

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

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：中庚信息技术有限公司

日期：2026 年 5 月.....

1 总则

- 1.1 本技术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）雨水提升泵，适用于泵的本体及其驱动电机、辅助设备系统的功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。
- 1.2 供方保证提供符合技术协议中要求和现行中国或国际通用标准的优质产品。
- 1.3 供方提出的产品完全符合技术协议的要求。
- 1.4 供方提供的设备是全新的和先进的，并经过运行实践已证明是完全成熟可靠的产品。
- 1.5 在签订合同之后，到供方开始制造之日的这段时间内，需方有权提出因规范、标准和规程发生变化而产生的一些补充修改要求，供方接受这些要求，具体款项内容由供需双方共同商定。
- 1.6 技术协议中所使用的标准，如遇到与供方所执行的标准不一致时，按较高的标准执行，但不得低于最新中国国家标准。如果技术协议中与现行使用的有关中国标准以及中国部颁标准有明显抵触的条文，供方及时书面通知需方解决。
- 1.7 本技术协议将作为订货合同的附件，与合同正文具有同等效力。
- 1.8 所有的来往文件均采用国际单位制。
- 1.9 合同中同一参数出现不一致时，将按照满足工程质量及有利于需方要求原则修改确定。

2 工程概况及技术要求

2.1 概述

本工程拟实施的雨水泵站改造工程，计划采购雨水泵五台，拟将现有雨水泵更换为高效节能型潜水排污泵，型号为WQ5000-17-315。该泵单台设计流量为5000立方米/小时，扬程17米，功率315kW，需确保适应原有安装空间，并与利旧基础及管道接口保持兼容。每台泵均配置不锈钢法兰式进出口阀门，防护等级达到IP68。

2.2 技术要求

配套水泵为潜水泵，推荐国内一流品牌，潜水泵及潜水电机由同一家配套生产。且取得CQC节能认证为一级能效。

潜水离心泵应为成套装置，并需配备出水弯座、导杆/索、提升链、潜水电缆、接线盒和紧固件等有效和安全运行所必需的附件。

（1）设计和现场条件

- A. 泵的性能试验规程应以IS09906/2为准。
- B. 每台泵应能输送雨水\污水。
- C. 潜水电机须能连续运行、间歇运行和长期停止状态后恢复运行。
- D. 潜水离心泵应是立式、单级和可脱卸的具无阻塞性潜水泵，并与潜水电机的轴为一个整体。

潜水电机直接与泵叶轮同轴相连，水力部件由水泵壳体、叶轮和耐磨环组成。水泵壳体的出水口应为径向，弯座出水口中心线应与电机中心线在同一平面内。为了确保流量稳定且没有过多涡旋，水力部件应设计和制造成没有锐利的棱角。除非有其它规定，潜水离心泵输送的介质为含有固体颗粒的雨/污水。潜水泵应能通过直径为100mm的颗粒以及长纤维，并应能通过破布、废纸和塑料等而不发生堵塞现象，可靠和无故障运行以及高效率将成为选择水泵的主要因素。

E. 现场条件

保证水泵在任何工况条件下不过载，不发生汽蚀。

性能要求

A 投标单位所投标的潜水排污泵需是按照《GB32030-2022污水污物潜水电泵能效限定值及能效等级》标准取得的1级节能认证产品，并提供具有国家权威机构颁发节能认证证书。

B 潜水排污泵泵头与潜水电机必须由同一厂家生产。

C 在额定电压下，电机的堵转转矩不低于额定转矩的1.2倍，电机的最大转矩不低于2倍额定转矩，电机最小转矩不低于0.8倍额定转矩。在额定电压下，电机的堵转电流不应超过7倍额定电流。

