

安 装 工 程 质 量 通 病 防 治 手 册

手册编写组 编



中国建筑工业出版社

安 装 工 程 质 量 通 病 防 治 手 册

手册编写组 编

中国建筑工业出版社

本手册针对安装工程中常见的且多次发生的施工质量通病，综合讲述通病现象、原因分析和防治及治理措施等问题。全书内容包括安装工程中的五大分部工程，即：管道工程、电气工程、通风空调工程、通用机械设备安装工程、焊接工程，并分项列出工程质量检验评定标准。

本手册供从事设备安装工程施工技术人员、管理人员阅读，本专业的大专师生也可作教学参考。

责任编辑 强十渤
技术设计 黄 燕
责任校对 强十渤

安装工程质量通病防治手册

手册编写组 编

*

中国建筑工业出版社 出版、发行（北京西郊百万庄）

新华书店 经销

河北省蔚县印刷厂印刷（河北省蔚县）

*

开本：787×1092毫米 1/16 印张：20³/₄ 字数：500千字

1991年8月第一版 1991年8月第一次印刷

印数：1—2,5390册 定价：8.25元

ISBN7—112—01261—9/TU·916

(6305)

手册编写组成员

主 编：龚崇实 陈忠恕

1. 管道工程： 郭凤臻 王洪生

2. 电气工程： 杨香昌 侯永昌

3. 通风、空调工程： 张学助 龚崇实

4. 通用机械设备安装工程： 宿玉氏 沈从周

5. 焊接工程： 强 健 李人忠

审 校： 沈从周 顾顺富 贡 力 赵启连

目 录

| | |
|--|--|
| 1 管道工程 | |
| 1.1 管道连接 (1) | |
| 1.1.1 管路螺纹接口渗漏 (1) | |
| 附录1 碳素钢管螺纹连接质量验评标准(附表1-1) (3) | |
| 1.1.2 管道法兰接口渗漏 (3) | |
| 附录2 碳素钢管法兰连接质量验评标准(附表1-2) (4) | |
| 1.1.3 金属管道承插接口渗漏 (4) | |
| 附录3 金属管道的承插和套箍接口质量验评标准(附表1-3)..... (5) | |
| 1.1.4 管道焊接接口渗漏 (5) | |
| 附录4 碳素钢管焊接质量验评标准(附表1-4) (9) | |
| 1.2 管道支架安装 (9) | |
| 1.2.1 管道支架选用不当 (9) | |
| 1.2.2 管道支架安装间距过大、标高不准 (9) | |
| 1.2.3 管道支架固定不牢、固定方法不对 (10) | |
| 附录5 管道支(吊、托)架及管座安装质量验评标准(附表1-5) (11) | |
| 1.3 阀件安装 (11) | |
| 1.3.1 阀门选型不合理 (11) | |
| 1.3.2 阀门安装不合理或不符合规定 (12) | |
| 1.3.3 阀门填料函处泄漏 (12) | |
| 1.3.4 阀门关闭不严或阀体泄漏.....(13) | |
| 1.3.5 安全阀不起作用 (13) | |
| 1.3.6 疏水阀排水不畅 (14) | |
| 1.3.7 减压阀作用不正常 (15) | |
| 附录6 阀门安装质量验评标准(附表1-6) (15) | |
| 1.4 补偿器安装 (16) | |
| 1.4.1 Π 型补偿器安装缺陷..... (16) | |
| 1.4.2 波形补偿器安装缺陷 (16) | |
| 1.4.3 填料式补偿器安装缺陷 (17) | |
| 附录7 伸缩器安装质量验评标准(附表1-7) (17) | |
| 1.5 弯管制作 (17) | |
| 1.5.1 碳素钢管煨弯缺陷 (17) | |
| 1.5.2 有色金属及非金属管道煨弯缺陷 (13) | |
| 1.6 低压管道安装 (13) | |
| 1.6.1 低压管道安装的缺陷 (13) | |
| 1.6.2 直埋管线施工的缺陷 (19) | |
| 1.6.3 沟内铺管施工的缺陷 (20) | |
| 1.6.4 架空管道施工的缺陷 (21) | |
| 1.6.5 室内管道施工的缺陷 (21) | |
| 1.6.6 碳素钢管安装后堵塞 (23) | |
| 1.6.7 铸铁管安装后堵塞 (24) | |
| 1.7 高压管道安装 (25) | |
| 1.7.1 高压管道预制加工的缺陷... (25) | |
| 1.7.2 高压管道安装的缺陷 (26) | |
| 1.8 有色金属管道及非金属管道安装 (28) | |
| 1.8.1 铜及铜合金管道安装质量通病 (28) | |
| 附表8 铜及铜合金管焊接标准(附表1-8) (29) | |
| 附录9 铜管及铝管弯管质量验评标准(附表1-9) (29) | |
| 1.8.2 铝及铝合金管道安装质量通病 (29) | |
| 附录10 铝管焊接接口质量验评标准(附表1-10) (30) | |
| 1.8.3 不锈钢管道安装质量通病..... (31) | |
| 1.8.4 硬聚氯乙烯塑料管安装质量通病 (31) | |
| 1.9 室内采暖管道安装 (33) | |
| 1.9.1 室内采暖干管安装质量缺陷 (33) | |
| 1.9.2 室内采暖立管安装质量缺陷 | |

