

$$\text{总合格率} = \frac{\text{总合格项数}}{\text{总检测项数}} \times 100\% = \frac{483}{500} \times 100\% = 96.6\%$$

## 2. 安全生产指标

在做到上述强化安全生产管理, 加强安全生产意识教育, 切实落实安全技术保证措施基础上, 做到施工全过程避免重伤和死亡事故, 杜绝倒塌、爆炸、中毒和火灾事故。轻伤事故在施工准备期间控制在 1 人次/年, 事故频率 8.6‰; 施工高峰期控制在 3 人次/年以内, 事故频率 13.6‰。

## 七、施工平面图 (见图 2-6-7)

# 2.7 电缆厂光纤生产技改项目

## 安装工程施工组织设计

### 一、工程概况

#### (一) 工程简介

本工程为生产厂的技术改造项目。光纤生产线由国外引进年产光导纤维 60000km, 主厂房属老车间改建, 动力站和氢氧站属新建。工程总投资 5000 万元, 安装工程造价 400 万元, 安装工期 8.5 个月。

#### (二) 工程规模

本工程范围主要包括: 光纤车间、动力站、氢氧站、国内外供货的设备、管道、电气、空调、自控仪表的安装调试和单体试车。主要设备 170 台套, 进口主要设备有拉丝塔、石英管切割机、筛选复绕机、玻璃车床等 15 台。国内供货设备有: 空气压缩机、氢氧设备、制纯水设备、冷水机组、玻璃钢冷却塔及机泵、风机空调设备、起重设备等 155 台套。通风空调工程量大, 技术要求高, 净化级别 100 级房间 4 个, 10,000 级房间 7 个, 100,000 级房间 4 个, 风管制作安装 3430m<sup>2</sup>, 保冷 165m<sup>3</sup>, 风口散流器安装 193 套, 各种调节阀 119 只, 各种风机和风机盘管安装 43 台。电气安装主要有: 交流稳压柜 3 台, 整流变压器柜 (350kVA) 4 台, 动力配电箱、柜 35 台, 照明配电箱、柜盘、盒 918 件, 各种灯具 1000 余套, 报警探测器 131 套, 电缆敷设 3km, 配管/配线 (13.4km/8.5km)。管道安装主要有不锈钢管 (∅6~∅46) 1910m, 各类阀门 538 套, 法兰 524 副, 铸铁管 (DN50~DN100) 479m, 镀锌管 (DN15~DN100) 1011m, 无缝钢管 (∅18~∅325) 2546m, 焊接钢管 (DN25~DN350) 1359m, 管道保温量达 130m<sup>3</sup> 多。以及仪表弱电等。

#### (三) 处理技术难点的几条措施

本工程设计由于国外提供资料不齐全, 因此光纤厂房安装出现的各种气体管路、上水管路、空调风管、电线配管及部分设备安装不能一次到位, 必须进行二次处理。空调通风管制作安装量大, 洁净度要求高, 气体管路 D6×1、D8×1、D10×1.5、D12×1.5、D14×1.5 的不锈钢管因内壁已抛光 (Ra 达 0.5~0.7μm), 联接方式将专门制定技术措施保护管内壁的光洁度以确保气体纯度 (99.995%) 不受影响。五节组成的拉丝塔安装, 精度要求较高。

处理上述难点的措施如下:

(1) 对洁净度要求高的通风管, 加强制作和安装技术监督和保管, 采取相应的保证风管洁净度技术措施, 如严密包装, 小心运输, 精心安装。对保温材料选择既要考虑导热系数, 还应考虑粉尘挥发及脱落对洁净度的影响等。

(2) 对内壁抛光的不锈钢高纯气体动力管道(材质为 316L、304L)的焊接, 可从国外引进微型轨道氩弧焊机(包括附属把线和焊枪), 或施工单位进行试验, 做出合格试件后, 方可正式实施。

(3) 对拉丝塔的运输, 吊装, 安装等技术问题, 在本组织设计《设备安装》中作具体说明。

(4) 空调风管、风口、散流器、各种气体管路及给排水管, 电线管路等有一部分因缺国外设备资料而无力达到配管一次到位, 对这类问题的处理原则是: 1) 以设备的定位定向为基准。2) 各种类型管道施工中先满足工艺气体管道需要, 然后是风管、风口的需要, 最后是给排水管和电线管。3) 如上述原则与工艺流程发生矛盾时, 以工艺流程为准。

(5) 本工程施工总原则是土建保安装, 安装保调试, 调试保生产。由于现场狭窄, 施工单位多, 作业时会出现高度立体交叉。因此现场应统一调度和安排各施工单位进场时间及工期进度计划。

(6) 按“项目法”组织施工。

1) 以光纤技改为对象, 组成项目管理班子, 以完成承包合同规定的内容为目标, 对项目涉及的人、财、物和项目本身(要求项目经理对于与项目有关的各个方面)从施工准备, 施工过程, 交工验收、结算、清底扫尾等实行全过程管理。

(2) 项目的组织形式, 按工程队的组织形式, 设一名项目经理(项目经理负责制), 建立包括该项目安装所需要的各类人才和项目班子, 实行生产要素的项目组合。

(3) 项目的管理形式, 为承包经营型, 项目班子除对施工全过程负责外, 对项目实行独立核算, 对分公司承担经济指标和经济责任。

(4) 项目管理的指导思想, 坚持全面管理, 重点抓住四个环节: Q(质量)、C(造价)、D(工期)、S(安全)。四个环节是管理上的四根支柱, 互相联系, 缺一不可。

## 二、主要施工工艺

### (一) 设备安装工程

#### 1. 设备安装采用施工验收规范

(1) 《通用规定》(TJ231(一)-75);

(2) 《起重设备(行车)》(TJ231(四)-78);

(3) 《冷水机组(压缩机)》(GBJ66-84);

(4) 《风机(通风机、风机盘管、轴流风机等)》(TJ231(五)-78);

(5) 《泵类》(TJ231(五)-78);

(6) 对塔、罐、槽、器(拉丝塔除外)非标设备基础中心线允许偏差:  $\pm 20\text{mm}$ ;

外形尺寸允许偏差:  $\pm 20\text{mm}$ ;

基础上平面水平度每米偏差  $5\text{mm}$ , 全长允许偏差  $10\text{mm}$ ;

预留地脚螺栓孔中心偏差  $\pm 10\text{mm}$ ;

安装水平度每米偏差  $1\text{mm}$ , 全长小于  $10\text{mm}$ ;

安装垂直度每米偏差  $1\text{mm}$ , 全高小于  $10\text{mm}$ 。

## 2. 一般要求

(1) 设备安装工程必须按设计施工图, 设备技术文件(含翻译本), 设备使用安装说明书(含翻译本), 装配图等进行施工, 在施工中, 施工人员若发现设计中有不合理或不符合实际之处, 应及时提出意见或修改建议, 经现场指挥部或设计单位研究决定后, 才能按修改后的设计进行施工。

(2) 设备安装中, 应精心操作, 防止设备受损, 尤其对进口装置的光纤维设备, 如拉丝塔、筛选复绕机、石英管切割机、玻璃车床等要求做到万无一失。

(3) 设备在安装过程中, 应按自检、互检和专业检查相结合的原则, 对每道工序进行检验和记录, 并以这些记录作为工程验收之收据。对于隐蔽工程, 必须在隐蔽前经检查合格, 甲乙双方签字认可, 方可隐蔽并作好原始记录。

(4) 安装过程中所需用的仪器、仪表、量具、衡具等必须是计量合格的产品, 并按周检送检合格的方可使用。

(5) 设备安装方法见设备施工图并参考管道通风空调施工图, 结合本组织设计介绍的设备安装工艺说明进行安装。如采用的规范与设计技术条件或产品说明书发生矛盾时, 应以技术条件和说明书为准。

(6) 设备安装顺序, 以一个车间、工号而言, 原则上是“先里后外”“先大后小”“先重后轻”, 设备卸车临时堆放时, 应考虑到这些原则。

## 3. 设备装卸

根据现场三个厂房相距较远的特点, 可在三个厂房附近分别设置设备临时堆放场, 其占地面积为  $60 \sim 80 \text{m}^2/\text{个}$ , 并准备好设备露天临时堆放防雨覆盖物(篷布)。现场设置一台 16t 轮胎吊车作装卸车, 装排、理顺设备装车顺序及吊装跨房外管托架用。并在 101A、102、103 分别设置一台 3t 电动卷扬机及 3~5t 手拉葫芦及金属桅杆, 金属三角架(详见主要施工机具一览表), 主要作为吊装设备, 大口径管道、风管用。车间内水平运输, 主要采取“轱辘马”和平板小车, 对不可避免的室外短距离水平运输, 可采用滚杠加卷扬机配合。如果车间已作好地坪, 滚杠必须放置在跳板上滚动, 不允许滚杠直接与地面接触。

## 4. 设备开箱与检查

设备开箱检查应在设备安装就位前进行, 尽量避免在二次搬运前开箱, 以免造成设备损坏或零部件丢失。对 101A 厂房进口的光纤设备商检部门开箱检查后, 如不能及时安装, 尚须将设备箱重新封好, 开箱后的检查, 甲方必须有人参加, 甲乙双方共同验收并记录。

开箱要求:

(1) 设备不受损伤, 附件不被丢失;

(2) 尽量减少箱板损失;

(3) 开箱前应事先查明设备型号、箱号, 以免开错箱;

(4) 开箱前事先将顶板上尘土打扫干净, 以免尘土散落在设备上;

(5) 开箱一般要求先从顶板开始, 在拆开顶板查明情况后, 再采取适当方法拆除其他箱板。如无法从顶板开箱, 可在侧面选择适当位置拆开少量箱板, 观察内部情况确定开箱方法后, 再继续开箱;

(6) 拆除箱板时, 应注意周围环境, 防止箱板倒下时碰伤设备和人。箱板要妥善堆放, 防止“朝天钉”砸手脚。

(7) 检查时应确认设备型号,规格应与设计相符,设备外观和保护包装情况是否良好,如有缺陷、损坏和锈蚀等应如实作出记录,双方签字认可;

(8) 按照装箱单清点零件、部件、附件、备件,校对出厂合格证和其他技术文件是否齐全,并作出记录;

(9) 检查随箱所附的专用工具、量具、卡具、附属材料是否齐全,并作出记录(专用工具等妥善保管,用毕后退还甲方);

(10) 检查时如发现设备有重大缺陷或传动部分大面积腐蚀,除作好书面记录外,建议同时作好拍照记录;

(11) 检查完毕后,甲乙双方及时办理中间移交手续。

### 5. 设备安装说明

101A 厂房、102、103 厂房设备安装无特殊要求,只需按常规安装。对 102 动力厂房冷冻站之冷水机组安装,可采用相似通用方案进行安装,这里只作一般性说明,并重点介绍拉丝塔吊装和安装程序。

