

# 城市轨道交通 机电安装工程质量 通病与防治

张文宏 俞南均 主编



中国建材工业出版社

# 城市轨道交通机电安装 工程质量通病与防治

张文宏 俞南均 主编

中国建材工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

城市轨道交通机电安装工程质量通病与防治/张文宏, 俞南均主编. —北京: 中国建材工业出版社, 2018. 10

ISBN 978-7-5160-2404-1

I. ①城… II. ①张… ②俞… III. ①城市铁路-轨道交通-机电设备-设备安装 IV. ①U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 204260 号

## 内 容 简 介

本书详细阐述了城市轨道交通机电安装工程中给水排水工程、通风空调工程、动力及照明工程、供电系统安装工程、通信工程、信号工程、综合监控系统工程、自动售检票系统工程、屏蔽门及安全门工程等施工过程中质量常见问题的发生现象、原因分析、预防控制及处理措施等。本书辅以大量现场图片实例, 加上详细的分析和说明, 方便技术人员在施工中掌握和应用, 确保工程质量。

本书可作为城市轨道交通工程的建设、施工、监理相关专业技术管理人员学习用书, 也可作为现场施工人员随身携带的工具书。

## 城市轨道交通机电安装工程质量通病与防治

张文宏 俞南均 主编

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市海淀区三里河路 1 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京雁林吉兆印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 8.25

字 数: 200 千字

版 次: 2018 年 10 月第 1 版

印 次: 2018 年 10 月第 1 次

定 价: 38.00 元

本社网址: [www.jcbs.com](http://www.jcbs.com), 微信公众号: zgjcgycbs

请选用正版图书, 采购、销售盗版图书属违法行为

版权专有, 盗版必究。本社法律顾问: 北京天驰君泰律师事务所, 张杰律师

举报信箱: [zhangjie@tiantailaw.com](mailto:zhangjie@tiantailaw.com) 举报电话: (010) 68343948

本书如有印装质量问题, 由我社市场营销部负责调换, 联系电话: (010) 88386906

## 本书编委会

主 编：张文宏 俞南均

副主编：戴旭东 喻淳庚 刘瑞峰 王祥涛 高建峰

参 编：（按姓氏笔画排序）

王长刚 王吉飞 王梦福 左传文 曲永昊

李新航 陈 雁 张爱鸣 何轶鹏 芮春木

周 帅 罗奋生 赵 刚 娄晓仁 郭玉达

赵加建 徐勇斌 唐 建 符元益 黄 凯

黄张兵 蒋开波 蔡佳旻

主编单位：杭州市建设工程质量安全监督总站

参编单位：中铁电气化局集团有限公司

上海山安建设工程有限公司

中铁一局集团电务工程有限公司

中铁电气化局集团第一工程有限公司

中铁二局集团电务工程有限公司

中国铁路通信信号上海工程局集团有限公司

中天建设集团浙江安装工程有限公司

中建安装工程有限公司

# 前 言

随着我国国民经济的不断发展，各大城市的轨道交通建设均进入快速发展期。城市轨道交通因运能大、能耗低、污染少、速度快、安全、准时等优点，成为深受人民欢迎的城市交通工具。近几年，国内地铁建设进入了一个持续的高峰时期，截至2017年年末，我国内地已有34个城市开通城市轨道交通并投入运营。

城市轨道交通机电安装工程涉及专业众多，包含车站机电设备安装和系统设备机电安装两大部分。车站机电设备安装包含给水排水工程、通风空调工程、动力及照明工程；系统设备机电安装包含供电系统工程、通信工程、信号工程、综合监控系统工程、自动售检票系统工程、屏蔽门及安全门工程。由于地铁机电工程施工复杂，且系统承包商比较多，工程中涉及的机电设备大小零部件更是数不胜数，所以在地铁常规机电设备的安装中，一点点的疏忽就会导致工程中质量问题的出现。因此，对地铁机电安装工程质量通病进行梳理总结显得尤为重要，可避免同类问题的出现，减少返工，节约成本，提高工作效率。

