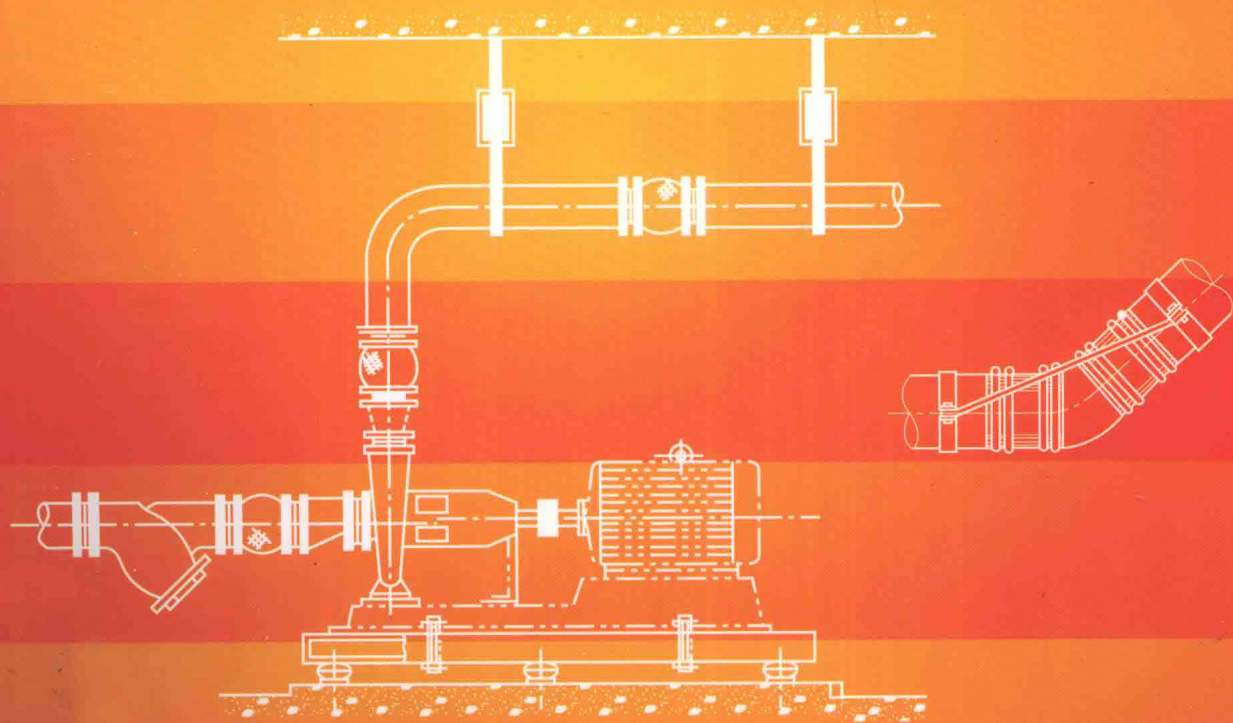


GUANDA O GONGCHENG SHEJI SHIGONG
CHANGJIAN BINGLI JI FANGZHI

张金和 张从菊 编著

管道工程设计施工 常见病例及防治

—给排水、供热供燃气及石化管道



化学工业出版社

本书以管道工程设计、施工的最新标准为准绳,根据作者几十年来的教学、设计、施工经验,全面总结了给排水工程、供热供燃气工程、石化管道工程设计、施工中常见的500多个病例,分析病因,指出危害,并提出防治措施。本书以图表为主,内容实用,全部来自于设计施工一线,为管道工程设计人员和施工人员提供了丰富的、有价值的、有指导性的技术参考。

本书主要供从事给排水工程、供热供燃气工程、石化管道工程设计、施工等技术人员使用,亦可用作培训教材,还可供大专院校给排水工程、供热通风与空调工程、建筑环境与设备工程、化工设备及管道工程等相关专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

管道工程设计施工常见病例及防治——给排水、供热供燃气及石化管道/张金和,张从菊编著. —北京:化学工业出版社,2010.12
ISBN 978-7-122-09557-2

I. 管… II. ①张…②张… III. ①管道工程-设计
②管道工程-工程施工 IV. TU81

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第190145号

责任编辑:王晓芳 赵媛媛
责任校对:顾淑云

装帧设计:刘丽华

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:化学工业出版社印刷厂

787mm×1092mm 1/16 印张14½ 字数421千字 2011年3月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:38.00元

版权所有 违者必究

前 言

在给排水工程、供热供燃气工程、石化管道工程的设计、施工中经常会出现各种“病症”，这些“病症”如得不到有效诊治，工程建成后就成为工程“病例”，轻则影响工程质量，增加成本，降低效益；重则使系统失效，不能正常运转，甚至酿成重大安全事故，给国家、社会和人民的生命财产造成损失。笔者凭着自己几十年的教学、设计、施工经验，细心捕捉给排水工程、供热供燃气工程、石化管道工程设计、施工中点点滴滴的违章违规案例，把这些常见病例编成条目，分析原因，指出危害，再提出防治措施，使读者既学到知识、获得教益，又提高了分析问题的能力，同时也提高了解决工程实际问题的能力。

工程设计、施工中出现“病症”，原因是多方面的，笔者本着对技术负责、对工程负责的态度，采取治标治本的措施，告诉人们宜怎样、应怎样、必须怎样，倡导严谨、科学、细致、负责的精神，把工程设计、施工中出现的病症消灭在萌芽状态。工程中的有些做法虽然不违背国家标准，但人们使用不便，或使用过程中会造成能源浪费、环境污染，故仍将其视为一种“病症”。