(1) 设备定位:可根据施工图和工艺图、管口方位图进行设备定位。

(2) 设备基础检验:根据土建提供的基础交工资料进行中间检验,对其轴线位置、基础混凝土标号、标高、平面几何尺寸、地脚螺孔深度等逐一检查。

(3) 设备找平找正:按前述有关规范和设计要求、技术文件进行。根据经验对无垫铁安装的传动设备的承力锚板标高和水平度要求较高,最理想是其锚板相对标高控制在 5mm 以下,锚板自身水平度控制在 1mm 以下。对于风机泵类设备同型号两台以上装在同一轴线时,其进出口标高应在同一个平面,轴线应相互平行,前后(左右)位置不许错开。

(4) 对净化空调设备安装清洁度要求见空调安装说明。

(5) 设备拆卸、清洗、单机试车:按有关规范规定实施(氢氧站设备清洗脱脂按 HGJ202-83 进行)。

### 6. 拉丝塔安装

拉丝塔两台安装在 101A 厂房 34~36 横轴线  $\frac{1}{B} \sim \frac{2}{B}$  纵轴线的拉丝涂覆间,是进口装置中的最重要设备。该塔总高度为 11.70m,总重量约为 10 吨。由五节组成:其中高 2.0m 有 1 节,高 2.10m 有 3 节,高 3.40m 有 1 节(裙座),每节塔体长×宽为 1.50m×0.90m。整个塔座落在 4.60m(宽×11.72m(长)×13.10m(高)的混凝土框架内的混凝土基础上,安装对中、垂直度等要求达 0.12/1000。在框架标高 12.75m 处设有一根 25a 工字钢梁,作吊装该塔时用。框架还设有三层金属平台为操作检修用。设有六个钢梯作为上人用。框架四周装有金属壁板,塔中部和顶部有通风管和气体管路,塔体旁有塔的附属设备装置在地面,其洁净空调等级为 100 级。

(1) 拉丝塔施工顺序: 土建  $\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \text{混凝土框架和设备基础施工} \\ \rightarrow \text{楼梯平台栏杆制作} \end{array} \right\} \rightarrow \text{二、三层楼梯安装} \\ \rightarrow \text{标高 6.25m 和 9.50m 平台安装} \rightarrow \text{拉丝塔运输吊装安装} \rightarrow \text{标高 3.00m 平台和一层楼梯安装} \\ \rightarrow \text{拉丝塔精平} \rightarrow \text{二次灌浆} \rightarrow \text{附属设备安装} \rightarrow \text{风管安装} \rightarrow \text{气体管路安装} \rightarrow \text{电气仪表安装} \rightarrow \text{金属壁板安装}。$

(2) 拉丝塔安装程序:

1) 基础检查合格后,将运到现场的拉丝塔塔节进行编号,顶节为 1 号,从上至下依次

为2号、3号、4号,裙座为5号。

2) 塔节划分度线(0°、90°、180°、270°)的对称中心线;如塔体已有中心线,就以此为基准重新复查其中心线是否有误。如原设备没有中心线,可根据定位销、管口方位确定安装方位,在基础和设备上划好中心线,并以此线作为经纬仪找垂直度的基准线。

3) 塔节水平运输临时通道采用平板小车或滚杠运输方式将塔节按编号5、1、2、3、4顺序运至安装位置,并认准塔节上端向前下端向后。

4) 拉丝塔吊装,首先在框架标高6.25m处设置两副2t倒链将第五塔节采用滑移法直立于备用基础上,临时用麻绳作缆风,以防倾倒,待第四节塔身装完后,再将第五节运至安装地点与第四节连接。

5) 吊装程序,先在顶端工字梁上设置两副5t长链手动倒链(两倒链相距1m以上,链长12m以上,如链长达不到要求,可以用两副倒链串联)采取“倒装法”吊装,首先在塔头(第1节)中部以上绑扎两个吊点(绑扎绳 $\phi 21.5 \times 37+1$ ),然后利用塔头自身吊耳,两倒链徐徐提升此塔头至上死点,再在工字梁上相应位置设置两吊点,通过绳扣、卡环、卸扣等将塔头两吊点与此两吊点相连,徐徐松动倒链,这样就将塔头悬挂在工字梁上。然后将倒链松至地面,利用塔节自身吊耳,吊起第二节塔身,利用9.50m标高的平台,将第一节和第二节进行组对连接,上好定位销,拧紧连接螺栓(注意垫片位置是否正确),以此类推吊起第3、4节,水平移动第5节,吊起第5节组装成一整塔后,将倒链空载提升至顶端,联系第1节两吊点,少许提升两倒链,拆去梁上方的临时吊点,让全塔重量支承在两倒链上,徐徐松动倒链让裙座就位于基础上,然后进行穿地脚螺栓,放置垫铁,找平找正找垂直度等工作。

(3) 安装注意事项:

1) 拉丝塔技术文件到达后,再作安装技术要求和规定的补充说明;

2) 如塔头不允许直接绑扎吊耳,届时选用其它方式,如焊接吊耳、抱卡吊耳、螺栓吊耳等。

3) 两倒链在梁上固定的位置最理想是与基础纵横中心线对称,以利塔体就位;

4) 如设备基础是预埋地脚螺栓,建议土建采用锚板定位;

5) 安装和吊装过程中随时作好清洁工作,专门安排两名清洁工使用吸尘器和其它清洁工具。

## (二) 通风空调工程

### 1. 执行的施工技术规范标准

(1) GBJ243-82《通风与空调工程施工及验收规范》。

(2) GBJ242-82《采暖与卫生工程施工及验收规范》。

(3) GBJ304-88《通风与空调工程质量检验评定标准》。

(4) 采暖通风国家标准图集。

(5) 洁净室施工及验收规范行业标准。

### 2. 认真做好施工准备工作

(1) 设置宽敞、明亮、整洁和不产生尘的洁净通风加工场。根据通风空调洁净系统的设计要求和洁净度等级标准要求,首先必须设置洁净的通风空调风管和部件的制作组装加工场地,通风加工场地应设置在环境安静,且不易产生尘的地方,加工场地必须整洁、宽敞、明亮。

(2) 施工人员必须认真熟悉图纸、规程和规范,根据设计施工图纸在现场作实测绘制好加工草图,核对各部位尺寸,标高和座标位置。

### 3. 风管制作

(1) 风管与部件、法兰的制作,纵横向接缝,咬口型式,铆钉间距及风管的平整度、几何尺寸误差等都应符合规范要求的标准。

(2) 风管与部件制作下料前都应对原材料进行检查与清洗,对使用的板材和风管附件、阀门等都应是合格产品,尤其是镀锌钢板不得有损伤和锈蚀的痕迹,对于有洁净度要求的风管系统和部件的制作下料前都应用白布绸擦拭干净,清除表面的油污和浮尘。如果油污严重则应做脱脂清洗处理工作。

(3) 为尽可能保持风管制作组装过程中的洁净,风管与部件法兰、阀门等应尽可能在洁净的加工场内分段完成装配,现场吊装的方法,对于已装配成形的管段应采取密封措施,避免风管内壁的二次污染。

(4) 风管涂料要求,所有送风管内表面涂刷磷化底漆一遍,磁面漆二遍,外表面涂刷铁红底漆二遍。

### 4. 风管安装

(1) 主要施工程序见图 2-7-1。

(2) 风管的安装应按 GBJ243-82 第七章第三节的要求进行,风管和部件等在安装前内壁还必须作二次擦拭工作,确保安装时管内壁不受污染。

(3) 风管和部件、法兰的连接垫料选用  $\delta=5\text{mm}$  闭孔海绵橡胶板,垫料应尽量减少接头,接头采用梯形,法兰垫料必须与内壁平齐,并应涂胶粘牢,为保证风管的严密性,法兰四角的翻边处及所有咬口接缝处用环氧腻子作涂层密封。

### 5. 保持风管和部件制作安装洁净的具体作法

(1) 用绵纱或破布擦拭风管和部件内壁油污和浮尘;

(2) 用洗涤剂脱脂并用水冲洗擦拭干净;

(3) 用白布绸反复擦拭风管和部件内壁使达到洁净要求;

(4) 用干净的塑料布封口保持使制作、组装的管段不再受污染;

(5) 运输过程中保持不受污染;

(6) 现场吊装前再用白布绸作二次擦拭洁净;

(7) 操作人员应保持自身的洁净,如衣服整洁,操作用手套,工具干净,防止操作人员自身对风管和部件的污染。

### 6. 过滤器安装

亚高效、高效过滤器的安装应符合规范第 7.4.1 条的规定,必须在洁净室全部安装结束,并全面清扫、吹洗或试车后方能开箱检查(不得有变形、破损和漏胶等),合格后立即安装,以保持其不受污染。

### 7. 风管支吊托架安装和油漆防腐

应按设计图纸和采暖通风国家标准图集的要求,符合规范规定标准。

### 8. 洁净室空调的测试工作。

原则上要求做“空态”、“静态”、“动态”阶段调试,检测的项目和顺序按规范规定进行,即:100 级洁净室,16 个项目全测,10,000 级和 100,000 级以上的小屋,只检测以

