

(五) 安全保证措施

(1) 本工程施工工种多, 人员复杂, 立体交叉作业多, 必须制定出适应本工程特点的安全保证措施, 杜绝重大伤亡事故, 一般事故控制在 3‰ 以下, 力争事故为 0。

(2) 工程处安全管理委员会要把安全管理工作贯穿到施工现场, 工地成立安全生产小组。

(3) 开工前对进场职工进行一次全面的安全教育、对进行高空作业的人员要做身体检查, 新工人、普工要进行三级教育。

(4) 开工之前施工队要填写《工程开工安全技术措施检验表》, 工长下达任务的同时要填写《安全交底卡》。

(5) 安全员要深入施工现场, 有权制止不符合安全规则的操作和施工。

(6) 推行安全生产标准化, 现场临时用电设施一定要按照现场临时用电标准敷设, 不得将电线直接搭设在金属物上或拖在地下, 所有用电设备各个金属外壳必须接零; 手持电动工具必须安装漏电保护器, 临时配电箱采用设施齐全并可封闭的专用配电箱。

(7) 推行安全生产与职工收入挂勾的政策, 施工队每月进行一次考评, 工程处每季度进行一次考评。

2.14 浮法玻璃生产线工程施工组织设计

一、工程概况

(一) 工程简介

某浮法玻璃生产线工程位于市区西南, 与原玻璃厂一墙之隔。此工程由国外公司设计, 国内设计院转化设计。

该项目引进国外某浮法玻璃生产线全套生产技术和设备, 建成投产后, 主要产品为透明平板玻璃和有色涂膜玻璃。规格以厚度分共 12 个品种, $\delta 2 \sim 25\text{mm}$, 最大成品尺寸 6000×3600 (mm $\times$ mm)。产品 80% 内销, 20% 外销。

工程占地面积为 20 万 m^2 , 建筑面积为 12 万 m^2 , 东西长 840m, 南北长 285m, 自配料楼至玻璃成品包装运出, 全长为 635m。其中主生产线车间内设有熔窑、锡槽、退火窑和成品切割库等四个工段, 总长 540m。为其配套的辅助工程和公用设施共有 40 个单体工程项目。

总投资为 4.33 亿元人民币。

(二) 工程主要内容

1. 混合配料系统

制造玻璃的原料有白云石、石英砂等七种物料, 均由船运至码头, 通过 TD-1 $\sim$ TD-4 皮带输送机等设备进入料库, 然后通过一定输送设备被送入配料楼的钢筒仓内。配料楼在标高 20m 以下是现浇钢筋混凝土框架, 在 20m 以上为钢结构系统并装有 8 只钢筒仓, 分别装有纯碱、石灰石、白云石、芒硝、石英砂、红粉、煤粉等物料, 在筒仓上装有传感器, 通过电子秤量系统, 将物料按一定比例进入混合料仓, 然后通过皮带输送机进入熔窑工段的头部喂料机。

2. 主生产线系统

主生产线按生产流程要求,工艺设备均安装在主车间内呈直线布置,在540m长的主线上设有熔窑、锡槽、退火窑和成品切割等四个工段,这是该项目的主体部分,其工艺技术、设备、耐火材料和各类型钢材料均为引进装置,是该工程项目安装的重点。

3. 生产辅助设施系统

(1) 供油系统。熔窑的燃料油来自于码头边的燃料油罐区,建有三台2000m³贮油罐及油泵房,在主生产线南侧建有三台400m³油罐,用油泵及油管路输送到熔窑燃烧部。

(2) 供水系统。生产主线上的用水量为1800t/h,主要是水冷却系统,通过NBL-200型冷却塔二套和高位水箱及循环水泵来完成封闭冷却系统。

(3) 供气系统。主要有氢气站(DY-75型电解槽制氢装置三套)、氮气站(KDN-1500纯氮装置二套)、煤气压送站以及压缩空气站(包括柴油空压机三套作备用)等设备。

(4) 蒸汽系统。由废热锅炉房内三台F40/650-8/13-250型锅炉集中供汽(包括锅炉房内附设备)。

(5) 供电系统。在主生产线南侧设有总变电站,将有8000kVA的共计18套高低压配电柜,将电源分送到各车间分变电所,再由分变电所送至各工段的控制室。

(6) 外总体系统。气体管道有氮气管、氢气管、混合气管,压缩空气管、二氧化硫气体管、煤气管及蒸汽管等。液体管道有上、下水管、雨水管、凝结水管、拌热管、重油管、轻油管、燃料油管及碱液管等。

(7) 机修、仪器、仪表维修及化验检验等设施。

4. 生活设施系统

办公楼、食堂、浴室、门卫及车棚汽车库等。

5. 工程生产能力及安装工程总造价

(1) 工程生产能力。该生产线建成投产后,年生产玻璃能力为20万t(折合成标准箱为550万标箱)。

(2) 安装及制作工程总造价为3500万人民币,其中筑炉保温工程为1400万,设备、管道和电气安装工程为1600万,通风工程及仪表安装调试工程为500万人民币。

6. 主要安装工程实物量

(1) 各类耐火材料	12000t
(2) 空调除尘、通风管道	21000m ²
(3) 电缆、电线的线槽	15000m (15km)
(4) 各类管道(不包括仪表)	120000m (120km)
(5) 电缆	230 000m (230km)
(6) 各类电线材	211 000m (211km)
(7) 设备	5600t/1894 台
(8) 铜排	5000m (5km)
(9) 结构件和非标安装	6700t
(10) 主生产线系统非标制作	1700t
(11) 辅助系统非标制作	900t
(12) 总体仪表管线	50000m (50km)
(13) 通讯设备	400t

(14) 各类阀门 约 2940 只

7. 建筑总工期

· 计划安装开工日为 1986 年 5 月 2 日;

计划竣工日为 1987 年 8 月 31 日;

计划总工期为 16 个月。

(三) 建设地区的自然及技术经济条件

1. 建设地区的自然条件

本工程地处江边, 有原玻璃厂现成的货运码头, 可供各类矿石通过海运或内河输送到厂内, 成品玻璃可直接运往海外。南端有河与其它内河渠道相通, 水上交通方便, 东面是一条 50m 宽新建马路, 建设期可作为临时堆场, 北面是陆上主要交通干道, 与市内其他道路相连, 交通极为方便。

2. 建设地区的技术经济条件

(1) 该工程与原玻璃厂是一墙之隔, 主要技术人员均为原厂的技术人员, 对玻璃生产比较熟悉, 而且有一定的生产实践和建设经验, 技术上问题可借助老厂技术优势并能迅速解决。

(2) 为合理使用建设投资, 尽量减少辅助设施, 例如码头设施可以利用, 在建设期先建造成品切割库 (占地面积达 41213m^2), 由于占地面积大, 可作为进口设备、材料临时堆放库和开箱检查场, 这样可节省造仓库的费用, 同时为了节省投资, 熔窑等设备的钢结构部分, 采用引进素材, 自己制作及拼装。为了方便起见, 把制作加工大棚设在成品切割库旁边, 接近进口设备、材料临时堆放库, 以便于进口材料的检查、搬运。

(四) 工程特征及工艺要求、工艺流程和技术关键

1. 工程特征

本工程的工艺是英国公司的专利, 全套设备除原料准备系统为国内配套外, 均为国外引进。配料楼上有八套原料筒仓, 体积庞大并且安装在标高为 20m 的框架内, 有一定的难度。安装的重点部位是主生产线全套工艺设备, 工作量大、技术要求高、施工场地狭窄 (全部在主车间内)、工期紧, 必须投入较多的施工力量, 配备技术较强的施工队伍, 采取交叉作业的方法来精心施工。在主生产线上的熔窑、锡槽、退火窑、成品切割库等工段可以同时施工, 而其中熔窑工作量最大, 特别是筑炉工作量又大又复杂, 耐火砖的品种有 20 多种, 规格有 800 多种, 在砌筑时必须与钢结构安装密切配合。窑体支承钢结构设置在深坑中 (-4.946m), 立柱底部和上部全采用铰结构联接, 安装有一定的难度, 吊装也较困难, 要采取一定的技术措施, 这是主线上施工周期最长的一个单项工程。锡槽的设备安装其特点是槽体分段到现场进行拼装, 共有 23 段, 上壳体的吊装要采取特别措施。退火窑安装重点是辊道安装, 特别是辊道的水平度、平行度以及辊道与工艺中心线的垂直度, 辊道的精度较高安装时要注意成品保护。

2. 工艺要求

浮法玻璃生产的主要原料是石英砂、白云石、纯碱、芒硝、煤粉等七种原料; 经过混合料仓, 按工艺生产的要求比例进行混合, 由电子秤量系统控制, 送入熔窑头部的喂料系统, 由喂料机送入熔窑的熔化部, 玻璃溶液经卡脖处四套玻璃溶液搅拌机的均化处理, 玻璃溶液在工作段被均化后流入锡槽, 在锡液上形成平板玻璃, 由锡槽的拉边机把形成的平

板玻璃送入退火窑辊道上,进行连续不断的热处理,最后玻璃在辊道上进入成品切割库,将玻璃切割成规定尺寸装箱出库。整条主生产线均由电子计算机系统实行自动控制。整条主生产线的工艺中心线必须安装准确,安装允许误差为 $\pm 2\text{mm}$,熔窑在安装时必须考虑到玻璃液面线标高($+7.454\text{m}$)的重要性,它是一切水平标高的基准。其次是玻璃在辊道上运动必须确保直线性,因此辊道的水平度、平行度以及与工艺中心线的垂直度必须给予保证。在安装时应采取一定的测量手段,以确保在允许误差范围之内。

3. 主要工艺流程

浮法玻璃生产线工艺流程详见图 2-14-1、图 2-14-2。

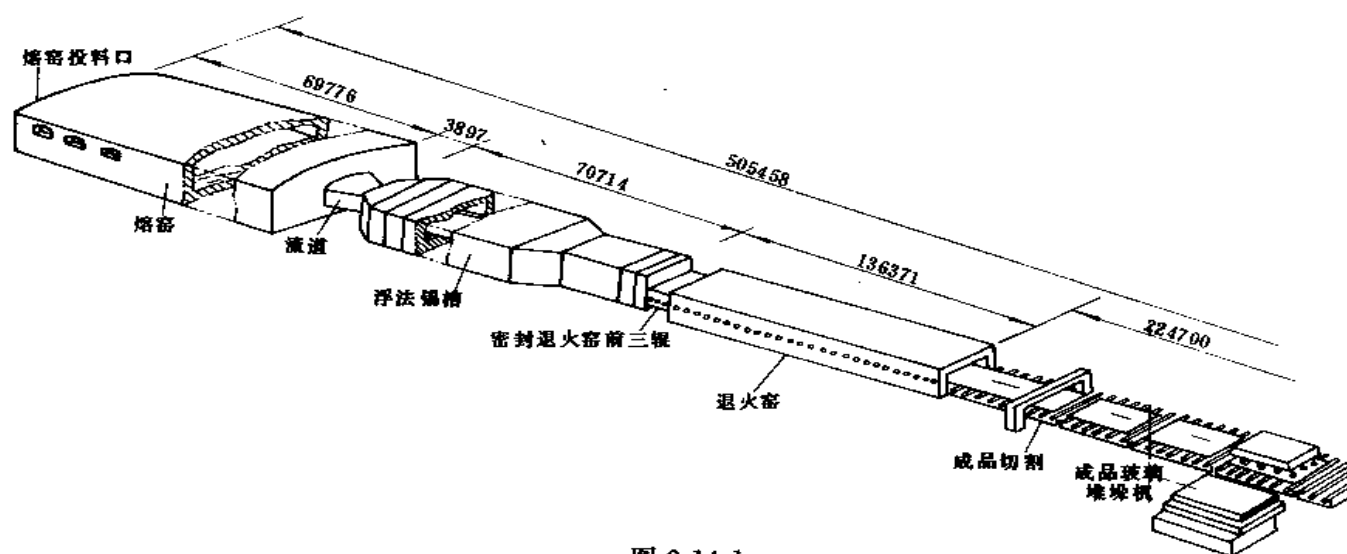


图 2-14-1

4. 新技术的应用及技术难点

(1) 配料楼内标高为 20m 的 8 台原料筒仓的吊装,必须与土建结构吊装穿插进行,当结构件吊装到标高 20m 时应暂停施工,让安装插入施工,筒仓的制作及安装应编制“施工方案”。

(2) 主生产线的工艺生产中心线从熔窑开始至成品切割第 24 段,全长为 505458mm ,其安装时中心误差为 $\pm 2\text{mm}$,对测量和安装都是一个技术难点,为此可采用激光经纬仪来测量并且将每个工段分别设置预埋基准标板,在施工时要编制施工方案。

(3) 安装的标高是以玻璃液面线($+7.454\text{m}$)标高为基准,但在安装阶段玻璃液面线标高是不存在的,因此在安装阶段采用新的测量工艺,把玻璃液面线标高值反映到熔窑钢结构中去,通过计算来确定一个标高检查停止点。在编制熔窑施工方案时应详细制定具体的方法与措施。

(4) 熔窑支承钢结构有 48 根支承立柱,其立柱上部和下部均为铰联接,在安装时如何保证铰联接的安装尺寸正确性,在制定熔窑安装施工方案时应详细叙述安装方法和技术措施。

(5) 熔窑的大碲的砌筑在施工时应注意胎具尺寸正确性。

(6) 锡槽底部耐火砖的砌筑有许多特殊要求,特别是耐火砖与锡槽底壳的固定方法,在

编制施工方案时要有详细的说明和具体的技术措施。

(7) 退火窑的辊道有 237 根, 安装在 27 节退火窑壳体内, 辊道的制造精度较高, 要求安装精度也很高, 其安装方法和辊道上平面的水平度测量和平行度的测量是一个技术难点。初步考虑采用特殊的专用工具和新的安装工艺来保证辊道安装的精度, 例如采用“水平连通测微仪”来测量其辊道的水平度, 用特殊的游标卡尺来测量辊道的平行度。

浮法玻璃流程图

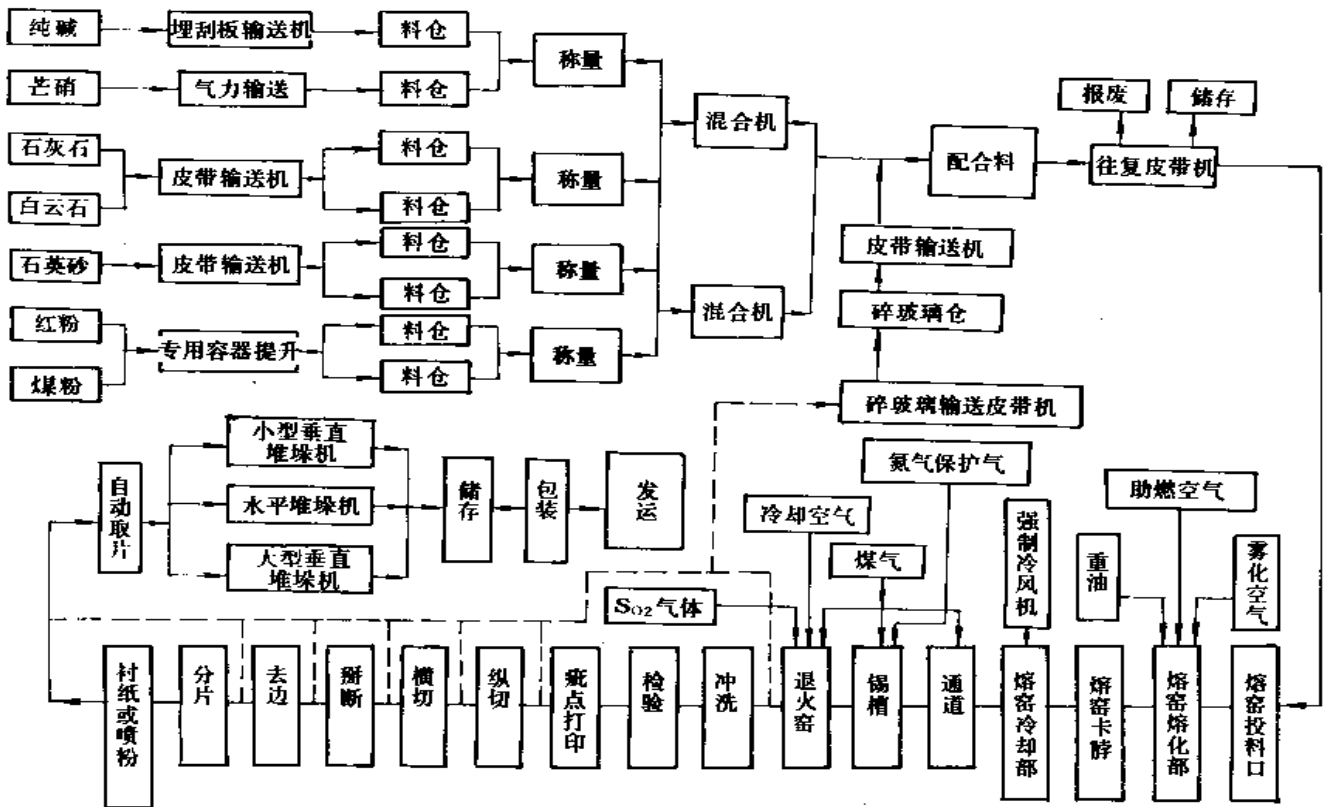


图 2-14-2

(8) 所有辊道 (退火窑 237 根、成品切割部 428 根) 应垂直于一条工艺中心线, 其允许误差为 $90^\circ \pm 0.01^\circ$, 这样对测量的方法和误差记录是一个技术难点。可采用特殊的测量架 (技革项目), 通过测量间隙误差值来计算度数误差值。

(9) 配管安装的技术难点在于熔窑的油路系统, 特别是油阀房部分, 阀门的种类和规格多, 安装严密性要求高, 应将阀门和管道在安装时分类检查试压, 加上标签, 把握住质量检查关。

(10) 电气安装和调试主要难点是在总控制室和车间控制室, 由于自动控制水平较高, 要求安装与调试必须认真对待。

二、施工程序与施工方案

(一) 浮法玻璃生产线工程施工程序 (详见施工程序图)

(二) 编制各单位工程施工方案计划

(1) 熔窑钢结构制作方案;

(2) 熔窑钢结构安装施工方案;

- (3) 熔窑工程砌筑施工方案;
- (4) 锡槽安装施工方案;
- (5) 锡槽砌筑施工方案;
- (6) 退火窑安装施工方案;
- (7) 成品切割库安装施工方案;
- (8) 通风工程施工方案;
- (9) 余热锅炉房锅炉安装施工方案;
- (10) 2000m³ 油罐制作安装施工方案;
- (11) 配料楼筒仓及设备安装施工方案;
- (12) 主生产线及总体配管安装施工方案;
- (13) 主生产线电气安装施工方案;
- (14) 总体仪表安装施工方案。