本书第一章、第三章由山东建筑大学张金和编写，第二章由张从菊编写，全书由张金和统稿。

虽然笔者从事管道工程教学、设计、施工有二十多年，但书中难免有疏漏，敬希各位专家、读者不吝指正。

编者
2010年7月



录

第一章 给排水工程常见病例及防治	1
第一节 建筑给水工程	1
病例 1 生活给水管道选用镀锌钢管、焊接钢管、无缝钢管；屋顶、外墙等地方选用塑料管且未采取防护措施	1
病例 2 阀门安装前未进行试验	1
病例 3 给水管道渗漏	2
病例 4 给水管道穿越建筑物基础或地下室外墙时，未按规定设置防水套管	2
病例 5 给水管道支架选型不合理	11
病例 6 承接用水容器与配水附件出水口间隙不够，且未采取措施	14
病例 7 未在规定位置上设置倒流防止器等装置	15
病例 8 埋地生活饮用水池与化粪池等构筑物距离不足（小于10m），且没有防护措施	16
病例 9 给水管道未按规定设置阀门	16
病例 10 生活饮用水箱（池）未采用独立结构形式	17
病例 11 生活饮用水池（箱）上方设有厕所、盥洗间、浴室等	17
病例 12 给水管道直接穿越沉降缝、伸缩缝	17
病例 13 生活饮用水池（箱）人孔、通气管、溢流管敞开设置	17
病例 14 生活饮用水池（箱）进水管与溢流水位高差不足	18
病例 15 生活饮用水池（箱）的进出水管在同一侧	19
病例 16 生活饮用水池（箱）的溢流管、泄空管直接与排水管相连	19
病例 17 与水泵相连的进出水管采用塑料管	20
病例 18 立式水泵减振采用弹簧减振器	20
病例 19 水泵传动装置的裸露部位未采取防护措施	20
病例 20 生活饮用水水箱的进、出水共用一根管	20
病例 21 生活用水水箱露天放置且无防护措施	21
病例 22 给水管道穿越变电间、电梯机房、通信机房、计算机网络中心	21
病例 23 给水管道穿过橱窗、壁橱、木装修等	21
病例 24 给水管道穿过烟道、风道、排水沟、大小便槽	21
病例 25 埋地给水管或阀门等附件连接不严密	21
病例 26 泄水、排空附件安装位置不当	21
病例 27 生活饮用水管直接与大便器（槽）连接	22
病例 28 饮用水管道与非饮用水管道直接相连	22
病例 29 给水管道施工后未封堵楼板和墙洞，或封堵用混凝土强度低于墙、楼板的强度	22
病例 30 给水管道布置在遇水易燃烧、爆炸的原料、产品和设备上	23
病例 31 高层建筑生活给水系统竖向分区不当	23
病例 32 建筑给水管网缺少必需的阀门设置	23

病例 33	建筑给水系统止回阀设置不规范	23
病例 34	建筑给水系统各类附件前无过滤器	25
病例 35	给水引入管的覆土深度过浅	27
病例 36	室内给排水埋地管间距不够	28
病例 37	由水泵向水塔(箱)供水时,进水管设置自动水位控制阀	28
病例 38	水泵吸水总管设计不当:无控制阀,未加设过滤器,流速大于 1.2m/s	28
病例 39	水泵吸水管安装不正确	28
病例 40	水箱、水池未设水位监视溢流报警装置	28
病例 41	中水管、水池、阀门、水表及给水栓无明确标志	29
病例 42	止回阀选型不合理:垂直管路选用重力升降式止回阀;压力较小管路选用弹簧升降式止回阀;消除水锤部位选用普通止回阀	29
病例 43	给水管道直接埋设在建筑结构内	29
病例 44	冷却塔连通管未采用管顶平接,而是采用管中连接	30
第二节 建筑排水工程		30
病例 45	排水管材采用翻砂铸铁管	30
病例 46	建筑排水系统漏设隔油设施	30
病例 47	排水管道支吊架间距不合理	30
病例 48	医院里不同功能房间的卫生器具共用一个存水弯	31
病例 49	排水管道穿越墙壁、楼板、基础时未预留孔洞或孔洞位置不当	31
病例 50	排水管道连接用正三通、正四通、90°弯头	31
病例 51	排水管道穿过沉降缝、伸缩缝	32
病例 52	排水管道敷设在遇水易引起燃烧、爆炸的生产原料房间	32
病例 53	通气管与烟道、风道相通	32
病例 54	排水管道穿过烟道、风道	32
病例 55	排水管道布置在餐厅、食堂、厨房、烹调间上方	32
病例 56	排水管道穿过卧室、病房等房间	32
病例 57	多层住宅厨房的排水立管管径小于 75mm	32
病例 58	高层建筑内排水铸铁管采用刚性接口	33
病例 59	地漏安装位置和标高不合理	33
病例 60	室内雨水管道接入生活污水管道	33
病例 61	隐蔽或埋地的排水管道在隐蔽前未做灌水试验	33
病例 62	卫生器具安装完毕后排水管道未做通水试验	33
病例 63	排水管道通水试验后未进行通球试验	34
病例 64	生活给水水箱的溢流管、泄水管或空调的冷凝管与生活污水管直接相连	34
病例 65	建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)塑料管布置在热源附近	34
病例 66	排水立管仅设伸顶通气管时,最低横支管与立管的连接处至排出管管底的垂直距离未满足要求	34
病例 67	建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)塑料管未加设伸缩节或加设位置、数量不当	35
病例 68	超过 6 层的塑料管排水系统,未按规定采取防火措施	35
病例 69	塑料横管穿越防火分区的隔墙和防火墙	37
病例 70	排水支管与排水横干管连接位置不当	37
病例 71	室内排水沟与室外排水管之间未设水封	37
病例 72	排水管径确定不合理	38
病例 73	排水立管水平拐弯或有“乙”字弯时,未设检查口	39
病例 74	排水横管未设清扫口	39
病例 75	施工时,用钢丝绳捆绑塑料管	39
病例 76	安装无承口排水铸铁管时,支吊架的位置、间距不合理	39
病例 77	无承口排水铸铁管在转弯处未设固定措施	40
病例 78	排水管道安装甩口尺寸偏差过大,间距不一	40
病例 79	用吸气管代替排水系统通气管	41

