**微山湖矿业集团崔庄煤矿**

**主井提升机自动化集中远程控制系统**

**技**

**术**

**要**

**求**

**2021年8月**

**主井提升机自动化集中远程控制系统技术要求**

一、项目概述

设 备 名 称：主井绞车控制系统自动化改造

规 格 型 号：与TKM-BP(ZB)配套

安装地点及用途：崔庄矿主井

数 量：1套

主井提升系统采用2JK-2.5×1.2E型单绳缠绕式提升机，提升高度287.24米，最大静张力90kN，最大静张力差55KN；配YR500-8型630KW高压交流电动机；最大提升速度7.47m/s；天轮直径2.5m；提升容器为一对额定载重5t 的JLG-5AQ型铝合金箕斗；提升钢丝绳为2根6V×34+FC-28型钢丝绳；电控系统采用TKM-F型PLC电控系统；制动器由4对盘式制动器组成，选用TE160型液压站，可实现二级制动。

附主提升机电机参数：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 名称 | 三相异步电动机 | 频率 | 50Hz |
| 型号 | YR500—8 | 绝缘等级 | F |
| 额定电压 | 6000V | 总重 | 4430kg |
| 额定电流 | 76.3A | 标准编号 | JB/DQ3135 |
| 转子电压 | 823V | 出厂编号 | Z-1500500R172C78 |
| 转子电流 | 473.7A | 日期 | 2017-11 |
| 额定功率 | 630KW | 接法 | Y |
| 转速 | 735r/min | 防护等级 | 23 |
| 功率因数 | 0.843 | 安装型式 | B3 |
| 制造厂家 | 上海电气集团上海电机厂有限公司 | 使用地点 | 主井 |

二、执行标准

《煤矿安全规程》（2016版）

《煤矿安全生产标准化管理体系基本要求及评分方法（试行）》（2020版）相关要求

电工委员会IEC标准及其它有关标准

三、总体要求

主井绞车控制系统自动化必须在原电控系统基础上进行升级改造，确保新、老装置无缝切换，保证各种情况下的安全操作。

完善系统操作方式，主控系统具有自动、半自动、手动、检修、应急以及特殊工况运行等控制功能。

完善保护功能，主控系统具有《煤矿安全规程》中规定的所有保护的模拟和实际的试验功能。增加基于无人值守的各项保护、预警功能，有效杜绝设备故障及事故。

增加卸载滞煤系统，可以自动识别箕斗内滞煤情况，当箕斗内有存煤未卸载掉时严禁自动开车并发出报警。

完善硬件设备，在现有控制系统的基础上改造绞车房主操作站，保证与原有设备配合使用，实现PLC站与站之间的工业以太网通讯网络。其主要功能是对整个提升状态和外围传感器状态的监视、监控，有特殊情况时可人为干预绞车的控制。

卸载间内新增1个绞车自动化操作站，并在卸载间加装监控显示设备等。

新增集控室操作分站（上位机），配备监控显示设备。

要求主井主操作站优先级最高，可以实现主井提升机的所有功能。卸载间操作站优先级次之，功能与主操作站一致，但受主操作站控制。运转集控室操作分站在未被授权的情况下，只可监视，不可操作。

主控系统以PLC实现提升过程的位置控制，要求PLC采用西门子S7-1500系列PLC，提升速度满足速度图的要求，实现全数字行程闭环控制，确保准确停车；主控系统预留数据通讯接口，有RS485和以太网接口，供客户后期使用。

主控系统PLC装置有防止强电窜入的保护设施，整个控制系统有可靠的阻容吸收保护、过压保护和抗干扰、防静电、防雷击能力。

主控系统满足现有提升信号的基本要求，实现提升方向闭锁、开停信号闭锁、运行速度闭锁、检修信号闭锁、急停信号闭锁等。

上位机实时动态地监视显示系统运行状态和运行参数，并显示各种故障类型、故障发生时间，主要参数均有完善的监视、显示和记忆及历史记录，便于状态监视和分析。上位机界面能够进行超速、限速、错向等保护的模拟试验，确保绞车的重要保护试验灵敏可靠。