| | |
|---|---|
| (34) | 标准(附表1-18) (48) |
| 1.9.3 采暖管道堵塞 (35) | 1.13 制冷管道安装 (49) |
| 附录11 室内采暖管道安装质量验评标准(附表1-11) (36) | 1.13.1 制冷系统制冷剂渗漏 (49) |
| 1.9.4 炉片组对的缺陷 (36) | 1.13.2 蒸发排管不结霜 (50) |
| 1.9.5 炉片安装的缺陷 (37) | 1.13.3 制冷系统阻塞 (50) |
| 附录12 散热器安装质量验评标准(附表1-12) (38) | 1.14 氧气管道安装 (51) |
| 1.10 室内给水管道安装 (39) | 1.14.1 管道及附件脱脂不彻底 (52) |
| 1.10.1 室内给水管道水流不畅或管道堵塞 (39) | 1.14.2 氧气管道安装的缺陷 (52) |
| 1.10.2 管材、管件使用不当,影响使用寿命 (39) | 1.15 乙炔管道安装 (53) |
| 1.10.3 管道立管甩口不准 (40) | 1.15.1 室外乙炔管道安装的缺陷 (53) |
| 1.10.4 消防管道安装缺陷 (40) | 1.15.2 室内乙炔管道安装的缺陷 (55) |
| 附录13 室内给水管道安装质量验评标准(附表1-13) (41) | 1.16 管道防腐 (56) |
| 1.11 室内排水管道安装 (41) | 1.16.1 漆膜返锈 (56) |
| 1.11.1 管件使用不当,影响污物或臭气的正常排放 (41) | 1.16.2 漏刷 (56) |
| 1.11.2 排水不畅、堵塞 (42) | 1.16.3 漆层流坠 (57) |
| 1.11.3 排水管道甩口不准 (42) | 1.16.4 漆膜起泡 (57) |
| 附录14 室内排水管道安装质量验评标准(附表1-14) (43) | 附录19 管道和金属支架涂漆质量验评标准(附表1-19) (58) |
| 1.11.4 卫生器具安装不平正、不牢固 (43) | 1.16.5 埋地管道防腐的缺陷 (58) |
| 1.11.5 蹲式大便器与上、下水管连接处漏水 (44) | 附录20 埋地管道的防腐层施工质量验评标准(附表1-20) (59) |
| 1.11.6 地漏集水效果不好 (45) | 1.17 管道保温 (59) |
| 1.11.7 水泥池槽排水池或地漏(水池排水用)的缺陷 (45) | 1.17.1 保温隔热层保温性能不良 (59) |
| 附录15 卫生器具安装质量验评标准(1)(附表1-15) (46) | 1.17.2 保温结构不牢、薄厚不均 (60) |
| 附录16 卫生器具安装质量验评标准(2)(附表1-16) (46) | 1.17.3 护壳凹凸不平、表面粗糙 (60) |
| 附录17 排水池、地漏安装质量验评标准(附表1-17) (46) | |
| 1.12 室内煤气管道安装 (46) | |
| 1.12.1 煤气管道与各类管道、电缆及电气设备安全距离不够 (46) | |
| 1.12.2 煤气管道安装的缺陷 (48) | |
| 附录18 室内煤气管道安装质量验评 | |
| | 2 电气工程 |
| | 2.1 室内配线工程 (62) |
| | 2.1.1 夹板和瓷瓶配线施工质量通病 (62) |
| | 附录1 瓷夹、瓷柱(珠)、瓷瓶配线质量验评标准(附表2-1) (65) |
| | 2.1.2 线管配线施工质量通病 (66) |
| | 附录2 配管及管内穿线工程质量验评标准(附表2-2) (71) |
| | 2.1.3 导线连接施工质量通病 (72) |
| | 2.1.4 吊车滑接线安装质量通病 (74) |
| | 附录3 滑接线安装质量验评标准 |

