



# 管道工程施工质量 图解手册

中国安装协会管道分会 编写

---

中国建筑工业出版社

# 管道工程施工质量 图解手册

中国安装协会管道分会 编写

中国建筑工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

管道工程施工质量图解手册 / 中国安装协会管道分会  
编写. —北京: 中国建筑工业出版社, 2017. 3

ISBN 978-7-112-20227-0

I. ①管… II. ①中… III. ①管道施工 — 工程质  
量 — 质量管理 — 图解 IV. ①TU81-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2017) 第002190号

责任编辑: 刘江 张文胜

责任校对: 焦乐 刘梦然

## 管道工程施工质量图解手册

中国安装协会管道分会 编写

\*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京京点图文设计有限公司制版

北京缤索印刷有限公司印刷

\*

开本: 850×1168毫米 1/32 印张: 9% 字数: 243千字

2017年4月第一版 2017年4月第一次印刷

定价: 68.00元

ISBN 978-7-112-20227-0

(29654)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

## 本书编委会

**主 编：**杜伟国

**副主编：**孙纪军（上海市安装工程集团有限公司）

汤立民（中国三安建设集团有限公司）

尹振宗（南通安装集团股份有限公司）

施红平（中国电子系统工程第二建设有限公司）

王贵洪（中国核工业第五建设有限公司）

**编 委：**

**上海市安装工程集团有限公司：**

潘 健 王坚安 刘森成 葛兰英

杨伟国 乔培华 朱 亮

**中国三安建设集团有限公司：**

张 勇

**南通安装集团股份有限公司：**

陈德新 赵世俊

**中国电子系统工程第二建设有限公司：**

熊墨臣 巨 龙、于初伟 吴建华

**中国核工业第五建设有限公司：**

曹立忠 董晶晶 徐 军 裴 富

# 前 言

随着我国经济的迅速发展，建筑建造行业各项施工技术也取得了长足的发展，其中管道工程作为建筑工程领域重要的分部，在各类工程项目中发挥着举足轻重的作用。管道工程所涵盖的专业之全面，设计领域之广泛，施工技术之精细等都要求操作人员在施工作业过程中严格、准确、规范。然而，由于工程现场情况的复杂多变，在设计、材料、技术、工艺、人员素质、项目管理等方面存在一些施工缺陷和质量问题，影响了工程项目的正常进行和后期建筑功能的有效发挥。

为了有效预防和克服管道工程施工过程中的质量问题，中国安装协会管道分会组织技术人员和专家编写了《管道工程施工质量图解手册》。该手册立足于具体施工现场，以国家规范、行业标准等为准则，对每个质量控制点采用图文并茂的形式进行解析说明，以文字说明加图例的形式阐明质量缺陷的现象，并进行危害说明、原因分析和防治措施解释。本书分为深化设计、管线布置的质量控制，管道连接方式的质量控制，管道系统安装的质量控制，设备及部件安装的质量控制，管道系统试验吹洗的质量控制，管道防腐、绝热的质量控制，共6章。

本书内容直观易懂、查阅方便，并且直击施工现场实际问题，具有针对性强、实用性强的特点，为工程施工技术人员和操作人员、建筑师、工程师、监理师、设计人员、大中专院校师生提供了一本实用方便的专业性工具书。

本书在中国安装协会协调指导下，历经4年，对其中内容经过多次讨论补充，最终成稿，吴小莎老师对本书进行了多次细心的审核。在编委人员和主审专家的反复修改校对后，得以

出版发行。在此对吴老师及各位编写人员在成书过程中付出的辛勤劳动，对大力支持本书编写和出版的企业，对参加本书编写工作的上海市安装工程集团有限公司、中国电子系统工程第二建设有限公司、中国三安建设集团有限公司、南通安装集团股份有限公司、中国核工业第五建设有限公司给予的大力支持，表示衷心的感谢！

