**洛阳万基铝钛合金新材料有限公司**

熔炼炉、保温炉、搅拌器、抬包倾翻装置、铸嘴加热炉及配套控制系统

技

术

附

件

二零二一年一月

目 录

概述、项目综合简介………………………………………1

附件一、主要技术参数及工艺条件………………………2

附件二、设备参数、组成及描述…………………………8

附件三、供货与服务范围及说明（含工程分工）………26

附件四、设计联络及相关资料交付………………………36

附件五、卖方供货设备质量标准及要求…………………38

附件六、出厂包装、包装标记和运输……………………39

附件七、设备安装、调试与验收…………………………41

附件八、质量保证期………………………………………46

附件九、技术培训、现场监制及售后服务………………47

附件十、项目进度表………………………………………49

**概述、项目综合简介**

洛阳万基铝钛合金新材料有限公司年产12万吨高端双零箔铸轧带坯项目炉组设备包含以下内容：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 1 | 25t矩形燃气熔铝炉 | 台 | 10 |  |
| 2 | 30t固定式燃气保温炉 | 台 | 10 |  |
| 3 | 永磁搅拌装置 | 台 | 5 |  |
| 4 | 液压抬包倾翻装置 | 台 | 5 |  |
| 5 | 铸嘴加热炉 | 台 | 2 |  |

**附件一、主要技术参数及工艺条件**

1. **主要技术参数要求**

1、熔炼炉技术参数

| **序号** | **项目** | **内容** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 数量 | 10套 |  |
| 2 | 原料构成 | 铝锭+废料+电解原铝 |  |
| 3 | 炉型 | 固定式矩形蓄热式燃气炉 |  |
| 4 | 容量 | 25+10%t |  |
| 5 | 炉膛温度 | 1200℃ | 最高 |
| 6 | 铝液温度 | 700-760℃ |  |
| 7 | 熔化速率 | ≥6T/h | 纯铝锭考核指标 |
| 8 | 气耗 | ＜50 m3/T | 纯铝锭考核指标 |
| 9 | 燃料 | 天然气 |  |
| 10 | 天然气热值 | ≥8400kcal/Nm3，供气压力≥2bar |  |
| 11 | 烧嘴类型 | 低氮氧化物蓄热式烧嘴 |  |
| 12 | 烧嘴数量 | 一套2个 |  |
| 13 | 氮氧化物炉前排放 | ＜100mg/m3 | 8%氧含量 |
| 14 | 烧嘴烟气排放温度 | ≤200℃ |  |
| 15 | 单烧嘴功率 | 根据自家技术设定 kw |  |
| 16 | 热工调节方式 | 炉膛温度自动控制 |  |
| 17 | 铝液温度控制精度 | ±5℃ |  |
| 18 | 炉外壁最高温 | 室温加30度 |  |
| 19 | 熔池深度 | mm |  |
| 20 | 扒渣坡角度 | 30º | 满足叉车扒渣 |
| 21 | 平均铝水深度 | mm |  |
| 22 | 炉门数量 | 1个 |  |
| 23 | 炉门开口尺寸 | 3000mm×1500mm |  |
| 24 | 炉门提升机构 | 液压提升 |  |
| 25 | 炉门操作 | 手动开关 |  |
| 26 | 铝水放流机构 | 手动 |  |
| 27 | 内衬寿命 | ≥6年或6000熔次 |  |
| 28 | 环境噪音 | ≤85 dB(A) |  |

2、燃气保温炉主要技术参数

| **序号** | **项目** | **内容** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 数量 | 10套 |  |
| 2 | 原料构成 | 1、3、8系铝熔体 |  |
| 3 | 炉型 | 固定式矩形燃气炉 |  |
| 4 | 容量 | 30+10%t |  |
| 5 | 炉膛温度 | 900℃ | 最高 |
| 6 | 铝液温度 | 700℃-760℃ |  |
| 7 | 燃料 | 天然气 |  |
| 8 | 天然气热值 | ≥8400kcal/Nm3，供气压力≥2bar |  |
| 9 | 烧嘴类型 | 高速冷风烧嘴 | 待定 |
| 10 | 烧嘴数量 | 2个 | 待定 |
| 11 | 烧嘴功率 | 满足工艺要求 |  |
| 12 | 热工调节方式 | 炉膛温度自动控制 |  |
| 13 | 铝液温度控制精度 | ±3℃ |  |
| 14 | 铝水升温速度 | ≥20℃/h |  |
| 15 | 炉门数量 | 2个 |  |
| 16 | 炉门开口尺寸 | 1400×570mm | 暂定 |
| 17 | 炉门开合方式 | 电动提升，自重压紧 |  |
| 18 | 内衬寿命 | ≥6年或6000炉次 |  |
| 19 | 炉外壁最高温度 | 室温加30度 |  |
| 20 | 噪音 | ≤85 dB(A) |  |

3、永磁搅拌装置主要技术参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **具体要求** |
| 1 | 数量 | 5套 |
| 2 | 电源 | 380V（三相四线制）/50HZ |
| 3 | 总功率 | 31.2kw |
| 4 | 搅拌方式 | 正反双向立体搅拌 |
| 5 | 转速 | 0-65r/min（无级可调，可正反转） |
| 6 | 设备升降速度 | 300～600mm/min |
| 7 | 升降方式 | 机械升降 |
| 8 | 升降行程 | ～450mm（根据最终设计需求为准） |
| 9 | 设备移动速度 | 7m/min |
| 10 | 磁感应强度 | 离不锈钢外罩400mm处≥500GS |
| 11 | 搅拌速度 | 铝液表面流速0.9米／秒，铝液底部流速1.4米／秒（可调） |
| 12 | 冷却方式 | 风机冷却 |
| 13 | 铝液深度 | ≤650mm（可调） |
| 14 | 工作性质 | 连续 |
| 15 | 拖链线槽槽钢 | 20Q轻型槽钢 |
| 16 | 使用型式 | 底置式 一机两炉 |
| 17 | 设备使用寿命 | 大于10年 |
| 18 | 设备稳定性 | 停机故障≤3次/年 |
| 19 | 噪声 | ≤85dB（A）（距声源1m处） |
| 20 | 温度均匀性（搅拌20分钟） | 温差≤5° |
| 21 | 成分相对偏差（搅拌20分钟） | ≤5% |
| 22 | 单炉最大装铝量 | 25 +10%吨 |

4、液压抬包倾翻装置主要技术参数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **内容** | **数据** | **备注** |
| 1 | 数量 | 5套 | 暂定 |
| 2 | 抬包形式 | 真空抬包 |  |
| 3 | 适用抬包规格 | 空包自重9t（D2300mm） | 暂定 |
| 4 | 外形尺寸 | 3575×3340×850 | 暂定 |
| 5 | 油缸数量 | 2个 |  |
| 6 | 最大倾角 | 60° |  |
| 7 | 抬包总重 | 20t（含铝液） |  |

5、铸嘴加热炉主要技术参数要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **内容** | **技术数据** | **备注** |
| 1 | 数量 | 2套 |  |
| 2 | 用途 | 铸咀及相关耐材的烘烤、烘干 |  |
| 3 | 炉子形式 | 手动台车箱式炉 |  |
| 4 | 装料量 | 4 付铸咀 |  |
| 5 | 加热形式 | 电阻加热 |  |
| 6 | 最高温度 | 450℃ |  |
| 7 | 铸嘴加热温度 | 250℃-350℃ |  |
| 8 | 加热器功率 | 140kW |  |
| 9 | 炉膛有效尺寸 | 3000×2500×1150mm | 长×宽×高 |
| 10 | 加热区数 | 1 区 |  |
| 11 | 加热器接法 | “Y”型 |  |
| 12 | 控制系统 | 可控硅供电，自动控制/手动 |  |
| 13 | 控制方式 | 定时定温，超温报警 |  |
| 14 | 炉门形式 | 电动升降自压紧炉门 |  |
| 15 | 供电参数 | 380V±10%，50Hz±2.5，3P |  |