| | |
|----------------------------------|------------------------------|
| (附表2-3).....(75) | |
| 2.2 电气照明装置安装.....(76) | 3 通风、空调工程 |
| 2.2.1 灯具安装质量通病(76) | 3.1 风管制作与安装.....(111) |
| 2.2.2 开关、插座安装质量通病 ... (79) | 3.1.1 薄钢板风管施工质量通病 |
| 附录4 电气照明器具及其配电箱(盘) |(111) |
| 安装验评标准(附表2-4).....(80) | 3.1.2 不锈钢风管施工质量通病 |
| 2.3 变、配电设备及母线安装... (81) |(131) |
| 2.3.1 配电箱、板安装质量通病.....(81) | 3.1.3 铝板风管施工质量通病(132) |
| 2.3.2 成套配电柜安装质量通病 | 3.1.4 硬聚氯乙烯塑料风管施工质 |
|(82) | 量通病(133) |
| 附录5 成套配电柜(盘)及动力开关、 | 3.1.5 玻璃钢风管施工质量通病 |
| 柜安装质量验评标准(附表2-5) |(141) |
|(84) | 附录1 金属风管制作质量验评标准 |
| 2.3.3 母线安装质量通病(85) | (附表3-1)(143) |
| 附录6 硬母线安装质量验评标准(附 | 附录2 硬聚氯乙烯风管制作质量验 |
| 表2-6)(89) | 评标准(附表3-2)(144) |
| 2.3.4 电缆线路施工质量通病(91) | 附录3 风管及部件安装质量验评标 |
| 附录7 电缆线路施工质量验评标准 | 准(附表3-3)(145) |
| (附表2-7)(92) | 3.2 部件制作与安装.....(146) |
| 附录8 电缆之间、电缆与管道、道路 | 3.2.1 手动多叶调节阀调节不灵活 |
| 建筑物间平行和交叉时的最小 |(146) |
| 允许距离表(附表2-8).....(94) | 3.2.2 防火阀动作不灵活(147) |
| 2.3.5 高压隔离开关(负荷开关) | 3.2.3 密闭式斜插阀阻力增大(148) |
| 安装质量通病(95) | 3.2.4 钢制蝶阀的阻力增大(148) |
| 附录9 高压开关安装质量验评标准 | 3.2.5 百叶风口调节不灵活(149) |
| (附表2-9)(96) | 3.2.6 插板式风口调节不灵活(149) |
| 附录10 高压开关耐压试验标准(附 | 3.2.7 活动蓖板回风口性能差(150) |
| 表2-10)(96) | 3.2.8 旋转吹风口转动不灵活(150) |
| 2.3.6 变压器安装质量通病(96) | 3.2.9 送风口安装不符合要求(151) |
| 附录11 变压器安装质量验评标准(附 | 3.2.10 直片式散流器性能差(151) |
| 表2-11)(98) | 3.2.11 流线型散流器性能差(152) |
| 2.3.7 接地装置施工质量通病(100) | 3.2.12 柔性短管安装不当(152) |
| 附录12 接地装置施工质量验评标准 | 附录4 部件制作质量验评标准(附 |
| (附表2-12)(100) | 表3-4)(153) |
| 2.4 架空外线工程.....(101) | 3.3 空气处理设备.....(154) |
| 2.4.1 电杆安装缺陷(101) | 3.3.1 金属空调器性能差(154) |
| 2.4.2 铁横担组装缺陷(105) | 3.3.2 组装式空调器组装后漏风量 |
| 2.4.3 导线架设与连接质量通病 | 大(155) |
|(106) | 3.3.3 空调器安装质量不符合要求 |
| 附录13 架空线路和杆上电气设备安装 |(156) |
| 质量验评标准(附表2-13) | 3.3.4 表面冷却器、加热器组装后 |
|(108) | 性能差(158) |

| | | | |
|------------------------------|-------|----------------------------|-------|
| 3.3.5 冷冻水管道上的电动调节阀装反 | (158) | 3.4.10 空气吹淋室吹淋效果差 | (177) |
| 3.3.6 油浸式过滤器的性能差 | (158) | 3.5 防腐与保温施工 | (178) |
| 3.3.7 自动卷绕式过滤器运转不正常 | (160) | 3.5.1 风管漆面卷皮、脱落 | (178) |
| 3.3.8 风机的振动器受力不均 | (160) | 3.5.2 风管和部件局部表面油漆漏涂 | (180) |
| 3.3.9 风机盘管、诱导器的管道连接不当 | (161) | 3.5.3 风管保温性能不良 | (180) |
| 3.3.10 空调整冷系统的热力膨胀阀安装有误 | (161) | 3.5.4 风管保温外形不甚美观 | (182) |
| 3.3.11 冷却塔的冷却效果不良 | (162) | 3.5.5 风管保温钉脱落 | (182) |
| 3.3.12 挡水板的效果不良 | (163) | 3.5.6 空调系统保温工程留有尾项 | (183) |
| 3.3.13 片式和管式消声器性能降低 | (163) | 附录8 防腐(油漆)工程质量验评标准(附表3-8) | (184) |
| 3.3.14 消声器内的消声材料脱落 | (164) | 附录9 风管及设备保温工程质量验评标准(附表3-9) | (184) |
| 3.3.15 弧形声流式消声器性能差 | (164) | 3.6 系统试验调整和试运转 | (186) |
| 3.3.16 旋风式除尘器的除尘性能差 | (165) | 3.6.1 通风、空调系统实测的总风量过小 | (186) |
| 3.3.17 水膜除尘器除尘性能差 | (165) | 3.6.2 通风、空调系统实测的总风量过大 | (187) |
| 附录5 空气处理设备制作与安装质量验评标准(附表3-5) | (166) | 3.6.3 系统总风量或支管风量调整的数据偏差过大 | (187) |
| 附录6 消声器制作与安装质量验评标准(附表3-6) | (167) | 3.6.4 系统各送风口风量偏差过大 | (189) |
| 附录7 除尘器制作与安装质量验评标准(附表3-7) | (168) | 3.6.5 离心式通风机运转不正常 | (190) |
| 3.4 空气洁净系统制作与安装 | (168) | 3.6.6 离心式通风机出口风量不足 | (192) |
| 3.4.1 洁净系统的风管不严密 | (168) | 3.6.7 空调机组冷量不足 | (193) |
| 3.4.2 洁净系统风管拼接缝过多 | (169) | 3.6.8 空调房间内静压过大 | (195) |
| 3.4.3 空气过滤器箱不严密 | (169) | 3.6.9 空调房间内静压产生负压 | (196) |
| 3.4.4 洁净系统风管内有灰尘油污 | (170) | 3.6.10 空调系统不能正常投入运行 | (196) |
| 3.4.5 洁净系统不严密 | (172) | 3.6.11 恒温恒湿空调房间区域温差过大 | (198) |
| 3.4.6 洁净系统内产生积尘 | (173) | 3.6.12 空调房间温度达不到设计给定温度 | (199) |
| 3.4.7 高效过滤器安装质量不符合要求 | (174) | 3.6.13 空调房间温湿度的波动范围超差 | (200) |
| 3.4.8 装配式洁净室围护结构不严密 | (175) | 3.6.14 空气洁净室的洁净度达不到设计要求 | (201) |
| 3.4.9 余压阀的阀板转动不灵活 | | | |

