洛阳万基铝钛合金新材料有限公司

**Φ1200×2300 倾斜式双驱动铸轧机**

技

术

附

件

二零二一年一月

目 录

概述、工艺描述及装机水平…………………………………1

附件一、工艺条件及主要技术参数…………………………3

附件二、单套设备技术规格、说明及机组…………………6

附件三、供货与服务范围及说明（含工程分工）…………19

附件四、设计联络相关资料交付……………………………26

附件五、卖方供货设备质量标准及要求……………………26

附件六、出厂包装、包装标记和运输………………………29

附件七、设备安装、调试与验收……………………………31

附件八、质量保证期…………………………………………34

附件九、技术培训、现场监制及售后服务…………………35

附件十、项目进度表…………………………………………37

**概述、工艺过程描述及装机水平**

**一、工艺过程描述**

1、总体描述

保温炉和铸轧机之间稳定的液面对轧制的顺利运行至关重要。流槽液面由一流口液面自动控制装置，通过调节出口流量来保持恒定,前箱液面通过设置在前箱的液面自动控制装置控制。 通过上述两级液面控制,将前箱液面稳定在±0.5mm之内。铸轧的铝合金熔体必须连续供给和清洁，且具有一致的化学成份，经除气装置进一步精炼，接着流入过滤装置，经过过滤后的铝液流入铸轧机前箱。在保温炉和铸轧机之间， 由钛丝送给器把铝钛硼丝按预先设定的恒定速度送入流槽系统，从而达到细化晶粒的目的。

铸轧机前箱内精确的液面高度，保证前箱能在极其精确的压力下为铸嘴供给铝液。通过铸嘴的注口，将铝液注入经冷却水冷却的轧辊上，铝液沿轧辊表面轴向分布。这时，金属处于稍前于轧辊中线的辊缝处，使液态金属在很短的时间内冷却、凝固，完成整个铸造结晶过程；接着由热轧制成形，形成铸轧板带。在该过程中液态铝液的大量热能被轧辊迅速带走。

2、过程描述

本铸轧机架的轴线与地面垂直线成 15°倾斜配置（垂直中心线与轧机中心线间） 。保温炉和铸轧机之间稳定的液面由放流口流量控制装置，通过调节出口流量来保持恒定。 铸轧的铝合金熔体必须连续供给，连续流入铸轧机前箱。在保温炉和铸轧机之间，由钛丝送给器把最多三根铝钛硼丝按预先设定的恒定速度送入流槽系统，从而达到细化晶粒的目的。该铸轧机拥有前箱内液位控制装置，保证前箱能在极其精确的压力下为铸嘴供给铝液。

铸嘴的水平位置调整采用手动定位，液压缸驱动；垂直位置调整手动完成，在操作期间，操作手可根据工艺要求对铸嘴每侧进行单独精确调整。

铸轧机采用预应力轧制。每个轧辊都单独由交流电机和行星齿轮减速箱驱动，同步控制由全数字式控制系统实现。

通过火焰喷涂系统在铸轧辊表面不断形成具有分离和润滑作用的炭粉，防止铝液粘辊，火焰喷涂采用交流变频传动。

铸轧带材离开辊缝后，通过托辊、夹送辊、液压剪、偏导辊，由交流电机驱动的上卷式卷取机进行卷取。卷取机在整个生产线可提供铸轧板带的张力。当带材尺寸符合要求时，需在不停止铸轧生产过程的情况下剪切带材。为了完成这一操作过程，系统配有一套液压驱动的夹送辊，以保持铸轧机出口处的张力。该夹送辊在同步剪切机剪切前夹紧，在换卷后立即打开。

卷材通过卸卷小车和液压推卷装置从卷取机上卸下卷材， 完成整个铸轧生产过程。

**二、装机水平**

1、倾斜式铸轧机,铸轧机机架可摆动直立,进行水平方式换辊。

2、轧机主传动、卷取机为交流传动。

3、铸轧辊辊面自动喷涂润滑。

4、卷取机卷轴钳口具有准确停位。

5、卷取机恒张力、张力梯度控制。

6、卷取机为上卷取，自动卸卷操作。

7、铸轧机上、下铸轧辊单独传动,具有速度补偿功能。

8、预应力油缸压力闭环控制,保证轧机预应力的稳定。

9、具有铸轧过载、超速、堵转等检测功能。

10、操作触摸屏具有多种功能，如数据显示、故障报警等。

11、铸轧辊芯采用不锈钢堆焊水道。

12、铸嘴调整台微调手动控制。

13、预应力液压缸采用保压停泵模式控制。

14、轧机冷却水采用闭式循环水系统并包含加药和净水装置。

**附件一、工艺条件及主要技术参数**

**一、设备用途**

本铸轧机组适用于将符合铸造要求的铝液经过铸轧辊进行强制冷却后结晶固化，并经铸轧辊按一定的加工率进行轧制，最终形成铸轧带坯，为铝带冷轧机提供铝卷坯料。

**二、产品主要技术条件**

铸轧材料: 铝及铝合金(1000系、3000系、8000系)

