煤制油分公司

 超滤装置技术规格书

编 制：

校 核：

审 核：

审 定:

批 准：

二〇一九年一月

**目 录**

[1总则 3](#_Toc535575268)

[2工程概况 3](#_Toc535575269)

[3技术要求 7](#_Toc535575270)

[4执行标准与规范 9](#_Toc535575271)

[5供货范围及工作范围 11](#_Toc535575272)

[6检验和试验 11](#_Toc535575273)

[7产品保证 12](#_Toc535575274)

[8文件和技术资料的交付 12](#_Toc535575275)

[9设备验收 14](#_Toc535575276)

[10技术服务 15](#_Toc535575277)

[11油漆、标志、包装、运输 16](#_Toc535575278)

[12交货 17](#_Toc535575280)

[13附件 17](#_Toc535575281)

## 1总则

* 1. 本技术规范书适用于陕西未来能源化工有限公司煤制油分公司生活水系统改造超滤装置(包括所有设备、配套仪表、电气、阀门、管道及其他辅件等)的技术要求。本文件提出了该系统的功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。投标方应有不少于2家(超滤规模≥200m3/h）业绩，且成功运行2年以上，具有工程设计、安装和调试的经验，注册资金不少于1000万元人民币。
	2. 本技术规范书提出的是最低限度的技术要求，并未规定所有的技术要求和适用的标准，投标方应提供一套满足本技术规范书和所列标准要求的高质量产品及其相应服务，并完全满足国家有关安全、环保等强制性标准。
	3. 如果投标方没有以书面形式对本技术规范书的条文提出异议，那么招标方可以认为投标方提供的产品完全满足本技术规范书和标准的要求。如有异议，不管多么微小，都应在报价文件中以“技术差异表”为标题的专门章节中加以详细描述，并附差异表。如果投标方没有提交此类偏差文件，则投标方所提供的产品将被认为完全符合本技术规范书及所列相关标准的条款。产品质量问题全部由投标方负责。
	4. 在签订合同之后，招标方保留对本技术规范书提出补充要求和修改的权利，投标人应承诺予以配合。如提出修改，具体项目和条件由供需双方商定。
	5. 本技术规范书所使用的标准如与投标方所执行的标准发生矛盾时，应按较高标准执行。
	6. 在招标过程中，招标方有权因规范、标准、规程发生变化而提出一些补充要求。
	7. 投标方对生活水系统改造设备(包括附属系统和设备)负有全责，包括分包(或采购)的产品。对于分包(或外购)的产品制造商，投标方至少推荐三家由招标方确定。

## 2工程概况

2.1 系统概况

用 户：陕西未来能源化工有限公司

项目地址：陕西省榆林市榆横煤化学工业区北区

2.2 水源及水质

 本工程原水来自园区经处理后的水，水质见下表1。

表1 原水水质全分析表

| 序号 | 项　　目 | 单位 | 数值 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | PH |  | 6-9 |
| 2 | 电导率 | μs/cm | 720 |
| 3 | 钾 | mg/l | 1.9 |
| 4 | 钠 | mg/l | 71.3 |
| 5 | 钙 | mg/l | 46.09 |
| 6 | 镁 | mg/l | 30.98 |
| 7 | 二价铁 | mg/l | 0.01 |
| 8 | 三价铁 | mg/l | 0.05 |
| 9 | 铝 | mg/l | 0.17 |
| 10 | 氨 | mg/l | 0.37 |
| 11 | 钡 | mg/l | 0.07 |
| 12 | 锶 | mg/l | 0.766 |
| 13 | 砷 | mg/l | 0.035 |
| 14 | 锰 | mg/l | 0.008 |
| 15 | 铜 | mg/l | 0.01 |
| 16 | 氯化物 | mg/l | 45.88 |
| 17 | 硫酸盐 | mg/l | 121.44 |
| 18 | 重碳酸盐 | mg/l | 259.34 |
| 19 | 碳酸盐 | mg/l | 0.00 |
| 20 | 硝酸盐 | mg/l | 0.36 |
| 21 | 亚硝酸盐 | mg/l | 0.04 |
| 22 | 氢氧根离子 | mg/l | 0.00 |
| 23 | 磷酸盐 | mg/l | <0.01 |
| 24 | 氟化物 | mg/l | 0.48 |
| 25 | 总硬度 | mmol/l | 4.85 |
| 26 | 非碳酸盐硬度 | mmol/l | 0.6 |
| 27 | 碳酸盐硬度 | mmol/l | 4.25 |
| 28 | 总碱度 | mmol/l | 4.25 |
| 29 | 酸度 | mg/l | 0.00 |
| 30 | 氨氮 | mg/l | 0.37 |
| 31 | 溶解性总固体 | mg/l | 459.6 |
| 32 | 全固形物 | mg/l | 465.2 |
| 33 | 全硅(以SiO2计) | mg/l | 5.3 |
| 34 | 非活性硅(以SiO2计) | mg/l | 0.85 |
| 35 | 溶解氧 | mg/l | 7.92 |
| 36 | 灼烧减量 | mg/l | 127.2 |
| 37 | 固体残渣 | mg/l | 332.4 |
| 38 | CODMN | mg/l | 2.74 |

2.3 超滤进出水水质设计要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 基本控制项目 | 产水指标\* |
| 1 | 浊度(NTU) | 1 |
| 2 | 铁离子(mg/L) | 0.3 |
| 3 | 锰离子(mg/L) | 0.1 |
| 4 | 铜离子(mg/L) | 1.0 |
| 5 | 锌离子(mg/L) | 1.0 |
| 6 | 氯化物(mg/L) | 250 |
| 7 | 硫酸盐(mg/L) | 250 |
| 8 | 溶解性总固体(mg/L) | 1000 |
| 9 | 总硬度(mg/L) | 450 |
| 10 | 氨氮(mg/L) | 0.5 |
| 11 | 高猛酸盐指数(mg/L) | - |
| 12 | pH | 不小于6.5且不大于8.5 |
| 13 | 总氯(以Cl2计) (mg/L) | 0.05 |
| 14 | 氟化物(mg/L) | 1.0 |
| 15 | 硝酸盐(mg/L) | 10 |
| 16 | 镍(mg/L) | 0.02 |
| 17 | 挥发酚类(mg/L) | 0.002 |
| 18 | 阴离子合成洗涤剂(mg/L) | 0.3 |
| 19 | 砷(μg/L) | 10 |
| 20 | 铅(mg/L) | 0.01 |
| 21 | 镉(mg/L) | 0.005 |
| 22 | 六价铬(mg/L) | 0.05 |
| 23 | 汞(μg/L) | 1 |
| 24 | 硒(μg/L) | 10 |
| 25 | 氰化物(mg/L) | 0.05 |
| 26 | 滴滴涕(μg/L) | 0.001 |
| 27 | 总大肠菌群 | 不得检出 |
| 28 | 细菌总数(CFU/mL) | 100 |

