



强排泵远程电控装置 技术规格书

国强煤业:

机电管理部:

分管领导:

山西朔州平鲁区国强煤业有限公司

2024 年 1 月

技术规格书

一、供货范围

序号	设备名称	拟选规格型号	数量	单位	备注
1	强排泵远程电控装置		1	套	包含高压进线柜 2 台, 高压联络柜 1 台, 高压软启动柜 2 台及远程控制系统

二、设备制造标准

《煤矿通信、检测、控制用电工电子产品通用技术要求》MT 209-90

《煤炭调度信息化装备技术规范》(试行)

《煤矿监控系统总体设计规范》

煤矿用信息传输装置 MT/T899-2000

煤矿安全监控系统软件通用技术要求 MT/T1008-2006

高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求 DL/T 593-2006

3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备 DL/T 404-2007

3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备 GB 3906-2006

高压开关设备和控制设备标准的共同技术要求 GB/T 11022-2011

交流高压断路器 GB 1984-2003

高压交流隔离开关和接地开关 GB 1985-2004

微机型电动机保护装置通用技术条件 DL 744-2001

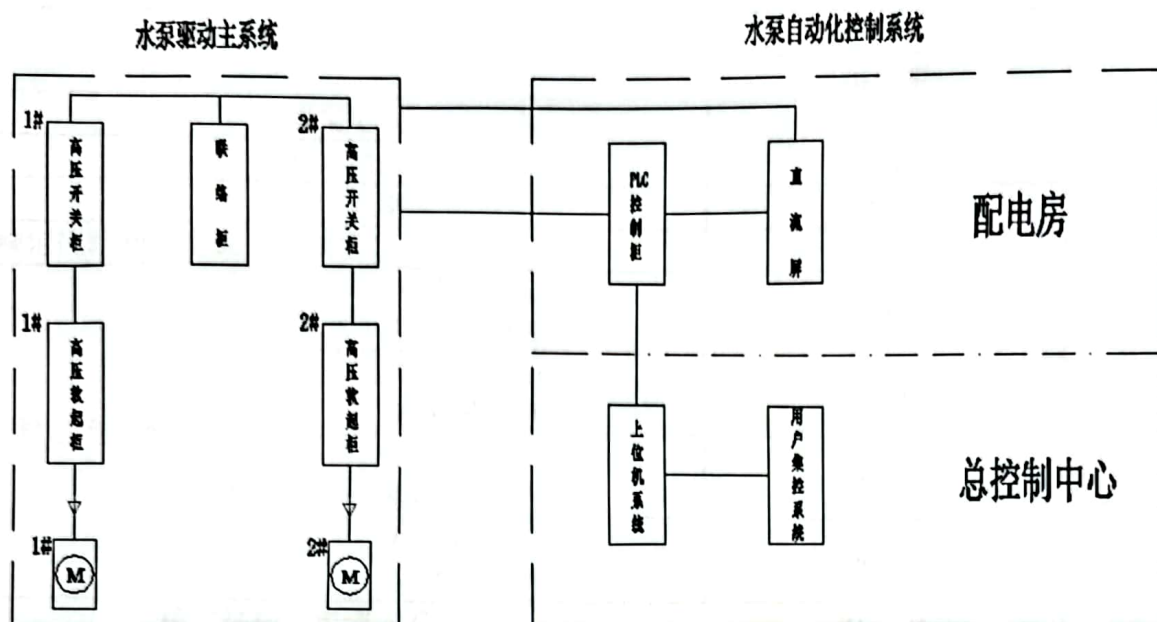
高电压试验技术 第一部分 一般试验要求 GB/T 16927.1-1997

交流电动机电力电子软启动装置 JB/T 10251-2001

三、系统方案

远程电控系统由上位机、控制柜、传感器、高压开关柜, 联络柜、软启动柜等构成, 系统具备流量控制、压力检测、电流检测、震动在线检测、调荷避峰等功能, 能接入矿井综合自动化系统, 实现无人值守。

