

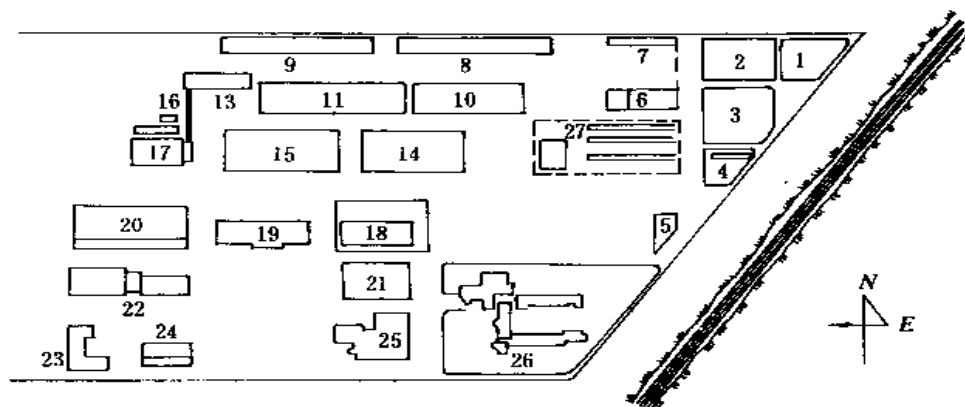


图 2-8-2

1. 2. 3. 4—水厂；5—空分；6—酸酐区；7—危险品库；8—综合仓库；9—综合设备库；10—山梨醇仓库，葡萄糖仓库；11—成品包装及综合库；13—卸料站；14—葡萄糖装置；15—淀粉装置；16—配电；17—玉米筒仓；18—山梨醇；19—发酵；20—循环水系统；21—提取；22—空压冷冻；23—转化精制；24—总降压站；25—中试；26—办公楼、质检、接待、食堂、厨房；27—土建公司临建区

2.9 散粮码头技术改造工程施工组织设计

一、工程概况

(一) 工程简介

1. 主要工程项目

(1) 引进设备：

- 1) 双带卸船机 2 台，每台效率 750t/h；
- 2) 气垫式皮带输送机 2 台，每台效率 1000t/h；
- 3) 双带式提升机 2 台，每台效率 1000t/h；
- 4) 装车塔 1 座，装车线两条，60t 机电组合式微机控制斗 4 台。

(2) 国内配套工程：

- 1) 基础施工 2000m³；
- 2) 钢结构制作、安装 1.345t；
- 3) 消防系统；
- 4) 压缩空气系统；
- 5) 拖车系统；
- 6) 计量系统。

2. 主要工程量

- (1) 主体结构基础 2000m³。
- (2) 设备安装；
 - 1) 2 台垫式皮带输送机长 180m，宽 1.2m；
 - 2) 2 台双带卸船机（引进）重 704t；

- 3) 2台双带提升机, 高43m 宽1.2m;
- 4) 装车线系统两套;
- 5) 除尘系统设备3套(包括除尘风管);
- 6) 拖车系统两套(包括拖车机轨道);
- 7) 计量秤4台。

(3) 钢结构制做、安装1345t;

- 1) 沿岸气垫输送机, 桥架长180m 重167.5t;
- 2) 转向塔钢结构1座, 高度18.9m 重58.74t;
- 3) 斜坡桥架1座, 长21m, 重21.53t;
- 4) 容料斗2个总重196.4t 在33.5m 高处;
- 5) 装车塔1座重686.48t 高度48m;
- 6) 溜槽斗4个重180t;
- 7) 外蒙板安装5.015m²。

3. 工程总造价

- (1) 钢结构, 513万元;
- (2) 设备造价: 3.087万元;
- (3) 土建部分: 212万元。

4. 工程总施工期

开工: 1984年3月19日;

竣工: 1985年5月30日。

(二) 工程特征、工艺要求、主要工艺流程

1. 工程特征及工艺要求

本工程设计采用英国专利, 结构全部采用钢结构型式。以厚板和轧制翼缘H型钢材为主体结构件, 全部在安装现场进行制做焊接。所有的框架结构全部采用高强螺栓连接方式。外墙板全部采用蒙板封闭, 以便于安装与搬迁。

2. 生产工艺流程(投产后作业程序)

物料输送主系统是一个电承载带和盖带组成的双带输送系统。从喂料斗供入的物料被夹持在双带中间进行输送在提升壁中, 电鼓风机来的低压空气作用于承载带及盖带的背面产生夹持力, 并使双带的边缘封闭。

在横壁中, 双带输送机以气垫带式输送机方式工作。

小麦从船上通过卸船机送到180m水平气垫输送机, 气垫输送机装在沿着泊位岸边架设的钢结构桥架上, 用以接受卸船机下的物料, 并转运至转向塔内的双带提升机供料。然后通过装车塔的双带提升机输送系统, 将物料送到最高(+43m)的料斗中去, 通过输送管送至计量斗中(+18m)。通过物量计量系统物料进入装车的车槽, 再由装车系统的牵引装置, 自动按时拖车, 连续自动装车到12个车槽, 由火车头运走。

作业工艺流程见图2-9-1。

二、施工方法

(一) 钢结构

1. 基础验收

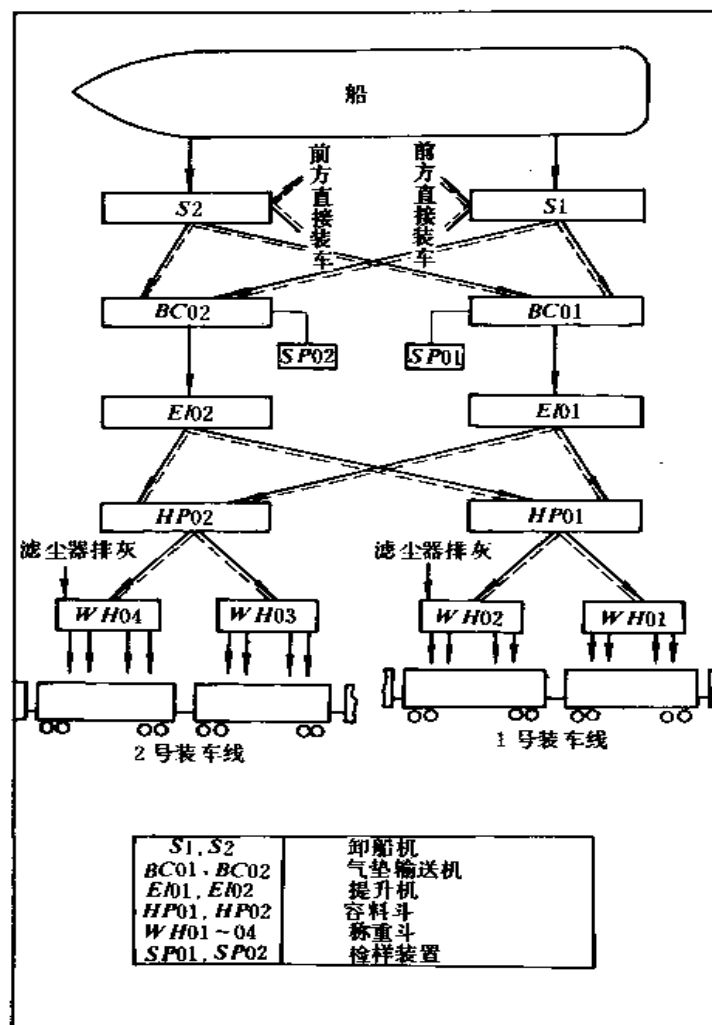


图 2-9-1

(1) 甲方必须将各项土建验收数据提供给钢结构施工单位, 并形成手续 (测验实数记录, 并盖上公印)。

(2) 安装时, 首先要以土建基准点检查各部位轴线和标高, 认真核实土建施工提供的各部位尺寸。

(3) 对基础中心线、轴线, 标高设计尺寸的偏差应做记录, 并附在基础验收文件中。

2. 钢结构制做、安装技术要求

(1) 该工程所用材料应符合设计原文件的要求, 材质必须有材料合格证书和来料材质化验单, 来料如没有材质单, 此材料不能下料, 待查清楚并合乎设计要求后方可下料。

