

内蒙古新太元新材料有限公司

链篦机备件

技术文件

2025年07月

## 1. 技术参数:

### 1.1 链篦机规格:

设备规格: XXXX

链篦机宽度: XXXX

链篦机有效长度: XXX

有效面积: XXXX

处理物料

1) 堆积密度:  $2.17\text{t/m}^3$

2) 物料粒度:  $8\sim 16\text{mm}$

## 2. 主要零部件设计制造方案:

### 2.1 运行链

运行链是以链节、链节内套、小轴套（1）、小轴套（2）、篦板、篦板卡块、侧板（L）、侧板（R）、小轴、定距管等组成的多节辊子链，呈带状做循环运动。在篦板运行中，使球料干燥及预热，整个链篦装置是在高温环境下工作，又承受巨大的工作负荷，避免链节断裂、小轴弯曲、篦板掉落等影响链篦机作业率的主要问题，篦板、侧板、和链节均采用耐热合金钢精密铸造，铸造公差为 CT6~8，链节经过固溶处理。篦板采用工装预装式检验，确保篦板装机的平行度，达到 100%互换率。链节采用专用机床加工，保证垂直度、水平度及中心距，满足甲方图纸要求，达到 100%互换率。侧板采用工装检验，确保装机的垂直度，并达到 100%互换率。其机械性能、化学成分、热处理、形位公差及探伤检查需符合设计规定，链节必须精密铸造，几何形状可按样板检查，形位公差及位置度要求应符合图纸要求，篦板同样采用精密铸造，其材质为耐热铸钢，保证篦板运行过程中不堵料、不卡球、不脱落。小轴采用轧制件，冷拔其表面粗糙度不能低于 3.2 水平，整长弯曲度应控制在 2mm

以内。

## 2.2 头轮装置

用于驱动运行链运行，用数控加工中心进行链轮的加工，加工过程一次成形，确保尺寸精度，制造及装配时须保证主轴上链轮齿形同步，误差 $\leq 0.5\text{mm}$ 。

链轮：材料为耐热合金铸钢，要求做探伤检验，检验等级为II级。

头部密封侧板：材料为耐热合金铸钢。

## 2.3 上托轮装置

用于支承上篦床，全部为空心轴。每组上托轮装置由上托轴、两组轴承座、上托轮等部分组成，预热段的上托轮带有保护套。上托轴采用新型结构，增加轴管强度，降低轴管断裂风险，保障设备运行。