本书编写内容难免存在缺陷和不足，敬请读者批评、指正！

中国安装协会管道分会

2016年8月

# 目 录

## 第1章 深化设计、管线布置的质量控制

引言.....	1
1.1 深化设计时各类管线结构的冲突.....	2
1.1.1 深化设计时机电工程与建筑工程等其他专业发生冲突 .....	2
1.1.2 深化设计时机电工程各专业管线之间的冲突 .....	3
1.1.3 机电管线完成面标高低于业主要求 .....	5
1.2 机电管线综合排布问题.....	6
1.2.1 机电管线综合布置未考虑经济合理性 .....	6
1.2.2 机电管线排布时,避让方案不合理 .....	8
1.2.3 机电管线综合布置未考虑安装和运行、维修的操作 空间要求 .....	9
1.2.4 机电管线综合布置未考虑后续工序的安装操作空间要求 .....	10
1.2.5 机电管线综合布置未考虑支吊架安装的空间要求 .....	12
1.2.6 机电管线排布时未考虑重力管道的坡度设置要求 .....	13
1.2.7 综合管线排布除满足规范外,兼具美观要求 .....	14
1.3 各类管线施工安装案例.....	15
1.3.1 大口径管道(DN450以上)安装支架预埋铁板设置要求 .....	15
1.3.2 管道安装补偿器设置要求 .....	16
1.3.3 防火卷帘上方管道安装空间要求 .....	17
1.3.4 排水点位(下排管)与结构梁冲突 .....	18
1.3.5 排水管道上清扫口设置要求 .....	19

1.3.6	塑料排水立管底部弯头防击穿特别处理 .....	20
1.3.7	深化设计过程中忽略热水管网的同程布置 .....	21
1.3.8	总体雨污水两套排水管网标高控制要求 .....	23
1.3.9	室外总体综合管线与建筑、景观等其他专业发生冲突 .....	24

## 第2章 管道连接方式的质量控制

导言 .....	26
2.1 螺纹连接 .....	27
2.1.1 螺纹加工管口偏斜 .....	27
2.1.2 螺纹加工丝扣断丝、缺丝 .....	28
2.1.3 螺纹加工丝扣过浅或过深 .....	30
2.1.4 螺纹连接管件开裂 .....	31
2.1.5 螺纹连接介质渗漏 .....	32
2.1.6 螺纹连接管内淤塞 .....	33
2.1.7 螺纹连接外露螺纹未处理 .....	34
2.1.8 螺纹连接外露螺纹过长 .....	35
2.2 法兰连接 .....	37
2.2.1 法兰端面与管道轴线不垂直 .....	37
2.2.2 两法兰连接不同轴 .....	38
2.2.3 法兰密封面损坏 .....	40
2.2.4 法兰垫片安装偏心 .....	41
2.2.5 法兰密封面泄漏 .....	43
2.2.6 法兰连接螺栓不符合要求 .....	44
2.2.7 法兰密封面严重锈蚀 .....	46
2.2.8 不锈钢法兰密封垫片材质选用错误 .....	47
2.3 焊接连接 .....	49
2.3.1 管道组对不符合要求 .....	49



2.3.2	焊接连接管道对口不直 .....	50
2.3.3	管道表面机械损伤 .....	51
2.3.4	管道表面残留组对夹具焊点 .....	52
2.3.5	焊接连接管端错口 .....	53
2.3.6	直缝管对接出现十字焊缝 .....	54
2.3.7	焊缝出现咬边 .....	55
2.3.8	焊缝出现焊瘤 .....	56
2.3.9	焊缝出现凹陷 .....	57
2.3.10	焊缝出现烧穿 .....	58
2.3.11	焊缝存在气孔 .....	59
2.3.12	焊缝存在夹渣 .....	60
2.3.13	焊缝存在裂纹 .....	61
2.3.14	焊缝根部未焊透 .....	63
2.3.15	焊缝存在未熔合 .....	64
2.3.16	电弧焊盖面焊缝成型差 .....	66
2.3.17	氩弧焊盖面焊缝成型差 .....	67
2.3.18	不锈钢管道焊缝生锈 .....	68
2.3.19	管道焊缝渗漏 .....	69
2.3.20	不锈钢管道组对单边错口 .....	70
2.3.21	洁净管道预制场地及施工人员防护不符合要求 .....	71
2.3.22	洁净不锈钢管自动焊接保护气体选用不当 .....	72
2.3.23	洁净不锈钢管自动焊接焊缝成形不均匀 .....	73
2.3.24	洁净不锈钢管内壁表面划伤 .....	74
2.3.25	铜管钎焊缝质量不符合要求 .....	76
2.3.26	铜管钎焊连接处渗漏 .....	78
2.4	承插连接 .....	79
2.4.1	柔性铸铁管承插连接接管不直 .....	79
2.4.2	柔性铸铁承插连接接口渗漏 .....	80

