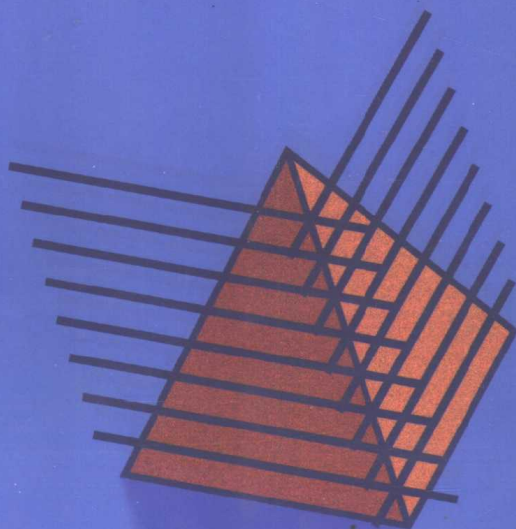




1999
年版

建筑工程

建筑工程施工及验收规范汇编

施工及验收规范汇编

◎ 本社编

中国计划出版社

建筑工程施工及验收规范汇编

(1999 年版)

本 社 编

中 国 计 划 出 版 社

1999 北 京

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程施工及验收规范汇编:1999年版/中国计划出版社编.
-2版. -北京:中国计划出版社,1999.6

ISBN 7-80058-747-9

I. 建… II. 中… III. ①建筑工程-工程施工-规范-汇编-中国
②建筑工程-工程验收-规范-汇编-中国 IV. TU711

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 07809 号

**建筑工程施工及验收规范汇编
(1999 年版)**

本社编

☆

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区月坛北小街2号3号楼)

(邮政编码:100837 电话:68030048)

新华书店北京发行所发行

海丰印刷厂印刷

787×1092 毫米 1/16 79 印张 1964 千字
1999 年 5 月第二版 1999 年 9 月第二次印刷
印数 6001—11000 册

☆

ISBN 7-80058-747-9/TU·126

定价:100.00 元

前 言

《建筑工程施工及验收规范汇编》自 1995 年出版发行以来,得到了广大读者的好评,发行数量也已达到数万册。

《汇编》的出版,对于广大工程技术人员正确理解、执行建设工程国家标准、规范,保证建设工程设计、施工质量,起到了十分重要的作用。近年来,由于《汇编》所收标准、规范部分已由新标准、规范所替代,同时,又颁发了一批新规范,所以,《汇编》本已不能满足读者的使用要求。为此,我们对《汇编》重新进行了删减和编排。

新编辑的《建筑工程施工及验收规范汇编》(1999 年版)同原《汇编》相比较,收入替代标准 5 个,新增标准 3 个,共收入 32 个标准、规范。所收规范时间截至到 1998 年。

新汇编本中在编排、收入规范范围方面,如有不妥之处,希望广大读者及时提出宝贵意见,以便再版时修订。

目 录

制冷设备安装工程施工及验收规范 GBJ 66—84	(1)
烟囱工程施工及验收规范 GBJ 78—85	(13)
工业自动化仪表工程施工及验收规范 GBJ 93—86	(27)
球形储罐施工及验收规范 GB 50094—98	(56)
工业设备及管道绝热工程施工及验收规范 GBJ 126—89	(96)
立式圆筒形钢制焊接油罐施工及验收规范 GBJ 128—90	(119)
人防工程施工及验收规范 GBJ 134—90	(153)
给水排水构筑物施工及验收规范 GBJ 141—90	(189)
火灾自动报警系统施工及验收规范 GB 50166—92	(244)
露天煤矿工程施工及验收规范 GB 50175—93	(258)
土方与爆破工程施工及验收规范 GBJ 201—83	(313)
地基与基础工程施工及验收规范 GBJ 202—83	(350)
砖石工程施工及验收规范 GBJ 203—83	(413)
混凝土结构工程施工及验收规范 GB 50204—92	(436)
钢结构工程施工及验收规范 GB 50205—95	(489)
木结构工程施工及验收规范 GBJ 206—83	(523)
屋面工程技术规范 GB 50207—94	(558)
地下防水工程施工及验收规范 GBJ 208—83	(602)
建筑地面工程施工及验收规范 GB 50209—95	(620)
工业炉砌筑工程施工及验收规范 GBJ 211—87	(654)
建筑防腐蚀工程施工及验收规范 GB 50212—91	(721)
矿山井巷工程施工及验收规范 GBJ 213—90	(780)
工业金属管道工程施工及验收规范 GB 50235—97	(845)
现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范 GBJ 236—82	(889)
采暖与卫生工程施工及验收规范 GBJ 242—82	(944)
通风与空调工程施工及验收规范 GB 50243—97	(977)
钢筋焊接及验收规程 JGJ 18—84	(1047)
洁净室施工及验收规范 JGJ 71—90	(1079)
建筑装饰工程施工及验收规范 JGJ 73—91	(1117)
建筑钢结构焊接规程 JGJ 81—91	(1169)
钢结构高强度螺栓连接的设计、施工及验收规程 JGJ 82—91	(1225)
建筑给水硬聚氯乙烯管道设计与施工验收规程 CECS 41:92	(1242)
附录	(1259)

