



XZ320B水平定向钻机

使用说明书

徐州工程机械集团有限公司

前言

承蒙广大用户选用徐州徐工基础工程机械有限公司生产的 XZ320B 水平定向钻机，对此深表感谢。

正确地使用和保养能有效地发挥机器效能，延长机器使用寿命；在使用您的设备之前，务必阅读、理解本说明书，特别是有关安全事项，并按规定的要求操作，并将说明书和设备始终放在一起，以便随时查阅。

本使用说明书包括结构、性能、操作、润滑、保养、贮存及运输等方面的内容。发动机、液压泵、马达、减速机、导向探测仪等部件的使用说明及维护，请参阅随机所附的有关说明书。



警告！ 使用者未经制造商许可，任何改装都可能导致危险，改造前应向制造商或其指定的经销商咨询，否则，未经许可的改装而导致的任何不良后果，制造商概不负责。

我们随时可能会修改本手册的描述和技术规格，有权对设备进行改进和创新；想了解设备的最新信息，请与徐州徐工基础工程机械有限公司或其经销商联系，或登陆 WWW.XCMGJC.COM 查询相关信息。

目录

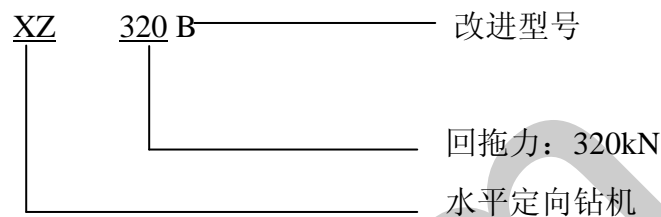
| | |
|-----------------------|----|
| 1. 概述 | 1 |
| 2. 结构、性能及主要参数 | 3 |
| 3. 结构简介 | 5 |
| 4. 安全要求..... | 14 |
| 5. 使用与操作..... | 18 |
| 6. 润滑、检修与保养..... | 40 |
| 7. 常见故障与排除..... | 46 |
| 8. 运输、贮存与防护..... | 59 |
| 附录 A: 泥浆用量 | 61 |
| 附录 B: 喷嘴流量 | 63 |
| 附录 C: 最大拖管直径及长度 | 64 |

XZ320B 水平定向钻机使用说明书

1 概述

XZ320B 水平定向钻机(以下简称钻机)是在不开挖地表的条件下,铺设各种地下公用设施(管道,电缆等)的一种施工机械,广泛用于穿越公路、铁路、建筑物、河流,以及在闹市区、文物保护区、农作物和植被保护区等不易开挖的条件下,供水、煤气、电力、电讯、天然气、石油等管线的铺设。该机具有结构紧凑、动力头旋转速度快、扭矩大、推拉力大、行走速度快、机动灵活的特点;施工速度快,综合费用低、有较好的经济和社会效益。

1.1 型号组成



1.2 适用范围

适用于沙土、粘土、卵石等地况,我国大部分非硬岩地区都可施工。工作环境温度 $-10^{\circ}\text{C}\sim+45^{\circ}\text{C}$ 。

1.3 产品特点

1.3.1 动力可靠

发动机为六缸水冷式涡轮增压发动机,总功率 160kW。可提供 320 千牛,回拖力、12000 牛米的扭矩。

1.3.2 大流量泥浆

随车泥浆泵使钻机在推拉和回转的同时供给足够流量的泥浆。泥浆泵流量大,可以在钻机工作时,提供充足的泥浆。

1.3.3 动力头转速高

动力头主轴钻进与回拖的过程中,可高速钻进运行,且在先导孔及小直径孔施工时,动力头可高速旋转,提高工作效率。

1.3.4 浮动式强力钻杆夹持器

采用虎钳、动力头双浮动机构。钻杆在拆装时采用公司专利技术:浮动式强力钻杆夹持器,该装置卸扣扭矩大,夹持快速可靠,保养简单,双浮动机构可有效降低钻杆两端螺纹的磨损,延长钻杆的使用寿命,降低施工风险。

1.3.5 橡胶履带

液压式橡胶履带行走，对人行道、草坪和风景点的损坏最小。

1.3.6 锚固装置

液压马达驱动锚杆用于锚固，扭矩大，使钻机快速锚固到位，可靠稳定。

1.3.7 钻杆自动装卸装置

钻杆自动装卸装置，自动化程度高，具有防撞提示及保护功能，操作省力，降低操作者装卸钻杆的劳动强度。

2 结构、性能及主要参数

2.1 钻机外形见图1

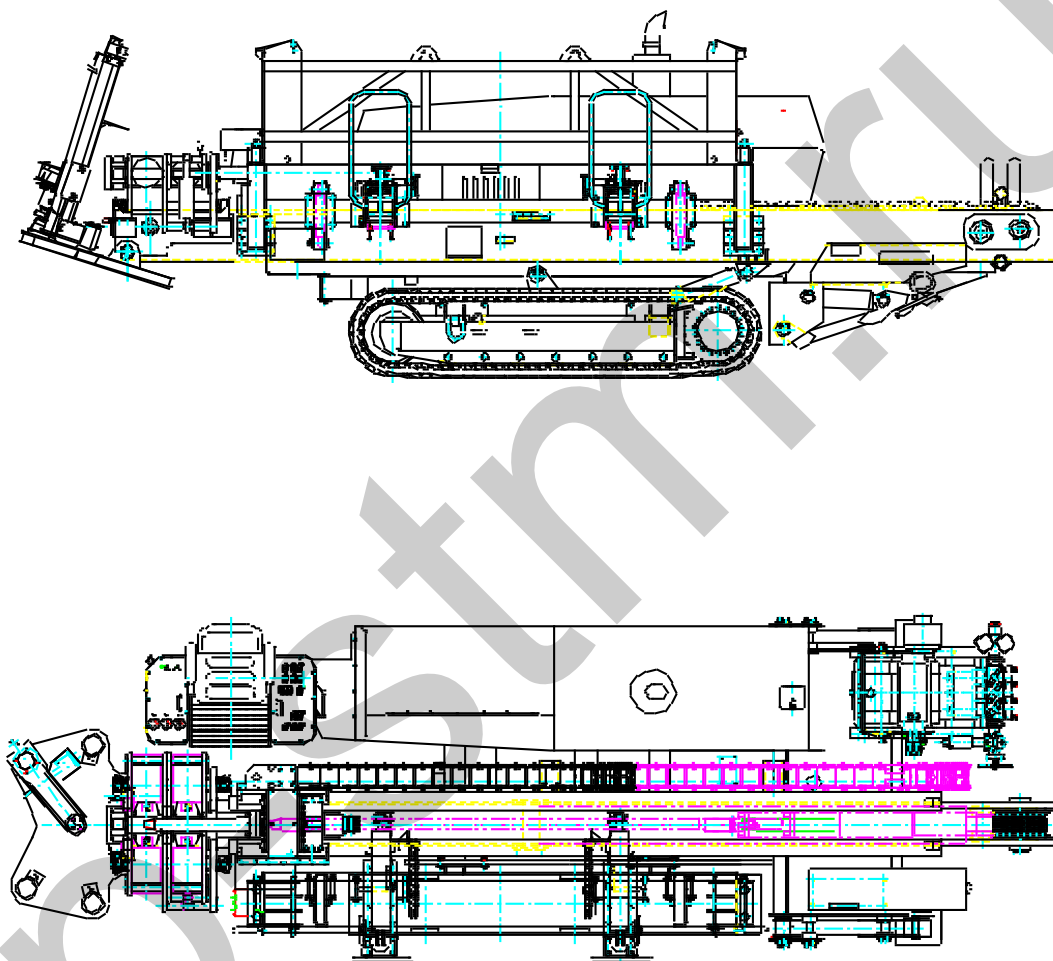


图 1 钻机外形图

2.2 主要性能与参数见表1

表 1

| 项目 | 单位 | 参数 | |
|----------------|----------|--------------|------|
| 最大回拖/进给力 | kN | 320/200 | |
| 动力头最大运行速度 | m/min | 20 | |
| 动力头最大扭矩 | N·m | 12000 | |
| 动力头转速 | r/min | 0~140 | |
| 钻孔直径 | mm | Φ 127 | |
| 最大回扩孔直径 | mm | Φ 800 | |
| 钻杆长度(单根) | m | 3 | |
| 钻杆直径 | mm | Φ 73 | |
| 钻杆弯曲(极限)半径 | m | 65 | |
| 泥浆最大流量 | L/min | 320 | |
| 泥浆最大压力 | MPa | 8 | |
| 发动机型号 | | 6CTA8.3-C215 | |
| 额定功率 | kW/r/min | 160/2200 | |
| 行走速度 | km/h | 2.5 | |
| 最大爬坡度 | % | 30 | |
| 整机重量 | kg | 10500 | |
| 外形尺寸 (运输状态) | 长 | mm | 7100 |
| | 宽 | mm | 2300 |
| | 高 | mm | 2450 |

3 结构简介

XZ320B 水平定向钻机是一体式主机，主要有底盘、动力头、钻架、发动机系统、钻杆自动装卸装置、虎钳、锚固装置、钻具、液压系统、电气系统及泥浆系统等部件组成。

3.1 底盘

底盘主要包括车架和左、右行走装置，车架后端带有液压支腿。

行走装置包括履带张紧装置、橡胶履带、驱动轮、导向轮、支重轮及行走减速机等组成。行走减速机采用内藏式行星减速机。

履带张紧装置由张紧油缸、导向轮、油杯等组成，履带张紧装置的作用是保持履带一定的张紧度，采用润滑脂张紧。

3.2 发动机系统

发动机系统包括发动机、水散热器、空滤器、消声器等，是整个机器的动力源。发动机选用东风康明斯增压水冷发动机，发动机额定功率为 160kW/2200r/min。

3.3 动力头

动力头是主要工作机构，采用液压马达驱动动力头输出轴，主要驱动钻杆钻头回转、钻进及回拖，其钻挺的中空孔是泥浆进入钻杆的通道。

3.4 钻架

钻架为动力头的滑动、支撑装置，其采用油缸推拉机构带动动力头在导轨上滑动，承受整机的推拉及旋转扭矩等作用。

3.5 钻杆自动装卸装置

采用钻杆自动装卸装置，配合列数选择，有马达驱动梭臂伸缩，前端有抓手配合抓取，使钻杆装卸方便，不仅能减轻操作人员的工作量，还可以加快施工进度。

3.6 强力钻杆夹持器

包括上虎钳与下虎钳，位于滑架前部，上虎钳有夹紧与旋转两个动作，上、下虎钳动作配合动力头的移动以完成钻杆螺纹的拧紧或放松，采用公司专有的弹性缓冲装置，可以减少钻杆螺纹的磨损，延长钻杆的使用寿命。

3.7 锚固装置

地锚装置起整机锚固作用，装置位于整机的前端。采用油缸加压，马达驱动锚杆进行钻进下压或提出，轻松方便，节省时间和体力。

3.8 车载泥浆系统

车载泥浆系统采用 320L/min 大流量泥浆泵，泥浆泵为卧式三缸往复式单作用活塞泵，采用液压马达驱动，负责向钻机提供压力泥浆。

3.9 电气系统

水平定向钻机的电气系统主要分为：发动机监控、泥浆泵控制、虎钳控制、行走高速控制、动力头高速推拉控制等几个部分。

3.9.1 发动机部分和灯光报警：

本机采用直流 24V 单线制电源，负极搭铁系统。用两只 12V 蓄电池串联和发电机供整机用电。车辆启动时由蓄电池提供电能，当发电机运行后，由发电机发出的 24V 直流电提供本机用电系统电能，并同时给蓄电池充电。

- **水温表**

发动机水温表是用于指示发动机冷却液的温度，当水温高于设定值时，水温报警开关关闭，水温报警指示灯亮，此时应停机检查。

- **油压表**

油压表是用于指示发动机机油的压力。当油压低于设定值时，油压报警开关闭合，油压报警指示灯亮(发动机停止时，灯也亮，但此为正常情况)，此时应停机检查。

- **燃油表**

发动机燃油油位指示。当燃油油位过低，应及时加油。

- **转速小时表**

记录发动机工作小时数及当前转速。

- **电压表**

该表测量电气系统中的电压。

- **液压过滤器堵塞报警**

当滤油器发生堵塞时，该灯亮，此时应清理滤油器。

3.9.2 泥浆泵控制

泥浆泵开关用于控制泥浆泵，并有泥浆压力表显示泥浆的压力。在工作过程中，仔细监控泥浆压力的变化，如果发生泥浆压力较高且泥浆泵活塞运转变慢时，应检查通道是否堵塞。

3.9.3 虎钳的控制

包括后虎钳旋转开关，后虎钳开关，前虎钳开关。

3.9.4 动力头双速控制

动力头推拉高速通过一个开关控制。按住动力头高速推拉开关，动力头推拉速度加倍，松开开关则动力头回复正常速度。在钻进或回拖作业中，主轴没有接入钻杆时，用高速推拉可节省辅助时间。