1) 上托轮轴采用焊接结构，中部为无缝钢管，端部为轴头，三者焊为一体，材质均为 35CrMo、调质处理，需进行水压试验。

2) 上托轮采用分体结构，便于安装。

## 2.4 中部密封侧板装配

中部密封侧板装配，用于链篦机中部密封，主要由中部密封侧板、中部压板和检查孔盖等组成，中部密封侧板和压板材质为耐热铸钢。

## 2.5 下托轮

用于在头轮到尾轮之间支撑篦床的回程运行链。每组下托轮装配由下托轮轴、两组轴承座和下托轮等部分组成。下托轮装配支撑在机架的下轴承座梁上，无卡阻现象。

托辊轴采用 45#钢，调质处理；

下托轮采用分体结构，便于安装。下托轮均为光轮，材料为 ZG310-570；

## 2.6 滑轨

耐热耐磨铸钢，6 个面都加工。

## 2.7 铲料板

铲料板安装在链篦机的头部，用于将篦床卸下的料送入回转窑中，主要有若干块铲板，每个铲板下设一个支座。铲料板材料为耐热铸钢，固溶处理。

## 2.8 主要工况要求：

### 2.8.1 链节：

工作温度：800° C

抗拉强度： $\delta_s=210\text{MPa}$ （参考）

线膨胀率  $10^{-6}$ （1/°C）： $=17.6$ （参考）

工作制度：24 小时连续工作，

工况：工作温度交变（正常产量生产情况下）

冷却过程温度变化 800° C~150° C，持续时间：约 26min；

升温过程温度变化 150° C~800° C，持续时间：约 24min

### 2.8.2 篦板

工作温度：800° C

线膨胀率  $10^{-6}$ （1/°C）： $=18$ （参考）

工作制度：24 小时连续工作

工况：工作温度交变（正常产量生产情况下）

冷却过程温度变化 800° C~150° C，持续时间：约 26min；

升温过程温度变化 150° C~800° C，持续时间：约 24 min

### 2.8.3 链节内套

工作温度：600° C

线膨胀率  $10^{-6}$ （1/°C）： $=17.2$ （参考）

工作制度：24 小时连续工作

工况：工作温度交变（正常产量生产情况下）

冷却过程温度变化  $600^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ ，持续时间：约 26min;

升温过程温度变化  $150^{\circ}\text{C}\sim 600^{\circ}\text{C}$ ，持续时间：约 24min

#### 2.8.4 小轴

工作温度： $500^{\circ}\text{C}$

线膨胀率  $10^{-6} (1/^{\circ}\text{C})$ ：=17.2（参考）

工作制度：24 小时连续工作

工况：工作温度交变（正常产量生产情况下）

冷却过程温度变化  $500^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ ，持续时间：约 26min;

升温过程温度变化  $150^{\circ}\text{C}\sim 500^{\circ}\text{C}$ ，持续时间：约 24min

#### 2.8.5 侧板

工作温度： $800^{\circ}\text{C}$

线膨胀率  $10^{-6} (1/^{\circ}\text{C})$ ：=18（参考）

工作制度：24 小时连续工作

工况：工作温度交变（正常产量生产情况下）

冷却过程温度变化  $800^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ ，持续时间：约 26min;

升温过程温度变化  $150^{\circ}\text{C}\sim 800^{\circ}\text{C}$ ，持续时间：约 24min

#### 2.8.6 铲料板

工作温度： $1200^{\circ}\text{C}$

线膨胀率  $10^{-6} (1/^{\circ}\text{C})$ ：=17.2（参考）

工作制度：24 小时连续工作

#### 2.8.7 头轴链轮

工作温度： $1150^{\circ}\text{C}$

线膨胀率  $10^{-6}$  ( $1/^\circ\text{C}$ ): =17.2 (参考)

工作制度: 24 小时连续工作

### 3. 制造工艺:

供方首先对钢材表面进行处理, 去除氧化层, 表面清洁度达到 GB8928-88 中规定的要求; 视温度区间喷涂防锈底漆, 经预处理后的钢材耐腐蚀性强。对板材的剪切下料采用 Q11-13 $\times$ 2500 剪板机进行剪板下料, 厚板采用数控等离子切割机。焊接采用 CO<sub>2</sub> 气体保护焊机和 BX3-300/500 型交流弧焊机等。供方的电焊工都经过了国家焊工技术资格考试, 持有焊工资格证上岗, 焊接技术较高。供方有上述冷作焊接设备和技术, 从而可使产品的焊接质量得到保证。