(三) 主要施工方法的选用

1. 主线设备安装

(1) 熔窑安装。熔窑基本尺寸 (总长 69776mm×宽 12726mm), 蓄热室基本尺寸 (总长 26280mm×6324mm 宽), 蓄热室分布于熔窑的两旁, 称左蓄热室和右蓄热室, 每座蓄热室都有八只小炉, 安装时采用单元划分法, 以每一只小炉作为一个安装单元, 先划线找出第一对小炉中心线, 在蓄热室钢结构安装时要注意横向基准线是锡槽第一根立柱中心线, 它

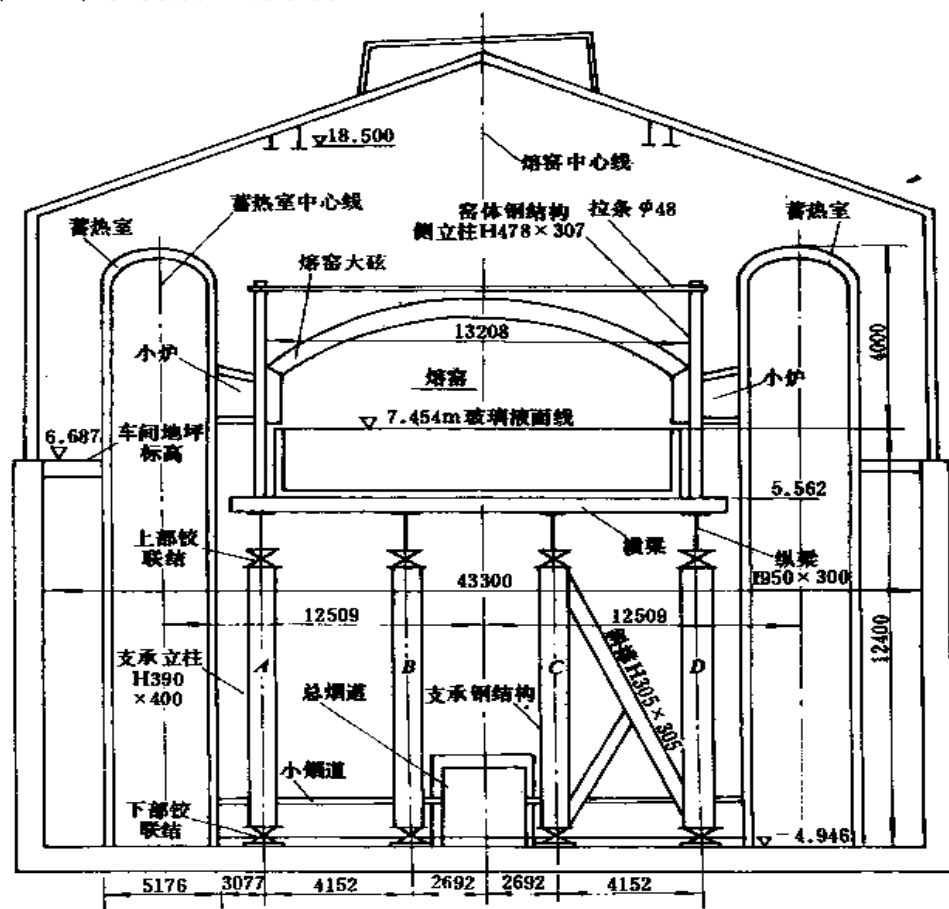


图 2-14-3

到蓄热室立柱（第一根）中心线为 67521mm，蓄热室中心线至熔窑中心线的距离为 12509mm，先安装钢结构立柱及联梁，再进行砌筑安装。

熔窑的钢结构安装是熔窑安装的重点，特别是支承钢结构是浮法技术的特殊设计，采用四排十二列布局，（四排为 A, B, C, D, 十二列为 $T_1, T_2 \dots T_{12}$ ），支承立柱的上部和下部均采用铰联接，并分为长立柱和短立柱， $T_1 \sim T_8$ 行为长立柱，安装在深坑位（-4.946m）， $T_9 \sim T_{12}$ 行安装在浅坑位（-0.546m），详见熔窑断面图（图 2-14-3）。安装时应注意顺序，应先安装支承立柱后安装蓄热室立柱，再安装支承钢结构的其它部分。窑体钢结构安装时应与砌筑工程施工配合进行，熔窑大碛施工时应制作大胎架（木结构胎架可以现场制作），然后才允许筑炉安装。

（2）锡槽安装。锡槽是浮法玻璃生产的专利，有一定的安装难度和技术保密，它是生产平板玻璃的关键设备。锡槽共有 23 段壳体组合而成（总长为 70714mm），每一段壳体可分为上壳体（内部悬吊许多组硅棒加热元件）和下壳体（设有各种规格的耐火砖），在生产时内部充满锡液，因此在安装时应注意其密封性。钢结构立柱安装时要注意基准中心线的测量工作，特别是第一对立柱中心线，它是整个主生产线设备安装横向中心基准，应认真埋设中心标板。钢结构的安装采用单元划分法，当每一单元安装完后应详细复核尺寸，当全部单元安装完后可吊装下壳体（可采用汽车液压式 30t 吊机进行吊装就位），拼装应采用规定的焊接工艺要求来进行。

（3）退火窑安装。退火窑总长为 135936mm，共有 27 节壳体组成，可分为 7 个退火区（A, B, C, D, RET_1, RET_2, RET_3 ）装有 237 根退火辊道，退火窑壳体可采用 45t 液压式吊机进行吊装就位，注意每一节的尺寸都是不一样的。

基本尺寸：A 区 $3000 \times 5430 \times 2420\text{mm}$ （长×宽×高）共 6 节

B 区 $3000 \times 5430 \times 2210\text{mm}$ （长×宽×高）共 9 节

C 区 $3000 \times 5430 \times 2000\text{mm}$ （长×宽×高）共 8 节

D 区 $3300 \times 5258 \times 1698\text{mm}$ （长×宽×高）共 1 节

$RET_1 \sim RET_3$ ： $9000 \times 5892 \times 5073\text{mm}$ （长×宽×高）共 3 节

退火窑辊道安装采用专用工具进行安装。退火窑传动装置安装可分为主传动装置和应急传动装置二大部分，主传动装置为二套串联结构，由脉冲发生器控制辊道传动的稳定性。传动装置安装时，应与辊道安装同时进行，安装时应按施工方案的要求进行。退火窑的加热装置采用电加热和顶部风机热吹法来进行。

（4）成品切割库安装。成品切割库总长为 224700mm，它是浮法玻璃主生产线最后一个工段，共有 34 段辊道和设备，01~34 段上辊道上设有各种装置，对玻璃进行检验、找疵点、打印、打碎、切割、掰断、分片、堆垛等各工序均为自动化，由切割车间控制室集中控制，当辊道安装好后，各段上的设备可以分段同时安装，例如：纵横切割机、清洗机、衬纸机、堆垛机等都可按安装要领书的要求来进行安装，并按施工方案的顺序进行装配。在主线的主部设有地下碎玻璃系统，有许多碎玻璃料仓和皮带输送机，碎玻璃料仓应该先制作，然后在地下坑道内拼装，避免安装时与皮带输送机安装相挤，并注意此系统安装应在主线设备安装之前进行。

（5）废热锅炉房设备安装。主要设备是三台废热锅炉的拼装（F40/650-8/13-250 型），钢架安装和砌筑，其次是三台给水泵及引风机烟道闸板的安装，都应编制施工方案。

(6) 配管安装。本工程的配管可分为主线部分和生产辅助系统。生产辅助系统的管道主要有空气管道, 氧气、氮气、氢气和蒸汽管道等。主线上有燃油系统, 在锡槽部有氢气、氢氮混合气系统以及主线上冷却水系统等, 在成品切割库还有水清洗系统和采暖系统的管道。所有这些管道的配管安装必须按设计图纸和技术文件的规定要求来进行, 并要编制相应的施工方案。在编制配管施工方案时应注意以下几点:

1) 氧气、氢气、氮气管道、阀门和配件, 在安装前应先进行除锈、酸洗、安装后应拆下进行脱脂处理。供油系统和重油燃料系统管道及配件、阀件, 在安装前应认真清洗、吹扫、试漏, 合格后才允许安装。

2) 冷却水系统的管道应先分段作水压试验, 工作压力小于 0.5MPa , 试验压力为工作压力的 1.5 倍, 但不得小于 0.2MPa , 当工作压力大于 0.5MPa 时, 为工作压力的 1.25 倍。

3) 锡槽的保护气体为氢氮混合气, 配管工作应在锡槽下部进行, 因此大的阀配件应预先放入锡槽下部, 避免锡槽设备安装时管道无法施工。

4) 成品切割库上部的采暖系统应先进行安装, 避免与切割线设备安装同时进行。

(7) 电气安装和仪表安装。电气安装重点是锡槽的加热系统和退火窑的加热系统。总控制室和切割车间控制室以及主线上自动控制系统是仪表安装和调试工作的重点, 必须认真对待。变电所设备与电气安装应先进行, 在主线系统设备安装完后应有受电条件。仪表安装与电气安装可以同步, 特别是锡槽和退火窑的电加热系统, 注意加热元件安装位置和型号的正确性。

(8) 砌筑工程安装:

1) 熔窑砌筑。浮法玻璃熔窑的加热, 以重油为燃料, 通过喷嘴雾化状喷入熔窑内燃烧, 通过蓄热室烟气入总烟道, 再通过废热锅炉房将烟气排到烟囱里。熔窑的砌筑量最大, 包括二侧蓄热室, 结构也复杂, 施工难度大, 耐火砖的种类达 20 多种, 规格有 800 多种, 使用的泥浆也有十几种, 均为英国进口, 施工时必须认真核对型号、规格, 不能搞错。在编制施工方案时应分为熔化段、卡脖段、工作段和二侧蓄热室 (包括八对小炉)。砌筑施工必须与钢结构安装密切配合。

2) 锡槽砌筑。锡槽的耐火材料全部从英国引进, 也是专利技术, 砖型的品种达 260 多种, 异型砖加工量很大, 而且尺寸也大, 最大每块重量达 560kg , 工程的特点是耐火砖现场加工技术要求高, 难度大, 安装工艺复杂, 清洁度要求高, 因此施工时必须由英方专家指导下, 严格按技术文件的要求来进行, 特别是复杂的吊顶砖, 要与加热元件配合安装, 不能搞错编号及位置, 砖缝的间隙要求也很严格, 因此施工时必须先编制详细的施工方案, 向班组作详细的技术交底, 与设备安装密切配合才能正确施工, 技术人员应在现场把关并指导施工。

3) 废热锅炉房及烟道砌筑施工。废热锅炉房和烟道的设备和砌筑均属国内配套项目, 按现有的施工工艺要求进行, 但必须编制施工方案, 按施工方案进行施工。

(9) 通风工程安装。通风工程的主要工作在熔窑工段, 熔窑底部有冷却风和助燃风, 有前墙冷却风机二台、侧墙冷却风机二台、上部结构冷却风机二台、搅拌冷却风机一台以及助燃风机二台, 流道温控风机二台和各种型号的风阀二百多只, 还有大量的风管。注意熔窑的风机安装均在熔窑底部的深坑处, 在熔窑设备安装及砌筑之前应先进行初步就位, 大型风管可预先分段吊入深坑处, 以避免造成施工困难。退火窑的冷却风机有九台, 均安装

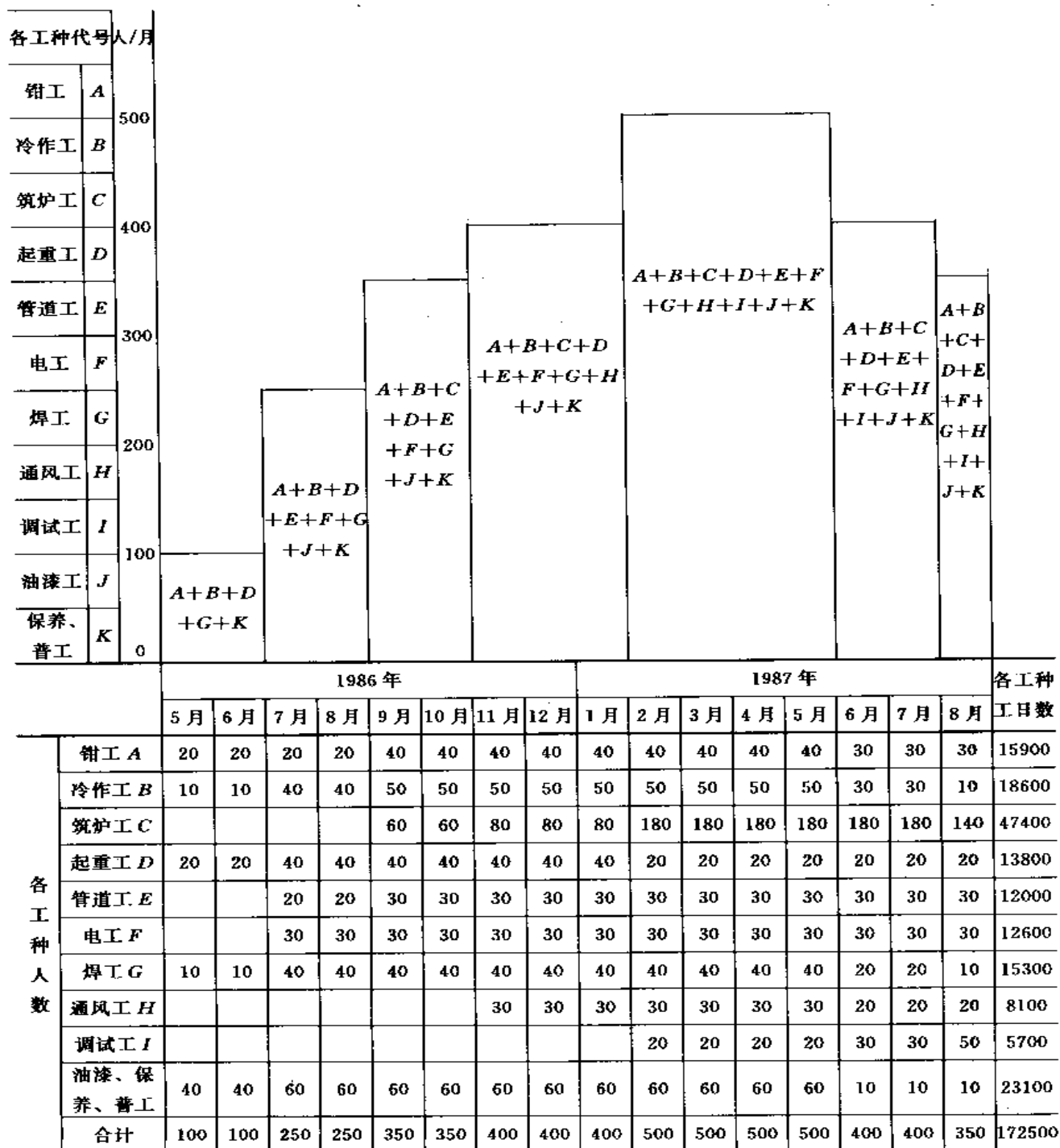
在上部, 但注意冷却风管有部分在辊道的下部, 施工时必须加以注意。

三、施工进度计划 (见表 2-14-1)

四、主要资源供应计划

(一) 劳动力需用计划。详见“劳动力需用计划及峰值 (见表 2-14-2)。”

表 2-14-2



1. 工种类别

主要工种有: 钳工、冷作工、筑炉工、起重工、管道工、电工、焊工、通风工、调试

工(仪表工)、油漆工、保养工和普工。

2. 计划用量、平均人数、进场时间、使用期限

在施工周期内,每天平均 350 人参加施工,进场时期从 1986 年 4 月中旬开始,高峰期约 4~5 个月,每天参加施工人数超过 500 人以上,计划总工日数为 172500 工日,使用期限为 16~18 个月,最后拆除现场设施,人员退场(约 1987 年 9 月)。

(二) 主要材料需用计划及非标设备加工件计划

由甲方委托乙方在现场制作的主要钢结构件,对于进口的钢材,其规格按英方提供的资料要求,具体如下:

(1) 熔窑钢结构件,共计为 1500t。钢材规格有:

工字钢	950×305×253 (mm×mm×kg/m)	按 $l=13950$ 提供 150t
H 型钢	254×254×89 (mm×mm×kg/m)	80t
H 型钢	356×367×177 (mm×mm×kg/m)	80t
H 型钢	305×305×118 (mm×mm×kg/m)	60t
H 型钢	254×254×73 (mm×mm×kg/m)	40t
H 型钢	305×305×97 (mm×mm×kg/m)	30t
H 型钢	478×307 (mm×mm)	〈熔窑侧立柱〉100t
H 型钢	390×400	40t
圆钢	φ52, φ48, 〈熔窑纵横拉条〉	20t

国内配套选用钢材(蓄热室、总烟道、小烟道钢结构),其种类有槽钢 [22, [28, [18, [16, [8, 工字钢 I40, I28, I24, I20, I16, 角钢 ∠100×100×10, ∠75×75×6, ∠50×50×5 等,总共约 900t。

(2) 锡槽钢结构件,共计为 610t。

进口型钢有:

工字钢	I610×305×238 (mm×mm×kg/m)	200t
H 型钢	H254×254×89 (mm×mm×kg/m)	160t
国内配套型钢	(槽钢、工字钢、角钢等)	250t
退火窑钢结构件		50t
切割成品库钢结构件		300t
配料与混和料库钢结构件		150t
码头、原料输送系统钢结构件		100t
切割成品库带状采暖辐射板	(δ=2 钢板)	200t
2000m ³ 重油罐三只	(钢板及型钢)	160t
400m ³ (二只), 300m ³ (一只)	轻油罐 (钢板及型钢)	50t
煤气柜一台	(各种型钢)	60t
不锈钢烟囱帽及水箱	(不锈钢板)	10t
应急水箱	(包括软水箱, 膨胀水箱等) 各类型钢	200t
配料系统原料筒仓	(8 只) (各类型钢)	200t
碎玻璃料仓		22t
湿式氢气储气柜	(300m ³)	15t

进口型钢总计数为 960t
国内供应型钢总计数为 2670t

(三) 主要机具需用量计划

主要机具需用计划, 详见“主要施工机械工具需用计划表”(表 2-14-3)(这里不包括进口专用施工机械)。

(四) 重要吊装机械

1. 大型吊机(见表 2-14-4)