| | | | |
|-----------------------------|-------|------------------------------|-------|
| 3.6.15 空调制冷压缩机系统运转不正常 | (203) | 合要求 | (221) |
| 3.6.16 空调自动调节系统不稳定 | (207) | 4.6.2 轴颈与轴瓦接触点过少 | (222) |
| 附录10 通风、空调、洁净系统的测定与调整 | (208) | 4.6.3 滚动轴承的装配通病 | (222) |
| 4 通用机械设备安装工程 | | 4.6.4 轴承发热 | (223) |
| 4.1 设备基础施工 | (209) | 4.6.5 轴发热 | (224) |
| 4.1.1 设备基础标高失准 | (209) | 4.6.6 轴承漏油 | (224) |
| 4.1.2 设备基础中心线失准 | (209) | 4.7 皮带和链转动 | (224) |
| 4.1.3 基础地脚螺栓预留孔不符合要求 | (209) | 4.7.1 传动轮在轴上装配不牢 | (224) |
| 4.1.4 二次灌浆质量不良、基础整体性差 | (210) | 4.7.2 两轮端面不平行 | (225) |
| 4.1.5 二次灌浆层脆裂、与设备底座分离 | (211) | 4.7.3 传动带(链)受力不一致 | (225) |
| 4.1.6 基础表面粗糙 | (211) | 4.7.4 传动链产生干涉和跳动 | (226) |
| 附录1 设备定位基准允许偏差(附表4-1) | (211) | 4.7.5 三角带单边工作 | (226) |
| 附录2 压浆法施工 | (211) | 4.8 齿轮传动 | (226) |
| 4.2 地脚螺栓施工 | (213) | 4.8.1 圆柱齿轮轴孔松动 | (226) |
| 4.2.1 地脚螺栓螺纹外露长度不一致 | (213) | 4.8.2 齿轮偏摆 | (227) |
| 4.2.2 地脚螺栓受损及沾上污垢 | (214) | 4.8.3 齿轮歪斜 | (227) |
| 4.2.3 地脚螺栓螺母未上紧 | (214) | 4.8.4 齿轮副啮合不良(1) | (227) |
| 4.2.4 地脚螺栓倾斜 | (214) | 4.8.5 齿轮副啮合不良(2) | (228) |
| 4.2.5 紧固地脚螺栓程序不当 | (215) | 4.8.6 齿轮副啮合不良(3) | (228) |
| 4.3 垫铁配置 | (215) | 4.8.7 齿轮副啮合不良(4) | (228) |
| 4.3.1 垫铁安放位置不当 | (215) | 4.8.8 齿轮副啮合不良(5) | (229) |
| 4.3.2 垫铁安放过高 | (216) | 4.8.9 圆锥齿轮啮合不良(1) | (229) |
| 4.3.3 垫铁露出设备底座长短不一 | (216) | 4.8.10 圆锥齿轮啮合不良(2) | (229) |
| 4.3.4 大型、精密设备垫铁承垫不合理 | (216) | 4.8.11 圆锥齿轮啮合不良(3) | (229) |
| 4.4 拆卸、清洗 | (217) | 4.8.12 圆锥齿轮啮合不良(4) | (230) |
| 4.4.1 拆洗后装配精度降低 | (217) | 4.8.13 圆锥齿轮啮合不良(5) | (230) |
| 4.5 联轴节的装配 | (218) | 4.8.14 圆锥齿轮啮合不良(6) | (230) |
| 4.5.1 联轴节的不同轴度超差 | (218) | 4.8.15 圆锥齿轮啮合不良(7) | (231) |
| 4.5.2 联轴节端面间隙值超差 | (219) | 4.8.16 圆锥齿轮啮合不良(8) | (231) |
| 4.6 轴承的装配 | (221) | 4.8.17 圆锥齿轮啮合不良(9) | (231) |
| 4.6.1 滑动轴承轴瓦的接触角不符 | | 4.8.18 圆锥齿轮啮合不良(10) | (231) |
| | | 4.8.19 圆锥齿轮啮合不良(11) | (232) |
| | | 4.8.20 蜗轮、蜗杆接触偏斜 | (232) |
| | | 4.8.21 齿轮传动不正常 | (232) |
| | | 附录3 传动齿轮啮合的接触斑点(附表4-2) | (233) |
| | | 4.9 液压与润滑系统 | (233) |
| | | 4.9.1 液压冲击 | (233) |
| | | 4.9.2 系统漏油 | (233) |
| | | 4.9.3 系统油液运行不畅 | (234) |
| | | 4.9.4 润滑系统失效 | (234) |