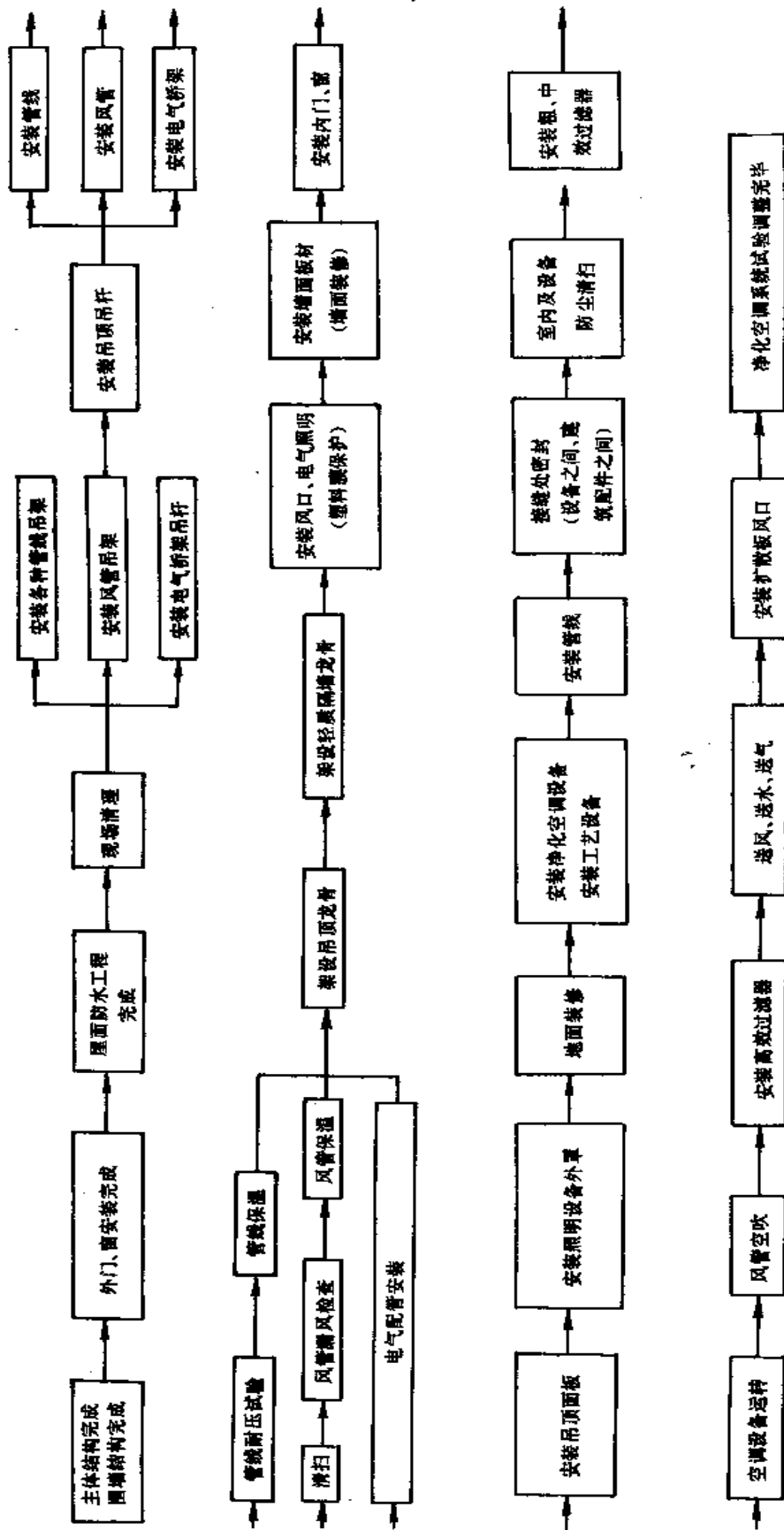


图 2-7-1

下 8 个项目:

- (1) 系统总新风量、室内送风量、室内排风量;
- (2) 静压差;
- (3) 洁净度级别;
- (4) 室内温度和相对湿度;
- (5) 室内噪声级;
- (6) 室内照度和照度均匀度;
- (7) 室内微振;
- (8) 自净时间。

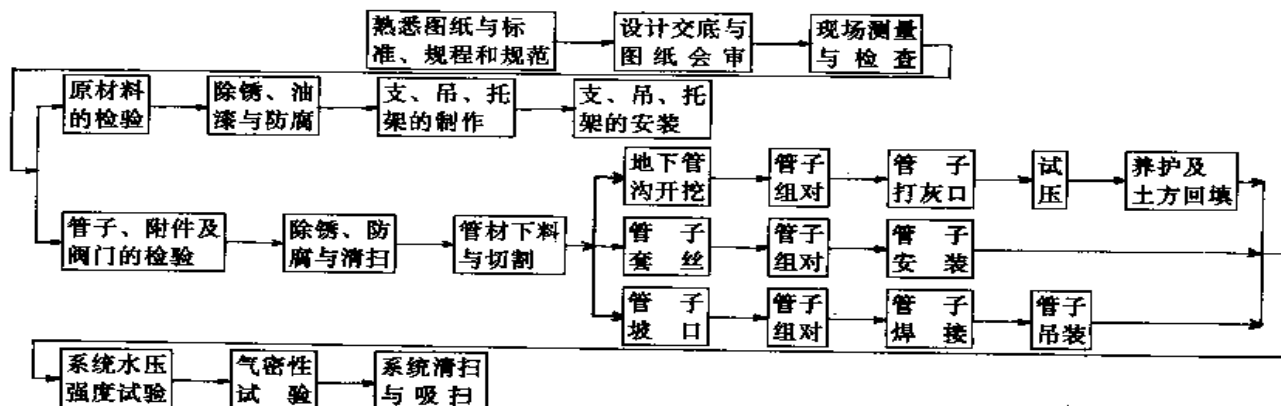
### (三) 管道工程

#### 1. 执行施工技术标准、规范

- (1) GBJ242-82《采暖与卫生工程施工及验收规范》。
- (2) GBJ243-82《通风与空调工程施工及验收规范》。
- (3) GBJ235-82《工业管道工程施工及验收规范(金属管道篇)》。
- (4) GBJ236-82《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范(金属焊接篇)》。
- (5) SHJ501-85《石油化工剧毒、易燃、可燃介质管道施工及验收规范》。
- (6) HGJ229-83《化工设备、管道防腐工程施工及验收规范》。
- (7) GBJ302-88《建筑采暖卫生与煤气工程质量检验评定标准》。
- (8) 院发标准图 TS-101《室内给水排水施工图通用说明》。
- 院发标准图 TR-201《冷冻站施工说明》。
- 院发标准图 TR-103《气体管道穿墙穿楼板安装图集》。
- (9) 国家标准图 S1、S2、S3《给水排水标准图集》(合订本)。
- 国家标准图 R402《室内热力管道支吊架》。
- 国家标准图 S161《管道支架及吊架》。
- 国家标准图 87S159《管道设备保温》。
- 国家标准图 87R412(一)《管道保冷详图》。

#### 2. 主要施工方法及要求

(1) 在充分理解和消化施工图设计意图和设计图纸所规定的标准、规程和规范的基础上本着先大管后小管、先地下后地上、先易后难的原则,按照通风空调管道、工艺管道和电线管道的先后排列顺序组织施工,工艺管道安装主要施工程序如下:





## (2) 管材的选用及主要连接方法:

## 1) 101A 建筑内:

①给水管径  $DN \leq 70\text{mm}$  时采用镀锌钢管丝扣连接, 当管径  $DN > 70\text{mm}$  的直埋管道采用给水铸铁管石棉水泥接口; 当管径  $DN > 70\text{mm}$  的架空管道则选用无缝钢管焊接连接。

②低温循环冷却水管采用不锈钢管手工氩气保护焊焊接连接, 冷冻水管选用无缝钢管焊接和法兰连接。

③排水管一律采用排水铸铁管石棉水泥接口, 纯水站的排水管采用硬聚氯乙烯管粘接, 氢氟酸废水管采用复合管道 (FRP/PVC)。

④纯水站内的给水管和压缩空气管均采用镀锌钢管丝扣连接; 纯水、酸、碱液管道则采用硬聚丙烯管道粘接连接; 硬聚氯乙烯管和硬聚丙烯管的粘接应选择粘接性能好的粘接剂, 且在正式安装前作相应的粘接性能试验, 认真做好粘接性能试验分析报告, 以确保粘接接口的质量。

⑤内壁抛光的不锈钢高纯气体管道的施工, 按本节一、(三)、3 提出的措施处理。

## 2) 102、103 建筑内:

①站内的给水管和压缩空气管均采用镀锌钢管丝扣连接, 其余管道均采用硬聚丙烯管粘接接口。

②循环冷却水系统的管道采用镀锌钢管丝扣连接, 屋面的冷却水管应以岩棉管壳保温。

③排水管除 P-2 系统采用塑料地漏, 硬聚氯乙烯管粘接接口和 P-6 系统采用镀锌钢管丝扣连接外, 其余均采用排水铸铁管石棉水泥接口。

④纯水站内系统与设备相连的管道安装选材及连接方法参照生产厂家的产品使用说明书和安装说明书。

⑤站内的氢氧管均采用国产不锈钢管手工氩气保护焊焊接连接。国产不锈钢管的材质代号为 1Cr18Ni9Ti, 关于国产不锈钢管氩弧焊焊丝的选用按国家标准规定选用。

(3) 管子、管道附件和阀门在使用前都应按设计要求作外观目视检查, 核对其产品材料的规格、型号、材质, 同时必须具有制造厂的产品质量合格证明书, 检查管子、管道附件和阀门的外观成形良好, 其内外表面不得有裂纹、缩孔、夹渣、折叠、重皮等缺陷, 产品几何尺寸符合生产制造厂家和国家标准, 产品材料无严重锈蚀或凹坑, 螺纹及法兰密封面保持良好, 精度及光洁度符合设计要求和制造标准, 不锈钢、合金钢应有材质标记。焊条、焊丝都应按规范要求选用。

(4) 氢氧站内的所有管道和其它净化气体管道均要求进行脱脂、中和、吹净等工序处理。凡需进行脱脂的管道均用四氯化碳, 按规范 GBJ235-82 第六章第六节的规定要求认真做好脱脂处理。凡要求脱脂的管路系统中的管道附件和阀门的内壁亦应作脱脂清洗处理。管路系统的脱脂清洗工作应在安装前进行。进行了脱脂处理的管子、附件和阀门应采取保护措施以保持管路系统的洁净。

(5) 参与氢氧站内易燃、可燃介质管道和净化气体管道焊接的焊工, 应按《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》(GBJ236-82) 第六章的规定接受考试, 并取得合格证, 无焊工考试合格证的焊工不得参与施焊。参与施焊的焊工都应严格按照 SHJ501-85《石油化工剧毒、易燃、可燃介质管道施工及验收规范》第四章 GBJ235-82《工业管道工程施工及验收规范》第四章和 GBJ236-82《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》中的有关规

定进行施焊。

(6) 管道支、吊、托架安装应牢固可靠,其间距应符合规范要求,其材料、型号、试样应符合 R402、S161 国家标准图的要求。

(7) 管道的系统试验应按设计工艺要求的不同压力等级和不同的流体介质,按照规范《GBJ235-82》的有关规定按照系统分别进行水压强度试验和气密性试验。管道的系统试验应是在管路系统安装全部完成后进行。由于本工程管路系统比较复杂,流体介质的种类较多,因此待安装工程基本完成前应编写管道系统试验施工方案,拟定管路系统水压强度试验和气密性试验一览表,并按规范规定明确各管路系统试验的种类、流体介质、试验方法、试验压力等级、试验时间、检查手段和方法以及试验合格标准等。

系统吹扫、清洗工作应是在管道系统水压强度试验和气密性试验结束后进行,根据施工现场的实际情况和管路系统的流体介质不同可分别采用水冲洗、蒸汽吹扫和压缩空气吹扫等方法,系统的具体冲洗和吹扫方法,在管路的系统试验方案中再明确选择规定。

(8) 管道防腐和绝热在设计说明书中已有明确规定,施工时,按设计说明书中的规定和要求进行。若设计无明确规定时,可参照《化工设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》HGJ229-83 执行。用岩棉管保温应当注意的是穿入洁净室内的明露部分管道应使用  $\delta=0.3\text{mm}$  的不锈钢板作外保护层。

(9) 在施工的全过程中,现场施工作业人员、班长、工长和技术负责人应根据施工实际,不断准确、完整地搜集、整理施工原始记录、施工变更签证和施工技术核定单,应根据国标 GBJ302-88 作好单位工程、分部、分项工程的质量评定,准确及时填写规定的各种施工、试验、检验记录表格,提供竣工图的原始依据,建立一套完整的施工技术档案。