表 2-14-4

序 号	名 称	数 量	备 注
(1)	110t 轮胎式汽车起重机	1 台	熔窑及配料系统使用
(2)	200t 轮胎式汽车起重机	1 台	烟囱顶帽的吊装
(3)	70t 轮胎式汽车起重机	1 台	钢结构吊装
(4)	45t 液压式汽车起重机	1 台	退火窑、水冷系统变电所吊装
(5)	30t 液压式汽车起重机	1 台	碎玻璃料仓及皮带运输机设备的吊装
(6)	20t 液压式汽车起重机	1 台	锡槽设备的吊装
(7)	25t 液压式汽车起重机	1 台	切割成品库设备吊装
(8)	50t 履带式起重机	1 台	辅助系统设备吊装
(9)	15t 履带式起重机	1 台	油罐制作, 配合吊装
(10)	16t 轮胎式起重机	1 台	构件吊装, 配合制作

2. 专用施工机械(见表 2-14-5)

表 2-14-5

序 号	名 称	数 量	备 注
(1)	登高作业工程车	4 辆	液压操作台升高 10~12m
(2)	1~3t 高升距铲车(进口)	4 辆	垂直升距达 10m
(3)	高速湿式切砖机(进口)	3 台	
(4)	高速湿式磨砖机(进口)	1 台	
(5)	高真空吸尘器(进口)	2 台	可吸 350mm 深砖缝, 1000W
(6)	螺栓碰焊机(进口)	1 台	锡槽工段用
(7)	耐火砖钻孔机(进口)	2 台	(测温、测压、仪表孔);
(8)	高速冲击电钻(进口)	20 把	
(9)	专用导线压接钳(进口)	24 把	(电气安装、加热器安装专用)。

五、主要技术措施

(一) 质量技术组织措施

1. 建立质保体系(详见图 2-14-4)

公司有比较完善的质保体系; 并与工程项目管理相结合, 在施工现场设立各专业施工

班组 QC 小组。

2. 保证工程质量的几项措施

(1) 实行优质工程目标管理,对质量管理人员进行专门培训,对 QC 小组进行指导,结合工程项目具体情况,施工班组每位人员都重视施工质量。

(2) 所有施工机具和检测工具在施工前都必须进行检查、检测和计量,特别是测量工具和仪器都必须保证在检测期内有合格的计量证明,未经计量的测量工具和测量仪器不准带入施工现场。

(3) 所有进口材料和国内配套供应的材料,应进行抽样检查,所有材料及零配件都应有出厂合格证明书,在确认质保期内,所有合格证明齐全,然后进行抽样检查,对进口材料应详细测出误差值,将不合格的应作详细记录,以便及时将信息反馈给供应处,调换成合格的材料以及零部件或者引进设备,方可正式用于工程上。

(4) 施工时,必须严格执行国家颁发的或部颁发的有关国家验收规范和标准,对于引进项目的设备或工艺,必须按外方提供的有关各项规范和标准执行。

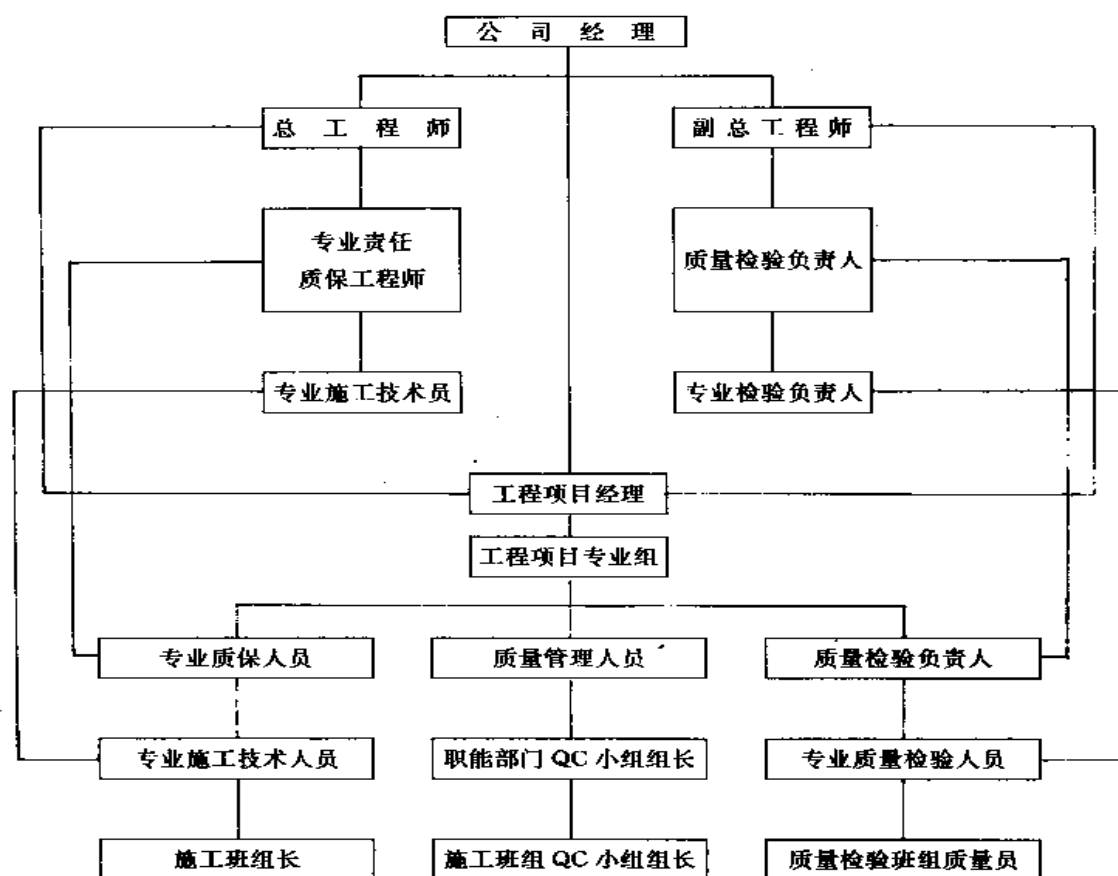


图 2-14-4

(5) 对于施工的环境必须有严格的管理制度,特别是对进口材料、耐火材料、设备及其零部件等应采取保护措施,同时对检验过的、未经经验的、不合格的材料有明显区别标志,并应该有分隔措施。施工现场的材料和待装的设备应有专人负责保管,对产品的保护

应建立制度。对施工测量的现场应确保符合测量条件,特别是基准中心线和基准标高的测量应考虑到自然条件及车间条件的影响以及基础沉降的影响,对沉降明显的基准点必须舍弃。对于必须交叉施工的场合应考虑到先后工序对质量的影响。特别是熔窑支承钢结构与砌筑安装虽在同一环境条件下施工,但必须在前一道工序有明确的安装记录并已经有关人员确认的情况下,方可继续进行施工。

(6) 做好土建的配合工作和中间验收工作,特别是设备基础以及二次灌浆工作,应密切与土建配合,另外基准点的定位和标板点的埋设和保护应与土建提供的资料相吻合,有异议时应及时联系商讨解决。

(7) 有关的安装工艺控制和质量检测,按外方提供的技术资料要求进行。如果没有技术资料的应按公司有关计量网络图和施工工艺来配备必要的工具和测量仪表、仪器。

(8) 坚持按设计图纸要求进行施工,不得任意修改,没有设计修改同意签证书而进行修改的工程不进行质量评定。

(9) 采用统一的质量检验标准,有:

TJ305-75《通用设备工程质量检验评定标准》

TJ306-77《容器工程质量检验评定标准》

TJ307-77《工业管道工程质量检验评定标准》

TJ302-74《管道工程质量检验评定标准》

TJ303-75《电气工程检验评定标准》

TJ304-74《通风工程质量检验评定标准》

TJ308-77《自动化仪表工程质量检验评定标准》

TJ309-77《工业筑炉工程质量检验评定标准》

(二) 安全技术组织措施

1. 安全生产措施

(1) 加强安全管理网络图的执行,施工现场设立安全管理领导小组,实行安全管理监督制度,施工现场执行安全挂牌制度,现场安全责任人员不能随便离开现场。

(2) 坚持安全生产上岗制度,每天做好上岗记录,交生产任务的同时必须交安全生产的注意事项,技术交底的同时必须交安全措施,并在现场每天有检查安全措施的落实情况,设立安全检查制度,安全措施不落实的地方,禁止操作人员进行施工。

(3) 坚持安全生产上岗制度,每班上岗前在交生产任务的同时应交安全注意事项。

(4) 坚持每星期一次安全大检查,查安全措施落实情况,查上岗安全记录,查有关安全方针、政策落实情况。

(5) 坚持每月开一次安全讲评会,结合事故苗子进行安全教育,及时表扬安全措施做得好的单位。

2. 安全管理制度

(1) 安全生产组织制度和安全生产工作条例;

(2) 关于加强施工现场安全生产管理若干规定;

(3) 安全生产责任制度;

(4) 安全生产教育制度;

(5) 安全技术管理制度;

- (6) 安全生产交底制度;
- (7) 受压容器安全制度;
- (8) 脚手架、井架搭设安全制度;
- (9) 高空作业安全制度;
- (10) 防火、防爆、防尘、防毒安全制度;
- (11) 安全生产纪律和检查制度;
- (12) 节假日安全制度;
- (13) 安全生产奖惩制度;
- (14) 事故调查制度;
- (15) 遵守建设单位出入证制度和有关各项规章制度。

3. 砌筑施工中应特别注意的安全事项

- (1) 耐火材料的运输必须采用特殊的运输工具;
- (2) 耐火砖的吊装要采用专用吊装工具;
- (3) 熔窑底砖砌筑时其下部应先拉好安全网;
- (4) 耐火砖的切削加工必须有防护措施;
- (5) 在砌筑施工时必须考虑到其他工种施工的安全;
- (6) 锡槽砌筑时要注意特殊工具使用的安全性;
- (7) 退火窑保温工程施工时, 现场不准抽烟。

(三) 消防安全保卫措施

- (1) 必须执行的防火制度和保卫制度
- (2) 施工现场设立消防、保卫专职管理人员, 进行现场监督;
- (3) 施工现场建立安全防火检查制度, 发现火苗、隐患时, 应立即消除。应定期、定岗、定人员进行检查。

(4) 发现火警应立即报告消防部门, 并立即组织人员抢救, 对发生的事故要“三不放过”, 对事故现场要做好现场保护, 配合消防部门进行现场调查和勘察, 分析事故的原因, 落实防范措施。

(5) 对临时用电和手持式电动工具的使用, 应按国家标准 GB3787-83 和建设部标准的有关条文执行。

(四) 降低成本的综合措施

1. 降低工程管理成本措施

本工程的管理采用由项目经理负责的现场项目专业组进行全面工程管理。根据浮法玻璃生产线的特点, 其主要设备在主生产线上, 而且都设置在一个主车间内, 因此根据土建条件可以先进行辅助生产系统的设备安装, 然后集中力量进行主生产线设备安装, 使各工段的施工有一个合理的安排, 使劳动力的使用既均衡又有突击能力, 施工机械的选用要有周密的计划性, 特别在交叉施工时要发挥“一机多用”。大型吊机的选用要做到不停工、不重复吊装、不重复进场, 以最快的速度、最低的消耗、最少的劳动力来完成施工任务。使施工的全过程, 即施工准备阶段、施工阶段、交工验收阶段, 均由一个项目专业组进行管理。保证工程能按质、按时完成。不允许出现“胡子或尾巴”工程。

2. 降低材料管理成本措施

材料是一个工程成本的主体,只要材料有合理的管理制度和严密的使用计划,降低成本是应该做得到的。

(1) 加强原材料的验收制度,特别是进口材料,价格昂贵,对其尺寸偏差、外表质量、型号、规格、数量等都应检查签收和保管制度。国内供应的材料要注意不能随便代用,并对所有材料要立卡挂标志,以便于查询。

(2) 建立严格的领料制度。必须实行按单据领料制度,做到发放无误差,使用要节约。

(3) 降低材料的实际消耗量。做到认真审图,合理用料,不浪费材料,长料长用,短料短用。

(4) 及时回收余料和废料。

(5) 减少不必要材料的积压和贮存。

(6) 尽量减低材料的单价。尽量做到合理的采购,减少中途运输费用。

3. 加强工艺管理措施

编制合理的施工方案,选用适用的施工工艺,编制正确而合理的施工进度计划。加强施工方案的实施管理工作,通过合理的工艺以最优的组合和最经济的消耗,来完成施工计划任务。

4. 降低机具管理成本措施

(1) 现场设立机具仓库,对此工程所需用的机具经过保养检验合格后入库立卡。

(2) 对吊机一类的大型施工机械,由现场机械设备调度员进行统一安排,需用单位预先提出需用计划,填好具体的使用情况卡,然后统一调度安排。

(3) 尽量选用技术革新和科技攻关项目的成果。

(4) 对机械设备的操作应实行定机、定人、定岗位责任的“三定”制度,使设备的保管、使用、维护工作落实到人,以保证在施工时发挥最佳效益。

(5) 制定安全使用施工机械的措施。在使用前应有详细的交底制度,不允许超负荷或不合理的使用。

(五) 季节性施工的技术组织措施

为了保证施工项目能正常进行,必须考虑到施工任务的均衡性和施工力量平衡协调性,因此在施工开始阶段应尽量考虑到有利的气候条件,集中力量进行辅助生产系统的设备安装,特别是码头和配料运输系统以及罐区设备安装,考虑到施工地区冬季的寒冷季节是12~2月,在这三个月中尽量少安排室外任务,把施工的主力集中到主生产线上来,应该与土建施工密切配合。但必须注意熔窑的支承立柱和蓄热室的立柱应该在冬季来到之前先安装好,应与结构吊装交叉进行,并初步固定,以保证以后能正常施工。

(六) 现场文明施工和成品保护的针对性措施

为了实施现场文明施工,贯彻“强化管理、落实责任、严肃法规、消灭违章”的要求,要求浮法玻璃生产线工程的各工段或各单位工程的施工现场均按标准化工地的要求来进行,实现文明工地、文明施工,创立文明班组。

成品的保护,特别是进口设备和部件的保护是件非常重要的工作,对此应采取一些针对性措施。

(1) 设立现场对原材料或成品及半成品检验小组。分类立卡,挂标记等办法,并暂存仓库,待正式安装时按手续领取。贮存仓库应具备一定贮存条件。

(2) 所有进口材料、成品或半成品的装箱,必须符合手续才能开箱(包括外方人员必须在场),开箱后的成品或半成品应按安装的程序办妥检验手续后,安全可靠地运送到施工场地,并派专人值班看护。

(3) 对已经安装就位的设备或者已经安装好的仪器仪表或电气装置,必须采取一定的保护措施,决不允许有雨淋、日晒或腐蚀气体的侵蚀。

(4) 对施工现场应设立纠察值班制度,与保卫部门取得联系,对重要部位特别要加强保卫措施,并有防盗、防损坏措施。

六、主要技术经济指标

(一) 工期指标

浮法玻璃生产线工程的定额总工期为 24 个月,本施工组织设计的设计工期为 16 个月。

$$\begin{aligned}\text{工期指标值} &= \frac{\text{设计工期}}{\text{定额工期}} \times 100\% \\ &= \frac{16}{24} \times 100\% = 66.7\%\end{aligned}$$

(二) 工程成本指标

1. 总工程费用

本工程的总投资为 4.33 亿人民币,本工程的所有安装及制作费总额为 3500 万人民币(预算成本)。

2. 降本指标

计划成本额为 3000 万人民币。

$$\begin{aligned}\text{降低额} &= \text{预算成本额} - \text{计划成本额} \\ &= 3500 - 3000 = 500 \text{ 万人民币}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{降本率} &= \frac{\text{降低额}}{\text{预算成本}} \times 100\% \\ &= \frac{500}{3500} \times 100\% = 14.3\%\end{aligned}$$

3. 日产值

$$\text{日产值} = \frac{\text{计划成本额}}{\text{工期}} = \frac{30000000}{16 \times 30} = 62500 \text{ (元/日)}$$

4. 单位产品劳力消耗(工日/t)

本工程所需要消耗总工日为 172500(工日);

本工程主要安装工程实物量(设备、制作件、耐火材料)为 27300t。

$$\text{单位产品劳力消耗} = \frac{\text{总工日}}{\text{总实物量}} = \frac{172500}{27300} = 6.318 \text{ (工日/t)}$$

5. 施工机械完好率、利用率、施工机械化程度

(1) 施工机械计划完好率为 98%;

(2) 施工机械利用率 85%;

(3) 机械化施工程度为 70%。

6. 质量安全指标

消灭质量通病,一次检查质量优品率达 80%以上。

消灭重大伤亡事故、消除事故隐患,一般事故率控制在 0.5‰以下。

七、施工总平面图 (见图 2-14-5)

