



中冶华润

智能集中润滑系统

使用说明书

北京中冶华润科技发展有限公司

地址：北京市丰台区南四环西路 188 号


邮编：100070



电话：010-63964536

传真：010-6396434

前 言

尊敬的客户，感谢您选用我公司产品。

 在本说明书中的文字叙述中，与产品安全方面有关的内容需要特别引起使用者注意。在文字段落之前给出下表中所列出的提示标志。

| 名称 | 标志 | 说明 |
|------|---|---|
| 警告标志 |  | 警告标志表示潜在的危險，当在某段文字之前出现了此标志，则表示如果不能按照本段文字的要求去做将会导致潜在的危險逐步扩大，从而可能发生重大的伤害伤亡事故和/或机器设备的损坏。 |
| 注意标志 |  | 注意标志表示提醒使用者引起关注，在此标志之后的文字叙述中，给出了与机器的正常使用、维护、维修过程中的注意事项和相关的安全要求。 |
| 注释: | NOTE: | 注释是附加的信息短句，给出文章中的重点部分的解释说明 |

本说明书提供给使用者搬运、使用、点检、维修的相关注意事项，以及提供给专业维修人员调试、维修之用。为了能够正确的使用，请您务必在使用前，详细阅读本手册，并请妥善保管及交由该系统最终用户。

未经许可严禁以任何形式复制本说明书。对于用户不能够按说明书正确的应用我们的产品，而引发的问题，公司不负任何责任，同时豁免由于运用本手册内容信息所导致的任何损失。若有疑问，请您与我们联系，我们的专业人员会乐于为您服务。

如有任何疑问和建议请与我公司联系：

厂家名称：北京中冶华润科技发展有限公司

地址：北京市丰台区南四环西路 188 号 3 区 21 号

电话：+86-10-63964536

传真：+86-10-63964534

邮箱：zy-hr@263.net

目录

| | |
|------------------------|----|
| 1.1 安全使用要求 | 1 |
| 1.1.1 搬运..... | 1 |
| 1.1.2 使用环境..... | 1 |
| 1.1.3 操作安全..... | 2 |
| 1.2 产品描述和界定 | 3 |
| 1.2.2 系统机械设备方框图..... | 4 |
| 1.2.3 系统概述..... | 4 |
| 1.2.4 系统特点..... | 4 |
| 1.2.5 技术参数..... | 5 |
| 1.2.6 适用范围及应用行业..... | 5 |
| 1.3 系统工作原理 | 6 |
| 1.3.1 润滑泵工作流程图..... | 6 |
| 1.3.2 系统工作原理..... | 6 |
| 1.4 主要部件结构性能及说明..... | 9 |
| 1.4.1 主控设备..... | 9 |
| 1.4.2 油站..... | 10 |
| 1.4.3 给油器概述..... | 10 |
| 1.5 触摸屏操作说明..... | 11 |
| 1.6 安装要求及安装的具体步骤 | 15 |
| 1.6.1 现场设计..... | 15 |
| 1.6.2 安装要求..... | 16 |
| 1.6.3 具体施工步骤..... | 18 |
| 1.7 系统维护注意事项 | 18 |
| 1.8 常见故障及处理方法..... | 20 |

1.1 安全使用要求

1.1.1 搬运

主控柜应安装在平正而牢固的基础上，在安装前一个半月的时间做好基础。选择主控柜安装位置时，应避免安装在有震动或冲击设备旁边以及阳光直射的地方，周围环境应保持清洁、干燥。

对比较松软的土壤还应适当加深，特别在沙土壤与新土堆填起来的地区应打基桩并加石块充实座基，主控柜的基础由混凝土制，混凝土的标号应不低于 100，在灌入混凝土时，应按图示位置预埋电力进线管，进线管建议采用耐蚀性较好的白铁管，端部至少高出地基 100mm，另一端连在插入土壤 1 米深以下的接地金属棒上、基础浇好后，应有 28 天的养护期，在养护期满后，以两倍于主控柜的重量平均压在基础上至少 7 天，使其下沉与倾侧达到稳定。

在主控柜搬运至安装场地后，开箱并清点附件完毕，将主控柜放在安装基础上，在搬运中必须注意：



本主控柜在出厂前经完整、系统的测试，因此在搬运及安装途中，必须特别小心，绝不允许与主控柜发生碰撞，以免主控柜损坏而产生故障。

使用起重设备时，其中设备的负载能力应大于主控柜毛重。在主控柜上使用吊装带吊装，主控柜起吊至 50~100mm 高度时，先检查重心是否正确，肯定无歪斜和不稳定情况后再将主控柜吊运至需要地点，主控柜放下时应缓慢并平稳。

在无起重设备的情况下，可在箱底垫入几根直径为 45~70mm 相等的钢管，用撬棒或绞盘带动使其在上缓缓滚动，注意箱底在钢管上滚动时的倾斜角度不大于 15°，运输至需要地点的附近后，再抽取箱底，安装主控柜。

1.1.2 使用环境

1.1.2.1 系统使用交流电源

电压：额定电压值为 AC 380V±10%

频率：50Hz±1Hz

功率：6.5KW

注：若电网电压超过标准规定值，用户应外加稳压稳频装置。

1.1.2.2 环境温度

系统正常工作的环境温度为 5℃~40℃ 范围内，且 24h 平均气温不超过 36℃。

1.1.2.3 湿度

系统正常工作的相对湿度为 30%~95%。


1.1.2.4 海拔高度

系统在海拔高度小于 1000m 以下正常工作，在大于 1000m 海拔高度使用时，应增加适当的办法保证电气零部件正常，机器能够正常工作。

1.1.2.5 污染

系统不应在严重污染环境中使用。

1.1.3 操作安全

 本系统机械电气安全符合 EN 982: 1996 和 EN 60204-1: 2006 的有关规定，如用户自行对该系统进行修改或不按使用说明书操作维修系统，其后果由用户自行负责。

1.1.3.1 说明

扩大或改变系统工作性能或需改进系统结构时，应委托我公司进行，请勿随意更改，否则产生安全事故，责任自负。

1.1.3.2 用户企业管理者的责任

- a) 应对操作者进行电气的安全操作方面的培训，培训合格后方可上岗
- b) 系统周围应提供整洁安全的操作、维修的工作区；
- c) 遵照本安全使用要求和使用说明书的规定，向操作、维修人员讲解安全警告内容，提示他们不能忽视安全操作规程和标志；
- d) 按使用情况定期检修，检修系统时各运动部件应处于安全状态；

1.1.3.3 操作者的责任

- a) 操作员必须身体健康。
- b) 未经授权人员禁止进行操作及维护。
- c) 操作使用之前，必须确保操作员仔细阅读并理解说明书中的各项要求，否则因此造成的危险会对操作员及其他人员造成伤害。
- d) 操作环境需满足相应的要求。机器应安装在无火焰、爆炸性气体、水蒸气及其他能引发危险的混合气体的环境中。
- e) 应按安全使用要求及使用说明书的要求进行操作，谨防误操作带来危险；
- f) 电气原件的安装必须由技术人员进行，在第一次开机前应确保工作电压符合说明书规定。
- g) 重新开机前，请确保所有的隐患均已消除。
- h) 一旦发生不安全的情况，及时切断总电源，并向有关领导汇报，不得违章操作和接受违章指挥。
- i) 按使用说明书规定，安装调整安全防护装置；
- j) 未经企业有关部门（一般指用户动力部门）批准，操作者不得随意更换、拆除或损坏任何防护罩或防护装置。

