

上海市建筑与市政工程施工现场专业人员培训考试教材



# 施工员(设备安装) 岗位知识和专业技能

上海市城乡建设和管理委员会人才服务考核评价中心◎主编



上海科学技术出版社

上海市建筑与市政工程施工现场专业人员培训考试教材

# 施工员(设备安装) 岗位知识和专业技能

主编 上海市城乡建设和管理委员会人才服务考核评价中心

上海科学技术出版社

---

图书在版编目(CIP)数据

施工员(设备安装)岗位知识和专业技能 / 上海市  
城乡建设和管理委员会人才服务考核评价中心主编. —  
上海: 上海科学技术出版社, 2016. 4

上海市建筑与市政工程施工现场专业人员培训考试教  
材

ISBN 978 - 7 - 5478 - 3020 - 8

I. ①施… II. ①上… III. ①房屋建筑设备—设备安  
装—工程施工—岗位培训—教材 IV. ①TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 047024 号

---

施工员(设备安装)岗位知识和专业技能

主编 上海市城乡建设和管理委员会人才服务考核评价中心

上海世纪出版股份有限公司 出版  
上 海 科 学 技 术 出 版 社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行  
200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.co

印刷

开本 787×1092 1/16 印张 26.5

字数 610 千字

2016 年 4 月第 1 版 2016 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5478 - 3020 - 8/TU • 228

定价: 65.00 元

---

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题, 请向工厂联系调换

# 上海市建筑与市政工程施工现场 专业人员培训考试教材丛书编委会

主 任：裴 晓 刘千伟

委 员：罗明廉 朱建纲 沈红华 陆 罡 黄忠辉 阮 洪  
康春江 陈明德 张海准 张长东 王正春 张国琮

主 编：上海市城乡建设和管理委员会人才服务考核评价中心

参 编：上海市安装行业协会

执 行 主 编：阮 洪

执行副主编：伍德勇 孙玉波 顾 涛 林 立

编写组组长：高圣源

编写组成员：王学军 朱跃忠 杜伟国 沈庆毅 陈永昌 张惠兴  
陆文华 于晓民 葛兰英 陈霞娟

## 内 容 提 要

本书是按照中华人民共和国住房和城乡建设部《关于贯彻实施住房和城乡建设领域现场专业人员职业标准的意见》(建人[2012]19号)文件要求,依据《建筑与市政工程施工现场专业人员职业标准》(JGJ/T 250—2011)、《建筑与市政工程施工现场专业人员考核评价大纲(试行)》(2012年8月)编写,与《施工员(设备安装)通用知识和基础知识》一书配套使用。

本书主要包括:建筑安装工程材料的基本知识、建筑安装工程施工工艺、建筑安装常用施工机械和机具、施工组织设计及施工技术管理、施工进度计划、建筑安装工程质量验收标准和规范、建筑安装工程施工质量控制、施工资料管理。

本书是上海市建筑与市政工程施工现场专业人员培训考试教材丛书之一,主要用作建筑工程施工现场施工员(设备安装)岗位证书培训考试教材和自学资料,也可供职业院校师生和有关专业技术人员参考。

## 前 言

本书是根据中华人民共和国住房和城乡建设部颁布的《建筑与市政工程施工现场专业人员职业标准》(JGJ/T 250—2011)、《建筑与市政工程施工现场专业人员考核评价大纲(试行)》(2012年8月),并结合上海市建筑工程施工现场特点和设备安装施工员岗位工作实际编写的,是上海市建筑与市政工程施工现场专业人员培训考试教材丛书之一,主要用作上海市建筑工程施工现场施工员(设备安装)岗位证书培训教材和考试用书,也可供职业院校师生和有关专业技术人员参考。

本书主要包括:建筑安装工程材料的基本知识、建筑安装工程施工工艺、建筑安装常用施工机械和机具、施工组织设计及施工技术管理、施工进度计划、建筑安装工程质量验收标准和规范、建筑安装工程施工质量控制、施工资料管理。

本书与《施工员(设备安装)通用知识和基础知识》一书配套使用,由上海市城乡建设和管理委员会人才服务考核评价中心任主编单位,上海市安装行业协会、上海市安装人才培训中心为参编单位。按照综合性、实用性、科学性的原则,编写单位组织本市具有较高理论水平和丰富现场实际经验的有关建筑施工企业、工程监理单位、专业工程协会和工程质量监督机构的专家,对职业标准和考核评价大纲进行了认真学习和梳理。重点突出职业岗位特点,即在了解掌握专业理论知识的基础上,更侧重于实践操作能力的培养;同时针对考核评价大纲的知识点和技能点逐条分析,并按照教材编写的规范要求重新编排组合,既保证了全书的系统性和完整性,又保证了考核评价内容的兼容性,更体现了上海地区施工现场管理的鲜明特色。

