|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **中机国际工程设计研究院有限责任公司** | 湖南美特新材料科技有限公司 | 项目号 |  | 01版 |
| 湖南美特科研成果转化基地暨正极材料中试线建设项目 | 钴酸锂正极材料中试线 |
| 窑炉系统成套设备 | 第1页 | 共19页 |

|  |
| --- |
| **技术规格书** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 01 |  | 赵晨晨尹勇谭鑫 |  |  |  |
| 版 | 说明 | 编制 | 校审 | 审核 | 日期 |

目 录

1 总则 3

2 工程概况 3

2.1 基本条件 3

2.2 气象条件 3

3 设计条件 4

4 标准规范 5

5 技术要求 6

5.1 窑炉结构 6

5.2 传动系统 7

5.3 加热系统 7

5.4 排气系统 7

5.5 冷却系统 8

5.6 气氛供应系统 8

5.7 控制系统 8

5.8 进口置换室和过渡段 9

5.9 出口置换室和过渡段 9

5.10 其他 10

5.11 外轨线系统 10

5.12 公辅需求（供货商填写） 11

5.13 主要材料品牌 11

5.14 备品清单（供货商填写） 12

5.15 易损件清单（供货商填写） 12

6 检验、安装、调试、性能验收、培训 12

6.1 工厂检验 12

6.2 开箱验收 13

6.3 安装、调试 13

6.4 试运行 13

6.5 设备终验收标准和程序 14

6.6 性能验收标准（包括但不限于） 14

6.7 技术培训 14

7 买卖双方责任范围 15

8 质量保证和售后服务 16

9 防异物要求 16

10 资料交付及服务要求 17

10.1 交付清单 17

10.2 服务要求 18

1. **总则**

本询价文件适用于湖南美特科研成果转化基地暨正极材料中试线建设项目钴酸锂正极材料中试线窑炉成套设备的设计、制造、安装、检验、验收等。

卖方应遵循项目规范和本询价文件的要求，并保证其分供货商也遵守上述要求。卖方对所报价的设备或材料负完全责任。

1. **工程概况**

## 基本条件

工作制度：300天/年，3班/天，8小时/班。

设备安装位置：湖南省长沙市望城区、室内。

海拔高度：60~150m。

大气压力：0.1 MPa。

## 气象条件

长沙市望城区地处[洞庭湖](https://baike.baidu.com/item/%E6%B4%9E%E5%BA%AD%E6%B9%96/182539?fromModule=lemma_inlink" \t "_blank)南缘、长浏盆地的西部，长衡丘陵向滨湖平原过渡的地带，地理上位于位于[湖南](https://baike.baidu.com/item/%E6%B9%96%E5%8D%97/228213?fromModule=lemma_inlink" \t "_blank)中部偏北、长沙城区北半部，位于东经112°35′48″—113°02′30″和北纬27°58′28″—28°33′45″之间，属[亚热带季风气候](https://baike.baidu.com/item/%E4%BA%9A%E7%83%AD%E5%B8%A6%E5%AD%A3%E9%A3%8E%E6%B0%94%E5%80%99/875538?fromModule=lemma_inlink" \t "_blank)，气候特征是：气候温和，降水充沛，雨热同期，四季分明

1）温度

长沙市望城区年平均气温17℃，日照1610小时。1月为一年中气温最低的一个月，平均气温为4.4度，7月为气温最高，平均30℃。全年无霜期除高山的黑麋峰外，其他地区约为270—300天。

2）降水

长沙市望城区年降水约为1370毫米，年平均降水日达146天，五、六月份降水每月达200毫米以上，七、八月份每月100毫米以上。

3）风

基本风压：0.35kN/m2（50年一遇）；地面粗糙度类别：B类

（风荷载体型系数按GB50009-2012第8.3节）

基本雪压：0.50kN/m2（100年一遇）

（屋面积雪压分布系数按GB 50009-2012第7.2节）

1. **设计条件**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **参数** | **备注** |
| 1 | 产品类型 | 钴酸锂 |  |
| 2 | 设备型号 | 2 列 2 层辊道炉 |  |
| 3 | 窑炉 | 长度约20000mm |  |
| 炉头炉尾带置换仓 |
| 外轨线带防尘罩 |
| 4 | 匣钵装载状态 | 炉内 2 列 2 层 |  |
| 5 | 匣钵规格 | 330mm\*330mm\***100**mm |  |
| 6 | 辊棒断裂带要求 | 带监测系统 |  |
| 7 | 烧成周期 | 烧成周期：28 hr（12-35Hr可调）；升温段6米，保温段8米，冷却段6米 | 升温段的加热功率要足够，设置可变温区，方便升温区/恒温区移动 |
| 8 | 烧失率 | 18% |  |
| 9 | 常用烧成温度 | 900-1050℃ |  |
| 10 | 最高烧成温度 | 1150℃ |  |
| 11 | 加热元件 | 加热棒 |  |
| 12 | 冷却方式 | 全风冷冷却系统 | 匣钵出炉表温≤100℃ |
| 13 | 控制元件 | 国内一线品牌 |  |
| 14 | 滚轮要求 | 陶瓷 |  |
| 15 | 电机要求 | 二级能效 |  |
| 16 | 外轨线氛围 | 无 |  |
| 17 | 热电偶 | 升温和降温段N型，恒温段S型 |  |

