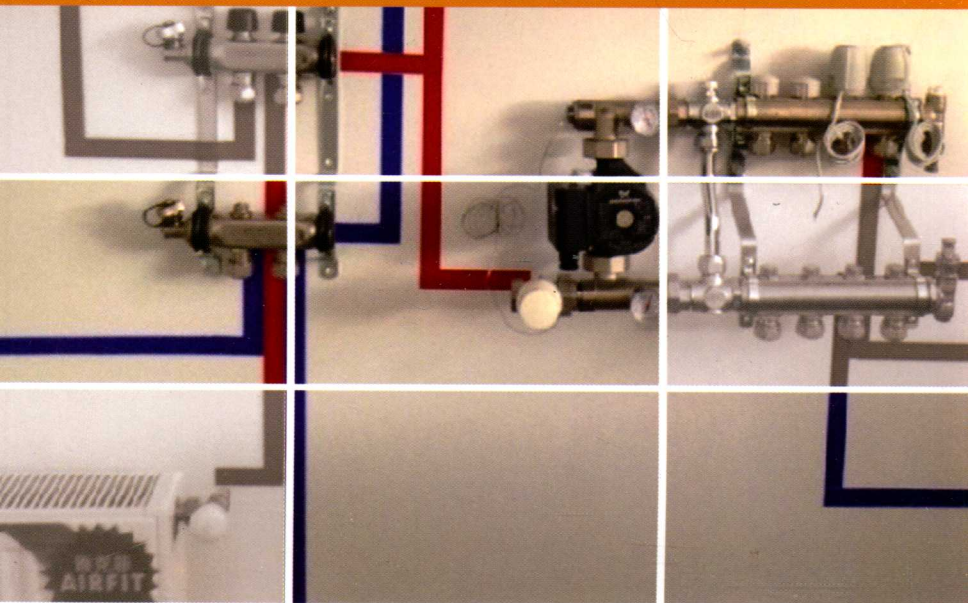




新型城镇化建设与农村劳动力转移培训系列教材



水暖工操作技能

快学快用

本书编写组 编

中国建材工业出版社

新型城镇化建设与农村劳动力转移培训系列教材

水暖工操作技能 快学快用

本书编写组 编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

水暖工操作技能快学快用 / 《水暖工操作技能快学快用》编写组编. —北京: 中国建材工业出版社, 2015. 5

新型城镇化建设与农村劳动力转移培训系列教材
ISBN 978-7-5160-1131-7

I. ①水… II. ①水… III. ①水暖工—技术培训—教材 IV. ①TU832

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第076296号

水暖工操作技能快学快用

本书编写组 编

出版发行: 中国建材工业出版社

地址: 北京市海淀区三里河路1号

邮编: 100044

经销: 全国各地新华书店

印刷: 北京紫瑞利印刷有限公司

开本: 850mm × 1168mm 1/32

印张: 11.5

字数: 320千字

版次: 2015年5月第1版

印次: 2015年5月第1次

定价: 30.00元

本社网址: www.jccbs.com.cn 微信公众号: zgjcgycbs

本书如出现印装质量问题, 由我社网络直销部负责调换。电话: (010)88386906
对本书内容有任何疑问及建议, 请与本书责编联系。邮箱: dayi51@sina.com

内 容 提 要

本书以建筑水暖工程最新国家标准规范为依据进行编写，详细阐述了水暖工程实用施工安装方法与操作技能。全书主要内容包括常用材料及机具，管子及管道加工，管道支吊架制作与安装，管道连接、布置与敷设，室内给水排水及采暖系统安装，室外给水排水系统安装，消防系统安装，卫生器具安装，建筑燃气系统安装，供热锅炉及辅助设备安装，管道系统试压与清洗，管道防腐、保温与设备保温，建筑中水系统及游泳池水系统安装，特殊建筑给水排水系统安装等。

本书体例新颖，内容丰富，既可作为农村劳动力转移培训、建设施工企业进行技术培训以及下岗职工再就业培训的教材，也可供建筑工程施工技术人员工作时参考。

水暖工操作技能快学快用

编写组

主 编：赵艳娥

副主编：徐梅芳 秦礼光

参 编：孙世兵 杜静丽 蒋林君 严燕丽

武鹏燕 张蓬蓬 齐永梅 王艳丽

李 丹 张碧晗 吴 薇 王秀珍

刘海珍 胡亚丽

前言



新型城镇化道路是我国经济社会能否健康持续稳定发展的重要内容之一，我国现已进入全面建成小康社会的决定性阶段，正处于经济转型升级、加快推进社会主义现代化的重要时期，也处于城镇化加速发展的关键时期，必须深刻认识城镇化对经济社会发展的重大意义，牢牢把握城镇化蕴含的巨大机遇，准确研判城镇化发展的新趋势新特点，妥善应对城镇化面临的风险挑战。

