

# 安装工程适用技术 选编

中国建筑科学研究院建筑情报研究所

一九八三年十二月

## 前 言

为了推进安装工程的技术发展，便于相互交流与借鉴，我们将近年来一些安装公司施工中的技术成果，汇编成《安装工程适用技术选编》。本选编按设备、电梯、贮罐、吊装、电气、管道、空调通风、筑炉保温、防腐、焊接及机具等几方面，共70个项目，供大家参考选用。

我国幅员辽阔，各地条件和工程要求各不相同，因此在选用时，请注意因地制宜，并在实践中不断完善和提高。

由于时间仓促，资料不全，水平有限，本选编尚难代表安装专业的最好水平，不足之处请读者提出宝贵意见。

本选编由柯渭滨、杨学谦、潘玉梅、刘淑君、李桂琴、宋志、胡慎学、刘平玉、李志宇等同志负责编审工作。

安 装 技 术 情 报 网  
中国建筑科学研究院情报所

一九八三年七月

## 目 录

### 一、设 备

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| 水轮发电机轮辐烘套电加温.....                | ( 2 )  |
| 设备热装加热装置.....                    | ( 4 )  |
| 干冰冷装工艺.....                      | ( 6 )  |
| 超高压压缩机的安装要点.....                 | ( 7 )  |
| 大型压缩机安装.....                     | ( 8 )  |
| 15000转/分离心式压缩机组的安装.....          | ( 10 ) |
| 24"×72"倒L型四辊精密压延线安 装.....        | ( 11 ) |
| 激光技术在回转窑安装中的应用.....              | ( 12 ) |
| 压缩机轴位移、轴振动保护装置 Bently 系统的调校..... | ( 14 ) |
| 钢线中心的锥体调节器.....                  | ( 16 ) |
| 连通管电测法水平仪.....                   | ( 17 ) |

### 二、电 梯

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| 高层直流高速客梯安装(机械部分)中几个问题..... | ( 18 ) |
| GJX—A—Ⅲ型高速并联集选电梯调试.....    | ( 20 ) |
| 自动扶梯安装.....                | ( 22 ) |
| 电梯路轨安装的检验.....             | ( 24 ) |

### 三、贮 罐

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| 浮顶贮罐的施工工艺.....                 | ( 25 ) |
| 低压湿式螺旋升降贮气柜施工工艺.....           | ( 28 ) |
| 400米 <sup>3</sup> 球罐的大片组装..... | ( 30 ) |
| 大型球罐消除应力整体热处理工艺.....           | ( 32 ) |

### 四、吊 装

|             |        |
|-------------|--------|
| 大型塔的吊装..... | ( 34 ) |
|-------------|--------|

|                      |        |
|----------------------|--------|
| 多门滑轮组“隔门交叉花穿法” ..... | ( 35 ) |
| 体育馆屋盖网架高空滑移拼装法 ..... | ( 36 ) |
| 吊装大型网架的动中调平法 .....   | ( 38 ) |
| 无钢架火炬塔整体吊装 .....     | ( 40 ) |

## 五、电 气

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| 3000千瓦直流电动机精密调速系统的调试 .....  | ( 42 ) |
| 110 千伏充油电缆增绕式终端头制作工艺 .....  | ( 44 ) |
| 6千伏/2000千瓦水轮发电机模拟负载试验 ..... | ( 46 ) |
| 702 型数字式极值调节器调试 .....       | ( 47 ) |
| 高压硅堆绝缘漏泄试验器 .....           | ( 50 ) |
| 导线校对器 .....                 | ( 52 ) |

## 六、管 道

|                        |        |
|------------------------|--------|
| 高强度不锈钢精密管螺纹的车削工艺 ..... | ( 54 ) |
| 套管的预制及其热油试验装置 .....    | ( 56 ) |
| 玻璃管复合切割法 .....         | ( 58 ) |
| 控制管外径的锅炉胀管工艺 .....     | ( 60 ) |
| 通用组合管道支架 .....         | ( 62 ) |
| YW—219型液压弯管机 .....     | ( 64 ) |
| 管道试压工具—胀塞 .....        | ( 66 ) |
| PG—2型管道坡口机 .....       | ( 68 ) |
| 手摇切垫机 .....            | ( 69 ) |
| Fyz—1型胀管器 .....        | ( 70 ) |