| | | | |
|--------------------------|-------|-------------------------|-------|
| 4.9.5 齿轮泵出入口装反 | (234) | 配 | (246) |
| 4.9.6 齿轮泵困油 | (235) | 4.12.2 导轨支架预留孔不符合要求 | (247) |
| 4.9.7 齿轮泵欠压 | (235) | | (247) |
| 4.9.8 齿轮泵密封故障 | (235) | 4.12.3 导轨支架水平度超差 | (247) |
| 4.9.9 齿轮泵运转卡阻 | (236) | 4.12.4 导轨安装偏差 | (247) |
| 4.9.10 齿轮泵轴转速不匀 | (236) | 4.12.5 电梯井门故障 | (248) |
| 4.9.11 齿轮泵腔欠油 | (236) | 4.12.6 电梯机件装配调整失误 | (248) |
| 4.9.12 叶片泵出力不足 | (236) | 4.12.7 电梯限速器故障 | (248) |
| 4.9.13 叶片泵不转动 | (237) | 4.12.8 电梯平层误差(1) | (249) |
| 4.9.14 叶片泵不上油 | (237) | 4.12.9 电梯平层误差(2) | (249) |
| 4.9.15 叶片泵油压不稳 | (237) | 4.12.10 电梯平层误差(3) | (249) |
| 4.9.16 叶片泵运转噪声 | (237) | 4.12.11 电梯平层误差(4) | (249) |
| 4.9.17 油缸运行状态失稳 | (238) | 附录6 配重平衡的计算方法 | (250) |
| 4.9.18 活塞杆冲击动作 | (238) | 4.12.12 电梯运行摩擦噪声 | (250) |
| 4.9.19 缓冲过长 | (238) | 4.12.13 电梯运行碰撞噪声 | (250) |
| 4.9.20 活塞杆推力不良 | (238) | 附录7 电梯导轨组装质量验评标准 | (251) |
| 4.9.21 溢流阀性能失控 | (239) | (附表4-5) | (251) |
| 4.9.22 溢流阀组装不良 | (239) | 附录8 桥厢、层门组装质量验评标 | (252) |
| 4.9.23 溢流阀部件失效 | (239) | 准(附表4-6) | (252) |
| 4.9.24 溢流阀节流失灵 | (239) | 附录9 电梯试运转验评标准(附表 | (253) |
| 4.9.25 溢流阀失稳 | (240) | 4-7) | (253) |
| 4.9.26 换向阀不换向 | (240) | 4.13 锅炉 | (253) |
| 4.9.27 换向阀动作失灵 | (240) | 4.13.1 锅炉钢架组装超差 | (253) |
| 4.9.28 换向阀运行噪声 | (240) | 4.13.2 钢架螺孔加工粗糙 | (254) |
| 4.10 减速机 | (242) | 4.13.3 锅筒与集箱相对位置偏移 | (254) |
| 4.10.1 减速机密封不良 | (241) | | (254) |
| 4.10.2 减速机运行噪声 | (241) | 4.13.4 炉排侧间隙过小 | (255) |
| 4.11 起重吊装设备 | (241) | 4.13.5 钢架除锈油漆不符合要求 | (256) |
| 4.11.1 起重机(吊车)轨道垫层偏 | (241) | | (256) |
| 差 | (241) | 4.13.6 锅炉胀管管孔锈蚀、胀管不 | (256) |
| 4.11.2 吊车梁预留孔偏差 | (242) | 牢 | (256) |
| 4.11.3 吊车轨道安装偏差(1) | (242) | 4.13.7 胀管失误 | (256) |
| 4.11.4 吊车轨道安装偏差(2) | (242) | 4.13.8 水位计安装不符合要求 | (257) |
| 4.11.5 吊车制动故障 | (243) | 4.13.9 压力计无存水弯 | (257) |
| 4.11.6 吊车大梁与端梁连接不牢 | (243) | 4.13.10 安全阀装配失误 | (257) |
| | (243) | 附录10 锅炉安装质量验评标准(附 | (258) |
| 附录4 起重机轨道安装质量验评标 | (244) | 表4-8) | (258) |
| 准(附表4-3) | (244) | 4.14 大型电机 | (259) |
| 附录5 电动桥式起重机安装质量验 | (245) | 4.14.1 电机轴承温升过高 | (259) |
| 评标准(4-4) | (245) | 4.14.2 电机轴承漏油 | (261) |
| 4.12 电 梯 | (246) | 4.14.3 电机出现轴电流 | (262) |
| 4.12.1 梯井导轨安装前不进行预装 | (246) | 4.14.4 电机运行振动过剧 | (262) |

