

.....

**凌源钢铁集团有限公司**  
**小棒材步进梁式加热炉工程**  
**施工组织设计**



建设单位：**凌源钢铁集团有限公司**

发包单位：**北京神雾环境能源科技集团股份有限公司**

分包单位：**中国三冶集团有限公司**

.....

.....

2012年4月25日

## 目 录

1 编制依据	2
2 工程概况	2
3 各项计划目标	2
4 施工部署	3
5 主要施工方案	4
5.1 机械设备安装方法	5
5.2 钢结构安装	12
5.3 装、出辊道及风机等附属设备安装	13
5.4 汽化冷却设备及工艺管道安装	15
5.5 砌筑工程施工方法	34
6 工期保证措施	56
7 质量保证措施	57

.....

.....

8 工程采用的主要标准规范	60
9 技术保证措施	61
10 文明施工、环境保护措施	65
11 安全保证措施	65
12 施工主要机具计划	67

## 1、编制依据：

- 北京神雾环境能源科技集团股份有限公司设计图纸
- 我公司近年来承包的同类炉工程技术资料
- 国家现行的施工及验收规范
- 招标文件及施工合同

## 2. 工程概况

### 2.1 工程简介

本工程为凌钢小棒材步进梁式加热炉工程，由北京神雾环境能源科技集团股份有限公司设计，工程建设地点凌源钢铁集团有限公司，设计形式为步进梁式加热炉一座。

### 2.2 工程特点：

2.2.1 安装标准高：设计技术先进，施工质量要求高，炉底机械安装精度高，步进梁焊接精度要求高，立管与水平管支撑梁焊接时即要保证焊口质量，又要保证支撑梁顶面标高在一个平面内。

2.2.2 工程建安量大：设备吊装量大，结构制作、安装量大，砌筑量大。

2.2.3 危险系数大：区域集中，操作面小，施工作业高度高，机械设备、钢结构、工艺管道、炉体砌筑、电气仪表等各专业交叉施工作业，安全保证措施要求高。

### 2.3 主要施工项目

#### 2.3.1 设备安装部分：

炉底机械，风机、辊道、水泵、炉门传动装置、各种阀门及手动、电动调节阀、切断阀、流量孔板、烧嘴等安装；煤气气调压系统设备安装；窥视孔安装；水冷却系统设备安装；液压、润滑系统设备安装。

#### 2.3.2 筑炉部分：

砌筑及浇注；炉底及墙砌筑、浇注及炉墙锚固砖（包括套管、锚固钩、砖卡等制作）安装；炉顶浇注及炉顶锚固砖（包括吊钩、U型螺栓、无缝管等制作）安装；水冷梁耐材浇注；烧嘴砖安装、密封；步进梁（活动、固定梁）的

.....

温包扎；装料、出料炉门及水冷管耐材浇注等。

### 2.3.3 各种工艺管道、钢结构制作安装、液压、润滑系统制作安装：

加热炉本体及钢结构、各类管道（包括汽化冷却系统、燃烧系统管道、排烟系统管道、压缩空气管道系统、吹扫放散管道系统、液压、润滑系统等）制作及部分阀门供货安装、炉墙钢板、管道支架、炉侧检修、操作平台、汽包平台的制作安装；水冷却系统管道制作及所有阀门、软管等供货、安装；管道保温防腐及管道阀门采购、安装。

## 3、各项计划目标

### 3.1 质量目标：

- 单位工程合格率 100%。
- 分项工程合格率 100%。
- 顾客满意率 95%以上；
- 重大质量事故为零。
- 达到国家施工及验收规范的标准。

### 3.2 职业健康安全方针与目标：

#### 3.2.1 安全方针：

- 预防为主，安全第一。

#### 3.2.2 职业健康安全目标

- 企业职工工亡、重伤事故为零
- 企业职工年累计负伤率 $\leq 1\%$
- 重大火灾事故为零
- 施工现场标准化优良率 $\geq 85\%$

### 3.3 环境目标

- 噪声排放 $\leq 85$  分贝

.....

.....  
粉尘排放达到国家标准。

### 3.4 工程工期目标

计划开工日期：2012年4月20日，2012年7月20日工程施工完毕，单体试车完毕、烘炉为21天。

## 4. 施工部署

### 4.1 指导思想

全心全意为用户服务，高标准、严要求，精心组织科学安排，抓住阶段重点，与设计单位、建设单位、监理单位密切配合，共创施工条件，为北京神雾环境能源科技集团股份有限公司及凌钢小棒材步进梁式加热炉项目做出我们最大的贡献。

### 4.2 施工原则

4.2.1 实行项目管理，建立完善的项目经理部，人力资源、材料、机械设备、工程技术、资金形成统一指挥、统一管理、统一协调的施工管理格局。

4.2.2 施工作业由有丰富的同类工程经验的筑炉公司、机械安装公司参加，作为质量、工期、安全、成本的保证体系。

4.2.3 贯彻百年大计、质量第一的原则。以工序质量控制为核心，抓住每道工序、每个分项工程、每个分部工程质量，确保一次验收合格的原则。

4.2.4 严格执行工序交接制度，发挥公司整体作战能力强的优势，确保整个工程施工质量始终处于受控状态的原则。

4.2.5 贯彻科学组织，合理安排，技术进步，经济合理的原则；贯彻先主体、后附属的原则。

4.2.6 贯彻执行综合施工网络进度计划，做好资源平衡，抓住关键线路，确保关键工序，采取搭接施工，平面流水作业，关键部位连续三班作业，组织快速抢建施工的原则。

4.2.7 完善措施，精心组织，分项有交底、分部有措施，确保安全、文明施工，减少消耗，降低成本的原则。

### 4.3 施 工 主 要 临 设 布 置

.....

.....  
根据现场条件，业主提供设置耐火材料库（600 m<sup>2</sup>）、钢结构制作安装拼

.....

.....