动力头旋转高速通过动力头箱体上的手动阀控制来实现。扳动此阀的操纵杆到不同的位置，可以使动力头有不同的旋转速度(进行大孔径施工时，不要使用动力头高速旋转功能)。

3.10 液压系统原理如图2

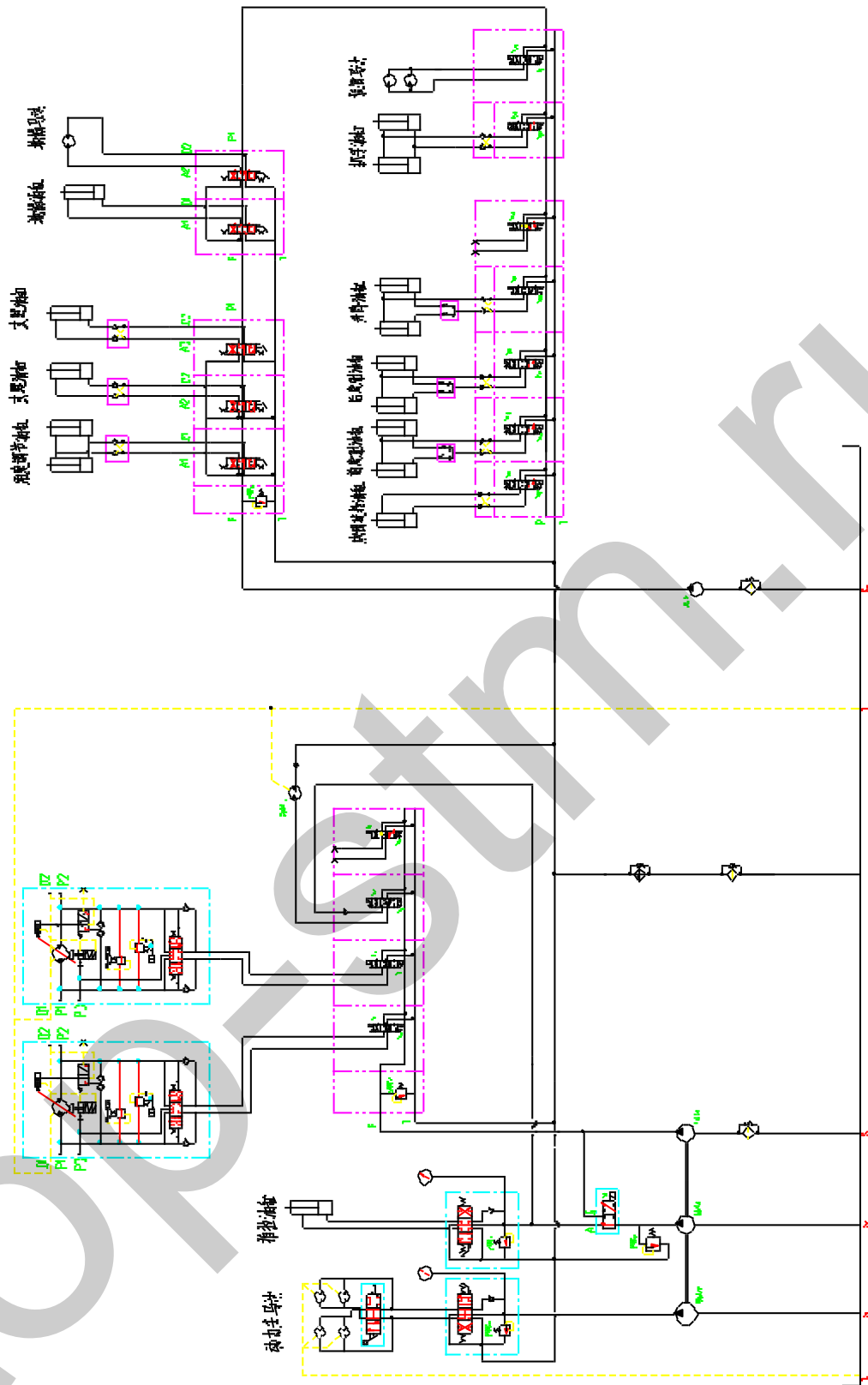
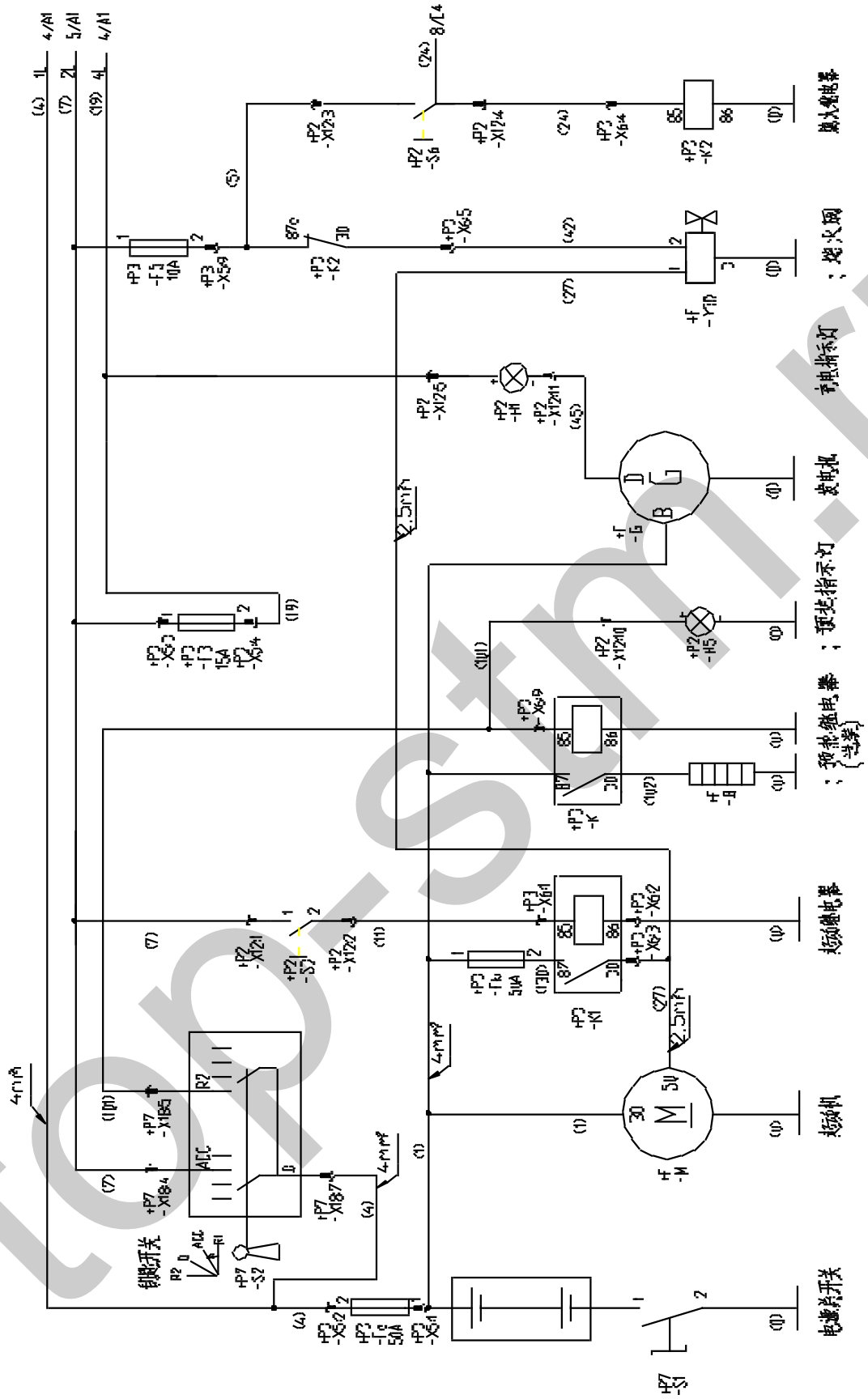
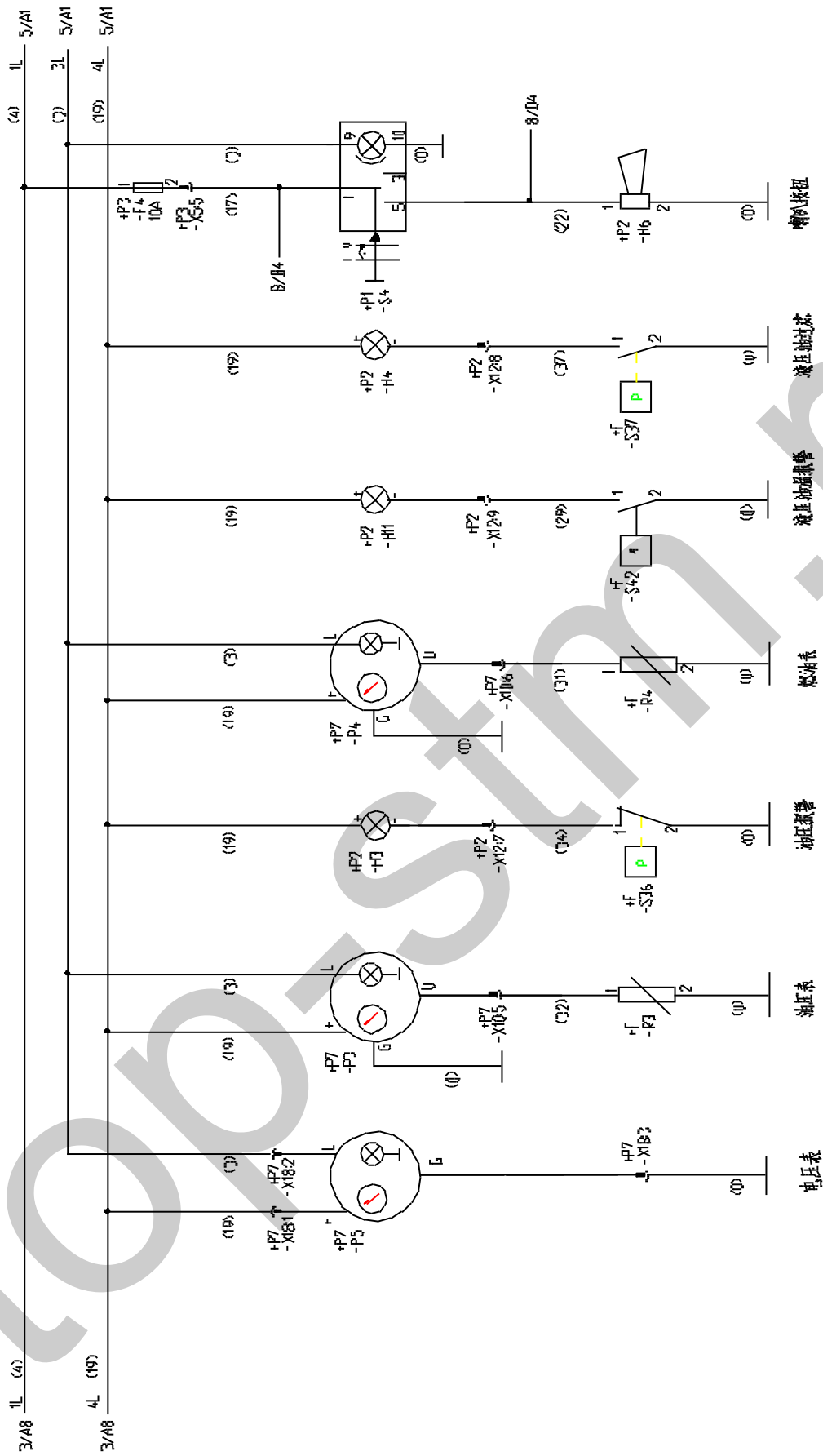
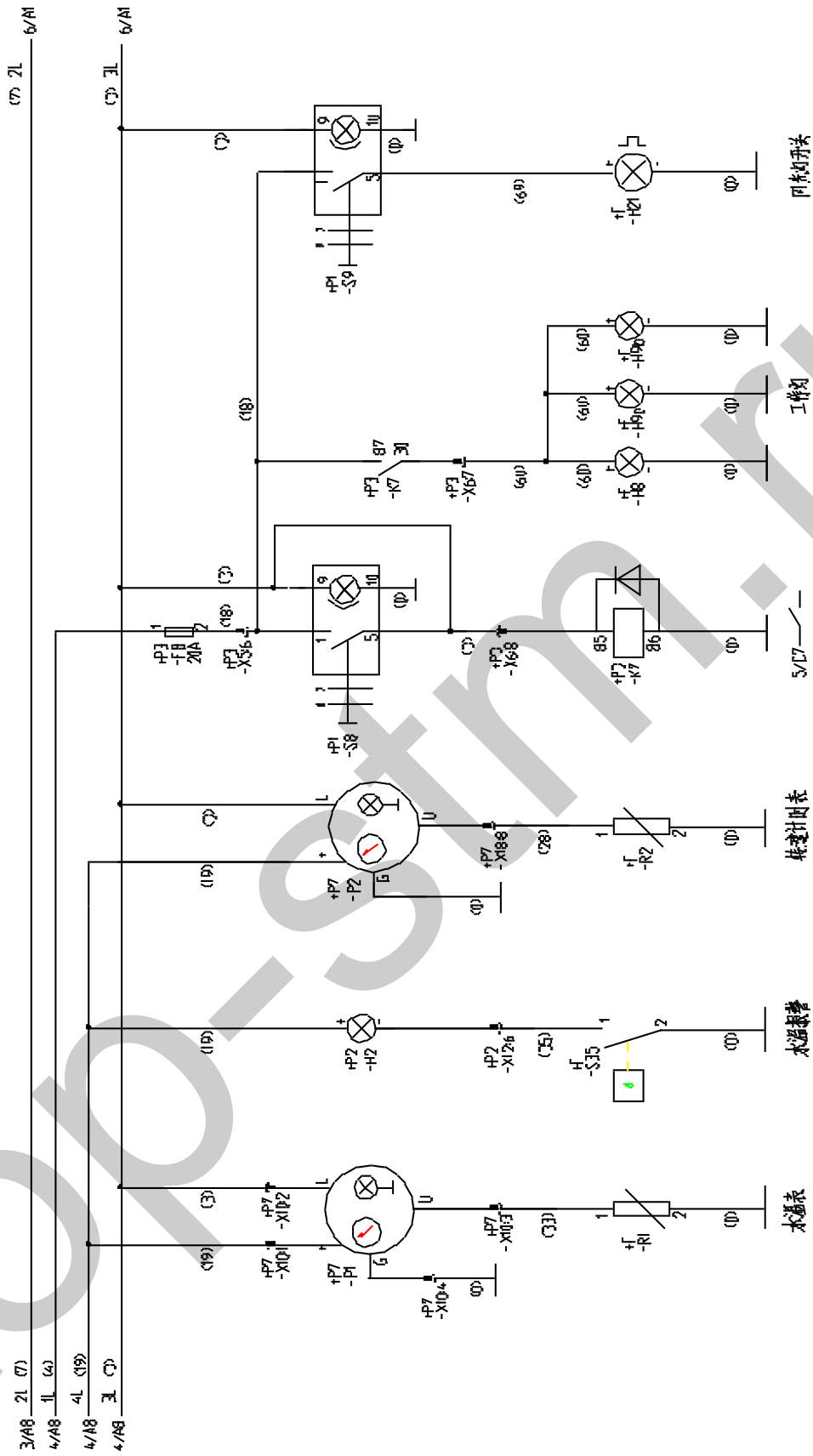