完善监视监控、广播预警系统，实现远程调度台操作，实时监视每台设备的当前状态。主控系统监视保护齐全，动作可靠，涉及安全的测量环节、监视环节及安全回路应采用双线制原则构成，形成主控和后备双PLC安全回路保护。

增加新的功能化检测设备，整合现有系统控制，增加检测、监测、监视点，合理优化安装位置，完善设备保护功能及保护装置，替代人工参与的检测、检查。

实现主井提升循环的全自动化提升，新装置与原控制系统完成通讯、数据交换、采集、解析，传输并在各个终端控制机显示、远程操作控制。

具有全控制系统故障显示、报警、诊断功能。

四、技术要求

1.完善系统操作方式

1.1手动操作方式：

保留原PLC控制系统的全部操作功能，在操作台、PLC柜、变频柜等设备附近增加正常停车功能，紧急停车功能并有防止误碰装置，做到发现紧急情况能够让司机及巡检人员完成停车操作防止事故发生。组态界面内的软件实现对应显示功能状态。

1.2半自动操作方式：

绞车的加速、等速、减速、爬行阶段，由系统自动控制，不需要司机操作。此时司机的操作只限于启动、停车时的手柄操作或按钮操作。实现转换开关功能切换方式，组态界面内的软件实现对应显示功能状态。

1.3全自动操作方式：

1.3.1指定人员将运行方式旋钮转换开关打到全自动模式，在此模式下，不再做其它任何操作，绞车由信号控制，自动开启辅机等完成自动提升。自动控制系统转换为自动运行前必须进行一个循环正反方向试运转，正常后方可通过转换开关完成自动运行转换。每次转换为自动运行后系统能够独立完成全自动装载、卸载、提升运行。

1.3.2时间时限保护方式：当全自动运行过程中正常停车状态下时间超过5分钟（时间通过组态软件调整）时，再次全自动运行时为自动运行，发出“绞车启动，请运行危险区域内的人员迅速离开”的语音告警，提示时间最低3分钟（时间可通过组态软件调整，语音提示需根据现场实际进行录制），提示人员迅速离开运行危险区域。扬声器可以与队调度进行连接，可以随时喊话。

1.3.3因停电检修、送电复位、检修后试车或重故障停车后，无论绞车之前运行在何种方式下自动控制系统必须复位闭锁到手动急停工作模式下，再次开车时需要人工复位，半自动运行一个循环后才能手动切换为自动运行方式。同时发出语音声光报警提示。当自动系统由自动转换成手动时实现绞车减速停车功能。采用钥匙按钮，防止误操作。绞车自动运行与信号装载系统自动运行实现闭锁连锁。防止误操作。

1.4检修操作方式：

检修操作方式采用硬件转换开关方式进行切换，绞车进行检查罐道、检绳等工作时，可使用检修模式，绞车稳定慢速运行，方便维修工作。

检修速度控制要求：最大速度分别为0--2m/s，用于检绳及检修作业，相应的数字减速点，减速距离、减速开关等保护齐全，自动运行提煤时功能无效。实现转换开关功能切换方式，组态界面内的软件实现对应显示功能状态。

2.完善保护功能

2.1 《煤矿安全规程》规定类保护必须闭锁

2.1.1保护出现故障动作时分为安全回路动作，安全制动；减速停车；闭锁一次开车，闭锁二次开车功能。提升系统故障类型分为轻故障、重故障，轻故障、轻微故障报警警示，重故障作用于停车、紧急停车，视现场设备故障程度情况判断。重故障动作停车后，再次开车必须人工复位，经过试运转一个循环后才能人为转换为自动运行方式。严禁提升机复位后自动切换到自动运行方式。