**二、设备用途**

1、25吨矩形蓄热式燃气熔炼炉主要用于炉料的升温、熔化及对铝熔体进行熔炼和净化等作用。

2、30吨矩形保温炉炉用于铝液铸造前的静置、调温。

3、底置式磁力搅拌装置用于铝液的非接触式搅拌。

4、液压抬包倾翻装置用于电解铝液的入炉。

5、铸嘴加热炉用于铸嘴的加热。

**三、工厂条件**

1、安装地点

由卖方提供的设备安装于买方项目的项目现场（熔铸车间），所有设备均位于室内。

2、动力供给：

AC380/220V (接地保护方式：TN-S 或TN-C-S)，50Hz。

3、压缩空气：

压力 0.4-0.6 Mpa；要求干燥、净化。

4、冷却水：

压力 0.2-0.4Mpa；温度≤32℃。

5、燃料：

燃料品种：天然气（热值 8400kcal/Nm3）

燃料供应压力： ≥2bar（炉前）

燃料供应状态： 气态。

燃料供应温度： 室温。

6、炉子工作制度：

每年生产天数 330天；连续工作。

**附件二、设备参数、组成及描述**

**一、25吨矩形蓄热式燃气熔炼炉**

**1、基本参数**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **内容** | **数据** | **备注** |
| 1 | 炉子用途 | 用于固体铝的熔化及电解铝液的处理 |  |
| 2 | 炉子型式 | 矩形固定式燃气炉 |  |
| 3 | 合金种类 | 1xxx 、3xxx、8xxx |  |
| 4 | 炉子原料 | 重熔铝锭、合金及返回废料、电解铝液 |  |
| 5 | 炉子加料方式 | 固体料采用叉车或专用加料车通过炉门加入 |  |
| 液体料采用液压抬包倾翻装置从受料口通过流槽导入炉内 |  |
| 6 | 炉子扒渣形式 | 机械扒渣,人工辅助 |  |
| 7 | 炉子搅拌形式 | 底置式磁力搅拌 |  |
| 8 | 炉门 | 液压提升，气动压紧 |  |
| 9 | 控制系统 | 采用SIEMENS S7-1200 +SIEMENS TP1200 HMI，具备上位机通讯功能 | 预留以态网通讯接口 |

**2、炉子本体**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **内容** | | **数据** | **备注** |
| 1 | 液面线到炉沿高度 | | 100mm | 满炉 |
| 2 | 熔池深度 | | 650mm | 平均 |
| 3 | 炉膛尺寸（L×B×H） | | 5000×4885×2380mm | 初定 |
| 4 | 炉子高度 | | ~6000mm | 含炉门提升高度 |
| 5 | 炉  衬  厚  度 | 炉壁 | 550mm |  |
| 炉底 | 550mm | 搅拌器窗口500mm |
| 炉顶 | 450mm |  |
| 炉门 | 325mm |  |
| 详细数据参考炉衬部分 | | |
| 6 | 炉门开口尺寸 | | 3000X1500mm |  |
| 7 | 出铝口 | | 1个 | 整体碳化硅材质 |

**3、炉衬材料及厚度要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 炉底（550mm） | 不粘铝浇注料（85%铝含量） | 250mm |
| 防渗浇注料 | 145mm |
| 高强轻质保温砖 | 130mm |
| 硅酸铝纤维板 | 25mm |
| 搅拌器窗口处（500mm） | 不粘铝浇注料（85%铝含量） | 250mm |
| 防渗浇注料 | 110mm |
| 硅酸铝纤维板 | 25mm |
| 纳米绝热板 | 20mm |
| 扒渣斜坡（550mm） | 不粘铝浇注料（85%铝含量） | 250mm |
| 防渗浇注料 | 145mm |
| 高强轻质保温砖 | 130mm |
| 硅酸铝纤维板 | 25mm |
| 液面线以上300mm下侧墙（550mm） | 不粘铝浇注料（85%铝含量） | 300mm |
| 防渗浇注料 | 95mm |
| 高强轻质保温砖 | 115mm |
| 硅酸铝纤维板 | 40mm |
| 液面线以上300mm上侧墙（550mm） | 高铝砖（85%铝含量） | 300mm |
| 高强轻质保温砖 | 115mm |
| 硅酸铝纤维板 | 85mm |
| 陶瓷纤维毡 | 50mm |
| 炉顶（450mm） | 高强浇注料 | 250mm |
| 硅酸铝纤维毯 | 70mm |
| 保温浇注料 | 130mm |
| 采用吊挂砖及不锈钢锚固爪（1Cr18NiTi）均布吊挂锚固 | |
| 炉门框 | 高强浇注料 | 整个炉门框 |
| 含不锈钢钢纤维，采用不锈钢锚固爪进行锚固 | |
| 炉门（325mm） | 高强浇注料 | 150mm |
| 保温浇注料 | 125mm |
| 硅酸铝纤维板 | 50mm |
| 采用不锈钢锚固爪进行锚固 | |
| 烧嘴口 | 高强浇注料 | 不规则形状 |
| 硅酸铝纤维板 | 50mm |

**注：熔池部位均用联矿浇注料。**

**4、主要电机清单（单台）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **功率** | **数量** |
| 1 | 蓄热烧嘴助燃风机 | ~22kw | 1台 |
| 2 | 蓄热烧嘴排烟风机 | ~45kw | 1台 |
| 3 | 点火及冷却风机 | ~5kw | 1台 |

**5、设备组成及特点描述**

矩形固定式熔化炉设计的可装料为：重熔铝锭、清洁干燥的返回料、中间合金锭等固体料以及电解铝液。其主要功能是用于铝的固体料的熔化及电解铝液的处理。固体料采用机械方式（买方自定）通过侧置的炉门分批次加入炉内。液体料通过液压抬包倾翻装置，通过受铝口及流槽，由设置在侧墙上的入铝口加入炉内。单面设置一个炉门的结构形式，熔池设计便于操作和清渣。炉子采用集中换热的蓄热式烧嘴加热，采用天然气为燃料。

炉子形式为固定式炉，设有1个整体式流口用于将铝液转流到后续设备。炉子主要由炉子钢结构、炉子砌体、炉门及其提升机构、蓄热式烧嘴燃烧系统、温度检测系统、炉压控制系统、铝水放流系统、压缩空气系统、控制系统等构成。

5.1炉体钢结构要求

炉体钢结构由Q235-A钢板、槽钢及型钢焊接而成，能确保整台设备具有良好的刚性和气密性。炉底设置搅拌器304不锈钢窗口。钢结构用料要求如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **部位** | **材料规格** | **供应商** |
| 1 | 前墙主体钢结构 | 型钢不小于35#+钢板10mm | 包 钢 、宝钢 、柳 钢 |
| 2 | 侧墙主体钢结构 | 型钢不小于25#+钢板10mm |
| 3 | 后墙主体钢结构 | 型钢不小于20#+钢板10mm |
| 4 | 炉底主体钢结构 | 型钢不小于20#+钢板10mm |
| 5 | 炉顶主体钢结构 | 型钢不小于25#+工字钢10# |

熔炼炉炉底装有搅拌器窗口。采用20mm厚SUS304 不锈钢板拼焊构成，加不锈钢立筋总厚度90mm。

5.2炉子砌体

整个炉子的内衬设计与炉壳设计相结合，充分考虑高温设备结构特点，针对炉衬不同部位的不同工况选择不同的材料规格。炉衬采用浇注料与砌砖相结合的混合炉衬形式。

5.3炉门、前墙及提升机构

炉门内衬由高铝浇注料、轻质浇注料和硅酸铝纤维板组成,并设有锚固钩。炉门钢结构由型钢和钢板组成，能解决炉门的热膨胀问题，满足长时间高温条件下的使用。

炉门提升采用液压缸驱动，当炉门下降到位时，液压或气动压紧。炉门提升极限位置有行程控制并与燃烧系统相连锁，当炉门提起，烧嘴主火焰自动调整到小火状态；炉门关闭，火焰大小自动控制。

炉口框的四周均采用耐磨浇注料分段浇注或预制件构成，并采用分块耐热铸件（RQTSi5）压紧，铸铁件固定在炉体钢构件上。所有耐热铸铁件均要机加工，保证其尺寸精度，使炉门与炉门框之间形成良好密封。

炉门上部设有热屏蔽装置，炉顶设有安全护栏、爬梯、检修平台等。

5.4燃烧及控制系统

炉子采用集中换热方式的蓄热式燃烧系统，烧嘴可连续燃烧，不需要切换。设置2个燃气烧嘴头，在炉子旁设有一个集中的换热装置。

燃烧系统由助燃风机、排烟风机、点火及冷却风机、电动调节阀、流量调节系统、稳压阀、电磁阀、安全快断阀、阀门检漏系统、压力开关、比例阀、过滤器、UV火焰监视器等元器件构成。在炉子运行期间，烧嘴控制系统能自动调节烧嘴燃烧。当铝水达到设定温度时，控制系统自动调节或关闭火焰。每个烧嘴均设有点火系统及火焰检测，连续检视火焰燃烧，一旦没有检测到火焰，装置能自动关闭燃气管上的电磁阀。

