



Manuel d'opération de la foreuse horizontale dirigée **XZ1000E**



Xuzhou XCMG Foundation
Construction Machinery Co.,Ltd.

Introduction

Cher utilisateur distingué de la foreuse horizontale dirigée, bonjour !

Bienvenue à vous suite à l'achat de la foreuse horizontale dirigée XZ450E fabriquée par notre société.

Ce manuel est destiné à être utilisé avec la série XZ450E de foreuses horizontales dirigées. Selon le modèle spécifique que vous avez acheté, les fonctions détaillées peuvent varier. Ce manuel a principalement pour but de décrire les informations connexes et les instructions d'utilisation de la foreuse horizontale dirigée XZ450E de XCMG Foundation Construction Machinery Co., Ltd. à l'utilisateur.

Ce manuel décrit principalement les informations en termes de sécurité, d'informations sur le produit, d'instructions d'utilisation, de lubrification et d'entretien, ainsi que certaines précautions.

Pour assurer le bon déroulement de votre chantier, chaque opérateur doit lire attentivement ce manuel avant d'utiliser cette foreuse. Les méthodes d'exploitation détaillées ne sont probablement pas entièrement identiques pour l'équipement de différentes spécifications fabriqué par différents fabricants. Même pour un produit fabriqué par le même fabricant, la structure des pièces et le mode de contrôle seront soumis à de multiples changements avec le temps et les progrès technologiques. Par conséquent, chaque opérateur (même avec une abondance d'expérience en construction et en exploitation) qui n'a jamais utilisé cette foreuse (qu'elle soit neuve ou ancienne) doit lire attentivement ce manuel d'exploitation.

Notre société ne sera pas responsable des dommages matériels ou des accidents de sécurité résultant des conditions suivantes :

1. Modifications non autorisées de l'équipement.
2. Fonctionnement dans un mode au-delà de la portée normale d'exploitation.
3. Opérations dépassant la portée spécifiée de la machine ou dans des conditions de charge excessive.

Notre société n'offrira pas de services de garantie pour les dommages matériels résultant des conditions suivantes :

1. Opérations incorrectes.
2. Entretiens non opportuns ou insuffisants.
3. Utilisation de carburant ou de lubrifiant non recommandés.

En raison de l'amélioration continue de la conception de l'équipement et de la diversification des demandes et configurations des utilisateurs, le contenu, les schémas et autres informations de ce manuel peuvent faire l'objet d'altérations à tout moment. Ces modifications pourraient probablement influencer les réparations et l'entretien de la foreuse. L'utilisateur, en particulier ceux en premier contact avec cette machine, doit obtenir les données les plus récentes et complètes avant toute opération. Pour les dernières informations sur la machine ou pour des questions concernant ce manuel, veuillez contacter le fabricant ou le concessionnaire désigné, afin d'obtenir les informations les plus récentes.



Ce manuel doit être placé et préservé avec la foreuse, afin d'assurer une accessibilité facile et une référence rapide pour l'opérateur et le personnel associé.

Consultez rapidement les informations nécessaires ! Ce manuel est composé de 6 chapitres.

1. Sécurité
2. Informations sur le Produit
3. Instructions d'Exploitation
4. Lubrification et Entretien
5. Pannes Courantes et Dépannage
6. Transport, Stockage et Protection

Précautions :

7. Assurez-vous de faire fonctionner la foreuse horizontale dirigée XZ450E conformément aux instructions du Manuel d'Opération.
8. Toute autre application est interdite.
9. Toutes les consignes de sécurité spécifiées dans ce manuel doivent être mises en œuvre.
10. Toute personne non formée ou non autorisée est interdite d'exploiter cette machine.
11. Assurez-vous de porter des vêtements appropriés. Ne portez pas de bague, de montre, de collier ou de vêtements amples pour éviter les égratignures.
12. Maintenez la propreté et un espace de travail suffisant pour la table de travail, les plates-formes et les joysticks, et vérifiez fréquemment les pipelines d'huile ainsi que la quantité suffisante de graisse lubrifiante et la contamination, afin de prévenir les dangers de fissuration et d'enchevêtrement.
13. Il est interdit de sauter directement hors de la cabine. Lors de la montée ou de la descente de la cabine, gardez au moins deux mains + un pied ou deux pieds + une main en contact étroit avec les plates-formes et les rampes.
14. N'utilisez aucun joystick ou tuyau comme rampe. Les joysticks et les tuyaux sont des supports non fixés. Évitez de tirer sur l'un d'entre eux afin d'éviter toute mauvaise utilisation.
15. Assurez-vous toujours de faire fonctionner la machine depuis la position d'exploitation spécifiée, et non en dessous de la cabine
16. Lors des opérations, délimitez la zone de travail de la foreuse horizontale dirigée, séparez-la par des barrières et apposez des étiquettes d'avertissement.
17. Lorsque deux opérateurs travaillent ensemble pour des opérations et des entretiens, ils doivent être formés au préalable et l'un d'eux doit rester à la position d'exploitation principale pour superviser la sécurité et les opérations de l'autre opérateur.
18. Un seul opérateur est autorisé pour des réparations et des entretiens indépendants uniquement après l'arrêt complet de la machine.
19. Pendant les réparations et les entretiens, l'opérateur de supervision doit être capable d'accéder au bouton d'arrêt d'urgence dans tous les cas.
20. La position de travail de l'opérateur sur le terrain doit être suffisamment éclairée.
21. L'opérateur sur le terrain et l'opérateur de supervision doivent établir une communication efficace ou bien comprendre les méthodes et significations de transmission des signaux.
22. Vérifiez le bouton d'arrêt d'urgence avant et après les opérations de la machine respectivement.
23. Les photos de la plateforme de forage ne sont fournies qu'à titre illustratif. La situation réelle dépend de la plateforme de forage. Pour toute question, veuillez consulter le fabricant XCMG. Notre entreprise ne sera pas responsable des dommages matériels ou des accidents de sécurité causés par cela.



Les gaz d'échappement du moteur sont toxiques ! Lors des opérations dans un espace limité, assurez-vous que les gaz d'échappement ne pénètrent pas dans la zone d'opération pour éviter tout danger.

Utilisation du manuel

Ce manuel est structuré en 6 chapitres :

1. Exigences de sécurité
2. Informations sur le produit
3. Instructions d'utilisation
4. Lubrification et maintenance
5. Pannes courantes et dépannage
6. Transport, stockage et protection
7. Annexes

Chaque chapitre est subdivisé en sections, avec un numéro de page indiqué en bas à droite pour faciliter votre recherche rapide dans la table des matières.

Chapter Number	Chapter Title	Section Number	Section Title	Page
Chapter Number	Product Information			20
2.1	Product Introduction			21
2.2	Product Types			22
2.3	Application Scope			23

Table des matières

Introduction	1
Utilisation du manuel	3
Chapitre 1 Exigences de sécurité.....	6
1.1 Sécurité de la machine	10
1.2 Description des panneaux de sécurité	11
1.3 Informations générales sur les dangers	17
1.4 Principaux dangers	18
1.5 Procédures de sécurité opérationnelles	19
1.6 Équipements fournis par l'utilisateur	22
1.7 Classification des produits dangereux souterrains	22
1.8 Division du chantier et mesures préventives	22
1.9 Connaissances générales sur les chocs électriques	23
1.10 Connaissances de sécurité en cas d'urgence	23
Chapitre 2 Donnée d'information sur le produit.....	24
2.1 Application du Produit	24
2.2 Composition du modèle	25
2.3 Domaine de construction de la machine	25
2.4 Caractéristiques du produit	26
2.5 Composition et structure	27
2.6 Écran	36
2.7 Système hydraulique	53
2.8 Grue montée sur camion	54
2.9 Utilisation et fonctionnement	55
2.10 Tige de forage	57
2.11 Outils de forage	61
2.12 Connection de la tige de forage et des outils de forage	63
2.13 Autres outils auxiliaires	63
2.14 Construction en couche rocheuse	64
Chapitre 3 Instructions d'utilisation	65
3.1 Préparation avant la mobilisation	65
3.2 Inspection de l'équipement	69
3.3 Placement de la foreuse	70
3.4 Démarrer la machine	71
3.5 Arrêt de la machine	72
3.6 Forage de la première tige	72
3.7 Ajouter la tige de forage	75
3.8 Positionnement et changement de la mèche	77
3.9 Extraction du trépan	78

3.10	Construction par réagrandissement (back reaming)	78
3.11	Démontage de la tige de forage	81
3.12	Construction de tirage de la canalisation	82
3.13	Nettoyage du site	83
3.14	Difficultés dans le processus de construction	83
Chapitre 4	Lubrification et maintenance	86
4.1	Tableau des huiles lubrifiantes et antigels recommandés	86
4.2	Programme d'entretien de la machine	87
4.3	Système de déplacement	88
4.4	Cadre de forage	89
4.5	Tête de forage	90
4.6	Étau	91
4.7	Moteur	92
4.8	Filtre à carburant	100
4.9	Refroidisseur d'air suralimenté	100
4.10	Réservoir de carburant	101
4.11	Capot	101
4.12	Système électrique	101
4.13	Système hydraulique	102
4.14	Vérification des fixations	103
4.15	Maintenance des panneaux signalétiques de sécurité	103
4.16	Extincteurs	103
4.17	Précautions de soudage	104
4.18	Air conditionné	104
4.19	Schéma de lubrification	105
Chapitre 5	Dysfonctionnements courants et solutions	106
5.1	Pannes courantes et dépannage de l'étau	106
5.2	Pannes courantes et dépannage de la tête motrice	106
5.3	Dysfonctionnements courants du système hydraulique et solutions	107
5.4	Pannes courantes et dépannages du système électrique	113
Chapitre 6	Transport et stockage	115
6.1	Transfert de l'équipement	115
6.2	Transport de l'équipement	116
6.3	Stockage et protection quotidienne	116
Annexe A	Boue et additifs	117
Annexe B	Débit de la buse	119
Annexe C	Diagramme du système électrique	120
Annexe D	Diagramme du système hydraulique	127

Chapitre 1 Exigences de sécurité

Nous recommandons que tout le personnel concerné par l'utilisation de cet équipement lise et comprenne à l'avance les informations pertinentes figurant dans la colonne « REMARQUE » de ces consignes de sécurité, afin de permettre une utilisation sûre de l'équipement et de prévenir les accidents.

1. La foreuse horizontale dirigée XZ1000E doit être exploitée conformément au Manuel d'Opération. Toutes les autres opérations sont interdites.
2. Les précautions de sécurité établies pour le personnel de travail doivent être observées pendant les réparations et l'entretien de la foreuse.
3. Tout personnel sans formation ou autorisation est interdit d'exploiter cette machine.
4. Assurez-vous de porter des vêtements appropriés. Ne portez pas de bague, montre, collier, ou de vêtements amples pour éviter les égratignures.
5. Maintenez la propreté et un espace de travail suffisant pour la table de travail, les plates-formes, et les joysticks, et vérifiez fréquemment les pipelines d'huile ainsi que la quantité suffisante de graisse lubrifiante et la contamination, afin de prévenir les dangers de fissuration et d'enchevêtrement.
6. Il est interdit de sauter directement hors de la cabine. En montant ou en descendant de la cabine, gardez au moins deux mains + un pied ou deux pieds + une main en contact étroit avec les plates-formes et les rampes.
7. N'utilisez aucun joystick ou tuyau comme rampe. Les joysticks et les tuyaux sont des supports non fixés. Évitez de tirer sur l'un d'entre eux afin d'éviter toute mauvaise utilisation.
8. Assurez-vous toujours de faire fonctionner la machine depuis la position d'exploitation spécifiée, et non en dessous de la cabine.
9. Pendant les opérations, délimitez la zone de travail de la foreuse, séparez-la par des barrières, et apposez des étiquettes d'avertissement.
10. Lorsque deux opérateurs travaillent ensemble pour des opérations et des entretiens, ils doivent être formés au préalable et l'un d'eux doit rester à la position d'exploitation principale pour superviser la sécurité et les opérations de l'autre opérateur.
11. Un seul opérateur est autorisé pour des réparations et des entretiens indépendants uniquement après l'arrêt complet de la machine.
12. Pendant les réparations et les entretiens, l'opérateur de supervision doit être capable d'accéder au bouton d'arrêt d'urgence dans tous les cas.
13. Le lieu de travail de la machine doit être suffisamment éclairée.
14. L'opérateur sur le terrain et l'opérateur de supervision doivent établir une communication efficace ou bien comprendre les méthodes et significations de transmission des signaux.
15. Vérifiez le bouton d'arrêt d'urgence avant et après les opérations de la machine respectivement.

16. N'utilisez pas la machine si vous ne vous sentez pas bien ou si vous êtes sous l'influence de l'alcool ou de drogues.
17. En cas de besoin d'entretien ou de panne de l'équipement, il est nécessaire d'arrêter immédiatement les travaux et de contacter le personnel de maintenance de XCMG.



Ce symbole vise à vous rappeler que la négligence ou la non-conformité aux instructions de ce manuel entraînera immédiatement des blessures graves, voire la mort, et pourrait endommager la machine.



Ce symbole vise à vous rappeler que la négligence ou la non-conformité aux instructions de ce manuel entraînera immédiatement un danger potentiel de blessure grave, voire la mort, et pourrait endommager la machine.



Ce symbole vise à vous rappeler les détails à prendre en compte lors de l'installation, de la maintenance, et de l'exploitation de la machine. Négliger ou ne pas suivre les spécifications du manuel peut entraîner des blessures personnelles, voire la mort, et endommager l'équipement.

Les avertissements suivants doivent être strictement respectés lors de l'utilisation de la foreuse.



1. La foreuse est équipée d'un programme de protection intelligent intégré. En cas de dysfonctionnement, veuillez vérifier si la machine est correctement utilisée. Le programme de protection comprend les éléments suivants :
Lorsque l'interrupteur d'arrêt d'urgence est activé, le moteur ne peut pas démarrer. Cette machine est équipée de quatre interrupteurs d'arrêt d'urgence, situés respectivement sur le panneau de commande dans la cabine, sur le boîtier de commande de la grue montée sur camion, à côté de la pédale du boîtier de tête motrice et sur le boîtier de commande de déplacement.
2. En mode travail, la foreuse ne peut pas se déplacer ; en mode déplacement, la foreuse ne peut pas être utilisée pour forer.
3. Lorsque le bouton d'arrêt du forage est pressé, la foreuse ne fonctionne pas et les travaux de construction ne peuvent pas être effectués.
4. Lorsque la pression de rotation ou la pression de poussée/traction définie par la fonction de limitation de pression est trop faible, la foreuse s'arrête automatiquement.
5. Le dispositif de serrage auxiliaire ne peut pas être utilisé lorsqu'une grande force de poussée/traction est appliquée.
6. Lorsque le couple de construction est trop élevé, la tête motrice s'arrête automatiquement. Si l'utilisation de la machine doit se poursuivre, il est nécessaire d'augmenter la valeur limite de

pression de rotation et de désactiver la fonction de limitation du couple de la tige de forage (dans la limite du couple admissible de la tige).

7. Lorsque l'interrupteur de fin de course arrière est activé, la tête motrice ne peut pas reculer ; lorsqu'il s'agit de l'interrupteur de fin de course avant, la tête motrice ne peut pas avancer.



1. Le câble métallique, le treuil et le moufle de la grue montée sur camion doivent être installés et entretenus en stricte conformité avec les procédures d'installation et de maintenance du câble métallique, du treuil et du moufle (voir le document joint Instructions d'utilisation et manuel d'entretien de la grue montée sur camion).
2. Le personnel de chantier doit placer de manière appropriée les extincteurs achetés sur le site et connaître les méthodes d'utilisation et d'entretien des extincteurs.
3. Lorsque la vitesse du vent dépasse 20 m/s ou que la pression du vent dépasse 250 N/m² (vent de force 8), il est impératif d'arrêter les travaux pour garantir la sécurité des équipements et du personnel.
4. La pente maximale franchissable par la foreuse est de 30 % (16,7°). Lors des déplacements, l'inclinaison maximale dans le sens transversal (largeur) est de 10°.
5. Lors des déplacements, la pression au sol de la foreuse est de 80,2 kPa.
6. La ligne d'inclinaison de la foreuse correspond à la ligne reliant les centres des chenilles du châssis dans le sens transversal, et à la ligne reliant les roues motrices ou les galets de guidage des chenilles dans le sens longitudinal.
7. Le bruit rayonné à l'extérieur de la foreuse est de 105 dB, et le bruit perçu près de l'oreille de l'opérateur est de 85 dB. Veuillez porter un équipement de protection.
8. Lorsque la clé du petit boîtier de commande situé sur la vanne principale est utilisée pour démarrer le moteur, il est impossible de régler l'accélérateur depuis la cabine.
9. Lors du démarrage du moteur depuis la cabine, le petit boîtier de commande situé sur la vanne principale ne permet pas de régler l'accélérateur.
10. Lors du réglage de l'angle de travail ou lorsque la foreuse fonctionne ou se déplace, il est nécessaire d'ajuster la vitesse du moteur à plus de 1400 tr/min. Il est strictement interdit de changer l'angle ou d'effectuer ces opérations au ralenti ou lorsque la vitesse du moteur est inférieure à 1400 tr/min.



Lors du déplacement de la foreuse, il est nécessaire d'étendre le vérin hydraulique du bras oscillant. Il est strictement interdit d'étendre le vérin hydraulique de réglage de l'angle arrière afin de garantir la mise à niveau de l'appareil de forage.

Lors de la montée sur une remorque ou de la montée d'une pente à fort dénivelé, la machine doit se déplacer en marche arrière, et l'opérateur doit se trouver à l'arrière de la foreuse.



Les gaz d'échappement du moteur sont toxiques !

En cas d'utilisation dans un espace confiné, assurez-vous que les gaz d'échappement ne pénètrent pas dans la zone de travail afin d'éviter tout danger.



Avant de démarrer l'équipement, assurez-vous que tous les mécanismes de commande sont en position neutre.

Lisez attentivement ce manuel, assimilez-en le contenu, et utilisez l'équipement conformément aux exigences spécifiées.

Ce manuel doit être conservé dans un endroit facilement accessible à tout moment.

En cas de perte ou de détérioration, il doit être remplacé ou complété rapidement.



Lors de travaux de soudure sur l'équipement ou sur des composants métalliques reliés à la foreuse, il est impératif de déconnecter les pôles positif et négatif de l'alimentation de la batterie et de débrancher tous les connecteurs entre le contrôleur PLC et le GPS !



Il est strictement interdit à quiconque de se tenir sous la flèche de la grue montée sur camion !



Lors de l'utilisation de l'équipement pour des travaux de construction, il est nécessaire de connaître les instructions relatives aux équipements de guidage, aux tiges de forage, aux trépan et aux outils de forage, et d'exécuter les travaux conformément aux exigences de sécurité spécifiées.

En cas de connaissance insuffisante, l'exécution peut être faite conformément aux normes suivantes :

GB 50424-2007 : Code de construction pour les travaux de franchissement de pipelines de transport de pétrole et de gaz

GB 20904-2007 : Règles de sécurité pour l'exploitation des foreuses dirigées horizontalement

API Recommended Practice 7G (API-RP-7G) : Recommandations pour la conception des tiges de forage et les limites de fonctionnement ainsi que d'autres normes et documents applicables.



Les dommages causés par une utilisation non conforme de la machine ne sont pas couverts par la garantie de service. Cela inclut notamment : des courbes de cintrage déraisonnables de la tige de forage, le dépassement du couple ou de la force de poussée/traction admissibles pour la tige ou ses filetages, un temps d'arrêt excessif lors du remorquage des tuyaux (supérieur à 2 heures), l'utilisation de boues inadaptées aux conditions géologiques locales, le démontage non autorisé du GPS ou de l'interrupteur de sécurité, l'usure normale des tiges de forage et des outils de forage, une mauvaise méthode d'exploitation, ou toute utilisation non conforme ou abusive de la foreuse.



Ne coupez pas le moteur tant qu'il y a encore du couple inverse et une force de réaction de traction arrière dans la tête motrice !

Le moteur doit tourner au ralenti pendant au moins 5 minutes avant l'arrêt complet (extinction du moteur).

Il est interdit d'utiliser l'interrupteur d'arrêt d'urgence comme un interrupteur d'arrêt normal du moteur !



Lors de la rotation de la cabine, veillez à opérer avec précaution et assurez-vous qu'aucune personne ne se trouve à proximité, afin d'éviter tout risque de blessure lié à la rotation de la cabine.



Avant que le siège d'ancrage ne touche le sol, l'axe de sécurité empêchant sa rotation doit être retiré. Lorsque le siège d'ancrage est soulevé, l'axe de sécurité empêchant la rotation doit être réinstallé au préalable.

Lorsque la foreuse avance ou recule, ou que son angle varie fortement, l'axe anti-rotation du siège d'ancrage doit être installé en priorité, afin d'éviter le renversement de la grue montée sur camion avec le siège d'ancrage.

Le fabricant de l'équipement décline toute responsabilité en cas de pertes humaines ou matérielles causées par le basculement du siège d'ancrage, ou par l'oubli de retirer l'axe de blocage lorsque le siège d'ancrage entre en contact avec le sol.

Les dommages matériels ne sont pas couverts par la garantie.

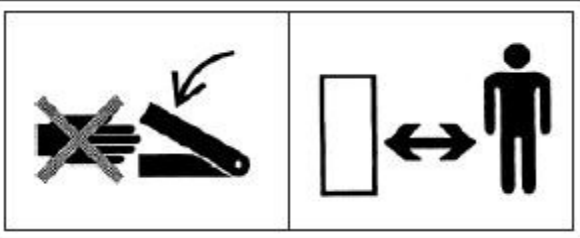
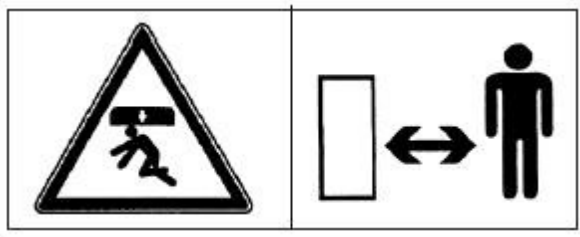
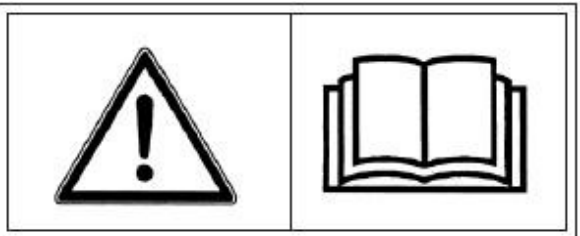
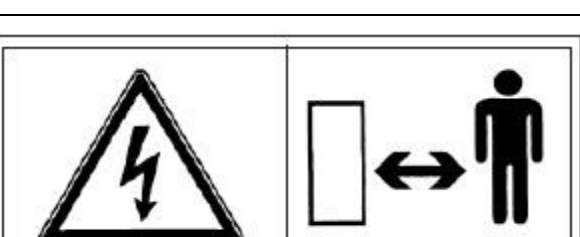


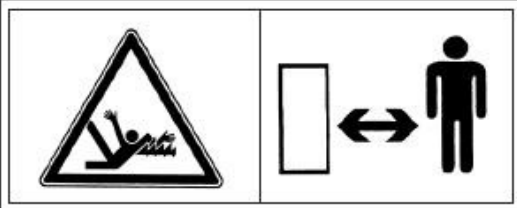
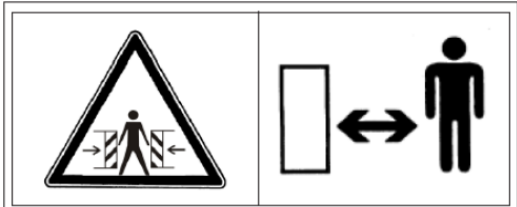
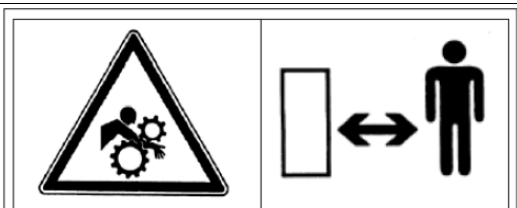
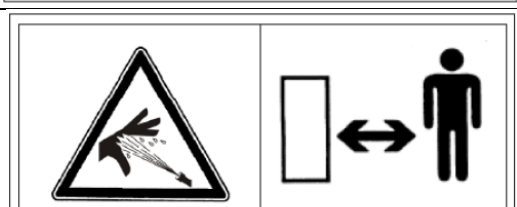
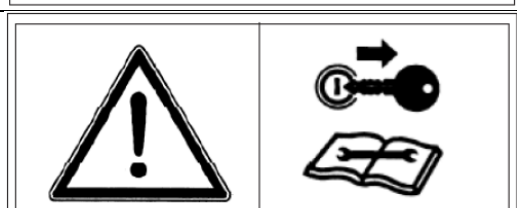
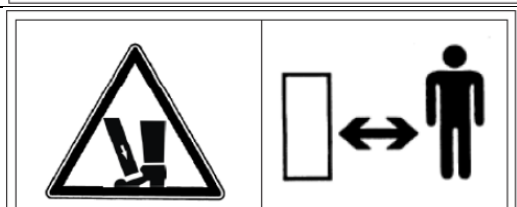
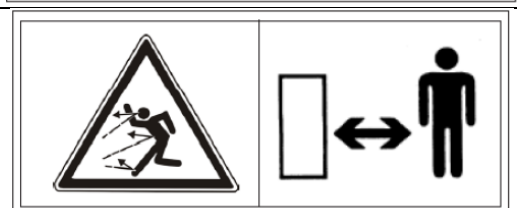
Lors du déplacement de la foreuse, il est essentiel de surveiller attentivement la position de la tête motrice, afin de garantir qu'elle reste en permanence entre la roue de guidage et la roue motrice, pour éviter toute instabilité de la foreuse.

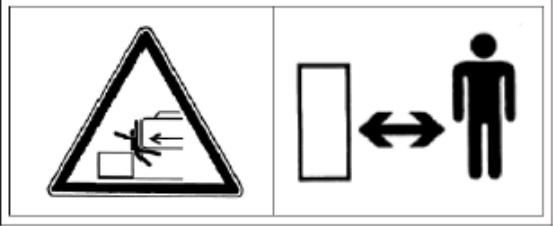
1.1 Sécurité de la machine

Tout le personnel concerné, y compris le personnel d'exploitation et de réparation, doit respecter scrupuleusement les exigences des spécifications de sécurité de l'équipement, afin d'éliminer les facteurs de danger, de prévenir l'occurrence d'accidents, et de garantir une construction correcte et efficace. Sinon, cela entraînera des dommages à l'équipement et même des blessures personnelles graves.

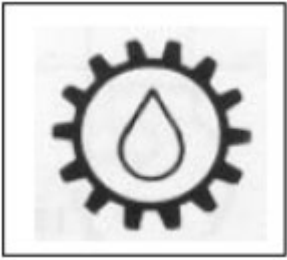
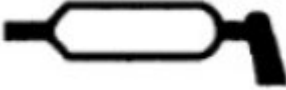
1.2 Description des panneaux de sécurité

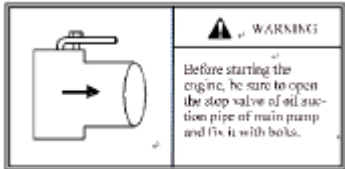
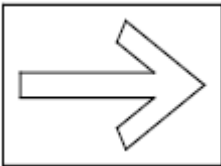
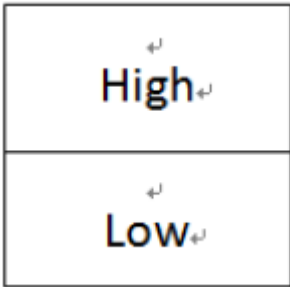
Panneau de sécurité	Description
	Éloignez-vous à une distance sécuritaire pendant les opérations de la machine, sinon cela pourrait entraîner des blessures corporelles.
	Le châssis de forage est en position inclinée pendant le fonctionnement de la machine. Ne vous tenez pas en dessous ou à proximité du châssis de forage, sinon cela entraînera des accidents corporels.
	La chaleur dissipée par le moteur en fonctionnement provoquera le réchauffement de la cabine, et le contact avec la cabine peut causer des blessures corporelles.
	N'opérez pas cette machine avant d'avoir lu et compris les instructions et avertissements de ce manuel. Le non-respect de ces instructions ou la négligence de ces avertissements peuvent entraîner des blessures corporelles. Si le remplacement du manuel est nécessaire, veuillez contacter notre service commercial.
	Danger de choc électrique. Veuillez vous éloigner à une distance sécuritaire.
	Ne réglez aucun dispositif à la main pendant les opérations de la machine, sinon vos doigts ou paumes pourraient être écrasés, entraînant des blessures corporelles.

Panneau de sécurité	Description
	Veillez vous tenir à une distance sécuritaire pendant le fonctionnement de la tête motrice afin d'éviter que vos manches ou vos cheveux ne se prennent dans la tête motrice, ce qui pourrait causer des blessures corporelles.
	Danger d'écrasement dans les zones articulées centrales de la machine. Veuillez vous éloigner de la machine à une distance sécuritaire.
	Danger d'emmêlement des bras par des engrenages rotatifs. Veuillez vous éloigner de la machine à une distance sécuritaire.
	Haute pression de pulvérisation. Veuillez vous éloigner à une distance sécuritaire.
	Arrêtez le moteur et retirez la clé avant toute opération de maintenance ou de réparation.
	Ne pas ouvrir ni retirer les protections de sécurité lorsque le moteur est en marche.
	Maintenez une distance de sécurité avec la machine afin d'éviter les risques d'écrasement des orteils ou de la plante des pieds.
	Maintenez une distance de sécurité avec la machine pour éviter les impacts du corps entier par des objets projetés ou lancés.

Panneau de sécurité	Description
	Gardez une distance de sécurité avec la machine pour éviter tout accident par impact.
	Les pièces en mouvement peuvent causer des blessures graves ; veuillez vous en éloigner.
	Verrouillez le vérin hydraulique à l'aide d'un dispositif de blocage avant d'entrer dans la zone dangereuse.
	Attention au risque de choc électrique.
	Danger d'allumage ou de détonation.
	Attention
	Pas d'entrée sans autorisation.
	Interdiction de fumer.

Panneau de sécurité	Description
	Interdiction de fumer.
	Portez un casque de sécurité.
	Assurez-vous de porter des gants de protection.
	Assurez-vous de porter des chaussures de protection.
	Indicateur de liquide de refroidissement du moteur
	Indicateur d'huile moteur
	Indicateur d'huile hydraulique

	Indicateur du niveau d'huile de transmission
	Indicateur de point de remplissage de graisse lubrifiante
	Indicateur de carburant diesel
	Indicateur de batterie
	Indicateur de point de remplissage de graisse lubrifiante
	Indicateur de boîte à outils
	Panneau de point de levage

Panneau de sécurité	Description
	Marquage de l'extincteur
	Instructions de fonctionnement de la vanne d'arrêt d'aspiration d'huile de la pompe hydraulique principale
	Marquage d'indication du sens de déplacement de la foreuse
	Sortie de secours
	Repères de niveau haut et bas du réservoir d'huile hydraulique


WARNING

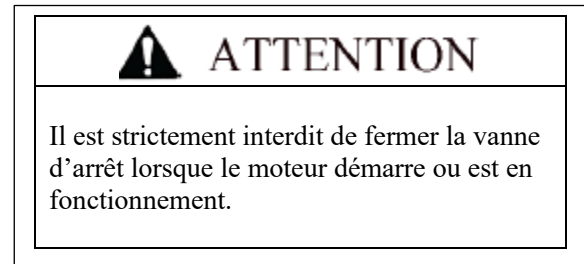
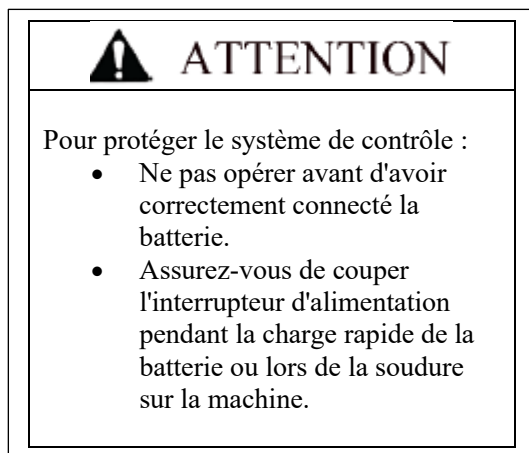
Les opérations en violation des règles peuvent probablement causer des blessures personnelles ou des accidents graves.

Veuillez respecter strictement les réglementations d'exploitation et garantir le bon fonctionnement des dispositifs de protection de sécurité. Assurez-vous de porter des gants et des chaussures isolants pendant les opérations.


ATTENTION

Pour protéger le système de contrôle :

- Ne pas opérer avant d'avoir correctement connecté la batterie.
- Assurez-vous de couper l'interrupteur d'alimentation pendant la charge rapide de la batterie ou lors de la soudure sur la machine.



1.3 Informations générales sur les dangers

- 1.3.1** Avant le début des travaux, installer des panneaux de signalisation tels que des barrières ou des petits drapeaux autour du site, et affecter du personnel spécifique à la régulation de la circulation, si nécessaire, afin de garantir la sécurité du chantier.
- 1.3.2** Veuillez porter correctement un casque de sécurité, des chaussures de protection et d'autres équipements de protection en fonction des exigences du chantier. Ne portez pas de vêtements amples ni de bijoux, car ils pourraient être entraînés dans la machine et provoquer des blessures corporelles.
- 1.3.3** Ne placez aucun objet (débris, huile moteur, outils, etc.) sur l'équipement, sous peine d'endommager ce dernier.
N'appliquez pas de graisse sur les engrenages et les crémaillères de la foreuse afin d'éviter que des corps étrangers n'y adhèrent et n'endommagent les composants.
- 1.3.4** Seuls les personnels habilités et familiers avec les signaux gestuels spécifiques du chantier sont autorisés à donner et recevoir ces signaux.
- 1.3.5** Lorsque la machine fonctionne normalement, il est interdit d'ajuster physiquement les paramètres de performance de l'équipement.
- 1.3.6** Éloignez-vous de toutes les pièces en rotation ou en mouvement.
- 1.3.7** Comme l'huile et la boue sont polluantes, les huiles usagées et boues ne doivent pas être déversées dans les fossés, rivières ou sur le sol. Elles doivent être collectées dans des conteneurs adaptés et éliminées conformément à la réglementation locale.
- 1.3.8** L'huile chaude, le liquide antigel moteur et les composants chauffés peuvent provoquer des blessures corporelles.

1.4 Principaux dangers

- 1.4.1 En cas d'anomalie de l'équipement ou de blessure corporelle, appuyez immédiatement sur le bouton rouge d'arrêt d'urgence pour arrêter le fonctionnement de l'équipement.
- 1.4.2 Lorsque l'équipement est en fonctionnement, la tête motrice effectue des mouvements de va-et-vient sur la foreuse. Pendant ce déplacement, les opérateurs doivent maintenir une distance de sécurité, sous peine de blessures graves.
- 1.4.3 Lors du transport de la foreuse, l'axe anti-rotation du siège d'ancrage doit impérativement être installé, et l'utilisation de la grue montée sur camion est interdite, sous peine de blessures corporelles.
- 1.4.4 L'équipement est doté d'un outil de forage rotatif, et tout le personnel doit rester à distance pour assurer sa sécurité.
- 1.4.5 Lorsque le moteur est en marche, le liquide de refroidissement et le bloc moteur sont chauds. Le contact avec du liquide chaud, le moteur ou la vapeur peut provoquer de graves brûlures. Avant de remplacer le liquide ou de nettoyer le système de refroidissement, il faut laisser refroidir les composants (surveiller le thermomètre du liquide de refroidissement). Ne vérifiez le niveau de liquide de refroidissement qu'après l'arrêt du moteur. Assurez-vous que le bouchon de remplissage est froid avant de l'ouvrir. Le bouchon doit être suffisamment refroidi pour être touché à mains nues, et il faut le retirer lentement pour relâcher la pression.
- 1.4.6 Les additifs du système de refroidissement contiennent des substances alcalines. Évitez tout contact avec la peau, les yeux ou la bouche afin de prévenir toute blessure.
- 1.4.7 Les flexibles hydrauliques doivent être vérifiés fréquemment et remplacés immédiatement en cas de gonflement local, fuite ou détérioration.
- 1.4.8 L'électrolyte de la batterie est acide. Évitez tout contact avec la peau ou les yeux pour prévenir les blessures.
- 1.4.9 La rotation de la cabine peut provoquer des blessures graves aux personnes situées sur un des côtés de celle-ci.
- 1.4.10 Avant de soulever la foreuse, il est impératif d'installer l'axe anti-rotation du siège d'ancrage. Lors de l'installation et de la fixation du siège d'ancrage, retirez l'axe anti-rotation dès que le siège touche le sol.
- 1.4.11 Les pièces rotatives du moteur peuvent causer des blessures corporelles. Gardez vos distances pour garantir la sécurité.
- 1.4.12 L'huile hydraulique est chaude lors du fonctionnement normal. Attention aux risques de brûlure.
- 1.4.13 Lors du réglage de l'angle de la foreuse, il existe un risque d'écrasement sous la machine. Gardez une distance de sécurité.
- 1.4.14 Un glissement du mandrin de serrage peut entraîner un changement brutal de position et coincer du personnel. Maintenez une distance de sécurité.
- 1.4.15 Une fixation insuffisante du siège d'ancrage peut entraîner le basculement de la foreuse et endommager l'équipement.

1.4.16 Avant d'effectuer des opérations de soudure sur la foreuse, il est obligatoire de couper l'interrupteur principal d'alimentation de la machine et de débrancher les câbles de la batterie, le GPS, le contrôleur et les autres connecteurs.

Dans le cas contraire, les courants vagabonds et la tension générée pendant la soudure risquent d'endommager les composants électriques.

1.4.17 Lorsque le siège d'ancrage n'est pas solidement fixé, tout mouvement avant/arrière de la tête motrice ou glissement de la foreuse peut entraîner une instabilité de l'ensemble de la machine et provoquer le renversement de la foreuse.

1.5 Procédures de sécurité opérationnelles

1.5.1 Inspection avant le démarrage

- a) Vérifiez que toutes les connexions filetées sont bien serrées et que les axes de goupille sont bien sécurisés.
- b) Vérifiez s'il y a suffisamment de graisse lubrifiante, d'huile lubrifiante, de liquide de refroidissement et d'huile moteur.
- c) Vérifiez s'il y a suffisamment d'huile hydraulique et de carburant, et inspectez le circuit d'huile hydraulique et la canalisation de carburant pour détecter d'éventuelles fuites.
- d) Vérifiez qu'il n'y a aucun objet étranger sur le châssis de la foreuse, afin d'assurer le bon déplacement de la tête motrice.
- e) Assurez-vous que le bouton d'arrêt d'urgence, la manette de commande et les autres fonctions sont en bon état de fonctionnement.

1.5.2 Avertissement avant fonctionnement

Avant de démarrer la machine, actionnez le klaxon trois fois pour avertir les personnes alentour de s'éloigner de la foreuse.

1.5.3 Stabilité

Lorsque la foreuse est positionnée horizontalement et que la tête motrice avance, le corps rotatif de la tête motrice ne doit pas dépasser l'extrémité avant de la poulie de guidage.

Sinon, le centre de gravité de la machine sera trop en avant, ce qui réduit sa stabilité et peut entraîner un basculement vers l'avant lors du déplacement.

1.5.4 Réglage de l'angle de l'équipement

Lorsque le siège d'ancrage est sur le point de toucher le sol, il faut retirer l'axe de goupille anti-rotation du siège d'ancrage afin d'éviter les accidents causés par un placement instable du siège d'ancrage et de la grue montée sur camion.

1.5.5 Chenilles

Si les chenilles sont trop lâches, injectez de la graisse dans le vérin de tension à travers l'orifice de maintenance situé sur le côté de la poutre longitudinale des chenilles, comme illustré à la Fig. 1-1.

Pour détendre les chenilles, desserrez lentement la valve de remplissage jusqu'à ce que la graisse déborde.

Remarques pendant l'opération :

- Ne regardez jamais à l'intérieur de l'orifice de maintenance, afin d'éviter les blessures causées par l'éjection d'huile sous haute pression.
- Ne desserrez pas trop la valve de remplissage.

