

实际成本额为 6500 万

降本额 = 6700 - 6500 = 250 万

$$\text{降低率} = \frac{\text{降本额}}{\text{计划成本额}} = \frac{250 \text{ 万}}{6750 \text{ 万}} = 3.7\%$$

(3) 主要施工机械完好率 96%

利用率 75%

机械化程度 80%

(4) 整体吊装程度 75%

七、施工总平面图 (见图 2-10-8)

2.11 轻型汽车制造厂扩建 安装工程施工组织设计

一、工程概况

(一) 工程简介

轻型汽车制造厂扩建工程厂址距市区约 35km, 距老厂 33km, 东邻三级公路 (有 310 国道通过), 厂区东侧 2km 处为铁路货运站, 交通便利。工厂占地 21.77ha, 建筑面积 63388.85m², 总投资 10437.68 万元, 其中安装工程为 1200 多万元。

该厂由总装配、内饰装配、冲压驾驶室焊接, 驾驶室油漆、车架铆装、车架油漆、机械加工、管子加工、酸洗等车间以及机修、模修、理化计量、仓库运输、公用动力等设施组成。该工程除少数设备从德国引进外, 均用国产设备。扩建工程投产后, 将形成年产农用运输车 QD131 的 3t 载重汽车一万辆的生产能力, 其变形车安装汽油发动机可用于城市运输。

本设计为该厂冲压、驾驶室油漆、机、模修、锅炉房、空压站等 (包括非标设备制作) 安装工程的施工组织设计。

(二) 主要工程量

非标设备制作安装	74 台
标准设备安装	365 台
动力设备安装	467 台
轨道	2676m

(三) 安装工程的特点

轻汽设备其性能较先进, 安装精度和技术要求均较高。

施工工期紧迫, 要求快上马, 快投产。6 月 1 日安装工程开工, 12 月底要求安装工程基本结束, 达到试运行的条件。

与土建交叉施工频繁, 高空作业多, 特别是锅炉房和天车轨道的安装。因此要求搞好

协调工作,互不影响工程进度,切实加强安全生产的措施,确保安全生产。

(四) 编制依据

根据《轻型汽车制造厂三吨车工程设备安装分包合同》及《轻型汽车制造厂改扩建工程承包合同》、《轻型汽车制造厂扩建改造初步设计》等文件资料而编制。

二、主要施工程序和施工方案

(一) 压力机的安装

冲压车间压力机共 20 余台,其中有德国 1000+630 闭式四点双动机械压力机等 8 台,其上横梁重 92t。国产 600+400 闭式四点双动机械压力机、升式可倾压力机等,其最大件重达 70t。

1. 安装工艺流程

基础复查与埋设或划中心线标记→设备搬运到位→竖桅杆(如不用桅杆抬吊法可不竖桅杆)→开箱检查、清洗→底座吊装→移动工作台吊装→左立柱吊装→外、内滑块吊装→右立柱吊装→横梁组装后吊装→顶起内、外滑块穿销轴→初紧拉紧螺栓→热紧拉紧螺栓→空气管路、润滑管路、电气系统安装→平台栏杆、梯子安全保护装置安装→空负荷试运转。

2. 设备的搬运

(1) 设备放置场地距安装地点 200 多米,在单件重 40t 以下的,用 40t 平板车运到车间内,天车卸车。采用 28t 和 20t 吊车装车。

(2) 设备单重超过 40t 的,采用钢排,在钢轨上滑运。用 $\delta=20\text{mm}$ 钢板制成钢排,尺寸按实物的外形尺寸而定,钢排前部翻角约 15° ,并焊上眼板。用 50t 油压千斤顶将设备顶起,其下部敷设 5 根 43kg/m 钢轨,钢排置于钢轨上面并滑移到设备底部,然后将设备落置于钢排上面,用卷扬机和滑轮组拉运到车间内。设备基础坑台阶处垫数根道木,坑口上面敷设 8~10 根钢轨,设备运到此钢轨上面,便于设备吊装。