#### 3.1 检测要求:

检测按国家焊接有关标准要求进行检测。

#### 3.2 时效处理:

焊接结构件, 采用振动时效装置处理或人工时效, 消除焊接应力。

#### 3.3 铸锻件的制作:

供方为专业性生产球团设备的厂家。铸件全部在供方生产加工。探伤采用超声波、磁粉等无损检测方法。

#### 3.4 零部件的机械加工:

供方现有专业用于生产用的设备 30 多台套。链节等采用专用工艺和精密数控机床加工, 确保尺寸公差和互换性, 保证加工精度

#### 3.5 耐热铸件的生产工艺:

供方的耐热铸件具有优良的性能, 市场占有率 95%以上。供方具有精密铸造、真空负压铸造、石英沙铸造, 针对不同的零件, 采用不同的铸造工艺。

##### 3.5.1 化学成分的保证:

采用碱性中频感应电炉炼钢。因而钢液的成分和温度较均匀。保证熔化质量的措施：

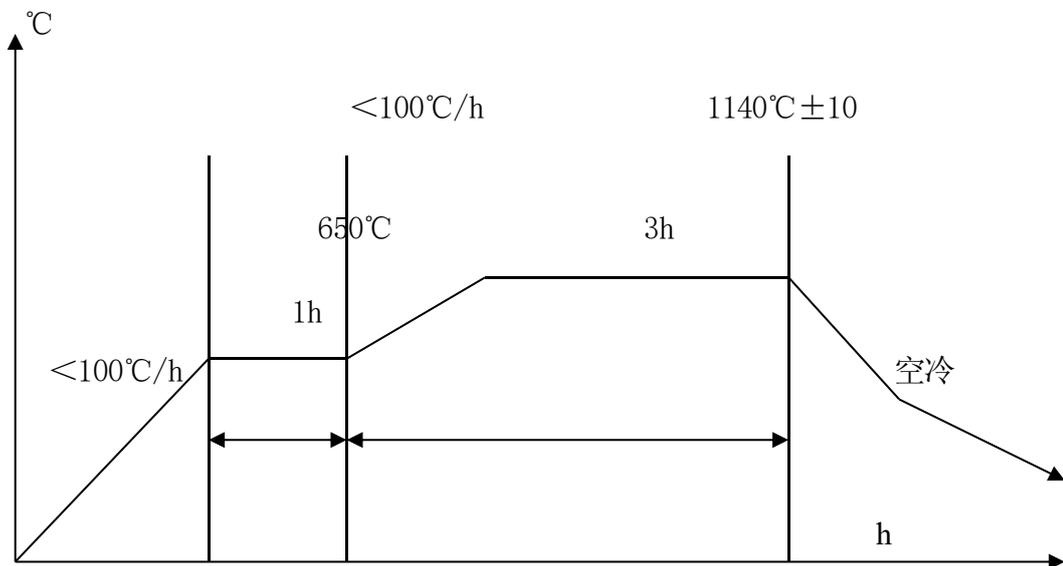
3.5.1.1 料的购进严格管理，保持材料的均衡性。

3.5.1.2 炉前、炉后进行化学分析，光谱分析。

3.5.1.3 钢水进行 Re 处理。：

3.5.2 热处理：

为了防止铸件出现晶间腐蚀，所以耐热钢件要进行固溶处理，以期形成良好的奥氏体组织。其工艺如下：



(1) 当 1140°C 出窑时，要采用吹风机强制空冷。

(2) 每炉必须有工艺曲线记录，以备查。

3.5.3 检验的保证：

具备铸造全过程监控能力，及工管理制度。

德国产红外线双通道测温仪，用以测出钢及浇注温度，每炉必测温方可浇注。

日本产岛津光谱分析仪，保证每炉中和炉后化学成分的快捷准确的分析，且每炉都要求分析报告。

#### 4. 供货范围

序号	名称	数量	单位	备注
----	----	----	----	----

1	铲料板			
2	高温区上部压板			
3	链节			
4	篦板			
5	侧板			
6	头部压板			
7	头轮			
8	滑轨			
9	小轴			
10	小轴套			
11	卡块			
12	卡环			
13	高温中部密封			
14	低温区上部压板			
15	定距管			
16	链节内套			
17	主轴侧密封			
18	尾轮			
19	低温区中部密封			
20	小轴套			
21	上托轮装配			
22	下托轮装配			

## 5. 制造技术要求

5.1 乙方保证各零部件安装尺寸和要求，并保证与现场设备一致。充分考虑水冷、风冷部件与热工环境下部件的热胀冷缩量，各耐热零部件的配合尺寸由乙方根据自定材质的膨胀系数自行调整，保证在热态生产条件下及停机冷态条件下，各传动部件、装配组件均能平稳工作、运行良好，满足实际生产的需要。