本书编写过程中得到了上海市住房和城乡建设管理委员会的具体指导,得到了上海市安装行业协会、上海市安装人才培训中心、上海市安装工程集团有限公司、中建安装工程有限公司上海公司、上海建工一建集团有限公司安装分公司、上海建工五建集团有限公司安装分公司、上海鑫元建设工程咨询有限公司专家学者的倾力支持,在此表示衷心的感谢。同时对本书付出辛勤劳动的上海科学技术出版社的编辑同志表示衷心感谢。

本书总结了施工员(设备安装)在工程实际工作中的内容和经验,尽量将工程中关键问题呈现给读者。但限于时间仓促和编者水平局限,本书内容上难免存在疏漏之处,恳请专家、教师、学员和广大读者批评指正。

上海市城乡建设和管理委员会人才服务考核评价中心

2016年2月

# 目 录

## 第一章 建筑安装工程材料的基本知识

|                        |    |
|------------------------|----|
| .....                  | 1  |
| 第一节 管道工程常用材料 .....     | 1  |
| 一、给水管材 .....           | 1  |
| 二、给水附件 .....           | 5  |
| 三、排水管材 .....           | 10 |
| 四、排水附件 .....           | 12 |
| 五、消防工程 .....           | 13 |
| 六、空调工程 .....           | 14 |
| 七、采暖工程 .....           | 15 |
| 八、卫生洁具 .....           | 16 |
| 九、管道工程材料的试验和验收要求 ..... | 18 |
| 第二节 建筑电气工程常用材料 .....   | 21 |
| 一、电线电缆 .....           | 21 |
| 二、电缆桥架和导管 .....        | 32 |
| 三、母线槽 .....            | 35 |
| 四、照明灯具 .....           | 37 |
| 五、开关插座 .....           | 41 |
| 六、电气工程材料的试验和验收 .....   | 42 |
| 第三节 通风与空调工程常用材料 .....  | 47 |
| 一、风口 .....             | 47 |
| 二、通风调节阀 .....          | 50 |
| 三、排烟阀和防火阀 .....        | 52 |
| 四、消声器 .....            | 57 |
| 五、风机盘管 .....           | 59 |
| 六、风机 .....             | 61 |
| 第四节 消防工程常用材料 .....     | 65 |
| 一、灭火器系统器材 .....        | 65 |
| 二、消防工程材料的试验和验收 .....   | 67 |
| 第五节 燃气工程常用材料 .....     | 71 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 一、燃气工程常用材料介绍 .....        | 71  |
| 二、燃气工程材料的试验和验收 .....      | 80  |
| 第六节 建筑智能化工程常用材料 .....     | 81  |
| 一、火灾自动报警系统材料 .....        | 81  |
| 二、安全技术防范系统材料 .....        | 84  |
| 三、公共广播系统材料 .....          | 91  |
| 四、综合布线系统材料 .....          | 92  |
| 五、卫星及有线电视接收系统材料 .....     | 97  |
| 六、建筑设备监控系统材料 .....        | 99  |
| 七、建筑智能化工程材料的试验和验收 .....   | 99  |
| 第二章 建筑安装工程施工工艺 .....      | 100 |
| 第一节 建筑给排水工程施工工艺 .....     | 100 |
| 一、给水管道、排水管道安装工程施工工艺 ..... | 100 |
| 二、采暖管道安装工程施工工艺 .....      | 118 |
| 三、卫生器具安装工程施工工艺 .....      | 121 |
| 四、建筑给排水管道试验 .....         | 124 |
| 第二节 建筑电气工程施工工艺 .....      | 126 |
| 一、电气设备安装施工工艺 .....        | 126 |
| 二、照明器具与控制装置安装施工工艺 .....   | 128 |
| 三、室内配电线路敷设施工工艺 .....      | 131 |
| 四、电缆敷设施工工艺 .....          | 144 |
| 五、建筑电气工程的联动调试 .....       | 153 |
| 第三节 通风与空调工程施工工艺 .....     | 156 |
| 一、金属风管制作工艺 .....          | 156 |
| 二、金属风管及部件安装工艺 .....       | 163 |
| 三、风管严密性测试工艺 .....         | 168 |