备注：产水指标是依据GB 5749《生活饮用水卫生标准》中水质常规指标及限制提出。

2.4 公共设施条件

2.4.1 气象条件

| 序号 | 自然、气象条件要素 | 单位 | 数值 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 海拔  | m | 1166-1193 |  |
| 2 | 年平均气压 | hPa | 896.1l |  |

2.4.2公用工程参数

2.4.2.1电

2.4.2.1.1规格：用电电压等级10kV、380V、50Hz

插座、照明和其它单相负荷 交流220V，50HZ，单相

仪表电源 交流220V，50H

动力插座 交流380V，50HZ，三相

2.4.2.1.2电机

电压等级 380V 10kV

2.4.2.2仪表空气

压力 0.6~0.75MPa（G）

温度 环境温度

压力露点 -40℃

 无油，无尘

2.4.2.3工厂空气

压力 0.4~0.45MPa（G）

温度 大气温度

压力露点 -40℃

 无油，无尘

## 3技术要求

3.1设备要求及说明

3.1.1设备安装地点位于室内，安装位置尺寸范围3×8米；超滤装置，采用错流过滤。设计进水量为80m3/h，回收率≥95%；超滤膜元件应选择欧美日进口品牌，供货商可选择其它一种或者几种分别进行报价，按最高价计入总价，最终由招标方确定。

3.1.2超滤系统为成套供货，主要包括超滤进水泵、超滤装置、反洗系统、加药系统、化学清洗系统、仪表阀门及管道等。现场不单独设置独立的控制系统，所有仪表信号均接至买方循环水控制系统内，并在招标方DCS系统内组态、调试。投标方提供控制说明、逻辑图、I/O点表、DCS监控数据表、P&ID图、接线箱接线图等系统组态文件。协助招标方完成DCS调试工作。

3.1.3超滤装置垂直安装在组合架上，组合架的设计应满足项目所在地的抗震烈度要求和组件的安装、膨胀要求，并配备超滤膜件、管道、阀门及接头，还应包括支架、紧固件、夹具等其它附件。管道采用钢衬塑材质，加药管道、化学清洗管道材质为UPVC。

3.1.4超滤膜组件产品水管和进、排水管设取样点和必须的检测表计，数量及位置能有效地诊断并确定系统的运行状态。取样点集中设置，便于取样。所有排放点应用一根母管连接至排水沟内。

3.1.5超滤系统的运行、反洗、化学清洗实现自动控制。超滤装置配套所有进出口的气动阀门、出水流量计、进出口压差计，系统的运行、反洗及清洗均可实现自动控制。根据跨膜压差和时间，自动进行反洗或化学清洗。超滤装置进出口压差、时差、反洗、化学清洗、运行、故障状态、液位报警应在DCS上显示。

3.1.6超滤的出力应达到系统产率的要求，为此应将所有反洗时间内损失的产水量以及反洗消耗的水量叠加在运行出力上。投标方应根据水质条件及运行经验提出反洗时间、反洗周期和反洗水耗，并计算出超滤主装置的出力。(投标方计算描述)

3.1.7超滤系统的加药系统、化学加强清洗系统、定期化学清洗系统（CIP）应成套供应，供货商根据水质条件确定各辅助系统能力。除特殊说明外，辅助系统的设备、控制及辅助系统与超滤装置间的管道、阀门、仪表等均由供货方负责。

投标方应根据类似水质的工程经验提出合理的加药浓度和加药量。加药点应设管道混合器，实现静态混合。

3.1.8 投标方应在投标文件中罗列清楚所投产品。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 产品 | 品牌 | 规格参数 | 数量 | 备注 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

3.1.9投标方应给出超滤膜化学清洗的条件、药品、操作程序。清洗系统包括清洗箱(含加热器、搅拌器及液位计等附件)、清洗泵及保安过滤器等。超滤化学清洗箱应配备加热装置，提高化学清洗效果。

(投标方提供详细的清洗方案)：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 清洗方案 | 清洗条件 | 药品浓度及剂量 | 清洗液排放量 |
|  |  |  |  |

3.1.10系统仪表的设置：

超滤装置配套流量测量及变送仪表：进水流量、产水流量、反洗水流量、化学清洗水流量。

超滤装置配套压力测量及变送仪表：进水压力、产水压力、反洗水压力、化学清洗压力、跨膜差压。

超滤装置配套出水浊度测量仪表，化学清洗PH计。

3.2 机泵

3.2.1 超滤进水泵采用变频泵，调节超滤进水流量，与超滤进水水箱液位计连锁；超滤反洗泵采用变频泵，调节超滤反洗水流量，除超滤化学清洗水泵为单泵，其余水泵及加药泵设有备用泵。

系统内机泵容量根据投标方的需要决定。泵采用机械密封。过流部分的材质根据水质选择，最低不低于SS304。

3.2.2 水泵应配带地脚螺栓；螺母；安全罩（加厚）等。

3.2.3 泵与电机用有弹性元件的挠性联轴器连接。

3.2.4 泵的设计考虑便于检查和维护，如有必要应提供吊耳和螺栓。

3.2.5 泵应配备所有的附件如压力表等。

3.2.6水泵应选用上海连成集团有限公司、上海凯泉泵业集团有限公司、广东佛山水泵有限公司、南方泵业股份有限公司、上海东方泵业集团有限公司等合格稳定的国内知名产品。计量泵采用米顿罗、帕斯菲达等品牌。