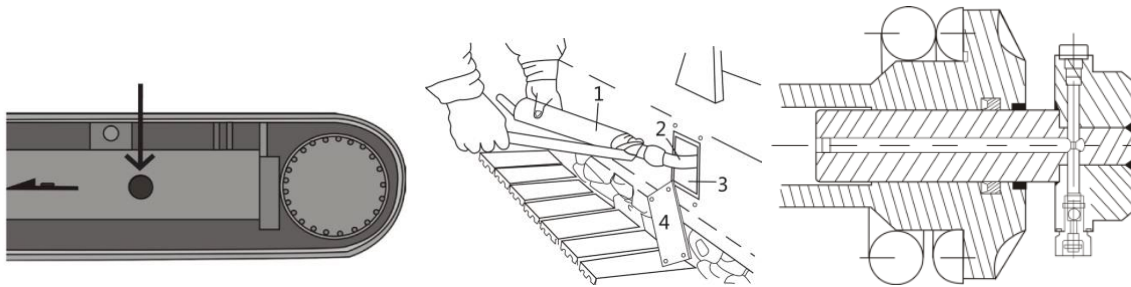


Figure 1-1 – Tension des chenilles

1.5.6 Joint d'étanchéité rotatif

Lors de la construction, si des gouttes d'eau sont détectées au niveau du joint rotatif, cela indique que le joint d'étanchéité rotatif est légèrement usé.

Le problème peut être résolu en suivant les étapes suivantes, comme indiqué dans figure 1-2.

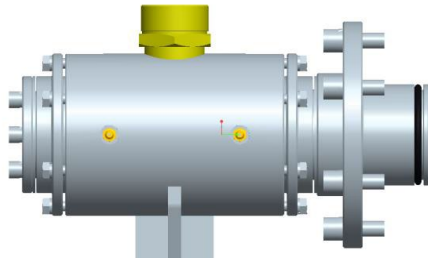


Figure 1-2 Joint d'étanchéité rotatif

1.5.6.1 Ajustez les boulons de maintien des capuchons d'extrémité aux deux bouts du joint rotatif à l'aide d'une clé hexagonale extérieure.

Si la fuite de boue ne peut pas être résolue par cette méthode, il est possible que le joint d'étanchéité soit endommagé ou que le mandrin de boue soit usé, ce qui nécessite un démontage pour inspection.

La structure du joint d'étanchéité rotatif est illustrée à la Fig. 1-3.

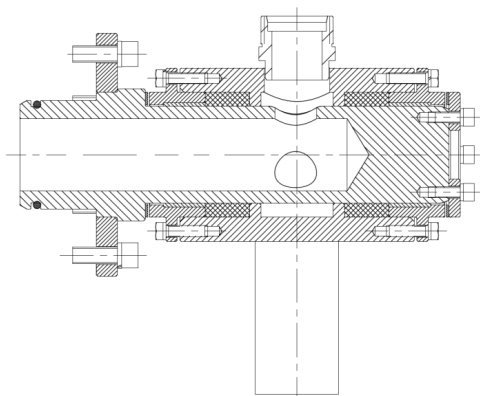


Figure 1-3 Structure des joints d'étanchéité rotatif

1.5.7 Grue montée sur camion

1.5.7.1 Ne pas utiliser la grue montée sur camion pour soulever des charges lourdes avant que le siège d'ancrage de la foreuse ne soit posé au sol et stable.

1.5.7.2 Lors du levage de charges lourdes ou du relevage de la flèche, manœuvrez avec précaution et ne laissez pas les câbles métalliques s'enrouler excessivement.

1.5.7.3 Il est interdit d'effectuer simultanément les opérations de levage et de relevage lors du soulèvement de charges lourdes, ainsi que d'utiliser la grue montée sur camion pour frapper ou heurter les charges lourdes.

1.5.8 Fuite d'huile hydraulique

Surveillez attentivement toute fuite d'huile hydraulique dans le système hydraulique. En cas de fuite, en identifiez la cause et procédez à la réparation.

Lors de la vérification ou de la réparation d'une fuite sur une conduite sous pression sans relâcher la pression, il est impératif de couvrir la zone avec une feuille ou un carton. Un liquide projeté sous haute pression peut pénétrer la peau et causer des blessures graves.

1.5.9 Remplacement ou ajout d'huile hydraulique

Si un remplacement ou un ajout d'huile hydraulique est nécessaire, éteignez d'abord le moteur, puis desserrez lentement le filtre à air situé sur le dessus du réservoir d'huile hydraulique pour libérer la pression à l'intérieur du réservoir, afin d'éviter les brûlures causées par des éclaboussures d'huile chaude.

1.5.10 Maintenance

Les réparations et l'entretien sont interdits lorsque la machine est en marche. Lorsque le personnel de maintenance doit travailler sous la foreuse, il est interdit d'utiliser uniquement les vérins hydrauliques pour soutenir l'équipement. Des supports en acier ou d'autres dispositifs rigides doivent être ajoutés en dessous pour un support auxiliaire après stabilisation de la machine. Le non-respect de cette consigne peut entraîner des blessures graves voire la mort.

1.5.11 Fonctionnement du moteur

Voir le manuel d'utilisation du moteur joint pour les consignes de sécurité relatives au moteur.

1.5.12 Stabilisation de la foreuse

La réussite des travaux dépend d'un ancrage fiable de la foreuse. Tout jeu ou glissement du siège d'ancrage pendant la construction peut entraîner des dommages à l'équipement et l'échec des travaux.

1.5.13 Trou pilote raisonnable

Outre le rayon de courbure maximal de la tubulure de forage, il faut également considérer le rayon de courbure de la canalisation de rétraction. Une conception raisonnable de la courbe de guidage est essentielle pour une rétraction sécurisée de la canalisation et constitue une condition préalable à la sécurité des travaux de forage. Une courbe de guidage irrégulière ou trop prononcée entraînera une multiplication de la force de rétraction et peut même causer l'échec du projet.

1.5.14 Boue adaptée

Il est nécessaire d'utiliser une boue compatible avec la géologie locale pendant les travaux. Non seulement la viscosité et le ratio de la boue doivent être adaptés, mais également le débit et la pression de la boue doivent répondre aux exigences d'utilisation.

1.5.15 Tubulure de forage et outils de forage

La charge sur la tubulure de forage et les outils de forage est combinée. Malgré un couple important ou une forte force de poussée-tirage sur la tubulure, il s'agit du résultat d'une charge unitaire. Sous l'effet d'une charge combinée, la contrainte ou le couple sur la tubulure est considérablement réduit. Pour garantir des travaux fluides et sécurisés, il est strictement interdit que le couple réel sur la tubulure dépasse le couple admissible.

Différents outils de forage sont utilisés selon les conditions géologiques. En raison des différentes combinaisons, les outils ont des champs d'application variés. Des outils de forage appropriés accéléreront le déroulement des travaux.

1.6 Équipements fournis par l'utilisateur

1.6.1 Instrument de guidage et équipement auxiliaire de guidage

En plus de l'instrument de guidage, les utilisateurs doivent également se procurer des câbles de guidage, des gaines thermorétractables, des manchons en cuivre, des pistolets à air chaud, des pinces à sertir, des pinces à dénuder, des batteries, des colliers de forage non magnétiques, des chambres de sonde non magnétiques, des moteurs à boue, des trépan à rouleaux, etc. pour la construction filaire.

1.6.2 Extincteur

Veillez à ce que l'extincteur soit capable d'éteindre un incendie d'origine électrique et d'origine huileuse.

1.6.3 Gilets réfléchissants, vêtements de protection, chaussures isolantes, gants isolants, casques de sécurité, panneaux d'avertissement de sécurité et tapis de mise à la terre portés et utilisés par le personnel de construction.

1.6.4 Autres équipements auxiliaires, tels que machine à souder les tuyaux, matériel d'éclairage, groupe électrogène, pelle mécanique, dispositif de mélange de boue, système de mélange de boue, dispositif de récupération de boue, véhicule de transfert de tubulure de forage et pinces à desserrer.

1.7 Classification des produits dangereux souterrains

- a) Câbles électriques
- b) Conduites de gaz naturel et de pétrole
- c) Câble à fibres optiques
- d) Canalisation d'eau
- e) Conduite de purge
- f) Conduites transportant d'autres liquides ou produits chimiques gazeux, etc.

1.8 Division du chantier et mesures préventives

1.8.1 Division du chantier

Selon la présence de produits dangereux souterrains, les types de chantiers peuvent être classés comme suit : électricité, gaz naturel et autres.

Zone de construction	Type
A moins de 3m d'une ligne électrique	Électricité
A moins de 3m d'une canalisation de gaz naturel ou de pétrole	Huile et gaz
A moins de 3m d'autres dangers	Autres

1.8.2 Mesures préventives spécifiques au site

1.8.2.1 Mesures préventives pour les sites électriques

- a) Le câble doit être mis à nu par excavation manuelle.
- b) Couper l'alimentation électrique pendant les travaux ; avant la remise sous tension, le service de l'électricité doit procéder à une inspection des lignes.

1.8.2.2 Mesures préventives pour les sites pétroliers et gaziers

- a) La foreuse doit être installée dans la direction du vent dominant par rapport aux conduites de gaz et de pétrole.
- b) La conduite doit être mise à nu par excavation manuelle, et une sonde doit être utilisée pour suivre la trajectoire du forage.
- c) Couper l'alimentation en gaz pendant les travaux ; avant la remise en service, le service du gaz doit effectuer une inspection des canalisations.

1.8.2.3 Autres mesures de protection pour les chantiers

Pour les sites contenant d'autres éléments souterrains dangereux, il est nécessaire de communiquer rapidement avec les services municipaux de gestion des infrastructures publiques concernés ou les autorités de sécurité spécialisées, en fonction des conditions spécifiques, afin de trouver des solutions appropriées par consultation conjointe.

1.9 Connaissances générales sur les chocs électriques

1.9.1 Le courant peut être transmis au sol par divers moyens.

1.9.2 Les tiges de forage, les tuyaux flexibles et divers câbles sur la machine peuvent transmettre le courant à l'équipement.

1.9.3 Même un courant basse tension peut entraîner des blessures graves, voire la mort.

1.9.4 En présence de l'une des conditions suivantes, il faut considérer qu'un choc électrique a pu se produire et arrêter immédiatement la machine pour inspection :

- a) Coupure de courant
- b) Présence de fumée
- c) Explosion
- d) Bruit de détonation
- e) Arc électrique

1.10 Connaissances de sécurité en cas d'urgence

1.10.1 Choc électrique

Si les opérations sont effectuées à proximité de lignes électriques, il est nécessaire de consulter au préalable la compagnie d'électricité afin d'obtenir des détails sur l'intervention, et de demander la présence de personnel auxiliaire pour la supervision. Restez aussi éloigné que possible des câbles et fils électriques afin d'éviter les accidents.

En cas de choc électrique :

- Restez immobile sur la foreuse ou sur le tapis de mise à la terre.
- Personne ne doit toucher ou approcher la foreuse.
- Nul ne peut entrer sur le site sans porter de chaussures isolantes.
- Contactez immédiatement le service d'électricité compétent.
- Le forage ne doit reprendre qu'après autorisation expresse de ce service.

1.10.2 En cas de forage à travers une canalisation de gaz ou de pétrole

- a) Coupez immédiatement le moteur et éteignez toutes les sources d'ignition.
- b) Quittez le chantier dès que possible.
- c) Évacuez la zone et avertissez le personnel de s'éloigner rapidement.

- d) Contactez la société locale de gaz.
- e) L'entrée sur le site est strictement interdite sans autorisation des autorités compétentes.

1.10.3 En cas d'endommagement d'un câble à fibre optique par forage

- a) Arrêtez immédiatement la foreuse et contactez le bureau local d'alimentation en électricité.
- b) Ne regardez jamais directement l'extrémité fracturée d'une fibre optique pour éviter toute lésion oculaire.

1.10.4 En cas de rupture d'une conduite d'eau potable

- a) Arrêtez immédiatement la foreuse et contactez l'usine locale de traitement de l'eau.
- b) Personne ne doit s'approcher de la zone dangereuse.

Chapitre 2 Donnée d'information sur le produit

2.1 Application du Produit

2.1.1 Objectif

La foreuse horizontale XZ230E est un type de machine de construction utilisée pour poser divers types de services publics souterrains sous des conditions de surface non excavée ou légèrement excavée. Elle est largement utilisée pour la pose de canalisations d'eau, de gaz de charbon, d'électricité, de télécommunications, de gaz naturel et de pétrole traversant les autoroutes, les voies ferrées, les bâtiments et les rivières, et dans des conditions d'excavation difficile, telles que les centres-villes, les zones historiques, les zones agricoles et les réserves de végétation.

1. Principe de fonctionnement du produit

Les principales fonctions structurelles de la foreuse horizontale XZ230E comprennent l'opération d'entraînement, l'opération de forage dirigé et l'opération de pose de tuyaux.

Opération d'entraînement : La puissance fournie par la pompe à huile entraînée par le moteur est fournie au moteur hydraulique, qui entraîne le mouvement des roues motrices via un réducteur de déplacement pour réaliser les fonctions de déplacement, de direction et de freinage du châssis.

Opération de forage : Ajustez d'abord l'inclinaison de forage et fixez la machine. Installez la sonde dans le corps du foret, connectez le corps du foret, le train de tiges et la tête motrice, et démarrez le forage. Pendant le forage, la pompe à boue alimente la boue pour répondre aux besoins du forage, au retrait du trou de forage, à la dissipation de la chaleur du foret et à la coupe du sol. Le forage est guidé de telle manière que le signal envoyé par la tête de détection à l'intérieur du corps de la sonde sans fil est reçu par le récepteur au sol pour mesurer la position du foret. Si un ajustement de la direction est nécessaire, arrêtez la rotation de la tête motrice, ajustez et inclinez la direction de la plaque du foret vers la direction requise, et poussez vers l'avant sans faire tourner la tête motrice. Dans ce cas, le récepteur au sol surveille la direction d'avance. Après que la direction soit correcte, continuez le forage. La direction peut être ajustée plusieurs fois pendant le forage, jusqu'à ce que le forage soit terminé.

Opération de pose de tuyaux : À la fin du forage, en fonction du diamètre et du type spécifiques du tuyau à poser, remplacez par un trépan différent pour un ou plusieurs trépanages, jusqu'à ce que le diamètre de trou de forage requis soit atteint. Utilisez un trépan de diamètre équivalent au diamètre maximal du trou de forage pour un cycle de retrait du trou afin de nettoyer le trou de forage et garantir l'uniformité et la propreté à l'intérieur du trou de forage, sans aucune anomalie. Pendant le dernier cycle de retrait du trou, connectez-vous au tuyau à poser par le biais d'une boîte de transfert et posez le tuyau en même temps que le retrait du trou, jusqu'à ce que la pose du tuyau soit terminée. L'alimentation en boue est nécessaire pour l'ensemble du processus.

2.1.2 Principe de fonctionnement du produit

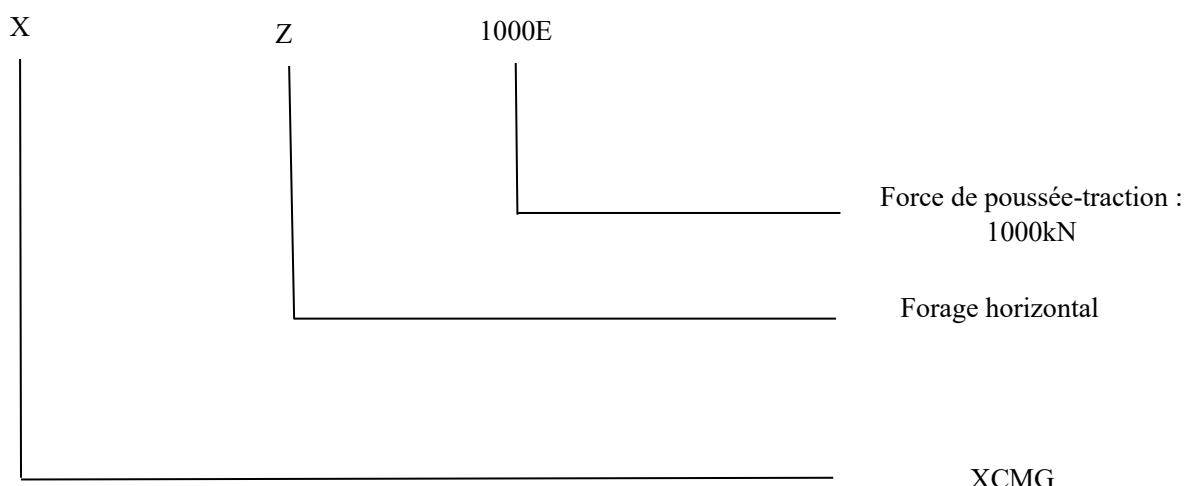
Les principales fonctions structurales de la foreuse horizontale XZ230E comprennent l'opération d'entraînement, l'opération de forage dirigé et l'opération de pose de tuyaux.

Opération d'entraînement : La puissance fournie par la pompe à huile entraînée par le moteur est fournie au moteur hydraulique, qui entraîne le mouvement des roues motrices via un réducteur de déplacement pour réaliser les fonctions de déplacement, de direction et de freinage du châssis.

Opération de forage : Ajustez d'abord l'inclinaison de forage et fixez la machine. Installez la sonde dans le corps du foret, connectez le corps du foret, le train de tiges et la tête motrice, et démarrez le forage. Pendant le forage, la pompe à boue alimente la boue pour répondre aux besoins du forage, au retrait du trou de forage, à la dissipation de la chaleur du foret et à la coupe du sol. Le forage est guidé de telle manière que le signal envoyé par la tête de détection à l'intérieur du corps de la sonde sans fil est reçu par le récepteur au sol pour mesurer la position du foret. Si un ajustement de la direction est nécessaire, arrêtez la rotation de la tête motrice, ajustez et inclinez la direction de la plaque du foret vers la direction requise, et poussez vers l'avant sans faire tourner la tête motrice. Dans ce cas, le récepteur au sol surveille la direction d'avance. Après que la direction soit correcte, continuez le forage. La direction peut être ajustée plusieurs fois pendant le forage, jusqu'à ce que le forage soit terminé.

Opération de pose de tuyaux : À la fin du forage, en fonction du diamètre et du type spécifiques du tuyau à poser, remplacez par un trépan différent pour un ou plusieurs trépanages, jusqu'à ce que le diamètre de trou de forage requis soit atteint. Utilisez un trépan de diamètre équivalent au diamètre maximal du trou de forage pour un cycle de retrait du trou afin de nettoyer le trou de forage et garantir l'uniformité et la propreté à l'intérieur du trou de forage, sans aucune anomalie. Pendant le dernier cycle de retrait du trou, connectez-vous au tuyau à poser par le biais d'une boîte de transfert et posez le tuyau en même temps que le retrait du trou, jusqu'à ce que la pose du tuyau soit terminée. L'alimentation en boue est nécessaire pour l'ensemble du processus.

2.2 Composition du modèle



2.3 Domaine de construction de la machine

2.3.1 Environnement de travail :

Température de travail de -10°C à +40°C, vitesse du vent ≤ 20 m/s et altitude $< 2\,200$ m.

2.3.2 Conditions de travail :

Sol plat et solide, avec une pente $\leq 2^\circ$. Si la planéité ne répond pas à la norme, nivelez le sol.

Relation d'adaptabilité de la foreuse horizontale aux conditions de strate (référez-vous au tableau ci-dessous) :

Conditions de strate	Applicable	Réalisable mais difficile	Significativement difficile
Argile moyennement dure - Boue	x		
Argile dure et schiste fortement altéré	x		
Lit de sable lâche (concentration de gravier <30% en poids)		x	
Lit de sable moyen-dense (concentration de gravier <30% en poids)	x		
Lit de sable et de gravier lâche-dense (30%< concentration de gravier <50% en poids)		x	
Lit de sable et de gravier lâche-dense (50%< concentration de gravier <85% en poids)			x
Strate de gravier-caillou lâche-dense			x
Strate avec de nombreuses pierres isolées, des rochers ou des obstacles			x
Strate de roche altérée ou fortement liée	x		
Strate de roche faiblement altérée - non altérée		x	

2.4 Caractéristiques du produit

La foreuse directionnelle horizontale XZ1000E adopte une conception intégrée. Elle intègre plusieurs technologies de contrôle avancées, ainsi que des technologies exclusives développées par la société, telles que le contrôle par automate programmable (PLC) et le contrôle à détection de charge. Ses principaux paramètres de performance ainsi que ses technologies de contrôle ont atteint un niveau avancé au plan international. Les composants principaux – notamment la pompe hydraulique, les valves, les moteurs et les réducteurs – sont sélectionnés parmi des marques de renommée internationale reconnues pour leur fiabilité élevée.

2.4.1 Puissance fiable

Le moteur Weichai est utilisé, offrant une puissance élevée et répondant à la norme d'émissions européenne Phase V.

2.4.2 Instruments numériques

Le couple de rotation et la force de poussée/traction sont détectés à l'aide de capteurs électroniques sensibles. Les valeurs réelles de couple et de force peuvent être lues directement à l'écran, ce qui évite toute conversion manuelle sur le chantier.

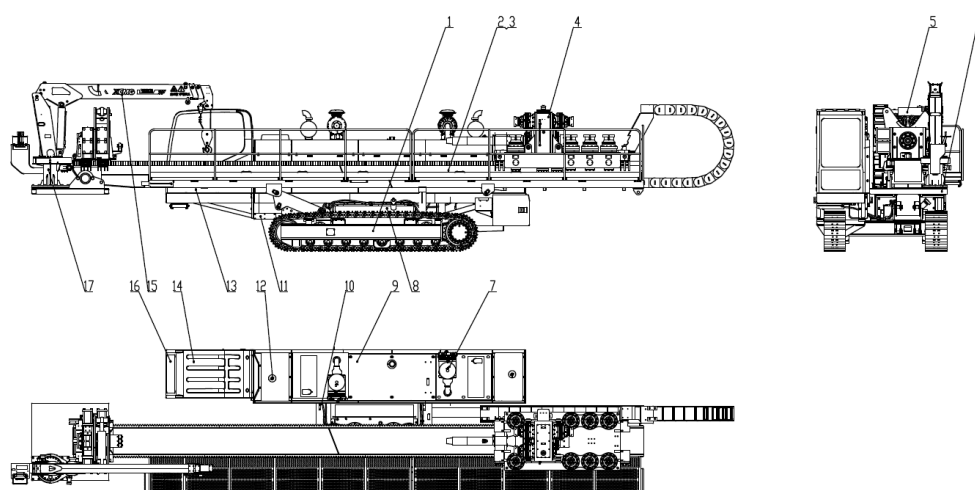
2.4.3 Confort d'utilisation

La cabine standard est équipée d'un climatiseur. L'agencement des instruments et des consoles de commande a été conçu selon les principes d'ergonomie, afin d'assurer un confort optimal pour l'opérateur.

2.5 Composition et structure

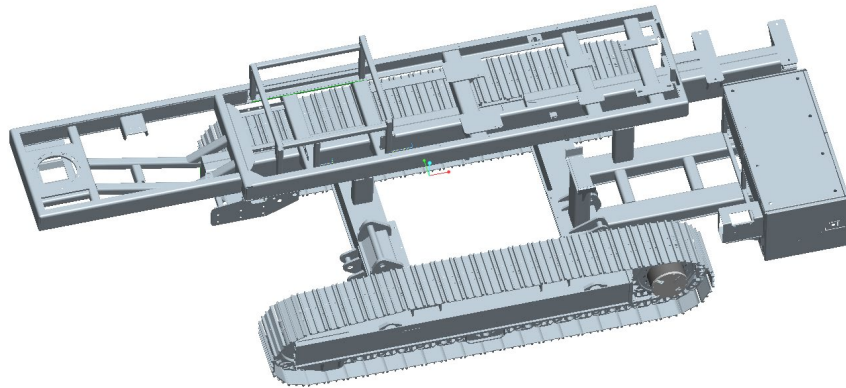
La foreuse directionnelle horizontale XZ1000E est un appareil de forage directionnel intégré. La machine complète est principalement composée des éléments suivants :

- Châssis
- Dispositif de manipulation des tiges de forage
- Système moteur
- Tête motrice (Power head)
- Unité de forage
- Grue montée sur camion
- Mordache (étau)
- Siège d'ancrage
- Système hydraulique
- Système électrique
- Cabine
- Plateforme
- Dispositif de chauffage et de climatisation
- Auvent (abri)
- Et d'autres composants



No.	Description	Remarques	No.	Description	Remarques
1	Châssis		10	Système électrique	
2	Unité de forage		11	Plateforme	
3	Dispositif de manipulation des tiges de forage	En option	12	Système hydraulique	
4	Tête motrice		13	Système de pompe à boue	
5	Étau de maintien		14	Cabine	Configuration standard
6	Siège d'ancrage		15	Peinture et marquage d'identification	
7	Moteur		16	Climatisation	
8	Réservoir de carburant		17	Grue montée sur camion	
9	Cabine				

2.5.1 Châssis

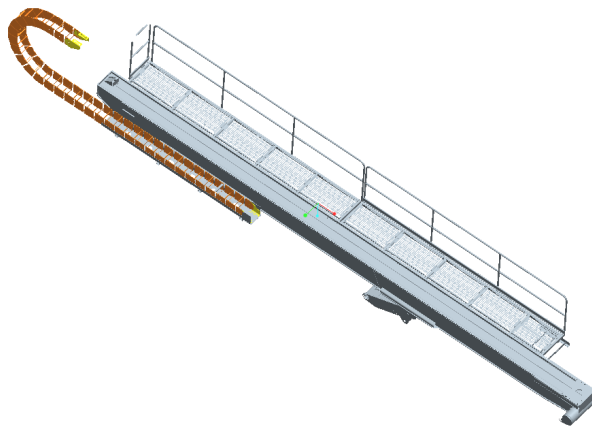


Le châssis comprend principalement le bâti principal et les dispositifs de déplacement gauche et droit. Ces dispositifs sont directement soudés au bâti principal. Il s'agit d'un composant essentiel servant à supporter le poids total de la machine et à entraîner son déplacement.

Le dispositif de déplacement se compose d'un tendeur de chenille, d'un ensemble de chenilles en caoutchouc, d'une roue motrice, d'une roue de guidage, de galets porteurs et d'un réducteur de déplacement. Le réducteur de déplacement est un réducteur planétaire intégré (comprenant un moteur), offrant un couple de sortie élevé et une structure compacte.

La chenille en acier standard assure une pression au sol réduite et une excellente capacité de déplacement.

2.5.2 Unité de forage



Le mât de forage est l'élément structurel principal soumis aux contraintes, ainsi que le composant porteur essentiel de la tête motrice et de l'étau. Il est soudé avec de l'acier à haute résistance. Le levage s'effectue selon un type à bras oscillant, avec une plage d'ajustement de l'angle de 10 à 18°. L'opération de réglage de l'angle est simple et pratique.

Un plancher antidérapant et une rampe de sécurité sont installés sur le côté gauche pour garantir la sécurité et la fiabilité.

2.5.3 Tête motrice

La tête motrice est le principal mécanisme de travail de la machine. Elle se compose principalement de deux parties : le boîtier rotatif et le boîtier de poussée/traction.

- La fonction principale du boîtier rotatif est de fournir la puissance de rotation au train de tiges, via un moteur hydraulique, qui entraîne ensuite l'arbre de sortie de la tête motrice.
- Le boîtier de poussée/traction est l'actionneur qui permet à la tête motrice de pousser ou tirer le train de tiges. Il fournit une force d'avance ou de traction grâce à une transmission pignon-crémaillère, activée par un moteur à piston et un réducteur.

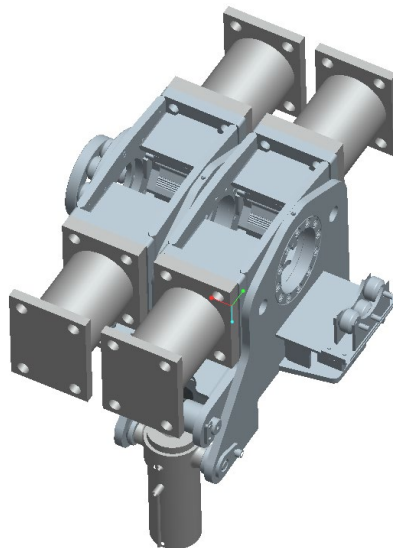
Fonctionnalités supplémentaires :

- Le forage s'effectue par mouvement alternatif via la crémaillère.
- Le dispositif de flottement de l'arbre de la tête motrice protège efficacement les filetages des tiges.
- Le moteur à cylindrée variable permet des mouvements rapides en poussée et traction.
- La force de poussée/traction est réglable en continu selon les besoins du chantier, afin de protéger les tiges.

Spécifications techniques :

- Force maximale de poussée/traction : 1010 / 1350 kN
- Vitesse maximale de poussée/traction : 45 m/min
- Couple de rotation maximal : 40 500 N•m
- Vitesse de rotation maximale : 115 tr/min
- Course maximale de la tête motrice : 7480 mm

2.5.4 Étau



L'étau comprend deux composants : l'étau rotatif (également appelé étau arrière) et l'étau de serrage (également appelé étau avant), situés à l'avant du châssis de la foreuse.

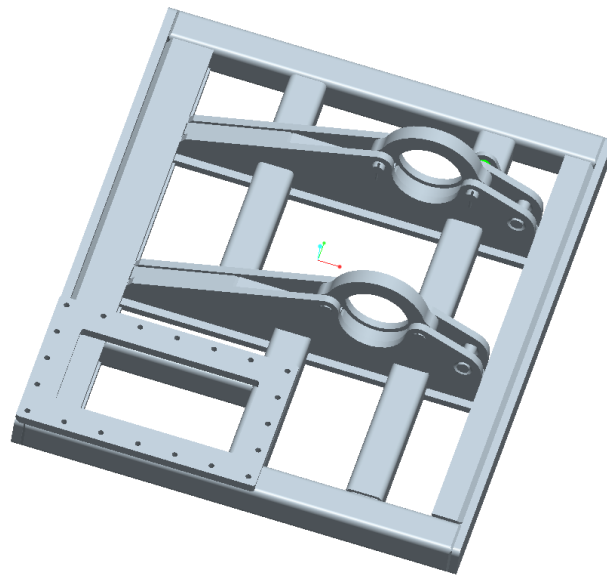
L'étau rotatif dispose de deux fonctions principales : le serrage et la rotation. Il permet de faire tourner la tige de forage pour visser ou dévisser les raccords filetés.

L'étau de serrage travaille en coordination avec le mouvement de la tête motrice pour maintenir fermement la tige de forage en place pendant le serrage ou le desserrage. Il est également déplaçable dans son ensemble pour s'adapter aux besoins du chantier.



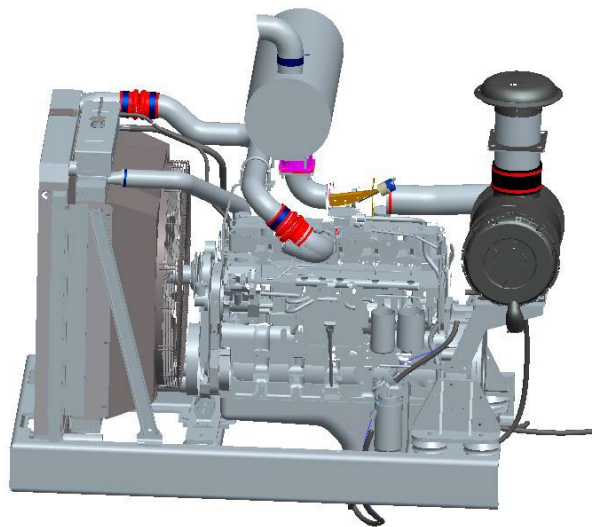
Lors du serrage de l'étau, il est nécessaire de serrer d'abord l'étau avant, puis l'étau arrière.

2.5.5 Le siège d'ancrage



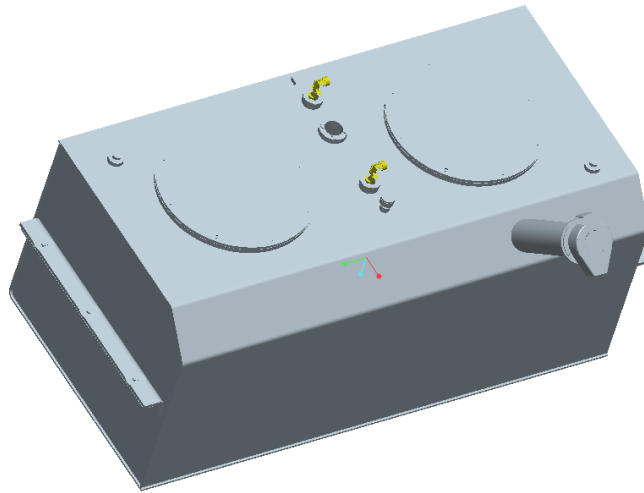
Le siège d'ancrage est situé à l'extrémité avant de l'ensemble de la machine, ce qui permet d'améliorer la stabilité de fonctionnement de celle-ci. Lors de la construction, un ancrage fiable (généralement un caisson ou une fondation en ciment) doit être réalisé afin de garantir que la machine ne se déplace pas.

2.5.6 Système de moteur



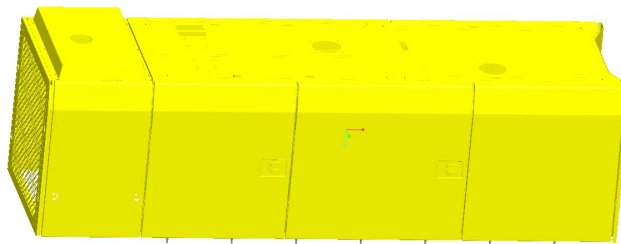
Le système de moteur comprend le moteur, le radiateur à eau, l'échangeur thermique, le filtre à air et le silencieux, etc. Il constitue la source d'alimentation de l'ensemble de la machine. Moteur turbocompressé Cummins offrant une puissance élevée.

2.5.7 Réservoir



La fonction principale du réservoir de carburant est de stocker le carburant nécessaire au fonctionnement du moteur.

2.5.8 Cabine



La fonction principale du hangar est de protéger les composants importants tels que les moteurs, les pompes hydrauliques et les composants électriques contre les dommages causés par le piétinement et les collisions avec des objets étrangers.

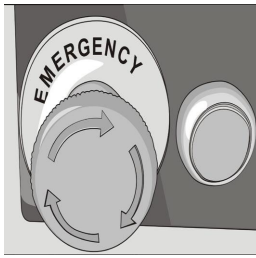
2.5.9 Système électrique

Le système électrique se compose principalement de la console, de la boîte d'accoudoir gauche, de la boîte d'accoudoir droite, de la boîte de commande, de l'éclairage, du contrôle de la climatisation, de la surveillance du système, de la boîte de commande de déplacement et de la surveillance vidéo.

2.5.9.1 Interrupteur principal d'alimentation et bouton d'arrêt d'urgence



Interrupteur principal d'alimentation : L'alimentation peut être activée en tournant dans le sens horaire indiqué sur l'interrupteur principal ;
Alimentation électrique : L'alimentation peut être coupée en tournant dans le sens antihoraire indiqué sur l'interrupteur principal.



Interrupteur d'arrêt d'urgence, pouvant être pressé directement en cas d'urgence.

Méthode de libération : Tourner comme indiqué sur la figure pour libérer le verrouillage de l'arrêt d'urgence.

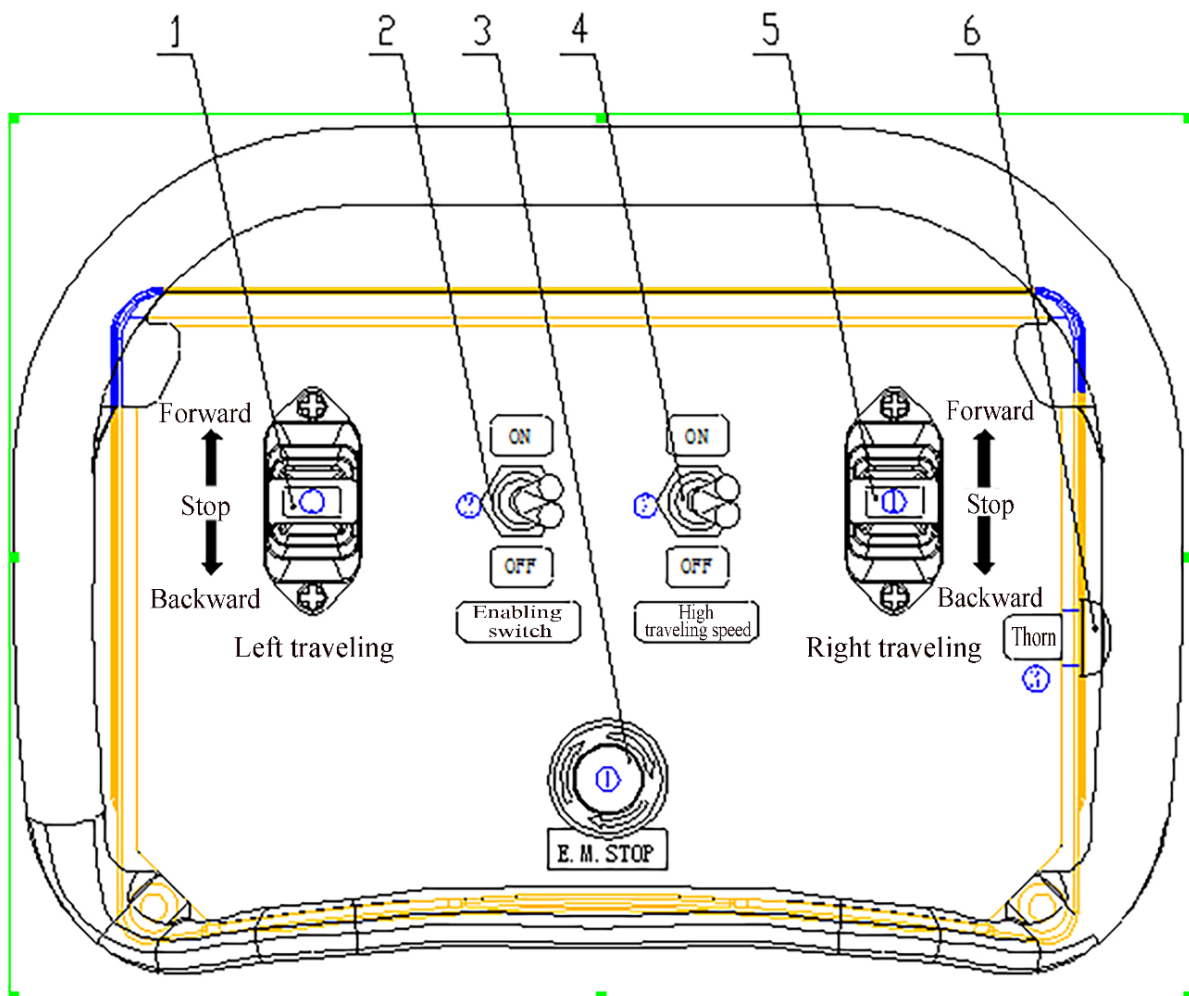


Si la machine n'est pas utilisée, veuillez à éteindre l'interrupteur principal pour éviter une décharge excessive de la batterie.



Avant la mise en marche du forage, assurez-vous que le bouton d'arrêt d'urgence fonctionne correctement.

2.5.9.2 Boîte de commande de déplacement sur chenilles

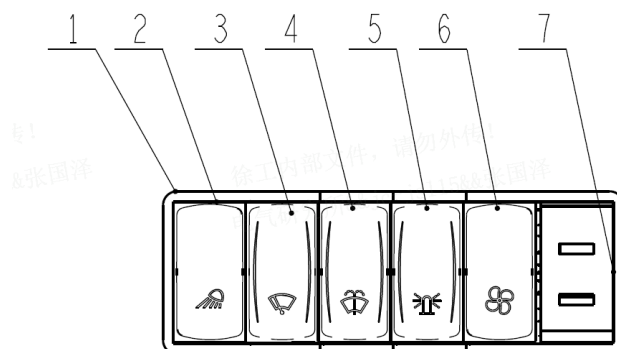


No.	Description	Fonction
1	Manette de commande de la chenille gauche	Contrôle le mouvement avant et arrière de la chenille gauche
2	Commande d'activation du déplacement	L'opération de déplacement n'est valide que lorsque cet interrupteur est activé
3	Interrupteur d'arrêt d'urgence	Arrêt d'urgence du moteur
4	Interrupteur de vitesse haute/basse pour le déplacement	Contrôle de la vitesse haute ou basse du déplacement des chenilles vers l'avant ou l'arrière
5	Manette de commande de la chenille droite	Contrôle le mouvement avant et arrière de la chenille droite
6	Interrupteur de klaxon	Le klaxon retentit pour avertir les personnes aux alentours



L'équipement peut se déplacer uniquement lorsque l'interrupteur « Fonctionnement/Déplacement » situé sur le panneau d'instrumentation auxiliaire est en position « Déplacement » et que l'interrupteur d'activation du déplacement sur le contrôleur de déplacement au sol par chaînes est en position « ON ». L'interrupteur d'arrêt d'urgence ne doit être utilisé qu'en cas d'urgence. Il est strictement interdit d'utiliser cet interrupteur lorsque le moteur tourne à grande vitesse, et il est interdit de l'utiliser comme interrupteur d'arrêt moteur.