1. **标准规范**

本项目所执行的主要设计、制造、施工和检验标准(部分，无特别说明，所采用的标准应为最新版)：

《钢制焊接常压容器》 NB/T 47003.1-2009

《钢制化工容器制造技术要求》 HG/T 20584-2011

《钢制化工容器结构设计规定》 HG/T 20583-2011

《流体输送用不锈钢无缝钢管》 GB/T 14976-2012

《承压设备用不锈钢和耐热钢锻件》 NB/T 47010-2017

《输送流体用无缝钢管》 GB/T 8163-2018

《化工配管用无缝及焊接钢管尺寸选用系列》 HG/T 20553-2011

《钢制管法兰、垫片、紧固件选用配合规定(PN系列)》 HG/T 20592-2009

《现场设备、工业管道、焊接工程施工及验收规范》 GB50236-2011

《工业金属管道工程施工质量验收规范》 GB50184-2011

《现场设备、工业管道、焊接工程施工质量验收规范》 GB50683-2011

《自动化仪表选型设计规范》 HG/T 20507-2014

《仪表供电设计规范》 HG/T 20509-2014

《仪表供气设计规范》 HG/T 20510-2014

《信号报警及联锁系统设计规范》 HG/T 20511-2014

《低压配电设计规范》 GB50054-2011

《化工设备工程施工及验收规范》 HG/T20275-2017

动静设备都必须带配对法兰，标准HG/T20592B-PN系列，钢管尺寸标准HG/T20553-II。

以上标准按签订技术协议时最新版执行卖方提供的制造商标准不低于或高于合同签定时的中国国家和行业规范标准的水平，并按最新版本执行。

1. **技术要求**

对设备主要部位的技术参数做出如下要求。未明确部分，供货商根据锂电行业一般要求进行设计和制造并在技术规格书中详细列出；与要求不同部分，厂家应做出偏离说明。

## 窑炉结构

1. 低温区

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **顶部** | **侧上部** | **侧下部** | **底部** |
| **材料** | **厚度** | **材料** | **厚度** | **材料** | **厚度** | **材料** | **厚度** |
| 1 | 99氧化铝空心球砖 | 115mm | 99氧化铝空心球砖 | 65mm | 莫来石26砖 | 115mm | 莫来石26砖 | 66mm |
| 挡火隔断：SiSiC方梁+高铝陶瓷管；框架：Q235A（表面喷耐高温银粉漆）。 |

1. 高温区

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **顶部** | **侧上部** | **侧下部** | **底部** |
| **材料** | **厚度** | **材料** | **厚度** | **材料** | **厚度** | **材料** | **厚度** |
| 1 | 99氧化铝空心球砖 | 115mm | 99氧化铝空心球砖 | 65mm | 莫来石26砖 | 115mm | 莫来石26砖 | 66mm |
| 挡火隔断：SiSiC方梁+高铝陶瓷管；框架：Q235A（表面喷耐高温银粉漆）。 |

1. 缓冷区

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **顶部** | **侧上部** | **侧下部** | **底部** |
| **材料** | **厚度** | **材料** | **厚度** | **材料** | **厚度** | **材料** | **厚度** |
| 1 | 99氧化铝空心球砖 | 115mm | 99氧化铝空心球砖 | 65mm | 莫来石26砖 | 115mm | 莫来石26砖 | 66mm |
| 挡火隔断：SiSiC方梁+高铝陶瓷管；框架：Q235A（表面喷耐高温银粉漆）。 |

1. 冷却段

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **顶部/U** | **侧部/SU+SD** | **底部/D** |
| **材料** | **厚度** | **材料** | **厚度** | **材料** | **厚度** |
| 1 | 空气夹层 | / | 1140纤维板 | 50mm | 莫来石23砖 | 66mm |
| 窑炉冷却段第一个温区设置SIC热交换管 |
| 2 | SUS316L钢板 |  | 1140纤维板 |  | 微孔绝热砖 | 66mm |
| 3 | SUS316L换热管 | / | / | / | / | / |
| 挡火隔断：SUS316L；框架：Q235A（表面喷耐高温漆）。 |