由于我国是个农业大国，解决好农村剩余劳动力出路，是我国现代化和实现可持续发展的一个重要内容。农村剩余劳动力能否成功转移直接影响到城乡的经济发展和社会稳定。我国在城镇化建设持续、快速地推进过程中，吸纳了大量农村劳动力转移就业，从而提高了城乡生产要素配置效率，推动了国民经济持续快速发展，带来了社会结构深刻变革，促进了城乡居民生活水平全面提升，取得的成就举世瞩目。

另外，随着我国国民经济的快速发展，作为国民经济支柱性产业的建筑行业也取得了蓬勃发展，建筑劳务规模也正不断壮大。由于广大农村劳务人员文化程度普遍较低，观念较落后，技能水平较低，加之各种建筑施工新技术、新材料、新设备、新工艺在建筑行业的广泛使用，如何在这种形势下加强广大农村劳务人员的技术能力的培养，提高其从业能力，已成为建筑行业面临的重要任务。

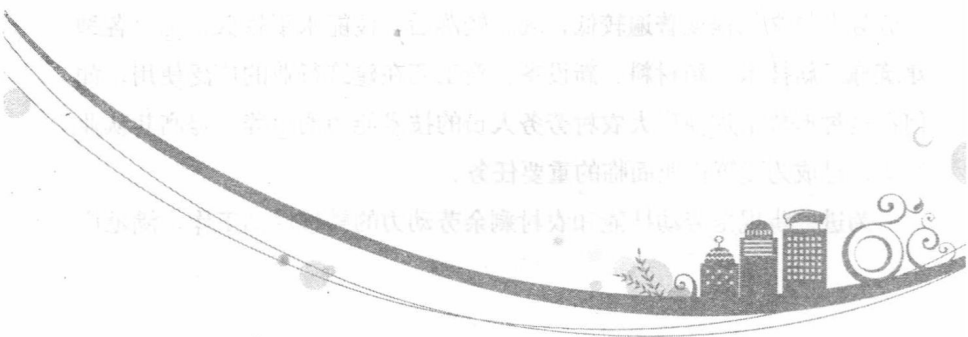
为进一步规范劳动技能和农村剩余劳动力的转移培训工作，满足广

大建设工程行业从业人员对操作技能和专业技术知识的需求,我们组织有关方面的专家,在深入调查的基础上,结合建设行业的实际,编写了这套《新型城镇化建设与农村劳动力转移培训系列教材》。本套教材共包括《砌筑工操作技能快学快用》《混凝土工操作技能快学快用》《钢筋工操作技能快学快用》《架子工操作技能快学快用》《建筑电工操作技能快学快用》《水暖工操作技能快学快用》《管道工操作技能快学快用》《模板工操作技能快学快用》《起重工操作技能快学快用》和《焊工操作技能快学快用》。

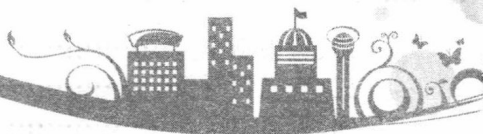
本套教材以现行国家和行业标准规范为编写依据,以满足农村劳动力转移培训需要为目的,参考各专业技术工人职业资格考试技能知识大纲编写而成。教材编写时注意市场调研,并收集整理了大量的新材料、新技术、新工艺和新设备,是一套实用性、针对性很强的农村劳动力转移培训、建设施工企业进行技术培训以及下岗职工进行再就业培训的理想教材。

本套教材在编写过程中,参考和引用了有关部门、单位和个人的资料,在此深表谢意。限于编者的水平,书中错误及疏漏之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者



目 录



第一章 常用材料及机具	(1)
第一节 水暖工程常用管材	(1)
一、钢材	(1)
二、塑料管材	(2)
三、铜管及铜合金管材	(3)
四、混凝土管	(4)
第二节 水暖工程常用管件	(5)
一、钢管管件	(5)
二、可锻铸铁管管件	(5)
三、塑料管管件	(7)
第三节 管道附件	(8)
一、阀门	(8)
二、常用配水附件	(11)
三、截流调控附件	(12)
四、采暖管道附件	(15)
第四节 水暖工程施工常用机具	(20)
一、手动机具	(20)
二、电动工具	(23)
三、测量工具	(25)
第二章 管子及管道加工	(30)
第一节 管子切割和管螺纹加工	(30)
一、管子切割	(30)
二、管螺纹加工	(32)
第二节 管道加工	(35)
一、硬塑料管道加工	(35)