|                      |     |                       |     |
|----------------------|-----|-----------------------|-----|
| 四、空调水管施工工艺 .....     | 169 | 四、各种绳索 .....          | 245 |
| 五、绝热保温施工工艺 .....     | 171 | 五、滑轮组 .....           | 248 |
| 六、防腐施工工艺 .....       | 173 | 六、电焊机 .....           | 248 |
| 七、净化空调系统施工工艺 .....   | 174 | 七、金属铁皮风管制作机 .....     | 250 |
| 第四节 火灾自动报警及联动控制      |     | 八、电动试压泵 .....         | 251 |
| 系统施工工艺 .....         | 177 | 九、其他机具 .....          | 251 |
| 一、火灾自动报警系统施工工艺 ..... | 177 | 第四章 施工组织设计及施工技术管理     |     |
| 二、消防联动控制系统施工工艺 ..... | 184 | .....                 | 253 |
| 三、消防联动控制试验 .....     | 188 | 第一节 建筑设备安装工程施工组       |     |
| 第五节 建筑智能化工程施工工艺      |     | 织设计 .....             | 253 |
| .....                | 190 | 一、施工组织设计的类型和编制依据      |     |
| 一、智能化系统安装和施工工艺 ..... | 190 | .....                 | 253 |
| 二、智能化工程调试 .....      | 198 | 二、施工组织设计的内容及编制方法      |     |
| 三、建筑智能化工程系统检测 .....  | 205 | .....                 | 256 |
| 第六节 消防工程施工工艺 .....   | 209 | 三、施工组织设计审批流程和要求 ..... | 260 |
| 一、消防给水施工工艺 .....     | 209 | 四、施工平面图设计 .....       | 265 |
| 二、消火栓系统施工工艺 .....    | 216 | 第二节 建筑设备安装工程施工方案      |     |
| 三、自动喷水灭火系统施工工艺 ..... | 218 | .....                 | 266 |
| 四、细水雾灭火系统施工工艺 .....  | 220 | 一、施工方案的主要内容及编制方法      |     |
| 第七节 燃气工程施工工艺 .....   | 222 | .....                 | 267 |
| 一、燃气及燃气管道简介 .....    | 222 | 二、施工方案的编制要求 .....     | 269 |
| 二、城镇输气干管安装 .....     | 223 | 三、专项施工方案的审批 .....     | 269 |
| 三、燃气引入管安装 .....      | 226 | 第三节 施工技术交底 .....      | 270 |
| 四、室内燃气管道安装 .....     | 227 | 一、施工技术交底程序 .....      | 270 |
| 五、燃气管道附件安装 .....     | 229 | 二、施工技术交底内容 .....      | 270 |
| 六、燃气设备安装 .....       | 231 | 三、施工技术交底要求 .....      | 271 |
| 七、试验和验收 .....        | 233 | 第五章 施工进度计划 .....      | 272 |
| 第三章 建筑安装常用施工机械和机具    |     | 第一节 施工进度计划的类型及其       |     |
| .....                | 236 | 作用 .....              | 272 |
| 第一节 垂直运输常用机械 .....   | 236 | 一、施工进度计划的类型 .....     | 272 |
| 一、施工电梯 .....         | 236 | 二、施工进度计划的作用 .....     | 272 |
| 二、常用自行式起重机 .....     | 241 | 三、施工项目进度控制方法、措施和主要    |     |
| 第二节 建筑设备安装工程常用机具     |     | 任务 .....              | 273 |
| .....                | 242 | 四、影响施工项目进度的因素 .....   | 273 |
| 一、手拉葫芦 .....         | 242 | 第二节 施工进度计划的表达方法       |     |
| 二、千斤顶 .....          | 243 | .....                 | 274 |
| 三、卷扬机 .....          | 244 | 一、横道图计划 .....         | 274 |
|                      |     | 二、网络图计划 .....         | 274 |