#### (四) 电气安装

##### 1. 工程内容

本工程的子项工程有光纤厂房(101A 号建筑)、动力厂房(102 号建筑)、氢氧站(103 号建筑)。

光纤厂房单项安装工程有:动力、照明、防雷及接地装置,氢气氧气输送管防静电接地、电话、火警、气体报警系统,净化空调自控系统;

动力厂房单项安装工程有:动力、照明、防雷及接地装置,电话、气体报警系统;

氢氧站单项安装工程有:动力、照明、防雷及接地装置,氧气、氢气输送管防静电接地,电话气体报警系统。

(1) 光纤厂房:厂房内不设专用变电所。厂房的三相四线制低压 380/220V 电源由本厂的 1<sup>#</sup>变电站供电,采用聚氯乙烯绝缘护套铠装电力电缆 VV22 型,四个回路干线,电缆的截面选用为  $185\text{mm}^2$ 、 $120\text{mm}^2$ 、 $70\text{mm}^2$ 、 $25\text{mm}^2$  埋地敷设方式进入本厂低压配电室。低压配电室设在厂房的底层 A-1/A、27—28 轴线处。

低压配电室装设五台 XL-15 型动力配电箱(设计号 1N1~1N5)和一台三相交流稳压器容量 50kVA,经三相交流稳压器输出的稳压电源专供给 1N5 动力配电箱,经 1N5 箱又配电给“MCVD”间,作为该间的动力电源。在厂房一层设有分配电箱八台(设计号 1N6~1N13),型号:七台为 XLR-04 型,一台为 XL-21 型,二层设一台分配电箱,型号 XMR-04 型。

低压配电室的各台配电箱除配电给各分配电箱外又配给厂房内,去离子水站的循环水

泵控制柜 (K-1)、纯水泵控制柜 (K-2)、中间水泵控制柜 (K-3)、风机控制箱 (NF1、NF2) 的动力电源和稳压电源配电室的电源。

从各总配电箱至各分配电箱干线敷设方式及部位均采用铜芯塑料线 BV-500 型, 穿焊接钢管在吊顶内敷设。

配电箱至插座支线配电线路及敷设方式: 导线均采用 BV-500 型铜芯塑料绝缘线; 敷设部位: 穿钢管埋墙、埋地及部分吊顶内。

光纤厂房的净化空调有二套控制系统。它的控制方式采用室内温湿度变送器、室内新风、温度传感器与上、下限温湿度位式控制器、调节器配套使有关管路的电动调节阀自动控制调节, 从而保证厂房净化空调系统工况转换。

整个系统控制采用可编程序控制器 C40P 型来执行送风机关、开, 夏季和冬季电动调节阀工况转换和调节以及音响报警信号。

热工检测: 温湿度传感器的检测线采用聚氯乙烯绝缘护套屏蔽软线 RVVP-1×16/0.15mm<sup>2</sup> 型, 其余均采用 BV-500 型铜芯塑料线。所有信号检测线穿管均在吊顶内敷设, 空调机房检测线, 由检测点至吊顶段为穿钢管明敷, 其余为暗敷。

光纤厂房电话、火警、气体报警系统: 厂房内装设自动电话单机 HD10Z-Ⅰ型 21 个, 通讯线路由本厂的电话站引来, 采用钢带铠装市话电缆 HYA53-30×2×0.5mm 埋地引入本建筑, 进入嵌入式电话组线箱, 型号为 XRH01-130 对, 由分线箱至各电话单机接线盒, 采用铜芯聚氯乙烯绝缘平型软线, RVB-2×1.0mm<sup>2</sup> 穿管暗敷设。

整个厂房自动火灾报警系统保护范围有: 空调机房、光纤贮存室、实验室预留间、化学处理室、物料储存间、气相色谱室、光纤测试间、“MCVD”间、筛选复绕间、拉丝涂复间、精细处理室、预制测试存放间以及一层技术夹层等。在厂房一层内安装火灾自动报警控制器 JB-TB-32 型, 防火阀开关信号箱, 手动报警按钮箱和离子感烟探测器 JTY-LZ-1 型 42 只, 一层技术夹层安装离子感烟探测器 16 只, 火灾报警系统设备选用 4 线系统带电脑地址编码式系统, 探测器采用二进制编码, 能及时显示火灾部位号。

在气相色谱室、气瓶存放间、气体净化间、“MCVD”间分别安装氯气检测报警器和探测器。

火灾报警系统采用铜芯聚氯乙烯绝缘护套火警电缆, JRVV 型穿管暗敷在吊顶内, 沿墙或埋地。

氯气探测器与报警器联接线采用铜芯聚氯乙烯绝缘护套软线, RVV-4×1.0mm<sup>2</sup> 穿钢管暗敷设。

(2) 动力厂房: 在监视室装一套低压抽屉式开关柜 (型号 BFC-20A 型), 作为本厂房的低压三相 380/220V 配电设备。

在室内从低压抽屉式开关柜至各机组电力管线均为 BV-500V 铜芯塑料线, 穿管埋地敷设。

厂房的照明电源直接由变电所引来, 采用电力电缆 VV22-KV4×10mm<sup>2</sup>, 埋地敷设。照明干线和照明支线均为铜芯塑料线 BV-500 型穿钢管保护。敷设部位: 干线埋地、支线沿墙沿屋面板下明敷。

热工测量有: 冷冻水和高纯氮气流量积算, 二次表计采用差压变送器、压力变送器、流量积算仪 (CD 型); 冷冻水进出水口压力和温度测量。一次表计采用压力远传压力表和压

力数字显示仪 (XMY-10 型) 温度: 铜热电阻和温度数字显示仪 (XMZ-102 型)。

导线选用和敷设部位: 从仪表柜的流量积算仪至变送器的连接线, 导线选用聚氯乙烯绝缘屏蔽软线 RVVP 型, 压力和温度测量连接线, 选用铜芯聚氯乙烯绝缘护套控制电缆 KVV 型均为穿钢管埋地敷设到一次元件及变送器处改有沿墙柱明敷。

(3) 氢氧站: 本站的动力主要有二套电解装置和配套工艺设备以及电解水设备。每套电解装置的低压三相 380/220V 电源和工艺设备电源直接由变电站采用电力电缆 VV22 型埋地敷设引来。

每套电解装置的电源首先经自动开关型号 DW10-400/S, 然后经架空敷设的铝母线 LMY-6×50mm 送至整流变压器。整流变压器是随电解槽设备成套供应, 容量为 350kVA, 变压器的输出电源选用铜母线 TMY-8×80mm 架空敷设, 送至设备的整流柜, 经整流后的直流电源同样选用铜母线 TMY-10×100mm, 母线敷设在地沟内, 送至电解槽。在整流柜室除安装电解装置的整流柜、控制柜外, 还安装控制工艺电机二台, 动力配电箱型号 XL-21 型。

(4) 电气安装特点: 工程量大, 单项工程项目多, 有强电工程和弱电工程, 有交流系统和直流系统, 既有大电流又有小电流信号系统, 在安装质量上具有按一般厂房电气安装要求, 又有特殊爆炸危险场所 Q-2 级、Q-3 级电气安装要求。

## 2. 执行的标准及规范

(1) 国家标准: 《电气装置安装工程施工及验收规范》(GBJ232-82); 《建筑电气安装工程质量检验评定标准》(GBJ303-88);

(2) 国标电气装置标准图册: D463 (二)、88D263、86D563、D562、D367、D561、D363;

(3) 院标图册: TD706、TD708、TD709、TD006 (院施工安装说明)。

## 3. 主要施工方法和施工要求

(1) 动力配电箱、控制柜的安装的基础型钢应采用 10<sup>#</sup> 槽钢。为使屏柜底座安装的允许偏差符合规范要求, 制作底座的型钢必须加工处理, 即矫直锤平, 型钢加工应按要求尺寸锯断和钻孔, 不准采用气割, 底座型钢应与接地线可靠连接。屏柜与底座、屏柜之间安装用的紧固件, 必须用镀锌制品。基础型钢安装的允许偏差: 不直度和水平度每米 1mm, 全长 5mm。屏柜安装固定应横平竖直。盘柜安装的允许偏差: 垂直度: 每米 1.5mm; 水平度: 相邻两盘顶部 2mm, 成列盘顶部 5mm; 不平度: 相邻两盘边 1mm, 成列盘面 5mm; 盘间接缝 2mm。

(2) 防爆厂房电气安装: 本工程的 102 号厂房氧气纯化间、氢气纯化间属爆炸危险场所的分级为 Q-2 级。103 号厂房电解间属爆炸危险场所的分级为 Q-2 级, 部分区域为 Q-3 级。

(3) 电气设备及器材开箱检查, 所有电气设备及器材到达现场后, 必须进行开箱检查清点, 规格符合设计要求, 附件、配件应齐全, 产品的技术文件齐全, 防爆电气设备的铭牌中, 必须标有国家检验单位签发的“防爆合格证号”。

(4) 防爆厂房电气安装时应严格按国标《GBJ232-82》第十六篇《爆炸和火灾危险场所电气装置篇》中有关规定执行。具体安装方法必须按电气装置标准图集 D561《爆炸危险厂房的配线和电气设备安装》。同时, 补充以下安装要点:

1) 对电气线路除照明回路外, 在爆炸危险场所内不宜有中间接头, 电气线路中使用的

接线盒,必须采用 AH 系列接线盒,标志“Aod”安全型接线盒。接线盒要求每个通口均有橡胶封垫,垫圈、压紧螺母或活络接头。在导线引入后必须把压紧螺母或活络接头拧紧,以达到密封隔离的要求。

2) 在电气设备的进线口,管路通过与任何场所共用的隔墙时,应在隔墙的任意一侧装设横向式密封盒,管路通过楼板或地面引入其它场所时均应在楼板或地面的上方装设纵向式密封盒。防爆电气设备宜安装在金属制作的支架上,支架应采用预埋、膨胀螺栓及焊接法固定,安装用的紧固件均应用镀锌制品。

3) 爆炸危险场所钢管配线隔离密封要求,从爆炸危险房间到有火花的无爆炸性房间,从具有比空气轻的爆炸危险介质间到无爆炸危险房间,从具有比空气重的爆炸危险介质房间到无爆炸危险房间,从爆炸危险的房间进入到无爆炸危险房间以及在灯具内或吊管端,防爆设备进线盒等均应作隔离密封。采用隔离密封胶泥(填充、堵断、隔离密封之用)或沥青混合物(配方为 5" 沥青 40%,石棉灰 40%,蓖麻油 20%)。使用隔离密封胶泥应要求相接触的线管内壁应擦试干净,不得有油和水。金属表面应除锈,胶底要填实,管口呈球状凸出, $\phi 50\text{mm}$  以下的管子填充深度应不小于 50mm,做料堵的充填物应用不燃性材料填实和确保隔离密封胶泥的填充深度。

