

一种移动式镗床液压系统的加热散热装置

李翔 郭旭涛

郑州地铁集团有限公司, 中国·河南 郑州 450000

摘要: 论文主要介绍了针对冬季低温状况下, 移动式镗床无法正常工作问题的解决方法。通过对移动式镗床低温保护原理的深入研究, 选择增加加热系统的方式, 解决移动式镗床冬季低温无法正常工作的问题。为避免夏季高温产生安全隐患, 对设备增加散热装置, 以保障设备安全运行。

关键词: 移动式镗床; 冬季低温; 低温保护; 加热装置

A Heating and Cooling Device for A Mobile Lathe Hydraulic System

Xiang Li Xutao Guo

Zhengzhou Metro Group Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450000, China

Abstract: This paper mainly introduces the solution to the problem of mobile lathe not working properly under low temperature conditions in winter. Through in-depth research on the low-temperature protection principle of mobile lathes, we have chosen to increase the heating system to solve the problem of mobile lathes not working properly at low temperatures in winter. To avoid safety hazards caused by high temperatures in summer, heat dissipation devices are added to the equipment to ensure safe operation.

Keywords: mobile lathe; winter low temperature; low temperature protection; heating device

1 引言

移动式不落轮镗床主要用于地铁列车在不解编、转向架及轮对无需拆卸的情况下对车轮踏面和轮缘的镗削加工。在某地铁 6 号线使用的移动式不落轮镗床位于临修库, 不具有独立库区, 所在库区间面积很大且库门经常打开不封闭, 库区内的温度随室外环境温度变化较大, 造成镗床工作时的环境温度在冬季会低于 5℃, 夏季高于 35℃。冬季, 在环境温度低于 5℃时, 液压站油箱内液压油也会低于 5℃, 油温偏低时, 液压油黏度变大, 不利于液压泵吸油、启动^[1], 液压元件之间的间隙也会受到极低温度的影响而发生变化^[2], 导致设备无法使用。在 2023 年冬季, 低温已造成镗床无法启动的情况。对于该地铁所在城市, 夏季也存在高温天气的情况, 液压系统在开始工作后, 油温是从起始温度逐渐升高到平衡温度的, 存在着一个从起始温度到平衡温度的过渡过程^[3]。车间的高温容易造成液压油温散热不及时, 导致液压油温过高机床报警的情况。

针对上边这两种情况, 需要对镗床液压系统进行改造, 使用油箱加热器在冬季对液压站油箱进行加热, 使用散热器在夏季对油温进行强制散热。保证镗床液压系统油温在其工作油温范围内, 保障镗床正常运行, 满足车辆检测和镗修要求。

2 现状

目前, 某地铁除 6 号线以外, 既有线路段场安装的不

落轮镗床均为地坑式镗床, 具有独立镗床库。地坑式镗床, 库区较为封闭, 地坑内部聚热能力较强, 热量不容易流失, 设备正常启动液压系统运转后, 环境温度的影响可以忽略。

6 号线移动式镗床, 所在库区空间较大, 并且封闭性较差, 虽库区内配备有暖气, 但对环境温度的影响微乎其微。当机床检测液压系统检测温度低于 5℃, 机床无法启动, 镗轮作业无法启动。

3 设计方案

针对 6 号线移动式镗床冬季低温遇到问题, 在液压油箱内部增加加热器。低温时启动对油箱加热, 当油箱温度满足使用时, 自动关闭加热。

3.1 方案总览

改造方案分为两部分, 如图 1 流体改造图所示。第一部分, 在镗床液压油箱内增加一个加热器, 如图中 1 号框格的部分。第二部分, 在机床后部增加一个散热器, 通过液压油循环流过散热器达到降低油温的目的。

3.2 加热系统

3.2.1 设计原理

液压油加热由一个可自动控制的油箱加热器完成, 这个油箱加热器放置在油箱底部。该加热器由控制模块和加热棒组成, 自带温度监控和开关控制功能。当液压油箱内的油温低于 17℃时, 加热棒控制器的开关闭合, 加热部位开始给油箱加热。当液压油温度高于 20℃时, 加热棒的控制开关断开, 加热部位停止工作, 以防油温过高。