1.1.3.4 安装人员的责任

应按使用说明书要求安装系统，严禁违反操作规定安装系统，以防止产生对人的伤害。



高空作业必须带安全带。



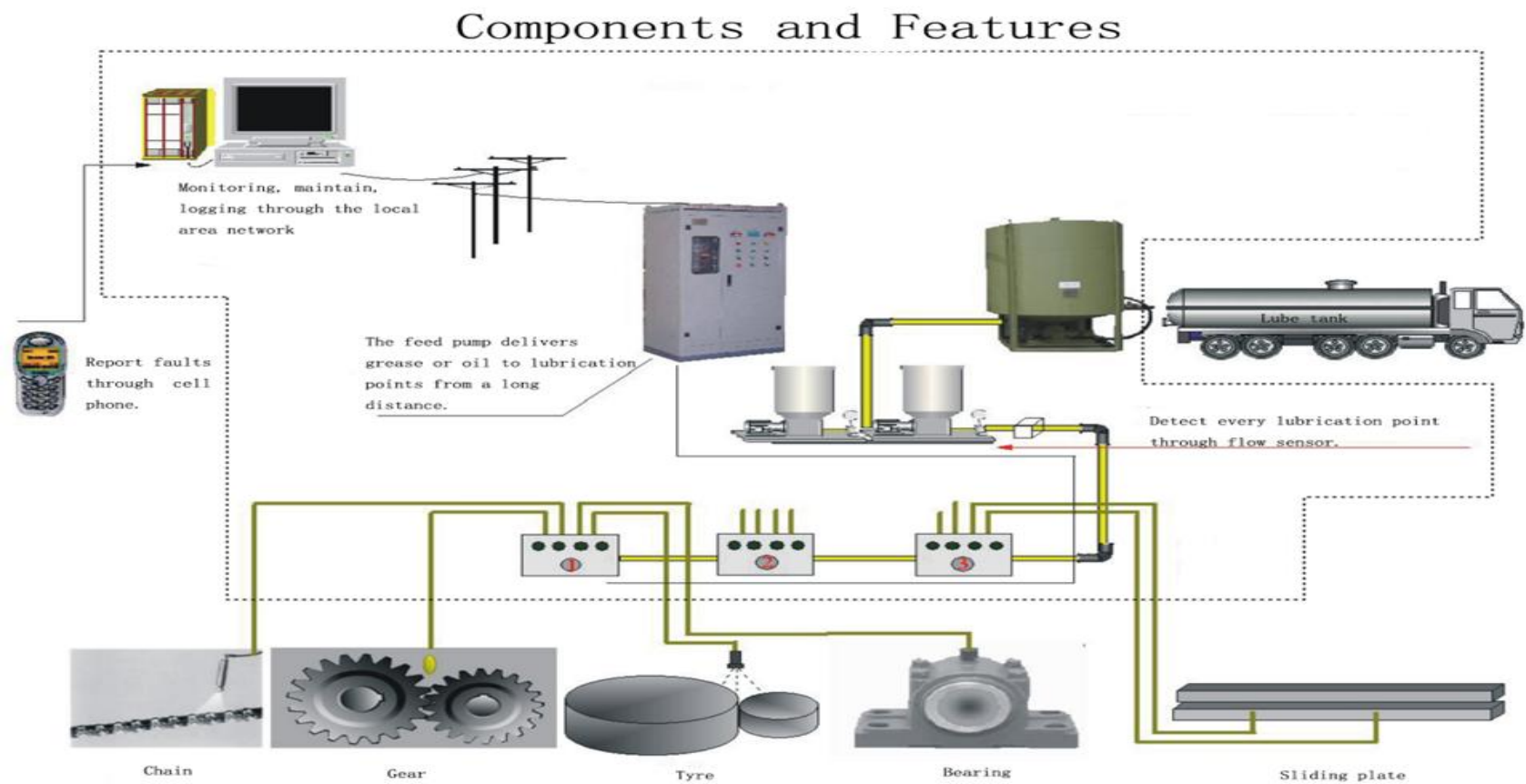
严格遵守用电操作安全规范要求。



注意高空落物

1.2 产品描述和界定

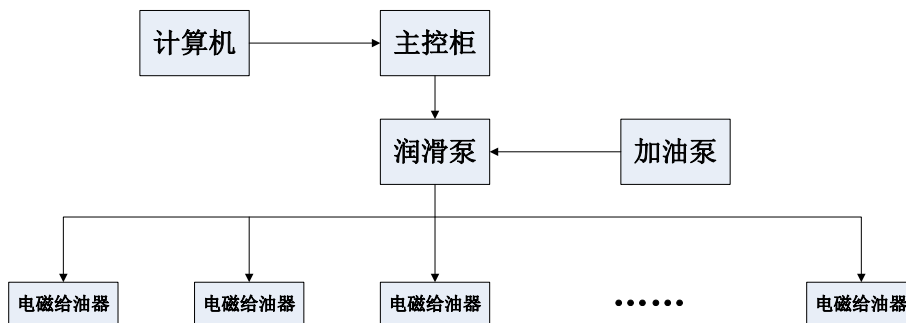
1.2.1 系统总体外形图



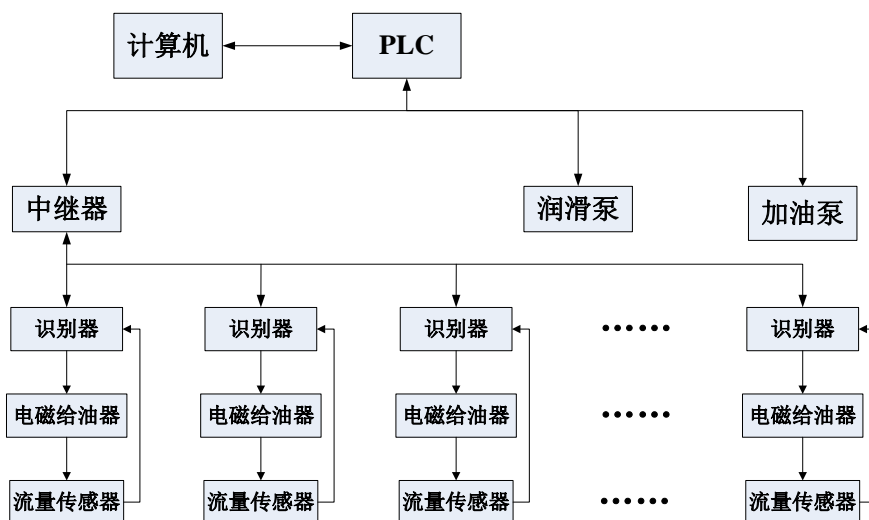
NOTE: 虚线框内为智能干油润滑设备包含的各项设备

1.2.2 系统机械设备方框图

在自动运行状态，主控系统按照设定程序运行，启动电动高压润滑泵，并控制阀式给油器的启闭，润滑脂过滤后被输送到各润滑点的阀式给油器，流量传感器实时检测每点是否供油，监测系统远程显示该点的润滑状态，如有故障及时报警。



系统电控设备方框图



1.2.3 系统概述

设备采用可编程控制器作为主要控制元件，为设备润滑的智能化控制提供了最恰当的解决办法，可网络挂接与上位机计算机进行连接以实时监控，使得润滑状态一目了然；现场给油分配直接受可编程控制器的控制，每点每次给油量大小、给油循环时间的长短都能自动控制，且能方便地进行调整；流量传感器实时检测每个润滑点的运行状态，如有故障及时报警，且能准确判断出故障点所在，便于操作人员的维护与维修。操作员可根据设备各点的润滑要求，通过触摸屏远程调整供油参数，以适应润滑点的不同润滑要求。系统运行稳定、可靠，给油（脂）量调整方便，故障点容易查找，维护量小，大大减少人工劳动强度，避免环境污染和油脂浪费，延长设备使用寿命，减少维护量，提高综合效益。

1.2.4 系统特点

1.2.4.1 逐点供油

- 按设定程序、顺次给油。单位时间内润滑泵只给一点供油；

- 对每一点供油可根据需要 1-99 次（单侧出油 4ml/次/口，双侧出油 2ml/次/口）任意设定油量；
- 给油时间、间隔时间可根据需要任意设定；
- 逐点供油可与系统设备联锁；