(2) 下料: 所用的尺子要进行校核, 在安装时也同样用校核后的尺子进行安装。

(3) 皮带机龙门架立柱, 转向塔立柱, 装车塔立柱的柱脚垫板数量不得多于三层。

(4) 柱子支座表面, 对设计标高的偏差不得超过 $\pm 5\text{mm}$ 。

(5) 柱的轴线对竖向线的偏差应达到如下标准: $H \leq 10\text{m}$ 时为 10mm ; $H > 10\text{m}$ 时为 $H/1000$ (H 不大于 35, $H =$ 柱子高)。

(6) 柱子的轴线对定位轴线的偏差不得超过 5mm (底部截面)。

(7) 柱子的底板的底面到柱与横梁, 纵梁和其他构件相连的安装孔的距离, 当柱高 $L \leq 10\text{m}$ 时 $\pm 10\text{mm}$ 、 $L > 10\text{m}$ 时 $\pm 15\text{mm}$ 。

(8) 柱子连接每一构件的有关安装孔任两组间距离 L 的偏差 $\pm 2\text{mm}$ 。

(9) 柱身的挠曲矢高 $H/1000$ ($H =$ 柱的高度) 但不大于 15mm 。

(10) 柱铲平端到固定横梁, 纵梁的配件的距离高的偏差 $\pm 3\text{mm}$ 。

(11) 跨度的偏差孔间距 L (两端最外端的安装孔间距离) $L \leq 24\text{m}$ 时为 $\pm 10\text{mm}$; $L > 24\text{m}$ 时为 $1/2500$ (L : 梁的高度)。

(12) 梁的构件挠曲矢高 $L/1000$ ($L =$ 梁的高度)。

(13) 焊接工字梁腹板面部凸起度 $\pm b/100$ ($b =$ 翼缘宽度)。

(14) 所制作的梁腹板局部凸起 $3/1000L$ ($L =$ 局部凸起边缘)。

(15) 构件两端最外侧安装孔之间的距离 L 的偏差不得超过 $\pm 3\text{mm}$ 。

(16) 构件上安装孔组间的距离 L 的偏差 $\pm 3\text{mm}$ 。

(17) 接头处钢板间的缝隙 d 的偏差 $\pm 2\text{mm}$ (d = 接头板间缝隙)。

(18) 接头处钢板边缘高度差当厚度 ≤ 7 时为 1; 当厚度 $7 \sim 20$ 时为 2; 当厚度 ≥ 20 时为厚度 $1/10$ 。

(19) 粗制螺栓孔和高强度螺栓孔允许偏差 (mm)。

直径差: 孔径在 17 及 17 以下: $+1.0\text{mm} \sim 0.0\text{mm}$;

孔径在 17 以上 $+1.5\text{mm} \sim 0.0\text{mm}$ 。

椭圆度差: 17 及 17 以下为 1.0mm ;

17 及以上为 1.5mm 。

错孔: 17 及 17 以下为 0.5mm ;

17 以上为 1.0mm 。

斜孔: 17 以下为 1mm ;

17 以上为 1mm 。

(20) 在制做板梁时翼缘倾斜度 $b/100$ (b = 翼缘宽)。

(21) 柱子地角板倾斜度 $D/100$ (D = 地角板宽)。

(22) 整个工程的钢结构制作, 安装施工标准以 GBJ18-66 修订本为标准。

3. 钢结构焊接

(1) 焊接工程中所用的母材和焊接材料应具有出厂质量合格证书。

(2) 焊接工程中应选用已列入国家标准或部颁标准的母材和焊接材料。

(3) 从事这项工程的焊工要经有关部门考试, 并必须达到板材三项合格以上的焊工, 才能进行焊接。

(4) 焊接工艺应符合 GBJ236-82 第二章 2、3、4 节要求和 GBJ18-66 (修订本) 第三章第四节要求。

(5) 板梁焊接要达到 GBJ236-82 表 7. 3. 1 规定的 I 级, 要进行无损探伤, 角焊缝的焊角高度应符合规定, 其外型应平缓过度, 表面不得有裂纹、气孔夹渣等缺陷, 咬肉深度不得大于 0.5mm 。

(6) 对重要板梁和重要构件的接点要全部进行超声波探伤, 并对 20% 的焊缝进行射线探伤复验。应不低于 GBJ28-67 规定 2 级质量标准。

(7) 对承受动载的焊缝接板梁的焊缝, 遵照建设单位提出的一级标准, 但气孔可按二级标准要求。

(8) 对承受动载的板梁母材要根据新的规定进行, 母材 100% 全部超声波检查。

(9) 所有型钢: 下盖板的对接焊缝和同复板对接焊缝不得位于同一横剖面中, 应错开 200mm 以上。

(10) 梁的拼接焊缝应尽量避免设于跨度中央。

(11) 对所有的对接缝和角焊缝的坡口形式要符合 GBJ235-82 第 4. 2. 1-1 表的要求。

(12) 重要桥梁和重要对接, 焊工要打上自己的焊工字头, 并对所有重要桥梁和重要对接焊缝做好原始记录。

(13) 整个工程焊接工作要设专人负责, 并掌管全焊接过程。

(14) 对重要焊接, 凡进行超声波和射线检查的要有检查部门的检查报告, 并存入技术

档案内。

4. 除锈刷油（钢预制件）

- (1) 此项工程的除锈要求用不含二氧化碳的磨擦材料喷打。
- (2) 所要求达到的标准为 SA2 清洁标准。
- (3) 进行刷油前要将打完的构件停止 20min，不得打完沙马上刷油，但所停时间不得超过 2h。

(4) 各层油的厚度不能超过英方提出的：

底漆：第一层：20 μm ；第二层：75 μm 。

面漆：第一层：40 μm ；第二层：40 μm 。

5. 钢结构安装方法

(1) 岸边皮带输送机桥架制作、安装方法：

- 1) 对岸边气垫输送机桥架的立柱基础轴线和标高线，要求土建单位提供数据。
- 2) 根据提供数据验测（见图 2-9-2）；
 - a. 检查轴线间距作好记录。
 - b. 测定标高数据、作好记录。
 - c. 地角螺栓埋设原况检查、作记录。

