

绿色装饰装修技术问答丛书

管工 与电工

第二版

孙兰新 编



4
02



化学工业出版社
材料科学与工程出版中心

绿色装饰装修技术问答丛书

管工与电工

第二版

孙兰新 编



化学工业出版社
材料科学与工程出版中心

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

管工与电工/孙兰新编. —2 版. —北京: 化学工业出版社, 2005. 5

(绿色装饰装修技术问答丛书)

ISBN 7-5025-7162-0

I. 管… II. 孙… III. ①房屋建筑设备-管道-问答
②建筑工程-电工技术-问答 IV. TU8-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 052900 号

绿色装饰装修技术问答丛书

管工与电工

第二版

孙兰新 编

责任编辑: 丁尚林

责任校对: 周梦华

封面设计: 潘 峰

*

化学工业出版社 出版发行
材料科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书电话: (010) 64982530

; (010) 64918013

购书传真: (010) 64982680

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京永鑫印刷有限责任公司印刷

三河市海波装订厂装订

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 9 1/2 字数 251 千字

2005 年 8 月第 2 版 2005 年 8 月北京第 5 次印刷

ISBN 7-5025-7162-0

定 价: 18.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

丛书编写人员

主 编 孙兰新

编写人员 (按姓氏笔画排序)

冯金海 刘 岩 刘 恕 刘志彬

孙兰新 李永林 邹汝洁 宋文章

陈敬湃 林广东 曹继惠 魏秀本

丛书第二版前言

建筑装饰装修是一个古老又年轻的行业，改革开放以来，随着我国国民经济的发展，人民生活水平的提高，建筑装饰行业得到了空前的发展，从宏大的公共建筑到千家万户的住宅到处闪现着装饰装修工人的身影，我们的生活环境出现了日新月异的变化。在此新形势下，人们对装饰装修的品位、质量、速度、经济效益和环保都提出了新的要求，建设者面对着很多从未遇到的新课题、新技术、新材料、新设备，原来掌握的知识已不能满足要求，必须重新学习。为此，2002年5月化学工业出版社出版了《绿色装饰装修技术问答丛书》，受到读者的热烈欢迎，很快销售一空。

根据读者需要，2005年我们对第一版内容进行了修改增删，将原来的一套4册变成5册，分别是：《油漆工》、《抹灰工》、《管工与电工》、《木工》、《门窗工》。为了缩小各分册的篇幅，我们只在《油漆工》及《抹灰工》分册中分别介绍了“装修从业人员必备基本知识”及“绿色装修基础知识”。同时，将施工工艺章节进行充实、提高，成为本丛书主线；原书很受读者欢迎的环境保护、新技术、新材料、新设备部分又增加了一些新内容；同时增加了怎样看检测报告、安全防护等内容。基本涵盖了装饰装修工应知应会内容。书中的内容和数据都按新规范进行了校正，使本丛书具有新颖、全面、实用的特点。

本丛书深入浅出，言简意赅，内容丰富，涉及面广。从初级工到工程技术人员、管理人员、质量监督人员，以及材料员、质检员、安全员、资料员都能从书中获取新知识。本书也可作为家庭装饰装修参考。

主 编

2005年5月

目 录

上 篇 管 工

第一章 管工用材料和工具	1
第一节 管工用材料	1
1. 哪些材料可以用做室内给水管? 各具有什么特点?	1
2. 用于给水的钢管有哪些规格? 质量标准是什么?	2
3. 为什么要淘汰冷镀锌给水管?	3
4. 绿色冷热水管材有哪些?	3
5. 钢管的连接方法有几种?	7
6. 用于给水的铸铁管有哪些品种、规格? 质量标准是什么?	7
7. 给水铸铁管怎样连接?	9
8. 铝塑复合管有哪些规格? 怎样连接? 怎样分辨其质量?	11
9. 室内给水用附件有哪些? 各起什么作用? 其中的淘汰产品有 哪些?	13
10. 如何选择水龙头?	16
11. 北京市用水器具准用证是什么样的? 作用是什么?	17
12. 厨房用水龙头有哪些主要品种? 各有什么特点?	17
13. 洗脸盆用水龙头有什么特点? 有哪些主要品种?	21
14. 淋浴用水龙头有哪些主要品种? 有什么特点?	22
15. 浴缸用水龙头有什么特点? 有哪些主要品种?	23
16. 热水供应设备有哪些品种类型? 各有什么特点?	23
17. 热水器有哪些品种类型? 各有什么特点?	24
18. 家用热水器最新品种有哪些? 各有什么特点?	26
19. 散热器有哪些新材料? 新品种?	36
20. 散热器有哪些淘汰产品?	38
21. 地板辐射采暖有什么特点?	39
22. 为什么说散热器恒温控制器可节约能源?	40