本书详细阐述了城市轨道交通机电安装工程九个专业施工过程中质量常见问题的发生现象、原因分析、预防及处理措施等，辅以大量现场施工图片实例，加上详细的分析和说明，方便技术人员在施工中掌握和应用，确保工程质量。

本书可作为城市轨道交通工程的建设、施工、监理相关专业技术管理人员学习用书，也可作为现场施工人员随身携带的工具书。

本书主编为杭州市建设工程质量安全监督总站张文宏和俞南均；副主编为杭州市建设工程质量安全监督总站戴旭东、喻淳庚，上海山安建设工程有限公司刘瑞峰，中铁电气化局集团有限公司王祥涛，中铁一局集团电务工程有限公司高建峰。

本书在编写过程中得到了中铁电气化局集团有限公司、上海山安建设工程有限公司、中铁一局集团电务工程有限公司、中铁电气化局集团第一工程有限公司、中铁二局集团电务工程有限公司、中国铁路通信信号上海工程局集团有限公司、中天建设集团浙江安装工程有限公司、中建安装工程有限公司的大力支持，在此表示衷心感谢！

由于时间仓促，书中难免存在一些疏漏、不足，真诚希望读者和同行提出宝贵意见。

编 者  
2018年5月

# 目 录

第一章 城市轨道交通工程的发展概述	1
第一节 国外城市轨道交通概况	1
第二节 我国城市轨道交通的建设状况	2
第二章 城市轨道交通机电安装工程质量通病现状与危害	4
第一节 城市轨道交通机电安装工程专业概述	4
第二节 机电安装工程质量通病现状	4
第三节 质量通病一般原因分析及防治措施	5
第三章 给水排水工程	7
第一节 管道支（吊）架制作与安装	7
第二节 管道安装	9
第三节 阀门及管道附件安装	14
第四节 卫生器具安装	17
第五节 室外给排水	20
第六节 设备安装及调试	23
第七节 消防给排水	27
第四章 通风空调工程	30
第一节 材料及设备质量控制	30
第二节 风管与配件制作及安装	31
第三节 风管系统安装	36
第四节 空调水系统管道安装	44
第五节 空调设备安装及调试	49
第五章 动力及照明工程	55
第一节 材料及设备质量控制	55
第二节 配管桥架线槽安装	56
第三节 配线电缆安装	59
第四节 柜箱安装	63
第五节 照明装置	67
第六节 防雷接地安装	71

第七节 电气系统调试 .....	73
<b>第六章 供电系统安装工程</b> .....	74
第一节 变电所安装 .....	74
第二节 接触网工程 .....	77
第三节 环网电缆工程 .....	80
第四节 杂散电流安装 .....	82
<b>第七章 通信工程</b> .....	83
第一节 通信管线安装 .....	83
第二节 通信电光缆线路 .....	84
第三节 通信设备安装及终端 .....	85
第四节 通信系统集成及调试 .....	86
<b>第八章 信号工程</b> .....	90
第一节 信号系统电光缆线路安装 .....	90
第二节 信号系统轨旁设备安装及配线 .....	91
第三节 信号系统集成及调试 .....	96
<b>第九章 综合监控系统工程</b> .....	98
第一节 综合监控系统 (ISCS) .....	98
第二节 门禁系统 (ACS) .....	99
第三节 火灾自动报警系统 (FAS) .....	100
第四节 气体灭火系统 .....	103
第五节 环境与设备监控系统 (BAS) .....	104
第六节 综合监控系统调试 .....	106
<b>第十章 自动售检票系统工程</b> .....	110
第一节 管槽安装及线路敷设 .....	110
第二节 设备安装 .....	110
第三节 系统调试 .....	111
<b>第十一章 屏蔽门及安全门工程</b> .....	115
第一节 屏蔽门及安全门安装 .....	115
第二节 线路敷设 .....	118
第三节 设备安装 .....	120
第四节 系统调试 .....	122

