

备案号: J2368—2017

中华人民共和国化工行业标准



HG/T 20206—2017

代替HG 20206—1992

---

# 化工机器安装工程施工及验收规范 (中小型活塞式压缩机)

Code for construction and acceptance of chemical machine  
installation engineering  
(Medium and miniature sized piston compressor)

2017-04-12 发布

2017-10-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

中华人民共和国化工行业标准

# 化工机器安装工程施工及验收规范 (中小型活塞式压缩机)

**Code for construction and acceptance of chemical machine  
installation engineering  
(Medium and miniature sized piston compressor)**

HG/T 20206—2017

主编单位：中国化学工程集团公司  
中国化学工程第十四建设有限公司  
全国化工施工标准化管理中心站  
批准部门：中华人民共和国工业和信息化部  
实施日期：2017 年 10 月 1 日

# 中华人民共和国工业和信息化部

# 公告

2017 年 第 14 号

工业和信息化部批准《铝型材辊式矫正机》等 652 项行业标准（标准编号、名称、主要内容及实施日期见附件），其中机械行业标准 249 项、航空行业标准 14 项、船舶行业标准 29 项、制药装备行业标准 8 项、汽车行业标准 22 项、化工行业标准 14 项、冶金行业标准 30 项、建材行业标准 50 项、石化行业标准 24 项、纺织行业标准 46 项、轻工行业标准 69 项、包装行业标准 10 项、电子行业标准 16 项、通信行业标准 71 项；批准《车用超级电容器》等 2 项行业标准修改单，现予公布。行业标准修改单自发布之日起实施。

附件：6 项化工行业工程建设标准编号、标准名称和实施日期

中华人民共和国工业和信息化部

二〇一七年四月十二日

附件:

6 项化工行业工程建设标准编号、标准名称和实施日期

序号	标准编号	标准名称	被代替标准编号	实施日期
327	HG/T 20660—2017	压力容器中化学介质毒性危害和爆炸危险程度分类标准	HG 20660—2000	2017-10-01
332	HG/T 20206—2017	化工机器安装工程施工及验收规范(中小型活塞式压缩机)	HGJ 206—1992	2017-10-01
333	HG/T 20205—2017	化工机器安装工程施工及验收规范(离心式压缩机)	HGJ 205—1992	2017-10-01
334	HG/T 20201—2017	化工工程建设起重规范	HG 20201—2000	2017-10-01
335	HG/T 20212—2017	金属焊接结构湿式气柜施工及验收规范	HGJ 212—1983	2017-10-01
336	HG/T 20229—2017	化工设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范	HGJ 229—1991	2017-10-01

## 前 言

本规范根据工业和信息化部(工信厅科[2009]104号文)和中国石油和化学工业联合会(中石化联质发[2009]136号文)的要求,由中国石油和化工勘察设计协会委托全国化工施工标准化管理中心站组织修订。

本规范自实施之日起代替 HGJ 206—1992《化工机器安装工程施工及验收规范(中小型活塞式压缩机)》。

规范编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,修订了本规范。

本规范主要技术内容包括:总则、术语、施工准备、现场组装的压缩机安装、整体压缩机的安装、附属设备与管道安装、机组试运行、交工文件等。

本规范与 HGJ 206—1992 相比,主要变化如下:

1. 增加了第2章“术语”、第6章“附属设备与管道安装”、附录A“中体的找正”等内容;
2. 删除了原标准附录A“压缩机组的无垫铁安装”、附录B“地脚螺栓的拧紧力矩及轴向拉力参考数值”、附录E“碳钢及低合金钢管酸洗、钝化液推荐配方”;
3. 对其他章节名称和内容进行了调整、修改和补充。

本规范由中国石油和化学工业联合会提出并归口。

本规范的技术内容由中国化学工程第十四建设有限公司负责解释。本规范在执行过程中如有意见和建议,请与中国化学工程第十四建设有限公司联系(联系地址:江苏省南京市六合区大厂新华路148号,邮编:210044,电话:025—58380722)以供今后修订时参考。

本规范主编单位、主要起草人和主要审查人:

**主 编 单 位:**中国化学工程集团公司

中国化学工程第十四建设有限公司

全国化工施工标准化管理中心站

**主要起草人:**胡秋英 崔定龙 乔新泉 舒桂友 刘 伟 李义成 张学纯

李建勋 孙国恩

**主要审查人:**黄俊斌 王瑞军 谷瑞琢 杨春华 张西民 杨 胜 王赤诚

李丽红 李青文

目 次

1 总则 ..... ( 1 )

2 术语 ..... ( 2 )

3 施工准备 ..... ( 3 )

    3.1 技术准备 ..... ( 3 )

    3.2 机组、材料的开箱检验及保管 ..... ( 3 )

    3.3 机组运输和吊装 ..... ( 4 )

    3.4 施工现场应具备的条件 ..... ( 4 )

    3.5 设备基础验收及处理 ..... ( 4 )

4 现场组装的压缩机安装 ..... ( 6 )

    4.1 机身的安装 ..... ( 6 )

    4.2 主轴瓦的安装 ..... ( 9 )

    4.3 主轴的安装 ..... ( 9 )

    4.4 中体的安装 ..... (10)

    4.5 气缸的安装 ..... (10)

    4.6 机组二次灌浆 ..... (12)

    4.7 十字头和连杆的安装 ..... (12)

    4.8 刮油器和填料函的安装 ..... (13)

    4.9 活塞组件的安装 ..... (14)

    4.10 吸气阀、排气阀的安装 ..... (16)

    4.11 电动机的安装 ..... (16)

    4.12 气缸和填料函注油系统的安装 ..... (17)

    4.13 循环油系统的安装 ..... (18)

5 整体压缩机的安装 ..... (19)

6 附属设备与管道安装 ..... (20)

7 机组试运行 ..... (21)

    7.1 试运行的条件 ..... (21)

    7.2 循环油系统的试运行 ..... (21)

    7.3 冷却水系统的试运行 ..... (22)

    7.4 气缸和填料函注油系统的试运行 ..... (22)

    7.5 压缩机的无负荷试运行 ..... (22)

    7.6 压缩机附属设备和管道系统的空气吹扫 ..... (23)

    7.7 压缩机的负荷试运行 ..... (23)

8 交工文件 ..... (26)

附录 A 中体的找正 ..... (38)

附录 B  钢丝直径与重锤质量的关系 ..... (40)

附录 C  线架间长度与钢丝自重挠度的关系 ..... (41)

本规范用词说明 ..... (43)

引用标准名录 ..... (44)

附：条文说明 ..... (45)

Contents

1 General provisions ..... ( 1 )

2 Terms ..... ( 2 )

3 Construction preparation ..... ( 3 )

    3.1 Technical preparation ..... ( 3 )

    3.2 Unpacking inspection and keeping for set, material ..... ( 3 )

    3.3 Transporting and hoisting for set ..... ( 4 )

    3.4 Requiring conditions of construction site ..... ( 4 )

    3.5 Acceptance and treatment for equipment foundation ..... ( 4 )

4 Site assembly compressor installation ..... ( 6 )

    4.1 Frame mounting ..... ( 6 )

    4.2 Main bearing bush mounting ..... ( 9 )

    4.3 Main shaft (crank shaft) mounting ..... ( 9 )

    4.4 Middle body mounting ..... (10)

    4.5 Cylinder mounting ..... (10)

    4.6 Secondary grouting of set ..... (12)

    4.7 Mounting for crosshead and connection rod ..... (12)

    4.8 Mounting for oil wiper and packing box ..... (13)

    4.9 Installation of piston assembly ..... (14)

    4.10 Installation for suction valve and discharge valve ..... (16)

    4.11 Installation of motor ..... (16)

    4.12 Installation for oil system of cylinder and packing box ..... (17)

    4.13 Mounting of circulating oil system ..... (18)

5 Integral compressor installation ..... (19)

6 Auxiliary equipments and piping installation ..... (20)

7 Test run of set ..... (21)

    7.1 Conditions of test run ..... (21)

    7.2 Test run of circulating oil system ..... (21)

    7.3 Test run of cooling water system ..... (22)

    7.4 Test run for oiling system of cylinder and packing box ..... (22)

    7.5 No load test run of compressor ..... (22)

    7.6 Air purge for auxiliary equipments and piping system of compressor ..... (23)

    7.7 On load test run of compressor ..... (23)

8 Handover technical documents ..... (26)

Appendix A Aligning for middle body ..... (38)



Appendix B   Relation for wire diameter and gravity hammer quality ..... (40)

Appendix C   Relation for length between wire support frames and flexibility of  
                  wire dead weight ..... (41)

Explanation of wording in this code ..... (43)

Normative standards ..... (44)

Addition;Explanation of provisions ..... (45)

# 1 总 则

**1.0.1** 为提高中小型活塞式压缩机组的安装水平,加强对中小型活塞式压缩机组安装过程的质量控制,保证安装工程质量,制定本规范。

**1.0.2** 本规范适用于化工、石油化工业中小型活塞式压缩机组现场组装或整体安装的施工及验收。

**1.0.3** 中小型活塞式压缩机组安装工程施工及验收的通用技术要求,应符合现行行业标准 HG 20203《化工机器安装工程施工及验收通用规范》的有关规定。

**1.0.4** 本规范与机组随机技术文件的要求不一致时,应按机组随机技术文件的要求执行。

**1.0.5** 中小型活塞式压缩机组安装工程的施工及验收除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 活塞式压缩机 piston compressor

通过活塞或柱塞作往复直线运动时与气缸构成的工作容积周期性改变,达到提高气体压力目的并输送气体的机器。

### 2.0.2 列 throw

压缩机气缸中心线的标志,列数即气缸中心线数。

### 2.0.3 级 stage

被压缩气体压缩到预定压力升压次数的标志。

### 2.0.4 卧式压缩机 horizontal compressor

气缸中心线均在同一水平面内的压缩机。

### 2.0.5 立式压缩机 vertical compressor

气缸中心线均在同一垂直面的压缩机。

### 2.0.6 无油润滑压缩机 oil free compressor

气缸与往复运动件的摩擦面之间不用润滑油的压缩机。

### 2.0.7 试运行 test run

工艺设备、机器或整个工艺系统在安装完成后的试验运行。

### 2.0.8 无负荷试运行 unload test run

机组在安装完成后在无负荷条件下的试验运行。

### 2.0.9 负荷试运行 onload test run

工艺设备、机器或整个工艺系统在负载条件下的试验运行。

## 3 施工准备

### 3.1 技术准备

3.1.1 机组安装前应具备下列技术文件：

- 1 机组出厂合格证书。
- 2 质量检验证书应包括下列内容：
  - 1) 随机管材、阀门、管件和紧固件的产品质量证明书；
  - 2) 压力容器产品质量证明书和制造监检证书；
  - 3) 气缸夹套及填料函水压试验记录；
  - 4) 压缩机出厂前预组装及试运转记录。
- 3 机组的装配图、工艺流程图、附属设备安装图、易损件加工图和产品使用说明书。
- 4 机组装箱清单。
- 5 机组工艺设备施工图。
- 6 施工方案。

3.1.2 机组安装前应对施工人员进行技术和安全交底。

### 3.2 机组、材料的开箱检验及保管

3.2.1 机组、材料的开箱检验应在建设单位或总承包单位、监理单位、安装单位和制造厂家共同参加的情况下，并应符合下列规定：

- 1 应按图纸、技术资料 and 装箱清单对机器进行外观检查，并应核对机器及零部件、附件的名称、型号、规格和数量。
- 2 应确认需做进一步质量检验的零部件，并应另行编制检验方案。
- 3 机器的备品、备件和专用工具应清点造册。
- 4 参加验收的各方代表应在验收记录上签字。

3.2.2 机器经联合验收后，当暂不安装时，应按下列规定进行保管维护：

- 1 存放机器和随机附件的仓库或厂房应干燥、通风和防潮。
- 2 放置在室外的机器应符合下列规定：
  - 1) 机器应垫高，放置应整齐；
  - 2) 宜采取临时防护措施；
  - 3) 机器及附件的所有敞口部位均应采用盲板封闭。
- 3 应定期对机器进行检查维护。
- 4 整机或散装到货的机器应包装完好。
- 5 机器存放现场应备有消防器材。

### 3.3 机组运输和吊装

3.3.1 机组的运输和吊装应按现行行业标准 HG 20201《工程建设安装工程起重施工规范》的有关规定执行。

3.3.2 机组的运输和吊装应根据包装标记或设备重心确定受力点,在吊装过程中,机器及主要部件应保持水平状态。

3.3.3 机器及零部件吊装和运输时,不得将钢丝绳或索具直接绑扎在机加工面上,绑扎部位应衬垫或将索具用软材料进行包裹,并不得撞击。

3.3.4 吊装十字头和连杆零部件时,应使用制造厂提供的随机专用工具,并应采取保护措施。

### 3.4 施工现场应具备的条件

3.4.1 施工现场应具备下列条件:

- 1 与机组安装相关的土建主体工程应已完工,避雷接地应完善。
- 2 机器基础应具备安装条件,机器基础附近的地下工程应已完工。
- 3 场地应平整,道路应畅通,并应有消防器材。
- 4 施工用的水、电、气、照明应具备使用条件。
- 5 起重施工机械应具备使用条件。
- 6 计量器具应周检合格,精度等级应符合测量要求。
- 7 设备零部件及施工材料应有存放设施。
- 8 压缩机安装现场应有防风、防沙、防雨、防雪的防护措施。

3.4.2 压缩机厂房屋顶的安装应与机组的吊装就位统筹安排。

### 3.5 设备基础验收及处理

3.5.1 基础使用前应办理交接,并提供下列文件:

- 1 基础中心、标高和外形尺寸的实测记录。
- 2 混凝土强度试验报告。
- 3 应按设计规定提供基础的沉降观测点位置和沉降观测记录。

3.5.2 基础的外观检查应符合下列规定:

- 1 不得有裂纹、蜂窝、空洞和露筋缺陷。
- 2 基础中心线、标高和沉降观测点标记应齐全、清晰。

3.5.3 应按混凝土设备基础图和随机技术文件,对基础的外形尺寸、坐标位置进行复测检查,混凝土设备基础尺寸允许偏差应符合表 3.5.3 的规定。

表 3.5.3 混凝土设备基础尺寸允许偏差

单位:mm

检验项目	允许偏差
坐标位置	20
不同平面的标高	0、-20

表 3.5.3 混凝土设备基础尺寸允许偏差(续)

单位:mm

检验项目		允许偏差
平面外形尺寸		$\pm 20$
凸台上平面外形尺寸		0、-20
凹穴尺寸		+20、0
平面水平度	每米	5
	全长	10
垂直度	每米	5
	全高	10
预埋地脚螺栓	标高(顶部)	+20、0
	中心距	$\pm 2$
预留地脚螺栓孔	中心线位置	10
	深度	+20、0
	孔垂直度	10
锚板式地脚螺栓孔	标高(底部)	+20、0
	中心线位置	5
	带槽锚板平整度	5
	带螺纹孔锚板平整度	2

**3.5.4 机组安装前的基础处理应符合下列规定:**

1 需二次灌浆的基础表面应铲出麻面,麻点深度不应小于 10 mm,密度宜为每平方分米内 3 点~5 点,表面不得有疏松层或油污。

2 放置垫铁处的基础表面应铲平,与垫铁接触应均匀,接触面积不应小于 50%。

3 当预埋垫铁时,应将放垫铁处的基础面铲出凹坑,用高于基础标号的水泥砂浆埋设平垫铁。平垫铁的上表面水平度偏差不应大于 0.5 mm/m,标高允许偏差为 $\pm 2$  mm,砂浆层厚度不得小于 40 mm。

4 锚板与基础表面接触应均匀,接触面积不应小于 50%。

5 螺栓孔内的碎石、泥土和积水应清除干净。

## 4 现场组装的压缩机安装

### 4.1 机身的安装

4.1.1 机身安装可采用垫铁安装或无垫铁安装。采用垫铁安装时,当随机技术文件对垫铁的规格和尺寸无要求时,应符合现行行业标准 HG 20203《化工机器安装工程施工及验收通用规范》的有关规定。

4.1.2 垫铁组的布置应符合下列规定:

1 每个地脚螺栓两侧应各布置一组垫铁,当地脚螺栓间距小于 300 mm 时,可在各地脚螺栓的同一侧放置一组垫铁。

2 在垫铁组不影响灌浆的情况下,应放在靠近地脚螺栓或机器立筋、机器四角底座主要受力部位的下方。

3 相邻两垫铁组间的距离不宜大于 800 mm。

4.1.3 垫铁组调平应符合下列规定:

1 每一垫铁组不宜大于 4 层,且不宜采用薄垫铁。放置平垫铁时,厚的宜放在下面,薄的宜放在中间且不宜小于 2 mm。垫铁组的高度宜为 30 mm~70 mm。

2 每一垫铁组放置应整齐平稳,与基础表面接触应均匀,其接触面积应大于 50%,垫铁组顶面水平度偏差应小于 2 mm/m。

3 机器找平后,垫铁组应露出底座的外边缘 10 mm~30 mm;地脚螺栓两侧的垫铁组,每块垫铁伸入机器底座面的长度,均应超过地脚螺栓直径 30 mm~50 mm。

4 配对斜垫铁的搭接长度应大于全长的 3/4,其相互间的偏斜角不应大于 3°(图 4.1.3)。

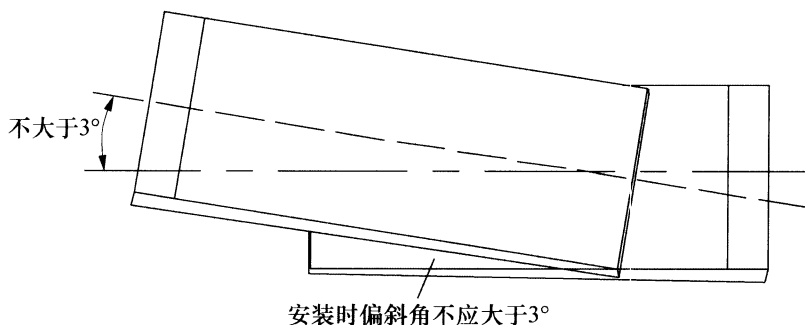


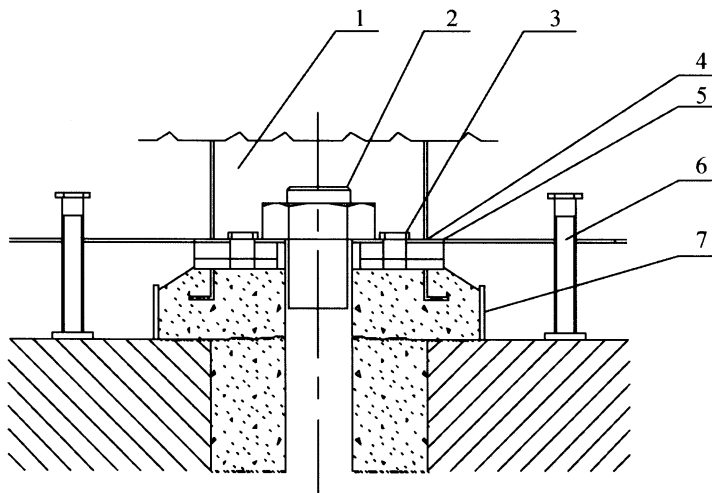
图 4.1.3 斜垫铁放置位置

5 机器找正、找平时用手锤敲击垫铁,应无松动现象。采用 0.05 mm 塞尺检查垫铁之间及垫铁与机器底座结合面间的间隙,在垫铁同一断面处从两侧塞入的长度总和不得超过垫铁长度或宽度的 1/3。检查合格后,应将各垫铁点焊固定,垫铁与机器底座之间不得焊接。

4.1.4 悬挂式垫铁(图 4.1.4)调平应符合下列规定:

1 悬挂式垫铁接触面应涂刷防锈油脂,垫铁间的接触应均匀,其接触面积应大于 70%。

- 2 调整顶丝应采用力矩扳手,各自承受的负荷应均匀。
- 3 采用无收缩混凝土或高强度无收缩灌浆料灌注,待灌浆层达到设计强度的 75%以上时,方可对称松掉调整顶丝和悬挂螺钉。
- 4 复测机器水平度后,再进行全底座的二次灌浆。

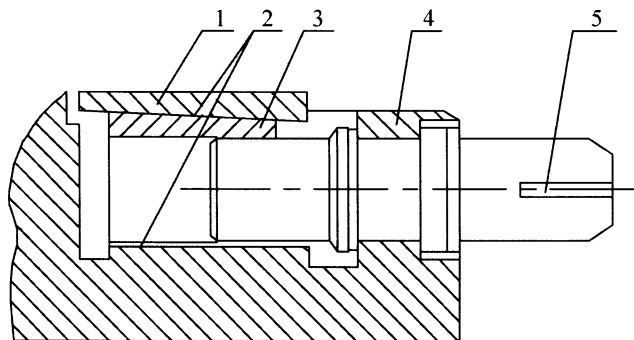


1——机座;2——地脚螺栓;3——悬置螺钉;4——机器底板;  
5——悬挂垫铁;6——调整顶丝;7——灌浆用木模

**图 4.1.4 悬挂式垫铁**

4.1.5 机械式垫铁(图 4.1.5)调平应符合下列规定:

- 1 螺纹部分和调整块滑动面上应涂刷润滑脂。
- 2 调平应采用升高升降块的方法进行。当需降低升降块时,应在降低后重新再作升高调整;调平后,调整块应留有调整的余量。
- 3 垫铁的垫座应用混凝土浇灌牢固,且不得灌入活动部分。



1——升降块;2——调整块滑动面;3——调整块;4——垫座;5——调整螺栓

**图 4.1.5 机械式垫铁**

4.1.6 地脚螺栓的安装应符合下列规定:

- 1 放置在预留孔中的地脚螺栓,待机器初找正后,方可进行灌浆。
- 2 地脚螺栓的安装应符合现行行业标准 HG 20203《化工机器安装工程施工及验收通用规范》的有关规定。

4.1.7 机身就位前应进行煤油渗漏试验,试验时间不应少于 4 h,且应无渗漏。



**4.1.8** 网格结构的机身底部应预先将网格空洞用水泥砂浆灌满。

**4.1.9** 机身找正前各横梁位置不得装错,并同时拧紧固定拉杆螺栓。

**4.1.10** 机身找正、找平时,其主轴和中体滑道轴线应与基础中心线相重合,其偏差为 5 mm,标高允许偏差为 $\pm 5$  mm,水平度偏差不大于 0.05 mm/m。

**4.1.11** 卧式压缩机机身与中体的列向和轴向水平度分别在中体滑道和轴承座孔处测量。均应以两端数值为准,两者水平度偏差均不应大于 0.05 mm/m。

1 列向水平度倾向,在允许偏差范围内宜高向气缸端。

2 轴向水平度倾向,在允许偏差范围内,M 型机身宜高向电动机端;H 型压缩机宜高向两机身的内侧轴承座孔;电动机采用双独立轴承,宜高向两机身的外侧轴承座孔。

**4.1.12** 立式压缩机机身的找正及找平应符合下列规定:

1 应在机身与中体、机身与气缸、中体与气缸的接合平面上进行测量。

2 对于多级气缸、气缸与机身铸为一体的机组,可在气缸端面的接合平面上进行测量。

3 机身的纵向及横向水平度偏差均不应大于 0.05 mm/m。

**4.1.13** L 型压缩机机身的找正及找平应符合下列规定:

1 水平列机身列向水平度可在机身滑道上测量,水平度偏差不应大于 0.05 mm/m,宜高于气缸盖端。

2 水平列机身轴向水平度可在机身轴承座孔处或在两轴承座孔处加设平尺测量,水平度偏差不应大于 0.05 mm/m,宜高于电动机端。

3 垂直列机身水平度可在机身与气缸连接止口面或机身滑道上测量,水平度偏差不应大于 0.05 mm/m。

**4.1.14** 双 L 型压缩机机身的找正及找平除应符合本规范第 4.1.13 条规定外,还应符合下列规定:

1 应找正、找平电动机;

2 应以电动机为基准,分别在其两侧安装高压、低压机身,机身的轴向水平宜高向两机身的外侧轴承座孔。

**4.1.15** 双列两机身压缩机主轴承孔轴线的同轴度不应大于 0.03 mm,机身轴向水平度偏差不应大于 0.05 mm/m。

**4.1.16** 拧紧地脚螺栓时,机身水平度及各横梁与机身配合的松紧程度不应发生变化,螺栓高出螺母的部分宜为 2 个~3 个螺距。当随机技术文件对拧紧力矩数值无要求时,应符合现行行业标准 HG 20203《化工机器安装工程施工及验收通用规范》的有关规定。

**4.1.17** 地脚螺栓预留孔的灌浆应符合下列规定:

1 灌浆前应对地脚螺栓的放置和垫铁的松紧程度进行检查,并进行实测记录,隐蔽工程检查合格后,应在 24 h 内进行灌浆。

2 灌浆时的环境温度应高于 5℃。

3 地脚螺栓预留孔内应清理干净,并应浸湿。

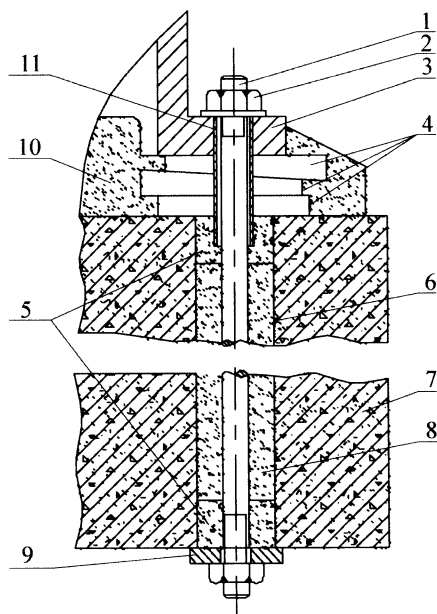
4 灌浆宜采用碎石混凝土,其标号应比基础混凝土的标号高一级。

5 当灌浆分层捣固密实时,不得使地脚螺栓歪斜或机器位移。

6 带锚板的地脚螺栓孔(图 4.1.17)宜先在锚板顶部灌入高度为 100 mm~150 mm 的水泥砂

浆,并向孔内充入干砂至距基础上平面 100 mm~150 mm 处,再用水泥砂浆封闭。

7 灌浆后应进行养护,当混凝土达到设计强度的 75%以上时,方可进行机器的最终找正、找平及地脚螺栓紧固工作。



1——地脚螺栓;2——螺母、垫圈;3——底座;4——垫铁组;5——砂浆层;  
6——预留孔;7——基础;8——干砂层;9——锚板;10——二次灌浆层;11——套管

图 4.1.17 带锚板地脚螺栓孔灌浆

## 4.2 主轴瓦的安装

4.2.1 主轴瓦的油路应畅通和洁净。

4.2.2 轴瓦内外圆表面及对口平面应光滑、平整,不得有裂纹、气孔、划痕、碰伤、压伤和夹杂物。

4.2.3 轴瓦合金层与轴瓦衬背应粘合牢固,用着色法检查或在轻击轴瓦衬背时声音应清脆响亮,不得有哑音。当发现有上述缺陷时,应予更换。

4.2.4 轴瓦在拧紧螺栓后,轴瓦外圆衬背与轴承座孔的贴合度采用着色法检查时,应符合下列规定:

1 当轴瓦外径小于或等于 200 mm 时,不应小于衬背面积的 85%。

2 当轴瓦外径大于 200 mm 时,不应小于衬背面积的 70%。

3 存在的不贴合表面应呈分散分布,且其中最大集中面积不应大于衬背面积的 10%或以 0.02 mm 塞尺塞不进为合格。

4.2.5 轴承座螺栓的拧紧应符合下列规定:

1 轴承座螺栓的紧固应符合随机技术文件的要求。

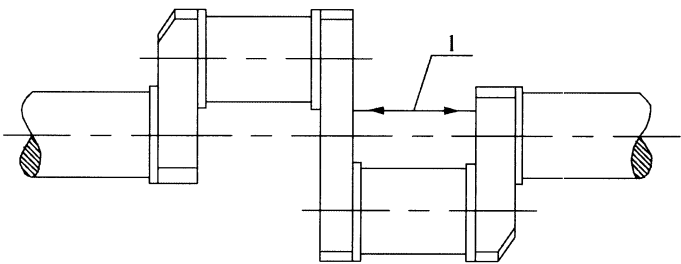
2 轴瓦合金层内圆表面不宜刮研。当与轴颈接触不良时,可微量修研。

## 4.3 主轴的安装

4.3.1 主轴的油路应畅通、洁净,不得有外形受损、锈蚀和毛刺。

4.3.2 主轴与平衡铁的锁紧装置应紧固。

4.3.3 曲轴安装应将曲柄臂置于 0°、90°、180°、270° 4 个位置(图 4.3.3),分别测量相邻曲柄臂间的距离,其偏差应符合随机技术文件的要求。当无要求时,其偏差不应大于 0.1‰活塞行程值。



1——曲轴量表

图 4.3.3 曲柄臂间距测量

4.3.4 当随机技术文件对主轴轴瓦与轴颈间的径向间隙无要求时,主轴轴瓦与轴颈间的径向间隙应符合表 4.3.4 的规定。

表 4.3.4 主轴轴瓦与轴颈间的径向间隙

单位:mm

瓦衬材料	铅基合金与锡基合金	铜基合金	铝基合金	铍镁铝合金
径向间隙	$(0.50\sim0.75)D/1000$	$(0.75\sim1.00)D/1000$	$(1.00\sim1.25)D/1000$	$(1.20\sim1.50)D/1000$

注:表中  $D$  为主轴或曲柄臂轴颈直径。

4.3.5 对设有轴向定位的主轴承两侧,放入半圆铜环后,两侧轴向定位间隙应相等。当随机技术文件无要求时,总间隙应在 0.2 mm~0.5 mm 选取。

4.3.6 盘车器应按随机技术文件的要求进行清洗、检查和安装。

4.4 中体的安装

4.4.1 中体与机身的连接止口面和螺栓应无机械损伤和划痕。

4.4.2 中体的找正可采用拉线找正法、激光准直仪找正法或测微准直望远镜找正法进行。找正的操作方法应符合本规范附录 A 的规定。

4.4.3 当随机技术文件对中体滑道轴线与主轴轴线的垂直度偏差无要求时,其偏差不应大于 0.08 mm/m。

4.4.4 主轴轴线、中体滑道轴线分别调整合格时,其水平度应符合本规范第 4.1 节的有关规定。

4.4.5 采用连接螺栓紧固机身与中体时,应对称均匀,螺栓的紧固力矩值应符合随机技术文件的要求。

4.5 气缸的安装

4.5.1 各级气缸和气缸盖水夹套在运输或保管中未发生损伤,可不再进行水压试验。

4.5.2 气缸体与中体连接止口面、气缸阀腔与阀座接触面等,应无机械损伤和其他缺陷,气缸镜面不得有裂纹、疏松和气孔。

4.5.3 各级气缸工作表面的圆柱度偏差不得小于现行国家标准 GB/T 1184《形状和位置公差 未注公差值》规定的 8 级公差值。

4.5.4 卧式压缩机气缸与中体连接时,应对称均匀地拧紧连接螺栓,螺栓的紧固力矩值应符合随机技术文件的要求。气缸支承应与气缸支承面接触良好,受力应均匀。

4.5.5 卧式压缩机气缸的轴线与中体滑道轴线的同轴度应符合下列规定:

1 当随机技术文件对气缸轴线与中体滑道轴线的同轴度偏差无要求时,气缸轴线与中体滑道轴线的同轴度偏差应符合表 4.5.5 的规定。

表 4.5.5 气缸轴线与中体滑道轴线的同轴度偏差

单位:mm

气缸直径	径向位移	轴向倾斜
≤100	≤0.05	≤0.02
>100~300	≤0.07	≤0.02
>300~500	≤0.10	≤0.04
>500~1000	≤0.15	≤0.06
>1000	≤0.20	≤0.08

2 气缸的水平度偏差不应大于 0.05 mm/m,且倾斜方向应与中体一致,宜高向气缸盖端。

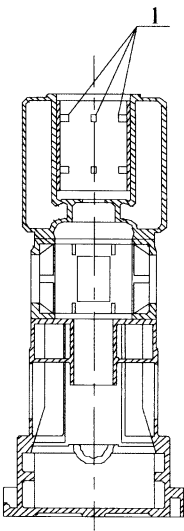
3 填料座轴线与气缸轴线的同轴度偏差应符合本规范表 4.5.5 的规定。

4.5.6 立式气缸的安装应符合下列规定:

1 采用连接螺栓紧固气缸与机身、气缸与气缸或气缸与中体时,应对称均匀,其支承面接触应良好,受力应均匀。

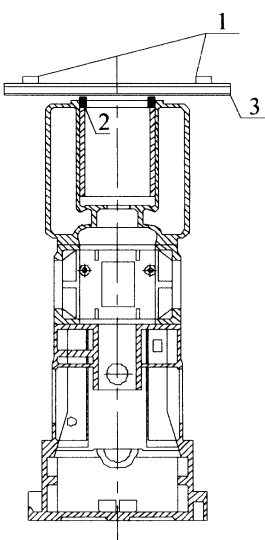
2 气缸水平度的测量可在气缸盖与气缸止口接触平面上进行。当气缸工作表面直径大于 150 mm时,可在缸套镜面上测量(图 4.5.6-1),其水平度偏差不应大于 0.05 mm/m。

3 在气缸止口接触平面上无法放置水平仪时,可加设块规与平尺,在平尺上测量水平度(图4.5.6-2)。



1——水平仪

图 4.5.6-1 气缸水平度测量



1——水平仪;2——块规;3——平尺

图 4.5.6-2 气缸水平度测量

## 4.6 机组二次灌浆

- 4.6.1 复测机器找正、找平数值后应进行检查验收,验收合格后应在 24 h 内进行二次灌浆。
- 4.6.2 二次灌浆前,应将各组垫铁及小型螺丝千斤顶点焊固定。并对垫铁和小螺丝千斤顶的位置、几何尺寸、数量进行隐蔽工程记录。
- 4.6.3 与二次灌浆层相接触的基础表面,应清除干净、无油垢,同时进行湿润。
- 4.6.4 二次灌浆前应安设外模板,模板支撑高度应高于机座底面,灌浆层不宜高出机座底面 10 mm。
- 4.6.5 二次灌浆层的灌浆用料,当用碎石混凝土时,其标号应比基础混凝土的标号高一级。当采用高强无收缩灌浆料时,应按其说明书的要求进行。
- 4.6.6 二次灌浆应连续进行浇灌。机器底部与二次灌浆层相结合的表面应充满并捣实。
- 4.6.7 二次灌浆后的养护应符合下列规定:
- 1 灌浆后的 12 h 内应对灌浆层覆盖和洒水。
  - 2 灌浆层养护时间不得少于 7 d,对高强度无收缩灌浆料的灌浆层应按说明书的要求进行养护。
  - 3 灌浆层的养护用水应与拌制用水相同。
  - 4 当环境温度低于 5 ℃时,二次灌浆层的养护应采取防护措施。

## 4.7 十字头和连杆的安装

- 4.7.1 十字头和连杆轴瓦的外表面应无毛刺、划痕和裂纹;油路应清洁、畅通。
- 4.7.2 卧式压缩机十字头和连杆的安装应符合下列规定:
- 1 上、下滑板与十字头体及滑道的接触面应接触均匀,接触面积不应小于滑履面积的 60%。
  - 2 十字头与上、下滑道在全行程的各个位置上的间隙应符合随机技术文件的要求。
  - 3 十字头轴线的调整:
    - 1) 对下滑道受力的十字头应将其轴线调至高于滑道轴线 0.03 mm 的位置;
    - 2) 对上滑道受力的十字头应将其轴线调至低于滑道轴线,其值为十字头与滑道的间隙值加 0.03 mm。
- 4.7.3 立式压缩机十字头和连杆的安装应符合下列规定:
- 1 十字头承磨面与滑道的接触面积不应小于 60%。
  - 2 十字头与滑道的间隙值应符合随机技术文件的要求。
- 4.7.4 十字头销轴与十字头销孔的安装应符合下列规定:
- 1 十字头销轴外圆表面不得有裂纹、凹痕、擦伤和斑疤。
  - 2 十字头销轴与十字头销孔的接触面积不应小于 70%。
  - 3 连杆小头轴孔工作表面的圆柱度偏差不得低于现行国家标准 GB/T 1184《形状和位置公差 未注公差值》规定的 7 级公差值。
- 4.7.5 连杆大头轴瓦与曲轴颈的径向间隙应符合本规范第 4.3.4 条的规定。
- 4.7.6 连杆小头轴瓦与十字头销轴的接触应均匀,其接触面积不应小于 70%。当随机技术文件对其径向间隙无要求时,连杆小头轴瓦与十字头销轴的径向间隙应符合表 4.7.6 的规定。

表 4.7.6 连杆小头轴瓦与十字头销轴的径向间隙

单位: mm

巴氏合金	铜合金
$(0.000\ 4\sim0.000\ 6)D$	$(0.000\ 9\sim0.001\ 4)D$

注:表中  $D$  为十字头销轴直径。

4.7.7 连杆小头轴瓦端面与十字头销孔内侧凸台平面的轴向间隙应符合随机技术文件的要求。

4.7.8 连杆螺栓的拧紧力矩应符合随机技术文件的要求。

4.7.9 十字头销轴安装合格后,锁紧装置应牢固。

#### 4.8 刮油器和填料函的安装

4.8.1 清洗前应对刮油器和填料函逐一编号,组装时填料环的装配顺序不得互换。

4.8.2 刮油器的刃口不应倒圆,刃口应朝来油方向。

4.8.3 平填料函的密封环端面与填料盒端面密封面间的接触面积不应小于 80%;刮油器和密封环与活塞杆的接触面积不应小于环内圆工作面积的 70%,且分布应均匀。

4.8.4 平填料函组装时,油、水和气的孔道应清洁和畅通;定位销孔、油孔、水孔和气孔应分别对准;环的开口应相互错开。

4.8.5 锥形填料函的各组密封环间依次装入定位销,其开口应相互错开。锥面斜度(或压紧角)小的锥形环应安装在填料函靠近气缸端。T 形环、前锥形环、后锥形环与压紧环、支承环、活塞杆的接触应均匀,其接触面积不应小于 80%。

4.8.6 当随机技术文件对填料函的密封元件、填料盒与活塞杆的轴向、径向间隙无要求时,应符合下列规定:

1 每组平填料盒内,平密封环与平填料盒的轴向间隙应为  $0.05\text{ mm}\sim0.1\text{ mm}$ ;锥形填料函的压紧环与填料盒的轴向间隙应为  $0.4\text{ mm}\sim0.5\text{ mm}$ 。

2 平填料盒与平密封环、活塞杆的径向间隙应为  $2\text{ mm}\sim3\text{ mm}$ ;平填料盒与填料座的径向间隙应为  $0.15\text{ mm}\sim0.25\text{ mm}$ 。

3 锥形填料盒、前后锥形环与活塞杆的径向间隙宜为  $1\text{ mm}$ ;T 形环与压紧环的径向间隙宜为  $0.2\text{ mm}$ ;压紧环与锥形填料盒的径向间隙宜为  $1.5\text{ mm}$ 。

4.8.7 当随机技术文件对少油或无油润滑压缩机中的非金属填料、密封环的组装无要求时,应符合下列规定:

1 内孔不得有轴向划痕,两端面不得有径向划痕,切口密封面不得有任何划痕。

2 填料环与填料盒之间的轴向和径向间隙应符合表 4.8.7 的规定。

表 4.8.7 填料环与填料盒之间的轴向和径向间隙

单位: mm

填料环材质	轴向间隙		径向间隙
	铸铁填料盒	铜填料盒	
聚四氟乙烯	$0.432\sim0.533$	$0.508\sim0.584$	1.524
金属/聚四氟乙烯	$0.279\sim0.381$	$0.365\sim0.457$	1.524

4.8.8 有金属箍套的开口平面非金属密封环,其金属箍套外圆表面压紧弹簧的长度应相等、弹力应均匀。

4.8.9 填料压盖的锁紧装置应锁牢。

4.9 活塞组件的安装

4.9.1 活塞、活塞杆和活塞环的检查应符合下列规定：

1 活塞外圆表面和活塞环槽的端面不得有锐边、凹痕和毛刺。有合金层支承的活塞,其合金不得有裂纹、孔眼、脱壳和夹渣。

2 活塞杆不得有裂纹、划痕和碰伤。

3 活塞环表面不得有裂痕、气孔和夹渣。环的两端面及外圆平面上不得有划痕。

4.9.2 活塞环端面翘曲应符合表 4.9.2 的规定。

表 4.9.2 活塞环端面翘曲

单位:mm

活塞环直径	最大间隙
$\leq 150$	$\leq 0.04$
$> 150 \sim 400$	$\leq 0.05$
$> 400 \sim 600$	$\leq 0.07$
$> 600$	$\leq 0.09$