3. 竖桅杆

在基础中心线与设备放置中心线之间,桅杆中心距基础中心(即底座中心)线 1957mm,距地基边缘 800mm,基础南北各面立 100t 和 140t 桅杆,桅杆长度分别为 14m 和 15m。缆风绳大小根据实际分别核算后选定,用斤不落拉紧。用二套 50t6 轮滑车组,二台 8t 卷扬机和 $\phi 7/8"$ 跑绳进行起吊。

4. 开箱检查

按设备装箱单,由甲、乙双方派员共同清点、检查。国外设备必须有外国专家在场,按装箱清单进行验收并作出记录和签证。如发现设备缺陷、损坏、缺件等情况,应查明原因及时处理,并办理甲、乙方移交手续。经验收后的设备应由专人保管保护。

5. 大件设备的吊装

由于大件设备重量超过车间内桥式起重机的起吊能力,同时受厂房的高度及道路等条件的限制,因此采用斜立双桅杆摆动抬吊法进行吊装。桅杆摆幅 1957mm,摆角 $7^\circ 30'$ 。吊装准备工作结束后,进行全面检查,而后进行试吊。吊起设备悬空 300mm 时,检查各吊点及受力点的承受负荷情况。确认安全可靠,起吊正常,方可进行正式吊装工作。缓慢吊升设备到达要求高度后,缓慢平放摆动桅杆使设备横梁到位,在摆动桅杆的过程中,各风绳的操作人员必须服从统一指挥,紧密合作,保证安全顺利完成吊装工作。

大件设备的吊装除上述方法外,亦可采用扩大桥式起重机的吊装能力的方法,见图 2-11-1。这种吊装方法应根据桥架钢结构的承载能力、卷扬机卷扬能力、厂房钢筋混凝土柱和轨道梁的承载能力,在桥下加设支撑,缩小跨距,增加桥架吊装能力,增加一套卷扬机械提高了卷扬能力。由此解决了超重设备吊装困难,无需调用大型吊装机具。

6. 安装方法

(1) 基础放线后,作出中心标记,铲出基础麻面,设置垫铁。

(2) 将底座吊起,清洗底面干净后,吊放到垫铁上面。然后在底座上平面放置水平仪调平,同时根据中心线找正。要求水平度 $\leq 0.08\text{mm/m}$,调平找正后紧固地脚螺栓。

(3) 移动工作台吊到底座上。

(4) 清洗左立柱上下平面,拉紧螺栓穿到立柱内,拧上立柱上端的螺母,将左立柱吊放到底座上,方可定位,拉紧螺栓下端垫牢,拧下上螺母。

(5) 将外滑块吊装至左立柱上,导轨定位,在底座上垫牢,将内滑块装入外滑块内,下平面垫平。

(6) 以同样方法吊装右柱及拉紧螺栓。

(7) 组装完毕后清洗横梁,吊立柱上平面,方键定位,提起拉紧螺栓,对称拧紧螺母,用 0.05mm 塞尺检查间隙。

(8) 顶起内滑块,穿上连杆销轴。顶起外滑块,穿上连杆销轴。注意内、外滑块各自的四个连杆销轴中心线到滑块底面距离应相等。如有误差,外滑块可松开联轴调整,内滑块应松开传动伞齿轮的紧固螺栓调整。

(9) 初紧拉紧螺栓,将螺母对称紧固。用 0.05mm 塞尺检查底座与立柱、立柱与横梁间的间隙,其局部插入深度不应超过 30mm ,拉紧螺母与上、下横梁接触间隙塞尺插入深度不应超过 15mm ,塞尺累计移动插入长度不应超过其周长的 $1/5$ 。

(10) 热紧拉紧螺栓。采用工频感应加热法,用 10 号橡皮纱包线,平绕 50 圈,缠绕在拉紧螺栓上。采用对角加热,成对进行,并接线法,联在电焊机上,加热电流为 $80\sim 120\text{A}$,加热时间大约 6h ,待螺栓伸长后用人工拧转 373° 。紧固一对拉紧螺母后,用同样的方法紧固另一对拉紧螺母。

