

工程名称：包头市稀土高新区四道沙河下游段截蓄工程（二期）

设备名称：雨水提升泵电气控制系统

文件编号：ZGBT-2026-01-04

技 术 规 格 书

建设单位：包头稀土高新技术产业开发区资源环境局

设计单位：中庚工程技术有限公司

日期：2026 年 5 月

1 总则

1.1 本规格书适用于包头市稀土高新区四道沙河下游段截蓄工程(二期)雨水电气控制系统，明确提出了该系统在功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。

1.2 本规格书仅规定了最低限度的技术要求，并未对全部技术细节作出规定，也未完整引述有关标准和规范的条文，乙方应提供符合本规格书要求的合格产品，产品配套软件必须完成汉化，产品还应满足项目所在地工业标准的要求。

1.4 本规格书所使用的标准如遇与乙方所执行的标准发生矛盾时，按较高标准执行。

1.5 本规格书经甲乙双方确认后作为订货合同的技术附件，与合同正文具有同等效力。

2 设计要求

本次改造后的雨水提升泵控制系统采用变频驱动的一体化电气控制架构，核心由变频控制柜、数据采集模块及监控平台组成。核心设计功能如下：

1) 变频控制柜配置

每台水泵对应独立的矢量控制型变频器（适配 315kW 电机），柜内集成断路器、接触器、热继电器、浪涌保护器、水泵专用漏水保护器（集成漏水、超温、振动保护）及 PLC 模块，防护等级达 IP54，满足泵站潮湿环境要求。

2) 智能控制系统

本系统采用西门子 S7-1200PLC，或性能、质量与之相当，运行稳定可靠的 PLC 作为数据采集核心：

能效优化：采用模糊控制算法，匹配水泵运行频率与实际排水需求，避免“大泵小用”；

故障预警：利用先进的振动传感器和温度传感器，由水泵厂家的

专用控制器实时采集泵体运行数据，可以准确预测并识别、密封失效等潜在故障。这种预测性维护技术能够提前发出预警，显著降低突发故障带来的生产损失。

3) 控制逻辑设计

液位联动控制：设置低、中、高三级液位阈值，低液位时单泵变频运行（频率 30—40Hz），中液位启动 2—3 台泵并动态调整频率，高液位 5 台泵满负荷运行；

自动切换逻辑：当某台泵出现过载、超温或变频器故障时，系统自动切断故障泵电源，启动备用泵（若有）并调整其余泵频率补偿流量；

远程控制权限：支持云端平台（通过 4G/5G 传输）远程启停泵、修改参数，本地触摸屏保留手动操作权限，优先级高于远程控制。

4) 监控与保护体系

本地监控：柜内触摸屏实时显示泵的电流、电压、频率、液位、流量（如有）及故障代码，支持历史数据查询（近 7 天）；

远程监控：通过“智慧水务云平台”实现设备状态可视化、数据曲线分析及报表生成（日报/周报/月报）；

安全保护：具备过流、缺相、欠压、过压、液位超限、电机超温等多重保护功能，触发保护时立即停机并发送报警信息至运维人员手机。

5) 兼容性与调试

改造过程中新增变频控制柜，同时具有工频启动电气回路，确保在变频系统出现故障时，可切换到工频运行，保障泵站持续稳定运行。整个改造期间，泵站可不间断正常运行，最大限度减少对日常运维的影响。

3 电气及控制要求

1) 仪表与控制系统技术要求

为了能实时、准确、可靠地检测、显示各工艺工段的物理参数及便于与计算机控制系统的连接和维修管理的方便，仪表应选用精度高、稳定性好、免维护并带现场液晶显示单元的智能仪表。仪表的安装附件及传感器与转换器的连接专用电缆等有关配件均应配套供应。

仪表选用国内知名品牌产品。

2) 自动化控制系统的原则

本工程自动控制系统要求安全、实用、经济、高效，能达到当前污水提升泵站自动化先进水平。自动监控系统遵从：“集中管理、分散控制”的原则，系统各部分具有相对独立性，通过网络技术完成系统的纵向与横向扩展，检修系统的任一部分，不会影响其它部分的正常运行。

泵站配套控制柜采用制造商专用的水泵控制器，人机界面（触摸屏幕尺寸不小于 7 英寸，所采用的主要元器件选自西门子、ABB、施耐德，或产品性能与运行稳定性与上述品牌相当的国内一线品牌产品。

泵站液位控制系统需要采用 2 套不同方式的液位冗余控制方式，以防止其中一套系统出现故障，泵站仍可以自动液位控制，而不会发生溢流或者水泵无法停机造成过热烧毁电机。

3) 控制柜的技术要求

控制柜材质和结构要求：

每个内部/面板元件及端子都需有标记，并用文字或符号标明。

输入/输出电缆及每根电线都需有标记。所使用的语言、文字、符号等必须规范。

4) 泵站运行控制系统须具备下列功能：

- *泵的自动并联控制；
- *运行中泵之间的自动切换功能（确保所有泵运行时间相同）；
- *液位系统自动切换
- *手动操作运行(对单泵测试)；

***泵和系统的监视功能：**

电机保护-集成水泵电机保护功能；

总线通讯（含远程监控）：外部 RS485 接口（可选 G100 或 CIU 通讯模块，协议有 GENI, PROFI, LON, MODBUS), GPRS/GSM 无线远程通讯功能并提供配套远程监控平台泵和系统监视功能。

测量值的最大、最小限制；

可实现系统失控时停机功能，短信通知泵站管理人员。

***显示、报警和信号功能：**

带背景光设计显示屏，使得操作不再考虑环境亮度的影响；

带中文语言显示功能，系统结构图形直观显示，可从系统图中直接显示出水泵运行故障情况及转速，泵站液位；

可读出系统的液位值，计算流量、功率损耗等信息；

运行和故障信号自动转换接触器。

4 服务承诺

4.1 供货方对设备的安装、调试免费提供技术指导。

4.2 供货方负责免费为业主培训与设备有关的技术人员，操作人员及维护保养人员，培训地点在业主现场进行。

4.3 设备运行后，如出现故障，供货方在接到业主通知之日起 12 小时内到达现场解决问题。

4.4 业主为供货方现场服务提供必备的现场条件。

5.其他

确定供货商后，应签订详细的技术协议，其他要求在《技术协议书》中再详细规定。