中华人民共和国国家标准

制冷设备安装工程施工及验收规范

GBJ 66—84

主编部门：中华人民共和国机械工业部

批准部门：中华人民共和国国家计划委员会

实行日期：1984年8月1日

第一章 总 则

第 1.0.1 条 为了保证制冷设备安装工程施工的质量，特制定本规范。

第 1.0.2 条 本规范适用于制冷机组、制冷压缩机和附属设备，以及活塞式、螺杆式、离心式、吸收式、蒸汽喷射式等制冷设备安装工程的施工及验收。

制冷设备安装工程施工及验收的通用技术要求，应按国家标准《机械设备安装工程施工及验收规范》TJ231(一)—75“通用规定”执行。

现场组装的活塞式制冷压缩机和化工工艺采用的大型离心式制冷压缩机的安装应按国家标准《机械设备安装工程施工及验收规范》TJ231(五)—78中的有关规定执行。

第 1.0.3 条 制冷设备的拆卸和清洗，应符合下列要求：

一、对于制冷机组、整体安装的制冷压缩机及吸收式制冷设备，一般应进行外表清洗并检查机组内的真空情况(或充气内压状况)，符合有关设备文件规定的设备，其内部零件可不拆洗，但如超过保险期或有明显缺陷时，也应进行清洗；

二、对于现场组装的各种型式的制冷设备，安装前应把主机零部件、附属设备和管道进行清洗。清洗后应将清洗剂和水除净，并应检查零部件表面有无损伤及缺陷，合格后应在表面涂上一薄层冷冻机油。

第 1.0.4 条 安装氨制冷设备时，在现场配制的零部件，严禁采用铜和铜合金材料。

第 1.0.5 条 制冷设备的安装，必须采用专用制冷阀门和仪表；制冷设备的法兰、螺纹接头等处的密封材料，应选用耐油石棉胶板、聚四氟乙烯膜带、甘油—氧化铝或氯丁橡胶密封液等。

第 1.0.6 条 制冷设备管道的焊接，应符合现行国家标准《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》的有关规定。

第 1.0.7 条 制冷设备的安装，应符合现行的有关设备工程设计规范和设备技术文件的要求。

第二章 制冷机组的安装及试运转

第 2.0.1 条 制冷机组系指包括压缩机、电动机及其成套附属设备在内的整体式或组装式制冷装置。

第 2.0.2 条 制冷机组应在底座的基准面上找正、找平。

第 2.0.3 条 制冷机组的自控元件、安全保护继电器、电器仪表的接线和管道连接应正确。

第 2.0.4 条 制造厂出厂但未充灌制冷剂的制冷机组,应按有关的设备技术文件的规定充灌制冷剂;设备技术文件上没有规定的,应按以下顺序进行充灌:

- 一、气密性试验;
- 二、采用真空泵将系统抽至剩余压力小于 5.332 千帕;
- 三、充灌制冷剂并检漏。

第 2.0.5 条 制冷机组的气密性试验,应符合下列要求:

一、当按表 2.0.5 的规定区别试验压力为高压系统有困难时,可统一按低压系统试验压力进行系统气密性试验;

二、在规定压力下保持 24 小时,然后充气 6 小时后开始记录压力表读数,再经 18 小时,其压力不应超过按下式计算的计算值。如超过计算值,应进行检漏,查明后消除泄漏,并应重新试验,直至合格。

$$\Delta P = P_1 - P_2 = P_1 \left(1 - \frac{273 + t_2}{273 + t_1} \right) \quad (2.0.5)$$

式中 ΔP ——压力降〔兆帕(公斤力/厘米²)〕;

P_1 ——试验开始时系统中的气体压力〔兆帕(公斤力/厘米²)〕;

P_2 ——试验结束时系统中的气体压力〔兆帕(公斤力/厘米²)〕;

t_1 ——试验开始时系统中的气体温度(℃);

t_2 ——试验结束时系统中的气体温度(℃)。

三、气密性试验中应采用氮气或干燥空气进行系统升压。

气密性试验压力〔兆帕(公斤力/厘米²)〕

表 2.0.5

制 冷 剂	高压系统试验压力	低压系统试验压力
R717、R22	1.764(18)	1.176(12)
R12	1.568(16)	0.98(10)
R11	0.196(2)	0.196(2)