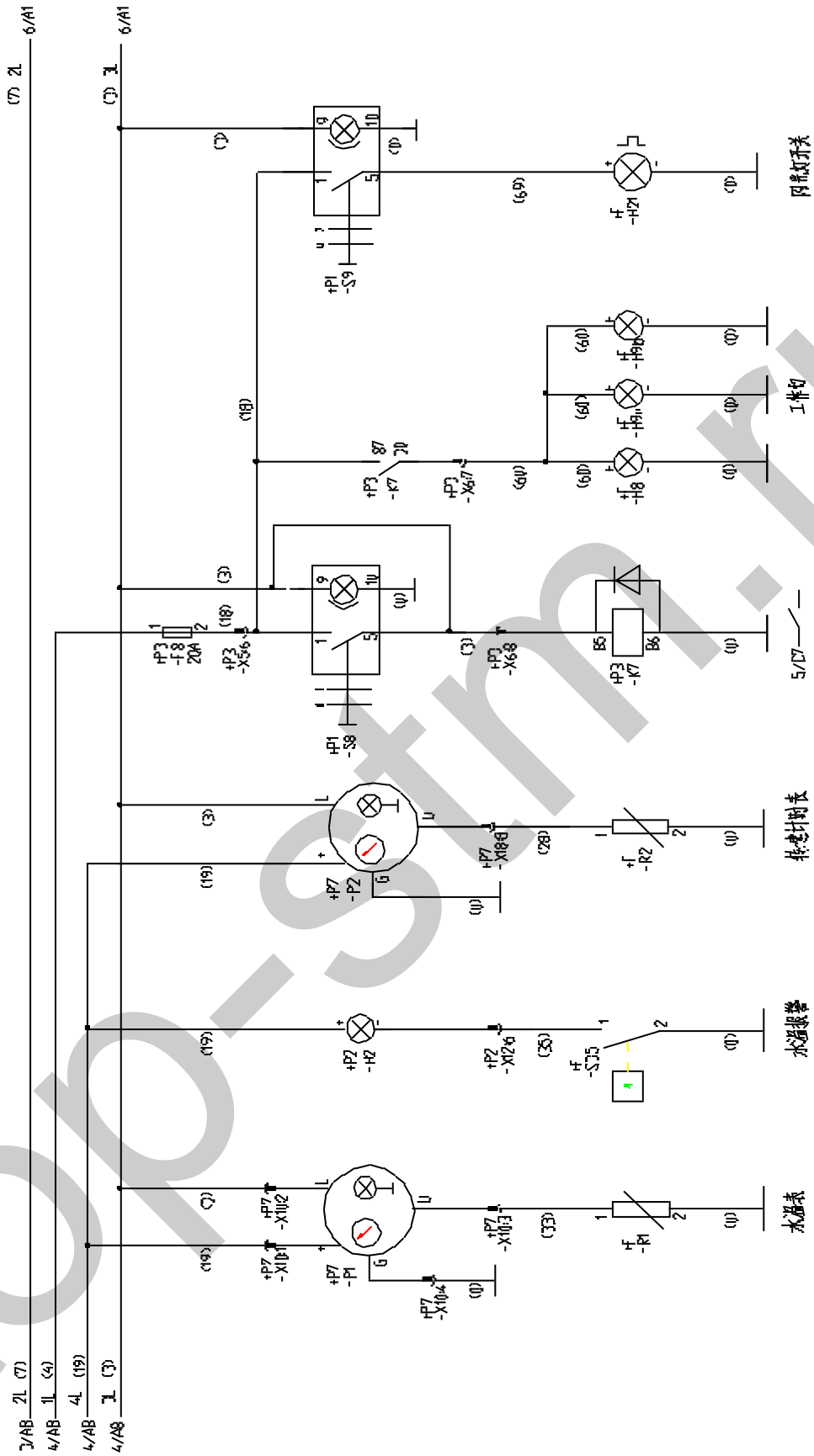
图2 液压系统原理图

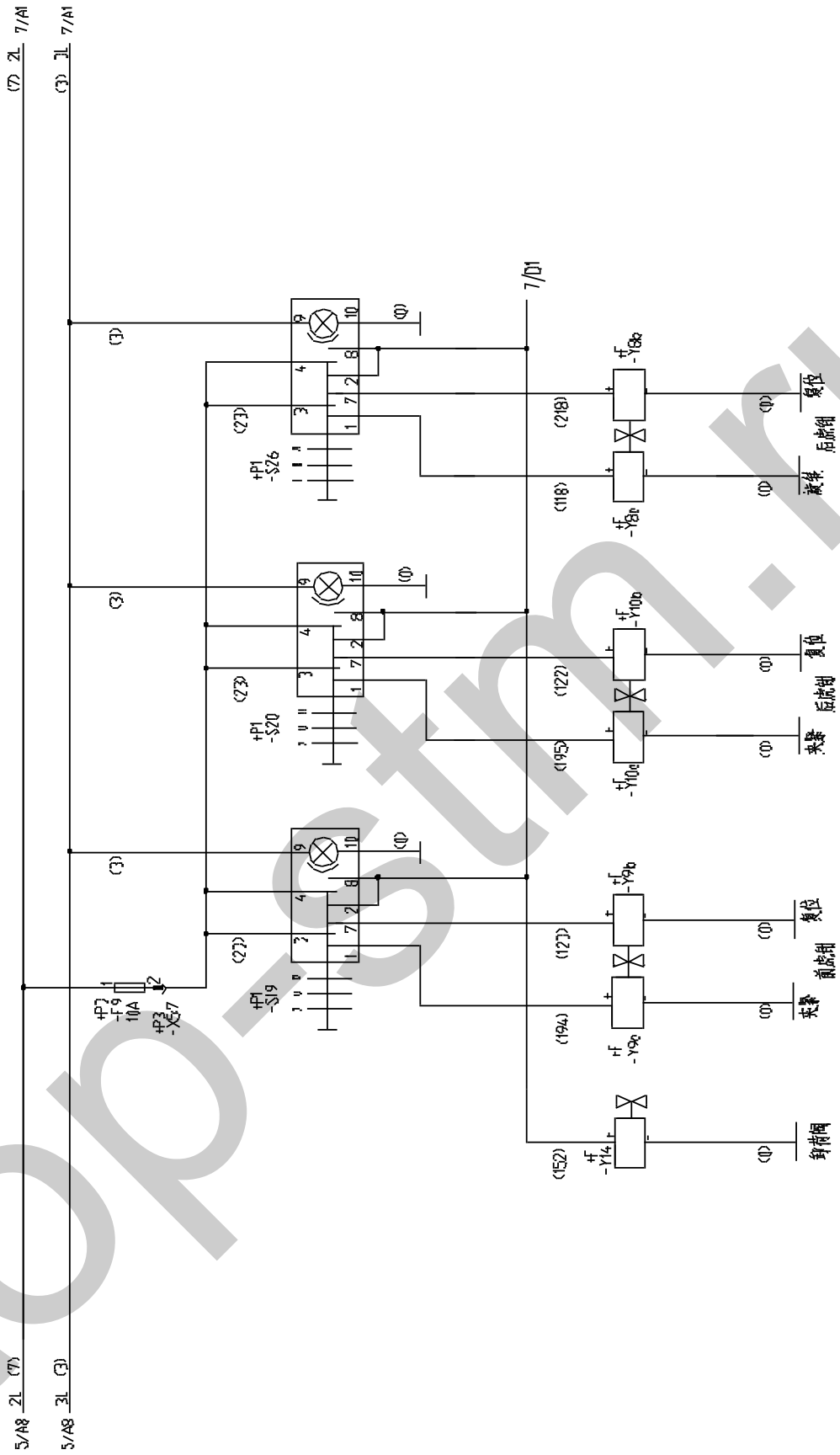
3.11 电气系统原理如下

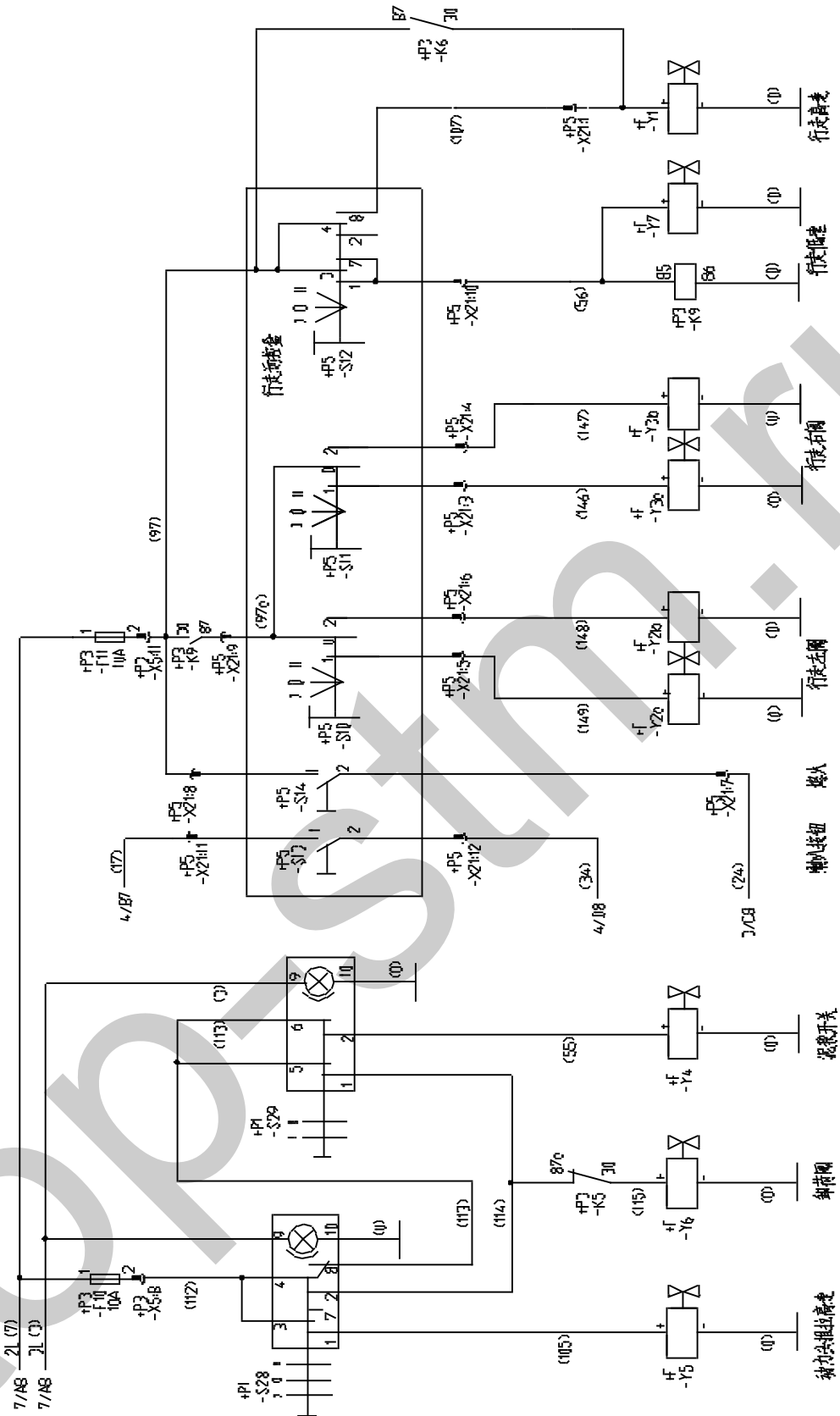












4 安全要求

在本手册和钻机安全标签中会出现**危险**、**警告**、**注意**等警示性词语。不遵循**危险**、**警告**、**注意**的说明，可能导致严重的人身伤害。

危险：表示如不避免会有直接危险，将导致死亡或严重伤害。

警告：表示如不避免会有潜在危险，将导致死亡或严重伤害。

注意：表示如不避免会有潜在危险，将导致较轻或中等伤害。



警告：在启动设备前，应仔细阅读和掌握本说明书，必须按规定的要求使用及操作设备。本说明书应放置在随时可方便使用的位置，如果说明书丢失、破损或难以阅读时，应及时补充或换新。

4.1 在施工现场操作该设备前请仔细阅读以下内容：

4.1.1 除非通过专门培训和有经验的合格操作人员外，其他人不得操作钻机。设备使用前要阅读本使用说明书，并已接受过操作培训。

4.1.2 施工前与当地的公用管线公司联系，请他们协助将施工沿线的原有地下管道、电缆等的位置进行探测清楚并作好标记，如果在施工中损坏了管线，及时与有关部门联系。

4.1.3 根据地下危险物的不同对施工场地进行划分，使用合适的工具、设备、安全设施和施工方法。

4.1.4 对施工范围作出明显的标记，工作范围内不允许其他人进入。

4.1.5 施工人员穿戴合适的安全防护服装，如橡胶绝缘手套和靴子等。

4.1.6 身体不舒服、有酒精或药品影响时，不得操作机器。

4.1.7 正式开机前再仔细检查一下地下危险物、安全状况及发生紧急情况时的应急措施。对每个施工人员的职责进行明确的分工。

4.1.8 使用设备时应小心谨慎，一旦发现不正常情况应立即停机检查。

4.1.9 设备运行时，推拉力、扭矩不得超过设备规定极限。

4.1.10 液压油、钻进液和冲洗系统是高压力的，确认所有管线和连接的可靠。这些高压液体一旦泄露，足以导致严重人体伤害。

4.1.11 切勿在有可燃性气体的地方使用机器，否则危险。

4.1.12 高架电力线会导致严重的火灾和触电事故，确认举升的设备和高架线路之间有足够的安全距离。

4.1.13 设备操作中，严禁人员站在或行走在钻架上。设备安装定位时，严禁人员站立在钻架前、后方或正下方，以免碰伤。

4.2 用户自配设施

4.2.1 灭火器

要确保灭火器既能熄灭油引起的火，也能熄灭电引起的火。

4.2.2 施工人员穿戴的防护服装、鞋、帽及安全警戒标志、接地垫等。

4.2.3 其它辅助设备，如焊管机、照明设备等。

4.3 地下危险物的分类

4.3.1 电力线 4.3.2 天然气管道 4.3.3 光纤电缆 4.3.4 水管 4.3.5 排污管 4.3.6 输送其它化学物质、液体或气体的管道等

4.4 触电常识

4.4.1 电流会经过各种途径传至地下，而非只经过电阻最小的通道。

4.4.2 钻杆、软管和机上的各种缆线会将电流传到设备上。

4.4.3 低电压的电流也能致人伤亡。

4.3.4 出现下列情况应假定为触电：

4.3.4.1 电源中断 4.3.4.2 冒烟 4.3.4.3 爆炸 4.3.4.4 爆裂噪音 4.3.4.5 电弧

4.5 触电时应做到

4.5.1 在钻机或在接地垫上原地不动。

4.5.2 严禁任何人接触或接近钻机。

4.5.3 立即与有关的电力部门联系。

4.5.4 不要用手或手里的工具接触钻杆和钻机体。

4.5.5 在得到电力部门的允许之前，不得重新开钻，也不能让任何人进入场内。

4.5.6 除非穿有绝缘鞋，否则呆在原地别动。如果已经走开，不能再返回场内，也不能允许其它人进入场内，除非得到电力部门的许可。

4.6 在钻破燃气管道时应做到：

4.6.1 立即关闭发动机，消除各种火源。

4.6.2 尽快离开工地现场。

4.6.3 警告其他人员已钻破燃气管线，大家应赶快离开现场。

4.6.4 联系相关公用管线部门。

4.6.5 在得到公用管线相关部门的允许之前，不得擅自进入现场。

4.7 在钻坏光纤电缆时：

4.7.1 立即关闭钻机，联系相关公用管线部门。

4.7.2 不要直视光纤断口端或不明缆线的断口端，以免损害视力。

4.8 在钻坏自来水管时：

4.8.1 立即关闭钻机，联系相关公用管线部门。

4.8.2 严禁任何人接近危险区域。

4.9 工地类别的划分及预防措施

4.9.1 根据地下危险物的存在情况，划分如表 2：

表 2 工地类别划分表

| 施工区域 | 所属类别 |
|---------------|------|
| 距电力线 3 米范围内 | 电类 |
| 距天然气管线 3 米范围内 | 天然气类 |
| 距其它危险物 3 米范围内 | 其它类 |

4.9.2 预防措施

4.9.2.1 电类工地的预防措施

应采取下述方法之一或全部

4.9.2.1.1 小心挖掘让电线露出

4.9.2.1.2 在施工过程中将线路断电；恢复通电之前，让电力部门进行线路检查。

4.9.2.2 天然气类工地的预防措施

4.9.2.2.1 钻机应安装在天然气管道的上风方向上。

4.9.2.2.2 小心挖掘让管线出露，使用探头跟踪钻孔轨迹。

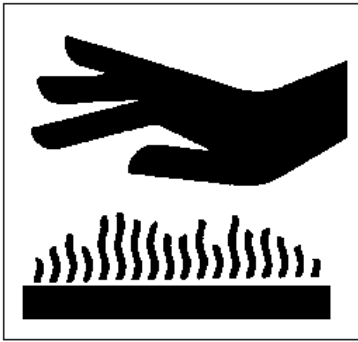
4.9.2.2.3 在施工过程中关闭气源；恢复通气之前，让燃气部门进行管路检查。

4.9.3 其它施工现场防护措施

可能需要使用不同的方法来安全地避免接触到其它地下危险物，请与危险物负责人了解情况，以确定应该采取什么防护措施。

4.9.4 安全警示分类

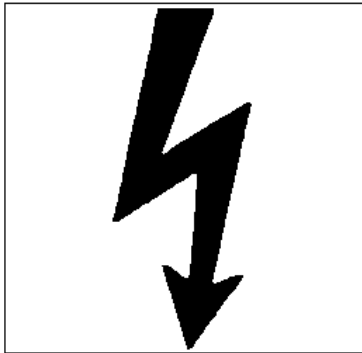
这些插图用以提醒哪些情况会对你、对周围人员或设备有害。当你在书上或机器上看到这类警示语或插画时，应仔细阅读并严格执行。



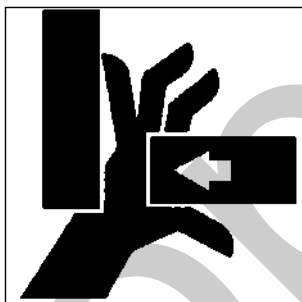
冷却前，请不要触摸。



可能对身体造成严重的缠绕伤害，请远离。



接触带电体可能导致人身伤亡，请远离。



运动零件可能对身体造成严重伤害，请远离。



生物挤压会引起死亡或重伤，使用合适的工艺程序和设施，或者远离。

5 使用与操作

5.1 开关、手柄、仪表功能说明

5.1.1 左控制台操作面板如图 4 所示，其具体功能见表 2

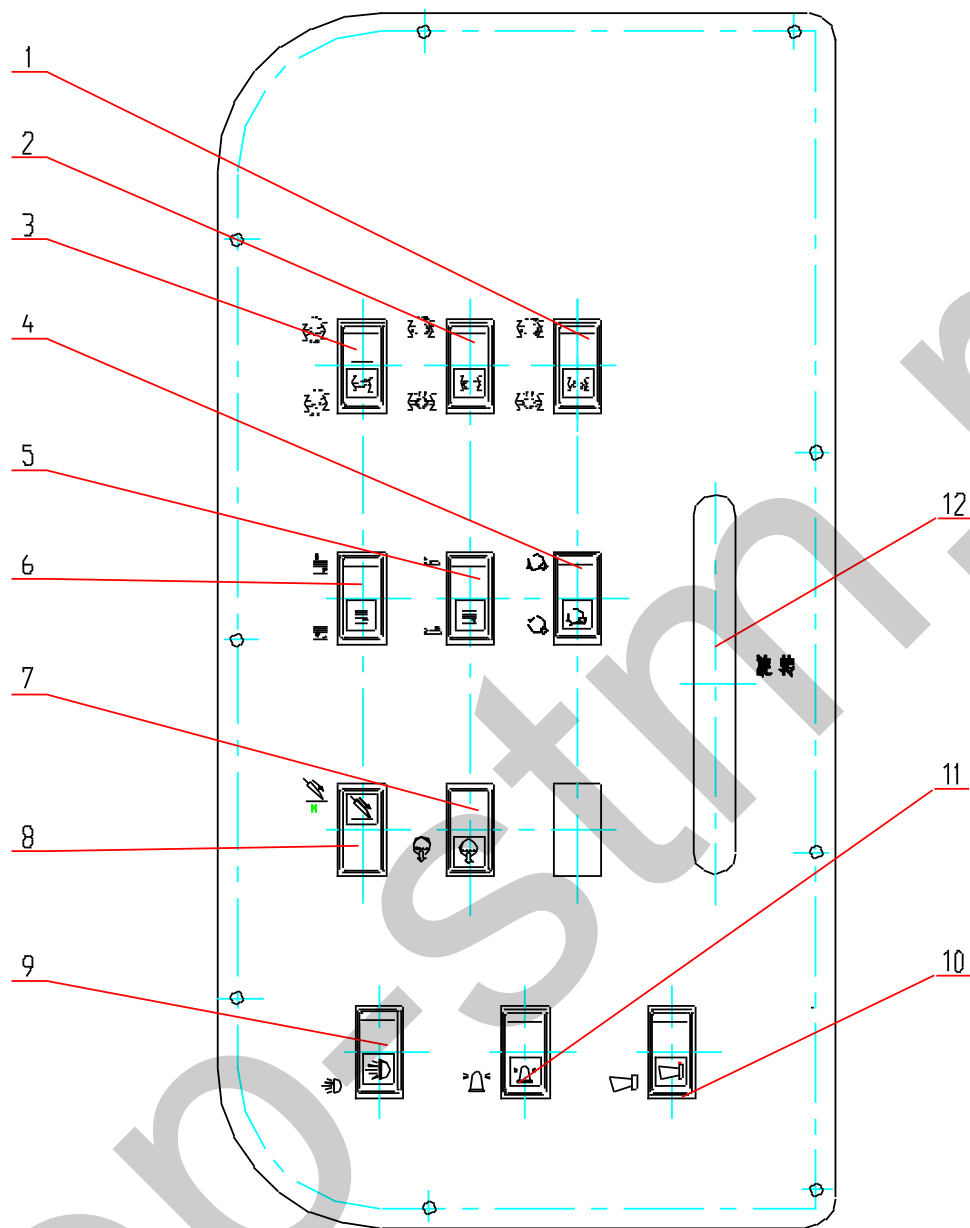


图 4 左控制台操作面板

表 2 左控制台开关

| 序号 | 名 称 | 功 能 |
|----|---------|---------------------|
| 1 | 前虎钳开关 | 用于控制前虎钳的夹紧或松开 |
| 2 | 后虎钳开关 | 用于控制后虎钳的夹紧或松开 |
| 3 | 后虎钳旋转开关 | 用于后虎钳的顺时针或逆时针旋转的控制 |
| 4 | 钻杆夹持器开关 | 控制夹持器的夹紧或松开 |
| 5 | 梭臂开关 | 梭臂移离或移到钻杆箱 |
| 6 | 钻杆升降开关 | 用于抬高或降低钻杆箱中的所有钻杆 |
| 7 | 泥浆泵开关 | 用于泥浆泵的开与关 |
| 8 | 动力头高速开关 | 控制动力头倍速运行 |
| 9 | 工作灯开关 | 控制工作灯的开与关 |
| 10 | 喇叭开关 | 控制喇叭鸣与停 |
| 11 | 旋转灯开关 | 控制旋转灯的开与关 |
| 12 | 旋转手柄 | 前推动力头正向旋转 后拉动力头反向旋转 |

5.1.2 右控制台操作面板如图 5 所示，其具体功能见表 3

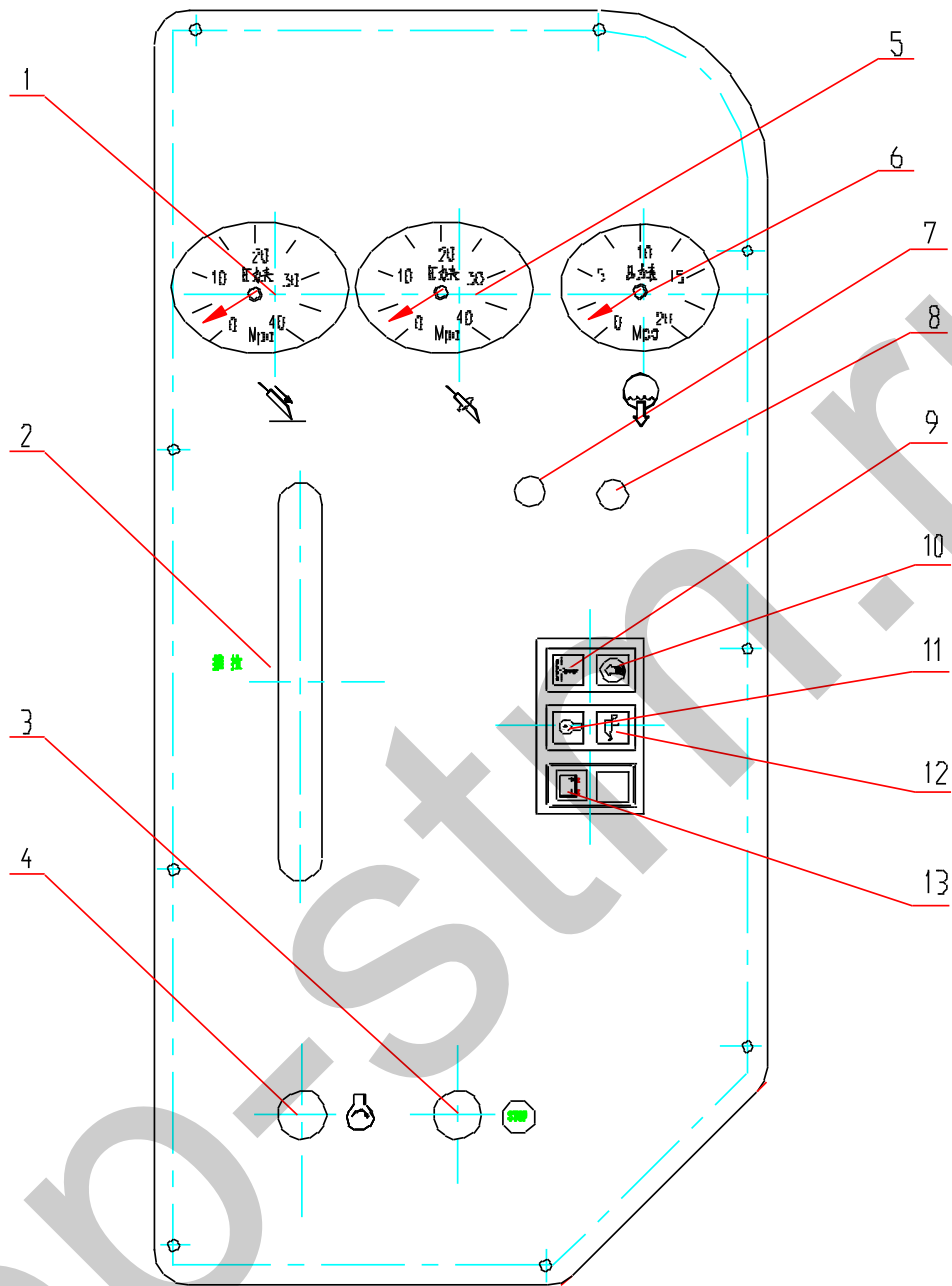


图 5 右控制台操作面板

表 3 右控制台开关

| 序号 | 名 称 | 功 能 |
|----|-------------|---------------|
| 1 | 推拉压力表 | 显示推拉马达的压力 |
| 2 | 推拉手柄 | 控制钻杆的推拉 |
| 3 | 发动机停止开关 | 控制发动机的停止 |
| 4 | 发动机启动开关 | 控制发动机的启动 |
| 5 | 旋转压力表 | 显示动力头旋转马达的压力 |
| 6 | 泥浆压力表 | 显示泥浆系统的压力 |
| 7 | 动力头后限位警示灯 | 灯亮则动力头已接近钻架最后 |
| 8 | 梭臂后限位警示灯 | 灯亮则梭臂未完全收回 |
| 9 | 发动机冷却液温度警示灯 | 灯亮则温度过高 |
| 10 | 液压油过滤指示 | 该指示灯亮，更换过滤器 |
| 11 | 液压油温指示灯 | 灯亮则液压油温度过高 |
| 12 | 发动机机油警示灯 | 灯亮需加机油 |
| 13 | 发动机充电指示灯 | 灯灭则表明发电机向电瓶充电 |