# 第一章 城市轨道交通工程的发展概述

## 第一节 国外城市轨道交通概况

城市轨道交通是指在不同形式轨道上运行的大、中运量的城市公共交通工具，是当代城市中地铁、轻轨、单轨、自动导向、磁浮等轨道交通的总称。国外城市轨道交通的发展距今已有 140 多年历史，早在 1863 年，世界上第一条用蒸汽机车牵引的地下铁道线路在英国伦敦建成通车。列车在地下隧道内运行，虽然隧道里烟雾熏人，但当时的伦敦市民甚至皇亲显贵仍争先乘坐，因为地铁列车的速度毕竟快于拥堵不堪的伦敦地面街道上的公共马车。地下铁道诞生之初就以速度快捷的优势赢得了市民的青睐。

世界第一条地下铁道的诞生，为人口稠密的大都市如何发展公共交通提供了宝贵的经验，特别是 1879 年电力驱动机车的研制成功，使地下客运环境和服务条件得到了空前的改善，地铁作为公共交通显示出强大的生命力。从此以后，地下铁道在世界上一些著名的大都市相继得到发展，其中在 1863—1899 年期间，英国的伦敦和格拉斯哥、美国的纽约和波士顿、匈牙利的布达佩斯、奥地利的维也纳以及法国的巴黎共 5 个国家的 7 座城市率先建成了地下铁道。在进入 20 世纪的最初的 24 年间（1900—1924 年期间），在欧洲和美洲又有 9 座大城市相继修建了地下铁道，如德国的柏林、汉堡，美国的费城以及西班牙的马德里等。1925—1949 年，其间经历了第二次世界大战，各国都着眼于自身的安危，地铁建设处于低潮，但仍有日本的东京、大阪，前苏联的莫斯科等少数城市在此期间修建了地铁。1950—1974 年，世界上的地铁建设蓬勃发展，在此期间，加拿大的多伦多、蒙特利尔，意大利的罗马、米兰，美国的费城、旧金山，前苏联的列宁格勒、基辅，日本的名古屋、横滨，韩国的汉城（今称首尔）以及中国的北京等约 30 座城市相继建成了地铁。

近些年，随着城市人口的迅速增加，导致车辆增多，给城市带来交通拥挤、环境污染与能源危机等一系列问题。面对世界城市和城市人口不断增加的状况，世界上各大城市都存在“乘车难”和“行路难”的问题，因此发展城市公共交通、缓解交通拥挤是当前世界大城市迫切需要解决的问题。地铁与城市中其他交通形式相比，除了能避免城市地面拥挤和充分利用空间外，还有很多优点：一是运量大，地铁列车的运输能力是地面公共汽车运输能力的 7~10 倍，是任何城市交通工具所不能比拟的；二是速度快，地铁列车在地下隧道内风驰电掣地行驶，时速可超过 100km；三是无污染，地铁列车以电力作为动力，不存在空气污染问题，因此城市轨道交通受到各国政府的青睐。

第二次世界大战结束时，全世界只有 20 座城市建有地铁，而目前世界上已有 55 个国家和地区的 170 多座城市都建造了城市轨道交通，累计线路总长度约为 5500km，年客运总量为 250 多亿人次。世界上很多大城市的地下都已构筑起一个上下数层、四通八达的地铁网，

有的还在地下设立商业设施和娱乐场所，与地铁一起形成了一个地下城。一些地铁车站建筑构思新颖，气势磅礴，富有艺术特色，乘客进入地铁车站，犹如置身于富丽堂皇的地下宫殿，这些地铁车站以其迷人的魅力吸引着各国旅行者，并成为该地的重要旅游景点。还有很多国家的地铁与地面铁路、高架道路等联合构成高速道路网，解决了城市紧张的交通运输问题。城市轨道交通现代化的发展，已成为城市交通现代化的重要标志之一。