1.2.4.2 逐点检测

- 实时检测油在管道内的位移信号，真实反映润滑点的给油状态；
- 区别于压力、压差信号。因压力、压差信号可靠性，真实反映润滑点的给油状态；

1.2.4.3 故障智能判断

- 可判断每个润滑点故障；
- 能判断出故障类型（堵、通、卡、坏）；
- 程序内有经多年实践积累的故障类型数据库供实际使用参考；

1.2.5.4 远程监控

- 适应、满足现代工厂自动化生产的需要；
- 真实反映每个润滑点供油状态、让设备管理人员做到心中有数；
- 远程设定、调整每点供油参数；
- 能满足当前设备润滑（重要性）的迫切需要；

1.2.5 技术参数

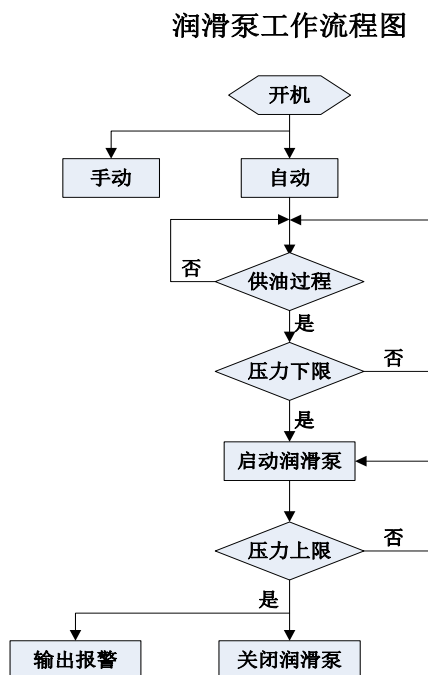
| | |
|---------------------|-------------|
| 系统使用交流电源额定电压 | 380V ± 10% |
| 系统使用交流电源额定频率 | 50Hz ± 1Hz |
| 主控柜系统额定功率 | 6.5kw |
| 润滑泵电机功率 | 1.5kw |
| 加油泵电机功率 | ----- |
| 主控柜外形尺寸(L×W×H) (mm) | 600*250*800 |
| 噪音 (Db) | <70Db |
| IP 防护等级 | IP54 |
| 控制润滑箱数 | 70 个 |
| 润滑泵最高压力 | 40Mpa |

1.2.6 适用范围及应用行业

- 矿山机械、港口机械、工程机械等
- 烧结机、板式给矿机、振动筛、混合机、带冷机、堆取料机、链蓖机和环冷机等
- 高炉、天车、链铸机、高线、各类轧机等
- 环境恶劣人工不易加油的润滑点
- 不易密封的设备

1.3 系统工作原理

1.3.1 润滑泵工作流程图



1.3.2 系统工作原理

控制系统可进行自动、手动操作

手动运行时，在触摸屏的手动控制画面上输入润滑点号，然后点击手动控制即可对应现场的相应润滑点。开启电动高压润滑泵后，润滑脂被压注到主管路中，待管道压力升至10MPa时（根据管道远近此压力可在5-30MPa之间），输入数字来选择现场润滑点号，对应点阀式给油器得到信号，开通油路，将润滑脂压注到相应的润滑部位。

系统在自动运行时，按照设定好的量（可调整）自动地对每个润滑点逐点供油，逐点检测，直至所有润滑点给油完成，进入循环等待时间（可调整），循环等待时间结束，自动进行下一次给油过程。

系统工作是通过主控编码模块对控制模块的输出信号进行编码后输出到现场给油器箱，现场给油器箱里的解码模块将接收到的信号与设定的地址进行比较，然后确定是否为该给油器箱提供数据，如果比较相同，该给油器箱即按事先设定好的参数给润滑点供油。

1.3.2.1 如何设定地址（如何给现场润滑点编号）

给油器箱中的解码模块上有一个八位拨码开关：

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

上表表示：当拨码开关置上时，其所在位的值为1，反之为0；每位为1时，表示的拨码开关与给油器箱的对应关系为：

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 |

北京中冶华润科技发展有限公司

当某给油器箱的地址需设为 1, 也就是给油器箱为 1 号时, 只把 1 号拨码开关置 1(上)即可;

当某给油器箱的地址需设为 10, 也就是给油器箱为 10 号时, 很容易看出 $10=8+2$, 所需把 4 号和 2 号拨码开关置 1(上);

| 箱号 | 拨码开关位 | | | | | | | | 润滑点号 | | | |
|----|-------|---|---|---|---|---|---|---|------|-----|-----|-----|
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 4 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 29 | 30 | 31 | 32 |
| 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| 10 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 11 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 41 | 42 | 43 | 44 |
| 12 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 46 | 47 | 48 |
| 13 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 50 | 51 | 52 |
| 14 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 53 | 54 | 55 | 56 |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 61 | 62 | 63 | 64 |
| 17 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 65 | 66 | 67 | 68 |
| 18 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 69 | 70 | 71 | 72 |
| 19 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 73 | 74 | 75 | 76 |
| 20 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| 21 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 81 | 82 | 83 | 84 |
| 22 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 85 | 86 | 87 | 88 |
| 23 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 89 | 90 | 91 | 92 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 93 | 94 | 95 | 96 |
| 25 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| 26 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 101 | 102 | 103 | 104 |
| 27 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 105 | 106 | 107 | 108 |
| 28 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 109 | 110 | 111 | 112 |
| 29 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 113 | 114 | 115 | 116 |
| 30 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 117 | 118 | 119 | 120 |
| 31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 121 | 122 | 123 | 124 |
| 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 125 | 126 | 127 | 128 |
| 33 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 129 | 130 | 131 | 132 |
| 34 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 133 | 134 | 135 | 136 |
| 35 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 137 | 138 | 139 | 140 |

北京中冶华润科技发展有限公司

| | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|
| 36 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 141 | 142 | 143 | 144 |
| 37 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 145 | 146 | 147 | 148 |
| 38 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 149 | 150 | 151 | 152 |
| 39 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 153 | 154 | 155 | 156 |
| 40 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 157 | 158 | 159 | 160 |
| 41 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 161 | 162 | 163 | 164 |
| 42 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 165 | 166 | 167 | 168 |
| 43 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 169 | 170 | 171 | 172 |
| 44 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 173 | 174 | 175 | 176 |
| 45 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 177 | 178 | 179 | 180 |
| 46 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 181 | 182 | 183 | 184 |
| 47 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 185 | 186 | 187 | 188 |
| 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 189 | 190 | 191 | 192 |
| 49 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 193 | 194 | 195 | 196 |
| 50 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 197 | 198 | 199 | 200 |
| 51 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 201 | 202 | 203 | 204 |
| 52 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 205 | 206 | 207 | 208 |
| 53 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 209 | 210 | 211 | 212 |
| 54 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 213 | 214 | 215 | 216 |
| 55 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 217 | 218 | 219 | 220 |
| 56 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 221 | 222 | 223 | 224 |
| 57 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 225 | 226 | 227 | 228 |
| 58 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 229 | 230 | 231 | 232 |
| 59 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 233 | 234 | 235 | 236 |
| 60 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 237 | 238 | 239 | 240 |
| 61 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 241 | 242 | 243 | 244 |
| 62 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 245 | 246 | 247 | 248 |
| 63 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 249 | 250 | 251 | 252 |
| 64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 253 | 254 | 255 | 256 |
| 65 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 257 | 258 | 259 | 260 |
| 66 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 261 | 262 | 263 | 264 |
| 67 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 265 | 266 | 267 | 268 |
| 68 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 269 | 270 | 271 | 272 |
| 69 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 273 | 274 | 275 | 276 |
| 70 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 277 | 278 | 279 | 280 |