病例 80	排水管道穿过建筑物的基础、有地下室的外墙和地下构筑物墙壁时无防水措施	41
病例 81	穿越楼层设套管且立管底部架空时, 排水立管底部未加固	41
病例 82	进行土建喷浆或抹灰前, 未对排水管道施加保护	41
病例 83	高层民用建筑排水采用污水立管伸顶通气系统	41
病例 84	未按规定设置环形通气管	41
病例 85	H 管位置设置不当	42
病例 86	通气管伸出屋面高度不够	43
病例 87	通气管口位置不当	43
病例 88	通气管汇合后管径未放大	44
病例 89	污水管道坡度设置不合理, 局部有倒坡现象	44
病例 90	使用水封高度小于 50mm 的地漏, 或采用钟罩 (扣碗) 式地漏	45
病例 91	选用一次冲水量 9L 以上 (不含) 坐便器; 水箱或水箱进水口低于水面水箱配件	45
病例 92	地下室采用重力排水方式	45
病例 93	生活污水集水池有效容积偏小, 未设密封井盖和通气管	46
第三节	热水供应	46
病例 94	集中热水供应系统未设回水管	46
病例 95	用硬聚氯乙烯 (PVC-U) 塑料管作为热水管	46
病例 96	热水循环采用异程布置	47
病例 97	设备机房内使用塑料管作冷、热水管	47
病例 98	热水管网未设排气和泄水装置	48
病例 99	管道穿墙、穿楼板时未加套管, 或套管加设不规范	48
病例 100	高层建筑热水系统分区时, 回水方式不合理	48
病例 101	浴室内安装直排式燃气热水器	49
病例 102	公共浴室淋浴器配水管为枝状管网或管径偏小	49
病例 103	水加热器的冷水供水管未设止回阀	49
病例 104	闭式热水系统未采取防超压措施	50
病例 105	热水管网未设置管道热补偿措施	51
病例 106	水加热器未设置温控装置	52
第四节	室内消火栓给水系统	53
病例 107	室内消火栓布置不当	53
病例 108	消火栓栓口静水压力过大	53
病例 109	消火栓箱门未设置明显标志; 消火栓内报警按钮或启动水泵按钮被水龙带遮住	53
病例 110	消火栓箱安装门锁	54
病例 111	室内消火栓水龙带接口处绑扎不牢固	54
病例 112	设有两条引入管的消防系统, 引入管上漏设阀门或阀门设置不当	54
病例 113	多层建筑消防给水系统未设置水泵接合器	54
病例 114	一类建筑商业楼等未设消防卷盘	54
病例 115	单层建筑室内消火栓系统阀门设置不当	55
病例 116	消火栓的布置不能保证两股水柱同时到达室内任何部位	55
病例 117	室外消火栓布置不合理, 如把消火栓布置在绿树丛内、大树旁等	56
病例 118	多台消防水泵共用一条吸水管	56
病例 119	消防水泵泵组仅设一条出水管与消防环状管网连接	56
病例 120	生活、消防共用的水箱, 未设防止滥用消防用水的措施	57
病例 121	生活生产消防共用水箱使用消防水泵供水	58
病例 122	消防电梯间前室未设消火栓	58
病例 123	屋顶未设置检查试验用消火栓	58
病例 124	消防水箱位置设置不合理	59
病例 125	高层建筑消防水箱容积不够或架空高度不足	60
病例 126	多层建筑消防水箱容积不够或位置不当	60
病例 127	消防水箱出水管未设止回阀	61

病例 128	消防泵组与室内消防环状管网连接不当	61
病例 129	避难层未设消火栓和消防卷盘	61
病例 130	消防电梯集水坑容积过小或位置不当	62
病例 131	高层建筑消防系统的阀门设置不当	62
病例 132	高层建筑消防泵吸水管上未设维修阀门	62
病例 133	消火栓暗装在防火墙上	63
病例 134	屋顶消防水箱设有增压稳压设备时, 未设并联重力出水管与消防管网连接	64
第五节 自动喷水灭火系统		64
病例 135	闭式自动喷水灭火系统的支架加设不合理	64
病例 136	自动喷水灭火系统未按规定加设防晃支架	65
病例 137	不采暖地下车库设计采用湿式或干湿两用闭式自动喷水灭火系统	66
病例 138	干式或预作用喷水灭火系统未设置快速排气阀	67
病例 139	喷头动作温度选用不当	68
病例 140	干式(预作用)系统喷头选型不当	68
病例 141	自动喷水灭火系统无排水措施	68
病例 142	闭式喷头安装前未进行密封性能试验	69
病例 143	报警阀安装前未做渗漏性试验	69
病例 144	管道变径采用补芯方式; 大规格管道采用活接头连接	69
病例 145	系统冲洗时未拆下报警阀、止回阀	69
病例 146	安装喷头时未使用合适工具	69
病例 147	喷头公称直径小于 DN10 时, 配水干管或配水管上未安装过滤器	69
病例 148	喷头安装在易受机械损伤或含有腐蚀性介质的场所, 且未加设保护措施	69
病例 149	自动喷水灭火系统在未进行冲洗、水压试验的情况下便安装水流指示器	70
病例 150	保护钢屋架的自动喷水灭火系统未设置独立的报警阀组	70
病例 151	一个报警阀组控制的喷头过多	70
病例 152	报警阀组处没有设置排水设施	70
病例 153	报警阀进出口采用普通阀门(截止阀、闸阀、蝶阀)	71
病例 154	报警阀组的水力警铃安装位置不妥, 警铃转动不灵活	71
病例 155	水流指示器设置不当	71
病例 156	自动喷水灭火系统末端未设置试水装置, 或位置不当	72
病例 157	喷头间距小于 2.4m	72
病例 158	水流指示器的安装位置不符合要求	73
病例 159	在净空大于 800mm 的闷顶和技术夹层未设喷头	73
病例 160	在与相邻场所连通处的外侧未设置喷头	73
病例 161	喷头与障碍物的距离不符合规范	73
病例 162	宽度大于 1.2m 的障碍物下未设喷头	75
病例 163	配水支管喷头数过多	76
病例 164	报警阀组未安装试警铃阀	76
病例 165	过滤器、压力开关的安装位置不妥	77
病例 166	雨淋阀安装错误	77
病例 167	减压孔板孔口直径过小	79
病例 168	多个报警阀前未设环状供水管道和备用减压阀	79
病例 169	工作压力较高的消火栓泵、自动喷水泵的出水管上未设防超压措施	79
病例 170	自动喷水灭火系统未设置泄水阀和排气阀	80
病例 171	供水泵未设试水阀	80
病例 172	较大房间只设一只标准喷头	81
病例 173	未设高位消防水箱建筑的气压罐贮水不足	81
病例 174	未设置水泵接合器	81
病例 175	代替防火墙的喷水卷帘未设独立的喷水系统	82
病例 176	喷头布置过密, 且未核算设计流量	82