2.1.2实现信号控制提升机运行，即打什么点开什么车，自动状态下2、3点控制提升机运行方向，4、5点慢速开动提升机，1点控制提升机停车。1点长鸣控制提升机应急停车。增加通讯提升信号接口，用于与信号系统对接，其间全速时，由急停信号发出，绞车减速停车，减速段加速度段有急停信号，直接停车，通过通讯传送提升点数。

2.1.3要求提升机房司机操作控制台，卸载操作台、集控室操作站（计算机），设置操作权限，三处操作位置互为闭锁关系，其中一方使用时，其余各方自动闭锁，防止误操作。三处操作位置工作方式选择有手动、半自动、全自动、检修操作方式模式。

2.1.4提升机控制程序内设置保护模拟试验程序，模拟绞车超速、限速、减速失效、错向保护等《煤矿安全规程》有关规定保护的动作过程。并通过安装在操作台上的开关完成试验功能。

2.1.5硬件出现故障必须进行人工复位，防止不进行确认故障是否解除使用用软件复位造成事故。同时发出相应的语音警示及声光报警，组态界面显示闭锁按钮动作位置报警。

2.2温度保护

所有温度传感器采用独立的温度显示设备，与上位机采用通讯方式进行显示，禁止采用接点轮询方式进行温度检测，有备用扩展接口。对于滚筒大边等特殊位置要采用红外线非接触式测温元件。

2.3震动保护

电机、减速机、滚筒传感器采用独立的温度显示设备，与上位机采用通讯方式进行显示。

2.4烟雾保护设置类型

2.4.1烟雾保护类型

各电控室和控制柜内安装烟雾传感器。

2.5完善液压站和润滑站的保护和自动控制功能

2.5.1对液压站和润滑站的电机及油温、油压实时监视，如果超限可参与控制。为配套油冷机提供电源接口，其温度控制靠自身检测，自动投入运行，实现温度自动调节控制。

2.5.2液压站和润滑站油位、压差数据异常时报警，报警时可实现减速停车、闭锁二次开车功能。油过滤器堵塞时为轻微故障，给电控系统提供电气接口，报警颜色为黄色。

2.5.3优化液压站控制功能，实现《煤矿安全规程》双管冗余系统功能。要求将液压站、稀油站的控制功能集成到改造后的控制系统中，实现液压站、稀油站倒泵控制、液压站冷却装置切换、启停控制。

2.6智能记录和网络查询功能

2.6.1系统具有断网报警功能，发生断网时，系统发出声光报警。待故障排除复位之前，自动开车方式需手动转换成就地操作台开车方式。

2.6.2温度、震动、烟雾、电流、提升速度、制动油压、工作压力等监测数据通过以太网远传到绞车控制设备上显示，并设置报警值。故障报警，包括声音及指示灯报警。

2.6.3可以根据设备故障显示相关的信息；通过运行曲线的智能查询，根据查询结果进行故障判别；可以查询历史监测信息。

2.7卸载检测及防止重斗下放功能要求

实现箕斗卸煤时煤流检测保护功能，卸煤量小于实际装煤量1/3时保护动作，闭锁二次开车。此状态可以判断卸载箕斗卸煤有没有卸净。实现箕斗负力下放时自动检测减速停车功能，防止重斗下放。预留卸载煤位检测装置接口。卸载增加图像识别，准确检测箕斗是否挂货。

3.完善硬件设备

3.1硬件设备总体要求

完成设备升级，增设自动化控制设备，远程运行状态实时监控，故障报警及紧急情况下急停闭锁功能。整个提升机的控制系统通过以太网和工业现场总线将提升机工艺控制系统构成符合工业标准的局域网，形成提升机的分布式控制系统。使用西门子S7-1500系列PLC，满足各地点设备、传感器的配置要求。