23. 哪些是低噪声排水管?	41
24. 哪些材料可以用做室内排水管, 各具有什么特点?	42
25. 芯层发泡聚氯乙烯管的性能应达到什么样的技术指标? 有哪些品种规格?	45
26. 芯层发泡聚氯乙烯管件的性能应达到什么样的技术指标? 有哪些规格品种?	47
27. 存水弯有什么功用? 其规格要求是什么?	53
28. 室内排水用附件除存水弯之外还有哪些?	54
29. 地漏的作用是什么? 主要品种规格有哪些?	55
30. 洗槽有哪些品种、规格? 其质量标准是什么?	55
31. 洗脸盆有哪些品种和规格? 其质量标准是什么?	59
32. 浴缸有哪些品种和规格? 其质量标准是什么?	63
33. 马桶有哪些品种和规格? 其质量标准是什么?	63
34. 蹲式大便器有什么特点?	72
35. 冲洗设备有哪些类型? 各有什么特点?	72
第二节 管工用具	76
36. 给、排水管材截取需要哪些机具?	76
37. 钢管的螺纹连接机具有哪些?	76
38. 钢管的焊接机具有哪些?	77
39. 管道的安装需要哪些工具?	78
第二章 管工施工操作技术	79
第一节 施工操作技术	79
40. 室内给水系统的作用是什么? 系统由哪些部分组成?	79
41. 室内给水系统所需水压如何计算?	81
42. 室内给水基本方式有几种?	81
43. 室内给水方式选择应考虑哪些因素?	88
44. 高层建筑室内给水系统有什么特点?	89
45. 常用的主要建筑给水方式有哪些?	90
46. 在设计及施工中如何防止水质污染?	91
47. 室内给水管道引入有什么要求?	94
48. 给水管道的敷设如何分类? 各有什么特点?	96
49. 如何延长室内给水管线的寿命?	97
50. 室内给水管道加固有什么要求?	98

51. 铝塑复合管怎样弯曲、连接？	99
52. 室内排水系统的作用是什么？	100
53. 室内排水系统由哪些部分组成的？	100
54. 室内污水的排放条件是什么？	102
55. 室内排水管道如何布置？如何敷设？	102
56. 室内塑料排水管道的布置与敷设有何特殊要求？	109
57. 卫生器具的安装高度要求是什么？	112
58. 卫生洁具的安装应注意哪些问题？	113
59. 马桶如何安装？	114
60. 蹲式大便器如何安装？	114
61. 小便器的安装应注意哪些问题？	118
62. 自动冲洗水箱如何安装？	120
63. 卫生间内卫生器具布置间距有何要求？	120
64. 洗脸盆如何安装？	124
65. 淋浴器怎样安装？浴缸怎样安装？	125
66. 妇女用净身盆如何安装？	127
67. 多功能洁身器有何功用？如何安装？	127
68. 厨房用洗涤盆怎样安装？	130
69. 拖布池如何安装？	130
70. 卫生洁具设置数量有何标准？	130
71. 卫生洁具排水有何要求？	131
72. 卫生洁具安装偏差要求是什么？如何检查？	132
73. 室内消火栓安装时应注意哪些事项？	136
74. 喷头在安装时应注意哪些事项？	138
第二节 管工施工常见故障及排除方法	139
75. 如何防止室内用水的跑、冒、滴、漏？	139
76. 装饰施工时，哪些材料易造成排水管堵塞？	139
77. 防止管道堵塞的技术措施有哪些？	140
78. 拧开水龙头时，为什么有时会发出强大振动和响声？	140
79. 室内采暖系统中，出现局部不热的原因是什么？	141