病例 177	地下车库消火栓保护半径过大	82
病例 178	地下车库进、出口未设防火卷帘,坡道未设灭火喷头	82
病例 179	车库灭火喷头未设置在停车位上方	82
病例 180	机械立体停车库的底层停车盘未设灭火喷头	83
第六节 室外给排水工程		83
病例 181	起吊管子、管件采用穿膛绑扎方式;装卸操作野蛮;管子运输未垫稳、绑牢	83
病例 182	给水铸铁管雨季施工没有采取相应的防雨措施	84
病例 183	给水管道进行水压试验时管道内积存空气	84
病例 184	用杂土、砖、石块等回填给水管道管沟	85
病例 185	将采用法兰、卡套、卡箍连接的室外给水管道直接埋在土壤中	85
病例 186	DN \geq 50 的室外给水塑料管与阀门、水表连接时未采取固定措施	85
病例 187	安装在各种井(室)内的管道,法兰或承口距井(室)壁小于 250mm	85
病例 188	给水管道与污水管道在不同标高平行敷设,垂直间距小于 500mm,水平间距小于 1.5m	86
病例 189	铺设在公共道路下的给水管网井室采用轻型井圈和井盖,且井盖高出路面	86
病例 190	设在绿化带和不通车地方的给水管网井室采用重型井圈和井盖,且井盖与地坪相平	86
病例 191	将重型铸铁或混凝土井圈直接放在井室的砖墙上	86
病例 192	市政给水管道与自备水源管道连接	86
病例 193	室外给水管道埋设太浅	87
病例 194	输水管道和配水管网的始点、终点及分支处漏设阀门	87
病例 195	输水管道和配水管网未设置通气设施,或未按规范设置	87
病例 196	输水管道和配水管网未设泄水阀	87
病例 197	成组布置的建筑物只按一座计算室外消防用水量	87
病例 198	消防与生活、生产合用的管网,设计时未计算生活、生产最大时用水量	88
病例 199	室外消防管网未按规范布置成环状	88
病例 200	室外环状消防给水管网阀门设置不当,造成关闭的消火栓超过 5 个	88
病例 201	室外消火栓位置设置不当	88
病例 202	从同一市政干管接出的两条引入管之间未设阀门	89
病例 203	污水管与生活给水管交叉敷设无防护措施	89
病例 204	消火栓的布置未考虑水泵接合器的设置要求	89
病例 205	室外消防水池未设置消防车取水口	89
病例 206	明敷的室外给水塑料管未采取防护措施	90
病例 207	用石棉水泥管作为室外输水管材	90
病例 208	埋地给水管道选用 PE63 管	90
病例 209	聚乙烯给水管道(PE80、PE100)施工时,焊制的三通、弯头、变径管等,采用与系统相同的管材	90
病例 210	聚乙烯给水管道与热力管道平行敷设时净距小于 1.5m	90
病例 211	聚乙烯给水管道穿越高等级路面、高速公路、铁路和市政设施	90
病例 212	敷设聚乙烯给水管道时,三通、弯头、变径及变径管等处未设置固定措施	90
病例 213	排水管道未做严密性试验	91
病例 214	室外排水管道与其他管道交叉时未采取防护措施	92
病例 215	在市区用机械开挖管沟管槽时,在未向有关部门申报、调研的情况下便进行大面积机械化施工	93

第二章 供热、供燃气及动力管道常见病例及防治 94

第一节 供热管道 94

病例 216	敷设供热管道时未设置坡度或设置成反坡	94
病例 217	直接从供热管道上接出分支管	94
病例 218	干管变径不符合规范	94
病例 219	热水及凝结水管网未设置排气泄水装置	95

病例 220	蒸汽管网未设置放水管和启动疏水装置	95
病例 221	供热管道的自然补偿短臂长度不够	96
病例 222	热力管道未合理加设导向支架	101
病例 223	直埋热水干管直接引出分支管时未采取相应措施	103
病例 224	直埋热水管道弯头处未设膨胀区	103
病例 225	在工作压力 $\geq 1.6\text{MPa}$ 且公称直径 $\geq \text{DN}500$ 的管道上安装闸阀时,未安装旁通阀	103
病例 226	地下敷设的热水管道安装套筒或波纹管补偿器、阀门、放水和除污装置时未设检查室	104
病例 227	直埋蒸汽管道由地下转至地上时未采取防护措施	104
病例 228	直埋蒸汽管道与地沟管道连接时未采取防止地沟向蒸汽管道保温层渗水的措施	104
病例 229	蒸汽管道上选用有盘根的截止阀、闸阀;阀门的公称压力与管道设计压力同级别	105
病例 230	直埋蒸汽管道漏设排潮管	105
病例 231	蒸汽管道设置疏水装置时,漏设疏水集水罐	106
病例 232	热力管道的排气阀、泄水阀采用普通焊接钢管螺纹连接	107
病例 233	热力管道的阀门未做保温措施	107
病例 234	热力网管道干线、支干线、支线的起点未安装关断阀门	107
病例 235	热水热力管网干线未设分段阀门,或阀门数量不能满足需要	107
第二节 采暖系统		107
病例 236	居住建筑楼梯间不采暖时,楼梯间隔墙和户门未采取保温措施	107
病例 237	新建住宅集中采暖系统未设置分户热计量和温控装置	107
病例 238	存在冻结危险的场所未设置单独的立、支管供暖	108
病例 239	存在冻结危险场所的散热器进出口支管上设置了调节阀	109
病例 240	采暖管道未计算热伸长量,或未采取补偿措施	109
病例 241	设计时虽加设了补偿器,但未标注补偿量,方形补偿器也未标出水平臂和自由臂的长度	110
病例 242	方形补偿器位置不正确	110
病例 243	固定支架加设位置不正确	110
病例 244	普通住宅中,厨房未设置采暖装置	111
病例 245	集中采暖系统分户热计量的共用立管及入户装置设置在套间内	111
病例 246	居住建筑中热力入口仅设置关断阀,漏设其他相关装置	112
病例 247	住宅建筑围护结构传热系数大于限值	112
病例 248	开式膨胀水箱膨胀管上设有阀门	113
病例 249	变配电所(室)内采用铸铁采暖散热器,管道采用螺纹连接,且散热器支管上设有阀门	114
病例 250	采暖立管始末端未设调节阀、泄水阀,或设置不当	114
病例 251	集气罐的位置设置不当	115
病例 252	明敷设回水干管过门处存气	116
病例 253	散热器支管无坡度或坡度反了	116
病例 254	采暖系统立管、支管活接头位置设置错误	117
病例 255	方形补偿器用冲压弯头焊制而成;或虽用无缝钢管制作但焊口位置不合理	118
病例 256	室内供回水干管采用焊接钢管	118
病例 257	支管同立管连接不当	119
病例 258	设计中仍采用了普通四柱 813 型(灰铸铁)、大小 60(灰铸铁长翼型)、圆翼型散热器	120
病例 259	在与散热器相连的支管灯叉弯上安装管道附件	120
病例 260	散热器支管长度超过 1.5m 时支管上未安装管卡	120
病例 261	支立管采用长丝接根母作为可拆卸件,替代活接头	120
病例 262	高温水(110~130℃)供暖时,使用活接头作为可拆卸件	120
病例 263	室内供回水干管采用螺纹连接	121
病例 264	室内立、支管采用焊接连接	121
病例 265	室内供暖系统采用 PP-R 管(无规共聚聚丙烯管)明敷设	121
病例 266	管道连接时焊口位置不合理	121