(11) 安装空气管道,管子吹扫干净再配装,保护设备和管路畅通。

(12) 安装润滑管路应吹洗干净。

(13) 电气系统安装按说明书的要求进行。

(14) 安装梯子、栏杆、平台后,安装各部分的安全保护装置及护罩等。

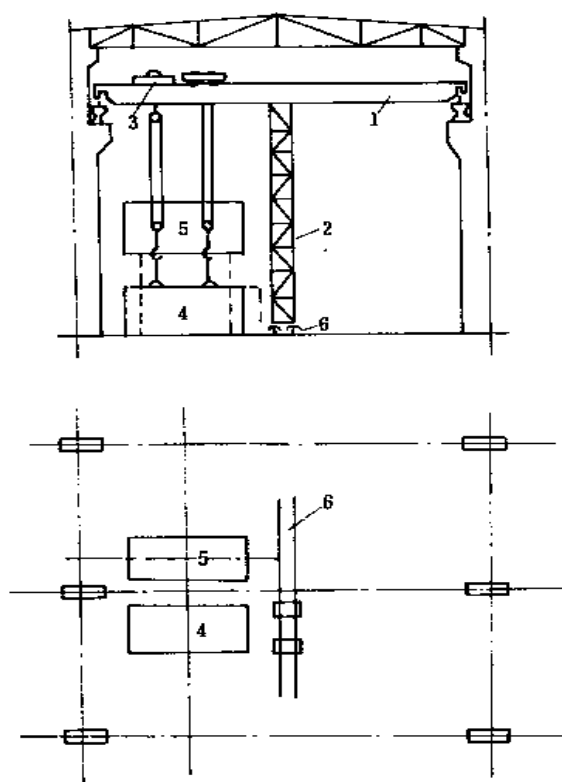


图 2-11-1

1—桥式起重机; 2—支撑; 3—增加卷扬机构;
4—就位前设备; 5—就位后设备; 6—转移轨道

7. 设备试运转

应按设备使用说明书的规定和要求进行, 在试运转中应注意检查:

- (1) 各种工况、各运动部分的动作应符合要求、安全可靠;
- (2) 轴承和导轨温升应符合要求;
- (3) 螺栓连接件无松动。

(二) 500kN 模具研配压机安装

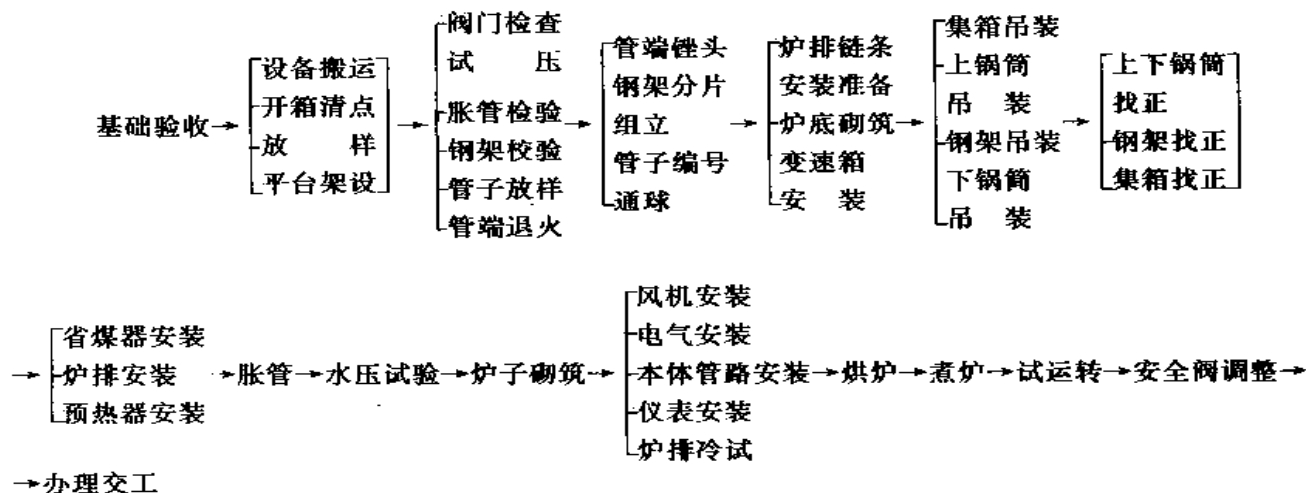
本压机是用来精加工、调整及修理大型模具的专用设备, 它的工作力和回程力都是 500kN, 设备总重 65t。其中单件最重件是机架 (装配件), 达 46t, 其次是活动工作台, 达 12.5t。设备吊装工作均可采用 50t 桥式起重机进行。其安装方法如下:

