



建筑室内装饰工程施工知识丛书

SHIGONG JISHU

施工技术

骆中钊 陈友民 张仪彬 编

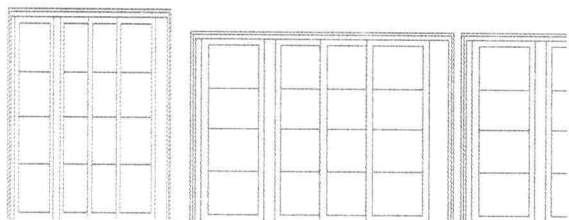


化学工业出版社



建筑室内装饰工程施工知识丛书

SHIGONG JISHU



施工技术

骆中钊 陈友民 张仪彬 编



化学工业出版社

· 北京 ·

书中简述了装饰工程施工的特点和基本要求,分章详细地介绍水电、土建、木作、涂料的施工工艺,并专章编入室内绿色装饰施工技术。

本书通俗易懂、深入浅出,适合于从事建筑室内装饰施工的广大农村知识青年自学和业主阅读,也可作为建筑室内装饰施工人员和管理人员的培训教材,还可供大专院校相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

施工技术/骆中钊,陈友民,张仪彬编. —北京:化学工业出版社,2008.7

(建筑室内装饰工程施工知识丛书)

ISBN 978-7-122-03403-8

I. 施… II. ①骆…②陈…③张… III. 室内装饰-工程施工 IV. TU767

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第107789号

责任编辑:刘兴春 邹 宁

文字编辑:张林爽

责任校对:顾淑云

装帧设计:王晓宇

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:三河市延风印装厂

720mm×1000mm 1/16 印张11½ 字数234千字 2009年1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:28.00元

版权所有 违者必究



出版者的话

随着我国经济建设的迅猛发展、生活水平的提高和科学技术的进步，人们发现建筑室内环境对人的健康影响是多层次的。在现代社会中，人们对心理健康的需求在很多时候显得比生理健康的需求更重要。因此，对建筑室内环境的要求已经从“无损健康”向“有益健康”的方向发展。人们对建筑室内环境质量的要求越来越高，建筑室内装饰正顺应社会发展的需要，要求也越来越高。建筑室内装饰行业随之得到飞速发展，也就急需大量有文化、懂技术、会管理的熟练技术工人和管理人员，以确保建筑室内装饰工程的施工质量，不断提高建筑室内装饰的技术水平。

在建筑室内装饰工程的施工中，广大农村知识青年和剩余劳动力已成为其中的主力军，值此纪念改革开放三十周年之际，我社特邀请国内建筑室内装饰工程领域知名专家、学者组织编写了《建筑室内装饰工程施工知识丛书》，共六册，包括《制图与识图》、《预算编制》、《施工技术》、《工程监理》、《质量监督》和《材料与五金》，为从事建筑室内装饰工程施工的广大农村知识青年提供较为全面、系统的建筑室内装饰工程施工知识，以期能为他们掌握和提高建筑室内装饰施工技术水平提供一些帮助。

《建筑室内装饰工程施工知识丛书》的顺利出版，衷心感谢很多领导、专家的关心和指导，深切感谢全体编写人员的辛勤工作。

限于组织编写时间等，书中疏漏及不当之处在所难免，敬请读者批评，指正。

化学工业出版社

2008年8月



前 言

建筑室内装饰工程的施工质量，直接关系到使用功能、人身安全和建筑室内装饰工程整体的装饰效果，是建筑室内装饰工程实施的重要环节。因此就要求从事建筑室内装饰工程施工的技术工人和管理人员不仅应具有高度的责任心，而且必须熟悉工程的各项施工工艺及其在施工中各个环节之间的相互关系。

本书是《建筑室内装饰工程施工知识丛书》中的一册。书中概述了装饰工程施工的特点和基本要求，分章详细地介绍水电、土建、木作、涂料的各项施工工艺，并专章编入当前人们最为关心的室内绿色装饰施工，以便引起足够的重视。