2.5.9.3 Interrupteur à bascule situé au-dessus de la cabine



No.	Description	Fonction
1	Cadre de commutateur	Cadre de commutateur
2	Interrupteur à bascule	Intterrupteur des phares
3	Interrupteur à bascule	Interrupteur d'essui-glace
4	Interrupteur à bascule	Interrupteur de pulvérisation des essuie-glaces
5	Interrupteur à bascule	Interrupteur du gyrophare
6	Interrupteur à bascule	Interrupteur du ventilateur
7	Interrupteur à bascule	Interfae USB

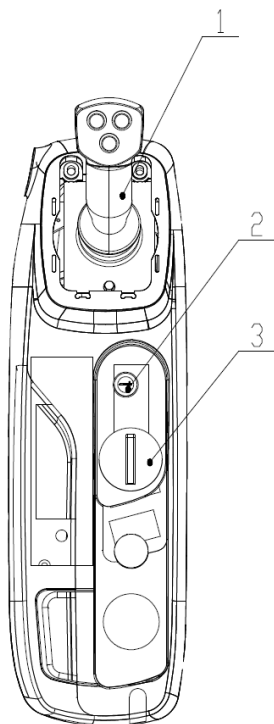
2.5.9.4 Panneau en silicone de l'acoudoir gauche



1-12 : De gauche à droite et de haut en bas

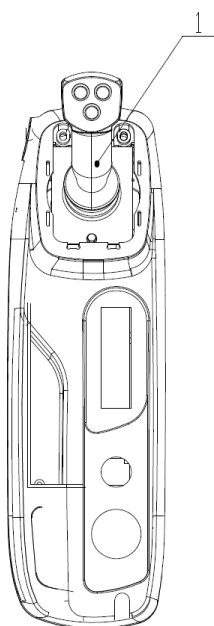
No.	Description	Fonction
1	Engrenages de poussée-traction	Contrôle des engrenages de poussée-traction
2	Engrenage de rotation	Contrôle de l'engrenage de rotation -
3	Engrenage de rotation	Contrôle de l'engrenage de rotation +
4	Boue	Contrôle de l'interrupteur de boue
5	Boue	Contrôle de la boue -
6	Boue	Contrôle de la boue +
7	Klaxon	Commande du klaxon
8	Accélérateur	Réglage de l'accélérateur moteur -
9	Accélérateur	Réglage de l'accélérateur moteur +
10	Grue montée sur camion	Contrôle de la grue montée sur camion
11	Rotation de la cabine	Contrôle de la rotation avant de la cabine
12	Rotation de la cabine	Contrôle de la rotation arrière de la cabine

2.5.9.5 Accoudoir droit



No.	Description	Fonction
1	Manette de poussée-traction	Contrôle de la poussée-traction de la tête motrice : pousser la tête motrice vers l'avant pour un mouvement en avant, et la tirer vers l'arrière pour un mouvement en arrière. À position de vitesse égale, la vitesse de poussée ou de traction est contrôlée par l'amplitude de la poussée ou de la traction.
2	Commutateur à clé	Permet de contrôler le démarrage et l'arrêt du moteur.
3	Interrupteur du boîtier d'accoudoir	Lorsque l'accoudoir droit est abaissé, la machine est en mode de travail ; lorsqu'il est relevé, elle est en mode non actif. Le mode déplacement ou le mode réglage d'angle peut être sélectionné via l'interrupteur à bascule situé à l'arrière de la machine.

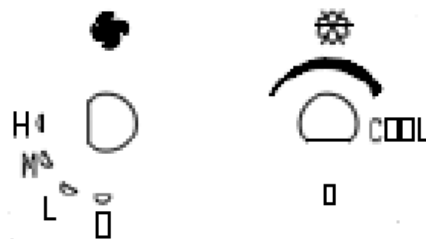
2.5.9.6 Console gauche



No.	Description	Fonction
1	Manette de rotation	Contrôle de la rotation de la tête motrice : pousser la tête motrice vers l'avant pour une rotation dans le sens avant, et la tirer vers l'arrière pour une rotation inverse. À vitesse de rapport égale, la vitesse de rotation est contrôlée par l'amplitude de la poussée ou de la traction.

2.5.9.7 Air conditionné et chauffage (cabine standard)

La foreuse avec cabine standard est équipée d'un climatiseur et d'un chauffage (le climatiseur configuré pour cette machine est un climatiseur à simple refroidissement, qui utilise le liquide de refroidissement du moteur pour le chauffage).



Pour contrôler le débit de ventilation, utilisez le bouton correspondant à la « pale du ventilateur ». « O » signifie arrêt, et de « L » à « H » indique une augmentation progressive du débit de ventilation. Le refroidissement et le chauffage ne fonctionnent que lorsque la ventilation est activée. Le bouton « COOL » sert au refroidissement. Tournez-le dans le sens horaire pour augmenter la capacité frigorifique, et dans le sens antihoraire jusqu'à la position limite pour couper la capacité frigorifique du climatiseur (lors de l'utilisation du climatiseur, fermez la vanne d'arrêt de chauffage du moteur ; sinon, l'air soufflé par le climatiseur sera de l'air chaud). Lorsque le chauffage est nécessaire, éteignez le climatiseur et ouvrez la vanne d'arrêt de chauffage du moteur. La vanne d'arrêt est installée sur la porte latérale arrière du moteur. Lorsque la poignée de la vanne d'arrêt est placée verticalement, elle est fermée, et lorsqu'elle est placée horizontalement, elle est ouverte.

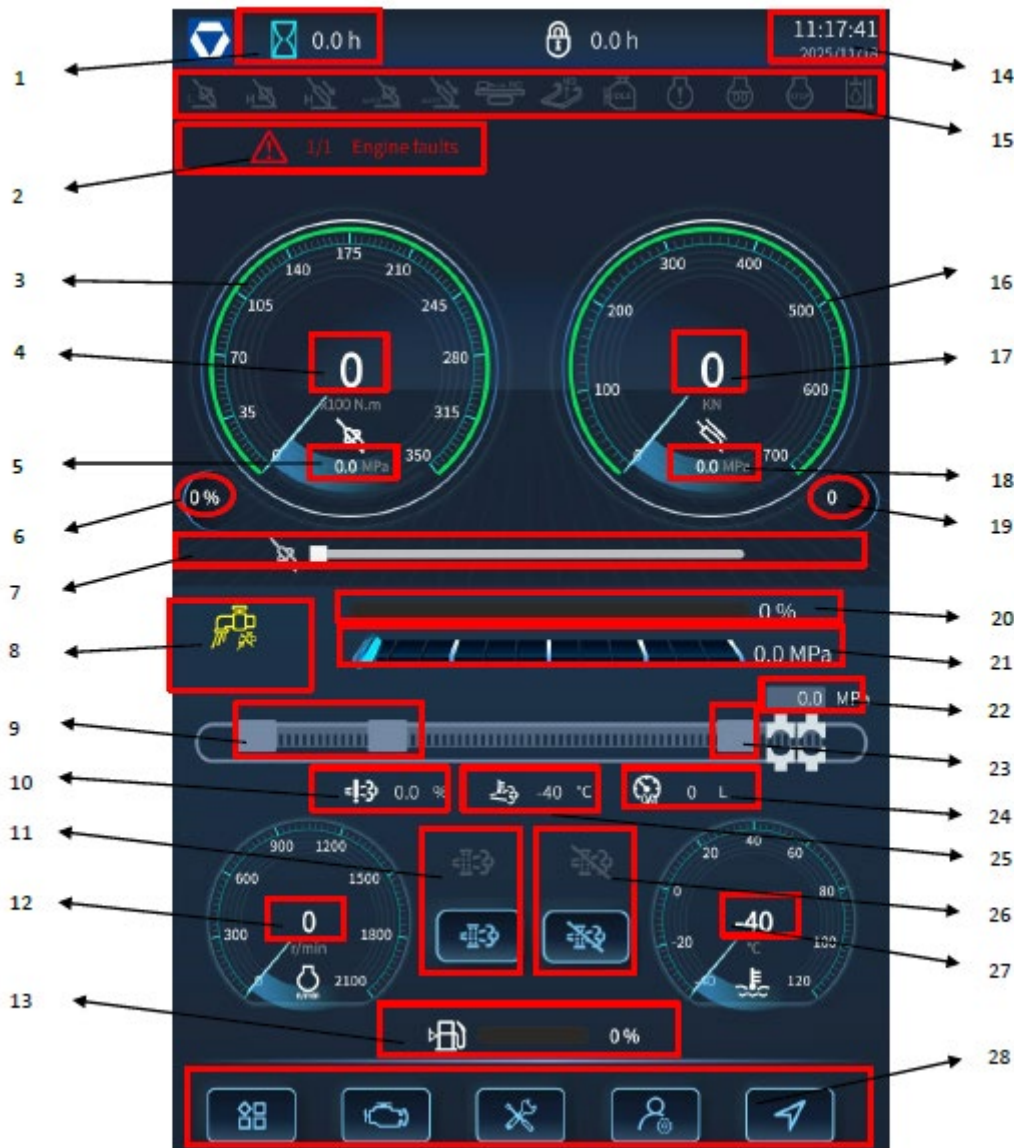
2.6 Écran

2.6.1 Interface écran

2.6.1.1 Fonctionnement de la page d'accueil

Ce véhicule est équipé d'un contrôleur importé fiable et d'un système d'affichage numérique. La force de poussée et de traction, la pression de poussée et de traction, le couple de rotation, la pression de rotation, la pression de boue, la pression de l'étai, l'accélération du moteur ainsi que les données liées au post-traitement sont affichés sur la page principale. L'écran est de type tactile (manipuler avec précaution pendant l'utilisation).

Sur la page principale, touchez la fonction correspondante dans la zone de bloc fonctionnel (ou appuyez directement sur la touche fonction) pour accéder à la page correspondante. Par exemple, dans l'interface principale, appuyez sur la touche fonction « État de fonctionnement » (ou touchez délicatement « État de fonctionnement ») pour accéder à la page « Surveillance du système ».



No.	Description	Fonction
1	Affichage du temps de fonctionnement	Affiche le temps de fonctionnement de la foreuse (moteur).
2	Diffusion des défauts et alarmes	Diffusion défilante des informations sur les défauts et alarmes actuels de la machine.
3	Couple maximal du système	La barre de progression verte indique le couple maximal que le système peut atteindre dans le rapport actuel.
4	Affichage du couple	Ce paramètre affiche le couple de rotation.
5	Pression de rotation	Valeur de la pression de rotation.
6	Rapport de rotation	Rapport de rotation
7	Réglage du rapport de rotation	Faites glisser la barre de progression pour ajuster et définir le pourcentage du rapport de rotation.
8	Affichage de la boue	Le symbole de mise en marche de la boue devient vert.
9	Limite arrière	Lorsque le bloc de butée est activé, cela indique que l'interrupteur de fin de course correspondant est détecté.
10	Informations sur l'AdBlue	Affiche le niveau d'urée. Lorsque le niveau est inférieur à la valeur d'alerte, l'icône s'allume ou clignote en rouge.
11	Interrupteur de régénération	Affichage du bouton et de l'icône de régénération ; lorsque la régénération est nécessaire, l'icône de régénération s'allume.

12	Vitesse du moteur	Indique la vitesse du moteur.
13	Niveau de carburant	Ce paramètre affiche le niveau de carburant en pourcentage.
14	Heure réelle	Affiche l'heure en temps réel.
15	Indicateur de symbole	Affichage des symboles, qui s'allument lorsqu'un défaut ou un avertissement survient (des descriptions d'icônes sont présentes sur l'interface).
16	Force maximale de poussée/traction du système	La barre de progression verte indique la force maximale de poussée/traction que le système peut atteindre dans le rapport actuel.
17	Force de poussée/traction	Ce paramètre affiche la force de poussée/traction.
18	Pression de poussée/traction	Ce paramètre affiche la pression de poussée/traction.
19	Rapports de poussée/traction	Ce paramètre affiche la valeur du rapport de poussée/traction.
20	Pourcentage de débit de boue	Affiche le pourcentage de débit actuel de la vanne principale de boue.
21	Pression de la boue	Affiche la valeur de la pression de boue.
22	Pression auxiliaire	Ce paramètre affiche la pression auxiliaire.
23	Limite avant	Lorsque le bloc de butée est activé, cela indique que l'interrupteur de fin de course correspondant est détecté.
24	Consommation de carburant du jour	Consommation totale de carburant du moteur pour la journée.
25	Température de post-traitement	Ce paramètre affiche la température de traitement.
26	Interrupteur de désactivation de la régénération	Affichage du bouton et de l'icône d'interdiction de régénération ; lorsque le bouton d'interdiction est activé, l'icône correspondante s'allume.
27	Température du liquide de refroidissement moteur	Ce paramètre affiche la température du liquide de refroidissement du moteur.
28	Menu	Les boutons du sous-menu sont, de droite à gauche : bouton d'interface du sous-menu, bouton d'interface du moteur, bouton d'interface des réglages de fonction, bouton d'interface des réglages utilisateur de l'affichage, et bouton d'interface des informations « à propos

Remarques :

1. Le couple de rotation affiché est une valeur calculée automatiquement en tenant compte de la pression et du rapport de transmission. En raison des temps d'utilisation différents de la foreuse, l'efficacité du système hydraulique peut varier ; la valeur affichée sert donc de référence pour la sortie réelle.
2. La force de poussée/traction affichée est une valeur calculée en fonction de la pression réelle, en prenant en compte le rapport de transmission et d'autres conditions. En situation de chantier, la force de poussée/traction délivrée par la foreuse est relativement précise.
3. En construction de génie civil, en raison des limites d'utilisation en couple et en force de poussée/traction des tiges de forage, il est impératif de limiter ces valeurs en usage réel afin d'éviter le coincement ou le flambage des tiges de forage.

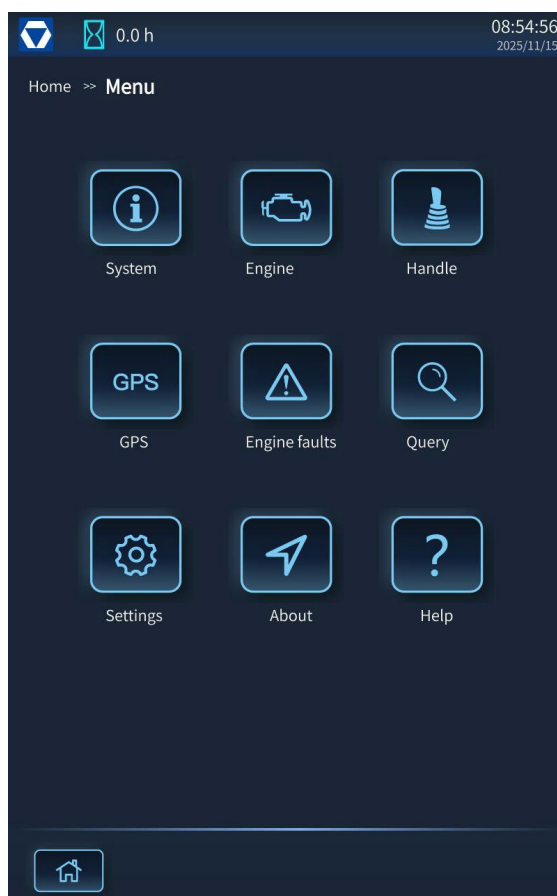
Sur la page de l'état de fonctionnement, des instructions d'utilisation de la foreuse sont disponibles. Les utilisateurs doivent se familiariser avec ces précautions ainsi qu'avec le Manuel d'Utilisation.

Les instructions affichées à l'écran concernant l'utilisation de la foreuse incluent des événements majeurs fréquemment rencontrés en chantier. Ne pas suivre ces instructions peut entraîner des dommages à l'équipement ou des blessures au personnel.

En plus des précautions indiquées, l'expérience en construction est essentielle pour mener à bien les travaux. Par exemple, l'opérateur doit accorder une attention particulière au couple de la tête motrice plutôt qu'à la seule pression. Cela s'explique non seulement par le fait que différentes pressions ne correspondent pas nécessairement à différents couples réels, mais aussi parce que différentes foreuses peuvent produire des couples réels différents même sous la même pression.

2.6.1.2 Interface du sous-menu

Dans l'interface du sous-menu, les touches, de gauche à droite et de haut en bas, sont : interface du système, interface du moteur, Interface de la manette, Interface GPS, Interface des informations de défaut, Interface de requête, Interface des paramètres, Interface « À propos », Interface d'aide. Cliquez pour accéder à l'interface correspondante suivante.



2.6.1.3 Interface système

L'interface du système est utilisée pour afficher certaines données du système de l'ensemble de la machine, telles que : la pression de rotation, la pression de poussée/traction, la pression auxiliaire, la pression de la boue, le couple de rotation, la force de poussée/traction, et le niveau de carburant.



The screenshot shows a mobile application interface for a system. At the top, there is a status bar with a blue icon, a green icon, and the text "0.0 h". To the right, the time "08:54:58" and date "2025/11/15" are displayed. Below the status bar, a navigation bar shows "Home >> Menu >> System". The main content is a table with 15 rows, each representing a system parameter. The table has four columns: "No", "Name", "Value", and "Unit". All values are currently "0". At the bottom, there are two buttons: a home button (house icon) and a back button (left arrow icon).

No	Name	Value	Unit
1	Rotating pressure 1	0	bar
2	Rear vise pressure2	0	bar
3	Push pull pressure 1	0	bar
4	Push pull pressure	0	bar
5	Rotational pressure	0	bar
6	Front vise pressure	0	bar
7	Mud pressure	0	bar
8	Pushing and pulling force	0	KN
9	Rotating torque	0	Nm
10	Diesel oil level	0	%
11	Hydraulic oil level	0	%
12	Supply voltage	0	V
13	Maximum thrust limit value	0	KN
14	Maximum limit value of tensile force	0	KN
15	Maximum limit value of push pull system	0	KN

2.6.1.4 Interface moteur

L'interface du moteur est utilisée pour afficher certaines données pertinentes du moteur, telles que : les heures de fonctionnement du moteur, la consommation totale de carburant du moteur, la pression d'huile, la vitesse réelle du moteur, la consommation de carburant par heure du moteur, la pression atmosphérique, la température du liquide de refroidissement du moteur, le niveau de carburant, la température d'admission d'air, et le taux de charge du moteur.



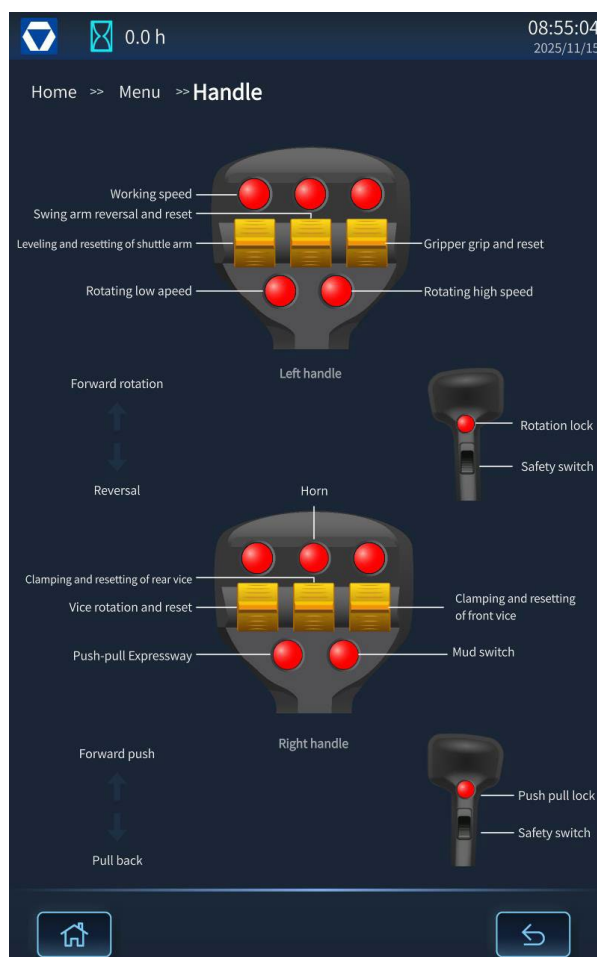
The screenshot shows a mobile application interface for an engine. At the top, there is a status bar with a home icon, a clock icon, and the text "0.0 h". To the right, the time "08:55:02" and date "2025/11/15" are displayed. Below the status bar, a breadcrumb trail reads "Home >> Menu >> Engine". The main content is a table with 15 rows, each representing an engine parameter. The table has four columns: "No", "Name", "Value", and "Unit". At the bottom of the screen, there are two navigation buttons: a home icon on the left and a back arrow icon on the right.

No	Name	Value	Unit
1	Accumulated working hours	0.00	h
2	Accumulated fuel consumption	0	L
3	Oil pressure	0	kPa
4	Real time speed	0.0	rpm
5	Instantaneous fuel consumption	0.0	L/h
6	Inlet pressure	0	kPa
7	Intake temperature	-40	°C
8	Fuel level	0	%
9	Engine water temperature	-40	°C
10	Engine load rate	0	%
11	Atmospheric pressure	0	kPa
12	Engine torque percentage	-125	%
13	Fuel temperature	-40	°C
14	Catalyst level	0	%
15	Catalyst temperature	-40	°C

2.6.1.5 Interface manette

L'interface de la manette est utilisée pour afficher la définition des fonctions et le retour d'information des touches de la manette de commande en cabine, y compris l'avant et l'arrière de la manette.

La définition des fonctions des touches correspondant à la manette peut être consultée sur cette interface. Lorsqu'une touche est pressée, l'icône de la touche correspondante affichée sur cette interface montre un effet de bascule ou s'allume en conséquence.

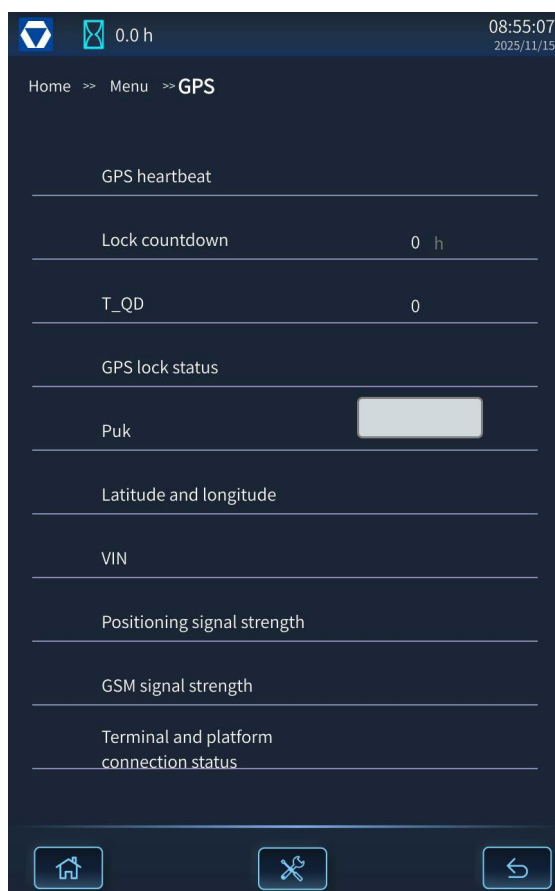


2.6.1.6 Interface GPS

La page GPS affiche principalement si la communication GPS est normale. Seule une communication GPS normale permet à la foreuse de fonctionner correctement. En cas de défaillance du GPS, le signal de vie du GPS s'affichera en rouge.

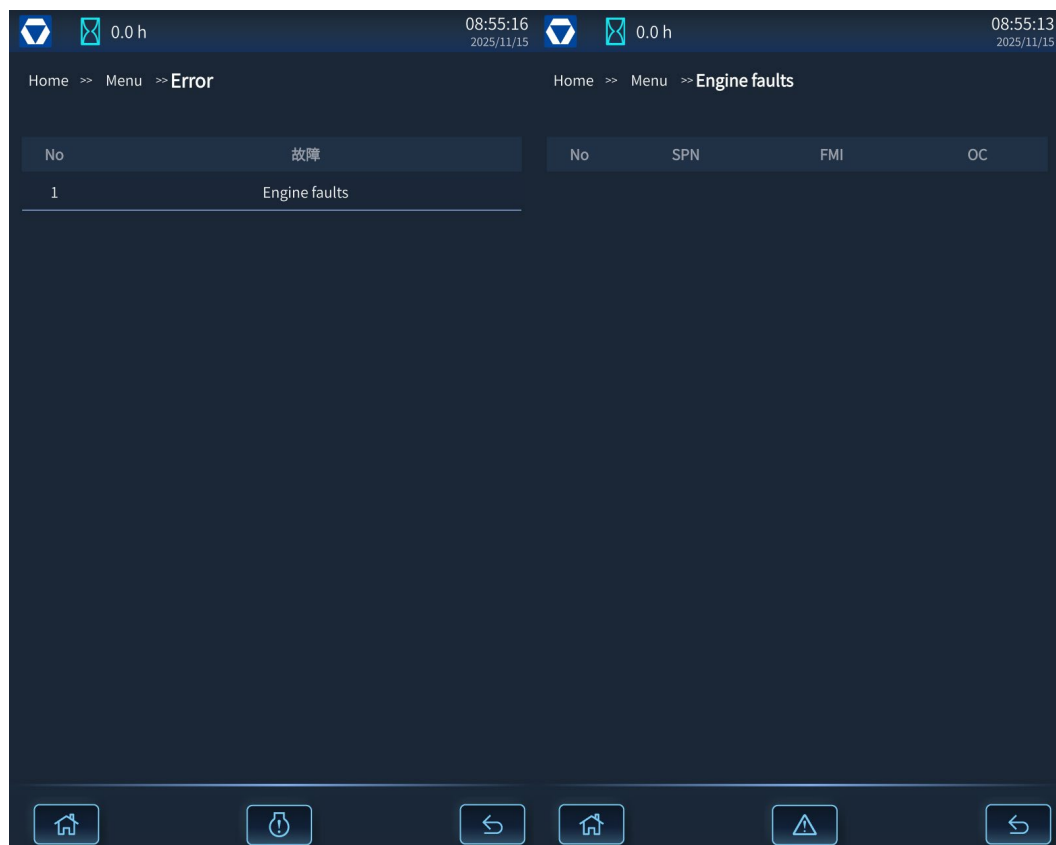
Pour le bon fonctionnement de votre appareil, ne masquez pas, ne retirez pas et ne démontez pas le terminal GPS, et n'endommagez pas le dispositif GPS sans autorisation. Même pendant la période de garantie, ces interventions entraîneront l'annulation du service de garantie gratuit.

En cas de verrouillage du véhicule, une notification s'affichera dans l'état GPS et un compte à rebours de verrouillage sera affiché. Avant la fin du compte à rebours, il est nécessaire de demander un code de déverrouillage à l'entreprise (usine principale), puis d'entrer ce code afin que l'équipement puisse poursuivre les travaux, même dans des zones où le signal de communication est faible.



2.6.1.7 Interface des informations de défaut

L'interface des informations de défaut est principalement utilisée pour afficher les informations de défaut de l'ensemble de la machine ainsi que les informations de défaut du moteur. Lorsque l'équipement présente une panne ou déclenche une alarme, celles-ci s'affichent sur cette interface. En même temps, une boîte d'informations sur les défauts et alarmes défilera sur l'interface principale.



2.6.1.8 Interface de requête IO

Sur la page d'état IO, les pages des entrées et sorties de la foreuse sont affichées. Les problèmes peuvent être facilement identifiés sur cette page.

Si une information incorrecte s'affiche dans la colonne d'état, cela indique une panne correspondante sur une ligne, ce qui permet de déterminer s'il s'agit d'une défaillance interne ou externe du système.

Sur la page ci-dessus, appuyez sur « Page suivante » ou sur la touche fonction correspondante pour accéder à la page des sorties des terminaux afin de faciliter le diagnostic des pannes.

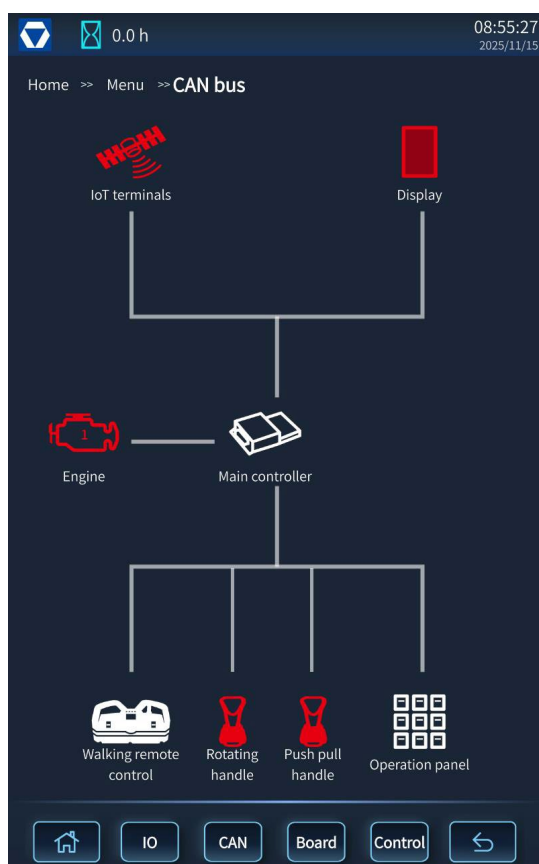
No	Name	Collect values	State
AI1-P109		0	Normal
AI2-P110		0	Normal
AI3-P111		0	Normal
AI4-P119		0	Normal
AI5-P120		0	Normal
AI6-P121		0	Normal
AI7-P122		0	Normal
AI8-P123		0	Normal
AI9-P124		0	Normal
AI10-P125	Mud pressure	0	Normal
AI11-P126	Front vise pressure	0	Normal
AI12-P127	Rotational pressure	0	Normal
AI13-P128	Push pull pressure 1	0	Normal
AI14-P129	Push pull pressure 2	0	Normal
AI15-P133		0	Normal

No	Name	Given value	Collect values	State
DO1-P228	Car rotation	0	0	Normal
DO2-P229	Car rotation reset	0	0	Normal
DO3-P250	Seni-auto rotation	0	0	Normal
DO4-P272	Seni-auto rotation reset	0	0	Normal
DO5-P294	Horn	0	0	Normal
DO6-P293	Front vise clamping	0	0	Normal
DO7-P292	Release the front vise	0	0	Normal
DO8-P2291	Rear vise clamping	0	0	Normal
DO9-P290	Rear vise release	0	0	Normal
DO10-P289	Push-pull selector pilot	0	0	Normal
DO11-P288	Vise rotation	0	0	Normal
DO12-P287	Vice rotation reset	0	0	Normal
DO13-P286	start	0	0	Normal
DO14-P285	Dop	0	0	Normal
DO15-P284	Rotating motor 1	0	0	Normal

2.6.1.9 Interface de requête CAN

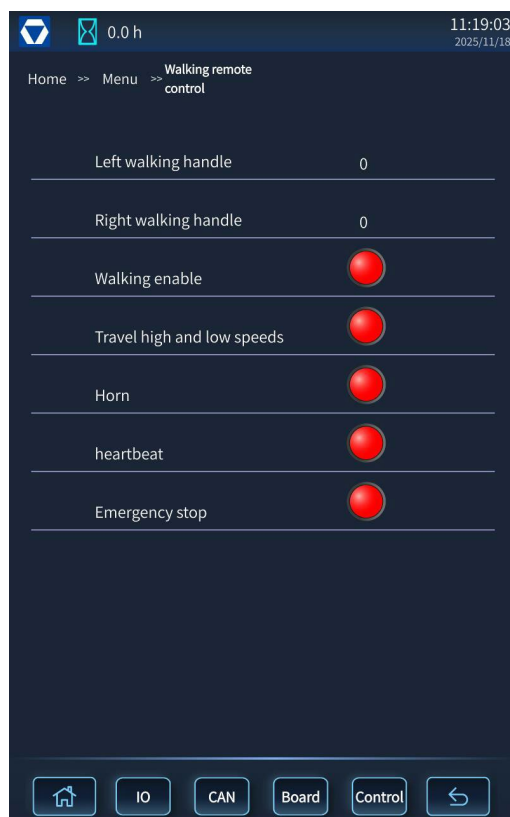
L'interface de requête d'état CAN est principalement utilisée pour afficher la topologie réseau et le statut de connexion des appareils du bus CAN de l'ensemble de la machine.

Lorsqu'un appareil du bus de la foreuse est déconnecté, l'appareil correspondant devient rouge, ce qui permet d'identifier rapidement les pannes de l'équipement.



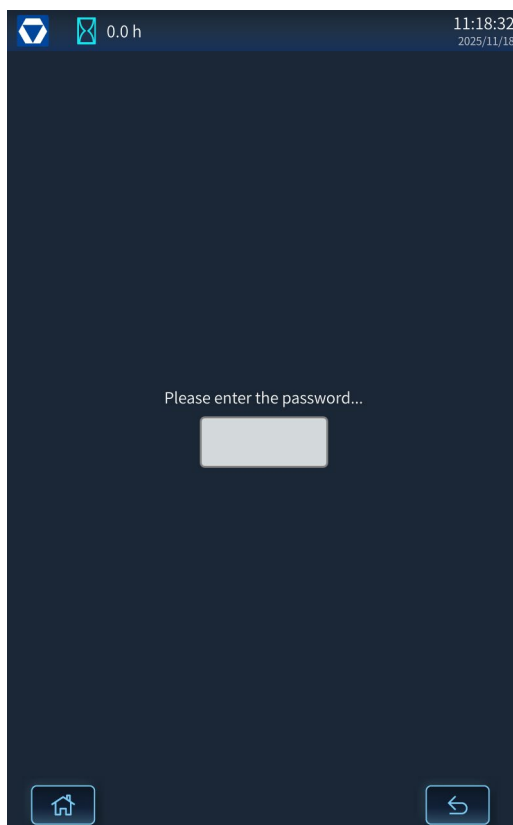
2.6.1.10 Interface de requête de la boîte de commande de déplacement

L'interface de requête de la boîte de commande de déplacement est principalement utilisée pour afficher l'état des entrées de données et les valeurs de la boîte de commande de déplacement.



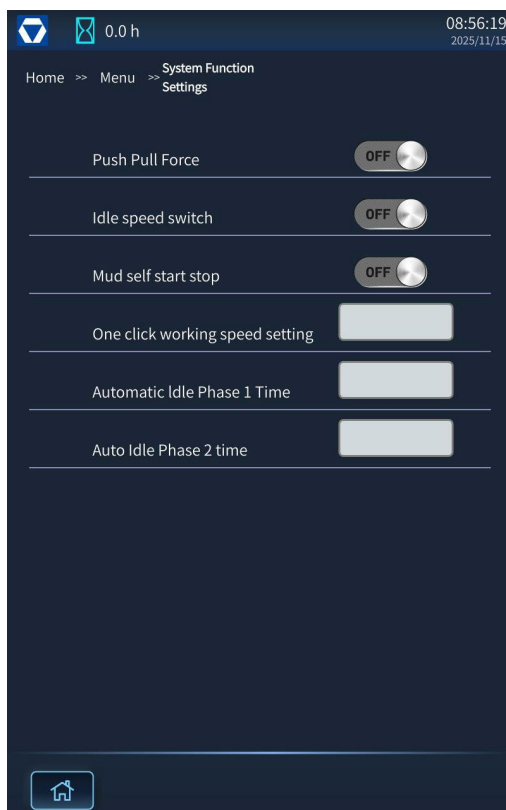
2.6.1.11 Interface des paramètres ingénieurs

Pour accéder à l'interface des paramètres ingénieur, il faut d'abord entrer dans le menu de second niveau en utilisant le raccourci du menu secondaire depuis l'interface principale, puis accéder à cette interface en appuyant sur le raccourci des paramètres. Cette interface est protégée par mot de passe et est principalement utilisée pour la maintenance de l'équipement par les ingénieurs du fabricant (OEM) ou par le personnel de mise en service et de service après-vente.



2.6.1.12 Interface des réglages des fonctions

L'interface des réglages des fonctions est accessible via le raccourci situé en bas de l'interface principale. Elle permet de configurer et de basculer les fonctions de l'ensemble de la machine, notamment : le commutateur de la fonction forcée de poussée/traction, le commutateur de ralenti automatique, le réglage du temps de ralenti de premier niveau, le réglage du temps de ralenti de second niveau, et le réglage de la vitesse de fonctionnement du moteur.



2.6.1.13 Interface « à propos »

L'interface « À propos » est principalement utilisée pour afficher la date de version du logiciel du contrôleur et de l'écran, ainsi que le code QR du service après-vente et le numéro de téléphone du support.



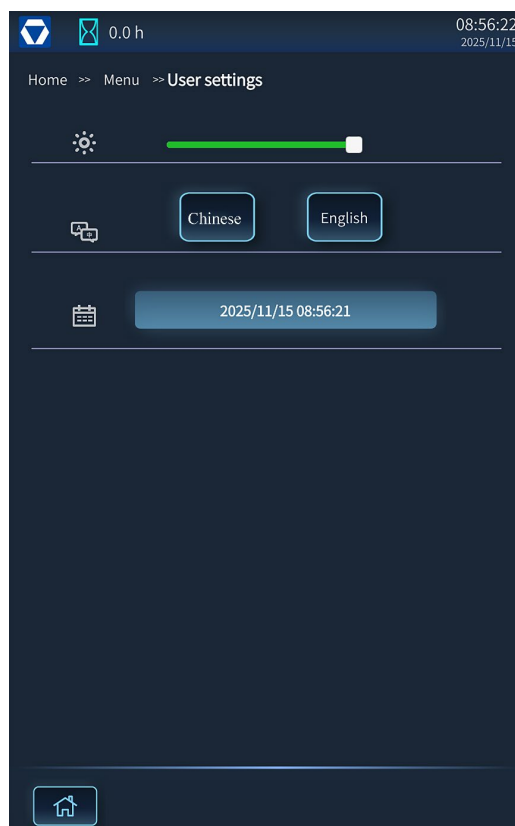
2.6.1.14 Interface d'aide

L'interface d'aide est utilisée pour expliquer la signification de certains icônes.



2.6.1.15 Interface paramètres utilisateurs

L'interface des paramètres utilisateur est principalement utilisée pour régler la luminosité de l'affichage, la langue et la date.



Assurez-vous que l'antenne GPS et les autres câblages sont en bon état, sinon le GPS sera verrouillé en cas de défaut, ce qui affectera le bon déroulement des travaux.



Maintenez une distance suffisante par rapport aux sources d'émission radio afin d'éviter toute interférence avec le fonctionnement normal du GPS de cette machine.



Lors de travaux de soudure sur la machine, débranchez les connecteurs du contrôleur, du GPS et de la batterie.



L'écran est un écran tactile résistif. Veuillez appuyer doucement lors de son utilisation afin d'éviter tout dommage. Les dommages physiques causés par l'utilisateur ne sont pas couverts par la garantie.



Il est strictement interdit de poser des objets divers sur l'écran.



L'étalonnage des paramètres est crucial pour la stabilité du système d'exploitation de la foreuse. Un réglage incorrect peut entraîner un plantage du système électrique, rendant la construction impossible.



Des paramètres tels que la limite de couple de la tige de forage, la limite de couple de serrage et la position limite de la tête motrice ont été précalibrés en usine, avec des réglages de protection. Ils ne doivent pas être modifiés pendant les travaux.

2.7 Système hydraulique

Le système hydraulique est l'actionneur final de la foreuse ; toutes les actions de la machine sont réalisées par son intermédiaire. La machine adopte un système de rotation fermé à économie d'énergie ainsi qu'un système de détection de charge (*load sensing*).

Le système hydraulique comprend principalement : le système de rotation, le système de poussée/traction, le système de déplacement, le système auxiliaire, et la grue embarquée (*camion-grue*).