产品规格：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 铸轧厚度： | 6~10 | mm |  |
| 名义带材厚度： | 7 | mm |  |
| 最大带宽： | Max2100 | mm | 限1、8系 |
| Max1800 | mm | 限3系 |
| 卷材内径： | Φ610 | mm |  |
| 卷材外径： | 最大φ2600 | mm |  |
| 最大卷重： | 30000 | kg |  |

**三、轧机主要技术参数**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 技术参数名称 | 单 位 | 技 术 参 数 |
| 设备主要技术参数保证 | 轧机数量： | 台/套 | 10 |
| 轧辊直径： | mm | Φ1200 |
| 辊芯直径： | mm | Φ1040 |
| 轧辊辊面长度： | mm | 2300 |
| 压上油缸直径： | mm | Φ 厂家设计 |
| 最大预载力： | KN | 26000 |
| 最大扭矩： | KN.m | （根据工艺条件计算） |
| 轧辊最大线速度： | mm/min | 2000（工作最大）  3000（空载） |
| 轧辊生产线速度： | mm/min | 750~1300 |
| 铸轧速度精度： | % | 在最大速度下为±0.3%  在最小速度下为±0.4% |
| 带坯张力精度： | % | ±1% |
| 最大卷取张力： | KN | 220 |
| 卷取方式： |  | 上卷取 |
| 卷材外径： | mm | 最大Φ2600 |
| 卷材内径： | mm | Φ610 |
| 液压剪切力： | KN | 满足工艺要求 |
| 铸轧机传动电机： | KW | 2-AC75KW (8级交流变频电机) |
| 卷取机传动电机： | KW | 1-AC30KW (8级交流变频电机) |
| 机列方向：从操作侧看铸轧流程方向为 （按用户要求） | | |
| 产品质量保证 | A、横向同板差△H1：≤0.5%H(注:H为铸轧板厚度)；  B、纵向厚度差△H2：：≤1.0%H (一个辊周长纵向厚度差) (注:H为铸轧板厚度)；  C、卷材塔形 ≤4.0mm (头尾4圈除外)  D、侧弯度 ≤2mm/m  E、整卷板材宽度公差≤±4.0mm  F、卷材表面无斑点、裂纹、刻痕、条纹、孔洞等因设备原因产生的表面缺陷，其边缘裂纹不大于5mm。  H、带坯上下表面晶粒均匀一致，晶粒度≤1级（国家标准）。  E、铸轧速度精度：在最大速度下为±0.3%,在最小速度下为±0.4%  J、带坯张力精度：±1% | | |

**四、环境健康与安全**

卖方保证提供的设备符合中华人民共和国环境保护的有关规定,并有有效的安全保护措施以免造成对操作人员的人身伤害。

设备的噪音允许最大限度：85db(A)(车间)

自然条件：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 最高环境温度 | 41.0 | ℃ | 车间内 |
| 最低环境温度 | -10 | ℃ | 车间内 |
| 相对湿度 | 95% |  |  |
| 海拔高度 | 海拔小于500 | m |  |

能源介质条件：

电源：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 频 率: | AC50±0.5 | Hz |  |
| 电 压： |  |  |  |
| 高 压: | 10±10% | kV |  |
| 低 压: | 380/220±10% | V |  |

循环水：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 压力: | 0.2－0.4 | MPa |  |
| 温度： | ≤32 | ℃ |  |
| PH值: | 6－9 |  |  |

压缩空气：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 压力: | 0.4－0.7 | MPa |  |
| 温度： | ≤40 | ℃ |  |

**附件二、单套设备技术规格、说明**

**一、机械部分技术说明**

1、熔铝的输送和供给系统

保温炉流口至铸轧机之间熔铝的输送系统包括以下项目：

1. 炉口液面自动控制装置；
2. 前箱液面自动控制装置；
3. 前箱液面报警装置；
4. 前箱温度和液位显示仪及热电偶。

金属液面由炉口液面控制装置和前箱液面控制装置两级控制，保证前箱液面控制精度为±0.3mm。

炉口位置有一个垂直导向的浮标，采用手动调至精确位置，浮标的高度位置连续实时检测，检测结果送到炉口液位控制系统，通过电机控制炉口的塞杆运动，达到控制炉口液位的目的。

前箱采用自动控流装置，利用进口高精度的传感器直接准确检测到前箱的液面高度,并实时将检测数据传送给PLC控制器,进而控制流入前箱的铝液,达到控制前箱液面高度的目的。本系统为闭环自动控制,控制精度达到±0.3mm。实现前箱液面显示及过液位报警。

2、三通道钛丝送给装置

包括钛丝送进器和放丝架两部分，钛丝送进器用交流变频电机驱动，钛丝送给速度可调，操作者可以调整钛丝杆的速度和铸轧机速度匹配。

通过检测安装在钛丝机从动辊的转速与钛丝机给定速度进行比较，实现钛丝打滑报警功能。

钛丝驱动装置：

驱动方式：交流变频调速

钛丝送进速度：60～480mm/min

钛丝直径：8～12mm

钛丝卷重：200Kg

钛丝架：立式

该装置控制钛丝杆送进流槽，目的是用于熔铝的晶粒细化。

3、铸嘴调整装置

液压缸驱动铸嘴平台在滑座上滑动，把铸嘴及其辅助件推至距铸轧机辊缝一定安全距离的位置，然后由铸嘴水平调节装置把铸嘴调节到目标位置，铸嘴的水平微调/垂直微调由手动调节。铸嘴平台为耐热铸铁结构，安装在一经机加工的耐热铸铁滑架上。铸嘴平台设有一快速夹紧装置，用于把铸嘴组件固定在铸嘴平台上。