系统分为水泵驱动主系统和自动化控制系统, 其中水泵驱动主系统由高压开关柜、联络柜及高压固态软启动柜构成, 完成水泵的启停驱动。自动化控制系统由位于配电房的 PLC 控制柜、直流屏和位于总控制中心的上位机系统组成, 对整套水泵自动化系统进行控制, 上位系统数据接入集控系统。



四、技术要求

■ 高压开关柜

1、开关柜技术参数

系统额定电压 10kV

最高运行电压: 12kV

相数: 3 相

额定频率: 50Hz

额定电压 Kv	额定雷电冲击耐受电压 kV 峰值				1min 工频耐受电压 kV 峰值			
	相对地	相间	断路器断口	隔离断口	相对地	相间	断路器断口	隔离断口
12	75	75	75	85	42	42	42	48

2、电流要求

参数要求	用 途
	开关柜
主母线额定电流	630A
额定短路耐受电流	31.5kA
额定短路持续时间	4s
额定峰值耐受电流	80kA

3、采用固封极柱式 10kV 真空断路器，断路器的具体参数详见下表：

Handwritten signatures and marks.

名称		用 途
		出线柜
额定电压		12kV
额定电流		630A
额定频率		50Hz
额定短路开断电流（有效值）		31.5kA
额定绝缘水平	工频电压(1min) 相对地和相间	42kV
	工频电压(1min) 隔离断口间	48kV
	雷电冲击耐压 相对地和相间	75kV
	雷电冲击耐压 隔离断口间	85kV
额定热稳定电流（有效值）		31.5kA
储能时间		≤15s
额定动稳定电流（峰值）		80kA
额定操作顺序		分-0.3s-合分-180S-合分
额定电流开断次数		10000 次
额定短路开断电流次数		≥100 次
额定短路电流耐受时间		4s
机械操作次数		≥30000 次
合闸时间		≤80ms
分断时间		≤60ms
分/合闸脱扣器额定操作电压		直流 220V
二次回路工频耐压电压(1min)		2000V
操作机构		弹簧储能式（可以手动）； 85%~110%额定值之间任一电源电压下应能使开关合闸和分闸，储能电动机及其电气操作辅助设备在此条件下亦能操作

应选用深圳穆勒 VG2 系列，施耐德 HVX 系列，西门子 3AE8 系列或等同等位知名品牌。

4、过电压保护（避雷器）技术参数

技术特性：通流容量 8/20 μs，耐受电压 17.5kV，峰值电流 5kA，残压小于 45kV。参考电压（转折电压）：直流 1mA，不小于 25kV。

5、电压互感器技术参数

额定电压：12V 熔断器额定电流：≤1A

额定变比：10/ $\sqrt{3}$:0.1/ $\sqrt{3}$: 0.1/3

精度级别：0.5 级（计量柜上互感器精度 0.2 级）

6、接地开关技术参数

额定电压：12kV

额定短路关合能力：80kA

额定热稳定电流（kA/s）：31.5kA/4s

闭锁电磁铁电源电压：DC 220V

7、母线及连接要求

各段母线按长期允许载流量选择，且应能承受与断路器相当遮断能力的短路电流所产生的电动力，对于内部故障，应满足：采取防止人为造成内部故障的措施；加装防止误操作闭锁装置。还应考虑到由于内部组件的故障引起隔室内过压及压力释放装置喷出的影响。高压开关柜须提供 $\geq 31.5\text{kA}/0.5\text{s}$ 内部燃弧试验报告。主母线的接头应镀银。接地主母线的最小截面积为 240(mm^2) 铜母线。

8、电气二次要求

(1) 每个开关柜均装设一套智能操控装置，该装置具有动态显示一次模拟图及分合位动作状态、储能指示、接地开关指示、预分预合闪光指示、高压带电显示及闭锁功能、柜内温湿度显示及控制、验电/核相、人体感应语音提示、语音防误提示、远方/就地操作切换、分/合闸控制等功能、带 6 点无线测温。每个开关柜应随智能操控装置成套提供空气调节器，以及为实现上述功能所需的所有传感器。CT 二次侧引至端子的导线的最小截面积不小于 2.5(mm^2) 的铜导线，表计、控制、信号和保护回路的连接导线的最小截面不小于 1.5(mm^2) 的铜导线，导线应为低烟无卤阻燃型产品。断路器应有可靠的电气或机械“防跳”功能，即在一次合闸指令下只能合闸一次。所有真空断路器柜间及信号屏监控用辅助接点均接至端子排。