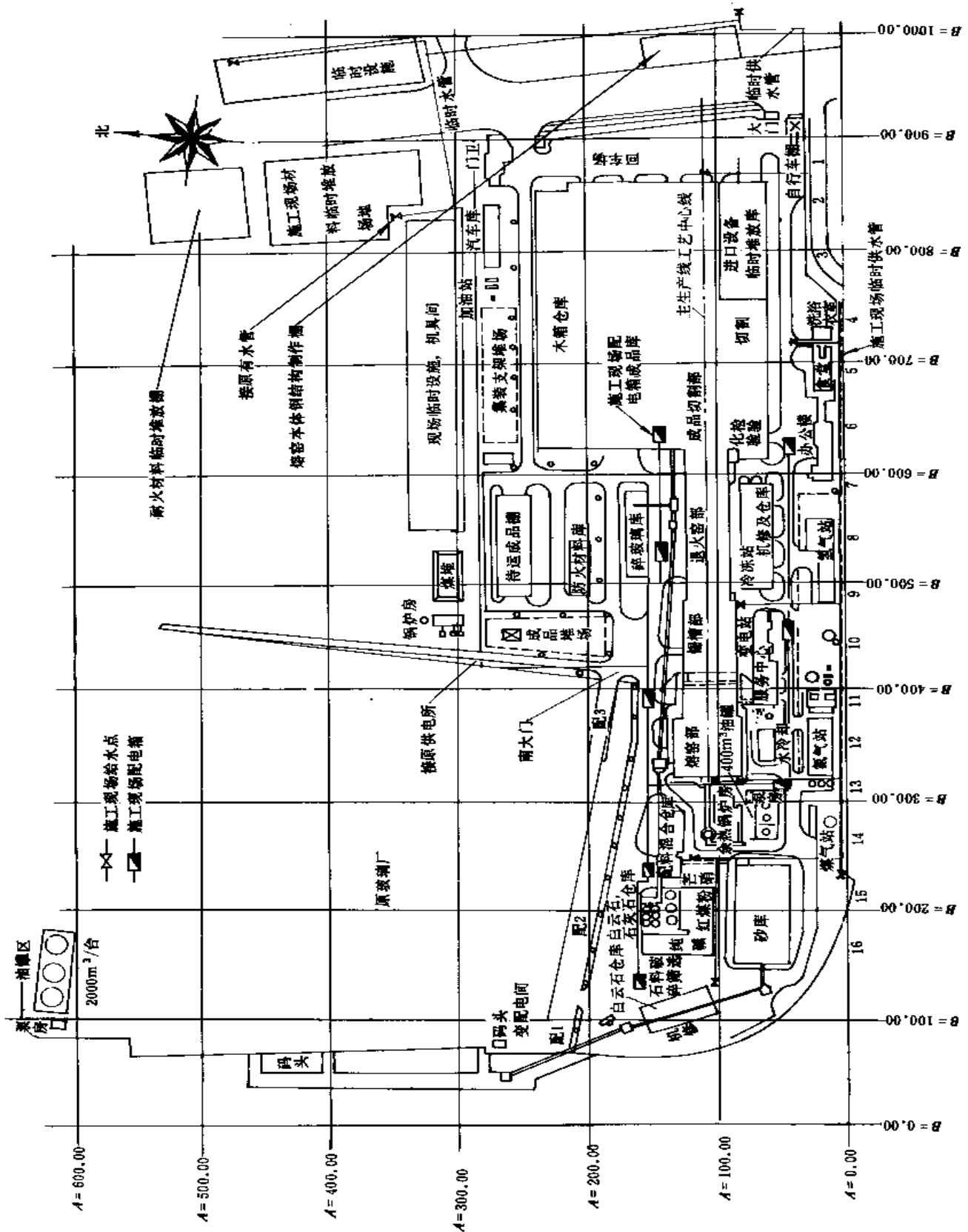


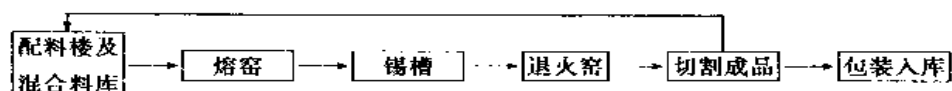
图 2-14-5

附一：锡槽工程施工方案

一、工程概述

锡槽工程是浮法玻璃工程主生产线上最主要的项目。锡槽工程是制造浮法玻璃的关键部位，该项目的所有设备及技术全部由英国引进。

锡槽处在主生产线的中间部位，在熔窑与退火窑的中间。工艺流程如下：



1. 工艺说明

当一条连续的玻璃溶液带从熔窑出来，经过通道进入锡槽，玻璃溶液就漂浮在锡槽中熔融的锡液表面上。二者重度不同而且互不相溶，锡槽表面非常平整，当玻璃溶液带在高温下在锡液表面上停留足够长的时间后，由原来不平整的表面成为平整的表面；然后玻璃带沿着锡液进行冷却，一直冷却到当玻璃离开锡槽时，其下表面已硬化到不会被辊道打上轮印，此时玻璃即可进入退火窑进行热处理工艺。利用锡槽工艺所生产的玻璃不需要研磨与抛光就可生产出厚度均匀，具有光亮的玻璃。

在锡槽中利用电浮法和气体涂膜法原理还可以生产各种有色玻璃和改性玻璃，本工程中具有此类装置。

2. 工程说明

本方案对钢结构部分的安装作了比较详细的说明，而其它只作了简略的介绍。锡槽钢结构总净重为 319t，主要进口钢材为 H 型、T 型等型号，约有 148t。锡槽钢架共分 23 节，即锡槽的外壳共有 23 个节，长度分别为 3048mm、6850mm，加上最末端 2134mm，总长约为 70714mm。钢结构的高度为 6500mm。钢架分为宽段和窄段，第一节至第十四节为宽段，立柱跨距为 8700mm，上部平台宽度为 11100mm。第十五节至第二十三节为窄段，立柱跨距为 6060mm，上部平台宽度为 8460mm。本工程主要钢结构分为四部分：上部钢结构、炉顶吊杆、变压器平台支承梁和炉底支承钢结构等。其余有临时支撑结构，变压器平台钢结构和流道钢结构等。上横梁、上纵梁、下横梁、下纵梁、长立柱、短立柱均为进口型钢，平台、走道、梯子等均为国内钢材。

安装时，按每二个节作为一个安装单元进行组合装配，由锡槽第一根立柱作为安装基准开始，直至最后一个节的安装结尾。

锡槽安装顺序见图 2-14-6。

3. 主要工程量一览表

- (1) 锡槽本体钢结构见表 2-14-6。
- (2) 临时钢支撑和顶撑钢结构见表 2-14-7。
- (3) 变压器平台钢结构见表 2-14-8。
- (4) 流道钢结构见表 2-14-9。

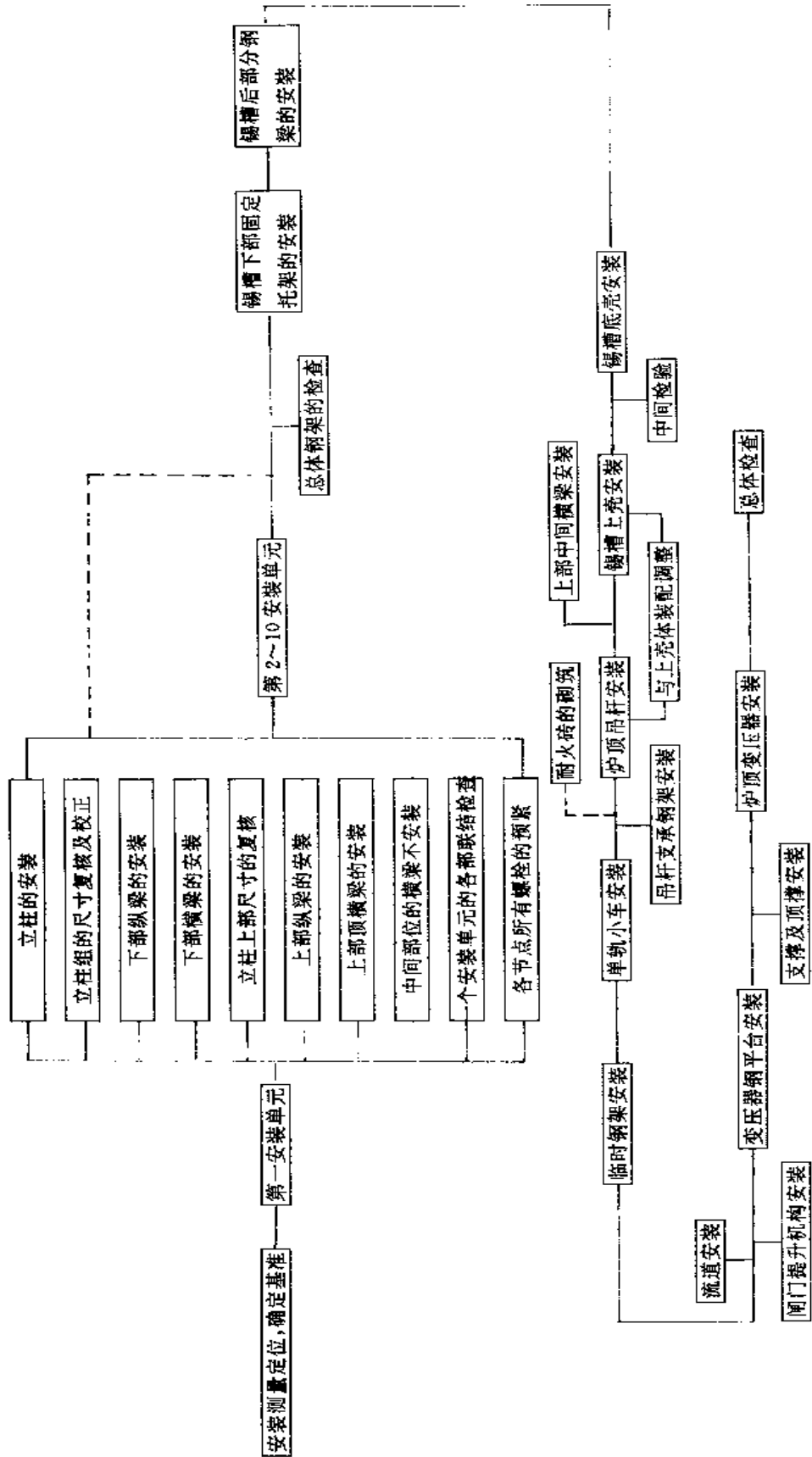


图 2-14-6

表 2-14-6

代 号	名 称	数量	材 料	重量 (kg)		附 注
				单件	总计	
1-402/CO2-07A	立柱	2	焊接件	7024	1405	H 型钢进口
2-402/CO2-07A	立柱	2	焊接件	7024	1405	H 型钢进口
3-402/CO2-07A	立柱	1	焊接件	897.6	897.6	H 型钢进口
4-402/CO2-07A	立柱	1	焊接件	897.6	897.6	H 型钢进口
1-402/CO2-08C	立柱	16	焊接件	957.4	15318.4	H 型钢进口
2-402/CO2-08C	短立柱	30	焊接件	291.3	8739	H 型钢进口
3-402/CO2-08C	底梁	1	焊接件	1551	1551	H 型钢进口
4-402/CO2-08C	底梁	1	焊接件	2295	2295	H 型钢进口
1-402/CO2-10	底梁	2	焊接件	401	802	H 型钢进口
2-402/CO2-10	底梁	2	焊接件	255.6	511	
3-402/CO2-10	底梁	2	焊接件	186.4	373	
4-402/CO2-10	底梁	2	焊接件	237.5	475	
5-402/CO2-10	底梁	6	焊接件	187.5	1125	
1-402/CO2-11A	底梁	40	焊接件	209.4	8376	
2-402/CO2-11A	底梁	4	焊接件	187.5	750	
3-402/CO2-11A	底梁	2	焊接件	218.5	437	
4-402/CO2-11A	底梁	2	焊接件	218.7	437	
5-402/CO2-11A	底梁	4	焊接件	227	908	
6-402/CO2-11A	底梁	20	焊接件	242	4840	
1-402/CO2-12B	底梁	4	焊接件	242	968	
2-402/CO2-12B	底梁	4	焊接件	108.2	433	
3-402/CO2-12B	松装垫片	26	组件	7.62	198	
4-402/CO2-12B	松装垫片	74	组件	3.2	237	
5-402/CO2-12B	松装垫片	4	组件	3.05	12.2	
6-402/CO2-12B	松装垫片	4	组件	3.75	15	
7-402/CO2-12B	松装垫片	4	组件	1.49	1.96	
8-402/CO2-12B	水平找平螺栓	48	组件	0.125	6	
1-402/CO2-13	隔离块	24	10# 冷拉钢	2.9	69.6	
2-402/CO2-13	内侧滚柱	188	Q235	3.25	611	
3-402/CO2-13	外侧滚柱	180	Q235	2.42	436	
4-402/CO2-13	带台阶螺栓	736	用 M12×20 螺栓 (加工)	0.02	15	
5-402/CO2-13	固定螺栓	368	焊接件 (GB30-76)	0.59	217	
6-402/CO2-13	内侧滚柱连接板	188	Q235	0.3	56.4	
7-402/CO2-13	外侧滚柱连接板	180	Q235	0.37	66.6	

续表

代 号	名 称	数量	材 料	重量 (kg)		附 注
				单件	总计	
8 402/CO2-13	固定销	184	10#冷拉圆钢	0.42	77.3	
9 402/CO2-13	压紧板	184	Q235	2.97	547	
10 402/CO2-13	膨胀指示针	44	Q235	0.1	4.4	
11 402/CO2-13	膨胀标尺	44	组合件	0.2	8.8	
1-402/CO2-14B	底梁	12	焊接件	2309	27708	H型钢进口
2 402/CO2-14B	底梁	1	焊接件	2309	2309	H型钢进口
3-402/CO2 14B	底梁	9	焊接件	1711	15399	H型钢进口
4-402/CO2 14B	支承梁	2	320×130 工字钢	159.2	318.4	
5-402/CO2-14B	托架	4	焊接件	16.74	67	
6-402/CO2-14B	托架	96	160×100×2 角钢	14.2	1363	
7-402/CO2-14B	托架	8	90×90×10 角钢	297	24	
8-402/CO2-14B	松装垫片	48	组件	67.6	3245	
1-402/CO2-15A	顶横梁	5	610×305H 型钢	2642	13210	进口
2-402/CO2 15A	顶横梁	4	610×305H 型钢	2642	10568	进口
3-402/CO2-15A	顶横梁	2	610×305H 型钢	2642	5284	进口
4-402/CO2-15A	顶横梁	2	610×305H 型钢	2642	5284	进口
5-402/CO2-15A	顶横梁	1	610×305H 型钢	2642	2642	进口
1-402/CO2-16A	顶横梁	1	焊接件	2923	2923	
2-402/CO2-16A	顶横梁	1	610×35H 型钢	2014	2014	进口
3-402/CO2-16A	顶横梁	1	610×35H 型钢	2014	2014	进口
4 402/CO2-16A	顶横梁	5	610×35H 型钢	2014	10070	进口
5-402/CO2-16A	顶横梁	1	610×35H 型钢	2014	2014	进口
6-402/CO2-16A	顶横梁	1	610×35H 型钢	2014	2014	进口
1-402/CO2-17A	纵梁	14	焊接件	1385	19390	H型钢进口
2-402/CO2-17A	纵梁	2	焊接件	226.7	4535	H型钢进口
3 402/CO2-17A	纵梁	2	焊接件	2126	4252	H型钢进口
4-402/CO2-17A	纵梁	2	焊接件	1763	3526	H型钢进口
1-402/CO2-18	炉顶吊架支承用槽钢	1	焊接件	391	391	
2-402/CO2-18	炉顶吊架支承用槽钢	1	焊接件	391	391	
3-402/CO2-18	炉顶吊架支承用槽钢	2	220×77 槽钢	164	328	
4 402/CO2-18	炉顶吊架支承用槽钢	2	220×77 槽钢	164	328	
5-402/CO2-18	炉顶吊架支承用槽钢	6	220×77 槽钢	156	936	
6-402/CO2-18	炉顶吊架支承用槽钢	6	220×77 槽钢	156	936	
7-402/CO2-18	炉顶吊架支承用槽钢	84	220×77 槽钢	152	12768	
8-402/CO2-18	炉顶吊架支承用槽钢	2	220×77 槽钢	175	350	

续表

代 号	名 称	数量	材 料	重量 (kg)		附 注
				单件	总计	
9-402/CO2-18	炉顶吊架支承用槽钢	2	220×77 槽钢	175	350	
10-402/CO2-18	炉顶吊架支承用槽钢	8	220×77 槽钢	76	608	
11-402/CO2-18	炉顶吊架支承用槽钢	4	焊接件	186	744	
12-402/CO2-18	炉顶吊架支承用槽钢	4	焊接件	186	744	
13-402/CO2-18	支承构架分组件	1	焊接件	328	328	
1-402/CO2-19	单轨	3	焊接件	368	1104	
2-402/CO2-19	单轨支承架	1	焊接件	410	410	
3-402/CO2-19	连接单轨用角钢	2	100×100×14 角钢	20.8	41.6	
4-402/CO2-19	松装垫片	38	组件	5.9	224	
5-402/CO2-19	松装垫片	18	Q235	39.6	713	
6-402/CO2-19	松装垫片	6	Q235	27.3	164	
1-402/CO2-20B	吊杆	196	焊接件	34.92	6844	
2-402/CO2-20B	轴承垫	196	Q235	9.48	1858	
3-402/CO2-20B	吊杆螺栓	196	用 M24×150 螺栓加工	0.51	100	
4-402/CO2-20B	调节螺母	196	GB30—76 H62	5.1	1000	
1-402/CO2-21	吊杆	6	焊接件	15.5	93	
2-402/CO2-21	轴销	6	Q235	0.66	3.96	
1-402/CO2-22	变压器支承梁	10	200×100 工字钢	113	1130	
2-402/CO2-22	变压器支承梁	6	200×100 工字钢	156	936	
3-402/CO2-22	变压器支承梁	20	200×100 工字钢	184	3680	
4-402/CO2-22	变压器支承梁	10	200×100 工字钢	170	1700	
5-402/CO2-22	变压器支承梁	12	200×100 工字钢	198	2376	
6-402/CO2-22	通道支承槽钢	1	200×73 槽钢	149	149	
7-402/CO2-22	通道支承槽钢	14	200×73 槽钢	1.38	19.32	
8-402/CO2-22	通道支承槽钢	1	200×73 槽钢	149	149	
1-402/CO2-23	通道支承槽钢	1	200×73 槽钢	138	138	
2-402/CO2-23	通道支承槽钢	1	200×73 槽钢	138	138	
3-402/CO2-23	通道支承槽钢	1	200×73 槽钢	141	141	
4-402/CO2-23	通道支承槽钢	1	200×73 槽钢	141	141	
5-402/CO2-23	通道支承槽钢	8	200×73 槽钢	138	1104	
6-402/CO2-23	通道支承槽钢	2	200×73 槽钢	138	276	
7-402/CO2-23	通道支承槽钢	2	200×73 槽钢	138	276	
8-402/CO2-23	通道支承槽钢	2	200×73 槽钢	149	298	
9-402/CO2-23	通道支承槽钢	2	200×73 槽钢	149	298	
10-402/CO2-23	通道支承槽钢	1	200×73 槽钢	141	141	

续表

代 号	名 称	数量	材 料	重量 (kg)		附 注
				单件	总计	
11-402/CO2-23	通道支承槽钢	1	200×73 槽钢	141	141	
1-402/CO2-24	通道支承槽钢	1	200×73 槽钢	149	149	
2-402/CO2-24	通道支承槽钢	1	200×73 槽钢	149	149	
3-402/CO2-24	通道支承槽钢	4	200×73 槽钢	138	552	
4-402/CO2-24	通道支承槽钢	1	200×73 槽钢	115	115	
5-402/CO2-24	通道支承槽钢	1	200×73 槽钢	115	115	
6-402/CO2-24	通道支承槽钢	1	200×73 槽钢	115	115	
7-402/CO2-24	通道支承槽钢	1	200×73 槽钢	115	115	
P ₁ -402/CO2-26A	推力向心球面滚子 轴承 9039413	106	外购件	3.27	640.9	GB297--84
P ₂ -402/CO2-26A	HS 手动葫芦 Q=1000kg H=5m	6	外购件			杭州武林机器厂
P ₃ -402/CO2-26A	WA 型手动车轨小车 Q=1000kg H=5m	6	外购件			杭州武林机器厂
P ₄ -402/CO2-26A	螺栓 M20×165	48	Q235	0.5	24	GB30—76
	螺母 M20	48	Q235	0.06	2.88	GB52--76
	垫圈 20	48	Q235	0.05	24	GB853—76
P ₅ -402/CO2-26A	螺母 M16	736	Q235	0.04	29.44	GB52—76
	螺母 M16	736	Q235	0.02	14.72	GB54—76
	垫圈 16	736	Q235	0.01	7.36	GB97--76
P ₆ -402/CO2-26A	垫圈 22	368	Q235	0.02	7.36	GB97—76
P ₇ -402/CO2-26A	螺钉 M16×30	736	35	0.06	44.16	GB70—76
P ₈ -402/CO2-26A	螺栓 M16×55	32	Q235	0.1	3.2	GB30—76
	螺母 M16	32	Q235	0.04	1.28	GB52—76
	垫圈 16	32	Q235	0.01	0.32	GB97—76
P ₉ -402/CO2-26A	螺栓 M16×55	36	Q235	0.1	3.6	GB30—76
	螺母 M16	36	Q235	0.04	1.44	GB52—76
	垫圈 16	36	Q235	0.01	0.36	GB97—76
P ₁₀ -402/CO2-26A	螺栓 M20×70	240	Q235	0.2	48	GB30—76
	螺母 M20	240	Q235	0.06	14.4	GB52—76
	垫圈 20	240	Q235	0.02	4.8	GB97—76
P ₁₁ -402/CO2-26A	螺栓 M20×85	304	Q235	0.26	79	GB30—76
	螺母 M20	304	Q235	0.06	18.24	GB52—76
	垫圈 20	304	Q235	0.02	6.08	GB97—76
P ₁₂ -402/CO2-26A	螺母 M24	288	Q235	0.12	34.56	GB52—76
	垫圈 24	576	Q235	0.03	8.64	GB97—76