## 七、空调通风

|                    |        |
|--------------------|--------|
| 空调通风管道的连接 .....    | ( 71 ) |
| 大面积净化空调工程的调试 ..... | ( 72 ) |
| 特殊三角形取线展开法 .....   | ( 74 ) |
| 塑料板电动折方机 .....     | ( 75 ) |
| 铁皮风管加工机具 .....     | ( 76 ) |

## 八、筑炉保温与防腐

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| 浮法玻璃熔窑的砌筑技术·····             | ( 78 ) |
| 彩电屏(锥)玻璃熔炉的砌筑·····           | ( 80 ) |
| 喷涂工艺在锅炉安装中的应用·····           | ( 82 ) |
| 聚氨酯硬质泡沫塑料的施工·····            | ( 84 ) |
| 风管保温新工艺·····                 | ( 86 ) |
| 球体保温壳菱形组合施工·····             | ( 87 ) |
| «四合一»表面处理与管道内外壁一次电泳涂漆·····   | ( 88 ) |
| 金属喷镀施工·····                  | ( 90 ) |
| 无机富锌涂料在氧气球罐上的应用·····         | ( 92 ) |
| 碳钢管道防腐蚀 新工艺—“779酸洗 钝化法”····· | ( 94 ) |

## 九、焊 接

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| 高铬镍不锈钢管的焊接·····                | ( 95 ) |
| 铝、铜爆炸焊接工艺·····                 | ( 96 ) |
| CAYS—G—03轨道焊管机·····            | ( 97 ) |
| 法兰管的自动焊接·····                  | ( 98 ) |
| NQZCA—400×2型气体保护双枪全位置自动焊机····· | (100 ) |
| 工艺管道焊接的充氩小工具·····              | (102 ) |
| 手提式磁力探伤仪·····                  | (104 ) |
| 汽柴油管道焊缝内壁无焊瘤技术措施·····          | (105 ) |
| 钛管焊接氩气保护罩·····                 | (106 ) |

## 十、机 具

|                     |         |
|---------------------|---------|
| 手摇提升机·····          | (107 )  |
| 插接井式梯·····          | (108 )  |
| 指状红外线加热器·····       | (110 )  |
| 红外线板式加热器·····       | (112 )  |
| 内吊栏式井字架安全保护装置·····  | (114 )  |
| 30、200吨四轮驱动滚动台····· | ( 116 ) |

工本费: 1.00

**YW-60C 型**

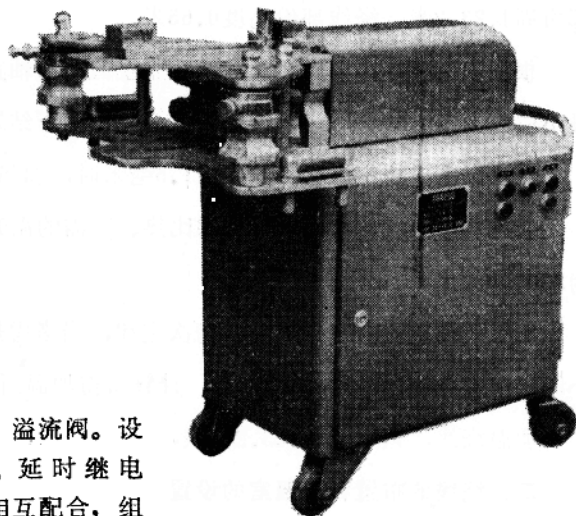
# 自动液压弯管机

## 用 途

本机可在冷态下不装任何填料，弯曲无缝钢管、焊接管、合金钢管。若配以相应的模具，就可弯曲电器工程中铜、铝母排的正侧弯。还可对型钢进行调直或弯曲。配装上我处研制的U弯机构，就可弯制小半径U形弯头。具有一机多能的作用。

## 主要技术参数

弯管直径：1/2"~2"，  
弯曲半径：3.5~4 D，  
D = 管外径，  
弯曲角度：0~110°，加上附件可弯180°，  
配用电机：Y100L 1~4，  
2.2千瓦、1420转/分，  
外形尺寸：1000×650×900毫米，  
重 量：245公斤。



## 结构特点

本机采用全液压传动，配有电磁阀，溢流阀。设计有集成液压块。并通过角度限位开关、延时继电器、退管挡销、支轮自动复位等装置的相互配合，组成了自动弯管系统。还有手点动开关。