3.2.7 投标方应给出详细的泵选型说明，流量、扬程、吸程高度、气蚀余量要满足水泵实际运行要求。

3.3阀门

3.3.1 投标方提供系统内的所有阀门。

3.3.2 本系统所有自动阀门均采用气动门，执行机构为原厂家配套。

3.3.3 手动阀门接触弱、强腐蚀阀门材质为不锈钢，接触清水阀门材质WCB。手动塑胶阀限定选用环琪品牌或优于此品质的品牌，严禁使用对夹式阀门。

3.3.4 阀门的口径应与满足要求的工艺管道一致，严禁缩小阀门口径。

3.3.5 投标方应列出详细的阀门明细表(标明使用位置)。

3.3.6 高处安装的阀门应设平台扶梯便于操作和检修。

3.4水箱

3.4.1所有箱体材质选用PE材质，容器应考虑提供安全运行和易于维修用的通道、楼梯和栏杆，超滤加药箱容积不少于15天药剂使用量

3.4.2投标方应采取措施防止箱体和容器承受过压。所有的箱体和容器最少配备有如下所列各项。

3.4.2.1对于1.0m直径或更大直径的容器1个人孔(最小孔径500mm)。

3.4.2.2低于1.0m直径的容器配有2个手孔(最小尺寸200mm)。

3.4.2.3水箱配置磁翻板液位计就地液位指示和远传液位指示，液位计材质为不锈钢，液位计配带耐腐蚀隔离阀。所有仪表选型最终由招标方确认。

3.4.2.4箱体顶部周边设栏杆一圈，每个水箱设爬梯操作平台，箱体必须有下列接口：进水、出水、溢流、排污等。

3.5仪表要求

3.5.1总则

3.5.1.1本装置工艺系统要求配置全面的测量、检测仪表设备，实现高自动化程度、高安全可靠性和高可操作性，以保证生产系统的长周期稳定运行和系统的本质安全。

3.5.1.2本仪表控制部分为最低限度要求，投标人还应按照本装置工艺系统的实际控制要求，以及相关法律法规和国家标准、行业标准的要求，设计、使用成熟、先进、稳定、可靠的仪表设备。

3.5.1.3本技术要求并不免除或减轻投标人对系统设计及所供设备在有关功能实现、可靠性和安全操作等方面的责任。

3.5.1.4本装置仪表刻度或单位一律采用国际单位制，仪表及自控阀门法兰采用美洲标准。

3.5.1.5本装置安装的现场仪表、现场就地盘及接线箱防护等级不低于IP65，仪表防爆等级不低于：ExiaⅡCT4或ExdⅡCT4。

3.5.1.6本装置的机柜间设置在装置区附近，操作监控在脱盐水控制室。

3.5.1.7桥架、电缆具体数量由投标人根据工艺及设计要求、相关标准、总图布置、设备布置图、接线箱位置等估算确定。

3.5.2仪控系统成套范围

3.5.2.1涵盖本装置全套完整的仪表设备及安装材料详细设计、采供、安装、调试。投标人应保证其采供、安装、调试的质量和可靠性。供货范围应包括但不限于各类测量、控制仪表、仪控阀门、仪控设备安装、调试所需的特殊、专用工具等；以及按要求提供的备表、备件；仪控系统所需的电缆、穿线管；引压测量管线、保温伴热材料；仪表气源管线、管阀件；电缆桥架；接地材料等。投标方提供详细的控制说明、IO清单及DCS监控数据表等控制资料，DCS控制系统及UPS由招标方提供。

3.5.2.2投标方需提供详细的供货清单，清单中依次说明名称、规格、型号、数量、产地、生产厂家等内容。

3.5.2.3现场不单独设置独立的控制系统，所有仪表信号通过就地接线箱接至买方循环水控制系统内，并在招标方DCS系统内组态、调试。现场不设置手动控制箱或小型控制系统，所有操作在DCS系统上进行。

3.5.3投标方与招标方分界点如下：

投标方现场需合理设置接线箱，以现场接线箱为分界点，接线箱至DCS控制室机柜之间的控制电缆及桥架，由设计院设计，招标方负责采购，敷设。现场仪表到接线箱的仪表安装材料由投标方负责采购，招标方负责安装。

投标方现场需设置气源分配器，以气源分配器为分界点，招标方提供仪用气源压力在0.45-0.65Mpa（G）之间，招标方负责将气源接到气源分配器。

投标方现场需设置电气MCC接口盘，以MCC接口盘为分界点，MCC接口盘至DCS控制室机柜之间的控制电缆及桥架，由设计院设计，招标方负责采购，敷设。电气配电柜至MCC接口盘的仪表安装材料由投标方负责采购，招标方负责安装。

3.5.4仪表选型

3.5.4.1投标人应根据装置自身特点结合装置建设场所具体情况，参照初步设计，统筹考虑仪表的设计选型、安装施工及调试。仪表测量点及仪表数量（温度、压力、流量、液位、控制阀等）的设计数量必须满足装置工艺操作控制、工艺安全、过程自动控制需求、装置安全操作等需求，其具体数量与安装位置由投标人负责设计，必须经招标人审核认可，否则应无条件设计完善并免费提供。

3.5.4.2投标人所提供的仪表设备是符合相关的生产、制造、检验等规范的全新产品。

3.5.4.3随机组本体供应的检测元件、仪表及控制设备符合国家有关标准。并选用经实践证明质量可靠、性能指标符合工艺要求的产品。禁止使用含水银等有毒物质的仪表以及国家宣布淘汰的产品。泵、压缩机等随机组提供的仪表（含电机、变速箱等）远传测温度必须成套提供温度变送器。

3.5.4.4仪表选型应充分考虑工艺流程的特点、工艺介质的物理化学性质、装置的实际工况等因素，方案成熟、性能可靠、测量变送准确、运行周期长、维护简便易行、性价比高。投标人提供的功能相同的同类仪表设备供货厂家须统一。

3.5.4.5常规的测量应采用常规方式的仪表实现，尽量采用压力/差压变送器。

3.5.4.6本装置主要仪表及材料采购必须经过招标人认可。

3.5.4.7 就地温度仪表选用双金属温度计，万向型，不得采用水银温度计，精度不低于±1.5%，表盘尺寸为Φ150。远传温度仪表选用一体化温度变送器，温度传感器选用铠装热电阻（Pt100/A级）。所有温度仪表均采用温度计套管形式安装，测温元件采用抽芯绝缘铠装式，测温元件与保护套管采用螺纹卡套连接，保护套管采用棒材加工，材质不低于316SS，仪表测温点采用1-1/2"法兰连接，密封垫采用金属缠绕垫。温度仪表测量仪表选用为重庆川仪、WIKA、上自仪、江苏红光品牌产品。