- (1) 基础尺寸复核, 划出基准中心线并作出明显标志。
- (2) 清除各外露加工表面的防锈油和污物, 注意清洗油料不可随意堆放, 应倒在指定地点, 作好防火工作。
- (3) 底座吊到基础垫铁上, 找正调平, 用 2m 平尺等高块水平仪调平, 然后灌浆。
- (4) 活动工作台吊到底座上面, 水平度误差不超过 0.03mm/m。
- (5) 动梁吊放在活动工作台中心等高垫块上面。
- (6) 左、右立柱按标记吊装, 对好销孔定位。
- (7) 吊装上梁, 按设计要求找正调平。然后紧固四个拉杆螺母, 按对角顺序紧固, 用 0.05mm 塞尺检查接触情况, 以插不进为合格。
- (8) 热拉杆螺母对称进行, 转角为 70° (按设计说明书要求)。
- (9) 联结动梁与工作缸。
- (10) 装齿条、齿轮、定位杆、数显光栅测量头的拉杆与支承套把, 使其合在一起。数显中心对上梁上平面垂直度误差不超过 0.08mm。
- (11) 安装液压部件, 联结管路。应注意管内清除污物吹洗干净。
- (12) 试运转工作应按使用说明书的要求进行。

(三) 低压蒸汽锅炉安装

锅炉房内设有 4 台低压蒸汽锅炉, 其中二台 SHL-10-13 锅炉, 二台 SHL-20-13 锅炉。

1. 施工程序如下:



2. 主要部件的安装方法

(1) 钢架和锅筒吊装。钢架的立柱、横梁及支拉撑校直合格后,在基础上面拼装左、右两片框架。利用厂房柱上节点作吊点,通过滑车组和卷扬机进行抬吊。10t/h 锅炉每片钢架框 4380kg,20t/h 锅炉每片钢架框 5120kg。上锅筒利用 30t 桅杆或钢架临时加高的方法进行吊装。10t/h 锅炉的上锅筒重 2343kg,安装标高 7500mm,下锅筒重 1210kg,安装标高 3000mm。20t/h 锅炉的上锅筒重 3269kg,下锅筒重 1425kg。安装标高分别为 10900mm、3950mm。

(2) 锅筒的临时固定。为防止胀管时锅筒发生位移和晃动,必须将锅筒固定牢靠,一般采用“强制固定法”。首先把钢架固定牢固,可用槽钢与厂房柱拉固在一起,然后将锅筒与钢架通过槽钢、角钢或斤不落固定在一起,上下锅筒用槽钢连在一起,使锅筒与钢架连成一个坚固的整体。

(3) 管子放样工作采用铁板 $\delta=14\sim 16\text{mm}$ 铺在地面上找平,按照图纸尺寸要求在铁板放样,划出管子外形尺寸线,用小角钢焊在划线上,这样管子即可放在样板上面进行检查校正,检查合格后的管子随即按图上要求进行编号,并分别堆放,便于取用安装。