(3) 在洁净区域管配线一般采用暗敷,埋地敷设及在技术夹层明敷,管口均应采用密封措施,防止灰尘由管路渗入到房间内,影响洁净房间的洁净度。

(4) 103 号厂房电解装置的整流变压器容量为 350kVA,此变压器属低电压大电流,在安装前必须按产品的出厂试验报告单上试验项目进行交接试验,试验结果可与产品出厂实测数值比较,符合要求后才能进行安装。交接试验工作由调试人员承担。

(5) 103 号厂房电解装置的铝、铜母线安装,每套电解装置的进源开关至整流变压器一次母线设计采用铝母线 LMY-6 $\times$ 50,变压器出线至整流柜采用铜母线 TMY-8 $\times$ 80,整流柜至电解槽采用铜母线 TMY-10 $\times$ 100。母线安装前,母线材料检查要求平整、洁净,不应有裂纹,安装前要矫正平直,不得用电焊、气焊切割母线。

矩形母线弯曲时,宜进行冷弯,如需热弯时,加热温度不应超过规定(即铜材 350℃,铝材 250℃),母线最小允许弯曲半径见表 2-7-1。

表 2-7 1

弯 曲 种 类	弯 曲 半 径 (mm)		
	TMY-6 $\times$ 50	TMY-8 $\times$ 80	TMY-10 $\times$ 100
平 弯	15	16	20
立 弯	100	120	150

母线接触面应保持洁净,并涂以中性凡士林。安装后接触面连接应紧密,用 0.05mm $\times$ 10mm 塞尺检查,母线宽度 50mm 的不得塞入 4mm,母线宽度在 80mm、100mm 的不得塞入 6mm。

(6) 本工程配管量大,按设计要求钢管一般敷设在吊顶上约 260mm 的垂直空间。因此在施工中要按设计图统筹安排计划。干线管、支线管、弱电管、弱电管排列、走向、标高

应按统一的钢支架考虑,并尽量减少相互交叉,对已安装钢管应分段挂牌,注明用途,以便于检查维护。

(7) 101A 厂房设计有感烟探测报警系统,有关技术要求、安装接线等均见厂方技术说明书的要求施工。

#### (五) 单体试车

##### 1. 试车前准备

(1) 土建门窗、玻璃、地坪已完工,屋面已断水;

(2) 试车用水、电、气、照明可保证供应,安装各道工序,精平,清洗,试压,吹扫全部完毕(二次灌浆已达养护期),试车用工具、仪器、材料已准备好(含润滑剂);

(3) 试车机构人员已组织好,试车人员已熟悉有关图纸技术资料、设备结构性能并能掌握操作程序、方法和安全守则;

(4) 试车记录各种表格已准备好;

(5) 试车现场已清扫,垃圾杂物已清除,设备上无关的物件已去除,设备上尘土已打扫干净。

(6) 组织好试车组,设指挥 1 人,副指挥 2 人,试车小组 4 个,工种安排见表 2-7-2。

表 2-7-2

序 号	小 组 名 称	人员配备 (人)				说 明
		钳工	电工	管工	其他	
一组	进口工艺设备试车组	2	2	2	1	在外国专家指导下进行
二组	101A 厂房国内设备试车组	2	2	1	1	
三组	102 动力站试车组	3	2	2	1	
四组	103 氨氧站试车组	2	2	1	1	

#### 2. 试车要求

如说明书和技术文件无特殊规定时,一般单体试车时间可按下述规定:

进口工艺设备:

外国专家规定时间:

离心、轴流风机:

不少于 2h;

各类泵:

不少于 2h;

行车(悬挂吊):

1.1 倍负荷不少于 10min;

空压机:

$\frac{3}{4}$  负荷 2h;

冷水机组:

按说明书规定进行;

空调器:

不少于 2h;

冷却塔:

不少于 2h;

水处理静置设备:水分析合格为止。

### 3. 注意事项

(1) 在上述“条件”满足的情况下可进行单体试车,对传动设备原则上要求先单独运转电动机,对无力脱开设备联接的小功率辅助设备电机,如车床油泵电机,执行机构电机,伺服电机等可以不脱开设备,但必须手动盘车几转无异常,然后作几次“点动”试验,判断运转方向无误后,方可正式启动。电机一般不作抽芯检查,除非不得已而为之,如运转异常,温升严重超标,质量实在可疑。当电机单独运行正常后(一般30min)再停止转动设备相联进行空负荷试车。

(2) 试车时先启动润滑系统或水冷却系统,当这些系统运转正常,润滑和冷却参数满足要求后,再点动、启动主机。然后检查轴承温升,润滑油(脂)过少还是过多,清洁程度,密封装置是否过紧,各系统阀件、传动件、机构等是否灵活可靠,连接件有否松动,齿轮箱有否异常噪音,操作手柄、按钮是否灵活,有否误动作等。

(3) 试车过程中如发现不正常现象,一般应立即停车,并进行检查和修理。这种检查和修理必须是在排除机内压力和卸掉负荷后进行。

(4) 试车时,一机只允许一人指挥,要求试车人员必须精力集中,听从统一指挥,不得有误,同时注意安全,长发者必须将长发卷入帽内,将衣物容易被机械卷入的部分扎紧。开车时,一定要观察联系妥当后才能进行。

(5) 试车结束后要求做好以下工作:

- 1) 断开电源和其它动力来源;
- 2) 消除压力和负荷(包括放水、排气、放空等);
- 3) 检查和复查各紧固部分;
- 4) 装好试车前预留未装或试车中拆下的部件和附属装置;
- 5) 清洁设备,擦去试车过程中飞溅出来的油和水;
- 6) 清理现场;
- 7) 整理试车各项记录。

## 三、施工程序与进度

### (一) 施工程序

#### 1. 第一阶段:7~9月份(关键阶段)

7月份在作好施工准备的基础上抢埋101A防雷接地和埋设一部分电源管,施工埋设一部分给排水管。同时开始风管加工预制。8月份土建抢地坪时,安装工程开始101A厂房少部分管道、电气及国内供货设备的安装,9月份开始通风空调主、支风管安装,管道电气紧随其后继续安装,设备安装插空进行。与此同时抽出少部分劳力配合102、103厂房预留预埋及部分设备管道电气安装。

#### 2. 第二阶段:10~12月份(高峰阶段)

101A厂房配合作一部分吊顶和金属壁板安装,作完穿墙通风管、风口安装。待进口设备到达后,主要是安装光纤工艺设备,其次是部分工艺气体管道的安装及动力二次配管配线,12月底形成单体试车条件,由少数人配合试验室调试,大部分安装工种进行102和103设备、管道、电气的安装。这两站(动力站、氢氧站)是第二阶段重点。其安装顺序是:先设备,后管道电气,先站内、后站外,先地下、后地上(行车安装除外)。12月底全系统达到单体试车条件。





续表

序号	时 间  分 部  分项 工程名称	单位	工 程 量	1991 年												1992 年																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
				7 月			8 月			9 月			10 月			11 月			12 月			1 月			2 月			3 月																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
				上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
二	102" 建筑																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

## 四、主要资源供应计划

(一) 劳动力需用计划 (见表 2-7-4)

表 2-7-4

序号	工种名称	单位	数量	1991 年																	
				7 月			8 月			9 月			10 月			11 月			12 月		
				上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
1	钳 工	人	8			2	2	2	2	4	4	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8
2	管 工	人	18	2	2	8	8	8	8	10	10	10	18	18	18	18	18	18	18	18	18
3	电 工	人	18	2	2	8	8	8	8	10	10	10	18	18	18	18	18	18	18	18	18
4	通风工	人	20	15	15	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
5	焊 工	人	10	1	1	2	2	2	2	5	5	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10
6	油 工	人	8	2	2	3	3	3	3	3	3	3	8	8	8	8	8	8	8	8	8
7	起重工	人	4			2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
		劳动力动态曲线	100 90 80 70 60 50 40 30 20 10																		

注：单体和联动试车安排在 1992 年一季度。

## (二) 主要施工机具计划 (见表 2-7-5)

表 2-7-5

序号	材料设备名称	规 格	单位	数量	备 注
1	轮胎吊车	Q=16t	台	1	
2	载重汽车	Q=5t (东风牌)	台	1	
3	电动卷扬机	3t	台	3	
4	金属管三角架	L=6~7m $\phi 108 \times 5$	副	2	无缝钢管制成
5	手拉葫芦	5t	台	4	
6	手拉葫芦	3t	台	2	
7	手拉葫芦	2t	台	4	
8	滑车组	H5×3D	组	4	
9	滑车组	H3×2D	组	4	
10	滑车组	H2×2D	组	4	
11	单轮闭口滑车	H2×1G (L)	个	4	
12	单轮开口滑车	H2×1K8G (L)	个	4	
13	热轧无缝钢管	$\phi 76 \times 5$ L=1500mm	m	130	

续表

序号	材料设备名称	规格	单位	数量	备 注
14	热轧无缝钢管	$\phi 159 \times 6$ $L=7500\text{mm}$	根	1	吊装悬挂吊车用
15	卡环 (卸扣)	2t	个	12	
16	卡环 (卸扣)	3t	个	10	
17	卡环 (卸扣)	5t	个	12	
18	索具螺旋扣	1tCC 型	个	8	花篮螺栓
19	吊环螺栓		个	4	
20	钢丝绳	$\phi 13 \times 37+1$	m	400	
21	钢丝绳	$\phi 15.5 \times 37+1$	m	400	
22	钢丝绳	$\phi 17.5 \times 37+1$	m	400	
23	白棕绳	$\phi 10$ (SC-1)	m	200	
24	白棕绳	$\phi 16$ (SC-1)	m	300	
25	白棕绳	$\phi 20$ (SC-1)	m	200	
26	千斤顶	5t (液压式)	台	4	
27	千斤顶	10t (液压式)	台	2	
28	钢底排	2000 $\times$ 4000mm	个	2	现场自制
29	钢丝绳夹	Y4-12	个	20	
30	钢丝绳夹	Y5-15	个	20	
31	钢丝绳夹	Y6-17	个	20	
32	车床	C620 $\times$ 1400	台	1	
33	刨床	B650	台	1	
34	钻床	立式 $\phi 35$	台	1	
35	砂轮机	$\phi 300$ (座式) 1.7kW	台	1	
36	交流弧焊机	21kVA	台	4	
37	氩弧焊机	NSA4-300-1 12kW	台	2	
38	电动煨弯机	$\phi 32-\phi 83$ 2kW	台	4	
39	电动坡口机	$\phi 108-\phi 133$ 3kW	台	2	
40	电动试压泵	3kW	台	1	
41	手动试压泵		台	1	
42	台钻	Z525 $\phi 12$ 0.6kW	台	1	
43	电锤	0.6kW	台	4	
44	电钻	0.6kW	台	4	
45	联合角咬口机	0.6kW	台	1	
46	单平口咬口机	1.5kW	台	1	
47	弯头联合角咬口机	0.6kW	台	1	
48	法兰煨弯机	2.2kW	台	1	