第 2.0.6 条 制冷机组的气密性试验合格后,应采用真空泵将系统抽至剩余压力小于 5.332 千帕(40 毫米汞柱),保持 24 小时,系统升压不应超过 0.667 千帕(5 毫米汞柱)。

第 2.0.7 条 制冷机组充灌制冷剂时,应将装有质量合格的制冷剂钢瓶与机组的注液

阀接通,利用机组的真空度,使制冷剂注入系统;当系统内的压力升至 0.196~0.294 兆帕(2~3 公斤力/厘米²)(氟里昂)或 0.098~0.196 兆帕(1~2 公斤力/厘米²)(氨)时,应对系统进行检漏;查明泄漏处后应予以修复,再充灌制冷剂;当系统压力与钢瓶压力相同时,即可开动压缩机,加快充入速度,直至符合有关设备技术文件规定的制冷剂重量。

第 2.0.8 条 制冷机组的试运转应符合下列要求:

一、试运转前

1. 检查安全保护继电器的整定值;
2. 检查油箱的油面高度;
3. 开启系统中相应的阀门;
4. 给设备供冷却水;
5. 向蒸发器供载冷剂液体;
6. 将能量调节装置调到最小负荷位置或打开旁通阀。

二、启动运转

1. 启动压缩机,并应立即检查油压,待压缩机转速稳定后,其油压应符合有关设备技术文件的规定(专门供油泵的先启动油泵);
2. 容积式压缩机启动时应缓缓开启吸气截止阀和节流阀;
3. 检查安全保护继电器的,动作应灵敏;
4. 应根据现场情况和设备技术文件的规定,确定在最小负荷下所需运转的时间;
5. 运转过程中应进行下列各项检查,并做好记录;
 - (1)油箱油面的高度和各部位供油的情况;
 - (2)润滑油的压力和温度;
 - (3)吸排气的压力和温度;
 - (4)进排水温度和冷却水供应情况;
 - (5)运动部件有无异常声响,各连接部位有无松动、漏气、漏油、漏水等现象;
 - (6)电动机的电流、电压和温升;
 - (7)能量调节装置动作是否灵敏,浮球阀及其他液位计工作是否稳定;
 - (8)机组的噪声和振动。

三、停车

1. 应按设备技术文件规定的顺序停止压缩机的运转;
2. 最后关闭水泵或风机系统,并应排放所有易冻积水。

第 2.0.9 条 制冷机组试运转后,应拆洗吸气过滤器和滤油器,并更换润滑油。

第三章 活塞式制冷设备的安装及试运转

第一节 整体安装的活塞式制冷压缩机及压缩机组的安装

第 3.1.1 条 本节适用于整体安装的单台制冷压缩机及带有公共底座的压缩机组(包括压缩机、电动机或压缩冷凝机组)的安装。

第 3.1.2 条 压缩机及压缩机组的安装,应在曲轴外露部位或与压缩机底座平行的其他加工平面上找正、找平,其纵向和横向的不水平度不应超过 0.2/1000。

第 3.1.3 条 安装中,应根据压缩机的位置,找正电动机水平,调整联轴节或皮带轮。

第二节 附属设备及管道的安装

第 3.2.1 条 制冷压缩机的附属设备(如冷凝器、贮液器、油分离器、中间冷却器、集油器、空气分离器和蒸发器等)就位前,其管口方位、地脚螺栓孔和基础的位置应符合设计要求,管口内部,应畅通。

第 3.2.2 条 采用氮气或干燥空气为介质进行气密性试验的试验压力,应符合本规范,第 2.0.5 条的规定。试验时宜在螺栓连接处和焊接接缝处涂上发泡剂,观测有无泄漏。

第 3.2.3 条 附属设备的安装除应执行设计规范中有关规定外,尚应符合下列要求:

- 一、卧式设备的水平度和立式设备的铅垂度,应符合有关设备技术文件的规定;
- 二、安装带有集油器的设备时,集油器的一端应稍低,其坡度应符合有关设备技术文件的规定;
- 三、洗涤式油分离器的进液口宜比冷凝器的出液口低;
- 四、安装低温设备时,应增设垫木。垫木应预先经防腐处理;
- 五、设备安装时应分清管子接头,严禁接错。

第 3.2.4 条 制冷设备管道的敷设,除应符合现行国家标准《工业管道工程施工及验收规范》外,尚应符合下列要求:

一、管道内的氧化皮、污物等杂物,宜采用喷砂法清除,并应在出现金属光泽面后将两端封死;

二、系统中的供液管不应出现向上凸起的弯曲,吸气管不应出现向下凹陷的弯曲,如图 3.2.4 所示;