下 篇 电 工

第三章 电工用材料、仪表与工具	142
-----------------------	-----

第一节 电工用材料	142
1. 什么是高压电? 什么是低压电?	142
2. 什么是安全电压? 我国安全电压分为几个等级?	142
3. 常用电线、电缆的型号、规格与主要用途是什么?	143
4. 怎样识别电线电缆的型号标记?	145
5. 铜芯导线与铝芯导线有什么主要区别?	146
6. 选择电线应注意哪些问题?	147
7. 电线为什么会发热?	148
8. 怎么识别对绞电缆型号标记?	152
9. 电线的配管材料有哪些?	154
10. 漏电保护器有什么作用?	157
11. 漏电保护器如何分类?	158
12. 电流型漏电保护器的工作原理是什么?	159
13. 漏电保护器有哪些主要参数? 有些漏电保护器铭牌上用符号 表示各代表什么?	160
14. 漏电保护器的型号含义是什么? 其技术数据是什么?	160
15. 使用漏电保护器时应注意哪些问题?	164
16. 开关插座有哪些品种?	165
17. 电源插板的作用是什么? 有哪些品种?	170
18. 常用的灯具有哪些?	171
19. 常用电光源的特性参数有哪些?	175
20. 选择光源应考虑哪些因素?	180
21. 灯具的作用有哪些? 有哪些特性?	180
22. 灯具如何分类? 各类灯具有什么特点?	183
23. 如何选择灯具?	184
第二节 电工用仪表及工具	185
24. 电工常用的仪表有哪些?	185
25. 磁电系电流、电压表的工作原理是什么? 常用规格型号有 哪些?	190
26. 电磁系电流、电压表的工作原理是什么? 常用规格型号有 哪些?	191
27. 电动系电流、电压表的工作原理是什么? 常用规格型号有 哪些?	192

28. 万用表的工作原理是什么? 常用的规格型号有哪些?	194
29. 常用的电气安全工具有哪些?	195
30. 常用的电工安装、维修工具有哪些?	196
第四章 电气安装工程操作技术	197
第一节 施工现场临时用电安全	197
31. 现场用电管理有哪些要求?	197
32. 用电设施的运行及维护人员应具备什么条件?	197
33. 施工现场照明的安全要求是什么?	197
34. 施工现场用配电箱和开关箱有什么要求?	198
35. 熔断器和插座的使用有什么要求?	198
36. 施工现场移动式电动工具和手持电动工具的安全使用要求是 什么?	198
37. 电焊机的安全使用有什么要求?	199
第二节 施工的程序控制	199
38. 为什么要重视施工的程序控制?	199
39. 如何正确选择施工队伍?	200
40. 如何正确选择电工材料和产品?	201
41. 电气工程的施工程序有哪些?	204
42. 进行设计交底及图纸会审的意义是什么?	205
43. 如何组织材料进场?	206
44. 配管施工应注意哪些问题?	206
45. 进行管内穿线应注意哪些问题?	208
46. 进行线路的测试应注意什么问题?	209
47. 设备的安装应注意什么问题?	209
48. 灯具、开关、插座的安全安装应注意什么问题?	210
49. 通电试运行应注意哪些问题?	210
第三节 照明设计要求	211
50. 照明设计有什么原则?	211
51. 住宅照明应怎样设计?	213
52. 办公室照明设计有什么要求?	215
53. 会议室照明设计有什么要求?	216
54. 教室照明设计有什么要求?	218
55. 图书馆照明设计有什么要求?	220