- 4.14.5 电机轴向窜动 (263)
- 4.14.6 电机运转过热 (263)
- 4.14.7 电机集流装置故障 (263)
- 4.14.8 运转火花及异响 (265)
- 附录11 电机安装、接线质量验评标准 (附表4-9) (266)
- 4.15 连续运输设备** (267)
- 4.15.1 设备构件切割加工粗糙 (267)
- 4.15.2 构件不规整 (267)
- 4.15.3 轨道组对不符合要求 (267)
- 4.15.4 螺栓紧固不牢 (268)
- 4.15.5 设备活动件不灵活 (268)
- 4.15.6 皮带跑偏 (268)
- 4.15.7 部件运转擦碰 (268)
- 4.15.8 输送带接头不严密 (269)
- 4.15.9 气动装置漏风 (269)
- 4.15.10 牵引索偏离滑轮槽 (269)
- 4.15.11 传动链跳动 (269)
- 附录12 皮带输送机安装质量验评标准 (附表4-10) (270)
- 附录13 板式和链式输送机安装质量标准 (附表4-11) (271)
- 4.16 压缩机** (271)
- 4.16.1 活塞式压缩机气缸响声不正常 (271)
- 4.16.2 传动部件异响 (273)
- 4.16.3 阀件异响 (274)
- 4.16.4 机组异常振动 (274)
- 4.16.5 系统管路振动 (274)
- 4.16.6 运行过热 (275)
- 4.16.7 运行漏气 (277)
- 4.16.8 主要零、部件损坏 (278)
- 4.17.9 离心式压缩机压力、流量低于设计规定 (281)
- 4.16.10 离心式压缩机密封失效 (281)
- 4.16.11 离心式压缩机冷却失效 (281)
- 4.16.12 滑动轴承故障 (1) (281)
- 4.16.13 滑动轴承故障 (2) (282)
- 4.16.14 机组振动超常 (283)
- 附录14 活塞式气体压缩机安装质量验评标准 (附表4-12) (284)
- 4.17 风机** (286)
- 4.17.1 风机出风口装错 (286)
- 4.17.2 风机运转擦碰 (286)
- 4.17.3 机壳擦伤 (287)
- 4.17.4 风机润滑、冷却系统泄漏 (287)
- 4.17.5 风机管路安装不当 (287)
- 4.17.6 风机防护装置不全 (287)
- 4.17.7 风机运转振动异常 (288)
- 4.17.8 风压不足 (288)
- 4.17.9 风机负荷超载 (288)
- 4.17.10 风机轴承振幅过大 (288)
- 4.17.11 风机负压运转 (289)
- 附录15 风机安装质量验评标准 (附表4-13) (289)
- 附录16 风机试运转允许径向振幅表 (附表4-14) (291)
- 4.18 泵** (291)
- 4.18.1 泵体安装处于受力状态 (291)
- 4.18.2 泵不吸水 (1) (291)
- 4.18.3 泵不吸水 (2) (291)
- 4.18.4 不泵水 (292)
- 4.18.5 泵水不畅 (292)
- 4.18.6 消耗动力过大 (292)
- 4.18.7 有异响不泵水 (292)
- 4.18.8 运转振动 (293)
- 4.18.9 轴承过热 (293)
- 4.18.10 电机过载 (1) (293)
- 4.18.11 电机过载 (2) (293)
- 4.18.12 填料函漏水 (293)
- 附录17 泵安装质量验评标准 (附表4-15) (294)
- 5 焊接工程**
- 5.1 焊接施工通病的分类** (298)
- 5.2 焊接外部缺陷** (298)
- 5.2.1 焊缝尺寸不符合要求 (298)
- 5.2.2 咬边 (299)
- 5.2.3 焊瘤 (300)
- 5.2.4 弧疤 (300)
- 5.2.5 弧坑 (300)
- 5.3 焊接内部缺陷** (301)
- 5.3.1 气孔 (301)

| | | | |
|-----------------|-------|-----------------|-------|
| 5.3.2 夹渣 | (302) | 5.4 焊接变形 | (307) |
| 5.3.3 裂缝 | (303) | 附录 焊接接头的性能与技术标准 | |
| 5.3.4 未焊透 | (305) | | (315) |
| 5.3.5 未溶合 | (307) | | |

1 管道工程

在各类工业与民用建筑工程中，管道工程量平均约占安装工程量比重的1/3左右。管道工程施工的质量缺陷，是造成物料浪费、冷热能源损失的主要根源，其质量通病的主要表现是跑冒滴漏、堵塞、通行不畅、倒坡、支架及卫生器具坐标及标高位移、绝热及防腐不良等，其中，常见的安装质量通病有下列各项。

1.1 管道连接

1.1.1 管道螺纹接口渗漏

1.现象

管道通入介质后，螺纹连接处有返潮、滴漏现象，严重影响使用。

2.原因分析

(1) 螺纹加工不符合规定，有断丝等现象，造成螺纹处渗漏；

(2) 安装螺纹接头时，拧的松紧度不合适，有时由于使用的填料不符合规定或老化、脱落，也能造成螺纹处渗漏；

(3) 管道安装后，没有认真进行严密性水压或气压试验，管子裂纹、零件上的砂眼以及接口处渗漏没有及时发现并处理；

管 螺 纹 的 主 要 尺 寸

表 1-1

| 管 径 (英寸) | 螺纹外径 (毫米) | 螺 距 (毫米) | 螺 纹 深 (毫米) | 螺纹长度 (毫米) | 总 扣 数 (扣) | 每英寸扣数 (扣/英寸) |
|----------------|--------------|-------------|---------------|--------------|--------------|-----------------|
| $\frac{1}{2}$ | 20.96 | 1.81 | 1.162 | 14 | 8 | 14 |
| $\frac{3}{4}$ | 26.44 | 1.81 | 1.162 | 16 | 9 | 14 |
| 1 | 33.25 | 2.31 | 1.479 | 18 | 8 | 11 |
| $1\frac{1}{4}$ | 41.91 | 2.31 | 1.479 | 20 | 9 | 11 |
| $1\frac{1}{2}$ | 47.81 | 2.31 | 1.479 | 22 | 10 | 11 |
| 2 | 59.62 | 2.31 | 1.479 | 24 | 11 | 11 |
| $2\frac{1}{2}$ | 75.19 | 2.31 | 1.479 | 27 | 12 | 11 |
| 3 | 87.88 | 2.31 | 1.479 | 30 | 13 | 11 |
| 4 | 113.03 | 2.31 | 1.497 | 36 | 15 | 11 |

注：上表包括尾螺纹在内。

(4) 管道支架距离或安装的不合适, 管道安装后受力不均匀, 造成丝头断裂; 尤其是当管道变径时使用补心以及丝头超过规定长度时更易发生;

