

管道工

建筑工人实用技术便携手册

JIANZHU GONGREN SHIYONG JISHU BIANXIE SHOUC

北京土木建筑学会 编著



中国计划出版社

建筑工人实用技术便携手册

管 道 工

北京土木建筑学会 编著

中国计划出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑工人实用技术便携手册. 管道工/北京土木建筑学会编著. —北京:中国计划出版社, 2006. 9

ISBN 7-80177-717-4

I. 建... II. 北... III. ①建筑工程—技术手册
②管道施工—技术手册 IV. TU-62 TU81-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 112656 号

建筑工人实用技术便携手册

管 道 工

北京土木建筑学会 编著

☆

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

三河富华印刷包装有限公司印刷

850×1168 毫米 1/64 55.75 印张 1931 千字

2006 年 9 月第一版 2006 年 9 月第一次印刷

分册印数 1—3000

ISBN 7-80177-717-4/TU·456

定价:120.00 元(总定价)

建筑工人实用技术便携手册

编委会名单

主编单位:北京土木建筑学会

主 审:赵 键

编 委:(按姓氏笔划为序)

王伟鸣	王 宏	王 峥	王鸿鹏
王 锋	王 鹏	申兰君	艾宗于
刘文君	吴 锐	张咏梅	李洪涛
孟东辉	欧应辉	武 江	胡毅军
赵新平	栾兴林	资文斌	高 杰
梁泰臣	黄财杰	黄 艳	曾 方
谢建勋	韩 爽	雷巧玲	廖红英
滕 虎	潘 淳	薛浩然	

分册主编:武 江 滕 虎

内容提要

本书根据建设部、劳动和社会保障部《关于建设行业生产操作人员实行职业资格证书制度的有关问题的通知》精神,按照建设部颁发的《职业技能标准》、《职业技能岗位鉴定规范》的要求,结合国家及行业最新颁布实施的质量验收规范、技术标准、操作规程、职业健康和安全等编写,主要内容包括建筑安装工程中管道施工用材料、管道的连接与敷设、管道的安装、管道试验与吹洗等知识。

本书内容新颖,实用性强,语言简洁,图文并茂,技术含量高,可作为建筑安装工程施工中管道工岗位培训教材,也可供建筑工程施工技术人员、监理人员使用和参考。

前 言

根据建设部、劳动和社会保障部《关于建设行业生产操作人员实行职业资格证书制度的有关问题的通知》(建人教[2002]76号)精神,结合建设部颁发的《职业技能标准》、《职业技能岗位鉴定规范》的要求,为全面提高建设领域职工队伍整体素质,满足建筑工人的实际工作需要,尤其是加快培养具有熟练操作技能的技术工人,加强对建筑工程施工质量的保证与控制,促进建筑安装工程施工新技术、新工艺、新材料的推广与应用,北京土木建筑学会组织编写了这套《建筑工人实用技术便洗手册》丛书。

本套丛书共包括了建筑施工领域中的混凝土工、钢筋工、砌筑工、架子工、测量放线工、防水工、木工、抹灰工、油漆工、装饰装修工、建筑电工、水暖工、通风工、管道工、安装起重工计 15 个工种(岗位)建筑安装实用技术手册,内容涵盖了建筑工程各分项工程的施工要点以及各工种的施工技术要求。

丛书结合了国家及建筑行业最新颁布实施的质量验收规范和相关技术标准、操作技术规程、职业健康与安全要求等,力求做到技术内容最新,文字通俗易懂、深入浅出,并辅以大量插图、表格和生动语言描述,能满足不同文化层次的技术工人及读者的需要。

需要说明的是,为了方便读者携带和使用,受篇幅限制,部分施工技术内容未能收入本丛书。同时限于编者水平,本丛书难免有疏漏和错误之处,欢迎广大读者批评指正,以便本丛书再版时修订。