装场（400 m<sup>2</sup>）、小型设备库房（150 m<sup>2</sup>）、木工制作厂（100 m<sup>2</sup>）、设备堆放场（300 m<sup>2</sup>）、工具辅材库房（100 m<sup>2</sup>）、耐火材料搅拌站（150 m<sup>2</sup>）、现场指挥部办公室（100 m<sup>2</sup>），合计 1900 m<sup>2</sup>的场地。

施工用电量：320KW

施工用水量：6m<sup>3</sup>/h

## 5. 主要施工方案

### 5.1 机械设备安装

加热炉本体及附属设备、钢结构、管道安装利用厂房内桥式吊进行吊装；并根据现场条件设立临时吊装设施（卷扬机或链式起重机），以满足安装需要。

5.1.1 加热炉本体及附属设备、管道安装程序见表（一）：

#### 5.1.2 炉本体设备及钢结构安装

##### 5.1.2.1 基础验收与测量

与土建专业进行基础工序交接，按图纸及规范要求进行仪器测量检查验收，检查内容包括基础外观质量，基础中心线、基础标高、地脚螺栓规格、位置尺寸、标高等。

绘制出测量布置图，设立加热炉纵向中心线，炉两侧斜轨座各设一条辅助纵向中心线，设三条横向中心线：装、出炉辊道及炉中心各一条。在炉前、后、中各埋设一标高基准点。中心标板及标高基准点埋设应按通用设备安装标准制作安装（测量时一定要与轧制纵向中心线结合）。

加热炉基础应清扫干净、无油污、地脚螺栓应清理干净并涂上防锈油脂。

设备垫铁选择按  $A=C100 \left( \frac{Q_1+Q_2}{R} \right)$  公式计算选择。地脚螺栓两侧各放置一组垫铁。

（1）基础检查验收的标准应符合：冶金机械设备安装工程施工及验收规范通用规定的要求，并按加热炉标板埋设示意图埋设永久性中心标板。见标板埋设示意图（I）。

（2）钢结构采用斜垫铁或直研垫板方法安装。

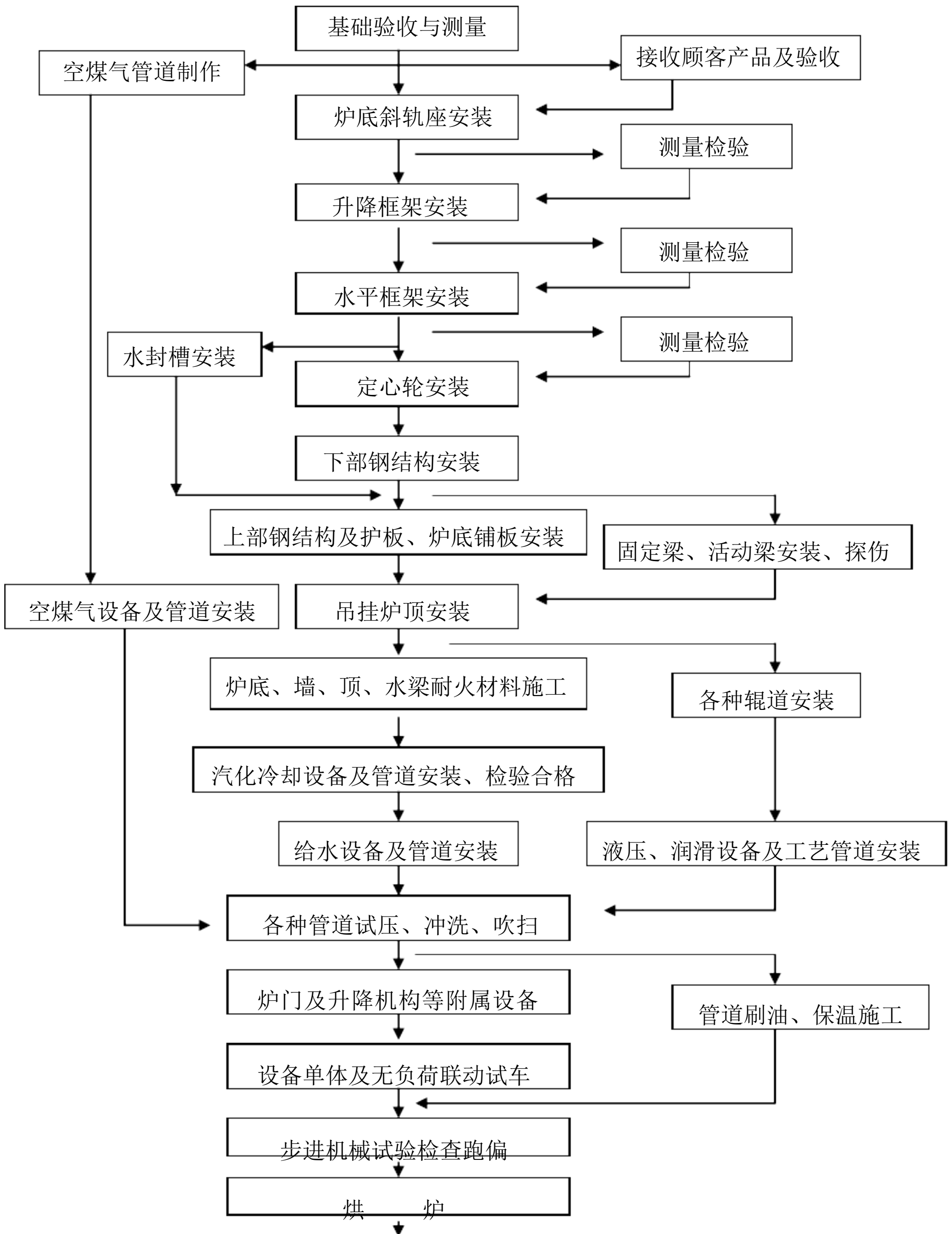
（3）炉底机械斜轨座采用成对斜垫铁进行安装。

.....