56. 商店照明设计有什么要求?	221
57. 旅馆照明设计有什么要求?	223
58. 电影院照明设计有什么要求?	225
59. 剧院照明设计有什么要求?	226
60. 博物馆及展览馆照明设计有什么要求?	227
61. 体育馆照明设计有什么要求?	230
62. 装饰照明有什么特点?	231
63. 装饰灯具有哪些品种?	232
64. 建筑装饰照明有哪些方式?	233
65. 住宅彩色照明设计应考虑哪些问题?	234
66. 常用照明开关控制有哪些方式?	236
第四节 电气安装操作技术	237
67. 怎么识读电气工程图?	237
68. 读图的步骤和方法是怎样的?	245
69. 室内配管工程的含义及技术要求是什么?	246
70. 如何选择线缆的配管?	246
71. 配管的管子如何加工?	247
72. 钢管如何明配敷设?	251
73. 钢管如何暗配敷设?	252
74. 塑料管如何敷设?	254
75. 配管的细部做法有哪些?	255
76. 套接紧定式钢管管路敷设有什么要求?	262
77. 套接紧定式钢管管路连接有什么要求?	265
78. 如何进行配管内的穿线?	266
79. 金属桥架、线槽安装有何要求?	267
80. 桥架、线槽内配线要求有哪些?	268
81. 导线连接的基本要求是什么?	269
82. 导线连接方法及连接做法如何?	272
83. 导线如何封端?	272
84. 室内固定开关插座的安装有什么要求?	272
85. 荧光灯的接线有什么要求?	273
86. 两处控制灯的双连开关如何接成?	274
87. 电度表如何安装?	275

88. 消防报警探测器有哪些? 设置有什么要求?	277
89. 消防报警系统布线有什么要求?	277
90. 消防报警系统专用名词的含义是什么?	278
91. 瓦斯探测器的安装有什么要求?	279
92. 建筑物的等电位联结的含义是什么?	279
93. 建筑物的等电位联结的基本规定有哪些?	279
94. 综合布线系统的含义是什么?	280
95. 如何控制综合布线系统工程的施工质量?	282
第五节 电工施工常见故障及排除方法	289
96. 电流对人体有哪些危害? 危害分为几类?	289
97. 人体触电方式有几种?	289
98. 根据电流通过人体的不同反应, 可将电流分为哪几种?	290
99. 电流对人体的危害程度与哪些因素有关系?	291
100. 发生触电的主要原因有哪些?	292
101. 发现触电后, 应采取什么措施?	292
102. 如何使触电者脱离电源?	293
103. 如何根据触电者的具体状况进行救护?	294
104. 如何扑灭电气火灾?	295
105. 漏电保护器在应用上有什么通病?	296
106. 交流电焊机如何维护?	296
107. 交流电焊机的故障如何处理?	297
附录 单位符号与名称对照表	299

上篇 管 工

第一章 管工用材料和工具

第一节 管工用材料

1. 哪些材料可以用做室内给水管？各具有什么特点？

答：可以用做给水管的材料有热镀锌碳素钢管、铸铁管、铝塑复合管等。

① 热镀锌碳素钢管 目前用得最广泛的室内给水材料管是热镀锌碳素钢管，强度高、承受压力大、抗震性能好；与铸铁管相比，质量轻、接头少、外表面光滑、容易加工安装。但钢管的耐腐蚀性能差，容易锈蚀，易被酸性物质腐蚀，易结露；管材的腐蚀不但影响使用寿命，还会造成水质污染。

② 给水铸铁管 给水铸铁管一般用于管径大于 75mm 的给水管道，多数情况下埋于地下。具有强度高、价格低的特点。铸铁管与其他管道材料相比，自身质量大，性脆，抗冲击性能差，不能截断，不能折弯，也不能套丝，所以管子的长度不能太大，管道接口多，而且管材需要直接铸出接口。铸铁管耐腐蚀性能差，容易锈蚀，易被酸性物质腐蚀，易结露，内外管壁表面粗糙，容易形成水垢。

③ 铝塑复合管 铝塑复合管是由三层材料构成的，内外管壁均由聚乙烯塑料构成，中间的芯层为铝合金对焊管，这种结构集中了钢管和塑料管的优点，质量轻，强度高，内外表面光滑，不易形