2.7.1 Système de rotation

Le système de rotation de la tête motrice est un système fermé.

La source d'huile sous pression est fournie par la première pompe (la plus proche du moteur) parmi les trois pompes en tandem entraînées directement par le moteur.

L'huile hydraulique en sortie de pompe atteint directement le moteur de rotation, permettant ainsi la rotation de la tête motrice.

La rotation dans le sens horaire ou antihoraire est contrôlée par la manette située sur la console.

Ce système dispose des fonctions suivantes : mesure de la vitesse de rotation, mesure du couple, limitation du couple.

Il affiche en temps réel la vitesse de rotation et le couple de rotation, et permet de limiter le couple de la tête motrice.

Le couple de sortie réel est automatiquement calculé par le PLC, en fonction du rapport de démultiplication de la rotation et de la pression de rotation, avec une grande précision et une réponse rapide, ce qui évite les recherches dans les tableaux ou les calculs manuels pendant les travaux.

2.7.2 Système de poussée-traction

L'action de poussée/traction de la tête motrice est réalisée par la convergence de deux pompes, après que le moteur ait entraîné directement trois pompes en tandem pour fournir la puissance hydraulique.

L'huile hydraulique en sortie de pompe atteint le moteur de poussée/traction en passant par la vanne principale.

Le circuit hydraulique de la vanne principale est commandé par une électrovanne pilote, elle-même contrôlée par la manette de poussée/traction.

Ce système dispose des fonctions suivantes : mesure de la vitesse de déplacement de la tête motrice, limitation de la force de poussée/traction.

Il peut afficher en temps réel la vitesse de déplacement de la tête motrice, et calculer automatiquement la force réelle de poussée/traction en fonction du rapport de démultiplication de la rotation et de la pression de rotation.

2.7.3 Système de commande de l'étau

Les actions de serrage et de rotation de l'étau sont alimentées par la deuxième pompe des trois pompes en série.

L'huile hydraulique en sortie de pompe passe par la vanne principale, puis atteint la vanne de l'étau, avant de se diriger respectivement vers le cylindre de serrage avant, le cylindre de serrage arrière et le cylindre de rotation arrière de l'étau, permettant ainsi les actions de serrage et de rotation.

La vanne de l'étau est une vanne électromagnétique de renversement, qui permet de réaliser les différentes actions de l'étau en contrôlant les boutons-poussoirs.

2.7.4 Système de déplacement

Le système de déplacement est alimenté par la deuxième pompe des trois pompes en série.

La fonction de déplacement de la foreuse est réalisée en actionnant la manette électrique de commande de la boîte de contrôle de déplacement.

Sur la console, un bouton interrupteur permet de passer entre les états déplacement et travail, ce qui garantit que le système de déplacement ne fonctionne pas lorsque la foreuse est en action, assurant ainsi la sécurité des opérations.

2.7.5 Système de grue embarquée

Le système de la grue embarquée est alimenté par la pompe auxiliaire.

L'huile en sortie de pompe atteint la vanne de commande de la grue, puis est dirigée vers le moteur de rotation, le moteur de treuil, le cylindre de levage et le cylindre télescopique du bras.

Chaque action de la grue embarquée peut être réalisée via la manette de la vanne de commande.

2.8 Grue montée sur camion



Grâce à l'aide de la grue montée sur camion, la tige de forage peut être chargée et déchargée plus facilement, ce qui réduit l'intensité de travail des opérateurs et améliore l'efficacité du travail. La grue montée sur camion standard de cette machine a une capacité de levage maximale de 2 tonnes et un moment de levage maximal de 4 tonnes-mètres (t.m).

2.9 Utilisation et fonctionnement

2.9.1 Marche/arrêt du moteur

2.9.1.1 Démarrage du moteur

Tout d'abord, vérifiez et assurez-vous que les boutons d'arrêt d'urgence de la boîte de commande de déplacement et du panneau de commande sont activés, puis procédez aux opérations suivantes :

1. Tournez l'interrupteur principal pour mettre les interrupteurs principaux en marche (deux positions) ;
2. Tournez la clé de contact vers la droite jusqu'à la première position pour connecter l'alimentation électrique (deux positions), vérifiez la quantité de carburant affichée sur l'écran, assurez-vous que le carburant est suffisant, entrez dans la page « État de fonctionnement », vérifiez s'il y a une alarme dans le système, si la tension de la batterie est stable, et vérifiez le manomètre d'huile pour vous assurer que chaque indicateur fonctionne normalement ;
3. Confirmez que tous les interrupteurs et leviers sont en position centrale ;
4. Appuyez sur l'interrupteur de klaxon pour émettre un signal d'alarme et assurez-vous qu'aucune autre personne ne se trouve sur ou à proximité de l'équipement ;
5. Continuez à tourner la clé vers la droite jusqu'à la deuxième position, puis le moteur peut être mis en marche et démarré.
- 6.

Remarques :

1. Le temps de démarrage du moteur ne doit pas dépasser 20 secondes ;
2. Il est interdit de couper l'alimentation après le démarrage du moteur et pendant son fonctionnement ;
3. Après un démarrage normal, laissez tourner le moteur au ralenti minimum pendant 3 à 5 minutes. En hiver, ce temps est un peu plus long, sans dépasser 10 minutes au maximum ;
4. Lorsque la foreuse fonctionne par basse température, il est nécessaire de tourner la clé vers la gauche d'abord, de préchauffer environ 30 secondes, puis de revenir en position normale avant de démarrer l'équipement ;
5. Si le moteur ne démarre pas du premier coup, il faut attendre au moins 2 minutes avant de retenter le démarrage.

2.9.1.2 Arrêt du moteur

1. Réglez le moteur au ralenti minimum et laissez-le tourner pendant 3 à 5 minutes ;
2. Tournez la clé de contact vers la droite en position (OFF), puis retirez la clé ;
3. Coupez l'interrupteur principal.



En cas d'urgence, le bouton d'arrêt d'urgence rouge (STOP) sur le panneau de la console peut être pressé directement.

Veuillez vous référer au manuel d'utilisation du moteur pour des instructions spécifiques sur l'utilisation du moteur.

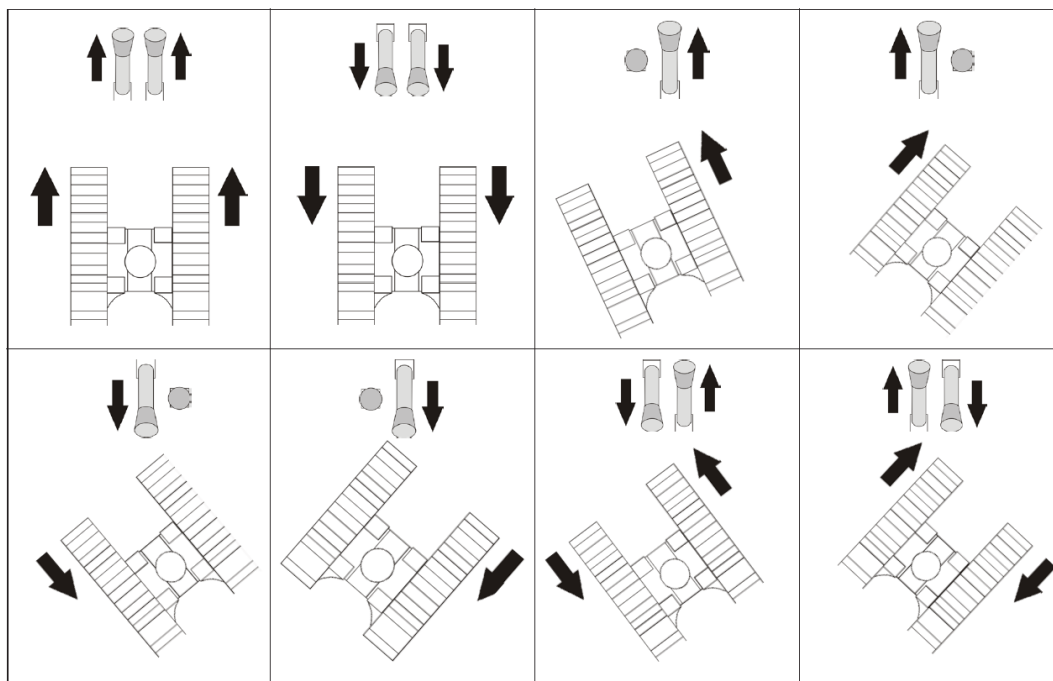
2.9.2 Déplacement

Après avoir démarré le moteur (lorsque la foreuse se déplace, le démarrage doit se faire avec la clé dans la boîte de commande), assurez-vous que l'interrupteur de mode travail/déplacement dans la boîte de commande est en position déplacement. Faites attention à la position de la tête motrice. Si le centre de la tête motrice se trouve en dehors de la ligne

de liaison entre la roue de guidage et la roue motrice, veuillez déplacer la tête motrice vers une zone stable. Assurez-vous que l'interrupteur de fonction déplacement de la boîte de commande est activé.

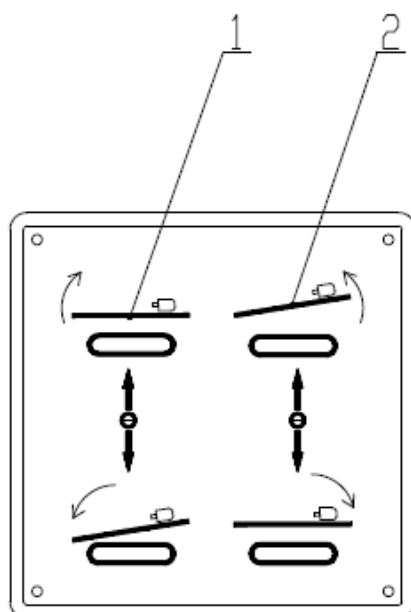
L'opération de déplacement peut être contrôlée séparément ou combinée pour réaliser les mouvements avant, arrière, braquage à gauche, braquage à droite, ainsi que la rotation sur place de la foreuse.

La figure suivante montre la direction d'opération et les actions correspondantes des leviers de commande électrique et manuelle du déplacement.



2.9.3 Réglage de l'angle pour la foreuse

Après le démarrage de la machine, l'interrupteur mode travail/déplacement sur le panneau de commande doit être basculé en mode déplacement, afin que la vanne manuelle de réglage d'angle puisse être actionnée efficacement.



No.	Description	Fonction
1	Levier de commande du vérin hydraulique arrière	Utilisé pour ajuster l'extension ou la rétraction du vérin de support du bras oscillant avant
2	Levier de commande du vérin hydraulique avant	Utilisé pour ajuster l'extension ou la rétraction du vérin de support arrière

Actionnez la vanne manuelle pour ajuster l'angle du vérin du bras oscillant et du vérin d'inclinaison. Lorsque le levier est poussé vers l'avant, le vérin s'étend ; lorsqu'il est tiré vers l'arrière, le vérin se rétracte.

2.10 Tige de forage

2.10.1 Structure de la tige de forage

Fournir 127 tiges de forage utilisant des filetages API NC50.

Dans le forage dirigé horizontal, les performances des tiges de forage influencent directement l'avancement des travaux et la qualité du projet. En particulier, pendant le processus de construction, les performances des tiges de forage ont un impact direct sur le taux de réussite de l'ensemble du chantier.

Lors de l'opération, la tige de forage supporte non seulement des efforts axiaux de traction et de compression, mais subit également de manière répétée des couples de torsion et des moments de flexion.

Actuellement, les tiges de forage de grand diamètre utilisées pour les foreuses de forte capacité sont toutes des tiges de forage pétrolières, de type soudées par friction. Les tiges de forage soudées par friction sont constituées de matériaux différents pour le corps de l'outil et le tube.

Étant donné que le tube et le corps de l'outil sont séparés, différentes technologies d'usinage et de traitements thermiques peuvent être appliquées, permettant ainsi d'optimiser la combinaison entre le manchon fileté et le corps de tige.



En raison de la particularité de la construction sans tranchée, les conditions de sollicitation des tiges de forage sont plus sévères que dans les travaux pétroliers. Elles doivent supporter de grands moments de flexion ainsi que des couples importants.

Par conséquent, les tiges de forage utilisées doivent être fabriquées en acier de qualité S.

Les manchons rallongés des tiges de forage peuvent être réparés par un procédé de reprise de filetage en cas d'endommagement, ce qui réduit indirectement les coûts de construction. Il est donc recommandé d'utiliser des manchons de 12 pouces de longueur pour les tiges de forage destinées aux opérations sans tranchée.

2.10.2 Capacité portante de la tige de forage

Étant donné que la tige de forage supporte en utilisation réelle une charge combinée résultant de l'action conjointe de la force de traction (retrait) et du couple de rotation, sa capacité portante effective est influencée par : le matériau du corps de tige, le procédé de fabrication du corps de tige, le matériau du manchon (jonction), le procédé de fabrication du manchon, le processus de traitement thermique, le niveau de qualité de la soudure, et surtout le couple de fonctionnement du manchon.

Selon la norme API, le couple de fonctionnement maximal d'une tige de forage 114 mm est de 80 000 N·m.

En tenant compte des procédés de fabrication et des matériaux, le couple en construction réelle ne doit pas dépasser 40 000 N·m ; le couple de fonctionnement maximal d'une tige de forage 127 mm est également de 80 000 N·m.

De même, dans des conditions réelles de construction, le couple ne doit pas dépasser 40 000 N·m, sans quoi des blocages de filetage peuvent survenir, entraînant la mise au rebut de la tige ou l'échec du chantier.

2.10.3 Précautions d'utilisation des tiges de forage

2.10.3.1 La tige de forage utilisée doit répondre aux exigences en matière de couple et de force de poussée/traction de la foreuse, ainsi qu'au rayon de courbure minimal autorisé pour le tirage de la canalisation lors des travaux.

2.10.3.2 Pour garantir la sécurité et la fiabilité de la tige de forage pendant les travaux, celle-ci doit être mise au rebut dans l'un des cas suivants :

- a) Présence de fissures visibles sur la surface de la tige ;
- b) Rayure en spirale de plus d'un tour, d'une profondeur d'environ 1 mm ;
- c) Usure de surface dépassant 15 % de l'épaisseur de paroi de la tige ;
- d) Flexion locale supérieure à 5 mm dans une zone de 500 mm de long ;
- e) Déformation visiblement perceptible à l'œil nu ;
- f) Filetages mâle et femelle gravement endommagés ou usés (présence de fuite de boue à la jonction des tiges) ;
- g) Présence de défaut au niveau du cordon de soudure par friction.

2.10.3.3 Lors des travaux, il est interdit d'utiliser une tige de diamètre inférieur à celui recommandé par la machine, pour éviter la rupture due à un couple ou une force de traction dépassant la capacité de la tige.

2.10.3.4 Il faut éviter de serrer le filetage femelle avec un étau, car cela peut le déformer, rendant difficile le dévissage.

2.10.3.5 Avant le montage et le raccordement, il est nécessaire de nettoyer le canal de boue afin d'éviter le blocage par des débris, ce qui pourrait provoquer une surchauffe du système de boue.

2.10.3.6 Avant l'assemblage, il faut nettoyer les filetages mâles et femelles pour éviter une usure prématurée ou des dommages.

2.10.3.7 Il est interdit de serrer les filetages de tige de forage avec un étau pour le serrage.

2.10.3.8 Lors du montage ou du démontage, il convient de déplacer lentement la tête motrice, afin de tirer pleinement parti du flottement du mandrin et de réduire l'usure des filetages causée par la rotation.

2.10.3.9 Lors du démontage, il faut éviter de chauffer les filetages au chalumeau ou de les frapper au marteau, car cela détériore leurs performances mécaniques, réduit leur durée de vie, et entraîne des risques de sécurité lors des travaux suivants.

2.10.3.10 À l'exception du démontage, la rotation inverse est interdite pendant le forage pour éviter le desserrage accidentel des filetages. Si une technologie de rotation inverse doit impérativement être utilisée, les filetages doivent être pré-serrés, sans dépasser le couple de serrage standard prescrit.

2.10.3.11 Si des dommages sont détectés sur les filetages des manchons ou raccords, ceux-ci doivent être remplacés immédiatement afin d'éviter d'endommager les filetages des tiges.

2.10.3.12 Lors de la manutention, il faut éviter les chocs sur les filetages mâles ou sur le corps de tige, afin de préserver leur intégrité.

- 2.10.3.13** Il est formellement interdit de mélanger des tiges de forage de différents types de filetages ou de fabricants différents. Même avec un filetage nominal identique, des écarts techniques et dimensionnels peuvent provoquer des usures anormales, des ruptures ou des incidents de connexion.
- 2.10.3.14** Ne pas mélanger des tiges neuves et usagées, ni des tiges avec des niveaux d'usure très différents, sous peine d'engendrer des risques lors de la construction.
- 2.10.3.15** En cas de dommages mineurs localisés sur les filetages (1 à 2 filets, longueur d'environ 10 mm), il est nécessaire de les réparer avant réutilisation.
- 2.10.3.16** Il est strictement interdit de serrer le corps de la tige avec un étau, pour éviter les déformations qui réduiraient sa durée de vie.
- 2.10.3.17** Évitez d'utiliser une forte force de poussée dans un sol non soutenu ou meuble. Une suspension excessive ou un terrain trop mou peut entraîner la flexion des tiges. Dans ce cas, il est recommandé de recourir à un procédé de tubage (casing).
- 2.10.3.18** Si le couple appliqué dépasse le couple de travail autorisé, il faut arrêter immédiatement la machine, rechercher la cause de l'anomalie et la corriger avant de poursuivre les travaux. Sinon, il y a risque de rupture, de grippage des filetages, voire de retard du chantier.
- 2.10.3.19** Il convient d'utiliser une pâte de filetage (thread dope) qualifiée. L'utilisation de pâte non conforme, en quantité insuffisante, ou l'absence totale de pâte peut entraîner un grippage des filetages.

2.10.4 Défaus courants et méthodes de prévention ou de traitement des tiges de forage en utilisation

2.10.4.1 Il existe principalement trois types de rupture de tiges de forage, qui se produisent au niveau des filetages, au niveau des soudures, ou sur le corps même de la tige.

Les principales causes de ces ruptures sont les suivantes :

1. Force de poussée/traction ou couple excessifs pendant la construction.
Méthodes de prévention et de traitement :
 - a) En raison d'une faible quantité de boue ou d'autres raisons, la résistance au tirage est élevée. La force de traction peut être efficacement réduite en configurant raisonnablement la boue et en assurant un approvisionnement suffisant en boue pendant la construction, en augmentant raisonnablement le diamètre final du réameur, en remplissant la conduite de traction avec de l'eau pour augmenter le poids et compenser la flottabilité, en ajoutant des poulies aux conduites de traction pour réduire la résistance au frottement, etc.
 - b) La conduite est bloquée et cassée en raison d'un tirage forcé. Sortir la conduite du trou, réamer et nettoyer à nouveau le trou avant de tirer la conduite ; creuser la conduite dans la zone bloquée, enlever la boue et les obstacles dans cette zone, puis continuer la traction.
 - c) La tige de forage et l'outil de forage sont bloqués ou tordus de force, ce qui crée une pression et provoque une rupture. Si la poussée est bloquée, il est possible de reculer légèrement pour contourner la zone concernée puis reprendre la poussée ; si le réamage arrière est bloqué, réduire la vitesse de réamage et la vitesse de rotation, puis réamer lentement ; creuser les outils dans la zone bloquée, puis poursuivre la construction après avoir enlevé les obstacles.
 - d) La tige de forage est pliée et cassée en raison d'une suspension trop longue pendant la poussée. Il est possible de protéger la tige par un manchon ou de l'épaissir pour éviter qu'elle ne se plie lorsqu'elle est suspendue trop longtemps dans l'air.
 - e) La différence entre l'angle de pénétration du trépan et celui du forage est trop importante, ce qui fait que la tige de forage se plie et se casse sous haute pression interne. Après avoir foré un trou pilote, il est interdit d'ajuster l'angle d'enfouissement du trépan.

2. Problèmes liés à la tige de forage
 - a) Usure importante de la tige.
 - b) Résistance insuffisante du matériau de la tige.
 - c) Rayures ou dommages cachés sur la tige.

2.10.4.2 Flexion de la tige de forage

1. Force de poussée excessive
Dans les zones où les strates sont complexes, la vitesse de poussée et la vitesse de rotation doivent être réduites de manière appropriée afin de s'assurer que la force de poussée exercée sur la tige de forage ne soit pas trop élevée.
2. La tige de forage est suspendue trop longtemps
 - a) Un manchon doit être ajouté entre le point d'entrée et la tige pour prévenir une flexion excessive de la tige de forage.
 - b) Lors du guidage, utiliser une petite tige de forage à l'avant et une tige plus grosse à l'arrière afin d'éviter que la tige ne se plie ou se déforme.



Bien que la tige de forage puisse se plier, un pliage au-delà des limites recommandées peut provoquer des dommages invisibles à l'œil nu et qui, s'accumulent avec le temps, peuvent entraîner une rupture soudaine de la tige à un moment donné.

Pour la méthode de traitement des tubes de forage courbés, se référer à la section 2.10.3.2 Précautions d'utilisation des tubes de forage – Article 2 : Principe de mise au rebut des tubes de forage.

2.10.5 Abrasion de la tige de forage

2.10.5.1 Usure de la tige de forage

- a) Le rayon de courbure guidé est petit. Des rayons de courbure plus petits augmentent le frottement entre la tige de forage et la paroi du trou, ce qui accroît l'usure.
- b) Le ratio de boue est inadapté. Une mauvaise évacuation de la boue conduit facilement à une augmentation du frottement entre les déblais de forage et la tige de forage, augmentant ainsi l'usure.
- c) Les conditions géologiques sont défavorables. En particulier en cas de géologie de strates rocheuses, la tige de forage est fortement usée par la paroi du trou. Ces zones géologiques doivent être évitées autant que possible pendant la construction.

2.10.5.2 Usure des filetages

- a) Lors du raccordement de la tige de forage, les filetages ne sont pas nettoyés et sont mélangés à de la boue, du gravier, etc.
- b) La pâte à filetage n'est pas appliquée ou une pâte de mauvaise qualité est utilisée.
- c) Pendant le montage et le démontage, l'opérateur manipule le corps de puissance de façon inappropriée, entraînant un frottement dur des filetages.

2.10.5.3 Collisions et rayures de la tige de forage

Pour la méthode de traitement, se référer à la section 2.10.3.2 Précautions d'utilisation des tubes de forage – Article 2 : Principe de mise au rebut des tubes de forage.

2.10.6 Déformation de la tige de forage

2.10.6.1 Déformation du corps de la tige

Pour la méthode de traitement, se référer à la section 2.10.3.2 Précautions d'utilisation des tubes de forage – Article 2 : Principe de mise au rebut des tubes de forage.

2.10.6.2 Déformation des filetages.

Lorsque la déformation des filetages est légère, elle peut être réparée ; lorsqu'elle est sévère, la tige doit être mise au rebut.



Les précautions d'utilisation des tubes de forage énumérées dans cette section sont fournies uniquement à titre indicatif pour les utilisateurs. Pour les principes opérationnels spécifiques, veuillez vous référer aux instructions d'utilisation des tubes de forage fournies par le fabricant du tube que vous avez acheté.

2.11 Outils de forage

Il existe de nombreux types d'outils de forage. Les opérateurs doivent sélectionner les outils de forage de manière correcte et raisonnable selon les différentes couches géologiques. Le choix adéquat des outils est la clé pour assurer le bon déroulement de la construction par forage dirigé.

Les outils de forage courants incluent : foret-guide, boîte de transfert, moteur à boue, trépan à rouleaux, extracteurs mâle et femelle, collier de forage non magnétique, chambre de sonde non magnétique, etc.

Avant le forage, l'opérateur ou l'instructeur de chantier doit avoir une compréhension détaillée des données géologiques réelles de la section de construction afin d'élaborer la meilleure méthode et de sélectionner les outils de forage appropriés.

2.11.1 Foret

Les forets couramment utilisés comprennent : trépan à circulation (flow type reamer), trépan à compression (squeezing reamer), trépan coupant (cutting reamer), trépan conique (cone reamer), etc.

- Le trépan à compression est adapté aux couches d'argile, sols mous, etc., et n'est généralement pas utilisé seul.
- Le trépan à circulation convient principalement aux couches sableuses, graviers, sols très denses, etc.
- Le trépan coupant est surtout utilisé pour les sols durs, argile, sols sablonneux meubles, etc.
- Le trépan à rouleaux est principalement utilisé dans les zones de roche dure.

Pour éviter un couple trop important sur le foret lors du réagrandissement avec un trépan de grand diamètre, lorsque le diamètre du trépan est supérieur à 1000 mm, l'augmentation du diamètre à chaque réagrandissement doit être contrôlée entre 100 et 150 mm afin d'éviter un couple excessif transmis par le tube de forage.

Le trépan à rouleaux a l'avantage d'une large plage d'application. Cependant, en raison de la difficulté de fabrication des trépan à rouleaux de grand diamètre, on utilise souvent des forets combinés dans la construction réelle avec des forets de gros tonnage. La combinaison la plus courante associe l'utilisation conjointe de forets coupants et d'expansion avec des forets par extrusion et expansion.

Selon les conditions géologiques, la distance et la longueur du passage, différentes combinaisons d'application sont possibles.

2.11.1.1 Le diamètre du trépan coupant-expansif est supérieur de 50 mm (2") à celui du trépan à compression-expansion.

Cette combinaison est adaptée aux passages longue distance et grand diamètre dans des couches sableuses.

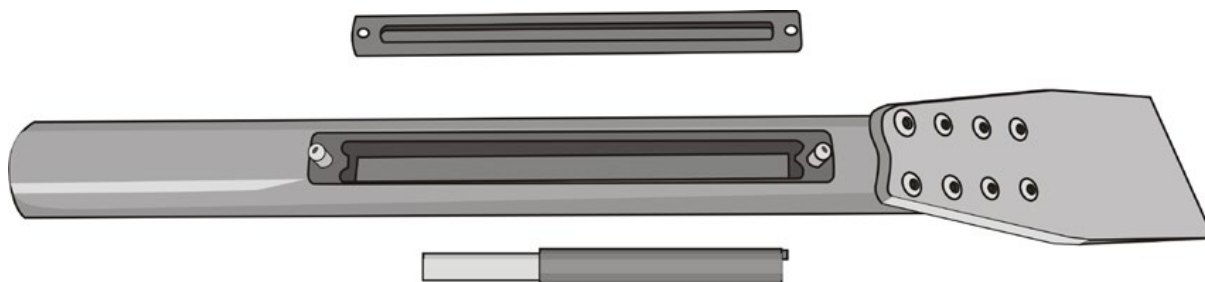
2.11.1.2 Le diamètre du trépan coupant-expansif est supérieur de 100 mm (4") à celui du trépan à compression-expansion.

Cette combinaison convient aux passages longue distance et grand diamètre dans des couches cohésives limoneuses.

2.11.1.3 Le diamètre du trépan coupant-expansif est supérieur de 150 mm (6") à celui du trépan à compression-expansion.

Cette combinaison est adaptée aux passages longue distance et grand diamètre dans des couches argileuses boueuses.

2.11.2 Foret pilote



Le foret pilote peut être divisé en deux types : l'un est un foret commun composé d'une chambre de sonde et d'une plaque guide, principalement utilisé pour le forage dans des terrains non rocheux tels que les sols sableux, l'argile et les limons ; l'autre est un foret à rouleaux spécialement conçu pour les terrains rocheux. Le foret pilote comporte un certain nombre de buses par lesquelles un liquide à haute pression s'écoule, formant un jet à haute pression pour assister la coupe et le guidage.

La chambre de sonde sert à placer la sonde, qui possède une fente magnétique et est scellée avec des matériaux non métalliques pour éviter le blindage des ondes électromagnétiques et empêcher l'entrée de sédiments.

La plaque guide joue un rôle auxiliaire lors de la rotation du foret et agit comme un déviateur pendant l'avancement.

Le matériau en alliage utilisé sur la plaque guide ainsi que sa forme peuvent être sélectionnés de manière flexible en fonction des caractéristiques géologiques du chantier, et le choix approprié de la plaque guide peut améliorer efficacement l'efficacité de la construction.

2.11.3 Boîte de transfert

La boîte de transfert est spécialement conçue pour les travaux de réusinage (reaming) et de pose de tuyaux en forage directionnel. Elle permet d'éviter que la canalisation posée soit affectée par le couple de rotation généré lorsque la canalisation est tirée par le trépan.

La boîte de transfert est reliée au trépan et à la colonne de forage au moyen de têtes d'accouplement mâle et femelle pendant le fonctionnement.

Composition : roulement, joint d'étanchéité, goupille cylindrique, vis de frein et godet à huile.

Fonction : elle permet que la colonne de forage située derrière le trépan ne se déplace qu'en avant sans tourner pendant le réusinage, et que la canalisation située derrière le trépan ne se déplace qu'en avant sans tourner lors du tirage des tuyaux.

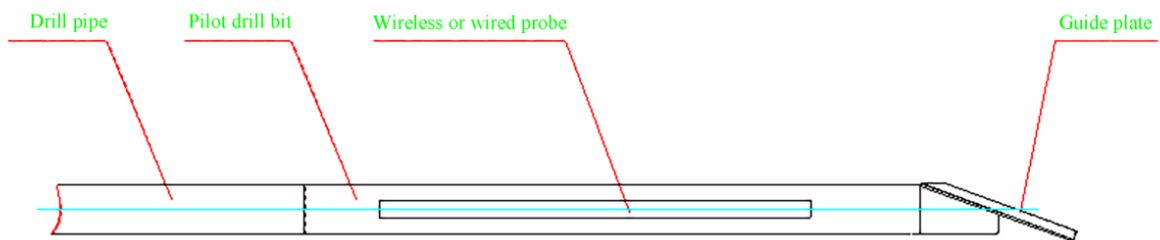


Les précautions d'utilisation des outils de forage listées dans cette section sont fournies uniquement à titre de référence pour les utilisateurs. Pour les conditions d'utilisation spécifiques, veuillez vous référer aux instructions du fabricant auprès duquel vous avez effectué l'achat.

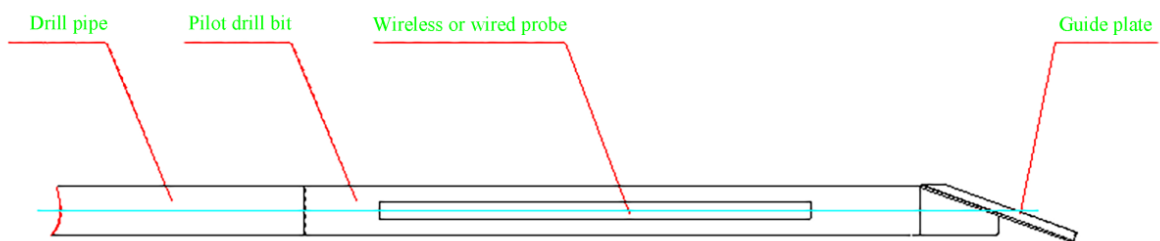
2.12 Connection de la tige de forage et des outils de forage

Différents modes de guidage sont adoptés, et différentes formes d'installation sont également disponibles. Les méthodes d'installation courantes sont les suivantes.

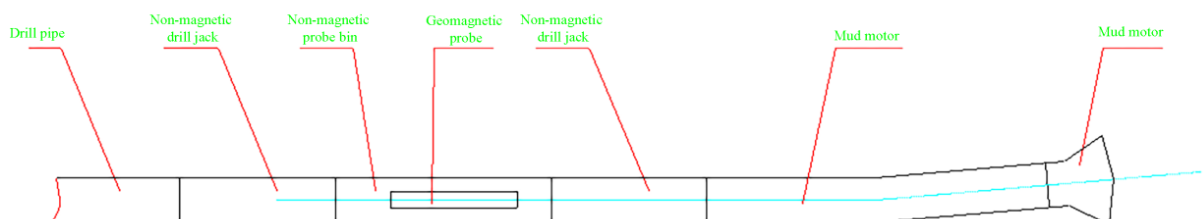
2.12.1 Guidage ordinaire sans fil ou filaire



2.12.2 Guidage sans fil ou filaire utilisant des moteurs à boue



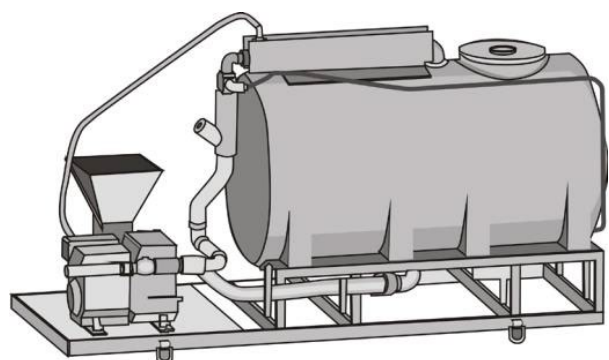
2.12.3 Guidage géomagnétique utilisant un moteur à boue



2.13 Autres outils auxiliaires

2.13.1 Dispositif de mélange de boue

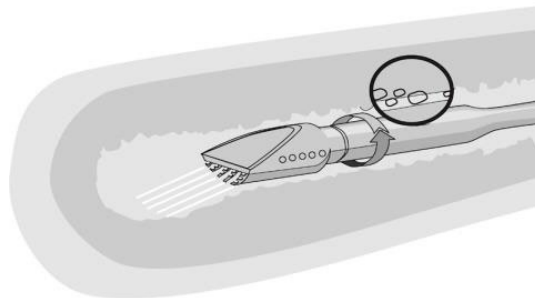
Le dispositif de mélange de boue est un équipement utilisé pour fabriquer la boue de forage. Il permet de bien mélanger des additifs tels que la bentonite avec de l'eau afin de préparer la boue nécessaire au forage.



2.13.2 Boue

Les principales fonctions de la boue de forage comprennent : l'évacuation des déblais de forage, la protection des parois du trou, le colmatage, l'équilibrage de la pression de la formation, le refroidissement du trépan, la lubrification des outils de forage, la prévention de l'affaissement de la formation, la réduction de la résistance au retrait, et la conduite du jet d'eau guidé.

Voir l'annexe B pour les exigences relatives à la boue et aux additifs.



2.13.3 Détecteur

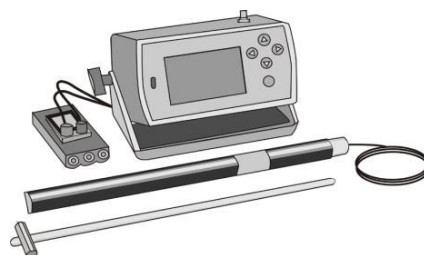
Le détecteur est un instrument qui émet des ondes électromagnétiques à haute fréquence vers l'objet testé. Lorsque l'onde électromagnétique rencontre l'interface entre différents milieux, elle est réfléchie.

Le radar peut mesurer le temps de parcours aller-retour du signal de l'onde électromagnétique et calculer la vitesse de propagation en fonction de la constante diélectrique du milieu, ce qui permet d'obtenir la profondeur réelle de la cible.



2.13.4 Instrument de guidage

L'instrument de guidage est un appareil permettant de détecter la profondeur et la position du trépan souterrain, l'angle d'inclinaison du trépan ainsi que l'angle de la face de l'outil de forage dirigé.



2.13.5 Autres

Unscrewing pliers, electric welding machine, pipe welding machine, thread oil etc.

2.14 Construction en couche rocheuse

Il existe deux types courants de construction de trou pilote dans le forage en roche : la mèche en carbure et le moteur à boue.

Les mèches en carbure (communément appelées mèches directionnelles « griffe d'aigle ») conviennent aux zones où la dureté de la roche est inférieure à 3,5 MPa ; les moteurs à boue sont généralement utilisés avec des mèches à rouleaux et sont adaptés à la construction en roche dure.

L'élargissement arrière (back-enlargement) dans les couches rocheuses nécessite une mèche spéciale pour roche. Les mèches rocheuses courantes incluent la mèche à rouleaux et la mèche à dents (hob drill bit).

En raison du prix élevé et du poids important de la tête d'élargissement arrière à dents (hob), elle est généralement utilisée pour la construction de pipelines sur de longues distances, de grand diamètre (diamètre de la mèche supérieur à 500 mm) et en roche dure (dureté supérieure à 50 MPa).

Il existe de nombreux types de mèches à rouleaux, avec des dents à fraiser ou à insérer. La dureté de roche applicable varie considérablement. Il est nécessaire de déterminer le type de mèche à utiliser en fonction de la dureté de la roche, de la longueur de la construction et de la longueur de l'élargissement arrière de la conduite.

Étant donné que le forage en roche nécessite une grande quantité de boue pour transporter les déblais, le recyclage de la boue est nécessaire afin d'économiser une grande quantité de boue.

Chapitre 3 Instructions d'utilisation

3.1 Préparation avant la mobilisation

3.1.1 Collecte des données

La réussite de la construction commence par une bonne préparation avant le forage. La première étape consiste à consulter les données existantes du projet et du site.

3.1.1.1 Contacter les compagnies de services publics pour localiser et marquer les réseaux souterrains existants.

3.1.1.2 Contacter le département de fabrication du matériel à tirer, demander des échantillons de la canalisation posée, tester sa densité et sa résistance, se renseigner sur des facteurs clés tels que le rayon de courbure, le coefficient de frottement avec le substrat et l'épaisseur du revêtement anticorrosion (en général, le rayon de courbure des tuyaux en acier ne doit pas être inférieur à 1500 fois le diamètre du tuyau, et celui des tuyaux en PE à 300 fois), puis vérifier si vous disposez de mèches d'élargissement arrière appropriées à tous les niveaux, ainsi que de mèches de nettoyage et d'équipements de traction.

3.1.1.3 Estimer le couple, la force de poussée et de traction, ainsi que la dose de boue et divers additifs nécessaires pour la construction selon le diamètre et la longueur des tuyaux à tirer. Le couple et la force de poussée/traction ne doivent pas dépasser la capacité portante de la tige de forage (voir 2.10.2 Capacité portante de la tige de forage) et de la canalisation à tirer. Sélectionner la machine de forage, la pompe à boue, le système de mélange de boue et le dispositif de récupération de boue adaptés en fonction du couple, de la force de poussée/traction et de la quantité de boue.

3.1.1.4 Si le chantier est proche de routes, rivières ou autres zones, contacter les départements administratifs concernés pour discuter des mesures de sécurité à adopter.

3.1.1.5 Garder à disposition les numéros de téléphone des services de secours locaux et des établissements médicaux.

3.1.2 Inspection du site

Avant l'installation de l'équipement, il est nécessaire d'inspecter le site de construction en vérifiant les points suivants :

1. La planéité générale et la pente du site.
2. Les différences d'altitude, comme les terrains en creux ou en pente.
3. Les obstacles, tels que bâtiments, voies ferrées, rivières, etc.
4. La localisation des canalisations souterraines (voir la section protection sécurité).
5. Les conditions de circulation et les voies d'accès.
6. La qualité du sol et les conditions géologiques. Une exploration géologique est requise si nécessaire.

7. L'approvisionnement en eau et les conditions des nappes phréatiques.
8. Les sources d'interférences du système de suivi et de positionnement, telles que barres d'armature, rails, etc.
9. Prélever des échantillons de sol à des points sélectionnés le long de la trajectoire de forage afin de déterminer un choix raisonnable de mèches pour le forage et l'élargissement arrière.
10. Planification du site du point d'entrée de forage et aménagement du site des différentes installations de support.

3.1.3 Identification des substances dangereuses

Identifier les substances dangereuses souterraines et classifier le site de construction (voir 1.8 Division du site de construction et mesures préventives).



Les marchandises dangereuses souterraines peuvent entraîner la mort ou des blessures graves, il est donc essentiel d'utiliser correctement l'équipement et de suivre rigoureusement les procédures opérationnelles. Utilisez et entretenez les dispositifs de protection de sécurité nécessaires.

3.1.4 Sélection des positions d'ouverture de trou et de trou fini

Lors de la sélection de l'emplacement du forage, il convient de prendre en compte les exigences des utilisateurs du pipeline, ainsi que les conditions suivantes :

3.1.4.1 Pente

La station de mélange de boue doit être positionnée horizontalement, et l'angle d'entrée dans le sol doit être considéré car il peut affecter l'installation du trépan, la flexion de la tige de forage ou provoquer l'écoulement de la boue hors du trou.

3.1.4.2 Transport

Les véhicules motorisés et les piétons doivent se trouver en dehors de la zone de sécurité des opérations de construction, avec une zone tampon d'au moins 3 mètres autour de l'équipement.