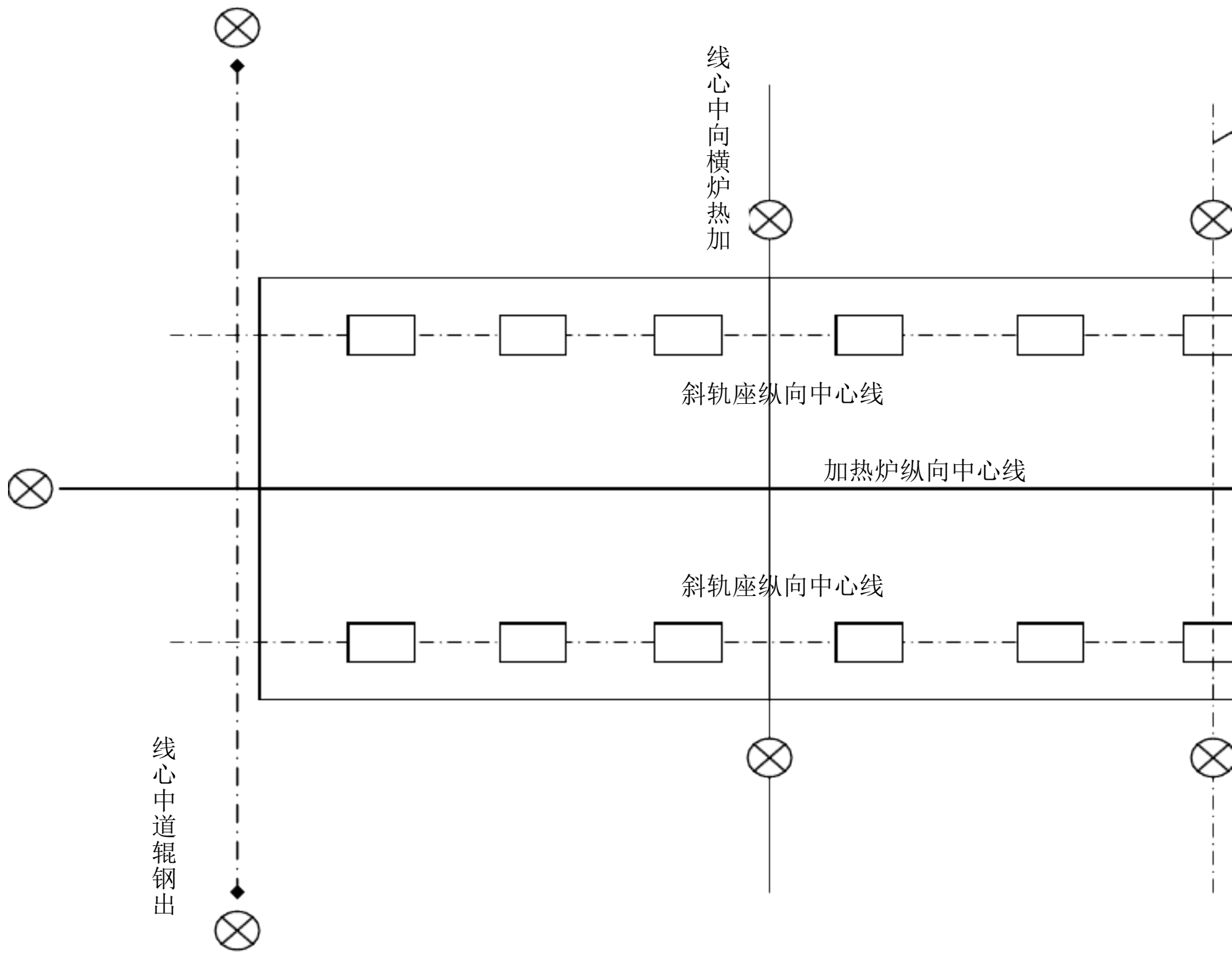
(4) 风机、水泵、辊道等设备采用斜垫铁方法进行安装。

设备及工艺管道安装流程表（一）



热 负 荷 试 车

# 加热炉标板埋设示意图 (I)



.....  
5.1.2.2 炉底机械安装顺序

导轨支座→升降定心装置→升降框架（包括下滚轮）→上滚轮→升降液压缸→水平移动框架→水平移动定心装置→水平移动液压缸→水封及刮渣装置。

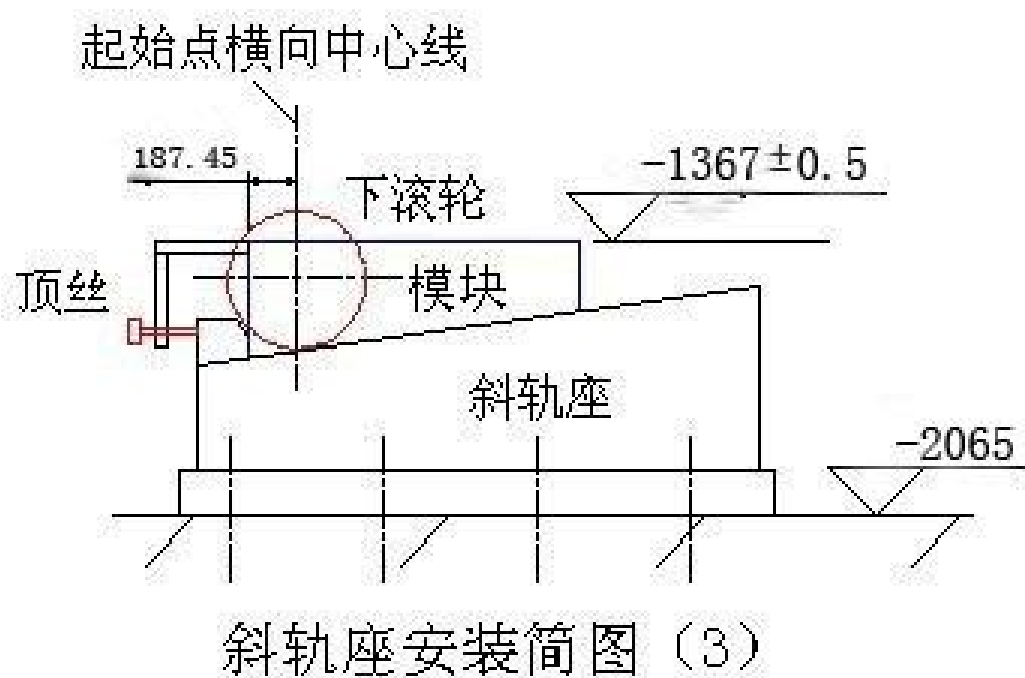
5.1.2.3 导轨支座安装：

(1) 基础检查验收的标准应符合：冶金机械设备安装工程施工及验收规范通用规定的要求，并按加热炉标板埋设示意图埋设永久性中心标板。见标板埋设示意图（I）。

(2) 斜轨座的垫板选择坐浆斜垫板安装，下部钢结构采用直研垫板安装。

(3) 安装工艺基准：

- 斜轨座的横向定位基准是轮组下始点的中心线
- 斜轨座的纵向定位基准是其纵向中心线冲孔
- 斜轨座的水平度用模块进行检查
- 斜轨座高程控制点是滚轮工作起始点或后端面与斜轨座工作面相交的直线。



2) 安装技术要求：

- A、斜轨座纵向中心线允差 $\leq \pm 0.5\text{mm}$ ；（挂线、线坠、钢卷尺等找正）
  - B、斜轨座横向中心线允差 $\leq \pm 0.5\text{mm}$ ；（挂线、线坠、钢卷尺等找正）
  - C、斜轨座标高差中心线允差 $\leq -0.5\text{mm}$ ；（水准仪、塔尺等找正）
- .....

.....  
D、斜轨座纵向水平度允差 $\leq 0.06/1000\text{mm}$ ；（水平仪、塞尺等找正）

横向水平度允差 $\leq 0.04/1000\text{mm}$

**\*\*\* 斜轨座找正时，以零标记为准，保证斜轨座的同步，既两个斜轨座横向中心线、标高公差尽量一致或正或负，以保证步进梁的同步。**

#### 5.1.2.4 升降框架安装 1

）升降框架安装时，由出钢侧向装钢侧安装为宜，在框架上画线确定上下辊轮的位置及中心。连接梁、连接板以字头相对应。 2

）横梁安装时，上辊轮后安装。组装时检查下辊轮对斜轨座的零位，调整对角线（以装钢侧最前或出钢侧最后的辊轮零位为准进行测量）。并调整整个框架的中心线，合格后用角钢或钢管固定牢固。

3) 调整上下辊轮的同位度，可用钢线方法进行调整，注意两侧的辊轮偏差对称为宜。先找正出料端及装钢端 4 个滚轮后用钢线检查。

4) 辊轮的平面度用调整垫进行调整，使其平面度（既标高差小于 $0.2\text{mm}$ ）。

#### 技术要求

- a、升降轮组中心线与炉子中心线距离不大于  $0.5\text{mm}$ 。
- b、升降轮组与出钢辊道的横向中心线距离不大于  $0.5\text{mm}$ 。
- c、同一行（2 组轮子）与出钢辊道的偏差不大于  $0.2\text{mm}$ （可用样杆检查）。
- d、升降轮子标高偏差不大于  $0.2\text{mm}$
- e、调整下滚轮与斜轨座的接触情况，保证接触大于 80% 以上。
- f、液压缸底座与框架的中心线偏差 $\leq 0.5\text{mm}$  5

）上下定心装置安装

a、定心装置安装时，标高偏差不大于  $0.5\text{mm}$ 。

b、定心轮面与滑板的间隙  $0.5 \pm 0.1\text{mm}$ 。

.....