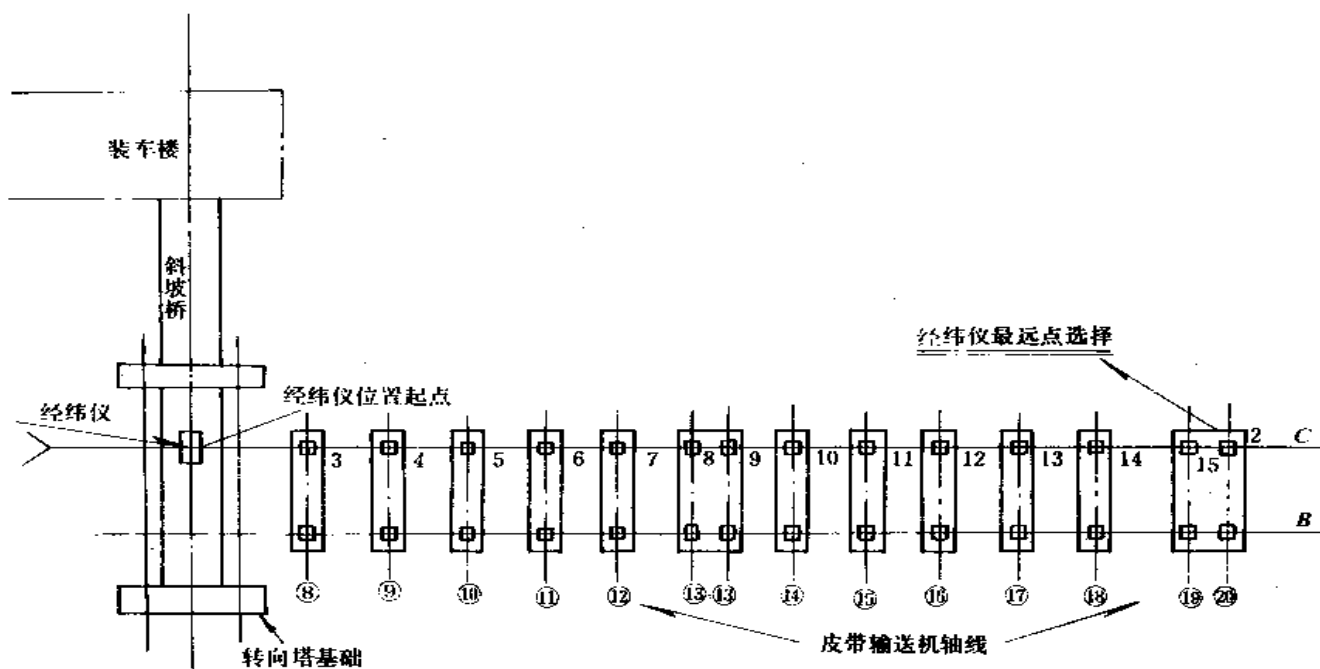


图 2-9-2

3) 地角板安装：

- a. 在安装皮带输送机桥架立柱时，首先要将Ⓐ、Ⓒ两纵向轴线测定好，将每个立柱的十字心线找好，并将垫铁位置的基础平面全部平整好，保证垫铁放好、放正。
- b. 地角板根据图纸标高+5200mm（上平面）找好平，将地角螺栓和地角板把紧，保证地角板是一个平面，并保证可承受一般冲击力。
- c. 待柱子全部安装、焊接完，再进行灌浆。

4) 在制做皮带机桥架横梁时, 先制作一跨试装一下, 待无问题后再批量制作。

(2) 柱子制作、柱子安装:

1) 柱子制作时, 下料要准确, 要用校正好的尺来下料。

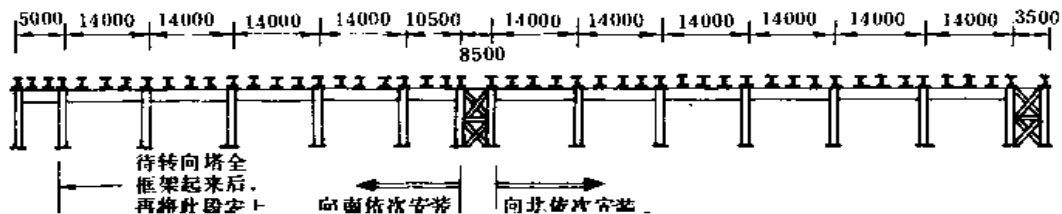
2) 柱子上的眼孔要放样, 取好样杆, 用样杆去号柱子上的眼孔 (但样杆必标注好图号、部件号、和部件尺寸)。