编 者

2006年9月 北京

目 录

第1章 材 料	1
1.1 钢 管	1
1.1.1 焊接钢管	1
1.1.2 螺旋缝焊接钢管	3
1.1.3 常用无缝钢管	4
1.1.4 专用无缝钢管	7
1.2 阀门和管道附件	10
1.2.1 阀门	10
1.2.2 管道附件	29
1.3 塑料(复合)管	35
1.3.1 建筑常用的五种塑料(复合)管	35
1.3.2 塑料及复合材料水管性能	36
第2章 管道的连接与敷设	45
2.1 管道的连接	45
2.1.1 管道螺纹连接	45
2.1.2 法兰连接	48
2.1.3 焊接连接	52
2.2 管道的敷设	59
2.2.1 埋地敷设	59
2.2.2 地沟敷设	60

2.2.3 架空敷设	62
第3章 管道的安装	64
3.1 管道支(吊)架安装	64
3.1.1 管道支架的选择	64
3.1.2 管道支架间距的确定	65
3.1.3 支架的种类及构造	67
3.1.4 支架安装	71
3.2 建筑给水排水管道安装	73
3.2.1 建筑给水管道	73
3.2.2 室内排水管道及卫生器具安装	80
3.3 采暖管道安装	94
3.3.1 室内采暖系统安装的基本程序	94
3.3.2 热水采暖系统	95
3.3.3 蒸汽采暖系统	105
3.3.4 散热器安装	108
3.4 消防管道安装	110
3.4.1 消火栓给水管道系统	111
3.4.2 自动喷水灭火系统	124
3.5 塑料(复合)管道安装	144
3.5.1 无规共聚聚丙烯(PP-R 管) 管道安装	144
3.5.2 交联聚乙烯(PEX 管)管道安装	152
3.5.3 U-PVC 发泡管排水管道施工	160

3.5.4	给水铝塑复合管管道安装	170
3.6	仪表管道安装	189
3.6.1	仪表管道的分类、管材及连接方式	189
3.6.2	仪表管道安装	190
第4章	管道试验与吹洗	193
4.1	管道试验	193
4.1.1	管道焊缝内部质量检验	193
4.1.2	管道的水压试验	194
4.1.3	管道的气压试验	201
4.2	管道系统的吹洗	202
4.2.1	吹洗介质的选用	202
4.2.2	吹洗的要求	202
4.2.3	水冲洗	203
4.2.4	空气吹扫	204
4.2.5	蒸汽吹扫	204
4.2.6	脱脂	205
4.2.7	油清洗	206

参考文献

第1章 材 料

1.1 钢 管

1.1.1 焊接钢管

焊接钢管的全称是低压流体输送用焊接钢管,如果是镀锌管则称为低压流体输送用镀锌焊接钢管。由于全称太长,故通常称为焊接钢管或镀锌焊接钢管,俗称黑铁管和白铁管,这种管材过去称为水煤气管。

焊接钢管用炉焊法或高频焊法焊接而成,管壁纵向有一条焊缝,但从外壁上不容易看出来,如果从内壁看,焊缝是一条凸起的纵向棱线。钢管的材质是普通碳素钢,牌号为Q235A、Q215A、Q195 或供货方选择的易于焊接的其他软钢。

根据壁厚的不同,焊接钢管分为普通管和加厚管两种。按照过去的规定,普通管的工作压力为 1.0MPa,加厚管的工作压力为 1.6MPa,但是在新的产品标准中,只对管材的试验压力做了规定,即仍与过去一样,普通管为 2.5MPa(旧标准原规定为 2.0MPa),加厚管为 3.0MPa,没有提到工作压力。这就为今后设计人员在不同场合下确定这种管材的工作压力留出了一定的自由空间,焊接钢管的规格见表 1—1。