铸嘴调整油缸：1套

4、铸轧机本体

铸轧机具有15°的后倾角，牌坊材质为ZG270-500。为了方便换辊，铸轧机在液压缸的驱动下可绕枢轴转动到垂直位置。

该铸轧机特有的15°后倾角和前箱内精确的控制装置结合，保证前箱能在极其精确的压力下为铸嘴供给铝液。通过铸嘴的注口，可将铝液注入经冷却水冷却的轧辊上，铝液沿轧辊表面宽向分布，而后，铝液冷却、凝固。这时，金属处于稍前于轧辊中线的辊缝处，接着受热轧制成形。铸铝经热轧成形后出辊即为铸轧板。

铸轧机的每个轧辊都由交流电机和行星齿轮减速箱驱动，同步控制由数字式交流控制系统进行。

铸轧辊表面不断涂以具有分离和润滑作用的碳黑。

牌坊材质：ZG270-500

机架倾翻油缸：1套

机架锁紧油缸：1套

机架操作侧换辊装置上方带自动盖板。

固定式导出辊：内部通循环水冷却。

固定式导出辊尺寸：Φ300×2300mm（注：导出辊辊径要和偏导辊辊径、轴承位及旋转接头一致）

导出辊材质：轴承钢

5、铸轧辊组件

包括：1对铸轧辊及配套冷却水旋转接头和不锈钢高压软管、4套轴承及配套轴承座等。

铸轧辊

轧辊型式：辊芯辊套热装式，辊芯表面采用不锈钢堆焊

轧辊辊面尺寸：Φ1200×2300mm

铸轧辊由辊芯辊套热装配而成，两端由O形密封圈密封。热装配后进行精磨至目标尺寸。冷却水系统通过安装在铸轧辊操作侧的轧辊冷却水旋转接头和铸轧辊内部的冷却水循环通道连通，由冷却水带走轧制热。

辊套

材质：32Cr3Mo1V

表面热处理硬度：HB400～430，辊套表面硬度均匀度小于10HB。钢锭毛坯采用电渣重熔钢锭。

使用寿命：通过铸轧板量≥10000T（正常轧制条件下，按板厚7mm板宽1700mm以上计算）

新辊套标称壁厚：80mm,最小壁厚：35mm

辊芯

材质： 42CrMo 表面不锈钢堆焊

辊芯直径：Φ1040

轧辊轴承:四列圆锥滚子轴承。瓦轴、汇工或北轴产品。

轴承座：带加油嘴，能在线加油

轴承座材质：ZG270-500

6、铸轧辊传动系统

包括驱动电机2件、双行星减速箱1件、万向联轴器2件、万向联轴器支座1套等

驱动电机、双行星减速箱、万向联轴器支座安装在滑座上，换辊时，滑座由液压缸驱动进行滑动。

单辊最大传动扭矩：根据工艺计算确定

驱动电机：交流变频2×AC75KW

传动装置底座移动油缸：Φ mm

7、压上油缸

直径：根据工艺计算确定Φmm

行程：120mm

工作压力：最大280bar

试验压力：350bar

预载力 ：共26000KN

该液压缸安装在铸轧机架的底部，确保产生超过轧制力的夹紧力，以保持恒定辊缝，并提供机架的预载力。

8、辊缝控制系统

辊缝控制系统是一手动调节的楔块系统。该系统用于建立轧辊轴承座之间的间隙，从而控制辊缝。在轧制过程中如果同板差超出目标值时，可手动调节楔块系统，改变单侧轧辊轴承座之间的间隙，达到在线调节同板差的目的，若差值很小时，通过在操作台上调节相应侧压上缸的压力，也可达到在线调节同板差的目的。