三、连接管道的法兰、零件和焊缝不应埋于墙内或不便检修的地方。排气管穿过墙壁时,应加保护套管;管道与套管之间应留有 10 毫米左右的间隙,间隙内不应填充材料。管道放在支架上不应衬垫木,但包有保温层的管道应衬垫木;垫木厚度应与保温层厚度相同。

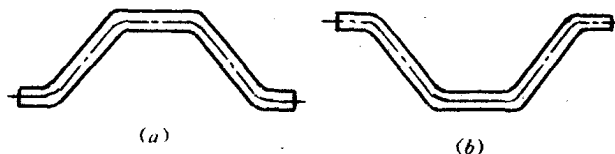


图 3.2.4 系统中的管道凸凹弯曲示意图

a—供液管;b—吸气管

第 3.2.5 条 设备之间连接管道的敷设坡向应符合表 3.2.5 的规定;坡度应符合设计或设备技术文件的规定。

第 3.2.6 条 当吸气管和排气管设于同一支架或吊架时,吸气管应放在排气管的下面,其管道间的距离不应小于 200~250 毫米。钢管弯头宜采用可控硅中频弯管机弯管。

第 3.2.7 条 在液体管上接支管,应从主管的底部接出;在气体管上接支管,应从主管

的上部接出。

第 3.2.8 条 设备和管道的保温层厚度,应符合设计或设备技术文件的规定。

制冷设备管道敷设坡向 表 3.2.5

管 道 名 称	坡 向
压缩机进气水平管(氨)	蒸 发 器
压缩机进气水平管(氟里昂)	压 缩 机
压缩机排气水平管	油 分 离 器
油分离器至冷凝器的水平管	油 分 离 器
机器间至调节站的供液管	调 节 站
调节站至机器间的回气管	调 节 站

第 3.2.9 条 润滑系统和制冷管道上的阀门,应具有产品合格证,其进出口端封闭良好的,可在安装前只清洗密封面。

由于包装而损坏的阀门,应逐个进行拆卸清洗,并应更换填料和垫片;填料和垫片均应符合产品要求。

第 3.2.10 条 制冷系统中的自动控制阀件,安装前应按有关设备技术文件的规定进行验收,并应清洗密封面。

第 3.2.11 条 润滑油管道和制冷剂管道上的阀门,应逐个进行气密性试验,其试验压力应符合本规范第 2.0.5 条的规定。其他管道上的阀门,应按现行国家标准《工业管道安装工程施工及验收规范》中的有关低压阀门的规定进行气密性试验。

第 3.2.12 条 立式压缩机的单向阀应安装在竖管上,卧式压缩机的单向阀应安装在水平管上。阀门必须按制冷剂流动的方向装设,严禁反装。

第三节 活塞式制冷压缩机及其系统试运转

第 3.3.1 条 整体安装的压缩机和压缩机组,以及现场组装的压缩机,在系统安装后,应先进行单机试运转(制冷机组除外)。

第 3.3.2 条 压缩机试运转前应符合下列要求:

- 一、冷却水系统供水应畅通;
- 二、安全阀出厂铅封应完整;
- 三、压力、温度、压差等继电器的整定值应符合设备技术文件的规定;
- 四、曲轴箱的油面高度应符合设备技术文件的规定;
- 五、应将气缸盖和吸气阀片等拆下,加适量润滑油,再装上气缸盖;盘动压缩机数转,使活塞、气缸及各滑动面上的润滑油分布均匀;各运动部件应转动灵活,无过紧及碰撞现象;
- 六、瞬时启动电动机,检查转向是否正确。

第 3.3.3 条 现场组装的压缩机应进行不带阀的试运转,并应符合下列要求:

- 一、启动压缩机并运转 10 分钟后,应停车检查各摩擦部位的润滑和温升情况,待一切正常后,再继续运转 2 小时;
- 二、各摩擦部位的温升不应超过 30℃,轴承的最高温度不应超过 70℃;