## 传动系统

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **描述** | **备注** |
| 1 | 输送周期 | 12～35 hr可调（基准：28hr） | / |
| 2 | 匣钵处理速度 | 厂家设计 | / |
| 3 | 轴承冷却方式 | 厂家设计 | / |
| 4 | SiSiC辊棒 | 尺寸厂家设计；辊棒SiC含量≧82%，直线度≦0.8‰ |  |
| 5 | 传动电机 | 变频控制，电机异常报警。 | 1台/炉 |
| 6 | 传动方式 | 传动结构应使窑内匣钵输送平稳、故障率低；具有过载保护功能，减少断棒风险；并且安装检修方便，易操作。 |
| 7 | 驱动方式 | 厂家设计 | / |
| 8 | 传动材料 | 传动轴：SUS304，传动轴承：耐高温轴承（免加油型） | / |
| 9 | 断棒报警装置 | 全窑配置，断棒检测应能够精确检测到辊棒断掉所在具体位置。 |
| 匣钵长度 | 匣钵重量（最大） | 产品重量（最大） | 匣钵列数 | 匣钵层数 | 辊棒间距 |
| 330 mm | 8.0 kg | 8.0 kg | n=2 | s=2 |  |
| 辊棒长度 | 最高使用温度 | 辊棒外径 | 辊棒内径 | 辊棒弯曲强度 |
| 厂家设计 | T≥1150℃ | 厂家设计 | 厂家设计 | 厂家设计 |
| 辊棒承载安全系数≥9.0。 |

## 加热系统

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **描述** | **备注** |
| 1 | 发热元件 | 硅碳棒，上层配保护管，下层不配。 |  |
| 2 | 电力调整器 | 采用三相可控硅SCR电力反馈式，过零或移项控制可切换。PID连续控制，保证热电偶检测温度与控温器设定温度在±1℃以内。 |  |
| 3 | 温控表 | 设置并能查看各个温区的实时温度。每个加热温区上下部独立控温，各控温回路独立配置断路器。 |  |
| 4 | 温区隔断 | 挡火隔断：SiSiC方梁+氧化铝陶瓷管层叠结构。 |  |
| 5 | 热电偶 | N型，刚玉保护套管，测温精度等级：Ⅰ级。 |  |
| 6 | 热电偶(恒温段） | S型，刚玉保护套管，测温精度等级：Ⅱ级。 |  |
| 7 | 线槽 | 不使用铜、锌等磁性异物的材料，材质SUS304。供电电缆和仪表信号电缆分开敷设。 |  |

## 排气系统

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **描述** | **备注** |
| 1 | 主管路材料 | 接触流体部位为SUS304，保温包棉毯40mm厚+不锈钢。 |  |
| 2 | 支管路材料 | 接触流体部位为SUS304，保温包棉毯40mm厚+不锈钢。 |  |
| 3 | 排气方式 | 窑顶L型烟道，避免落脏，烟囱管道采用直连式；自动控制窑压，根据窑压变化自动调节排烟风机频率。 |  |
| 4 | 排气烟囱套管 | 堇青石-莫来石陶瓷管 |  |
| 5 | 排气烟囱调节阀 | 陶瓷阀芯，设置有刻度，便于读取和控制闸阀开度。 |  |
| 6 | 炉头、炉尾排废气风机 | 离心式炉用引风机，接触流体部位为SUS304；耐温大于350℃；风机进口处设置有压力传感器并低压报警，设置有热电偶并在显示屏上显示温度和压力，进口处设有集排水装置。 |  |
| 7 | 风机控制 | 变频控制，风机异常报警。 |  |

## 冷却系统

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **描述** | **备注** |
| 1 | 管路材料 | 接触流体部位为SUS304。 |  |
| 2 | 冷却介质 | 抽车间内空气，夹套冷却。 |  |
| 3 | 冷却方式 | 窑内进空气冷却+顶部夹套风冷换热+风冷换热管冷却。 |  |
| 4 | 风冷换热管 | 窑炉冷却段第一个温区设置SIC热交换管，其他温区设置SUS316L风冷间壁换热管。 |  |
| 5 | 炉尾风机 | 离心式炉用引风机，接触流体部位为SUS304；耐温大于150℃，流量≧3000 Nm³/h；风机进口处设置有压力传感器并低压报警。 |  |
| 6 | 风机控制 | 变频控制，风机异常报警。 |  |
| 7 | 冷却效果 | 出炉匣钵表面温度不高于100℃。 |  |