二、弯头制作	(37)
三、变径管制作	(40)
四、三通制作	(42)
第三章 管道支吊架制作与安装	(45)
第一节 管道支吊架制作	(45)
一、吊卡制作	(45)
二、立管管卡制作	(47)
三、U形管卡制作	(48)
第二节 管道支吊架安装	(48)
一、安装准备及要求	(48)
二、支架安装	(50)
三、吊架安装	(51)
第四章 管道连接、布置与敷设	(53)
第一节 管道连接	(53)
一、螺纹连接	(53)
二、法兰连接	(54)
三、承插口连接	(57)
四、焊接连接	(61)
第二节 室内水暖管道布置与敷设	(64)
一、室内给水管道布置与敷设	(64)
二、室内排水管道布置与敷设	(70)
三、采暖系统管道布置与敷设	(71)
四、室内热水管道布置与敷设	(73)
第三节 室外水暖管道布置与敷设	(75)
一、室外排水管道布置与敷设	(75)
二、室外供热管道布置与敷设	(78)
第五章 室内给水排水及采暖系统安装	(82)
第一节 室内给水系统安装	(82)
一、金属给水管道安装	(82)



二、硬塑料管道安装	(89)
三、管道附件安装	(93)
四、给水设备安装	(98)
第二节 室内排水系统安装	(108)
一、室内金属排水管道安装	(108)
二、硬聚氯乙烯排水管道安装	(113)
三、同层排水系统管道安装	(120)
第三节 室内采暖系统安装	(123)
一、管道安装	(123)
二、管道支架安装	(129)
三、管道附件及辅助设备安装	(131)
四、散热器安装	(144)
五、低温热水地板辐射采暖系统安装	(153)
六、电热膜采暖系统安装	(154)
第四节 室内热水供应系统安装	(157)
一、太阳能热水器、电热水器、燃气热水器安装	(157)
二、温度调节器、自动排气阀与循环水泵安装	(163)
第六章 室外给水排水系统安装	(166)
第一节 室外给水系统安装	(166)
一、给水铸铁管安装	(166)
二、硬聚氯乙烯室外给水管安装	(169)
三、管道附件安装及附属建筑物施工	(170)
四、管沟回填	(174)
五、室外给水管道冲洗消毒	(176)
第二节 室外排水系统安装	(176)
一、建筑小区室外排水管网安装	(176)
二、管道交叉处理措施	(181)
三、附属构筑物施工	(183)
四、雨水系统安装	(185)
第七章 消防系统安装	(190)
第一节 室内消防管道系统安装	(190)



一、消防管道安装	(190)
二、消火栓安装	(192)
第二节 室外消防栓及消防水泵安装	(196)
一、室外地上式消火栓安装	(196)
二、室外地下式消火栓安装	(197)
三、室外地下式消防水泵接合器安装	(198)
第三节 自动喷水灭火系统管网及组件安装	(199)
一、管网安装	(200)
二、喷头安装	(202)
三、组件安装	(205)
四、通水调试	(208)
第四节 大空间智能型主动喷水灭火系统安装	(209)
一、安装准备	(209)
二、大空间智能型主动喷水灭火系统安装	(209)
三、大空间智能型主动喷水灭火系统试验	(212)
第八章 卫生器具安装	(214)
第一节 卫生器具分类及规格	(214)
一、卫生器具分类	(214)
二、常用卫生器具规格	(215)
第二节 常用卫生器具安装	(220)
一、卫生器具安装要求	(220)
二、卫生器具固定	(222)
三、卫生器具给水配件安装	(223)
四、卫生器具排水管道安装	(225)
五、便溺用卫生器具安装	(227)
六、洗涤用卫生器具安装	(240)
七、盥洗、淋浴用卫生器具安装	(244)
第九章 建筑燃气系统安装	(247)
第一节 室外地下燃气管道安装	(247)
一、燃气管道布置与敷设	(247)
二、室外地下燃气管道安装	(252)



第二节 室内燃气管道及设备安装	(261)
一、室内燃气管道安装程序及作业条件	(261)
二、室内燃气管道安装	(261)
三、室内燃气设备安装	(273)
第十章 供热锅炉及辅助设备安装	(276)
第一节 供热锅炉房布置	(276)
一、锅炉房建筑形式	(276)
二、锅炉房布置要求	(277)
第二节 锅炉安装	(278)
一、基础施工	(278)
二、锅炉运输与就位	(279)
三、锅炉安装施工	(281)
四、锅炉附属设备安装	(284)
五、燃烧设备安装	(287)
六、锅炉水压试验	(291)
第三节 锅炉辅助设备、安全附件及管道安装	(293)
一、锅炉辅助设备安装	(293)
二、安全附件安装	(298)
三、管道安装	(302)
第十一章 管道系统试压与清洗	(305)
第一节 室内给排水系统试压与灌水试验	(305)
一、管道试压	(305)
二、室内排水管道灌水试验	(306)
第二节 室外给排水系统试压与清洗	(309)
一、管道试压	(309)
二、管道冲洗	(313)
第三节 室内采暖系统试压与吹扫	(314)
一、燃气管道系统试压与吹扫	(314)
二、采暖管道系统试压与吹扫	(317)