3) 柱子上的地角板安装时, 将柱子放在地角板上定好位, 垂直度找好后再进行地角板和立柱的连接。

4) 柱子安装时, 要用经纬仪找好垂直度。

5) 安装时, 待相邻的两轴线立柱, 就好位后焊接。之后安装水平跨度横梁。用 30t 吊车进行每跨整体吊装。

6) 气垫皮带输送机桥架安装程序, 如图 2-9-3 所示。



立柱地角板上平面高度 4790mm。

7) 放样时要先将整个转向塔的各轴线和转向塔位置, 认真核实准确后才能放样。

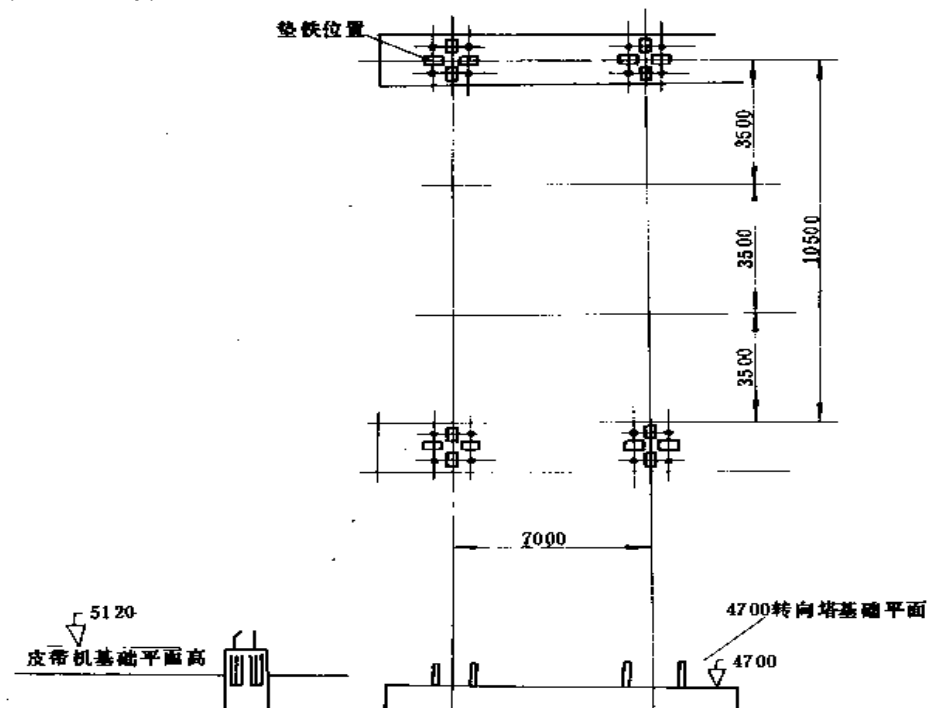


图 2-9-4

8) 用钢带将所有的样子眼孔位置形成样杆, 并标注图号部件号和各部位尺寸。

9) 在制作①、④~⑤线面立柱时, 要做好与皮带机连接处的连接角钢准确角度和方向。

10) 在制作时, 对柱子上的各个面上的角钢件和结构件的眼孔轴线尺寸要准确, 要全部达到图纸要求的尺寸。

11) 对各部位的眼孔在号眼时都要划上控制线。

12) 下料时要遵照来料单进行, 并认真检查各种规格型钢及皮厚度。

13) 在制作横梁时, 要注意各层平面对称位置和与各部分连接尺寸。

14) 对焊接部位进行施焊要以 GBJ18-66 的标准及 GBJ235-236 焊缝标准进行。

15) 转向塔拼装时, 先将①线 DA 南平面架在原位地面上拼装好, 原位水平地面上拼装。

如图 2-9-5 所示。

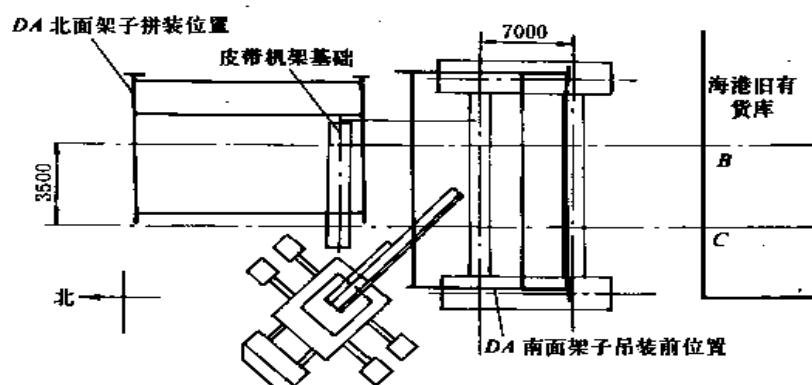


图 2-9-5

16) 拼装好④线的DA南面架后再进行④—④5线一面的架子拼装。拼装好的暂时放在转向塔基础的北面地平面上。

17) 吊车所占位置要设在转向塔的西北角。吊距在10m左右,所采用吊车应是30t以上。

18) 吊车位置定好。④—④5线上的架子和④—④④线上的立面架子拼装好后,可先吊④—④④线上的架子,吊起后垂直将立柱临时固定,用经纬仪测好垂直度后与地角板焊好。然后用30t吊,吊④—④—⑤线架子,吊起后暂时不用找垂直度,30t吊车暂时不动,再用16t吊车D南~D北面的最上层横梁,依次安装。一直将四根横梁安装完。

对A南~A北面的横梁,也同样从上到下依次进行安装。

19) 将转向塔四面框架立起找好垂直度后,将所有的螺栓连接处拧紧,再进行上盖屋顶支架的安装,见图2-9-6。

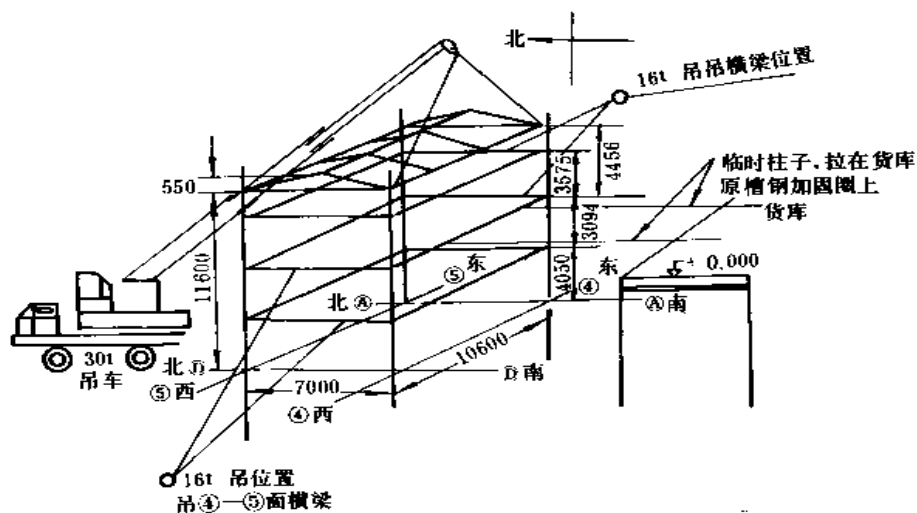


图 2-9-6

20) 吊装转向塔框架,组合好再进行上平台和下平台安装,用卷扬机进行。

(4) 装车塔钢结构制作、安装方法:

- 1) 根据土建给的基准点复验装车楼的基础标高和轴线。
- 2) 地角板的垫铁应在基础修理平整后安放,使垫铁与基础面100%吻合。
- 3) 测定装车塔基础时,要验测转向塔的轴线与装车塔的轴线间的尺寸。
- 4) 对于装车楼结构放样,下料要用校正后的盘尺和校正后的量具进行下料、放样。
- 5) 立柱和横梁在制作时对螺栓眼孔要采取用钢带做样杆进行号眼。
- 6) 在制作立柱和横梁时,所采用的英国材料,要根据英国钢材尺寸去确定各种型钢重心距。
- 7) 在制作各层横梁时,注意对称位置,对于制作有对称位置的横梁眼孔要标注鲜明清楚。
- 8) 下料时对于型钢的端头部位,要采用座标弯尺进行号料。
- 9) 对于整个装车塔所用各种型钢(英国型钢),要采用三种座标弯尺:400×600、600×800、250×400。
- 10) 对于各种型钢上的中心线或重心线采用划线盘进行划线。

- 11) 对于工字钢上的腹板眼孔要采用座标弯尺和弯尺同时进行号眼孔心。
- 12) 在进行立柱、横梁结构件上号眼时, 要用划规画上控制线来保证所钻的眼孔不移位。
- 13) 对重要的板梁制作母材要进行无损伤超声波 100% 的检查, 检查标准按 (JB128—67) 或新标准进行。
- 14) 焊接装车塔重要部位的焊缝, 要选用焊板三项合格以上的焊工进行焊接, 在焊重要横梁腹板对接焊缝时, 要采取反变形的做法。
- 15) 在进行上一项的板变形焊接时, 正面焊完后背面要用碳弧气刨清根。
- 16) 在进行腹板下料时, 根据腹板对接焊缝多少来考虑焊缝收缩量, 下料时要让出来。
- 17) 板梁制作在进行角缝焊接时, 采用两个焊工同时、同位对称进行施焊, 而且要从板梁中心向两端进行。
- 18) 在进行板梁焊接时要垫平防止变形。
- 19) 板梁翼板上的焊缝和腹板上的焊缝间距应错开 200mm 以上, 而且腹板和翼板接口不能设在中心位置。
- 20) 所有的结构件制作完毕, 要在部件端头按图编号, 打好钢字。
- 21) 板梁所有的接口部位的坡口切割后, 要用角向磨光机全部磨出金属色来, 磨掉氧化皮。
- 22) 料斗下料时, 先排好排板图, 要达到焊缝间距合理, 板材排列合理, 结构合理, 使纵向焊缝和横向焊缝, 间距不得少于 200mm。
- 23) 料斗上的眼孔采取分片制作好后, 号眼、钻孔。
- 24) 料斗上的加固型钢要在分片制作过程中焊在每片料斗上, 焊好后运到打沙现场进行打沙除锈处理, 再把防锈底漆刷上。
- 25) 料斗板的对接要按照 GBDJ18-66 标准进行。
- 26) 装车塔钢结构安装程序:
 - a. 将垫铁与基础平面处理好后, 把立柱地角板放在垫铁上, 用水平仪测平标高, 达到图纸要求尺寸, 每块地角板四角都要在一平面上, 然后把地角板把紧, 使地角板中心线对准基础轴线。
 - b. 整个装车塔安装过程中 (钢结构) 要采用整装法。因为整个钢结构柱子和梁全部是高强螺栓连接, 所以要采用吊车进行安装。
 - c. 每层柱子端点连接示意:
 - 第一步、将③A、B⑥面架子和③C、D⑥面架子在地面拼装好后, 用 50t 吊车, 先将③A、B⑥面架子吊立起垂直, 落在③轴线已找好的地角板上用经纬仪找正后采用临时措施固定好, 将柱子和地角板焊好, 用临时拉子拉好后松掉吊车, 再将③C、D⑥面架子垂直吊起, 落在⑥轴线地角板上, 临时用电焊将柱子和地角板点焊牢靠后 50t 吊车不松吊钩, 不动后再用 30t 吊车先将 +14100mm 高度上的 AC、BD 两根梁子分别吊上就位, 用高强螺栓把紧拧紧, 然后再分别把 AC、BD 两梁子下面横梁吊上用高强螺栓把紧 (见图 2-9-7)。
 - 第二步、第一步安装完毕后, 再分别拼装①EF①面架子和⑦GH⑦面架子。50t 吊先吊①EF①面架子垂直放在地角板上, 柱子上的中心线对准地角板上的中心线, 找好垂直度, 定好地角板与柱子的轴线后, 用电焊点焊好。45t 吊不要松钩, 再用 30t 吊车分别将 EA 横梁