.....  
c、中心线的偏差不大于 0.1mm。

d、调整滚轮与滑板座的接触情况，保证接触大于 80%以上。

#### 5.1.2.5 平移框架与升降框架安装相

同技术要求：

a、 平移框架立柱座中心线偏差不大于±1mm。

b、 相邻立柱顶面标高偏差不大于±0.5mm。(制造厂偏差，只做记录)

c、 任意两立柱座顶标高偏差不大于±2mm。

d、 框架纵向中心线与炉子中心线偏差不大于 0.5mm。

e、 横梁与炉子中心线垂直度±1 mm。对角线偏差不大于 4mm。

升降、平移框架安装先安装紧配合螺栓或稳钉，监理检查合格后，将上下连接板、连接横梁等按照图纸要求焊接（注意图纸未标注的连接板不焊接）。

#### 5.1.2.6 定心轮安装

1) 安装升降装置的定心装置，将滚轮调整到零位置，组装就位后加以固定，

安装时从出钢侧向前安装，安装组对完以后，用测量检查，升降框架上滚轮的平面度，标高允差为±0.5mm，（可用滚轮下面调整垫来调整），并且检查各滚轮的对角线偏差≤±3mm，检查合格后，将升降框架进行固定。 2)

水平定心和升降定心装置，定心轮与其定心板之间的间隙在全行程范围内不得超过 0.6±1mm,现场调试合格后将挡块与定心座焊牢。 3) 试车

时，及时调整保证定心轮与滑道轨的接触长度大于75%以上。

#### 5.1.2.7 水封槽安装

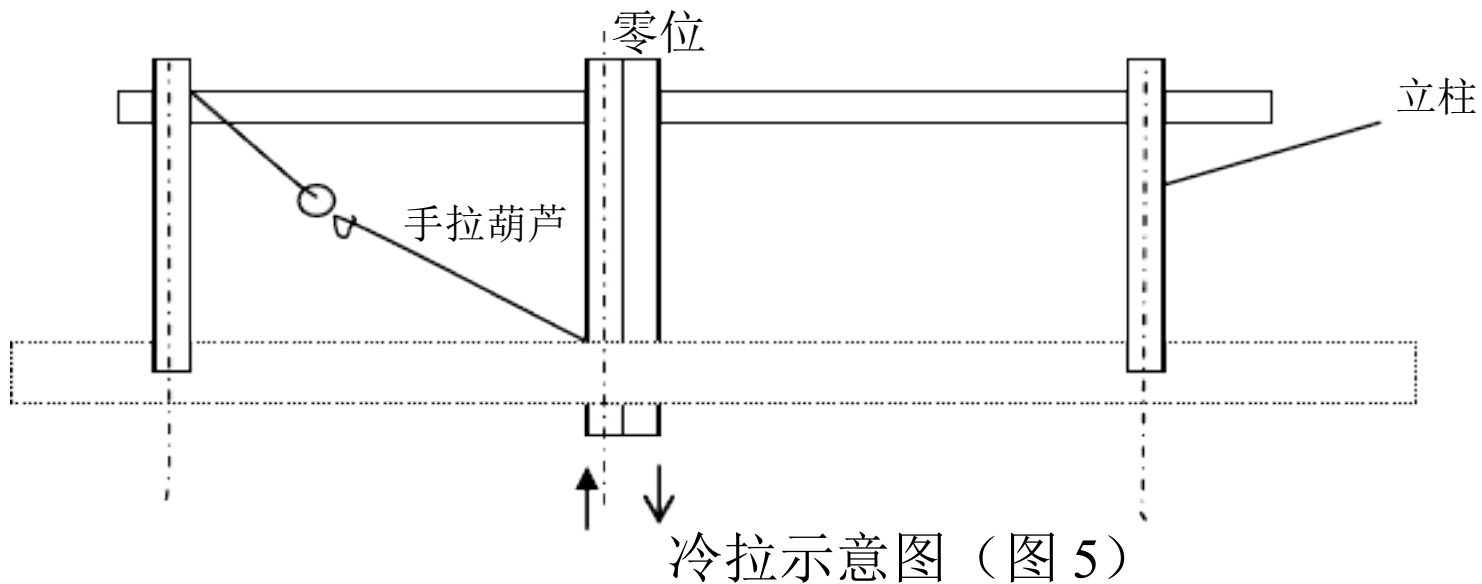
水封槽在步进梁组装，用垫铁组调整各水封槽标高，水封槽纵向中心线与炉子中心线平行度偏差不大于 2mm，用钢线检查，合格后焊在横梁上。槽内不得有杂物，所有焊缝处不得渗水。裙罩保证严密性，不得使炉气外泄。待炉

.....

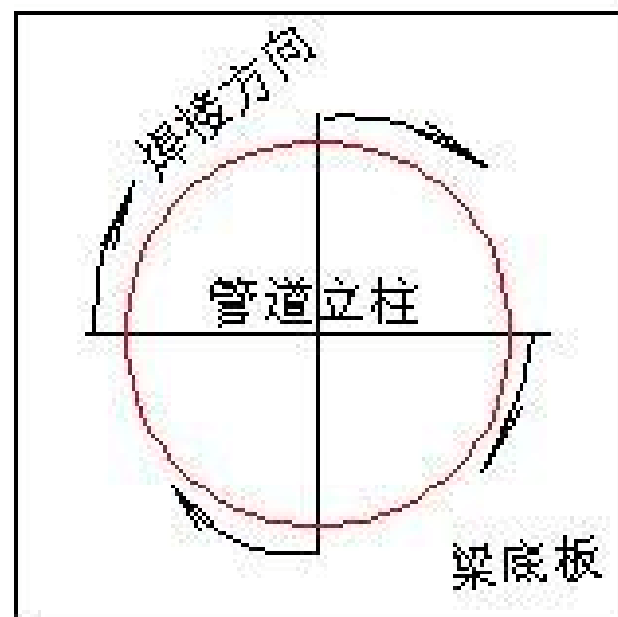
子下部钢结构安装完后再连接各水封裙板及刮渣板等零件，保证刮渣板下沿与水封槽底板间距与理论偏差小于 3mm，使水封槽在运行时不出现刮碰现象。