## 第二节 我国城市轨道交通的建设状况

进入 21 世纪以来，我国城市轨道交通建设进入了快速发展的时期，尤其是北京、上海分别以 2008 年奥运会和 2010 年世博会召开等国际活动为契机，城市轨道交通建设得到长足发展。广州、深圳、南京、苏州、杭州、天津、大连等城市也以珠江三角洲、长江三角洲、环渤海地区的经济腾飞等为时机，大力发展城市轨道交通建设，其他城市地铁、轻轨等城市轨道交通的建设也日趋活跃。

### 一、我国已经建成的城市轨道交通线路

我国城市轨道交通建设经过近几年的快速发展，除港澳台地区外，截至 2017 年年末，我国内地已有 34 个城市开通城市轨道交通并投入运营，共计线路 165 条，运营线路总长 5033km。截至 2017 年年末，我国内地共有 62 个城市的城市轨道交通规划获批，规划线路总长 7424km。

### 二、城际轨道交通的建设方兴未艾

由于城市化进程的加快，城市群、城市带频频出现，城际轨道交通应运而生。实际上，城市轨道交通的延伸和扩展，如珠江三角洲、长江三角洲、环渤海湾地区等经济的发展，必然对物流、人流提出新的要求，城际区域快速轨道交通的建设也正在兴起。城际区域快速轨道交通的类型包括高速铁路、地铁、轻轨等形式。珠江三角洲经济区在全国率先完成了城际区域快速轨道交通的发展规划。它以广州为中心，连接周边主要城市，以广深（圳）、广珠（海）经济带为主轴，以广惠（州）、广开（平）、广肇（庆）、广从（化）为发展轴，近期规划轨道线路 595km，远期衔接港澳地区，规划线路近 900km。列车运行的最高速度分为 4 个层次：近郊线 120km/h，城际线 160km/h，城际快线 200km/h，直达快速线 300km/h。

作为珠江三角洲城际区域快速轨道交通规划的第一条线路的广州—佛山地铁，业已开工建设（全长约 33km），广州段由沥窖—芳村，佛山段由芳村—魁奇路，从而揭开了我国城际轨道交通建设的序幕。

当前，我国大中城市普遍存在着道路拥挤、车辆堵塞、交通秩序不畅的现象，并成为城市发展的“瓶颈”问题。随着我国城市规模和经济建设飞速的发展，城市化进程在逐步加快，城市人口在急剧增加，大量流动人口涌进城市，人员出行和物资交流频繁，交通需求急剧增长，城市交通供需矛盾日趋紧张。发展以轨道交通为骨干，以常规公交为主体的公共交通体系，为城市居民提供安全、快速、舒适的交通环境，引导城市居民使用公共交通系统是国外大城市解决城市交通问题的成功经验，也是我国大城市解决交通问题的唯一途径。

世界各国轨道交通的发展说明,轨道交通的发展无不和与之发展相配套的技术经济政策息息相关。我国城市轨道交通现已进入快速发展阶段,在把握机遇、快速发展的同时,更应重视政策的指导作用。从 21 世纪开始,国家首次把“发展城市轨道交通”列入国民经济“十一五”计划发展纲要,并作为拉动国民经济特别是大城市经济持续发展的重大战略。轨道交通发展开始强调与城市环境的协调统一。北京、上海、广州三大城市轨道交通建设和运营实践证明了解决大城市交通拥堵、提高环境质量、调整城市区域结构和产业布局以及拉动城市社会经济持续发展和合理布局的突出作用。城市轨道交通的发展解决了远距离上下班空间距离与时间的矛盾,并提高了居民的生活质量,促进了城市合理布局的形成。

我国社会经济和城市建设的不断发展和进步,不同类型的轨道交通也进入了并行发展时期,呈现出多元化发展趋势,并开始注重轨道交通与城市环境的协调发展。据有关部门预测,未来 10 年新建各种类型的轨道交通将达到 1000km 左右,全国投资总规模将达几千亿元,我国城市轨道交通进入了快速发展时期。