本机造型美观，配有活动轮脚，移动方便。投产使用多年，证明工作稳定可靠。工效比手工提高20倍，质量优于国家标准。

本产品畅销国内，深受用户好评，实行三包，代办托运。

每台弯管机配带1/2"~2"弯管模六套。

开户银行：洛阳市建行三间办

帐 号：1723005

---

河南省工业设备安装工程公司第二工程处

地址：洛阳市建设路101号

电话：22230

---

# 水轮发电机轮辐烘套电加温

某电站12000千瓦水轮发电机组，按设计要求发电机转子支架（轮辐）与发电机主轴配合为静配合，要在施工现场加热烘套。湖南省工业设备安装公司采用电加温的方法，成功地烘套了主轴。

## 一、加温的计算

发电机主轴轴长5.5米，重量9239公斤，配合处直径559（560）毫米。转子支架外径3米，重量10500公斤，高度1米，轴孔尺寸如图1所示。实测主轴比轴孔大0.36毫米。绕线部份周长23.2米。绕线部份高度0.65米。

根据规范要求，要烘套时，轴孔胀量值约为轴直径1.8毫米/米，最大值应小于2毫米/米，最小值应大于0.8毫米/米，通过计算，可得如下结果：

加热温度。按室温20℃，胀量1.5毫米时，加热温度为264℃。

加温所需热能。按轮辐材质的比热、所需的温升，以及轮辐的重量，计算出加温所需热能为296000大卡。

加温所需电流。根据焦耳—楞次定律，当考虑热损失系数 $K=2\sim 2.5$ ，加温时间 $t=20$ 小时，加温电源电压 $U=380$ 伏时，计算所得加温所需电流为90.2安。

加温绕线，选用三股 $\phi 3.2$ 铁线，长度362米，绕线匝数为15.6~16匝。

## 二、绕线的布置和加温室的设置

导线沿轮辐垂直表面绕线，沿轮臂外围用 $\phi 16$ 圆钢焊在轮辐上作立柱，柱上套以瓷管（或包缠一定厚度的石棉布）作为绝缘、导线固定在绝缘的立柱上，如图2所示。绕线时下面绕得密一些，上面绕得疏一些，但匝间距离应大于20毫米。对轮辐的绝缘电阻不低于 $0.2M\Omega$ 。为了使电流便于调节，分别在15、14、13匝处抽头，抽头留在上方。轮辐以50毫米<sup>2</sup>以上的导线接地。

为了使加热温度均匀，在轮辐下面及轴孔间设置一个自制的 $8\times 1500$ 瓦的笼形电炉。如图3所示。

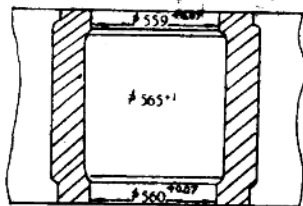


图1 轮辐轴孔配合尺寸

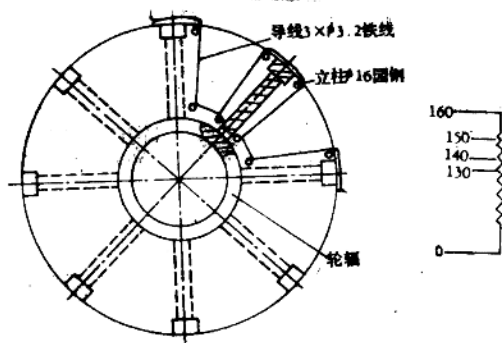


图2 导线绕线示意图

温度测量，用水银温度计。在轮辐上下两面设置两支0~300℃的铜壳玻璃水银温度计进行观测。这种测温方法，低于实际温度。这次加温最高温度测得为166℃，胀量为1.25毫米。但按胀量推算温度则应为204℃左右。