为了帮助从事建筑室内装饰工程施工的广大农村知识青年尽快掌握建筑室内装饰工程施工的技术知识，书中用语力求通俗易懂、表达准确、突出实用性，努力做到深入浅出。

本书在编写过程中，得到了很多专家、学者和同行的关心和指导，参考了有关专家的著作，借此表示深切的感谢。

限于水平，不足之处，敬请读者批评指正。

编 者

2008 年 8 月



目 录

1 绪论	1
1.1 装饰工程施工的主要特点	1
1.2 装饰工程施工的基本要求	1
1.3 装饰工程材料、设备的基本要求	3
1.4 成品保护	4
1.5 防火安全	4
1.6 装饰施工的质量	5
2 水电装饰工程施工	7
2.1 给排水改造的主要材料质量要求	7
2.2 电路改造中的材料选择	14
2.3 线路改造	15
2.4 防水工程	20
2.5 水电工程的施工自查及验收	23
2.6 验收要求	24
2.7 水电分项工程验收评定	25
2.8 确保住宅用电安全的措施	26
2.9 水电工程常见问题及预防措施	27
3 土建装饰工程施工	32
3.1 墙体材料、抹灰工程	32
3.2 抹灰工程	33
3.3 抹灰工程质量控制	36
3.4 假柱面的做法	37
3.5 地面及砖饰面工程	38
3.6 土建工程的施工工艺	42
3.7 门窗工程	46
3.8 石材饰面工程	56
3.9 土建工程施工质量验收标准	65
3.10 土建工程常见问题及注意事项	66
4 木作装饰工程施工	68
4.1 木作装饰工程的常用材料	68

4.2	木材的处理方法	71
4.3	木材的连接方法	73
4.4	吊顶工程的主要材料	73
4.5	吊顶施工工艺要求	76
4.6	隔断工程的施工	81
4.7	木装饰工程的制作安装	84
4.8	木地板的施工	91
4.9	楼梯栏杆扶手木装饰施工	93
4.10	木作装饰表面涂层的施工工艺	94
4.11	整体橱柜的加工与安装工艺	95
4.12	木作装饰工程施工质量要求及验收标准	99
4.13	木作装饰工程施工的检查评定	103

5 涂料装饰工程施工 109

5.1	涂料的特性和分类	109
5.2	涂料的施工	114
5.3	涂料的选购及装饰工程评定	117
5.4	裱糊墙面工程施工	119
5.5	涂料工程常见问题及处理措施	121
5.6	清除异味及墙、地面保护措施	123

6 室内绿色装饰施工 125

6.1	概述	125
6.2	怎样才能实现室内绿色装饰施工	125
6.3	绿色装饰施工的要点	126
6.4	绿色装饰施工的分类	129
6.5	绿色装饰施工的管理	129
6.6	室内装饰工程项目质量管理的原则	130

附录 131

附录一	《民用建筑工程室内环境污染控制规范》(GB 50325—2001)	131
附录二	《民用建筑工程室内环境污染控制规范》(GB 50323—2001) 条文说明 ...	148
附录三	《住宅室内装饰装修管理办法》	161
附录四	《绿色施工导则》	166

参考文献 176

1 绪论



随着城市化进程的加快,作为近几年发展和壮大的室内装饰,无论是在设计、施工或管理上都处在摸索和寻求创新之中。工程室内装饰施工,直接关系到整体的装饰效果。因此要做好室内装饰工程施工,就必须熟悉工程施工工艺,了解施工中各个环节的相互关系。

室内装饰工程施工是在建筑空间内进行的多门类、多工种的综合工艺操作,采用适当的材料和结构,以科学的技术工艺方法,对建筑内部固定表面的装饰和可移动设备的制作,进而塑造一个美观实用、具有整体效果的室内环境。

1.1 装饰工程施工的主要特点

- ① 在很多装饰面的处理上具有较强的技术性和艺术性。
- ② 装饰材料品种繁杂、规格多样、施工工艺与处理方法各不相同。
- ③ 工期短、工作内容琐碎繁杂、难以把工人的工种划分得很细,常常是要求一工多能。
- ④ 施工辅助种类多,性能、特点、用途各异。
- ⑤ 因要求工期短、工艺要求细,故在施工中采用的小型机具多。
- ⑥ 各工种、各工序间关系密切,间隔周期短,要求密切配合。