## 气氛供应系统

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **描述** | **备注** |
| 1 | 管路材料 | SUS304 | / |
| 2 | 供气管路 | 设置一套空气主管，管路表面光滑，无氧化、生锈、毛刺等问题，管路要进行除油脂处理。 | 1套/炉 |
| 3 | 气氛介质 | 车间空气 |  |
| 4 | 供气方式 | 窑炉底部+传动盒 | / |
| 5 | 压力传感器 | 带通讯，能通讯到显示屏上显示管内压力，供气主管用。 | 1台/炉 |
| 6 | 流量计 | 6.5～650 m³/h，显示即时流量以及总流量，且能通讯到显示屏上显示，主管流量检测。 | 1台/炉 |
| 7 | 浮子流量计 | 厂家设计，使用量程为满量程的1/3-2/3 | / |
| 8 | 空气鼓风机 | 旋涡风机，材质：铝合金。流量≧600 Nm3 /h； 风机进出口配过滤器，除去空气中的粉尘等杂质。 | 1台/炉 |

## 控制系统

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **描述** | **备注** |
| 1 | 工控机（主屏） | 1. 设置及实时查看各温区温度与炉内温度曲线；
2. 可以观察记录各个驱动电机，风机的运行数据；
3. 记录每天进炉匣钵数量；
4. 提示温度、窑压、传动、管路压力异常报警并记录；
5. 存储及调用已设定好的温度曲线；
6. 设置温度控制器的升温和降温速率；
7. 控制各个电机、风机的启停及运行频率；
8. 监视及记录设备运行状态，可通过USB接口导出记录数据；
9. 读取窑炉压力传感器、温度检测的数据；
10. 控制系统设置一级、二级权限登陆。
 | 1台/炉 |
| 2 | 工控机（分屏） | 窑炉进出口设置控制屏，用于置换室、外轨线操作及主控柜上同等所有功能。触摸屏上能显示和控制窑炉/外轨线的任意参数。 | 2台/炉 |
| 3 | 可编程控制器PLC | 西门子S7系列，带通讯模块，配以太网通讯接口。 | / |
| 4 | 压力传感器 | 能通讯到触摸屏上显示；其中升温段压力传感器自动控制窑压。 |  |
| 5 | 电能表 | 带通讯，显示三相总电流、三相总电压、总电量等。 | 1台/炉 |
| 6 | 炉内温度控制 | PID连续控制。 | / |
| 7 | 输送速度控制 | 变频控制，传动异常自动报警。 | / |
| 8 | 权限管理 | 控制系统有登录权限和设置权限管理。 | / |
| 9 | 控制柜 | 控制柜放置在窑炉附近（甲方指定）；控制柜为冷轧碳钢喷塑处理 | / |

## 进口置换室和过渡段

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **描述** | **备注** |
| 1 | 功能说明 | 通过打入需要气氛，以排除置换室内的外部环境空气，确保窑内气氛。 | 1套/炉 |
| 2 | 内胆材料 | SUS304 | / |
| 3 | 置换结构 | 置换室1室2个闸门分隔，设置玻璃窗口观察窑内情况。 | / |
| 4 | 控制气缸 | 不含铜、锌材质，气缸轴做保护。 | / |
| 5 | 输送轴 | SUS304+氧化铝陶瓷滚轮 | / |
| 6 | 排水结构 | 置换室+过渡段顶部做成斜顶，底部设置有集水槽收集凝结水。 | / |
| 7 | 窗口设置 | 侧部设计有观察窗口，顶部设计有检修窗口。 | / |
| 8 | 其他 | 置换室升降门有传感器控制，防止人员误操作。 | / |

## 出口置换室和过渡段

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **描述** | **备注** |
| 1 | 功能说明 | 通过打入需要气氛，以排除置换室内的外部环境空气，确保窑内气氛。 | 1套/炉 |
| 2 | 内胆材料 | SUS304 | / |
| 3 | 置换结构 | 置换室1室2个闸门分隔，设置玻璃窗口观察窑内情况。 | / |
| 4 | 控制气缸 | 不含铜、锌材质，气缸轴做保护。 | / |
| 5 | 输送轴 | SUS304，与匣钵接触采用氧化铝陶瓷滚轮隔离。 | / |
| 6 | 整列装置 | 过渡段设置挡板，前后挡齐匣钵。 | / |
| 7 | 窗口设置 | 侧部设计有观察窗口，顶部设计有检修窗口。 | / |
| 8 | 其他 | 置换室升降门有传感器控制，防止人员误操作。 | / |

## 其他

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **描述** | **备注** |
| 1 | 涂装颜色 | 甲方提供，常规颜色 | 配置项 |
| 2 | 外挂装饰板 | 外挂装饰板上设置两排观察窗口，在传动辊棒和供气流量计位置，材质为碳钢喷塑处理。 | 配置项 |
| 3 | 窑头集排水装置 | 进口置换室+进口过渡段+第1箱底部+第1～4温区两侧加热盒处设置集排水口，汇集到窑边主管；集排水装置主管设置取样口，管路材料为SUS304。 | 配置项 |
| 4 | 备用电源接入点 | 窑炉控制柜供电预留备用电源接入点，便于切换使用市电或备用电源。（甲方负责提供接入备用电源） | 配置项 |
| 5 | 电线电缆 | 窑炉控制柜至窑体接入电线电缆由乙方负责；各温区动力电缆耐温105℃ | 配置项 |
| 6 | 烟囱风管 | 乙方需无条件提供给甲方经过核实的烟囱风管尺寸。排烟、冷却风机出口后通风管道由甲方负责制作安装，乙方提供配对法兰及位置（法兰为界限）。 | 配置项 |