#### 4.1.1.1 固定梁、步进梁安装：

- 1) 安装时，首先立柱梁检查钢管长度方向弯曲度小于2mm，立柱与水平梁焊接前确认立柱芯管的顶部斜面朝水流方向。
- 2) 立柱的垂直度 $\leq 1\text{mm}$ ，可用立柱下面的螺栓调整，并将套管按照设计图纸要求焊好，然后进行冷拉，以进出水管为 0 位，其他按照图纸方向及量值进行（方法见图 5）。



正确后进行焊接，焊接时，要对称焊接，以避免因焊接引起的立柱垂直度的变化超差，



焊接质量达到 GB3323-87 钢熔化焊接接头射线照相和质量分级中的级标准，并且 10%的进行射线探伤。焊条采用 E5015 (J427 或 J426)。采用氩弧打

.....  
底，电焊罩面方法焊接（焊接一定按照焊接工艺评定进行施焊）。

## 2) 固定梁、步进梁安装时，保证冷态尺寸

固定梁之间间隙偏差±2~5mm，与装料端墙砖线最小尺寸偏差±2~5mm；

固定梁之间间隙偏差±2~5mm，与出料端墙砖线最小尺寸偏差±2~5mm；

步进梁之间间隙偏差±2~5mm，与装料端墙砖线最小尺寸偏差±2~5mm；

步进梁之间间隙偏差±2~5mm，与出料端墙砖线最小尺寸偏差±2~5mm；

安装完成后，检查活动梁与水封槽之间的距离，保证行程距离大于550mm。

- 1) 安装时，注意距离进出口以外管子的标高比进出口的管子高，按照冷拉的值计算出高度进行安装，以防止由于冷拉出现管道接口间隙过大；焊接收缩引起固定梁、步进梁上标高超差。

安装焊后最终应保证各垫块顶面标高，确保水平梁顶标高的一致，标高允差为±2mm。

固定梁、活动梁安装是加热炉安装关键工序，应作为加热炉安装中主要质量管理点来加以控制。

固定梁、活动梁及给水联箱、出口联箱之间的管道一起按照图纸要求试压，合格后，交筑炉施工，最后与汽包、汽化冷却管道系统在整体试压。

### 4.1.1.2 推钢机安装

#### 1) 推钢机安装顺序:

基础验收→测量挂线→垫铁安装→底座安装→传动装置安装→传动轴安装→水平轴安装→液压缸安装→推钢杆安装→(液压系统安装) →试车

#### 2) 推钢机安装方法

3) 推钢机安装前，按照设计图纸及施工规范进行对设备进行检查验收，各部连接件紧固、齐全、无损坏现象。

) 推钢机安装时，首先安装减速机及水平轴，

.....



.....

## 5.2 钢结构安装（特殊过程立项为焊接工程）

### 钢结构安装前的检查

钢结构安装前应对钢结构件制作质量进行严格检验，支柱、纵横梁等构件的尺寸公差，形位公差和焊接质量应符合技术标准规范要求。

安装过程当中应重点控制垂直度、水平度、位置度及标高等，还应把住焊接质量或螺栓联接质量关。

#### 5.2.1 钢结构安装

下部钢结构安装应符合表 3.1.3.1 技术标准。

表 3.1.3.1

序号	项 目	允 许 偏 差
1	立柱坐标（顶面）	±1.5
2	立柱垂直度	H/1200 且小于 3
3	两纵梁中心线与炉子中心线平行度	2
4	两纵梁上表面标高	±2
5	炉底表面平整度	3

#### a、施工方法：

钢结构安装应在炉底埋管安装完毕进行，安装前应对钢结构几何尺寸、弯曲矢高、扭曲，柱底板的平面度和焊缝质量进行检查，并应附合图纸和 GB50205 钢结构工程施工及验收规范的要求。

首先进行立柱安装，立柱安装前应在立柱下方打出1 米标高线并划分出纵、横向中心线检测点，以便于安装时直接检测。立柱垂直度检查可采用挂线坠或仪器测量的方法。

立柱找正后进行顶部两道纵梁和横梁的安装，立柱顶面的标高差决定了两纵梁的上表面的标高差和炉底表面的不平度，直接影响铺板平台的平面度和标高，所以应严加控制。立柱与纵梁安装时，纵梁可采用分段吊装组对的方法，找正后进行横梁、次梁等安装。

.....

.....  
b、顶部钢结构安装

顶部钢结构安装应在支撑梁安装完毕进行。上部钢结构安装精度对烧嘴、升降炉门检修炉门和砌筑有较大的影响，安装应满足表 3.1.3.2 的要求。

安装质量控制要点：横梁中心线与炉子中心线的垂直度。横梁中心线与炉子中心线的垂直度关系到炉子的几何形状及砌砖线，安装立柱时，用炉子的横向中心线或装、出料辊中心线为基准找正，横梁安装时亦以此中心线进行校核，不能采用横梁间互为基准找正，避免制造误差影响安装精度。烧嘴法兰的安装精度决定了烧嘴的位置精度和角度。一般钢结构以组合件进场，在拼装时应以烧嘴法兰的中心作定位尺寸。如烧嘴法兰有角度要求，在安装此法兰时应用样板检查其倾角是否正确。

表 3.1.3.2

序号	项 目	允许偏差 (mm)
1	立柱中心线	±1.5
2	立柱垂直度	H/1200 且小于 3
3	组合件表面平整度	2
4	横梁中心线与炉子中心线垂直度	2
5	纵横梁中心线	±2
6	纵横梁标高	±2
7	烧嘴中心线	±2
8	烧嘴倾斜角	±1°

### 5.3 装、出炉悬臂辊道、风机等附属设备安装

#### (1) 安装工艺

基础验收→测量、挂线→垫铁安装→辊道安装→传动装置安装→连接轴安装  
→水冷管道安装→(润滑系统安装) →试车  
.....

.....