1）点火及火焰检测系统

点火系统由点火程序控制器、点火变压器、燃气点火枪组成。每个蓄热式烧嘴配有两个火焰探测器，烧嘴主枪采用UV火焰探测器、点火枪采用电离式火检来连续检测火焰，以确保安全燃烧。

2）蓄热烧嘴及助燃和排烟系统

烧嘴是低氮氧化物蓄热式烧嘴，能满足超低氮氧化物排放的要求，每台炉共设置 2个烧嘴头，2 个烧嘴可连续燃烧，不需要换向，采用集中换热方式提高燃烧效率，降低炉膛压力的波动，并且更加节能。

蓄热再生床蓄热介质的清理和装入口需采用快速更换结构，避免使用螺栓一一对应松开和拧紧，能降低员工的劳动强度。烧嘴负荷根据设定温度自动调节。

供风和排烟系统由助燃风机、排烟风机、气动切换和相应的管道、阀件同烧嘴等组成，风道和烟道均由钢板卷制而成，将助燃风机，排烟风机，烧嘴和炉子连接起来，形成换向循环系统。

排烟风机设计为工作温度300℃，能实现长时间连续工作。助燃风机选型为每天二十四小时工作的长寿命结构（直连离心风机，排烟风机叶轮不锈钢材质）。助燃及排烟风机均采用变频控制。

排烟管采用钢管内衬浇注料的机构，排烟温度最高不超过 200℃。

3）炉压控制系统

炉膛压力控制为自动控制。炉压主要是由燃烧所产生的高温烟气产生的，若高温烟气不及时排放，将产生严重后果，若排放过快，则会造成炉子在负压环境下工作，热效率降低，因此，炉子将在微正压条件下运行。

4）炉温控制系统

温度控制为设备控制的核心。熔炼炉设有炉气定温控制。根据热电偶采集到的温度信号送入 PLC 中的模拟量输入模块经冷端补偿，线性化处理，与给定温度比较，经 PID 运算后，输出电信号连续控制和调节烧嘴供热负荷的大小，以达到温度自动调节的目的。

5）供气系统

供气系统由球阀、过滤器、流量计（瞬间或累计显示）、减压阀、压力开关、安全切断阀等组成，为烧嘴提供符合烧嘴正常燃烧参数的燃气，以确保烧嘴的正常工作。

6）压缩空气系统

压缩空气系统的作用是为烧嘴气动换向阀、炉门收尘罩阀板等装置提供动力，气源来自车间的压缩空气供气系统。系统由球阀、三联件、压力开关、执行单元（含气缸、电磁阀、节流阀、消音器等）构成。

7）液压系统

本炉组共配备 5 套液压系统，每2台炉子共用 1 套，液压系统用于熔炼炉炉门的提升。炉门升降设计为点动连续工作状态，可在整个工作行程中任意位置停止。

每套液压系统由提升主泵、阀台，中间管路系统、

油位指示、接线箱、铭牌等组成。主要元件（泵及主要阀件）选用威格士或力士乐产品，中间管路采用无缝钢管经酸洗、钝化、循环净化等处理后连接而成。

液压泵站油箱箱体上设计成带集油盘型式，泵及阀组设在箱体上方。

8）控制系统

控制系统选用 SIEMENS 程控器作为控制核心，硬件包括 CPU 模块，I/O 模块，AI 模块，AO 摸块，电源模块等。为了便于操作与维护，选用SIEMENS 触摸屏为人机界面，用于实时显示熔化炉各部分的工作状态，并可即时设定和修改工艺参数。控制程序具备连锁保护、故障报警及完善的控制功能。配置一台PG编程电脑。所有工控软件提供正版授权。

控制系统包括：温度控制、烧嘴热负荷调节控制、炉压控制、吹扫控制、点火控制、烧嘴切换控制和传动机械控制等。

炉前适当位置设就地10寸触屏操作箱，可实现就地设定、修改和显示相关参数，并有报警功能。

9）控制系统技术参数

主要技术参数：电源： 50Hz 380V/220V (三相四线制) 。仪表温度测量等级：0.3 级。热电偶精度等级：II 级。

主要控制功能：

a)炉气温度自动控制功能。

b)炉压自动控制功能。

c)自动点火及点火保护功能。

d)电机启停自动控制功能。

e)联锁保护及限位监督。

f)换热器切换控制功能。

g)炉膛吹扫控制功能。

h)炉门升降控制功能。

j)声光报警功能。

人机操作功能：

a)炉气温度设定、显示、修改、报警。

b)炉压设定、修改、显示、报警。

c)工艺参数、控制参数设定、修改。

d)曲线/时间显示。

e)模拟工况图显示。

f)报警列表、查询。

g)故障辅助诊断。

其它：

a) 预留与其它信息化系统进行信息交换的接口。

b) 与除尘设备的连锁功能。

5.5流口结构

流口砖安装采用炉外压紧的方式，可在流口砖堵塞或损坏时，方便更换。流口砖采用碳化硅材质制作。设一个流口。

5.6进铝口

进铝口的设计需考虑到真空抬包进铝操作的方便性和合理性，进铝口设上盖，上盖可自动侧掀。

5.7收尘罩

炉门顶端设计收尘罩，收尘罩排烟管不带阀门。收尘罩采用6mm的Q235钢板、型钢及槽钢制作。

**6、熔炉共用机械设备**

6.1液压系统5套：每2台炉子共用1套。用于炉门提升和抬包倾翻。

6.2导炉流槽10套。包括：支架、钢壳（钢壳厚度不低于6mm）、成型内胆、内胆压板及可开合上盖。

**二、30吨矩形固定式燃气保温炉**

**1、基本参数**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **内容** | **数据** | **备注** |
| 1 | 炉子用途 | 用于铝液铸造前的静置、调温 |  |
| 2 | 炉子型式 | 矩形固定式燃气炉 |  |
| 3 | 合金种类 | 1xxx 、3xxx、8xxx |  |
| 4 | 炉子原料 | 熔炼炉转注来的铝液 |  |
| 5 | 炉子扒渣形式 | 人工扒渣 |  |
| 6 | 炉子搅拌形式 | 人工搅拌 |  |
| 8 | 炉门 | 2 个电机驱动的炉门，自重压紧 |  |
| 9 | 控制系统 | 采用SIEMENS S7-1200 +SIEMENS TP1200 HMI，具备上位机通讯功能 | 预留以态网通讯接口 |

**2、炉子本体**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **内容** | | **数据** | **备注** |
| 1 | 液面线到炉沿高度 | | 100mm | 满炉 |
| 2 | 熔池深度 | | 680mm | 平均 |
| 3 | 炉膛尺寸（L×B×H） | | 5900×4000×1770mm | 暂定 |
| 4 | 炉子高度 | | ~4500mm | 含炉门提升高度 |
| 5 | 炉  衬  厚  度 | 炉壁 | 550mm |  |
| 炉底 | 550mm |  |
| 炉顶 | 400mm |  |
| 炉门 | 240mm |  |
| 详细数据参考炉衬部分 | | |
| 6 | 炉门开口尺寸 | | 1400X570mm |  |
| 7 | 出铝口 | | 1个 | 整体碳化硅材质 |

**3、炉衬材料及厚度要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 炉底（550mm） | 不粘铝浇注料（85%氧化铝含量） | 230mm |
| 防渗浇注料 | 90mm |
| 保温浇注料 | 230mm |
| 扒渣斜坡（550mm） | 不粘铝浇注料（85%氧化铝含量） | 230mm |
| 防渗浇注料 | 90mm |
| 保温浇注料 | 230mm |
| 液面线以上300mm下侧墙（550mm） | 不粘铝浇注料（85%氧化铝含量） | 230mm |
| 防渗浇注料 | 90mm |
| 保温浇注料 | 180mm |
| 硅酸铝纤维板 | 50mm |
| 液面线以上300mm上  侧墙（550mm） | 高铝砖（85%氧化铝含量） | 230mm |
| 保温浇注料 | 230mm |
| 硅酸铝纤维板 | 90mm |
| 炉顶（400mm） | 高强浇注料 | 230mm |
| 硅酸铝纤维毯 | 70mm |
| 保温浇注料 | 100mm |
| 采用吊挂砖及不锈钢锚固爪均布吊挂锚固 | |
| 炉门 | 高强浇注料 | 不规则形状 |
| 硅酸铝纤维板 |  |
| 炉门框 | 高强浇注料 | 整个炉门框 |
| 采用不锈钢锚固爪进行锚固 | |

**4、主要电机清单（单台）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **功率** | **数量** |
| 1 | 助燃风机 | ~15kw | 1台 |

**5、设备组成及特点描述**

矩形固定式保温炉设计的可装料为熔炼炉转注来的铝液。其主要功能是用于铝液铸造前的静置、保温。铝液通过流槽由侧墙的入铝口导入炉内。在炉子单面设置两个炉门的结构形式，熔池设计便于操作和清渣。炉子采用空气烧嘴加热，采用天然气为燃料。