(4) 管头退火。管端和汽包管孔边沿处用锤击硬度计检查其硬度。根据规范要求,管子的材料硬度应低于汽包材料的硬度,为此在一般的情况下管头均需退火,使管端硬度降至 HB130 为佳。其退火方法可根据现场条件选定,可采用铅浴退火法,也可采用箱式加热炉退火法。不论那种方法,温度必须严格控制在 650°C ,不得超过 700°C 。还应有良好保温冷却措施,一般采用石棉粉包裹,管端堵木塞的方法。

(5) 管头锉光或磨光,要求长度 50mm,锉纹不得有直纹,应成封闭型的圆周纹。

(6) 胀管工作是一道关键性的工序,因此胀管工作应在试胀工作取得合格要求后才进行的。一般是通过试胀确定选用胀管器的型式、确定胀管率、查核材质等。

胀管工艺采用一次胀管法,采用外径控制胀管率。

(7) 受热面管子对焊采用手工氩弧焊的工艺。对焊缝应以 X 射线抽查 2%,要求达到 I 级焊缝。受热管子应先焊管头对缝,后进行胀管工作。

3. 锅炉焊接工艺

(1) 对操作人员的要求:

1) 对锅炉所有受热面管的管头对焊缝、角接焊缝进行焊接的焊工必须持有焊工合格证,焊工应在焊接工艺指导书或工艺卡的指导下进行操作。

2) 焊缝探伤人员应具有 I、II 级射线探伤证。探伤焊缝质量按 GB3323—87 执行。

(2) 选用焊接方法:受热面管的对接焊缝采用氩弧焊封底,手工电弧焊盖面方法进行施焊。水冷壁管与集箱的管板焊缝采用手工电弧焊的方法。氩弧焊封底用的焊丝选用 TiG-J50 或日产 TGS-50,手工电弧焊盖面选用结 422 或结 427 焊条。

(3) 焊接设备及机具:AX-300 直流电焊机,YH-30 远红外烘干箱,角向砂轮机(磨光机)等。

(4) 焊接工艺要求如下:

1) 管子对接管头用角向磨光机坡口,在管子对头内外 20mm 长度内用角向磨光机及砂布打磨,清除油污及铁锈,露出金属光泽。

2) 焊件对口要作到内壁平齐,错口值不超过管壁厚度的 10%且不大于 1mm。

- 3) 除设计规定的冷拉焊接接头外, 焊件焊接时不得强力对正, 以防引起附加应力。
- 4) 焊接环境温度低于 0°C 时应有预热措施, 保证层间温度。
- 5) 焊口间隙过大, 严禁在间隙内填塞焊条或圆钢等物。
- 6) 管子焊接时, 管内不应有穿堂风, 应将管头堵住。
- 7) 施焊中, 应保证收弧的质量, 多层焊缝的接头应错开, 上层焊缝不合格不允许进行下层焊缝的焊接工作。

8) 管子焊口一经点固连续焊成, 不得中断。

9) 焊口焊完后, 及时清渣, 自检合格后, 距焊缝 100mm 处打上焊工钢印号。

10) 焊缝有超过规定的缺陷, 可采用挖补方式返修, 但同一位置上的挖补次数不得超过 2 次。

(5) 焊接试件 (代样) 检查要求:

1) 水冷壁管在施焊前应进行试焊 (即代样试验), 其试件检查项目有拉力、冷弯、断口等。

2) 集箱上管接头角焊缝应作一个试件, 只作金相检验。

(6) 焊接质量检验:

1) 焊缝外形尺寸应符合工艺要求, 焊缝高不低于母材, 焊缝与母材应圆滑过渡。

2) 外观检查率为 100%, 无气孔、夹渣、裂纹、未熔合、弧坑。

3) 咬边深度不大于 0.5mm, 两侧咬边总长度不超过管子周长的 20%, 且不超过 40mm。

4) 应进行通球检查。

5) 受热面管焊缝应抽查 2% 的 X 射线探伤检查, 其要求应达 I 级焊缝标准。

(四) 驾驶室油漆车间非标准设备制造安装

该车间非标设备包括预处理、涂底漆、面漆等工序。各种工艺设备近 30 台, 生产线全长约 300m, 各设备之间以推杆链、地拖链相连, 均为金属构件, 由型钢、板材铆焊而成。材质为普通钢材和镀锌板, 有少量不锈钢件。传动部件由加工件及外购件组成。全线配有不同型号各种规格风管、水泵。施工方法如下:

(1) 机加工件、外购件组成的部件在厂内制作装配。

(2) 小型金属结构, 风管、支架等结构件在厂内加工, 现场组装。

(3) 大型金属结构现场制作, 待基础完工后一次就位组装。

(4) 电机、水泵、风机等外购件在现场组装。

(5) 由金属结构、各种管道、传动部件、电机、风机、水泵组装起来的单机, 组装就位后进行单机调试, 运行正常后, 方可投入全线运行。

(6) 下料要尽量采用剪板机、联合冲剪机、自动气割等设备。焊接和吊装应有防止变形措施。

三、安装工程进度表

根据该工程的特点及施工条件, 确保按期完成安装任务, 特制定安装工程进度表 (见表 2-11-1)。

四、主要资源供应计划

1. 劳动力计划安排 (见表 2-11-2)

表 2-11-1

工程名称	型号规格	6月		7月		8月		9月		10月		11月		12月	
锅炉房：锅炉 (1)	10t	钢架拼装砌炉底 吊汽包装炉排及管子、胀管 试压砌 炉 烘煮炉 升压													
锅炉 (2)	10t	钢架拼装砌炉底吊汽包、装炉排、管子、胀管 试压 砌 炉 烘煮炉													
锅炉 (3)	20t	钢架拼装、砌炉底 吊汽包 装炉排、管子附件 胀管 试压 砌 炉 烘煮炉													
锅炉 (4)	20t	钢架 拼装 砌炉底 吊汽包 装炉排 管子 附件 胀管 试压 砌 炉													
冲压：天车、轨道		南北跨轨道天车完中跨轨道天车完横跨轨道天车完													
南跨设备			到货设备		陆续安装完								陆续试车		
中跨设备									除1000+630压机外全部安装完					陆续试车	
北跨设备					到货设备	陆续安装完						陆续试车			
空压机，空压机 及附机设备安装	2×40m³/h +2×60m³/h								空压机安装10月底保2台出汽			继续试车			
机模修：设备安装					轨道及天车完					设备	安	装	完		
酸洗：非标															
内饰总装		内饰	线制	作					轨道及天车安装非标安装						
喷漆					内饰线现场组装及其它非标安装										
离子站					非标	准设	备制	作并	安装						

表 2-11-2

序号	工 种 名 称	人 数	序号	工 种 名 称	人 数
1	钳工	60	8	水泥工	5
2	电工	25	9	油漆工	6
3	铆工	40	10	测量工	1
4	起重工	30	11	汽车司机	6
5	焊工	30	12	工程车司机	6
6	管工	10	13	普工	80
7	炉工	20	14	临时用工	按需要
合 计		319			

2. 主要施工机具及量具计划 (见表 2-11-3)