5.1.3 辅助控制台操作面板如图 6 所示，其具体功能见表 4

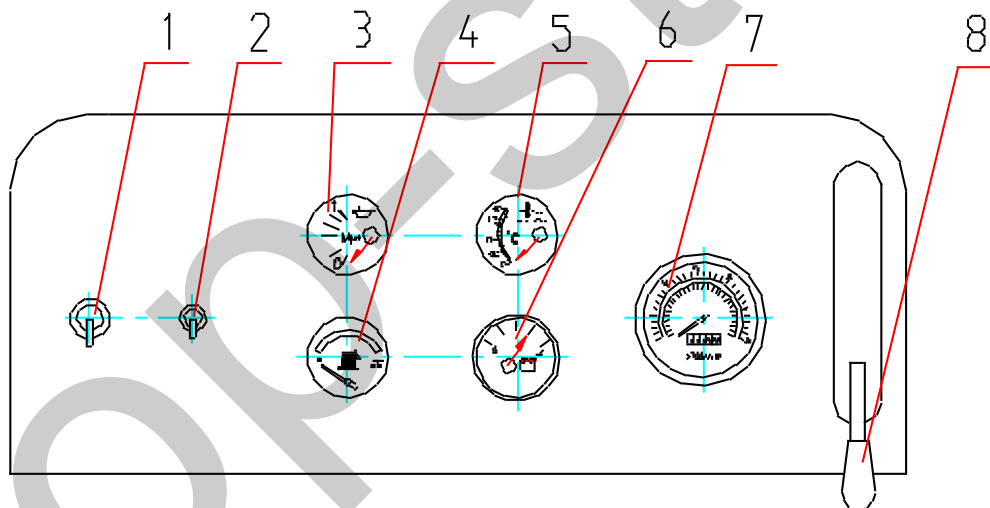


图 6 辅助控制台操作面板

表 4 辅助控制台功能

| 序号 | 名称 | 功能 |
|----|-----------|---------------|
| 1 | 电源开关 | 系统电源总开关 |
| 2 | 钥匙开关 | 用于系统带电 |
| 3 | 机油压力表 | 显示发动机机油压力 |
| 4 | 燃油表 | 显示燃油量 |
| 5 | 水温表 | 显示发动机冷却液的温度 |
| 6 | 电压表 | 显示系统电压 |
| 7 | 发动机转速/小时表 | 显示发动机转速及工作小时数 |
| 8 | 油门控制手柄 | 控制发动机的油门大小 |

5.1.4 后操作台操作面板如图 7 所示，其具体功能见表 5

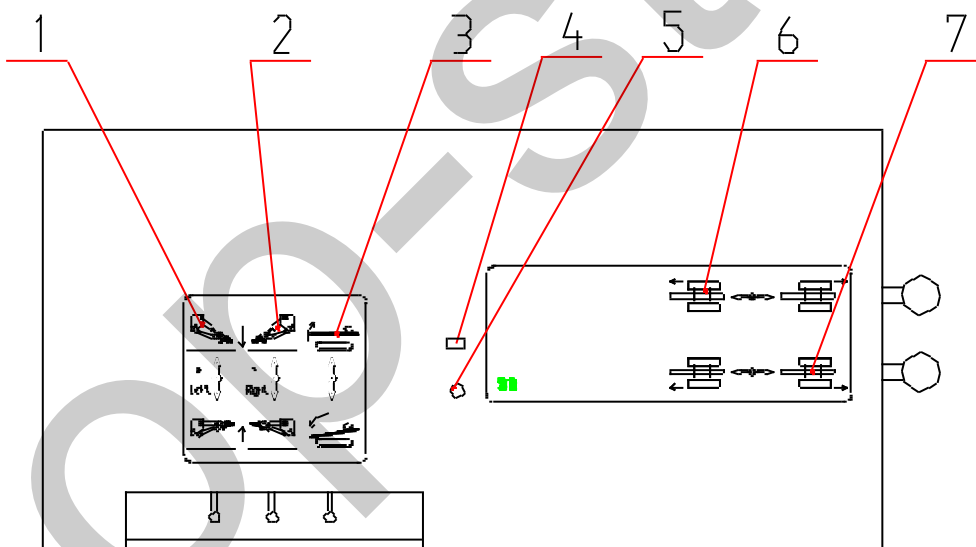


图 7 后操作台操作面板

表 5 后操作台功能

| 序号 | 名称 | 功能 |
|----|----------|------------|
| 1 | 左支腿液控手柄 | 控制左支腿伸缩 |
| 2 | 右支腿液控手柄 | 控制右支腿伸缩 |
| 3 | 钻架倾斜液控手柄 | 控制钻架倾斜油缸伸缩 |
| 4 | 行走加速开关 | 控制行走的速度 |
| 5 | 急停开关 | 发动机急停开关 |
| 6 | 右行走液控手柄 | 控制右履带前进或后退 |
| 7 | 左行走液控手柄 | 控制左履带前进或后退 |



注意：移动机器完成后，必须把后操作台面板上行走加速按钮扳到非加速位，否则会出现无法推拉力头的现象。

5.2 准备工作

5.2.1 收集资料



成功的施工始于钻孔之前，计划的第一步应是对工程和工地的已有资料进行查阅。

5.2.1.1 与公用管线公司联系，让他们对地下现有公用管线进行定位并做上标记。

5.2.1.2 索要所铺管线的样品，检测其重量和刚性，与该材料的制造部门联系，咨询有关该材料弯曲半径的情况。再检查一下自己是否有合适的回拖设施。

5.2.1.3 如果施工工地靠近公路或其它交通区域，与相关管理部门联系，商讨有关的安全措施。

5.2.1.4 手头备好当地救险机构和医疗部门的电话号码，检查一下附近是否有电话。

5.2.2 勘察现场

设备就位之前，应勘察施工现场，检查以下内容：

5.2.2.1 场地的总体平面度和坡度。

5.2.2.2 场地高差，如山坡、凹地等。

5.2.2.3 障碍物如建筑物、铁道、河流等。

5.2.2.4 地下管线标记（见安全防护部分）。

5.2.2.5 交通状况。

5.2.2.6 进场路径。

5.2.2.7 土质和地质条件。

5.2.2.8 供水状况。

5.2.2.9 跟踪定位系统的干扰源如钢筋、铁轨等。

5.2.2.10 在钻孔轨迹沿线选点采集土样，来确定钻进用的钻头和回扩用钻头的合理搭配。

5.2.3 验明危险物

验明地下危险物，划分工地类别，见“安全防护部分”。



注意：地下危险物可能会引起死亡或重伤，正确使用设备并遵守操作规程。
使用并维护好必要的安全防护设施。

5.2.4 选择开孔、终孔的位置

选择开孔位置应考虑以下情况

5.2.4.1 坡度

泥浆搅拌站应处于水平位置，应考虑多大的开孔角会影响钻机的安装、钻杆的弯曲或者会导致泥浆流出孔外。

5.2.4.2 交通

机车和行人必须在施工作业安全距离外，设备周围至少要有 3 米的缓冲区。

5.2.4.3 空间

检查开孔和终孔位置是否有足够的空间保证钻杆逐渐弯曲，参见本章的“最小造斜距离”部分。

5.2.4.4 舒适性

考虑荫地、风向、烟雾和场地其它特性，尽量向下坡方向钻孔，这样泥浆就不会流向钻机处。

5.2.5 设计钻孔轨迹

开孔前，应设计好从开孔到终孔的钻孔轨迹

钻孔轨迹可以用自喷漆在地面上作出标记，也可以用插小旗的方法标记。也可划在纸上供操作员参考。

对于复杂的钻孔

要向工程师咨询，让他对工地进行鉴定，对钻孔轨迹进行计算，一定要告诉工程师最小开孔角，钻杆弯曲极限、回拖材料、钻杆长度以及各种地下管线的位置。

对于不太复杂的钻孔，钻进施工前应考虑下列四个参数

推荐的钻杆弯曲极限，开孔角，最小造斜距离和最小深度。每根钻杆弯曲时都应考虑推荐的弯曲极限，而非只是开孔时考虑。



注意：尽管钻杆是可以弯曲的，但是弯度超过了推荐的弯曲极限，则会引起肉眼看不到的损伤，这些损伤长期积累后会使钻杆在某时刻突然失效。

5.2.5.1 确定开孔角

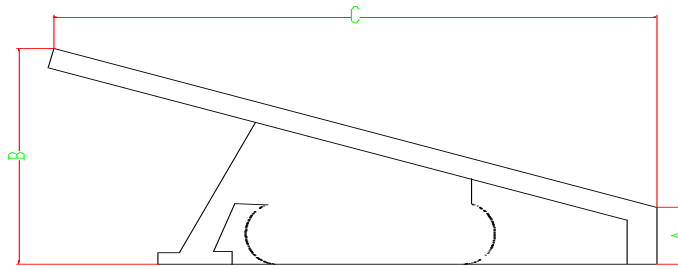
开孔角是指钻机与地面的相对夹角

开孔角可以通过下面两种方法获得：

5.2.5.1.1 测斜探头分别置于地面上和钻机上，测出地面倾角和钻机倾角，用钻机倾角减去地面倾角所得差值为开孔角。

5.2.5.1.2 分别测量滑架前端距地面的高度 A 和后端距地面的高度 B，用 B-A 得出高度差，再测出所选前后端点间的水平距离 C。那么 $((B-A)/C) \times 100$ 即为开孔角表示值。

(见下图)



开孔角较小时，钻孔可以通过较少的钻孔弯曲尽早进入水平状态，开孔角较大时，钻孔轨迹将更长，距地面也会更深。

5.2.5.1.3 确定最小造斜距离

最小造斜距离是指从钻进开始到进入水平状态之间的钻孔的水平投影距离。如果造斜距离太小，钻孔斜度超过钻杆弯曲极限，将会损坏钻杆。

根据钻孔距地面的深度要求，已知开孔角即可确定最小造斜距离。

5.2.5.1.4 最小孔位深度

钻杆弯曲必须平缓进行，因而开孔角与钻杆弯曲极限就决定了钻孔达到水平状态时距地面间的深度。减小开孔角则深度变小，增大开孔角和造斜距离可使深度增大。

要确定能够满足使用要求的钻孔开孔角和造斜距离，可由要求的孔位深度，求出相应的造斜距离和开孔角。

5.2.6 设备准备

注意：每天或每班启动机器前，请仔细对设备进行检查

5.2.6.1 检查液面和容量：包括燃油、液压油、发动机冷却液、蓄电池电量、机油。

5.2.6.2 检查设备各部分的状态和功能是否正常，是否有螺栓松动情况。

5.2.6.3 检查是否有漏油、漏水、漏气现象。

5.2.6.4 检查各操纵、仪表显示是否正常。

5.2.6.5 检查配套设施是否齐全。

5.2.6.5.1 接收器/发射器或跟踪仪，配两套新电池。

5.2.6.5.2 探头应装有新电池并带备用电池。

5.2.6.5.3 无线对讲机，要求装有新电池并带备用电池。

5.2.6.5.4 快速扳手。

5.2.6.5.5 备用钻头、滤网、喷嘴。

- 5.2.6.5.6 做标记用的小旗或自喷漆。
- 5.2.6.5.7 水和备用软管。
- 5.2.6.5.8 燃油（根据工程量的大小）。
- 5.2.6.5.9 膨润土、聚合剂、水处理器及其它添加材料。
- 5.2.6.5.10 保险丝。
- 5.2.6.5.11 回扩钻头、旋转接头、回拖设施。
- 5.2.6.5.12 冲洗用胶管和喷枪。
- 5.2.6.5.13 缠管胶布带。
- 5.2.6.5.14 丝扣油和刷子。
- 5.2.6.5.15 绝缘靴和绝缘手套。
- 5.2.6.5.16 记录本和笔。

5.2.7 工地准备



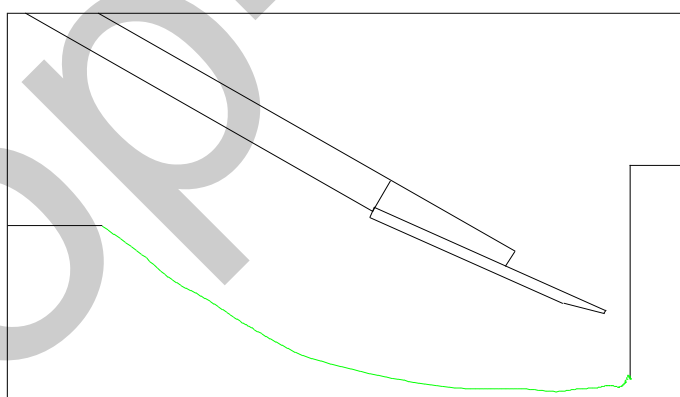
注意：如果对工地类别划分有疑问，或者认为存在未加标注的电力线的可能，则应将此工地归为电类。钻孔之前应将缆线处挖开，使其露出，便于监测。

5.2.7.1 钻孔轨迹的标记

用小旗或油漆对设计的钻孔轨迹和原有地下管线作出标记。

准备钻孔进入点

要想钻孔成功，第一根钻杆必须是直的，为了防止弯曲和扭歪钻杆，请在地面上挖一个起始坑，见下图



5.2.7.2 记录钻孔路径

当作业完成后，记录实际的钻孔路径。列出每根钻杆的倾斜度、深度以及施工过程的简单描述。另外，画出施工的简图，并记录回拖的深度和大约位置。

5.2.8 启动机器

5.2.8.1 发动机启动前，应将各操纵杆、开关置于“中立”位置。

5.2.8.2 打开电源开关，旋转钥匙开关，启动发动机。

发动机的启动、使用见发动机使用说明书。

5.2.8.3 发动机启动后，先低速空转 5 分钟以使发动机预热。

5.2.9 钻机就位

5.2.9.1 根据入土点的要求，将钻机定位。

5.2.9.2 根据需要倾斜机架，达到所需的入土角。

5.2.9.3 把后支腿放低到地面上。

如要求把入土角增大到 15 度以上，可以通过尽可能的放低后支腿，增大履带离地间隙来达到。

5.2.9.4 锚固

地锚的稳定直接关系到工程的成功失败，机架前端的地锚板必须平稳、可靠的支撑在地面上，施工人员可根据管径及施工长短不同进行锚固加固，如：安装地锚箱，在锚板前端紧靠锚板用挖掘机打入两根工字钢固定等。

5.2.9.5 泥浆搅拌系统连接

将泥浆软管从泥浆搅拌系统连接到钻机。

5.2.10 钻具的组装

5.2.10.1 选择喷嘴和钻头

5.2.10.1.1 选择喷嘴和钻头。喷嘴和钻头有很多种，应根据具体的施工条件和所需泥浆流量的大小进行选择。

5.2.10.1.2 将喷嘴 安装在探头容纳管 上。

5.2.10.1.3 将钻头 与容纳管接上。

5.2.10.1.4 安装发射器：按照所用导向仪说明书，换上新电池，摆正信号棒的位置，并按

说明书的要求正确使用导向仪。

5.2.10.2 连接缓冲杆。

5.2.10.2.1 拆卸钻杆滑套的组件。

5.2.10.2.2 将缓冲杆拉入前虎钳中。

5.2.10.2.3 关闭虎钳。

5.2.10.2.4 润滑接头。

5.2.10.2.5 使用机器扭矩来完全拧紧接头。

5.2.10.3 连接探头容纳管。

5.2.10.3.1 将钻具拉入前虎钳。

5.2.10.3.2 关闭虎钳。

5.2.10.3.3 旋转动力头来完全拧紧接头。

5.2.10.4 用组合钳连接钻具（可通过相关厂家购买）。

5.2.10.4.1 将钻孔工具附接到第一条钻杆，并用手拧紧。

5.2.10.4.2 在连接位置附接上专用组合钳。

- 打开专用钳（1），在管道周围放置组合钳（如图 11 所示）。
- 用组合钳（1）螺母将管道夹紧。
- 如图，在管道另一侧放置专用钳（2）。
- 将拉杆轴（3）、（4）分别旋在旋转体（5）上。
- 旋转专用钳（2），将拉杆轴（3）、（4）分别插入专用钳（1）、（2）并分别插入弹性销（6）、（7）。
- 旋转专用钳（2）螺母将管道夹紧。