(2) 高压系统中采用的综合保护测控装置，应该保持采用同一系列的产品。该装置应具备以下功能：通过该装置可以设置各种继电保护参数，就地数字显示电压、电流、有功、无功、频率、电度等，并上传至动环监控系统；显示屏需提供汉化的中文菜单；具备 RS485 RS485/MODBUS 接口，协议必须开放，以便于监控系统的通讯集成；进线、出线、母联保护装置要求带有可编程开关量输入、输出功能（最少 7 输入 8 输出）。微机综合保护装置须带有故障录波功能，对于进线和母联所配置的保护装置还需要具备备自投功能；高压设备智能综合数字继电器工作电源选用 DC220V，由高压柜直流操作电源 DC220V 提供。

9、柜体结构

开关柜应具有“五防”功能，即应具备防止误分、合断路器，防止带负荷推拉手车，防止接地开关合上时（或带接地线）送电，防止带电合接地开关（或挂接地线），防止误入带电隔室等功能。开关柜内手车的推进，抽出应灵活方便，不产生冲击力。开关装置的布置应便于进行监视、检查和维修。开关柜内配制开缝的可卸式不导磁金属封板、变径密封圈及电缆固定架及接地母线。开关柜内电缆连

接在柜的下部进行电缆隔室的地板采用开孔的钢板，橡胶护套防护。孔径应满足的电缆或三芯电缆的进入，电缆接线高度 $\geq 650\text{mm}$ 。柜内安装的断路器和接地开关应有联锁装置以防止误操作。开关柜的前部面板上应有动态模拟接线图，可实时反映手车及断路器、负荷开关的位置状态。每台开关柜内应设有 220V AC 的加热器及其控制开关，还应内设照明灯，照明灯应宜于更换，确保运行人员安全。应选用电光防爆、德力西、常安电气等同等位知名品牌。

■ 高压软启动柜

1. 技术标准

1.1 主要技术参数

型式：户内型、交流金属式

额定工作电压：10kV

最高运行电压：12kV

相数：三相

额定频率：50HZ

1.2 高压固态软起动装置柜体机构

高压固态软起动器柜结构布置分为三个室，母二次控制室、软起动装置室、旁路真空接触器室。壳体敷铝锌板厚度不少于 1.5。柜体面板和后封板采用不少于 2mm 冷轧钢板制成，并要求采用环氧树脂粉末静电喷涂，铝锌钢板制成部件拴接而成。可靠的联锁装置，完全满足“五防”要求，各高压室均有泄压通道，确保人身安全，面门装有观察窗，可观察高压固态软起工作运行状态，高压软起动装置的进出线为电缆下进下出线的方式，该装置应能满足 3 根电缆进出线的要求。高压软起动装置采用“一拖一”方式。

1.3 柜内设备基本要求

额定电压：10kV

长期运行电压：10.5kV

最高工作电压：12kV

额定频率：50HZ

额定绝缘水平：30kV

工频耐受电压（50HZ，1min，有效值）：30kV

额定雷电冲击耐受电压（峰值）：60kV

1.4 高压固态软起动装置技术要求

1.4.1 主要元器件配置说明

1) 高压大功率组件：可控硅选用 ABB 系列产品

- 2) 高压真空接触器：选用 ABB、施耐德、西门子系列产品；
- 3) 电流互感器：采用大一互、大二互、大连北方系列产品；
- 4) 微型断路器、中间继电器等其他电气元件选用 ABB、西门子、施耐德品牌系列产品；
- 5) 高压固态软起动装置晶闸管触发回路必须采用光纤隔离触发；
- 6) 高压固态软起动装置采样及控制方式：采用电压/电流负反馈采样，闭环转矩控制。
- 7) 柜体颜色为 RAL7032。