炉子形式为固定式炉，设有1个整体式流口，用于铸造及放干。炉子主要由炉子钢结构、炉子砌体、炉门及其提升机构、燃烧系统、温度检测系统、炉压控制系统、出铝口、压缩空气系统、控制系统等构成。

5.1炉体钢结构要求

炉体钢结构由钢板（Q235-A）、槽钢及型钢焊接而成，能确保整台设备具有良好的刚性和气密性。钢结构用料要求如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 部位 | 材料规格 | 供应商 |
| 1 | 前墙主体钢结构 | 型钢不小于35#+钢板10mm | 包 钢 、宝钢 、柳 钢 |
| 2 | 侧墙主体钢结构 | 型钢不小于25#+钢板10mm |
| 3 | 后墙主体钢结构 | 型钢不小于20#+钢板10mm |
| 4 | 炉底主体钢结构 | 型钢不小于20#+钢板10mm |
| 5 | 炉顶主体钢结构 | 型钢不小于25#+工字钢10# |

5.2炉门、前墙及炉门机构

炉子设两个电动的小炉门，按炉体长度方向上在扒渣坡一侧布置，炉门采用焊接结构，内衬耐火浇注料制成。炉门升降采用电机减速机驱动，自重压紧。

炉口框由单独的耐热铸铁件制造，铸铁件固定在炉体钢构件上。所有耐热铸铁件均要机加工，保证其尺寸精度使炉门与炉门框之间形成良好密封。

炉门上部设有热屏蔽装置，炉顶设有安全护栏、爬梯等。

在炉门上部设有炉门收尘罩，用来收集生产操作中产生的烟尘。收尘罩采用5mm钢板焊接而成，并用型钢加固，收尘罩固定在炉子前墙上。在收尘罩的出口端接口，卖方负责将排烟管连接到车间集中排烟管道。

卖方控制系统同时预留炉门开闭信号的接点，以便除尘系统厂家接入进行排烟控制。

炉门口下沿设有分片的导渣板，可方便扒渣时将渣导入渣箱。导渣板与前墙钢结构采用螺栓进行连接，方便渣板的维护和更换。

5.3燃烧及控制系统

5.3.1控制系统

控制系统选用 SIEMENS S7-1200 程控器为控制核心，程控器作为控制核心，硬件包括 CPU 模块，I/O 模块，AI 模块，AO 摸块，电源模块等。为了便于操作与维护，选用 SIEMENS（10寸）触摸屏为人机界面，用于实时显示熔炼炉各部分的工作状态，并可即时设定和修改工艺参数。所有工控软件提供正版授权。

控制程序具备联锁保护、故障报警及完善的控制功能。

炉前适当位置设就地触屏（10寸）操作箱，可实现就地设定、修改和显示相关参数，并有报警功能。

控制系统包括：温度控制、炉压控制、吹扫控制、点火控制、传动机械控制等。

控制系统主要技术参数：

1）电源：AC 380/220V、50Hz (三相交流电)

2）仪表温度测量等级：0.3 级

3）热电偶精度等级：II 级

控制功能：

1）炉气温度控制功能

2）炉压自动控制功能

3）自动点火及点火保护功能

4）电机启停自动控制功能

5）联锁保护及限位监督

6）声光报警功能

人机操作功能：

1）炉气温度设定、显示、修改、报警

2）工艺参数、控制参数设定、修改

3）炉压设定、修改、显示、报警

4）曲线/时间显示

5）模拟工况图显示

6）燃料耗量显示、记录

7）报警列表、查询

8）故障辅助诊断

其它：

1) 预留与其它信息化系统进行信息交换的接口。

2) 与除尘设备的连锁功能。

5.3.2燃烧系统

燃烧系统由助燃风机、燃气供应管路系统组成。燃气供应管路系统包含有电动调节蝶阀、燃气/空气比例阀、稳压阀、电磁阀、压力表及压力开关等必要的元器件，燃料供应管路系统的配置应符合欧洲安全标准。

保温炉采用2个冷风烧嘴，呈约8°向熔池倾斜，具有20℃/h 的升温能力。燃烧系统还需配置球阀、过滤器、流量计,减压阀、压力开关、安全切断阀、捡漏系统和电气自动控制柜等。在炉子运行期间，烧嘴控制系统自动调节烧嘴燃烧。在冷炉和铝水温度升温阶段，2 个烧嘴一起燃烧，当铝水达到设定温度时，控制系统自动调节或关闭火焰。

烧嘴的点火系统由点火程序控制器、点火变压器、点火枪组成。每个烧嘴配有 1 个火焰探测器，用来监测主枪，在燃烧过程中连续监测火焰，以确保安全。

供风系统由助燃风机、电动调节阀、软链接和管道等组成。采用风机变频调速来自动调节风量，同时配套大小火自动转换。助燃风机采用直连离心风机。

燃料供应系统由球阀、过滤器、流量计（瞬间或累计显示）、减压阀、压力开关、安全切断阀、比例调节阀等组成，为烧嘴提供符合烧嘴正常燃烧需要的燃气，以确保烧嘴的正常工作。

排烟系统由烟管和烟闸组成，排烟管直接与炉膛连接，可将烧嘴燃烧产生的烟气排入车间主排烟管，烟管采用钢管内衬浇注料的结构，在炉子与主排烟管的中间设有一个风冷烟闸，可用来调整炉压。烟闸采用气缸驱动。

压缩空气系统在本炉子中的作用是为气动烟闸提供动力，系统由球阀、气动三联件、压力开关、执行单元（含气缸、电磁阀、节流阀、消音器等）构成。

5.4受料口

保温炉的受料是通过流槽的形式实现的。在炉子的侧墙上开设有一个受料箱，受料箱与炉子设计成一个整体，可保证足够的强度及保温性，从熔铝炉转注的铝液通过流槽经由受料口进入保温炉。

5.5流口结构

本项目流口砖安装将采用的是炉外压紧的方式，可在炉眼砖堵塞或损坏时，方便更换，设置一个流口砖，材质碳化硅。

5.6收尘罩

炉门顶端设计收尘罩，排烟管上不带阀门。收尘罩采用5mm的Q235钢板、型钢及槽钢制作。

**三、永磁搅拌装置**

**1、设备的工艺参数**

底置式永磁搅拌器用于各种合金以及高纯铝熔炼过程中的搅拌需要，但不同用途所采用的搅拌工艺是不完全相同的，以下是铝锭熔化来配制铝合金（或高纯铝）的搅拌工艺参数，即在熔化到一半以上液体时可进行搅拌（可两台炉交替搅拌，每次搅拌可持续30分钟至1小时），直至不需要搅拌为止。搅拌过程为正反转交替，换向周期为5-15分钟，换向停止30秒或1分钟后继续搅拌，在设定实际搅拌强度时，应以能够在表面看到旋转的波纹，但又不破坏氧化层为佳，这样可以进一步降低烧损率，减少氧化，同时又可达到搅拌目的。

**2、技术要求**

2.1搅拌器各密封不应漏风漏油。

2.2搅拌器选择磁组外罩采用不导磁材料。

2.3搅拌器的运转部位应转动灵活，运转平稳。

2.4搅拌器应具有风冷却装置。

2.5搅拌器应具有正反转功能。

2.6搅拌器应具有温度检测装置和超温报警装置。超温报警设置为60-80℃。

2.7搅拌起磁极中心磁感应强度的实测值与额定值的允差为-5%。

2.8搅拌器外露金属零件表面应涂耐高温防锈漆。

2.9针对精密仪器、电源工具及特殊病人，搅拌器上应以醒目的文字标识出关于强磁设备的安全提示，并具有明显的警示标志。

2.10搅拌器所用磁钢采用钕铁硼材料，并符合GB/T13560-2009表1中H级的规定。

2.11永磁搅拌器系统配有专用电器控制柜、变频控制系统和PLC，能够实现对搅拌器的工作状态、工作位置、环境温度报警、工作时间等信息进行监控。

2.12磁力搅拌装置噪音和电磁干扰应符合中华人民共和国标准。

2.13设备均需要在接口位置设置电消耗量并上传。

**3、设备组成及功能描述**

底置式永磁搅拌器是利用高剩磁、高矫顽力的强磁钕铁硼组成特殊感应器，用机械传动的方式和先进的控制系统对金属冶炼实现非接触式搅拌，它可以充分调匀合金成份的均匀性，减少烧损，降低能耗。永磁搅拌由于可连续工作，在熔炉内有少量铝水时便可连续搅拌，使铝液对于正在熔化中的铝块起到冲刷作用，加快熔化速度，消除上下温差，有效的改善从炉膛向熔池的传热效果，大幅度降低燃烧室温度，从而减少熔池表面过热和氧化渣的形成。由于感应器置于熔炉底部，溶体底部的溶液获得的搅拌力较大，顶部获得的搅拌力较小，致使熔池表面的氧化膜不易被破坏，减少了溶液烧损、吸气，从而获得高质量的溶体。