现场调试完毕后严禁地址码重复，严禁更改。

1.3.2.2 流量信号反馈

当某个润滑点工作时，此润滑点的给油器箱内的四个传感器电源同时带电，该点运行过程中，如有油通过时，基于霍尔原理反馈 DC24V 的直流信号，驱动控制柜中的接收流量反馈信号的继电器，这样 PLC 模块接收到信号，由 PLC 判断该点运行状态，从而实现了故障点的记录功能，方便设备的点检，可以快速判断故障点所在。

1.3.2.3 总线系统特点

1.3.2.3.1 集成度高

本系统通过编解码控制方式，使控制系统在集成方面有了一定程度的提高；

1.3.2.3.2 故障点少，维护量少

由于集成度有一定的提高，元器件也在一定程度上做了适当的精简，现场线缆也不再繁琐，使得日常维护量大大减少。

1.3.2.3.3 控制点数

控制润滑点数量较多，最多可达 100 个箱，扩展方便。

1.4 主要部件结构性能及说明

1.4.1 主控设备

1.4.1.1 主要功能

作为润滑系统的指挥中心，其主要功能：

- ① 控制油站启停
- ② 控制阀式给油器的运行
- ③ 现场信息收集
- ④ 监控每一个润滑点的润滑状态
- ⑤ 调节和显示循环时间
- ⑥ 调整每一个润滑点供油量
- ⑦ 故障报警
- ⑧ 与厂内主机联锁
- ⑨ 应急启动

1.4.1.2 基本配置

- A— 提供直流 24V、交流 50HZ、220V、380V 电源
- B— 可编程控制器主控与扩展模块
- C— 压力显示及控制系统
- D— 供油参数调整与显示系统
- E— 油站控制及保护系统
- F— 控制润滑点执行系统

1.4.2 油站

1.4.2.1 主要功能

作为润滑系统的核心设备，它的主要功能：将润滑脂输送到管路，通过管路及给油器，最终输送到每一个润滑点。本油站一般应配置两台电动高压润滑泵。

1.4.3 给油器概述

1.4.3.1 用途

给油器，为我公司精心研制的新型阀式给油器。它适用于：公称压力在 40MPa 以下，各级别的闭环式干、稀油集中润滑系统，为其定量输送润滑油、脂。它广泛应用于冶金、矿山、电力、水泥、化工、制糖、建筑等行业的轻、重型机械设备上。

阀式给油器适用介质为锥入度不低于 265（ASTM 锥入度 25℃，0.1mm）的润滑脂和粘度等级大于 N68 的润滑油。

1.4.3.2 特点

阀式给油器是一种特别耐用的新颖的给油器，结构合理、工艺先进、使用可靠，是极为理想的润滑装置。主要特点为：

- 1、单个阀块可以给两个点同时供油，且两侧有无背压均不影响阀的正常工作，但是单个阀的两个出油口必须同时使用；
- 2、采用板式连接，维护方便，只需卸下与地板连接螺钉便可清洗或更换；
- 3、配套自主研发的集成式霍尔传感器，集控制与信息收集于一体，外型美观，性能可靠。

1.4.3.3 技术参数

型号：阀式给油器

阀入口最高压力：40Mpa

阀开启入口最小压力：1Mpa

单次供油量：4ml/出油口

连接尺寸：M10 ×1

电源：AC220V

工作环境温度：-10℃~ +85℃

1.4.3.5 传感器结构和工作原理

HR 系列传感器是专门为 ZDRH 智能集中润滑系统设计的智能检测元件，它连接在阀式给油器与润滑点之间，对给油过程进行检测。该传感器在接收到主控设备内控制器送来检测指令后，立即进行自动检测，将检测结果反馈给控制器，控制器再进行综合分析，完成检测过程。它是专门为润滑脂设计的流量检测元件，适用于智能集中润滑给油监视。

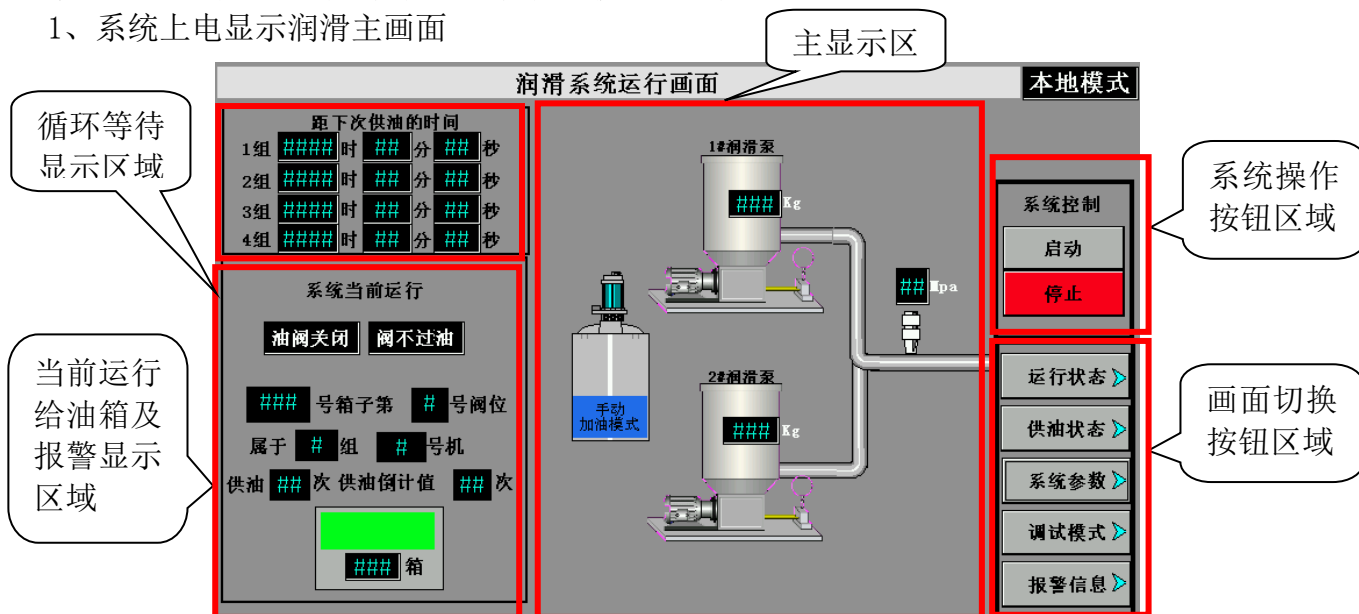
红色指示灯亮表示传感器通电，黄色指示灯亮表示电磁铁通电，绿色指示灯表示有反馈信号输出。



1.5 触摸屏操作说明

触摸屏是智能润滑系统参数显示与调节的主要器件，触摸屏是作为自动运行时，人机对话的主要显示和控制设备。在第一次运行或设备使用过程中由于现实条件需改变系统参数时，这时就要用到触摸屏。触摸屏的使用方法如下：

1、系统上电显示润滑主画面



在该画面分 5 个区域，分别为主显示区、系统操作按钮区域、画面切换按钮区域、循环等待显示区域及当前运行给油箱及报警显示区域，显示的主要信息有：

- 系统控制、加油模式的切换；
- 当前压力值、重力值，以及是否存在压力重力上下限；
- 当前运行的给油箱的状态信息；
- 当前运行的给油器箱控制信号的否有输出、是否有反馈；
- 润滑泵、加油泵的运行报警状态；
- 各组循环等待时间的当前值；
- 相应功能画面的切换；

系统参数设置完成，在本地模式下，当点击系统操作按钮区域启动按钮，则系统按照设定参数进入自动运行，点击画面切换按钮区域调试模式按钮时，则进入系统调试画面，并且在画面中显示左图系统处于调试模式的提示。