近年来,随着经济社会的快速发展,人民群众对城市公共交通的需求日益增加,我国城市轨道交通进入快速发展时期,建设规模和速度在国际上尚无先例,特别是 2009 年以来,城市轨道交通建设进一步加快。根据中金公司发布研究报告称,预计未来 10 年,我国城市轨道交通建设投资有望超过 3 万亿元。根据中投公司的报告研究称,我国将有 50 个城市拥有城市轨道交通,运营总里程有望达到 7000km。

## 第二章 城市轨道交通机电安装工程质量通病现状与危害

### 第一节 城市轨道交通机电安装工程专业概述

城市轨道交通工程是一个技术密集、资金密集、专业门类复杂的大型市政设施。城市轨道交通工程的构成,除了车站和区间的土建结构、建筑装修等主体外,还有机电设备安装工程。城市轨道交通机电安装工程涉及专业众多,包含车站机电设备安装和系统机电设备安装两大部分。车站机电设备安装包含给水排水工程、动力与照明工程、通风空调工程;系统设备安装工程包含供电工程、通信工程、信号工程、综合监控工程、自动售检票工程、屏蔽门与安全门工程。

一般在地铁土建收尾(主体结构质量缺陷整治、出入口与风道等附属工程施工)的同时,就开始进入安装阶段。机电安装工程主要具有以下几个特点:

(1)城市轨道交通系统设备安装的特点是专业性强、要求高、涉及的专业多,多个施工单位和多专业在车站、区间等有限空间交叉或同时施工,施工安全的综合协调管理非常重要。

(2)全线隧道贯通使得所有区间和车站在空间上连成一体,原来相对独立的施工风险就具有相互关联性。

(3)安装过程中电焊、切割甚至吸烟等火源较多,火灾风险较大。

(4)人员及作业点多而且分散,人员的行为管理十分重要。

### 第二节 机电安装工程质量通病现状

在地铁工程中,机电设备安装的施工环境的特殊性具体表现在以下几个方面:

(1)地铁常规机电设备安装工程在地下进行,属地下工程,所以施工环境亮度较差,场地比较窄小,环境湿度大、通风差。由于公共交通系统的功能需要,地铁施工场地大多处于城市交通繁忙的地带,对于工程施工秩序的控制就显得更加困难。

(2)地铁轨道与站台交替布置,站台大部分都是以岛状分布于轨道之间,结构复杂,施工相对于其他地上工程困难。

(3)地铁机电设备施工中涉及的专业较多,不同专业交叉施工的现象频频出现。

(4)地铁机电设备的安装过程中,与主体结构之间的接口多。

(5)地铁常规机电安装是一个复杂的过程,地铁机电设备中的专业管线较多,因为处于地下空间,专业管线都呈集中排布的状态。

### (6) 智能化程度高。

由于地铁工程施工复杂,且系统承包商比较多,工程中涉及的机电设备的大小零部件更是数不胜数,所以在地铁常规机电设备的安装中,一点点的疏忽就会导致工程中质量问题的出现,地铁常规机电设备安装过程中的主要质量通病有:①刚性材料在过变形缝的地方没有作软连接;②接地线不全或不规范;③紧固件未安装防脱垫片,紧固件紧固不到位;④预埋螺钉不规范;⑤区间隧道内电缆绑扎不规范、不牢固;⑥由于设计周期短,设计专业与地铁施工相关的专业之间沟通协调较少,导致出现地铁机电设备安装的实际情况与设计不相符等问题。

## 第三节 质量通病一般原因分析及防治措施

质量通病产生的原因,错综复杂,受多方面的影响。在调查的基础上分析产生质量通病的原因,概括有如下几个方面:

- (1) 项目施工管理人员对现行施工验收规范、工艺标准不熟悉、不了解、贯彻力度不够,缺乏质量意识、责任性不强。
- (2) 作业人员素质差,对技术操作不熟练,甚至未经技术培训、考核就上岗操作。
- (3) 施工机械、工具配置不齐全,不能满足施工工艺要求。
- (4) 原材料、零部件、成品或半成品、工程设备等自身质量存在缺陷。
- (5) 不重视图纸会审、设计交底,没有发现或没有及时提出设计图纸中的一些不合理问题。
- (6) 安装工程专业之间的施工配合、施工顺序及相互之间接口关系等处理不当。
- (7) 安装与土建、装饰等,在施工中相互配合不当。

防治措施:

- (1) 制订防治质量通病目标、清除质量通病的规划。

要结合工程施工范围、特点、性质,制订具体的防治质量通病目标和措施。对工程施工中可能出现的质量通病进行分析,找出最普遍且危害大的质量通病产生的原因,制订适当的防治措施。当情况清楚后,分批列入治理规划,如将危害较大的质量通病列入近期的治理规划中。在治理通病中,不仅要依靠技术人员,而且要动员广大职工都投入到治理活动中去。

- (2) 加强质量意识教育,牢固树立“质量第一”的观念。

产生质量通病的根本原因,并非技术原因,而是管理原因和员工的质量意识不强等,要加强对技术管理人员的配置,加强管理和培训,从而减少质量通病的产生。

- (3) 选择过硬的施工队伍,提高施工队伍素质。

对施工队伍进行全面的了解,对特种作业人员的技能进行考核。要求施工人员熟悉并贯彻执行施工工艺、质量验收规范。

- (4) 合理配置施工机械、工具及计量器具。

作业人员应按照施工工艺要求合理配置施工机械、工具及计量器具,计量器具必须标定合格并在有效期内使用。

- (5) 择优选购原材料和设备。

严把原材料和设备的进货质量关，建立健全材料采购、验收程序制度。进场的材料及设备应有出厂合格证，规格、型号、材质、性能应符合国家有关标准及工程设计要求；采购大批量的原材料及设备，还要对生产厂家的资质进行调查，对其质量保证体系进行认真的审核，进口设备必须具备海关商检书。

(6) 严格按工艺、规范及设计要求组织施工，加强工序检查。

为减少由于施工不当而造成的质量通病，应向施工人员讲解质量通病的表现、危害、成因及治理措施。对一些不正确的操作方法和施工工艺要迅速改进。在施工过程中，加强工序检查，定期组织召开质量分析会，分析原因，“对症下药”，确定防治措施。