3.1.4.3 Espace

Vérifier qu'il y a suffisamment d'espace aux positions d'ouverture et de trou fini pour garantir que la tige de forage puisse se plier progressivement. Voir la section « Distance minimale de déviation » dans ce chapitre.

3.1.4.4 Confort

En tenant compte de l'ombre, de la direction du vent, de la fumée et d'autres caractéristiques du site, il est recommandé de percer les trous en pente descendante autant que possible, afin que la boue ne retourne pas vers le trépan, et que, même en cas d'infiltration d'eau dans le pipeline, cela ne submerge pas le trépan.

3.1.5 Conception de la trajectoire de forage, nombre et types de trépan de ré-agrandissement

Avant la construction formelle, la trajectoire de forage de l'ouverture au trou final doit être conçue. La méthode de guidage et le niveau des trépan de ré-agrandissement à utiliser en chantier doivent être déterminés en fonction des conditions géologiques, du diamètre du pipeline à tirer, de la profondeur de forage, des interférences de guidage sur site, etc. (généralement, lorsque le diamètre du trou est supérieur à 1000 mm, la différence de niveau entre les étapes de ré-agrandissement ne doit pas dépasser 100-150 mm). La trajectoire du forage peut être marquée au sol à l'aide de peinture en spray, ou par l'insertion de drapeaux ou le passage de câbles d'acier depuis le point de sortie jusqu'au point d'entrée, ou encore à l'aide

d'un système de positionnement GPS. La ligne de trajectoire est également tracée sur papier à titre de référence pour l'opérateur.

Pour les forages complexes, il est nécessaire de consulter un expert en construction sans tranchée afin d'identifier la géologie de la strate de construction et de calculer la trajectoire de forage. L'ingénieur doit être informé de l'angle minimum de pénétration, de la limite de flexion des tiges de forage et des tuyaux tirés, des matériaux de traction, de la longueur des tiges de forage ainsi que des positions des différents réseaux souterrains.

Pour les forages moins complexes, les quatre paramètres suivants doivent être pris en compte avant la construction : rayon limite de flexion recommandé, angle de pénétration, distance minimale de déviation, profondeur minimale.

La limite de flexion englobe à la fois la limite de flexion de la tige de forage et celle des tuyaux posés, en retenant la plus grande des deux.



Bien que la tige de forage et les tuyaux en acier puissent être pliés, un pliage au-delà de la limite de flexion recommandée entraînera des dommages invisibles. Ces dommages peuvent s'accumuler sur une longue période et provoquer une rupture soudaine de la tige de forage à un certain endroit.

3.1.5.1 Détermination de l'angle d'enfouissement

L'angle de pénétration fait référence à l'angle relatif inclus entre la tige de forage et le sol (dans la pratique, on utilise généralement la pente pour représenter l'angle de pénétration, exprimée en pourcentage %), et la valeur de cet angle est liée aux tuyaux à poser.

Cette machine peut ajuster le vérin hydraulique du bras oscillant et le vérin d'angle afin de régler l'angle d'entrée, avec une plage d'ajustement comprise entre 10° et 17°.

Si tu souhaites, je peux t'aider à reformuler ou préciser davantage.



Pour différents projets tels que les oléoducs, gazoducs et conduites d'égout, il existe différents documents normatifs concernant la construction des angles d'enfouissement dans divers pays ou régions. Veuillez vous assurer de respecter à l'avance les exigences locales de construction.

L'angle de pénétration peut être obtenu par deux méthodes :

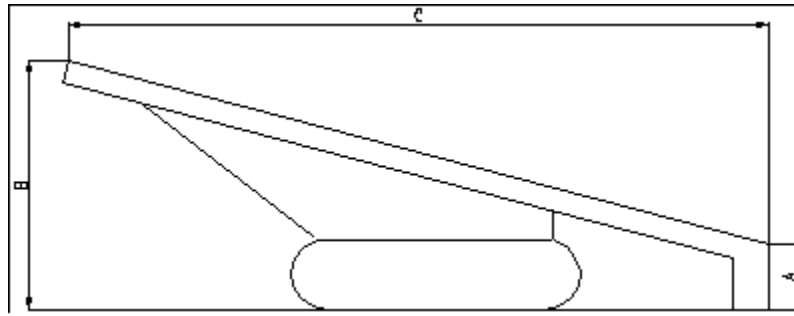
Méthode I :

Placer la tige de sonde au sol ainsi que la plateforme de forage du trépan pour mesurer respectivement l'angle d'inclinaison du sol et celui de la plateforme de forage. La différence obtenue en soustrayant l'angle d'inclinaison du sol à celui de la plateforme de forage correspond à l'angle de pénétration.

Méthode II :

Mesurer la hauteur A entre l'extrémité avant du chariot et le sol, ainsi que la hauteur B entre l'extrémité arrière et le sol. Calculer la différence de hauteur (B - A), puis mesurer la distance horizontale C entre les points avant et arrière sélectionnés. Ensuite, la valeur de l'angle de pénétration est donnée par $((B - A) / C) \times 100$, c'est-à-dire l'angle d'inclinaison affiché par la sonde en pourcentage.

Si tu souhaites, je peux aussi te fournir une version plus technique ou simplifiée.



Lorsque l'angle de pénétration est faible, le forage peut atteindre rapidement un état horizontal avec moins de courbures du forage. Lorsque l'angle de pénétration est important, la trajectoire de forage sera plus longue et plus profonde sous la surface.

3.1.5.2 Détermination de la distance minimale de déviation

La distance minimale de déviation correspond à la distance de projection horizontale du forage depuis le début du percement jusqu'à l'entrée en position horizontale. Si cette distance est trop courte et que l'inclinaison du forage dépasse la limite de flexion du tuyau de forage, celui-ci risque d'être endommagé. Lors du retrait du tuyau en acier, un rayon de courbure trop faible peut également provoquer un blocage. La distance minimale de déviation peut être déterminée en fonction de la profondeur du forage par rapport au sol, en connaissant l'angle de pénétration.

3.1.5.3 Détermination de la profondeur minimale de forage

La flexion du tuyau de forage doit être réalisée en douceur, c'est pourquoi l'angle d'entrée et la limite de flexion du tuyau déterminent la profondeur à partir du sol à laquelle le forage atteint un état horizontal. La diminution de l'angle de pénétration réduit la profondeur, tandis que l'augmentation de l'angle de pénétration et de la distance de déviation augmente la profondeur.

La profondeur minimale de forage doit se référer aux exigences de la construction de forage directionnel horizontal pour traversées selon la norme GB 50424 Code pour la construction des ouvrages de franchissement des pipelines pétroliers et gaziers.

Les exigences générales sont les suivantes : la profondeur d'enfouissement du sommet de la conduite de franchissement doit être à au moins 2,5 m sous la ligne maximale d'érosion de la rivière, et la distance minimale entre le sommet de la section de franchissement et le fond du lit de la rivière doit être supérieure à 10-15 fois le diamètre de la conduite et ne pas être inférieure à 6 m. Pour les rivières ayant un niveau de protection contre les crues élevé, la profondeur de franchissement doit être augmentée.

Afin de déterminer l'angle de pénétration et la distance de déviation des forages qui répondent aux exigences d'utilisation, la distance de déviation et l'angle de pénétration correspondants peuvent être obtenus à partir de la profondeur de forage requise.

3.1.6 Préparation des instruments de guidage, de la boue et autres équipements

Selon le diamètre, la longueur de construction, la profondeur et les conditions géologiques de la conduite à remonter, il faut décider quel type de système de guidage (sans fil, filaire ou géomagnétique) et quel trépan de guidage seront utilisés, et préparer en temps utile divers accessoires (trépan de guidage, alimentation de guidage, cible magnétique, câble de guidage, fixateurs, court-circuit pour réapprovisionnement en boue, moteur à boue, manchon thermorétractable, pistolet à air chaud, pinces à dénuder, pinces à sertir, raccords en cuivre, petits fanions pour marquage, etc.).

Selon la quantité de boue nécessaire pour la construction, déterminer le débit de la pompe à boue, la capacité du système de préparation de boue, la méthode de préparation, le système de récupération de boue, la pompe à eaux usées, etc.

Selon le plan d'aménagement du chantier, acheter et stocker raisonnablement la bentonite, en s'assurant que son stockage n'affecte pas la construction ni n'occupe trop d'espace.

La boue doit être stockée en hauteur sur le site, et une bâche imperméable doit être prévue.

La préparation des tuyaux de forage, des outils de forage et de l'huile pour filetage comprend principalement le nombre de tuyaux, la capacité de la boîte de transfert, les anneaux en U pour tirer les tubes, les pinces pour dévisser, les mamelons de protection, etc.

Selon la force de traction estimée, déterminer à l'avance la méthode de fixation du forage pendant la construction, et préparer à l'avance le béton ou les caissons pour l'ancrage du forage.

Selon les caractéristiques des conduites à poser, déterminer le nombre et le type de machines de chantier nécessaires, telles que excavatrices, grues, poseuses de canalisations, etc.

Il faut également prévoir le carburant, la graisse lubrifiante, l'huile moteur, les éléments filtrants pour carburant et huile hydraulique, les carnets de bord et stylos, les groupes électrogènes, les installations pour le séjour sur site, l'éclairage, les extincteurs, etc. nécessaires à la construction du projet.

3.1.7 Reconfirmation des objets dangereux sur le chantier

Si la classification d'un site est incertaine ou s'il existe un risque de lignes électriques non signalées, le site doit être classé comme ÉLECTRIQUE. Avant le forage, les câbles doivent être excavés et exposés afin d'être surveillés pour assurer la sécurité.

3.2 Inspection de l'équipement

Avant la construction formelle, il est nécessaire d'inspecter l'équipement. Inspectez formellement les points suivants :

3.2.1 Vérifier le niveau et la capacité des liquides, y compris le carburant, l'huile hydraulique, le liquide de refroidissement moteur, la charge de la batterie, l'huile moteur et l'huile de boîte de réduction.

3.2.2 Vérifier que le statut et la fonction de chaque partie de l'équipement sont normaux, que les boutons d'arrêt d'urgence, l'interrupteur principal d'alimentation, l'interrupteur des phares et l'interrupteur de la lampe d'alarme sur le panneau de commande et la boîte de contrôle de déplacement sont bien déconnectés, qu'il n'y a pas de boulons desserrés, et que tous les fixateurs sont bien connectés.

3.2.3 Vérifier qu'il n'y a pas de fuite d'huile ou d'eau au niveau des tuyauteries et des raccords.

3.2.4 Vérifier que le fonctionnement et l'affichage des instruments sont normaux. L'interrupteur de serrage par étau, l'interrupteur rotatif et l'interrupteur à clé doivent être en position médiane, sans blocage ni autres positions ; vérifier que le levier de commande, la tige de vanne et l'interrupteur de déplacement sur la boîte de contrôle sont aussi en position médiane, sans blocage ni autres positions.

3.2.5 Vérifier que les installations de support sont complètes, en particulier les nipples de protection, les étaux de serrage et la pâte à filets, qui doivent être entièrement préparés à l'avance.

3.2.6 Vérifier le degré d'usure des étaux de serrage et des connecteurs courts.

3.2.7 Vérifier que la graisse de lubrification à chaque palier et sur les points de charnière des vérins d'huile est suffisante.

3.2.8 Vérifier les joints rotatifs pour détecter toute fuite et ajouter de la graisse si nécessaire.

3.2.9 Vérifier que la plateforme de forage est en bon état et qu'elle ne comporte pas d'éléments étrangers attachés.

3.2.10 Vérifier l'état d'usure des flexibles.

3.2.11 Porter une attention particulière à l'inspection des instruments de guidage, notamment la charge des batteries des instruments de guidage.

3.2.12 Vérifier le flexible d'essai de pression de boue et contrôler qu'il n'y a pas de manque d'huile dans le tampon de boue et le flexible d'essai de pression de boue. Si besoin, compléter. Vérifier si le capteur électrique de boue est bouché ; si oui, le déboucher par rinçage.

3.2.13 S'assurer que le bouton d'arrêt d'urgence fonctionne normalement.

3.2.14 Avant le démarrage, tous les points de lubrification doivent être complètement lubrifiés avec une quantité suffisante d'huile.



Si la membrane du tampon est endommagée par la boue à haute pression en raison d'un manque d'huile dans le tampon à boue, le remplacement de la membrane ou du tampon ne relève pas de la garantie gratuite.

3.3 Placement de la foreuse

3.3.1 Fixation du siège d'encrage

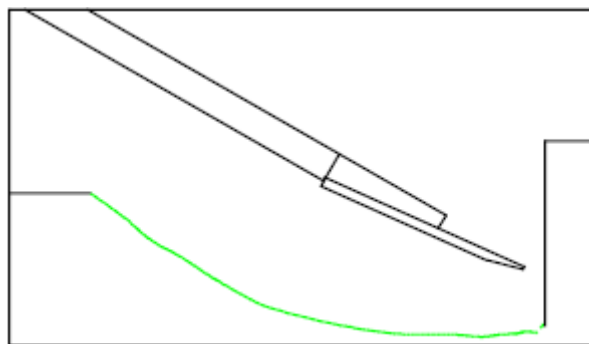
Selon les dimensions globales de la foreuse de chantier et la taille du siège d'ancrage, la méthode de fixation de la foreuse doit être organisée à l'avance sur le site de construction afin de garantir que le siège d'ancrage ne bouge pas pendant les travaux.

La stabilité du siège d'ancrage est directement liée au succès ou à l'échec du projet. La plaque du siège d'ancrage à l'avant du châssis doit être solidement et fiablement appuyée sur le sol.

Le personnel de chantier peut généralement utiliser des caissons, des socles en béton, des plaques de siège d'ancrage et d'autres méthodes selon la force de traction et la durée des travaux du projet.

3.3.2 Fosse de départ

Pour réussir la construction, la première tige de forage doit être droite. Afin d'éviter le pliage et la déformation de la tige de forage, il est nécessaire de creuser une fosse de départ dans le sol. Par ailleurs, la fosse de départ peut également jouer un rôle de collecte de la boue retournée. Si une grande quantité de boue est utilisée dans le projet, il est nécessaire de creuser une fosse à boue et de la relier à la fosse de départ.



3.3.3 Ajuster l'angle d'entrée de la foreuse selon la trajectoire de forage conçue.

Les étapes d'opération pour ajuster l'angle de la machine de forage sont les suivantes :

- Amener la foreuse à la position requise conformément aux exigences du point d'entrée.
- Reculer la tête motrice au-dessus de la roue motrice, ajuster et avancer la machine de forage, puis régler le vérin de la biellette pour le rétracter.

- Après que le siège d'ancrage touche le sol, il est nécessaire de retirer la goupille anti-rotation qui empêche la rotation du siège d'ancrage, et en même temps, fixer solidement le siège d'ancrage sur le caisson, la plaque du siège d'ancrage ou la fondation en ciment.

Pour maintenir la stabilité de la foreuse pendant la construction, veuillez avancer la machine de forage autant que possible de sorte que la tige du vérin coulissant soit entièrement rentrée dans le vérin. Fixez solidement la foreuse sur le caisson ou la plaque de siège d'ancrage déjà en place, et tirez-la avec un caisson arrière si nécessaire (veuillez consulter le personnel de service de l'entreprise ou les experts techniques concernés pour l'utilisation du caisson arrière).

3.3.4 Selon la disposition du chantier, placez les équipements de soutien tels que le système de mélange de boue, le groupe électrogène, la pompe à boue et le système de récupération de boue, puis connectez les canalisations et câbles.

3.3.5 Planifiez la zone de sécurité sur le site et assurez une bonne protection de la sécurité.

3.4 Démarrer la machine

3.4.1 Une grande importance doit être accordée aux exigences mises en avant dans la section sécurité 1.3 Informations générales sur les risques.

3.4.2 Avant de démarrer le moteur, tous les leviers de commande, poignées de fonctionnement et interrupteurs doivent être placés en position « neutre ».

3.4.3 Allumer l'interrupteur d'alimentation (situé sous le réservoir d'huile hydraulique), tourner la clé pour connecter l'alimentation électrique, s'assurer que le courant est bien connecté, que le carburant et l'huile hydraulique sont suffisants, et qu'aucun capteur ne déclenche d'alarme.



Avant de démarrer, il faut sélectionner le mode de travail (c'est-à-dire choisir entre l'état de travail ou l'état de déplacement. En mode déplacement, la tarière ne tourne pas, ne pousse ni ne tire ; en mode travail, la tarière ne peut pas se déplacer), et l'interrupteur à clé dans l'armoire électrique située en bas à droite du réservoir d'huile hydraulique doit être mis en marche avant d'actionner la tarière.

3.4.4 Appuyer sur l'interrupteur de klaxon pour avertir le personnel à proximité de s'éloigner des zones dangereuses.

3.4.5 Vérifier si l'affichage et les manomètres fonctionnent normalement.

3.4.6 Continuer de tourner la clé dans le sens horaire jusqu'à la fin pour démarrer le moteur (voir le manuel de fonctionnement du moteur pour les instructions de démarrage et d'utilisation). Après l'arrêt du moteur, la clé doit être coupée une fois avant de pouvoir redémarrer le moteur.

3.4.7 Surveiller si la pression, la température de l'eau et la vitesse du moteur sont normales.

3.4.8 Après le démarrage du moteur, le laisser tourner au ralenti à basse vitesse pendant 3 à 5 minutes pour le laisser chauffer.



Lorsque le moteur est arrêté, il est nécessaire d'éteindre d'abord l'interrupteur à clé (situé sur le panneau de commande et dans l'armoire électrique en bas à droite du réservoir d'huile hydraulique)

avant de couper l'interrupteur d'alimentation. Sinon, les informations sur la position de la tête motrice seront perdues, et la position de la tête motrice devra être recalibrée.



Lorsque le forage est démarré par temps froid, tournez l'interrupteur à clé vers la gauche et maintenez-le pendant environ 30 secondes. Après le préchauffage du moteur, le démarrage peut s'effectuer selon les procédures normales. Pour plus de détails sur le fonctionnement du moteur, veuillez consulter le Manuel d'Utilisation du Moteur.



Assurez-vous que le bouton d'arrêt d'urgence fonctionne normalement après le démarrage.

3.5 Arrêt de la machine

3.5.1 Réglez le moteur sur un régime de ralenti bas et laissez-le tourner au ralenti pendant 3 à 5 minutes.

3.5.2 Assurez-vous que le levier, la tige de la vanne de commande et l'interrupteur à bouton sont en position centrale.

3.5.3 Tournez le commutateur à clé vers la gauche pour arrêter le moteur.

3.5.4 Retirez la clé, éteignez l'interrupteur principal d'alimentation et verrouillez la porte latérale du capot.



Si la machine n'est pas utilisée, veillez à bien éteindre l'interrupteur principal d'alimentation afin d'éviter une décharge excessive de la batterie.

3.6 Forage de la première tige

Afin de permettre à l'opérateur de forage d'avoir un champ de vision plus large et d'éviter une mauvaise aspiration d'air du moteur situé le plus près de la cabine, il est nécessaire de surélever la cabine avant le début officiel des travaux.



Lors de la rotation et du retour de la cabine, celle-ci doit être tournée jusqu'à la position limite ou ramenée à sa position d'origine afin d'éviter qu'elle ne reste en position intermédiaire.



Il est strictement interdit de faire tourner la cabine pendant son élévation ! Avant de réinitialiser la cabine, assurez-vous qu'aucune personne ni aucun objet ne se trouve dans le rayon de rotation de la cabine.



Ne touchez pas et ne vous appuyez pas sur le rayon de rotation de la cabine pour éviter tout risque de pincement !

3.6.1 Ajustez la vitesse de la pompe à boue en fonction des besoins réels de boue.

3.6.2 Réglez l'accélérateur du moteur et définissez la vitesse du moteur. Pour la foreuse XZ1000E, la vitesse moteur la plus économique est d'environ 1800 tr/min.



Pendant la période de rodage d'un moteur neuf, il est strictement interdit d'utiliser le moteur à pleine puissance.



Il est également strictement interdit de faire tourner le moteur au ralenti pendant une longue durée.

3.6.3 Installez la sonde guide dans la chambre de la sonde. Après calibration de la sonde, fixez la tête de forage guide dans l'étau avec un foret.

3.6.4 Levage de la tige de forage

Utilisez la grue montée sur camion pour soulever une tige de forage, puis placez-la sur la foreuse de manière à ce que le centre de la tige soit aligné avec le centre de l'étau et celui de la broche de la tête motrice. Si un guidage filaire ou géomagnétique est utilisé, il faut préalablement faire passer un câble d'acier à travers la tige de forage.

3.6.5 Raccordement de la tige de forage

3.6.5.1 Avancez la tête motrice jusqu'à ce que l'accouplement principal soit proche du filetage de la tige de forage, ralentissez, puis continuez lentement à avancer la tête motrice. Faites tourner lentement la tête motrice jusqu'à ce que le filetage de la tige de forage entre en contact avec celui de la tête de forage guide. Si un guidage filaire ou géomagnétique est adopté, les câbles de guidage aux deux extrémités de la tige doivent être connectés avant de passer à l'étape suivante.

3.6.5.2 Continuez à avancer la tête motrice et faites tourner lentement la broche principale. Surveillez la caméra située sur le manchon flottant de la tête motrice et arrêtez l'avancement de la tête motrice lorsque le manchon flottant atteint la moitié de sa course (environ 40 mm). Faites ensuite tourner lentement la broche principale jusqu'à ce que l'accouplement principal soit vissé sur la tige de forage. Comme la rotation du filetage de la tige fait se déplacer le manchon flottant dans le sens longitudinal de la tige, il faut veiller à ce que le manchon flottant reste à la moitié de sa course pendant que les filetages sont serrés.



Les tiges de forage, les outils de forage et les nipples provenant de différents fabricants ne doivent pas être mélangés.



La rotation de la broche de la tête motrice et de la tige de forage peut provoquer des blessures graves, voire la mort. Veuillez rester à distance.



Lors de l'installation de la tige de forage, il faut appliquer de la pâte à fileter (ou graisse à filetage) sur la broche et les filetages de la tige, et nettoyer soigneusement les corps étrangers présents sur les filetages avant l'application. La pâte à fileter permet d'éviter efficacement le grippage des filetages

de la tige de forage, il est donc recommandé d'utiliser une pâte à fileter produite par des fabricants reconnus.

3.6.5.3 Serrez lentement la tige de forage, retirez le fil excédentaire à l'intérieur de la tige et scellez-le (pour les systèmes de guidage filaire ou géomagnétique, enroulez le fil excédentaire sur la bobine à fil).



Lors de l'installation de la tête de forage guide, il est strictement interdit que le couple de rotation de la tête motrice dépasse 45 000 N·m (127 tiges de forage). La pression affichée sur le manomètre hydraulique varie selon les vitesses et correspond à différents couples. Veuillez vérifier le couple affiché sur l'écran, qui indique directement le couple de sortie réel.

3.6.5.4 Desserrer la pince.



Lorsque la tête motrice fore, la grue montée sur camion doit être déplacée en position non opérationnelle.



Lorsque la tête motrice atteint le limiteur de course avant du trépan, elle ne peut se déplacer que vers l'arrière.



Lorsque la tête motrice atteint le limiteur de course arrière du trépan, elle ne peut se déplacer que vers l'avant.



Une mauvaise manipulation peut entraîner la mort ou des blessures graves. Si l'action correcte ne peut pas être réalisée en suivant les instructions du manuel, arrêtez la machine pour maintenance.

3.6.5.5 Démarrer la pompe à boue.

La pression et le débit de boue appropriés doivent être sélectionnés. Pour l'utilisation du système de boue, veuillez vous référer au manuel d'exploitation du système de boue fourni. Continuez jusqu'à ce que le tuyau de forage soit rempli et que la pression de la boue commence à monter.



Assurez-vous que la boue est adaptée aux conditions de forage.



Veillez à ce que tout le monde soit à au moins 3 mètres de la tige de forage en rotation. N'appliquez pas une force excessive lors de l'avancement de la tige de forage, car cela pourrait la plier. N'utilisez pas une tige de forage pliée.

Pour éviter que la tête de forage pilote ou la tête de réamer ne se bloque pendant la construction, il est nécessaire de démarrer d'abord la pompe à boue, puis de commencer l'opération de forage.

3.6.5.6 Avancez lentement la tête motrice, en essayant de rester droit lors du forage du premier tuyau de forage. Une fois la tête de forage complètement dans le sol, faites-la tourner et poussez-la vers l'avant.

3.6.5.7 Surveillez tous les manomètres et affichages.

Pendant le processus de construction, l'opérateur doit prêter une attention particulière aux valeurs de pression de rotation, de poussée-trainée et de boue affichées. Ces valeurs de pression sont liées à la

géologie, au type de tête de forage, au diamètre de la tête, à la longueur de construction, au ratio de boue et à la courbure du forage. Il est conseillé d'utiliser autant que possible des valeurs de pression basses pendant la construction.

Si la pression de rotation est élevée, cela peut être dû à une vitesse de poussée-trainée trop rapide, un mauvais type de tête de forage, une grande différence de diamètre de tête ou une insuffisance de boue. Il est nécessaire d'arrêter immédiatement la machine et de rechercher la cause avant de poursuivre la construction. Sinon, des phénomènes indésirables tels que le blocage des filetages des tuyaux de forage ou le blocage du ré-reaming se produiront, entraînant l'échec de l'ensemble du projet.

3.7 Ajouter la tige de forage

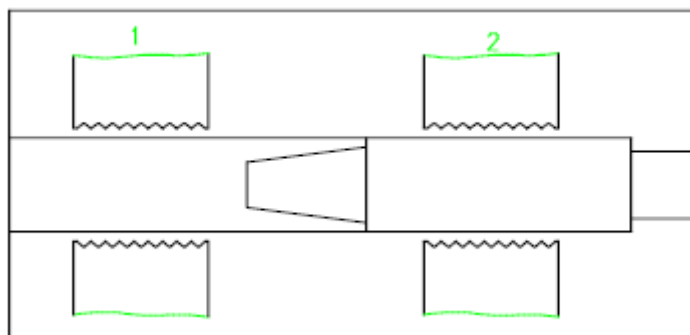
3.7.1 Déconnecter le raccord du tuyau de forage au niveau du filetage de la broche.



Lorsque l'étau est serré, il est nécessaire de serrer d'abord l'étau avant, puis l'étau arrière.



Ne pincez pas l'extrémité filetée du tuyau de forage, car cela pourrait l'endommager. La pompe à boue doit être arrêtée lorsque le raccord est aussi proche que possible de l'étau arrière.



1 Étau avant

2 Étau arrière



Lorsque le tuyau de forage supporte encore une grande force de poussée ou de traction, veuillez ne pas utiliser l'étau pour serrer le tuyau de forage ; sinon, l'étau sera endommagé en raison de cette grande force. La foreuse est équipée d'un programme de jugement intégré. Lorsque le tuyau de forage supporte encore une grande force de poussée ou de traction, le serrage de l'étau ne fonctionne pas.

3.7.2 Lorsque le raccord du tuyau de forage au niveau du filetage de la broche principale se trouve entre l'étau avant 1 et l'étau arrière 2, arrêtez d'avancer ou de reculer la tête motrice. Si un guidage filaire est utilisé, il est nécessaire de desserrer l'écrou de la presse-étoupe du câble de guidage et de libérer le câble de guidage dans le tuyau de forage.

3.7.3 Serrez l'étau avant 1 et reculez la tête motrice jusqu'à ce que le mandrin flottant atteigne la moitié de sa course flottante, puis arrêtez la tête motrice.

3.7.4 Faites tourner la tête motrice dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Continuez la rotation. Pendant ce processus, faites attention à la position du mandrin flottant pour qu'il reste à la moitié de sa course flottante jusqu'à ce que le raccord fileté soit complètement démonté, puis arrêtez la rotation de la tête motrice. Si un guidage filaire est utilisé, le câble de guidage connecté doit être coupé.

3.7.5 Appliquez de la pâte à filets sur les filetages de la broche.

3.7.6 Arrêtez la rotation et reculez la tête motrice à l'arrière de la foreuse.

3.7.7 Utilisez la grue montée sur camion pour soulever un tuyau de forage, placez-le sur la foreuse de manière à aligner le centre du tuyau avec le centre de l'étau et celui de la broche de la tête motrice. Si un guidage filaire ou géomagnétique est utilisé, un câble métallique doit être passé à travers le tuyau de forage à l'avance.

3.7.8 Avancez la tête motrice jusqu'à ce que le raccord de la broche principale soit proche du filetage du tuyau de forage, ralentissez puis avancez lentement la tête motrice, et faites tourner lentement la tête motrice jusqu'à ce que le filetage du tuyau de forage entre en contact avec le filetage de la mèche guide. Si un guidage filaire ou géomagnétique est adopté, les câbles de guidage aux deux extrémités du tuyau de forage doivent être connectés avant de passer à l'étape suivante.

3.7.9 Continuez à avancer la tête motrice et à faire tourner lentement la broche principale. Observez la caméra sur le mandrin flottant de la tête motrice, arrêtez d'avancer la tête motrice lorsque la position du mandrin flottant atteint la moitié de sa course flottante (environ 40 mm), puis faites lentement tourner la broche principale jusqu'à ce que le raccord de la broche soit vissé dans le tuyau de forage. Puisque la rotation des filetages du tuyau de forage fera bouger le mandrin flottant dans la direction de la longueur du tuyau, il faut veiller à ce que le mandrin flottant reste à une distance équivalente à la moitié de la course flottante jusqu'à ce que les filetages du tuyau soient bien serrés.

Lors de l'installation de la mèche guide, il est strictement interdit que le couple de rotation de la tête motrice dépasse 45 000 N·m (127 fois le couple du tuyau de forage). La pression hydraulique au manomètre correspond à différents couples selon les vitesses. Veuillez vérifier le couple affiché à l'écran, qui indique directement le couple de sortie réel.

3.7.10 Serrez lentement le tuyau de forage, tirez le câble excédentaire hors du tuyau et scellez-le (pour guidage filaire).

3.7.11 Desserez l'étau.

3.7.12 Utilisez la grue montée sur camion pour la déplacer hors de la zone de travail du tuyau de forage.

3.7.13 Mettez en marche la pompe à boue jusqu'à ce que le tuyau de forage soit plein et que la pression de la boue commence à augmenter.

3.7.14 Faites tourner la broche principale et forez lentement. Ajustez la vitesse de construction optimale en fonction de la taille de la mèche et des conditions du sol.



Toujours tourner dans le sens des aiguilles d'une montre, sauf si le raccord de l'outil doit être démonté. Une rotation dans le sens inverse des aiguilles d'une montre desserrera le raccord.

3.7.15 Surveillez tous les instruments. En cas d'anomalie, veuillez arrêter la machine pour inspection.

3.7.16 La position de la mèche doit être contrôlée au moins tous les demi-longueurs de tuyau de forage. Lors du forage d'un tuyau de forage, il est nécessaire d'analyser des paramètres tels que le couple, la force de poussée, l'angle, la profondeur et le temps d'opération d'un tuyau individuel pendant la construction.



Que ce soit pour un guidage ou une construction en retrait, le couple de rotation de la foreuse ne doit pas dépasser la valeur admissible du tuyau de forage supporté.

3.8 Positionnement et changement de la mèche

3.8.1 Les paramètres de position de la mèche peuvent être obtenus via l'instrument de guidage (ou le système de guidage filaire) : profondeur, inclinaison, angle de face, température de l'émetteur, etc. Il est aussi possible de prédire la position du prochain tuyau de forage à condition que l'angle de construction actuel reste inchangé.

3.8.2 Comparer la position avec le plan de forage pour déterminer la direction de la mèche.

3.8.3 Tourner la tête motrice à la position horaire requise affichée par l'instrument de guidage.

3.8.4 Étapes pour changer de direction

1. Ajuster correctement l'angle de la face de la mèche.
2. La tête motrice ne tourne pas mais pousse dans le tuyau de forage (guidage ordinaire). Si un moteur de boue est utilisé pour le guidage, il faut l'allumer. En même temps, la tête motrice ne doit pas tourner, mais pousser le tuyau vers l'avant.
3. Juger si la direction correspond aux exigences selon les données affichées sur l'instrument de guidage. Une fois l'angle requis atteint, arrêter puis tourner pour forer.

3.8.5 La direction de calibration est une technique qui guide l'opérateur via la connaissance empirique de l'équipement et des conditions du sol. Les opérations suivantes impliquent uniquement des étapes basiques.

1. Lorsque le guidage sans fil est utilisé pour forer le trou pilote, un opérateur de guidage doit suivre et positionner la mèche avec l'instrument de guidage, et donner des instructions de forage à l'opérateur de la foreuse selon la trajectoire réelle de la mèche. Si un système de guidage filaire ou géomagnétique est utilisé, l'opérateur de guidage se base sur les données affichées par le système (si un guidage filaire ordinaire est adopté, l'instrument de guidage peut aussi être utilisé pour suivre et positionner la mèche), et donne des instructions à l'opérateur de la foreuse.
2. Lors des corrections, la mèche doit être suivie, comparée à la position dans le plan de forage, et la direction contrôlée au besoin.

3.8.6 Règles de base à considérer lors des corrections

1. La capacité de direction dépend des conditions du sol, du type de mèche utilisé, des données de roulis de la mèche, et de la distance avancée sans rotation.
2. Toutes les corrections doivent être faites progressivement autant que possible, en se référant à la limite de flexion du tuyau de forage utilisé. Une surcorrection peut entraîner un « effet serpent », ce qui peut endommager le tuyau de forage et compliquer le forage et le retrait. Le tuyau doit être corrigé le plus tôt possible.
3. Ne pas pousser tout le tuyau dans le sol sans le faire tourner (ou en ne faisant tourner que le moteur de boue), ce qui dépasserait le rayon de courbure et endommagerait le tuyau.



Il est strictement interdit que le rayon de courbure de la trajectoire de construction dépasse le rayon de courbure ultime admissible du tuyau de forage (ou du pipeline à poser), sinon cela entraînera des dommages.



Il est également strictement interdit que la courbure locale du tuyau de forage dépasse la valeur admissible. Même si, dans cet état, le rayon de courbure global du tuyau ne dépasse pas la limite admissible, cela peut toujours endommager le tuyau de forage ou provoquer l'échec des travaux.

3.9 Extraction du trépan

Le trépan est guidé vers la fosse cible ou remonte hors du sol selon la trajectoire de forage prévue. Une fois le trépan sorti, la pompe à boue doit être arrêtée.



Avant de remplacer l'outil de forage, il est nécessaire de signaler à l'opérateur d'arrêter le moteur, puis de remplacer l'outil de forage à l'aide d'une clé à tuyau combinée. Il est strictement interdit de démarrer le moteur lors de la connexion ou du remplacement des outils de forage, sous peine de risque de blessure grave ou de décès.

3.10 Construction par réagrandissement (back reaming)

Une fois le trou pilote terminé, il est possible d'agrandir le trou par réagrandissement ou de tirer en retour le matériau à poser.

3.10.1 Étapes du réagrandissement

Le choix du réagrandisseur doit prendre en compte plusieurs facteurs, notamment la performance du forage, le diamètre final du trou réagrandi, la taille du trou pilote, le nombre d'étapes de réagrandissement et les conditions du sol.

Le diamètre optimal du trou réagrandi est environ 1,2 à 1,5 fois le diamètre de la conduite à poser. Pour les conduites de plus de 600 mm de diamètre, il est recommandé que le diamètre du trou réagrandi soit 200 à 300 mm plus grand que le diamètre de la conduite.

Si les conditions géologiques sont favorables, il est conseillé de choisir un trépan de réagrandissement d'un diamètre égal à 1,2 à 1,5 fois le diamètre extérieur de la conduite ou au diamètre extérieur de la conduite plus 200 mm (selon la plus petite valeur).

Cela permet de créer un espace annulaire entre la paroi du trou et la conduite ou le tuyau de forage, facilitant l'évacuation de la boue ou des déblais, réduisant la résistance lors du tirage de la conduite, et permettant une flexion adéquate de la conduite.



Il est strictement interdit de faire tourner le trépan avant qu'il n'entre dans le trou !

Si le mode de connexion consistant à ramener directement la tige de forage après le trépan est adopté, cela peut entraîner de graves blessures corporelles.

En effet, la tige de forage à la sortie sera entraînée en rotation par le trépan, et cette rotation sera irrégulière. Lors de l'ajout d'une tige de forage à l'extrémité de sortie, l'opérateur ne peut pas contrôler si cette tige tourne ou non.



Connecter la boîte de transmission à l'extrémité arrière du trépan élargisseur afin d'empêcher la rotation des composants situés à l'arrière du trépan.

Avant de connecter la boîte de transmission, vérifier si elle peut tourner librement.



Il est interdit de démarrer le moteur lors de l'ajout de tiges de forage du côté de sortie de la foreuse !

Les étapes de base du forage de retour sont les suivantes :

1. Sur la base de facteurs tels que la capacité de la foreuse et les conditions géologiques, déterminer le nombre de passages de forage de retour appropriés, le modèle d'élargisseur et les méthodes de traitement spéciales selon la formation. Si la condition géologique est molle, une bouée peut être ajoutée à l'extrémité arrière de l'élargisseur pour éviter qu'il ne s'enfonce et que le trou foré en retour ne devienne oblong. Pour les couches présentant un risque d'effondrement, telles que les couches sableuses ou les roches très altérées, il convient d'utiliser des élargisseurs de retour avec tige de carbone et de prévoir des mesures d'urgence.
2. Déterminer le ratio de boue et le débit adapté.
3. Connecter la tige de forage et l'élargisseur, et vérifier si la boue est bien éjectée. Il a été prouvé à de nombreuses reprises que le pré-serrage de la tige de forage à la sortie permet d'éviter efficacement le coincement de la tige dû à un couple de rotation excessif pendant la construction.
4. Maintenir une vitesse d'avancement et de rotation appropriée pour tirer la tige de forage en arrière.



Il est strictement interdit de dépasser le couple admissible de la tige de forage pendant la construction. Même un dépassement instantané du couple peut provoquer le grippage des filetages de l'ensemble de la tige de forage, ce qui affectera le bon déroulement des travaux, réduira la durée de vie des tiges et pourra même entraîner l'échec du projet.



Après chaque remplacement de la tige de forage, la pompe à boue doit être mise en marche en premier. Une fois que la pression de la boue augmente, les opérations de traction et de rotation de la tige de forage peuvent être effectuées afin d'éviter que l'orifice d'écoulement de la tête de forage ne se bouche.

5. Pour chaque traction d'une tige de forage, il est nécessaire d'enregistrer le temps de construction, le couple de rotation, la force de traction ainsi que d'autres paramètres de construction. En cas de ravitaillement, d'entretien, de panne de machine, de remplacement du mors de serrage ou tout autre événement pendant la construction, **il convient également d'en tenir un registre** afin de faciliter la vérification du déroulement du chantier.
6. Répétez les étapes 3.10.1.3 à 3.10.1.4 en fonction du modèle et de la taille de l'aléteur pour compléter l'opération de contre-alésage.

Les étapes ci-dessus sont données à titre indicatif uniquement. Les étapes détaillées doivent être guidées par du personnel de chantier professionnel en fonction des conditions réelles du site.



Tenez tout le monde à l'écart des matériaux en cours d'installation et des pièces mobiles. Assurez-vous que la tête de contre-alésage est installée et que le personnel concerné s'est éloigné avant le début du contre-alésage ou du tirage des canalisations.

3.10.2. Précautions à prendre pour le contre-alésage

3.10.2.1 Le tracé de forage doit être aussi rectiligne que possible

Vérifiez le rayon de courbure minimal du pipeline à tirer, et assurez-vous que le rayon de courbure du contre-alésage est supérieur au rayon de courbure minimal du pipeline, tout en garantissant une transition fluide. Le rapport boue-eau est un facteur clé de réussite du contre-alésage. Il est important de connaître les conditions du sol et des eaux souterraines et de choisir les additifs appropriés. Le contre-alésage nécessite plus de boue que le forage de trou pilote.

3.10.2.2 Détermination des besoins en boue

Le contre-alésage ne réussira que si une quantité suffisante de boue est injectée. Le volume de boue requis dépend de plusieurs facteurs :

- diamètre du trou alésé,
- outils de forage,
- conditions géologiques.

Il est possible de s'appuyer sur l'expérience de chantier ou de se référer aux exigences en matière de boue selon la norme chinoise GB 50424 - Code de construction des traversées de pipelines pétroliers et gaziers en forage dirigé horizontal.