三、润滑油的压力及温度应符合有关设备技术文件的规定；
四、轴封处不应有油的滴漏；

五、运转中各运动部件应无异常声响，紧固件应无松动现象。

第 3.3.4 条 现场组装的压缩机空气负荷试运转，应符合下列要求：

一、在吸、排气阀安装固定后，应调整活塞止点间隙，使其符合设备技术文件的规定；

二、装上气缸盖，启动压缩机，并在规定的排气压力下运转 4 小时；如无规定时，排气压力应为 0.343 兆帕(3.5 公斤力/厘米²)；

三、润滑油压力应比吸气腔压力高 0.098~0.294 兆帕(1~3 公斤力/厘米²)，油温不应高于 70℃；

四、气缸套的冷却水进口温度不应超过 35℃，出口温度不应超过 45℃；

五、排气温度不应超过表 3.3.4 的规定；

六、吸、排气阀的阀片跳动声响应正常；

七、各摩擦部位的温度应符合有关设备技术文件的规定；

八、各连接部位、轴封、填料、气缸盖和阀件应无漏气、漏油、漏水现象。

试运转时的最高排气温度 表 3.3.4

制 冷 剂	最高排气温度(℃)
R717、R22	145
R12	130

第 3.3.5 条 活塞式制冷系统的吹净，应符合下列要求：

一、压缩机空气负荷试运转合格后，应迅速全部打开设备最低处的阀门，按操作程序进行系统吹净，并在距离阀门 200 毫米处用白布(白纸)检查，直至无污物；

二、吹净应采用压力为 0.49~0.588 兆帕(5~6 公斤力/厘米²)的氮气或干燥空气按顺序反复多次进行，然后彻底清洗阀门，重新组装，直至系统中排出的空气洁净为止。

第 3.3.6 条 系统吹净合格后，应按本规范第 2.0.5 条的规定进行系统气密性试验。

第 3.3.7 条 压缩机空气负荷试运转和系统吹净、试压后，应对吸、排气阀和油过滤器进行拆洗，并更换润滑油。

第 3.3.8 条 制冷系统的抽真空试验应符合本规范第 2.0.6 条的规定。

第 3.3.9 条 制冷系统充灌制冷剂时，应符合下列要求：

一、充灌制冷剂应在系统气密性试验、吹净、抽真空试验均合格后进行；

二、充灌制冷剂应符合本规范第 2.0.7 条的要求。

第 3.3.10 条 制冷系统的负荷试运转应符合本规范第 2.0.8 条的规定。

第四章 螺杆式制冷设备的安装及试运转

第 4.0.1 条 螺杆式制冷压缩机通过弹性联轴器与电动机直联，它与油分离器及油冷凝器等部件设置在同一支架上，出厂时即为螺杆式制冷压缩机组。

第 4.0.2 条 螺杆式制冷压缩机组安装时，应对基础进行找平，其纵、横向不水平度不

应超过 1/1000。

第 4.0.3 条 螺杆式制冷压缩机接管前,应先清洗吸、排气管道;管道应作必要的支承。连接时应注意不要使机组变形,而影响电机和螺杆式制冷压缩机的对中。

第 4.0.4 条 螺杆式制冷系统的试运转应符合下列要求:

- 一、系统的吹净应按本规范第 3.3.5 条的规定进行;
- 二、系统的气密性试验应按本规范第 2.0.5 条的规定进行;
- 三、系统的抽真空试验应按本规范第 2.0.6 条的规定进行;
- 四、系统应在抽真空试验后充灌制冷剂;制冷剂的充灌量应符合有关设备技术文件的规定;充灌制冷剂应符合本规范第 2.0.7 条的要求。

第 4.0.5 条 螺杆式制冷压缩机试运转前,应符合下列要求:

- 一、将电机与螺杆式制冷压缩机分开,并检查电动机的转向是否正确;
- 二、检查油泵转向是否正确;
- 三、检查吸气侧、排气侧的压力继电器、过滤器用的压差继电器、油压与冷却水用的压力继电器和油压继电器的动作是否灵敏;
- 四、安装联轴节,并重新找正。压缩机轴线与电动机轴线的不同轴度应符合有关设备技术文件的规定;
- 五、将制冷机油加入油分离器或冷却器中,加油量应保持在视油镜的 $1/2 \sim 3/4$ 处;
- 六、按规定向系统充灌制冷剂。

第 4.0.6 条 螺杆式制冷压缩机的启动运转应符合下列要求:

- 一、启动运转应按有关设备技术文件的程序进行;
- 二、润滑油的压力、温度和各部分的供油情况,应符合有关设备技术文件的规定;
- 三、油冷却器的水管供水应畅通;
- 四、应启动油泵,通过油压调节阀来调节油压,使之与排气压力差符合有关设备技术文件的规定;
- 五、应调节四通阀,使之处于减负荷或增负荷的位置,并检查滑阀移动是否正常;
- 六、应使压缩机作短时间的全速运转,并观察压力表的压力、电流表的电流,检查主机机体与轴承处的温度,听听有无异常声音。

第 4.0.7 条 附属设备及管道的安装,应符合本规范第三章第二节的有关规定。

第五章 离心式制冷设备的安装及试运转

第 5.0.1 条 离心式制冷设备的安装,应符合下列要求:

- 一、安装前,机组内的内压应符合有关设备技术文件规定的出厂压力;
- 二、制冷机组应在与压缩机底面平行的其他加工平面上找正水平,其纵向、横向不水平度均不应超过 $0.1/1000$;
- 三、离心式制冷压缩机应在主轴上找正纵向水平,其不水平度不应超过 $0.03/1000$;在机壳中分面上找正横向水平,其不水平度不应超过 $0.1/1000$;