续表

代 号	名 称	数量	材 料	重量 (kg)		附 注
				单件	总计	
	短管	288	Q235 水煤气管	0.24	69.12	机电院补图
P ₁₃ -402/CO ₂ -26A	螺栓 M24×110	216	Q235	0.51	110.2	GB30—76
	螺母 M24	216	Q235	0.12	25.92	GB52—76
	垫圈 24	216	Q235	0.03	6.48	GB97—76
P ₁₄ -402/CO ₂ -26A	螺栓 M24×80	152	Q235	0.37	56.24	GB30—76
	螺母 M24	152	Q235	0.12	25.92	GB52—76
	垫圈 24	152	Q235	0.03	6.48	GB97—76
P ₁₅ -402/CO ₂ -26A	螺栓 M24×90	152	Q235	0.41	62.32	GB30—76
	螺母 M24	152	Q235	0.12	18.24	GB52—76
	垫圈 24	152	Q235	0.03	4.56	GB97—76
P ₁₆ -402/CO ₂ -26A	螺栓 M16×60	1104	Q235	0.145	160.1	GB30—76
	螺母 M16	1104	Q235	0.04	44.16	GB52—76
	垫圈 16	1104	Q235	0.01	11.04	GB852—76
P ₁₇ -402/CO ₂ -26A	螺栓 M20×65	712	Q235	0.2	142.4	GB30—76
	螺母 M20	712	Q235	0.06	40.72	GB52—76
	垫圈 20	712	Q235	0.02	14.24	GB853—76
P ₁₈ -402/CO ₂ -26A	螺栓 M16×45	12	Q235	0.11	1.32	GB30—76
	螺母 M16	12	Q235	0.04	0.48	GB52—76
	垫圈 16	12	Q235	0.01	0.12	GB852—76
P ₁₉ -402/CO ₂ -26A	螺栓 M16×50	12	Q235	0.12	1.44	GB30—76
	螺母 M16	12	Q235	0.04	0.48	GB852—76
	垫圈 16	24	Q235	0.4	0.96	GB852—76
P ₂₀ -402/CO ₂ -26A	螺栓 M16×60	48	Q235	0.105	6.96	GB30—76
	螺母 M16	48	Q235	0.04	1.92	GB52—76
	垫圈 16	48	Q235	0.04	1.92	GB852—76
	垫圈 M16	48	Q235	0.04	1.92	GB853—76
P ₂₁ -402/CO ₂ -26A	螺栓 M20×45	8	Q235	0.14	1.12	GB30—76
	螺母 M20	8	Q235	0.06	0.48	GB52—76
	垫圈 20	8	Q235	0.02	0.16	GB852—76
P ₂₂ -402/CO ₂ -26A	螺栓 M20×70	8	Q235	0.22	1.76	GB30—76
	螺母 M20	8	Q235	0.06	0.48	GB52—76
	垫圈 20	8	Q235	0.05	0.4	GB853—76
P ₂₃ -402/CO ₂ -26A	销 3×30	368	Q235		0.6	GB91—76
P ₂₄ -402/CO ₂ -26A	螺栓 M20×75	384	Q235	0.22	84.5	GB30—76
	螺母 M20	384	Q235	0.06	23.04	GB52—76

续表

代 号	名 称	数量	材 料	重量 (kg)		附 注
				单件	总计	
P ₂₅ 402/CO2 26A	螺栓 M20×65	24	Q235	0.20	4.8	GB30—76
	螺母 M20	24	Q235	0.06	0.35	GB52—76
	垫圈 20	48	Q235	0.05	24	GB852—76
P ₂₆ -402/CO2-26A	螺栓 M20×100	112	Q235	0.34	38.08	GB30—76
	螺母 M20	112	Q235	0.06	8.72	GB52—76
	垫圈 20	112	Q235	0.02	2.24	GB852—76
				总计	246602	

表 2-14-7

代 号	名 称	数量	材 料	重量 (kg)		附 注
				单件	总计	
1 402/CO2-43	工字钢 220×110×7.5 l=6092	12	Q235	201.36	2412	
2-402/CO2-43	端头导轨	2	焊接件	248.3	496.6	
3-402/CO2-43	工字钢 220×110×7.5 l=2600	2	Q235	85.8	171.6	
4-402/CO2-43	工字钢 220×110×7.5 l=6050	2	Q235	199.65	399.3	
5-402/CO2 43	工字钢 220×110×7.5 l=9140	2	Q235	301.62	603.24	
6-402/CO2-43	工字钢 220×110×7.5 l=8968	2	Q235	295.9	591.9	
7-402/CO2-43	工字钢 220×110×7.5 l=3044	2	Q235	100.45	200.9	
1-402/CO2-44	三角架	24	焊接件	202.03	4848.7	
2-402/CO2-44	顶撑套管 (一)	40	焊接件	4.79	191.6	
3-402/CO2-44	顶撑套管 (二)	48	焊接件	4.79	229.7	
4-402/CO2-44	螺栓 M36×350	88	Q235	6.82	600.16	
5-402/CO2 44	导轨	2	焊接件	254.2	508.4	
6-402/CO2-44	导轨	2	焊接件	166.04	332.08	
7-402/CO2-44	U 型吊栓	8	Q235	0.644	5.152	
1-402/CO2-45	托梁	1	焊接件		156.82	
2-402/CO2-45	托梁	1	焊接件		140.42	
3-402/CO2-45	顶撑套管 (三)	2	焊接件	20.994	42	
4-402/CO2-45	顶撑套管 (四)	6	焊接件	14.6	87.6	
5-402/CO2 45	槽钢 140×58×6 l=4600	1	Q235		66.8	

续表

代 号	名 称	数量	材 料	重量 (kg)		附 注
				单件	总计	
6-402/CO2-45	槽钢 140×58×6 $l=5200$	1	Q235		75.6	
7-402/CO2-45	螺栓 M42×700	8	Q235	7.6	60.8	
8-402/CO2-45	垫片 10×180×180	2	Q235	2.543	5.087	
P ₁ -402/CO2-49	单轨小车 WA 型 $Q=500\text{kg}$ $H=4\text{m}$	12	外购件	20	40	
P ₂ -402/CO2-49	HS 手拉葫芦 $Q=500\text{kg}$ $H=4\text{m}$	4	外购件	10	40	
P ₃ -402/CO2-49	型号“A”长根夹头, 配 M16 螺栓	168				机电院补图
P ₄ -402/CO2-49	型号“T”夹头 垫片厚 4mm	168		0.42	70.56	P ₃ -402/CO2-49 压板
P ₅ -402/CO2-49	夹头垫圈 16	168				所代用 机电院补图
P ₆ -402/CO2-49	型号“P ₃ ”短 系列夹头垫块	168				P ₅ -402/CO2-49 垫板代用
P ₇ -402/CO2-49	螺栓 M16×85	168	Q235	0.139	23.35	GB30—76
	螺母 M16	168	Q235	0.03412	5.732	GB52—76
	垫圈 16	168	Q235	0.01065	1.789	GB95—76
P ₈ -402/CO2-49	型号“A”中根夹头配 M16 螺栓	32	Q235	0.33	10.56	P ₈ -402/CO2-49 压板代用
P ₉ -402/CO2-49	螺栓 M16×60	32	Q235	0.0925	2.96	GB30—76
	螺母 M16	32	Q235	0.03412	1.092	GB52—76
	垫圈 16	32	Q235	0.01065	0.341	GB95—76
P ₁₀ -402/CO2-49	型号“P ₁ ”夹头垫圈短系列 P ₁₀ 同 P ₃ P ₄ 和 P ₅ 一起拼入 P ₃ -402/CO2-49“压板”					
P ₁₁ -402/CO2-49	螺栓 M16×70	88	Q235	0.111	9.768	GB30—76
	螺母 M16	88	Q235	0.03412	3.003	GB52—76
	垫圈 16	88	Q235	0.01065	0.937	GB852—76
P ₁₂ -402/CO2-49	螺栓 M16×50	96	Q235	0.093	8.928	GB30—76
	螺母 M16	96	Q235	0.03412	3.276	GB52—76
	垫圈 16	192	Q235	0.01065	2.045	GB852—76
8-402/CO2-29A	楼板	14	焊接件	18.4	257.6	
9-402/CO2-29A	楼板	17	焊接件	19.9	338.3	
10-402/CO2-29A	楼板	1	焊接件		9.7	
11-402/CO2-29A	楼板	20	焊接件	39~	784	
12-402/CO2-29A	楼板	14	焊接件	50	700	
13-402/CO2-29A	楼板	2	焊接件	24.7	49.4	
14-402/CO2-29A	楼板	44	焊接件	31.5	1386	
15-402/CO2-29A	楼板	8	焊接件	19.3	154.4	

续表

代 号	名 称	数量	材 料	重量 (kg)		附 注
				单件	总计	
16-402/CO2-29A	楼板	8	焊接件	19.5	156	
17-402/CO2-29A	楼板	8	焊接件	36.7	293.6	
18-402/CO2-29A	楼板	14	焊接件	37.2	520.8	
19-402/CO2-29A	楼板	14	焊接件	37.2	520.8	
20-402/CO2-29A	楼板	10	焊接件	47.7	477	
21-402/CO2-29A	楼板	10	焊接件	47.7	477	
22-402/CO2-29A	楼板	14	焊接件	25.8	361.2	
23-402/CO2-29A	楼板	14	焊接件	25.8	361.2	
24-402/CO2-29A	楼板	32	焊接件	27.2	870.4	
25-402/CO2-29A	变压器垫板	148	Q235	7.3	1086.3	
1-402/CO2-30	垂直扶梯	3	焊接件	148.1	438.3	
2-402/CO2-30	栏杆支柱 (一)	97	焊接件	4.4	426.8	
3-402/CO2-30	栏杆支柱 (二)	160	焊接件	4.7	752.0	
4-402/CO2-30	栏杆支柱 (三)	24	焊接件	5.0	120.0	
1-402/CO2-32A	平台扶梯	1	装配件		2793.6	
1-402/CO2-33B	平台扶梯	1	装配件		3304.3	
1-402/CO2-34A	走道	2	焊接件	1464.7	2929.4	
1-402/CO2-35A	走道	1	焊接件		1698.7	
P ₁ -402/CO2-39A	防震垫	148				进口
P ₂ -402/CO2-39A	止动螺钉 M16×30	148				进口
	斜垫圈	148				进口
P ₃ -402/CO2-39A	螺钉 M16×30	296	35		16.4	GB85—76
	垫圈 16	296	Q235		3.3	GB97—76
P ₄ -402/CO2-39A	螺栓 M16×40	522	Q235		38.6	GB30—76
	螺母 M16	522	Q235		17.8	GB52—76
	垫圈 16	522	Q235		5.9	GB97—76
P ₅ -402/CO2-39A	水煤气管 3/4"	900 米	Q235		2178	
	管接头 3/4"	适量	KT 33-8			YB230—63
P ₆ -402/CO2-39A	螺栓 M16×35	15	Q235		1.0	GB30—76
	螺母 M16	15	Q235		0.5	GB52—76
	垫圈 16	15	Q235		0.2	GB97—76

续表

代 号	名 称	数 量	材 料	重 量 (kg)		附 注
				单件	总计	
P ₁₃ -402/CO ₂ -49	螺栓 M20×50	144	Q235	0.1	14.4	GB902—76
	螺母 M20	144	Q235	0.86	8.64	GB52—76
	垫圈 20	144	Q235	0.02	2.9	GB97—76
①	螺母 M16	16	Q235			GB52—76
②	垫圈 16	16	Q235			GB97—76
				小计 12676.94		

表 2-14-8

代 号	名 称	数 量	材 料	重 量 (kg)		附 注
				单件	总计	
1 402/CO ₂ -28A	踢脚板 $l=4479$	1	Q235		22	
2-402/CO ₂ -28A	踢脚板 $l=4059$	7	Q235	19.9	139.3	
3-402/CO ₂ -28A	踢脚板 $l=3042$	31	Q235	14.9	461.9	
4-402/CO ₂ -28A	踢脚板 $l=3112$	2	Q235	15.3	30.6	
5-402/CO ₂ -28A	踢脚板 $l=1938$	1	Q235		9.5	
6-402/CO ₂ -28A	踢脚板 $l=620$	1	Q235		3.0	
7-402/CO ₂ -28A	踢脚板 $l=1431$	1	Q235		7	
8-402/CO ₂ -28A	踢脚板 $l=2955$	2	Q235	14.5	29	
9 402/CO ₂ -28A	踢脚板 $l=2605$	16	Q235	12.8	204.8	
10-402/CO ₂ -28A	踢脚板 $l=5547$	1	Q235	109.3	109.3	
11-402/CO ₂ -28A	踢脚板 $l=5547$	1	Q235		109.3	
12-402/CO ₂ -28A	踢脚板 $l=4335$	2	Q235	85.5	171	
13 402/CO ₂ -28A	踢脚板 $l=4335$	2	Q235	85.5	171	
14-402/CO ₂ -28A	踢脚板 $l=4552$	2	Q235	89.7	179.4	
15-402/CO ₂ -28A	踢脚板 $l=4552$	2	Q235	89.7	179.4	
16-402/CO ₂ -28A	踢脚板 $l=3232$	3	Q235	63.7	191.1	
17-402/CO ₂ -28A	踢脚板 $l=3232$	3	Q235	63.7	191.1	
18-402/CO ₂ -28A	踢脚板 $l=3015$	1	Q235		59.4	
19-402/CO ₂ -28A	踢脚板 $l=3015$	1	Q235		59.4	

续表

代 号	名 称	数量	材 料	重量 (kg)		附 注
				单件	总计	
20-402/CO2-28A	踢脚板 $l=4227$	1	Q235		87.3	
21-402/CO2-28A	踢脚板 $l=4227$	1	Q235		87.3	
22-402/CO2-28A	踢脚板 $l=1325$	1	Q235		26.1	
23-402/CO2-28A	踢脚板 $l=1325$	1	Q235		26.1	
24-402/CO2-28A	立柱支撑托板	63	Q235	2.8	176.4	
25-402/CO2-28A	踢脚板 $l=2321$	1	Q235		11.4	
1-402/CO2-29A	楼 板	16	焊接件	30.3	484.8	
2-402/CO2-29A	楼 板	20	焊接件	38.7	774	
3-402/CO2-29A	楼 板	52	焊接件	34.7	1804.4	
4-402/CO2-29A	楼 板	54	焊接件	44.3	2392.2	
5-402/CO2-29A	楼 板	8	焊接件	41.1	328.8	
6-402/CO2-29A	楼 板	2	焊接件	21.8	436	
7-402/CO2-29A	楼 板	18	焊接件	15.5	279	
P ₇ -402/CO2-39A	扁钢 10×25, $l=1000$	3	A ₃	2.0	5.9	
P ₈ -402/CO2-39A	螺钉 M12×35	24	35		0.9	GB68—76
	螺母 M12	24	A ₃		0.4	GB52—76
	垫圈 12	24	A ₃		0.1	GB97—76
			小计		31863.9	

表 2-14-9

代 号	名 称	数量	材 料	重量 (kg)		附 注
				单件	总计	
1-402/CO1-62	门梁	1	焊接件		1073.86	
2-402/CO1-62	门梁	1	焊接件		1197.26	
1-402/CO1-63	门梁	1	焊接件		822.56	
2-402/CO1-63	门梁	1	焊接件		822.56	
3-402/CO1-63	门梁	2	焊接件	2185.8	4371.6	
1-402/CO1-64	顶部支承框	4	焊接件	171.68	686.72	

续表

代 号	名 称	数量	材 料	重量 (kg)		附 注
				单件	总计	
2-402/CO1-64	顶部支承框	2	焊接件	166.89	333.78	
3-402/CO1-64	顶部支承框横梁	3	焊接件	264.26	792.78	
4-402/CO1-64	门架横梁	1	焊接件		182.4	
5-402/CO1-64	门架横梁	1	焊接件		182.4	
6-402/CO1-64	连接板	8	Q235	6.5	52	
7-402/CO1-64	垫块	6	焊接件	12.14	77.04	
1-402/CO1-65	组合立柱	2	焊接件	843.9	1687.8	
2-402/CO1-65	立柱	2	焊接件	574.7	1149.4	
3-402/CO1-65	立柱	2	焊接件	519.3	1038.6	
1-402/CO1-66	组合立柱	1	焊接件		1039.2	
2-402/CO1-66	立柱	1	焊接件		542.3	
1-402/CO1-68	栏杆支柱 (一)	5	焊接件	3.53	17.65	借用 2-402/CO2-30
2-402/CO1-68	栏杆支柱 (二)	2	焊接件	3.97	7.94	
3-402/CO1-68	栏杆支柱 (三)	4	焊接件	4.57	18.28	
4-402/CO1-68	栏杆支柱插座	4	焊接件	1.3	5.2	
P ₁ -402/CO1-70	SSQ 手动双梁吊车跨距 4.174m, 吊重 3000kg 行程 38m	1				无锡起重设备厂
P ₂ -402/CO1-70	24kg/m 重轨 L=12.5m	4	外购件	475	1900	外购件
P ₃ -402/CO1-70	轨道压板	200	外购件			机电院补图
P ₄ -402/CO1-70	垫板		Q235			数量不定, 现场配
P ₅ -402/CO1-70	夹紧垫圈					数量不定, 现场配
P ₆ -402/CO1-70	重轨用鱼尾板 (38kg/m)	4	B ₆			外购件
P ₇ -402/CO1-70	螺栓 M20×65	12	Q235			GB30—76
	螺母 M20	12	Q235			GB52—76
	垫圈 20	12	Q235			GB97—76
P ₈ -402/CO1-70	螺栓 M24×60	64	Q235			GB30—76
	螺母 M24	64	Q235			GB52—76
	垫圈 24	64	Q235			GB97—76