(2) 辊道安装采用斜垫铁安装方法，垫铁靠近地脚螺栓，辊道组之间的距离必须保证，以保证推杆顺利运行。装、出炉辊道位置在加热炉装料端及出料端跨内，设备由辊子、底座、齿轮箱、电机等组成。辊子采用悬臂式。设备解体分件安装，设备吊装可采用厂房内桥式起重机进行吊装，分件吊装就位。

安装重点应保证各设备的纵横中心线，台面标高、水平度等，各传动部分应调整好齿轮和轴承间隙等。

### (3) 辊道安装技术要求

- 各辊道上的辊子轴向对水平平面的水平度误差不大于 0.3mm/m。
- 辊子对装料辊道中心线的垂直度误差不大于 0.5mm/m。用测量仪器控制。
- 相邻两辊子的辊面高度误差不大于 0.2mm；辊面最大标高差要保证在±0.5mm 之内。

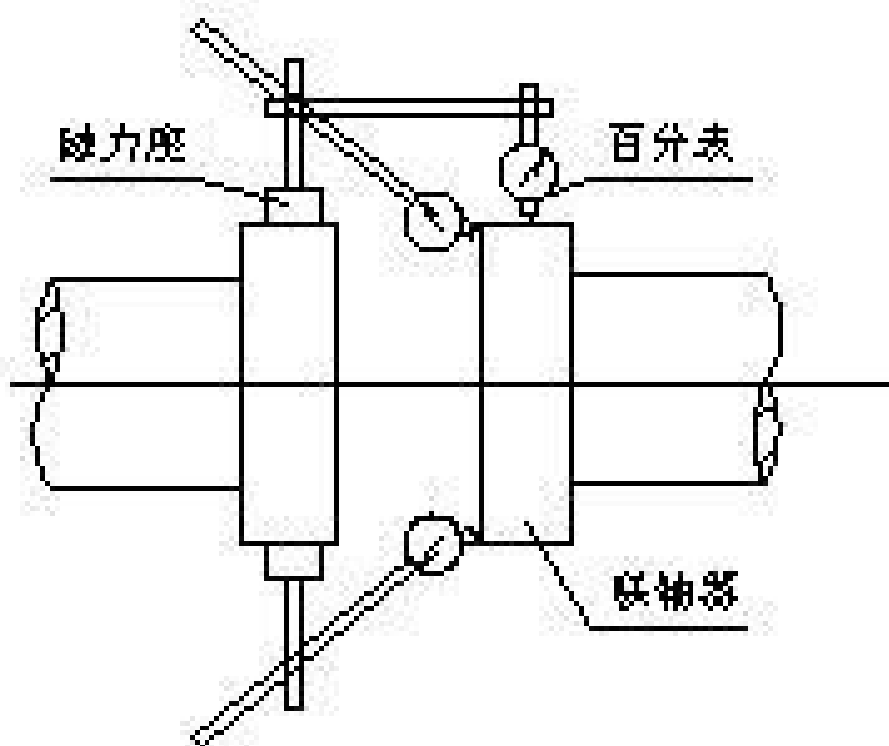
### (4) 风机安装

管路中的进风阀、配管、消音器等辅助设备的连接应牢固、紧密、无泄漏现象。

消音器与防震装置、风机径向震幅值等符合有关规定及产品性能要求。

风机的吊装用链式起重机进行就位。

.....



联轴器找正示意图

风机安装允许偏差：

序号	项目	允许偏差 (mm)	检查方法
1	轴承座纵、横水平度	$\leq 0.2/1000$	水平仪
2	轴承座局部间隙	$\leq 0.1$	塞尺
3	机壳中心与转子中心重合度	$\leq 2$	经纬仪
4	设备平面位置	10	经纬仪
5	设备标高	$\pm 20$	水准仪
6	风机叶轮与壳体的间隙	符合图纸要求	塞尺、直尺

## 5.4 汽化冷却设备及工艺管道系统安装

### 5.4.1 设备安装（安装前到当地技术监督部门办理手续后方可进行）

#### 技术准备

(1) 施工技术人员和施工人员要认真熟悉图纸和技术资料，明确施工工艺，必须进行图纸自审、会审，编制施工作业设计及安全措施。

(2) 对各种施工机具，测量仪器、仪表、材料要提前准备，对机具、量具进行

.....

检验维护。

### (3)基础验收

- ① 结合设备基础交接资料，检查确认基础是否具备机械设备安装的条件。
- ② 设备基础尺寸的极限偏差、水平度、垂直度公差符合有关技术规范。
- ③ 设备基础表面清洁，预埋地脚螺栓的位置偏差符合规范要求。
- ④ 将土建交接的地脚螺栓与实际设备底座螺孔尺寸核对。

#### a、水泵安装技术要求

- |                 |           |
|-----------------|-----------|
| 1) 中心线允许偏差纵向    | ≤3mm      |
| 2) 中心线允许偏差横向    | ≤3mm      |
| 3) 标高允许偏差       | ≤3mm      |
| 4) 水平度允许偏差纵向    | ≤0.1/1000 |
| 5) 水平度允许偏差横向    | ≤0.1/1000 |
| 6) 联轴器端面间隙      | 2~6mm     |
| 7) 联轴器轴心径向位移不大于 | 0.05mm    |
| 8) 两轴线倾斜度不得大于   | 0.1/1000  |