楔块的斜度：2×2O

楔块的高度调整范围：3mm

调整精度：0.01mm

调节扳手采用进口产品

手动调节的楔块也可使用普通扳手进行调节。

9、换辊装置

结构形式：油缸拉动

牌坊架间装有换辊用的固定轨道，轧辊的下轴承座装有轮子。

正常工作速度：45mm/s

行程： mm

换辊油缸：各厂家根据工艺计算Φ mm

10、火焰喷涂系统

火焰喷涂系统采用链轮,链条形式。喷枪安装在链轮、链条组成的往复运动机构上，交流变频电机驱动往复运动使喷枪作往复运动。

喷枪运动速度：350mm/s

电机功率： 0.75KW

11、夹送辊、移动剪和偏导辊组件

在铸轧机和卷取机之间，装有伸缩平台、夹送辊、同步剪和偏导辊。

伸缩平台：夹送辊下方有伸缩平台，伸缩平台由油缸推出与机内轨道搭接。以便于操作手辅助立板。

可伸缩入口导板：

该导板用于开机时架在铸轧机和夹送辊之间，由液压缸驱动。在铸轧操作处于稳定状态后，该导板缩回。

夹送辊：

夹送辊用于在开轧及换卷期间带材的穿带及保持张力，该装置为二辊式结构，钢制夹送辊。上辊由液压缸驱动做上下摆动，下辊由液压马达驱动。

夹送辊直径：Φ300mm

辊身材料：45#钢，表面镀铬

辊身长度： 2300mm

夹送辊夹紧力：65KN

驱动液压马达：型号

同步剪装置：

移动行程：400 mm

移动速度：40-100mm/s

剪切液压缸：∅1套

移动液压缸：∅ 1套

剪切机结构：

机械式剪切机，安装在液压缸驱动的滑架上，剪切油缸在铸轧板下方。

剪切刀片：

刀片材料： Cr12MoV

下刀片： 平刃

上刀片： 双角刀片

剪切行程： 180mm

开口度： 130mm

剪切力： 360KN

剪切能力： 5～10mm

剪切频率： 5次/min

偏导辊：

带有冷却水旋转接头，安装在装置的出口末端（传动侧）。另一端则联接一高精度的脉冲编码器，用于带材速度的精确计算。

偏导辊能把带材导入卷取机的卷筒上，在偏导辊处还有一带材导向板，用于把带材导入卷筒预定位置的夹持槽上。该导向板由液压缸进行升降，导向板落下位置设检测开关。

该装置上设有板面吹扫冷却风机，以加速铸轧板冷却。

辊子直径：Φ300mm（和导出辊能互换通用）

辊身长度：2300mm

偏导辊材质： 轴承钢

12、卷取机（上卷取方式）

型式： 悬臂胀缩卷筒

收缩：Φ570mm

胀开：Φ610mm（真圆）

卷筒长度：2300mm

卷材最大外径：Φ2600mm

卷材内径：Φ610mm

卷取张力：220KN

卷取电机功率：交流变频AC30KW

卷筒：

卷筒由钢制扇形块组成。通过楔块、拉杆和旋转液压缸实现卷筒的胀、缩。卷筒开有夹持槽，用于夹紧带材头部，该夹持槽可预先定位，以便准确夹持铸轧板带。卷筒的涨缩均设开关检测与张力连锁控制。

卷筒扇形板的材质：42CrMo

卷筒心轴的材质： 42CrMo

传动：

卷取机由一交流电机通过一主减速机和一辅助减速机传动。可选择使用恒张力控制方式或梯度张力控制方式卷取带材。

推卷装置

液压操作的推卷装置，帮助卸卷。该装置在减速机的顶部，推卷推板安装在钢制的导杆上，导杆安装在衬套内，并由液压缸驱动。

活动支撑

液压缸驱动的活动支撑，用于改善胀缩卷筒及减速箱的受力。活动支撑头部与卷轴头部的接触形式为锥面接触。

助卷辊装置

卷取机外侧安装一套助卷辊装置，对带材尾端进行导向，防止尾端带材甩出卷取区域。

卸卷小车（含活动盖板）

卸卷小车在轨道上运行。横向移动用液压马达驱动，托辊式升降台靠液压油缸驱动作升降动作，该升降台用于支承卷材，托辊的间距可支承任何直径的卷材。在卸卷车升降油缸回路上设有溢流阀，使得小车在带材尾端的辅助卷取中不致因压力过高而使设备和带材表面受损。保证卸卷小车高低压能够手动自由切换。

升降液压缸：Φmm ，油缸升降最高位能保证鞍座托住卷筒。

承载能力： 32000Kg

行走速度： 900～1500mm/min。

13、气动系统

供气量：30Nm3/hour

压 力：4～6bar

**二、液压设备技术说明**

1、液压系统（单机配套）

系统泵站采用油箱与泵一体安装型式，结构紧凑。液压系统包括一般操作执行系统及辊缝调节高压系统。

一般操作执行系统保压泵采用断续工作制，轧机正常生产时，泵停止工作。当压力低于设定值时，泵自动启动工作，用于补充系统的泄漏，压力到达正常设定压力时，泵自动停止工作。一般操作控制泵间歇工作制，一般操作控制泵在立板和卸卷时投入工作，节省能源。

辊缝调节高压系统采用断续工作制，辊缝调整稳定之后，靠安装在主机上的电磁球阀自动保压，高压泵自动停止工作。一旦辊缝发生变化，启动高压泵或开启卸荷阀后，可以随时调节辊缝的大小。