4.9.3 活塞环与气缸工作表面应贴合严密。当用透光法检查时,其整个圆周漏光不应多于两处,每处漏光弧长对应的中心角不应大于  $36^\circ$ ,距开口端不应小于  $15^\circ$ 。活塞环与气缸工作表面的径向间隙不应大于表 4.9.3 的规定。

表 4.9.3 活塞环与气缸工作表面的径向间隙

单位:mm

活塞环直径	最大径向间隙
$\leq 160$	0.03
$> 160 \sim 400$	0.05
$> 400 \sim 630$	0.07
$> 630 \sim 710$	0.08

4.9.4 铸铁活塞环的倒角和圆角尺寸应符合表 4.9.4 的规定。

表 4.9.4 铸铁活塞环的倒角和圆角尺寸

单位:mm

活塞环外径	倒角切边	圆角半径
$\leq 250$	$\leq 0.5$	$\leq 0.1$
$> 250 \sim 500$	$\leq 1.0$	$\leq 0.3$
$> 500$	$\leq 1.5$	$\leq 0.5$

4.9.5 当随机技术文件对活塞环在气缸内的开口间隙无要求时,铸铁活塞环的开口间隙宜为气缸镜面直径的 0.005 倍。

4.9.6 活塞环在活塞环槽内应能自由转动,环的径向厚度应比活塞环槽的深度小 0.25 mm~0.50 mm。压紧活塞环时,环应能全部沉入槽内。

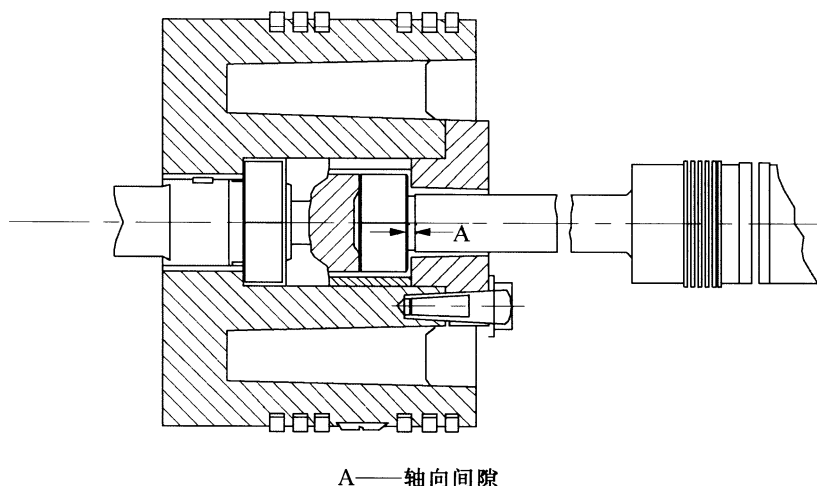
4.9.7 同组活塞环各自开口位置应互相错开,所有开口位置应避开气缸阀腔孔部位。

4.9.8 非金属活塞环或金属—非金属双层组合活塞环的安装,应符合随机技术文件的要求。

4.9.9 安装活塞时,应符合下列规定:

- 1 浇有巴氏合金层的活塞与气缸镜面的接触应均匀,其接触面积应大于 60%。
- 2 活塞与气缸镜面的径向间隙,应符合随机技术文件的要求,上部间隙应比下部间隙小 5%。
- 3 立式压缩机活塞与气缸镜面的间隙应分布均匀,其偏差不应大于平均间隙的一半。

4.9.10 浮动活塞安装时,两球面的接触应均匀,其轴向间隙(图 4.9.10)应符合随机技术文件的要求。



A——轴向间隙

图 4.9.10 浮动活塞的轴向间隙

4.9.11 活塞杆凸肩、紧固螺母与活塞间的接触应均匀。

4.9.12 活塞杆外圆柱表面与其凸肩过渡部分的倒角圆半径应小于气缸填料座端面内圆倒角圆半径。

4.9.13 十字头与活塞杆的连接应符合下列规定:

- 1 活塞杆应能自由进入十字头端孔。
- 2 当采用余隙调整垫连接时,调整垫应分别与十字头凸缘内孔底面及活塞杆后端面接触均匀。
- 3 当采用螺纹连接时,十字头凸缘端面应与锁紧螺母的接触面相配合。
- 4 当用楔键连接时,用塞尺检查键两侧面的间隙应相等。
- 5 十字头和活塞杆的锁紧部位应锁紧。

4.9.14 活塞杆与十字头连接后,应盘动十字头并按下列规定进行检查:

- 1 测量活塞杆轴线的全跳动,其允许偏差不得低于现行国家标准 GB/T 1184《形状和位置公差 未注公差值》规定的 9 级公差值。
- 2 测量活塞杆水平,其允许偏差应为 0.05 mm/m,宜高向气缸盖端。



3 复测十字头与滑道的间隙,其数值应符合随机技术文件的要求。

4.9.15 气缸余隙应符合随机技术文件的要求。

#### 4.10 吸气阀、排气阀的安装

4.10.1 阀座与阀片的表面质量应符合下列规定:

- 1 阀座密封表面应无擦伤和锈蚀。
- 2 阀片应无切痕、擦伤、压痕和锈蚀。
- 3 环状阀片平面度偏差应符合表 4.10.1 的规定。

表 4.10.1 环状阀片平面度偏差

单位:mm

阀片厚度 $\delta$	阀片外径 $D$			
	$\leq 65$	$>65 \sim 140$	$>140 \sim 200$	$>200 \sim 300$
	平面度偏差值			
$>1.50$	0.04	0.06	0.09	0.12
$\leq 1.50$	0.08	0.12	0.18	0.24

4.10.2 气阀应用煤油进行渗漏试验,在 5 min 内不应有连续的滴状渗漏,且其渗漏滴数不应大于表 4.10.2 的规定。

表 4.10.2 渗漏滴数

气阀阀片圈数	1	2	3	4
渗漏滴数/5 min	$\leq 10$	$\leq 28$	$\leq 40$	$\leq 64$

4.10.3 带有压开叉的气阀,压开叉应活动灵活、无卡滞,并应能使阀片全部压下。

4.10.4 同一气阀弹簧的初始高度应相等、弹力应均匀,阀片和弹簧应无卡滞和歪斜现象。

4.10.5 气阀调节装置及阀片升程应符合随机技术文件的要求。

4.10.6 吸气阀、排气阀不得装反,顶丝和锁紧装置应顶紧和锁牢。

#### 4.11 电动机的安装

4.11.1 电动机轴承座与底座,定子架与底座间均应加绝缘垫片,其螺栓和定位销应绝缘。

4.11.2 电动机底座水平度偏差应小于 0.1 mm/m;电动机与机身相应中心位置偏差应小于 0.5 mm。

4.11.3 电动机轴与主轴的对中偏差应符合下列规定:

1 当采用刚性联轴器时,径向位移不应大于 0.03 mm;轴向倾斜不应大于 0.05 mm/m,两轴端面的间隙应符合随机技术文件的要求。

2 当采用非刚性联轴器时,对中偏差应符合现行行业标准 HG 20203《化工机器安装工程施工及验收通用规范》的有关规定。

4.11.4 电动机用刚性联轴器与压缩机连接时,当电动机轴与主轴的对中完成后,方可对联轴器连接螺栓的螺孔精铰加工。当随机技术文件对螺栓与螺孔的过盈量无要求时,应按螺栓直径的

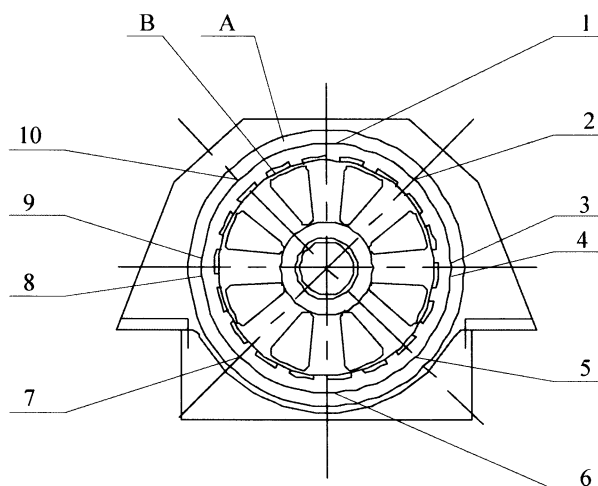
0.000 3倍过盈量进行装配。

**4.11.5** 定子与转子间空气间隙偏差应小于平均间隙值的 5%，其上部间隙应比下部间隙小 5%。轴向定位时，应使定子与转子的磁力中心线相互对准。

**4.11.6** 定子与转子间的空气间隙应按下列规定进行检查：

**1** 当确定转子外圆上的最大半径点(图 4.11.6)时，应在定子上任取一点为测点，并将转子磁极按顺序编号，拆下的风扇叶片应进行编号，并做永久性标志。盘车转动转子，沿着径向分别测出定子上所取测点到转子各磁极间的距离，转子上与定子上所取测点距离最小的一点即为转子外圆上的最大半径点。

**2** 当检查转子与定子间空气间隙(图 4.11.6)时，应在定子上取 10 点，以转子外圆上的最大半径点为测点，盘车检查转子外圆上的最大半径点距定子 10 点的间隙。当采用塞尺检查时，塞尺从两边插入的长度应超过磁极宽度的 3/4。最大和最小间隙与平均间隙的差值应符合本规范第 4.11.5 条的规定。



A——定子上任取的测点；B——转子外圆上的最大半径点；1~10——定子上所取的测点

**图 4.11.6 电动机空气间隙检查**

**4.11.7** 电动机空气间隙调整后，应将各连接螺栓拧紧，锁紧装置锁牢，装上风扇叶片。

**4.11.8** 电动机安装完毕后，在定子与底座处应安装定位销。

**4.11.9** 电动机集电环罩和励磁机滑环罩的内孔与主轴间，应有 0.3 mm~0.5 mm 的间隙，碳刷与滑环接触应严密。

**4.11.10** 电动机附属设备的安装应符合随机技术文件的要求。

## **4.12 气缸和填料函注油系统的安装**

**4.12.1** 单向阀及注油器接头应清洗干净；油管不得有急弯、折扭和压扁现象，并应固定在机体上；敷设应整齐、美观，并应便于拆卸和检修；油管应用压缩空气吹净，且应畅通。

**4.12.2** 管道与注油器连接后，应采用油进行强度试验，其试验压力应为该机器末级出口压力的 1.5 倍。

#### **4.13 循环油系统的安装**

**4.13.1** 循环油系统的设备及管道应清洗干净。

**4.13.2** 管道敷设应整齐、美观。当对管道进行焊接时,应采用氩弧焊。

**4.13.3** 回油管道坡度不应小于 5‰。管道安装后,应先试压,再用机械或化学方法除去管内锈蚀;水冲洗后应采用压缩空气吹干。

**4.13.4** 油泵的检查、调整,应符合现行行业标准 HG 20203《化工机器安装工程施工及验收通用规范》的有关规定。

**4.13.5** 管道系统应进行强度试验和严密性试验。

**4.13.6** 安全阀应经相关部门调试合格,并应在有效监检期内。

## 5 整体压缩机的安装

**5.0.1** 当随机技术文件对整体压缩机的找平、找正基准面无要求时,应符合下列规定:

1 卧式压缩机的列向水平度可在滑道上测量,水平度偏差不应大于  $0.1 \text{ mm/m}$ ;轴向水平度可在主轴外伸部分上测量,水平度偏差不应大于  $0.1 \text{ mm/m}$ 。

2 立式压缩机的纵向及横向水平度可在气缸顶平面上测量,水平度偏差不应大于  $0.1 \text{ mm/m}$ 。

3 其他型式的压缩机应在主轴外露部分或其他基准面上测量,水平度偏差不应大于  $0.1 \text{ mm/m}$ 。

**5.0.2** 当电动机和压缩机不在公用底座上时,其纵向及横向水平度偏差不应大于  $0.1 \text{ mm/m}$ 。

**5.0.3** 当对压缩机零部件进行拆装、清洗、检查时,应符合本规范第4章的有关规定。

**5.0.4** 电动机和压缩机的连接找正应符合现行行业标准 HG 20203《化工机器安装工程施工及验收通用规范》的有关规定。

## 6 附属设备与管道安装

**6.0.1** 附属设备的安装应符合现行行业标准 HG 20203《化工机器安装工程施工及验收通用规范》和随机技术文件的要求。

**6.0.2** 设备上的安全阀等安全部件应经具有许可资格的单位校验调试合格。

**6.0.3** 附属机器与设备的中心位置、标高和水平度应符合随机技术文件的要求。

**6.0.4** 附属机器与设备间的连接应符合随机技术文件的要求。

**6.0.5** 附属管道的安装、试压、吹扫和清洗应符合现行国家标准 GB 50235《工业金属管道工程施工规范》和随机技术文件的要求。

**6.0.6** 管道与机器连接时应符合下列规定：

- 1 连接机器的管道,其固定焊口应远离机器。
- 2 管道安装合格后,不得承受设计以外的附加载荷。
- 3 配对法兰面在自由状态下的间距宜为垫片能顺利插入。
- 4 管道经试压和吹扫合格后,应对该管道与机器的接口进行复位检验。

## 7 机组试运行

### 7.1 试运行的条件

- 7.1.1 压缩机的安装记录应齐全。
- 7.1.2 附属设备与管道应已安装完毕,三查四定应已完成,油管路、气管路和水管路系统应已具备试车条件。
- 7.1.3 试运行所需的消耗材料和工器具应已齐全。
- 7.1.4 全部电气设备应均可受电运行,仪表及监控报警连锁装置应调试合格,动作应无误。
- 7.1.5 压缩机组的单机试车方案应已批准。
- 7.1.6 试车组织机构应已建立,试车人员的技术和安全交底工作应已完成。
- 7.1.7 安全培训工作、试车现场的安全措施工作应已完成。
- 7.1.8 操作现场应整洁,并应备有相应的消防器材。