1.2 装饰工程施工的基本要求

(1) 施工前应进行设计交底工作,并应对施工现场进行核查,了解物业管理的有关规定。

① 在施工前应针对现场进行技术交底,由业主、设计师、工程监理、施工负责人四方参与,由设计师向施工负责人详细讲解图纸、特殊工艺、材料、颜色、图案等,并对施工现场进行复查,对照图纸的尺寸有不同的应及时进行调整。

② 装饰房屋时应当遵守物业管理的有关规定并办理《家庭住宅装修许可证》。在进行装饰房屋时,业主和施工方必须遵守《建筑装饰装修管理规定》、《家庭居室装修管理试行办法》等规定。具体体现在以下几个方面。

- a. 建筑室内装饰应不擅自改动房屋主体承重结构。不得随意在承重墙上穿洞,

不得随意增加楼地面静荷载，不得在室内砌墙或者超负荷吊顶、安装大型灯具及吊扇。

b. 凡涉及拆改主体结构和明显加大荷载的，业主必须向房屋所在地的房地产行政主管部门提出申请，并由房屋安全鉴定单位对装饰方案的使用安全进行审定；房屋装饰申请人持批准书向城市规划主管部门办理报批手续，并领取施工许可证。

c. 不得擅自移动排污或下水管道位置。不得破坏或拆改厨房、厕所的地面防水层以及水、暖、电、煤气配套设施。

d. 不得违章搭建。不得拆除连接阳台门窗的墙体、扩大原有门窗尺寸或另建门窗。

e. 不得影响外墙整体整洁美观。

f. 不得大量使用易燃装饰材料。

g. 业主装饰房屋无论是自己进行还是委托他人进行，均应减轻或避免对相邻居民正常生活所造成的影响。

h. 装饰房屋所形成的各种废弃物应当按照有关部门制定的位置、方式和时间进行堆放及清运。严禁从楼上向地面或下水道抛弃因装饰居室而产生的废弃物及其他物品。

i. 因装饰而造成相邻居民住房的管道堵塞、渗漏水、停电、物品毁坏等，应由建筑室内装饰的委托人负责修复和赔偿；如属被委托人的责任，由委托人找被委托人负责修复和赔偿。

(2) 装饰工程各工序、各分项工程一定要进行自检、互检及交接检。在施工中要严格控制质量关，各班组对各自的分项工程要详细进行自检，自检后会同现场管理人员进行复核，检查结果填入检查表，由双方签字确认。隐蔽工程未经签证不能进行隐蔽。互检及交接检是上道工序完成后在进入下道工序前必须进行的，并经监理签证。务必做到上道工序不合格，不准进入下道工序，确保各道工序的工程质量。

施工中要坚持做到“五不施工”和“三不交接”。

① “五不施工”：

a. 未进行技术交底不施工；

b. 图纸及技术要求不清楚不施工；

c. 施工测量桩未经复核不施工；

d. 材料无合格证或试验不合格者不施工；

e. 上道工序不经检查不施工。

② “三不交接”：

a. 无自检记录不交接；

b. 未经专业技术人员验收合格不交接；

c. 施工记录不全不交接。

(3) 施工中，严禁损坏房屋原有绝热设施；严禁损坏受力钢筋；严禁超荷载集

中堆放物品；严禁在预制混凝土空心楼板上打孔安装埋件。

(4) 施工中，严禁擅自改动建筑主体结构、承重结构及改变房间主要使用功能；严禁擅自拆改燃气、暖气、通信等配套设施。

(5) 管道、设备工程的安装及调试应在装饰装修工程施工前完成，必须同步进行的应在饰面层施工前完成。装饰装修工程不得影响管道、设备的使用和维修。涉及燃气管道的装饰装修工程必须符合有关安全管理的规定。