5.2 除图纸及技术说明提出的技术要求外，其余的铸造件、焊接及机械加工件要求均须按国家和行业的通用技术条件标准进行。

5.3 耐热铸件在铸造后进行固熔处理，以改善铸件的机械性能。其工艺按照国家或行业标准执行。

- 5.4 铸造后进行退火处理，以消除内应力。
- 5.5 采用精密铸造的铸件，铸造表面粗糙度按图纸要求，铸造尺寸偏差应符合 GB6414 中 CT8 规定，铸件表面光滑，无毛刺。
- 5.6 所有铸件，应按照现场使用及相关图纸要求和相关技术条件对其外观表面质量和化学成分进行检查。铸件表面不应有严重影响强度和使用寿命的裂纹、缺肉、夹砂、冷隔等缺陷，亦不允许有影响安装的变形、结瘤等缺陷。非重要部位的局部小缺陷允许补焊打磨，缺陷过大则应报废。
- 5.7 乙方必须保证与业主现场零部件的通用性和互换性，以确保不同供货方提供的零部件可以互换使用。
- 5.8 所有组合件，要求供货方在出厂前进行预装配工作，对重要的装配尺寸进行核实。

## 6. 设备制造验收标准

1. 设备制造厂所提供的设备质量应符合国家、行业颁发的最新相关标准、规程和规范(包括引用标准)，其中包括(不局限于下列范围之内)。

序号	标准号	标准名称
1	GB/T37400.1-2019	重型机械通用技术条件 第1部分 产品检验
2	GB/T37400.3-2019	重型机械通用技术条件 第3部分 焊接件
3	GB/T37400.6-2019	重型机械通用技术条件 第6部分 铸钢件
4	GB/T37400.7-2019	重型机械通用技术条件 第7部分 铸钢件补焊
5	GB/T37400.10-2019	重型机械通用技术条件 第10部分 装配
6	GB/T37400.12-2019	重型机械通用技术条件 第12部分 涂装
7	GB/T37400.13-2019	重型机械通用技术条件 第13部分 包装
8	GB/T37400.14-2019	重型机械通用技术条件 第14部分 铸钢件无损探伤
9	GB/T37400.15-2019	重型机械通用技术条件 第15部分 锻钢件无损探伤

2. 机器制造加工要求以合同技术附件提供的设计图纸、技术附件、图纸变更、传真件等为准，由制造厂自行编制加工制造工艺和质量验收标准。

3. 除图纸及技术说明提出的技术要求外，其余的锻造、铸造、焊接及机械加工件要求均须按国家和行业的通用技术条件标准进行。

4. 在设备制造过程中，任何对图纸的修改、图纸中设备和材料的修改均需得到招标方技术人员的书面许可。

5. 加工尺寸未注公差不得低于 C 级。

铸件尺寸未注公差不得低于 CT11 级。

未注形位未注公差的公差等级应达到 K 级。

## 7、现场技术服务与培训

7.1 设备到达现场后，由乙方造成的任何损失、缺陷、短少等由乙方免费更换或修理；由甲方原因造成的任何损坏，短少等乙方提供或替换相应部件，费用由甲方负责。

7.2 乙方负责本合同设备的指导安装、技术调试工作。并派技术人员到现场负责设备指导安装、调试工作，协助甲方解决施工中遇到的技术问题。安装前派技术人员提前察看现场，做好各项准备工作，工程安装保证严谨、踏实、安全，并做好设备的防护工作，安装完成，进行空机试车和正式负载运行。