系统冷却方式，使用板式换热器，油温冷却后低于55℃。

系统泵站设有液位报警、液温报警、压力报警、滤芯压差报警等功能。

一般操作保压用泵：一台

供油量： 18L/min

压 力： 100bar

电 机： 5.5 KW

型 式： 叶片泵

一般操作控制泵 两台

供油量：130L/min

压 力：100bar

电 机：37KW

型 式： 叶片泵

辊缝调节高压泵：两台

供油量：2.2L/min

压 力：280bar

电 机： 2.2 KW

型 式：径向柱塞泵

阀站：采用框架结构型式

油箱：采用不锈钢材质

**三、闭式循环水冷却系统技术说明**

闭式冷却塔布置型式采用上下结构布置型式，即冷却塔布置在水泵房上，主循环泵、补水加药系统及电气控制柜安装在水泵房内；闭式循环水冷却系统由闭式冷却塔、主循环泵、喷淋泵及水箱、阀门、管件、仪器、仪表等配套元件及控制系统构成；10台铸轧机采用一对一控制，每套系统运行采用 PLC 全自动控制：自动控制冷却塔风机、喷淋泵启停工作，自动调节循环水工艺温度，自动向内循环系统中加药，自动控制系统内压力（压力范围0.4-0.6MPa）；每套系统均可实现对内循环压力、温度、喷淋水箱液位监测及报警；此系统具有将管道中的冷却水通过轧辊的加热和冷却塔的冷却的功能，并通过电控膜片三通分流控制阀方便地进行自动调节，使得整个管道中的冷却水能够根据轧制工艺的要求控制轧辊的入口水温，水温控制精度±2℃。闭式循环水冷却系统将冷却水保持在一个清洁的封闭管路中，从而使冷却系统具有许多的操作、维护和性能等方面的优势。此系统可以保持冷却水不受污染，降低结垢的可能性，将系统效率提高到最大的程度；水泵房内控制柜上设置有就地操作按钮方便现场操作；在每台轧机操作台上可实现现场人员远程操作和监控。

（1）冷却水控制系统供水泵

供水量： 276T/h (4600L/min) （流量可调）

扬 程：40米 （保证轧辊入口水压0.4-0.6MPa）

电 机： 55 KW

型 式： 清水泵(两台水泵，一用一备)

（2）三通调节阀

采用气动薄膜阀，电气反馈，参与水温控制

（3） 加药泵

在水处理系统中加入不同的药剂，进行除菌、除藻、除锈、防腐、酸碱中和的处理。（每个水泵房配置一套）

（4）喷淋泵

对闭式冷却塔换热盘管提供喷淋，加速冷却。

（5）闭式冷却塔

闭式冷却塔内部换热盘管采用不锈钢材质，换热盘管底部设置放水阀。

（6）蓄能器

保证冷却水处理闭环系统的泵入口水的压力稳定。

（7）温度变送仪及温度表、压力变送仪及压力表

用于将水处理系统的温度、压力准确反馈到操作台显示屏。操作者可在操作台设定温度值，系统将根据设定值自动调节冷却水的温度、压力，以适应生产工艺的要求。

（8）管道及阀

管道安装按国家标准规范，弯头采用韩剧或丝接；阀件采用性能良好的蝶阀或相应阀门，既能有效地调节流量，又能达到通断水流的目的。

（9）去离子软化水装置（每个水泵房配置一套）

对要加入系统的车间供水进行去离子软化处理，减少水垢的生成。

（10）手持导率仪及PH值计准确可靠。

**四、电气设备及技术说明**

1、交流电机及进线控制

进线电源：三相 AC 380V(±10%),50HZ(±1HZ)

各交流电源供给（包括电源开关等）

交流定速电机控制（包括接触器、继电器等）

交流辅助调速电机控制（火焰喷涂行走、钛丝机）

2、铸轧辊电机及控制

上下辊电机西门子变频器两套

速度控制（速度控制精度±0.3%）

正反向点动控制

加减速按钮控制

粘辊检测报警

辊径自动补偿

上下辊线速度显示

3、卷取/PLC控制

1)卷取控制系统

西门子变频器一套

速度控制

正反向点动控制

钳口自动定位

恒/梯度张力控制选择（张力控制精度±2.5%）

2)PLC控制系统

PLC选用SIEMENS S7-1200产品

PLC带高速以太网接口

CPU控制单元

轧机逻辑控制I/O单元

模拟量控制I/O单元

完成轧机过程控制及模拟量计算

上下辊、卷取电机的联合控制；

送丝机控制；

炉口液面控制；

前箱液面控制；

预应力控制；

粘辊自动检测、调节速度；

液压剪联动控制；

卷取机定位、张力控制；

卸卷控制；

火焰喷涂控制；

水处理控制；

内循环水温自动控制系统；

其它辅助操作等；

系统保护及报警；

预留与二级系统以太网接口

4、轧机冷却水系统控制

进线电源：三相 AC 380V(±10%),50HZ(±1HZ)

循环泵和风机交流电机控制件（包括电源、空开、接触器、继电器等）

一套按钮

一套指示灯

一套转换开关

一现场操作台设水位、水温、压力等异常报警装置

一与铸轧机可通过以太网通讯交换数据

操作人员通过轧机操作台触摸屏设定轧辊入口水温目标值，经由冷却塔出口处的温度传感器反馈冷却水实际温度，控制系统控制电控膜片三通分流控制阀及喷淋泵、冷却塔风机的启停，来保证水温、水压稳定，并且闭式循环水系统满足就地和远程控制。