四、连接压缩机进气管前,应通过吸气口观察导向叶片和执行机构,以及叶片开度和仪表指示位置,并按有关设备技术文件的要求调整一致、定位,然后连接电动执行机构。

第 5.0.2 条 离心式制冷系统的试运转,应符合下列要求:

一、润滑系统试验

油泵转向正确后,应开动油泵,使润滑油循环 8 小时以上,然后拆洗滤油器,更换新油,重新进行运转。运转中的油温、油压、油面高度应符合设备技术文件的规定;

二、系统气密性试验

系统安装后,应将干燥空气或氮气充入系统,使其符合设备技术文件规定的试验压力,然后宜用发泡剂检查(或在干燥空气中混入适量规定的制冷剂,用卤素检漏仪检查)所有设备、管道、法兰及其接头处,不得有渗漏现象。试验压力也可采用回收装置的小压缩机来产生,但必须严格按设备技术文件规定的要求进行;

三、无负荷运转

1. 应关闭压缩机吸气口的导向叶片或进气阀,使压缩机排气口与大气相通;
2. 开动油泵,调节循环润滑系统,使其正常运转;
3. 瞬间启动压缩机,并观察转向是否正确以及有无卡住和碰撞等现象;
4. 再次启动压缩机,进行半小时无负荷运转试验,并观察油温、油压、摩擦部位的温升、机器的响声及振动是否正常。

四、抽真空试验

应将系统抽至剩余压力小于 5.332 千帕(40 毫米汞柱),并保持 24 小时,系统升压不应超过 0.667 千帕(5 毫米汞柱)。抽真空时,应另备真空泵或用系统中回收装置的小压缩机来进行。达不到真空要求时,应再次进行气密性试验,查明泄漏处,予以修复,然后再次进行抽真空试验,直至合格;

五、应按规定向系统充灌制冷剂

六、负荷运转

1. 按要求供给冷却水;
2. 开动油泵,调节润滑油系统,使其工作正常;
3. 利用放空装置,排除系统中的空气;
4. 启动压缩机,并根据机器运转情况,逐步开启吸气阀和导向叶片,并注意快速通过喘振区,使压缩机正常工作;
5. 在最小负荷下,根据现场情况和设备技术文件的规定确定所需的运转时间。运转过程中应检查机组的响声、振动、润滑压力、温度、各摩擦部位的温度、电动机温升和各种仪表指示等,均应符合设备技术文件的规定,并记录各项数据。

第 5.0.3 条 附属设备及管道的安装应符合本规范第三章第二节的有关规定。

第六章 溴化锂吸收式制冷设备的安装及试运转

第 6.0.1 条 机组安装前,设备的内压应符合设备技术文件规定的出厂压力。

第 6.0.2 条 设备就位后,应按设备技术文件规定的基准面(如管板上的测量标记孔或其他加工面)找正水平,其纵向、横向不水平度均不应超过 0.5/1000;双筒吸收式制冷机应分别找正上下筒的水平。

第 6.0.3 条 真空泵就位后,应找正水平。抽气连接管应采用金属管,其直径应与真空泵的进口直径相同;如必须采用橡胶管作吸气管时,应采用真空胶管,并对管接头处采取密封措施。

第 6.0.4 条 屏蔽泵应找正水平,电线接头处应防水密封。

第 6.0.5 条 蒸汽管和冷媒水管应隔热保温,保温层的厚度和材料应符合设计规定。

第 6.0.6 条 制冷系统安装后,应对设备内部进行清洗。清洗时,将清洁水加入设备内,开动发生器泵、吸收器泵和蒸发器泵,使水在系统内循环,反复多次,并观察水的颜色直至设备内部清洁为止。

第 6.0.7 条 进行制冷系统气密性试验时,系统内应充入压力为 0.196 兆帕(2 公斤力/厘米²)的干燥空气,并宜采用发泡剂检查(或在干燥空气中充灌适量规定的制冷剂;用卤素检漏仪检查)设备及管道的密封性。

第 6.0.8 条 进行制冷设备真空泵试验时,应在真空泵吸入管道上装上真空度测量仪,关闭真空泵上与制冷系统连通的阀门,启动真空泵,抽至压力在 0.133 千帕(1 毫米汞柱)以下时停泵,然后观察真空度测量仪,确定有无泄漏。

第 6.0.9 条 进行制冷系统抽真空试验时,应将系统压力抽至 0.267 千帕(2 毫米汞柱),关闭真空泵上的抽气阀门,保持 24 小时,以使系统内压力上升不应超过 0.133 千帕(1 毫米汞柱)。