温度及温升速度的控制，用断续供电的办法来调整。

加温室的设置如图4。

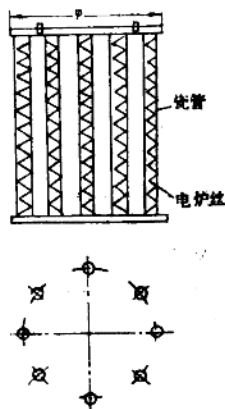


图3 自制矩形电炉

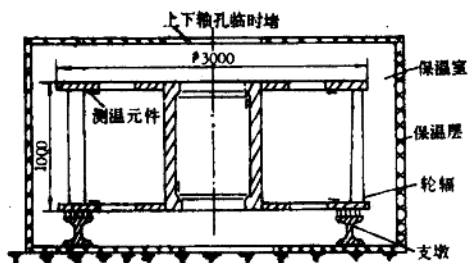


图4 加温室设置示意图

# 设备热装加热装置

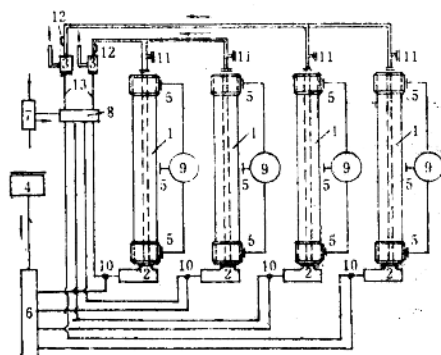
在锻压机械安装中，要求紧固件采用热装方法进行组装，以保证设备运行状态的准确位置及各部受力的均匀性。

机械部第二机电安装公司在对国产8000吨锻压机及从西德引进的12000吨模式锻压的大螺柱组装施工中，自行设计研制了一套加热装置——轻柴油燃烧加热装置，成功地解决了大螺柱的热装加热问题。全部技术指标达到国外设计资料的要求，且较国外加热方法更为经济合理。

## 一、加热原理

燃烧油（轻柴油）由压缩空气进行雾化，喷入燃烧室内燃烧。燃烧产物（烟气）经过被加热的螺柱中间加热孔道，螺柱内表面吸取烟气的热量，使螺柱升温。螺柱随着温升而伸长。达到计算伸长值时，拧紧螺柱一端之螺母至规定的收缩角心。螺柱冷却后即达到预拉目的。烟气则由鼓风机抽出排入大气。

## 二、加热装置原理示意图



- 1—被加热之螺柱每根重38吨，长12米，中间通道为 $\phi 100$ 毫米和 $\phi 160$ 毫米；
- 2—燃烧室，用 $\phi 200 \sim 800$ 毫米钢板管制成；
- 8—鼓风机，1100~2700立米/小时；
- 4—油箱，1.5立米；5—测温点；6—油分配器；
- 7—油水分离器；8—压缩空气分配器；
- 9—半导体测温计；10—喷嘴，用A型乙炔—氧气割嘴改制；11—鼓风管闸板；
- 12—鼓风管上开设之“天窗”，用以吸进冷空气；
- 13—鼓风机空气冷却管。

## 三、技术指标的分析和比较

### 1、热装预紧的要求：

(1) 收缩角：螺柱在常温下，安装预紧，消除螺母与立臂（或机体）接触面之间的间隙

后, 螺母在螺柱加热伸长时旋转的角度:

$$\varphi_{\text{前柱}} = 215^{\circ}, \quad \varphi_{\text{后柱}} = 207^{\circ}$$

$$(2) \text{ 加热温度: } t_{\text{前柱}} = 130^{\circ}\text{C} \quad t_{\text{后柱}} = 125^{\circ}\text{C}$$

(3) 螺柱伸长值: (根据收缩角与螺距换算)

$$\Delta l_{\text{前柱}} = 14.94 \text{ 毫米},$$

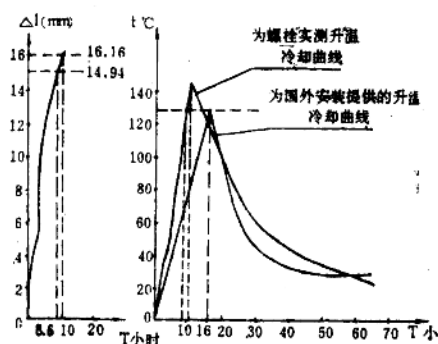
$$\Delta l_{\text{后柱}} = 14.34 \text{ 毫米},$$

(4) 加热时间: 升温16小时; 冷却79小时(要求值)。

(5) 四根螺柱同时升温, 同时冷却。

## 2、与国外热装加热技术资料的比较

(1) 升温、冷却曲线



从上述升温曲线可以看出:

当温度加热到127°C时, 其伸长值已达到计算之伸长值14.94毫米, 加热时间为8.6小时。

(2) 与西德热装加热技术资料的比较见下表。

| 螺柱编号 | 加热最高温度℃<br>(检测点) | 最高温度下螺栓伸<br>长值(毫米) | 应变仪测量应力值<br>6(公斤/厘米 <sup>2</sup> ) | 螺柱预拉力<br>(吨) | 达到伸长值的加<br>热时间(小时) |
|------|------------------|--------------------|------------------------------------|--------------|--------------------|
| 1    | 120              | 14.78              | 1746~1783                          | 5514         | 16                 |
|      | 127              | 14.94              |                                    | 仪器故障         | 8.9                |
| 2    | 120              | 14.78              | 1704~1810                          | 5479         | 16                 |
|      | 143              | 14.90              | 1752                               | 5496         | 12                 |
| 8    | 115              | 14.28              | 1801~1844                          | 4615         | 16                 |
|      | 128              | 14.70              | 1825                               | 4620         | 10                 |
| 4    | 110              | 14.28              | 1790~1857                          | 4608         | 16                 |
|      | 128              | 14.50              | 1809                               | 4585         | 10                 |

加热环境温度: 国外资料为+10°C; 实测为+4°C。表中分数线上方为国外数值, 下方为实测数值。

# 干 冰 冷 装 工 艺

辽宁省工业安装公司在辽化引进项目安装对称平衡式压缩机施工中,对公盈配合的曲轴连杆与活塞滑块十字头连接轴的装配采用了干冰冷装的工艺( $\text{CO}_2$ 法)。取得了较好的效果。该连接轴安装时设计装配间隙为公盈0.05~0.07毫米,轴直径为80毫米,轴长160毫米,材质为合金钢,孔是铜衬套。冷装的主要工艺是:

- 1、先制作一400~500毫米长方形帆布口袋,做一小木箱体积为小轴的4~5倍。
- 2、准备好干冰一瓶,将欲装配的工件彻底清洗干净。
- 3、将帆布口袋套在干冰瓶嘴上,小木箱与工件放在干冰瓶附近。
- 4、打开干冰瓶,几分钟后满帆布袋的 $\text{CO}_2$ 很快形成粉状,数量足够埋浸冷却工件用为宜。
- 5、迅速将工件用干冰埋入木箱内,经二小时左右的冷却,根据测量数据满足装配要求,取出工件,迅速装入轴套内。

此时工件温度在 $-50^{\circ}\text{C}$ 左右,温度恢复常温后即达到了公盈配合的要求。该工艺的特点:操作简单安全,对工件没有任何损伤,不需热源,操作场地清洁。注意事项:准备工作要充分,操作要敏捷,操作人员要戴绒手套以防止冻伤。该工艺可根据现场具体条件选用。

# 超高压压缩机的安装要点

中建一局安装公司安装的超高压压缩机是高压聚乙烯装置中的核心设备。该机为F—8型，卧式、对称、平衡二级，八缸压缩机。排出压力为2600公斤/厘米<sup>2</sup>。驱动电机6400千瓦，总重量为200吨。工作介质是气体乙烯。安装的要点是：