1.4.2 软起技术要求

- 1) 以高压晶闸管为主回路控制部件，并设有动静态均压、均流回路。具有技术先进、结构紧凑、安装维护方便等特征；
- 2) 采用先进的光纤传输技术，实现高压晶闸管的触发检测及低压控制回路之间的隔离；
- 3) 采用双 32 位单片机对数据及通信进行管理，使设备控制实时高效，显示直观，可靠性高，稳定性好。采用信号多级处理、隔离技术，使系统具有很强的抗干扰能力；
- 4) 晶闸管触发采用电流型高频电源光纤隔离触发、光纤反馈、电压电流转矩全数字控制；
- 5) 分别有正常起动、运行及故障状态输出信号；
- 6) 通讯功能：具备 RS485 接口（通讯协议 Modbus）通过此项功能可以直接与上位 PC 机通讯来实现遥控及遥信等功能，实现集成控制；
- 7) 可控硅串联组件采用 3 组串并联的方式，并且每组 SCR 组件都装有单独过电压保护单元；
- 8) 高压固态软起动具备低压 检测及测试功能。

1.4.3 技术性能参数

- 1) 初始电压：30%~80%连续可调；
- 2) 限流倍数：150%~500%连续可调；
- 3) 起动、停止时间：1~60 秒（选件：可扩展到 100 秒）连续可调；
- 4) 输入方式：菜单化，支持中英文的 LCD 大屏幕液晶显示，按键式设置参数：可读取输出网侧电压、电机起动电流、起动次数、运行时间及故障历史记录信息等参数；
- 5) 内控、外控、通讯控制；
- 6) 软起、直起、软停、自由停止；
- 7) 选件：通讯协议 485 接口：Modbus 协议；
- 8) 操作电压：AC220V/50Hz 容量 1000VA（外接入）

6



1.4.4 保护功能

具有过载保护;失、欠载保护;过压、欠压保护;缺相保护;三相不平衡保护;相序保护;晶闸管过温保护;接线错误保护;起动过频保护;起动超时保护;旁路接触器故障保护;过电流保护;速断保护;短路保护等

■ 直流屏

1. 直流操作电源柜

为高压开关柜中真空断路器的操作电源及微机保护监控装置的直流工作电源。

1.2. 三相交流电源输入

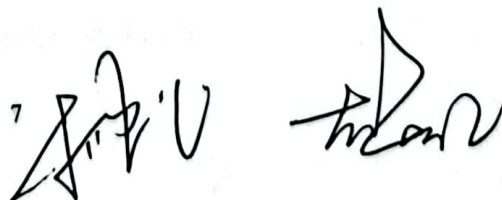
- (1) 额定电压: $380V \pm 20\%$
- (2) 额定频率: $50Hz \pm 10\%$
- (3) 应有二路交流电源输入(3P), 具有自动和手动切换功能, 其中设定一路电源优先。二路进线开关间应具有机械及电气连锁功能, 交流电源输入端应有可靠的防雷击浪涌保护装置。
- (4) 应有3路25A/1P 输出分路。

1.3. 直流配电单元

- (1) 控制母线直流输出电压: DC220V。
- (2) 直流输出分路: $20A \times 16$ (控制及合闸回路各8路)。

1.4. 充电设备

- (1) 选用高频开关整流器, 浮充充电整流器各一套, 且充电装置能替代浮充装置控制。整流器的平均无故障间隔时间(MTBF)应不小于100000小时, 风扇的平均无故障间隔时间(MTBF)应不小于50000小时, 控制模块及告警模块的平均无故障间隔时间(MTBF)应不小于160000小时。
- (3) 高频开关整流器配置 单机容量: 10A;
- (4) 直流输出电压可调范围: 180~320V。
- (5) 功率因数: ≥ 0.90 。
- (6) 满载效率: ≥ 0.90 。
- (6) 直流输出最大限流: $110\%I_n$ (连续可调)。
- (7) 绝缘强度: 交流电路对地、交流对直流电路应能承受50Hz, 有效值2kV交流电压1分钟, 无击穿和闪络现象; 直流母线对地绝缘电阻应不小于 $10M\Omega$, 所有二次回路对地绝缘电阻应不小于 $2M\Omega$ 。