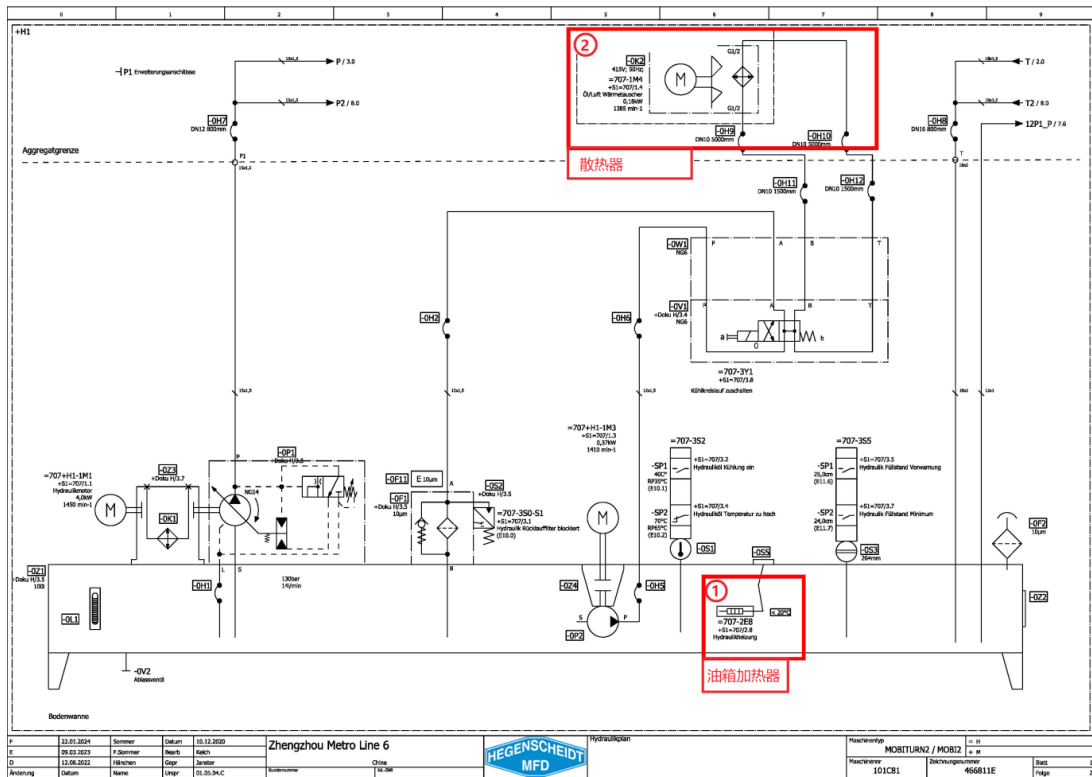


图 1 加热装置电路图

该加热器由德国 Helios 制造，一家致力于的流体加热解决方案的公司，产品遍布全球。Hegenscheidt 多数机床都装备有 Heliso 的油箱加热器。这次选择的型号为 500W，如图 2 所示。该型号在 Hegenscheidt 的设备上有着大量使用，工作稳定，效果很好，目前未出现关于该加热器的故障报修。

- ④使用开孔器在油箱顶部开孔；
- ⑤攻丝 M16X1.5；
- ⑥清洁油箱
- ⑦安装格兰头；
- ⑧放置加热器，固定电源线，将导线穿入电气控制柜；
- ⑨安装液压油箱保养窗；
- ⑩回装液压油。