2.4.3	PE管承插热熔连接熔接不良	81
2.4.4	PE管承插热熔连接熔接长度不足	81
2.4.5	UPVC管、ABS管承插粘结, 粘结长度不足	82
2.4.6	UPVC管、ABS管承插粘结, 连接不牢固	83
2.4.7	洁净PVC (CL-PVC)管承插粘接管端切口不净	84
2.4.8	洁净PVC (CL-PVC)管承插粘结, 错用胶粘剂	85
2.5	沟槽连接	87
2.5.1	沟槽加工管端偏斜	87
2.5.2	沟槽加工管口变形	88
2.5.3	沟槽加工过深或过浅	89
2.5.4	沟槽连接接口渗漏	90
2.6	热熔连接	91
2.6.1	PE管热熔连接接口不熔合	91
2.6.2	PE管热熔连接接口不直	92
2.6.3	PE管热熔连接管端错口	92
2.6.4	PE管热熔连接内壁翻边过量	93
2.6.5	PVDF/PPH管热熔连接管道下料切口不净	94
2.6.6	PVDF/PPH管热熔连接的焊机加热板不清洁	96
2.6.7	PVDF/PPH管热熔连接组对错位偏差大	97
2.6.8	PVDF/PPH管热熔连接焊缝外观成型差	98
2.6.9	PVDF/PPH管热熔连接后端口未及时封堵	100

### 第3章 管道系统安装的质量控制

导言	103
3.1 管道支吊架	104
3.1.1 管道支架形式选用不当	104
3.1.2 支撑件规格与管道不匹配	105

3.1.3	弹簧支架选用错误 .....	107
3.1.4	支架开孔用气割 .....	108
3.1.5	洁净室支吊架安装不符合要求 .....	108
3.1.6	铜管、不锈钢管、塑料管、洁净管道与碳钢支架未隔离 .....	109
3.1.7	支吊架安装间距不合理 .....	111
3.1.8	支架滑动不灵活 .....	113
3.1.9	热力管道支吊架安装未预留偏移量 .....	114
3.1.10	弹簧支架安装程序有误 .....	116
3.2	管道敷设安装 .....	117
3.2.1	大口径聚乙烯 (PE) 管道表面损伤 .....	117
3.2.2	弯管制作变形严重 .....	118
3.2.3	铜及铜合金管道、塑料管道、洁净塑料管道 安装后出现变形 .....	119
3.2.4	机泵进出口管道安装全部采用临时支架支撑 .....	121
3.2.5	管道焊口被支架遮盖 .....	122
3.2.6	焊缝与支架的间距设置不当 .....	123
3.2.7	管道与设备自带法兰焊接时出现裂缝 .....	124
3.2.8	管道系统试压前焊缝已油漆 .....	125
3.2.9	在管道焊缝上开三通 .....	126
3.2.10	穿墙管道未安装套管或未密封 .....	128
3.2.11	管道敞口未及时封堵 .....	129
3.2.12	管道平焊法兰内圈未焊接 .....	130
3.2.13	法兰螺栓紧固操作不便 .....	131
3.2.14	套管选用不匹配 .....	132
3.2.15	管材混用 .....	133
3.2.16	水泵进水口大小头选用不当 .....	134
3.2.17	取压部件开孔时间有误 .....	135
3.2.18	镀锌钢管焊接后未进行二次镀锌 .....	136