Cette section décrit comment déterminer la quantité minimale de boue dans des conditions optimales. En réalité, il est recommandé d'utiliser plus que le minimum estimé.

a) Déterminez le diamètre du trou de contre-alésage et le diamètre extérieur du matériau tiré.

Ex : Un trou de 350 mm de diamètre nécessite au moins 96 L/m ; un tuyau de 220 mm de diamètre nécessite au moins 38 L/m.

b) Calculez la quantité de boue requise par mètre, en soustrayant le volume occupé par le tuyau de celui du trou foré.

Ex : $96 \text{ L} - 38 \text{ L} = 58 \text{ L/m}$ pour un alésage de 350 mm.

c) Multipliez le résultat par la longueur totale du trou pour estimer la quantité de boue nécessaire.

Ce calcul repose sur un rapport boue/déblais de 1:1.

Dans la pratique, le rapport est souvent de 3:1 à 5:1.

La quantité totale de boue est égale au volume final du trou $\times$ rapport boue/déblais, ou à la somme des volumes de boue utilisés à chaque passage de contre-alésage.

d) Estimez la vitesse de tirage :

Par exemple :

- Longueur d'un tuyau de forage : 8 m
- Rapport boue/déblais : 2:1
- Débit de la pompe à boue : 500 L/min
- Volume de boue par tuyau :
 $58 \text{ L} \times 6 \text{ m} \times 2 = 696 \text{ L}$
- Temps de tirage par tuyau :
 $696 \text{ L} / 500 \text{ L/min} = 1,4 \text{ min}$

Mais si la pompe est usée ou que la boue est dense/visqueuse, le rendement réel est souvent limité à 80 % de la capacité nominale :

Temps réel = $1,4 / 0,8 = 1,7 \text{ min}$

Donc, pour un forage avec un trépan de 350 mm, le temps de construction minimal pour un seul tuyau ne doit pas être inférieur à 1,7 min.

Si le rapport boue/déblais est de 4:1, le temps doit être doublé.

e) Estimez la pression requise (à déterminer selon la résistance du sol, le type de trépan, le diamètre de forage, la viscosité de la boue, etc.).

3.11 Démontage de la tige de forage



Ne serrez pas l'extrémité fileté de la tige de forage, sinon cela endommagera la tige. Lorsque le joint se trouve entre les étaux, placez la connexion du joint aussi près que possible de l'étau arrière.

3.11.1 Décharge de la force de réaction de traction arrière de la tête motrice

Lorsque la force de traction arrière est importante, la tête motrice doit être tirée en arrière sur une certaine distance en raison de la forte force de rebond de la tige de forage et du pipeline.

Cette distance doit être déterminée en fonction de l'expérience de construction et de la distance de rebond observée lors du passage précédent de la tige.

Après l'arrêt de la tête motrice, la faire avancer lentement afin d'éliminer progressivement la force de rebond de la tige et du pipeline, de manière à ce que, lorsqu'il n'y a plus de rebond ou qu'il est très faible, le joint de la tige de forage se situe entre les deux étaux de serrage, proche de l'étau arrière.



La machine est équipée d'un programme de protection intégré. Tant qu'il existe une grande force de poussée/traction, les étaux ne se ferment pas.

3.11.2 Décharge du couple de la tête motrice

Comme la tige de forage est encore soumise à un couple de rotation, il est nécessaire de décharger ce couple avant d'effectuer le desserrage.

Méthode opératoire :

Faire tourner lentement la tête motrice en sens inverse (rotation inverse).

Lorsque la pression indiquée sur le manomètre de rotation descend en dessous de 5 MPa, on considère que le couple de rotation a été déchargé.

3.11.3 Serrer la tige de forage avec l'étau avant.

3.11.4 Serrer la tige de forage avec l'étau arrière.



Lors du déchargement de la force de rebond et du couple de rotation, il est nécessaire d'opérer lentement.

L'angle de rotation recommandé du levier est de 1/3 de l'angle maximum. Il est strictement interdit de pousser le levier au-delà de la position limite.

3.11.5 Déconnexion du raccord avant

- Desserrer les filetages de la tige de forage en tournant l'étau arrière dans le sens horaire (vu de l'avant de la foreuse).
- Ouvrir l'étau arrière et le faire tourner dans le sens antihoraire pour le réinitialiser (vu de l'avant de la foreuse).

3.11.6 Séparation du raccord avant

a) Faire tourner lentement la broche principale dans le sens antihoraire et faire reculer la tête motrice en même temps.

Observer la position du mandrin flottant via la caméra.

Lorsque le mandrin flottant atteint la moitié de sa course, arrêter le déplacement de la tête

motrice et continuer à la faire tourner lentement jusqu'à désengagement complet du filetage de la tige de forage.

b) Actionner le vérin de séparation des étaux pour séparer les étaux avant et arrière.

c) Continuer à reculer la tête motrice jusqu'à ce que la tige de forage soit correctement positionnée dans l'étau arrière, puis arrêter le mouvement de la tête motrice.

3.11.7 Déconnexion du raccord arrière

a) Soulever la tige de forage avec la grue montée sur camion.

b) Serrer l'étau arrière.

c) Répéter l'étape 3.11.6.b pour dévisser la tige de forage.

d) Faire reculer la tête motrice sur une certaine distance (environ 500 mm, selon les habitudes de l'opérateur).

e) Déposer la tige de forage à l'aide de la grue, puis replacer la flèche de la grue à une position qui ne gêne pas les travaux.

f) Rentrer le vérin de séparation des étaux.

g) Lubrifier les filetages de la broche de la tête motrice.

3.11.8 Connexion à la tige de forage suivante

a) Avancer la tête motrice jusqu'à ce que la broche soit proche de la tige de forage, réduire la vitesse de déplacement et commencer à faire tourner lentement la tête motrice.

b) Continuer à avancer la tête motrice en la faisant tourner lentement jusqu'au contact entre la broche et la tige de forage, poursuivre jusqu'à ce que le mandrin flottant atteigne la moitié de sa course, arrêter le mouvement, puis continuer la rotation jusqu'à serrage complet du filetage.

Lorsque la tête motrice est serrée avec la tige de forage, le couple de rotation ne doit en aucun cas dépasser 45000 N·m

(Pour les tiges de forage de diamètre 127 mm, la pression hydraulique affichée sur le manomètre à différents rapports correspond à des couples différents. Veuillez consulter le couple réel affiché à l'écran).

c) Desserrer l'étau avant.



Bien que le pré-serrage de la tige de forage puisse efficacement empêcher la surcharge des filetages sous charge d'impact, la surcharge instantanée du couple de serrage de la tige de forage provoquera un grippage des filetages.

Le couple de serrage de la tête motrice ne doit pas dépasser la valeur spécifiée (le couple de serrage varie selon le diamètre et les spécifications des tiges de forage).

3.11.9

Démarrer la pompe à boue et poursuivre le ré-agrandissement ou le tirage.

3.12 Construction de tirage de la canalisation

Assurez-vous que tout le personnel non impliqué dans la construction reste éloigné des matériaux en cours d'installation et des pièces mobiles. Une fois la tête de ré-agrandissement, la boîte de transfert, etc.

connectées aux tuyaux de tirage, tout le personnel doit s'éloigner des outils de forage et des canalisations avant l'opération de tirage.

Tirez en arrière sans faire tourner jusqu'à ce que le trépan commence à pénétrer dans le sol, puis faites-le tourner lentement. En cas de force majeure, l'opération de tirage ne doit pas être interrompue (ou arrêtée en cours de route), sous peine de risque élevé d'échec du projet.

Précautions avant la construction de tirage de la canalisation :

- Premièrement, assurez-vous que le diamètre de ré-agrandissement respecte les exigences ;

- Deuxièmement, confirmez que les résidus dans le trou ont été nettoyés ;
- Troisièmement, confirmez que la boue utilisée répond aux exigences d'utilisation.

Pour les tuyaux en acier de grand diamètre et à longue distance, un tirage d'essai est également nécessaire avant le tirage officiel. La décision d'effectuer le tirage doit être prise selon les résultats du tirage d'essai afin de réduire les risques de construction.

3.13 Nettoyage du site

Après le tirage de la canalisation, un traitement post-construction sur site est nécessaire :

3.13.1 Transfert de la machine de forage et des installations de soutien correspondantes.

3.13.2 Gestion des déchets sur site, tels que boue, débris et déchets ménagers, conformément aux lois et réglementations locales sur la protection de l'environnement.

3.13.3 Restauration des formes de terrain endommagées et des installations aux états d'origine.

3.14 Difficultés dans le processus de construction

3.14.1 Blocage des outils de forage

Le blocage est une difficulté technique courante lors du ré-agrandissement. En cas de blocage, analysez et identifiez la cause avant toute intervention :

- a) L'outil de forage se coince suite à une collision avec d'autres canalisations souterraines. Il faut replanifier la trajectoire de guidage et contourner les conduites en collision.
- b) Des briques et pierres dans les remblais divers se coincent. Il faut d'abord reculer lentement l'outil de forage sur une certaine distance, réduire la vitesse de rotation, la vitesse de forage ou de tirage, et procéder lentement. Si des rochers ou blocs de béton se coincent dans le trépan, il faut replanifier la trajectoire, contourner les obstacles ou les déblayer avant de continuer le ré-agrandissement. Ne pas agir précipitamment, car cela pourrait tordre la tige de forage et causer l'échec du projet.
- c) Le trépan de grand diamètre rencontre une couche d'argile dure, provoquant des blocages fréquents. Réduisez la vitesse de ré-agrandissement et de rotation, augmentez l'alimentation en boue et élargissez lentement le trou.
- d) Si le trépan se bloque en rencontrant des racines d'arbre, réduisez la vitesse de rotation et la vitesse de forage ou de tirage. Procédez lentement. Après avoir passé la racine, il faut ré-agrandir pour broyer la racine afin d'éviter que la canalisation ne se coince pendant la pose.

3.14.2 Rétrécissement (réduction du diamètre du trou)

Après le retrait de la tige de forage, l'eau s'écoule du trou via la tige, indiquant un phénomène de rétrécissement dans le trou. En cas de rétrécissement sévère, la canalisation posée sera comprimée, déformée voire coincée.

- a) Après le ré-agrandissement du sol, la pression de la boue dans le trou chute, favorisant le rétrécissement. En cas de rétrécissement sévère dans une couche d'argile molle, utilisez une boue plus concentrée pour protéger les parois, équilibrer la pression dans le trou et maintenir le trou formé. Ou augmentez la taille du trépan d'un niveau, nettoyez le trou puis posez la canalisation. Choisissez des tubes en PE ou PVC à haute dureté et résistance à la pression latérale. Si le rétrécissement est léger, la pose peut se faire après un second nettoyage.
- b) La couche de sol gonfle au contact de l'eau, réduisant le diamètre du trou de ré-agrandissement et augmentant la boue et les débris dans le trou, ce qui risque d'écraser la canalisation. Dans ce cas, choisissez une boue protectrice solide de haute qualité pour réduire le contact entre la paroi du trou et l'eau, avec une faible perte d'eau. Agrandissez le trou d'un niveau et nettoyez-le deux fois pour empêcher efficacement l'expansion du terrain et la compression lors de la pose.

3.14.3 Effondrement du trou

Le ré-agrandissement dans les couches d'argile sableuse, de sable et de remblais lâches est sujet à l'effondrement du trou, ce qui peut entraîner l'enfouissement du trépan, son blocage, et le coincement de la canalisation, provoquant des fissures et un affaissement du revêtement.

Le choix d'une boue à plus forte viscosité pour la protection des parois peut efficacement prévenir l'effondrement du trou. Si l'effondrement survient dans une zone où des pierres sont entassées, le ré-agrandissement ne peut continuer qu'après avoir retiré ces pierres.

3.14.4 Fuite de boue

Lors du ré-agrandissement dans les couches de limon sableux, limon, sable, sol meuble au fond du lit de rivière et remblais lâches où la nappe phréatique est basse, la boue ne revient pas par l'orifice mais fuit hors du trou ou remonte en bulles à la surface.

Il faut augmenter la concentration et la viscosité de la boue, afin de provoquer un colmatage des parois du trou et bloquer la fuite, empêchant ainsi efficacement les pertes de boue.

3.14.5 Infiltration de boue

Pendant le ré-agrandissement et le tirage pour la pose de la canalisation, la boue peut s'infiltrer du trou vers la surface.

1. Causes de l'infiltration de boue :

- a) Le trou de forage est obstrué par trop de débris de boue lors du ré-agrandissement et de la pose, empêchant la boue de revenir par l'orifice, ce qui crée une haute pression dans le trou et provoque des infiltrations à la surface.
- b) Des fissures superficielles s'étendent jusqu'au trou de forage, permettant à la boue de s'écouler à la surface.

Dans des conditions normales, il suffit d'éliminer la boue infiltrée. Dans certains environnements spécifiques, tels que zones résidentielles, étangs piscicoles, rivières, terres agricoles, ceintures vertes, etc., l'infiltration de boue est interdite, sous peine de réclamations et de pertes importantes.

2. Mesures pour prévenir l'infiltration de boue :

- a) Augmenter la profondeur de forage.
- b) Améliorer la structure du trépan, contrôler raisonnablement la vitesse de forage et de rotation, et remuer les débris dans le trou pour les transformer en boue.
- c) Augmenter la viscosité, la concentration et le débit de la boue pour améliorer la protection des parois, la suspension et l'évacuation des débris. Assurer des passages dégagés entre le trou, la tige de forage et les canalisations.

3.14.6 Archement en surface

L'archement en surface est causé par le blocage de boue dans le trou et une haute pression. Pour les mesures préventives, voir section 3.14.5.2 « Mesures pour prévenir l'infiltration de boue ».

3.14.7 Suspension du forage sans arrêt de l'alimentation en boue

Lors du tirage de la canalisation, il est souvent nécessaire d'interrompre temporairement le forage, par exemple pour la soudure des tuyaux, la réparation de la couche protectrice ou en raison de litiges contractuels. Il faut alors veiller à ne pas arrêter l'alimentation en boue. La boue doit continuer à circuler dans le trou pour éviter qu'elle ne durcisse et que la canalisation ne se coince à cause de l'arrêt prolongé. En particulier dans les couches sableuses, l'alimentation en boue ne doit jamais être interrompue lors d'une suspension. Si l'alimentation doit absolument être arrêtée, il faut d'abord injecter une boue épaisse et collante avant la suspension, puis arrêter l'alimentation. Après reprise du forage, pomper la boue pendant 10 minutes avant de reprendre le tirage et la pose, lorsque la boue revient bien à l'orifice.

3.14.8 Efficacité du ré-agrandissement

Plus le couple du trépan est élevé, plus la vitesse de rotation et la vitesse de déplacement de la tête de forage sont grandes, meilleure est l'efficacité du ré-agrandissement.

Dans des conditions de couple et de vitesse nominale du trépan, l'efficacité dépend directement de la couche de sol ré-agrandie, du trépan utilisé, de la qualité et de la quantité de boue. Pour améliorer l'efficacité, il faut connaître les conditions géologiques du site, choisir un trépan performant adapté au type de sol, et ajuster la concentration et le débit de boue en fonction du sol.

3.14.9 Sables mouvants

Le ré-agrandissement dans les couches de sables mouvants ne forme pas facilement un trou complet, le sable mouvant étant très absorbant, ce qui augmente la résistance à la pose des canalisations. Il est conseillé d'utiliser une boue solide colloïdale lourde pour ralentir la ré-expansion arrière et assurer l'émulsification complète de la boue et du sable mouvant. La paroi du trou est alors solidifiée, éliminant la force d'adsorption du sable mouvant. Lors de la pose, le sable mouvant sort du trou avec la boue.

3.14.10 Déformation de la canalisation

Dans les couches à forte viscosité, l'argile forme facilement des blocs qui restent dans le trou et sont difficiles à enlever par la boue. Pendant la pose, la canalisation peut se déformer à cause de l'accumulation et de la compression de ces blocs.

Dans ces conditions, il est recommandé de nettoyer le trou plusieurs fois avant la pose.

Si la déformation est légère, la canalisation est considérée conforme. Si elle est importante, il faut extraire la canalisation pour réparation, sinon la mettre au rebut.

3.14.11 Coincement de la canalisation

De nombreux blocs de boue, pierres, déchets métalliques et autres obstacles peuvent rester dans le trou.

L'effondrement ou le rétrécissement du trou peuvent facilement coincer la canalisation posée.

Avant que la canalisation ne se coince, le manomètre de pression de tirage augmente progressivement.

En cas d'augmentation, suspendre ou ralentir la vitesse de tirage et augmenter la quantité de boue pour éviter le coincement.

Si la canalisation est coincée, il est possible d'excaver directement à l'endroit du blocage selon les conditions du chantier. Après avoir retiré les obstacles, reprendre le tirage ou utiliser bulldozers, pelleteuses et autres engins pour extraire la canalisation, puis nettoyer le trou et reposer la canalisation.

Chapitre 4 Lubrification et maintenance

4.1 Tableau des huiles lubrifiantes et antigels recommandés

Tableau recommandé des huiles lubrifiantes (graisses), du diesel, de l'huile hydraulique et de l'antigel utilisées par Xuzhou Construction Machinery Group Co., Ltd.

Composant appliqué	Code et grade	Volume (L)	Nom du produit	Fabricant	Remarque
Huile moteur	CH-4 15W/40	Envrion 55	Huile de moteur diesel	Caltex	Le marquage du niveau d'huile prévaut
Antigel moteur	55/45	Environ 120	Antigel		Ajouter jusqu'à la base du col du bouchon du vase d'expansion. Tout ajout excessif est strictement interdit.
Réservoir carburant	0#/-10#	Environ 780	Diesel		Ajouter de la 0# de mars à novembre chaque année et de la -10# le reste du temps.
Système hydraulique	HD46/HDZ46 (région froide)	Environ 570	Huile hydraulique anti usure		2/3 de la fenêtre d'observation
Boîte de tête motrice	Meropa220/Meropa Synthetic ep 220 (région froide)	Environ 40	Huile moteur		2/3 de la fenêtre d'observation
Réducteur de déplacement		Environ 7.5x2			Sous réserve d'un écoulement d'huile par l'orifice d'inspection
Réducteur de poussée-tirage		Environ 6.4x8			Sous réserve d'un écoulement d'huile par l'orifice d'inspection
Réducteur de rotation		Environ 3.5x3			Sous réserve d'un écoulement d'huile par l'orifice d'inspection
Grue montée sur camion	VG-680 VG-460 (region froide)	Environ 1.3	L-CKE/P (roue et vis sans fin, et huile pour vis sans fin)		2/3 de la fenêtre d'observation



Lors des travaux par une température ambiante comprise entre -30 °C et +40 °C, il est nécessaire de remplacer l'huile par une huile adaptée aux régions froides.



En l'absence d'instructions particulières lors de la commande, l'huile ajoutée à la foreuse est destinée à une utilisation en dehors des régions froides.

4.2 Programme d'entretien de la machine

Élément d'entretien		Période d'entretien (h)					
		Vérification	Drainage	Nettoyage	Ajout huile lubrifiante	Premier remplacement	Remplacement régulier
Châssis	Vérification de la tension de la chenille	10					
	Réducteur de déplacement	10				100	1000
Cadre de la foreuse	Bras oscillant et vérin du bras oscillant				500		
	Vérin d'inclinaison				500		
	Crémaillère	10		50	50		
	Cadre de guidage				10		
	Plan de glissement de la foreuse				50		
Tête motrice	Plaque anti-usure	50					
	Huile pour engrenages	50				100	1000
	Raccord, raccord de protection	10					
	Filtre à air	10					
	Joint d'étanchéité (à huile)	10					
	Roulement à rouleaux	10			50		
	Roulement de joint rotatif	10			50		
	Roulement de poussée-tirage	10			50		
	Réducteur rotatif et de poussée-tirage	10				100	1000
	Mandrin flottant				50		
Étau	Plaque anti-usure	50					
	Vérin de séparation et de rotation de l'étau				50		
	Étau arrière				50		
	Boulon captif	50					
	Serre-étau	50					
Système électrique	Interrupteurs avant et arrière	10					
	Batterie	250					
Système Hydraulique	Niveau d'huile hydraulique	10				100	1000
	Filtre à huile hydraulique					200	500
	Fuite	Avant utilisation					
Cabine					250		
Réservoir de carburant		10					
Fixation		50					



Il est strictement interdit d'utiliser de la graisse lubrifiante pour la lubrification de la crémaillère et de sa surface !

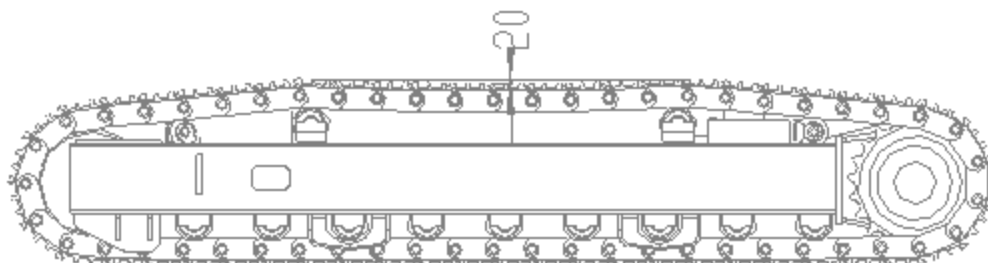
L'utilisation de graisse peut provoquer l'adhérence de corps étrangers, entraînant la casse des dents de la crémaillère ou du pignon.

4.3 Système de déplacement

4.3.1 Tension des chenilles

Vérifiez la tension des chenilles après chaque période de travail de 10 heures.

Ajustez la tension des chenilles uniquement si elles sont trop lâches ou trop serrées. La tension des chenilles doit toujours être dans l'état approprié. La tension des chenilles idéale est de 20-30 mm. La vérification de la tension des chenilles est montrée ci-dessous :

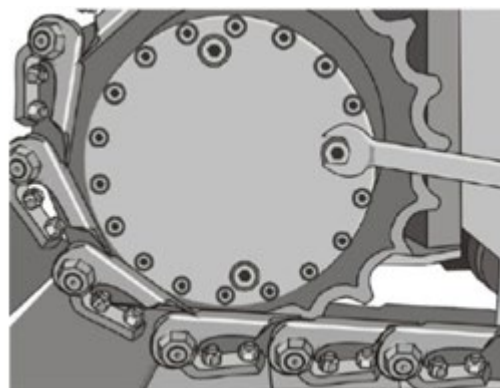


La graisse lubrifiante dans le cylindre de tension a pour fonction la pressurisation. Il est interdit de desserrer la buse de graisse de plus d'un tour ou de la démonter. Si la buse de graisse est desserrée de manière excessive ou démontée, la graisse lubrifiante sera expulsée sous l'action de la pression, ce qui pourrait causer des dommages personnels.

4.3.2 Procédure de tension et de desserrage des chenilles

1. Démontez le capuchon de la buse de graisse lubrifiante.
2. Nettoyez la buse de graisse lubrifiante.
3. Lors du desserrage de la chenille, tournez la buse de graisse dans le sens antihoraire d'un maximum d'un tour pour évacuer la graisse lubrifiante et desserrer la chenille. Lorsque la tension idéale de la chenille est atteinte, serrez la buse de graisse dans le sens horaire à 60~80 Nm et retirez l'excès de graisse lubrifiante de la zone autour de la buse de graisse. Lors de la tension de la chenille, ajoutez de la graisse lubrifiante à l'aide d'un dispositif de remplissage de graisse, jusqu'à ce que la tension idéale soit atteinte.
4. Installez le capuchon.

Vérifier le niveau d'huile du réducteur une fois toutes les 10 heures ou quotidiennement avant les opérations. Remplacer l'huile du réducteur de déplacement après les premières 100 heures, puis une fois toutes les 1 000 heures ou annuellement. Le réducteur de déplacement est pourvu de marquages FILL, LEVEL, et DRAIN correspondant respectivement au orifice de remplissage d'huile, à l'orifice d'observation du niveau d'huile et à l'orifice de vidange d'huile du réducteur.



4.3.4 Les procédures sont les suivantes :

1. Faites tourner la chenille en caoutchouc et placez les orifices de remplissage et de vidange d'huile aux positions correspondantes sur le cadran de l'horloge.
2. Placez un récipient sous les orifices de vidange d'huile. Attention : Utilisez toujours un récipient lorsque l'huile de transmission est vidangée du réducteur de déplacement. Le volume du récipient doit être supérieur à celui du réducteur de déplacement afin d'éviter tout débordement d'huile. Il est interdit de décharger l'huile sur le sol.
3. Dévissez les vis de bouchon des orifices de remplissage d'huile.
4. Une fois que l'huile de transmission est complètement vidangée, nettoyez la surface et installez et serrez les vis de bouchon des orifices de vidange d'huile.
5. Versez de l'huile de transmission propre dans les orifices de remplissage jusqu'à ce qu'elle déborde.
6. Installez et serrez les vis de bouchon des orifices de remplissage et de vidange d'huile.
7. Vérifiez s'il y a des fuites d'huile.
8. Consultez le distributeur selon les exigences d'entretien si l'huile de transmission fuit de l'élément d'étanchéité du réducteur de déplacement.

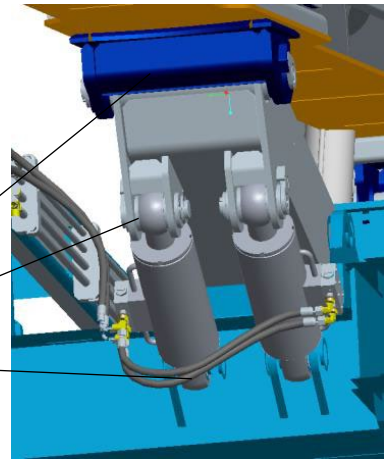
4.4 Cadre de forage

4.4.1 Bras oscillant et vérin du bras oscillant

Lubrifier le point d'articulation du vérin du bras oscillant toutes les 500 heures de fonctionnement.

Il y a 4 points de lubrification sur le vérin du bras oscillant et 4 points de lubrification sur le bras oscillant.

Points de lubrification

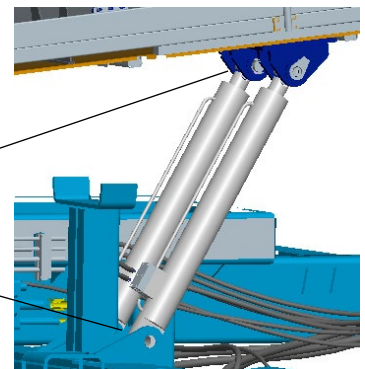


4.4.2 Vérin d'inclinaison

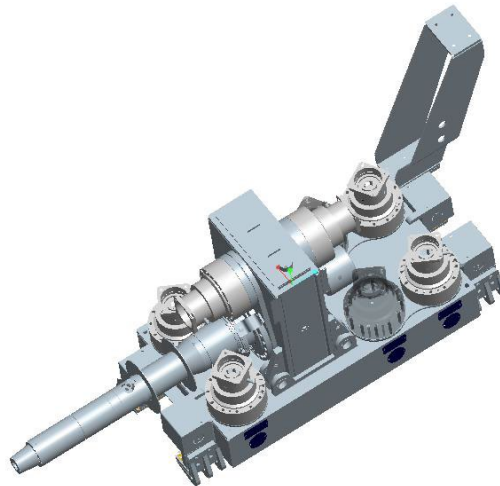
Lubrifier le vérin d'inclinaison de la foreuse toutes les 500 heures de travail.

Il y a 4 points de lubrification sur le vérin d'inclinaison.

Points de lubrification



4.5 Tête de forage



4.5.1 Plaque anti-usure

Vérifier la plaque anti-usure de la tête motrice toutes les 50 heures de travail ou chaque semaine. Ajouter des cales ou remplacer la plaque anti-usure si nécessaire.

4.5.2 Huile pour engrenages

Vérifier le niveau d'huile pour engrenages et les éventuelles fuites de la tête motrice toutes les 50 heures de travail ou chaque semaine.

Remplacer l'huile pour engrenages de la tête motrice pour la première fois après 100 heures de fonctionnement de l'équipement, puis toutes les 1000 heures ou une fois par an.

La plaque latérale de la tête motrice est équipée d'un orifice de vidange d'huile ; l'huile pour engrenages peut être évacuée en dévissant le bouchon de la durite.

La partie supérieure de la tête motrice est équipée d'un orifice de remplissage ; l'huile pour engrenages peut être ajoutée en dévissant la vis de bouchage située au sommet.

Le carter de la tête motrice dispose d'un orifice d'observation pour l'huile ; remplir jusqu'à ce que le niveau atteigne les 2/3 de la fenêtre de visualisation.

4.5.3 Raccord et raccord de protection

Vérifier l'état d'usure de la surface et du filetage du raccord de la tête motrice et du raccord de protection toutes les 10 heures de travail ou chaque jour, et les remplacer si nécessaire.



Avec un raccord de protection usé, la connexion entre la tige de forage et le raccord de protection devient peu fiable, ce qui peut endommager le filetage de la tige de forage.

4.5.4 Filtre à air

Le filtre à air dans le boîtier rotatif de la tête motrice doit être vérifié toutes les 50 heures ou chaque semaine. S'il est obstrué par des particules, il doit être nettoyé.

4.5.5 Joint d'étanchéité (à huile)

Vérifier l'étanchéité du joint toutes les 10 heures de fonctionnement ou chaque jour, et le remplacer selon l'état constaté.

4.5.6 Roulement à rouleaux

Le roulement à rouleaux du boîtier de poussée-tirage de la tête motrice doit être lubrifié toutes les 50 heures ou chaque semaine.

4.5.7 Roulement du joint rotatif

Le roulement du joint rotatif doit être lubrifié toutes les 50 heures ou chaque semaine.

4.5.8 Roulement de poussée-tirage

Les roulements supérieurs et inférieurs de chaque réducteur de poussée-tirage de la tête motrice sont équipés de ports de lubrification pour le graissage. Le roulement du joint rotatif doit être lubrifié toutes les 50 heures ou chaque semaine.

4.5.9 Réducteurs rotatif et de poussée-tirage

Vérifier le niveau d'huile des réducteurs toutes les 10 heures ou chaque jour.

Le premier remplacement d'huile doit être effectué après 100 heures de fonctionnement, puis toutes les 1000 heures ou une fois par an.

Le réducteur de poussée-tirage est équipé d'un orifice de mise à l'air, d'un orifice de remplissage, d'un orifice d'observation et d'un orifice de vidange.

4.5.10 Étapes pour remplacer l'huile pour engrenages du réducteur :

1. Dévisser le bouchon de vidange pour évacuer l'huile pour engrenages contenue dans le réducteur, puis revisser le bouchon une fois l'huile complètement vidangée.

Remarque : Des mesures appropriées doivent être prises pendant la vidange pour éviter que l'huile usagée ne pollue l'environnement.

2. Tau avant Remplir le réducteur avec l'huile pour engrenages par l'orifice de remplissage jusqu'à ce que le niveau atteigne la hauteur de l'orifice d'observation.

4.5.11 Mandrin flottant

Le roulement du joint rotatif doit être lubrifié toutes les 50 heures ou chaque semaine.

4.6 Étau

4.6.1 Plaque anti-usure

Vérifier la plaque anti-usure de l'étau toutes les 50 heures de travail ou chaque semaine. Ajouter des cales ou remplacer la plaque anti-usure si nécessaire.

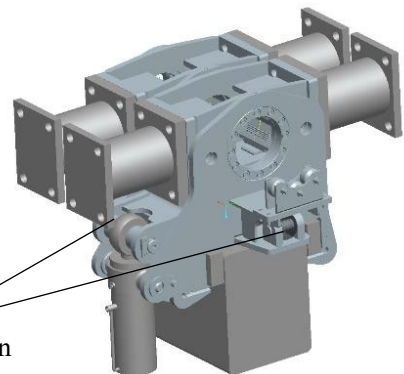
4.6.2 Vérin de rotation et vérin de desserrage

Lubrifier le vérin de rotation de l'étau toutes les 50 heures de travail ou chaque semaine.

Il y a 1 point de lubrification sur le vérin de rotation de l'étau.

Il y a 1 point de lubrification sur le vérin de desserrage de l'étau.

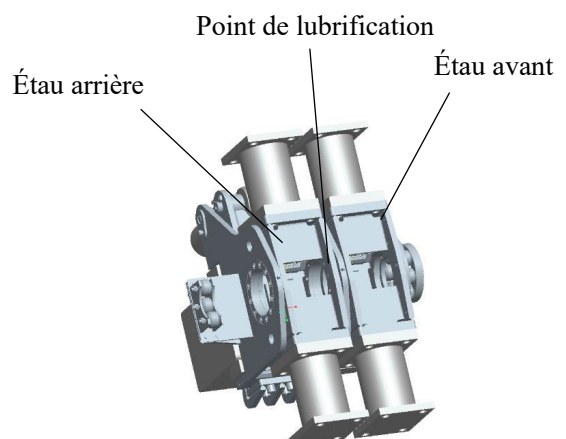
Points de lubrification



4.6.3 Corps de l'étau arrière

Le corps de l'étau arrière doit être lubrifié toutes les 50 heures de fonctionnement ou chaque semaine.

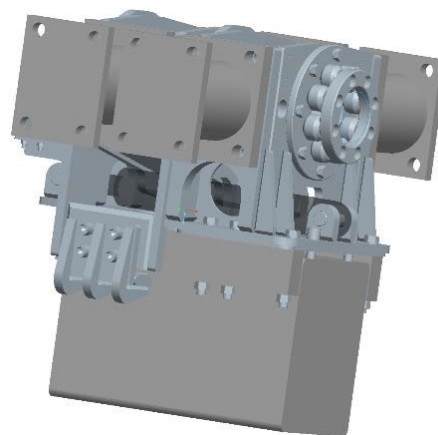
Il y a 1 point de lubrification sur le corps de l'étau arrière.



4.6.4 Boulons captifs

Vérifier les boulons captifs de l'étau toutes les 50 heures de travail ou chaque semaine afin de s'assurer qu'ils sont bien serrés.

Il y a au total 16 boulons captifs sur l'étau.



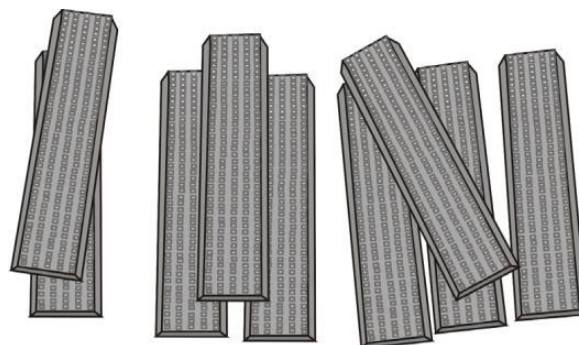
4.6.5 Serre-étai

Il est nécessaire de vérifier l'usure du serre-étai toutes les 10 heures de fonctionnement.

Les pointes des dents du serre-étai doivent être en bon état, non usées, et peuvent être remplacées si nécessaire.

Étapes de remplacement du serre-étai :

1. Déployer les deux vérins de serrage, sans toutefois entrer en contact avec la tige de forage ou le raccord ;
2. Retirer le déflecteur et les boulons d'un côté du bloc de maintien ;
3. Extraire le serre-étai et le remplacer par un neuf ;
4. Remonter l'ensemble dans l'ordre inverse.



4.7 Moteur

4.7.1 Maintenance quotidienne du moteur

	Interval spécifié					Note
	Quotidien ou après le ravitaillemnt	Toutes les 250h	Une fois toutes les 500h	Toutes les 1000h	Toutes les 2000h	
Vérification						Se référer au calendrier d'entretien du moteur dans le manuel d'exploitation et d'entretien du moteur pour plus de détails.
Niveau d'huile de lubrification	•					
Niveau du liquide de refroidissement	•					
Courroie d'entraînement	•					
Séparateur eau-carburant	•					
Changement / Remplacement						
Huile lubrifiante		•	•	•	•	
Filtre à huile lubrifiante		•	•	•	•	
Fitre de liquide de refroidissement		•	•	•	•	
Nettoyant filtre à carburant			•	•	•	

Liquide antigel					•
Filtre à carburant					•
Ajustement					
Jeu de soupape				•	•
Vérification/inspection					
Nettoyant filtre à air		•	•	•	•
Système d'admission		•	•	•	•
Refroidisseur intermédiaire		•	•	•	
Compresseur d'air					•
Liquide antigel			•	•	
Carter d'arbre du ventilateur				•	•
Tension de courroie				•	
Roulement de la tendeur de courroie				•	
Amortisseur					•

4.7.2 Vérification des éléments avant le démarrage

Avant de démarrer le moteur, vérifiez le niveau d'huile lubrifiante et le niveau de liquide de refroidissement, et vérifiez :

1. Les fuites.
2. Les pièces lâches ou endommagées ;
3. La courroie usée ou endommagée ;
4. Les changements dans l'apparence du moteur.

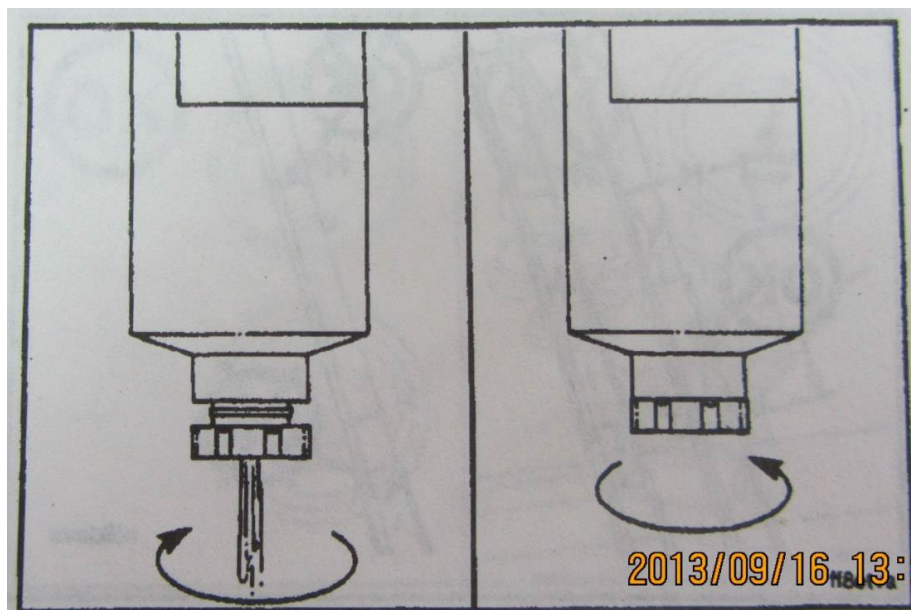
4.7.3 Séparateur d'eau et de carburant

Vidanger l'eau et les sédiments du séparateur d'eau et de carburant toutes les 10 heures de travail ou quotidiennement. Arrêtez le moteur, ouvrez la vanne de vidange et tournez la vanne dans le sens antihoraire pour abaisser la vanne.



Ne serrez pas excessivement la vanne, sinon le filetage pourrait être endommagé.

Pousser la vanne et la tourner dans le sens horaire pour fermer la vanne de vidange.

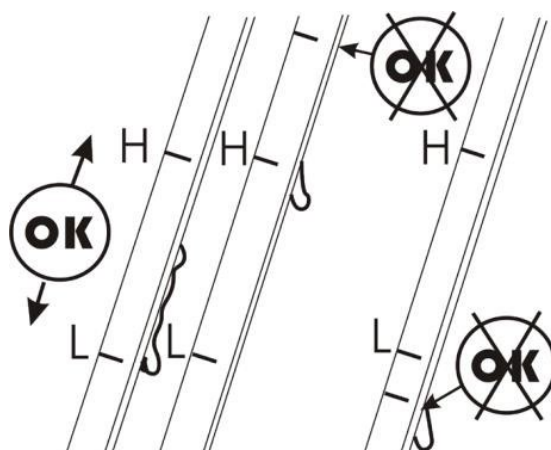


4.7.4 Huile

Remplacez l'huile moteur après les premières 100 heures de fonctionnement, puis toutes les 250 heures de travail. Arrêtez le moteur, attendez au moins 5 minutes, puis vérifiez le niveau d'huile lubrifiante. Le niveau d'huile doit se situer entre les repères "L" et "H" de la jauge d'huile.



Lors de la vérification du niveau d'huile, le moteur doit être en position horizontale pour garantir une mesure correcte.