第 6.0.10 条 向制冷系统加入按设备技术文件规定配制的溴化锂溶液,应先在容器中进行沉淀;然后将系统抽真空至压力为 0.267 千帕(2 毫米汞柱)以下,再将与抽气连接的连接管一端连接于热交换器稀溶液加液阀门,并扎紧使其密封,连接管的另一端插入加液桶离桶底 100 毫米。溶液的加入量应符合设备技术文件的规定。

第 6.0.11 条 制冷系统的试运转,应符合下列要求:

一、启动运转

1. 应向冷却水系统供水和向蒸发器供冷媒水,水温均不应低于 20℃,水量应符合设备技术文件的规定;

2. 启动发生器泵、吸收器泵及真空泵,使溶液循环,继续将系统内空气抽除,使真空度高于 0.133 千帕(1 毫米汞柱);

3. 应逐渐开启蒸汽阀门,向发生器供汽,使机器先在较低蒸汽压力状态下运转,无异常现象后,再逐渐提高蒸汽压力至设备技术文件的规定值,并调节制冷机,使其正常运转。

二、运转中

1. 稀溶液、浓溶液和混合溶液的浓度和温度应符合设备技术文件的规定;

2. 冷却水、冷媒水的水量、水温和进出口温度差应符合设备技术文件的规定;

3. 加热蒸汽的压力、温度和凝结水的温度、流量应符合设备技术文件的规定;

4. 冷剂水中溴化锂的比重不应超过 1.1;

5. 系统应保持规定的真空度;

6. 屏蔽泵的工作应稳定,应无阻塞、过热、异常声响等现象;

7. 各种仪表指示应正常。

第七章 蒸汽喷射式制冷设备的安装及试运转

第 7.0.1 条 蒸发器、冷凝器的安装,应符合下列要求:

一、安装蒸发式冷凝器前,应分别对每组冷凝排管进行气密性试验,试验压力为 0.294 兆帕(3 公斤力/厘米²),不得有泄漏现象。冷凝排管安装的倾斜方向应与冷凝水的流向相同;

二、蒸发器、混合式冷凝器、辅助冷凝器就位后,应进行铅垂度或水平度校正,其不铅垂度和不水平度均不应超过 1.5/1000;

三、蒸发器和混合式主冷凝器两中心线间垂直距离的允许偏差,不应超过 12 毫米;

四、辅助冷凝器的安装要求应与混合式主冷凝器的相同;

五、主喷射器整体试装后,应将蒸发器、混合式冷凝器同主喷射器的连接法兰焊牢。

第 7.0.2 条 安装主喷射器、辅助喷射器时应保证喷嘴、混合段、扩压器喉部和扩压器后段同轴,其不同轴度不应超过 0.5 毫米;各效喷嘴不得装错。

第 7.0.3 条 蒸汽喷射式制冷设备的工作蒸汽管道、水管道的安装,应符合下列要求:

一、为保证工作蒸汽的清洁和有一定的干燥度,应在喷射器前装设汽水分离器、蒸汽过滤器和疏水器。喷射器的供汽管道与蒸汽总管(即分汽缸)连接时,应有 10/1000 的坡度,并坡向于蒸汽总管,如图 7.0.3 所示;

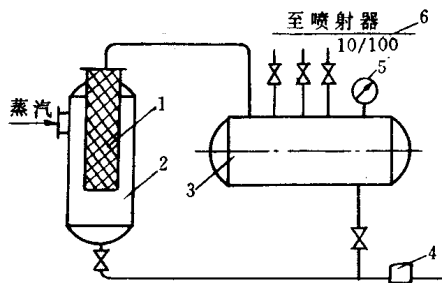


图 7.0.3 蒸汽管道的安装示意图

1—过滤器;2—汽水分离器;3—分汽缸;

4—疏水器;5—压力表;6—供汽管道

二、制冷水、冷却水和蒸汽管道安装后,应进行水压试验;试验压力为工作压力的 1.5 倍。试压合格后应放尽水,再用压缩空气吹净,并应拆洗阀门;

三、管道的法兰垫片

1. 蒸汽管道的法兰垫片应采用中压石棉橡胶板,制冷水及冷却水管道的法兰垫片应采用橡胶板;

2. 法兰内径小于 400 毫米时,垫片厚度应为 2 毫米;法兰内径大于 400 毫米时,垫片厚度应为 3 毫米;

3. 垫片的任何部分不得盖住通孔截面,其边缘应光滑圆整。

第 7.0.4 条 蒸汽喷射式制冷设备系统安装后,应进行气密性试验。试验方法可采用下列两种:

一、关闭系统与水管、汽管或大气相通的阀门,没有阀门的用盲板封好,从第二辅助喷射器的蒸汽接管处充入压力为 0.294 兆帕(3 公斤力/厘米²)的压缩空气,进行 24 小时的气密性试验;过 6 小时后记录压力表读数,再经 24 小时,其压力降(由于环境温度变化而引起的压力降除外)应小于 0.0098 兆帕(0.1 公斤力/厘米²);由于环境温度变化而引起的压力波动应按本规范第 2.0.5 条计算和处理;

二、利用辅助喷射器,将系统抽真空后进行密封性试验。利用第一、第二辅助喷射器将系统抽真空至剩余压力小于 21.328 千帕(160 毫米汞柱),关闭与大气相通的阀门,经一定时间后,记录系统内的压力上升值及其相应时间,系统压力总的上升值不得超过 46.655 千帕(350 毫米汞柱),然后按下式计算系统内每小时漏入空气的总量:

$$G = 0.095 \frac{V}{T} (P_2 - P_1) \quad (7.0.4)$$

式中 G ——系统内每小时漏入空气的总量(公斤/时);

V ——真空系统总容积(米³);

P_1 ——关闭阀门时系统内的绝对压力[千帕(毫米汞柱)];

P_2 ——一定时间后系统内的绝对压力[千帕(毫米汞柱)];

T ——系统内压力从 P_1 升至 P_2 所经过的时间(分)。

计算值 G 应小于图 7.0.4 所示曲线上所查得的数值并应用棉纱或薄纸等物对连接处检漏,查明后消除泄漏,再重新试验,直至合格。

0.15

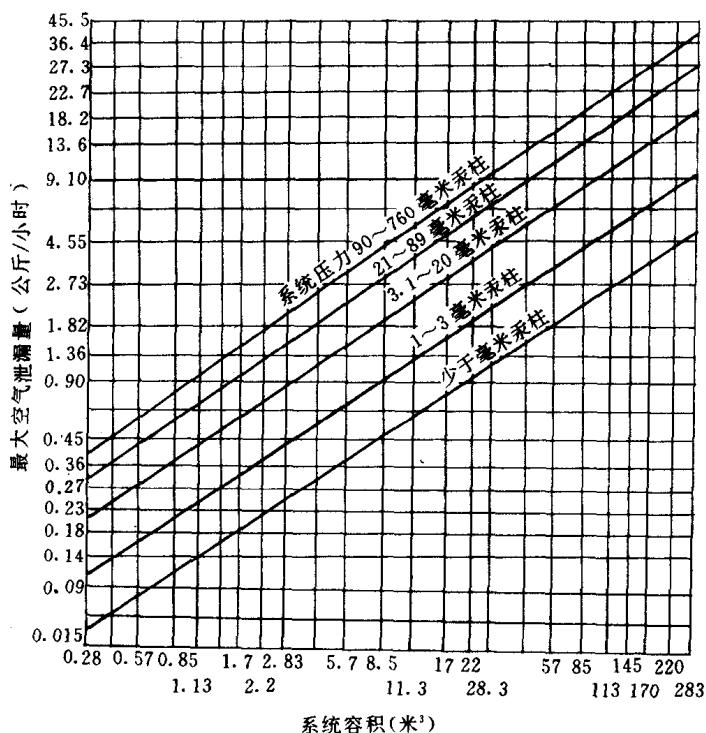


图 7.0.4 系统内漏入空气总量曲线图

第 7.0.5 条 系统气密性试验合格后,应对工作蒸汽管道、蒸发器制冷水进水管道,以及主喷射器吸入室至扩压器喉部等处进行保温。保温层厚度和保温材料应符合有关设备技术文件的规定。

第 7.0.6 条 蒸汽喷射式制冷设备的试运转,应符合下列要求:

一、试运转前

1. 系统的安装应完整正确;
2. 系统内的各种水泵、风机,其单机试运转应符合要求;
3. 各种调节阀门、电气设备和测量、控制仪表应正确可靠。

二、启动运转

1. 启动冷却水泵,向主冷凝器和辅助冷凝器供水,水量应符合有关设备技术文件的规定。采用蒸发式冷凝器时,冷却水应细密、均匀地喷淋在冷却盘上;

2. 打开蒸汽管道上的总截止阀。如装有汽水分离器,应先利用排水器排除汽水分离器内的凝结水;

3. 启动第二辅助喷嘴,使系统剩余压力小于 21.328 千帕(160 毫米汞柱)。如采用蒸发式冷凝器,则应启动风机;

4. 启动第一辅助喷嘴,使系统剩余压力小于 5.332 千帕(40 毫米汞柱);

5. 启动冷媒水泵,向蒸发器供水;

6. 陆续启动第一效、第二效、第三效主喷射器。

第 7.0.7 条 蒸汽喷射式附属设备及管道的安装应符合本规范第三章第二节的规定。