检查方法宜以轴中心或以剖分面为基准，用线坠、水平仪、钢板尺、百分表、塞尺等。安装用起重机吊装就位，并检查泵的轴封填料充足。

#### b、汽包的安装

汽包安装前的检查：

- 1) 汽包表面短管焊接目视应无裂纹、撞伤等缺陷。
- 2) 汽包两端应有准确的中心线标志。

汽包和支座的定位应符合下列要求：

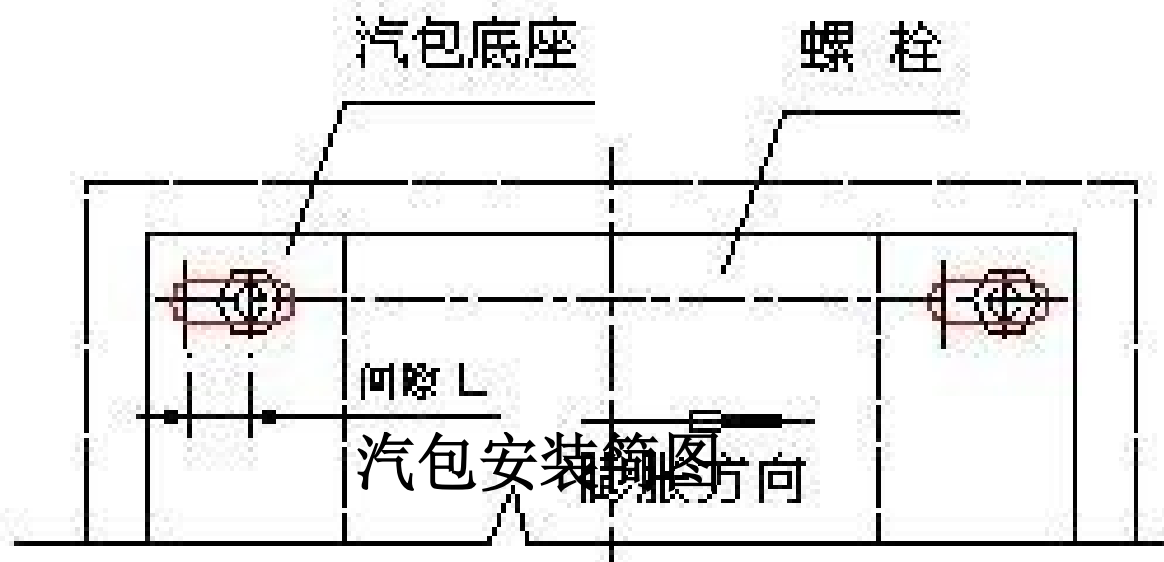
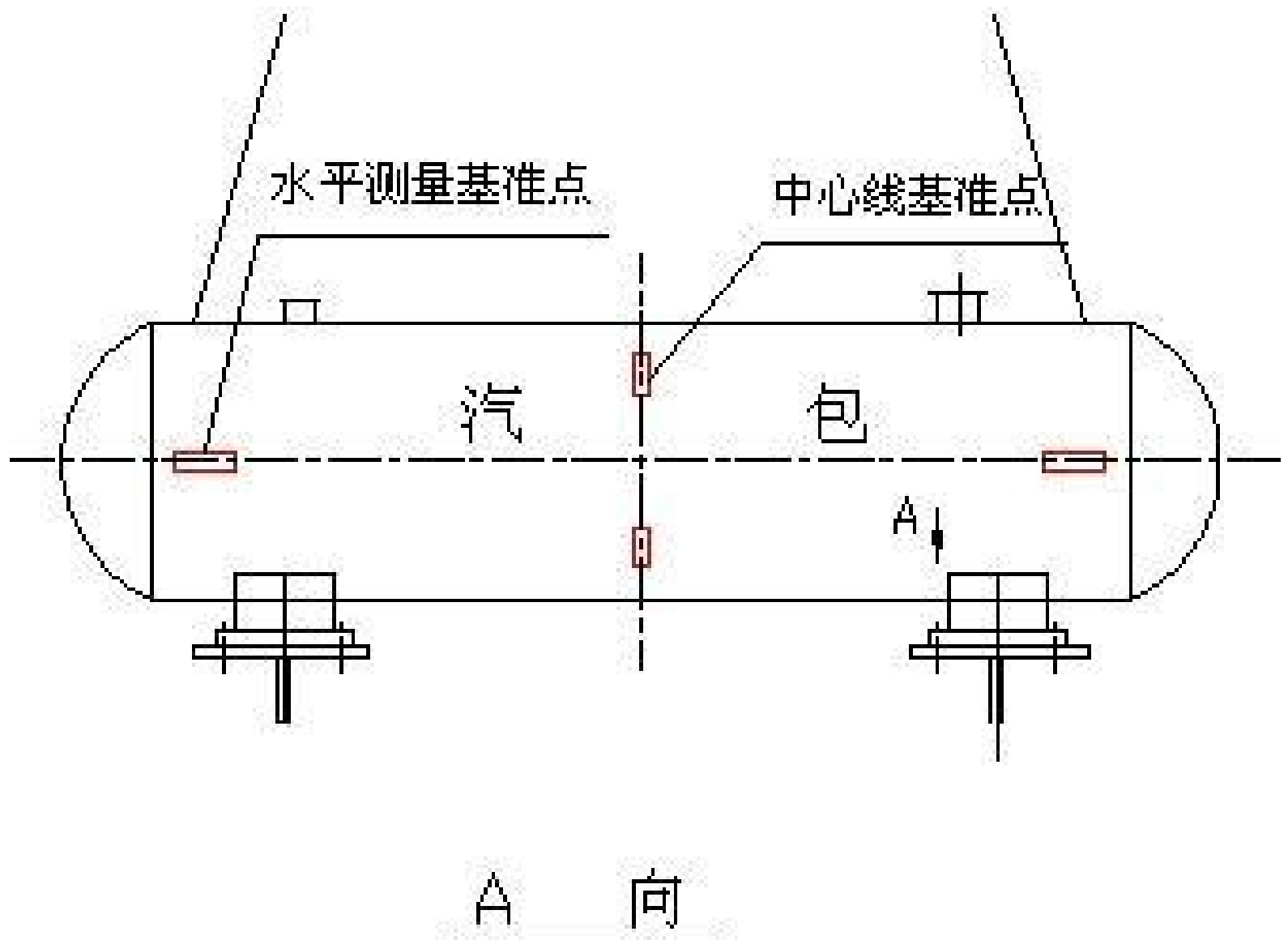
- 1) 汽包纵、横中心线极限偏差≤±3mm

.....

- .....
- 2) 支座横向中心线极限偏差 $\leq \pm 2\text{mm}$
  - 3) 汽包纵向水平度极限偏差 $\leq$ （全长 2mm 用连通管测量）
  - 4) 支座横向水平度极限偏差 $\leq 1/1000$

汽包安装时，游动端螺栓不得紧固，并有足够的膨胀量见下图。

汽包安全阀到当地技术监督部门进行调整、定压、封闭。标注明显安装的部位。排汽放散管第一个弯头下设置排水管，管道不得加装阀门、节流等部件。排汽管道引至室外。



汽包安全阀必须到当地技术监督部门进行效验，合格后方可安装。试压时，

.....

.....  
安全阀不参与试压。

### 5.4.2 试车

- 试车前，编制试车方案。设备试车前，清理干净周围的杂物，全面检查设备安装符合设计图纸及施工验收规范的要求后方可运行。润滑油按照说明书加入适当。
- 水泵的冷却水、润滑装置等附属设备运转正常。手动盘车，转动灵活，无卡碰现象。电器设备及装置实验可靠，点动试车方向正确。各电动阀门运行可靠、位置准确。
- 水泵的入口的相关的阀门打开，水泵出口的的第一个阀门打开 25%，其余的相关阀门打开。
- 运行转动水泵，待达到正常转速后，慢慢打开出口阀门，连续运行 0.5 小时。运行平稳。
- 在按照额定压差值的 25%、50%、75%、100%逐级升压，每级运行时间不应少于 15min。最后在额定压力下连续运行 1h。
- 运转中应无异常现象，润滑油温度不应高于 60℃；轴承温度不应高于 70℃。

### 5.4.3 工艺管道安装

#### 5.4.3.1 管道加工（采用机械方法加工）

##### a、管子切割

管子的切割需采用机械切割的方法进行（带锯），对于大管径不锈钢管可采用等离子热切割，但必须将半熔渣、氧化皮清理干净，锐边倒钝，清理铁屑和飞边毛刺。

管道切口表面平整，无裂纹、重皮、毛刺等缺陷。切口端面倾斜偏差不大于管道外径的 1%，最大不超过 1mm。

##### b、管子的弯曲

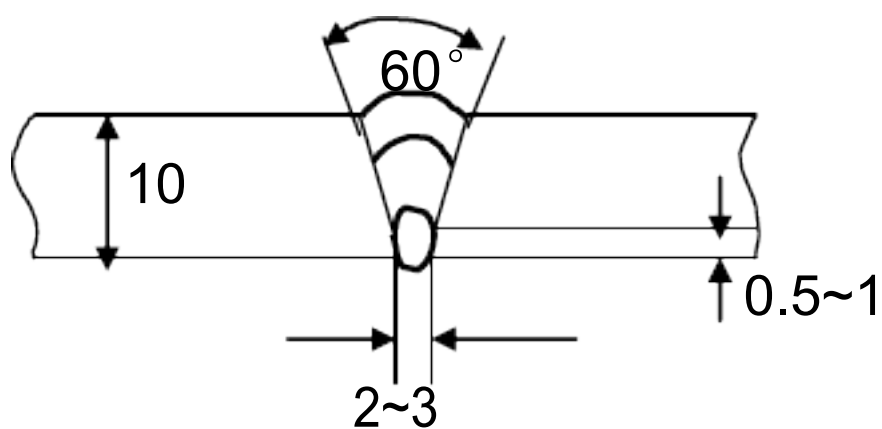
.....