(6) 施工人员应遵守有关施工安全、劳动保护、防火、防毒的法律、法规。

(7) 施工现场用电应符合下列规定：

① 施工现场用电应从户表以后设立临时施工用电系统；

② 安装、维修或拆除临时施工用电系统，应由电工完成；

③ 临时施工供电开关箱中应装设漏电保护器，进入开关箱的电源线不得用插销连接；

④ 最先进用电线路应避开易燃、易爆物品堆放地；

⑤ 暂停施工时应切断电源。

(8) 施工现场用水应符合下列规定：

① 不得在未做防水的地面蓄水；

② 临时用水管不得有破损、滴漏；

③ 暂停施工时应切断水源。

(9) 文明施工和现场环境应符合下列要求：

① 施工人员应衣着整齐；

② 施工人员应服从物业管理或治安保卫人员的监督、管理；

③ 应严格控制粉尘、污染物、噪声、震动等对相邻居民、居民区和城市环境的污染及危害；

④ 施工堆料不得占用楼道内的公共空间，封堵紧急出口；

⑤ 室外堆料应遵守物业管理规定，避开公共通道、绿化地、化粪池等市政公用设施；

⑥ 工程垃圾宜密封包装，并放在指定垃圾堆放地；

⑦ 不得堵塞、破坏上下水管道等公共设施，不得损坏楼内各种公共标识。

(10) 工程验收前应将施工现场清理干净。

1.3 装饰工程材料、设备的基本要求

(1) 住宅装饰装修工程所用材料的品种、规格、性能应符合设计的要求及国家现行有关标准的规定。

(2) 严禁使用国家明令淘汰的材料。

(3) 建筑装饰装修所用的材料应按设计要求进行防火、防腐和防蛀处理。

(4) 施工单位应对进场主要材料的品种、规格、性能进行验收。主要材料应有

产品合格证书，有特殊要求的应有相应的性能检测报告和中文说明书。

- (5) 现场配制的材料应按设计要求或产品说明书制作。
- (6) 应配备满足施工要求的配套机具设备及检测仪器。
- (7) 建筑装饰装修工程应积极使用新材料、新技术、新工艺、新设备。

1.4 成品保护

- (1) 施工过程中材料运输应符合下列规定：
 - ① 材料运输使用电梯时，应对电梯采取保护措施；
 - ② 材料搬运时要避免损坏楼道内顶、墙、扶手、楼道窗户及楼道门。
- (2) 施工过程中应采取下列成品保护措施：
 - ① 各工种在施工中不得污染、损坏其他工种的半成品、成品；
 - ② 材料表面保护膜应在工程竣工时撤除。

1.5 防火安全

- (1) 施工单位必须制定施工防火安全制度，施工人员必须严格遵守。
- (2) 建筑装饰装修材料的燃烧性能等级要求应符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》(GB 50222) 的规定。见表 1-1。

表 1-1 常用建筑内部装修材料燃烧性能等级划分

类 别	级别	材 料 举 例
各部位材料	A	大理石、花岗岩、水磨石、混凝土制品、水泥制品、石膏板、石灰制品、黏土制品、玻璃、瓷砖、马赛克、钢铁、铝合金等
顶棚材料	B ₁	纸面石膏板、纤维石膏板、水泥刨花板、矿棉装饰吸声板、玻璃棉装饰吸声板、珍珠岩装饰吸声板、难燃胶合板、难燃中密度纤维板、岩棉装饰板、难燃木材、铝箔复合板、难燃酚醛胶合板、铝箔玻璃钢复合材料等
墙面材料	B ₁	纸面石膏板、纤维石膏板、水泥刨花板、矿棉板、玻璃棉板、珍珠岩板、难燃胶合板、防火塑料装饰板、难燃双面刨花板、多彩涂料、难燃墙纸、难燃墙布、难燃防花岗岩装饰板、PVC 塑料护墙板、轻质高强复合墙板、阻燃人造板等
	B ₂	各类天然木材、木制人造板、纸制人造板、塑料贴面装饰板、塑纤板、胶合板塑料壁纸、无纺贴墙布、墙布、复合墙布、天然材料壁纸、人造革等
地面材料	B ₁	硬 PVC 塑料地板、水泥刨花板、水泥木丝板、氯丁橡胶地板等
	B ₂	半硬 PVC 塑料地板、PVC 卷材地板、木地板等
装饰织物	B ₁	经阻燃处理的各类难燃织物
	B ₂	纯毛装饰布、纯麻装饰布、经阻燃处理的其他织物等
其他装饰材料	B ₁	聚氯乙烯塑料、酚醛塑料、三聚氰胺板等
	B ₂	经阻燃处理的聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、玻璃钢、化纤织物、木制品等