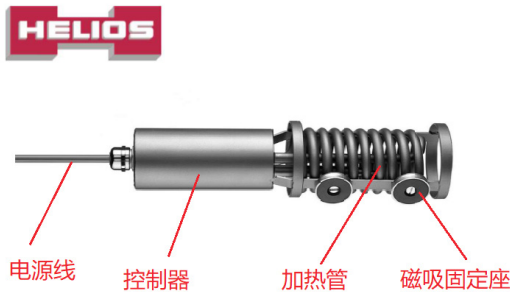


图 2 加热器

3.2.2 施工方案

Helios 加热器安装简单，仅需在油箱顶开孔将加热器电源线由油箱内部引出即可，如图 3 所示。

油箱开孔位置位于油箱加注口附近。该位置下部无管路，并且靠近电缆线槽，方便固定电缆和走线，如图 4 所示。

3.2.3 施工步骤

- ①将液压站油箱内液压油排出；
- ②打开油箱侧边保养窗，吸附油箱内剩余液压油；
- ③油箱底部垫上抹布，外部电缆，油管整理并固定；

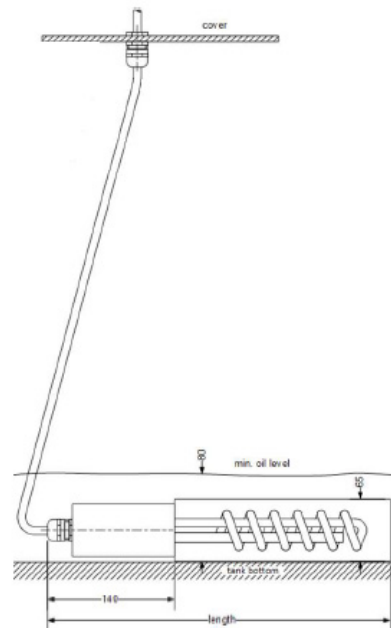


图 3 加热器安装示意图

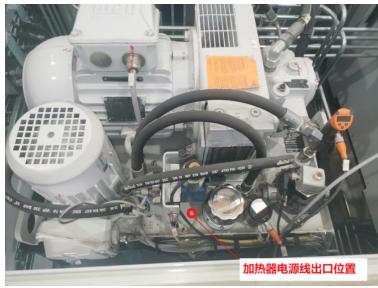


图 4 加热器电源出口位置

3.2.4 物料及工具

加热系统物料及工器具清单见表 1。

表 1 加热系统物料及工器具清单

编号	名称	规格型号	数量
1	加热器	500W	1 个
2	电缆	4 × 1.5m ²	20m
3	功率保护开关	4A; 2P	1 个
4	辅助开关	1NO+1NC	1 个
5	金属格兰套	M20 × 1.5	1 个
6	垫鼻子	1.5	1 包
7	轧带	2 × 200	1 包
8	手电钻	/	1 把
9	开孔器	/	1 个
10	压线钳	/	1 把
11	内六角扳手	/	1 套
12	套筒扳手	/	1 套
13	万用表	/	1 个

3.3 散热系统

3.3.1 设计原理

液压油散热由一个带风扇的风冷式散热器完成。通过电机驱动风扇，将环境温度的冷空气吹入散热元件，温度较

高的液压油从油箱内泵入散热器，电机风扇吹过冷风将热量带走，液压油温经过热交换油温降低。降温后的液压油再流回油箱。如此循环，达到降低液压油箱温度的目的。

散热器使用的是 KTR 品牌 OAC 系列散热器。该厂家的散热器普遍应用于液压，齿轮油，润滑油，电机油等的散热和降温。可应用于移动设备和固定设备上。对于移动式不落轮镗床液压油散热，选用的型号为 OAC250-03 型散热器（见图 5）。

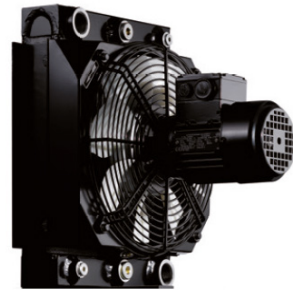


图 5 液压油散热器 OAC250

3.3.2 施工方案

散热器通过配备的支架固定在镗床尾部的纵梁上，位于机床原配的卷轴电机安装平台下方。该平台下方长宽高尺寸为 1000X685X585 的空间。OAC250-03 型散热器的外形尺寸长宽高 390X310X410。因此，原装机床卷轴下的空间完全满足散热器 OAC250-3 的安装及通风需求。

散热器固定好后，将液压站冷却油泵的管道与散热器相连。当液压站上的油温传感器检测到液压油油温大于等于 55 摄氏度时，冷却泵启动，液压油箱内的液压油进入散热器，同时散热器风扇电机启动，对流经散热器的液压油进行散热和冷却。当液压油温度低于 40 时，冷却液压泵和散热器风扇电机停止工作，达到节能目的，散热器安装位置详见图 6。