表 1—1 焊接钢管外径、壁厚及其允许偏差
和理论重量表

公称直径		外 径		普通钢管			加厚钢管		
mm	in	公称 尺寸 (mm)	允许 偏差	壁 厚		理论 重量 (kg/m)	壁 厚		理论 重量 (kg/m)
				公称 尺寸 (mm)	允许 偏差 (%)		公称 尺寸 (mm)	允许 偏差 (%)	
6	1/8	10.0	±0.50	2.00	+12 -15	0.39	2.50	+12 -15	0.46
8	1/4	13.5		2.25		0.62	2.75		0.73
10	3/8	17.0		2.25		0.82	2.75		0.97
15	1/2	21.3		2.75		1.26	3.25		1.45
20	3/4	26.8		2.75		1.63	3.50		2.01
25	1	33.5		3.25		2.42	4.00		2.91
32	1 1/4	42.3		3.25		3.13	4.00		3.78
40	1 1/2	48.0	±1%	3.50		3.84	4.25		4.58
50	2	60.0		3.50		4.88	4.50		6.16
65	2 1/2	75.5		3.75		6.64	4.50		7.88
80	3	88.5		4.00		8.34	4.75		9.81
100	4	114.0		4.00		10.85	5.00		13.44
125	5	140.0		4.00		13.42	5.50		18.24
150	6	165.0		4.50		17.81	5.50		21.63

按管形式,分为不带螺纹钢管(光管)和带螺纹钢管。

在施工现场镀锌钢管不能和非镀锌钢管混放。镀锌管必须单独放置,如在室外,不能放在地上,应堆放在垫木

上,还应搭棚遮阳避雨。对钢管及管件,要检查有无裂纹、夹渣、折叠、重皮等缺陷及锈蚀程度,对镀锌管还要检查镀锌层有无脱落和泛白现象,对管件和带螺纹的管材还要检查螺纹有无断丝、缺丝及螺纹精度、光洁度是否符合要求。

1.1.2 螺旋缝焊接钢管

螺旋缝钢管采用热轧钢带卷经高温成形后焊接而成。螺旋缝钢管有四种标准,其中标准 SY 5036、SY 5037 直径范围较大($\phi 323.9 \sim \phi 1020$),焊缝为埋弧焊;标准 SY 5038、SY 5039 直径范围较小($\phi 168.3 \sim \phi 406.4$)焊缝为高频搭焊。

螺旋缝焊接钢管的材质可采用普通碳素钢 Q235、低合金钢 16Mn 等材质。

按以上标准生产的螺旋缝钢管,产品出厂前的静水试验压力按下式计算,但最大不得超过 15MPa。

$$P_s = \frac{2St}{D} \quad (1-1)$$

式中 P_s ——管子材料的试验压力(MPa);

S ——压试验的试验应力(N/mm^2),可参考 $[\sigma]_{\min}, [\sigma]_{\min}$ 为规定的母材屈服强度最小值(N/mm^2);

t ——钢管公称壁厚(mm);

D ——钢管外径(mm)。

1.1.3 常用无缝钢管

一般常用无缝钢管的材质为 10 或 20 号优质碳素钢。根据需要也可以采用普通低合金钢 16Mn、15MnV 或铬钼合金结构钢(如 12CrMo、15CrMo 等)。

无缝钢管材质均匀,强度高,耐腐蚀性能比焊接钢管好,适用于一般流体及易燃、易爆、有毒介质。根据生产方法的不同,无缝钢管有热轧和冷拔(轧)两种产品,热轧管的直径范围较大,冷拔(轧)管只适于生产直径较小的管材。

同一个外径的无缝钢管可以有若干种不同的壁厚,因此,其规格标注方法是外径乘以壁厚,如 $\phi 108 \times 4$ 、 $\phi 108 \times 5$ 。