3.5.4.8就地压力仪表视工艺介质情况选用不锈钢弹簧管压力表、隔膜式压力表、耐震压力表；本体材质高于管道或设备材质；φ100mm表头，精度≥1.5级；外壳材质为304不锈钢。如有需要应根据相关规范加装冷凝弯；就地压力表选用北京布莱迪、WIKA、重庆川仪、上自仪、江苏红光品牌产品。

远传压力仪表选用智能型压力变送器，支持HART协议，4-20mA传输，带液晶显示；腐蚀性介质、高凝点介质采用隔膜密封型压力变送器，选用哈氏合金C、钽等材质；自然环境下或仅采取保温措施时工艺介质出现凝结而影响仪表正常使用的情况，必须选用膜盒式（毛细管）压力变送器，否则可选用常规压力变送器。所有变送器选用罗斯蒙特3051或EJA A系列产品，下文不再重复要求。

所有变送器根据被测介质的参数提供以下部件：管接头、取压截止阀、三阀组(差压变送器配供)、排污阀等。

3.5.4.9远传流量仪表根据测量介质和工艺状况，选用分体式电磁流量计、涡街流量计（非振动场合），不选用涡轮、腰轮流量计及一些不常用仪表。仪表精度应满足工艺操作及控制的要求，安装位置应满足流量仪表前后直管段等使用环境的实际需求。流量仪表的精度、数量需经招标人工艺专业人员审核并认可，否则投标人必须无条件重新免费提供并安装。

电磁流量计、涡街流量计选用为YOKOGAWA、EMERSON、E+H、科隆品牌国内独资工厂产品，采用管道式法兰连接，密封垫采用金属缠绕垫。

3.5.4.10就地液位仪表选用磁翻板液位计。远传液位仪表根据使用场合、工艺介质的不同，选用智能型磁致伸缩液位计、智能型双法兰差压液位计等，不选用射频导纳液位计、浮子式液位计或液位开关、喇叭口雷达液位计等；智能型双法兰差压液位计应作首先选用。重要仪表，设置数量为3台。

磁翻板液位计和磁致伸缩液位计选用为WIKA、K-TEK、SWISA、科隆品牌产品。

 3.5.4.11投标方根据工艺要求合理设置仪控阀门，采软密封结构，阀体衬胶，所衬材质符合介质特性。阀体材质不低于管道材质，阀杆材质不低于316SS，阀内件、阀座乙丙橡胶及以上材质。阀门选用法兰式连接。

阀门选用德国EBRO品牌、美国BRAY、意大利LAPAR品牌产品。定位器选用FISHER品牌DVC6200、Metso品牌ND9000系列产品。电磁阀选用ASCO、NORGREN品牌不锈钢产品，24VDC,低温型，低功耗。为了提高阀门的开/关响应时间，允许在控制阀的气路管线上安装气动元件，选用NORGREN、SMC品牌产品，阀位开关选用WESTLOCK或TOPWORX品牌产品，内置机械式限位开关。气源管线、管接头、气源球阀等材质不低于304SS。

3.5.4.12在线分析仪表设置应满足工艺装置性能检测的要求，投标人为工艺装置成套足够数量的在线水质分析仪，预处理装置及取样探头部件随分析仪表成套集成。在线分析仪应采用目前最先进且成熟稳定的分析技术，仪表的整体性能可靠，仪器能够自动进行补偿，能及时、自动校正零点漂移或由其他原因引起的测量误差，能够进行故障自诊断。投标人提供的在线PH计、电导率、TURB浊度仪等在线分析仪选用为EMERSON（产地：美国）、E+H（产地：瑞士）、HACH（产地：美国）品牌产品。

3.5.5仪表安装材料

3.5.5.1仪表桥架选用铝镁合金双梯边槽盒，槽盒材质、厚度、加工制作工艺等符合《CECS106-2000铝合金电缆桥架技术规程》及其它相关标准；根据电源电缆和信号电缆（本安信号、隔爆信号）的数量和类型用隔板进行合理分隔；配套提供槽盒（桥架）跨接线（要求为镀锡铜线）、连接板、桥架盖板固定用不锈钢环形抱箍（每块盖板不少于2只）、紧固件等，紧固件材质为304不锈钢，桥架梯边厚度不低于3mm，盖板、底板及隔板厚度不低于2.5mm；角钢采用50×50×5热浸锌；槽钢采用10#热浸锌；穿线管采用3/4″、2″热浸锌。桥架选用江苏士林电气设备有限公司、江苏星河集团公司、镇江市华阳机电制造有限公司或镇江市电器设备厂产品。

3.5.5.2穿线盒：铸铝合金材质，选用华荣防爆集团或新黎明防爆公司生产的防爆产品，要求紧固件为304不锈钢；接线箱、MCC箱：不锈钢材质，厚度不低于2mm，选用华荣防爆集团或新黎明防爆公司生产的产品，接线箱规格为1进5出、1进7、1进10出，出口尺寸为3/4"，进口尺寸为1-1/2"；接线箱要求下进线、下出线；接线箱带接地铜牌，带有防爆标志和防爆编号，防护等级：IP65。接线端子采用螺钉型，选用菲尼克斯或魏德米勒品牌产品。本安信号进入增安型接线箱，隔爆信号进入隔爆型接线箱，防爆等级分别为ExeⅡCT4，ExdⅡCT4。

3.5.5.3从气源分配器开始的分支管线起至末端所有管阀件材质选用304不锈钢，阀门采用304不锈钢，气源主管线不采用活接头管件及卡套连接阀门。仪表导压管、引压管、取源管线材质应高于工艺管道及设备材质，最低选用304不锈钢；仪表根部阀、排污阀、放空阀，本体应高于工艺管道及设备材质，手柄、紧固件等材质最低选用304不锈钢。选用扬中新亚自控工程有限公司、上海确邦阀门管件铸造有限公司、江苏华太电力仪表有限公司或扬中市润通机电设备有限公司产品。