病例 267	供热干管变径采用抽条法制作大小头	122
病例 268	室外供暖计算温度低于 -5°C 的地区, 露天敷设的不连续运行的凝结水管道采用灰铸铁 阀门; 低于 -10°C 的地区, 露天敷设的热水管道设备及附件采用灰铸铁制品	122
病例 269	经常有人出入的热力网通行管沟内无照明设备和通风措施	122
病例 270	通行管沟未设事故人孔	122
病例 271	散热器安装不平整	122
病例 272	散热器用支架、托钩安装在轻质结构墙上	122
病例 273	落地式(带足片)散热器安装出现不平现象时, 采取了加垫木块、砖石的方式找平	123
病例 274	与土建单位交叉施工时, 在喷浆或抹灰之前未对散热器采取相应的防护措施	123
病例 275	安装金属辐射板时未做压力试验	123
病例 276	辐射板水平安装无坡度	123
病例 277	散热器上未安装手动放风, 或安装位置不当	123
病例 278	地板辐射供暖用塑料盘管在穿越伸缩缝时未采取保护措施	123
病例 279	地板辐射供暖用塑料盘管大面积穿越伸缩缝	124
病例 280	工作人员穿着皮鞋、铁掌鞋铺设塑料管	125
病例 281	系统吹扫时, 未拆下管网上的减压阀、疏水阀、过滤器	125
病例 282	室外热力管网使用焊接弯头、褶皱弯头	125
病例 283	蒸汽管网调试运行时阀门开启过快	125
病例 284	使用旋塞、球阀等作为室外热力管网的泄水阀	125
病例 285	蒸汽管道抬高处和末端未加设永久性疏水装置和启动疏水装置	125
病例 286	公共建筑热力入口处仅设置关断阀, 未设温度计、压力表、水过滤器等	126
病例 287	减压阀组未安装过滤器	126
病例 288	疏水阀组未安装冲洗管、检查管、过滤器等	126
病例 289	燃气管道敷设在热力网管沟内或未加防护穿越管沟	127
病例 290	给水管道、排水管道、电缆穿越热力网管沟时无防护措施	128
第三节 室外燃气管道		128
病例 291	地下燃气管道从建筑物和大型构筑物下面穿越	128
病例 292	地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平、垂直净距不符合规范规定	129
病例 293	地下燃气管道埋设的最小覆土厚度(路面至管顶距离)达不到规范要求	130
病例 294	输送湿燃气的管道未敷设在土壤冰冻线以下	130
病例 295	地下燃气管道从存放易燃、易爆材料和腐蚀性液体的场所下穿越	130
病例 296	埋地敷设的燃气管道, 回填土不符合规范要求	130
病例 297	输送燃气的钢质管道采用虾壳弯、褶皱弯头	131
病例 298	燃气管道与其他管道或电缆同沟敷设	131
病例 299	地下燃气管道穿越排水沟、热力管沟、联合地沟、隧道等沟槽, 且无安全防护措施	131
病例 300	燃气管道穿越铁路、高速公路、电车轨道和城镇主要干道而未采取防护措施, 或 措施未达到规范要求	131
病例 301	燃气管道采用管桥或利用道路桥梁跨越河流时未采取保护措施	133
病例 302	燃气管网使用焊接弯头、褶皱弯头	133
病例 303	用螺旋缝焊接钢管制作承受较大疲劳荷载的弯管	133
病例 304	管道附件在与没有轴向约束的直管连接时, 未进行热膨胀强度校核	133
病例 305	中、高压燃气管道上的弯管、弯头壁厚与直管相同	134
病例 306	架空或地沟敷设的燃气管道未加设接地装置, 或装置不符合国家标准	135
病例 307	已安装的管道暂停施工时管口未封堵	135
病例 308	燃气球墨铸铁管道施工时, 管道的弯头、三通和固定盲板处未砌筑永久性固定支墩	135
病例 309	将钢塑过渡接头金属端与钢管焊接时未采取降温措施	135
病例 310	室外燃气管道上的阀门、凝水缸安装时未进行单独试验	136
病例 311	在关闭状态下安装焊接阀门, 且采用手工电弧焊打底	136
病例 312	清扫管道系统时, 阀门、补偿器及调压器等设施未拆下	136
病例 313	燃气管道上放散管的加设位置、数量不合理	136

病例 314	对室外架空敷设的燃气管道进行支架焊接时, 将角钢 (或槽钢) 直接焊在管背上	136
病例 315	燃气管道未加设补偿器	136
第四节 室内燃气管道		138
病例 316	燃气管道敷设在卧室、浴室、地下室、易燃易爆品仓库内	138
病例 317	燃气管道敷设在有腐蚀性介质的房间、配电间、变电室、电缆沟、烟道和 风道等处	138
病例 318	输送湿燃气的引入管设在冰冻线内, 且敷设时无坡度或坡度反了	138
病例 319	燃气管道穿越建筑物的墙、基础或管沟时未采取安全防护措施	138
病例 320	燃气管道穿过楼板、楼梯平台、墙壁和室内隔墙时未加套管	138
病例 321	沿墙、柱、楼板明敷设的燃气管道固定件设置不合理, 利用穿墙套管作支架	140
病例 322	铜质燃气管道采用钢质支架支承时未采取绝缘措施	140
病例 323	室内燃气管道和电气设备、相邻管道之间的净距不符合规范	140
病例 324	地下室、半地下室、设备层和密闭房间敷设燃气管道时未采取监控、防护措施	140
病例 325	高层建筑内燃气立管未设承重支承	141
病例 326	燃气表安装场所、位置错误	141
病例 327	燃气表安装在环境温度较低的场所	142
病例 328	燃气表的安装高度未达到规范要求	142
病例 329	与燃气表相连的水平支管未设置坡度, 或坡度反了	143
病例 330	燃气管道采用螺纹连接时用铅油 (厚白漆)、麻丝作填料	143
病例 331	使用鼓风机或富氧燃烧器向燃烧器供给空气时, 燃气表后未设止回阀	143
病例 332	燃气红外线采暖器和火道 (炕、墙) 式燃气采暖装置安装在卧室	144
病例 333	非密闭式燃气热水器安装在卫生间内	144
病例 334	液化石油气管道和烹调用液化石油气燃烧设备设置在地下室或半地下室	144
病例 335	商业用气设备设置在地下室、半地下室或密闭房间内, 且监控、防护措施不齐全	144
病例 336	使用了没有熄火自动保护装置的燃气采暖设施	144
病例 337	燃气管道安装完毕后未做颜色标志	144
病例 338	高层建筑内燃气管道的燃气附加压力未消除	145
第五节 锅炉房内管道		145
病例 339	循环水泵进、出水母管间漏设旁通管、安全阀	145
病例 340	热水锅炉循环水进水管上未设置止回阀	146
病例 341	对于高层建筑, 采用高低层分区供热的循环水系统只设置了一组补水泵	146
病例 342	分 (集) 水器上压力表、温度计、泄水阀等附件设置不全	147
病例 343	几台锅炉合用的排污母管, 只设了排污阀而未设切断阀和止回阀	147
病例 344	蒸汽 (热水) 锅炉与蒸汽 (热水) 母管或分汽 (分水) 缸之间的主管上只设置了 1 个切断阀	148
病例 345	额定热功率大于 2.8MW 的锅炉只设了一个安全阀	148
病例 346	对于蒸发量大于 2t/h 的锅炉只设置了一个安全阀	149
病例 347	蒸汽锅炉未设安全阀底部疏水管	149
病例 348	热水锅炉出水管最高处未设置集气装置	149
病例 349	对于多台锅炉合用的总烟道, 烟气出口未设置烟道门	149
病例 350	燃油、燃气锅炉的烟道出口处未设防爆和泄水装置	150
病例 351	燃油、燃气锅炉采用了砖砌烟囱	150
病例 352	燃油、燃气锅炉与使用固体燃料的设备共用烟道和烟囱	151
病例 353	安置液化石油气锅炉的房间或有液化石油气管道穿越的室内地面处与室外管沟、 地道、地下建筑物、构筑物贯通	151
病例 354	燃气调压装置设置在地下建 (构) 筑物内	151
病例 355	输送燃油、燃气的管道穿越防火墙	151
病例 356	易燃气体管道敷设在公共建筑或居住建筑的楼梯间内	152
第六节 动力管道		152