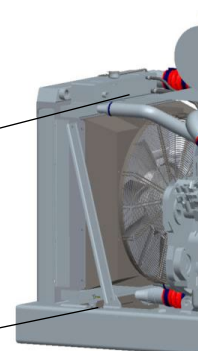
4.7.5 Système de refroidissement

Nettoyage du système de refroidissement :

1) Ouvrez les vannes de vidange du réservoir d'eau et du refroidisseur d'huile du moteur pour vidanger le liquide de refroidissement.

Port d'injection

Port de drainage





Attendez que la température baisse à $<50^{\circ}\text{C}$ avant de démonter le bouchon de pression du radiateur, sinon la pulvérisation du liquide de refroidissement à haute température pourrait causer des blessures personnelles.

2) Remplir le système avec un mélange de carbonate de sodium et d'eau (ou un équivalent disponible dans le commerce). Le mélange doit être préparé dans la proportion de 0,5 kg de carbonate de sodium pour 23 L d'eau (utiliser un produit équivalent disponible dans le commerce et suivre les instructions d'utilisation du fabricant).



3) Démarrer le moteur. Lorsque la température du liquide de refroidissement dépasse 80°C , faire tourner le moteur pendant 5 minutes.



Ne pas installer le bouchon du réservoir d'eau. Lors du rinçage du système de refroidissement, laisser le bouchon du réservoir d'eau ouvert pendant que le moteur tourne.

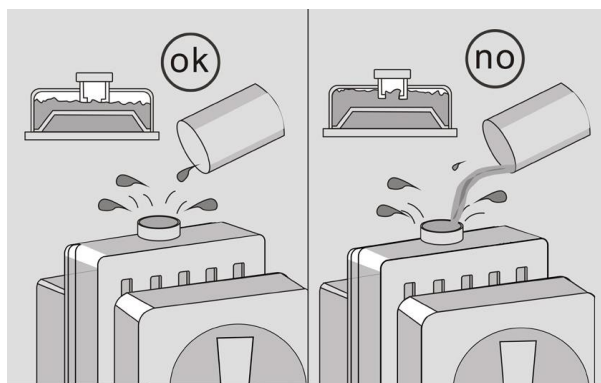
4) Arrêtez le moteur et vidangez le liquide de rinçage du système de refroidissement.

4.7.5.2. Remplissage du liquide de refroidissement

- 1) Fermez toutes les vannes de vidange et versez un mélange à parts égales d'antigel et d'eau dans le radiateur.



Pendant le remplissage du liquide de refroidissement, assurez-vous de purger l'air des conduites du système de refroidissement du moteur. Remplissez lentement le liquide de refroidissement pour éviter la formation de poches d'air, attendez 2 à 3 minutes pour purger l'air, puis ajoutez du liquide de refroidissement jusqu'à ce que le niveau de liquide atteigne le bas du col du réservoir d'eau.



- 2) Installez le bouchon de pression et démarrez le moteur jusqu'à ce que la température du moteur atteigne 80°C .
- 3) Après que le moteur a refroidi, vérifiez à nouveau le niveau de liquide de refroidissement du radiateur et ajoutez du liquide de refroidissement au besoin pour maintenir le radiateur entièrement rempli.



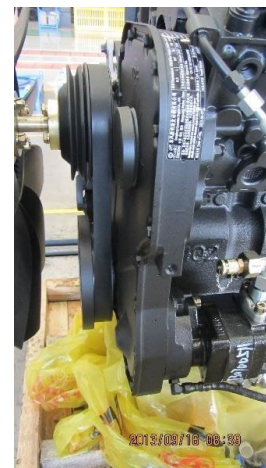
N'utilisez pas d'additif d'étanchéité pour obstruer les fuites du système de refroidissement, sinon cela pourrait entraîner un blocage du système de refroidissement et une circulation insuffisante du liquide de refroidissement, provoquant ainsi une surchauffe du moteur.



Ne versez pas de liquide de refroidissement froid dans un moteur chaud, sinon les pièces du moteur risquent d'être endommagées. Avant de remplir le liquide de refroidissement, laissez le moteur refroidir à une température inférieure à 50°C.

4.7.6. Courroie de poulie d'entraînement

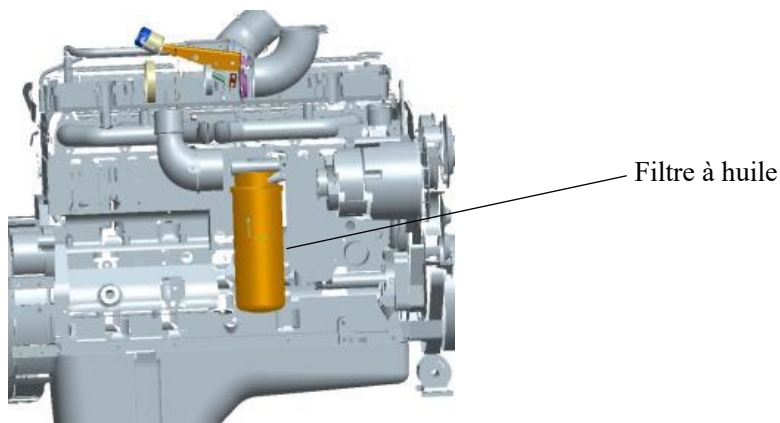
Vérifiez la courroie de poulie d'entraînement toutes les 10 heures de travail ou quotidiennement. La méthode de vérification est l'observation visuelle. Éléments de vérification : Vérifiez les fissures croisées, l'usure et la chute de petits matériaux. Si oui, remplacez la courroie



Le dysfonctionnement des pales du ventilateur peut causer des dommages personnels. Ne tirez pas ou ne faites pas levier sur le ventilateur, sinon cela endommagera les pales du ventilateur et pourrait provoquer un accident de ventilateur.

4.7.8 Huile moteur

Remplacez périodiquement le filtre à huile moteur toutes les 250 heures de travail.



4.7.9 Système d'admission

Vérifiez les conduites d'admission pour les tuyaux endommagés et fissurés, ainsi que les colliers de serrage desserrés. Serrez ou remplacez les pièces au besoin pour garantir l'étanchéité du système d'admission.

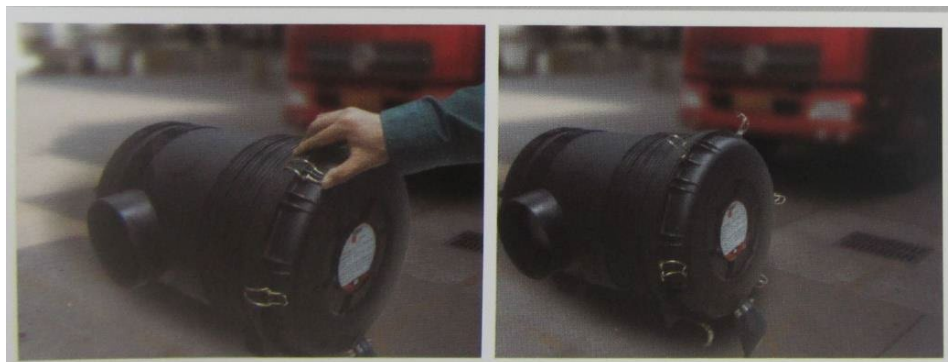
4.7.10 Filtre à air



Ne faites pas fonctionner le moteur sans filtre à air. Assurez-vous de filtrer l'air d'admission pour éviter l'usure prématurée du moteur due à la pénétration de saletés et de débris.

Lorsque l'alarme indique que le remplacement ou l'entretien est nécessaire pour l'élément filtrant, veuillez suivre la procédure suivante

4.7.10.1 Ouvrez les six pinces avec votre pouce



4.7.10.2 Tenez les pinces à la main et ouvrez le couvercle dans la direction indiquée



4.7.10.3 Secouez légèrement l'élément principal du filtre latéralement avec les deux mains et retirez lentement l'élément principal du filtre.



4.7.10.4 Secouez légèrement l'élément de filtre de sécurité latéralement et retirez-le lentement. Aucun entretien n'est nécessaire pour l'élément de filtre de sécurité. Si nécessaire, remplacez directement l'élément de filtre de sécurité.



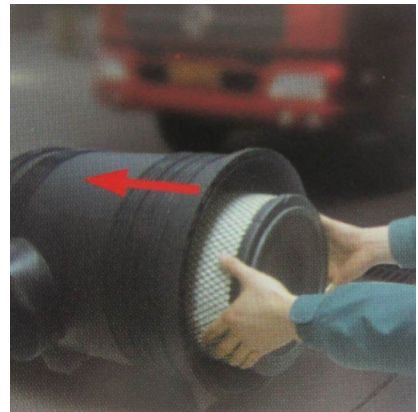
4.7.10.5 Utilisez un chiffon pour essuyer proprement les deux côtés indiqués par la flèche interne du boîtier, afin d'éviter d'altérer les performances d'installation et d'étanchéité.



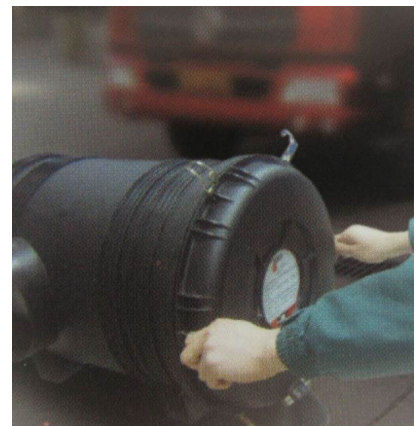
4.7.10.6 Vérifiez l'élément de filtre de sécurité et installez-le dans le boîtier.



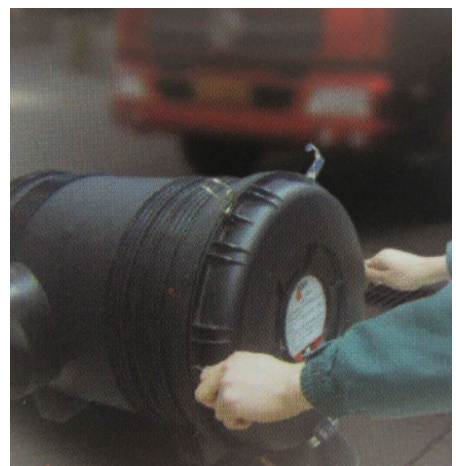
4.7.10.7 Vérifiez et remplacez l'élément de filtre principal, puis installez-le dans le boîtier.



4.7.10.8 Installez le couvercle en veillant à orienter vers le bas la courroie de décharge de poussière.



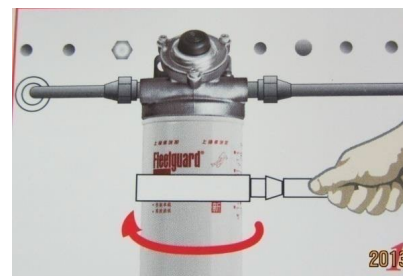
4.7.10.9 Verrouillez les pinces pour terminer l'assemblage.



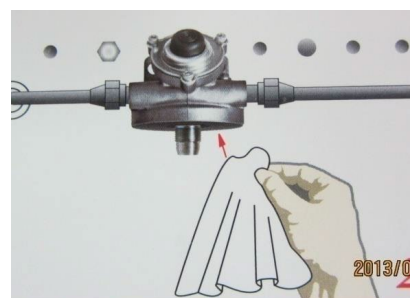
4.8 Filtre à carburant

Remplacez périodiquement le filtre à carburant toutes les 500 heures de fonctionnement. Suivez la procédure suivante lors du remplacement :

4.8.1 Nettoyez la zone environnante du couvercle du filtre à carburant et retirez le filtre.



4.8.2 Nettoyez la surface du joint d'étanchéité du couvercle du filtre.

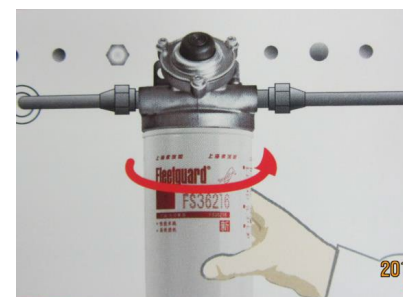


4.8.3 Remplacez le joint torique.

4.8.4 Remplissez le nouveau filtre à carburant avec du carburant propre et lubrifiez le joint torique avec de l'huile moteur propre 15W-40.



4.8.5 Serrez le nouveau filtre.



Pour éviter les fuites de carburant, assurez-vous de l'installation sécurisée du filtre à carburant. Cependant, ne serrez pas excessivement, sinon le serrage mécanique endommagera le filtre à carburant.

Toutes les 250 heures de fonctionnement ou mensuellement, vérifiez visuellement les fissures, les ampoules et les dommages. En cas de dysfonctionnement du turbocompresseur du moteur ou d'entrée d'huile ou de fragments dans le refroidisseur, assurez-vous de nettoyer le refroidisseur. Utilisez un solvant pour rincer l'intérieur du refroidisseur d'air suralimenté dans le sens inverse du flux d'air normal, secouez le refroidisseur et martelez-le légèrement pour éliminer les fragments accumulés. Rincez continuellement jusqu'à ce que tous les fragments et l'huile soient éliminés.



N'utilisez jamais un détergent corrosif pour nettoyer le refroidisseur d'air suralimenté, sinon le refroidisseur sera endommagé.



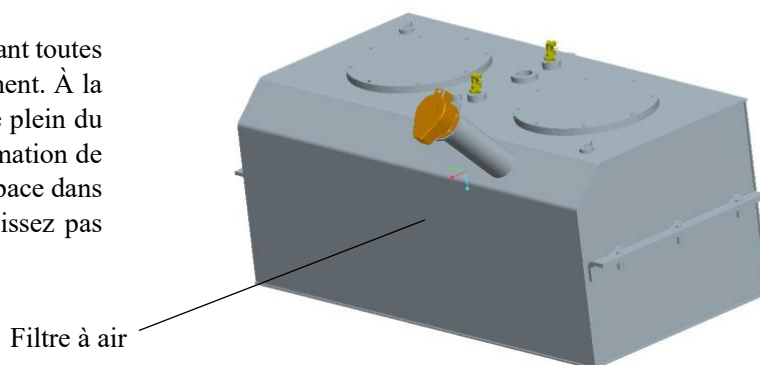
Rincez l'intérieur du refroidisseur avec de l'eau savonneuse chaude pour éliminer le solvant résiduel, puis rincez abondamment à l'eau propre.



Après que l'intérieur du refroidisseur ait été soigneusement séché, installez le refroidisseur sur la machine.

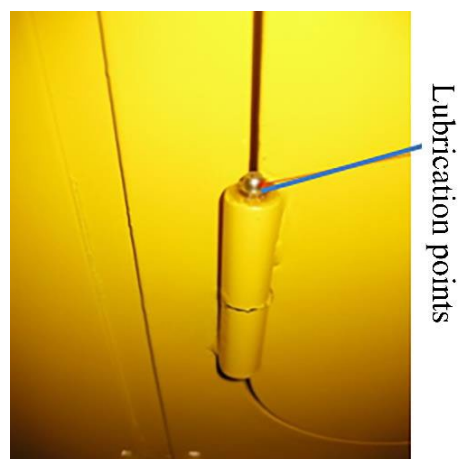
4.10 Réservoir de carburant

Vérifiez le niveau du réservoir de carburant toutes les 10 heures de travail ou quotidiennement. À la fin des opérations quotidiennes, faites le plein du réservoir de carburant pour éviter la formation de condensation. Laissez au moins 5% d'espace dans le réservoir de carburant et ne le remplissez pas excessivement.



4.11 Capot

Lubrifiez les charnières de la porte du capot toutes les 250 heures de fonctionnement ou tous les mois. Il y a un total de 4 points de lubrification.



4.12 Système électrique

4.12.1 Capteur de limite de bras de navette

Vérifiez le bon fonctionnement du capteur de limite de bras de navette toutes les 10 heures de travail ou quotidiennement.

4.13.2. Batterie

Vérifiez la batterie toutes les 250 heures de fonctionnement ou mensuellement.

La procédure de vérification est la suivante :

- A. Arrêtez le moteur et retirez la clé du contact.
- B. Assurez-vous que la surface supérieure de la batterie est propre, sans matériaux étrangers.
- C. Vérifiez l'électrolyte. Si le niveau est trop bas, ajoutez de l'eau pure ou de l'eau distillée jusqu'à ce que le niveau atteigne la gorge de l'anneau d'ouverture du port de remplissage pour chaque cellule de batterie.

D. Vérifiez la présence de rouille sur les pôles de l'électrode et nettoyez rapidement les pôles de l'électrode pour éliminer la rouille (s'il y en a).

E. Vérifiez les câbles de la batterie pour détecter d'éventuels dommages et remplacez tout câble endommagé.



Veillez déconnecter d'abord le pôle négatif de la batterie de stockage, puis le pôle positif lors de la déconnexion des bornes de la batterie.



Veillez connecter d'abord le pôle positif, puis le pôle négatif lors de la connexion des câbles de la batterie.



Veillez ne pas appuyer trop fortement sur la batterie de stockage afin d'éviter de l'endommager.



Veillez garder les bornes de la batterie et les câbles propres et bien serrés pour éviter des difficultés de démarrage.



Afin d'éviter la corrosion, veuillez appliquer un peu d'anti-rouille, de vaseline ou de graisse lubrifiante sur les bornes de la batterie.

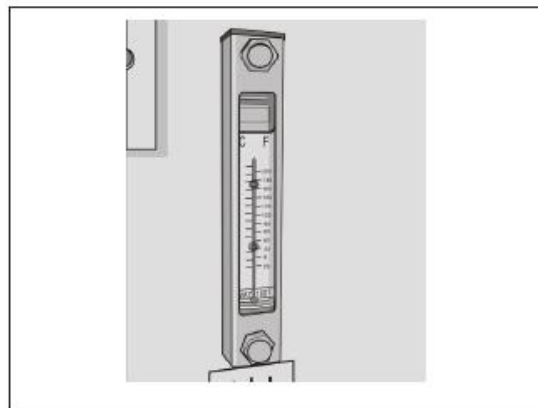


L'accumulateur doit être chargé tous les 20 jours lorsque l'équipement est stocké à long terme.

4.13 Système hydraulique

4.13.1 Huile hydraulique

Vérifiez le niveau d'huile hydraulique toutes les 10 heures ou quotidiennement. Lors de la vérification, assurez-vous que la foreuse est stationnée sur un sol horizontal. Si le niveau d'huile est en dessous du repère rouge du niveau d'huile, ajoutez de l'huile hydraulique dans le réservoir d'huile hydraulique jusqu'à ce que le niveau atteigne le repère maximal sur le niveau d'huile. Ne pas ajouter d'huile en excès. Remplacez l'huile hydraulique après les premières 1 000 heures ou la première année, puis remplacez-la périodiquement toutes les 2000 heures ou tous les deux ans.



Assurez-vous de remplacer le filtre à huile hydraulique à chaque changement d'huile. Pour remplacer ou ajouter de l'huile hydraulique, arrêtez le moteur et desserrez lentement le filtre à air situé sur le dessus du réservoir d'huile hydraulique pour libérer la pression interne du réservoir d'huile, afin d'éviter les éclaboussures d'huile chaude pouvant provoquer des brûlures.

Lors de la vidange de l'huile du réservoir d'huile hydraulique ou du filtre, collectez toujours l'huile usagée dans un récipient et éliminez correctement l'huile usagée. La capacité du récipient doit être supérieure à la capacité d'huile hydraulique pour éviter les débordements. Il est interdit de vidanger directement l'huile hydraulique sur le sol.

4.13.2 Filtre à huile hydraulique

Le temps de remplacement de l'élément du filtre à huile hydraulique est de 500 heures, ou remplacez l'élément du filtre à huile hydraulique tous les 3 mois.

L'élément du filtre à huile hydraulique est situé en haut du réservoir de fluide hydraulique. Il faut démonter la plaque de couverture du hangar moteur dans le réservoir d'huile lors du remplacement.

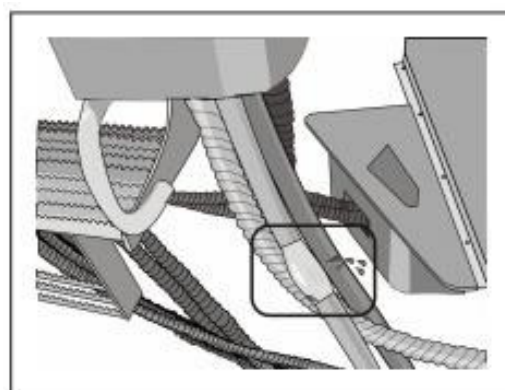
4.13.3 Inspection des fuites du système hydraulique

Vérifiez s'il y a des fuites ou des dommages dans les tuyaux hydrauliques et les raccords toutes les 10 heures de travail ou chaque jour.

Remplacez-les en temps opportun s'il y a des gonflements, des fuites ou des dommages sur les pièces. Vous devez libérer la pression avant de maintenir la tuyauterie ou les éléments hydrauliques.



La tuyauterie hydraulique et la machine de forage dont le raccord est déjà endommagé peuvent causer des blessures au personnel.



4.14 Vérification des fixations

Toutes les 50 heures de fonctionnement ou chaque semaine, vérifiez les boulons de fixation aux positions importantes de la machine. Composants importants : Châssis, tête motrice, étau, moteur, pompe à boue et grue montée sur la machine. Toutes les 250 heures de fonctionnement ou chaque mois, vérifiez les fixations de la machine.

4.15 Maintenance des panneaux signalétiques de sécurité

Les panneaux de signalisation de sécurité sur la machine vous aident à utiliser la machine de manière sûre et correcte. Pour garantir les emplacements corrects des panneaux de signalisation de sécurité et maintenir leur intégrité, respectez les exigences suivantes :

1. Gardez propres les panneaux de signalisation de sécurité.
2. Lors du remplacement d'un panneau de signalisation de sécurité, installez-le à l'emplacement d'origine et gardez la surface d'installation propre et sèche

4.16 Extincteurs

4.16.1 Les extincteurs à poudre doivent être placés dans un endroit ventilé, sec, frais et facilement accessible, avec une température ambiante de -10°C à 45°C. Éloignez-vous des endroits à haute température, humides et gravement corrosifs, afin d'éviter l'agglutination et la décomposition de la poudre de l'extincteur.

4.16.2 Vérifiez mensuellement la poudre pour détecter la présence d'agglutination et vérifiez les joints et la soupape de sécurité pour tout dommage.

4.16.3 Vérifiez si l'aiguille du manomètre de l'extincteur se trouve dans la zone verte une fois tous les six mois. Si l'aiguille se trouve dans la zone rouge, cela indique que la pression dans le corps de l'extincteur est inférieure à la valeur spécifiée. Trouvez la cause, vérifiez et réparez, puis rechargez.

4.16.4 L'extincteur à poudre doit être rechargé une fois ouvert. Pendant le rechargement, il est interdit de changer le type de poudre extinctrice, c'est-à-dire que la poudre extinctrice de bicarbonate de sodium ne peut pas être remplacée par la poudre extinctrice de sel de phosphate d'ammonium.

4.16.5 Effectuez un test de pression à l'eau à 1,5 fois la pression de conception tous les 3 ans. Pendant le test, mesurez le taux de déformation résiduelle. La valeur ne doit pas dépasser 6%. Après le test, mesurez l'épaisseur de paroi. La valeur ne doit pas être inférieure à l'épaisseur du corps de la boîte soustraite de la tolérance à la corrosion. Marquez la date du test et le code de l'organisation de test à l'épaule de l'extincteur qualifié.



4.17 Précautions de soudage



Avant de souder, assurez-vous de couper l'interrupteur principal d'alimentation, afin d'éviter que le courant vagabond et la tension générés pendant le soudage n'endommagent les composants électriques.

4.18 Air conditionné

Calendrier de maintenance périodique de la climatisation

Partie du système		Description de la maintenance	Période de maintenance		
			Mensuel	Tous les 6 mois	Tous les ans
Système de climatisation	Conduite de climatisation	Vérifier l'usure et l'intégrité de la conduite.		◆	
	Connecteur	Vérifier les fuites (en général, les fuites laissent des taches d'huile).			◆
	Condenseur	Vérifier les ailettes du radiateur.		◆	
	Réservoir	Vérifier l'état de fonctionnement ou remplacer.			◆
	Refrigérant	Observer l'état du réfrigérant à travers la vitre de contrôle.	◆		
	Corps de climatisation	Vérifier l'installation et l'état de fixation du corps. (Il ne doit pas y avoir de jeu.)			◆
	Étanchéité du système	Vérifier l'étanchéité du châssis du véhicule et de la climatisation.			◆
Compresseur	Embrayage électromagnétique	Vérifier l'état d'actionnement de l'embrayage.		◆	
	Courroie	Vérifier l'intégrité et la tension de la courroie			◆

	Support de fixation	Vérifier l'état de fixation et d'installation.			◆
	Fonctionnement du compresseur	Vérifier les bruits de fonctionnement anormaux.	◆		
Système électrique	Fils	Vérifier l'usure et l'intégrité des circuits.		◆	



Vérifiez et entretenez périodiquement les conduites et autres dispositifs, que le système de climatisation soit utilisé ou non.

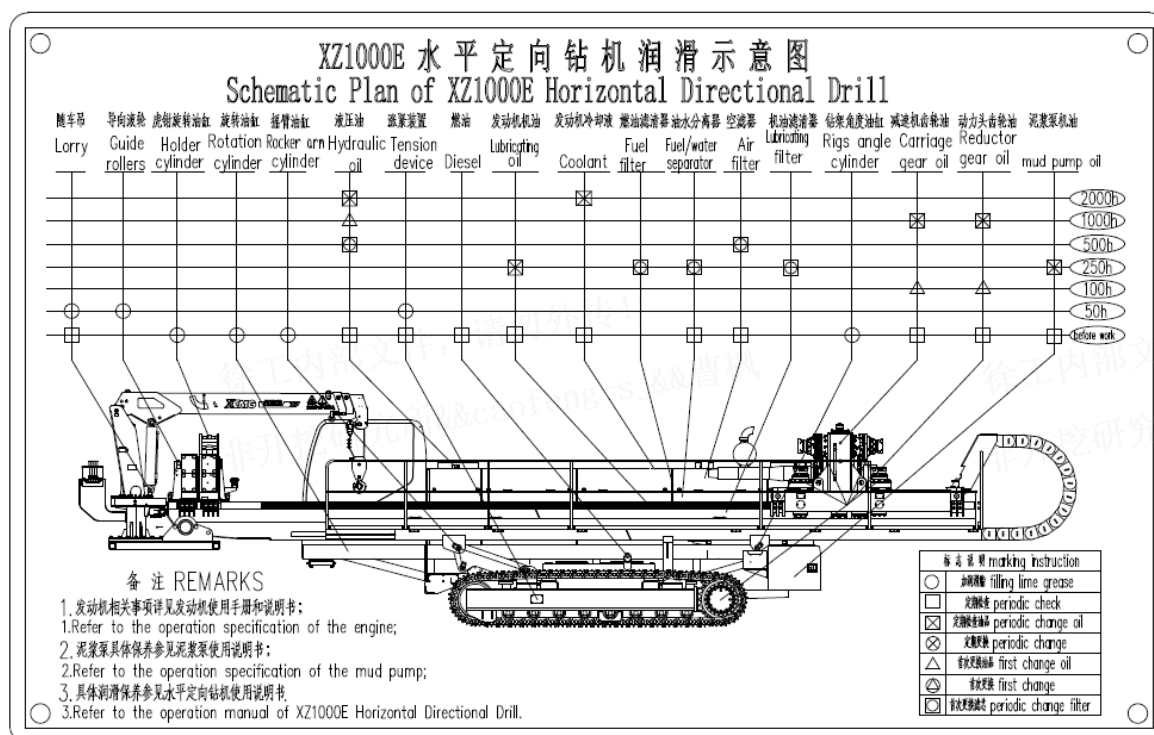


Si le système de climatisation n'est pas utilisé pendant plusieurs mois, démarrez et faites fonctionner le système de climatisation pendant environ 10 minutes une fois par mois pour aider au bon fonctionnement du système.



En hiver, assurez-vous d'ajouter de l'antigel au système de chauffage pour éviter la fissuration due au gel du noyau.

4.19 Schéma de lubrification



Se référer au manuel d'entretien du moteur pour les descriptions d'entretien du moteur.



Se référer au manuel d'entretien de la pompe à boue pour les descriptions d'entretien de la pompe à boue.

Chapitre 5 Dysfonctionnements courants et solutions

5.1 Pannes courantes et dépannage de l'étau

La panne la plus fréquente de l'étau est l'impossibilité de retirer la tige de forage. Les causes spécifiques peuvent être : grippage du filetage de la tige de forage, usure du serre-étau, fuite du vérin de serrage de l'étau, pression insuffisante du système hydraulique, endommagement de l'électrovanne de l'étau, non-utilisation de graisse filetée standard, ou présence de corps étrangers dans la zone de connexion filetée.

Méthodes de dépannage :

5.1.1 Vérifier si le serre-étau est usé. En cas d'usure, le remplacer immédiatement.

5.1.2 Vérifier s'il y a une fuite interne du vérin : serrer d'abord le vérin, puis dévisser le raccord du côté de la chambre de tige, et continuer à mettre sous pression pour voir si de l'huile s'écoule en continu du raccord. Si c'est le cas, cela signifie que le vérin a une fuite interne et doit être réparé ou remplacé.

5.1.3 Vérifier si le point de serrage sur la tige de forage est correct : le serrage ne doit être effectué qu'à l'extrémité épaissie, il est strictement interdit de serrer sur la zone filetée.

5.1.4 Vérifier si l'électrovanne de l'étau est bloquée ou endommagée. Retirer l'élément de la vanne et le nettoyer à l'essence.

5.1.5 Vérifier si, pendant les travaux, un choc de couple soudain s'est produit et s'il dépasse le couple d'utilisation autorisé de la tige de forage. Un choc important peut entraîner un serrage excessif de tous les filetages de l'assemblage de la tige de forage en fond de trou, provoquant un grippage des filetages.

5.1.6 Vérifier si une graisse filetée standard a été utilisée pendant les travaux.

5.1.7 Lors du vissage des filetages, vérifier si certains filetages de tiges de forage n'ont pas été correctement nettoyés, permettant à des corps étrangers de pénétrer dans la zone filetée, ce qui pourrait endommager les filetages.

5.2 Pannes courantes et dépannage de la tête motrice

Les pannes courantes de la tête motrice incluent les fuites de joint d'huile, les bruits anormaux de la tête motrice, la température élevée du réducteur, l'usure des filetages du raccord de protection, et le desserrage des filetages femelles ou mâles du raccord de protection. Les méthodes de dépannage pour ces différentes pannes sont les suivantes :

5.2.1 Fuite du joint d'huile

1. Démonter le couvercle d'extrémité pour vérifier si la lèvre du joint à armature est usée ou rayée. Remplacer le joint si celui-ci est rayé.
2. Vérifier le contact entre l'arbre principal et le joint à armature, observer s'il y a des rainures ou des rayures sur l'arbre. Si la surface est endommagée, remplacer simultanément l'arbre principal et le joint à armature.
3. Vérifier l'état du roulement de l'arbre principal. En cas d'usure, le remplacer.

5.2.2 Bruit anormal de la tête motrice

1. Identifier si le bruit anormal provient du réducteur ou du carter d'engrenages de la tête motrice. Il est important d'éliminer tout d'abord la possibilité que le bruit normal du moteur soit mal interprété comme un bruit anormal.
2. Si le bruit vient du réducteur, remplacer immédiatement l'huile lubrifiante. Observer s'il y a des copeaux métalliques ou autres impuretés dans l'huile usagée. Si des copeaux sont présents et que le bruit persiste, il est nécessaire de remplacer le roulement ou les engrenages internes du réducteur. Cette opération doit être effectuée par un technicien qualifié.
3. Si le bruit vient du carter d'engrenages, vérifier l'état de la surface des dents. Si celle-ci est intacte, le bruit provient probablement des roulements à l'intérieur du carter, qu'il faudra alors remplacer.

5.2.3 Usure des filetages du raccord de protection

Le raccord de protection est une pièce d'usure conçue comme maillon faible pour protéger la tige de forage et éviter des pertes économiques importantes.

Lorsque les filetages du raccord de protection sont usés, on remarque visiblement que les filets à l'extrémité avant sont presque totalement effacés.

Pour garantir la sécurité et la continuité des travaux, il est recommandé de prévoir plusieurs raccords de protection avant le début du chantier.

5.2.4 Température élevée du réducteur

Sous des conditions de travail à haute température ambiante et de rotation continue à haute pression — en particulier en présence de copeaux métalliques dans le réducteur — le réducteur de rotation peut surchauffer (température dépassant 90 °C).

Dans ce cas, remplacer immédiatement l'huile lubrifiante du réducteur de rotation.

Si le problème persiste après remplacement, contacter rapidement le fabricant.

5.2.5 Desserrage des filetages femelles ou mâles du raccord de protection

Lors du démontage de la tige de forage, il peut arriver que les filetages femelles ou mâles du raccord de protection se desserrent.

Dans ce cas, ne pas tenter de resserrer avec un étau, cela provoquerait une usure excessive des filetages.

Procédure recommandée :

- Nettoyer soigneusement les filetages du raccord de protection, du raccord principal et du mandrin flottant.
- Appliquer de la colle pour filetages ou de la colophane fondue.
- Serrer l'ensemble à l'aide de la tête motrice et de l'étau.
- Laisser reposer les filetages serrés pendant 48 heures avant utilisation.

Remarque : En cas d'utilisation de colophane, seul le durcissement est nécessaire. En raison du long temps de repos requis, ce serrage doit être effectué pendant la phase de préparation de l'équipement.

5.3 Dysfonctionnements courants du système hydraulique et solutions

5.3.1 Système de classement par composants

Système hydraulique défectueux et dépannage pour la foreuse directionnelle de la série XZ				
Système de composants	Symptôme de dysfonctionnement	Analyse de la cause	Dépannage	Remarque
Système de rotation	Pression de rotation insuffisante	Domage de la pompe de rotation	Remplacer la pompe	Sérieux
		Domage de la soupape de sécurité de la vanne de rotation ($\leq 32t$)	Ajuster la soupape de décharge pour corriger la pression ou la remplacer	Sérieux
		Domage du moteur	Remplacer le moteur	Important
		Programme API endommagé	Mise à jour des programmes	Sérieux
		Réglage de la pression de rotation trop basse	Redémarrer la pression de rotation	Général
	Aucune rotation avant ou arrière de la tête motrice	Contrôleur API endommagé	Remplacer le contrôleur	Sérieux
		Électrovanne de la pompe de rotation bloquée ou non alimentée	Nettoyer ou remplacer / Vérifier le circuit	Important

		Vérin servo de la pompe de rotation bloqué	Remplacer la pompe ou réparer par un professionnel	Sérieux
	Aucune rotation à haute vitesse de la tête motrice	Obstruction de la vanne série/parallèle ($\leq 32t$)	Nettoyer ou remplacer	Important
		Contrôleur API endommagé	Remplacer	Général
		L'électrovanne grande vitesse n'est pas normalement alimentée ou l'élément de valve est bloqué	Vérifier le circuit / nettoyer ou remplacer l'électrovanne	Général
Système de forage	Pression de forage insuffisante	Domage de la pompe poussée-tirage	Remplacer la pompe.	Sérieux
		La soupape de sécurité de la vanne de poussée-traction est endommagée	Régler la soupape de décharge à la pression correcte ou la remplacer	Général
		Le module de la vanne de poussée-traction est endommagé ou l'électrovanne pilote n'est pas alimentée	Vérifier les circuits / nettoyer ou remplacer le module électrique	Important
	Aucun mouvement de forage ou d'inversion	Obstruction de l'élément de la vanne de commande	Remplacer la vanne de commande	Important
		Remplacer la vanne de commande	Vérifier les circuits électriques/nettoyer ou remplacer le module d'alimentation	Important
		La vanne pilote de la vanne de poussée-traction est endommagée		Important
	Aucun forage à haute vitesse	Obstruction ou non-électrification de la vanne électromagnétique d'accélération poussée-tirage	Nettoyer ou remplacer la vanne électromagnétique/vérifier les circuits électriques.	Général
		Non-électrification ou élément bloqué de la vanne de forage à haute vitesse du moteur poussée-tirage	Nettoyer ou remplacer la vanne électromagnétique/vérifier les circuits électriques.	Général
Système de serrage	Aucune pression ou aucun mouvement des mors	Domage de la pompe	Remplacer la pompe	Sérieux
	Aucune pression pour un mouvement spécifique des mors	Domage de la vanne électromagnétique correspondante/non-électrification de la vanne électromagnétique/fuite interne du vérin de serrage	Nettoyer ou remplacer la vanne électromagnétique/vérifier les circuits électriques/remplacer le joint ou le vérin.	Général
	Mors non alignés	Domage de la vanne d'étranglement/fuite interne du vérin	Remplacer la vanne d'étranglement/le vérin	Important
Système de déplacement	Aucun déplacement ou déplacement lent	Domage de la soupape de sécurité de la vanne de commande de déplacement ($\leq 32t$)	Ajuster la soupape de décharge pour corriger la pression ou la remplacer	Général
		Fuite grave de la pompe de déplacement	Remplacer la pompe	Sérieux

		Obstruction ou non-électrification du module pilote de la vanne de déplacement ($\geq 50t$)	Vérifier les circuits électriques/nettoyer ou remplacer le module d'alimentation	Important
		Circuit de freinage du moteur obstrué	Nettoyer le circuit de freinage	Important
	Système de déplacement non synchronisé	Dysfonctionnement du moteur hydraulique	Dysfonctionnement du réducteur de déplacement	Sérieux
		Remplacer en cas de fuite interne grave du moteur	Remplacer le réducteur en cas de chauffage du boîtier	Sérieux
Système de réglage d'angle	Aucun mouvement ou mouvement lent du vérin	Domage des joints du vérin (fuite d'huile vers l'extérieur)	Remplacer les joints du vérin	Important
	Basse pression	Domage de la soupape de décharge correspondante	Ajuster la soupape de décharge pour corriger la pression ou la remplacer	Général
		Domage de la pompe correspondante	Remplacer la pompe	Sérieux
	Rétraction automatique	Obstruction du verrou hydraulique	Nettoyer ou remplacer	Général
Augmentation rapide ou excessive de la température de l'huile hydraulique		Accumulation de saletés sur les surfaces du radiateur d'huile hydraulique	Nettoyer le radiateur d'huile hydraulique.	Général
		Domage de la pompe à engrenages ou du moteur à engrenages du radiateur	Bruit ou fuite de la pompe ou du moteur et vitesse clairement insuffisante du radiateur à air. Remplacer rapidement.	Sérieux
		Ouverture fréquente de la vanne de décharge	Pression de forage ou de rotation trop élevée ou charge excessive. Modifier la vitesse de forage	Général

5.3.2 Classification par Types de Pannes

5.3.2.1 Symptôme : Absence de pression ou pression insuffisante

Composant	Cause	Mesure
Pompe hydraulique	Direction de rotation incorrecte de la pompe hydraulique	Changer la direction de rotation.
	Domage aux pièces	Remplacer les pièces
	Jeu excessif et fuite grave due à l'usure des pièces	Réparer ou remplacer les pièces.
	Aspiration d'air de la pompe hydraulique en raison d'un niveau d'huile bas	Ajouter de l'huile.
	Aspiration d'air due à une mauvaise étanchéité du conduit d'aspiration d'huile	Serrer les connecteurs, vérifier les conduites et remplacer les joints.

	Fuite due à une mauvaise étanchéité du conduit d'huile sous pression	Serrer les connecteurs, vérifier les conduites et remplacer les joints.
Soupape de décharge	Déformation ou rupture du ressort	Remplacer le ressort.
	Défaillance de l'accumulation de pression en raison d'un blocage de la soupape coulissante en position ouverte	Réparer la soupape coulissante pour assurer un mouvement souple.
	Ajustement insuffisant entre la soupape conique ou la bille d'acier et le siège de soupape	Remplacer la soupape conique ou la bille d'acier et meuler le siège de soupape.
	Trou de décharge bloqué	Nettoyer le trou de décharge.
	Connexion du port de commande à distance au réservoir d'huile	Couper le circuit d'huile vers le réservoir d'huile.
Connexion entre les chambres haute et basse pression du vérin hydraulique		Meuler le piston et remplacer les joints.
Décharge de vannes spécifiques dans le système		Identifier la cause de la décharge et prendre les mesures correspondantes.
Fuite grave du système		Remplacer les joints pour éviter les fuites.
Faux symptôme de manque de pression en raison de dommages ou de défaillance du manomètre		Remplacer le manomètre
Fuite renforcée du système due à une faible viscosité de l'huile		Augmenter la viscosité de l'huile.
Baisse de la viscosité de l'huile due à une élévation excessive de la température		Identifier la cause du chauffage et prendre les mesures correspondantes.