1、托板的找平。托板共六块，由于驱动电机是单支承悬臂式，电机转子与压缩机的曲轴为刚性联接，基础相对标高要求是0.10毫米，托板水平要求0.025毫米/米以内。

托板的找平，第一步粗平在0.1毫米，临时紧固地脚螺栓。并留出调整量，待养生期后进行精调。

第二步精调，松开临时紧固螺栓用正式垫铁调整托板水平，依次用平尺搭桥找平，用测力搬手紧固，力距为1260公斤—米，然后用微收缩水泥砂浆捣实托板空间。

2、机身的找平。机身重40吨，用专用吊装支架挂8个10吨“斤不落”均匀下放就位，紧固后在机身23点测水平，在0.05以内。

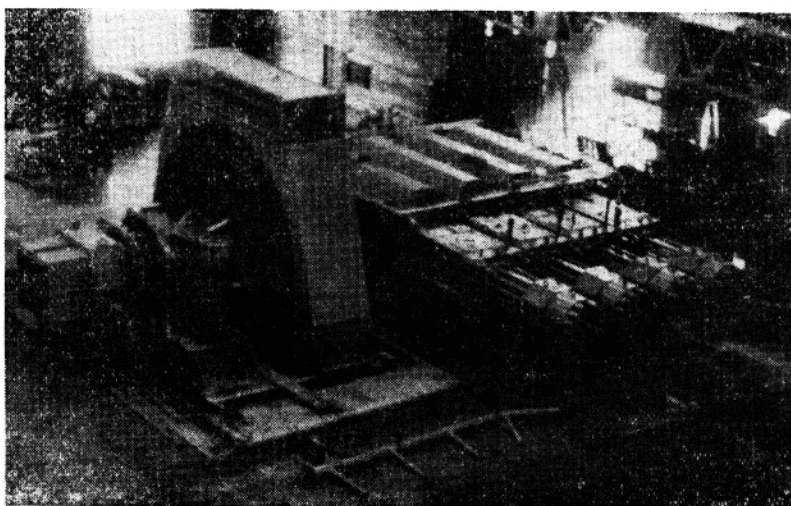
3、曲轴的安装。曲轴重9.8吨，吊装时要将钢丝绳套上胶管，避免划伤主轴颈和曲轴颈。

测量水平度，主轴、曲轴水平和同心度在端面 and 轴向均为 $\pm 0.03$ 。张合度 $\pm 0.01$ 。安装主轴上瓦盖，用1200公斤/厘米<sup>2</sup>表压的油压紧固器紧固。

4、导轨及滑块安装。十字头滑块的导轨是在机身内，分为主导轨和副导轨，导轨安装在导板上。滑块与导轨的间隙是由滑块两侧增减垫片来调整。同样用增减垫片来调整滑块的顶间隙。

整个机组安装后进行油运，油运后要注意检查滑块的侧间隙是否跑偏，润滑油是否将滑块浮起，及巴氏合金是否有磨损。

安装压缩机工作始终应注意防尘砂、防腐蚀、防撞击。



# 大型压缩机安装

四川省第一安装公司承担了我国引进的第一套现代化大型化肥装置的安装任务，该装置工艺先进，自动化程度高，采用了大容量、大功率、高转速、高压力的离心式压缩机。有十一台大型机组采用蒸汽透平驱动。用一年多时间完成了安装调试，一次试车成功，通过多年的投产运行证明，安装质量是优良的。

## 一、主要压缩机技术性能

1、合成压缩机：三缸四段离心式，压力240公斤/厘米<sup>2</sup>，转速10479转/分，透平功率20973千瓦。

2、空气压缩机：两缸四段离心式，压力36公斤/厘米<sup>2</sup>，转速11600转/分，透平功率9295千瓦。

3、原料气压缩机：三段两缸离心式，压力42公斤/厘米<sup>2</sup>，转速10250转/分，透平功率4050千瓦。

4、冰机：两缸三段离心式，压力18.5公斤/厘米<sup>2</sup>，转速8500转/分，透平功率6770千瓦。

5、CO<sub>2</sub>升压压缩机：两缸三段离心式，压力31公斤/厘米<sup>2</sup>，转速7050转/分，透平功率5520千瓦。

## 二、安装

1、无收缩水泥灌浆：根据设计要求，用无收缩水泥进行压缩机二次灌浆，这种水泥当时国内尚未生产，该公司采用普通水泥，明矾和石膏试制成微膨胀水泥，其特点是：初凝期短，为1.56小时，强度高，三天强度为342公斤/厘米<sup>2</sup>，最终强度达到600公斤/厘米<sup>2</sup>。用这种水泥进行二次灌浆，能达到施工质量要求。

2、机组对中：机组在运转前后温差变化很大，因此，在转子对中前必须掌握热态对中变化数值及冷态对中曲线，以保证机组运行时的同心度，对中以蒸汽透平为基准，为了免去烦琐的计算，可采用座标纸作图法，很快找出对中误差数值，加快了对中进度。