7.3 乙方指导安装调试及技术服务期间，甲方将配合乙方的工作，提供必要的帮助。

### 7.4 服务承诺

乙方在设备制造过程中，应用乙方已积累的生产经验和先进工艺，确保设备质量。在设备制造作如下承诺：

7.4.1 接受甲方派遣监造人员来乙方进行设备的制造、组装、检验、试验、预装和设备包装等质量情况的监造和技术服务，并为他们提供有关工作和生活、交通、通信等方面的协助和便利条件；

7.4.2 乙方将派遣合格的技术人员从事设计、制造、安装及调试一条龙服务。直至热负荷试车成功为止；对有缺陷的零部件免费进行修理和更换；

7.4.3 免费进行设备维护、保养及使用操作的培训；

7.4.4 乙方根据业主实际情况对操作人员进行培训，培训满足业主要求。

### 7.5 设备监制

7.5.1 甲方可派驻代表，进行设备监造和技术服务，了解设备制造、组装、检验、试验、预装和设备包装质量情况，乙方有配合监造义务，并及时提供相应资料。

7.5.2 乙方应为甲方监造人员和技术服务人员提供下列方便：

1) 查(借)阅乙方与合同设备有关的标准(包括工厂标准)、图纸、资料、工艺及实际工艺过程和检验记录(包括中间检验记录或称不一致性报告)乙方应提供方便;

2) 为甲方监造人员和技术服务人员在工作、生活、交通、通讯方面提供必要的协助和便利的条件;

3) 甲方在监造中如发现设备和材料缺陷或不符合规定的标准时,甲方代表有权提出意见,乙方应采取相应改进措施,以保证交货质量。无论甲方是否要求和是否知道,乙方均有义务主动及时地向甲方反映在设备制造过程中出现的不符合设备制造图纸要求的质量缺陷和问题,不得隐瞒。在甲方不知道的情况下乙方不得擅自处理。

4) 在设备安装调试阶段,乙方负责派遣技术人员到施工现场设备安装和调试,协助对有缺陷的零部件免费进行修理和更换。

5) 乙方负责为甲方的有关人员进行交底,并就设备的性能、操作方法、维护保养及安全等方面内容对用户的操作、维护的管理技术人员进行技术培训。

## 8、质量保证和义务

8.1 乙方保证所制造的设备优质、可靠、性能符合设计要求,并且达到安全稳定运行,满足生产要求,并且符合合同要求及技术条件。

8.2 乙方保证合同范围内的供货设备能达到图纸及技术要求规定的保证数值。

8.3 由于乙方制造及安装原因,造成设备性能不能达到使用要求并影响使用寿命,乙方首先负责采取补救措施,使之达到使用要求,费用由乙方承担,如果不能进行补救和达不到设计要求,则由乙方赔偿甲方的经济损失。

8.4 乙方在制造安装设备时所采用的标准、规范、使用的材料,应符合原设计图纸和设计院提供的技术文件的规定或国家的规范及标准。

8.5 乙方配备专业质检人员对所供设备的制作和安装调试过程进行全面监督检查。

8.6 乙方有完整的质量管理体系,对每个部件都有质量跟踪记录,将提供完整的所有过程质量记录和最终验收报告。

8.7 在甲方试生产期间和正式投产两年内,乙方免费提供技术咨询和现场技术服务。

8.8 乙方产品自交付甲方验收使用起质保内免费更换维修,产品使用寿命内,

如因产品质量出现问题，乙方接到通知后保证 24 小时赶到现场，乙方对由于设计，工艺或材料，配套件的缺陷而造成的任何缺陷或故障负责，对造成的损失甲方保留索赔的权利。

## **9、其他事宜**

- 9.1、设备的包装、运输等事宜见本协议所关联的商务合同。
- 9.2、未尽事宜，双方友好协商解决。
- 9.3、本协议是设备供货合同不可分割的组成部分，与合同具有同等法律效力。
- 9.4、本技术协议双方签字、盖章后生效。

本协议一式两份，甲乙双方各执壹份，协议未经双方协商，任何一方无权私自更改协议内容，本协议自签字盖章之日起生效。