5.3.2.2 Symptôme : fuite

Composant	Cause	Mesure
Entrée d'air	Le niveau d'huile est trop bas et l'aspiration d'huile n'est pas fluide	Ajouter de l'huile
	Le filtre à huile est obstrué	Remplacer l'élément filtrant
	Entrée d'air due à un mauvais étanchéité	Remplacer le joint
	Perte d'huile dans le vérin hydraulique lorsque la machine s'arrête	Aucune amélioration nécessaire
Huile sale	Le moteur hydraulique est bloqué par des impuretés, augmentant la résistance au frottement	Nettoyer les composants hydrauliques, remplacer l'huile ou l'élément filtrant
	L'étranglement est obstrué par des impuretés, provoquant un changement de débit	Nettoyer la vanne hydraulique, remplacer l'huile ou l'élément filtrant
Viscosité de l'huile inappropriée		Utiliser une huile hydraulique avec la viscosité recommandée

Friction externe	Les mécanismes de guidage, tels que les rails de guidage, ont une faible précision et un mauvais contact	Gratter le rail de guidage selon les besoins pour assurer un bon contact
	Mauvaises conditions de lubrification	Améliorer les conditions de lubrification

5.3.2.3 Impact

Composant	Cause	Mesure
Cylindre hydraulique	Le clapet anti-retour du dispositif d'amortissement est défaillant	Réparer le clapet anti-retour du dispositif d'amortissement
	Le cône du piston amortisseur est trop faible et le jeu est trop réduit	Réparer le piston amortisseur selon les besoins
	Le piston amortisseur du vérin hydraulique est fortement usé et le jeu est trop important	Préparation du piston ou du plongeur d'amortissement
Ouverture surdimensionnée de la vanne d'étranglement		Ajuster la vanne d'étranglement.
Vanne de dérivation	Angle de conicité de freinage excessif de la vanne de dérivation ou de la vanne pilote	Réduire l'angle de conicité de freinage ou augmenter la longueur du cône de freinage.
	Débit de commande hydraulique excessif de la vanne hydraulique	Réduire le débit d'huile de pression de commande.
	Réglage incorrect de l'amortisseur de la vanne hydraulique	Ajuster l'ouverture d'étranglement dans l'amortisseur.
	Mouvement non fluide de la soupape coulissante	Rectifier la soupape coulissante.
Valve de pression	Réglage excessivement élevé de la pression de travail	Ajuster la valve de pression pour réduire de manière appropriée la pression de travail.
	Hausse soudaine de la pression due à un dysfonctionnement de la soupape de décharge	Résoudre le dysfonctionnement de la soupape de décharge.
	Pression trop basse de la valve de contre-pression	Augmenter la contre-pression de manière appropriée
Entrée d'air	Aspiration d'air due à un scellement non étanche du système	Remplacer les joints
	Perte d'huile du moteur hydraulique à l'arrêt	Installer une soupape de retenue ou une soupape de contre-pression dans la conduite de retour d'huile pour éviter la perte d'huile des composants.
	Aspiration d'air de la pompe hydraulique	méliorer l'étanchéité de la conduite d'aspiration d'huile et ajouter suffisamment d'huile.
Viscosité de l'huile trop basse		Remplacer l'huile

5.3.2.4 Vibrations et bruits

Composant	Cause	Mesure
-----------	-------	--------

Pompe hydraulique	Aspiration d'air due à un manque d'huile	Ajouter suffisamment d'huile.
	Le tuyau d'aspiration d'huile n'est pas bien étanchéifié, entraînant une entrée d'air	Renforcer l'étanchéité du circuit d'aspiration d'huile
	La viscosité de l'huile est trop élevée, rendant l'aspiration difficile	Remplacer l'huile hydraulique.
	Température de travail basse	Augmenter la température de travail ou chauffer l'huile.
	Le filtre à huile est obstrué et l'aspiration d'huile est difficile	Nettoyer le filtre à huile.
	Le raccord est desserré	Serrer le raccord
	Les pièces hydrauliques sont usées	Remplacer les pièces usées
Valve de décharge	Domage du siège de la valve	Réparer le siège de la valve
	Trou obstrué	Nettoyer le trou d'amortissement.
	Gap excessif entre l'élément de valve et le corps de valve	Remplacer l'élément de valve et réajuster le gap.
	Mouvement inflexible de la valve en raison de la fatigue ou du dommage du ressort	Remplacer le ressort
	Eraflure du corps de la valve ou obstruction de l'élément de valve par de la saleté	Éliminer les bavures et la saleté pour assurer le mouvement souple de l'élément de valve
	Le débit réel dépasse la valeur nominale	Sélectionner une soupape de décharge avec un débit plus élevé
	Résonance avec d'autres pièces	Ajuster la pression pour éviter la résonance ou changer la fréquence de vibration intrinsèque du système de vibration.
Valve de retournement	Actionnement non sécurisé de l'électroaimant	Réparer l'électroaimant.
	Obstruction du noyau de la valve	Nettoyer ou réparer le corps de la valve et le noyau de la valve.
	Mauvaise soudure de l'électroaimant	Re-souder.
	Domage ou dureté excessive du ressort	Remplacer le tuyau.
Conduite	Vibration et bruit dus à l'impact	Se référer à "3. Symptôme : Impact" dans le tableau.
	Joints trop serrés ou erreurs d'usinage et d'assemblage et résistance au mouvement du vérin hydraulique	Ajuster correctement la tension des joints, remplacer ou réparer les pièces disqualifiées et ré-assembler.

5.3.2.5 Augmentation de la température de l'huile

Cause	Mesure
Relâchement prolongé et forte chaleur du système hydraulique dus à des opérations incorrectes	Fonctionnez la machine de manière raisonnable, en particulier évitez la conservation prolongée de la pression.
Pression de travail trop élevée	Réduisez de manière appropriée la pression de travail.
Perte volumétrique due à des pertes importantes	Améliorez l'étanchéité.
Viscosité de l'huile trop élevée	Sélectionnez une huile hydraulique à faible viscosité.
Élévation de la température due à une source de chaleur externe	Isoler la source de chaleur

5.3.2.6 Fuite

Cause	Mesure
Joints endommagés ou installés à l'envers	Remplacez les joints et changez la direction d'installation.
Connecteur de tuyau desserré	Resserrez les connecteurs de tuyaux.
Balle hors de forme et siège de soupape endommagé de la soupape de retenue	Remplacez la bille d'acier et réparez le siège de soupape
Écart excessif entre les surfaces de mouvement mutuel	Remplacez certaines pièces et réduisez l'écart d'ajustement.
Usure de certaines pièces	Remplacez les pièces usées
Défauts (comme le trou d'épingle et la cloque) dans certaines pièces moulées	Remplacez les pièces moulées ou réparez les défauts
Pression régulée trop élevée	Réduisez la pression de travail.
Viscosité d'huile trop basse	Sélectionnez une huile de haute viscosité
Température de travail trop élevée	Réduisez la température de travail ou prenez des mesures de refroidissement.

5.4 Pannes courantes et dépannages du système électrique

5.4.1 Panne moteur

Symptôme	Cause	Mesure
Défaut de démarrage du moteur	L'interrupteur d'arrêt d'urgence est activé	Réinitialiser l'interrupteur d'arrêt d'urgence
	Batterie faible	Recharger ou remplacer.
	Dommages de l'interrupteur de démarrage	Réparer ou remplacer.
	Dommages du fusible	Remplacer.
	Dommages du relais de démarreur	Remplacer.
	Connecteur de circuit desserré	Réparer le circuit
	Dommages de la vanne électromagnétique d'alimentation en carburant	Réparer ou remplacer.
	Huile insuffisante	Ajouter de l'huile.

Pression d'huile moteur anormale	Domage du manomètre	Remplacer.
	Domage du capteur de pression	Remplacer.
	Connecteur de circuit desserré	Réparer le circuit.
Indication de température d'eau trop élevée	Trop peu de liquide de refroidissement	Ajouter suffisamment de liquide de refroidissement
	Domage du capteur de température	Remplacer
	Connecteur de circuit desserré	Réparer le circuit.
	Domage du capteur de vitesse	Remplacer
	Installation non sécurisée du capteur de vitesse	Réinstaller
	Connecteur de circuit desserré	Réparer le circuit.

5.4.2 Panne du système de contrôle de déplacement

Symptôme	Cause	Mesure
Défaillance du déplacement de la machine	Domage du fusible	Remplacer
	Domage de l'interrupteur de déplacement	Réparer ou remplacer
	Domage du joystick de déplacement gauche/droite sur la boîte de commande de déplacement	Réparer ou remplacer.
	Domage de la vanne électromagnétique de déplacement	Réparer ou remplacer.
	Connecteur de circuit desserré	Réparer le circuit

5.4.3 Panne des commandes de démarrage

Symptôme	Cause	Mesure
Aucun mouvement des vannes du système de serrage	Domage du fusible	Remplacer
	Domage de l'interrupteur à bascule	Réparer ou remplacer
	Domage de la vanne électromagnétique	Réparer ou remplacer
	Connecteur de circuit desserré	Réparer le circuit
Défaillance de l'éclairage de la lampe de travail ou de la lampe témoin	Domage du fusible	Remplacer
	Domage de l'interrupteur à bascule	Réparer ou remplacer
	Domage de l'ampoule de lampe	Remplacer
	Connecteur de circuit desserré	Réparer le circuit.
Aucun mouvement de poussée-traction de la tête motrice	Interrupteur de limite actionné	Appuyez sur le commutateur de dérivation, puis utilisez le joystick.
	Domage du joystick de poussée-traction	Réparer ou remplacer
	Connecteur de circuit desserré	Réparer le circuit.
	Domage du fusible	Remplacer



Les contenus mentionnés ci-dessus ne sont que des expériences de base et des solutions résumées à partir de pratiques pour certains problèmes courants. Les causes ou les solutions de dépannage des dysfonctionnements ne sont probablement pas assez détaillées et doivent être déterminées en fonction de la situation pratique.



Les systèmes hydrauliques et électriques ne peuvent être vérifiés et réparés que par un personnel professionnellement formé.



Pour les pannes courantes et le dépannage du moteur, veuillez vous référer au manuel d'utilisation du moteur.

Chapitre 6 Transport et stockage

6.1 Transfert de l'équipement

Avant de se rendre sur le site de construction ou après avoir terminé les travaux de forage, veuillez effectuer les opérations suivantes :

6.1.1 Il est interdit aux opérateurs ou à toute autre personne de monter sur le forage ; cela pourrait entraîner des blessures.

6.1.2 Vérifier que les fixations telles que l'axe de goupille anti-rotation du support d'ancrage et la goupille de limitation de la grue montée sur camion sont correctement installées.

6.1.3 Lors des déplacements du forage, afin d'assurer un meilleur angle de montée et une meilleure stabilité, la plate-forme de forage doit être placée horizontalement et la tête motrice doit être positionnée à l'arrière du forage, comme indiqué sur la figure suivante.

6.1.4 Lorsqu'il monte ou descend une pente, le moteur doit fonctionner à basse vitesse.

6.1.5 Respecter strictement les exigences de sécurité. La machine doit avancer en descente et reculer en montée, avec l'opérateur derrière le forage.

6.1.6 Lors des virages, il est nécessaire d'opérer de manière progressive et lente pour éviter des mouvements brusques, prévenant ainsi les secousses excessives du châssis de forage.



Le foreur ou toute autre personne ne sont pas autorisés à monter sur le forage, sous peine de chute ou d'accident.



Pour renforcer les mesures de sécurité et faciliter la manœuvre, le forage doit avancer lorsqu'il circule sur un sol horizontal ou en descente, et reculer lorsqu'il monte une pente ou une remorque.



Faire fonctionner le moteur à basse vitesse, et monter/descendre du véhicule à basse vitesse.

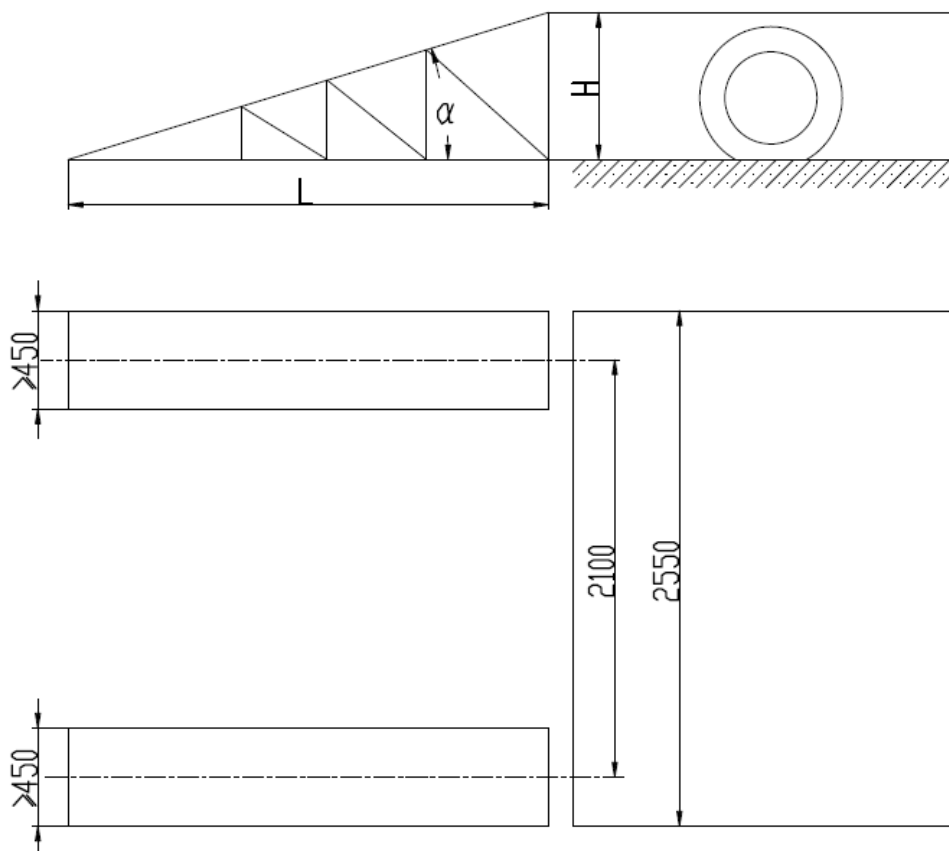


Pendant le transport, veiller à abaisser complètement le support d'ancrage du forage, fixer la chenille de manière fiable, et s'assurer que la machine est arrimée avec des câbles appropriés.

6.2 Transport de l'équipement

Lors du transfert du forage sur une longue distance, celui-ci doit être transporté par une remorque à châssis bas. Le forage dispose d'un châssis mobile et doit être équipé d'une échelle (à souder par l'utilisateur) permettant de monter sur le véhicule de transport sans avoir besoin d'une grue.

Schéma des dimensions requises du support (unité : mm) :



Dans la figure : h représente la hauteur de la plateforme de transport du véhicule par rapport au sol, avec une exigence que $\alpha \leq 16^\circ$ (c'est-à-dire $L \geq 3500 \text{ mm} \times H$).

L'échelle doit pouvoir supporter le poids total du forage et être conçue avec un coefficient de sécurité approprié.

6.3 Stockage et protection quotidienne

6.3.1 Avant de stocker le forage, nettoyer l'ensemble de la machine, en particulier le système de conduites de boue, pour le garder propre et en ordre.

6.3.2 Il est recommandé de poser le support d'ancrage à plat sur le sol, et de maintenir autant que possible le cylindre du bras basculeur, le cylindre d'angle et le cylindre coulissant de la plate-forme de forage en position rétractée.

6.3.3 Arrêter la machine conformément au point 3.5 et vérifier les leviers de commande du bloc de vannes, l'interrupteur à bascule, l'interrupteur à clé, l'interrupteur principal, etc.

6.3.4 Le lieu de stockage doit être protégé du vent et de la pluie, disposer d'une température appropriée, et être éloigné des matières inflammables, explosives ou autres articles dangereux.

6.3.5 Recouvrir la machine avec une bâche pour éviter que la poussière et les particules n'endommagent les parties importantes de la machine.

6.3.6 Recharger la batterie tous les 20 jours. Démarrer le forage environ une fois par mois et tester toutes

les fonctions de la machine 2 à 3 fois.

6.3.7 Si l'arrêt dépasse 2 mois, il est nécessaire de vérifier régulièrement la propreté de l'huile dans le corps du boîtier rotatif, le réservoir de diesel et le réservoir d'huile hydraulique. Si les conditions ne sont pas conformes, nettoyer le boîtier avant de remplacer l'huile. Maintenir la machine conformément au Chapitre 4 « Règles d'entretien et de lubrification ».



Veillez vous référer au manuel d'utilisation du moteur pour les détails des précautions relatives au stockage du moteur.



Veillez vous référer au manuel d'instructions d'utilisation et d'entretien de la grue montée sur camion pour les détails des précautions relatives au stockage de la grue montée sur camion.

Annexe A Boue et additifs

Selon l'usage ou la fonction des divers additifs dans la boue, les additifs courants pour la construction de forage dirigé incluent : l'ajustement de l'alcalinité, la réduction de la filtration, l'anti-floculation, le colmatage, la lubrification, l'activité de surface, la réduction de la viscosité et l'augmentation de la viscosité (pour la classification des additifs, veuillez vous référer à la norme industrielle pétrole et gaz naturel SY/T 5596-2009 Code de nomenclature des agents de traitement pour fluides de forage).

La boue utilisée dans la construction de forage dirigé peut se référer à la norme GB 50424-2007 Code pour la construction des ouvrages de franchissement des pipelines de transport de pétrole et de gaz, et la viscosité de la boue doit répondre aux exigences de cette norme.

Viscosité de la boue (s)

Article	Diamètre du trépan (mm)	Géologie					
		Argile	Argile légère	Sable limoneux et sable fin	Sable moyen	Sable grossier et gravier	Roche
Trou pilote		35-40	35-40	40-45	45-50	50-55	40-50
Rebouchage et retrait	≤127(5")	35-40	35-40	40-45	45-50	50-55	40-50
	127(5'')-711(28'')	40-45	40-45	45-50	50-55	55-60	45-55
	711(28'') – 1016(40'')	45-50	45-540	50-55	55-60	60-80	50-55
	> 1016(40'')	45-50	50-55	55-60	60-70	65-85	55-65

La valeur idéale de pH de l'eau pour la préparation de la boue est de 8,5 à 9,5, sans ions calcium, magnésium, chlorure ni impuretés solides. Étant donné que le pH de l'eau naturelle est de 7 et qu'elle est riche en ions calcium et magnésium, lors de la construction réelle, des substances alcalines doivent d'abord être ajoutées pour ajuster le pH et éliminer les ions nuisibles tels que le calcium (principalement avec de la soude) et le magnésium (principalement avec de la soude caustique ; lorsque le pH atteint 9,7, les ions magnésium peuvent former du $Mg(OH)_2$ et précipiter). L'utilisation et la proportion de la boue dépendent des conditions géologiques locales, de la vitesse de construction et d'autres paramètres pertinents, ce qui nécessite une riche expérience sur le chantier. En cas de doute, consultez des experts en boue professionnels.

Les ions chlorure sont généralement difficiles à éliminer. Lorsque leur concentration est inférieure à 5 g/L, ils ont peu d'effet sur les performances de la bentonite ; lorsque la concentration en ions chlorure est inférieure à 20 g/L (équivalent à 3,28 % de NaCl), cela affectera sérieusement l'hydratation de la bentonite, et de l'eau douce est nécessaire pour la pré-hydratation de la bentonite.

Additifs courants pour la boue

B.1 Bentonite

La bentonite est une argile dont le composant principal est la montmorillonite. Lorsque la teneur d'un certain cation dépasse 50 % de la capacité d'échange cationique, elle est nommée d'après ce cation. Les bentonites sodiques et calciques sont courantes. Lorsque aucun cation entre les couches ne dépasse 50 % de la capacité d'échange, la bentonite est nommée d'après les deux cations les plus présents, comme la bentonite calcium-sodium. La bentonite est acide et son mélange avec de l'eau alcaline favorise la dispersion et la fixation de la bentonite.

La bentonite peut absorber 8 à 15 fois son volume en eau, s'expandant à l'absorption, la bentonite de haute qualité pouvant atteindre plus de 30 fois son volume. Elle peut se disperser à l'état colloïdal dans un milieu aqueux, avec une certaine viscosité, thixotropie et lubrification. Ses mélanges avec des substances clastiques telles que l'eau, la boue et le sable possèdent plasticité et cohésion.

La bentonite sodique présente un taux d'absorption d'eau élevé et peut fortement s'étendre après absorption. Elle possède une grande capacité d'échange cationique et une bonne dispersibilité dans l'eau, ce qui la rend adaptée pour la plupart des boues utilisées.

La bentonite calcique a un faible taux d'absorption d'eau et produit des particules fines, longues et collantes, ce qui limite son usage. Elle est généralement utilisée dans le schiste (ardoise) ou pour fabriquer des boues à base d'eau de mer afin de prévenir la perte de boue.

La quantité d'ajout courante de bentonite est de 4 % à 20 % du volume total d'eau. Lorsque la couche de sol est argileuse ou que d'autres additifs sont ajoutés, une valeur plus faible peut être prise.

B.2 Soude (carbonate de sodium)

La soude est le carbonate de sodium, également appelé soude. Elle est principalement utilisée pour adoucir l'eau en réduisant sa dureté (élimination des ions calcium et magnésium nocifs) et pour ajuster son pH.

L'eau traitée à la soude est plus adaptée à l'hydratation de la bentonite, ce qui permet à la boue d'exprimer ses bonnes performances.

La quantité courante d'ajout de soude est généralement de 6 % de la quantité totale de bentonite ajoutée, et la dose est déterminée selon la qualité de l'eau effectivement utilisée.

B.3 Soude caustique

La soude caustique est l'hydroxyde de sodium. C'est une base forte qui contrôle principalement la valeur du pH de l'eau.

La dose courante de soude caustique est généralement comprise entre 0,05 % et 1 % du volume total d'eau, déterminée selon la qualité locale du sol et des propriétés de l'eau.

B.4 CMC

Le CMC, ou carboxyméthylcellulose, est un viscosifiant capable d'améliorer la viscosité de la boue sans réduire sa fluidité. Il a la fonction de former un film mince à la surface du sol de fondation pour le renforcer et réduire simultanément le taux de perte d'eau de la boue.

Le CMC courant comprend principalement : Na-CMC et sel de chrome ferrique - Na-CMC. L'ajout de sel de chrome ferrique permet de prévenir la floculation de la boue, et la quantité ajoutée habituellement est de 0,05 à 3 % de la quantité totale d'eau.

B.5 FCI

FCI : également appelé lignosulfonate de chrome ferrique, il est fabriqué à partir de liqueur résiduaire de pâte sulfurée. Il est généralement utilisé en combinaison avec de la soude caustique pour résoudre l'anti-floculation et la perte d'eau de la boue tout en augmentant la viscosité. Il peut améliorer les performances de fluides stabilisants qui se dégradent lorsqu'ils sont mélangés avec du sol, du limon ou du béton, etc., et peut accumuler les particules de boue de forage pour accélérer la sédimentation. La quantité ajoutée est de 0,3 % à 0,5 % de la boue.

B.6 Autres matériaux

Dans la construction réelle, on peut également utiliser de l'amidon modifié (quantité ajoutée de 0,05 % à 0,6 % de la masse totale de la boue), du polypropylène (0,1 % à 0,3 % de la masse totale de la boue), de

l'asphalte sulfoné (0,05 % à 0,6 % de la masse totale de la boue), du chlorure de potassium (0,05 % à 0,1 % de la masse totale de la boue), du chlorure d'ammonium (0,25 % à 0,3 % de la masse totale de la boue), du PAG-HV (0,2 % à 0,4 % de la masse totale de la boue), etc.

B.7 Séquence de préparation de la boue

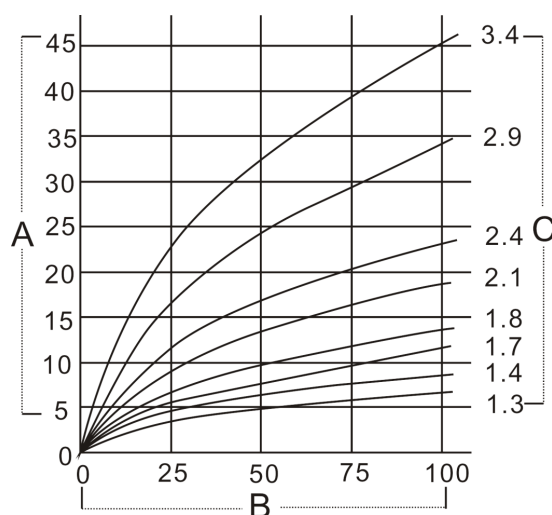
Lors de la préparation de la boue, ajoutez d'abord une certaine quantité d'eau claire dans le système de mélange, puis ajoutez la soude pour ajuster le pH de l'eau, de façon à maintenir ce pH entre 8,5 et 9,5 ; puis ajoutez lentement la bentonite selon le ratio de préparation de boue prévu, en la mélangeant bien pour assurer une hydratation complète ; ensuite, ajoutez le viscosifiant, qui peut affecter le gonflement de la bentonite, donc il doit être ajouté après la bentonite ; enfin, ajoutez le dispersant. Il est préférable de laisser reposer plus d'une demi-heure avant utilisation.

B.8 Pression de la boue

Lors de l'utilisation de la boue, le principe à contrôler est un débit élevé avec une pression basse, afin d'éviter la fracturation de la formation lors du passage et l'infiltration de boue due à une pression élevée, notamment au niveau de la sortie de la buse à boue. Pendant la phase de guidage, la pression de la boue peut être choisie selon le tableau ci-dessous. Cependant, dans les formations molles (comme les couches de limon), une pression élevée de boue nuit à la construction des trous courbes guidés. Dans ce cas, une pression basse ou l'absence de boue peuvent être utilisées pour le forage du trou pilote.

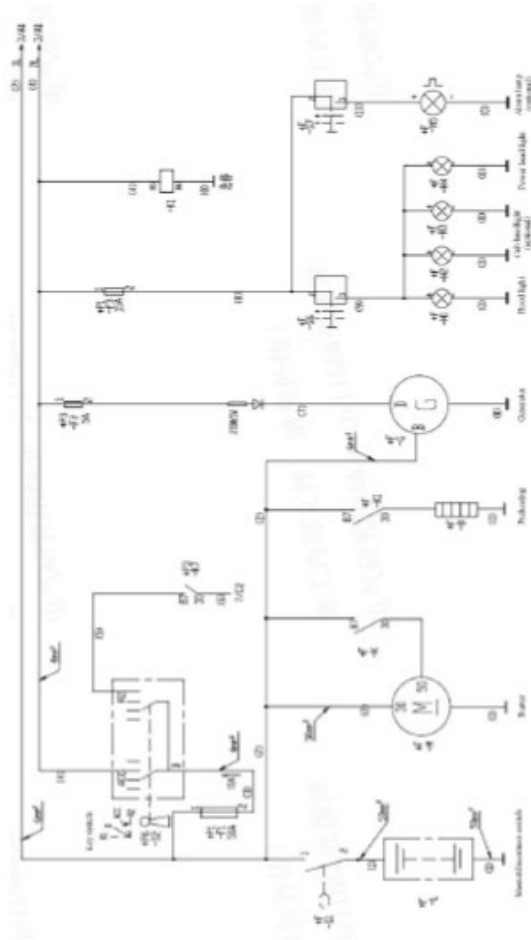
Distance entre la mèche pilote et la machine principale (m)	Pression de boue	
	MPa	PSI
≤300	1.3-1.7	200-250
300-600	2.0-2.4	300-350
600-1000	2.7-3.1	400-450
1000-1500	3.4-3.8	500-550
>1500	3.8-4.1	550-600

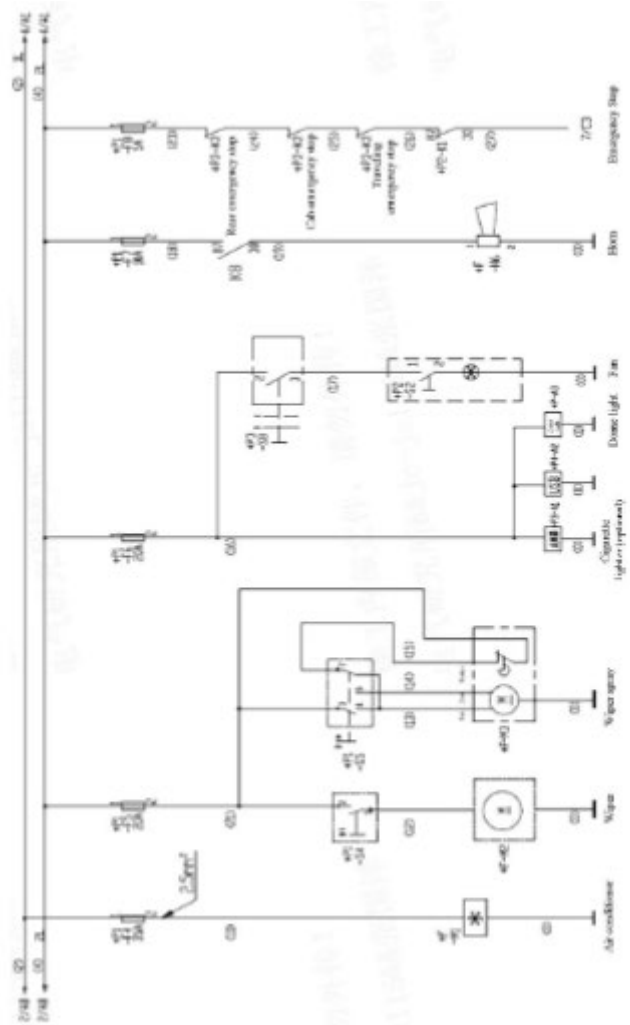
Annexe B Débit de la buse



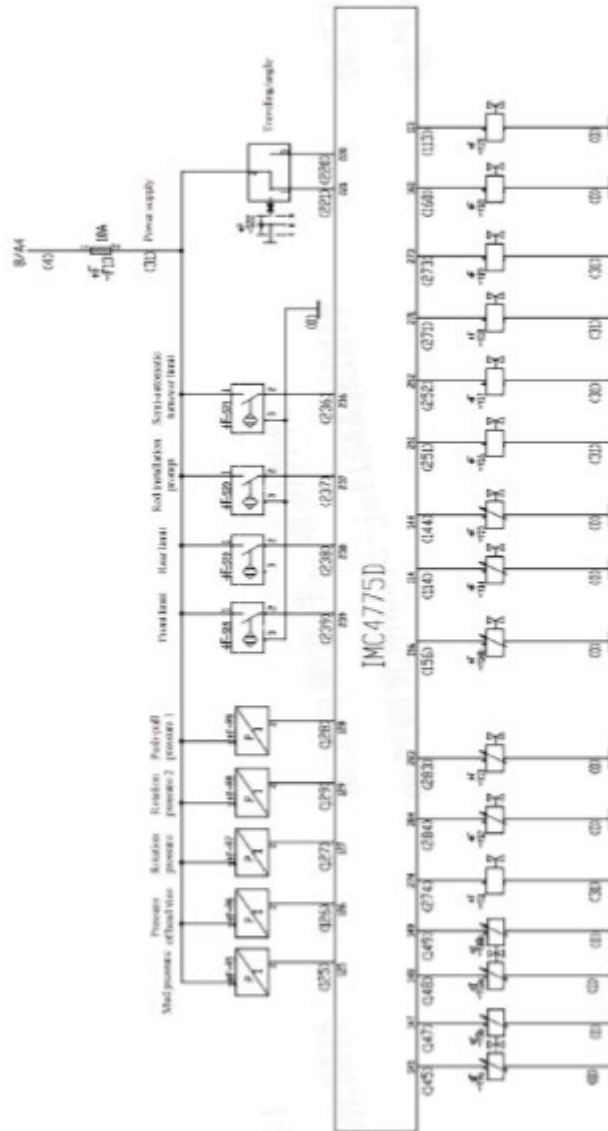
A	Débit de chaque buse, unité : L/min
B	Pression de la buse, unité : kg/cm2
C	Diamètre de la buse, unité : mm

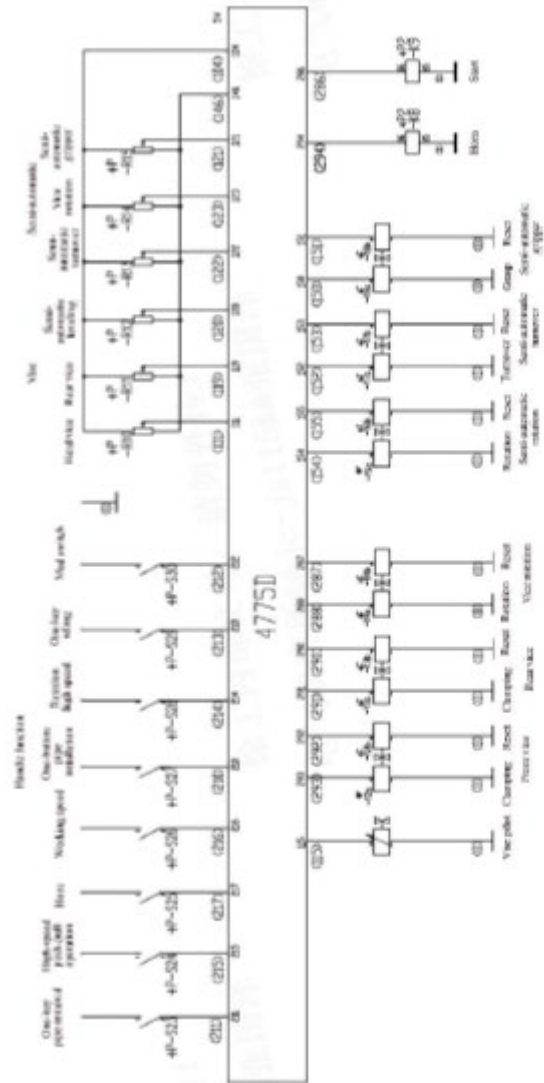
Annexer C Diagramme du système électrique

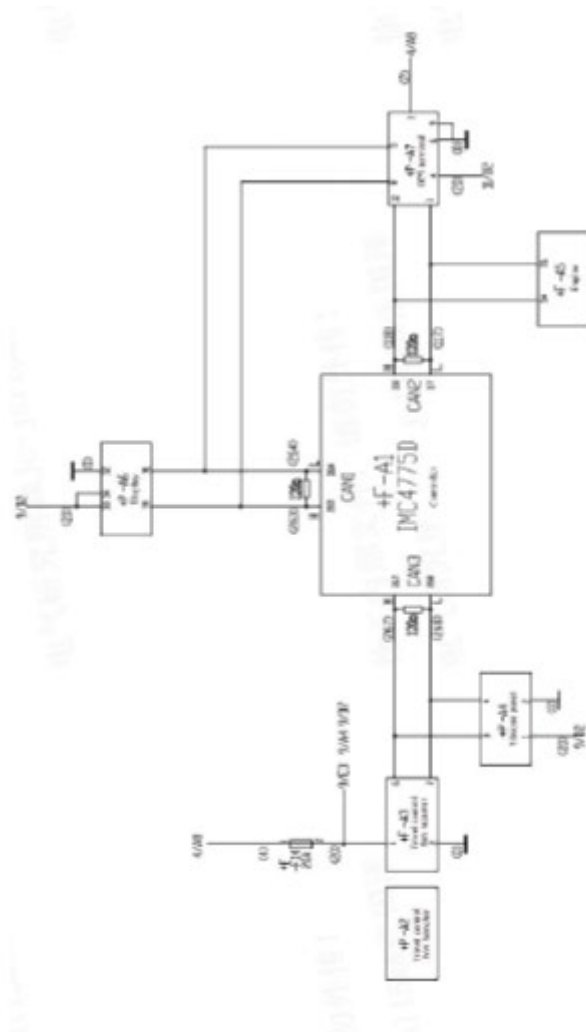




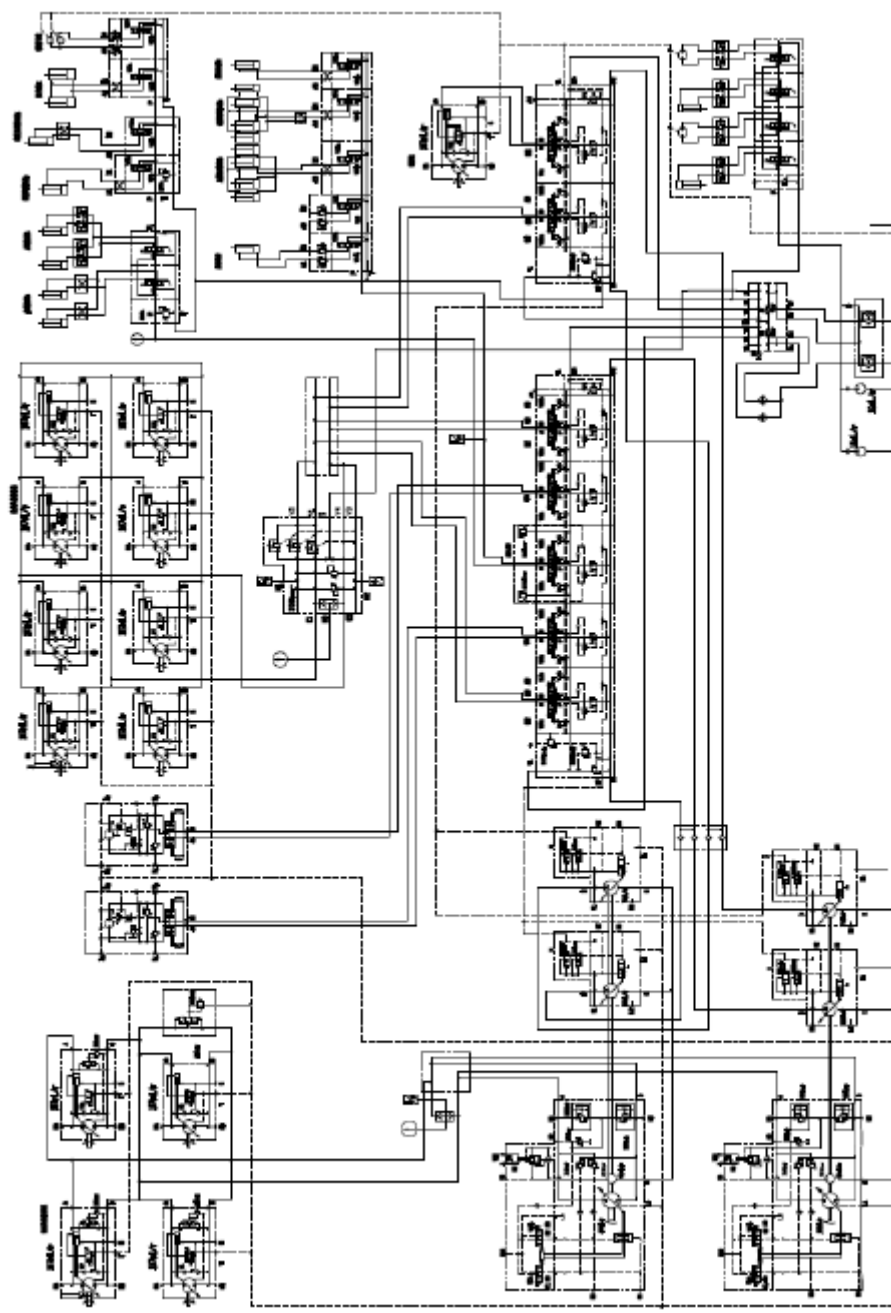








Annexe D Diagramme du système hydraulique





徐州工程机械集团有限公司

XUZHOU CONSTRUCTION MACHINERY GROUP Co., Ltd.

生产单位：徐州徐工基础工程机械有限公司

XCMG Foundation Construction Machinery Co., Ltd.

地址：中国 江苏 徐州经济开发区驮蓝山路 36 号

Add: No. 36 Tuolanshan Road ,Economic Developing zone, Xuzhou JiangSu, China

全国统一客服热线：(Tel): 400-110-9999

销售部电话 (Tel): 0516-87892621 87738167 87738169

传真 (Fax): 0516-87738167

服务处电话 (Tel): 0516-87892690 87738150

传真 (Fax): 0516-87738173

邮编 (Postcode): 221004

网址: <http://www.xcmgjc.com>

2017 年 09 月版