(7) 坚持质量标准、严格检查。

实行层层把关，协调各专业之间和相关方之间的相互配合协作，处理好接口关系。

## 第三章 给水排水工程

### 第一节 管道支（吊）架制作与安装

#### 一、支（吊）架下料质量问题

##### 1. 现象

支（吊）架下料、螺栓孔边缘不整齐，存在熔渣或毛刺。

##### 2. 原因分析

(1) 施工技术交底不详细或执行不到位。

(2) 操作工人操作不细致。

##### 3. 防治措施

(1) 使用机械切割、钻孔替代火焰切割、钻孔。

(2) 下料、钻孔边角用角向磨光机打磨平整。

#### 二、支（吊）架焊接质量问题

##### 1. 现象

支（吊）架焊接，焊缝咬边、烧穿、焊缝高度不足或超高、飞溅物、药皮未清理等。

##### 2. 原因分析

(1) 施工技术交底不详细或执行不到位。

(2) 施工人员焊接参数选用不合适。

(3) 电焊工无证作业。

##### 3. 防治措施

(1) 由持合格证的焊工进行支架焊接工作。

(2) 施工人员合理选择焊材、焊接电流、电压等参数。

(3) 焊缝的长度、高度应符合设计要求，并及时进行外观质量检查。

(4) 施工人员及时清理飞溅物、药皮。

#### 三、管道支（吊）架安装质量问题

##### 1. 现象

管道支（吊）架安装不牢，偏斜，扭曲，标高误差过大，支架形式及安装方位不统一；U形管箍规格选用不当，管箍直径尺寸不一，外露丝扣长短不一。

## 2. 原因分析

- (1) 施工技术交底不详细或执行不到位。
- (2) 操作工人的责任心不强。
- (3) 操作工人不熟悉图纸施工说明。

## 3. 防治措施

(1) 操作工人按设计规定的位置和方法进行各类支（吊）架安装固定，使每个支（吊）架均匀受力，避免出现个别支（吊）架过载承重。

(2) 无热位移的管道吊架应垂直于管道安装，有热位移的管道吊架应按设计或施工规范要求向管道热位移相反方向倾斜安装。

(3) 导向、滑动支架安装位置应从支承面中心向位移反向偏移，偏移值为位移值的一半。

(4) 操作工人复核支架标高和方位。

(5) 操作工人按设计及管道规格选用合适的 U 形管箍。

(6) 操作工人加强进场材料的检查。

(7) 外露丝扣截取长度一致。

## 四、区间管道支架打孔问题（图 3-1）

### 1. 现象

区间管道支架打孔时，施工队为方便省事，在盾构壁缝上打孔，从而对盾构壁损坏严重；区间消防管道支架安装保持在一条线上，放线以轨面中心放线。

### 2. 原因分析

(1) 操作工人操作不细致，现场监管不严。

(2) 区间水管高度未结合轨面高度放线。

### 3. 预防措施

(1) 加强对施工现场操作工人的教育。

(2) 加强施工现场监管，定位打孔时，尽量避免在两相接管片接缝或单片管片的边缘处打孔。

(3) 区间管线标高需严格按照轨面标高定位放线。

## 五、消防管道接口处的问题（图 3-2）

### 1. 现象

消防管道接口处缺失固定支架。

### 2. 原因分析

(1) 操作工人操作不细致，现场监管

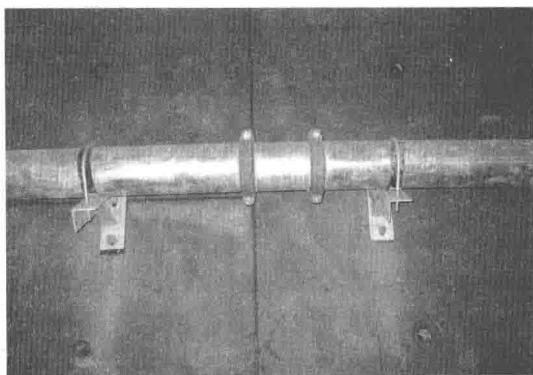


图 3-1 区间水管支架打孔避开管片边沿

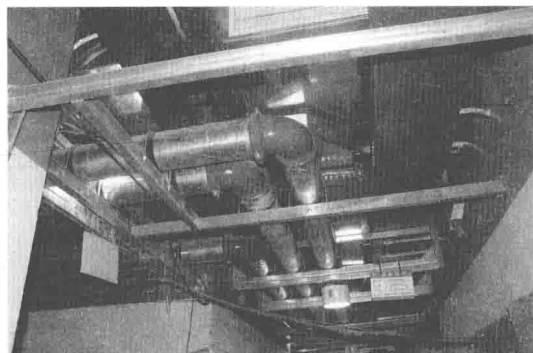


图 3-2 消防管道接口两端增加固定支架

不严。

(2) 工作人员技术交底不细致。

### 3. 预防措施

(1) 加强对施工现场操作工人的教育。

(2) 加强施工现场监管, 确保有压管道接口两端有支架。