3.5.5.4仪表电缆：分支信号电缆选用1.5mm2阻燃（A级）铜芯聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套、铜丝编织屏蔽、细钢丝铠装计算机电缆，细钢丝直径0.9mm；多芯电缆选用1.5mm2阻燃（A级）铜芯聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套、铜丝编织屏蔽计算机多股软电缆，多芯电缆要求总屏+分屏；现场仪表信号经过接线箱后进入机柜间控制系统，现场仪表的220VAC供电电缆选用2.5mm2阻燃（A级）铜芯聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套、多股软电缆；信号电缆规格型号采用1\*2\*1.5、5\*2\*1.5、7\*2\*1.5、10\*2\*1.5。选用安徽宏源特种电缆有限公司、安徽国电电缆集团有限公司、特变电工山东鲁能泰山电缆有限公司或江苏上上电缆集团有限公司产品。

3.5.5.6电缆密封接头选用不低于华荣防爆集团产品，电缆密封接头采用隔爆型（ExdIICT4），304不锈钢材质，防护等级IP65。

3.5.5.7每台仪控设备必须悬挂包机位号牌，材质不低于304，参与联锁的仪控设备必须悬挂联锁牌，材质不低于304，具体格式由招标人提供。

3.5.5.8现场仪表的保护接地就近连接到本项目电气接地网上，包括电缆桥架防静电接地、穿线管接地、接线箱接地、电磁阀接地、流量计等。所有接地都应牢固，并进行防腐处理。仪表接地线的颜色应为黄绿（相间）色，仪表接地母线采用VV1×25mm2电缆，接地支线采用VV 1×10 mm2电缆。

3.5.6备品备件

所有仪控设备应提供相应的备件并提供设备清单及价格明细，备件配置原则为温度仪表、压力仪表、开关仪表、变送器、阀门定位器、阀位开关、电磁阀每种规格每十台配一台，不足十台每种规格配一台。

3.5.7仪控施工及验收

3.5.7.1所有仪表设备、材料必须经招标人验收合格后方可使用、安装。

3.5.7.2所有仪表设备安装前必须进行校验、压力和泄漏试验等，经预调试合格后方可安装，所有设备安装前的这些工作必须出具并提供相应的合格报告，并在仪表本体贴合格证。

3.5.7.3现场施工本着避开高温、机械损伤、不影响交通及整齐美观的原则进行合理调整施工。为了施工所需或便于施工而拆除、挪动的一切设备设施，施工单位都必须无偿恢复原来的面貌且不破坏原来的功能。

3.5.7.4现场仪表电缆尽量采用接线箱的方式敷设电缆；同一根多芯电缆所传输的信号应为同类信号。

3.5.7.5本装置施工时，应预留部分备用信号电缆，每个接线箱至少保证2路备用回路及相应的备用端子，备用回路入线口应用防爆堵头封堵；

3.5.7.6仪表取源部件的安装，应在工艺设备制造或工艺管道预制、安装的同时进行。

3.5.7.7仪表测量管线的敷设要求美观、不影响安全及检修/巡检通道，并保持一定的坡度。仪表取压口的方位要满足规范的要求。测量介质为气体的变送器，安装高度尽可能要高于取压点，测量介质为液体的变送器，安装高度尽可能要低于取压点。

3.5.7.8仪表的安装高度和位置应符合相关的规范和标准，现场变送器的安装位置应根据现场情况在不影响操作、不妨碍交通及安全通道的前提下，便于安装、操作、保养、维修。除直接安装在管道上的仪表外，现场仪表安装一般高度为仪表中心到地面（或楼板/平台）距离为1.2m；如由于工艺条件限制等因素造成的仪表安装位置不方便维护的，要考虑设计操作平台。

3.5.7.9就地指示仪表的设置需朝向易于观察的方向。

3.5.7.10导压管、引压管、取源部件、分析取样等均应设计安装根部阀（材质不低于SS304）；仪表空气管线每个末端均应单独安装304不锈钢切断球阀。

3.5.7.11仪表槽盒由投标人负责设计、供货、施工。支架可使用10#镀锌槽钢借助钢结构等制作；桥架盖板的固定采用不锈钢带制作的环形抱箍固定；必须按照规范进行桥架接地及桥接节间静电跨接。

3.5.7.12穿线管敷设采用螺纹连接，与槽盒连接端需采用穿板锁紧接头。穿线管要视现场实际架空敷设，不阻碍交通、通行且美观，不得采用地埋方式或紧贴地面进行敷设，穿线管两端（螺纹部分）要进行防腐处理；穿线管出线端口采用格兰头防护。

3.5.7.13所有现场仪表接线口与穿线管采用开放式连接，并配置防爆密封接头；当穿线管自上而下引入时，顶部配置管箍和格兰头，端部配置合金防水三通穿线盒，防止冷凝水、雨水及其它意外情况水灌渗入仪表。

3.5.7.14电源电缆和信号线缆应分别敷设，槽盒内部应采用隔板进行隔离，一根穿线管只能敷设一根电缆；末端电缆较多的地方建议采用100×100小型槽盒进行敷设。来往现场与控制室之间的电缆，应在两端捆绑电缆标牌，标牌采用不锈钢制作，钢字头砸字或采用标牌打字机打字，标牌大小15×60mm，标牌内容应包括仪表位号、电缆编号等内容。压力、差压变送器毛细管必须全程敷设角钢（或槽钢）进行保护。

3.5.7.15现场仪表的保护接地就近连接到本项目电气接地网上，包括电缆桥架防静电接地、接线箱接地、电磁阀接地、流量计等。所有接地都应牢固，并进行防腐处理。

3.5.7.16仪表气源管线的敷设，在不影响工艺装置的前提下整体美观、大方。仪表气源管线中间部分必须采用支架支撑，支架可使用50×50×5角钢借助钢结构等制作，单独制作须采用10#槽钢加工；仪表所有气源管线均采用不低于304材质的不绣钢管焊接，气源管线末端均采用气源球阀+空气过滤减压器进入阀门；工程验收按照《自动化仪表工程施工及验收规》GB50093-2013施工质量控制及验收规范执行。

3.5.7.17资料投标人所提供的技术资料应能满足招标人对设备的安装、调试、运行维护的总要求。如所供资料不能达到要求时，投标人应免费给予补充。各设计资料与图纸均包括电子版形式；即图纸应有CAD的电子版图纸；各种技术资料及清单为OFFICE电子版文档。投标人资料的提交应及时，应满足图纸设计、工程进度要求。

提供随机终版资料，应至少包括：满足设备安装需要的外供图、设备运行操作手册、产品说明书，计算书（流量、阀门）、发货清单、产品质量证明书或合格证、进口设备的海关证明、进口设备当地商会出具的原产地证明、阀门出厂检验证明文件、随机资料清单