和 FC 横梁安装好把紧, 调好立柱垂直度, 再将柱子与地角板连接处焊好。用同样方法把⑦ GH ⑦面架子和 BG 横梁 DH 横梁安装好, 找正。柱子与地角板焊好。见图 2-9-8。

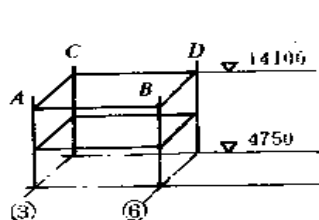


图 2-9-7

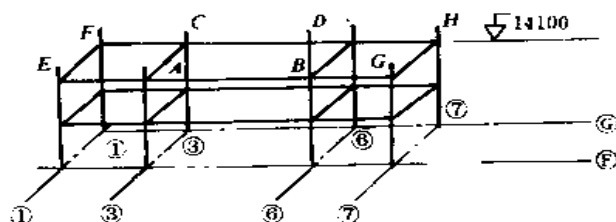


图 2-9-8

第三步, 依照第一、二步的操作方法。先将 $AshB$ 面、 $CWgD$ 面、 $EQuF$ 面、 $GKRH$ 面、 $SPLh$ 面、 $WJmg$ 面、以及 $PVOL$ 面和 $JXZm$ 面架子在地面拼装好。按以上吊装方法, 依次将 $AshB$ 面架子、 $CWgD$ 面架子、 $EQuF$ 面架子、 $GKRH$ 面架子安装在 $+14100 \sim 25000$ 之间; 将 $SPLh$ 面架子、 $WJmg$ 面架子安装在 $+25000 \sim 33500$ 之间; 将 $PVOL$ 面架子和 $JXZm$ 面架子安装在 $+33500 \sim 43000$ 之间, 如图 2-9-9 所示。

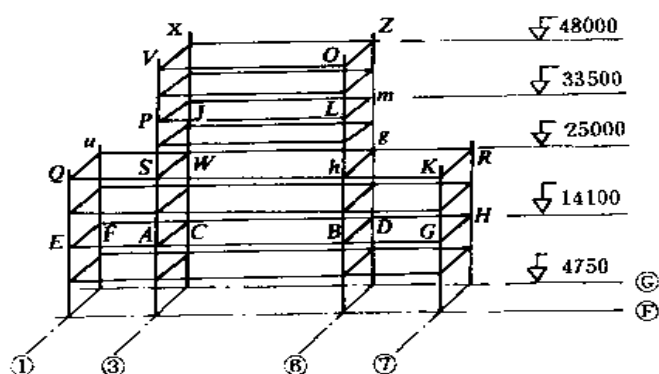


图 2-9-9

(5) 缓冲斗、计量斗安装方法: 缓冲斗安装就位高度在 $+33500\text{mm}$, 计量斗安装就位高度在 $+14100\text{mm}$ 高度, 两种料斗要采取先接高位后接低位。料斗采用先安装缓冲斗两个 (每个斗重量 28t), 后接计量斗 4 个 (每个斗重 14t)。

1) 缓冲斗安装方法:

- a. 在离③轴线和⑥轴线外侧立两支 $\phi 325$ 管抱杆, 高度在 36m (见图 2-9-10)。
- b. 与 $+25000\text{mm}$ 高度横梁连接加固好。

c. 在地面对缓冲斗子, 后垂直提起升

到 $+33500\text{mm}$ 高度就位。

d. 两个斗一个的进行, 把 $PH1$ 斗安装好后再把抱杆移位到 $PH2$ 料斗中心线上, 进行 $PH2$ 料斗安装。

2) 计量斗安装:

a. 安装计量斗时, 先安垂直立板, 采取分片上板进行, 将预制好的垂直的四个面的 H 板分片安装, 在 $+14100\text{mm}$ 平面上组装好。

b. 计量斗垂直段安装好, 再进行锥斗段的安装, 锥斗段在预制时采用分个制作, 安装时按照顺序排号进行安装。

c. 待计量斗的锥体段对接好后, 再进行锥体段内的衬板安装。

d. 肘板在制作时提前钻孔, 固定在斗壁板上。

(二) 设备安装

1. 安装技术要求

(1) 气垫式输送机:

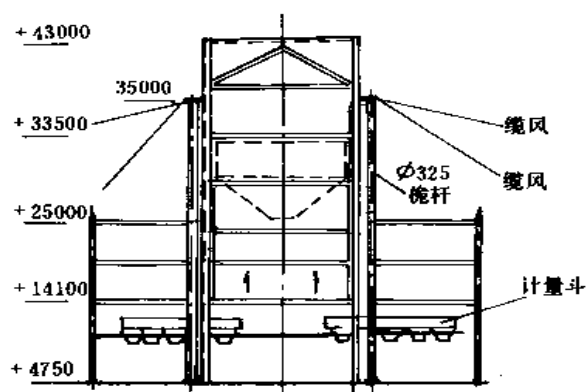


图 2-9-10

1) 输送机圆弧不锈钢托槽 180m 长, 安装后长度误差不得超过 $\pm 15\text{mm}$ 。

2) 180m 长内通心度不得超过 5mm。

3) 180m 长内水平度不得超过 5mm。

4) 皮带接头处接法要按照英国接头图进行, 粘接的接头处不得出现扭偏误差。粘好后皮带两边长度是一样的。

5) 皮带机的每节不锈钢托槽气室, 在组装时, 密封度要达到风压 0.3MPa。

(2) 双带气垫提升机安装:

1) 垂直度要达到 30m 内不得超过 7mm。

2) 两带气室间距不得超过 2mm。

3) 两带同心度不得超过 3mm。

4) 皮带接头要采用硫化粘接法进行粘接。

5) 双带气垫提升机所有的滚筒平行度不得超过 0.3mm。

(3) 计量秤安装:

1) 水平度、四点间不得超过 0.5mm。

2) 四台计量秤间距误差不得超过 5mm。

3) 计量秤安装前, 要进行秤本体的弹簧弹性测验, 弹性超出或低于要求要更换。

(4) 托车装置:

1) 轨道安装:

a. 轨道安装水平度不超过 $\pm 2\text{mm}$;

b. 两轨道间距不得超过 2mm;

c. 托车轨道与火车轨道同心度不得超过 1mm。

2) 托车机安装:

a. 水平度不得超过 0.5mm;

b. 与轨道平面成 90° 角不得超过 0.5° 。

2. 设备安装方法

(1) 水平气垫输送机安装:

1) 将皮带气垫输送机中心线放在皮带气垫输送机桥架钢板平台上, 而且两条皮带机中心线要用经纬仪来测定平行度, 使皮带机中心线与皮带机桥架中心线达到平行度要求。

2) 皮带机每个节气室在安装前要分别画好每节气室中心线。在安装时气室中心线垂直于皮带机桥架平台上的中心线。

3) 每节气室在安装前用座标弯尺校正气室两端槽口是否与气室两边成 90° , 误差不得超过 0.3° , 超出此误差要处理好后再进行安装。

4) 水平皮带机气室全部就位, 同心度找好后, 再测定水平度。要用水平线来进行测定, 要达到技术要求的标准。

5) 在进行水平皮带机气室安装时, 测定时间应在每天的上午 7 点~9 点或下午 3 点~4 点时间, 必须用测量钢结构用过的校正尺来测量皮带机。

6) 测量皮带机长度时要用 30kg 弹簧拉伸器。拉力达到 30kg 定总长度。

7) 为了找水平度方便, 所有的气室支腿要采用螺丝顶针型式临时装置, 待找好水平度后再将垫板塞好焊好。

8) 穿皮带时, 要打开全部上、下层气室风机, 使穿皮带时没有磨擦力。

(2) 双带气垫提升机安装:

1) 双带气垫提升机安装时, 要采用正装法, 由下而上的顺序进行施工。

2) 以中心线测出安装线, 并用钢丝上下端固定在装车塔钢结构上。安装垂直段的每节气室, 要以安装线为准进行安装。

3) 安装皮带滚筒时:

a. 安装滚筒时要保证滚筒的同心度, 上下滚筒要采用钢丝垂线找心法进行, 将 20kg 重线锤上端固定在已找好的滚筒心位置, 下端垂放在机油桶里, 使钢丝下端线锤在机油桶里静止一夜不动, 待第二天现场没有开工前将线锤不动的位置找好、固定好。

b. 安装滚筒时要保证上、下滚筒平行度, 采用钢丝横向测定法进行。

(3) 计量秤安装:

1) 在安装计量斗时, 先制作四个模拟计量秤一样的临时钢件支座。待计量斗安装全部结束后, 达到不再振动了, 没有外力冲击的条件下, 再进行计量秤安装。

2) 安装计量秤时, 要采用对称相应的方法更换临时支座, 四个计量斗、十六个计量秤分八次进行安装。

(4) 拖车机轨道安装:

1) 在进行拖车机轨道和装车塔内的火车轨道安装时, 火车轨道和拖车机轨道以中心线为基准。

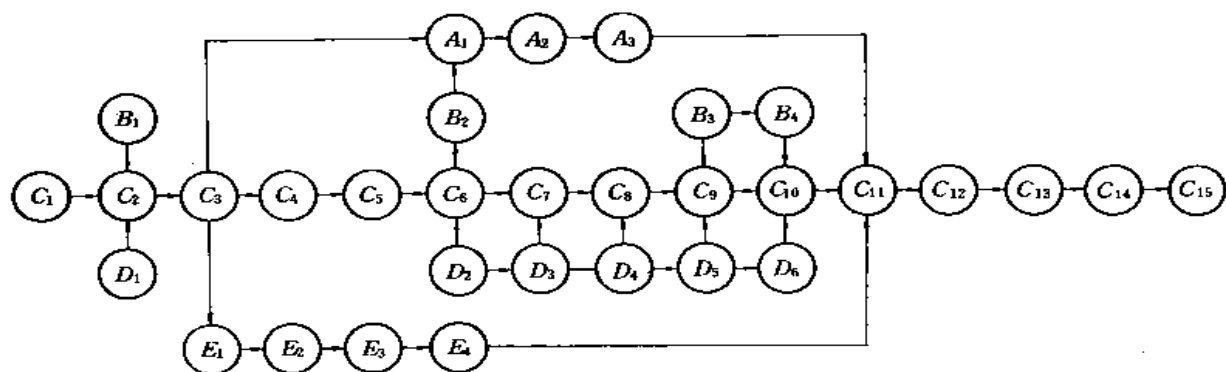


图 2-9-11

A₁转向塔钢结构安装; A₂转向塔设备安装; A₃转向塔设备调试;

B₁焊接及其检验; B₂斜坡桥钢结构安装; B₃拖挂装置安装; B₄拖车装置调试;

C₁施工准备; C₂钢结构预制; C₃基础验收; C₄装车塔安装 I; C₅装车塔安装 II;

C₆装车塔安装 III; C₇装车塔安装 IV; C₈装车塔安装 V; C₉装车塔安装 VI;

C₁₀双带提升机安装; C₁₁双带提升机调试; C₁₂整机调试; C₁₃联动试车; C₁₄防腐; C₁₅竣工;

D₁防腐; D₂缓冲斗安装; D₃计量斗安装;

D₄除尘系统安装; D₅计量秤安装; D₆计量秤调试

E₁ 180m 皮带机桥架安装; E₂ 180m 皮带机安装; E₃皮带机调试; E₄皮带机单机试运。

2) 拖车机轨道安装就位时, 在没有进行轨道预埋螺栓、二次灌浆前, 用临时电源将拖车机在拖车机轨道上慢行行车数次, 但必须保证轨道临时固定好。

3) 在进行装车塔内火车轨道安装及拖车机轨道安装时要达到两种轨道平行问题。二次灌浆前要将这种轨道用型钢临时拉子固定好后, 才能进行 2 次灌浆。

三、施工程序与进度计划

(一) 施工程序 (见图 2-9-11)

(二) 施工进度计划及网络图 (见图 2-9-12)

四、主要资源供应计划

(1) 工种类别。主要工程量中, 钢结构制作量比较大, 铆工的工作人员要多于其他工种, 铆工人员要先进入施工现场制作四个部分的结构件: 水平气垫输送机立柱、桥架、转向塔、钢结构件斜坡桥钢结构件、装车塔钢结构件及容料斗、计量斗制作。起重工负责全部的结构件安装和设备安装, 电气焊配合铆工、钳工施工。钳工负责全部设备安装。所有结构件制作焊接完, 校正后要进行打沙处理。