1.6 装饰施工的质量

工程施工的质量是企业赖以生存的基础，是创造企业经济效益的根本保证。要抓好施工质量，应做好以下几点。

(1) 现场施工管理

① 技术问题 作为一个工程项目，特别是装饰工程，其施工工艺复杂，材料品种繁多，各施工工种多。这就要求现场施工管理人员务必做好技术储备。

a. 必须熟悉施工图纸，针对具体的施工合同要求，尽最大限度去优化每一道工序，每一分项（部）工程，认真、合理地做好施工组织计划，并以施工进度图表表示出来，按工程施工工序由前而后，有条不紊地，确保每一分项工程能纳入受控范围之内。

b. 针对工程特点，除了合理的施工组织计划外，还必须在具体的施工工艺上做好技术储备，特别是高新技术要求的施工工艺。技术储备包括技术管理人员、技术工长和工人的新技术新工艺培训以及施工规范、技术交底等工作。熟悉具体的施工工艺，掌握施工过程每一工序的具体要求，做好各方面突发情况的处理准备方案，以保证能按时保质地完成施工任务。通过有计划有目的的培训、技术交底，确保施工技术工人、工长熟悉新的施工工艺、新的材料特性，共同提高技术操作、施工水平，进而保证施工质量。

c. 从技术角度出发，施工质量问题是否达到相关的设计要求和有关规范标准要求，仅仅从施工过程中的对每一道工序做出严格的要求是远远不够的，必须有相应的质量检查制度，建立完善的质检制度、质检手段都必须经过严格的科学论证。

② 材料问题 对于装饰工程施工，其所需的材料种类繁多，有时还涉及一些新的材料应用的问题。因此，针对材料的问题，必须注意以下几方面。

a. 材料选择。配合设计方确定所需材料的品牌、材质、规格，精心测算所需材料的数量，组织材料商供货。

b. 材料采购。面对品类繁多的材料采购单，必须按照工程的进度需求，将数量（含实际损耗）、品牌、规格、产地等一一标识清楚，尺寸、材质、模板等必须一次到位，以避免材料订购不符，影响工程进度。

c. 材料分类堆放。根据现场实际情况及进度要求，合理安排材料进场，对材料应做到进场验收，抽检抽样，并报检于设计单位和业主；同时整理分类，根据施工组织平面布置图指定位置归类堆放于不同场地。

d. 材料发放。使用追踪、清验。对于到场材料，清验造册登记，并注意对各材料分类堆放，易燃品、防潮品均需采取相应的材料保护措施。

③ 施工问题 施工的关键是质量和进度。对于进度，原则上按原施工组织计划执行。但作为一个项目而言，现场情况千变万化，如材料供应、设计变更等在所

难免，绝对不能模式化，必须根据实际情况进行调整、安排。施工质量能否得于保证，最主要的是一定要严格按照相关的国家规范和有关标准的要求来完成每一工序，严禁偷工减料。必须贯彻执行包括自检、专检、联检的“三检”制，通过层层检查、验收后方允许进入下一道工序，确保整个工程的质量。

④ 成品保护的问题 针对装饰工程的特点，成品保护至关重要，作为最后的一道工序，任何一点小的破坏都会从整体上破坏美感，影响工程验收。要加强成品保护的意识，提高工人的成品保护自觉性。

⑤ 施工安全的问题 装饰工程的施工安全主要是防火、禁止乱搭接电线、戴安全帽、脚手架搭设和配带安全带等施工安全问题，应组织培训学习，制定相应的安全施工规范，防患于未然。

(2) 实行装饰工程的监理和质量监督

① 未经监理批准开工申请的项目不得开工，未经监理签认的工序不得隐蔽，未经监理签认的工序不得进行下一工序作业，未经监理的付款签证不得向承包商付款，从而保证监理工程师有效地控制和协调。

② 做好分项工程、隐蔽工程的验收。承包商必须先自检，合格后填写《报验单》，书面通知监理验收。分部、分项或专项工程验收，承包商必须组织内部验收合格，向监理提出书面验收申请和完整的验收资料，由总监组织验收资料核查、结构安全及使用功能质量检测，观感质量检查，提出质量评估报告后，由总监组织相关单位符合验收资格的人员进行验收。