续表

序号	材料设备名称	规格	单位	数量	备 注
49	剪板机	$\delta=3\text{mm}$ 7.5kW	台	1	
50	空压机	0.6m <sup>3</sup> /min 1kW	台	1	
51	折方机	(手动)	台	1	
52	直流焊机	10kW	台	2	
53	砂轮切割机	$\phi 300$ 1.7kW	台	2	
54	角向磨光机	SIMC 系统 0.37kW	台	3	
55	拉铆枪	$\phi 3\sim\phi 6$	台	3	
56	经纬仪	精度: 2s	台	1	
57	水准仪	精度: 0.02	台	1	水工水平仪
58	框式水平仪	精度: 0.02 200 <sup>2</sup> ×45	台	2	
59	合象水平仪	精度: 0.02 200×80×45	台	1	
60	条式水平仪	精度: 0.02 200×45×42	台	1	
61	检查平尺	合金铝工字型 L=2000mm	根	1	
62	塞尺	1" L=200 1级	把	2	
63	塞尺	2" L=200 1级	把	2	
64	塞尺	3" L=200 1级	把	2	
65	标准分厘卡	精度 0.01 50~75	把	1	
66	内径千分杆	精度 0.01 50~75	把	1	
67	百分表	精度 0.01 0~5	个	4	带磁性表座
68	游标卡尺	精度 0.05 0~150	把	1	
69	游标卡尺	精度 0.05 0~250	把	1	
70	弹簧秤	Q=200N	把	1	
71	液压弯管器	1 $\frac{1}{2}$ "~3"	台	2	
72	电动套丝机	3"3kW	台	1	
73	剪刀机		台	1	
74	袖珍步话对讲机		对	1	
75	照明变压器	BJM-1000 220/36V	台	4	
76	接地电阻测试仪	ZC-8 1~10~100 $\Omega$	只	1	
77	万用表	500型	只	2	
78	钳型电流表		台	1	
79	兆欧表	ZC25-4 500V 500M $\Omega$	台	2	
80	电吹风机	500W	把	2	
81	落地电扇	$\phi 400$	台	2	
82	液压导线压接钳	16~240mm <sup>2</sup>	把	2	

续表

序号	材料设备名称	规格	单位	数量	备 注
83	开孔器	$\phi 13 \sim \phi 50$	台	1	
84	“粘轱”马		台	1	} 车间内外运输设备
85	平板小车	$Q=2t$	台	2	
86	工具车	$Q=1.5t$ (双排座)	台	1	

注: 1. 钳工、电工、管工、起重工、通风工、焊工、油漆工等工种所需常用手动工具, 如锉刀、扳手、冲子、刮刀、手锯、手锤、皮风箱、油漆刷、焊钳、电工三大件等, 请施工队按常规配制。

2. 施工现场和生活区消防器材由施工队保卫部门提出 (这里从略)。

3. 电调、仪调、空调所用调试仪表、仪器在单项方案内提出。

### (三) 主要辅材和技术措施用料计划 (见表 2-7-6)

表 2-7-6

序号	材料设备名称	规格	单位	数量	备 注
1	平垫铁	1#90×60 A3	块	500	
2	平垫铁	2#110×70 A3	块	500	
3	平垫铁	3#125×85 A3	块	500	
4	斜垫铁	1#100×50 A3	块	1000	
5	斜垫铁	2#120×60 A3	块	1000	
6	斜垫铁	3#140×70 A3	块	1000	
7	垫板 (预埋)	以说明书为准	块	16	冷水机组用
8	水泥	425#	t	10	
9	中砂	中粗	m <sup>3</sup>	20	
10	砾石	$\phi 10 \sim \phi 20$	m <sup>3</sup>	30	
11	柴油	0#	t	5	
12	机油	0#~7#	t	0.5	
13	黄干油	钙基脂	kg	50	
14	二硫化钼	1#	kg	20	
15	汽油	70#	t	0.2	
16	煤油	工业用	t	0.2	
17	棉纱	精制	kg	100	
18	白布	平纹 (棉布)	m	60	
19	白绸	蚕丝	m	25	
20	聚乙烯绑扎带		卷	300	
21	塑料薄膜	$\delta=0.08\text{mm}$	m <sup>2</sup>	1500	
22	钢铆钉	$\phi 5 \times 10$	kg	10	

续表

序号	材料设备名称	规格	单位	数量	备注
23	钢铆钉	$\phi 4 \times 8$	kg	15	
24	螺栓	M8 $\times$ 20	套	见空 调材 料计 划	含螺帽垫圈
25	螺栓	M10 $\times$ 25	套		含螺帽垫圈
26	橡胶海绵板	闭孔型 $\delta=5\text{mm}$	m <sup>2</sup>	400	
27	环氧腻子		kg	50	
28	尼龙线	$\phi 1.0\text{mm}$	kg	1	
29	砂布	0 <sup>#</sup>	张	200	
30	砂布	00 <sup>#</sup>	张	200	
31	墨汁	大瓶装	瓶	2	
32	红铅油	1kg/听	kg	2	
33	铅笔	HB	支	20	
34	油画笔	1 <sup>#</sup> ~12 <sup>#</sup>	盒	1	
35	石笔	小盒	盒	100	
36	粉笔		盒	5	
37	生料带		kg	10	
38	电焊条	T422 $\phi 3.2$	t	2	
39	电焊条	T422 $\phi 4.0$	t	1	
40	不锈钢焊丝	0Cr19Ni11 材质 $\phi 2.0$	kg	15	待技术问题 解决后购买
41	不锈钢焊丝	0Cr17Ni14MO <sub>2</sub> 材质 $\phi 2.0$	kg	15	
42	氧气		m <sup>3</sup>	800	
43	乙炔气		m <sup>3</sup>	1200	
44	镀锌铁丝	8 <sup>#</sup>	kg	200	
45	镀锌铁丝	10 <sup>#</sup>	kg	200	
46	镀锌铁丝	12 <sup>#</sup>	kg	200	
47	镀锌铁丝	16 <sup>#</sup>	kg	200	
48	脚手架管	$\phi 42 \times 2.5$ (焊接管)	t	30	包括扣件
49	木制跳板	2500 $\times$ 200 $\times$ 50mm	m <sup>3</sup>	20	
50	枕木	2500 $\times$ 220 $\times$ 300mm	根	100	
51	钢平台	板厚 16~20mm Q235	m <sup>2</sup>	100	
52	圆钢	$\phi 8$ Q235	t	2	吊架用
53	圆钢	$\phi 12$ Q235	t	3	吊架用

续表

序号	材料设备名称	规格	单位	数量	备 注
54	圆钢	$\phi 12$ Q235	t	4	吊架用
55	扁钢	$\square 30 \times 3$ Q235	t	2	支吊架用
56	扁钢	$\square 40 \times 4$ Q235	t	2	支吊架用
57	扁钢	$\square 50 \times 4$ Q235	t	2	支吊架用
58	角钢	$\angle 40^{\circ} \times 3$ Q235	t	2	支吊架用
59	角钢	$\angle 50^{\circ} \times 3$ Q235	t	2	支吊架用
60	角钢	$\angle 55^{\circ} \times 4$ Q235	t	2	支吊架用
61	槽钢	[8 Q235	t	3	支吊架用
62	槽钢	[10 Q235	t	3	支吊架用
63	槽钢	[12 Q235	t	3	支吊架用
64	调和漆	各 色	t	1	
65	底漆	红 丹	t	0.5	
66	银粉漆		t	0.2	
67	石油沥青漆		t	0.2	
68	铝芯塑料线	BLV-500V95mm <sup>2</sup>	m	300	
69	铝芯塑料线	BLV-500V50mm <sup>2</sup>	m	150	
70	铝芯塑料线	BLV-500V16mm <sup>2</sup>	m	200	
71	铝芯塑料线	BLV-500V2.5mm <sup>2</sup>	m	200	
72	铁壳开关	HH4-500V100A	台	3	
73	铁壳开关	HH4-500V60A	台	3	
74	铁壳开关	HH4-500V30A	台	3	
75	自动开关	DZ15 60/15A	台	6	
76	瓷质螺扣灯头	220V 4A	个	20	
77	白炽螺口灯泡	220V 100~150W	个	20	
78	钢板	$\delta=1\sim 8\text{mm}$	t	2	

注：此计划只作备料准备参考，而采购计划以专业工种提出为准。

## (四) 生活、生产临时设施计划

## 1. 生活设施建筑物(场)(见表 2-7-7)

表 2-7-7

序 号	名 称	单 位	占用建筑面积	备 注
1	临时宿舍	m <sup>2</sup>	163	
2	盥洗卫生	m <sup>2</sup>	20	
3	自行车棚	m <sup>2</sup>	10	

## 2. 生产设施建筑物(场)(见表 2-7-8)

表 2-7-8

序 号	名 称	单 位	占用建筑面积	备 注
1	设备临时堆放场	m <sup>2</sup>	200	
2	安装材料库	m <sup>2</sup>	150	
3	保温材料库	m <sup>2</sup>	180	
4	管道预制加工场	m <sup>2</sup>	100	
5	风管二次堆放场	m <sup>2</sup>	180	
6	各工种工具库房	m <sup>2</sup>	120	
7	油漆库房	m <sup>2</sup>	16	
8	仪表调校库房	m <sup>2</sup>	16	
9	现场办公室	m <sup>2</sup>	20	

## 五、主要技术措施

### (一) 质量技术措施

#### 1. 质量检验评定的依据

(1) 引进装置按国外公司提供的设计图纸和技术标准, 对施工质量进行检验评定。

(2) 国内设计配套工程执行 GBJ88 标准, 该标准不能满足的部分, 执行有关专业的 TJ 标准或邮电部有关标准。

(3) 在质量检验评定中, 同一个项目执行的标准必须统一。

(4) 分项、分部和单位工程施工质量等级, 应符合 GBJ88 标准中第 8 条、第 9 条、第 10 条优良等级。分项工程不合格时, 按第 11 条规定处理。GBJ88 标准不能满足部分, 执行其它有关标准。

#### 2. 施工准备工作质量管理

(1) 建立健全施工现场组织机构, 明确每个人的工作岗位和工作范围。

(2) 在施工组织设计指导下, 及时编制施工方案和质量保证技术措施。

(3) 做好各专业的准备工作:

1) 配备专职人员负责管理施工图纸、标准图集, 修改设计和技术核定等技术文件;

2) 组织特殊工种技术培训, 操作资格审查或考核;

3) 施工机具、试验设备、测量仪器和计量器具的准备;

4) 做好施工人员技术交底;