### 7.2 循环油系统的试运行

- 7.2.1 注入系统的润滑油应符合随机技术文件的要求。
- 7.2.2 当环境温度低于 5℃时,应将润滑油加温至 30℃~35℃。
- 7.2.3 应将轴瓦和机身滑道供油管接头拆开,并用临时短管接至机身曲轴箱,杂质不得进入运动机构。
- 7.2.4 油冲洗应符合下列规定:
  - 1 当油过滤器前后压差增值大于 0.02 MPa 时,应清洗滤网或更换。
  - 2 连续运转 4 h 后检查滤网,不得有硬质颗粒,软质污物每平方厘米范围内不得多于 3 个。
- 7.2.5 轴瓦和机身滑道供油管复位后,应重新启动油泵继续冲洗,并应进行下列调整和试验:
  - 1 油泵启动后,应采用关闭出口阀门的方法使油泵压力稳定上升到规定的压力值。
  - 2 应检查各供油点,并应调整供油量。
  - 3 经 12 h 运行后,油过滤器前后压差增值不得大于 0.02 MPa。
  - 4 当油泵出口压力正常后,应进行不少于 4 h 的连续试运行。试运行过程中应检查油系统的清洁程度,各连接处的严密性,油过滤器的工作情况,油温油压应正常。油压报警连锁装置动作应准确、可靠。
  - 5 应启动盘车器,并应检查各供油点的供油量。
- 7.2.6 油系统试运行合格后,应进行下列工作:
  - 1 排放油箱中全部润滑油。
  - 2 清洗油箱、油泵、滤网和过滤器。
  - 3 注入合格的润滑油。

### 7.3 冷却水系统的试运行

- 7.3.1 冷却水系统通水试验应在冷却系统全部安装合格后进行。
- 7.3.2 冷却水系统通水试运行应符合下列规定：
- 1 冷却用水应采用洁净水。
  - 2 冷却水进水压力应符合设计规定。
  - 3 系统应无泄漏，各回路应畅通。
- 7.3.3 当环境温度低于 5℃ 时，冷却水系统通水试运行合格后应将冷却水排尽。

### 7.4 气缸和填料函注油系统的试运行

- 7.4.1 注油器清洗干净后，注入的压缩机油应符合随机技术文件的要求。
- 7.4.2 拆开气缸及填料函各注油点油管接头，用手柄盘动注油器，并应检查下列项目：
- 1 注油器应转动灵活。
  - 2 各注油点滴油应正常。
  - 3 各注油管出口油量及油的清洁度应符合随机技术文件的要求。
- 7.4.3 注油器试运转 2 h 后，运转应正常，并应对各注油点供油量进行调试。
- 7.4.4 应启动注油器，注油管的各连接处应严密、并应无泄漏；同时应进行压缩机盘车，且不得少于 5 min。

### 7.5 压缩机的无负荷试运行

- 7.5.1 电动机试运行应符合下列规定：
- 1 电动机干燥、耐压试验合格后，应采用塞尺复查定子与转子的间隙。
  - 2 与电动机连接的风管应已吹扫干净，励磁系统和风冷系统应已试车。
  - 3 当电机轴承为自润滑滑动轴承时，启动前应加入润滑油。
  - 4 冷却水进出口的水量和水压应正常。
  - 5 试运行前应脱开与压缩机之间的联轴器；转子应转动灵活，并应无异常声响。
  - 6 点动电动机，应检查机器各部声响和转向。当发现异常现象应及时处理。
  - 7 电动机连续运行 2 h 后，电机的转速、电流、电压、轴承温度和振动应符合随机技术文件的要求。
- 7.5.2 压缩机无负荷试运行的条件：
- 1 在拆除吸气阀、排气阀的腔口处应装设金属过滤网，并应固定。
  - 2 在气缸的摆动或滚动支承的上、下接触处，应注入润滑油脂。
  - 3 冷却水系统、循环油系统、气缸和填料函注油系统应运行正常。
  - 4 启动盘车器，检查各运动部件应无异常现象，停止时活塞应避开前、后的止点位置，停止后盘车手柄应转至开车位置。
- 7.5.3 无负荷试运行应按下列步骤进行：
- 1 点动压缩机，当无异常后，方可进行第二次启动。

2 第二次启动运行 5 min 后,各部位应无过热、振动现象,发现问题应立即停机,查明原因,排除后方可再进行试运行。

3 连续无负荷试运行应每隔 30 min 做一次试运行记录,试运行时间应符合下列规定:

- 1) 排气量小于或等于  $40 \text{ m}^3/\text{min}$  的压缩机应连续运转 4 h;
- 2) 排气量大于  $40 \text{ m}^3/\text{min}$  的压缩机应连续运转 8 h。

4 无负荷试运行时,应符合下列规定:

- 1) 运行中应无异常声响;
- 2) 冷却系统和润滑油系统的运转应正常;
- 3) 滑动轴承温度不应大于  $65^\circ\text{C}$ ;
- 4) 滚动轴承温度不应大于  $75^\circ\text{C}$ ;
- 5) 金属填料函压盖处温度不应大于  $60^\circ\text{C}$ ;
- 6) 中体滑道外壁温度不应大于  $60^\circ\text{C}$ ;
- 7) 电动机温升、电流和电压应符合随机技术文件的要求;
- 8) 自动控制装置应灵敏、可靠。

5 无负荷试运行后,应按下列步骤停机:

- 1) 应按电气操作规程停止电动机及通风机;
- 2) 主轴停止运转后,应立即进行盘车;
- 3) 停止盘车 5 min 后应停止注油器供油;
- 4) 轴承温度降至  $45^\circ\text{C}$  时,应停止循环油泵供油;
- 5) 应关闭水阀门,并应排尽机组和管道内的积水。

## 7.6 压缩机附属设备和管道系统的空气吹扫

7.6.1 应将压缩机一级进口管道的铁屑、焊渣和砂尘杂物清除干净后,装入一级吸气阀、排气阀,并应对一级至二级的设备、管道进行吹扫。其他各级设备、管道应分段进行逐级吹扫。

7.6.2 吹扫时进气管与设备应分开进行,与设备连接的排气管可同时进行。

7.6.3 不应将上一级的脏物吹进下一级气缸和阀门内。吹扫时应将仪表、安全阀、止回阀和调节阀拆除。

7.6.4 吹扫压力应逐级递增,各级的吹扫压力不应大于操作压力,且最高吹扫压力不应大于  $3 \text{ MPa}$ 。

7.6.5 空气吹扫时,应在排气口采用白布或涂有白漆的靶板检查,应无铁锈、尘土、水分和其他脏物。再检查各级吸气阀、排气阀门腔和气缸内部应无脏物,并应将拆除的仪表和阀门复位。

## 7.7 压缩机的负荷试运行

7.7.1 负荷试运行前应符合下列规定:

- 1 压缩机无负荷试运行应合格。
- 2 当采用空气作介质试运行时,最高排气压力应符合随机技术文件的要求。
- 3 安全阀应按有关规定调试合格。



### 7.7.2 负荷试运行前应进行下列工作：

- 1 冷却水系统、循环油系统、气缸和填料函注油系统应运行正常。
- 2 启动盘车器，各运动部件应无异常现象，停止时活塞应避开前、后的止点位置，停止后盘车手柄应转至开车位置。
- 3 应开启气体管道全部阀门。
- 4 对吸气阀有气量调节装置的，应用气量调节装置将吸气阀阀片压下。

### 7.7.3 负荷试运行应按下列步骤进行：

- 1 启动压缩机空运行 30 min 后，排气压力应按规定压力的 25%、50%、75% 逐步升压至规定压力。
- 2 每次加负荷时，应缓慢升压，压力稳定后应连续运行 1 h 后再升压。每隔 30 min 应做一次试运行记录。
- 3 当吸气阀有气量调节装置时，应用气量调节装置将吸气阀调至 100% 工作状态，逐步关闭各级排污阀和旁通回路阀门，并应缓慢关闭末级出口阀门，使末级出口压力升至规定压力。
- 4 负荷试运行的各级排气压力、温度参数应符合随机技术文件的要求；负荷试运行时间应符合下列规定：

- 1) 排气量小于或等于  $40 \text{ m}^3/\text{min}$  的压缩机应连续运行 12 h；
- 2) 排气量大于  $40 \text{ m}^3/\text{min}$  的压缩机应连续运转 24 h。

- 5 当机器运转中发生异常时，应立即停机和卸压。

### 7.7.4 负荷试运行时各项指标应符合随机技术文件的要求，并应进行下列各项检查和记录：

- 1 机器运动部分应无撞击声、杂音或异常振动现象。
- 2 滑动轴承温度不应大于  $65^\circ\text{C}$ 。
- 3 滚动轴承温度不应大于  $75^\circ\text{C}$ 。
- 4 金属填料函压盖处温度不应大于  $60^\circ\text{C}$ 。
- 5 中体滑道外壁温度不应大于  $60^\circ\text{C}$ 。
- 6 各运动部件的供油量指标。
- 7 各级气缸吸入、排出气体的压力和温度指标。
- 8 各级气缸、冷却器的回水温度指标。
- 9 各级填料函及管道系统应无泄漏。
- 10 各级缓冲罐和油水分离器排油、排水应畅通。
- 11 自动控制装置应灵敏、可靠。

### 7.7.5 负荷试运行的停机应符合下列规定：

- 1 机器试运行结束后，应从末级开始依次缓慢开启末级阀门、排油水的阀门和放空阀门。
- 2 卸压后，应按下列步骤停机：
  - 1) 应按电气操作规程停止电动机及通风机；
  - 2) 主轴停止运转后，应立即进行盘车；
  - 3) 停止盘车 5 min 后，应停止注油器供油；
  - 4) 轴承温度降至  $45^\circ\text{C}$  时，应停止循环油泵供油；

- 5) 应关闭水阀门,并应排尽机组和管道内的积水。
- 3 负荷试运行停机后,应抽检下列项目:
  - 1) 主轴瓦、连杆大、小头轴瓦的磨合程度;
  - 2) 吸气阀、排气阀和气缸镜面的机械损伤程度。
- 4 机器检查后应再进行 4 h~8 h 负荷运行。停机后,应清洗油系统,并应更换新油。

## 8 交工文件

**8.0.1** 压缩机安装工程施工完毕,经试运行符合本规范有关规定后,应及时与建设单位办理工程交接验收手续。

**8.0.2** 工程交接验收时,应具备下列资料:

- 1 随机技术文件和机组出厂合格证书。
- 2 隐蔽工程质量检查及验收记录。
- 3 地脚螺栓、无垫铁安装和垫铁灌浆所用混凝土的配合比和强度试验记录。
- 4 设计变更的有关文件。
- 5 竣工图。
- 6 机身、中体与气缸找平找正记录(表 8.0.2-1)。
- 7 曲柄臂间距测量记录(表 8.0.2-2)。
- 8 主轴轴线与中体滑道轴线垂直度记录(表 8.0.2-3)。
- 9 主轴瓦、推力轴瓦间隙记录(表 8.0.2-4)。
- 10 十字头与中体滑道间隙记录(表 8.0.2-5)。
- 11 连杆大小头轴瓦间隙记录(表 8.0.2-6)。
- 12 气缸余隙记录(表 8.0.2-7)。
- 13 活塞与气缸圆周间隙记录(表 8.0.2-8)。
- 14 活塞环安装记录(表 8.0.2-9)。
- 15 填料函各部间隙记录(表 8.0.2-10)。
- 16 电动机空气间隙测量记录(表 8.0.2-11)。
- 17 试运行各项实测检查记录。
- 18 质量问题及处理的有关文件和记录。
- 19 其他有关资料。

表 8.0.2-1 机身、中体与气缸找平找正记录

							<b>机身、中体与气缸 找平找正记录</b>							工程名称：  单元名称：						
机身找平							气缸与中体的找平													
编 号	部 位						编 号	部 位												
	主轴瓦 座水平		中体/气缸水平					平行方向/横向实测值						垂直方向/纵向实测值						
	规 定 值	实 测 值	规 定 值	实 测 值				前/上 测 点	后/下 测 点	平 行 位 移 值	倾 斜 偏 差 值	规 定 值	前/上 测 点	后/下 测 点	平 行 位 移 值	倾 斜 偏 差 值	规 定 值			
				1	2	3														
				左	右	左												右	上	下

说明：1. 主轴瓦自推力轴瓦起依次编号；2. 中体、气缸自低压段到高压段依次编号

检查 结果																		
建设单位				监理单位				总承包单位				施工单位						
专业工程师：				专业工程师：				专业工程师：				专业工程师：						
												质量检查员：						
												施工班组长：						
年    月    日				年    月    日				年    月    日				年    月    日						

表 8.0.2-2 曲柄臂间距测量记录

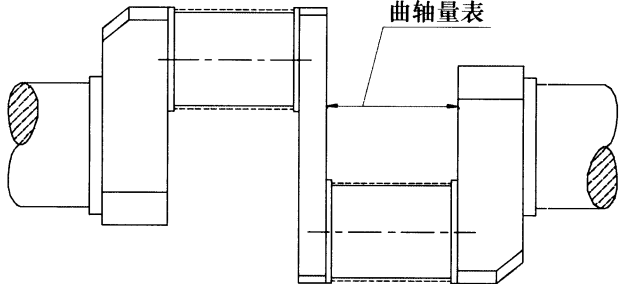
		曲柄臂间距测量记录				工程名称：  单元名称：	
<div></div>							
列数	部位				最大偏差 值/行程	备注	
	0°	90°	180°	270°			
检查结果							
建设单位		监理单位		总承包单位		施工单位	
专业工程师：		专业工程师：		专业工程师：		专业工程师：	
						质量检查员：	
						施工班组长：	
年 月 日		年 月 日		年 月 日		年 月 日	