(3) 工程施工的工序质量控制

严格督促施工单位对影响装饰工程质量中的前一工序进行交接、交叉工序的检查。如面层有不平、水平与垂直面有偏差的，若超过允许偏差，应分别及时进行处理。因此，下一道装饰工序的开始必须是建立在上一道工序经验收合格后，并需在交接、交叉工序的检查基础上才能进行下一道工序的施工。并制定对已完工程进行复核性检查、成品保护的质量检查制度。

2 水电装饰工程施工



2.1 给排水改造的主要材料质量要求

在市场上给排水工程材料种类繁多。当前的市场上主要有镀锌钢管、PAP（铝塑复合管）、PPR（聚丙烯酯复合管）、UPVC（聚氯乙烯复合管）等，还有一些质量和性能都较好的铜水管和衬塑薄壁不锈钢管。由于镀锌钢管不耐蚀、不抗菌、内壁抗结垢性差，在水与管道内壁长时间接触后极易锈蚀入水，引起饮用水的直接污染，同时由于它的连接方式采用螺纹连接，时间久了就容易松动，出现漏水现象。因此我国 2000 年就已经明令禁止使用冷镀锌钢管，而热镀锌钢管也已限期使用。因此在装饰时，一定要注意管材的选择，要多方咨询，千万不能掉以轻心。

2.1.1 给水管材指标分类及选用

由于新型建筑给水管材大多采用热塑性塑料材料制成，因此在考察和选用新型管材的时候，应注意从耐温耐压能力、线性膨胀系数、膨胀力、热传系数及保温、抗水锤能力、壁厚、重量、水力条件、安装连接方式、价格、管材尺寸范围、寿命、原材料来源、卫生指标、耐腐蚀性、施工难易程度几个方面进行比较。

（1）耐温耐压能力

热塑性塑料给水管路系统的设计工作压力一般是指输送介质温度为 20℃ 时塑料管材的承压能力。

（2）线膨胀系数、膨胀力和敷设方式

① 塑料管的线性膨胀系数比金属的线性膨胀系数大得多，其线性变形主要表现在管道轴向方向上的膨胀延长和水平方向上的弯曲，其膨胀量与温差成正比。因此对于明装或非埋设型暗装，当直线距离大于 20m 时，应考虑采用伸缩节或折角自然补偿方式，这是塑料管与金属管的一个最重要的差异。在设计及施工安装时应予以充分重视。

② 考虑到塑料管的线性膨胀系数是金属管的几倍至十几倍，但其膨胀力却只有金属管的几十分之一，同时有良好的抗里变性能。故对于卫生间或是室内地板内暗埋敷设的支管，由于受水泥砂浆的摩擦阻力，塑料管线性膨胀会受约束而产生蠕变，避免外敷水泥崩裂，故配置给排水时支管时可采用传统方式埋设或适当留一定管槽空间。

③ 复合管由于材料的膨胀受到金属的约束，线膨胀系数大大降低，但如果金属部分和塑料材料之间接合不紧密，会由于热胀冷缩不均而产生剥落和分层现象，从而影响复合管的整体性能，降低其强度和承压能力，这也是复合管制造工艺需要注意的问题。

(3) 导热性能（热导率）

塑料管自身有极好的隔热保温性能，塑料管的热导率约是钢的 1/100，是铜的 1/1000。在条件有限的情况下甚至可以不作保温处理，但现行的塑料热水管规程仍以对保温做了一定的规定，如对于主配水干管及回水管、屋面及室外可能结冻的管仍需保温，而对于埋墙地板敷设的配水支管不需考虑。塑料管的保温一般采用 PVC/NBR 闭孔型橡塑保温管、高发泡聚乙烯（PE）闭孔型保温管、硬聚氨酯泡沫塑料管和现场喷聚氨基多元酯发泡剂等。

(4) 抗水锤能力（弹性模量）

给水系统中由于阀门启闭，系统压力突然变化，而造成水锤现象，严重的水锤现象可导致管材的爆裂和变形。水锤压力的大小与水锤波速有关，水锤波速又与管材的弹性模量和管径、壁厚有关。管材的弹性模量越小、管径越大，壁厚越薄均可使水锤减小。一般各种塑料管的抗水锤能力均低于钢管的抗水锤能力。