病例 357	活塞空气压缩机与储气罐之间漏设止回阀和放空管	152
病例 358	储气罐设在室内	153
病例 359	压缩空气站的管道架设在建筑物上, 且未设置减振措施	153
病例 360	空压机房未设置消声、防振措施	153
病例 361	离心式空气压缩机排气管上未装设放空管, 或虽装设了放空管但漏设调节阀和消声器	154
病例 362	各类液氧、液空集聚设备及氧气管道漏设除静电装置	154
病例 363	氧气管道上采用了褶皱弯头、焊接弯头(“虾米腰”弯头)	155
病例 364	架空敷设的氧气管道漏设除静电装置	156
病例 365	输送乙炔等燃气的管道穿越铁路、公路时未采取防护措施	156
病例 366	乙炔管道敷设在地沟内	157
病例 367	乙炔管道漏设接地装置	158
病例 368	安装乙炔管道时使用镀锌钢管, 或含铜量超过 70% 的铜制件, 或银焊条	158
病例 369	氢气压缩机的出口与切断阀之间漏设安全阀	158
病例 370	氢气压缩机进口未设低压报警和超限停机装置	158
病例 371	氢气站内的设备、管道、构架、电缆金属外皮、钢屋架和突出屋面的放空管、风管等未接防雷电装置	158
病例 372	氢气管道法兰、阀门等连接处无金属线跨接	159
病例 373	室外架空敷设的氢气管道漏设接地装置	159
病例 374	氢气管道的放空管漏设阻火器	159
病例 375	工厂用氢气管道穿越生活间、办公室等建筑物	159
病例 376	当氢气分支管上连接有明火设备时漏设阻火器	159
病例 377	氢气管道敷设在铁路或不便开挖的道路下面时无防护措施	160

第三章 石油化工管道常见病例及防治

161

第一节 管道及阀门布置

病例 378	在下述条件的管路上漏设旁通阀: $PN \geq 2.5 \text{MPa}$, $DN \geq 400$; $4.0 \leq PN \leq 6.0 \text{MPa}$, $DN \geq 200$; $PN \geq 10.0 \text{MPa}$, $DN \geq 100$	161
病例 379	石油化工管道的弯管和弯头的壁厚与直管的相同	161
病例 380	须进行焊后热处理的小规格管线采用承插焊阀门	165
病例 381	合金钢管、不锈钢管与碳钢管采用焊接连接	165
病例 382	支管上阀门安装位置不妥	166
病例 383	将腐蚀性介质管道布置在上层	166
病例 384	放凝阀布置在出口侧外	166
病例 385	将球阀和旋塞用于管道的排液、排气	166
病例 386	管道以 U 形敷设	166
病例 387	用于吹扫管线的切断阀远离工艺管线	167
病例 388	输送腐蚀性或高凝固介质的管路阀门设置在立管上	167
病例 389	在应力较大或位移量较大处连接支管	167
病例 390	管道架空敷设时, 出现悬臂现象	168
病例 391	用法兰连接的管线过于靠近墙壁	168
病例 392	安装法兰时, 法兰螺栓孔位于管道中心线上	168
病例 393	操作通道内的管道高度过低, 妨碍人员通行	169
病例 394	管道合流不在同一方向上	169
病例 395	异径管使用不当	169
病例 396	对于允许直接排放的安全阀放空系统, 多种介质管线共用一根总排放管	169
病例 397	输送凝固点较高或有腐蚀性的介质的管线, 放空管、吹扫管有死角	169
病例 398	将采样管设置在“盲肠”管段上	169
病例 399	管道分支采用先变径, 后分支方式	170
病例 400	主干管上直接用冲压弯头来分支	170