3.6电气要求

3.6.1 电动机要求

3.6.1.1 种类：电动机为三相异步电机，工艺要求变频的电机选用变频专用异步电机。

3.6.1.2 主电机功率≥1.2倍设备侧额定点轴功率（涵盖设备侧轴功率曲线末端点功率）。同时考虑高原气候（海拔按1300米考虑）对电机整体性能的影响。

3.6.1.3 额定电压： 380V。

3.6.1.4 相数： 3相。

3.6.1.5 绝缘等级： F级（B级考核）。

3.6.1.6 防护等级： IP55；环境要求为：WF2（户外耐强腐蚀性）。

3.6.1.7 冷却方式：工频启动的电机冷却方式为自扇冷却，变频电机冷却方式为强制风冷，所有电机的尾部风扇材质均为高强度碳钢。

3.6.1.8 接线盒（及铭牌）:

主电动机接线盒为电动机顶部出线，双进线口，可以360°旋转；设置的电缆进线孔直径应足够大,方便电缆接线接入，电缆直接接入不经穿线挠性管接入接线盒；接线盒采取喇叭口（橡套）连接方式；且接线盒空间充足且满足接线方便，接线盒尺寸必须按该机座型号大2级最大功率电动机接线盒尺寸配置。外部焊有接地螺栓。全部电动机铭牌的材质均为304不锈钢。

3.6.1.9 轴承：

轴承选用原装进口瑞典SKF。全部电动机铭牌必须注明前、后轴承型号及润滑脂规格（润滑脂应考虑最低环境气温下电机安全启动要求）。电机铭牌必须标明轴承型号及润滑脂规格。电动机均设有前、后轴承进、出加油孔，且加油孔必须突出于电动机本体之外方便于在线运行中加注油脂，全部电动机润滑油脂应统一。

3.6.1.10电机必须把定子线圈引线接头引出;绕组相序和头尾标识明确;引线接头且应绝缘支持固定,便于外引接线联接。绝缘绕组允许温升较一般同级绝缘等级的电机降低10℃。端部线圈加强绝缘，防电晕。堵转温升试验不小于5秒。堵转电流不超过电机额定电流的6倍。

3.6.1.11启动方式: 工频电机的启动方式为直接启动，变频电机的启动方式为变频启动，由现场配套的控制箱控制。

3.6.1.12电动机转速，转向及基础尺寸按设备配置。全部电动机负荷轴伸端联轴器采用钢锻件，不能为铸件（工艺设备特殊要求除外）。

3.6.1.13电动机选用厂家要求:选用上海ABB电机有限公司或上海电气集团上海电机厂有限公司、卧龙电气南阳防爆集团股份有限公司、湘潭电气集团股份有限公司湘潭电机有限公司品牌的高效能电动机，电动机能效等级不低于二级，符合GB18613-2012《中小型三相异步电动机能效限定值及能效等级》的要求，不得选用国家明令淘汰或限制性产品。

3.6.1.14在现场和规定的环境中完全符合规范的运行条件下，电动机的设计应能保证其使用寿命不低于30年。

3.6.1.15电动机由投标方负责配套，且必须保证与泵的运行条件和维护要求相一致。电动机的功率以及起动特性应满足整个性能范围的要求。

3.6.1.16 所有电动机现场需配置控制箱，均由投标方负责供货、安装、调试。

3.6.1.17 要求所有电动设备要符合国家《产业结构调整目录2011》对节能产品的要求，严禁高耗能设备。

3.6.2现场控制箱要求：

3.6.2.1现场配套成套控制箱，控制箱数量由投标方设计，最终经招标方认可。现场控制箱必须具有防尘、防水、防潮功能,加工材质为板材厚度不低于1.8mm的304不锈钢，防护等级不低于IP55。全部电缆进、出线均为下进线；箱门为180度开度，采用双层门，最外层为透明高强度防火防爆门，内部接线应空间充足。每个（或每组）开关按钮下方应配置一块不锈钢标志牌，标志牌上应注明开关或按钮的名称和设计编号。所有现场控制箱均需配套防雨罩，防雨罩材质与箱体相同。

3.6.2.2控制箱内电气元器件（配电和控制）选用ABB品牌产品。塑壳式空气断路器选用T系列产品，额定电流必须不低于相应电动机额定电流的2 倍，电流可以整定调节；接触器选用A系列产品，线圈额定电压供电为AC220V±15% ，接触器触头额定电流必须大于相应电动机额定电流2 倍以上。接触器选用要求当供电电网电压低于额定电压20%时，接触器应能可靠保持；变频器选用ABB品牌ACS880系列产品，变频器的额定容量不低于1.5倍的电动机额定功率，并提供纸质版变频器说明书；二次导线全部采用整根镀锡BVR软铜导线，电流回路配线应采用截面不小于ZR-BVR4mm2的多芯镀锡软铜绝缘线，其它回路配线应采用截面不小于ZR-BVR2.5mm2的多芯镀锡软铜绝缘线，导线中间不应有接头；接线头搪锡并加装接线鼻子。导线端部都应有线号，线号应正确，字迹清晰且永不易褪色。内部接线端子排选用魏德米勒品牌NJD自熄式阻燃系列端子（端子额定电流不低于16安培），其外观颜色为桔黄色，并预留30%备用端子（每个单元最低不少于10个端子）。电源端子之间每相应隔一个空端子接线。接地线和接零线要单独分开设置。二次线应尽量避免交叉，靠右的器件的二次线应接到右侧的端子排上，同理，靠左侧的器件的二次线应接到左侧的端子排上。所有控制、原理接线除具有特殊要求外，均采用相同接线规律，以有利于将来的维护；接线端子排的每个端子上不能连接超过两根导线，如要连接两根以上导线需用过渡端子。箱体下部留有固定出线电缆的支架，分别安装有镀锡铜制零排和接地排（黄绿双色），柜本体留有接地端子。电控柜的门等活动部件之间应有专用接地体相互连接，并通过专用端子连接牢固。

3.6.2.3现场控制箱的电气控制原理图应在保证机组安全可靠长周期运行的条件下以与招标方共同审查后的图纸作为加工依据，招标方提供接口条件，未经招标方审查同意，控制箱不得加工制造。