(5) 壁厚、重量、流量

由于各种管道材料的不同，其在满足同样抗压、耐温和强度条件下，管道壁厚会产生差异，从而引起抗水锤能力、管内径及水力条件不同。一般情况下，壁薄的管材节省材料，管内径大，水力条件好，重量轻，施工安装容易。另外，不同管材因生产工艺、制造成本、使用范围有所不同，而管径范围各不相同，在选择管材时应加以注意。

(6) 安装连接方式

① 夹紧式安装 采用管箍，另附用生丝带和白素麻丝、扩管器、扳手等工具连接管材与管件，这种方式因受人力因素影响较大，安装时需要反复调试。夹紧式安装方法在用于管材和管件的材质不同时，还会由于各自的热膨胀系数不同，导致在冷热水交替使用时可能产生渗漏。

② 热熔式安装 利用热塑性管材的性质进行管道连接，热熔时采用专门的加热设备（一般采用电热式），使同种材料的管材与管件的连接面达到熔融状态，用手工或机械将其压合在一起。这种方式结合紧密，安全耐用，可以避免金属管件接头处水的跑、冒、滴、漏等现象。

③ 电熔合连接 管件出厂时将电阻丝埋在管件中，做成电热熔管件，在施工现场只需将专用焊接仪的插头和管件的插口连接，利用管件内部发热体将管件外层塑料与管件内层塑料熔融，形成可靠连接，并结合专用数码计时器和安装指示孔等计时方式。热熔效果可靠，把人为因素降到最低，确保施工质量稳定。另外，安装时仅用电缆插头，还可克服操作空间狭小导致安装困难的问题。

(7) 价格

综合性的价格因素与许多方面有关,如材料获取的便宜程度、国产还是进口、管壁厚度重量和运输费用、管道接头及配件、安装人力费用以及储藏费用等。

(8) 管材种类及尺寸范围

由于管材的种类很多,各种给水管材因其在性能、尺寸范围及安装施工工艺等方面有其相应的特点,有各自的适用范围,同时还由于给水系统中管道所处部位不同,在施工安装中有不同特点,一般将其分为三种。

① 室内给水分区主干管 这属于给水系统的主要部分,管道大都敷设在屋面保温夹层、吊顶、管道井、管窿内,采用支架固定,无需埋设。管径一般在 25~80mm 范围内,要求有高品质的耐久性、外观持久性、无腐蚀、无结垢、无泄漏、低噪声、卫生、寿命长、安装方便的管材。一般对工作压力要求是:冷水,20℃、1.0MPa;热水,70℃、1.0MPa。考虑到管道承载能力随温度升高而下降这一特点,热水管一般应采用公称压力 1.6~2.0MPa 的管材和管件。这种管材在施工中一次性安装,用量大,主要用作给水管道的主干管。适合用的塑料管材有硬聚氯乙烯(UPVC)、交联聚乙烯(PEX)、聚丙烯(PP-R、PP-C)、聚丁烯(PB)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)等;复合管材有涂塑钢管、钢塑复合管、孔网钢带塑料复合管。

UPVC 管安装施工方便,但由于使用中有 UPVC 单体和添加剂渗出,故应注意其铅含量要达到生活饮用水规定的标准($<0.05\text{mg}$)。

PB 管有较好的高温耐久性,性质稳定,同时低温条件抗弯曲性能,抗脆裂性能和抗冲能力较强,重量轻,壁薄,水力条件最好,伸缩性和抗蠕变性好,有一定抗紫外线能力,安装连接方式多样,适用不同环境,同时能够再生,是一种好的管材,但目前国内还没有 PB 树脂原料,需依靠进口,价格较高。