表 8.0.2-3 主轴轴线与中体滑道轴线垂直度记录

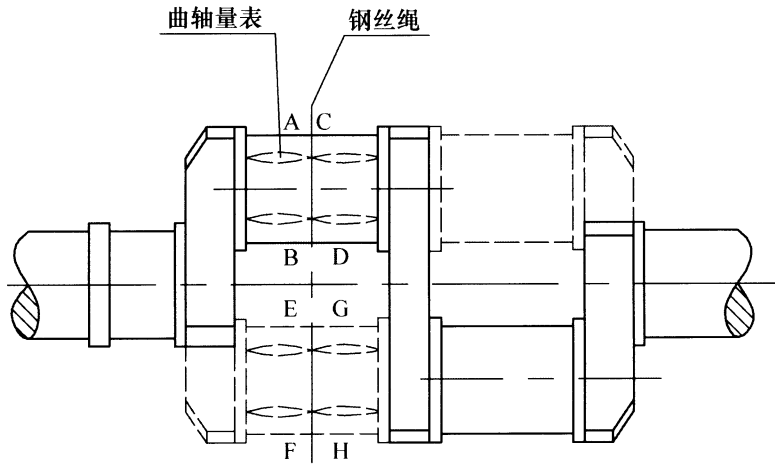
		<b>主轴轴线与中体滑道轴线 垂直度记录</b>				工程名称：  单元名称：					
											
列数	部位								垂直度	轴向串量	备注
	A	B	C	D	E	F	G	H			
检查 结果											
建设单位			监理单位			总承包单位			施工单位		
专业工程师：			专业工程师：			专业工程师：			专业工程师： 质量检查员： 施工班组长：		
年    月    日			年    月    日			年    月    日			年    月    日		

表 8.0.2-4 主轴瓦、推力轴瓦间隙记录

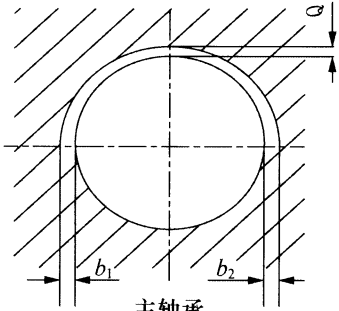
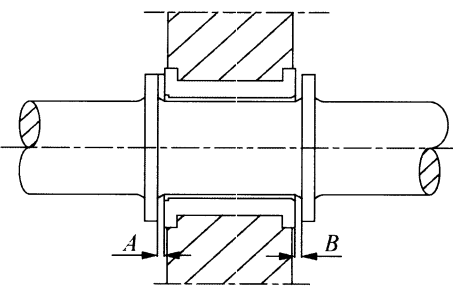
<b>主轴瓦、推力轴瓦间隙记录</b>				工程名称：  单元名称：						
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <span>主轴承</span> <span>推力轴承</span> </div>										
主 轴 承						推 力 轴 承		备 注		
编 号	部 位					编 号	部 位			
	顶间隙 a		侧间隙				规 定 值		实 测 值	
	规 定 值	实 测 值	规 定 值	实 测 值					A	B
				$b_1$	$b_2$					
检 查 结 果										
建设单位			监理单位			总承包单位		施工单位		
专业工程师：			专业工程师：			专业工程师：		专业工程师：		
								质量检查员：		
								施工班组长：		
年    月    日			年    月    日			年    月    日		年    月    日		

表 8.0.2-5 十字头与中体滑道间隙记录

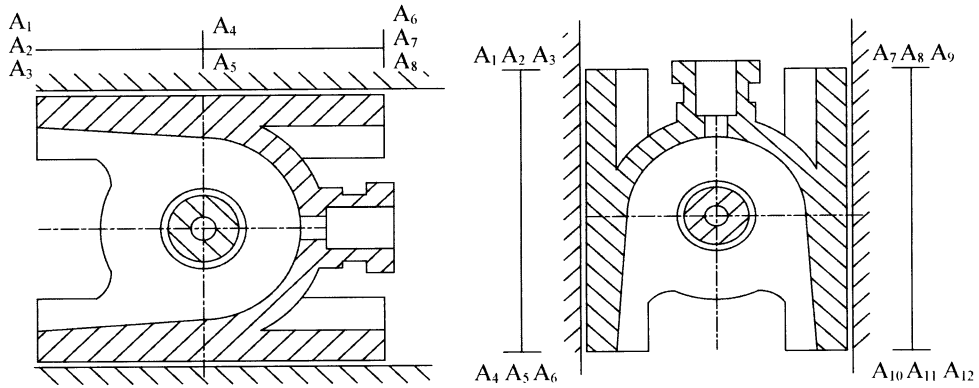
										<div>十字头与中体滑道 间隙记录</div>										<div>工程名称：  单元名称：</div>																			
<div></div>																																							
列数	部位																								备注														
	A <sub>1</sub>		A <sub>2</sub>		A <sub>3</sub>		A <sub>4</sub>		A <sub>5</sub>		A <sub>6</sub>		A <sub>7</sub>		A <sub>8</sub>		A <sub>9</sub>		A <sub>10</sub>		A <sub>11</sub>		A <sub>12</sub>																
	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值		规定值	实测值												
检查结果																																							
建设单位										监理单位										总承包单位										施工单位									
专业工程师：										专业工程师：										专业工程师：										专业工程师： 质量检查员： 施工班组长：									
年 月 日										年 月 日										年 月 日										年 月 日									



表 8.0.2-6 连杆大小头轴瓦间隙记录

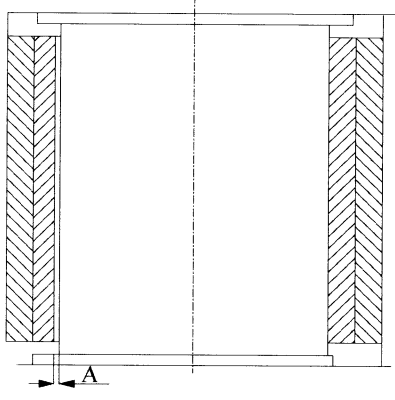
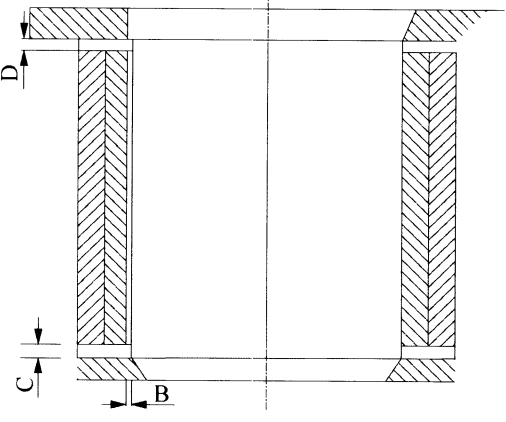
				连杆大小头轴瓦 间隙记录				工程名称：  单元名称：			
<div><div><p>大头轴承</p></div><div><p>小头轴承</p></div></div>											
压缩级	部位										备注
	A		B		C		D		螺栓伸长量		
	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	
检查结果											
建设单位			监理单位			总承包单位			施工单位		
专业工程师：			专业工程师：			专业工程师：			专业工程师：		
									质量检查员：		
									施工班组长：		
年 月 日			年 月 日			年 月 日			年 月 日		

表 8.0.2-7 气缸余隙记录

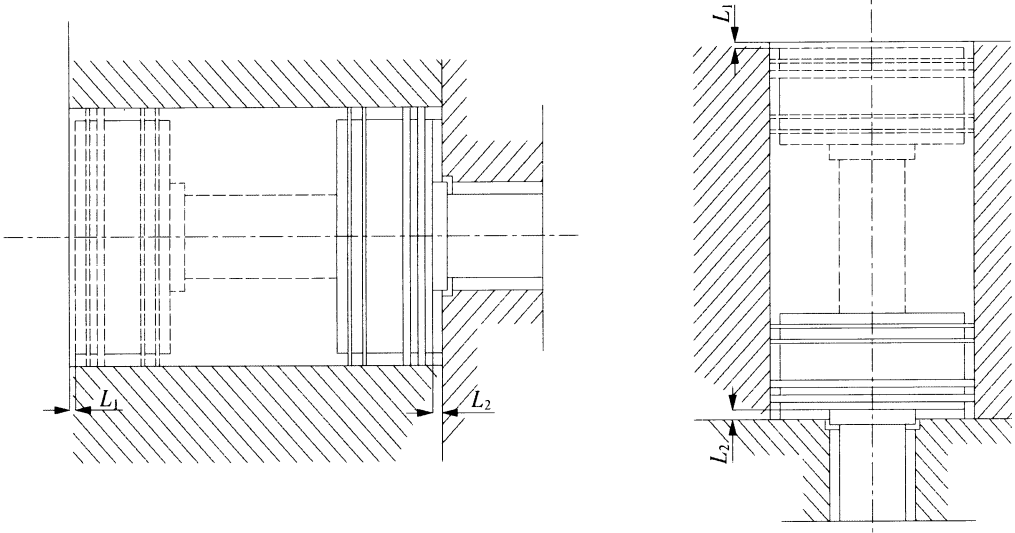
		<p>气缸余隙记录</p>		<p>工程名称：</p> <p>单元名称：</p>	
					
压缩级	部位				备注
	$L_1$		$L_2$		
	规定值	实测值	规定值	实测值	
检查 结果					
建设单位		监理单位		总承包单位	
专业工程师：      <div style="text-align: right;">年    月    日</div>		专业工程师：      <div style="text-align: right;">年    月    日</div>		专业工程师：      质量检查员：      施工班组长：      <div style="text-align: right;">年    月    日</div>	

表 8.0.2-8 活塞与气缸圆周间隙记录

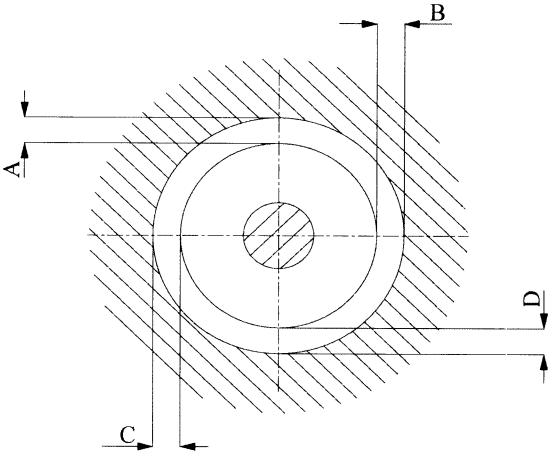
		活塞与气缸 圆周间隙记录				工程名称：  单元名称：			
									
压缩级	部位								备注
	A		B		C		D		
	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	
检查结果									
建设单位		监理单位			总承包单位		施工单位		
专业工程师：		专业工程师：			专业工程师：		专业工程师：		
							质量检查员：		
							施工班组长：		
年 月 日		年 月 日			年 月 日		年 月 日		

表 8.0.2-9 活塞环安装记录

<p><b>活塞环安装记录</b></p>						工程名称：  单元名称：							
<p>活塞环开口间隙</p>													
编号	部位												备注
	工作位置 C <sub>1</sub>		自由状态 C <sub>2</sub>		侧间隙 A		沉入间隙 B		倒角宽度 δ		圆角半径 R		
	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	
检查结果													
建设单位			监理单位			总承包单位			施工单位				
专业工程师：			专业工程师：			专业工程师：			专业工程师： 质量检查员： 施工班组长：				
年    月    日			年    月    日			年    月    日			年    月    日				

表 8.0.2-10 填料函各部间隙记录

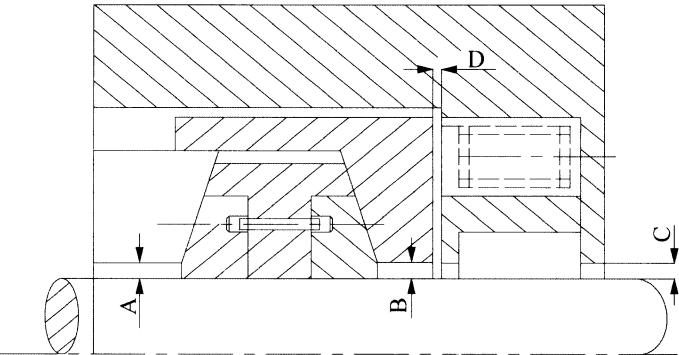
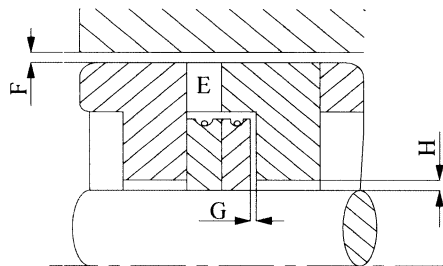
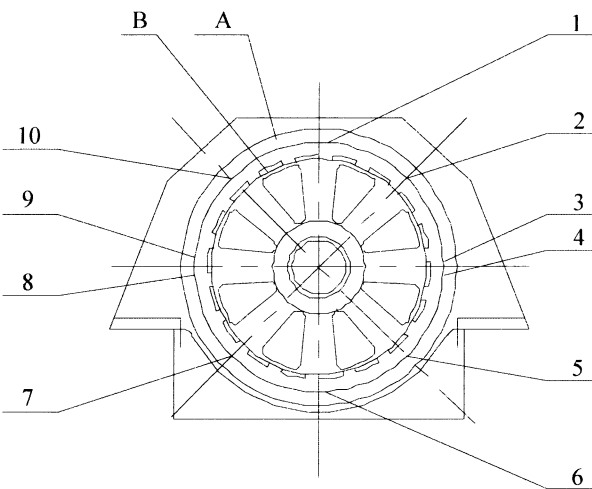
		<b>填料函各部间隙记录</b>								工程名称：  单元名称：							
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>锥形填料</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>平填料</p> </div> </div>																	
编号	部位																备注
	A		B		C		D		E		F		G		H		
	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	规定值	实测值	
检查 结果																	
建设单位				监理单位				总承包单位				施工单位					
专业工程师：				专业工程师：				专业工程师：				专业工程师：  质量检查员：  施工班组长：					
年    月    日				年    月    日				年    月    日				年    月    日					