调试完毕，可点击该提示，自动进入系统自动运行过程。

2、系统登陆

对系统操作和参数的修改需要登录以后才可以操作，点击自动弹出如下用户登陆画面：

登录 ✕

用户:

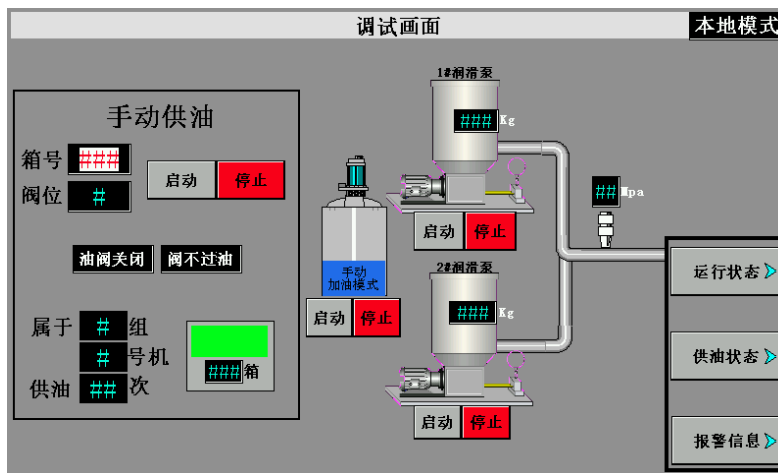
密码:

输入正确的用户名后按 键，点击 键进行字母大小写切换。

按照同样的方法在密码输入框输入密码，之后在用户名密码输入框点击 **确定** 按钮，如果输入的用户名和密码均正确，则点击控制按钮后，就可以做出相应的动作。否则，重新弹出用户登录窗口。

3、系统手动控制

在运行状态画面系统操作按钮区域，点击启动和调试按钮后，点击画面切换按钮区域



调试模式按钮，在画面右上角自动弹出手动操作画面如右图所示，输入相应参数点击启动，即可进行操作控制，当点击停止按钮以后才可以切换润滑点。

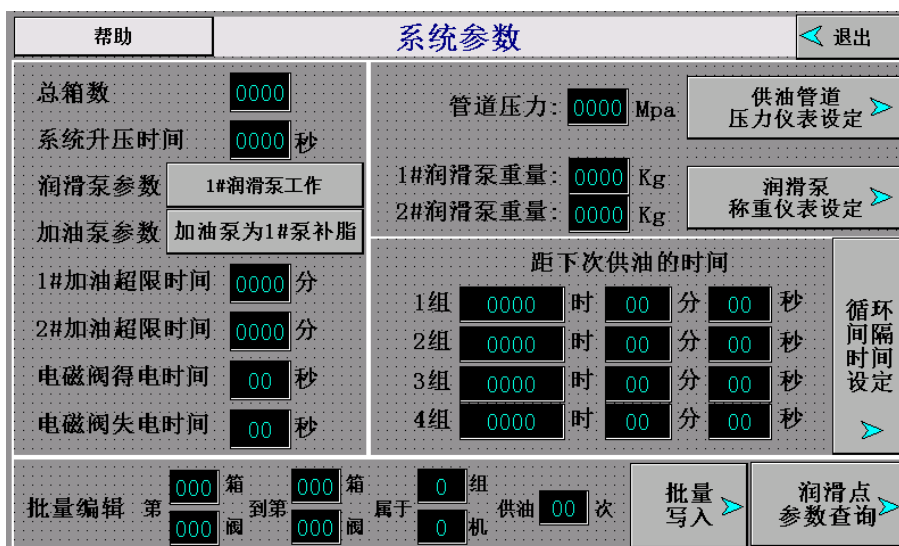
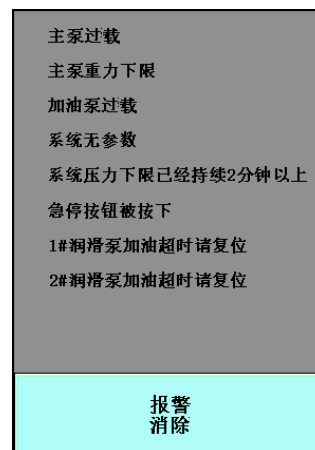
4、报警信息

点击画面切换按钮区域报警信息按钮，在当前运行给油箱及报警显示区域即可显示当前系统报警信息，单击运行状态该区域显示当前运行给油器状态信息，如果出现相应的报警，则该信息前面出现红色指示灯进行报警显示。

如果出现主泵过载和系统压力下限持续 2 分钟以上的报警，则主控柜蜂鸣报警开始报警，点击报警消除可进行消音，如果下载再出现报警信息，系统将再次进行报警。

5、系统主要参数的定义和修改

在画面切换按钮区域点击系统参数按钮进入系统参数设定窗口，该窗口包含系统参数设定、循环等待时间设定、仪表参数设定及润滑点供油参数设定。



(1) 系统参数定义

1—总箱数：现场实际安装给油箱的总数量。

2—系统升压时间：当系统启动或等待时间到后系统自动运行工作润滑点前润滑泵给管道补压的时间（以秒为单位）。

3—润滑泵参数：选择当前系统使用那一台润滑泵为系统主油管道加压，可通过点击进行切换。

分为四种状态（自动给润滑点供油时系统压力下限润滑泵运行，上限停止工作）

可通过点击后面的按钮进行自动切换，并实时显示当前状态，可通过点击进行切换。

4—加油泵参数：加油泵依据那个润滑泵重量进行自动加油，可通过点击后面的按钮进行自动切换，并实时显示当前状态，可通过点击进行切换。

5—1#加油超限时间：从给 1#润滑泵加油到强制停止的时间（以分为单位）

6—2#加油超限时间：从给 2#润滑泵加油到强制停止的时间（以分为单位）

7—电磁阀得电时间：电磁阀每次供油时，电磁阀得电时间（以秒为单位）。

8—电磁阀失电时间：电磁阀每次供油时，电磁阀失电时间（以秒为单位）。

如果您有疑问请点击画面左上方的 **帮助** 按钮，系统会自动弹出帮助说明。

(2) 系统压力设定

点击供油管道压力仪表设定按钮，即可进入润滑泵称重设置画面。

1、上限设定——当系统压力高于上限设定值时，相应管道的主泵将停止运行。

2、下限设定——当系统压力低于下限设定值时，相应管道的主泵将启动运行。

3、当前值——系统当前管道实时压力值。

(3) 系统重力设定

点击供油润滑泵称重仪表设定按钮，即可进入压力设置画面。

1、上限设定——当润滑泵重力高于上限设定值时，对应的加油阀将停止运行。

2、下限设定——当润滑泵重力低于下限设定值时，对应的加油阀将启动运行。

3、当前值——系统当前润滑泵实时称重值。

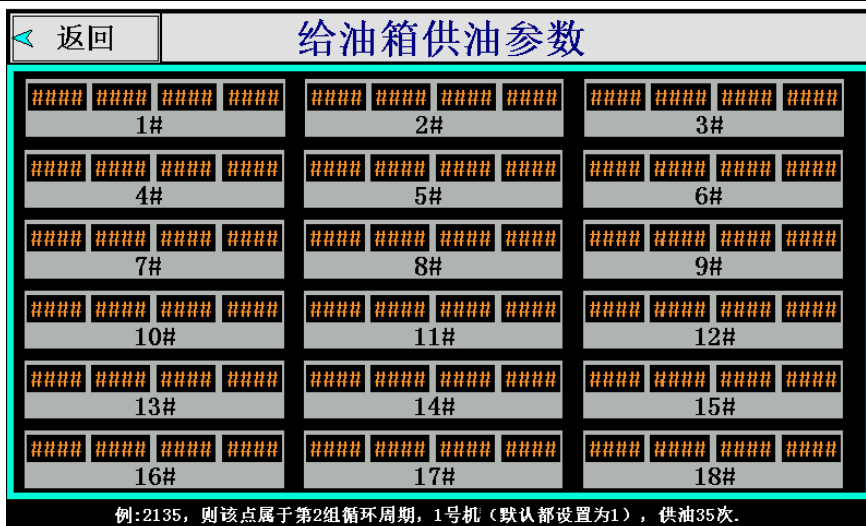
(4) 润滑点编辑

1、供油参数编辑

输入开始和结束润滑点所在的箱号和所处的阀号（1、2、3、4）和对应点所需要的编辑的组号（所依据循环时间的类别），机号（单连锁系统中系统处于远程时该参数必须设置为1），供油次数（该供油阀需要开启的次数），然后点击批量写入按钮，则该参数即编辑完成。