D 潜水排污泵在额定工况下连续运行，在额定功率时，电机定子绕组的温升限值应为：对热分级为H级，温升限值为125K；

E 电机的定子绕组对机壳的绝缘电阻冷态时不应低于50M Ω ，热态或温升试验后不应低于 1M Ω 。

F 电机的定子绕组应能承受1min的耐电压试验而不发生击穿。试验电压的频率为50Hz，试验电压的有效值为1760V。

G 潜水排污泵组装后，水泵的侧密封应能承受压力为0.2MPa历时5min的气压试验而无泄露现象。

H潜水排污泵在规定的条件下运行时，其密封装置在15000h的运行期间，24 h内的泄露量不应大于2.4mL。

I 潜水排污泵承受压力的所有部件均应进行水压（气压）试验而无泄露，试验压力为1.5倍工作压力，历时5min。

G 潜水排污泵的电机应能承受0.2MPa历时5min的气压试验而无泄露。

H 潜水排污泵应设有可靠的接地装置，引出电缆的接地线上应有明显的接地标志，并保证标志清晰，不易磨灭。

I 水泵能通过自动耦合装置自动稳固与出水管座连接，泵/电机的全部重量由出水管座承担。自动耦合安装无需常规的紧固件来连接泵和管道，安装时，把出水管座、导杆、导杆架装好，把耦合架装到泵上，吊起泵，将耦合架上的半圆孔口穿入导杆，把泵沿导杆向下滑到底，耦合架就会与出水管座对齐扣紧，耦合面密封必须可靠。需要

维修泵时，只需将泵向上提，泵与出水管座就脱开了。这种安装方式很便于维修，不需派人下污水池中。

G 水泵设计应有防止泵组长时间（10个月以上）停机造成启动困难的有效措施。

K运行稳定性：水泵的叶轮应经过动平衡测试，动平衡精度应不低于G6.3级。保证在运行范围内的任何工况下，均能稳定运行，无有害振动和噪音及其它有害水力现象存在。

L电机上的供电和控制电缆，必须是适用于水下应用的。

M潜水泵应能连续运行，也能间歇运行，且每小时等时间间隔可开启次数不少于15次。

I所有水泵和电机都在制造厂进行性能测试：

产品的水力性能测试台需具有国家权威机构认证的一级精度测试中心证书资质，产品的检测中心且通过中国合格评定国家认可委员会（英文缩写：CNAS）实验室审核，提供证书备查，并提供水力性能测试报告。

（3）结构要求

水泵应能自动稳固与出水管座连接。泵应能方便地起吊检修。

泵的壳体泵盖材质应为球墨铸铁，其表面平滑，无砂眼或其他铸造缺陷。除不锈钢外，所有与泵送介质接触的金属表面和泵的外部应涂有至少包括底漆及面漆各一道有效保护。

泵/电机单元结合部分应使用防水密封，接合面应是机械加工的，并嵌入氟橡胶或氟橡胶O形环。O形环应为不需要一定扭力就能压紧，嵌入两个接合面并以四个边接触的橡胶环。

不应使用横截面为矩形的橡胶，纸质或化学合成物。不应使用两次复合密封圈，椭圆状O形环，密封油脂及硅胶或其他替代物。

A. 水泵为自耦式安装、无堵塞、防缠绕的潜水泵，由电机与泵两部分组成，二者通过油隔离室及机械密封组件隔开，属机电一体化产品，电机与泵合用同一轴（转子）。

B. 要求水泵为自灌形式，泵与电机浸入水中。要求水泵设停机保护水位，具有吸空污水后自动停机功能，防止无液空转。

C. 要求在不需维护的情况下，首次故障运行时间至少为10000小时，主要部件累计运行至少50000小时，轴承使用寿命100000小时，机械密封8000小时。潜水排污泵应能自由地通过直径至少100mm的固体颗粒，以及长纤维类物质。水泵运行的噪音应小于80dB(A)，振动应满足GB 10889的要求。泵的叶轮、转子及转动部件在生产期间应做静平衡和动平衡检验，精度应达到ISO1940G6.3级的要求。