成水垢，耐腐蚀性能好，不生锈，不结露，易截取，可弯曲，不反弹，接头无需套扣，可以用专用配件接头，施工简便，绝无渗漏，而且线膨胀系数小。铝塑复合管管材的价格高，但施工成本低，使用寿命长，综合成本低。

各种给水管材的各项性能比较见表 1-1。

表 1-1 管材的各项性能比较

项 目	管 类		
	铝塑复合管	热镀锌钢管	铸铁管
自重	轻	较重	重
耐压性能	高	高	一般
抗冲击性能	强	强	差
耐腐蚀性能	强	较差	差
阻燃性能	好	好	好
保温性能	好	差	差
渗透性能	无	无	无
弯曲性能	易弯曲、不反弹	不能弯曲	不能弯曲
尺寸稳定性	高	高	高
使用寿命	长	短	短
切管方式	极简便	繁杂	不能切割
安装工具	极少	较多	较多
安装用能源	无	气、电	无
卫生性能	极好	较差	较差
材料再利用性	难	易再利用	易再利用

2. 用于给水的钢管有哪些规格？质量标准是什么？

答：室内给水为低压给水，常用的钢管品种为镀锌焊接钢管，镀锌焊接钢管质量标准应符合 GB 3091—82。

根据钢管的壁厚又分为普通焊接钢管和加厚焊接钢管两类，普通焊接钢管出厂试水压力为 2.0MPa，用于工作压力小于 1.0MPa 的管路；加厚焊接钢管出厂试水压力为 3.0MPa，用于工作压力小于 1.6MPa 的管路。生活给水管管径小于或等于 150mm 时，可以采用镀锌焊接钢管，管径大于 150mm 时，可以采用给水铸铁管道。

低压流体输送用镀锌焊接钢管的规格见表 1-2。

表 1-2 低压流体输送用钢管规格

公称直径 DN/mm	外径 /mm	允许 偏差	普通钢管			加厚钢管		
			壁 厚		理论质量 /(kg/m)	壁 厚		理论质量 /(kg/m)
			公称尺寸 /mm	允许 偏差		公称尺寸 /mm	允许 偏差	
8	13.5	±0.50%	2.25	+21%	0.62	2.75	+12%	0.73
10	17.0		2.25		0.82	2.75		0.97
15	21.3		2.75		1.26	3.25		1.45
20	26.8		2.75		1.63	3.50		2.01
25	33.5		3.25		2.42	4.00		2.91
32	42.3		3.25		3.13	4.00		3.78
40	48.0		3.50		3.84	4.25		4.58
50	60.0	±1%	3.50	-15%	4.88	4.50	-15%	6.16
65	75.5		3.75		6.64	4.50		7.88
80	88.5		4.00		8.34	4.75		9.81
100	114.0		4.00		10.85	5.00		13.44
125	140.0		4.50		15.04	5.50		18.24
150	165.0		4.50		17.81	5.50		21.63

3. 为什么要淘汰冷镀锌给水管?

答: 国家建设部建住房 [1999] 295 号文件规定自 2000 年 6 月 1 起, 在城镇新建住宅中, 禁止使用冷镀锌钢管用于室内给水管道, 逐步限时禁止使用冷镀锌钢管。这是因为冷镀锌给水管使用一段时间后镀锌被流水冲刷掉, 钢管就开始被腐蚀, 另外自来水中的氯气会和锌结合生成氯化锌更加速了这一腐蚀过程。我们常见到水龙头内流黄水就是钢管已被腐蚀, 钢管被腐蚀形成水的二次污染, 也使输水阻力加大。另外镀锌钢管生产过程能耗高, 安装时要套丝扣工艺复杂, 使用寿命短, 只有二十几年, 也是被淘汰的原因之一。

4. 绿色冷热水管有哪些?