表 8.0.2-11 电动机空气间隙测量记录

<b>电动机空气间隙 测量记录</b>		工程名称：  单元名称：								
位号		名称		执行标准						
										
按定子上标定的一点盘车检查空气间隙 <span style="float: right;">单位：mm</span>										
部位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
实测值										
按转子上标定的一点盘车检查空气间隙 <span style="float: right;">单位：mm</span>										
部位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
实测值										
检查 结果										
建设单位		监理单位		总承包单位		施工单位				
专业工程师：    <div style="text-align: right;">年    月    日</div>		专业工程师：    <div style="text-align: right;">年    月    日</div>		专业工程师：    <div style="text-align: right;">年    月    日</div>		专业工程师：  质量检查员：  施工班组长：   <div style="text-align: right;">年    月    日</div>				

## 附录 A 中体的找正

### A.0.1 采用拉线找正法应符合下列规定：

1 采用拉线找正法找正中体滑道轴线与主轴轴线的垂直度，钢丝直径与重锤质量的关系应符合本规范附录 B 的规定。线架间跨度与钢丝自重挠度的关系应符合本规范附录 C 的规定；当随机技术文件不要求进行滑道轴线与主轴轴线垂直度检测的，可免于检测。

2 以百分表测量主轴轴向串量，盘动曲轴至前、后位置，并用曲轴量表测量曲柄轴颈两端至钢丝线的距离（图 A.0.1）。其数值应为 A、B、C、D、E、F、G、H。

3 曲轴颈可在小于  $180^\circ$  的角度内转动，而 A 与 B、C 与 D、E 与 F、G 与 H 的差值应小于  $0.02\text{ mm}$ 。中体滑道轴线与主轴轴线的垂直度偏差不应大于  $0.08\text{ mm/m}$ 。

4 主轴轴线和中体滑道轴线调整合格时，其水平度应符合本规范第 4.1 节的有关规定。

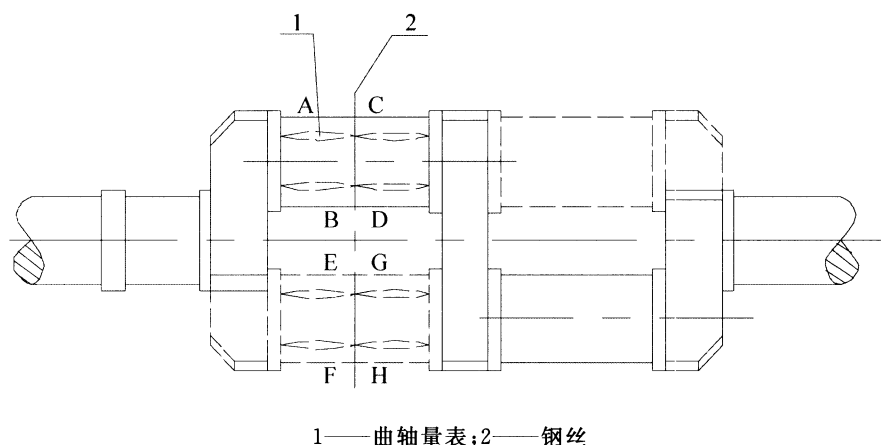


图 A.0.1 垂直度偏差测量

### A.0.2 采用激光准直仪找正法应符合下列规定：

1 激光发射装置在使用中，光点在  $20\text{ m}$  距离内的飘移值不得大于  $0.1\text{ mm/h}$ ，激光光斑应为正圆形。

2 激光发射装置和光电接收靶应安放牢固。

3 激光发射装置在接通稳压电源点燃激光发射器后，当光束闪耀时，可调大输出电流，稳定后应调整为  $3\text{ mA}\sim 5\text{ mA}$ 。

4 采用激光发射装置时，周围  $2\text{ m}$  范围内不得进行电焊和气焊。

5 应采取防止振动、气流或气温对激光光束影响的措施。

6 安放在主轴承座孔的光电接收靶的中心与主轴承座孔几何轴线应重合。且光电接收靶的中心与激光光束轴的偏差，不得小于现行国家标准 GB/T 1184《形状和位置公差 未注公差值》规定的 9 级公差值；

7 安放在中体滑道内的光电接收靶的中心与滑道轴线应重合，光电接收靶的中心与激光光束

轴的同轴度偏差,不得小于现行国家标准 GB/T 1184《形状和位置公差 未注公差值》规定的 9 级公差值。

**A.0.3** 采用测微准直望远镜找正法应符合下列规定:

- 1 应先对机身、中体和气缸进行找平。
- 2 安放在主轴承座孔内专用量具的中心与主轴承座孔的几何轴线应重合。
- 3 应固定望远镜和可调目标座。
- 4 机身各轴承座孔轴线与光学视线的同轴度偏差,不得小于现行国家标准 GB/T 1184《形状和位置公差 未注公差值》规定的 9 级公差值。
- 5 安放在中体滑道内专用量具的中心与中体滑道的几何轴线应重合。
- 6 安放在气缸工作表面内专用量具的中心与气缸工作表面几何轴线应重合。
- 7 在距气缸前端处安放望远镜支架,找平后应固定望远镜。
- 8 应用测微准直望远镜分别瞄准中体滑道内及气缸工作表面内专用量具的中心。中体滑道几何轴线与气缸工作表面几何轴线的同轴度偏差,不得小于现行国家标准 GB/T 1184《形状和位置公差 未注公差值》规定的 9 级公差值。
- 9 在曲柄臂的侧面应安放磁力座,槽中应放置目标。并应在曲轴端面应安置百分表,测量曲轴转动时的窜量。
- 10 应采用测微准直望远镜瞄准磁力座上的目标,当曲轴颈转动一定角度时,测出目标前、后两点的差值。中体滑道轴线与主轴轴线的垂直度偏差应符合本规范第 A.0.1 条第 3 款的规定。



## 附录 B 钢丝直径与重锤质量的关系

表 B 钢丝直径与重锤质量的关系

钢丝直径/mm	每个重锤质量/kg
0.30	6.95
0.35	9.45
0.40	12.34
0.45	15.62
0.50	19.29

## 附录 C 线架间长度与钢丝自重挠度的关系

表 C 线架间长度与钢丝自重挠度的关系(1/100 mm)

从测量点到 较近线架间的 距离	两线架间的长度/m												
	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
0.5	4.0	5.5	7.0	8.5	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0
0.6	4.6	6.4	8.2	10	11.8	13.0	14.2	15.3	16.4	17.0	17.6	18.2	18.8
0.7	5.2	7.3	9.4	11.5	13.6	15.0	16.4	17.6	18.8	19.5	20.2	20.9	21.6
0.8	5.8	8.2	10.6	13.0	15.4	17.0	18.6	19.9	21.2	22.0	22.8	23.6	24.4
0.9	6.4	9.1	11.8	14.5	17.2	19.0	20.8	22.2	23.6	24.5	25.4	26.3	27.2
1.0	7.0	10.0	13.0	16.0	19.0	21.0	23.0	24.5	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0
1.1	7.4	10.8	14.2	17.3	20.4	22.5	24.6	26.3	28.0	29.2	30.4	31.5	32.6
1.2	7.8	11.6	15.4	18.6	21.8	24.0	26.2	28.1	30.0	31.4	32.8	34.0	35.2
1.3	8.2	12.4	16.6	19.9	23.2	25.5	27.8	29.9	32.0	33.6	35.2	36.5	37.8
1.4	8.6	13.2	17.8	21.2	24.6	27.0	29.4	31.7	34.0	35.8	37.6	39.0	40.4
1.5	9.0	14.0	19.0	22.5	26.0	28.5	31.0	33.5	36.0	38.0	40.0	41.5	43.0
1.6	9.2	14.5	19.8	23.6	27.4	30.1	32.8	35.4	38.0	40.1	42.2	43.8	45.4
1.7	9.4	15.0	20.6	24.7	28.8	31.7	34.6	37.3	40.0	42.2	44.4	46.1	47.8
1.8	9.6	15.5	21.4	25.8	30.2	33.3	36.4	39.2	42.0	44.3	46.6	48.4	50.2
1.9	9.8	16.0	22.2	26.9	31.6	34.9	38.2	41.1	44.0	46.4	48.8	50.7	52.6
2.0	10.0	16.5	23.0	28.0	33.0	36.5	40.0	43.0	46.0	48.1	51.0	53.0	55.0
2.1			23.2	28.6	34.0	37.7	41.4	44.5	47.6	50.3	53.0	55.1	57.2
2.2			23.4	29.2	35.0	38.9	42.8	46.0	49.2	52.1	55.0	57.2	59.4
2.3			23.6	29.8	36.0	40.1	44.2	47.5	50.8	53.9	57.0	59.3	61.6
2.4			23.8	30.4	37.0	41.3	45.6	49.0	52.4	55.7	59.0	61.4	63.8
2.5			24.0	31.0	38.0	42.5	47.0	50.5	54.0	57.5	61.0	63.5	66.0
2.6					38.4	43.3	48.2	51.9	55.6	59.2	62.8	65.4	68.0
2.7					38.8	44.1	49.4	53.3	57.2	60.9	64.6	67.3	70.0
2.8					39.2	44.9	50.6	54.7	58.8	62.6	66.4	69.2	72.0
2.9					39.6	45.7	51.8	56.1	60.4	64.3	68.2	71.1	74.0
3.0					40.0	46.5	53.0	57.5	62.0	66.0	70.0	73.0	76.0
3.1							53.4	58.3	63.2	67.3	71.4	74.6	77.8
3.2							53.8	59.1	64.4	68.6	72.8	76.2	79.6
3.3							54.2	59.9	65.6	69.6	74.2	77.8	81.4

表 C 线架间长度与钢丝自重挠度的关系(1/100 mm)(续)

从测量点到 较近线架间的 距离	两线架间的长度/m												
	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
3.4							54.6	60.7	66.8	71.2	75.6	79.4	83.2
3.5							55.0	61.5	68.0	72.5	77.0	81.0	85.0
3.6									68.4	73.3	78.2	82.4	86.6
3.7									68.8	74.1	79.4	83.8	88.2
3.8									69.2	74.9	80.6	85.2	89.8
3.9									69.6	75.7	81.8	86.6	91.4
4.0									70.0	76.5	83.0	88.0	93.0
4.1											83.6	88.8	94.0
4.2											84.2	89.6	95.0
4.3											84.8	90.4	96.0
4.4											85.4	91.2	97.0
4.5											86.0	92.0	98.0
4.6													98.4
4.7													98.8
4.8													99.2
4.9													99.6
5.0													100.0

注：钢线两端起始测点，宜选在距较近线架 2 m 或大于 2 m 的位置。

## 本规范用词说明

**1** 为了便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

**2** 规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- [1] 混凝土结构工程施工质量验收规范 GB 50204
- [2] 工业金属管道工程施工规范 GB 50235
- [3] 形状和位置公差 未注公差值 GB/T 1184
- [4] 工程建设安装工程起重施工规范 HG 20201
- [5] 化工机器安装工程施工及验收通用规范 HG 20203

中华人民共和国化工行业标准

# 化工机器安装工程施工及验收规范 (中小型活塞式压缩机)

HG/T 20206—2017

条 文 说 明

# 目 次

修订说明 .....	(47)
1 总则 .....	(48)
2 术语 .....	(49)
3 施工准备 .....	(50)
3.1 技术准备 .....	(50)
3.2 机组、材料的开箱检验及保管 .....	(50)
3.3 机组运输和吊装 .....	(50)
3.4 施工现场应具备的条件 .....	(50)
3.5 设备基础验收及处理 .....	(50)
4 现场组装的压缩机安装 .....	(51)
4.1 机身的安装 .....	(51)
4.2 主轴瓦的安装 .....	(51)
4.3 主轴的安装 .....	(52)
4.4 中体的安装 .....	(52)
4.5 气缸的安装 .....	(52)
4.6 机组二次灌浆 .....	(52)
4.7 十字头和连杆的安装 .....	(53)
4.8 刮油器和填料函的安装 .....	(53)
4.9 活塞组件的安装 .....	(53)
4.11 电动机的安装 .....	(53)
4.12 气缸和填料函注油系统的安装 .....	(53)
4.13 循环油系统的安装 .....	(54)
5 整体压缩机的安装 .....	(55)
6 附属设备与管道安装 .....	(56)
7 机组试运行 .....	(57)
7.1 试运行的条件 .....	(57)
7.2 循环油系统的试运行 .....	(57)
7.3 冷却水系统的试运行 .....	(57)
7.4 气缸和填料函注油系统的试运行 .....	(57)
7.5 压缩机的无负荷试运行 .....	(57)
7.6 压缩机附属设备和管道系统的空气吹扫 .....	(57)
7.7 压缩机的负荷试运行 .....	(57)
8 交工文件 .....	(59)

## 修 订 说 明

《化工机器安装工程施工及验收规范(中小型活塞式压缩机)》HG/T 20206—2017,经工业与信息化部 2017 年 4 月 12 日以第 14 号公告批准颁布。

本规范是在《化工机器安装工程施工及验收规范(中小型活塞式压缩机)》HGJ 206—1992 的基础上修订而成,1992 年版的主编单位是中国化学工程第三建设有限公司。主要起草人是严楚善。

本规范在修订过程中,修订组进行了广泛的调查研究,认真总结和吸收了我国化工建设项目中活塞式压缩机的施工和管理经验,同时参考了国外先进技术法规、技术标准。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,《化工机器安装工程施工及验收规范(中小型活塞式压缩机)》修订组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明,对条文规定的目的、依据及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。