3、油系统冲洗：为了加速油系统循环冲洗效果，采取了升温敲击法，用机组油泵进行循环。按运行中的最高油温（60~70℃）升温，并在油管外部用木锤敲击，附着在管内壁的

杂物随油带走，然后油温下降至环境温度，再进行敲击，如此反复进行。第二阶段将回油箱的临时滤网改为200目，再经50~300小时循环冲洗，至到检查合格为止。

#### 4、试车中的几个问题：

①按照机组的技术性能，运行特性曲线及工艺操作要求，拟定出试车曲线，注明试车的程序及要求等。

②压缩机在低速运转时，各段流量不平衡往往发生喘振，为防止喘振在试车前应采取一定措施，如打开放空阀、回流阀等。

③机组试车时出现较大振动，原因是多方面的，当振动超过允许时，应查明原因及时消除。有一机组试车发现振动较大，经测定是转子静平衡超过标准，我们在转子叶轮上增加了配重，振动减小了。

④压缩机开始运行时轴承的温度偏高是常见的现象，但运转半小时左右便会稳定下来，渐渐趋于正常。若采取降低给油温度，增加进油量等措施后，轴承温度仍不见下降时，应找出原因。如试车中有一台压缩机轴承温度高达80℃，可将轴瓦间隙加大到0.22毫米，轴承温度便降到正常值50~60℃。

⑤试车时应控制好给油温度，油温过低影响调速器系统的动作和给油量，油温过高便又影响润滑效果。

# 15000转/分离心式压缩机组的安装

辽宁省工业安装公司在辽化醇酮装置安装了一台法国制造的大型高转数离心式空气压缩机组。该机由6000伏,2700千瓦的异步电机和325千瓦燃气透平机联合驱动。主机转数为15000转/分。出口压力26公斤/厘米<sup>2</sup>,最大压风量14850米<sup>3</sup>/时。安装过程中除按常规的压缩机要求进行施工外,现将本台机组的结构特点及安装试车过程中遇到的主要问题简述如下:

1) 该机组由电动机和燃气透平机联合驱动,并采用速比为10:1的行星齿轮增速机,机体分高、低压缸,六级十段压缩。即:电动机——行星齿轮增速机——低压缸——高压缸——燃气透平。在同一个轴线上联接。

2) 低压缸本身没有底座和地脚螺栓,是靠增速机和高压缸机壳支撑。在高压转子轴末端悬有双叶轮燃气透平。高、低压缸轴瓦均采用可调楔式活动瓦块。

3) 在供油系统中设置有一组蓄压器,蓄压器内有一个胶囊,囊中有一定压力的氮气,在正常运转时蓄压器的一端与油系统接通,蓄压器内油与氮气压力保持平衡,当润滑油泵切换时,供油系统中油压瞬间下降,这时蓄压器内胶囊在氮气压力下膨胀,将蓄压器内油挤入润滑系统,保持正常油压。

4) 地脚螺栓系预留孔托盘结构,垫铁为平垫铁压浆法施工。精平后地脚预留孔内中间灌以烘干的细砂,两端各灌200毫米左右长的细石混凝土砂浆。设备解体供货,电机定、转子在现场装配。

5) 在低压缸内装有两组级间水冷却器,系管片焊接结构,必须在安装过程中将冷却器抽出进行水压试验,否则在试车过程中倘若漏水将产生严重后果。

6) 管道与机体联接时,为防止对已找正好的机体产生影响,在高、低压缸的纵横方向要装千分表进行监测。最好采取先预制安装与机体联接端,让管道焊接的固定口远离机体,减少应力影响。

7) 机组启动前要进行油系统循环,一般应不少于一小时,且油温在40℃左右为宜。启动后十几秒内主机即达到额定转数——15000转/分,瞬间内达到如此高转数,各部轴承振动不允许超过0.03毫米,各种测试仪器仪表要灵敏、准确、可靠。

8) 在最初几次试车中,轴瓦振动有超过规定值的现象,经反复检查、测量、推敲,发现在高低压转子接于齿轮外套上,有调正转子动平衡的微调螺丝,通过拧出拧入或改变方位,可达到较理想的状态,但这种调正是极其细致的,每调整几克的重量将对振动有明显的影响,必须结合机组运转状态综合慎重地确定调整方案。

## 24"×72"倒L型四辊精密压延线安装

北京市设备安装工程公司于一九八二年在北京市塑料三厂安装的24"×72"倒L型四辊精密压延线,是由日本石川岛播磨重工业公司进口的成套设备,用来生产0.4~2.5×1400毫米人造革及0.1~0.4×1400毫米薄膜等塑料制品。