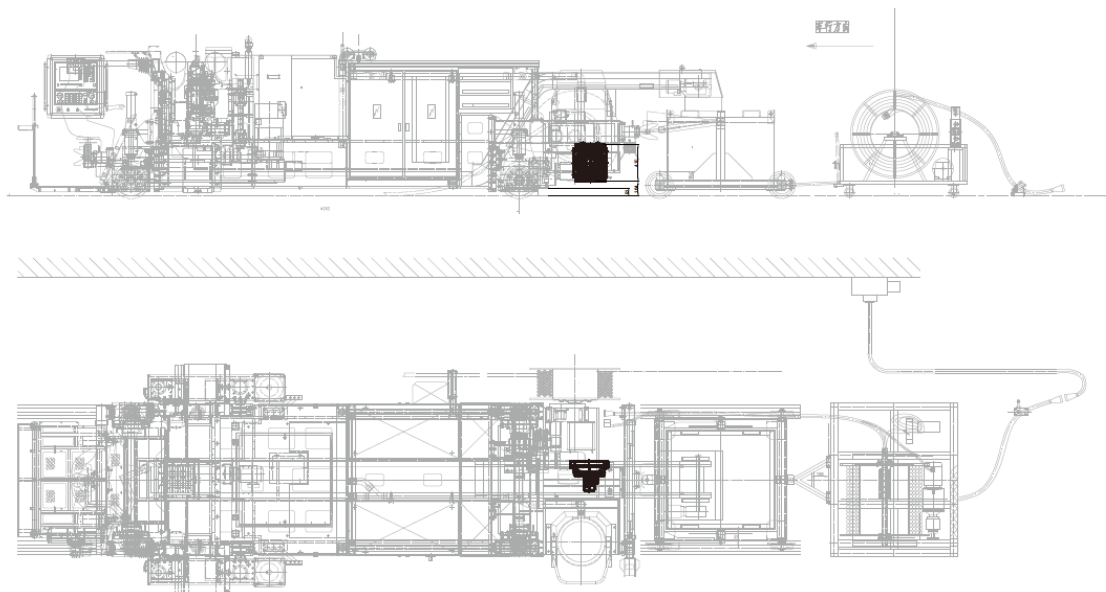


图 6 散热器安装位置示意图

3.3.3 施工步骤

- ①断开镗床外置卷轴和集屑小车，拆掉尾部防护罩；
- ②组装散热器支架，油管接头；
- ③在镗床尾部钻孔，攻丝，满足散热器安装要求；
- ④将油管由液压站延伸至散热器；
- ⑤电机接线至电气柜；
- ⑥更改软件逻辑，上电测试；
- ⑦恢复防护罩，集屑小车和外置卷轴；
- ⑧备份程序并移交。

3.3.4 物料及工具

散热系统物料及工器具清单见表 2。

表 2 散热系统物料及工器具清单

编号	名称	规格型号	数量
1	散热器	OAC250-3	1 个
2	电缆	4 × 1m ²	20m
3	电机启动器		1 个
4	接触器		1 个
5	辅助开关	2NO+2NC	1 个
6	金属格兰套	M16X1.5	2 个
7	垫鼻子		1 包
8	轧带	2X200	1 包
9	油管	22	9m
10	直连油管接头	/	10 个
11	油管弯头	/	10 个
12	油管螺母	/	20 个
13	变径接头	/	4 个
14	转换接头	1/2 寸	2 个
15	油管固定卡子	/	1 包
16	手电钻	/	1 把
17	开孔器	/	1 个
18	压线钳	/	1 把
19	内六角扳手	/	1 套
20	开口扳手	/	1 套
21	电工螺丝刀	/	1 套
22	万用表	/	1 个
23	切管器	/	1 个
24	弯管器	/	1 个
25	调试电脑	/	1 台

4 结语

综上所述，在液压站油箱中增加加热器，可以解决冬季油箱内液压油温度低，镗床无法启动问题。在镗床尾部增加散热器，可以解决夏季高温液压站油温过高报警问题。加热效果需要在冬季进一步验证，该型号加热装置满足欧盟 CE 安全标准，普遍应用于 Hegenscheidt 的 U2000-400 及 U2000-150.2 型不落轮镗床上，某地铁 4 号线数控不落轮镗床上配置有该油箱加热器，使用效果较平稳。移动式镗床增

加为首次尝试。

参考文献：

- [1] 张素平,黄蓉,何希聪.一种压机液压油加热装置的设计[J].佛山陶瓷,2022,32(:4):26-28.
- [2] 陈英龙,郝新娟,宋甫俊,等.低温环境下液压元件及系统研究综述[J].机床与液压,2022,50(13):174-180.
- [3] 周士昌.液压系统温升的过渡过程及一种设计散热器的新方法[J].机床与液压,1981(5):17-21.