(5) 地下管道埋土夯实方法不当, 造成管道螺纹接头处受力过大, 丝头断裂。

3. 预防措施

(1) 螺纹加工时, 无论是用套丝、车丝机床加工或手工套丝板牙加工, 应严格按标准进行。要求螺纹端正、光滑、无毛刺、不断丝、不乱扣等。管螺纹的主要尺寸应符合表 1—1 的要求;

(2) 管螺纹加工后, 可以用手拧入 2~3 扣, 再紧就需用管钳子继续上紧, 最后螺纹留出距连接件处 1~2 扣。在进行管螺纹安装时, 选用的管钳子要合适, 可按表 1—2 要求进行。用大规格的管钳上小口径的管件, 会因用力过大使管件损坏, 反之因用力不够而上不紧。上配件时, 不仅要求上紧, 还需考虑配件的位置和方向, 不允许因拧过头而用倒扣的方法进行找正;

管钳及链条钳的规格及适用范围表

表 1—2

| 名 称 | 规格 (按长度) | 适用拆装管子的范围 (英寸) |
|-------|----------|------------------------------------|
| 管 钳 | 12" | 1/2"~3/4" |
| | 14" | 3/4"~1" |
| | 18" | 1 ¹ / ₄ "~2" |
| | 24" | 2"~3" |
| | 36" | 3"~4" |
| 链 条 钳 | 36" | 3"~5" |
| | 40" | 3"~6" |
| | 48" | 3"~8" |

管螺纹和连接件要根据管道输送的介质采用各种相应的填料, 以达到连接严密。常用的填料有麻丝、铅油、石墨、聚四氟乙烯薄膜等。安装时要根据要求正确选用;

(3) 管道安装完毕, 要严格按照施工验收规范的要求进行严密性试验或强度试验, 认真检查管道及接头有无裂纹、砂眼等缺陷, 丝头是否完好;

(4) 管道支、吊架距离要符合设计规定, 安装要牢固;

(5) 地下管道覆土回填时, 管道周围的覆土要用手夯分层夯实, 避免管道局部受力过大而造成丝头断裂。

4. 治理方法

一般情况下, 应从活接头处拆下, 如螺纹有毛病应进行修理, 如果是零件损坏应更换, 然后擦干净, 重新更换填料, 用管钳上紧。

附录1 碳素钢管螺纹连接质量验评标准

附表1—1

合格：管螺纹加工精度符合国标《管螺纹》规定，螺纹清洁、规整，断丝或缺丝不大于螺纹全扣数的10%，连接牢固，管螺纹根部有外露螺纹；镀锌碳素钢管无焊接口。

优良：在合格基础上，螺纹无断丝；镀锌碳素钢管和管件的镀锌层无破损，螺纹露出部分防腐蚀良好；接口处无外露油麻等缺陷。

检查数量 不少于10个接口。

检验方法 观察或解体检查。

1.1.2 管道法兰接口渗漏

1.现象

管道通入介质后，法兰连接处有返潮、滴漏现象，严重影响使用。

2.原因分析

(1) 管子端头和法兰焊接时，法兰端面和管子中心线不垂直，致使两法兰面不平行，无法上紧，从而造成接口处渗漏，如图1—1所示；

(2) 垫片质量不符合规定，造成渗漏；

(3) 垫片在法兰面间垫放的厚度不均匀，造成渗漏；

(4) 法兰螺栓安装不合理或紧固不严密，造成渗漏；

(5) 法兰与管端焊接质量不好，造成焊口渗漏。

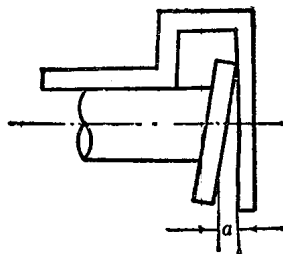


图 1-1 法兰端面和管子中心线不垂直用法兰尺检查

3.预防措施

(1) 在安装法兰时首先要注意平眼（螺栓孔平行），无论是几个眼的法兰，安装在水平管道上的最上面的两个眼必须呈水平状；安装在垂直管道上靠近墙的两个眼的连线必须与墙平行；其次要注意法兰对平找正，即两片法兰的对接面要互相平行，两片法兰的个个孔眼要对正。若不对平找正，出现盘面倾斜，不但影响外形美观，而且会使垫片受力不均造成泄漏。找平法兰可用法兰尺来检查（图1—1）。将法兰尺一端紧靠管皮，另一端紧贴法兰面，然后分三点焊住。再用塞尺从两个90°方向来测量法兰尺和法兰端面之间的间隙，其垂直偏差a不超过 $\pm 1\sim 2$ 毫米（由介质与工作压力而定）为合格；

(2) 法兰间垫片的材质和厚度应符合设计和验收规范的要求。一般蒸气管道使用石棉橡胶垫；给水管道使用橡胶垫；热水管道使用耐热橡胶垫；

(3) 石棉橡胶垫在使用前应放到机油中浸泡，并涂以铅油或铅粉，以增加严密性。安装时垫片不准加两层，位置不得倾斜。垫片表面不得有沟纹、断裂等缺陷。法兰密封面要清理干净，不能有任何杂物。如果是旧法兰，要清理出金属本色；