各个监控站点组态画面简洁清晰、各类报警故障分画面显示，报警画面弹屏，报警故障类型、故障点显示清晰准确，能够记录保存、历史查询，可直接指导对应检查。实现现场、远程全自动开车和绞车运行状态及组态画面的实时监控。实现远程允许启动控制及急停控制，完成现场设备的停车控制、急停控制。并对提升设备、信号装卸载系统的运行状态、轻重报警类型进行声光报警、告警、显示，现场画面组态，记录及警示记录、查询功能。

3.2主井绞车控制系统

3.2.1主井绞车操作站

更新主井绞车操作台及副台，在主井绞车操作站设置权限转换操作开关。操作控制站，卸载操作站、远程操作站位置具有正常停车按钮、紧急停车按钮、故障复位按钮，实现停车、紧急停车、故障急停。每个操作台（站）配备一台上位机及显示器，显示、记录提升机运行数据和状态。新增操作站外观应根据用户需求，结合现场实际安装情况（尺寸、形状、颜色），以及与其他配套设备兼容情况进行设计。并在界面进行故障部位显示、报警、查询功能，为绞车维修提供准确故障点；要求各操作台新增ROFINET网络分站。配置网络传输用服务器千兆交换机连接，具备光纤通讯功能。

3.2.2卸载操作站

增加卸载间操作台，其主要功能是对整个提升状态和外围传感器状态的监控，有特殊情况时可人为干预绞车的控制。

卸载操作室内安装工控机1台，实现监视运行状态，绞车控制监控的全部功能，并在界面进行故障部位显示、报警、查询功能，为绞车维修提供准确故障点。

3.2.3新增自动化控制柜

使用西门子系列S7-1500系列PLC，满足各地点设备升级和自动控制要求，以及融合系统所配套传感器的配置要求、满足智能化平台、调度大屏的数据投射。

3.3其他升级系统硬件要求

3.3.1重新对测速发电机编码器连接器方式进行更换，安装网络绝对值编码器，做到可靠运行，方便检修及日常维护。

3.3.2安装数字式深度指示器，实现深度行程自动校正保护，保证行程准确，更换钢丝绳后自动校正井深行程。并在原有深度指示器的基础上增加自动校正功能。

4.视频监视、语音广播、安防门禁系统

4.1视频监视系统

视频监视系统用于监视人员检修作业、固定设备、设备设施运行情况。视频系统采用海康威视品牌设备，视频报警、预警24小时全时段记录方式，具备视频影像记录回放、查询功能。井筒内需安装防爆型高清摄像头，部分位置需要网络球机，实现调焦变焦功能。并能够远传至集控机房视频硬盘录像机进行后台记录。

视频显示在主井绞车操作站，卸载操作站，运转队集控远程操作站，分别通过大屏幕显示器显示，分别配套分频器，实现以上要求的视频显示功能。

主井需将原有摄像头融合，新增加一部分摄像头满足自动化对各个重要部位的监控要求。

4.2语音广播通讯系统

主井安装广播扩音扬声器：当全自动运行过程中正常停车状态下时间超过5分钟（时间通过组态软件调整）时，再次全自动运行时为自动运行，发出“绞车启动，请运行危险区域内的人员迅速离开”的语音告警，灯光警示灯亮起，提示时间最低3分钟（时间可通过组态软件调整，语音提示需根据现场实际进行录制），提示人员迅速离开运行危险区域。