永磁搅拌器由主传动系统、机架总成、感应器总成、冷却系统、行走机构、升降机构、控制系统构成。采用底置式搅拌方式，感应器具有升降功能，在移动前能降下来，通过炉底的工字钢支撑梁在搅拌时能够升起到不锈钢板底面从而提高搅拌效率，感应器升降高度≤400mm，采用强制风冷，无其它附属设施，无其它变压设施，在熔炉正常运行时，每熔炼一炉铝搅拌的次数为2-3次（有铝水时即可连续搅拌，每次搅拌为30分钟至1小时）。

磁力搅拌器感应器的移动、升降、搅拌、冷却水的开启等过程均由PLC来控制，PLC可记录各种工作状态、工作时间、故障(报警)状态等参数，预留管理计算机接口。

变频器故障诊断和报警功能：采用模块化设计，对过流、超压、低压、超温等进行诊断、报警和显示。

磁力搅拌装置控制模式：采用远程/就地控制模式。

搅拌器内装有温度传感器，当搅拌器内部温度超过50℃时，冷却风机自动起动，当温度降到40℃时风机自动停止工作，温度设置可由人工调整。

永磁搅拌器具有移动和升降功能。

整个操作简单并具有互锁功能。

**四、液压抬包倾翻装置**

**1、设备组成及特点描述**

炉子的电解铝液，加料速度将成为影响整个操作工序的主要环节。为将铝液快速的送入炉内配置了台包液压倾翻装置，并与受料口配合使用，实现液态铝的快速入炉。

本项目共设置 5 个抬包倾翻装置， 1个抬包倾翻装置服务 2 台相邻的熔化炉。液态铝入炉时通过天车将真空抬包放在倾翻装置上，通过液压缸驱动抬包倾翻装置将抬包中的铝水注入敞口受料箱，铝水通过受料箱及流槽流入炉内。

抬包液压倾翻装置分两部分，一部分为刚性底座，采用地角螺栓固定在基础上，另一部分为台包支座，台包支座与刚性底座之间采用铰接，抬包支座具有台包夹紧固定机构。

这个平台的设计具有自适应装置，可满足容量 20吨的真空抬包入铝要求。

抬包倾翻的控制集成了倾动制动、待机节电、故障报警和指示等功能，升降采用点动按钮操作，可实现本地/远程操作，包括急停按钮。抬包的倾动设有限位开关，且各保护极限位由信号限位与机械限位两种方式组合共同确保运行安全。

**2、液压系统组成及特点描述**

液压系统由液压泵站（带阀台）、油缸及中间管路组成，该系统可实现抬包倾翻装置的升降及事故手动降功能，具有良好的性能。万一发生断电事故，控制系统可使抬包倾翻装置回落到安全位置。

液压泵站由 1 台主泵、阀台、油箱及中间管路等组成。中间管路采用无缝钢管经酸洗、钝化、循环净化等处理后连接而成，管路的布置及走向充分考虑设备的工况，在倾动油缸的连接处均采用软管连接。每个液压缸进油管口上均设有防爆阀，防止一旦管道或管件破裂时，不会失控造成突然下降。同时在操作点附近集中供油管上还设有手动操作截止阀（带有流量限制器），当液压系统出现故障时可通过手动开启该阀门将抬包倾翻装置放回原位。

抬包倾翻装置升降设计为点动连续工作状态，可在整个工作行程中任意位置停止。

泵站上主要阀件及主泵采用VICKERS产品，其余阀件采用国产优质品牌。

液压泵站带一个集中接线端子箱，并设有油温高报警、油位低报警等。

**五、铸嘴加热炉**

**1、****加热炉功能描述**

铸嘴加热炉用于已做好的铸嘴加热、干燥，使其达到工艺要求的温度，做好准备随时可以用于铸轧机上。

**2、加热炉组成（单台）**

铸嘴加热炉由炉体、炉门、加热器、装料小车、压缩空气系统以及控制系统组成。

**3、单台加热炉包含范围**

3.1炉门及提升机构 1套

3.2炉门手动压紧装置 1套

3.3炉体钢结构 1套

包括：内衬板、炉内轨道、炉壳钢结构等；

3.4炉衬 1套

包括：硅酸铝纤维针刺毯、岩棉、锚固件等；

3.5加热器 1套

3.6台车 1套

3.7压缩空气系统 1套

包括：阀门、压力表、管路等；

3.8热电偶 2支

包括：1个手动干油站、管路等；

3.9全部必要的安全栏杆、检修平台等 1套

3.10控制系统 1套

包括：1台控制柜、1个现场操作箱。

**附件三、供货与服务范围及说明（含工程分工）**

**一、买卖双方设备设计分工、供货与服务范围划分**

1、供货与服务范围及说明

1.1为了保证设备设计与供货的完整性，卖方所供设备是一套完整的设备。

1.2 买方负责高压柜到熔炼炉、保温炉、永磁搅拌器、液压抬包倾翻装置和铸嘴加热炉进线柜的电缆。

1.3 S—指卖方；B—指买方。

2、买卖双方设计分工、供货与服务范围划分表

2.1共用介质分交表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | | 设备设计 | | | 设备供应 | | | 备注 |
| 基本数据 | 基本设计 | 详细设计 | 装配/安装 | 调试 | 买方供货 |
| 1 | 天然气 | 天然气供给 | S/B | B | B | B | B | B | T.O.P点分界 |
| 管道及阀件 | S/B | B | B | B | B | B |
| 2 | 压空 | 压缩空气供给 | S/B | B | B | B | B | B |
| 管道及阀件 | S/B | B | B | B | B | B |
| 3 | 冷却水 | 冷却水供给 | S/B | B | B | B | B | B |
| 管道及阀件 | S/B | B | B | B | B | B |

2.2工程分交表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 设计 | | | 供货 | 服务 | | | 备注 |
| 基本数据 | 基本设计 | 详细设计 | 装配/安装 | 调试 | 培训 |
| 1 | 熔炼炉、保温炉、搅拌器、抬包倾翻装置、铸嘴加热炉 | | | | | | | | |
| 机械设备 | S | S | S | S | S | S | S |  |
| 电气设备 | S | S | S | S | S | S | S |  |
| 土木工程 | S/B | S/B | B | B | B |  |  | 含二次灌浆 |
| 2 | 消防、照明、空调、通风、通讯 | B/S | B | B | B | B | B | B | 含二次灌浆 |

2.3 单台25 吨矩形固定式燃气熔炼炉，包括但不限于以下范围，卖方对设备完整性负责。

| **序号** | **设备名称** | **数量** | **设计** | **供货** | **安装** | **调试** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 炉体钢结构及其附属 | | S | S | S | S |  |
| 炉体钢结构 | 1套 |
| 炉体用梯子、平台、扶栏等 | 1套 |
| 炉门框及连接 | 1套 |
| 2 | 炉体耐材， 包含： 各部位浇注料、砖、纤维板/毡、锚固件、泥浆等 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 3 | 炉门机构 | | S | S | S | S |  |
| 炉门钢结构 | 1套 |
| 炉门耐材及锚固件等 | 1套 |
| 炉门四周密封框 | 1套 |
| 炉门驱动机构（液压提升） | 1套 |
| 4 | 炉门收尘罩（不带阀门） | 1套 | S | S | S | S |  |
| 5 | 燃烧系统 | | S | S | S | S |  |
| 蓄热式烧嘴（含烧嘴头、点火枪、火检、点火变压器、点火控制器、点火电缆等） | 2个或3个  待定 |  |
| 中央换热器 | 1个 |  |
| 烧嘴头与换热器之间的连接管  路 | 1套 |  |
| 蓄热烧嘴助燃风机、管路、阀件及仪表； | 1 套 |  |
| 蓄热烧嘴排烟风机、主排烟管路(到主烟道接口)、阀件及仪表； | 1 套 |  |
| 嘴前燃气管路、阀件及仪表 | 1 套 |  |
| 点火及火焰监测系统； | 1 套 |  |
| 燃气主阀站（含管路、阀件及仪表等）、放散系统 | 1 套 | TOP点后 |
| 管路支架及支撑、固定 | 1 套 |  |
| 6 | 炉压系统 | | S | S | S | S |  |
| 炉压检测及接管 | 1 套 |
| 耐材及锚固件 | 1 套 |
| 管道支架 | 1 套 |
| 7 | 出铝口装置 | | S | S | S | S |  |
| 整体式流口砖，含 1 套堵流钎 | 1 套 |
| 转注流槽（熔炼炉到保温炉），  包括内胆、钢结构、盖板、支撑等 | 1 套 |
| 8 | 热电偶装置 | | S | S | S | S |  |
| 炉温热电偶及附件 | 1 套 |
| 主排烟温度热电偶及附件 | 1 套 |
| 蓄热式烧嘴热电偶及附件 | 1 套 |
| 9 | 流槽漏铝保护装置 | | S | S | S | S |  |
| 探针式感应器 | 1 套 |
| 手动闸板 | 2 个 |
| 10 | 压缩空气系统 | | S | S | S | S | TOP 点后 |
| 阀件及仪表 | 1 套 |
| 管道及支撑 | 1 套 |
| 执行元件（气缸等） | 1 套 |
| 11 | 控制系统 | | S | S | S | S |  |
| 1 个主控柜（供电+MCC+PLC）、  1 个炉门烧嘴操作箱、1 个现场子站、功能按钮盒 | 1 套 |
| 现场一次仪表 | 1 套 |
| 12 | 各种二次灌浆用螺栓及垫片 | 1 套 | B/S | S | S | S |  |
| 13 | 电气分交点以内（卖方供货范围）电缆、桥架及安装辅材的设计、供货及施工 | 1 套 | S | S | S | S |  |