答: 冷镀锌钢管被淘汰后其替代产品主要有以下几种。

(1) 薄壁铜管

人类很早就采用铜做水管，在埃及金字塔内，人们发现了4700年前的铜水管，至今仍可使用。从国外的使用历史来看，许多铜管道的使用时间已经超过了建筑物的使用寿命。

铜管跟其他金属或塑料管材比较具有显著的优越性能，可以说集中了金属和非金属两种管材的优点。是既无污染又能杀菌的绿色管材。

① 铜质地坚硬又有很好的韧性，能抵抗撞击，而塑料管受撞击后会破裂。

② 铜有很好延展性，易于加工。

③ 铜管接头方便。铜管接头有两种，一是套卡式，二是烧焊式。套卡也是由铜制成，这样铜管接头因原管和套卡用同一种材料，热胀冷缩一致，因此紧密。这两种连接方式很可靠，只要操作正确，连接强度会超过铜水管的设计强度。

④ 不易腐蚀。铜为惰性元素，活性仅强于金和银，其表面形成的黑色氧化层可很好保护铜不再受腐蚀。这一特性带来三个好处，一是不污染水质，二是管壁光滑，三是寿命长，可与建筑物同寿命。

⑤ 杀菌功能。生物学研究证明：供水中的大肠杆菌不能在铜管道内繁殖；99%以上的水中细菌在进入铜管道5个小时后自行消失。英国和德国对供水系统的现场研究也证明铜对抑制病菌有很好效果。另外，据世界卫生组织确认，铜是人体组织进行正常活动不可缺少的元素，铜水管可以增加水中铜的含量。

⑥ 铜制品用过后可完全回收，不产生垃圾，节约能源。

⑦ 铜水管适应温度为 -196°C 到 205°C ，因此是最好的热水管材。可用到采暖系统中。

目前用的薄壁铜管采用拉、挤和轧制成型，水管经常采用拉制。目前市场上除有裸铜管外，还有外面覆有塑料保温层的覆塑铜管。

薄壁铜管目前价格较高，但因性能优越，性价比也高；另外因其寿命长，按年均价格比较则是所有管材中最低的。如果一套二居

室住宅全用薄壁铜管做上水管要 1000 元左右, 这和几万元装修费比较也不算高。

(2) 聚丁烯 (PB) 管

聚丁烯 (PB) 管属于化工材料类的高科技产品, 是目前在世界范围内塑料管材中最好的, 被专家称为塑料中的黄金。具有以下特点。

① 长期使用承受环向应力的能力最高。在介质 20℃、系统压力 1.6MPa, 介质 50℃、系统压力 1.36MPa 及介质 80℃、系统压力 0.86MPa 三种不同情况下都可保证安全, 可靠安全运行 50 年, 安全系数 1.7。

② 聚丁烯是一种高惰性的聚合物材料, 具有很高的化学稳定性。微生物不能寄生滋长, 是符合卫生标准的饮用水管材。

③ 耐磨性能好。PB 管的耐磨性能已被证明比其他热塑性管材的性能高。在 23℃ 时, PB 管的耐磨性比 PE 管的耐磨性高出 2.6 倍; 在 82.2℃ 时, PB 管比 PE 管性能高出 60 倍。

④ 抗温度变化能力强。以直径 32mm, 长 10m 的管材做温差 50℃ 膨胀力试验, 证明 PB 管比聚丙烯、交联聚乙烯、聚氯乙烯管材强很多。

⑤ 蠕变延伸率小, 使得管道在连接部位的拉伸强度和密封压力不会随时间而减弱。

⑥ 有优秀的接头方式, PB 管采用插接式接头, 接头材料也是 PB, 避免了因使用铜接头而产生热胀冷缩不一致导致的漏水。

PB 管可做地板采暖和冷热水管材。

(3) 无规共聚聚丙烯 (PP-R) 管

PP-R 管有以下特点。

① 卫生无毒, 属绿色建材, 可用于饮用水管道系统。

② 耐热, 在规定的连续工作压力下, 管道的输送水温可达到 95℃。

③ 耐腐蚀、不结垢, 可免除结垢阻碍水流和堵塞之忧, 用于工业管网可输送腐蚀性液体。