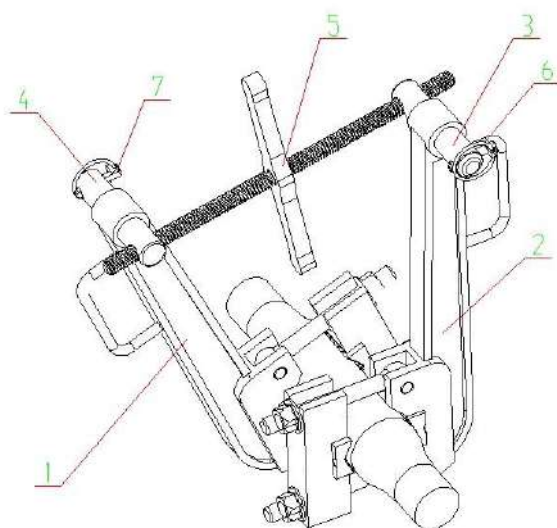


图 11 专用钳(选配件)

5.2.10.4.3 使用划线工艺来拧紧接头。

5.2.10.4.4 反向将螺钉拧两周，释放压力，拆卸组合钳部件。

5.2.10.5 划线工艺（见图 12）

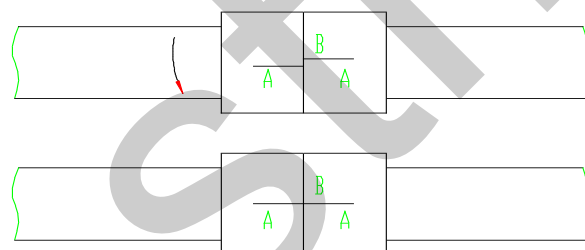


图 12 画线工艺法

5.2.10.5.1 从旋钳和接头去除所有渣屑。

5.2.10.5.2 跨越接头，在分隔线的两侧划一条直线（A）。

5.2.10.5.3 在接头可移动的一侧上，在紧固动作的反方向上，划第二条直线（B），线（B）距线（A）9.5mm 左右。

5.2.10.5.4 转动手柄，拧紧接头，直到第二条直线和第一条直线相接。

5.2.10.6 连接第一根钻杆。

5.2.10.6.1 启动发动机。

5.2.10.6.2 用前虎钳夹紧缓冲杆。

5.2.10.6.4 装载钻杆。

5.2.10.6.4.1 润滑动力头主轴接头螺纹。

5.2.10.6.4.2 用梭臂抓手抓紧钻杆箱最下端的一根钻杆。

5.2.10.6.4.2 伸梭臂将钻杆送到主轴中心线。

5.2.10.6.4.3 润滑钻杆前部的螺纹。

5.2.10.6.5 钻杆连接

5.2.10.6.5.1 向前移动动力头，直到主轴接头靠近钻杆螺纹。

5.2.10.6.5.2 继续向前移动动力头并旋转主轴，直到钻杆旋入主轴接头。

5.2.10.6.5.3 向前移动动力头，直到钻杆的末端与前一节钻杆螺纹对齐。

5.2.10.6.5.4 缓慢地转动主轴和钻杆，将钻杆螺纹拧紧。

5.2.10.6.5.5 打开夹持器抓手，回缩梭臂到最后位置。

5.2.10.6.5.6 将钻杆升降装置放到最低。

5.2.10.6.6 拧紧钻杆。

5.2.10.6.7 松开前虎钳，将动力头移回钻机机架的后部。

5.2.10.6.8 关掉发动机

5.2.10.7 泥浆系统连接

将泥浆软管从泥浆搅拌系统连接到泥浆泵。

5.3 钻导向孔



警告：不正确的操作会引起死亡或重伤，如果按手册中的说明进行操作时不能产生正确的动作，应停机进行检修。

注意：开孔前将钻机正确锚固到位。

5.3.1 进给、回转手柄的操作

进给、回转手柄有2个操作位，允许4个基本动作复合作用，其操作手柄功能及位置如图13所示。

下图表示当控制手柄处于复合位置可能出现的功能，

动力头前进，钻杆正转（工作及拧扣）

动力头前进，钻杆反转（卸扣）

动力头后退，钻杆反转（卸扣）

动力头后退，钻杆正转（拧扣）

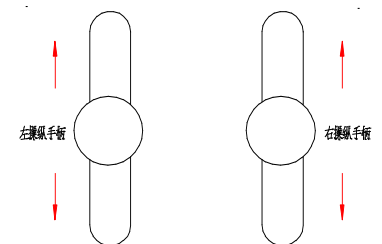


图 13 操作手柄位置图

5.3.2 钻进第一杆

5.3.2.1 启动系统

5.3.2.1.1 启动钻机和泥浆装置。让两台发动机预热。泥浆搅拌系统的使用见泥浆搅拌系统使用说明书。



重要：确保混合液符合钻孔条件。

不同厂家的钻杆、钻具、短接头不能混用。

5.3.2.1.2 调节发动机油门开关，直到发动机油门全开。

5.3.2.1.3 按下加注泥浆泵开关，直到钻杆注满，泥浆压力开始升高。

注意：保证每个人应在距旋转的钻杆周围至少 3 米以外，给进钻杆时不要用力过猛，否则会使钻杆弯曲，不要使用弯曲的钻杆。

5.3.2.2 以目视检查钻液流量。

5.3.2.3 选择时钟位置。

5.3.2.4 缓慢地向前移动动力头；钻第一根钻杆要尽量取直。

5.3.2.5 监测各计量表。

5.3.3 添加钻杆



警告：转动的轴会导致死亡或碾断四肢，请远离。

5.3.3.1 调节油门开关，直到发动机转速为 1900 r/min 左右。

5.3.3.2 断开主轴螺纹处钻杆接头。



注意：不要夹住钻杆的凹端，否则会造成破坏。当接头在虎钳之间，应尽可能靠近虎钳（2），关闭泥浆泵。

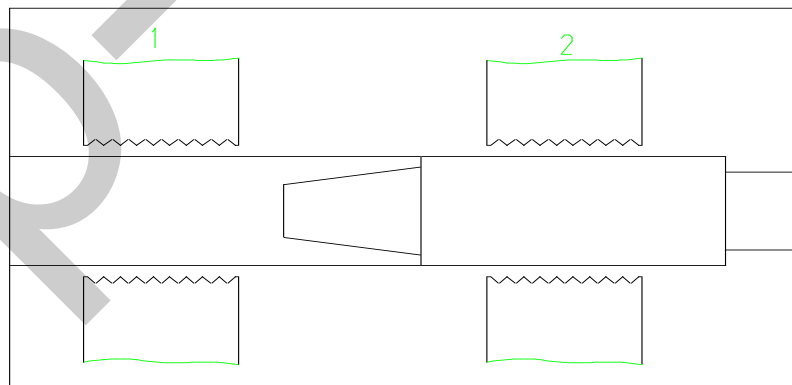


图 14 钻杆的夹持

当主轴螺纹处钻杆接头处于前虎钳(2)和后虎钳(1)之间时，停止推进。

启用前虎钳（2），直到钻杆被夹紧，并且压力增大。

逆时针方向旋转主轴直至螺纹松开。

润滑主轴螺纹。

停止旋转，将动力头移回钻架的最后部。

5.3.3.3 添加钻杆

用插销选择靠近里侧的一列钻杆。

提升臂完全放底。

用梭臂抓手抓住钻杆。

用梭臂开关将钻杆移到钻架中心线。

润滑钻杆前面螺纹。

按下钻杆提升开关，将钻杆箱内钻杆抬起。

5.3.3.4 连接钻杆。

向前移动力头，直到钻铤螺纹接近钻杆。

继续推进动力头并旋转钻铤，直到钻铤螺纹完全拧紧到前一节钻杆上。

慢慢向前移动力头，新添钻杆接近前面钻杆螺纹。

继续推进动力头并旋转主轴，直到新添钻杆与前面钻杆拧紧。

松开前虎钳。

按下夹持器开关，打开夹持器。

按下梭臂开关，将梭臂收回。

打开泥浆泵开关，直到钻杆注满，泥浆压力开始升高。调整泥浆流量控制器，设定压力为合适的水平。

旋转主轴，缓慢钻进。依照钻头大小和土壤条件调整转速控制器。

注意：向前推进动力头之前，应确保梭臂已完全缩回。在进行钻杆装、卸等操作时，应确保使动力头与梭臂有足够的距离。座椅操作台右面板上有两个指示灯，分别代表动力头后限位及梭臂后限位，梭臂未完全缩回，动力头接近可能与梭臂相撞时指示灯亮。

5.3.3.5 按住泥浆泵开关，直到钻杆注满，泥浆压力开始升高。

注意：调整泥浆泵变速手柄，设定压力为合适的水平。泥浆泵工作时，不可换档。

泥浆泵换挡操作：在关闭泥浆泵后的十秒内，因传动齿轮此时还在运转，此时换档最容易。

泥浆泵具体操作见泥浆泵操作说明书。

5.3.3.6 旋转主轴，缓慢钻进。依照钻头大小和土壤条件调整转速。

注意：切记要顺时针方向旋转，除非是要断开钻杆接头。逆时针方向旋转会拧松接头。



5.3.3.7 监测各计量仪表。如有异常，请停机检查。

5.3.3.8 至少钻进一半钻杆长度就要使用导向仪对钻头进行定位。

5.4 校正方向

5.4.1 校正方向是操作员通过经验对设备和土壤条件的了解获得的一项技术。以下这些操作仅涉及基本的步骤

钻导向孔时，需要一个操作员用导向仪定位钻头并向钻机上操作员发出操作指示。

进行校正时，要跟踪钻头，将当前位置与钻孔规划图进行比较，并根据需要对钻头进行转向。

校正时需要考虑的基本规则有：

转向能力取决于土壤条件、所使用钻头和喷嘴、钻头滚测数据、以及非旋转推进的距离。

所有校正都应当尽量逐渐进行，请参考所用钻杆的弯曲限度。过分校正会导致“蛇行”，这可能会损坏钻杆，并使钻孔和回拖更加困难。要尽可能早地开始对每次校正进行调直。

不要在钻杆不旋转的情况下，将整根钻杆推入地面。这将超过弯曲半径，导致钻杆损坏。

5.4.2 钻头的定位。

通过导向仪可以获得的钻头参数：深度、倾斜度、面向角、温度等数据。

与钻孔规划图对比位置。确定钻头应该的方向。

旋转动力头，直至导向仪上的显示所需的钟面位置。

5.4.3 改变方向的步骤：

将钻头的面向角调好。

动力头不旋转，推进钻杆。

通过导向仪上的显示数据，判断方向是否达到要求，一旦达到所需角度就停止(钻杆改变角度不允许超出单根钻杆的允许弯曲角度，否则会损坏钻杆)，然后旋转钻进。



注意：当单根钻杆在较短的距离内角度改变较大时，请立即停机检查原因，如果继续操作机器，将可能引起钻杆、钻头、起始杆或先导板甚至探棒的损坏，造成重大损失。

当钻杆推进变向比较困难时，避免强行推动力头，以防止钻杆弯曲。

5.5 导向孔设计注意事项

导向孔设计时不仅要避开地下管线，而且要留有足够的安全距离。探测的地下管线深度只是一个估值，和实际深度有误差，特别是干扰大时，探测和导向测量都有差值，所以在设计导向孔时，要留出足够的安全距离，实际施工中安全距离一般取 1 米，最少也必须要达到 0.5 米。

穿越河流时，水面下的导向孔尽量设计成水平孔。水面导向困难，一般采用盲打。导向孔距离河床底面至少 3 米，距离过小容易使铺设的管线飘浮起来，同时离河底距离小土质比较复杂，也使得导向孔施工困难。

穿越铁路或高速公路时，导向孔距离路基面至少 4 米，如果扩孔直径大，深度应该加深。为确保导向操作人员的安全，穿越铁路及高速公路是一般采用盲打，为此更要全面收集了解施工处的各种状况。

在楼层下铺管时，导向孔深度一般不低于 5 米，如果扩孔直径大，又是软地层，导向孔深度应加深。

在视线不良的地区施工，应在穿越路线设点，用来控制导向精度，确定铺管的出土孔位置。

每个钻杆厂家的每一种规格的钻杆都有不同的弯曲半径，在施工中如果实际弯曲半径超过钻杆许用的弯曲半径，就会造成钻杆的早期断裂失效，甚至引起重大的工程损失。

导向孔设计要同时满足三个要求，第一是尽量满足使用方要求，第二是避开地下隐埋物，第三满足施工工艺要求。如果施工地点不能同时满足上面条件，可以同委托方协调，能否改变施工路线，如果路线不能变更，这样的工程最好放弃，因为即使冒险施工，工程的成功率也很低。

5.6 钻头的出土

将钻头导引到目标坑或向上穿出地面。注意使钻杆的变形在最小弯曲半径之内。一旦钻头露出，随即将泥浆泵开关关闭。



警告：要先示意钻机操作员关闭发动机，再使用组合钳时更换钻孔工具。连接及更换钻具时，严禁开动发动机。

5.7 回扩和回拖

当导向钻孔完成时，可以通过回扩将钻孔扩大，或将材料拉回。



警告：使所有人远离正在安装的材料、移动部件。确信回扩头等已安装好，相关人员已远离，才能进行回扩或回拖。先回拖直到钻头已经开始入土，再缓慢进行旋转操作。

5.7.1 回扩步骤

5.7.1.1 选择回扩装置。先导孔的大小、回拖材料和土壤条件均影响回扩钻头的选择，具体请与经销商或生产厂商联系。

推荐的扩孔口径可比管线管径大一些。这样就可以形成一个环形空间，以便带出泥浆或钻屑、降低回拖管线的阻力、并且可容许管线有适当的弯曲。

5.7.1.2 确定泥浆流量要求。

5.7.1.3 连接回拖装置。

5.7.1.4 如果使用发射器跟踪回扩孔，用回扩器中安装的发射器重新校正。

5.7.1.5 合理设置泥浆流量。

5.7.1.6 确保泥浆可以在所有的喷嘴中喷出。

5.7.2 回扩提示

5.7.2.1 规划钻孔路径时要尽量取直

检查回拖材料的弯曲限度，所有弯曲尽量逐渐进行。泥浆质量是回扩成功的一个关键因素，了解有关土质、地下水情况，选择添加剂以及混合泥浆的信息。与钻先导孔相比，回扩需要更多的泥浆。

5.7.2.2 确定泥浆要求

回扩只有在有足够的泥浆时，扩孔才会取得成功。所需的泥浆量取决于回扩孔的大小、拉回材料和土壤条件。

本节描述如何找到理想条件中所需的最小泥浆量。实际施工中所使用泥浆应比建议量多，否则回扩孔可能会干燥、不成功。

5.7.2.2.1 确定回扩孔大小和拉回材料的外径。使用附录中 A，可以找到各自所需的泥浆量。

例如，一个 15.2 厘米 (6 英寸)的回扩孔需要至少 19L/m (1.47 加仑 / 英尺)而一个 7.6 厘米的回拖材料(3 英寸)需要至少 5L/m (0.37 加仑/英尺)。

5.7.2.2.2 用回扩孔所需的泥浆量减去回拖材料所占有的体积，便得出每一英尺或一米回扩所需的泥浆量。如上例：就可以算出，每钻孔一米就需要至少 14L 的泥浆量(每一英尺需要 1.1 加仑)。

5.7.2.2.3 将所得结果乘以回扩长度，便可估算出该孔所需的泥浆量。

5.7.2.2.4 估算您将使用的压力。

在附录 B 中，根据喷嘴的直径，可以确定所需的泥浆流量和压力。

泥浆的实际流量和压力还与回扩头的喷嘴数量有密切关系。

5.8 拆卸钻杆



警告！不要夹住钻杆的头部，否则会造成破坏。当接头在旋钳之间时夹住钻杆，应尽可能靠近前虎钳(2)。夹持如图 15 所示：

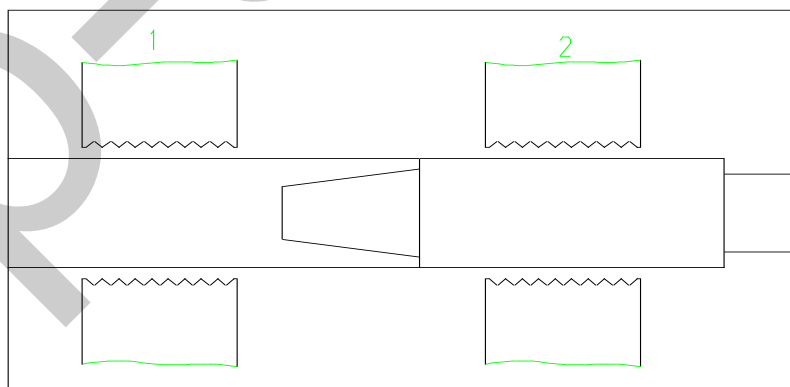


图 15 钻杆夹持图

5.8.1 当钻杆接头在前、后虎钳之间时，停下动力头，夹紧钻杆。

按下前虎钳(2)夹紧开关，直到夹紧钻杆，形成一定压力。

按下后虎钳(1)夹紧开关，直到夹紧钻杆，形成一定压力。

5.8.2 断开前接头。

按下后虎钳(1)旋转开关，逆时针方向转动后虎钳，断开接头。

打开后虎钳，并顺时针旋转后虎钳，使它回位。

5.8.3 分开前接头。

5.8.3.1 后虎钳夹紧钻杆；

5.8.3.2 逆时针旋转动力头，松开连接螺纹；

5.8.3.3 慢慢逆时针旋转主轴，向后移动动力头拧下钻杆，卸下钻杆。

5.8.4 连接到下一钻杆。

5.8.4.1 向前移动动力头，直到主轴公扣接触到钻杆。

5.8.4.2 旋转主轴并向前移动动力头，使主轴公扣接入钻杆母扣，并拧紧接头。

5.8.4.3 打开前虎钳，放开钻杆。

5.8.4.4 开启泥浆泵，继续回扩或回拖。

5.8.5 停机。

5.8.5.1 停机前发动机低速空转 5 分钟，以使发动机冷却。

5.8.5.2 钥匙开关转至熄火位置，或按动熄火按钮使发动机熄火，取下起动开关钥匙。

关闭总电源开关，取下电源开关钥匙。

5.9 施工过程技术难点

5.9.1 卡钻。

卡钻是扩孔中常见技术的难点，遇到卡钻，分析判明原因后处理。

5.9.1.1 与地下管线相碰卡钻，退出钻头，拖回钻杆，钻机移位，重做导向孔。

5.9.1.2 杂填土中的砖块、石块卡钻：松脱扭矩，转动钻头，缓慢扩孔；杂填土中的大块石、混凝土块卡钻，设法退出钻头，钻机移位重做，或者挖出石块，继续扩孔。切莫蛮干，否则会扭断钻杆，将钻具丢失孔内。