表 2-11-3

机具名称	规 格	数量	机具名称	规 格	数量
汽车吊	28t	1 台	电动切管套丝机	$\phi 1/2'' \sim 2''$	3 台
汽车吊	20t	1 台	电动砂轮切割机		3 台
汽车吊	16t	1 台	落地砂轮机	$\phi 400$	3 台
汽车吊	8t	1 台	角向磨光机	$\phi 100$	6 台
平板拖车	40t	1 台	冲击电钻	$\phi 12.5 \sim 32.5$	6 台
汽车	8t	1 台	混凝土搅拌机	0.5m^3	1 台
汽车	5t	1 台	电动试压泵	600kgf/cm^2 (60MPa)	1 台
电动卷扬机	5t	8 台	铅浴炉 (自制)	$650 \times 350 \times 400$	1 台
电动卷扬机	8t	2 台	斤不落	10t	4 台
桅杆	100t 或 140t	2 台	斤不落	5t	14 台
桅杆	50t	2 台	斤不落	3t	12 台
千斤顶	50t	6 台	斤不落	2t	8 台
千斤顶	30t	4 台	滑车组	H50×6D	8 台
千斤顶	10t、5t	各 6 台	经纬仪		1 台
移动式空压机	$0.5\text{m}^3/\text{min}$	1 台	水准仪		3 台
交流电焊机		16 台	框式水平仪	$200 \times 200 \times 0.02/1000$	6 台
直流电焊机	AX—300	4 台	平尺	2000	2 根
电焊条烘干箱	YH—30	2 台	平尺	1000	3 根
万向摇臂钻	E32K $\phi 25$	1 台	等高块		5 对
台钻	$\phi 13$	8 台	百分表	0.01mm	6 块
联合冲剪机		1 台	磁性百分表座		6 只
自动切割机		1 台	对讲机		3 对
卷板机	12×2000	1 台	磨管机	$\phi 51 \sim 76$	1 台
液压弯管机	$\phi 2''$	2 台	运输钢排 (自制)	承载 100t	1 套

3. 主要电气仪表计划 (见表 2-11-4)