5、主操作台

一套按钮

一套指示灯

一套转换开关

一套扩展控制单元

一台HMI触摸式显示器（15寸）

一不锈钢台面

操作元器件选用西门子产品

6、炉口操作箱

一套按钮

一套指示灯

一套转换开关

7、机旁操作箱

一套按钮

一套指示灯

一套转换开关

一台10英寸触摸屏

一个声光报警器

钛丝机进给速度调节

钛丝机进给速度显示

8、HMI主要画面

机列静态模拟画面（主要参数显示）

机列动态参数画面

卷材数据参数画面

运行数据参数画面

铝液温度数据画面

目标参数设置画面

数据填入画面

趋势曲线画面

报警记录画面

9、工程师站（每个控制室设置 1套）

工程师PC

10、每套设备提供与三级系统进行数据交换的接口（OPC服务），具体数据包括但不限于以下内容：

卷材数据收集、记录及管理

各温度参数

各压力参数

各流量参数

各速度参数

各带材参数

各故障状态报警

生产记录报表报告

1. 管理软件组态文件，需提供正版授权

12、每套轧机具备远程诊断功能

**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 买方负责高压柜到铸轧机进线柜的电缆。

1.3S—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（以下供货数量为单台铸轧机用）

| **序号** | **设备名称** | **数量** | **基本数据** | **基本设计** | **详细设计** | **供货方** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 铝液的输送及供给系统 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 1.1 | —炉口液面自动控流装置 |  | S | S | S | S |  |
| 1.2 | — 流槽液面检测装置 |  | S | S | S | S |  |
| 1.3 | — 前箱液面控制装置 |  | S | S | S | S |  |
| 1.4 | — 流槽液面报警装置 |  | S | S | S | S |  |
| 1.5 | — 前箱钢制框架 |  | S | S | S | S |  |
| 1.6 | 前箱温度和液位显示仪及  热电偶 |  | S | S | S | S |  |
| 2 | 三通道钛丝送给装置 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 2.1 | — 钛丝送进器 |  | S | S | S | S |  |
| 2.2 | — 放丝架 |  | S | S | S | S |  |
| 3 | 铸嘴组件及铸嘴调整装置 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 3.1 | — 铸嘴平台 |  | S | S | S | S | 含调试用两副2100mm宽铸嘴和前箱 |
| 3.2 | — 铸嘴水平调整装置 |  | S | S | S | S |
| 3.3 | — 铸嘴垂直调整装置 |  | S | S | S | S |
| 3.4 | — 铸嘴夹具 |  | S | S | S | S |
| 4 | 铸轧机本体 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 4.1 | — 铸轧机牌坊 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 4.2 | * 倾翻油缸 | 1对 | S | S | S | S |  |
| 4.3 | * 锁紧油缸 | 1对 | S | S | S | S |  |
| 4.4 | * 牌坊底座 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 4.5 | — 导出辊 | 1件 | S | S | S | S |  |
| 5 | 铸轧辊部件 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 5.1 | — 铸轧辊 | 1对 | S | S | S | S |  |
| 5.2 | — 轧辊轴承座及附件 | 4套 | S | S | S | S |  |
| 5.3 | — 轧辊轴承 | 4套 | S | S | S | S |  |
| 5.4 | — 轧辊冷却水旋转接头及不锈钢波纹管 | 2套 | S | S | S | S |  |
| 6 | 铸轧辊传动系统 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 6.1 | — 交流电机 | 2台 | S | S | S | S |  |
| 6.2 | — 双行星减速箱 | 1台 | S | S | S | S |  |
| 6.3 | — 万向联轴器 | 1对 | S | S | S | S |  |
| 6.4 | — 万向联轴器支座 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 7 | 压上油缸 | 2套 | S | S | S | S |  |
| 8 | 辊缝调整系统（楔块式） | 1套 | S | S | S | S |  |
| 8.1 | — 用于调整辊缝的各种厚度垫片 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 8.2 | — 调整扳手 | 1对 | S | S | S | S |  |
| 9 | 换辊装置 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 9.1 | — 换辊轨道 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 9.2 | —换辊油缸 | 1根 | S | S | S | S |  |
| 9.3 | —拉杆 | 3根 | S | S | S | S |  |
| 10 | 火焰喷涂系统 | 2套 | S | S | S | S | 上下辊各一 |
| 11 | 夹送辊、剪切机及导向辊组件 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 11.1 | —夹送辊 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 11.2 | —液压同步剪 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 11.3 | —板面吹扫风机 | 3台 | S | S | S | S |  |
| 11.4 | —导向辊、托板 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 11.5 | —可升降出口导板 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 12 | 偏导辊装置 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 12.1 | —偏导辊 | 1根 | S | S | S | S |  |
| 12.2 | —入口可升降导板 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 13 | 卷取机（上卷取） | 1套 | S | S | S | S |  |
| 13.1 | — 胀缩卷筒 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 13.2 | — 涨缩油缸 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 13.3 | — 卷取机减速箱 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 13.4 | — 行星减速机 | 1台 | S | S | S | S |  |
| 13.5 | — 交流变频电机 | 1台 | S | S | S | S |  |
| 13.6 | — 活动支撑 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 13.7 | — 推料板 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 13.8 | 卸卷小车（含活动盖板） | 1套 | S | S | S | S |  |
| 14 | 预应力油缸更换装置 | 1套 | S | S | S | S | 10台共用 |
| 15 | 液压系统 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 15.1 | — 液压泵站总成 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 15.2 | — 阀台总成 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 15.3 | — 液压中间配管 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 15 | 气动系统 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 16 | 铸轧辊循环冷却水系统（含水质处理装置） | 1套 | S | S | S | S |  |
| 17 | 电控部分 | 1套 | S | S | S | S |  |
| 17.1 | — 交流电机控制 | 全套 | S | S | S | S |  |
| 17.2 | — 铸轧辊驱动电机及控制 | 全套 | S | S | S | S |  |
| 17.3 | — 卷取机驱动电机及控制 | 全套 | S | S | S | S |  |
| 17.4 | — PLC控制 | 全套 | S | S | S | S |  |
| 17.5 | —外部控制柜、操作台/箱、  阀台控制箱、接线箱 | 全套 | S | S | S | S |  |
| 17.6 | — 人机接口 HMI | 全套 | S | S | S | S |  |
| 17.7 | —工程师工作站 |  | S | S | S | S | 每个配电室1台 |
| 17.8 | — 应用软件（程序） | 全套 | S | S | S | S | 正版授权 |
| 17.9 | — 柜外普通电缆 | 全套 | S | S | S | S |  |
| 17.10 | —柜外通讯电缆 | 全套 | S | S | S | S |  |
| 17.11 | —柜内电缆 | 全套 | S | S | S | S |  |
| 18 | 安装材料 | 全套 | S | S | S | S |  |
| 18.1 | — 合同轧机电气各设备之间现场安装外部连接光缆、电缆、中间配管、槽架及安装辅助材料 | 全套 | S | S | S | S |  |
| 18.2 | — 合同轧机液压，水、气动，润滑等现场安装中间配管材料及安装辅助材料 | 全套 | S | S | S | S |  |
| 19 | 设备安装用斜、平垫板 | 全套 | S | S | S | S |  |
| 20 | 设备安装用地脚螺栓 | 全套 | S | S | S | S | 二次灌浆用地脚螺栓 |
| 21 | 设备基础条件图设计 |  | S | S | S | S |  |
| 22 | 设备基础施工 |  | B | B | B | B |  |
| 23 | 供配电 |  |  |  |  |  | 详见分节点 |
| 24 | 通风和空调装置 |  | S/B | B | B | B |  |
| 25 | 工厂照明、设备照明、电源插座 |  | S/B | B | B | B |  |
| 26 | 接地系统 |  |  |  |  |  |  |
| — 设备接地 |  | S | S | B | B |  |
| — 建筑物接地系统 |  | S/B | B | B | B |  |
| — 防雷系统 |  | S/B | B | B | B |  |
| 27 | 设备安装调试阶段需要的水、风、电、气、油等及生产所用原材料（铝锭、铝液） |  | B | B | B | B |  |
| 28 | 盖板、护栏、爬梯、平台等 |  | B | B | B | B |  |
| 28.1 | 设备周边盖板、护栏、爬梯、平台 |  | B | B | B | B |  |
| 28.2 | 设备本体盖板、护栏、爬梯、平台 |  | S | S | S | S |  |
| 29 | 用于压缩空气 ,水、燃气,氩气增压用的介质供给系统及其辅助设备 |  | B/S | B | B | B |  |
| 30 | 设备空负荷试车 |  | S/B | S/B | S/B | S/B |  |
| 31 | 设备有负荷试车 |  | S/B | S/B | S/B | S/B |  |
| 32 | 设备考核验收 |  | S/B | S/B | S/B | S/B |  |
| 33 | 设备质保服务 |  | S/B | S/B | S/B | S/B |  |