1.5. 电池的配置要求

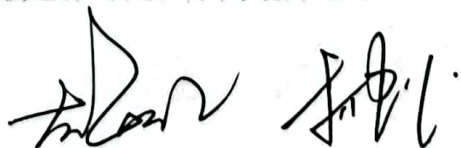
- (1) 额定容量：40Ah/组。
- (2) 电池选型：阀控式铅酸蓄电池。
- (3) 电池使用寿命：长期浮充寿命应不低于10年。

1.6. 直流操作电源柜其他要求

- (1) 直流电源柜同电池应分柜安装。正面应装有整流装置及铅酸蓄电池组的电压表、电流表、电源开关、充电浮充电转换开关、绝缘监察及闪光装置的开关、按钮直流回路输出开关、微机控制监测系统、以及直流母线接地、低电压过电压信号显示。直流电源柜系统配置中应有对电池进行活化处理功能。
- (2) 直流操作柜内的监控器(用于监视整流模块和蓄电池)要求带智能接口,并提供通讯协议。

■ 自动化控制系统

- 1、主控制核心选用西门子 1500 系列 PLC, 利用西门子 PLC 的高可靠性、便捷的通讯、强大的运算能力以及高集成度的编程平台, 实现系统核心的全自动化运行逻辑, 能实现对水泵的远程\就地自动启停、故障智能切换、避峰填谷、自动诊断、现场语音文字告警功能。PLC 模块输入输出 I/O 点数预留至少 30%余量。
- 2、通过实时采集水泵电流电压、水泵压力、流量、水泵电机温度等各项参数, 真正实现对排水系统的全方位监控, 保障系统无人值守下的排水系统运行安全。
- 3、监控系统可以选择的控制模式有: 远程控制、就地手动控制。系统具有远程/就地闭锁功能, 防止意外操作。系统在正常运行过程中, 不管工作在何种工作方式, 均可实时将现场的各种运行参数、设备状态通过通讯网络传到上位机监控画面。
- 4、系统采用双机热备方式运行, 主机工作时, 备机实时监测主机工作状态。当监测到主机异常时, 备机自动转入工作状态, 并使原工作主机转入备用状态, 切换花费时间不大于 5min。计算机采用研华工控机, 配置要求不低与 I7 处理器、16G 内存、240G 固态硬盘/1T 机械硬盘、27 寸液晶显示器。
- 5、上位机控制软件要求可开发版编写, 提供开发版授权, 具有永久的使用权。软件设计要求界面简洁、易操作, 实现实时数据监视、历史数据查询、参数设置、报表管理、网络发布等功能。
- 6、集控室内配置一台后备电源 UPS, 实现监控系统满载运行, 持续时间不低于 2H。



7、矿用隔爆兼本安型流量计对工作和备用排水管路的流量进行监测，流量计为4-20ma 信号输出，基本误差应不大于 $\pm 2.0\%FS$ 。

8、配置2只正压传感器，传感器要求4-20ma 信号输出，正压传感器量程为0-4Mpa。

9、显示功能，在集控室显示屏和就地操作箱的触摸屏上能够显示并记录：各水泵的工作状态、水仓水位、每台泵出水口的压力、排水管路的流量、电机的工作电流、振动等参数；每次水泵停泵时给出停车原因。显示故障报警信息。