|                                    |     |                                  |     |
|------------------------------------|-----|----------------------------------|-----|
| 三、施工进度计划的编制程序 .....                | 275 | 验收规范的要求 .....                    | 304 |
| 四、施工进度网络计划的时间优化 .....              | 276 | 一、《通风与空调工程施工质量验收规范》 .....        | 304 |
| 第三节 施工进度计划的比较与调整 .....             | 277 | 二、《多联式空调(热泵)工程施工技术规范》 .....      | 307 |
| 一、施工进度计划的比较 .....                  | 277 | 第五节 《自动喷水灭火系统施工及验收规范》的要求 .....   | 309 |
| 二、施工进度计划的调整 .....                  | 282 | 一、编写宗旨 .....                     | 309 |
| 第四节 施工进度计划的控制 .....                | 283 | 二、适用范围 .....                     | 309 |
| 一、动态控制原理 .....                     | 283 | 三、强制性条文 .....                    | 310 |
| 二、系统原理 .....                       | 283 | 四、其他主要条文规定 .....                 | 310 |
| 三、信息反馈原理 .....                     | 284 | 第六节 《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》的要求 ..... | 313 |
| 四、弹性原理 .....                       | 284 | 一、编写宗旨 .....                     | 313 |
| 五、封闭循环原理 .....                     | 284 | 二、适用范围 .....                     | 313 |
| 六、网络计划技术原理 .....                   | 284 | 三、强制性条文 .....                    | 313 |
| 第六章 建筑安装工程质量验收标准和规范 .....          | 285 | 四、其他主要条文 .....                   | 315 |
| 第一节 《建筑工程施工质量验收统一标准》 .....         | 285 | 第七节 《智能建筑工程质量验收规范》的要求 .....      | 316 |
| 一、编写宗旨 .....                       | 285 | 一、编写宗旨 .....                     | 316 |
| 二、适用范围 .....                       | 285 | 二、适用范围 .....                     | 316 |
| 三、建筑工程的分部分项工程划分 .....              | 287 | 三、强制性条文规定 .....                  | 316 |
| 四、建筑工程质量验收的程序和组织 .....             | 290 | 四、其他主要条文规定 .....                 | 316 |
| 五、建筑工程质量验收及验收记录 .....              | 290 | 第八节 《建筑工程绿色施工规范》的要求 .....        | 320 |
| 第二节 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》的要求 ..... | 292 | 一、编写宗旨 .....                     | 320 |
| 一、编写宗旨 .....                       | 292 | 二、主要内容 .....                     | 320 |
| 二、适用范围 .....                       | 292 | 三、本规范的特色 .....                   | 321 |
| 三、强制性条文 .....                      | 292 | 四、绿色施工与机电安装相关新技术 .....           | 322 |
| 四、其他主要条文 .....                     | 295 | 第九节 《建筑节能工程施工质量验收规程》的要求 .....    | 323 |
| 第三节 《建筑电气工程施工质量验收规范》的要求 .....      | 298 | 一、说明 .....                       | 323 |
| 一、编写宗旨 .....                       | 298 | 二、编写宗旨 .....                     | 324 |
| 二、适用范围 .....                       | 298 | 三、适用范围 .....                     | 324 |
| 三、强制性条文 .....                      | 298 | 四、强制性条文 .....                    | 325 |
| 四、其他主要条文 .....                     | 299 | 五、建筑节能工程质量检验要求 .....             | 326 |
| 第四节 通风与空调工程施工质量                    |     |                                  |     |

|                   |     |                   |     |
|-------------------|-----|-------------------|-----|
| 第七章 建筑安装工程施工质量控制  |     | 四、通风与空调工程和洁净空调系统施 |     |
| .....             | 328 | 工质量控制             | 372 |
| 第一节 工程质量控制方法      | 328 | 五、消防工程施工质量控制点     | 380 |
| 一、影响质量的主要因素       | 328 | 六、燃气工程施工质量控制点     | 386 |
| 二、施工阶段的质量控制方法     | 330 | 七、建筑智能化工程施工质量控制点  | 393 |
| 三、质量控制的措施         | 332 | .....             |     |
| 四、施工质量交底          | 340 | 第八章 施工资料管理        | 398 |
| 第二节 建筑安装施工质量控制点   |     | 第一节 施工资料编写        | 398 |
| .....             | 342 | 一、施工日志与施工记录       | 398 |
| 一、设置施工质量控制点的原则和方法 | 342 | 二、施工技术资料和管理资料编写   | 400 |
| .....             |     | 第二节 工程信息资料        | 407 |
| 二、管道工程施工质量控制点     | 348 | 一、施工信息资料收集        | 407 |
| 三、建筑电气工程的施工质量控制点  | 361 | 二、施工信息资料汇总        | 408 |
| .....             |     | 附录                | 409 |

# 第一章 建筑安装工程材料的基本知识

## 第一节 管道工程常用材料

### 一、给水管材

目前给水系统的常用管材有薄壁不锈钢管、铜管、给水塑料管、球墨铸铁管、给水复合管等。

#### 1. 薄壁不锈钢管

##### 1) 规格

常见公称尺寸有  $DN15$ 、 $DN20$ 、 $DN25$ 、 $DN32$ 、 $DN40$ 、 $DN50$ 、 $DN65$ 、 $DN80$ 、 $DN100$ 、 $DN125$ 、 $DN150$ ，共 11 种。具体壁厚、管径、特性要求可参考《建筑给水薄壁不锈钢管管道工程技术规程》(CECS 153—2003)。

薄壁不锈钢管材的钢材牌号有 0Cr18Ni9、0Cr17Ni12Mo2、00Cr17Ni14Mo2。

##### 2) 特性

(1) 力学性能。

① 纵横向延伸率：横向 $\geq 25\%$ ；纵向 $\geq 35\%$ 。

② 抗拉强度：0Cr18Ni9 和 0Cr17Ni12Mo2 $\geq 520$  MPa；00Cr17Ni14Mo2 $\geq 480$  MPa。

(2) 不会对水质造成二次污染，达到国家直接饮用水质标准的要求。

(3) 输送成本低，耐腐蚀性能优越，在长期使用过程中不会结垢，内壁光洁如故，输送能耗低，节约成本。

##### 3) 应用

(1) 薄壁不锈钢管不会对水质造成二次污染，常用于直饮水水管及热水输送系统中，不会污染高档卫生洁具，避免了洁具上产生不可擦洗的“红印”和“蓝印”，常用于高档卫生洁具。