3.6.3投标方成套供应的机组控制系统中仪表及控制部分如PLC、报警信号继电器及报警指示灯、按钮等必须与电气部分应完全分开单独组柜设计布置安装。

3.6.4投标方应保证整套设备的完整性，招标方只提供一路三相五线制380V电源,电源接口引自招标方就近变、配电室指定回路，配电室至现场控制箱电源电缆，由招标方提供；现场控制箱之间以及控制箱与设备之间的动力电缆及电缆穿线管等均由投标方设计、供货、安装、调试。

## 4执行标准与规范

4.1根据设计进水水质和装置出水水质要求，采取行之有效的处理方法和工艺流程，节省占地、基建投资。所选技术先进成熟、处理效果好、运行稳定可靠，同时合理选用设备和新材料以减少工程投资及日常运行费用。

4.2系统布置合理、美观，操作方便，易于维护；确保工程的可靠性及有效性，提高自动化水平，降低运行费用，减少日常维护检修工作量，改善职工操作条件。

4.3 本项目的设计、所选用的规范和标准包括但不限于下列的规范和标准。

HG20559 《管道仪表流程图设计规定》

HG/T 20570 《工艺系统工程设计技术规定》

GJ/T 170 《超滤水处理设备》

GB/T14976 《输送流体用不锈钢无缝钢管》

GB12459 《钢制对焊无缝管件》

GB/T14383 《锻钢制承插焊管件》

HG21501 《衬胶钢管和管件》

HG20537.3 《化工用不锈钢焊接钢管技术要求》

HG20538 《衬塑（PP、PE、PVC）钢管和管件》

GB 12225～12230 《通用阀门 材质技术要求》

HGJ34 《化工设备、管道外防腐设计规定》

HG20571 《石油化工企业安全卫生设计规范》

HGJ229 《化工设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》

GB/T5656 《化工离心泵技术条件》

GB8196 《机型设备防护罩安全标准》

GB/T3215 《炼厂化工及石油化工用离心泵通用技术条件》

GB10889 《泵的振动测量与评价方法》

GB10890 《泵的噪声测量与评价方法》

JB4127 《机械密封技术条件》

JBJ22006 《机械密封产品验收技术条件》

GB50275 《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》

JB/T2982 《水处理设备技术条件》

HGJ32 《橡胶衬里化工设备》

CD130A16 《橡胶衬里设备技术条件》

CD130A15 《橡胶衬里设备设计技术》

GB5575 《化工设备衬里用未硫化橡胶板》

## 5供货范围及工作范围

5.1 投标方在应合理设计超滤成套装置的布置方案，最终确保整个系统的占地面积约3×8m范围内，投标方的供货范围为设备成套供货，包括超滤进水泵、超滤装置、超滤反洗泵、超滤化学清洗装置、超滤加药装置，及在设备布置占地面积3×8m范围内的管道、阀门、配套仪表，控制柜至设备间的电缆、穿线管，出设备占地范围的管道接口为法兰连接，投标方提供配对法兰及紧固件

主要供货范围包括但并不限于以下内容：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 规格 | 数量 | 单位 | 备注 |
| 1 | 超滤装置 |  | 1 | 套 | 含控制柜 |
| 2 | 超滤进水泵 |  | 2 | 台 | 含电机、变频控制柜，一用一备 |
| 3 | 超滤反洗泵 |  | 2 | 台 | 含电机、变频控制柜，一用一备 |
| 4 | 超滤化学清洗装置 |  | 1 | 套 | 含控制柜 |
| 5 | 加药装置 |  | 1 | 套 | 含控制柜 |
| 6 | 配套仪表、管道及电缆 |  | 1 | 套 |  |

5.2 备品备件及专用工具

供方应提供所有安装和检修所需专用工具和消耗材料，以及随机备品备件和一年运行所需的备品备件，并在投标书中给出具体清单，以便在商务合同中确定。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 备件名称 | 型号 | 数量 | 备注 |
| 1 | 轴承 | 每种型号泵 | 2套 |  |
| 2 | 机械密封 | 每种型号泵 | 2套 |  |
| 3 | 油封 | 每种型号泵 | 2套 |  |
| 4 | 轴 | 每种型号泵 | 1根 |  |
| 5 | 计量泵备件包 | 每种型号泵 | 2套 |  |

注：所有仪控设备应提供相应的备件并提供设备清单及价格明细，备件配置原则为温度仪表、压力仪表、开关仪表、变送器、阀门定位器、阀位开关、电磁阀每种规格每十台配一台，不足十台每种规格配一台。

## 6检验和试验

投标方提供的设备须签发质量证明、检验记录和测试报告，并且在交货时将质量证明文件提交给招标方。

6.1 性能验收试验验证合同设备的所有性能时否符合系统装置正常运行的基本要求。

6.2液压试验

所有承压零部件液压试验压力应为设计压力的1.5倍，保压时间不小于15分钟。

6.3电动机试验要求

6.3.1 电动机都应按有关标准及技术条件的规定进行工厂例行试验或型式试验。

6.3.2 投标方应提供电机出厂电机振动值、振动速度值及电机转子动、静平衡值、电机轴承型号、电机出厂试验、试运报告。

6.3.3 投标方应负责电动机的配套及监督，电动机生产满足本技术规格书提出的要求。

## 7产品保证

7.1超滤膜使用寿命：≥ 5年（从制水成功之日起计算）

7.2投标方应保证其提供的合同设备是全新的、未使用的、采用最佳材料和一流工艺的；设备及其附件所使用的材料、制造工艺及检验要求，均应不低于国家和行业等制定颁发的相关规定和标准。

7.3 在质量保证期内，如由于投标方提供的设备质量出现任何问题，投标方接到招标方的通知后，应在2小时内答复，投标方或投标方代表应在24小时(一个工作日)内，委派有经验的工程师到达最终用户现场，免费对设备的缺陷进行维修，并免费提供配件，同时赔偿招标方的直接和间接损失。

7.4 质保期为设备投入正常运行后12个月或合同设备发货至本项目现场后24个月，两者以先到为准。在规定的质量保证期内，投标方应对由于制造工艺或材料的缺陷而造成的任何缺陷和故障负责。