2.4 单台30 吨固定式燃气保温炉，每台包括但不限于以下部件，卖方对设备的完整性负责。

| **序号** | **设备名称** | **数量** | | **设计** | **供货** | **安装** | **调试** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 炉体钢结构及其附属 | | | S | S | S | S |  |
| 炉体钢结构 | 1套 | |
| 炉体用梯子、平台、扶栏等 | 1套 | |
| 炉门框及连接 | 2套 | |
| 2 | 炉体耐材， 包含： 各部位浇注料、砖、纤维板/毡、锚固件、泥浆等 | 1套 | | S | S | S | S |  |
| 3 | 炉门机构 | | | S | S | S | S |  |
| 炉门钢结构 | 2套 | |
| 炉门耐材及锚固件等 | 2套 | |
| 炉门四周密封框 | 2套 | |
| 炉门驱动机构（电机提升） | 2套 | |
| 4 | 炉门收尘罩（不带阀门） | 1套 | | S | S | S | S |  |
| 5 | 燃烧系统 | | | S | S | S | S |  |
| 蓄热式烧嘴（含烧嘴头、点火枪、火检、点火变压器、点火控制器、点火电缆等） | 2个或3个  待定 | |  |
| 助燃风机、管路、阀件及仪表； | 1套 | |  |
| 嘴前燃气管路、阀件及仪表 | 1套 | |  |
| 燃气主阀站（含管路、阀件及仪表等）、放散系统 | 1 套 | | TOP点后 |
| 管路支架及支撑、固定 | 1 套 | |  |
| 6 | 炉压系统 | | | S | S | S | S |  |
| 炉压检测及接管 | 1 套 | |
| 耐材及锚固件 | 1 套 | |
| 管道支架 | 1 套 | |
| 7 | 出铝口装置 | | | S | S | S | S |  |
| 整体式流口砖，含 1 套堵流钎 | 1 套 | |
| 8 | 热电偶装置 | | | S | S | S | S |  |
| 炉温热电偶及附件 | 1 套 | |
| 9 | 排烟系统 | | | S | S | S | S | TOP点为地下烟道入口，包含法兰 |
| 排烟管路（含内衬及锚固件） | | 1 套 |
| 支架、烟闸 | | 1套 |
| 10 | 压缩空气系统 | | | S | S | S | S | TOP点  后 |
| 阀件及仪表 | 1 套 | |
| 管道及支撑 | 1 套 | |
| 执行元件（气缸等） | 1 套 | |
| 11 | 控制系统 | | | S | S | S | S |  |
| 1 个主控柜（供电+MCC+PLC）、  1 个炉门烧嘴操作箱、1 个现场子站、功能按钮盒 | 1 套 | |
| 现场一次仪表 | 1 套 | |
| 12 | 各种二次灌浆用螺栓及垫片 | 1 套 | | B/S | S | S | S |  |
| 13 | 电气分交点以内（卖方供货范围）电缆、桥架及安装辅材的设计、供货及施工 | 1 套 | | S | S | S | S |  |

2.5 单套搅拌装置，包括但不限于以下部件，卖方对设备的完整性负责。

| **序号** | **设备名称** | **数量** | **设计** | **供货** | **安装** | **调试** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 炉底感应器 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 2 | 功能台车 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 3 | 冷却装置 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 4 | 电气控制柜 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 5 | 移动用拖链 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 6 | 耐高温电缆电缆保护套管 | 1套 | S | S | S | S |  |

2.6 单套液压抬包倾翻装置，包括但不限于以下部件，卖方对设备的完整性负责。

| **序号** | **设备名称** | **数量** | **设计** | **供货** | **安装** | **调试** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 抬包倾翻装置本体 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 2 | 液压倾动系统 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 3 | 电控系统 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 4 | 现场一次仪表及传感器 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 5 | 电气设备分交点以内（卖方供货范围）的电缆、桥架及安装辅材的设计、供货及施工 | 1套 | S | S | S | S |  |

2.7单套铸嘴加热炉，包括但不限于以下部件，卖方对设备的完整性负责。

| **序号** | **设备名称** | **数量** | **设计** | **供货** | **安装** | **调试** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 钢结构，包括炉体、炉门 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 2 | 炉衬耐材 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 3 | 电加热器 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 4 | 装料车 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 5 | 压缩空气管路 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 6 | 电气设备分交点以内（卖方供货范围）的电缆、桥架及安装辅材的设计、供货及施工 | 1套 | S | S | S | S |  |

**二、随机工装及备品备件清单**

**1、熔保炉随机机械备件**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **内容** | **数量** |
| 1 | 碳化硅炉口砖（熔炼炉） | 5个 |
| 2 | 碳化硅炉口砖（保温炉） | 5个 |
| 3 | 蓄热烧嘴蓄热球95%刚玉球 | 30吨 |
| 4 | 炉门密封条（熔炼炉 50\*50） | 20条 |
| 5 | 炉门密封条（保温炉 50\*50） | 20条 |
| 6 | 炉气热电偶（WRN-123 K） | 20根 |
| 7 | 中间溜槽内衬 | 3套 |

**2、10套熔炼炉和10套保温炉随机电气备件**

10套熔炼炉和10套保温炉电气部分总价值的10%为套熔炼炉和保温炉随机电气备件，卖方提供电气部分易损件清单，买方选择相应价值的内容。

10套熔炼炉和10套保温炉燃烧系统部分总价值的10%为熔炼炉和保温炉随机燃烧系统备件，卖方提供燃烧系统易损件清单，买方选择相应价值的内容。

**三、分供货商名录**

**1、熔炼炉主要元器件供货商**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **材料或元器件名称** | **供应商** |
| 1 | 浇注料（熔池部分用联矿产品） | 其它部分：山耐/濮耐/久金 |
| 2 | 高铝砖/保温砖 | 洛耐/山耐/濮耐 |
| 3 | 低氮氧化物蓄热式烧嘴 |  |
| 4 | 小火枪 | 广州施能 |
| 5 | 助燃风机 | 苏州维益流体/南通通惠/北玻台信 |
| 6 | 排烟风机 | 苏州维益流体/南通通惠/北玻台信 |
| 7 | 电机 | 皖南 |
| 8 | 热电偶 | 无锡热工/安徽埃克森 |
| 9 | 可编程控制器 | SIEMENS |
| 10 | 触摸屏 | SIEMENS |
| 11 | 燃气系统阀件 | 广州施能 |
| 12 | 燃气流量计（带远传） | 杭州思筑/浙江天信 |
| 13 | 油泵及阀 | 威格士/力士乐 |
| 14 | 液压缸密封件 | 南京艾志/广州KVK/东台冠华 |
| 15 | 差压变送器 | 川仪 /上仪 |
| 16 | 低压电气元件 | 西门子 |
| 17 | 耐高温阻燃电缆 | 桂林国际/上海胜华 |