2、供油参数查询

可以对阀的供油参数进行查询，当点击润滑点参数查询按钮时，弹出点参数实时显示画面，如下图所示：



该供油参数为四位数，如供油参数显示为2135，则该点属于第2组循环周期，1号机（默认都设置为1），供油35次，可以在该画面单独对某一个参数进行设定。

(5) 设定循环等待时间

画面显示距下次供油实时时间，当点击后面循环间隔时间设定按钮，即进入循环时间设定窗口，如下图所示。



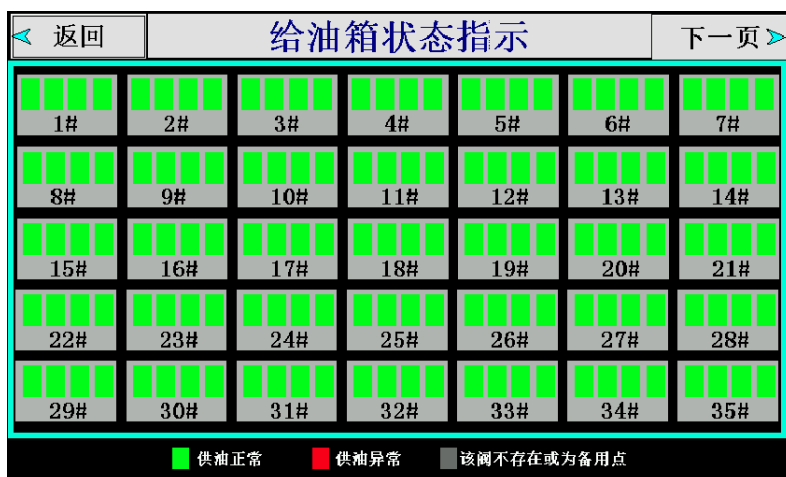
如果设备较复杂，各点润滑制度不同，用油量不同，程序采用分段控制方式，各段的循环时间都可以调整，但是只有当该组的组控制值设置为“√”才会有效，为“×”则无效，可通过点击进行切换。

(6) 供油状态显示

润滑点的供油次数范围：0~99，当输入 0 时，该点不工作，且给油箱状态该阀位置颜色显示为灰色。

2、点状态

在画面切换按钮区域点击供油状态按钮进入供油状态显示窗口。



该表中显示的点状态为上一个供油过程结束时的状态。

3、其他功能

当系统 PLC 由于组网需要设置 IP 地址，则可以通过手动模块上 I0 的最后一个输入点 I4.3 提供一个+24V 电源，在系统运行状态窗口中即可进入地址设定窗口，如下图所示，在修改 PLC 的 IP 地址输入框输入需要设置的地址，点击确认修改 IP 按钮，则当前 PLC 的 IP 地址即修改完毕，当前 PLC 的 IP 地址输出框中显示当前的地址，可以进行核对。



触摸屏一旦出现故障，系统仍可自动运行。具体操作：手动给 I0.0 提供一个+24V 电源，系统即可按设定程序自动运行。

1.6 安装要求及安装的具体步骤

1.6.1 现场设计

- 1、现场整体设计时必须考虑避开高温区安装。
- 2、利用已有电缆桥架、穿线管或利用其它设备的电缆槽时，在施工前都应该设计好。金属软管不宜太长（0.5 米以内），超过时应用穿线管。
- 3、应当尽量缩短支管路的距离（10 米以内）。
- 4、给油器、电缆槽不能直接焊接在支架上，要考虑拆卸、检修。
- 5、烧结机设备敷设电缆时不能从设备中间穿过，经过高温或危险区时，应绕行或有保护措施。
- 6、北方冬季低温区，设计时应考虑保温措施。

- 7、压力传感器现场设计时，应考虑安装在不宜碰撞的位置或加装防护。
- 8、给油器箱不能安装在润滑点的下方，防止加油多时漏在箱体上。
- 9、控制柜、润滑泵安装时加装底座，必需有接地装置。
- 10、给油器排油应统一回收，统一处理。即使排放到现场，也应该排至隐蔽处。
- 11、要做监控的客户现场安装人员在放线过程中，应把监控线统一放好。

1.6.2 安装要求

1.6.2.1 柜体安装要求

- 1、主控柜、控制柜按设计平面布置要求，放置合理，摆放垂直、平稳、牢固，控制柜底部座架用膨胀螺栓固定。螺栓外露螺纹长度不小于 1.5 倍螺距。螺栓外露螺纹无损伤。
- 2、主控柜、控制柜应安装接地装置。

1.6.2.2 油站安装运行要求

- 1、油站应设置在供油点最近的位置，以减少阻力及压力消耗油泵应平稳安装固定在机座底板上。
- 2、先手动转动油泵，注意油泵正反转，启动无异常响声方可运行。
- 3、泵出口单向阀无堵塞，保证畅通。
- 4、泵出口单向阀应在设定值范围内正常溢流。
- 5、使用的油质符合设计要求、油质必须干净。保证油位。配合的加油泵能正常使用。

1.6.2.3 阀式给油器箱安装要求

- 1、箱体应固定在钢柱、钢梁、钢架上，不影响整体外观不受高温、直接辐射的影响，也不能影响附机、机件，方便检修的位置。
- 2、给油器箱安装在供油点就近处，应固定牢靠。
- 3、箱体安装高度一致、垂直、水平、不得斜放。

1.6.2.4 电缆槽的安装要求

- 1、电缆槽布置合理，尽量避开隐患，不被坠落的東西砸坏，烧坏。
- 2、支撑钢架、支架与支架之间距离不超过 2 米，用螺栓把电缆槽固定在托架上。
- 3、安装电缆槽时应使用配制的专用螺栓、垫圈、槽盖开启件，个别接口焊接时，应把接口处理好、焊好，然后刷上银粉漆。焊口位置应避开钢柱、机体，便于漏油补焊。
- 4、电缆槽安装横平竖直，对口平直，不得弯弯曲曲，缝隙不能过大，盖子全部盖好。

1.6.2.5 油管安装要求

- 1、管路根据现场情况、工艺要求、合理布局、流程合理、横平竖直，固定牢靠、达到外观流畅赏心悦目。
- 2、管路支架根据现场实际情况设制，支架间距最好不超过 2 米，电缆槽托架管路共用，油管放在外面便于拆卸管件。
- 3、支架统一高度，水平一致，不能焊歪。
- 4、主管与三通支管最好不要正对控制箱上管头，其连接管可采用来回弯连接，便于拆卸。
- 5、弯管时注意弯曲半径，过大不好看，过小容易瘪，最好弯曲半径为管径的四倍。
- 6、安装管道时注意同样的位置、同样的角度，特别是阀式给油器集中的管路，排列要整齐，立管、水平管、弯管必须一致。
- 7、阀式给油器箱出去的支管，尽量靠近机体、建筑物，但要预留检修间隔和设备检修要拆