3.2.19	管道穿越伸缩缝、沉降缝时未采取措施 .....	137
3.2.20	排水立管检查口安装高度过高或过低 .....	138
3.2.21	污水伸顶通气管在上人屋面安装高度低于2.0m或 未设置防雷装置 .....	139
3.2.22	生活污水水平管道倒坡敷设 .....	140
3.2.23	高层建筑内明敷PVC排水立管 ( $De \geq 110$ ) 未设置阻火圈 .....	141
3.2.24	室内消火栓安装高度过高或过低 .....	142
3.2.25	消防喷头溅水盘与楼板的距离不符合规范要求 .....	143
3.2.26	吊顶型消防喷头安装未与装饰配合 .....	144
3.2.27	闭式消防喷头安装前未进行密闭式性能试验 .....	145
3.2.28	喷头在未进行管道试压、冲洗前安装 .....	147
3.2.29	喷头安装时, 溅水盘与障碍物距离不符合规范要求 .....	148
3.2.30	地下车库喷头安装时未做到纵、横一条线 .....	153
3.2.31	蒸汽管道支管从主管道下方接出 .....	154
3.2.32	压缩空气管道支管从主管道下方接出 .....	156
3.2.33	热水管道支管从主管道下方接出 .....	158
3.2.34	蒸汽管道水平管道变径时异径管安装为水平 .....	160
3.2.35	热水管道水平管道变径时异径管安装为水平 .....	162
3.2.36	管道标识有误 .....	163

#### 第4章 设备及部件安装的质量控制

导言 .....	166
4.1 管道系统设备——泵、热交换器、水箱、机组 .....	167
4.1.1 减振器承载受力后偏斜 .....	167
4.1.2 动设备采用弹簧隔振器时, 未作限位处理 .....	169
4.1.3 设备底座的橡胶减振垫设置错误 .....	170

4.1.4	动设备进出口装有软接头的立管、支架安装方式错误 .....	172
4.1.5	空调冷冻水分、集水器简体与支架为一体时， 支架防结露措施不到位 .....	173
4.1.6	消防水泵出水管没有压力表和放水阀门 .....	174
4.1.7	消防泵组总出水管上组件未安装 .....	176
4.1.8	设备垫板组设置位置不当、承垫不合理 .....	177
4.1.9	设备垫铁规格不符合要求 .....	179
4.1.10	设备垫铁安装错误 .....	180
4.1.11	设备地脚螺栓安装错误 .....	182
4.1.12	土建、机电安装施工顺序不协调，动设备减振器 功能受影响 .....	183
4.1.13	过热介质或冷介质的卧式容器其基座未固定、 两端固定无伸缩余量 .....	185
4.1.14	成排同类水泵泵口中心标高不一致 .....	186
4.1.15	设备固定薄螺母放置位置错误 .....	187
4.1.16	水泵进出水管和阀门无支架 .....	188
4.1.17	水泵水平进水管坡向错误 .....	189
4.1.18	水泵进水口异径管和弯头安装错误 .....	190
4.1.19	立式水泵减震装置选用错误 .....	192
4.1.20	生活水箱进水口高度低于溢流管口 .....	193
4.1.21	不锈钢水箱与碳钢支架间无隔绝措施 .....	194
4.2	卫生器具安装 .....	195
4.2.1	洗脸盆和洗涤盆下的存水弯漏设或位置设置不正确 .....	195
4.2.2	三角阀处使用不锈钢波纹管或波纹软管 .....	196
4.2.3	卫生器具安装位置不正确 .....	197
4.2.4	地漏安装偏高 .....	200
4.3	阀门、过滤器、橡胶接头、膨胀节、仪表取样部件等 .....	201
4.3.1	管道挠性接头安装后变形 .....	201

4.3.2	动设备软接头安装位置错误 .....	202
4.3.3	橡胶软接头螺栓安装方向错误 .....	203
4.3.4	波纹补偿器拉杆安装不规范 .....	204
4.3.5	∩型补偿器制作与安装不符合要求 .....	206
4.3.6	填料式补偿器安装不符合要求 .....	207
4.3.7	室内消火栓安装不符合规定 .....	209
4.3.8	压力表安装不符合规范要求 .....	210
4.3.9	同一管段压力表和温度表安装位置错误 .....	212
4.3.10	阀门拆卸时密封面被损坏 .....	212
4.3.11	阀门安装位置不符合要求 .....	213
4.3.12	阀门阀芯渗漏 .....	215
4.3.13	阀门安装方向错误 .....	216
4.3.14	过滤器安装位置不便于检修 .....	217
4.3.15	湿式报警阀下阀门型号选择错误 .....	218
4.3.16	消防吸水管阀门安装不符合要求 .....	219
4.3.17	排气阀无法检修 .....	220