续表

代 号	名 称	数量	材 料	重量 (kg)		附 注
				单件	总计	
P ₉ -402/CO1-70	螺栓 M24×55	64	Q235			GB30--76
	螺母 M24	64	Q235			GB52--76
	垫圈 24	64	Q235			GB97—76
P ₁₀ -402/CO1-70	螺栓 M20×50	12	Q235			GB30—76
	螺母 M20	12	Q235			GB52—76
	垫圈 20	12	Q235			GB97--76
P ₁₁ -402/CO1-70	螺栓 M24×70	90	Q235			GB30—76
	螺母 M24	90	Q235			GB52—76
	垫圈 24	90	Q235			GB97--76
P ₁₂ -402/CO1-70	螺栓 M20×45	24	Q235			GB30—76
	螺母 M20	24	Q235			GB52—76
	垫圈 20	24	Q235			GB97—76
P ₁₃ -402/CO1-70	螺栓 M16×75	200	Q235			GB30—76
	螺母 M16	200	Q235			GB52--76
	垫圈 16	200	Q235			GB97—76
P ₁₄ -402/CO1-70	3/4 水煤气管 L=23m	1	水煤气管			外购件
P ₁₅ -402/CO1-70	螺栓 M16×45	34	Q235			GB30--76
	螺母 M16	34	Q235			GB52—76
	垫圈 16	34	Q235			GB97-76
P ₁₆ -402/CO1-70	螺栓 M16×55	4	Q235			GB30—76
	螺母 M16	4	Q235			GB52—76
	垫圈 16	4	Q235			GB97—76
P ₁₇ -402/CO1-70	螺栓 M16×55	4	Q235			GB30—76
	螺母 M16	4	Q235			GB52—76
	垫圈 16	4	Q235			GB853—76
P ₁₈ -402/CO1-70	螺栓 M24×75	16	Q235			GB30--76
	螺母 M24	16	Q235			GB52—76
	垫圈 24	16	Q235			GB853--76
P ₁₉ -402/CO1-70	螺栓 M24×75	48	Q235			GB30—76

续表

代 号	名 称	数 量	材 料	重 量 (kg)		附 注
				单件	总计	
	螺母 M24	48	Q235			GB52—76
	垫圈 24	48	Q235			GB853—76
①E-402/C3-06	压紧螺栓 M24	44	焊接件			
②E-402/C3-06	螺母 M24	44	Q235			GB52—76
③E-402/C3-06	垫圈 24	44	Q235			GB97—76
④④-402/CO1-67	扶梯	1	焊接件		68.36	机电院补图
⑤⑤-402/CO1-67	槽钢 200×75 L=5006	2	Q235	129	298	无图
⑥⑥-402/CO1-67	格栅板	1	焊接件		25.3	机电院补图
⑦⑦-402/CO1-67	可移式栏杆	2	焊接件	16	32	机电院补图
⑧⑧-402/CO1-67	格栅板	3	焊接件	44.1	132.3	机电院补图
⑨⑨-402/CO1-67	踢脚板 8×175 L=10560	1	Q235		116.2	无图
⑩⑩-402/CO1-67	钢板 10×180×1000	1	Q235		14.13	无图
⑪⑪-402/CO1-67	钢板 10×200×1000	1	Q235		15.7	无图

二、施工工艺

1. 基础的验收

(1) 基础的检查：包括基础表面质量以及预埋地脚螺栓的预埋质量，预留的长度和预留孔的位置深度等。

(2) 标高的检查：锡槽基础的标高必须与熔窑、退火窑的标高保持一致。先复测由土建提供的标高基准点，锡槽基础可按图纸要求进行，锡槽车间的地坪标高为+5.744m，锡槽立柱标高为+4.777m，实测的结果应低于此标高 25~50mm 为正常。

2. 基础的测量

(1) 基准线的测量：锡槽基准线有二条，一条为纵向中心线。主生产线工艺中心线必须与熔窑、退火窑的中心线相吻合。另一条为横向中心线，即锡槽第一节的第一轴立柱中心线为基准中心轴线与车间④轴线的距离为 4174mm。此二条基准线均由土建提供，安装单位进行复测，必须保持互相垂直。当二条基准线确定之后，就可引出南北二条立柱中心线以及每一节的轴线中心线，同时还可以引二条辅助中心线（见图 2-14-7）。测量基准线的测量工具可借助于经纬仪和标准钢卷尺。

(2) 中心标板的埋设：待基准线测量后，进行选点埋设中心标板。

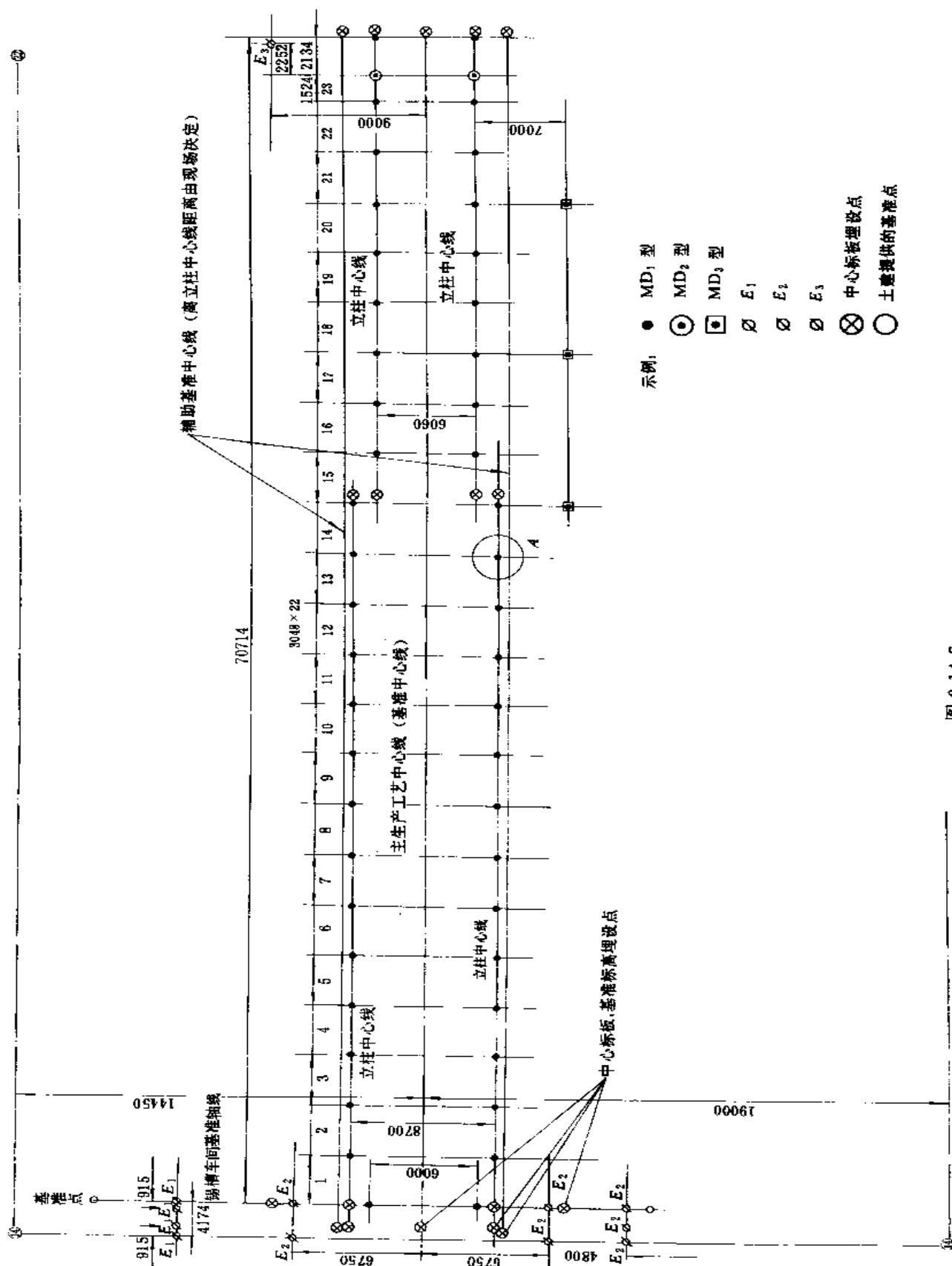


图 2-14-7

(3) 基础的划线及处理:待中心线测量标出后,应在中心标板所示的中心点拉出一条长钢丝线,利用线锤和标准钢卷尺,用墨斗来分别划出纵向立柱中心线和横向轴线中心线,然后将每根立柱的中心线进行复核,划出地脚螺栓的尺寸。地脚螺栓的型号有MD1、MD2、MD3、E₁、E₂、E₃等六种,MD1型为锡槽本体钢立柱地脚螺栓。待地脚螺栓尺寸复核后应将地脚螺栓的保护套管割去,地脚螺栓将有左右移动的余地,以便可以保证立柱的中心位置,同时注意在保护套管割去后,对螺纹丝扣要加以保护,涂上牛油套上螺母。

3. 垫铁的敷设

在地脚螺栓的两旁用铁凿,锤子,修凿出垫铁敷设的位置,保证修凿面大于立柱底板面,凿出毛面以后,用压缩空气吹净表面,使中心线仍清晰可见,然后放上垫铁不能有摇动,垫铁面应保证水平度的要求(用水平尺0.2/1000测量即可)。若在施工中无法保证这些要求,地脚螺栓偏差较大,应及时与施工部门联系。

4. 垫铁标高的测量

当每组的垫铁敷设后,应保持每组的垫铁在同一个水平面上,一根立柱的垫铁组与另一根立柱的垫铁组可借助于长直尺和铁水平尺来测量保证垫铁组的标高和立柱底板的标高一致,可利用水准仪来找准,找平。在找准,找平同时每一组的垫铁应分别作好位置的标记。

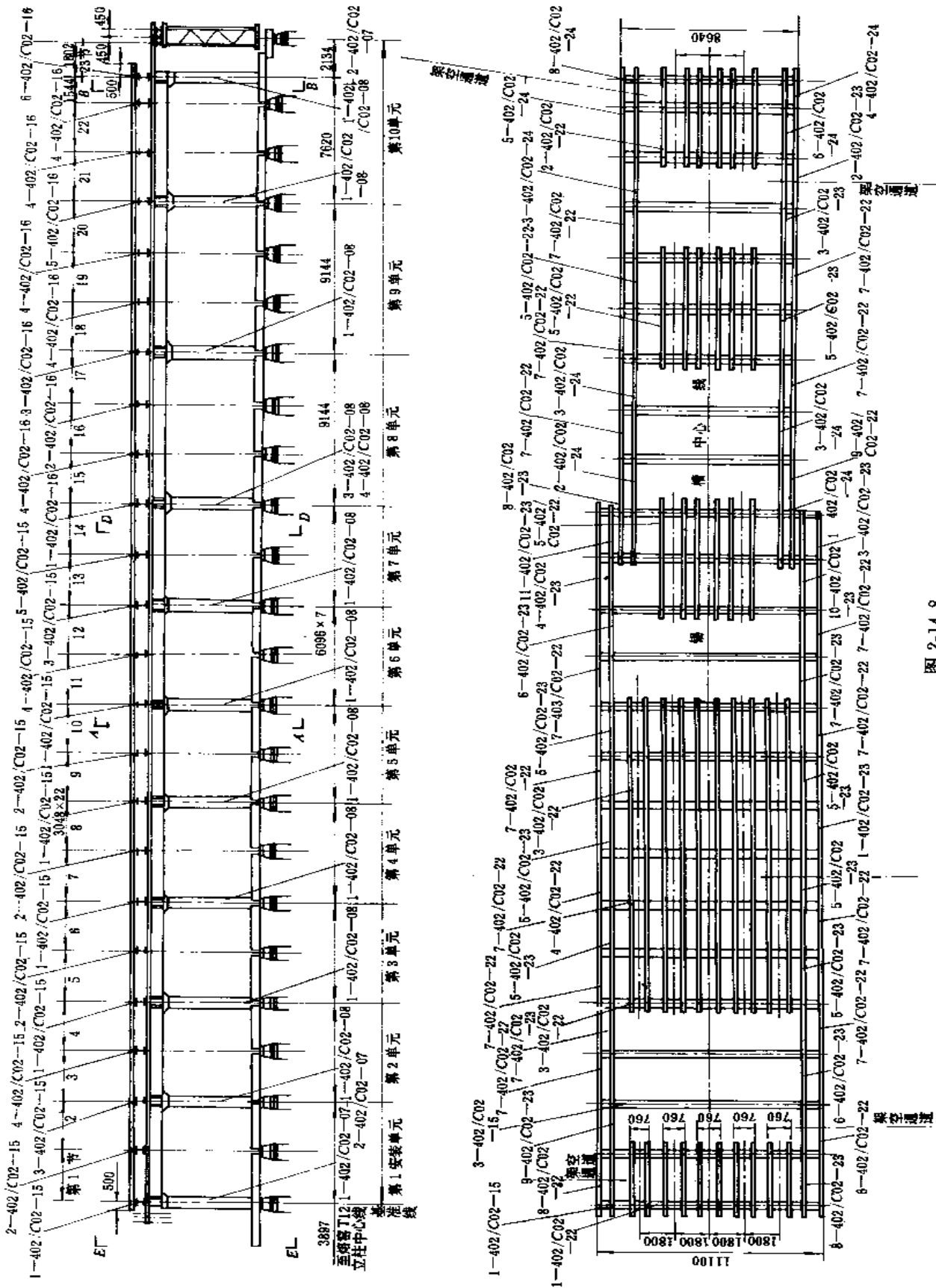
5. 立柱的吊装就位

(1) 立柱的吊装准备工作:当垫铁组的准备工作就绪以后,对基准中心线复核检查,纠正偏差确认无误后才可拆去中心线架作吊装准备,对运输到现场的立柱作仔细的检查,应按次序运入,排列编组,并将每根立柱按制作图进行尺寸、弯曲度、挠度等的复核工作。然后按图纸编号,排列放在起吊方便的位置上(见图2-14-8)。

(2) 立柱的中心线及标高线的划出:当立柱基本尺寸复核后,应在立柱的正面上划出中心线并在立柱的中间部位用红漆划出,红三角标出熔窑玻璃液标高线。

(3) 第1,2节立柱的吊装(第一安装单元的吊装):锡槽的第一根立柱(对称布置的二根长立柱和短立柱)即为锡槽的横向安装基准线,第一步应吊装就位二根短立柱[2-402/CO2-08](见图2-14-9)第二步吊装二根长立柱[1-402/CO2-07]、[2-402/CO2-07],使立柱的中心线与安装的基准线重合。在吊装时注意立柱的对称布置情况。在立柱吊装时必须垂直状态就位,利用二根等长的吊索(吊索 $\phi 15 \sim \phi 19$),扎住头部保持垂直状态,进行吊装就位(图2-14-10)。当第2节中二根短立柱就位以后,即可吊装[1-402/CO2-08]二根长立柱,待四根长立柱吊装就位后,则第一单元安装完毕(每二节为一个吊装单元,第二单元开始为第3,4节二根短立柱和二根长立柱)。注意在吊装后必须先将四根缆风拴住防止立柱倒下。

(4) 立柱的找正及复测垂直度:当一个单元的立柱吊装就位后,就立即进行这一单元的立柱找正工作,使立柱的中心线与基准中心线相吻合,利用水准仪进行标高的复测,使立柱上水平标高标记与图纸上设计的玻璃液标高+7.454m保持一致。利用经纬仪进行垂直度的复测工作,使立柱上垂直标记线与基准线相吻合,符合垂直度的要求并利用临时缆风绳在四个方向进行临时固定,用四只手拉葫芦可以任意调整。



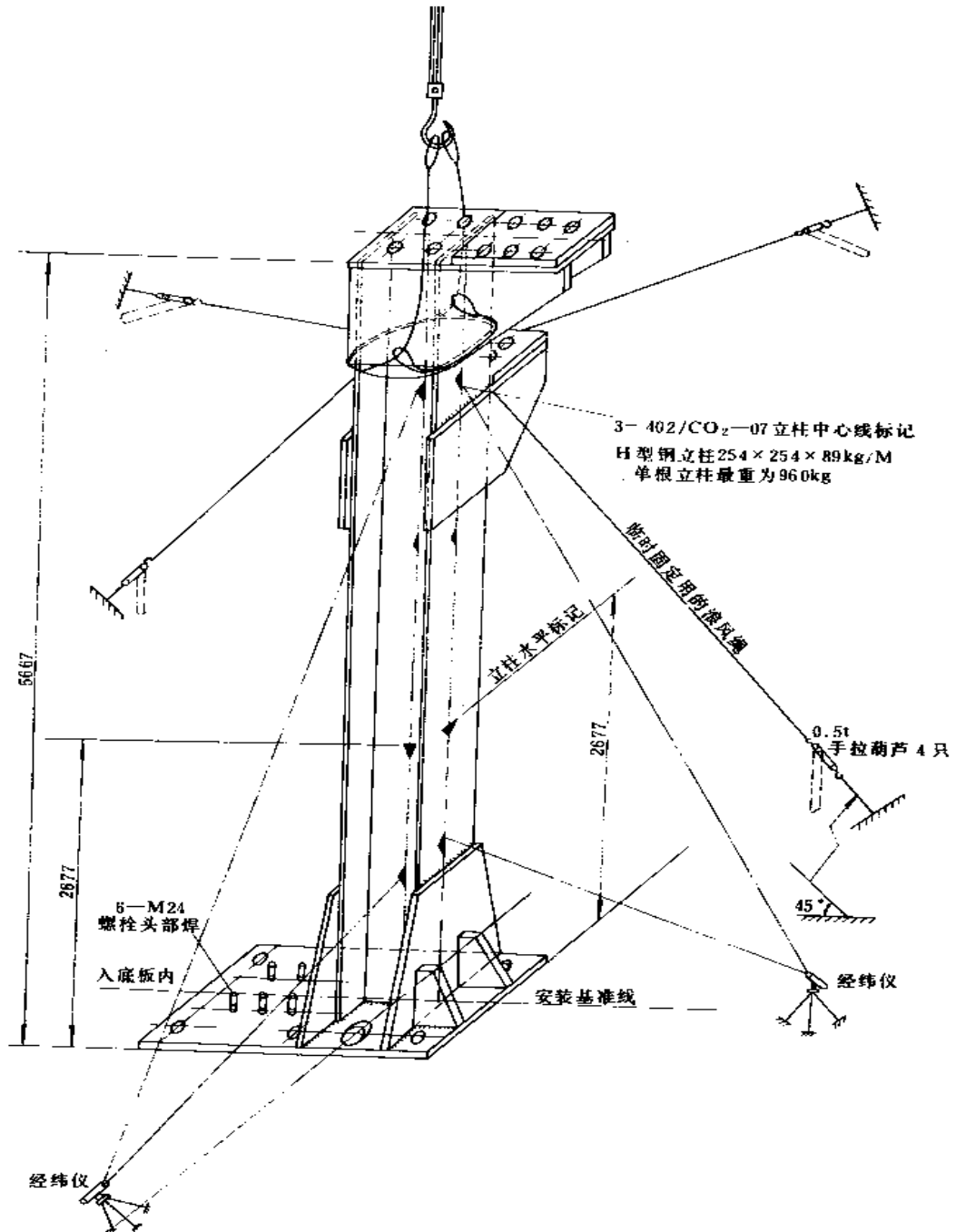
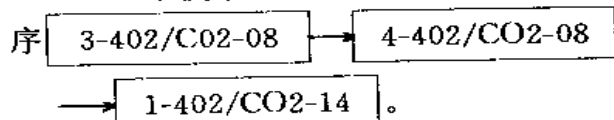