卸的地方，要考虑外观该使用弯头的就用弯头，不能为了省力斜着随意装上。

- 8、油管安装前必须清理干净，最好倒一倒，吹一吹，采用焊接的管段容易掉有焊渣、铁锈，清除后才能进行安装。
- 9、主管、支管应视具体情况，设立支架，并用U型卡固定，不能任意悬吊，来回摆动，交工时应除锈刷油。
- 10、油位焊接时，对口要平整、焊口成型规范，没有加渣气孔。
- 11、不得在油管上打火、焊接，特别是管排不能点焊。
- 12、主油管路和支管路安装时要求全部进行酸洗。
- 13、润滑油管路采用二次安装工艺。即先按设计安装，然后拆下酸洗，排除一切脏物，再第二次安装，完成后用油泵往主油管内打油，并排除部分脏油，待干净后，再进行试运行程序。
- 14、焊接时，尽量采用插接焊，对焊时，中间不要留缝隙。
- 15、设备安装交工运行一个月后进行回访时，把过滤网全部清洗一遍。
- 16、到厂家检修时，不要只修有问题的设备，应把我公司所有的设备全部进行检修，并清洗全部过滤网。
- 17、发现故障，如我们的设备及管路无问题时，确定是厂家油脂脏，请找厂方主管领导反映、协调更换油脂。建议加油过程中一定要细心，不要造成二次污染。

1.6.2.5 管夹的安装

- 1、主油管和电缆桥架固定时各支撑间距不能大于2米，主油管用U形卡固定，电缆桥架应用M8螺栓与支撑架固定牢固，不得用电焊点焊上，一般不允许用铆钉铆接。
- 2、支油管固定依现场情况尽量保持间距一致，支油管的管夹一般做成4联的，管的间距为30毫米。
- 3、有备用润滑泵的设备，两泵之间要用单向阀隔开。加油泵出油口的地方加接头方便软管连接。

1.6.2.6 电气及控制系统要求

- 1、电缆应该保护敷设，采用穿管，电缆槽或金属软管以防烧坏碰坏。
- 2、检查控制柜内的接线端子，并逐个进行紧固，预防脱落。压线皮等现象。
- 3、接完线后，再认真检查现场控制与控制柜上的线号是否一致，确保无误，线排整齐。
- 4、接线时注意相序是否正确，调好油泵反正转。
- 5、电机保护器进行调试，调好的保护值必须可靠，达到安全运转。
- 6、控制柜、阀式给油器调试后两边的指示灯亮应该一致。
- 7、起动运行程序调试正确，符合设定程序及厂家要求的大循环时间，供油时间。
- 8、流量传感器经调试后应动作灵敏、准确无误显示供油情况、故障报警。
- 9、压力表值的上下限要调整准确，确保油泵在超压时能够停止运行。

1.6.2.7 整体调试运行要求

- 1、所有设备安装完毕后，开始调试，在设备通电前的检查步骤为：先用万用表测试每个阀是否接通，设备接地是否可靠，所有零线是否连接好，中间应无阻值，测量相间电阻应为无限大。检查熔断器是否连通。熔断器规格是否条款合要求。认真检查无误后，开始加油送电。
- 2、先点动试泵，正常后开泵往油管内注油，这时先把主油管末端打开，让脏油排掉，为安全起见，把进入阀式给油器的管头打开，排除空气，放掉脏油，然后进行试运行。
- 3、调试控制系统，达到程序无误，开关灵活，仪表显示正确，报警正常。

- 4、连续运行 24 小时不得间断，如停机处理问题，再开机重新计时，全部正常后可准备交工。

1.6.3 具体施工步骤

- 1、泵站和主控柜的就位，主控柜和泵站可直接用膨胀螺栓固定地上，应方便操作和检修；泵站和主控柜应置于同一泵房内。泵房位置设计院事先已经设计好，泵房内一般不许随意再安装其它无关设备。
- 2、根据润滑点分布情况确定现场给油器箱位置，给油器箱位置应尽可能缩短给油管路（尤其是支管）的长度，现场给油器箱和给油管路尽量靠近主体设备敷设，但应不影响主体设备的运行和维修。根据情况可固定在墙上或另做支架固定。应考虑接线、维修方便。
- 3、现场给油器箱固定好后，现场油路支管和主管可以同时施工，管路已酸洗过，必要时还要进行二次酸洗，安装时应注意防止杂物进入。
- 4、敷设电缆桥架或穿线管，布置线缆、按照接线图接线，注意各用电设备应按要求接地。
- 5、确认无误后可以通电试验，一般先把钥匙开关置于手动位置，手动依次打开各润滑点的按钮，检查现场各润滑点的指示灯是否变亮。
- 6、润滑泵的调试，检查泵的减速部位润滑油型号、数量是否满足要求；储油桶内加入符合调试要求的洁净的润滑脂（一般先加入点稀油排除空气，再加润滑脂）。按下润滑泵按钮，观察泵的转向是否正确，声音是否正常。
- 7、手动调试正常后，再把钥匙开关置于自动位置进行调试，一般应先输入基本参数，再调整其它各参数值（具体操作方法见使用说明书）。
- 8、管路的耐压试验，手动/自动调试均正常后，整理干净润滑泵站房内卫生，加入足够量洁净润滑脂，手动开启润滑泵给主管道供油，为防止油管安装过程中意外进入杂物，应先把主管道进给油器箱的各联结接头拆开，排除空气和部分脏油，确认管道干净后再接上各处接头。使系统压力缓慢升至 25MPa，检查各连接处应无泄漏渗油现象。管道试压正常后再依次排净给油器至各润滑点的给油管，应确保加入润滑点的油脂洁净。**!!! 手动时应密切注意系统压力变化，防止出现意外。**
- 9、按技术要求进行刷漆。
- 10、根据现场润滑点的实际需要调整供油参数，并作好记录，把钥匙开关置于手动位置进行自动供油。
- 11、有电脑监控的开始安装监控设施。
- 12、全部安装完成后对业主方操作人员进行培训，交付使用，开具验收证明。

1.7 系统维护注意事项

- 1、每天（每班）定期检查油站油位，及时补充润滑脂。
- 2、补充润滑脂前一定要衣帽整洁，并先打扫好油站周围的卫生，确保加入的油脂干净，无污染。
- 3、泵站房内经常保持整洁，不乱放杂物。
- 4、设备通常应置于自动运行状态，按事先调好的参数自动运行。禁止随意改动参数，以免影响供油效果。如果确需修改一定要先报主管领导批准后由专业人员进行操作，并做好修改记录。
- 5、由于长时间停机或操作不当造成参数丢失时，由专业人员按照以前的参数重新输入，并做好记录。
- 6、手动操作一般只在设备调试时用。如需手动操作，应密切注意观察压力表指示，防止系统超压运行。手动操作结束应注意关闭油泵。
- 7、按规定时间校验各压力表，更换减速机箱内润滑油，清洗过滤器。

- 8、主控柜内不允许任意乱接无关电器。柜内插座是调试程序用的，禁止插接大功率电器设备；内灯具在维修时使用，不允许打开柜门当照明使用，不用时应及时关闭照明灯。
- 9、出厂时油泵压力已经调好，一般情况不允许再随意乱调，确需调整要有专业人员进行。
- 10、油泵、加油泵不允许长期空转，更不允许反转。
- 11、设备出现故障应及时处理，处理故障前一定要先关掉电源并悬挂警示牌，泄掉主油管内的压力后再进行操作。不允许带故障运行。
- 12、阀式给油器清洗维护说明：