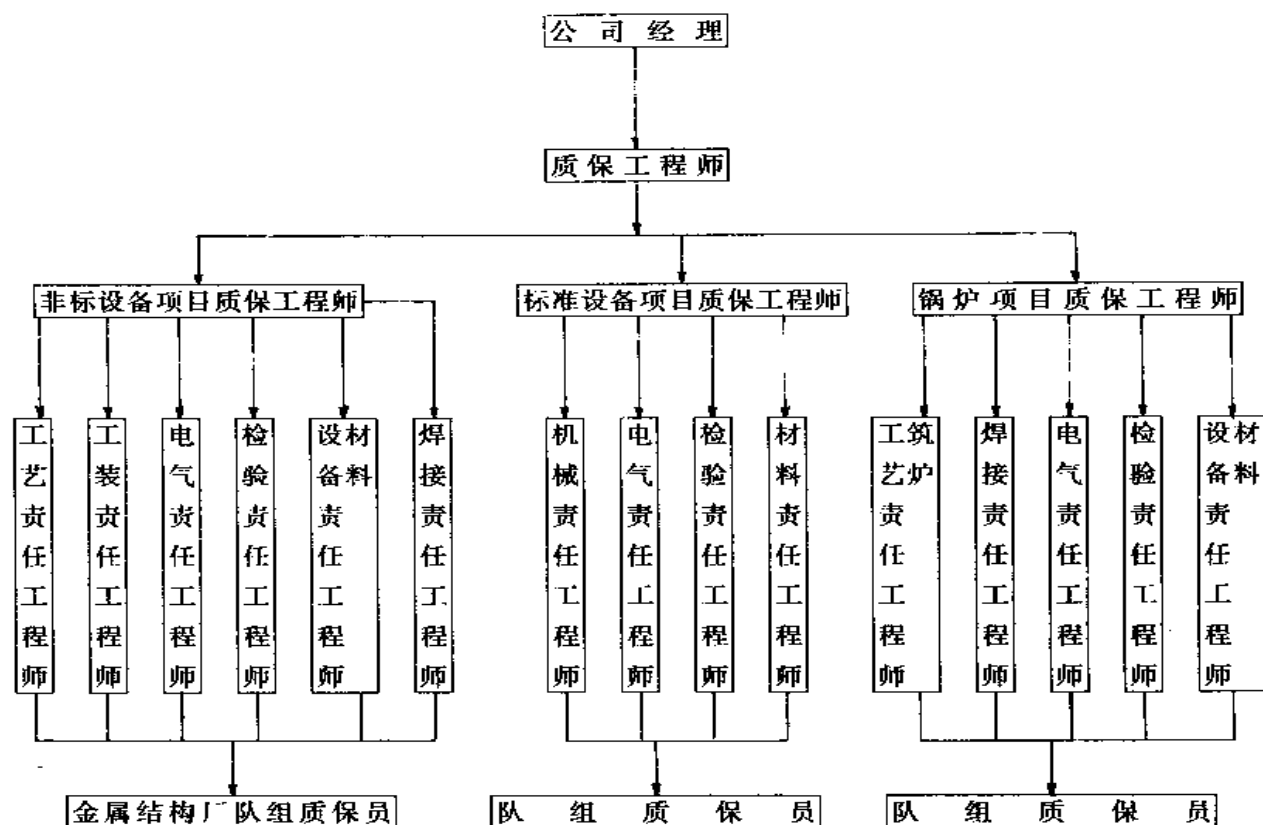
表 2-11-4

序 号	名 称	规 格	单 位	数 量
1	交流试验变压器	YDJ—50kV/5kVA	套	1
2	晶体管电桥	QJ47	台	1
3	变压比电桥	QJ35	套	1
4	静态电阻应变仪	YJD-7	台	1
5	兆 欧 表	ZC25-4 型 1000V	块	3
6	数字万用表	PF5	台	1
7	钳形电流表	MG28	块	2
8	钳形电流表	MG20	块	1
9	万 用 表	MF-64	块	1
10	万 用 表	MF-85	块	3
11	数字万用表	DT-830	块	2
12	交直流电压表	T19	块	2
13	直流毫伏表	C21	块	1
14	交直流电流表	T10	块	2
15	直流毫安表	C19	块	1
16	三相移相器	TXB-03	台	1
17	单相调压器	5kVA220/250	台	1
18	油耐压试验器	0 60kV	台	1
19	相 序 表	XZ 1	个	1
20	静电电压表	Q3-V	块	1
21	电子兆欧表	QZ2	台	1
22	晶体管多路稳压电源	YJW-8D	台	1
23	交流电子稳压器	614C	台	1
24	滑线电阻	B12	个	1
25	滑线电阻	TA25Ω	个	1
26	双踪示波器	SR8	台	2
27	低频信号发生器	XD-1	台	1
28	电 秒 表	405	台	1
29	数字频率计	PP11α	台	1
30	仪用互感器	HL1	只	2
31	无线电对讲机	JDW-802	对	1
32	X 射线探伤机	XXQ-2005	台	1
33	半导体温度计	68 型	台	1
34	测 振 仪	G2	套	1
35	机械式转速表	40~4000r/min	个	1
36	热电偶测温仪	600℃~1000℃	套	1

五、主要技术措施

1. 质量保证措施

(1) 为了确保安装工程质量,达到一次交验合格率100%,争创优良工程的质量管理目标,要加强三级检验,建立质保控制系统,其质保体系如下:



2. 安全技术措施

(1) 根据工程地点特点,由现场技术人员随工程进展情况制定现场安全技术措施,并及时作好开工前的技术交底工作。

(2) 大型设备的吊装工作应有专人对起吊机具进行检查,确认安全可靠后方能使用。

(3) 吊装工作应有专人统一指挥,其吊装工作的顺序应是检查→试吊→观察→正式起吊。在吊装过程中应围栏一个安全作业区。

(4) 现场用电严格按照有关安全用电规定执行。

(5) 现场防火防爆工作,应明确专人负责,加强现场保卫,配备消防器材,严禁乱用。

(6) 高空作业人员应挂带安全带。所带工具应装在工具袋内,并拴好安全绳,严防工具坠落伤人。

(7) 进入施工现场人员一律配戴安全帽。凡有高空作业区应设立危险标志,并留设安全通道。

(8) 建立班组每周定期安全活动日。设专职安全人员进行安全检查和监督。