## 1 总 则

**1.0.1** 阐明了制定本规范的目的。本规范是对中小型活塞式压缩机组安装要求的技术规定,目的是保证安装工程的质量。

**1.0.3** 本条明确了本规范与相关标准的关系。本规范是中小型活塞式压缩机组安装工程的技术规定,有关通用性技术要求,如安装用的垫铁、设备的清洗、润滑油管的安装等应按 HG 20203《化工机器安装工程施工及验收通用规范》的规定执行。

## 2 术 语

**2.0.1~2.0.9** 系新增加条文。术语条文定义所描述的内容更加准确和完善,同时也符合现阶段活塞式压缩机安装的实际情况。

## 3 施工准备

### 3.1 技术准备

**3.1.1** 技术准备是安装前的一项重要工作,缺少技术准备,盲目施工,一定会影响安装质量,故做出明确规定。

压缩机出厂前的预组装和试运转会反映出压缩机零部件的加工质量,而且预组装和试运转记录对压缩机出厂后正式安装和投产起着一定的指导作用。

施工方案是压缩机安装前各项准备工作的集中反映,它涉及多方面内容,一般包括:复验技术文件、施工平面布置、施工机具和检测仪器、施工用料及消耗材料、劳动组合、人员培训、施工作业指导图表、作业计划、安全技术措施等。

### 3.2 机组、材料的开箱检验及保管

**3.2.1** 开箱检验的目的是将制造单位与安装单位的责任分清。本条规定了机组、材料的开箱检验应共同参加的单位和开箱检查内容及工作要求,为安装做好准备。

**3.2.2** 本条对经过开箱检验而暂不安装的机组存放要求做出相关的规定,避免因存放不当而造成工期与经济的损失。

### 3.3 机组运输和吊装

**3.3.2~3.3.3** 经过多年实践证明,机组在运输和吊装时经常发生操作不当,故做出明确规定,以免造成质量和安全事故。

**3.3.4** 关键零部件的吊装使用制造厂提供的随机专用工具,可以有效加快施工进度,提高设备在吊装作业过程中的安全性,避免吊装时造成不必要的损失。

### 3.4 施工现场应具备的条件

**3.4.1** 为保证活塞式压缩机组的施工能顺利进行,因此,规定了施工现场应具备的条件。

**3.4.2** 本条考虑机组的安装一般在厂房内,特别是大型机组的吊装,为避免厂房屋顶的重复装拆工作而做出此条规定。

### 3.5 设备基础验收及处理

**3.5.3** 表 3.5.3 混凝土设备基础尺寸允许偏差依据现行国家标准 GB 50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》编制。

## 4 现场组装的压缩机安装

### 4.1 机身的安装

**4.1.2** 本条对垫铁组的布置做出相关要求,避免了因垫铁组的间距过大对机身产生过大的附加弯曲力和间距过小则二次灌浆不方便问题。

**4.1.3~4.1.5** 为了更好的规范现场施工和保证施工质量,根据现场施工经验及现行国家标准 GB 50231—2009《机械设备安装工程施工及验收通用规范》,增加机器用斜垫铁组、悬挂式垫铁和机械式垫铁找正、找平的安装要求。

**4.1.7** 本条规定是为了防止机身漏油浸蚀基础,降低基础寿命,而影响机器的正常运转。

**4.1.8** 本条一是为了增大机身底部与二次灌浆层的接触面积,二是为了防止压缩机在正常运行中产生空响。

**4.1.9** 目前多数现场组装的活塞式压缩机为了增强机身的刚度,而使用了横梁结构,但横梁的互换性差,所以在安装时应特别注意横梁的原装配位置,不得装错。

**4.1.17** 规定了地脚螺栓预留孔的灌浆要求。由于螺栓不垂直,会使螺栓承受的荷载增加,经过计算得知,若螺栓倾斜 $5^{\circ}$ 时,其应力将可能增加到原来的10倍。因此,螺栓的垂直度对安装质量是有很大影响的。预留孔内填充干砂,优点是螺栓装拆更换方便,且使螺栓在其整个长度上都承受拉力和应变,即所谓弹性螺栓,使螺栓受力状态大为改善。

### 4.2 主轴瓦的安装

**4.2.4** 本条所提技术指标与现行国家标准 GB 50275—2010《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》、现行行业标准 JB/T 2231.3—2011《往复式活塞压缩机零部件 第3部分:薄壁轴瓦》的要求一致。当轴瓦与轴颈间的径向间隙产生变化或当轴瓦在应力超过衬背的屈服强度时,轴承工作温度会升高,轴瓦工作表面层(合金)将会产生塑性变形,导致轴瓦工作表面层损坏。因此,对不贴合表面集中分布的面积限制在10%以内。

**4.2.5** 薄壁轴瓦合金层的厚度,按其合金材质的不同及直径的大小而异。轴瓦合金层的厚度一般较薄,薄壁轴瓦容易产生变形,并且能够使轴瓦达到具有接近于轴颈形状的能力,因而本条规定不宜刮研。但是当轴瓦与轴颈接触确实不好时,鉴于轴瓦合金层较薄,同时轴瓦又容易变形这一特性,只允许微量刮研,并可达到要求。轴瓦合金层厚度见表4.2.5。

表 4.2.5 轴瓦合金层厚度

单位:mm

合金层材料	合金层厚度		
	$D \leq 132$	$132 < D \leq 264$	$D > 264$
锡基、铅基合金	0.3~0.7	0.6~1.0	1.0~1.5
铜基合金	0.4~0.9	0.7~1.2	1.2~1.6
铝基合金	0.3~0.7	0.7~1.2	1.2~1.5

注：表中  $D$  为轴瓦名义内径。

### 4.3 主轴的安装

**4.3.2** 本条为强制性条文,目的是防止主轴上的平衡铁在机器运转时甩出,击坏机器,发生安全事故,造成巨大经济损失。

**4.3.3** 检查曲轴臂间的距离偏差,是对曲轴刚度的一种验证性检查。本条规定与现行国家标准 GB 50275—2010《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》、现行行业标准 JB/T 9105—2013《大型往复式压缩机技术条件》的要求一致,允许偏差在安装时应不大于 0.1‰活塞行程。

**4.3.4** 本条表 4.3.4 所列主轴轴瓦与轴颈间的径向间隙,不仅反映出其径向间隙与轴颈的直径有关,同时也反映出与合金层的材质有关。

### 4.4 中体的安装

**4.4.2** 这是现场安装压缩机的关键工序之一,起到对制造质量的验证作用。找正精确,可以改善运动零部件的受力状况,减少磨损,延长使用时间。

**4.4.5** 目的是防止施工人员的错误紧固程序造成安装偏差。

### 4.5 气缸的安装

**4.5.1** 由于各级气缸和气缸盖水夹套的水压试验在出厂前已完成,因此,施工中可不进行此项工作。

**4.5.5** 因为活塞杆在传递作用于活塞上的力时,活塞杆承受交变载荷(即受纵向压力或拉力)。所以,现场组装的压缩机安装质量优良与否,关键在于要保证中体滑道轴线与气缸轴线的同轴度偏差都应在允许范围内。

**4.5.6** 明确规定了立式气缸安装的水平度要求和检测部位。

由于中小型立式压缩机的缸径不是很大,有的方水平尺可以靠在气缸工作表面上进行测量,但有些气缸直径较小,方水平尺不能放进气缸内,无法靠在气缸工作表面上进行测量,加之止口面宽度较窄。因此,可用平尺和块规来测量水平度。

### 4.6 机组二次灌浆

**4.6.5** 因高强度无收缩灌浆料具有早强、高强、自流性高、微膨胀、耐久性好、抗渗油的特点,现场施

工简便快捷,对压缩机机组的安装质量和安装进度起到一定的促进作用,而且当前国内压缩机机组二次灌浆的施工均大量采用高强度无收缩灌浆料,所以本条提出了压缩机机组二次灌浆使用高强度无收缩灌浆料的要求。

#### **4.7 十字头和连杆的安装**

**4.7.2~4.7.8** 规定了组装十字头和连杆的要求。与现行国家标准 GB 50275—2010《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》的要求一致。将原规范“检查并刮研上、下滑板分别与十字头体及滑道的接触面,应均匀接触达 50%以上”修订为“上、下滑板与十字头体及滑道的接触面应接触均匀,接触面积不应小于滑履面积的 60%”;将原规范“十字头承磨面与滑道间接触面,应均匀接触达 50%以上”修订为“十字头承磨面与滑道的接触面积不应小于 60%”;将原规范“十字头销轴或活塞销轴与十字头销孔或活塞销孔的接触面积不应低于 60%”修订为“十字头销轴与十字头销孔的接触面积不应小于 70%”。

对于卧式压缩机,在安装时使十字头的轴线与滑道轴线偏移 0.03 mm,是在不影响运动零部件受力状况的前提下,主要是为了延长十字头的使用寿命。

**4.7.9** 本条为强制性条文。十字头销是十字头组件的重要零件,其受力非常复杂。在工程投用后,一旦十字头销轴的锁紧装置松动,将会发生安全事故,小则造成跳车,严重影响装置的稳定运行;大则损坏机器,造成经济损失,故对锁紧装置作了规定。

#### **4.8 刮油器和填料函的安装**

**4.8.2** 本条明确了刮油器的刃口应朝来油方向,以防止发生装反的情况。

**4.8.7** 本条是对少油或无油润滑压缩机中非金属填料、密封环的组装规定。由聚四氟乙烯和金属/聚四氟乙烯材质制成的填料、密封环,经实践证明密封效果好、使用寿命长,从而得到广泛的应用。

#### **4.9 活塞组件的安装**

**4.9.11** 活塞杆与活塞的连接是靠活塞杆凸肩与紧固螺母实现的。活塞杆轴线与活塞轴线的同轴度是靠机加工的精度和装配技术要求达到的,所以现场进行组装时应对活塞杆凸肩和螺母与活塞的配合面进行研磨,保证接触均匀,增大有效接触表面,提高密封性能。

**4.9.12** 本条规定是为了防止机器在运行时会发生碰撞。

#### **4.11 电动机的安装**

**4.11.1** 本条规定是为了防止电动机产生静电感应电流破坏电动机轴承的润滑油膜,从而影响整个机械系统的正常运行。

#### **4.12 气缸和填料函注油系统的安装**

**4.12.2** 进行强度试验是为了保证气缸和填料函注油系统的安装质量和机组的正常运行。

#### **4.13 循环油系统的安装**

**4.13.3** 依据现场施工情况和制造厂商随机技术文件的要求,增大了回油管道坡度,由 3‰的坡度改为 5‰的坡度,以使润滑油能顺利地流回油箱。

**4.13.5** 进行强度试验和严密性试验是为了保证循环油系统的安装质量,防止油系统运行时有漏油的现象发生,保证机组的正常运行。

## 5 整体压缩机的安装

**5.0.3** 整体出厂的压缩机在出厂前均进行了不少于 2 h~3 h 满负荷连续试运行,经检验合格才出厂,在出厂前对气缸、活塞等压缩机的零部件进行了油封防锈处理。而油封内含有石蜡,这就必须要对压缩机的零部件进行拆装、清洗、检查,防止石蜡堵塞气路和油路,以免引起爆炸。



## 6 附属设备与管道安装

**6.0.1~6.0.6** 目的在于加强对附属设备和附属管道安装质量控制及管理,从而保障安装质量。

## 7 机组试运行

### 7.1 试运行的条件

**7.1.1~7.1.8** 目的是将压缩机试运行前应检查和具备的条件加以明确,防止不具备条件而盲目进行压缩机的试运行,使试运行无法顺利地进行下去,或造成现场人员伤亡事故和设备损坏事故。

### 7.2 循环油系统的试运行

**7.2.1** 压缩机的运行对润滑油的油质要求非常严格,对压缩机的安全运行、使用寿命影响非常大,故应使用压缩机制造厂随机技术文件中推荐的润滑油牌号。

### 7.3 冷却水系统的试运行

**7.3.2** 对冷却水质的要求,目的是防止冷却水腔结垢堵塞水路。

**7.3.3** 目的是为了防止冷却水冻结,致使气缸冻裂。

### 7.4 气缸和填料函注油系统的试运行

**7.4.3** 注油器是往复压缩机润滑油系统的核心元件,是保障压缩机安全平稳运行的重要部件。当注油量不足时,压缩机易损件的磨损速度将剧增,故规定了注油器试运行时间和对各注油点供油量进行调试的要求,以保证注油器的正常工作。

### 7.5 压缩机的无负荷试运行

**7.5.1** 明确电动机试运行前的检查项目及试运行时的技术要求,目的是检查电动机运转是否正常。

**7.5.3** 明确压缩机无负荷试运行时的启动、检查项目和停机规定,目的是防止盲目启、停压缩机和检查压缩机各运动部件在无负荷下运转是否正常。

### 7.6 压缩机附属设备和管道系统的空气吹扫

**7.6.4** 如何将机组附属设备及工艺管道系统吹扫干净,主要是控制吹扫压力。针对每台机组的最终排出压力,在制定吹扫方案时,应合理地选用各级的吹扫压力。

### 7.7 压缩机的负荷试运行

**7.7.1** 中小型活塞式压缩机的介质种类繁多,因此,在负荷试运行时,本条规定仅以空气作为压缩机介质来代替其他实际工况介质。

**7.7.5** 机器在负荷试运行后的抽检项目符合本条第3款的要求时,机器应继续进行4 h~8 h负荷运行。

运行时间的长短应以排气量  $40 \text{ m}^3/\text{min}$  为标准。对排气量小于或等于  $40 \text{ m}^3/\text{min}$  的压缩机继续运行 4 h;对排气量大于  $40 \text{ m}^3/\text{min}$  的压缩机继续运行 8 h。

## 8 交工文件

**8.0.1** 本条是强调活塞式压缩机在负荷试运行合格后方可办理工程验收手续,使设备安全运行得到保障。

**8.0.2** 条文中列明工程验收应具备的资料内容,作为活塞式压缩机安装工程施工质量和验收的依据。