图 2-14-10

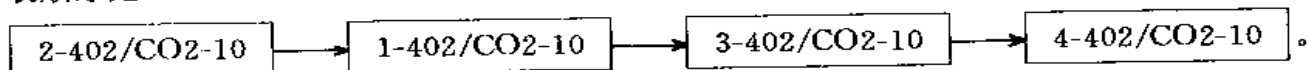
(5) 立柱组的安装尺寸复核：当一个单元的立柱组安装就位后，要进行找正工作，在横梁和纵梁安装前必须先进行安装尺寸复核工作，除复核跨距尺寸外还应进行对角线尺寸的复核（见图 2-14-11），将复核后的实测尺寸记录在施工记录簿内，作为施工原始记录依据之一。

6. 下部底梁的安装

(1) 下横梁的安装：下横梁的安装顺序



(2) 下部纵梁的安装：下部纵梁的安装顺序是



从第二安装单元起下部纵梁编号不能搞错。

注意：1) 第一安装单元中底横梁 3-402/CO2-08 → 4-402/CO2-08 的中部有二根支承梁 4-402/CO2-14 的安装工作应在下部纵梁安装前进行。

2) 从第一安装单元到第十二安装单元所有的底横梁安装好后，必须复核其底横梁上部的标高，一个单元保持 +5.597m，并在上部立即安装上水平找准螺钉，保持螺钉顶部的标高为 +5.640m，作为以后标高测量基准点，这样的基准点共有 48 点。

3) 在安装支承梁的同时应先将二付联接件 7-402/CO2-14 用螺栓 M16×55 与支承梁联在一起，吊装后与底横梁连接然后再安装托架 5-402/CO2-14 四件。

4) 下横梁在安装时其底部必须先放上一组调整垫板，按标高要求来选择垫板块数或者先用千斤顶调整，然后按实际的间隙来按放调整垫板，与立柱连接处必须用连接角钢，6-402/CO2-14 连接螺栓用 M20×70，各种螺栓规格不能搞错。

(3) 上部吊杆的临时安放：当下部底梁全部安装后，应进行对角线和各部分的尺寸复核工作，待复核合格准备安装上部梁之前，应先将上部吊杆（[220×77]）先吊入立柱中间部位，先临时安放在底梁上部，待上部梁全部安装后，即可向上吊装就位即可。

7. 上部纵梁的安装

一个单元的下部梁安装完后，即可进行上部梁的安装。

(1) 立柱上部尺寸。主要复核立柱纵向跨距和横向跨距与梁的尺寸是否相符。

(2) 螺栓孔尺寸的复核。主要考虑梁吊装就位后，连接螺栓是否能方便安装（连接螺栓为 M24×90）。

(3) 在纵梁下部垫入调整垫板，使纵梁上平面与立柱上平面一致（不包括横梁的垫板）。

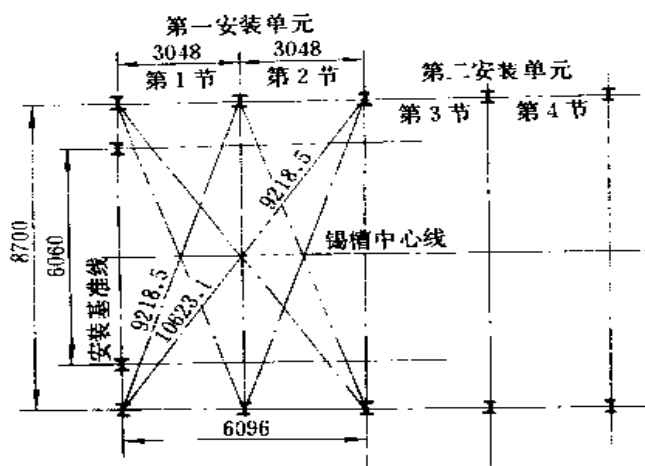


图 2-14-11

(4) 当连接尺寸复核后, 确认合格方可正式吊装上部纵梁, 第一单元有二根 (1-402/CO2-17) 纵梁, 每根重为 1385kg, 在第八单元有二根纵梁 (2-402/CO2-17) 为最重, 每根重为 2267kg 梁的吊装采用 30t 液压吊机来进行, 但必须用一对吊装钢丝绳来进行吊装。

8. 上部顶横梁的安装

(1) 顶横梁尺寸的复核, 其尺寸必须与立柱跨距尺寸相符合。

(2) 在立柱上部应先按放一块 $\delta=20\text{mm}$ 的垫板, 使其上部纵梁左右二根与立柱联成一体。

(3) 顶横梁的吊装。在第一安装单元中吊装顺序: 1-402/CO2-15 → 3-402/CO2-15, 在第二安装单元中应先吊装 1-402/CO2-15, 对中间横梁 2-402/CO2-15 和 4-402/CO2-15 待锡槽吊装后再安装。

注意: 1) 顶横梁 1-402/CO2-15 和 2-402/CO2-15 的区别在于底部下翼从上 $\phi 26$ 孔的数量不同, 前者为 20 个, 后者为 8 个。其它梁也有区别, 中间部位的顶横梁暂时不能装。

2) 顶横梁的重量为 2642kg, 吊装时, 要用一对千斤 (吊装钢丝绳) 进行起吊 (吊索 $\phi 15.5 \sim \phi 19.5$), 吊索的夹角不得大于 60° 。

(4) 锡槽后部分钢梁的安装: 锡槽后部分为窄跨距的钢结构, 从第八安装单元至第十安装单元跨距为 6060mm, 每个安装单元有三个节。上部纵梁为 2-402/CO2-17, 上部横梁为 1-402/CO2-16 和 3-402/CO2-16, 中间有二根横梁 4-402/CO2-16 和 2-402/CO2-2。这里应注意每个安装单元中所安装的梁编号都不一样, 不能搞错, 否则会造成混乱。

9. 炉顶吊杆和锡槽壳的安装

(1) 锡槽下壳体的安装: 锡槽的每一节都由壳体和下壳体及中间密封层组成。下壳体直接座落在下部固定托架上分为左右二段。(下壳体整体提供由左右二段拼接成一节重量为 4225kg)。在升温膨胀时可自由向二端伸长 (下部垫有辊轴), 纵向和横向都有伸长的自由。每一节锡槽的壳体都由现场的驳运车从临时堆放场 (成品切割库) 驳运到锡槽的安装现场, 直接由 30t 液压汽车起重机进行吊装。

注意: 1) 吊装必须利用锡槽底部的四个原有吊耳, 用 30t 液压式汽车起重机进行整体吊装。

2) 吊装后槽体中间的临时加强槽钢以及吊耳必须割去并打磨光。吊装用的吊装架利用 16# 工字钢组成, 中间用二块加强联结板焊接而成。

3) 注意吊装的高度, 吊装千斤的夹角应小于 60° , 在锡槽二边均可进行吊装, 具体按现场锡槽壳体的堆场位置而确定。

(2) 锡槽下壳体的对接: 下壳体与下壳体的对接, 采用电弧焊的方法。加强筋板及角钢的对接与壳体的对接焊缝必须错开。下壳体的对接缝间隙为 6mm, 角钢的对接缝间隙为 2mm, 焊平后用砂轮机将二面磨平、磨光。

(3) 锡槽上壳体的安装准备工作：锡槽上壳体由散装件运抵现场，为了减少安装麻烦应将部件吊入钢架内（锡槽下壳体的上部）这样一面进行拼装，同时可以进行横梁的吊装。

(4) 钢架上部的中间横梁的安装，在每一个安装单元中都留有中间横梁的安装位置，待锡槽壳体安装后，立即可进行吊装，同时可进行炉顶吊装安装，并可交锅炉队进行耐火砖的砌筑工作。

(5) 锡槽上壳体和炉顶吊杆的安装。锡槽上壳体和内部的耐火材料的重量全部由上部炉顶吊杆来承受，锡槽上壳体也是一节与一节拼接而成（在安装位置上进行），当一节拼装完成后基本尺寸符合要求，应将炉顶吊杆与上壳体的上部吊耳连接，利用吊杆上部的调节螺母进行调节具体的标高尺寸。吊杆在宽段有六排，在窄段有四排，每一根吊杆的上部都有滚动轴承，使吊杆的调节轻松方便。

10. 上部钢结构炉顶吊杆的安装（吊杆的布置见图 2-14-12）

在每一个安装单元中当柱与梁安装完后，上部的吊杆已临时安放在底梁上部。

(1) 复核顶部吊杆梁的位置尺寸，特别是 1-402/CO2-18 和 2-402/CO2-18 二根吊杆支承梁为对称形，按图纸尺寸复核。

(2) 炉顶吊杆支承梁的安装，必须用成对吊装钢丝绳进行吊装。安装的顺序为 1-402/CO2-18 → 2-402/CO2-18 → 3-402/CO2-18，从第二单元开始，吊杆梁均为 7-402/CO2-18，从第七安装单元起略有变化。

(3) 炉顶吊杆支承梁与上部横梁的连接。

11. 手动单轨小车轨道的安装

手动单轨小车轨道位于第十安装单元的端部，与炉顶吊杆 11-402/CO2-18 12-402/CO2-18 连接在一起。

(1) 单轨支承架组合构件的安装：由于单轨轨道比较长，在端部用支承架构件 2-402/CO2-19 当作立柱，起支承作用，吊装后必须先用四根临时缆风进行垂直状态固定，地脚螺栓为 M24×350，暂不要紧固，待三根单轨小车轨道安装定位后再进行紧固工作。

(2) 单轨小车轨道的吊装：单轨小车轨道工字钢 (I200×100) 三根等长度组合而成，每根长为 12667mm，安装时应一根一根地吊装，编号为 1-402/CO2-19，应先吊最里面一根，然后以秩序进行吊装。注意吊装时防止变形和挠曲，应当用二对千斤绳进行吊装，三根吊装后再用二件 3-402/CO2-19 进行连接。

(3) 支承构架的安装。当第十个安装单元的炉顶吊杆安装完后，应先将支承构架的连接尺寸与炉顶吊杆的端面连接孔位置尺寸进行复核，注意必须将支承构架三件组装成整体，而后（利用角撑板将 [220×77，长分别为 5500，3085，3085 组装成 一型，重为 328kg）复核其安装尺寸，吊装时要保护水平状态，防止扭曲和挠曲变形等情况的发生，可用二组千斤绳进行平稳状态吊装。

(4) 单轨小车轨道的校正。当三根小车轨道安装，并与炉顶吊杆连接好后，应该进行轨道的轨距校正工作。保持相互平行轨距为 450mm，同时可以校正单轨支承架的垂直状况，

并将连接螺栓、地脚螺栓拧紧, 小车轨道面应保持平直。

(5) 手动单轨小车及手拉葫芦的安装: 当轨道安装好后即可进行 6 台 WA 手动单轨小车和配套的 6 台 HS 手拉葫芦的安装工作, (载重量 $Q=1\text{t}$, $H=5\text{m}$), 在临时钢吊架上的手拉葫芦 ($Q=0.5\text{t}$, $H=4\text{m}$) 共有 4 台, 也可以同时进行安装。

12. 锡槽临时钢吊架和固定托架的安装

锡槽的立体钢结构安装完后, 可进行临时钢吊架的安装。

(1) 临时钢吊架的安装: 在炉顶吊杆支承梁全部与上横梁连接之后, 可进行钢吊架的安装连接工作。临时钢吊架安装在炉顶吊杆支承梁的旁边, 与炉顶吊杆支承梁相同方法安装连接。在宽段的跨距为 6700mm, 在窄段的跨距为 4060mm, 临时钢吊架为 220×11 工字钢与单轨小车组成, 用作砌筑耐火砖的吊运工具。当砌砖工作结束后临时钢吊架应按原样拆下, 可作临时钢架支撑用。在临时钢吊架在下部装有导轨 5-402/CO2-44 由工字钢 220×11 组成, 在导轨上装有手拉葫芦。

(2) 锡槽下部固定托架的安装: 锡槽下部的固定托架是直接承受锡槽下壳体的重量 (包括耐火材料)。固定托架安装在下部纵梁的上部, 中间有滚柱和 “U” 螺丝相连接, 固定托架的每一个联结形式都有差异, 每一节的间距也有差异, 安装可利用临时钢吊架上的单轨小车来进行。最后一节以后为撇渣箱。

13. 临时钢支撑和顶撑的安装

临时钢支撑分布在锡槽二侧的侧面上, 利用工字钢 220×11 作临时钢架, 从锡槽头部直至尾部一端与立柱临时连接在一起, 另一端与钢支撑连接一起。一部分临时钢架是将临时钢吊架拆下后 (当炉顶吊杆安装后临时钢吊架即拆下) 加以利用。在锡槽上壳的下部用 M36 螺纹千斤顶加以支撑, 支撑点必须设在两节壳体的连接缝上钢支撑共有 24 副。顶撑共有 8 副, 锡槽头尾各 3 副, 中间有 2 副。临时钢支撑架安装在锡槽车间地坪上, 预埋螺栓为 M20×50, 或利用预埋钢板将螺栓焊接在预埋钢板上进行连接。

14. 变压器平台的安装

变压器平台就是锡槽顶部结构平台, 由顶部支承梁、楼板走道、钢平台、扶梯、栏杆等组成。上部将安装 37 台变压器。防震结构中间有垫板, 用 M16×30 螺钉进行连接, 栏杆的连接点全部采用石蜡浇注, 节点进行现场焊接安装。所有格栅式平台楼板及扶梯踏步板按结构标准制作。

15. 流道安装

流道是玻璃溶液从熔窑流向锡槽的必经之道。第一道为铸钢闸门 (后闸门), 第二道为熔铸硅质闸门 (前闸门) 中心相距 457mm, 前闸门与锡槽第一根立柱相距 1225mm, 闸门的升降由螺旋顶升机构通过万向联轴节来控制。

---(1) 流道本体钢结构安装利用液压吊机吊装流道本体的二根主立柱, 跨距为 4600mm, 吊装方法与前面相同。在锡槽本体钢结构的底梁下部 (此二根底梁延伸到流道处) 有支承梁以支撑中间, 活动滚柱上部有四根短梁 1-402/CO1-32 二根和 2-402/CO1-32 二根, 与流道托架连成一体。其作用和结构与锡槽相似, 中间有连接梁。1-402/CO1-33 在此梁上装有两根立柱 1-402/CO1-29 横跨流道两旁, 跨度为 3600mm, 在上部有连接杆

3-402/CO1-30，将立柱连为一体，在流道托架上部支承流道壳体及耐火材料的重量。在冷态时安装尺寸为 3408mm，在热态运转时为 3440mm。在连接梁的两旁有二根短连接杆，通过连接板与两根主立柱焊接牢。

(2) 流道吊车钢结构安装：利用液压吊机与锡槽本体钢结构相同方法施工，吊装组合式立柱共有三根，跨距 24650mm。1-402/CO1-66 一根和 1-402/CO1-65 二根，另一根单立柱 2-402/CO1-66 与锡槽第一根立柱相距 1524mm，在中间跨距为四根单立柱 2-402/CO1-65 和 5-402/CO1-64 以及门架 1-402/CO1-64 2-402/CO1-64，在梁的上部安装轻轨 24kg/m 及 SSQ 手动双梁吊车 $Q=3t$ 一台，门架横梁。

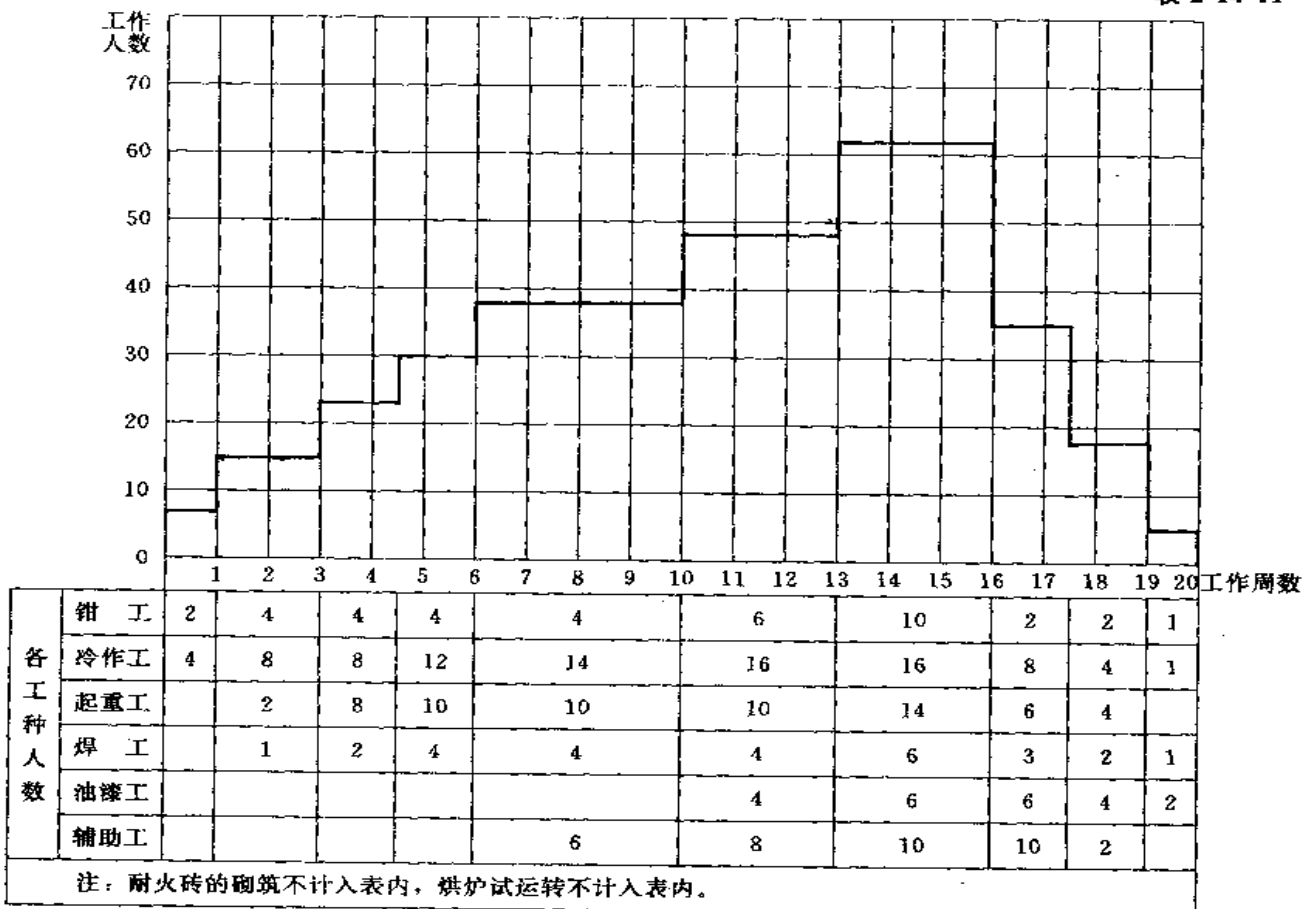
(3) 流道闸门提升传动机构的安装。提升传动机构设有电动机构和手动机构。电动驱动机构安装在熔窑地坑挡土墙边上，离锡槽第一根基准立柱为 1892.5mm，离流道中心线为 3820mm，通过万向联轴节传动到操作台架上。手动操作 S/A-402/CO1-50 直接安装在操作台上部。