**二、随机工装及备品备件清单**

1、随机机械工装及备件

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **数量** |
| 1 | 铸轧辊（包含辊芯和辊套） | 5对 |
| 2 | 轧辊水套 | 4对 |
| 3 | 轧辊轴承 | 3套（每套4个） |
| 4 | 轴承箱 | 3套（每套4个） |
| 5 | 偏导辊 | 6根 |
| 6 | 铸嘴夹具 | 4套 |
| 7 | 机械四连杆式液位控制架 | 10个 |
| 8 | 偏导辊水路旋转接头 | 左旋、右旋各10个 |

2、电气随机备件

10套铸轧机电气部分总价值的10%为10套轧机随机电气备件，卖方提供电气部分易损件清单，买方选择相应价值的内容。

**三、分供货商名录**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **主要关键件的配置** | **生产厂家** |
| 1 | 交流电机 | 皖南 |
| 2 | 交流变频器 | SIEMENS |
| 3 | 脉冲编码器 | P+F |
| 4 | 转换开关、按钮、指示灯等操作台主要元器件 | 西门子 |
| 5 | 柜内自动开关、接触器、继电器等主要元器件 | 西门子 |
| 6 | PLC | SIEMENS S7-1200 |
| 7 | 触摸屏 | SIEMENS 15寸 |
| 8 | 接近开关 | P+F |
| 9 | 高压泵 | ATOS、Parker |
| 10 | 预应力油缸密封 | NOK |
| 11 | 液压系统关键泵、阀 | Rexroth、ATOS、Vickers |
| 12 | 液压系统蓄能计、温度计、油位计、压力计等 | 奉化、温州黎明 |
| 13 | 轧辊轴承 | 瓦轴、汇工、北轴 |
| 14 | 行星齿轮减速箱 | 江苏泰隆、银川重程、巨鲸 |
| 15 | 工程师PC | Dell （档期主流配置） |

**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（车间设备基础、公用设施到接点的连接）。

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。

2.3 设备颜色确定。

**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、合同设备的安装将在卖方人员的指导和监督下进行，卖方提供安装组织方案和施工措施，卖方应负责合同设备正确的安装指导，对可能引起损坏的重要指导，卖方人员将以书面形式提出,如果由于卖方人员给出的错误指导而产生的安装错误，卖方应赔偿买方所承受的直接损失。