## 第二节 管道安装

### 一、管道沟槽加工、沟槽连接质量问题

#### 1. 现象

管道沟槽加工深浅不均, 偏斜; 管道沟槽连接处渗漏。

#### 2. 原因分析

(1) 施工技术交底不详细或执行不到位。

(2) 操作工人未正确使用滚槽设备。

(3) 压槽机械由于老化等问题, 无法达到压槽深度要求。

#### 3. 防治措施

(1) 细化技术交底, 要求工人必须严格按照循序渐进的原则缓慢压槽, 不能因用力过猛, 导致钢管结构一次变形, 破坏钢管质量。

(2) 工作人员定期检查压槽设备, 对不能满足要求或老化设备进行及时更换。

### 二、管道螺纹加工、连接质量问题

#### 1. 现象

管道螺纹加工烂牙、断丝、丝牙长度不足(过长); 管道螺纹连接接口渗漏, 填料外露。

#### 2. 原因分析

(1) 施工技术交底不详细或执行不到位。

(2) 操作工人未正确使用套丝机。

#### 3. 防治措施

(1) 加工前, 工作人员认真检查管道外观质量, 管壁镀锌应均匀, 内外光滑整洁, 无锈蚀、飞刺、裂纹、重皮现象。

(2) 加工过程要保证卡爪夹牢, 套丝板牙中心线与管道中心线重合; 无论手工套丝、套丝机加工、车床车丝, 都应保证匀速进刀。手工板牙加工直径小于 25mm 的管道, 套丝两遍为宜; 直径大于 25mm 的管道, 套丝三遍为宜, 第一次进刀量不得太大。

(3) 可用连接管件检验加工丝牙的松紧度。

(4) 螺纹连接安装前, 工作人员检查连接螺纹, 确认丝牙完好, 方为合格。

(5) 密封填料(四氟带、白漆或铅油麻丝等)缠绕方向正确, 缠涂(裹)均匀; 用管钳将管件与管道拧紧, 丝扣外露 2~3 扣。

(6) 除掉麻丝头, 擦净外露铅油。

(7) 螺纹连接的塑料管安装时注意力度，避免损坏塑料管件金属连接件的接触面。

### 三、管道法兰连接质量问题

#### 1. 现象

管道法兰连接处渗漏，连接法兰不匹配，紧固螺栓不全，不配套，外露丝扣长短不一。

#### 2. 原因分析

(1) 施工技术交底不详细或执行不到位。

(2) 操作工人操作不细致，未检查材料。

#### 3. 防治措施

(1) 安装前，工作人员检查连接法兰、螺栓、垫片的规格型号是否符合设计要求，质量是否合格，保证法兰、螺栓、垫片配套，合格。

(2) 安装前，工作人员清理、检查法兰和垫片密封面，保证密封面清洁，无伤痕，垫片放置应与管径同心，不得放偏。

(3) 紧固法兰螺栓时应对称拧紧，紧固好的螺栓外露丝扣不应大于螺杆直径的  $1/2$ 。

### 四、管道承插连接质量问题

#### 1. 现象

管道承插连接（包括铸铁管和塑料管）松脱、开裂造成渗漏。

#### 2. 原因分析

施工技术交底不详细或执行不到位。

#### 3. 防治措施

(1) 检查使用的承插连接件应符合设计要求。

(2) 安装前，承插部位应清理干净，塑料管粘结用胶应涂抹均匀，铸铁管承插口打口应密实，用力均匀。

(3) 承口应迎介质流向安装。

(4) 插入前，在插入端量好插入长度，画线做好标记，保证管道插入长度，避免脱管。

### 五、管道卡（环）压连接渗漏问题

#### 1. 现象

管道卡（环）压连接处出现渗漏。

#### 2. 原因分析

(1) 施工技术交底不详细或执行不到位。

(2) 操作工人操作不细致。

#### 3. 防治措施

(1) 管材下料截管后，应清除管子内外的毛刺，避免造成管子插入时割伤橡胶密封圈。

(2) 安装前，检查橡胶密封圈是否完好。管子插入管件前，须确认密封圈已安装在管件端部的 U 形槽内，安装时严禁使用润滑油；管子必须垂直插入管件，防止密封圈割伤或脱