5.9.1.3 大直径钻头扩孔，遇到硬粘土层，造成频繁卡钻，放慢扩孔速度，加大泥浆量，有时回拖一根钻杆，需要 40 分钟。

5.9.1.4 钻头与树根相遇卡钻，松脱扭矩，缓慢回扩，通过树根后需要给进重新回扩，将树根粉碎，以防铺管时有障碍。

5.9.2 缩径。

软土层扩孔，孔内容易产生缩径现象。钻杆卸下后，孔内水从钻杆倒流出，说明孔内严重缩径。缩径严重时，被铺管会受到挤压变形，甚至卡死被铺管。

遇到严重缩径，选用固相泥浆护壁，使孔内压力平衡，保持成孔。或加大一级钻头扩孔，再清孔铺管。选用硬度较高，抗侧压力强的 PE、PVC 管材。如果轻微缩径，一般多清一次孔即可铺管。

5.9.3 坍孔。

沙质粘土层、沙层、松散回填土层扩孔易坍孔，坍孔埋钻、卡钻、卡死被铺管，造成路面裂缝下陷。

选用固相泥浆、重胶质固相泥浆护壁，可有效地防止坍孔。如果是块石堆积处坍孔，只有将块石清除后方可继续扩孔。

5.9.4 钻孔膨胀。

黏土层遇水膨胀，在这类地层钻孔铺管，成孔后，孔内土层膨胀，孔内泥屑增多，孔径变小，被铺管易拉扁。

选用优质无固相护壁，泥浆失水少，减少孔壁与水接触。扩大一级扩孔，多清两次孔，可有效防止地层膨胀，挤压铺管。

5.9.5 泥浆漏失。

在松散的回填土层，地下水位较低，沙质粉土层、粉土层、沙层、河床底的软土层，沙层扩孔。泥浆不从孔口返出，而从孔内漏失。

增大泥浆浓度和粘度，在孔壁形成泥皮阻漏，有效地防止泥浆漏失。在穿越河流时，泥浆漏失而又无法阻漏就顺其自然。

5.9.6 泥浆渗出。

在扩孔回拖铺管时，常见泥浆从孔中渗出地面。泥浆渗出的原因：

5.9.6.1 扩孔铺管孔中残留泥屑过多阻塞钻孔，泥浆无法从孔口返出，泥浆在孔中形成高压而从地面渗出。

5.9.6.2 地层松散，给泥浆留出通道，泥浆顺其通道渗出地面。

一般的情况泥浆从地面渗出无关紧要，在一些特定的环境中要特别留意。9.6.3 泥浆不可以从居民房中渗出。更不可以从养鱼、养虾、养蟹池中渗出。

5.9.6.3 防止泥浆渗出措施。

增加钻孔深度，原设计深度 6 米可增加至 9 米，原设计深度 9 米可增加至 12 米。

改善钻头结构，尽可能将钻孔中的泥屑搅成泥浆。

适量增大泥浆的粘度、浓度和流量，增加泥浆的护壁、悬浮和排屑能力。钻孔中形成完整通道，泥浆畅通无阻地从孔口返出。

5.9.7 停钻不停泥浆。

在回拖铺管过程中，经常因各种原因要停钻，如中途焊接管，中途修补防护层，市政干扰。要停钻回拖铺管，停钻不能停送泥浆，让泥浆在孔内继续循环，防止增加被铺管回拖力，防止埋管。尤其是沙质地层，停钻更不能停泥浆。如果被迫停泥浆，在停钻前送入又粘又浓的泥浆，再停送泥浆，重新钻后，开泵送泥浆十分钟，泥浆从孔口返出良好后，再回拖铺管。

5.9.8 扩孔效率。

钻机的扭矩越大、转速越高，扩孔效率越高，在钻机的额定扭矩和转速条件下，扩孔

效率与被扩孔土层，扩孔钻头，扩孔泥浆质量和泥浆量有直接关系。要提高扩孔效率，必须搞清楚土层结构和土质成份，选择适应切削该土层的高效钻头，调配好适应该土层的泥浆和合理泥浆量，扩孔效率高。

5.9.9 流沙。

流沙层扩孔，孔扩后不能形成完整的孔，且流沙具有吸附力特性，给被铺管造成阻力。选用重胶质固相泥浆，放慢回扩速度，让泥浆与流沙充分乳化，流沙悬浮孔内，消除流沙吸附力。在铺管时，流沙随泥浆从钻孔中流出。

5.9.10 管子变形。

黏性强的地层扩孔，粘土形成块状残留在孔内，很难把它搅成泥浆。铺管时，泥块堆积挤压，管子受挤压变形。铺管前多清一次孔再铺管。管子变形量少，试通合格。管子变形量大，拖出管子修复，不能修复作报废处理。

5.9.11 管子卡死。

孔内残留的泥块多，坍孔，缩径易造成被铺管子卡死在孔内。在卡死前，回拖压力表逐步上升，见到压力上升时，暂停或放慢回拖速度，加大泥浆量，可避免管子卡死。管子卡死后，用推土机、挖掘机将管子拖出。重新清孔铺管。

5.10 给钻机加防冻液

钻机可在夜晚经受冰冻天气的考验，只需在装置中使用经认可的防冻液即可。

加防冻液的步骤：

- 5.10.1 用一软管并把它一端同泥浆泵连接，另一端放入防冻液中。
- 5.10.2 把泥浆泵调到流量最小档。
- 5.10.3 启动装置并将油门设置在慢速位置。
- 5.10.4 将泥浆泵开关打开，启动泥浆泵。
- 5.10.5 直至防冻液从主轴流出。
- 5.10.6 关掉泥浆泵。

6 润滑、检修与保养

6.1 润滑

注意：

- 润滑系统使用之前，检查一下各处连接是否紧固，管路是否损坏。
- 液压油泄漏很难凭肉眼检查的出，用一块硬纸板或木头片检查泄露，禁止用身体的任何部位去检查泄露。
- 穿好防护衣，戴好防护眼镜。
- 万一受伤，立即就治。



注意：除非另有说明，否则，本章中所指的各项维护修理都应在发动机关闭状态下进行。

6.1.1 发动机

| 任 务 | 时间（小时） | 油 品 |
|--------------|--------|-----------|
| 检查机油 | 10 | 见发动机使用说明书 |
| 更换机油和滤清器（首次） | 100 | |
| 更换机油和滤清器 | 250 | |

6.1.2 各滑动处润滑

| 任 务 | 时间（小时） | 油 脂 |
|----------|--------|-----------------------|
| 润滑链轮，链条 | 50 | 汽车通用锂基润滑脂 L-XCCHA2 |
| 润滑钻架 | 50 | |
| 润滑动力头主轴 | 50 | |
| 润滑虎钳处黄油嘴 | 50 | |

6.1.3 各铰销处润滑

| 任 务 | 时间（小时） | 油 脂 |
|-------|--------|-----------|
| 各油缸铰点 | 50 | 汽车通用锂基润滑脂 |
| 各销轴 | 50 | L-XCCHA2 |

6.1.4 动力头箱体

| 润滑项目 | 小时 | 润滑油 |
|---------------|------|----------------|
| 检查动力头内的机油 | 50 | 加德士 Meropa 220 |
| 检查行走减速机机油（两处） | 50 | |
| 更换动力头内的机油 | 1000 | |
| 更换行走减速机机油（两处） | 1000 | |

6.1.5 液压油

| 项目 | 小时 | 液压油 |
|----------|------|---------------------------------------|
| 检查液压油 | 10 | 加德士 Rando HD46 或加德士 Rando HDZ46 |
| 更换滤芯（首次） | 50 | |
| 更换滤芯 | 250 | |
| 更换液压油和滤芯 | 1000 | |

6.1.6 钻孔工具

在第一次使用前以及在每次钻孔后用专用丝扣油润滑钻杆、钻头。

6.2 保养与维护

6.2.1 定期保养维护表

| 间隔（小时） | 项 目 |
|--------|--------------|
| 10 | 检查履带张紧度 |
| | 检查燃油油位 |
| | 检查机油油位 |
| | 检查水箱冷却液液位 |
| | 检查液压油油位 |
| | 检查各接头管路 |
| | 检查紧固件 |
| | 检查主轴短接头螺纹磨损 |
| | 检查链条磨损 |
| | 检查齿轮箱和马达是否泄露 |
| 50 | 检查散热器 |
| | 检查蓄电池 |
| | 检查风扇皮带 |
| | 更换燃油滤清器（首次） |
| 250 | 更换燃油滤清器 |
| | 更换机油滤清器 |
| | 检查、清洁空气滤清器滤芯 |
| 1000 | 更换液压油 |
| | 更换动力头润滑油 |
| | 更换减速机润滑油 |
| | 更换液压滤清器滤芯 |
| 2000 | 更换冷却液 |
| 必要时 | 更换空气过滤器 |
| | 更换主轴短接头 |
| | 检查消音器 |

6.2.2 保养维护



注意：在断开任何液压管路连接之前，应关闭发动机并操纵各手柄以卸荷，将各升高的装置放低或锁住。各接口用厚布盖住并将接头螺母慢慢松开，以释放残余压力，将泄出的液压油用容器接住。

确认设备已冷却后，再进行维修。液压件、发动机、散热器和排气系统因高温可能导致严重人身伤害。

6.2.2.1 蓄电池



注意：在维修，焊接和长期存放时应断开蓄电池连接。

每 50 小时检查一次蓄电池。

保持电池清洁和不受腐蚀，并向电缆连接处涂一层润滑脂。

6.2.2.2 检查管路

每 10 小时检查一次全部管路系统，看有否泄漏或连接不紧。

6.2.2.3 起动机皮带

该传动皮带驱动交流发电机、冷却风扇和水泵。每 50 小时检查一次张紧器和惰轮的工况。检查皮带的位置是否正确，皮带是否已磨损。

6.2.2.4 散热器

每 25 小时检查一次，看有否脏物、杂草或其他异物。必要时，用压缩空气或喷水枪清洗。此时注意不要让高压空气或高压水损坏散热片。在很脏或杂草丛生的条件下施工时，更应经常检查。

每 50 小时用压缩空气或喷淋加以清除。小心，不要让高压空气流或水流损坏叶片。可以拆下螺钉以清除盖片内部的杂草和污垢。如果散热器的发动机一侧非常脏，用散热器清洗器进行清洗。

每年或每 600 小时检查一次散热器冷却液面，见发动机使用说明书。

6.2.2.5 主轴短接头

- (1) 必要时，应更换主轴上的短接头。
- (2) 卸开钻挺和短接头处的螺纹连接。
- (3) 更换新的短接头，并在螺纹处涂抹螺纹胶。
- (4) 借助于虎钳，装上新的短接头并拧紧。

6.2.2.6 钻架链条

检查链条是否磨损，并定期进行涨紧和润滑。

6.2.2.7 滤芯的维护见表 14

过滤器的维护

| 项 目 | 时间(小时) |
|-------------|---------|
| 更换机油滤清器 | 见“润滑”一章 |
| 更换燃油滤油器(首次) | 50 |
| 更换燃油滤清器 | 250 |
| 检查消音器 | 必要时 |

| | |
|---------|-----|
| 更换空气滤清器 | 必要时 |
|---------|-----|

6.2.2.7.1 油滤清器

设备运行 50 小时更换一次滤清器。以后每隔 250 小时更换一次。如果添加的油品取自油桶，则滤清器更需经常更换。

6.2.2.7.2 空气滤清器

当发现空气滤清器的维修指示器中黄色条带到达红线位置时，或每隔 1000 小时后，都应更换空气滤清器。在有灰尘的环境中施工时，应更经常更换滤清器。

6.2.2.7.3 消音器

必要时进行更换。

6.2.2.7.3.1 动力件的检查见表

动力件的检查

| 项 目 | 时间(小时) |
|-------------|--------|
| 检查履带的张紧度和工况 | 每天 |

6.2.2.7.3.2 履带张紧度

必要时检查履带张紧度。调节张紧度时可通过油嘴注射钙基润滑脂。

6.2.2.7.3.3 齿轮箱和马达

每 10 小时检查各处齿轮箱和马达，看是否泄漏。

6.2.2.7.3.4 泥浆接头

每 10 小时检查泥浆接头，看是否泄漏，必要时更换密封及导向环。

6.2.2.7.3.5 钻杆的维护

钻杆是钻机成功工作的关键工具，需要定期维护。

6.2.2.7.3.5.1 钻杆长期存放之前，请安装防护盖帽。

6.2.2.7.3.5.2 根据需要，用高压水和肥皂清洁螺纹。不要使用汽油或类似的溶剂。在清洁之后，用丝扣油润滑螺纹和肩座。长时间不使用时要安装专用防护帽。

6.2.2.7.4 发动机

发动机的保养维护见发动机使用说明书。

6.2.3 橡胶履带使用与保养

6.2.3.1 橡胶履带的张力

行走装置在使用前，必须调整橡胶履带的张力（出厂前，橡胶履带已调整好）。如果在使用过程中发现履带下垂量大，就必须调整橡胶履带的张力，调整方法为：用黄油枪向张紧装置打入黄油，直到橡胶履带达到张紧标准。

本机橡胶履带张紧的标准为：橡胶履带在上部两支承之间的最大下垂度 $\leq 10\text{mm}$ 。

6.2.3.2 使用地面情况

在下列路面应禁止使用橡胶履带，因为这可能使橡胶履带的花纹遭到破坏，如果必须在这样的条件下使用，应避免急转弯且要用极低速度行驶。禁止使用情况包括：

砾石路,石头路,台阶

警告：

在凹凸不平的地面行走时，驾驶员应慢速小心行驶，因为此类路面容易脱轮，并容易损伤履带。

驾驶的时候应尽量避免让橡胶履带与水泥墙等硬质处磨擦，因为这容易使橡胶履带的边缘产生裂纹。

驾驶员的驾驶技术对橡胶履带的寿命有很大的影响：

驾驶员操作机器时，应低速度分次转弯，行走时行走速度应逐渐改变，防止急行及急停。

在水泥路面上应避免急转弯，以防脱轮或履带磨损。

行走橡胶履带应避免与盐或盐雾接触，因为这会影响到橡胶与金属件的粘着，接触盐类物质后应用水冲洗干净。

行走橡胶履带应避免与燃油或液压油接触，如果接触了应立即擦掉，否则会对履带的寿命有损害。



警告：由于操作不当的原因而造成的橡胶履带的损坏，不在本机规定的三包范围内。

6.2.4 燃油

6.2.4.1 燃油牌号及使用见发动机使用说明书。

6.2.4.2 加注燃油至燃油表满刻度的 85%左右，约为 280L。

6.2.5 机油

机油牌号及使用见发动机使用说明书。

6.2.6 冷却液

冷却液及使用见发动机使用说明书。

6.2.7 液压油

6.2.7.1 选用加德士 Rando HD46 液压油,寒冷地区可用加德士 Rando HDZ46 液压油。

6.2.7.2 加注液压油至油箱液位计中间刻度，容量约为 250L。

7. 常见故障与排除

7.1. 发动机常见故障与排除

下面列出系列定向钻所配发动机（柴油机）使用中可能出现的一些典型故障，柴油机在运行中若出现其中的相关征兆，都应及时进行检查分析（可参照随机带的操作说明书），采取适当措施予以排除；必要时，还应该及时联系就近的发动机公司驻外办事处或授权的销售服务商，以获得技术指导或专业的维修服务下面各条列出了产生原因与排除方法，“→”表示逐步排除的大致顺序：

7.1.1 柴油机不能转动或转动缓慢

启动线路松动或腐蚀（清洗或拧紧接头）→电瓶充电不足（检查电瓶电压必要时充电）→启动电机充电无电压（检查磁线圈电压）→启动电机失效（更换启动电机）→启动电机转动但发动机不转动（检查启动电机飞轮齿圈和启动电机弹簧是否损坏）

7.1.2 柴油机不能停车

电动或手动停车手柄未置于停机位置（检查停车电磁铁电路，停车接杆是否卡住，调速器弹簧是否能拉动接杆复位）→燃油泄漏进入进气歧管→喷油故障（校验喷油泵）

7.1.3 怠速时柴油机游车

燃油位过低（增加燃油）→燃油系统内有空气→燃油供应受阻（检查出阻塞部位并排除）→喷油泵故障（检修喷油泵）

7.1.4 机油压力过低

机油油面不准确（增加或排除部分机油）→机油压力调节阀失效（维修压力调节阀）→机油内渗燃油（找出渗漏处并堵漏）→机油规格不正确或机油为水稀释→冷却液温度过高引起油粘度下降→压力调节阀在开启位置卡住或弹簧损坏（修理或更换压力调节阀）→机油滤清器阻塞（清洗或更换机油滤清器）→机油冷却器阻塞（清洗或更换机油冷却器）

7.1.5 机油压力过高

压力开关或压力表失灵（更换相应元件）→发动机运转温度过低→机油粘度过稠（更换合适的机油）→压力调节阀在关闭位置卡住（修理或更换压力调节阀）

7.1.6 机油消耗过多

加机油过多或油品不合适（调整到合适的机油位）→机油冷却器漏油（维修或更换）→涡轮增压器漏油传入进排气管（维修涡轮增压器）→气门杆密封圈磨损→活塞环密封失效导致机油损耗过多（维修活塞环）

7.1.7 冷却液温度过高—突然过热

冷却液面过低（补充冷却液）→温度传感器故障（更换传感器）→风扇传动皮带松动或风扇损坏（涨紧或更换相应件）→散热器胶管吸扁或泄漏（改为钢丝增强型胶管）→压力盖压力低（换为合适的高压盖）→节温器卡住打不开或损坏（维修或更换节温器）→散热器芯子内外表面被污物堵住，或通水或通风不畅（清洗散热器内外表面）→水泵故障（维修水泵）