病例 401	在弯头上接分支管	170
病例 402	腐蚀性介质管线上的阀门、法兰设置在操作通道上方	170
病例 403	压力管道壁厚附加值计算错误	171
病例 404	未经设计计算, 随意从压力较高、温度较高的主干管上接出分支管	172
第二节 机泵管线设计		178
病例 405	安装鼓风机、透平机的吸入管、排出管时, 未设置弹簧支架	178
病例 406	透平机的蒸汽管、压缩机的排出管漏设波纹管膨胀节, 或膨胀节位置不妥	178
病例 407	两台(含)以上的压缩机出口管合流设置不当, 造成介质“顶牛”现象	178
病例 408	送风机吸入口前设置突缩断面	178
病例 409	送风机吸入口附近的弯头内部未安装导流叶片	179
病例 410	送风机出口处弯管的弯曲方向与叶轮旋转方向不同	179
病例 411	送风机出口连接横截面突然扩大	180
病例 412	在送风机入口附近安装阀门	180
病例 413	风机吸入管上调节挡板的方向与风机回转方向不一致	180
病例 414	两台风机并联时集接管处未放大	181
病例 415	直接用泵抽取压缩机壳体下部的油	181
病例 416	与压缩机进出口管道相接的小直径管(DN≤40)的分支管接头处未采取加强措施	181
病例 417	压缩机出口止回阀设置在切断阀之后(按介质流向)	181
病例 418	往复式压缩机的吸入分离器的凝结水排水管上漏设止回阀	181
病例 419	流体从往复式压缩机进入立式冷却器, 采用了下进上出的方式	182
病例 420	泵与泵间的净距不能满足维护检修的需要	183
病例 421	泵的吸入管布置成U形	183
病例 422	泵吸入管处的大小头使用不当	183
病例 423	泵出口处的止回阀安装在切断阀之后	184
病例 424	往复泵、齿轮泵出口线漏设安全阀	184
病例 425	当输送带有固体颗粒的液体时, 泵的出口管未采用大曲率半径弯头, 以及小交角的接管方式	185
病例 426	当输送介质温度大于200℃时未设暖泵线	185
病例 427	在泵的吸入管上采用了不可调支架	185
病例 428	高扬程的泵上未设旁通线	185
病例 429	输送常温下易凝固的液体时, 备用泵和管道漏设防凝线	186
病例 430	烟机出口处未设置波形补偿器	187
第三节 换热设备管线设计		187
病例 431	空冷器分开布置	187
病例 432	多组空冷器分开布置	187
病例 433	空冷器布置在夏季最小风频率风向的上风侧	188
病例 434	引风式空冷器布置在鼓风式空冷器的最小风频率风向上风侧	188
病例 435	引风式空冷器与鼓风式空冷器布置在一起时, 其管束高度一致	189
病例 436	输送两相流体的管道, 负荷分配管路长短不一	189
病例 437	输送两相流体的管道, 主管与支管采用水平分支方式	189
病例 438	饱和液体管道设计错误	189
病例 439	管程和壳程的下部管嘴与管道、阀门连接时漏设排液阀	191
病例 440	换热器进出口水平管道采用同心大小头	191
第四节 塔及容器管线设计		191
病例 441	热旁路调节阀布置在回流罐的下部	191
病例 442	塔体侧面管道的阀门安装在立管上	192
病例 443	当进(出)料管道在同一角度有两个以上开口时, 采用了刚性连接	192
病例 444	分馏塔和汽提塔之间的调节阀远离汽提塔	192
病例 445	塔的排液阀、切断阀布置在立管上	192

病例 446	在连续使用的蒸汽管道上, 将止回阀直接与设备相连	193
病例 447	气液两相流管道的调节阀组距设备较远	193
病例 448	将消防蒸汽、冲洗水的快速接头朝向操作者	193
病例 449	在视镜、手孔、人孔盖的上面布置管线	193
病例 450	控制液面高度的排液管, 其“∩”形顶部低于液面高度	194
病例 451	回流油泵进泵管线出现 U 形	194
病例 452	塔顶回流罐通往燃料气罐的管线敷设成 U 形	195
病例 453	为停工检修设置的放空管高度小于 2.0m	195
病例 454	输送处于泡点状态介质的进泵线呈现 U 形	195
病例 455	站在梯子上开关阀门	195
病例 456	塔底、罐底和设备底连接的热管线采用刚性支架支承	196
病例 457	沿塔敷设的管线全部采用导向支架	196
病例 458	直接与塔相连接的阀门, 当阀门规格 $DN \geq 150$ 时, 未设置支架	196
病例 459	管嘴法兰与操作平台的垂直净距小于 100mm	197
病例 460	塔、立式容器的顶平台的斜撑妨碍了下层平台的通行	197
病例 461	重沸器返回线管段长度分配不恰当	197
病例 462	管线距塔外壁过近, 未考虑裙座锥度的影响	197
病例 463	布置在框架内的设备, 其内件管嘴开口方位不恰当	197
病例 464	将有热旁路控制的塔顶管线沿管桥敷设	198
病例 465	安全阀入口管线呈现 U 形	198
病例 466	加热炉转油线呈现 U 形	198
病例 467	从加热炉底引出转油线时漏设放凝阀	198
病例 468	将燃料气管路的阻火器安装在垂直管路上	199
第五节 蒸汽管道		199
病例 469	蒸汽疏水阀出水管插入水箱液面下时, 未设置防虹吸措施	199
病例 470	回收凝结水时, 将凝结水支管从总管下部接入	199
病例 471	水平敷设的蒸汽主管在低点只设置了泄水阀, 未设置分液包	199
病例 472	波纹管补偿器的位置设置不正确	201
病例 473	未对蒸汽凝结水管道设置热补偿措施	201
病例 474	对于变径的蒸汽主干管道, 固定支架被设置在变径后的小管径上	201
病例 475	安装套筒式补偿器时, 未考虑预留的伸缩量, 或预留的伸缩量不准确	201
病例 476	饱和蒸汽的分水罐底部未加设疏水阀	202
病例 477	安装疏水阀时, 不分系统大小、疏水阀大小和类型, 一律装设旁通管	202
病例 478	未在饱和蒸汽管线上的调节阀低点设置疏水阀和排污阀	202
病例 479	多条蒸汽伴热管线共用同一组疏水器	203
病例 480	不同压力等级的蒸汽疏水系统合用同一凝结水管线	204
病例 481	改造既有蒸汽管线, 未经详细计算使用波纹管补偿器替换方形补偿器	205
第六节 阀门及支架设置		205
病例 482	安装闸阀、截止阀、蝶阀等阀门时, 阀杆朝下	205
病例 483	安装截止阀、止回阀、节流阀等阀门时未注意其方向性	205
病例 484	输送高温、有毒、腐蚀性介质的管线阀门被安装在操作通道上方	205
病例 485	在受振动的主管上接出装有阀门的分支管时, 支管未加固	206
病例 486	将小规格阀门与设备(容器)连接时, 未采取加固措施	206
病例 487	将阀门安装在两个支承点的中间	206
病例 488	吊装阀门时, 将绳索绑扎在阀门的手轮或阀杆上	206
病例 489	在蒸汽管线上采用灰铸铁阀门	206
病例 490	安全阀出口排放管未设排液措施	206
病例 491	安全阀出口低于泄压总管或排出管需要抬高接入总管时, 未采取排液措施	206
病例 492	设有波纹管补偿器的管系, 导向支架的加设位置、数量不正确	207
病例 493	在振动管线上未设置刚性止推支架	208