钢管的力学性能见表 1-2。热轧无缝钢管和冷拔(轧)无缝钢管的常用规格见表 1-3 和表 1-4。

表 1-2 钢管的力学性能

牌号	抗拉强度 σ_b (N/mm ²)	屈服点 σ_s (N/mm ²)		伸长率 δ_5 (%)
		$s^{\text{①}} \leq 15\text{mm}$	$s > 15\text{mm}$	
		不 小 于		
10	335~475	205	195	24
20	390~530	245	235	20
09MnV	430~610	295	285	22
16Mn	490~665	325	315	21

注:①s 为管壁厚。

表 1—3

热轧无缝钢管常用规格

外径 (mm)	壁厚(mm)								
	3	3.5	4	4.5	6	7	8	9	10
	理论重量(kg/m)								
38	2.59	2.98	—	—	—	—	—	—	—
45	3.11	3.58	—	—	—	—	—	—	—
51	3.77	4.36	—	—	—	—	—	—	—
57	3.99	4.62	—	—	—	—	—	—	—
73	—	6.00	6.81	7.60	—	—	—	—	—
76	—	6.26	7.10	7.93	—	—	—	—	—
89	—	7.38	8.38	9.33	—	—	—	—	—
108	—	—	10.26	10.26	—	—	—	—	—
133	—	—	12.72	14.26	—	—	—	—	—
159	—	—	—	17.14	22.64	—	—	—	—
219	—	—	—	—	31.52	36.6	41.63	—	—
273	—	—	—	—	—	45.92	52.28	58.59	—
325	—	—	—	—	—	—	62.54	70.13	77.68
377	—	—	—	—	—	—	—	81.67	90.51
426	—	—	—	—	—	—	—	92.55	102.59
530	—	—	—	—	—	—	—	115.63	128.23

注：黑体对应栏为中、低压管道常用规格及最小壁厚。

表 1—4

冷拔(冷轧)无缝钢管规格

外径 (mm)	壁厚(mm)						
	1	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
	理论重量(kg/m)						
10	0.222	0.314	0.395				
12	0.271	0.388	0.493				
14	0.321	0.462	0.592				
16	0.370	0.536	0.691				
18	0.419	0.610	0.789				
20	0.469	0.684	0.888				
22	0.518	0.758	0.986				
25		0.869	1.13	1.39	1.63		
28		0.98	1.28	1.57	1.85		
30		1.05	1.38	1.70	2.00		
32			1.48	1.82	2.15		
38			1.78	2.19	2.59	2.98	
45			2.12	2.62	3.11	3.58	
48			2.27	2.81	3.33	3.81	
51				2.99	3.55	4.10	4.64
57				3.36	4.00	4.62	5.23
60				3.55	4.22	4.88	5.52
73				4.35	5.18	6.00	6.81
76				4.53	5.40	6.26	7.10
89				5.33	6.36	7.38	8.38
108					7.77	9.02	10.26
133					9.62	11.18	12.72

1.1.4 专用无缝钢管

无缝钢管在工业生产中应用广泛,有低、中压锅炉用无缝钢管、石油裂化用无缝钢管、化肥用高压无缝钢管、不锈钢无缝钢管等。

1. 低、中压锅炉用无缝钢管

低、中压锅炉用无缝钢管材质为 20 号或 10 号优质碳素钢,适于做锅炉的沸水管和过热蒸汽管,其机械性能应符合表 1—5 的规定。

表 1—5 低、中压锅炉无缝钢管机械性能

牌号	壁厚 (mm)	抗拉强度 σ_b (N/mm ²)	屈服点 σ_s (N/mm ²)	伸长率 σ_5 (%)
10	全部	333~490	196	24
20	<15	392~588	245	20
	≥15		226	

2. 不锈钢无缝钢管

不锈钢无缝钢管分为热轧(热挤压)和冷拔(冷轧)两类,有多种外径和不同的壁厚,材质有多种不锈钢牌号可供选择。不锈钢热轧、热挤压无缝钢管的常用规格见表 1—6,不锈钢冷轧(冷拔)无缝钢管的常用规格见表 1—7。