**2、保温炉主要元器件供应商**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **材料或元器件名称** | **生产供应商** |
| 1 | 浇注料（熔池部分用联矿产品） | 其它：山耐/濮耐/凯得利 |
| 2 | 高铝砖 | 洛耐/山耐/濮耐 |
| 3 | 助燃风机 | 苏州维益流体/南通通惠/北玻台信 |
| 4 | 电机 | 皖南 |
| 4 | 热电偶 | 无锡热工/安徽埃克森 |
| 5 | 可编程控制器 | SIEMENS |
| 6 | 触摸屏 | SIEMENS |
| 7 | 冷风烧嘴，包括：烧嘴本体、点火探针、 UV 、点火变压器、点火程序控制器、点火电缆。 | 广州施能 |
| 8 | 燃烧系统阀件 | 广州施能 |
| 9 | 燃气流量计 | 杭州思筑/浙江天信 |
| 10 | 差压变送器 | 川仪 /上仪 |
| 11 | 主要控制元件 | 西门子 |
| 12 | 耐高温阻燃电缆 | 桂林国际/上海胜华 |

**3、搅拌器主要元器件及原材料品牌来源**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **规格** | **数量** | **产地/品牌** |
| 1 | 搅拌用减速机 | 22KW(含电机) | 1台 | 浙江 |
| 2 | 冷却风机 | TB150 3.7KW | 1台 | 台湾 |
| 3 | 升降机 | 行程500 | 4台 |  |
| 4 | 移动减速机 | 1.5KW | 1台 | 江苏/杭州 |
| 5 | 升降减速机 | 4KW | 1台 | 杭州 |
| 6 | 密封件 | TTO | 2套 | 台湾 |
| 7 | 磁钢 | 耐高温钕铁硼 | 2组 | 国内知名品牌 |
| 8 | 可编程控制器 | S7-1200 | 1套 | 西门子 |
| 9 | 变频器 | G120 | 1套 | 西门子 |
| 10 | 拖链 | 钢制 | 1套 |  |
| 11 | 温度控制仪 | Honeywell | 2套 | 美国 |
| 12 | 低压电器 | / | 1套 | 施耐德 |
| 13 | 不锈钢 | 型材、板材 | / | 台湾、日本 |
| 14 | 普通钢材 | Q235A、45#等 | / | 国内知名钢企 |
| 15 | 电缆线 | YCW耐高温软电缆 | 1套 | 桂林国际/上海胜华 |

1. **液压倾翻装置主要元器件供应商**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **生产厂家** | **备注** |
| 1 | 阀件及主泵 | VICKERS |  |
| 2 | 低 压 电 器 元 件 | 西门子 |  |

**5、铸嘴加热炉主要元器件供应商**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **生产厂家** | **备注** |
| 1 | PID 控 温 仪 表 | 岛 电 |  |
| 2 | 进 线 断 路 器 | 西门子 |  |
| 3 | 低 压 电 器 元 件 | 西门子 |  |

**附件四、设计联络、分工和相关资料交付**

**一、设计联络**

1、卖方负责所供设备的总设计，买方负责车间工程总设计。

2、设计联络会

2.1合同生效后15天内，由卖方组织进行设备设计联络审查会。

设计联络审查会后应对《联络审查会纪要》进行签署，该纪要将作为合同不可分割的一部分，对双方均有约束力。

2.2合同生效后30天内进行设备工程设计的设计联络会，详细时间和地点届时由双方协商确定。

**二、分工**

本合同的供货设备设计由卖方总负责，卖方对合同设备的完整性、可靠性、先进性负责。在卖方总负责的前提下，买卖双方需对各自承担的设计责任负责，买卖双方设计分工应明确、分界清楚、责任清晰。双方提供的资料及其交付时间应满足项目总体进度计划的要求，否则应各自承担相应的项目延期责任。

**三、资料交付**

1、卖方提供的技术资料及交付进度

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **文件名称** | **交付时间** | **单机份数** |
| 1 | 设备土建基础条件图 | 设计联络审查后 7天 | 3 |
| 2 | 水、电、风、气等公用设  备设计条件 | 设计联络审查后 7天 | 3 |
| 3 | 水、电、风、气敷管条件 | 逐步提供，不影响工程施工进度，最迟不超过设计审查后一个月 | 3 |
| 4 | 机列平面布置图、立面图 | 设计联络审查后 20天 | 3 |
| 5 | 安装图（含机械设备安装图、液压泵站和阀台总成图、电气安装图） | 第一批设备交货前三个月 | 3 |
| 6 | 气动、液压、润滑及其它  系统原理图 | 第一批设备交货前三个月 | 3 |
| 7 | 设备易损件资料（含标准  件清单、非标件图） | 随机交货 | 3 |
| 8 | 电气自动化系统、电气传动系统、计算机系统的电气图 | 随机交货 | 3 |
| 9 | 设备安装、操作、维护使用说明书 | 设备交货前一个月 | 3 |
| 10 | 外购成套系统操作说明书 | 设备交货前一个月 | 1 |
| 11 | 外购产品合格证、样本及随机资料 | 设备交货时随机提供 | 1 |
| 12 | 应用软件说明、编程手册等资料 | 设备验收后一周内 | 1 |
| 13 | 电气设计竣工图、应用程序最终版本 | 设备验收后一周内 | 1 |

**附件五、卖方供货设备质量标准及要求**

1、卖方优先采用最新国标(GB、GB/T) ，其次采用重型机械行业最新标准(JB/T)进行设计、制造。

2、卖方选用引进的元器件时, 应注意选用生产厂家现行标准和带产品合格证书。附件中提及的标准零件生产厂商不得随意意改动，确需改动的应征得买方同意。

3、设计采用公制及法定计量单位。

4、外购件应配带有产品合格证书。设备发货前应在制造厂按施工图纸的技术要求进行检测及验收。

5、卖方对所供设备为全新的，材料是首次使用的，备件应保证能通用互换，并对质量负责, 不合格的设备绝对不准发往现场。

6、卖方保证设备在噪音、废气排放等方面符合最新国家和地方环保标准。

7、卖方提供设备的控制系统不能存在后门程序。

**附件六、出厂包装、包装标记和运输**

根据供货范围的要求，包装及运输由卖方负责， 则卖方按如下要求执行。

**一、交货装运**

1、设备制造完毕后，由买方监督进行出厂前的试运转，验收合格后才能包装运输。

2、卖方发运给买方的所有货物，须在每批/次起运前五天内通知买方，包括起运时间和发货清单，以便买方做好有关准备工作。

3、卖方每批/次发运给买方的货物， 须在装运后及时以快递向买方送达该批货物的有关凭证、文件（包括提货单、装箱单发票、出厂检验证书、保险单据等）送达买方时间应早于货物到达买方时间。

4、设备运抵，以卖方在货到前提供的装运单为依据，复核箱数印刷名称和箱外观完整性并及时转运到买方指定现场，并由卖方负责保管。

**二、包装及包装标记**

1、卖方发运所有货物均应有适合于相应运输手段及多次搬运装卸的包装，并应根据不同货物不同的特点及要求差异采用防尘、防震、防潮、防雨、防冲击、防变形及防腐蚀的保护措施达到国家相关标准。

2、卖方应在每个所装货箱的四个外侧面用不退色的油漆清楚书写以下标记

（１）合同号； （２）目的地（港）:

（３）收货人； （４）货物名称和编号；

（５）箱号； （６）重量（千克） ；

（７）尺寸（厘米）；（８）重心位置；

（９）装卸起吊位置等。

3、对有特别要求的设备，还应在包装箱外标出装箱货物正面一侧的“正面”标记。

4、货箱上还应分类冠以：机械设备、电气设备、仪器仪表、备件等的类别标题。

5、所有包装均应明显地标上“小心轻放” 、 “勿倒置” 、 “保持干燥” 、 “防潮”等适当的标志。

6、裸装货物（若如有的话），应以金属标签牢固地系在货物上，或在货物平坦面上用不退色的油漆标明。

7、设备运输以公路运输为主，铁路运输为辅。

8、交货地：买方工厂。

**附件七、设备安装、调试与验收**

**一、设备安装**

1、设备安装单位应按设备安装技术要求和国家及行业技术标准对合同设备进行安装，安装单位应选择有资质且有同类设备安装业绩的安装施工队伍。

2、合同设备的安装由卖方负责。安装前，卖方提供书面安装施工组织方案并报买方审核，内容包括：人员组织、技术工艺措施、安全措施、环保措施、相关安装过程的记录表格、进场材料的验收记录等。