三、工程施工进度计划（见表 2-14-10）

四、主要资源供应计划

1. 劳动力需用计划（见表 2-14-11）

表 2-14-11



2. 主要使用机具计划 (见表 2-14-12)

表 2-14-12

序号	机 具 名 称	型 号 规 格	数 量	单 位	备 注
1	30t 液压汽车起重机	NK-300	2	台	允许其它型号吊机代替但要液压式
2	16t 轮胎式起重机	QL3-16	1	台	
3	经 纬 仪	TDJ2	2	架	经过校正, 有使用期限书
4	水 准 仪	DS1 型	1	架	经过校正, 连同标尺配套使用
5	水 平 仪	方框型	2	把	0.04/m
6	连能测微仪	革新型	1	套	0.02mm, 革新项目
7	铁水平尺	300mm	4	把	
8	游表卡尺	0.02~250	2	把	
9	平 直 尺	工字型-1m	2	根	
10	平木直尺	2~3m	2	根	
11	吊线架		4	副	线架及调整器每二套为一副
12	线 垂	19.26kg	8	只	
13	钢 丝	φ0.5~φ0.75	300	m	
14	标准钢卷尺	30m、50m	各 2	把	
15	标准拉力器	TK-10~20	4	只	
16	吸铁钻床	CZ-23 型	2	台	
17	台 钻	普通型	2	台	允许有大小其中一台要 φ10 以上
18	压 缩 机	V-0.42/7 型	2	台	移动式每台配 30m 橡胶管
19	手提式砂轮机	φ150	2	把	
20	角向砂轮机		2	把	
21	套筒扳手	20 件	1	套	17 件也可以
22	梅花扳头	8 件	1	套	
23	测力扳手	XB30A	2	把	风动或电动, 拧紧范围 M16~M30
24	二次灌浆使用工具		1	套	铅桶铁锹、泥桶、磅秤等
25	橄榄冲头	各种规格	各 10	只	根据钢结构连接孔尺寸, 由施工员提出
26	手动扳钻		1	套	
27	铰 刀	φ18~φ26	8	把	各种规格至少有 1 把, 根据孔大小决定
28	麻花钻头	各种规格	16	根	根据连接孔大小来决定
29	砂轮切割机		2	台	
30	立式钻床	φ30	1	台	
31	墨 斗		2	只	一般木工用
32	轧 栏	100~200mm	各 12	只	规格可尽量多些
33	落地砂轮机		1	架	
34	路 基 箱	1500×1500	16	块	假如车间地坪土建已完工, 数量可减少
35	脚 手 架		30	块	
36	道 木	200×200	30	根	
37	走道托板	200×150	4	根	长度 4000mm 左右
38	神仙葫芦	1t	4	台	
39	卷 扬 机	1~2t	2	台	
40	神仙葫芦	2t	2	台	
41	螺旋千斤顶	10t	2	台	
42	螺旋千斤顶	15t	2	台	
43	液压千斤顶	50t	1	台	
44	液压千斤顶	20t, 10t	各 2	台	
45	竹 扶 梯	23 档及 30 档	4	把	
46	液压升降机	YSD 型	2	辆	

续表

序号	机具名称	型号规格	数量	单位	备注
47	钢丝绳	6×37-11 160	500	m	立柱缆风绳 (φ17.5)
48	钢丝绳	6×3-11-160	40	m	捆扎用 (φ19.5)
49	千斤钢丝绳	6×3-11-170	2	副	φ21.5
50	花篮螺栓	M20	40	只	
51	千斤钢丝绳	6×3-11-170	4	副	φ19.5、φ17.5 各 2 副
52	起重葫芦	H4×3D	4	副	
53	导向滑车	H2×1KBG	8	只	
54	卸扣	M16~M30	32	只	各种规格各 8 只
55	钢丝绳轧头	Y3-10	80	只	各种规格各备些
56	电焊机	交流	4	台	
57	气焊机		4	套	
58	毛竹		400	根	脚手架用
59	起重用小撬棒		20	根	
60	冷作工常规工具				施工小队自备

五、质量、安全、技术措施

(一) 技术要求与措施

1. 技术要求

(1) 成品钢构件现场检查要求：所有钢构件运到施工现场后应逐一按施工图纸技术要求进行复核检查，特别是基本尺寸弯曲度，挠度开孔数量位置等是否符合要求，按实际误差作详细记录，如果超出技术要求的标准，则必须送回车间整修或报废，不合格的构件不得进行安装。

(2) 二次灌浆的技术要求：所有柱脚进行二次灌浆的水泥，都必须严格按配比搅拌黄砂和碎石，要经过清洗。基础面凿毛后也要清洗使用无水缩水泥来灌浆，若用其它高标号水泥代用，必须通过有关工程师的确认，不得任意乱用。灌浆后的螺栓仍保持垂直，并做好现场清洁工作。

(3) 连接螺栓的技术要求：对钢结构各节点在使用连接螺栓时，必须严格选用图纸上所规定的规格来装配，必须同一方向插入不准正反同时并存，螺栓与垫圈要配套使用，不得任意遗漏垫圈，拧紧后的螺栓露出牙数基本上都要一致。

(4) 对流道，锡槽本体钢结构的技术要求：

1) 钢结构安装后与中心线的平行度，任何一点测量偏移值在±1.5mm 内。

2) 所有立柱应当垂直，每根立柱的垂直误差±2mm 以内，不得有扭曲。沿中心线支撑钢结构的纵向位置误差距基准线在任意公称长度 3m 内不超过±3mm（公差不是累加的）。

3) 所有辊子底座的水平标高面根据玻璃液的基准面，沿底座宽度和长度方向，其误差为+0~-1.5mm，扭曲公差为零。

4) 以锡槽外壳的中心线为基准，内部支承座的中心线横向位置，公差±0.75mm，二面相同。外部支承座的中心线横向位置，公差±0.75mm，依照内部支承座中心线为基准。

(5) 对流道吊车梁的技术要求：

1) 立柱应垂直，误差不得大于±3mm，立柱不得扭曲，行车轨道 PK24 按规定要求进行安装。

2) 手动双梁吊牙为 SSQ 型，吊重量 3t，按一般行车安装要求进行。

(6) 锡槽外壳安装技术要求 (从第 1 节到 23 节):

1) 每段外壳安装之前应把钢结构上面和锡槽外壳上面加工过的底座打扫干净, 每档的支撑辊子也打扫清洁。

2) 每侧外壳安放在辊子和底座上, 随后将辊子和底座之间的误差加以调整。锚固托架按规定的定位和压紧要求, 固定在每一个区段, 每段外壳的平整度在 1.5mm 范围内, 距基准线的纵向位置误差 $\pm 3\text{mm}$ (公差不是累加的), 锡槽前端的正确定位按基准线误差在 $\pm 1.5\text{mm}$ 内, 锡槽里边的标高误差相对于玻璃面基准线误差为 $\pm 1.5\text{mm}$ 内。外壳的定位要以垂直度平行于设备的中心线, 在给定的任意一点上误差为 $\pm 1.5\text{mm}$ 。

3) 每区段节间留有公称 10mm 的间隙。根据锡槽砌筑手册中的规范予以焊接密封 (只能用电弧焊), 焊接工作应得到有关工程师的认可。

4) 焊接时应有防变形措施, 可用临时加强助板和轧头等, 都必须事前准备好 (现场施工人员自己准备好)。焊完后应拆除打磨光平。

5) 焊接后安装瓶式千斤顶, 并将锡槽底部外壳座在所有辊轴上, 必须检查底脚托架, 并用衬垫加以调整以避免紧固。

6) 在锡槽壳体焊接后, 应该用冲头 (洋冲), 以每一米间隔打上各安装线的痕线迹 (打在外壳上清晰可见)。这些安装线包括: 锡槽外壳纵向中心线, 第一根锡槽柱子中心线, 以及距第一根锡槽柱子起每间隔一定距离 (3~4m) 标出中心线。

7) 安装即将竣工时, 在工程师指导下把金属丝网平焊就位在外壳区段 1 和 2 上。同时用石墨润滑剂的喷雾对辊子和底座进行润滑。

(7) 保护气体冷却唇板的安装要求: 唇板在锡槽铺砖大部完成时再进行安装, 唇板的运输吊装都随时注意变形, 因为任何变形将导致唇板的报废在安装时需要专业工程师指导, 基本尺寸标高经复审后才能开始焊接, 把耐热钢唇板焊接在低碳钢外壳上, 用于平焊、短缝焊, 窄缝编号—8, 宽缝编号—10。焊条选用进口的 “NZCREX, N, D, R18/8”, 焊接工作需经工程师的认可方可进行, 吊装用的吊耳和为减少变形而用的角撑板、斜铁均由施工单位准备现场焊接, 待安装结束应把此部分再割掉。

(8) 锡槽顶部外壳, 变压器平台的安装要求:

1) 锡槽顶部外壳每段有三块 (顶部一块, 边部二块), 在现场焊接而成, 应按图纸的要求来使用临时夹具, 焊接拼装后把外壳悬挂在架空钢吊架上, 外壳段从 1[#] 开始逐渐地向前进行悬挂和连接固定。在开始砌砖前有 4 个区段加以悬挂, 此后对所有区段的悬挂直到符合砌砖的安装要求。

2) 安装内部底隔板和悬挂式槽钢时符合砌砖安装要求。上部钢盖板在工程师监视下分三个阶段就位焊接。

3) 接线盒在砌砖和电器安装之后进行固定, 焊接工作直至顶部安装完毕和测试结束时才能进行。

4) 在升温之前, 安装单位负责临时钢支撑, 顶部临时钢结构顶撑的焊接拼装工作, 在工程师指导下进行, 最后拆除, 并用油漆加以修缮, 用适合的防锈混合剂保护千斤顶螺纹。

5) 变压器钢平台的安装按一般钢结构要求进行, 并在钢平台安装好后立即进行 37 台变压器的安装工作。吊装变压器之前必须先安放上防震座垫, 吊装变压器时必须要用专用吊耳或吊环来进行吊装, 必须小心谨慎, 不能碰撞。

6) 压缩拱的支撑支架应按图纸所示的要求来焊接或钻孔固接到熔窑的立柱上，以达到所要求的高度及工程师所指定的位置。

(9) 对油漆和清理工作的要求：

1) 锡槽外壳和流道外壳安装前可不上底漆，所有外部和内部表面进行喷砂处理或用钢丝刷刷净，对支承板和轱子的机械加工面上要涂刷二层的防锈混合剂，在安装时要容易除去。

2) 锡槽顶部外壳和流道外壳在安装后可上油漆，每跨的标记和距离标记漆刷在外壳的侧面上（颜色由建设单位来决定），接线盒要涂上二层 40 μ 瓷漆，上部外壳和吊架以及锡槽底部外壳都要涂二层黑色耐热漆。在升温期间密封焊接之后全部结束。

3) 对一般钢结构的底漆应是一层 40 μ 的 Pnenotic 红铅底漆，对内涂层也可用此漆，最后一层应是 40 μ 的瓷漆。整个设备油漆的总厚度应是 120 μ ，凡是遭到损坏的部位应予以补漆使之恢复到油漆初期的状态。

2. 技术措施

(1) 锡槽基准线测划方法：锡槽的工艺生产中心线必须与熔窑和退火窑的中心线保持一致，锡槽的第一根立柱（即第一排立柱四根必须在同一条直线上）中心线作锡槽和熔窑的安装基准线。基准点由土建提供。复测划线用精度较高的经纬仪进行。经复测符合要求，即可埋设坐标点。同时在锡槽二旁划出二条辅助基准中心线。注意坐标基准点埋设要选择适当位置，对以后安装并无影响，基准点埋设后进行一次复测，确认无误后用盖板盖牢，并立即做好基准点埋设记录，特别是辅助基准线与工艺中心线的距离、基准点的位置及标高。基准点的标高必须用精密水准仪来测量与锡槽车间地坪标高相对差，要认真作好记录。

(2) 预埋地脚螺栓的检查方法：锡槽车间预埋地脚螺栓的形式与熔窑车间相同，每一立柱底板有六个地脚螺栓组成一组，用角钢 $\angle 60 \times 60 \times 6$ 组合成模板而成，原设计考虑被埋在混凝土中，检查时只要用一块硬底板与底板大小一致，开有 $\phi 89$ 稍大一些的孔来复核一下即可。后改为模板放在上部，首先用氧气乙炔割刀将模板割掉，而 $\phi 89 \times 4$ 的保护套管不要割掉，待测量划出立柱安装基准线，检查符合要求后再按上面的方法检查每一组的预埋正确性。

(3) 地脚螺栓的保护方法：当立柱吊装前应将保护套管用氧—乙炔割刀来割掉，但必须与螺栓成切线方向切割，防止火焰伤害螺纹，当套管切割掉后，对每一只螺栓都要左右前后摇动一下，看是否有移动的余地。螺栓全面检查后（包括留出的长度）应符合要求，不允许有任何垃圾及碎石污水落入套管内。在立柱吊装前将基础清理干净，按安装轴线放上临时垫板（按正确尺寸加工的垫板），并校正垫板下平面的标高（垫铁上平面），将螺栓与套管间的间隙用条形契铁塞住，使螺栓不致于自由移动及下沉，待吊装时再拆掉临时垫板使立柱吊装就位。

(4) 二次灌浆前的基础清理：在二次灌浆前应将地脚螺栓的防锈油清除掉，在螺母与螺栓接触部分的螺纹要涂上润滑剂，并在灌浆面上凿成麻面，而后用压缩空气吹净或用清水洗净，但注意水不要流入套管内，以免影响灌浆质量。

(5) 测量所使用的仪器机具要符合标准：测量所使用的经纬仪和水准仪要符合使用条件，要检查校正日期和误差的大小。测量长度应用标准钢卷尺、拉力机、拉紧工具等，所用拉紧力必须符合有关规定。

(6) 构件吊装前的检查工作: 所有钢结构件在吊装前必须严格检查形状尺寸, 特别是立柱中心线的标志、标高标志必须清晰可见, 若有遗漏应立即补上。每根立柱或梁必须按图纸上的要求编号, 所有钢结构件都按统一方法编制号码。

(7) 钢架构件结点的连接方法: 各构件与构件连接时(例如立柱与梁的连接), 连接孔对不准螺栓, 无法穿入时, 要先用铰刀将孔铰扩清除铁屑, 再穿入螺栓。若相差较少时, 可用橄榄冲将孔冲入。然后再逐个穿入螺栓按紧固顺序进行, 防止强制打入, 损坏螺栓, 造成安装尺寸误差。

(8) 立柱垂直度和统一标高的测量方法: 每根立柱树立后, 可用临时缆风拉紧来校正垂直度, 而垂直度的数值测量可借助于经纬仪来进行。立柱中心线标志清晰正确, 测量仪器精确, 加上正确的测量方法, 就可得到正确的安装数据。标高的测量可借于水准仪来进行。

(二) 安全技术措施

锡槽钢结构的安装工作是繁重而复杂的, 与熔窑、退火窑工程几乎是同时施工, 而且高空作业较多, 立体交叉吊装作业较多, 现场施工人员必须严格遵守安全纪律、操作规程和安装顺序。

1. 安全技术措施

(1) 锡槽地坑内必须搭好满堂脚手, 并在立柱下横梁等安装部位铺好厚 50mm 木板或脚手板并用铅丝扎牢, 所有的预留孔、坑道孔都要用 8mm 以上的钢板加以盖没, 若孔的范围较大应该用安全栏杆围住。

(2) 立柱吊装就位后, 必须先带好四根缆风绳, 锚点要稳固可靠, 待系上锚点后, 才能松下吊钩, 指挥人员应注意立柱在确保稳定情况下方可指挥作业, 严禁不稳定情况下作业, 当操作人员爬上扶梯去脱钩操作时, 要有安全带, 下面必须有二人以上作保护措施。最好采用登高作业架来进行。

(3) 吊装纵梁与横梁时上部的联结工作必须认真仔细, 要先搭好稳定的脚手架, 然后操作人员系好安全带进行作业, 并防止零件坠落。如使用液压升降台也必须检查合格方可操作。

(4) 现场所有竹脚手架的搭设都应符合有关文件的规定。

(5) 脚手架上不准堆放较重的物件或钢构件, 人员不能集中在某一点上。所有脚手架搭设后都必须经有关人员验收检查签证后方可使用。

(6) 钢结构安装作业处下面必须拉好安全网, 并在周围要挂上红白三角旗以示危险区域。

(7) 各种起重工具、机具、吊装千斤, 在作业前要认真作好检查, 不能超载使用, 起吊构件要成对千斤绳, 不能一条龙起吊, 系结点要反复检查做到平稳安全起吊。

(8) 现场施工道路确保畅通, 车间内的通道上不能任意堆物, 吊机在车间内的定位点要经过各方面的察看, 认为可靠才能定位, 不能超负荷起吊, 要注意车间上部的各种情况, 防止意外伤害事故的发生。

(9) 车间内应有足够的照明设施, 保证操作人员有足够亮度, 视线不能任意给阻挡。

(10) 各种构件在堆放时要注意稳定不能有倾倒的可能。临时钢支撑在施工时要注意稳定有防止倾倒的措施(允许先拉好浪风或二边再加小件作暂时支撑)。