D. 潜污泵应能承受因回流水引起的反转，而不致对水泵造成任何危害。要求在最小扬程至最高扬程范围内的任何工况，均能稳定运行，高效率、低维护成本、高可靠性和无堵塞。

E. 潜污泵能连续运行，也能间歇运行，且每小时等时间间隔可开启次数不少于15次。

磨损件能方便地卸装和更换。并保证水泵出水法兰与出水管接口之间的密封严密无渗漏。

F. 水泵的工作曲线是连续上升的，在工作范围内，相应的效率曲线是比较平缓的。在额定转速和流量下，扬程、效率误差满足ISO9906。

G. 要求整机泵除转子部件外，泵主体（泵体、泵盖、轴承体、电机支座及电机等）寿命不低于20年。

H. 为保证设备质量及服务，要求泵制造公司在质保期内，不论何种原因(制造问题引发的故障及损坏)如需返厂检修，均由泵制造公司免费提供备泵并承担由此产生的一切费用（含安装及调试费用）。

I. 蜗壳及叶轮

a、泵的蜗壳

蜗壳有足够大的平滑流道以通过进入叶轮的颗粒，并且过流通道截面近似圆形以利于杂质通过无沉积，不能采用近似矩形截面的通道。

泵壳能从电机上方便的拆下而进行叶轮检查。

b. 叶轮

叶轮为无阻塞流道设计。通道为长流道、宽流道设计，无剧烈拐角。叶轮入口为凹进曲线设计而不是直线设计以避免纤维阻塞。叶轮能处理固体、纤维材料、污泥和污水中其他的杂物。

叶轮是球墨铸铁材质

叶轮都经过动平衡试验，同时精心地进行加工和表面处理。叶轮能高效率传递电机输出功率。

叶轮用键与泵轴连接，并采用保护帽进行密封。在反转时不能松动。

J. 轴

叶轮为电机直联传动，泵和电机是同一根轴，泵轴须是电机轴的延伸，不接受中间耦合传动。泵轴直接支撑在轴承上，不采用轴套形式。

泵轴的叶轮端采用圆柱形设计，方便叶轮的安装，且叶轮安装固定后能够消除叶轮和轴之间的间隙。

泵轴材质为优质不锈钢。泵轴具有足够的强度和刚度，以承受正常工作、启动、停机时可能出现的最大扭矩，确保泵运行平稳。

K. 轴承及机封

a 、潜水排污泵采用原装进口SKF轴承，上部的轴承是深沟球轴承或者圆柱滚子轴承，用于承受径向作用力，下部的轴承用于承受径向力和轴向力，各型号泵依径向力和轴向力的大小不同，设计成一个双列角接触球轴承，或是一对角接触球轴承加一个圆柱滚子轴承，都需有充分的负荷裕度，轴承设计使用寿命100,000小时，带密封盖的轴无需另外增加油脂润滑，无轴承盖的轴承采用3#锂基脂对其进行润滑。

b、机械密封

两个独立的单端面机械密封串联安装在泵侧和电机侧，形成两道轴密封，泄漏量仅为双端面机械密封的十分之一以下。油室内的润滑油对电机侧机械密封的摩擦副进行润滑冷却。需采用博格曼品牌机械密封，为碳化硅/碳化钨“硬对硬”的摩擦副；硬度高且摩擦系数很低，不易磨损失效。整体浸在油中的电机侧机械密封，采用石墨/碳化硅“软对硬”的摩擦副，摩擦系数低且容易“跑合”，密封可靠。

制造厂应保证机械密封的正常使用寿命不低于15,000小时

L. 电机

泵的潜水电机应是三相鼠笼式感应电机。电机的防护等级为IEC IP68级，绝缘等级为H级。应有合适的额定功率保证水泵在整个性能曲线中不会发生过载。电机应能每小时启动15次。电机轴和转子经动、静平衡测试合格。

电机设计成在最高40℃ (104F) 环境下工作。泵头和电机能浸入和连续泵送最高为40℃的液体，并且定子绕组的平均温升不超过80℃。

电机和电缆能在最大20米淹深下连续使用而不失去其防水性能(符合IP68防护等级)。潜水电机的能被液体充分冷却，不会依赖冷却套或外部冷却系统。以保证无论电机浸没在所泵送的液体中或上半部分直接暴露在空气中，都能提供足够的散热。