(2) 薄壁不锈钢管的用途与其管材和管件的选材密切相关。牌号 0Cr18Ni9 的管材一般用于冷水、热水、饮用净水等管道；牌号 0Cr17Ni12Mo2 的管材用于耐腐蚀要求高的管道；牌号 00Cr17Ni14Mo2 的管材用于海水管道。

#### 2. 铜管

##### 1) 规格

常见尺寸为  $DN6\sim DN300$ 。

##### 2) 特性

(1) 铜管易弯曲、易加工、易改变形状，能满足工程安装中管道布线和互相连接的需求。尤其在现场施工中，铜管的截断、折弯和打磨等都轻松自如。

(2) 铜管具有一定抑制细菌滋生的作用，保持饮用水清洁卫生。

(3) 机械强度、抗破坏性较好，但其不耐酸，在潮湿的环境下易氧化产生铜绿，铜绿也是

一种有毒物质。

(4) 导热系数过大,如用于输送热水就必须做良好的保温处理。

(5) 铜管分为硬态、半硬态、软态,牌号有 T2、TP2。

(6) 力学性能。

① 硬态直管: 外径 8~219 mm,抗拉强度不小于 315 MPa;外径 $\geq$ 100 mm,抗拉强度不小于 295 MPa。

② 半硬态直管: 外径 8~54 mm,抗拉强度不小于 250 MPa。

③ 软态直管: 外径 8~35 mm,抗拉强度不小于 205 MPa。

④ 铜管具体规格、性能可参考《无缝铜水管和铜气管》(GB/T 18033—2007)。

3) 应用

(1) 铜管常用于水质要求高的供水系统中,如饮用水、卫生用水。

(2) 抗严寒气候,适合输送热水,抗老化,防腐蚀,不会被有机物软化,不会被有害气体或液体渗透。

(3) 建筑给水系统所用铜管宜采用硬态铜管,当管径不大于 DN25 时,可采用半硬态铜管。

3. 给水塑料管

建筑给水塑料管一般是热塑性管道,以塑料树脂为原料,加入稳定剂、润滑剂等,以塑的方法在制管机内经挤压加工而成。由于它具有质轻、耐腐蚀、外形美观、无不良气味、加工容易、施工方便等特点,在建筑工程中获得了越来越广泛的应用。常用的建筑给水塑料管包括聚乙烯(PE)管、交联聚乙烯(PE-X)管、耐热聚乙烯(PE-RT)管、给水硬聚氯乙烯(PVC-U)管、给水聚丙烯类管道。

1) 聚乙烯(PE)管

(1) 规格。常见公称尺寸有 DN20、DN25、DN32、DN40、DN50、DN63、DN75、DN90、DN110、DN125、DN160,共 11 种。

(2) 特性。

① 重量轻,韧性好,耐低温性能较好,无毒,价格较便宜。

② 抗冲击强度高,断裂伸长率 $\geq$ 350%,纵向回缩率(110℃) $\leq$ 3%,氧化诱导时间(200℃) $\geq$ 20 min。

③ 给水用的 PE 管表面为蓝色或黑色加蓝条标识。

(3) 应用。

① 可用于饮水管、雨水管、气体管道、工业耐腐蚀管道。

② 埋地 PE 给水管道系统应选用最小要求强度(MRS)不小于 8.0 MPa 的聚乙烯混配料生产的管材和管件。

③ 采用聚乙烯(PE89、PE100)管材焊接加工成型的管件,所选管材的公称压力等级不应小于管道系统所选管材压力等级的 1.25 倍。

2) 交联聚乙烯(PE-X)管

PE-X 管是为提高聚乙烯的性能,对聚乙烯进行交联,通过聚乙烯分子间的共价键形成一个网状的三维结构,迅速改善了聚乙烯树脂的性能,如热变性、耐磨性、耐化学药品性、耐应力开裂等一系列物理、化学性能。

(1) 规格。常见公称尺寸有  $DN20$ 、 $DN25$ 、 $DN32$ 、 $DN40$ 、 $DN50$ 、 $DN63$ 、 $DN75$ 、 $DN90$ 、 $DN110$ 、 $DN125$ 、 $DN160$  11 种。