## 外轨线系统

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **描述** | **备注** |
| 1 | 功能说明 | 将匣钵在线体内输送，连接各功能设备工位，连通形成整个自动化匣钵搬运处理循环线。 | / |
| 2 | 驱动方式 | 采用电机带动链条驱动传动辊轴滚动传输匣钵。 | 1套/炉 |
| 3 | 线体防护 | 本输送线体全部为全密封防尘型，上部设计有防尘罩，使物料与外界隔离进行保护；底部设计有粉尘收集的不锈钢接灰斗，对匣钵运行过程掉落粉尘集中收集处理。 | / |
| 4 | 匣钵输送 | 底部设计为SUS304传动辊轴+氧化铝陶瓷滚轮两点承载匣钵滚动；侧部设计有防撞耐磨塑料导向轮。 | / |
| 5 | 性能特点 | 线体上部采用SUS304上掀式防尘罩，方便取放匣钵。机体设计有透明可开关检修窗口，方便维护保养，且能直接观察到内部匣钵运行情况。 | / |
| 6 | 机体材料 | 接触匣钵材料为氧化铝陶瓷或耐磨塑料等非金属材料；传动辊轴为SUS304材料；机架为碳钢喷塑处理。防尘罩主体材质为SUS304+耐热玻璃。 | / |
| 7 | 搬运处理速度 | 供货商计算 | / |
| 8 | 装卸钵 | 人工 | / |
| 9 | 触摸屏 | 可以集成在窑炉触摸屏 | / |
| 10 | 过线走梯平台 | 本循环线配置2套过线走梯平台，便于设备检修人员能安全顺畅的跨过循环线对设备进行检修工作。钢平台+爬梯+防护栏杆材料为碳钢喷塑处理。平台现场安装位置根据实际情况，甲乙双方协商确定。 |  |
| 11 | 电线电缆 | 电源从窑炉电柜引出。 |  |

## 公辅需求（供货商填写）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **描述** | **备注** |
| 1 | 电源 | 装机功率：连续安定生产功率（保温功率）：焚烧炉功率： | 电源 |
| 2 | 纯化气供应 |  | 纯化气气源 |
| 3 | 压缩空气 |  | 动力源 |
| 4 | 保障电源 |  | / |

## 主要材料品牌

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **型号规格** | **品牌** | **备注** |
| 1 | 氧化铝空心球砖 | 99氧化铝系列 | 光明/鲁耐/山摩/亿源/嘉怡 | / |
| 2 | 莫来石隔热砖 | TJM系列或等同于 | 摩根/圣德尔/宝石/黄海/港泰 | / |
| 3 | 陶瓷纤维产品 | / | 鲁阳/恩普/民烨/烁砺 | / |
| 4 | 纳米微孔板 | / | UNICORN/福美/佑热 | / |
| 5 | SiSiC辊棒 | / | 金鸿/山田/新创 | / |
| 6 | 硅碳棒 | / | 瑞昇/嵩山/金钰/万国 | / |
| 7 | 窑炉传动减速机 | / | 日精/住友及同等品牌 | / |
| 8 | 置换室传动电机 | / | 日精/住友/汉达及同等品牌 | / |
| 9 | 传动轴承 | / | TMB天马/LYC洛轴 | / |
| 10 | 气缸 | / | AirTAC/SMC/CKD | 锂电专用系列 |
| 11 | 玻璃转子流量计 | / | 银环/双环/迅尔及同等品牌 | / |
| 12 | 数显流量计 | / | 银环/双环/科奥及同等品牌 | / |
| 13 | 炉用引风机 | / | 华洋/源风/珠江及同等品牌 | / |
| 14 | 变频器 | / | 施耐德/ABB/三菱 | / |
| 15 | 断路器 | / | 施耐德/西门子/ABB | / |
| 16 | 继电器 | / | 施耐德/西门子/ABB | / |
| 17 | 按钮开关 | / | 施耐德/西门子/ABB | / |
| 18 | 电力调整器 | / | 库伦/英杰/春辉 | / |
| 19 | 互感器 | / | 正泰/德力西/人民电器 | / |
| 20 | 可编程控制器PLC | S7 | 西门子 | / |
| 21 | 接近开关 | / | 欧姆龙 | / |
| 22 | 温控表 | / | 欧姆龙 | / |
| 23 | 工控机 | / | 研华(触摸屏：昆仑通态） | / |
| 24 | 热电偶 | / | 京仪/春辉/中润 | / |
| 25 | 动力电缆 | / | 新亚光/远东/上上及同等品牌 | / |