M. 内部监测保护传感器

水泵内部集成轴承测温PT100、绕组测温PT100、油室漏水、电机腔漏水、等保护元器件，全方位监控水泵运行，并可通过智慧控制柜进行实时数据显示，报警或停机的自动操作。同时可登录智慧云平台进行检测及运维操作。

N. 电缆和电缆密封

电机配有控制和动力水下电缆。电缆伸进接线室直接与端子板相连接，电缆的尺寸符合IEC标准并提供足够的长度以接入接线盒或就地控制柜且不需拼接。

电缆有单独的进口，并特别设夹紧装置以防应力负荷。电缆入口为轴向，各电缆进口处由可重复使用的压缩橡胶套密封并便于保养、维修，不能采用环氧、硅胶或其它二次密封系统进行密封。

O 综合保护装置

水泵内部集成轴承测温PT100、绕组测温PT100、油室漏水、电机腔漏水、等保护元器件，全方位监控水泵运行，并可通过智慧控制柜进行实时数据显示，报警或停机的自动操作。同时可登录智慧云平台进行检测及运维操作。

电机过载保护：

电机绕组嵌装铂热电阻PT100，绕组温度上升至135℃时，控制柜对应指示灯亮并自动停机。

泄漏保护：

在电机腔中提供一个探测液体泄漏的传感器。

油室泄漏保护：

应提供机械密封泄漏传感器，在密封泄漏时输出信号，以防水进入电机腔。（4）主要材质

叶轮	QT500
泵体	HT250
泵盖	QT500
主轴	2Cr13不锈钢
提升链	304不锈钢
导杆/索	304不锈钢
机械密封	电机侧：石墨/碳化硅，泵侧：碳化硅/碳化钨
与介质接触紧固件	304不锈钢
轴承	高铬轴承钢
连接座	灰铁铸铁

（5）防腐涂层

制造水泵的全部材料应适用于泵站的腐蚀环境，对于未经保护或非防腐性材料应按一般技术要求条款的规定进行处理。

3 设计与供货范围

3.1 供方的设计界限涵盖每台泵入口法兰至出口法兰之间的所有部分（包括法兰、进口阀、电机、必要的备品备件及所有必需附件）。

3.2 接口

3.2.1 进出管道接口：泵进出口法兰

3.2.2 电气接口： 接线盒

3.3.3 仪控接口

pt100 铂电阻 10 个(电机线圈测温 6 个、轴承两端各 1 个、泵轴承 2 个)

4 清洁，油漆，包装，装卸，运输与储存

4.1 设备出厂前供方喷涂二层底漆、一层中间漆、二层面漆，油漆颜色：中海蓝（色标 B12）、飞机灰（色标 G10）、乳白（色标 Y11）、深豆绿（色标 G09）由需方选择。

4.2 设备包装前考虑面漆防擦伤的保护性措施，确保运输保管过程中油漆的完整性。

4.3 凡电气设备严格包装，以确保在运输保管期间不被损坏，并防止受潮。包装费包括在设备总价内。

4.4 所有外露部分有保护装置，防止在运输和储存期间损坏，所有管道端头均有封堵。

4.5 供方随协议提供设备包装示意图和大件运输方案。包装箱外表面表明起吊索具的固定位置和起吊重量。

4.6 供方提供的设备铭牌上标明该设备的 KKS 编码。

5 质保及售后服务

5.1 质保期自项目货到之日起, 投标人应对所提供的设备提供至少 1 年的原厂商免费质保服务(电子设备按国家有关规定执行)。所有质保费用均已包含在报价中, 质保期满后, 应提供优先的有偿售后服务及按不高于投标文件中主要配件、易损件清单所报价格供应原厂零配件等, 并实行终身维护。

5.2 设备供应商须设有 24 小时维修服务电话, 负责解答用户在设备使用中遇到的问题, 及时提出解决问题的建议和操作方法。

5.3 售后服务响应时间: 在质保期内, 设备供应商应建立完备的故障响应机制, 如果本系统在维保期内运行出现问题或故障, 设备供应商应接到报修电话后 12 小时内到达现场进行抢修(免费上门服务), 否则建设单位将自行采取必要的措施, 由此产生的风险和费用应由设备供应商承担。