用工计划见表 2-9-1。

表 2-9-1

工 种	数 量	进 场 时 间	所 工 作 范 围	需 要 工 日 备 注
铆工	46	3 月 8 日 3 月 29 日 4 月 20 日	(制作) (安装) 承担全部钢结构	分三批进场
电焊	12	3 月 8 日 3 月 29 日	钢结构焊接	分两批进场
汽焊	6	3 月 8 日	下料切割	一次全进
钳工	20	3 月 29 日	设备安装	一次全进
油工	8	3 月 8 日	除锈刷油	一次全进
打沙工	14	3 月 8 日	打沙除锈	一次全进
起重工	12	3 月 29 日	吊装、倒运	一次全进
材料员	1	2 月 8 日	领料、发料	开工前进
保管员	2	3 月 8 日	保管设备 保管材料	开工前进
更夫	2	3 月 8 日	保管设备部件	开工前进
后勤	2	3 月 8 日	蒸饭、打水	开工前进
电气 维修工	2	3 月 8 日	现场维护	开工前进

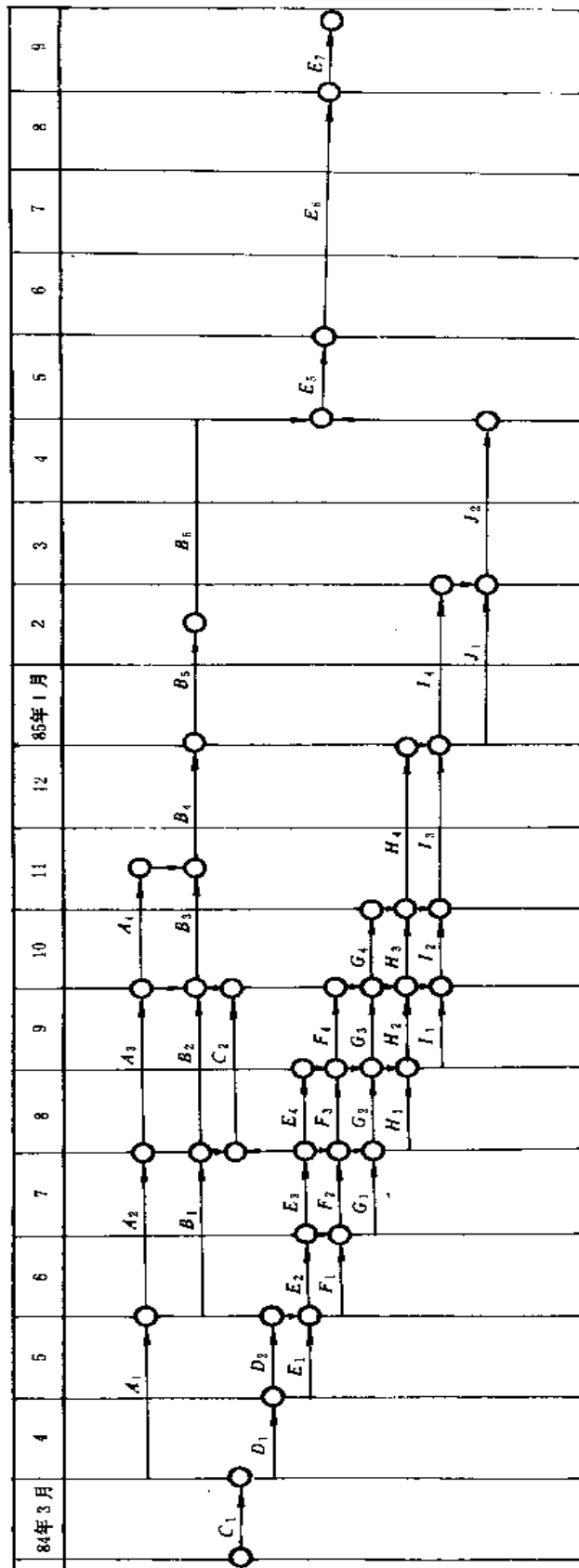


图 2-9-12

注: A₁转向塔结构预制; A₂转向塔结构安装; A₃转向塔设备安装; A₄转向塔设备调试; B₁斜坡桥钢结构预制; B₂180m 皮带机桥架预制; B₃皮带机安装; B₄皮带机调试; B₅皮带机单机试运转; C₁施工准备; C₂斜坡桥钢结构安装; D₁装车塔 I 预制; D₂装车塔 I 安装; E₁装车塔 I 预制; E₂装车塔 I 安装; E₃缓冲斗预制; E₄缓冲斗预制; E₅整体试车前准备; E₆整体调试; E₇试投产; F₁装车塔 II 预制; F₂装车塔 II 安装; F₃缓冲斗安装; F₄除尘系统制作; G₁装车塔 N 预制; G₂装车塔 N 安装; G₃计量斗预制; G₄除尘系统安装; H₁装车塔 V 预制; H₂装车塔 V 安装; H₃计量秤安装; H₄火车箱挂装置安装; I₁装车塔 V 预制; I₂装车塔 V 安装; I₃计量秤调试; I₄火车箱挂装置调试; J₁装车塔双带提升机安装; J₂双带提升机调试;

(2) 施工中所用设备全部钢结构件在现场制作,制作中使用的设备要全部到现场。龙门剪、钻眼床、空压机、卷扬机、自动切割机、刨边机、角钢机、电焊机、吊装用的吊车、铲车、汽车、运输机械设备(见表 2-9-2)要在现场配合施工。

表 2-9-2

设备名称	规格型号	数量	所用范围	备注
龙门剪	1800×16	1 台	下料剪板用	
钻眼床	φ25mm	4 台	钻孔	
空压机	6m ³ 、3m ³	2、1 台	打沙用、汽刨用	
滚床	1500、2000	各 1 台	滚筒	通风吸尘系统制作
电焊机	直流机 12kW	2 台	焊接	
电焊机	交流机 25~30kW	10 台	焊接	
吊车	50t	2 台	装车塔转向塔安装	
吊车	30t	1 台	皮带机斜坡桥安装、装车塔安装	
吊车	16t	1 台	四大部分拼装用	
铲车	5t	3 台	夹皮带机现场倒料 2 台	
汽车	4t	2 台	倒运、整个工程钢材打沙往返倒运	
卷扬机	5t	4 台	装车塔料斗设备	
X 光透视机	1 台	1 台	焊缝检查	
超声波探伤仪		2 台	焊缝检查母材检查	
自动切割机		1 台	厚板切割板切割	
打沙工具		4 套	全部结构除锈装置	
钻眼床	φ35mm 以上	1 台	钻孔	
煨角钢机	小型	1 台	通风法兰用	
8#铁丝	8 号	800kg	脚手架用	
钢丝绳	1 号	1500m	吊装用	
钢丝绳	7/8 号	1500m	吊装用	
钢丝绳	3/4 号	1000m	吊装用	
钢丝绳	5/8 号	1000m	吊装用	
棕绳	3/4 号	400m	吊装用	
长环	2 号	20 个	吊装用	
长环	1 $\frac{1}{2}$ 号	20 个	吊装用	
长环	7/8 号	40 个	吊装用	
长扣(锚爪)	16~20#	50 个	吊装用	
长扣(锚爪)	20~24#	50 个	吊装用	
斤不落	5t	8 台	吊装用	
斤不落	2t	6 台	吊装用	

续表

设备名称	规格型号	数量	所用范围	备注
斤不落	1t	8台	吊装用	
单滑轮		25个	吊装用	
单滑轮	5×5×20t	6个	吊装用	
抱杆	φ325×35m高	2支	吊装用	吊料斗用