5) 按工程设计、施工设计或规范要求, 做好工艺评定试验的项目。

6) 原材料、成品半成品和施工技术设施投入使用前的检查与确认;

7) 做好接受第三方质量监督的准备, 为第三方监督创造必要的条件。

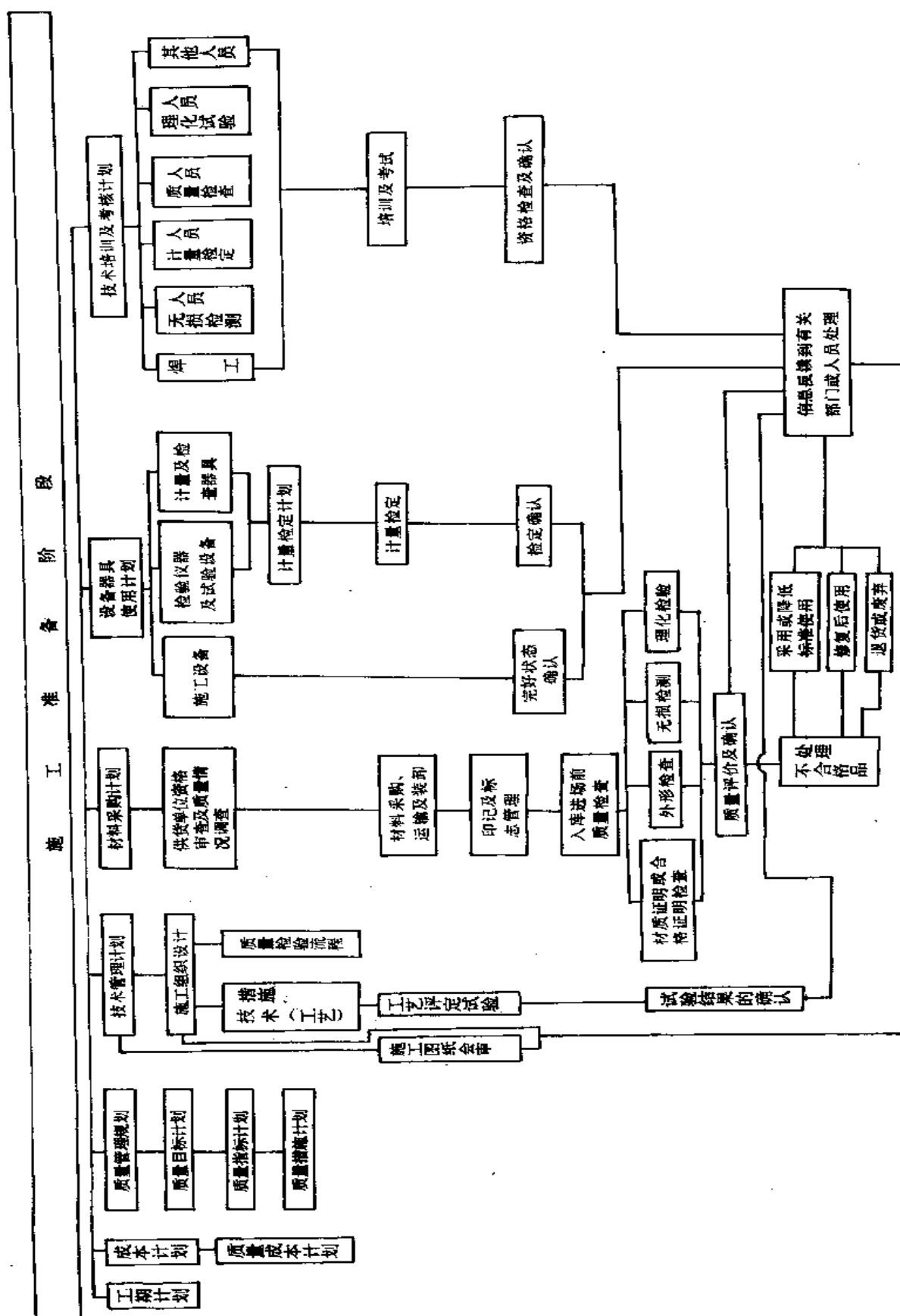
#### 3. 质量管理工作程序

运用系统的观点和方法, 以保证质量为目的, 将有关部门、各个工作岗位、各个环节的管理和施工生产活动严密地组织起来, 使全体成员形成保证质量的有机整体, 落实施工准备、施工中和系统试运行、交工后服务三个阶段的工作内容、工作程序、权限和方法, 使质量在形成过程处于受控状态。管理程序见图 2-7-2。

#### 4. 质量保证体系

在项目经理、技术总负责人领导下, 由质量保证组、施工技术组、物资供应组、各专





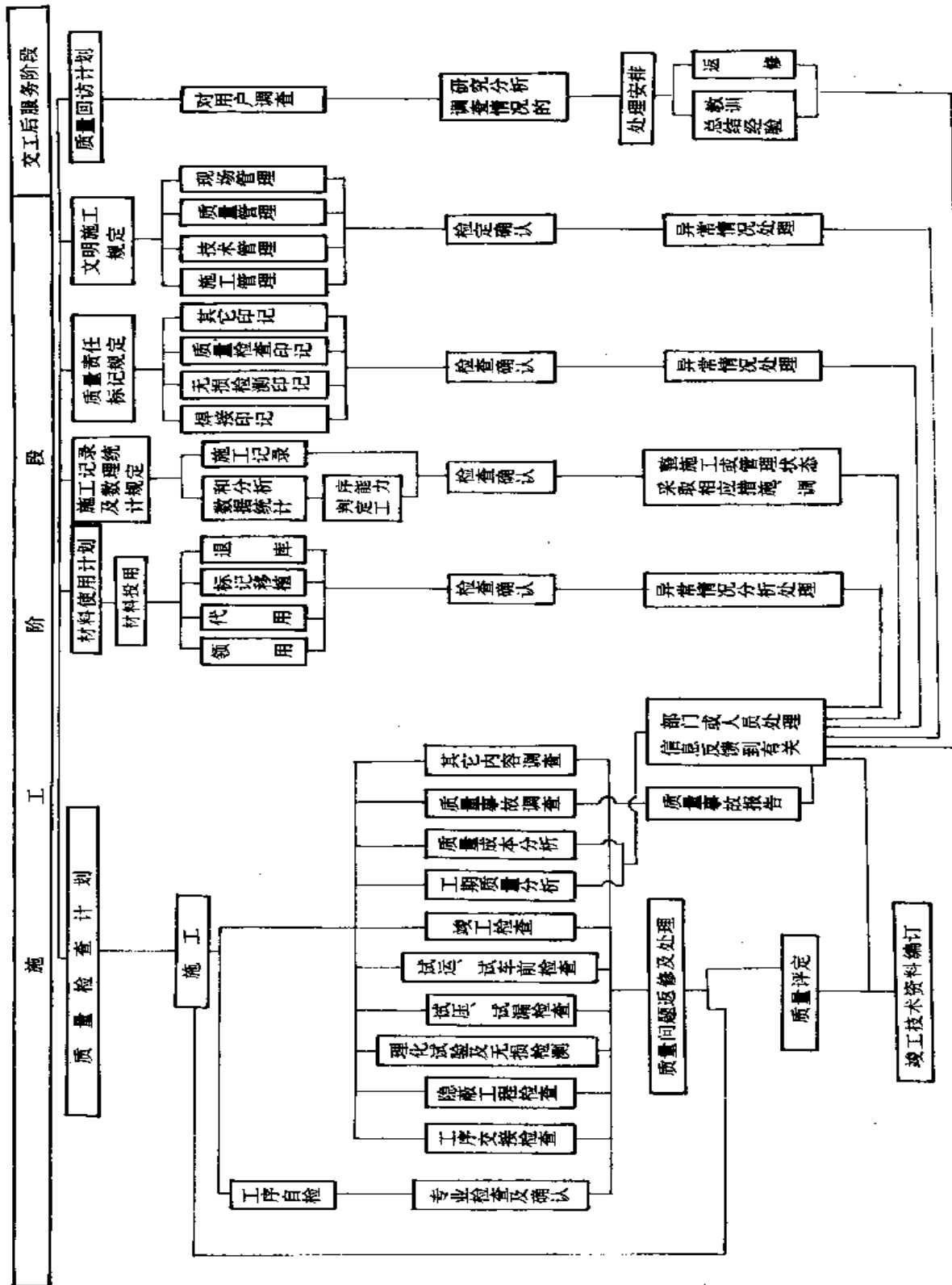


图 2-7-2

业工长组成质量保证机构。负责监督指导规程、规范、标准的执行,参加编制和审批质保措施计划,施工方案和技术措施,参加图纸会审,重大事故调查分析、处理,质量培训教育和特殊工种考核,做好交工后服务工作。

(1) 按照质保工作程序落实各级管理人员和操作者的工作范围和质量职能。

(2) 施工管理人员和操作者,要掌握负责的工程项目概况。施工机具、检测设备、测量仪器、计量器均以得到保证,质量保证措施落实,为施工现场创造良好的施工条件。

(3) 组织好人力、物力及时配合土建施工,做好与安装有关的预留、预埋工作,防止预留的孔、洞、槽和预埋件漏配错留造成返工。

(4) 树立坚强的质量意识,严肃工艺纪律,把好工序质量关,克服质量通病,消除质量隐患。

(5) 把好原材料、成品半成品质量关,凡是不符合规定指标的物资不得进入施工现场,并及时做出妥善处理。

(6) 对质量状况全面跟踪,对工序质量不漏检不误检。

质量保证系统见图 2-7-3。

#### 5. 各级人员质量责任

(1) 项目经理。组织制定质量工作规划和质量管理目标,主持或参加重要的质量工作会议,分析质量动态,对存在的问题采取相应对策,及时调整好质量和各项指标的关系,参加分部工程和单位工程交工验收。对质量工作负有全面领导责任。