(2) 特性。

① 有较强的化学稳定性,耐腐蚀,不受酸、碱、盐、油类等介质的侵蚀,不含有害成分,可应用于饮用水传输。

② 管壁光滑,水力性能好,质量较轻,加工安装方便。在同等条件下,水流量比金属管大。

③ 力学性能稳定,纵向回缩率( $110^{\circ}\text{C}$ ) $\leq 3\%$ ;在  $110^{\circ}\text{C}$  试验温度,2.5 MPa 环向应力条件下,8 760 h 试验条件下的热稳定性较好,不破裂、不渗漏。常规工作温度可达  $95^{\circ}\text{C}$ ,能够经受  $110^{\circ}\text{C}$  环境下 8 000 h 的测试。

④ 耐压性能好,有常温下工作压力 1.25 MPa 和 2 MPa 两个等级;能够任意弯曲,不会脆裂。

⑤ 不含增塑剂,不会霉变和滋生细菌。

⑥ 抗蠕变强度高,可配金属管,可省去连接管件,降低安装成本,加快安装周期,便于维修。

⑦ 缺点是耐温性差、强度较低,因此在使用上也受到一定的限制。

(3) 应用。

① PE-X 管适于输送水温为  $20\sim 90^{\circ}\text{C}$  的水。

② 建筑工程或市政工程中的冷热水管道、饮用水管道。

③ 地面采暖系统用管或常规取暖系统用管。

④ 石油、化工行业流体输送管道。

⑤ 食品工业中流体的输送。

⑥ 制冷系统管道。

⑦ 地埋式煤气管道。

3) 耐热聚乙烯(PE-RT)管

PE-RT 管采用特殊的分子设计和合成工艺生产,通过控制侧链的数量和分布得到独特的分子结构和结晶微结构,使它在无须交联的情况下也具有优异的长期高温静液压强度,又叫“耐热非交联聚乙烯管”。

(1) 规格。常见公称尺寸有  $DN20$ 、 $DN25$ 、 $DN32$ 、 $DN40$ 、 $DN50$ 、 $DN63$ 、 $DN75$ 、 $DN90$ 、 $DN110$ 、 $DN125$ 、 $DN160$  11 种。

(2) 特性。

① PE-RT 管材除了具有优异的长期高温蠕变性能外,还具有优良的耐低温性能、耐应力开裂性、高柔性,可熔融焊接,易于运输和安装。

② 力学性能稳定,纵向回缩率( $110^{\circ}\text{C}$ ) $\leq 3\%$ 。

(3) 应用。建筑内冷热水系统中。

4) 给水硬聚氯乙烯(PVC-U)管

(1) 规格。常见公称尺寸在  $DN20\sim DN630$ ,具体可参考《埋地硬聚氯乙烯给水管道工程技术规程》(CECS 17—2000)。

(2) 特性。

① 物理性能优良,管材、管件抗冲击强度高,表面光滑,流体阻力小,输水能力为同类型钢管的 120%,而且不易结垢,长期使用输水能力不减。

② 耐腐蚀,不生锈,不因土和水中的侵蚀性和物质作用而腐蚀损坏,一般寿命在 50 年以上。

③ 导热系数小,冬天使用不易冻裂。

④ 重量轻,便于运输、储存和安装,有利于加快工程进度和降低施工费用。

(3) 应用。给水 PVC-U 管输送水的温度 $\leq 45^{\circ}\text{C}$ ,主要用于民用工程室内供水系统,取代传统的白铁管和管件。

#### 5) 给水聚丙烯类管道

给水聚丙烯类管道包括三型聚丙烯 PPR 管和嵌段共聚聚丙烯 PPB 管,具体尺寸、性能可参考《建筑给水塑料管道工程技术规程》(CJJ/T 98—2014)。

(1) 规格。常见公称尺寸为  $DN20$ 、 $DN25$ 、 $DN32$ 、 $DN40$ 、 $DN50$ 、 $DN63$ 、 $DN75$ 、 $DN90$ 、 $DN110$ ,共 9 种。

(2) 特性。

① 耐腐蚀,耐高温,耐高压,卫生无毒。

② 具有较优良的抗冲击性和拉伸强度,重量轻,安装维修方便。

③ 可回收利用。

(3) 应用。PPR 管应用领域:

① 适用于系统工作压力不大于  $0.6\text{ MPa}$ ,工作温度不大于  $70^{\circ}\text{C}$ 。

② 建筑物的冷热水系统,包括集中供热系统。

③ 建筑物内的采暖系统,包括地板、壁板及辐射采暖系统。

④ 可直接饮用的纯净水供水系统。

⑤ 中央(集中)空调系统。

⑥ 输送或排放化学介质等工业用管道系统。

PPB 管应用领域:适用介质为无机盐类的水溶液,无机酸类、碱类的稀或浓溶液。工作温度 $\leq 100^{\circ}\text{C}$ 。

#### 4. 球墨铸铁管

##### 1) 规格

离心铸造球墨铸铁管常见公称尺寸有  $DN100$ 、 $DN150$ 、 $DN200$ 、 $DN250$ 、 $DN300$ 、 $DN350$ 、 $DN400$ 、 $DN500$ 、 $DN600$ 、 $DN700$ ,共 10 种。