7.1.8 冷却液温度过高—逐渐过热

除去上面的一些现象外，还有空气进入冷却系统，机油窜入等问题可导致现象产生，需按不同类型维修相关部件。

1.9 负载下柴油机冒黑烟

发动机过载→燃油系统进空气→空滤器阻塞(清理滤芯)→进气管排气管之间漏气(堵漏)→喷油泵定时错误或喷油嘴故障(调校喷油泵)→增压器故障→活塞环密封失效(修理活塞环)

7.1.10 柴油机熄火

燃油污染或管路系统有进空气现象→喷油高压油管漏油→燃油溢流阀失效→燃油输送泵失效→气门间隙调整不正确→喷油嘴阻塞→凸轮轴定时不正确或推杆损坏(相应维修相关配套件)

7.1.11 柴油机振动剧烈

发动机机架松动或损坏→减震器损坏故障→风扇损坏或故障→发电机轴承磨损或损坏(维修相应部件)→运动部件松动(拧紧到规定要求)→驱动系统磨损或不平衡(维修到满足要求)

7.1.12 柴油机噪声过大

传动胶带涨紧力不足或过高负荷(调节涨紧力)→进气排气泄漏→气门间隙过大(调节气门间隙)→涡轮增压器与壳体有擦碰导致噪声→传动齿轮引起噪声(调整齿轮传动系统)

7.1.13 发电机不充电或充电不足

蓄电池接头松动或腐蚀(将接头调到满足要求)→检查蓄电池状况→发电机皮带打滑(调节皮带)→仪表指示失效(更新仪表)→发电机导线松动或损坏(将接头调到满足要求)→发电机失效(更新发电机)

此外发动机的启动熄火怠速时的使用注意事项，柴油机基本维护保养等常识应参照有关说明书执行，以利于发动机的运行与维护保养。

7.2. 虎钳常见故障与排除

7.2.1 卸不下钻杆:

原因分析:(1)、虎牙磨损;(2)、油缸内泄。

排除方法:(1)、检查虎牙是否磨损,如虎牙齿面已经磨损得差不多就需更换虎牙;(2)、测量虎钳夹紧油缸压力是否足够、油缸是否内泄,方法:先把油缸夹紧,再拧下有杆腔侧的管路接头,继续加压,看接头是否有油持续冒出,如果有说明油缸出现内泄,需维修或更换油缸(3)、检查虎钳电磁阀是否损坏,先检查卸荷联是否卡死无法完成卸荷切换,方法:用圆头螺丝刀压住电磁阀外露阀芯,调试动作是否正常。如不是卸荷联,再检查相应的虎钳动作联。可拆卸并用汽油清洗相应电磁阀芯。

7.3. 泥浆泵常见故障与排除

7.3.1 泥浆泵开动后不上水

7.3.1.1 原因分析

吸入球阀周边存有砂粒、水泥结块、杂物，球阀无法关死；
吸入阀座上的 O 形圈切边漏气；
泵头底下三个放水堵未装密封垫或没有拧紧，漏气；
吸入通道及泵腔内因新泵或停泵时间过长而充满空气；
吸入通道或吸入口有堵塞物。

7.3.1.2 排除方法

清除吸入阀周边一切杂物并冲洗干净；
更换阀座 O 形圈；
检查泵头底下三个放水堵，若无密封垫即补上，若松动将其拧紧即可；
拧松卸荷阀放气，或开慢一档排气后即可上水；
清除吸入通道堵塞物。

7.3.2 泵与马达不转动

7.3.2.1 原因分析

主机泵站柴油机转速太低，供油量不足，液压系统供给压力过低；
主机泵站供给泥浆泵的液压系统有故障或系统中的溢流阀压调整偏低并且内泄漏严重，供给压力不足；
液压马达存在故障；
变速齿轮挂档不到位，定位装置没有锁死跑档（即变空档）；
曲轴或连杆有故障或损坏。

7.3.2.2 排除方法

主机泵站柴油机转速提高（ $n \geq 1500\text{r/min}$ ），增加马达的供油量，提高液压系统的有效工作压力（在 10MPa 以上）；
检查并排除供给泥浆泵的液压系统中的故障（与主机维修人员共同解决）；
检查并排除泥浆泵上的液压马达故障；
变速齿轮挂档到位，定位装置重新锁定；
检查并更换损坏零件。

7.3.3 泵流量与压力脉动大、不稳定

7.3.3.1 原因分析

吸入球阀上及周边堆积砂粒、泥块及其它杂物，球阀没有关严实；
吸入阀座上的 O 形圈切边漏气；
活塞过度磨损或损坏，吸气并漏浆；
吸入通道中有密封失效或泵头底下三堵塞没有拧紧或缺密封垫，造成漏气。

7.3.3.2 排除方法

清除并清洗吸入阀周边一切杂物；
更换阀座上密封用的 O 形圈；
调紧活塞调整螺套或更换活塞；
检查吸入通道的所有密封处并排除。

7.3.4 泵体内噪声大或有撞击声

7.3.4.1 原因分析

变速齿轮挂档不到位，定位装置没有锁死
一二轴及曲轴两端轴承间隙过大，没有调整好；
连杆大小头轴瓦过度磨损，间隙过大；
曲轴或连杆甚至个别齿轮变形或损坏。

7.3.4.2 排除方法

齿轮挂档须到位，定位装置须锁死；
调整好一二轴及曲轴两端轴承间隙，保证工作平稳；
调整连杆两半体中调整垫片或更换轴瓦；
检查或更换损坏零件。

7.3.5 曲轴箱体内温度过高

7.3.5.1 原因分析

箱体内油面过高，注油过多；
连杆大头轴瓦间隙过小，形不成油膜，干摩擦导致温升过高；
一二轴及曲轴两端轴承间隙过小过紧，运转形成升温。

7.3.5.2 排除方法

将箱体内油面高度降至标定位置，泄下多余的机油；
在大头连杆两半体结合部位增加 0.1mm 的垫片（两侧均加之），确保轴瓦与曲轴配合处有一定间隙，形成足够油膜；
调整一二轴及曲轴两端轴承间隙至合理程度。

7.4. 动力头常见故障与排除

7.4.1 动力头漏油：

- 一、拆开端盖检查骨架油封的唇是否被磨坏或划伤。如果划伤需要更换骨架油封。
- 二、检查主轴是否被划伤，如果主轴表面被划伤，需要更换主轴和骨架油封。
- 三、检查主轴和骨架油封接触处，用手在主轴轴向摩擦感觉是否有凹槽，如果主轴有凹槽，需要更换主轴，如轴承存在问题，需更换为满足要求的优质轴承。

如果以上两种情况都没有发生还漏油，说明轴承轴向已经松动，需要把轴承端盖调整垫减掉几个，具体减少几个视现场情况决定，保证轴承的调整间隙在 0.08mm~0.15mm 之间。

卸不开钻杆：

a)、用液压表检查虎钳泵的压力，虎钳夹紧或松开后看压力是否低于 18MPa，如果低于此压力，憋支腿压力，如果压力超过 18 MPa，说明虎钳卸荷阀存在问题，需要清洗或更换。

b)、检查是否使用丝扣油。

7.5. 液压系统故障及排除

(1) 按部件系统分类

| 序号 | 故障现象 | 原因分析 | 排除方法 | |
|-------------------------|---------------------|-----------------------------|----------------------------------|---|
| 1 | 旋转系统 | 旋转压力不足 | 旋转泵损坏 溢流阀调到正确压力值或将其更换 更换马达 | |
| | | 动力头无正转或无反转 | 操作阀阀芯卡死（32 吨及以下吨位） | 更换操作阀 |
| | | | 旋转泵先导电磁阀卡死或未得电（50 吨及以上吨位） | 清洗或更换/检查电路 |
| | 旋转泵伺服缸卡死（50 吨及以上吨位） | | 更换泵或由专业厂家进行修复 | |
| | 动力头旋转无高速 | 串并联阀卡死（32 吨及以下吨位） | 清洗或更换 | |
| | | 高速电磁阀没有正常得电或阀芯卡死（50 吨及以上吨位） | 检查电路/清洗或更换电磁阀 | |
| | 2 | 钻进系统 | 钻进压力不足 | 推拉泵损坏 溢流阀调到正确压力值或将其更换 检查电路/清洗或更换电模块 |
| | | | 无钻进或无后退动作 | 操作阀阀芯卡死（32 吨及以下吨位） |
| 推拉阀电模块损坏或没得电（50 吨及以上吨位） | | | | 检查电路/清洗或更换电模块 |

| | | | | |
|---|------|------------|---------------------------|-----------------------|
| | | 钻进无 | 推拉加速电磁阀卡死或未得电（32吨及以下） | 清洗或更换电磁阀/检查电路 |
| | | 高速 | 推拉马达高速阀未得电或阀芯卡死（50吨及以上吨位） | 清洗或更换电磁阀/检查电路 |
| 3 | 虎钳系统 | 虎钳无压力或无动作 | 泵损坏 | 更换泵 |
| | | | 支腿操作阀安全阀损坏 | 溢流阀调到正确压力值或将其更换 |
| | | | 虎钳卸荷阀损坏 | 清洗或更换 |
| | | 虎钳单一动作无压力 | 对应电磁阀损坏/电磁阀未得电/虎钳油缸内泄漏 | 清洗或更换电磁阀/检查电路/更换油封或油缸 |
| | | 虎牙不对中 | 分流阀损坏/油缸内漏 | 更换分流阀/更换油管密封或油缸 |
| 4 | 行走系统 | 行走不动作或行走缓慢 | 行走操作阀安全阀损坏（32吨及以下） | 溢流阀调到正确压力值或将其更换 |
| | | | 行走泵泄露大 | 更换泵 |
| | | | 行走阀先导点模块卡死或未得电（50吨及以上） | 检查电路/清洗或更换电模块 |
| | | | 打开马达制动油路卡死 | 清洗油路 |
| | | 行走明显不同步 | 液压马达故障 | 马达内泄漏严重，更换 |
| | | | 行走减速机故障 | 壳体发热，更换减速机 |
| 5 | 变幅系统 | 油缸无动作或动作缓慢 | 油缸油封损坏（外侧漏油） | 更换油缸密封 |
| | | | 压力不足 | 对应溢流阀损坏 |
| | | 自动伸缩 | 对应泵损坏 | 更换泵 |
| | | | 液压锁卡死 | 清洗或更换 |
| 6 | 锚固系统 | 油缸无动作或动作缓慢 | 油缸油封损坏（外侧漏油） | 更换油缸密封 |

| | | | | |
|---|------------|---------------|----------------------|-----------------------------|
| | | 压力不足 | 对应溢流阀损坏 | 溢流阀调到正确压力值或将其更换 |
| | | | 对应泵损坏 | 更换泵 |
| 7 | 自动装杆系统 | 无压力或无动作 | 泵损坏 | 更换泵 |
| | | | 支腿操作阀安全阀损坏 | 溢流阀调到正确压力值或将其更换 |
| | | 卸荷阀损坏 | 清洗或更换 | |
| | | 单一动作无压力 | 对应电磁阀损坏/电磁阀未得电/油缸内泄漏 | 清洗或更换电磁阀/检查电路/更换油封或油缸 |
| 8 | 泥浆系统 | 泥浆马达压力不足 | 马达损坏 | 马达内泄漏严重, 更换 |
| | | | 泥浆电磁阀卡死/未得电 | 清洗或更换电磁阀/检查电路 |
| | | 泥浆压力不足或流量小 | 泥浆电磁阀未完全吸合到位 | 清洗或更换电磁阀 |
| 9 | 液压油温升过快或过高 | 液压油散热器表面积存污垢 | | 清洗液压油散热器 |
| | | 散热器齿轮泵或齿轮马达损坏 | | 泵或马达有异响, 泄露, 风散转还明显不够, 及时更换 |
| | | 溢流阀开启过于频繁 | | 钻进或旋转压力过大, 载荷过大应改变钻进速度 |

(2) 故障类型分类

| 现象 | 原因 | 措施 |
|-----|--------|----|
| 压 或 | 1. 液压泵 | |

| | | |
|----|---|---|
| | 液压泵转向错误 零件损坏 零件磨损，间隙过大，泄露严重 油面太低，液压泵吸空 吸油管路密封不严，造成吸空 压油管路密封不严，造成泄露 | 改变转向 更换零件 修复或更换零件 补加油液 拧紧接头，检查管路，加强密封 同上 |
| | 2. 溢流阀 | |
| | 弹簧变形或折断 滑阀在开口位置卡住，无法建立压力 锥阀或钢球与阀座密合不严 阻尼孔堵塞 遥控口接回油箱 | 更换弹簧 修研滑阀使其移动灵活 更换锥阀或钢球，配研阀座 清洗阻尼孔 截断通油箱的油路 |
| | 3. 液压缸高低压腔相通 | 修配活塞，更换密封件 |
| | 4. 系统中某些阀卸荷 | 查明卸荷原因，采取相应措施 |
| | 5. 系统严重泄露 | 加强密封，防止泄露 |
| | 6. 压力表损坏失灵造成无压假象 | 更换压力表 |
| | 7. 油液粘度过低，加剧系统泄露 | 提高油液粘度 |
| | 8. 温升过高，降低了油液粘度 | 查明发热原因，采取相应措施，或散热 |
| 爬行 | 1. 系统负载刚度太低 | 改进回路设计 |
| | 2. 节流阀或调速阀流量不稳定 | 选用流量稳定性好的流量控制阀 |
| | 3. 液压缸 | |
| | 活塞杆直径小 液压缸零件加工装配不佳，摩擦力大 液压缸刚度低 液压缸安装不当，与导向机构轴线不一致 | 加大活塞杆直径 更换不合精度要求的零件，重新装配 提高刚度 重新安装 |
| | 4. 混入空气 | |

| | | |
|-------------|---|---|
| | 油面过低，吸油不畅 滤油器堵塞 吸、排油管相距太近 回油管没插入油面以下 密封不严，混入空气 机械停止运动时，液压缸油液流失 | 补加油液 清洗滤油器 将吸、排油管远离设置 将回油管插入油液中 加强密封 增设背压阀或单向阀，防止停机时油液流失 |
| | 5. 油液不洁 | |
| | 污物卡住液动机增加摩擦阻力 污物堵塞节流，引起流量变化 | 清洗液动机，更换油液或加强滤油 清洗液压阀，更换油液或加强滤油 |
| | 6. 油液粘度不适当 | 换用指定粘度的液压油 |
| | 7. 外部摩擦力 | |
| | 拖板楔铁或压板调正过紧 导轨等导向机构精度不高，接触不良 润滑条件不佳 | 重新调正 按规定刮研导轨，保证良好接触 改善润滑条件 |
| 冲击 | 8. 液压缸 | |
| | 运动速度过快，没设置缓冲装置 缓冲装置中单向阀失灵 缓冲柱塞锥度太小，间隙太小 液压缸缓冲柱塞剧烈磨损，间隙过大 | 设置缓冲装置 修理缓冲装置单向阀 按要求修理缓冲柱塞 配制缓冲柱塞或活塞 |
| | 9. 节流阀开口过大 | 调整节流阀 |
| | 10. 换向阀 | |
| | 换向阀或先导阀制动锥角度太大 液动阀的控制液压流量过大 液动阀阻尼器调整不当 滑阀运动不滑快 | 减小制动锥角度或增加制动锥长度 减小控制压力油的流量 调整阻尼器中的节流开口 修配滑阀 |
| | 11. 压力阀 | |
| | 工作压力调整太高 溢流阀发生故障，压力突然升高 背压阀压力过低 | 调整压力阀，适当降低工作压力 排除溢流阀故障 适当提高背压力 |
| 12. 没有设置背压阀 | 设置背压阀或节流阀使回油产生背压 | |

| | | |
|-------|--|---|
| | 13. 垂直运动的液压缸下腔没采取平衡措施 | 设置平衡阀，平衡重力作用产生的冲击 |
| | 14. 混入空气 | |
| | 系统密封不严，吸入空气 停机时液动机油液流失 液压泵吸空 | 加强密封 回油管路设单向阀或背压阀，防止元件油液流失 加强吸油管路密封，补足油液 |
| | 15. 液动机惯性引起换向冲击 | 设置制动阀 |
| | 16. 油液粘度太低 | 更换油液 |
| | 17. 液压泵 | |
| 振动和噪音 | 油液不足，造成吸空 液压泵吸油位置太高 吸油管道密封不严，吸入空气 油液粘度太大，吸油困难 工作温度太低 吸油管截面太小 滤油器堵塞吸油不畅 吸油管距油面太近 液压泵转速太高 液压泵安装不当，泵轴与原动机不同心 联轴节松动 液压泵制造装配精度太低 液压泵零件磨损 液压泵脉动太大 | 补足油液 调整液压泵吸油高度 加强吸油管路的密封 更换液压油 提高工作温度或油箱加热 增大吸油管直径 清洗滤油器 将吸油管浸入油箱三分之二处 选择适当的转速 重新安装液压泵 拧紧联轴节 更换精度差的零件，重新装配 更换磨损的零件 选用脉动小的液压泵 |
| | 18. 溢流阀 | |

| | | |
|------|---|--|
| | 阀座损坏 阻尼孔堵塞 阀芯与阀体间隙过大 弹簧疲劳或损坏, 使阀移动不灵活 阀体拉毛或污物卡住阀芯 实际流量超过额定值 与其它元件发生共震 | 修复阀座 清洗阻尼孔 更换阀芯, 重配间隙 更换弹簧 去除毛刺, 清洗污物, 使阀芯移动滑快 选用流量较大的溢流阀 调整压力避免共震, 或改变振动系统的固有振动频率 |
| | 19. 换向阀 | |
| | 电磁铁吸不严 阀芯卡住 电磁铁焊接不良 弹簧损坏或过硬 | 修理电磁铁 清洗或修整阀体和阀芯 重新焊接 更换弹簧 |
| | 20. 管路 | |
| | 管路直径太小 管路过长或弯曲过多 管路与阀产生共振 | 加大管路直径 改变管路布局 改变管路长度 |
| | 21. 由冲击引起振动和噪音 | 见冲击栏 |
| | 22. 由外界振动引起液压系统振动 | 采取隔震措施 |
| | 23. 电动机、液压泵转动引起振动噪音 | 采取缓振措施 |
| | 24. 液压缸密封过紧或加工装配误差运动阻力大 | 适当调整密封松紧, 更换或修理不合格零件, 重新装配 |
| 油温升高 | 25. 液压系统设计不合理, 压力油非工作损耗过大, 效率低 | 改进回路设计, 采用变量泵或卸荷措施 |
| | 26. 压力偏高 | 降低工作压力 |
| | 27. 泄露严重造成容积损失 | 加强密封 |
| | 28. 管路过于细长而且弯曲, 造成压力损失 | 加大管径, 缩短管路, 使油流通畅 |
| | 29. 相互运动零件的摩擦力过大 | 提高零件加工装配精度, 减小运动摩擦力 |
| | 30. 油液粘度过大 | 选用粘度低的液压油 |
| | 31. 油箱容积小, 散热条件差 | 增大油箱容积, 改善散热条件, 设置冷却器 |
| | 32. 由外界热源引起温升 | 隔绝热源 |

| | | |
|----|-------------------|----------------|
| 泄露 | 33. 密封件损坏或装反 | 更换密封件, 改正安装方向 |
| | 34. 管接头松动 | 拧紧管接头 |
| | 35. 单向阀钢球不圆, 阀座损坏 | 更换钢球, 配研阀座 |
| | 36. 相互运动表面间隙过大 | 更换某些零件, 减小配合间隙 |
| | 37. 某些零件磨损 | 更换磨损的零件 |
| | 38. 某些铸件有气孔砂眼等缺陷 | 更换铸件或修补缺陷 |
| | 39. 压力调整过高 | 降低工作压力 |
| | 40. 油液粘度太低 | 选用粘度较高的油液 |
| | 41. 工作温度太高 | 降低工作温度或采取冷却措施 |