病例 494	热油泵的出口处未设可变弹簧吊架	208
病例 495	沿塔敷设的管线设置多个固定支架	208
病例 496	管道采取保冷措施时形成“冷桥”	209
第七节 仪表及仪表管道安装		209
病例 497	转子流量计安装错误, 介质流向由上向下	209
病例 498	安装转子流量计漏设泄液阀	209
病例 499	将测压孔开在测温孔后 (按介质流动方向)	210
病例 500	将水泵出口处的压力表安装在切断阀之后	210
病例 501	孔板安装在垂直管路上	210
病例 502	孔板的安装位置不当	211
病例 503	设备、装置、容器上的安全阀、压力表未安装在同一侧	211
病例 504	在 $DN \leq 80$ 的管路上安装温度计管嘴时, 直接在管子上开孔焊制	211
病例 505	斜插式温度计的方向安装错误	211
病例 506	在介质流速较大的低压管道或气固混合物管道上安装测温元件时未采取耐冲击磨损的措施	212
病例 507	煤气或低压气体的测压管路未安排污管	212
病例 508	脏湿气体的测压管路连接漏设分离排污管路	214
病例 509	液体测压管路漏设气液分离器	214
病例 510	蒸汽测压管路未设排污管	214
病例 511	腐蚀性液体与测压管路隔离的隔离容器高于取压位置	214
病例 512	取压口设置在弯头、三通等涡流产生处	215
病例 513	用压力表测量温度高于 60°C 的介质压力时, 未加设冷凝弯	215

参考文献

第一章

给排水工程常见病例及防治

第一节 建筑给水工程

病例1 生活给水管道选用镀锌钢管、焊接钢管、无缝钢管；屋顶、外墙等地方选用塑料管且未采取防护措施

①【病因及危害】

(1) 使用焊接钢管、无缝钢管输送生活给水，管道内壁易被锈蚀、结垢，造成水质污染，危害人体健康；使用镀锌钢管，由于水的流动，镀层脱落后，仍会造成水质污染。

(2) 屋顶及外墙等受阳光直接照射的地方采用塑料管且未采取防晒、保温措施，将会导致塑料管受到阳光照射，加快塑料老化，影响管道的使用寿命。同时由于管内水受阳光照射，会造成“热污染”，为细菌繁殖提供了温床。

②【防治措施】

(1) 室内生活给水管道，应选用耐腐蚀和安装连接方便可靠的管材，可采用塑料管（PVC-U 给水管、PP-R 给水管、PE 给水管）、塑料-金属复合管、铜管、不锈钢管以及经可靠防腐处理的钢管。

(2) 在室外明设的给水管道，应避免受阳光直接照射，塑料给水管还应采取有效的保护措施；在结冻地区应做保温层。保温层的外壳，应密封防渗。

病例2 阀门安装前未进行试验

①【病因及危害】 阀门在安装前未进行试验就被安装在系统中，阀门的机械强度和严密性能不能保证，造成工程质量隐患。轻则渗水漏水、阀门关闭不严，重则阀门破裂，造成水害。

②【防治措施】

(1) 阀门进场时应进行检查、检验：阀门的型号、规格应符合设计要求；阀体外表应光滑，无裂纹，无砂眼；阀门启闭要灵活、无卡涩；手轮应完整无损，具有出厂合格证。

(2) 阀门安装前，应按照《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB 50242—2002）第 3.2.5 条进行压力试验：阀门安装前，应做强度和严密性试验，试验应在每批（同型号、同规格、同牌号）数量中抽查 10%，且不少于一个。对于安装在主干管上起切断作用的阀门，应逐个做强度和严密性试验。阀门的强度和严密性试验应符合以下规定：阀门的强度试验压力为公称压力的 1.5 倍，严密性试验压力为公称压力的 1.1 倍；试验压力在试验持续时间内应保持不变，且壳体填料及阀瓣密封面无渗漏。阀门试压的持续时间应不少于表 1-1 的规定。

(3) 阀门压力试验用的压力表应在检验有效期内。强度试验时，阀门应处在全启状态，将阀门两端封闭，在强度压力下检查阀体有无变形、破裂，检查填料部位有无渗漏。强度试验合格后，关闭阀门，在严密性试验压力下，检验阀门是否严密，在规定的时间内，壳体填料及阀瓣密

封面无渗漏且压力不下降为合格。

表 1-1 阀门试压的持续时间^①

公称直径 DN	最短试验持续时间/s		
	严密性试验		强度试验
	金属密封	非金属密封	
≤50	15	15	15
65~200	30	15	60
250~450	60	30	180

① 摘自《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB 50242-2002)。

病例3 给水管道渗漏

☉【病因及危害】

- (1) 管道安装过程中,管接口不牢,连接不严密,导致连接处渗漏。
- (2) 管道水压试验不认真,走过场,没有认真检查管道安装质量。
- (3) 管道与器具、给水阀门、水龙头、水表等处连接不严密,致使接口渗漏。
- (4) 管道安装完成后,成品保护不力,造成管道损坏,导致渗漏。
- (5) 明装管道渗漏将影响环境,破坏建筑结构,损坏建筑装饰,影响人的正常工作、生活;暗敷设管道渗漏,会产生积水,造成面层装饰损坏。

☉【防治措施】

(1) 管道安装时应按设计要求选用管材与管件相匹配的合格产品,并采用与之相适应的管道连接方式,要求严格按照施工方案及相适应的施工验收规范、工艺标准,采取合理的安装工序进行施工。

(2) 对于隐蔽工程,应采用分段(分户)试压方式,即对暗敷设管道安装一段,试压一段,隐蔽一段。

(3) 安装完毕的管道,应与相关工种配合,妥善成品保护。

(4) 管道与器具(配件)连接时,应注意密封填料要饱满、密实,密封橡胶圈要求合理配套且无变形、破裂、损伤;金属管与非金属管的转换接头要配套,且质量可靠。

病例4 给水管道穿越建筑物基础或地下室外墙时,未按规范设置防水套管

☉【病因及危害】 不能满足建筑防水需求,一旦管道由于种种原因导致破裂,会损害建筑结构,破坏建筑基础。

☉【防治措施】 给水管道穿过基础、有地下室的外墙或地下构筑物的墙壁、顶板处时,均应加设防水套管。对于有严格防水要求的建筑物,必须采用柔性防水套管。

(1) 主体施工时,按图纸要求密切配合土建施工预埋套管(或预留孔洞)。需要预埋套管的位置,应在施工图纸上标注好规格、尺寸、标高、轴线位置,施工中跟踪检查,各级检查人员签字后,方可隐蔽。

(2) 刚性防水套管

刚性防水套管适用于管道穿墙处不受管道振动和伸缩变形的构(建)筑物。对于地震有设防要求的地区,如果采用刚性防水套管,应在进入池壁或建筑物外墙的管道上就近设置柔性连接。A型适用于钢管,B、C型适用于球墨铸铁管及铸铁管。

刚性防水翼环适用于管道穿墙处不承受管道振动和伸缩变形的构(建)筑物,适用于管道穿墙处空间有限或管道安装先于构(建)筑物的情况,或管道的更新改造。对于有地震设防要求的地区,如采用刚性防水翼环,应在进入池壁时或在建筑物外墙的管道上就近设置柔性连接。

防水套管选型或加工时,应满足管路设计工况及安装的要求。必要时,防水套管的穿墙壁