.....

➤ 管子的弯曲采用机械和手工冷弯，弯曲部分不允许有扭坏、压扁、波纹凹凸不平等缺陷，最小弯曲半径不小于管外径的 3 倍，椭圆率不超过 6%。严禁用火煨制。

➤ 管道为保证清洁度采用氩弧焊打底，电弧焊覆盖工艺。

管道采用氩弧打底，氩弧打底时，焊丝选用 $\phi 2.5\text{mm}$  白钢焊丝,管内通以氩气或氮气保护。焊接的速度 $32\sim 40\text{mm}/\text{min}$ ,焊接的电流 $70\sim 100\text{A}$ ,焊接的电压 $10\sim 15\text{V}$ 。手工电弧焊罩面。焊条选用 A102  $\phi 3.2\text{mm}$ 、 $\phi 4.0\text{mm}$ ，焊接速度： $22\sim 26\text{mm}/\text{min}$ ，焊接电流：1~2层  $80\sim 130\text{A}$  3层  $130\sim 150\text{A}$ ，焊接电压：1~2层  $22\sim 24\text{V}$  3层  $24\sim 26\text{V}$ 。



➤ 焊接的层间温度  $100^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ 。

➤ 焊缝的设置应避开应力集中区，便于焊接和热处理，并应符合下列规定：

管子的焊缝中心与管子的支、吊架边缘的距离不应小于 **70mm**；同一直管段上两个对接焊缝间的距离不应小于 **150mm**，焊接质量控制（见图 I）。

#### 5.4.3.2 管道及附件安装

##### 1) 管道施工前准备工作

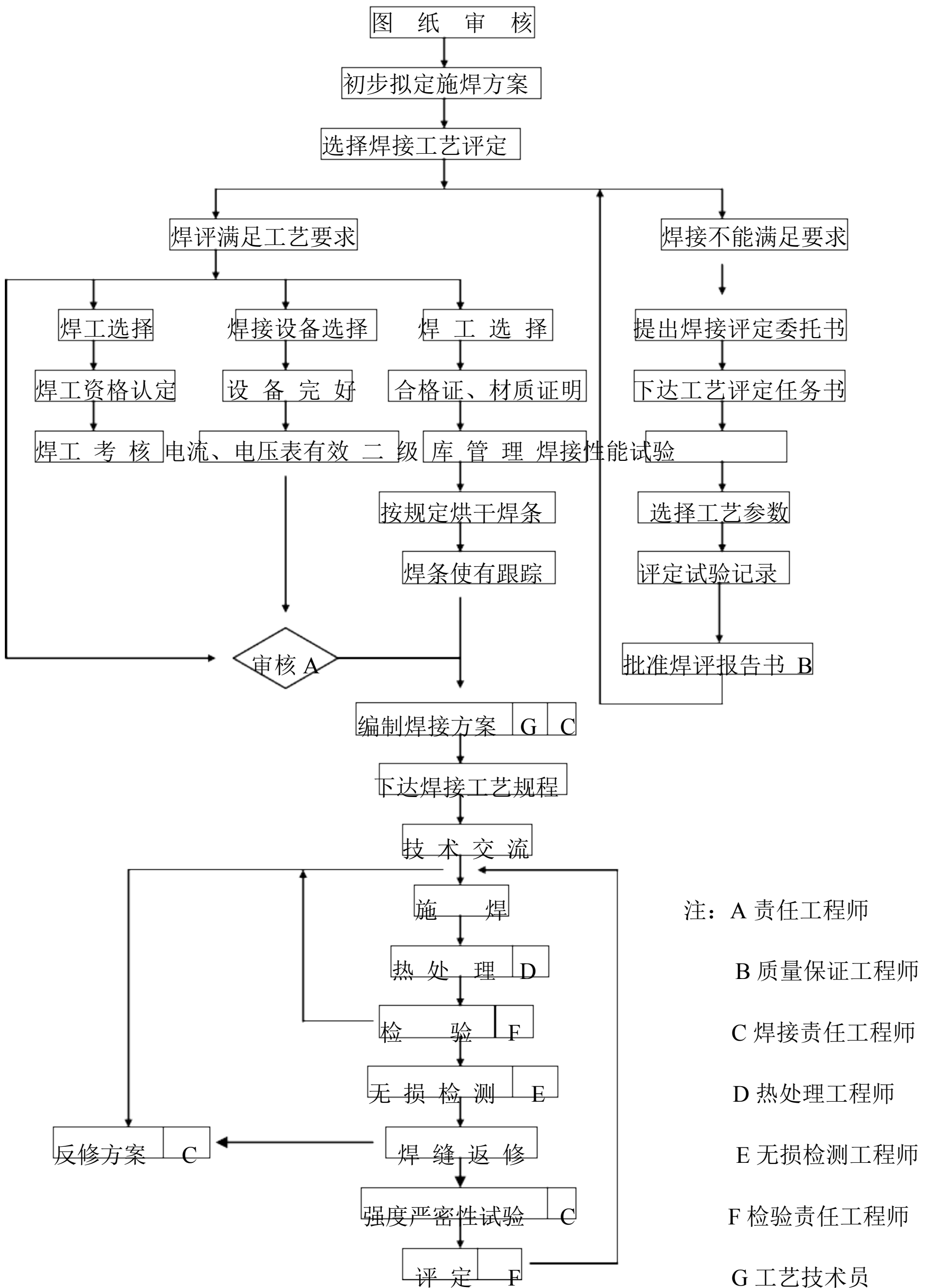
➤ 施工以前认真熟悉现场，按工序交接单作好基础交接工作，校对标高，中心线符合设计。

材料到现场后，校对合格证符合设计图纸后方可安装，认真检查外观质量，钢板，型钢，管材等无裂纹，重皮等缺陷，管道、板材、型材等锈蚀不得

.....



焊接质量控制流程图 (I)



.....

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/298025015070006051>

.....