PP-R 管耐温性能好,重量轻,强度好,耐腐蚀,无毒,可回收。采用热熔连接,但其管壁较厚。

PEX 管耐温性能好,抗蠕变好,重量轻,强度好,耐腐蚀,无毒。施工中由于没有同材质管件,需与金属管件连接,应有较好的施工质量作保障。

ABS 管强度大,低温环境不破裂,耐冲击,不含任何添加剂,色彩不会改变,但应注意管件和管材必须采用同种 ABS 材料,粘接固化时间较长。

涂塑钢管相对于钢塑复合管,在卫生条件、安装难易、价格上均具有一定的优越性。

以上各种管材可同时用于冷、热水的管材有 PP-R、PB、PEX、铝塑复合管,只能用于冷水管材的是 UPVC、ABS、钢塑复合管、孔网钢带塑料复合管。

② 卫生间等给水支管 这部分管材管径在 16~25mm,一般为埋墙或埋地暗装,接点多。由于管道大多暗敷,对管材、管件、安装连接要求较高,但长期以来受市场管材质量的困扰以及安装施工人员素质良莠不齐等因素影响,这部分管材出现的问题最严重,影响人们的生活质量。适合这一部分管材的塑料管有高密度聚乙烯(HDPE)、交联聚乙烯(PEX)、聚丙烯(PP-R、PP-C)、聚丁烯(PB)等;复

合管材有铝塑复合管、塑复铜管、涂塑钢管等。

HDPE 管可采用电熔、热熔焊、胶圈柔性连接。优点是无毒、耐腐蚀、张力大、不干裂，小口径可绕在卷盘上，安装迅速，接口量少；缺点是刚度差、抗老化性能差、埋于地下易受老鼠咬破。

PEX 管是在普通聚乙烯原料中加入硅烷接枝料，使其由线性分子结构改性成三维交联网状结构，具有耐温（ $-70\sim 110^{\circ}\text{C}$ ）、耐压、稳定性和持久性好的特点，而且无毒、无味，一般采用机械连接，是小口径室内冷热水常用的管材。

聚乙烯夹铝复合管（PAP）的结构是在薄铝管与内、外层高密度聚乙烯管之间，采用含高分子胶合层胶合而成。它既保持了聚乙烯管和铝管的优点，又避免了各自的缺点。可弯曲（弯曲半径是管直径的 5 倍），耐温差性能强（ $-100\sim 110^{\circ}\text{C}$ ）、耐高压（1.0MPa 以上）。它用铜管件机械挤压连接，通常产品规格 $DN\leq 25\text{mm}$ 。它是建设部近年在室内冷热水供水管道上推荐使用的一种新型管材。

PP-R 管无毒、耐热、耐寒、耐老化，有较高强度，价格比镀锌钢管便宜一半，但易龟裂。

PB 管具有耐高温、耐寒冻的特点，化学稳定性好，可塑性强，无味、无毒，有多种连接方式（热粘接式接头焊接、热螺旋式现场焊接、机械夹紧式连接），是理想的小口径给水管道的新型管材，已在欧盟、美洲、亚洲的部分国家和地区得到广泛采用。

根据表 2-1 比较，PB、PP-R 管性能较好，但用在卫生间管道时，由于用户分散购买、施工难以形成规模，加上施工人员未能进行有效培训，因此对这类需专用热熔、电熔工具的管材使用受到一定的限制。PEX 管和铝塑复合管因可弯曲、不反弹，切割方便，安装工具简单，目前在卫生间内使用较多，但安装中需注意两个问题。一是管材与管件采用夹紧安装方式受人力因素影响较大，紧固性难以保障，

表 2-1 给水管材性能比较表

性 能	UPVC 管	PEX 管	PAP 管	PP-R 管	PB 管	ABS 管
长期使用温度/ $^{\circ}\text{C}$	≤ 40	≤ 90	≤ 60	≤ 60	≤ 90	≤ 60
短期使用温度/ $^{\circ}\text{C}$	—	≤ 95	≤ 90	≤ 90	≤ 95	≤ 80
维卡软化温度/ $^{\circ}\text{C}$	90	133	133	140	124	90
耐压力性能/MPa	1.6	1.0/ 95°C ; 1.6/常温	1.0	1.0/ 70°C ; 1.6/常温	1.6~2.5/冷水; 1.0/热水	1.0
热导率(20°C)/ $[\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})]$	0.16	0.35	0.45	0.24	0.38	0.26
拉伸强度(20°C)/ (N/mm^2)	—	19~26	—	20	33	41
线胀系数/ $(\text{mm}/\text{m}\cdot^{\circ}\text{C})$	0.07	0.15	0.025	0.16	0.13	0.10
卫生性能	差	好	好	好	好	好
常用连接方式	粘接	机械连接	机械连接	热熔连接	热熔连接	粘接
主要布管方式	明设	暗设	明暗设	明暗设	明暗设	明设