3、安装期间，因卖方人员责任引起的安全、环保问题由卖方自行负责。

4、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。

**二、调试**

1、合同设备的调试是指如下工作阶段：

每个单体设备的正确无负荷试车；全部设备的正确无负荷联动试车；合同设备正确的有负荷试车。

2、合同设备的调试由卖方负责，买方配合，在合同设备的调试中，由卖方提出试车大纲，经双方确认，买方应与卖方人员充分合作，买方应提供必要的人员和设施以及适当的原料。卖方调试人员配备必备的专业调试工具和仪器。

3、无负荷单机试车

无负荷试车由卖方负责，买方、安装单位配合。按设备所规定的有关技术指标进行考核。

4、无负荷联动试车

应由买方组织有关单位共同组成考核小组，按设备所规定的有关技术指标进行考核，并将考核结果记录在表中。

5、有负荷试车

买方负责准备有负荷试车条件，卖方确认；设备操作以买方为主，卖方负责选派技术熟练的技术人员现场作指导。买方免费提供试车料。

**三、验收**

1、卖方技术人员保障设备正常运转，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、考核分为“性能考核”和“产能考核” ，前者是以验证设备性能为目的，后者是以验证合同设备的生产能力和产品质量为目的。

3、设备经过无负荷和负荷试车合格后，进行精调，同时交与买方进行试生产。设备稳定生产 30 天后，进行验收考核。不满足时，允许卖方再进行一次调整和验收，时间不超过 15 天。经再次调整仍不能达到要求，退货处理。

4、在卖方按合同要求提出对合同设备验收意见后一个月内，因买方原因，不能按时履行配合验收义务，则合同设备自卖方提出验收要求之日起视为验收合格并自动进入质保期。

5、合同规定的期限内，不能完成设备调试和验收，若属卖方责任或主要原因，卖方除必须继续完成该工作外，还应按超期的天数承担违约责任（商务合同中明确） ；若属买方原因或主要原因，卖方仍须继续完成该工作，买方则根据超期的天数支付卖方额外调试费用（商务合同中明确），并承担卖方人员现场食宿、交通费用。若因双方原因，双方本着友好、实事求是的原则协商处理。

6、如果个别技术指标确实达不到设计要求，买卖双方有关人员共同分析原因，提出解决办法（修复、换件、罚款验收等） ，并签署纪要。

7、在安装、调试、验收过程中由于卖方原因造成设备设施损毁的应由卖方负责赔偿直接经济损失，保证工期进行。

**四、性能保证值**

1、设备性能保证详见附件一第三项内容，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、产品质量性能保证：

1）板形凸度；0～0.8%板厚；中凸度最高点出现在带材中央,横向厚差不能出现M、W型

2）带材楔形率(两边厚差) ≤0.5%H（H为铸轧带厚度）

3）轧辊周长纵向厚度差不应超过带材公称厚度的1%H；每米厚度斜度小于0.5%；带材全部长度上的纵向厚差≤1.5%H（H为铸轧带厚度）

4）卷材塔形≤4mm（前尾4圈除外）

5）侧弯度≤2 mm/m

6）整卷带材宽度公差≤±4mm

7）卷材表面无斑点、裂纹、刻痕、条纹、孔洞等因设备本身原因产生的表面缺陷

8）带坯上下表面晶粒均匀一致，晶粒度≤1级（国家标准）

**五、验收办法**

1、验收产品规格及数量：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **合金牌号** | **卷径/mm** | **规格尺寸/mm** | **数量** |
| 1100 | Φ1600-Φ2600 | 7.0×2100 | 10卷 |
| 3003 | Φ1600-Φ2600 | 7.0×1800 | 10卷 |
| 8011 | Φ1600-Φ2600 | 7.0×2100 | 10卷 |

2、当甲方不具备相应试车料时，应单系产品连续生产30卷对设备进行验收。验收合格后，双方签署验收报告。

**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、机组设备进入调试-试生产阶段， 卖方技术人员应对买方技术人员及机组维护人员进行有关的技术培训，使之基本掌握机组的调整及操作。

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**

本项目买卖双方所签合同设备交货期为6个月，合同总进度表如下：

**洛阳万基铝钛合金新材料有限公司设备交期表**

台数：10台

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **设备**  **名称** |  | **第 6 月 至 第 10月 陆续交货（第10个月中旬全部交完）** | | | | | | | | | | | |
| **第1月** | **第2月** | **第3月** | **第4月** | **第5月** | **第6月** | **第7月** | **第8月** | **第9月** | **第10月** | **第11月** | **第12月** |
| **Ф1200**  **×2300mm**  **倾**  **斜**  **式**  **双**  **驱**  **动**  **铸**  **轧**  **轧** | **交货**  **调试** |  |  |  |  |  | **交2台** |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | **交2台**  **调2台** |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | **交2台**  **调2台** |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | **交2台**  **调2台** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **交2台**  **调2台** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **调2台** |  |

**注：合同签订之日起，第6个月交第一批两台，以后每隔30天交两台，调试完成两台，直到合同设备交货结束和调试完成。**