备注：电机选用国标二级及以上能效等级。

## 备品清单（供货商填写）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **规格** | **单位** | **数量/窑** | **单价/元** | **备注** |
| 1 | 加热硅碳棒 | 窑炉同款 | 支 |  |  | / |
| 2 | 加热元件保护管 | 窑炉同款 | 支 |  |  |  |
| 3 | SISIC辊棒 | 窑炉同款 | 支 |  |  | / |
| 4 | 热电偶 | 窑炉同款 | 个 |  |  | / |
| 5 | 窑炉传动高温轴承 | 窑炉同款 | 个 |  |  | / |
| 6 | 传动组件 | 窑炉同款 | 套 |  |  | / |
| 7 | 减速机 | / | 台 |  |  | 循环线 |
| 8 | 传动轴承 | / | 个 |  |  | 循环线 |
| 9 | 氧化铝陶瓷滚轮 | / | 个 |  |  | 循环线 |
| 10 | 链条 | 约1.5米长/件 | 件 |  |  | 循环线 |

备注：1、以上备品备件随设备附赠；2、质保期内损耗的配件不计入以上备品备件。3、投标人需提供备品备件最优惠的价格清单。

## 易损件清单（供货商填写）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **规格型号** | **单位** | **备注** |
| 1 | 硅碳棒 |  | 支 | / |
| 2 | SiSiC辊棒 |  | 支 | / |
| 3 | 热电偶 |  | 支 | / |
| 4 | 氧化铝陶瓷滚轮 | / | 个 | 循环线 |
| 5 | 链条 | / | 件 | 循环线 |

备注：具体易损件清单，请以实际设备移交时，提供的易损件清单表为准。

1. **检验、安装、调试、性能验收、培训**

## 工厂检验

1.乙方在合同生效后2周内，向甲方提供与本合同设备有关的检验、性能验收试验标准，供甲方审核和确认。

2.工厂检验是质量控制的一个重要组成部分。乙方将严格进行厂内各生产环节的检验和试验。乙方提供的合同设备将签发质量证明、检验记录和测试报告，并且作为交货时质量证明文件的组成部分。

3.乙方检验的结果将满足标书中的技术要求，如有不符之处或达不到标准要求，乙方将采取措施处理直至满足要求，同时向甲方提交不一致性报告。乙方发生重大质量问题时将情况及时通知甲方。

## 开箱验收

1.设备到甲方现场后，乙方应通知甲方一起开箱验货，如发现设备有任何损坏、缺陷、短少或不符合招标文件规定的问题，买卖双方检验人员应作详细记录，并由买卖双方代表签字确认。

2.对不符合招标文件和投标文件规定的品牌及数量等，乙方应无偿换货或补发短缺，并承担由此产生的费用及损失。

3.如买卖双方对货物质量、规格产生意见分歧，甲方有权委托国家商检机构对货物进行复检，商检机构出具的检测报告即为甲方向乙方提出修理、补齐、更换和索赔的有效证据。乙方除承担上述条款所规定的费用外，还须承担货物检测费用。

## 安装、调试

1.乙方必须提供设备现场安装指导及调试服务，并承担相应的全部费用。乙方或设备制造厂必须派遣技术人员到甲方现场负责设备安装和调试等工作，并有责任解答甲方技术人员提出的问题。

2.乙方应对安装和调试工作进行详细记录，安装和调试工作结束后，由乙方人员在记录文件上签字并交甲方备案。

## 试运行

1.设备调试完成后，厂家派技术工程师驻场陪产3个月，费用由乙方负责。

2.按照甲方工艺要求的条件及参数，设备带负载试运行三个月，试运行期间出现的任何设备问题，乙方须积极提出应急方案进行应对，避免再次发生该类问题。试运行阶段，甲方物料的品质结果属于验收范围。

3.乙方须在负载运行调试3次内达到负载运行条件，如3次内未达到负载运行条件的，增加的负载运行调试所产生的水、电费用由乙方负责。

4.甲方无偿提供正常试运转中必要的电和试验烧成品等。
5.烘炉的升温曲线的设定由甲方负责，温度曲线调整时所需的废粉体及烧成试验品的准备及投入由甲方负责。

## 设备终验收标准和程序

1.终验收应按照招标文件技术要求、投标文件、合同及技术协议等作为标准进行验收。

2.设备使用现场安装、调试、试运行和阶段性带负载试运行达到要求，方可进行终验收。

3.终验收在买卖双方授权代表在场的情况下在甲方现场逐项地进行。乙方需提供工作报告以证明向甲方提供的设备符合本招标文件、投标文件规定的各项要求。验收合格后，由双方签署验收报告，验收完毕并可正式交付甲方使用。