注:

1. 以上内容只是对一些常见的问题在实践所总结出来的基本经验和解决方法, 故障的产生原因或排除方法可能不在其内, 要根据实际灵活掌握。
2. 只有经过专业培训人员才能进行液压系统的检修。
3. 液压故障的解决大多是一个排查的过程, 从最简单基本的方法开始, 不可盲目行动。

7.6. 电气系统常见故障及排除

| 故障现象 | | 故障原因 | 排除方法 |
|-------------|-------------|--|--|
| 发 动 机 | 发动机不能起 动 | 1. 蓄电池电量不足 2. 起动开关损坏 3. 保险丝损坏 4. 起动继电器损坏 5. 线路接头松脱 6. 供油电磁阀损坏 | 1. 充电 2. 修复或更换 3. 更换 4. 更换 5. 修复线路 6. 修复或更换 |
| | 机油压力失常 | 1. 机油不足 2. 压力表损坏 3. 压力传感器损坏 4. 线路接头松脱 | 1. 加油 2. 更换 3. 更换 4. 修复线路 |
| | 水温表指示过 高 | 1. 冷却水不足 2. 水温表损坏 3. 传感器损坏 4. 线路接头松脱 | 1. 加足水 2. 更换 3. 更换 4. 修复线路 |

| | | | |
|-----------------|-----------|---|--|
| | 转速表指示不准 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 转速表损坏 2. 转速传感器损坏 3. 转速传感器安装不牢 4. 线路接头松脱 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 更换 2. 更换 3. 重新安装 5. 修复线路 |
| 行走控制系统 (大吨位) | 机器不能行走 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 保险丝损坏 2. 行走、工作选择开关损坏 3. 行走控制盒上的左右行走手柄损坏 4. 行走电磁阀损坏 5. 线路接头松脱 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 更换 2. 修复或更换 3. 修复或更换 4. 修复或更换 5. 修复线路 |
| 开关控制系统 | 虎钳阀无法动作 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 保险丝损坏 2. 翘板开关损坏 3. 电磁阀损坏 4. 线路接头松脱 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 更换 2. 修复或更换 3. 修复或更换 4. 修复线路 |
| | 工作灯或仪表灯不亮 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 保险丝损坏 2. 翘板开关损坏 3. 灯泡损坏 4. 线路接头松脱 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 更换 2. 修复或更换 3. 更换 4. 修复线路 |
| | 动力头无推拉动作 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 保险丝损坏 2. 推拉手柄损坏 3. 限位开关已动作 4. 线路接头松脱 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 更换 2. 修复或更换 3. 按强制开关后在操作手柄 4. 修复线路 |

8. 运输、贮存与防护

8.1. 运输注意事项

钻机在长距离转场时，需要卡车运输。钻机具有行走底盘，只要有支架（用户自己焊接），就可以自行爬上运输车辆，不必依靠起重机。

支架尺寸要求如 15 图示：

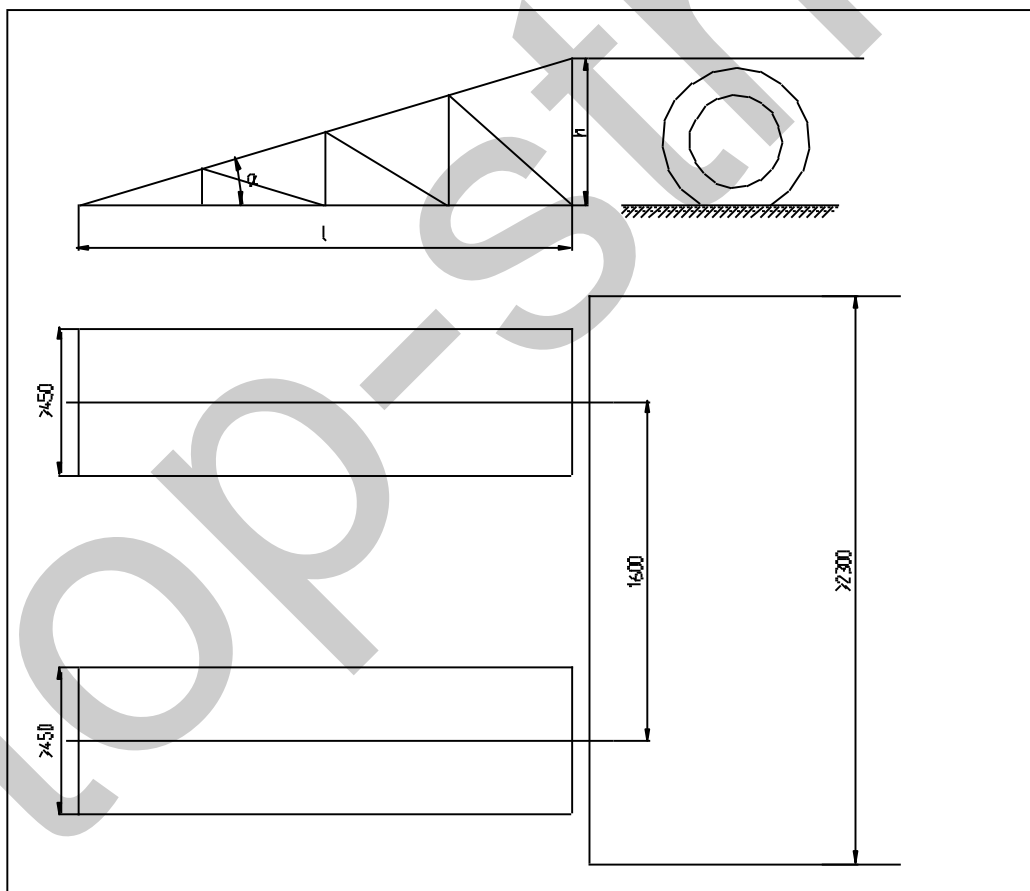


图 15 支架尺寸图

图中：h 为运输车辆运输平台离地高，要求 $\alpha \leq 16.7^\circ$ （即 $l \geq 3.3Xh$ ）。

支架要能承受钻机的整机重量，并有一定的安全系数。

8.2 钻机的运输



警告！不允许司钻手或其他人员搭乘在钻机上，让他人搭乘可能会被摔下或发生意外。

警告！为加强安全预防措施和易于操作，钻机在水平地面或下坡路面上移动时应前行，而在上坡或上拖车时则应倒退行走。

前往施工现场或完成钻进作业时，请进行下列工作：

- 8.2.1 用清水冲洗去泥浆供给系统中的剩余泥浆，拆除泥浆混配装置。
- 8.2.2 如果有可能，请用干净的高压水冲洗设备和钻杆。
- 8.2.3 收起锚桩。
- 8.2.4 分离所有的附属装置，如泥浆混配系统、管接头等。
- 8.2.5 把操作座椅翻转至运输位置。
- 8.2.6 将导轨旋转至水平位置。
- 8.2.7 使发动机低速运转，以较低的行走速度将钻机“爬上”拖车或载重汽车。



警告：为加强安全预防措施和易于操作，钻机在水平地面或下坡路面上移时应前行，而在上坡或上拖车时则应倒退行进，且必须要缓慢行走。

2.8 使用卡车或拖车运输钻机时必须固定牢固。



重要提示：在运输状态时，锚固座必须放下（以防止运输时的冲击损伤角度调节油缸），稳固地置于拖车或卡车的车厢地板上后，才可以用链条或绳索将左右两侧履带架上的起吊环绑扎住。



警告：钻机往拖车或卡车上爬行时，发动机应处于低速运转状态！

8.3 日常贮存与防护

贮存停放钻机，必须使锚固座完全落在地面上，使调节角度油缸处于不受力状态，各阀块的操纵杆处于中间位置。拔出钥匙，切断电源总开关，妥善保管好钥匙。

短期贮存。

贮存期限不超过两个月的为短期贮存。对于短期贮存，钻机需要在通风的车库保管，并远离易燃、易爆及挥发性物品。如果没有车库，必须用坚固耐用的覆盖物罩住钻机。

发动机的保养见发动机使用说明书。

泥浆泵的保养见泥浆泵使用说明书。

附录 A 泥浆用量

在钻孔回扩过程中，只有当孔内泥浆量充分，施工才能顺利进行。泥浆需要量根据回扩孔尺寸、回拖材料和喷嘴尺寸而定。

下表是用于确定完整土层条件下，钻孔所需的最小泥浆用量。实际施工中，泥浆用量应比表中的大。否则，可能因孔内冷却、润滑等不良而致施工失效。

| 回扩钻头(或回拖管线)直径 | | 加仑/英尺 | 升/米 |
|---------------|----------|-------|-------|
| 5' | 12.70 cm | 1.02 | 12.67 |
| 5.5' | 13.97 cm | 1.23 | 15.33 |
| 6' | 15.24 cm | 1.47 | 18.24 |
| 6.5' | 16.51 cm | 1.72 | 21.41 |
| 7' | 17.78 cm | 2 | 24.83 |
| 7.5' | 19.05 cm | 2.29 | 28.50 |
| 8' | 20.32 cm | 2.61 | 32.43 |
| 8.5' | 21.59 cm | 2.95 | 36.61 |
| 9' | 22.86 cm | 3.30 | 41.04 |
| 9.5' | 24.13 cm | 3.68 | 45.73 |
| 10' | 25.40 cm | 4.08 | 50.67 |
| 10.5' | 26.67 cm | 4.5 | 55.86 |
| 11' | 27.94 cm | 4.94 | 61.31 |
| 11.5' | 29.21 cm | 5.4 | 67.01 |
| 12' | 30.48 cm | 5.88 | 72.97 |
| 12.5' | 31.75 cm | 6.37 | 79.17 |
| 13' | 33.02 cm | 6.9 | 85.63 |

| 回扩钻头(或回拖管线)直径 | | 加仑/英尺 | 升/米 |
|---------------|----------|-------|--------|
| 13.5' | 34.29 cm | 7.44 | 92.35 |
| 14' | 35.56 cm | 8 | 99.31 |
| 14.5' | 36.83 cm | 8.58 | 106.54 |
| 15' | 38.1 cm | 9.18 | 114.01 |
| 15.5' | 39.37 cm | 9.8 | 121.74 |
| 16' | 40.64 cm | 10.44 | 129.72 |
| 16.5' | 41.91 cm | 11.11 | 137.95 |
| 17' | 43.18 cm | 11.79 | 146.44 |
| 17.5' | 44.45 cm | 12.79 | 155.18 |
| 18' | 45.72 cm | 13.22 | 164.17 |
| 18.5' | 46.99 cm | 13.96 | 173.42 |
| 19' | 48.26 cm | 14.73 | 182.92 |
| 19.5' | 49.53 cm | 15.51 | 192.68 |
| 20' | 50.8 cm | 16.32 | 202.68 |
| 20.5' | 52.07 cm | 17.15 | 212.94 |
| 21' | 53.34 cm | 17.99 | 223.46 |
| 21.5' | 54.61 cm | 18.86 | 234.23 |
| 22' | 55.88 cm | 19.75 | 245.25 |
| 22.5' | 57.15 cm | 20.65 | 256.52 |
| 23' | 58.42 cm | 21.58 | 268.05 |
| 23.5' | 59.69 cm | 22.53 | 279.83 |
| 24' | 60.96 cm | 23.5 | 291.86 |
| 24.5' | 62.23 cm | 24.49 | 304.15 |
| 25' | 63.5 cm | 25.5 | 316.69 |
| 25.5' | 64.77 cm | 26.53 | 329.49 |
| 26' | 66.04 cm | 27.58 | 342.53 |

附录 B 喷嘴流量

根据将要使用的泥浆压力和流量，所选用的喷嘴尺寸应能通过所需的每分钟最小泥浆流量。实际使用的泥浆量应比最小泥浆大。

下面曲线图 16 为喷嘴直径压力流量图。

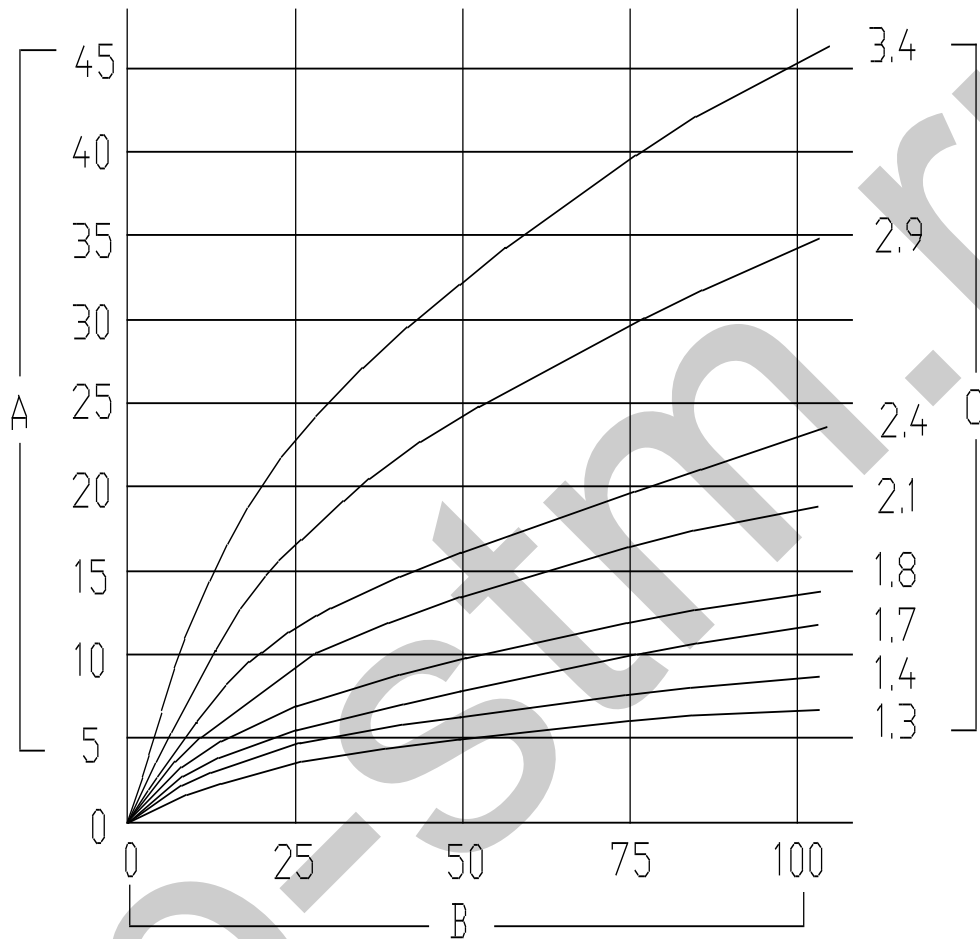


图 16 压力与流量关系图

图 15 中：A：每个喷嘴的流量，单位为：升/分。

B：喷嘴压力，单位为：公斤/厘米²。

C：喷嘴直径尺寸，单位为：毫米。

附录 C 最大拖管直径及长度

XZ320B 水平定向钻机的最大工作能力见下表（实际工作能力与土质和泥浆等有极大关系，本表仅供参考,实际施工需参考地层，土质，施工线路，配套工具等多种因素综合确定）。

钻头直径及最大拖管(钢管)长度表

| 钻头直径 φ (mm) | 最大长度(m) |
|---------------------|---------|
| 152 | 840 |
| 159 | 785 |
| 168 | 730 |
| 173 | 715 |
| 180 | 675 |
| 194 | 655 |
| 203 | 644 |
| 219 | 558 |
| 245 | 525 |
| 273 | 494 |
| 299 | 470 |
| 325 | 447 |
| 351 | 425 |
| 377 | 407 |
| 402 | 390 |
| 426 | 375 |
| 480 | 346 |
| 530 | 300 |
| 630 | 262 |
| 720 | 237 |
| 820 | 213 |
| 920 | 179 |
| 1020 | 133 |

钻头直径及最大拖管(塑料管)长度表

| 钻头直径 φ (mm) | 最大长度(m) |
|---------------------|---------|
| 63 | 1076 |
| 75 | 1068 |
| 90 | 1057 |
| 110 | 1038 |
| 125 | 1027 |
| 140 | 1006 |
| 160 | 982 |
| 200 | 927 |
| 225 | 891 |
| 250 | 853 |
| 315 | 756 |
| 400 | 636 |
| 500 | 514 |
| 630 | 392 |
| 800 | 281 |
| 1000 | 210 |
| 1200 | 205 |



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

Xuzhou Xugong 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.1 Industrial Zone, Jinshanqiao Economic Developing zone,Xuzhou JiangSu, China

全国统一客服热线：(Tel): 400-110-9999

销售部电话 (Tel): 0516-87738167 87738169 87892612

传真 (Fax): 0516-87892627-103、104、109

服务处电话 (Tel): 0516-87892690 87738150

传真 (Fax): 0516-87738173

邮编 (Postcode): 221004

网址: <http://www.xcmgjc.com>

2011 年 10 月版