4.3安防门禁系统

主井车房入口安全门安装门禁系统，实现集中控制报警功能，实现持卡进入、离开开关门管制。配套上位机及相关配套器件，上位机储存每一个门禁卡的进入时间，离开时间。

五、主要设备清单

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | | 规格型号 | 单位 | 数量 | 备 注 |
| 1 | 自动化主电控系统 | 电源柜（PLC） | TKM | 台 | 1 | PLC为西门子S7-1500系列PLC。满足智能化平台数据投射（调度大屏）。 |
| 自动化控制柜 | TKM | 套 | 1 |
| 2 | 无人值守  控制系统 | 操作台 | TKM | 套 | 1 | 绞车原控制系统PLC全部更换成S71500系列PLC、全自动提升控制都采用S7-1500PLC（优选进口品牌原件西门子、施耐德等。） |
| 主井卸载间操作台（操作台要将卸载站内的其他设备都包含在卸载站操作台内，厂家现场测量尺寸） | TKM | 套 | 1 |
| 上位机监控系统(包含工控机、显示器、无线键盘鼠标) |  | 套 | 1 | IPC-610,CPUi3-9100 10代，内存8G ,硬盘2T,显示器19寸。 |
| 自动化软件 | TKM | 套 | 4 | 预安装在上位机内 |
| 3 | 视频监视系统 | 硬盘录像机 | 8864N-R8 | 台 | 1 | 有足够富余量 |
| 监控摄像头 | DS-2DC4223IW-D | 套 | 1 | 云台摄像头，带支架、电源盒 |
| 本安型摄像头 | KBA12 | 套 | 1 | 自带光源、带电源盒 |
| 液晶显示器 | 55寸 | 台 | 4 |  |
| 4 | 门禁系统 | 根据现场实际情况安装 |  | 套 | 1 |  |
| 5 | 广播系统 | 广播扬声器 |  | 套 | 1 |  |
| 6 | 故障诊断系统 | 主程序软件 |  | 套 | 1 | 根据采集信号状态判断设备运行中的异常情况，并声光报警 |
| 温度传感器 |  | 套 | 1 |
| 震动传感器 |  | 套 | 1 |
| 烟雾传感器 |  | 套 | 1 |
| 7 | 安装附件 |  |  | 套 | 1 | 编码器、测速机等 |

表中型号为参考型号，各投标厂家可根据自己产品进行更改、增加，但所有纳入“煤矿安全标志管理目录”管理的设备及配件必须有单独的“MA”证。配置表中的配件、设备应根据实际系统需要进行配备齐全。

六、供货要求

1.设备尺寸及相关技术参数，厂家到现场测量，符合现场安装条件。

2.所有元器件选用名牌产品，主要元器件优先选用先进、可靠的元器件。

3.中标方提供的设备必须是全新的、经检验合格的成套产品，并能够符合矿方现场安装和使用要求；应免费提供现场指导安装及调试，相关联设备如信号系统、闸间隙保护系统等需供方与该厂家沟通，确保自动化控制系统的完整性，改造调试验收后技术人员继续盯班15天，并免费进行培训，专门对设备的维护、保养作具体要求。

4.相关技术资料；随机资料：供方免费提供不少于2套的各种电气原理图、施工图、设计和测试报告及系统程序备份同时提供cad2010版图纸；说明书、出厂合格证、煤安证书、全国工业产品生产许可证（正副本）（包括各有关附属设备的产品合格证、防爆合格证、全国工业产品生产许可证（正副本）、MA证、纳入国家“3C”认证目录的产品应提供证书）；。。证书必须全部有生产单位红色印章。需要第三方检测的还需提供经有资质机构检测的报告（需第三方检测的，如光缆等到货后和矿方一起进行检测，检测费用由中标方进行付款）；以上要求确实无法达到的，中标方应在规定的投标时间前三天书面向矿方说明，并经矿方认可。

5.交货时间：商务合同签完生效后15天内。

6.交货地点：山东省济宁市微山县欢城镇西崔庄煤矿院内，产品经验收合格后方可下井。

七、质量保证及售后服务

1.设备自安装调试合格后起一年或产品到货后18个月。在质保期内因设计、制造质量和运输原因造成的元器件的损坏（包括外构件），中标方给予无偿更换。

2.质保期后，中标方要同样对产品给予良好的服务，及时协助甲方解决问题，提供终身免费技术支持。

3.如需售后服务，中标方承诺2小时给出解决方案，24小时内到达现场。

4.质保期内乙方免费上门为用为提供检查服务；乙方备品备件终生优惠提供。

5.技术协议内未尽事宜双方协商解决。