1、用 M4 内六方扳手取下阀体与底板连接的螺栓，依次拆下电磁阀(见图 1)。注意阀体与底板连接处的定位销、O 型圈如有破损，请勿重复使用；

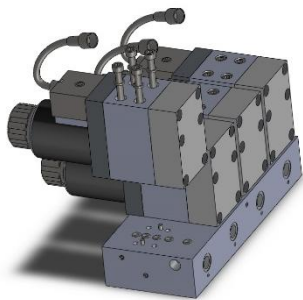


图 1

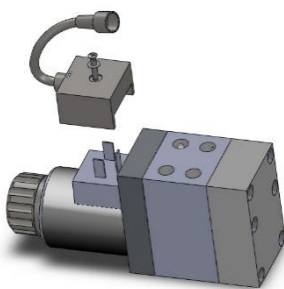


图 2

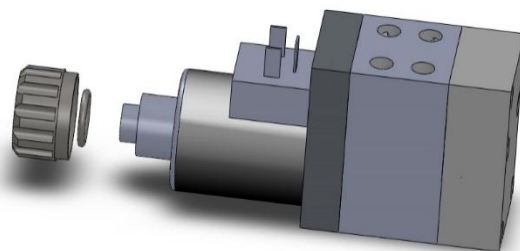


图 3

2、用十字螺丝刀取下霍尔传感器上 M3*16 螺钉，然后移除霍尔传感器(见图 2)；用手松开电磁铁上的锁紧螺帽(见图 3)，移去磁铁线圈(见图 4)；用 19 的开口扳手松动电磁铁导磁棒，然后用手缓慢拆下(见图 5)，注意此处限位环、O 型圈防止丢失；

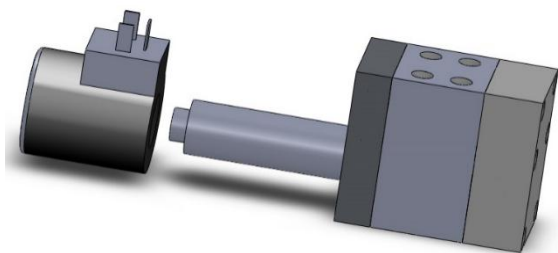


图 4

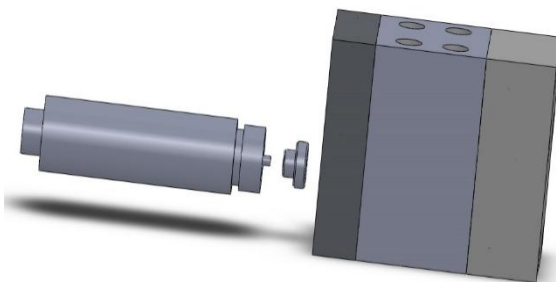


图 5

3、用 M4 内六方扳手取下前盖板的螺栓（注意按对角顺序依次取下），拆下前盖板，检查此处 O 型圈，防止丢失(见图 6)；同理拆下后盖板(见图 7)，注意后盖板处定位销、弹簧、弹簧座(见图 8)；

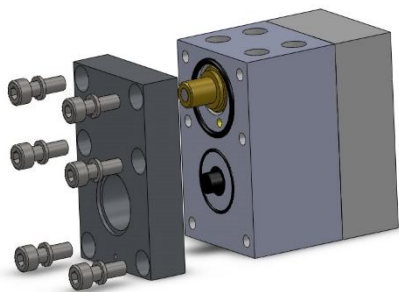


图 6

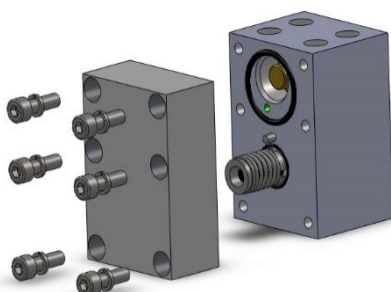


图 7

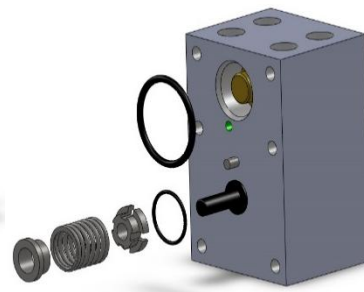


图 8

4、拆出阀体处的铜活塞、阀芯，并取下铜活塞上的 O 型圈及四氟挡圈(见图 9、图 10)；

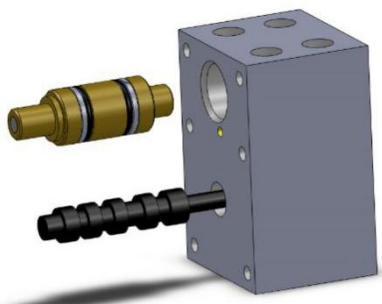


图 9



图 10

5、将拆下的前后盖板、阀体、铜活塞、阀芯、弹簧、弹簧座放入柴油或煤油中，洗去其上及其附着的油脂；

6、将洗净的零件，用洁净的压缩空气吹扫干净，再按要求重新组装（注意 O 型圈、四氟挡圈及螺栓，不得使用破损、磨损的异常件）。

1.8 常见故障及处理方法

| 故障现象 | 故障原因 | 解决办法 |
|--------------------------|--|--|
| 送电后手动、自动均不能工作 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 急停按钮被按下 2. 相应空气断路器未闭上 3. 控制接线松动或断开 4. 控制继电器 5. PLC 故障 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 按钮复位 2. 合上 3. 检查紧固 4. 更换继电器 5. 更换 PLC |
| 自动运行时 润滑泵压力 下限时不启动 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 热保护动作 2. 接触器线圈烧或触点接触不良 3. 相应中间继电器线圈故障 4. 接线错误或接触不良 5. 油泵电机烧毁（少见） 6. 电源缺相 7. 电压过低 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 复位 2. 更换线圈或接触器 3. 更换继电器或底座 4. 检查接线 5. 更换 6. 查出原因后修复 7. 等电源正常后再调试 |
| 自动系统不运行 | <ol style="list-style-type: none"> 1. PLC 没通电 2. PLC 已烧毁 3. PLC 上故障红灯亮 4. 没有输入参数(系统长期不运行导致参数丢失) 5. 系统设置为远程状态 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查线路并送电 2. 更换 PLC 3. 程序问题与公司自动化部联系 4. 重新输入参数 5. 提供联锁信号或解除联锁 |
| 润滑泵开启 管道压力上不去 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 电机反转 2. 贮油桶内缺油（脂） 3. 泵机械传动部位故障 4. 管道系统进气 5. 压力表误显示 6. 溢流阀调的过低或故障 7. 油泵柱塞或单向阀堵塞或磨损严重 8. 主管道有泄漏点 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 调电机电源相序 2. 补加油（脂） 3. 检查维修 4. 排气 5. 更换压力表 6. 重新调整或维修 7. 清洗或更换 8. 紧固或补焊泄漏处 |
| 加油泵一直工作加不进 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 电机反转 2. 贮油桶无油 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 调整电动机转向 2. 更换油桶或添加油脂 |

北京中冶华润科技发展有限公司

| | | |
|---------------------|---|---|
| 油 | <ol style="list-style-type: none"> 3. 抽空 4. 电机至泵间传动件坏 5. 吸油口堵塞 6. 齿轮泵磨损严重或损坏 7. 油脂黏度太高 | <ol style="list-style-type: none"> 3. 排除空气或更换油脂 4. 检查修复 5. 清洗加油泵吸油口 6. 更换加油泵损坏部件 7. 更换黏度较低的润滑脂 |
| 加油泵在主泵油位下限不能自动启动和停止 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 加油方式选择设置为手动 2. PLC 加油泵输出点坏（少见） 3. 参数设置错误 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 改为自动 2. 更换 PLC 3. 更改修正参数 |
| 阀开启后流量信号不返回 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 管道压力过低 2. 给油器阀体堵塞 3. 流量传感器探头烧坏 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 查找原因恢复压力 2. 清洗或者更换给油器阀体 3. 更换流量传感器探头 |
| 识别器不带电 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 控制线缆断开 2. 识别器故障 3. 控制继电器故障 4. PLC 故障 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 查找断开处，维修 2. 更换识别器 3. 更换继电器 4. 更换 PLC |