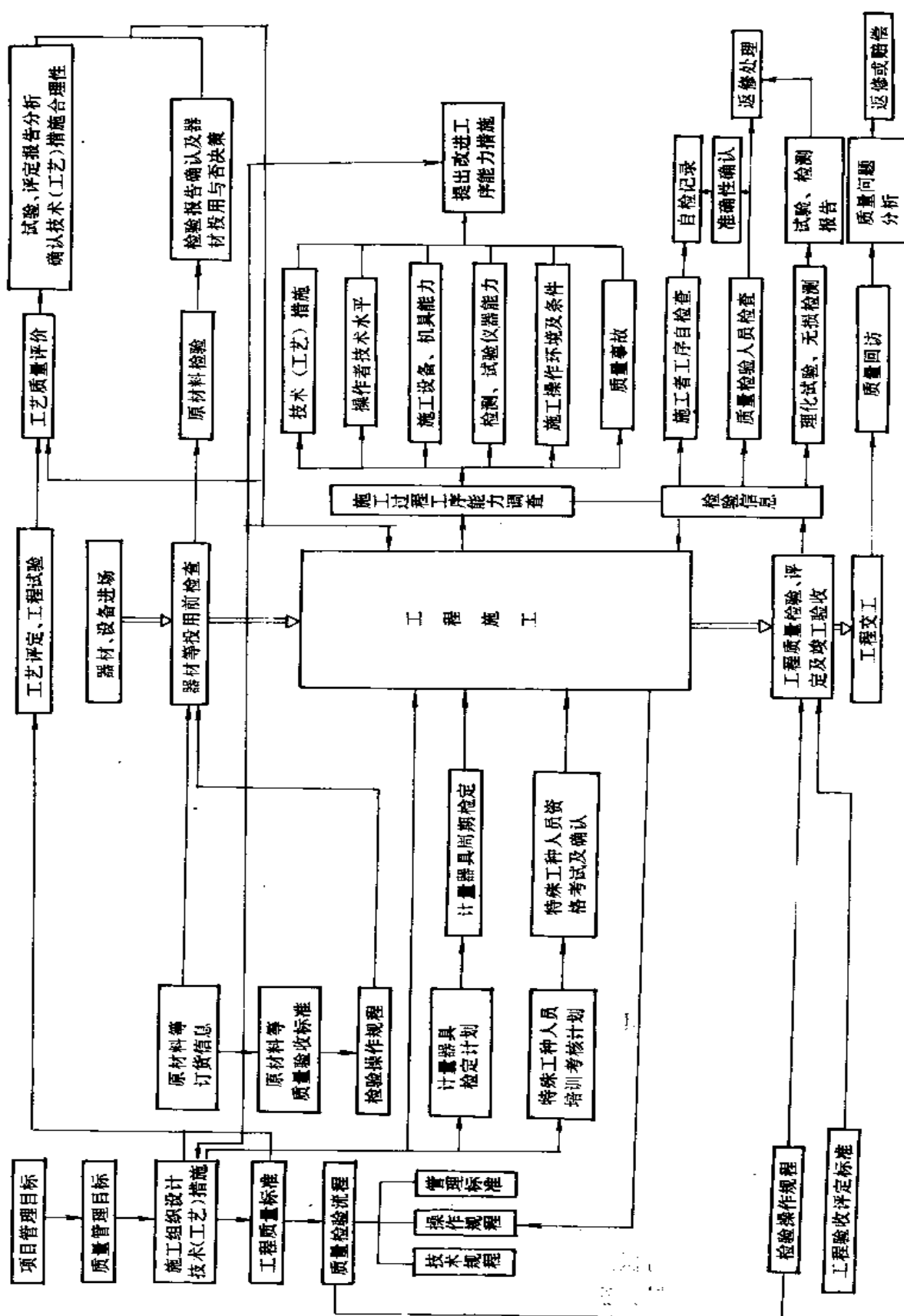
(2) 项目技术负责人。主持编制施工方案,审批重要项目的技术保证措施。主持质量工作会议,掌握质量动态,针对存在问题,组织有关人员采取对策加以处理。组织分部、单位工程质量检查、交工验收。对违犯技术规程和质量管理规定及时制止和纠正。组织质量事故调查、分析、研究和审批处理方案。主持工程项目全面技术交底。在项目经理领导下,对质量工作负有全面技术责任。

(3) 专业工长。将上级质量管理有关规定、技术规程、质量标准和设计要求,变成施工技术方案的、技术交底的具体措施。对质量保证措施作出相应的决定。主持工序、分项工程质量检查验收。对存在的质量问题和工序失控环节,制定办法和措施,保持工序质量稳定。检查班组自检记录的准确性,对质量事故和质量问题,提出详细情况及初步分析意见。制止违反规程操作的不良行为,直至停止施工予以纠正。对分管的工程施工,负有全面质量责任。

(4) 施工班组长。班(组)长是具体施工操作的组织者,对本班(组)施工质量负有直接责任。组织本班(组)自检,认真做好自检记录,施工记录和必要的标记工作。施工质量不合格不得向下道工序移交。接受技术人员、质量检查员对本班(组)施工过程的质量监督和检查,并提供必要的资料。拒绝使用和使用不合格的材料、零部件和设备,对出现的质量事故,正确提供情况和数据。

#### 6. 工序质量检验和质量控制

施工过程中,通过对工序质量的监督检验,防止由于偶然性和异常性原因,特别是异常性原因产生的质量问题的积累和延续,减少人力物力损失,借助检验资料分析,及时发现操作者、施工机具、材料、施工方法、操作环境及管理上的问题,及时采取措施纠正或改进,保持工序施工良好的工作环境。



2-7-3

### 7. 质量管理工作要正确处理好三个关系

(1) 正确处理质量与进度的关系。工程质量是通过数量形式来表现的,但是数量是在质量基础上产生的,因此必须以质量为中心。当质量与进度产生矛盾时,优先考虑质量,在保证质量前提下,从好中求快。

(2) 处理好技术工作和业务管理的关系。技术工作和其它业务工作都是企业经营的重要支柱,不能单纯认为工程质量管理主要是依靠技术工作,忽视业务管理,必须技术工作和其它业务工作一起抓,才能使企业获得全面的经济效益。

(3) 正确处理质量和成本的关系,任何产品没有质量都是无效的劳动。降低成本是提高经济效益的主要途径,但必须从保证质量,加强管理,提高工效降低消耗入手,在好中求省。

### (三) 安全技术组织措施

#### 1. 安全生产组织管理体系及职责

根据该工程特点,对此项目实行三级安全管理,建立以项目经理为首的安全生产管理体系。

#### 2. 防范重点

(1) 事故控制点: 1) 2m 以上的高处坠落事故; 2) 触电事故; 3) 物体打击事故; 4) 设备机具伤害事故。

(2) 控制点的管理: 1) 制度健全无漏洞; 2) 检查无差错; 3) 设备无故障; 4) 人员无违章。

#### 3. 安全措施

(1) 施工现场工作人员必须严格按照安全生产、文明施工的要求,积极推行施工现场的标准化、按施工组织设计,科学组织施工。

(2) 按照施工总平面图设置临时设施,严禁侵占场内道路及安全防护等设施。

(3) 施工现场全体人员必须严格执行《建筑安装工程安全技术规程》和《建筑安装工人安全技术操作规程》。

(4) 施工现场临时电线路、设施的安装和使用必须符合建设部颁发的《施工临时用电安全技术规范》(JGJ46-88)的要求。用电线路必须按临时用电施工组织设计架设,严禁任意拉线接电。

1) 配电系统按施工组织设计要求设总配电箱一个、分配电箱 3 个、开关箱 7 个,实行分级配电。开关箱内必须装设漏电保护器,漏电保护器应符合 GB6829-86 标准的要求。

2) 电动机械和手持电动工具的安全装置应符合国家有关标准和安全技术规程,在做好保护接零的同时,应按要求装设漏电保护器。

3) 施工现场必须设有保证施工安全要求的照明,危险潮湿场所的照明以及手持照明灯具,必须采用符合安全要求的电压。

(5) 高处作业必须设置防护措施,并符合 JGJ80-91《建筑施工高处作业安全技术规范》的要求。按照 GB3608-83《高处作业分级标准》实行三级管理:

1) 2~5m 为一级管理,由专业工长负责;

2) 5~15m 为二级管理,由施工负责人负责;

3) 15m 以上为三级管理,由项目经理负责;

4) 施工负责人对该工程的高处作业安全技术负责。安全防护设施应由负责人组织验收, 因工作必需临时拆除或变动安全防护设施时, 必须经施工负责人同意, 并采取相应的可靠措施;

5) 各工种进行上下立体交叉作业时, 不得在同一垂直方向上操作;

6) 脚手架的搭设必须符合安全技术规程的规定。并经有关技术人员检验合格后方可投入使用。脚手架拆除时, 下方不得有其他人员;

7) 移动式梯子, 梯脚底部应坚实, 上端应有固定措施。立梯工作角度以  $75^{\circ} \pm 5^{\circ}$  为宜, 不得有缺档和垫高使用。折梯使用时上部夹角以  $35^{\circ} \sim 45^{\circ}$  为宜, 并有可靠的拉撑措施;

8) 安装管道时必须有已完结构或操作平台为立足点, 严禁在安装中的管道上行走;

9) 雨天和雪天进行高处作业时, 必须采取可靠的防滑、防寒和防冻措施。高耸建筑物, 应设置避雷设施。遇有六级以上的强风、浓雾等恶劣气候不得从事高处作业。强风暴雨后, 应对高处作业设施逐一进行检查, 发现有松动、变形、损坏等现象, 应立即修理完善。

(6) 施工机械应按照施工总平面图规定的位置线路设置, 不得侵占场内道路, 施工机械进场安装后需经过安全检查, 合格后方可使用。起重机械必须符合 GB6067-85《起重机械安全规程》的规定。确保安全限位装置齐全有效。超限吊装设备应制定切实可行的吊装方法和安全技术措施, 保证吊装安全。

1) 起重机严禁超载吊装, 满载工作时, 左右回转范围不得超过  $90^{\circ}$ , 禁止横吊, 以免倾翻。

2) 电动卷扬机应安装在视野宽阔, 距起吊物 15m 以外的位置。固定必须牢固, 防止吊物时产生倾复与滑动, 尾部的封绳和紧绳必须正确的锁固在锚桩上。

3) 手拉葫芦吊钩、链条等主要受力件不得损坏。提升过程中, 曳动手拉葫芦链条用力应均匀和缓, 禁止用力猛使链条跳动或卡环。

4) 千斤顶前必须放在结实可靠的基础上, 防止重物滑动。每台起重能力不得小于载荷的 1.2 倍, 顶升高度不得超过有效顶程。

(7) 现场的特种作业人员必须按 GB5036-85《特种作业人员安全技术考核管理规定》经专门培训, 考核合格后, 持证上岗。

(8) 每月进行一次安全检查和评价, 检查按建设部 JGJ59-88《建筑施工安全检查评分标准》的要求进行。

(9) 施工人员应正确使用劳动保护用品, 进入施工现场必须戴安全帽, 高处作业必须拴安全带。严格执行操作规程和施工现场的规章制度, 禁止违章指挥和违章作业。

(10) 严格执行《中华人民共和国消防条例》, 建立防火责任制和义务消防队, 设置符合消防要求的消防设施, 并保证其完好备用。重点部位(危险品仓库、油漆间、木工房等)必须建立有关防火制度, 有专人管理, 并按国标设置警告牌和配置相应的消防器材。建立动用明火审批制度, 按规定划分级别, 明确审批手续, 并有监护措施。

## 六、技术经济指标测算

$$1. \text{工期指标} = \frac{\text{设计工期}}{\text{修改工期}} \times 100\% = \frac{8.5 \text{ 月}}{7.5 \text{ 月}} \times 100\% = 113\%$$

2. 工程成本指标

(1) 总工程费用: 3, 800, 000 元