7.5合同设备在质保期满前，如因投标方原因造成的质量问题，投标方应免费修复、更换，修复、更换后的零部件保质期为12个月。

## 8文件和技术资料的交付

8.1 一般要求

8.1.1投标方提供的资料应使用国际单位制，语言为简体中文。外方提供的图纸和资料翻译成中文后随同原文一并提交招标方，图纸资料以中文为准，图纸资料除提供书面文件外还提供电子版，图纸为AUTOCAD 2007软件绘制，表格清单为EXCEL 2007软件编制，文字说明书采用WORD 2007软件编写。在后一版图纸上所有与前一版图纸不同之处作出明显的标记。

8.2 资料提交的基本要求

8.2.1投标方应提供责任范围内的所有图纸资料、使用维护说明书、运行说明书等技术文件。

8.2.2下述资料为至少提供的内容但不限于：

8.2.2.1工艺描述与说明

8.2.2.2系统P&ID图

8.2.2.3设备平面布置图

8.2.2.4 施工图

8.2.2.5 操作维护手册

8.2.2.6 竣工图

8.2.2.7 详细的设备材料供货清单、仪表清单，说明规格型号、材质、数量、生产厂家；

8.2.2.8 设备技术数据表；

8.3资料交付进度

8.3.1 技术协议签订后提供的文件（不限于此）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 图纸、资料名称 | 交付时间 | 备注 |
| 01 | 装置总体布置资料及满足设计要求的公用工程条件 | 合同签定后10天 |  |
| 02 | 全套系统图（包括仪表测点）、界区接点条件表、设备布置图、土建设计所需一次条件资料 | 合同签定后30天 | 合同签订20内提供不受采购影响的土建资料 |
| 03 | 土建设计二次条件、设备外形尺寸图 | 合同签定后40天 |  |
| 04 | 电气负荷表、动力布置图、电缆及桥架布置图、单元设备安装图 | 合同签定后60天 |  |
| 05 | 设备、管道、电仪安装等施工图、设备及材料清册（包括设备及阀门，安装材料等型号，规范，数量等） | 合同签订后80天 |  |
| 06 | 逻辑条件表 | 合同签订后90天 |  |
| 07 | 维护整个系统所必需的全套硬件及软件的标准维护、安装、调试、运行图纸及手册、说明书。各类设备的产品合格证、原产地证明书等。） | 合同签订后80-180天 |  |

注：凡是影响土建设计的资料均在合同签订后四十天内提供最终版。

## 9设备验收

设备的验收包括出厂验收和设备到货后的开箱验收。这些验收并不免除投标方对本技术规格书所应负的责任和义务。

9.1 设备到货开箱验收

9.1.1设备到货开箱验收主要包括：数量清点、外观检查及其他资料的审核以及招标方认为必要的抽检等。

9.1.2招标方收到投标方发运的设备后，投标方派员到设备保管存放地共同开箱验收。投标方接到招标方通知后，必须在3天内到设备存放地，共同参加开箱检验，如投标方逾期未到则招标方有权单独开箱，并视为投标方承认并接受招标方的开箱结果。如出现质量问题，投标方应保证12小时内提出处理意见。

9.1.3设备开箱检验完毕后，招标方、投标方共同在检验记录上签字认可。

9.1.4在检验过程中发现的属投标方的缺损件及质量问题，投标方须及时处理；如系招标方原因造成设备损坏，其责任由招标方承担；如需投标方协助，投标方应积极配合。

9.2最终验收

设备的最终验收在最终用户的现场进行。设备在操作条件下试运行30天，如果没有任何问题，能够满足设计和生产要求，即表明设备最终验收合格，将竣工资料整理成册。

## 10技术服务

10.1投标方现场技术服务人员的目的是保证所提供的设备安全、正常投运。投标方派出合格的、能独立解决问题的现场服务人员。投标方提供的包括服务人天数的现场服务表能满足工程需要。如果不能满足工程需要，招标方有权要求投标方追加人/天数，且发生的费用由投标方承担。投标方服务人员的一切费用己包含在合同总价中，它包括诸如服务人员的工资及各种补助、交通费、通讯费、食宿费、医疗费、各种保险费、各种税费等等。

10.2 现场服务人员的工作时间应与现场要求相一致，以满足现场安装、调试、和运行的要求。招标方不再因投标方现场服务人员的加班和节假日而另付费用。

未经招标方同意，投标方不随意更换现场服务人员。招标方有权要求投标方更换不合格的现场服务人员。

10.3投标方现场服务人员具有下列资质:

10.3.1遵守中华人民共和国法律,遵守招标方现场的各项规章和制度；

10.3.2有较强的责任感和事业心,按时到位；了解合同设备的设计,熟悉其结构,有相同或相近机组的现场工作经验,能够正确地进行现场指导；

10.3.3身体健康,适应现场工作的条件；现场服务人员必须持证上岗，其中特殊工种人员需招标方安全管理部门备案。

## 11油漆、标志、包装、运输

11.1包装

11.1.1 产品包装前的检查

11.1.2 产品合格证书和技术文件、附件、备品、备件齐全；

11.1.3产品外观无损伤；

11.1.4 产品表面无灰尘。

11.1.5产品应有内包装和外包装，设备/装置的可动部分应锁紧扎牢，包装应有防尘、防雨、防水、防潮、防震等措施。

11.1.6包装箱应符合GB/T13384的规定，按照装箱文件及资料清单、装箱清单如数装箱；随同装置出厂的附件及文件、资料应装人防潮文件袋中，再放人包装箱内。

11.1.7 装置的包装应能满足按GB/T4798.2规定的运输要求。

11.2 标志

11.2.1每台设备/装置必须在机箱的显著位置设置持久明晰的标志或铭牌，标志下列内容：

11.2.1.1 设备/装置型号及代号；

11.2.1.2 产品名称的全称；

11.2.1.3 制造厂名全称及商标；

11.2.1.4 额定参数；

11.2.1.5 出厂年月及编号。

11.2.1.6 安全标志。

11.2.2 包装箱上应以不易洗刷或脱落的涂料作如下标记

11.2.2.1 发货厂名、产品名称、型号；

11.2.2.2 收货单位名称、地址、到站；

11.2.2.3 包装箱外形尺寸（长×宽×高）及毛重；

11.2.2.4运输作业标志（包括防潮、防震、放置位置方向、重心位置、绳索固定部件等）；

## 12交货

12.1到货时间：合同签订后3个月。

12.2到货地点：陕西未来能源化工有限公司施工现场。

12.3 交货方式：车板交货