连续铸造球墨铸铁管常见公称尺寸有  $DN500$ 、 $DN600$ 、 $DN700$ 、 $DN800$ 、 $DN1000$ 、 $DN1200$ 、 $DN1500$ ,共 7 种。具体可参考《水及燃气用球墨铸铁管、管件和附件》(GB/T 13295—2013)。

##### 2) 特性

(1) 耐腐蚀性强、接装方便、价格便宜,是经济的供水管材。

(2) 使用期长,正常使用寿命可达 20~25 年(一般情况下,地下铸铁管的使用年限为 60 年以上)。

(3) 最小抗拉强度:  $R_m=120\text{ MPa}$ 。

(4) 其缺点为性脆、质量大、长度小、强度较钢管差。

##### 3) 应用

近年来在大型高层建筑中,用球墨铸铁管作为总立管,应用于室内给水系统。球墨铸铁

管相对于普通铸铁管壁薄、强度高,多用于公称直径不小于  $DN75$  的给水管道中,尤其适用于埋地铺设。

## 5. 给水复合管

给水复合管包括钢塑复合管、不锈钢塑复合管、塑覆不锈钢管、塑覆铜管、铝塑复合管、交联铝塑复合管等。

铝塑复合管承压层为铝皮,防腐层为塑料(聚乙烯)。主要特点是强度高、防腐性能好、质轻、耐用而且施工方便,其可弯曲性更适合在家装中使用。缺点是作为热水管时,由于长时间的热胀冷缩易导致管壁错位而造成管道渗漏。适用于工作压力为  $0.6\sim 2.5\text{ MPa}$  有腐蚀介质的化工、食品、医药、冶金、环保等行业的给水管道,近年来也常用于民用建筑的生活给水管道。

钢塑复合管,通常称为钢塑管。管道以无缝钢管、焊接钢管为基管,内壁涂装高附着力、防腐型的聚乙烯粉末或环氧树脂涂料。采用前处理、预热、内涂装、流平、后处理工艺制成。钢塑复合管的种类丰富,根据管材结构分类为钢带增强钢塑复合管、无缝钢管增强钢塑复合管、孔网钢带钢塑复合管和钢丝网骨架钢塑复合管。钢塑复合管是管径 $\geq 300\text{ mm}$ 以上给排水管道最理想的管材,兼有金属管材强度大、刚性好和非金属管材耐腐蚀的优点。

## 二、给水附件

给水管道附件可分为配水附件和控制附件:配水附件主要是各式配水龙头,其功能是调节和分配水流;控制附件用于调节水量、水压,关断水流,主要是各种类型的阀门。

### 1. 配水附件

#### 1) 旋塞式水龙头(快开水龙头)

- (1) 特征:手柄旋转  $90^\circ$  开启。
- (2) 缺点:易发生水击,密封圈易磨损。
- (3) 适用范围:常用于厨房或洗涤设备中。

#### 2) 陶瓷芯片水龙头

- (1) 特征:用陶瓷片做主密封材料,美观、耐用。
- (2) 缺点:造价高。
- (3) 适用范围:广泛应用于洗涤盘等配水设备。

#### 3) 延时自闭水龙头

- (1) 特征:自动关闭、延时,不受水力限制。
- (2) 缺点:反虹吸能力差,价格贵。
- (3) 适用范围:大便器、小便器的冲洗水箱。

#### 4) 混水龙头

- (1) 特征:冷热水均可控制调节。
- (2) 缺点:造价高。
- (3) 适用范围:洗脸盆、浴盆。

#### 5) 自动控制水龙头(感应水龙头)

- (1) 特征:常用红外线感应自动开关,方便卫生。
- (2) 缺点:系统复杂。

(3) 适用范围：医院、酒店、公共卫生间的小便器和洗脸盆。

2. 控制附件

控制附件主要指系统中的各种阀门。阀门(亦称阀件),是利用改变管道通路断面以关闭管路,或调节管路系统输送介质的流量或其他介质参数,控制输送介质的运动或用来自动放入或放出介质的装置。

1) 阀门型号编制方法(图 1-1)