4.若设备经检查或在运行时，发现与本招标文件、投标文件提出的要求不相符，甲方有权要求乙方减价或无偿更换和退货，并且乙方承担由此产生的费用及损失。

5.乙方须无偿提供所供设备与甲方其它设备配合安装的服务。

## 性能验收标准（包括但不限于）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **检测项目** | **描述** |
| 1 | 运行稳定性 | 设备试运转时3个月，系统运行正常。连续运转各部件未出现异常现象（无报警，5分钟内能解决的提示性警报以及人为或不可抗力引起的警报除外），即视为合格。 |
| 2 | 传动运行稳定性 | 窑炉匣钵输送实测速度与设定速度控制在±10min以内。 |
| 3 | 温度曲线 | 达到甲方指定的温度曲线（甲方提供检测工具）。 |
| 4 | 温度均匀性 | 正常生产时恒温段断面温差波动范围在T±2℃之内（在正常生产通气状态下，连续进装有废料或耐火砖块的匣钵，先进15排匣钵，在第16排匣钵内放置测温环，测温环下面需垫陶瓷纸，后面在连续进不少于5排匣钵测试；测温环出炉后用千分尺测量尺寸变化值，对照测温环说明书得出炉内最高保温温度数据，偏差在T±2℃之内即视为合格）。 |
| 5 | 控温精度 | 正常生产时恒温段仪表显示温度与仪表设定温度控制在±1℃之内。 |
| 6 | 炉体窑顶温度 | 正常生产时表面温度≦环境温度+40℃（烟囱和箱体连接以及周边150mm的范围除外） |
| 7 | 炉体侧壁温度 | 正常生产时表面温度≦环境温度+40℃（传动盒和加热盒以及周边150mm的范围除外） |
| 8 | 外挂装饰板表面温度 | 正常生产时表面温度≦环境温度+15℃ |
| 9 | 产品出窑温度 | 出置换室后匣钵表面温度≦100℃ |
| 10 | 匣钵出窑蛇形 | 匣钵进/出置换室整齐，不出现置换室故障；不出现顶炉/匣钵不齐。 |
| 11 | 其他 | 以参照规格书为准。 |

## 技术培训

1.乙方应在甲方使用现场（终验收时）就所供设备的安装、操作和维修等对甲方人员进行免费技术培训，直至甲方技术人员能够熟练的操作及使用。

2.乙方应根据设备使用的实际需要，在投标文件中提出详细的培训计划，明确课程内容、课程教材、培训时间、地点和培训人数（不少于5人）。

3.乙方应对培训的效果和质量负责，乙方应保证派有经验的工程技术人员担任教员，并保证甲方人员在培训后能够独立地完成设备操作和维护等工作。

1. **买卖双方责任范围**

○印：责任范围 -印：责任范围外

| **业务区分** | **项 目** | **乙方** | **甲方** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 基本设计 | 基本设计 | ○ | - |  |
| 最终规格确认 | - | ○ |  |
| 2 | 设备制作部分 | 设备制作 | ○ | - |  |
| 控制柜 | ○ | - |  |
| 3 | 运输相关 | 运输 | ○ | - |  |
| 运输捆包 | ○ | - |  |
| 卸货 | ○ | - | 双方代表共同开箱验收 |
| 工场内搬运 | ○ | - | 将车间内设备到安装位置 |
| 4 | 安装调试相关 | 安装、组装 | ○ | - | 安装过程中产生电费由乙方负责 |
| 一次配管及配线 | - | ○ | 甲方预留主阀门，乙方从主管上对接点接到合同内各设备用气点；一次电源接入设备自带主控柜 |
| 二次配管及配线 | ○ | - | 含支架、桥架等 |
| 废气系统 | ○ | - | 废气风机出口法兰之后有由甲方提供 |
| 施工时作业场地保养及防尘 | ○ | - | 窑炉区域的卫生和设备防护由乙方负责 |
| 试运转调试 | ○ | - | 按照工艺要求双方现场进行 |
| 试运转材料提供 | - | ○ | 提供试机所用材料 |

1. **质量保证和售后服务**

1.设备保修期至少为1年（时间从双方签署终验收报告日起计算），甲方应在保修期内对设备进行定期巡检和维护。保修期内，设备因非甲方人为原因造成的缺陷和损坏时，乙方应负责修理和更换，由此产生的相关费用由乙方承担。同时，应按本条款的上述规定，相应延长所更换部件的保修期。