## 第5章 管道系统试验吹洗的质量控制

导言 .....	222
5.1 管道系统试验 .....	223
5.1.1 系统试压完毕排水时,放空阀未打开 .....	223
5.1.2 管道系统压力试验时接口处漏水 .....	224
5.1.3 高纯气体(超纯水)管道系统气体(水)检测指标不合格 .....	226
5.1.4 不锈钢管试压介质选用不当 .....	228
5.1.5 系统试验压力取值及压力基准表选择错误 .....	229
5.1.6 压力试验时压力表量程选择和设置错误 .....	231
5.1.7 压力试验时试压设备选择错误 .....	233

5.1.8	吊顶内排水管道灌水试验不规范 .....	234
5.1.9	建筑排水主立管通球试验不规范 .....	234
5.1.10	室内雨水管道安装完毕即交付使用或灌水试验不规范 .....	236
5.2	管道系统吹洗 .....	237
5.2.1	管道系统吹洗介质选择错误 .....	237
5.2.2	管道吹洗前特殊部件未隔离或拆除 .....	238
5.2.3	设备直接参与管道系统吹洗管道系统吹洗前设备未隔离 .....	239
5.2.4	蒸汽管道吹扫操作工艺不规范 .....	240

## 第6章 管道防腐、绝热的质量控制

导言 .....	242
6.1 管道防腐 .....	243
6.1.1 管道防腐表面泛锈、麻点 .....	243
6.1.2 管道防腐表面油漆流淌 .....	245
6.1.3 管道防腐表面油漆色差明显 .....	246
6.1.4 管道油漆防腐层厚度不够 .....	248
6.1.5 管道刷漆前焊缝未打磨 .....	249
6.1.6 管道特殊部位漏刷油漆 .....	250
6.1.7 管道外防腐层表面局部分离 .....	252
6.1.8 管道补口、补伤防腐层粘合不紧密 .....	253
6.1.9 管件防腐层破损 .....	255
6.1.10 管道防腐层表面稀松 .....	257
6.1.11 管道防腐层厚度及粘结力不够 .....	258
6.2 管道绝热 .....	260
6.2.1 管道法兰处保温层不符合要求 .....	260
6.2.2 管道金属保护壳安装不符合要求 .....	261
6.2.3 管道橡塑保温壳连接不紧密 .....	264

---

6.2.4 管道未防腐直接保温 .....	265
6.2.5 保温管壳与管径不匹配 .....	267
6.2.6 管道保温层表面结水珠 .....	268
6.2.7 管道保温层结构松散拼接不严密 .....	269
作者单位简介 .....	271



# 第1章 深化设计、管线布置的质量控制

## 导言

随着机电工程安装施工技术的不断发展，施工图深化设计成为了建筑安装工程施工阶段的重要工序之一。在施工图中，设计单位虽然对各系统的空间管理，建筑内使用功能及环境已有初步规划，但由于建筑物内空间有限，对给水排水管道、冷热水管道、消防水管道、风管、电气桥架等专业管线，往往因施工图设计深度不够，造成各专业管线的标高和走向不明确，影响机电施工的正常开展，使得施工单位不得不对设计施工图进行深化处理，确定各类管线的实际标高和走向，而且还要满足相关施工规范的要求。

深化设计的中心任务是在原设计图纸的基础上对各系统进行细化、完善和优化，其工作成果直接影响着工程施工的顺利进行。因此，深化设计必须贯彻国家节能、节材、节水、节地、环保等相关产业政策，以设计、施工规范、国家标准图集、相关技术文件为依据，根据施工现场的实际条件，从满足使用功能和感观要求出发，进行管线空间管理、支架综合设置和系统优化的深化设计，以最合理、合乎规范的要求满足机电管线的综合排布。特别要注意的是，深化设计如涉及重大设计变更，应征得原设计人员的确认。

在施工图深化设计过程中，往往也会发生很多常见的图纸质量问题，本章阐述了在深化设计过程中容易发生的一些问题和防治措施，希望能对深化设计人员和施工技术管理人员有所借鉴和帮助，旨在提示从业人员关注这些问题，以求得更加符合施工实际、满足使用功能的图纸。