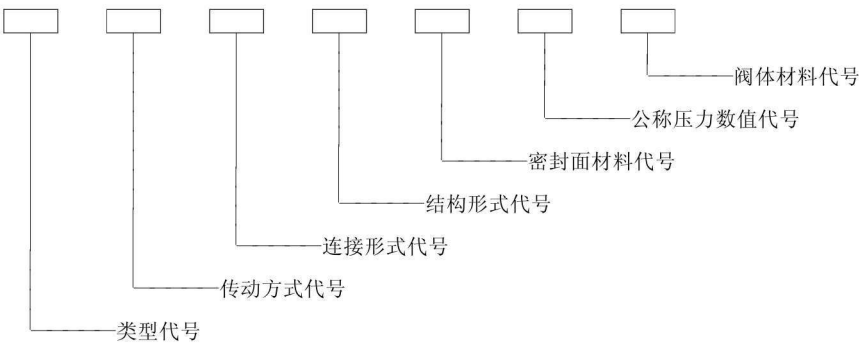


图 1-1 阀门型号编制方法

(1) 类型代号用汉语拼音字母表示,按表 1-1 的规定。

表 1-1 阀门类型及代号

| 阀门类型 | 代号 | 阀门类型 | 代号 |
|------|----|------|----|
| 安全阀  | A  | 球阀   | Q  |
| 蝶阀   | D  | 疏水阀  | S  |
| 隔膜阀  | G  | 柱塞阀  | U  |
| 止回阀  | H  | 旋塞阀  | X  |
| 截止阀  | J  | 减压阀  | Y  |
| 节流阀  | L  | 闸阀   | Z  |
| 排污阀  | P  |      |    |

(2) 传动方式代号用阿拉伯数字表示,按表 1-2 的规定。

表 1-2 传动方式代号

| 传动方式 | 涡轮 | 正齿轮 | 伞齿轮 | 气动 | 液压 | 电磁驱动 | 电动机 |
|------|----|-----|-----|----|----|------|-----|
| 代号   | 3  | 4   | 5   | 6  | 7  | 8    | 9   |

(3) 连接形式代号用阿拉伯数字表示,按表 1-3 规定。

表 1-3 连接形式代号

| 连接形式 | 内螺纹 | 外螺纹 | 法兰    | 焊接 | 对卡式 | 卡箍 |
|------|-----|-----|-------|----|-----|----|
| 代号   | 1   | 2   | 3/4/5 | 6  | 7   | 8  |

注：法兰连接代号 3 仅用于双弹簧安全阀,代号 4 用于单弹簧安全阀及其他类别阀门,代号 5 仅用于杠杆式安全阀。

(4) 结构形式代号用阿拉伯数字表示。

① 闸阀的结构形式见表 1-4。

表 1-4 闸阀的结构形式代号

| 结    构    形    式 |        |        |     | 代    号 |
|------------------|--------|--------|-----|--------|
| 明    杆           | 楔    式 | 弹性闸板   |     | 0      |
|                  |        | 刚    性 | 单闸板 | 1      |
|                  | 双闸板    |        | 2   |        |
|                  | 单闸板    |        | 3   |        |
| 平行式              | 双闸板    |        | 4   |        |
|                  | 单闸板    |        | 5   |        |
|                  | 暗    杆 |        | 双闸板 | 6      |
|                  |        |        | 单闸板 | 7      |
| 双闸板              |        |        | 8   |        |
| 楔    式           |        | 平行式    |     |        |

② 截止阀、柱塞阀和节流阀的结构形式见表 1-5。

表 1-5 截止阀、柱塞阀和节流阀的结构形式代号

| 结 构 形 式 | 代 号 | 结 构 形 式 | 代 号   |
|---------|-----|---------|-------|
| 直通式     | 1   | 直流式     | 5     |
| Z 形直通式  | 2   | 平 衡     | 直通式 6 |
| 三通式     | 3   |         | 角 式 7 |
| 角 式     | 4   |         |       |

③ 球阀的结构形式见表 1-6。

表 1-6 球阀的结构形式代号

| 结 构 形 式 |     |     | 代 号 | 结 构 形 式 |      |     | 代 号 |
|---------|-----|-----|-----|---------|------|-----|-----|
| 浮动球     | 直通式 |     | 1   | 固定球     | 直通式  |     | 7   |
|         | Y 形 | 三通式 | 2   |         | 四通式  |     | 6   |
|         | L 形 |     | 4   |         | T 形  | 三通式 | 8   |
|         | T 形 |     | 5   |         | L 形  |     | 9   |
|         |     |     |     |         | 半球直通 |     | 0   |
|         |     |     |     |         |      |     |     |

④ 蝶阀的结构形式见表 1-7。

表 1-7 蝶阀的结构形式代号

| 结 构 形 式 | 代 号 |
|---------|-----|
| 杠杆式     | 0   |
| 垂直板式    | 1   |
| 斜板式     | 3   |