2.乙方必须保证所供货物是全新的、未使用过的产品，无任何旧货或翻新的零件和附件。乙方应保证所提供的全部货物没有设计、材料或工艺上的缺陷。

3.设备保修期满前一个月，买卖双方联合对设备进行复查检测，乙方必须对设备进行必要的调整，调整后设备应符合其出厂合格证的要求。

4.在设备保修期内，如果设备发生故障，要求乙方在接到甲方故障信息通知后24小时内响应，并派有经验的技术人员在48小时内到达现场，免费维修或更换有缺陷的货物或部件。要求乙方应尽快排除故障从而使设备正常工作。

5.如果乙方接到故障信息通知后在合同规定的时间内没有以合理的速度弥补缺陷，甲方可采取必要的补救措施，但其风险和由此产生的费用由乙方承担，甲方根据合同规定对乙方行使的其他权利不受影响。

6.设备保修期过后，乙方或设备制造厂应保证对甲方所购设备提供终生优惠的备件供应、维修服务和技术支持。应对设备软、硬件升级及加工能力扩展所需的软、硬件购置费予以优惠。

1. **防异物要求**

1.对正极材料禁入杂质有相应的防护措施，需与甲方签订《金属防控防异承诺书》、《设备品质承诺书》，满足甲方防异物和品质的要求;

2.所有与物料或匣钵接触的部分为非金属材质防护;

3.所有外露螺栓为不锈钢材质，涉及结构承重（不锈钢螺栓不适用）位置的相关螺栓可采用碳钢喷漆螺栓，但乙方与甲方提前进行确认;

4.传动部分有可能有磨损的部件，需要采取必要的防控措施。同时传送链条等动作部件不能与框架、支架等周边部件有相对的滑动摩擦;

5.所有部件不使用铜、锌或含有铜锌材质的合金，电机及线缆中的铜除外，铜、铝合金线缆接头、端子等需要进行包覆。采用碳钢等材质的部件必须进行防腐蚀处理，防腐材料不能为磁性金属物质及含铜、锌。

6.安装过程中必须按照甲方相关施工管理办法进行现场施工受控管理。

1. **资料交付及服务要求**

## 交付清单

1.外购件、外购件的质量合格证书、材质合格证书；

2.制造、装配质量检查报告（无损检测记录，尺寸检查记录等）；

3.技术资料、安装说明书及操作维修手册；

1）乙方在接到中标通知之日起7个工作日内向甲方提供设备基础条件图（含动静荷载及其分布、驱动装置位置）及供水电气条件；

2）设备说明书、操作维修手册必须明确地标明项目名称、订货单号和设备位号，这些手册里应含有与设备、材料系统或安装相关的数据，、操作顺序，这方面资料至少应包括以下内容：

设备常见事故和处理办法说明、推荐特殊的预防性维修周期、推荐的润滑剂和润滑周期、设备可能出现的事故及对策和特殊安全说明、电气联锁图等。

4.资料交付清单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **资料名称** | **提交时间** | **备注** |
| 1 | 设计方案、布置图、PID图 | 随机 | 2份纸质盖章版+CAD电子版 |
| 2 | 公辅条件 | 随机 | 2份纸质盖章版+CAD电子版 |
| 3 | 电气原理图/端子接线图 | 随机 | 2份纸质盖章版+CAD电子版 |
| 4 | 逻辑控制框图、I/O清单、通讯地址表 | 随机 | 2份纸质盖章版+CAD电子版 |
| 6 | PLC、触摸屏等应用程序 | 设备调试完成后 | 电子版 |
|  | 系统验收标准 |  | 2份纸质盖章版+CAD电子版 |
| 7 | 设备检验报告、产品质量合格证 | 随机 | 盖章版原件 |
| 8 | 系统操作/维护手册 | 随机 | 盖章版原件 |
| 9 | 易损件清单 | 随机 | 盖章版原件 |
| 10 | 设备配件清单 | 随机 | 盖章版原件 |
| 11 | 培训项目内容/培训记录 | 随机 | 盖章版原件 |
| 12 | 系统验收记录 | 随机 | 盖章版原件 |
| 13 | 安装施工调试进度表 | 发货前 | 盖章版原件 |

## 服务要求

1.终身提供技术服务，质量保证期满后，应客户要求，每年对承制的设备进行一次技术巡访。

2.服务响应时间：通知后2小时内提供技术支持，当客户临时要求维修服务时，按客户要求及时安排服务。在服务时间上要求省内12小时、省外24小时、48小时覆盖全国。

3.设备安装调试过程中对甲方操作人员进行现场实操培训及注意事项讲解：分两阶段进行培训，设备预验收时，在需方设备安装场地进行第一阶段培训；设备安装、调试和终验收过程中进行第二阶段培训；使操作人员能独立操作设备，且能对设备常见故障进行维修，并能按照要求的设备维护方法对设备进行维护。

4.为甲方提供软件免费升级服务。