3、安装期间，因卖方人员责任引起的安全、环保问题由卖方负责，造成买方设备损坏的赔偿相应经济损失。

4、设备安装完毕，由卖方负责按国家规范涂刷油漆，油漆方案须进一步确定，设备调试完毕验收时，设备油漆完好。

5、设备安装完毕后，由买方组织卖方以及安装单位进行安装验收签署，验收合格后方能进行单机试运装。

6、所有进入买方厂区的人员必须服从买方管理。

**二、设备调试**

1、卖方按要求对所供配套设备进行出厂前的各种性能实验和预装试验，以保证所供设备的质量和可靠性。

2、当生产线设备安装完毕，由卖方提供试车计划或大纲（包括烘炉曲线及要求），并经买方确认后进行调试，调试分为无负荷试车和有负荷试车两个阶段。在试车时，执行性能检测和验收。在调试过程中，卖方调试人员配备必备的专业调试工具和仪器，买方需派电气和机械技术人员协调调试。

3、无负荷试车是指单体设备运转或冷态联合运转。有负荷试车是指按买卖双方商定的产品品种、数量、时间、投入原料和公用设施，对合同设备进行试生产或操作。

4、冷态试车正常后，进行有负荷试车。

5、整个调试过程中，无负荷试车以卖方为主，买方配合；有负荷试车及操作以买方为主，卖方负责选派技术熟练的技术人员现场作指导。

6、调试中双方共同记录有关数据。

**三、设备验收**

1、卖方技术人员保障设备正常运行，买方派遣工艺师、操作手、生产工、维护人员等为主体执行验收试车。

2、验收办法以考核性能保证值为准，以验证设备性能及生产能力和产品质量。

3、设备经过无负荷和负荷试车合格后交与买方进行试生产。设备稳定生产30天后，进行验收考核。不满足技术附件约定的性能指标时，允许卖方再进行一次整改，时间不超过15天。经再次整改仍不能达到要求，根据商务合同约定，承担违约责任。

4、验收试车在调试完毕炉子达到良好运行状态时进行，验收前卖方提供安装过程相关技术资料和记录，资料完善后双方签署验收意见。

**四、性能保证值**

1、设备性能保证详见附件一第一项（1-5）相关内容，在运行过程中，设备保护装置齐全，动作准确灵敏，无异常温升、振动、异响，无跑冒滴漏。

2、 25吨矩形固定式燃气熔炼炉

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项目** | **保证值** | **保证指标的定义及条件** | **备注** |
| 1 | 炉子容量 | 25 ×（1+10%）吨 | 金属液体  ρ=2350kg/m3 | 门槛下100毫米 |
| 2 | 熔化率 | 6t/h |  | 环境温度原铝锭到铝 液到750℃ |
| 3 | 综合燃气单耗 | ≤50Nm3 /t-Al | 环境温度原铝锭到铝液温度720℃ | 天然气热值  8400Kcal/Nm3 |
| 4 | 噪音标准 | ≤85 分贝 |  |  |
| 5 | 炉壁温度 | ≤环境温度+30℃ | 炉壳温度 |  |
| 6 | 氮氧化物炉前排放 | ＜100mg/m3 | 8%氧含量 |  |
| 7 | 烧嘴烟气排放温度 | ≤200℃ |  |  |

**3、30吨矩形固定式燃气保温炉**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项目** | **保证值** | **保证指标的定义及条件** | **备注** |
| 1 | 炉子容量 | 30 ×（1+10%）吨 | 金属液体  ρ=2350kg/m3 | 门槛下100毫米 |
| 2 | 温度均匀性 | ≤±3℃ | 有效搅拌终了 | 温度均匀性 |
| 4 | 噪音标准 | ≤85 分贝 |  |  |
| 5 | 炉壁温度 | ≤环境温度+30℃ | 炉壳温度 |  |
| 7 | 铝水升温速度 | ≥20℃/h | 铝水升温速度 | ≥20℃/h |

**4、底置式永磁搅拌装置**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项目** | **保证值** | **保证指标的定义及条件** | **备注** |
| 1 | 单机最大装炉量 | 25 +10%吨 |  |  |
| 2 | 噪声 | ≤85dB（A） | （距声源1m处） |  |
| 3 | 温度均匀性 | ≤3℃ | 搅拌15分钟 |  |
| 4 | 成分相对偏差 | ≤5% | 搅拌20分钟 | 1、3、8系 |

**5、抬包液压倾翻装置**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **测试项目** | **保证值** | **保证指标的定义及条件** | **备注** |
| 1 | 上升倾翻速度 | ≥600mm/min |  |  |
| 2 | 下降回落速度 | ≥1000mm/min |  |  |
| 3 | 噪声 | ≤85dB（A） | （距声源1m处） |  |

**五、验收办法**

卖方提供测试验收方案，由卖方的现场代表与买方现场代表一起讨论并最终确定，按照测试验收方案进行设备的测试验收。上述项目验收不合格，卖方提出整改措施，整改完成后继续验收；如最终无法达到要求，则视为不合格，按商务合同相关规定执行。

**六、制造及验收标准**

1、机械、安装试车及验收标准（不低于以下标准）

机械设备按冶金工业部标准 YBJ201—83 标准安装、试车及验收。

2、冶金工业部颁发的《冶金机械设备安装工程及验收规范》；

3、国家标准《工业管道工程施工验收规范金属管道篇》；

4、国家标准《电气装置安装工程及验收规范》及冶金工业部颁《冶金电气设备安装工程施工及验收规范》；

5、有色金属行业标准 YS/T12-91《铝及铝合金火焰熔铝炉、保温炉产品标准》。

6、《工业炉砌筑工程施工及验收规范》GBJ211-87

7、《焊接标准》GB/T5000.3-1998

8、《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB8923.1-2011

**附件八、质量保证期**

1、设备质量保证期为双方签署设备验收合格报告后 12 个月。

2、卖方保证提供的设备为全新设备，并按双方签订的技术条款设计制造。

3、合同设备在质量保证期内，因卖方设计、制造、采购等原因或主要原因造成的设备损坏，卖方免费负责改进、修理、更换,并承担买方直接经济损失；因买方原因或主要原因及使用不妥所造成的设备损坏（含备品备件损坏），卖方负责及时修复、更换，备件成本费由买方负责。

**附件九、技术培训、现场监制及售后服务**

**一、技术培训及现场监制**

1、买方电控技术人员在电控设备出厂前 1～2 个月到卖方制造现场参加培训，卖方免收培训费。卖方指定合格的技术人员对买方技术人员指导和培训，并在合同规定范围内解决所有技术问题。买方技术人员经培训后应基本掌握系统原理、调试、使用等技能。

2、合同设备进入调试-试生产阶段，卖方技术人员应对买方技术人员及设备维护人员进行有关的技术培训，使之基本掌握设备的调整及操作。

3、在合同设备制造过程中，卖方提供监制计划，买方根据监制计划派技术人员去设备制造厂进行监督监查，卖方免费提供监制所需工具及仪器，买方人员现场的监制并不免除卖方的设备质量责任，卖方有义务对买方技术人员提供食宿及交通方便。

4、现场培训方案见下表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **内容** | **时间** | **地点** | **参加人员** |
| 1 | 设备的维护技术诀窍，以及常见问题的分析及处理办法 | 调试完成后2天 | 现场 | 设备维护人员等 |
| 2 | 轧机传动原理、控制系统及应用培训 | 调试完成后5天 | 现场 | 设备管理、电气维护人员 |
| 3 | 轧机的操作使用规程 | 设备调试前及调试中3天 | 现场 | 操作手及生产工人 |

**二、售后服务**

1、卖方保证从设备设计、制造、安装技术服务、调试实行一条龙服务，直到生产出合格产品。

2、在设备安装期间，卖方应派遣技术人员完成全部设备的安装和空荷试车阶段的技术服务。重要技术指导将提供书面文字资料。

3、设备在试运行过程中及质量保证期内，如发现质量问题，收到买方函、电后2小时内响应，24小时内派员到现场处理。如买方原因出现问题，在接到买方通知后24小时内派员到现场，但只收差旅费、工费，不另收其它费用。如需重新制作工件，也只收取成本费。

4、设备正常运转后，1～2 次/年免费为买方派遣技术人员去买方现场服务、回访，了解设备运行情况，及时解决发生的问题。

**附件十、项目进度表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **单项时间（天）** | **累计时间（天）** |
| 1 | 合同生效 | 0 | 0 |
| 2 | 基础提资 | +15 | 15 |
| 3 | 图纸设计 | +30 | 45 |
| 4 | 生产制造 | +25 | 70 |
| 5 | 第 1+2#线安装投产 | +70 | 140 |
| 6 | 第 3+4#线安装投产 | +30 | 170 |
| 7 | 第 5+6#线安装投产 | +30 | 200 |
| 8 | 第 7+8#线安装投产 | +30 | 230 |
| 9 | 第 9+10#线安装投产 | +30 | 260 |