(4) 法兰使用的螺栓要符合设计规定，拧紧螺栓时要对称成十字交叉式进行。每个螺母要分2~3次拧紧。用于高温管道时，螺栓要涂上铅粉；

(5) 属于法兰与管端焊口处渗漏，可查看有关管道焊接方面内容处理。

4.治理方法

根据渗漏位置不同，可采用相应处治措施。如属于法兰安装不平行造成渗漏，可用气

割方法将法兰割下重新找正焊接；属于垫片损坏或老化渗漏，应更换垫片；属于螺栓拧的不符规定造成渗漏，可将螺栓松开重新按规定方法拧紧，直到不渗漏为止。

附录2 碳素钢管法兰连接质量验评标准

附表 1—2

合格：对接平行、紧密，与管子中心线垂直，螺杆露出螺母；衬垫材质符合设计要求和施工规范要求，且无双层。

优良：在合格基础上，螺母在同侧，螺杆露出螺母长度一致，且不大于螺杆直径1/2。

检查数量 不少于5副。

检验方法 观察检查。

1.1.3 金属管道承插接口渗漏

1.现象

管道通入介质后，在管道接口处有返潮、渗漏现象，严重影响使用。

2.原因分析

(1) 承插连接多用于铸铁管安装，用于给水、排水或煤气管道工程中。它是在承口内表面与插口处表面之间充以填料，填充密实达到连接的一种方法。首位原因是由于管道承插口处有裂纹，造成渗漏；

(2) 操作时接口清理不干净，填料与管壁间连接不紧密，造成渗漏；

(3) 对口不符合规定，致使连接不牢，造成渗漏；

(4) 填料不合格或配比不准，造成接口渗漏；

(5) 接口操作不当，造成接口不密实而渗漏；

(6) 接口连接后养护不认真或冬季施工保温不好，接口受冻，造成渗漏；

(7) 地下管支墩位置不合适或回填土夯实方法不当，造成管道受力不均而损伤管道或零件，造成渗漏；

(8) 未认真进行水压（或充水）试验，零件或管道有砂眼、裂纹等缺陷，接口不均未发现，从而造成使用时渗漏。

3.预防措施

(1) 承插铸铁管在对口前，每根管子都应用手锤轻轻敲打，听其声音来辨别是否有裂纹，特别是管子的承插接头部分，更应仔细检查。如有裂纹应更换或截去裂纹部分；

(2) 对口前应认真清理管口，特别是有的承插铸铁管，出厂时已涂上沥清，应用火烧掉，然后用成束的毛刷或破麻袋片勾在铁丝上，穿进管内来回拉动，清除接口处及管内杂物。保证管内清洁及接口处填料的粘着力；

(3) 在对口时，应将管子的插口顺着介质流动方向，承口逆向水流方向。插口插入承口后，四周间隙应一致；

(4) 接口材料应按设计要求配制，常用的接口材料及配比是：

油麻填料，是用丝麻经5%3号或4号石油沥青和95%2号汽油的混合液浸泡晾干而成。油麻有良好的防腐能力，且浸水后纤维膨胀，可防止水的浸透。

纯水泥接口填料，用400号以上硅酸盐水泥加水制成。水泥与水的重量比为9:1。

石棉水泥接口填料，常用四级石棉绒和400号以上硅酸盐水泥调匀后加水制成。石棉、水泥和水的重量比为27.3 : 63.6 : 9.1。

膨胀水泥接口填料，常用膨胀水泥和干砂调匀后加水制成。膨胀水泥、干砂与水的重量比为4 : 4 : 1。

青铅接口填料为青铅；

(5) 用纯水泥或石棉水泥接口的操作方法基本相同。首先在承口内打油麻，将油麻拧成麻股均匀打入，打实的油麻深度以不超过承口深度的三分之一为宜。随后，将制备好的水泥或石棉水泥填料，分层填打结实。平口后表面应平整，且能发出暗色亮光。打完后进行养生；

(6) 接口养护是一项重要工作，操作得再好，养护不好，也会使接口渗漏。一般养生方法是用湿泥抹在接口外面，在春秋每天浇水至少两次。夏季要将湿草袋盖在接口上，每天浇水四次。冬季要注意冰冻；

(7) 管道支墩要牢靠，位置要合适。管沟在回填土时，要分层夯实，并防止直接撞压管道；

(8) 严格按施工验收规范要求进行闭水试验，认真检查是否有渗漏现象。发现管子及零件有问题应及时处理。

4. 治理方法

如果发现接口由于管子接头本身有砂眼或裂纹，就应拆下更换；如果是接口由于填料或操作不当的原因渗漏，就应慢慢剔开重新捻入填料，最后再重新进行闭水试验。

附录3 金属管道的承插和套箍接口质量验评标准

附表 1—3

合格：接口结构和所用填料符合设计要求和施工规范规定；灰口密实、饱满；填料凹入承口边缘不大于2mm；胶圈接口平直无扭曲；对口间隙准确。

优良：在合格基础上，环缝间隙均匀，灰口平整、光滑，养护良好。胶圈接口回弹间隙符合施工规范的规定。

检查数量 不少于10个接口。

检验方法 观察和尺量检查。

1.1.4 管道焊接接口渗漏

1. 现象

管道通入介质后，在碳素钢管的焊口处有返潮、滴漏现象，严重影响使用。

2. 原因分析

在管子焊接中，一般小管径的可采用气焊（一般管子壁厚小于4毫米），大管径的采用电弧焊接。

焊缝的缺陷种类很多，有外部缺陷（一般用肉眼或低倍放大镜在焊缝外部可观察到）和内部缺陷（用破坏性试验或射线透视来探测）。

焊缝主要缺陷的种类及产生原因：

(1) 焊缝外型尺寸不符合要求：即焊缝成型不好，出现高低不平、宽窄不匀的现象，