(3) 施工用料计划。由于现场制作钢结构件,需要铺设一个 250m² 的地板进行实际放样,在组对制作件时要做多种类型的钢胎,需要 14t 左右的钢板。在进行吊装时要采取临时加固,钢结构制作件、焊接过程中采取防变形措施用的各种型钢 21t (见表 2-9-3)。

表 2-9-3

材料名称	规格	数量	所用范围	备注
钢板	δ=8~10 6000 以上	4t	胎具用料	
钢板	δ=14~20 6000 以上	250m ²	放样地板	
型钢	118 [#] ~20 [#]	10t	吊装加固用	
型钢	112 [#] ~14 [#]	5t	吊装加固用	
角钢	<90 ²	3t	安装临时拉杆	
角钢	<75 ²	3t	胎具用料	
角钢	<50 ²	2t	胎具用料	
道木	200×200×2m	200 块	拼装安装用	
钢筋	φ18~20	0.6t	胎具用安装吊装用	
样板铁	δ=0.5	0.5t		
沙杆子	6m 以上	200 根	脚手架用	
垫铁	δ=18~20 δ=20~40	2t	皮带机、转向塔、装车塔 立柱地角板、垫铁用	
钢管	φ325×9	70m	桅杆用管	

五、主要技术措施

1. 吊装安全技术措施

(1) 吊装之前,要根据工人技术水平、实际工作能力,明确分工,各负专责,密切配合,明确统一指挥信号。

(2) 指挥人员和机械司机两者要密切配合,双机和多机时,只准一人指挥。

(3) 指挥人员要站在明显处指挥。

(4) 吊装前要认真检查机械、电源、工具、设备、施工现场、交通道路,必须合乎安全要求。

(5) 吊装前必须进行试吊,构件离地 200~300mm,要检查一切索具,钢绳和所有吊具,没有问题才能吊装。

(6) 起重构件必须垂直提升, 不准斜拉, 起吊悬空时间不得过长, 臂杆旋转范围不准有人和障碍物。

(7) 起吊时, 构件下方禁止有人操作, 逗留、通行, 构件起吊离地 300mm 时, 指挥和溜绳人员应立即撤离到安全地带。

(8) 构件吊离地面后, 禁止一切人员站在构件上, 起吊禁止猛升猛降。

(9) 溜绳人员任何情况下, 应站在起吊构件的侧面 3m 以外, 并注意构件的方位变动, 随着变化松、紧溜绳。

(10) 旋臂耳绳起吊前, 应绑拉牢固, 回松应缓缓松动, 不得急冲松动。

(11) 构件就位时, 禁止用手扶, 应用撬杠拨正。

(12) 用撬杠拨正物时, 必须物压撬杠, 禁止骑在撬杠上。

(13) 吊车同时进行两种动作时, 必须平缓慢速。

(14) 所有钢构件油漆活, 应提前进行, 禁止吊前刷油漆。

(15) 吊装多层结构时, 上下两层不能同时作业。

(16) 吊装构件中, 没全部稳固时, 不准中途停止或下班, 稳固后, 滑车须放在地上, 不得悬在空中。

(17) 构件装车时, 卸车时, 应先找好吊车或铲车角度。

(18) 装卸车要对称装, 对称卸车, 以防翻车。

(19) 运输构件时, 下面要垫木方, 不得垫金属一类的部件。

(20) 汽车拖炮时, 要根据构件的长度对好, 拖炮位置, 运行旋转时, 司机要注意后方构件变化情况出现。

(21) 对于全体施工人员, 要做安全教育, 要绝对利用好三保护具: 安全帽、安全带、安全网。

(22) 在进行皮带机安装时, 每起一跨平台构件, 在离地 200~300mm 处要试吊一下, 无事再起吊。

(23) 在安装立柱时, 要将地角板找好位置和水平后, 再立柱子, 当立柱垂直度找好后, 马上将柱子和地角板焊好, 以后才能安平台构件横梁。

(24) 对整个皮带机钢结构, 没有全部安装完时, 要设临时拉风, 并设对称位置斜拉。

(25) 转向塔吊装时, 每一片架子立起后, 再与南面货库的房加回槽钢设临时拉子, 并焊好、焊牢, 并外加保险拖绳两根。

(26) 装车楼吊装时, 要选用足够数的吊车进行, 对所有构件要做重量计算。

(27) 在拼装吊装时, 要选用两台吊车进行, 吊单梁时, 可以用一个吊车。

(28) 该工程所有吊索卡具及滑轮, 应周密检查。

(29) 该工程所有施工人员, 每天在布置生产同时, 把安全贯彻下去。

(30) 在吊每个物件时, 要稳起稳落, 周密细致, 反复检查, 方可起吊安装。

2. 消防安全保卫措施

(1) 施工现场处在港内码头泊位上, 施工现场留出消防通道。

(2) 施工现场要设消防防火临时防护点, 防护点要设消防器具 (物推车式泡沫灭火器和手推式干粉灭火器)。

(3) 施工现场要设专职防火员 2 人。

- (4) 所有施工动火现场不得超过施工现场界限, 超出界限要申报海港消防部门。
- (5) 进口设备要建立临时库房, 所建立库房要有防火器材设备。
- (6) 临建库房内不允许动火。
- (7) 现场临时油漆要保证密封, 不准任何施工人员带火种进库取料。
- (8) 高层动火要保证专职防火员在场, 如不在场不允许动火。
- (9) 代料运行时要提前将本工程内的常设防火设施试验完毕合格后才能运行。
- (10) 系统代料试车时, 现场一律严禁烟火 (因小麦粉尘易燃)。对参加试车人员要进行防火、防爆安全教育。

3. 现场临时用电安全技术措施

- (1) 现场电器维护人员不得少于 2 人。
- (2) 对现场所有使用电器要做到接地接零。
- (3) 现场电器维护人员要有操作证。
- (4) 临时用电所架的电缆线要采取架空, 与其它管线交错处要绝对做好绝缘处理。
- (5) 严禁用金属裸线作绑线。
- (6) 橡皮电缆线最大弧垂距地不得小于 2.5m。
- (7) 所有机具电源线, 在开关处要安装触电保安器。
- (8) 电缆接头处应牢固可靠, 并做绝缘包扎, 保持绝缘强度, 不得承受张力。
- (9) 临时电缆线架设, 严禁沿地面明设, 加设时要避免机械损伤和介质腐蚀。

4. 降低成本措施:

- (1) 工程管理。现场要挂有:

1) 施工现场工程标牌: 工程名称、工程负责人名、工程开工、竣工时间; 2) 办公室量本利分析图; 3) 材料计划表; 4) 劳动计划表; 5) 机具计划表; 6) 平面布置图; 7) 工人考核表; 8) 工程进度计划表; 9) 保证体系图: 安全体系、质量体系。

- (2) 工程开始签定包干合同: 1) 人工费; 2) 机械费; 3) 材料费。

- (3) 工号要设专职工程技术档案员, 并做到档案和工程同步。

六、技术经济指标测算

(一) 工期指标

总造价: 513.35 万元

结构性质: 钢结构

开工日期: 1984 年 3 月 19 日

竣工日期: 1985 年 5 月 19 日

合同工期: 227d

实际工期: 215d

(二) 工程成本指标

预算总造价: 513.3 万元

实际总造价: 45.4 万元

计划降低率: 12% (直接费)

七、施工现场平面图 (见图 2-9-13)