10、保护功能

1) 电机保护：当水泵启动和运行时，电机运行电流低于正常电流的85%或高于120%时，控制系统报警并停泵。

2) 压力保护：当水泵启动和运行过程中，当出口压力低于正常压力时，控制系统停泵并报警。

3) 流量保护：当排水管流量低于设定值，控制系统报警。

4) 传感器自检：电流传感器、压力传感器和水位传感器等出现故障或断线的情况下，控制系统报警并显示传感器出现哪种故障。

7) 其它保护：对电动机等设备都有返回信号检测保护，当设备超时没有返回信号时，控制系统报警并做出相应措施。

11、历史记录查询

1) 记录各水泵的运行时刻和累计运行时间等参数；

2) 记录和查询电机电流、水仓水位实时数据曲线，便于设备分析。

3) 记录水泵的故障信息，并支持查询一年的设备故障信息。

4) 能够记录过去某时刻系统所处的运行状态，并记录操作员的操作过程。

5) 能通过矿局域网传送水泵控制系统的各种数据或运行图，使有权限的计算机能够查询。

12、报表管理功能

1) 上位机控制软件可以选择时间段查询选定设备的历史运行记录，记录内容包括设备单次运行时间、单次停车时间、单次运行时长、单次控制方式、单次停车原因、总共运行次数、总共运行时长、总共停车时长。查询内容以表格形式显示，可以直接导出保存，报表的生成和输出在上位机上进行，并能进行报表打印。

2) 上位机控制软件可以选择时间段查询选定设备的故障记录，记录包括：故障

发生时间、故障类型。查询内容以表格形式显示，可以直接导出保存，导出文件支持国产 WPS 软件打开。

3) 上位机控制软件可以选择时间段查询选定设备的电流、振动等，数据以曲线视图形式显示，便于管理者与设定值比较，快速判断电机近期的运行状态。12、远端维护功能

1) 技术人员可以在集控室通过监控计算机与现场 PLC 建立连接，实现现场控制分站程序的修改及内部数据检测。

2) 经过矿相关人员和部门的许可在符合网络安全风险管控的情况下，矿技术人员可以通过连接外网的计算机与集控计算机建立安全连接，再通过连接外网的计算机向厂家技术人员发起远程协助，实现上位机程序修改以及现场控制分站程序的修改和内部数据检测。

13、增加一套 8 工位操作台，配套相应座椅。具体形式、颜色与现有的调度台一致，并经使用方认可。

五、其他

1、供方提供的图纸（包括结构图、原理图、接线图、设备安装布置图等）、各大小设备操作维护使用说明书、设备清单、部件列表等必须详实清楚。供方必须提供技术文本的数量不少于 2 套，并附带 DWG 或 PDF 格式的电子版文档、图纸 1 套。

2、供方提供相关设备的最终出厂检验报告，主要零部件及仪表元件的合格证、出厂检验报告、性能测试报告、矿用产品安全标志证书、防爆合格证等。

3、供方必须根据情况提供易损件清单及备品备件清单。

4、供方负责对设备的安装、调试和技术培训，并免费提供详细的培训资料。调试完成具备试运行条件以后，供方技术人员先进行现场运行演示，同时对需方人员进行现场培训，现场培训不少于 5 个工作日。

5、质保期为系统安装完毕通过验收后一年。设备质量保证期内，凡由于设备本身原因（超出设备本身使用寿命除外）而出现的自然损坏，乙方应负责免费更换或维修，保证设备的正常运行，并承担更换或维修中的一切费用。

六、推荐配置清单（不限于以下项目，必须满足现场使用）：

序	设备材料名称	规格型号	单	数	备注
---	--------	------	---	---	----

号			位	量	
1	高压开关柜	KYN28A-12/630	台	2	配电室
2	联络柜	KYN28A-12	台	1	配电室
3	高压软启动柜	CAMV-630/10	台	2	适配电机 500kW
4	UPS 电源	3kVA	台	1	配电室
5	直流屏	40AH	套	1	配电室
6	上位机	研华	台	2	集控室
7	UPS 电源	5kVA	台	1	集控室
8	组态软件	WICC	套	1	集控室
9	自动化软件	MLZDH-BV2.2	套	1	集控室
10	激光打印、复印机一体机	A3、A4 一体机	台	1	集控室
11	8 工位操作台	8 工位, 配座椅	套	1	集控室
12	PLC 控制柜	MLZDH-PLCG-西门子 1500 系列	台	1	配电室
13	就地控制箱	MLZDH-JDX	台	2	配电室
14	矿用电磁流量计	DN200	只	2	排水流量检测
15	矿用压力传感器	4Mpa	只	2	
16	矿用振动传感器		只	2	电机震动检测
17	矿用深度传感器	0-6 米	只	2	
18	控制线及电源线若干		套	1	满足现场使用