该压延线的主机——四辊压延机,无整体底座,四块底板采用四块700×400×70毫米的钢板制成;四个辊筒的辊径不相同,而且每辊各有驱动、减速装置;机架为钢板焊接后的机加工件,无上横梁连接。因此,安装工艺技术难度较高。

压延线的安装,主机是关键,而主机的安装,底板又是关键。底板的安装,一开始有两种方案:第一种方案是将底板先和机架连接,采用底板和机架一次性安装,以保证底板与机架贴合严密。但安装时机架头重脚轻不易找正,而且机架无连结横梁,稳定性不好。第二种方案是先安装底板,底板找平找正后再上机架;这样,底板安装比较方便,但要求机架与底板进行预组对。经过方案比较,权衡利弊,最后实际上采用了第二方案。

在底板安装中,采用了连通管电测法水平仪进行测量。垫铁的安放应用了座浆法,从而保证了四块底板的安装精度。垫板与机架在安装前进行了预组对,接触面的毛刺、划痕按规定要求进行了处理。机架上位采用两套钢管人字桅杆(用两根9米长 $\phi 168 \times 10$ 的无缝钢管制作)。为了便于压延辊轴承及辊筒的上位,事先将设备的换辊钢架装好,利用换辊钢架上的三个悬挂吊将轴承及辊筒按顺序吊装就位。由于加强了成品保护措施,压延辊的辊面未受到任何损伤。其主要措施是吊索外套帆布胶皮管,辊筒穿机架时在两边机架垫胶皮;辊筒吊装时不打开原包装,试车前才打开油封包装按规定要求进行清洗。

由于在安装过程中,自始至终能严格执行根据设备说明书要求并结合现场实际情况所制订的施工方案,施工中做到一丝不苟,因此保证了安装进度和工程质量,圆满完成了压延线的安装任务,受到日本厂商技术代表和建设单位的一致好评。

# 激光技术在回转窑安装中的应用

黑龙江省安装公司采用激光准直仪测量窑体中心，效果很好，其优点是：

- 1、准确可靠，尤其是远距离测量，优越于拉钢线和经纬仪法。
- 2、操作方便，一束红色激光，看得见，摸不着，碰不坏，测量方便，且不妨碍作业。
- 3、测量简单，各段中心偏差可以直接读数，不需任何计算。
- 4、清晰醒目，一束红光从窑尾直射窑头，一目了然。

其施工方法及步骤是：

## 1、托轮安装

由于整个筒体由三组彼此独立的托轮组支承，且带 3.5% 的坡度，筒体中心线能否准直，首先取决于托轮安装的正确与否。

图 1 是托轮组的定位放线尺寸。及其坡度用斜度规找正，底座中心水平面内偏差用激光复核。

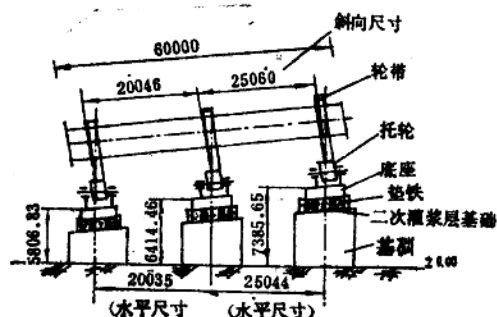


图 1

## 2、筒体安装

筒体安装分两步：预组装和正式安装。预组装见图 2。正式安装，沿筒体轴线方向定出

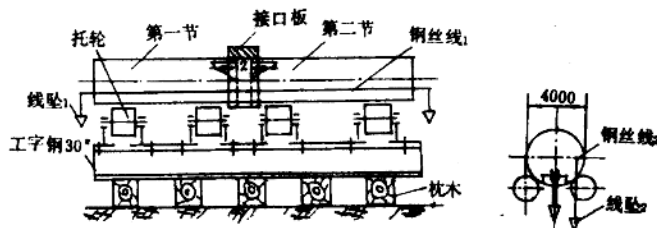


图 2 筒体预组装示意图

I、II、III、IV、V、VI、VII 七个测点（见图 3），用图 4 方法分别在七点横断面内焊上临时支撑，在  $\phi 30 \sim \phi 50$  毫米中心孔上贴上座标纸，按图 3 方法分别找出这七点横断面中心，标在座标纸上，借激光测量之用。