第十二章 管道防腐、保温与设备保温	(320)
第一节 管道防腐	(320)
一、采暖工程管道防腐	(320)
二、燃气管道防腐	(322)
第二节 管道保温	(323)
一、常用保温材料	(323)
二、常用保温层施工方法	(324)
第三节 设备保温	(329)
一、平壁设备保温结构	(329)
二、立式圆形设备保温结构	(329)
三、卧式圆形设备保温结构	(330)
第十三章 建筑中水系统及游泳池水系统安装	(334)
第一节 建筑中水系统	(334)
一、中水系统组成	(334)
二、中水供水系统安全保护措施	(339)
第二节 游泳池水系统安装	(340)
一、游泳池用水标准和材料质量要求	(340)
二、池水循环系统安装	(341)
三、游泳池排污系统安装	(344)
第十四章 特殊建筑给水排水系统安装	(348)
第一节 公共浴室与洗衣房水系统	(348)
一、公共浴室水系统	(348)
二、洗衣房水系统	(352)
第二节 水景工程水系统安装	(352)
一、一般规定	(352)
二、泵、阀、管道、喷头、水下动力设备安装	(353)
参考文献	(355)

第一章 常用材料及机具

第一节 水暖工程常用管材

一、钢材

1. 钢管

钢管具有强度高、承受内压力大、抗震性能好、接头少、内外表面光滑、容易加工和安装等优点。但钢管抗腐蚀性能差,造价较高。

常用的钢管分为焊接钢管和无缝钢管两种。

无缝钢管是将炽热的圆柱钢体沿纵向穿孔而成。无缝钢管的规格很多,其材质均匀,有较好的耐腐蚀性能,强度高,能输送有压介质,如蒸汽、过热水和易燃易爆、有毒物质。所以,无缝钢管多用于锅炉房、热力站、制冷站、供热外网和高层建筑的冷、热水等高压系统中。

焊接钢管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验水压力为 2.0MPa ,用于工作压力小于 1.0MPa 的管路;加厚焊接钢管出厂试验水压力为 3.0MPa ,用于工作压力小于 1.6MPa 的管路。普通焊接钢管由碳素钢或低合金钢焊接而成,适用于室内给排水、输送水、压缩煤气、冷凝水等介质和用作采暖管道。

2. 铸铁管

铸铁管是由灰口铸铁铸造而成的,可分为给水铸铁管和排水铸铁管两种。



给水铸铁管具有耐腐蚀性强、使用期长、价格低廉等优点。因此,在管径大于 70mm 时常用作埋地管道。其缺点是性脆、质量大、长度小。我国生产的给水铸铁直管有低压($\leq 44.1\text{kPa}$)、普压($\leq 73.6\text{kPa}$)、高压($\leq 98.1\text{kPa}$)三种。排水铸铁管因管壁较薄,不能承受较大压力,常用于生活污水和雨水管道;在生产工艺设备振动较小的场所,也可用作生产排水管道。排水铸铁管管径一般为 50~200mm,采用承插连接。承插口直管有单承口和双承口两种;主要接口有铅接口、普通水泥接口、石棉水泥接口、氯化钙石膏水泥接口和膨胀水泥接口等,最常用的是普通水泥接口。

常用给水铸铁管的规格,见表 1-1。

表 1-1

常用给水铸铁管规格

公称内径 /mm	壁 厚 δ /mm		有效长度 L /m		质 量/kg			
	低压	普压			低 压		普 压	
					3m	4m	3m	4m
75	9	9	3	4	58.5	75.6	58.5	75.6
100	9	9	3	4	75.5	97.7	75.5	97.7
125	9	9		4		119		119.9
150	9	9.5		4		143		149
200	9.4	10		4		196		207

注:公称直径 150mm 以上的还有 5m 和 6m 长两种规格。

二、塑料管材

塑料管具有质量轻、耐腐蚀、表面光滑、安装方便、价格低廉等优点。塑料管是新兴的材料,被广泛应用于建筑给水、排水、热水和燃气管道工程中。

(1)硬聚氯乙烯塑料管。硬聚氯乙烯塑料管具有耐腐蚀、质量轻、加工方便等优点,适用于室内上、下水管材。硬聚氯乙烯塑料管制作长度为 4m($\pm 0.1\text{m}$)。管材在常温下使用的压力为:

轻型管 $\leq 0.6\text{MPa}$;

重型管 $\leq 1\text{MPa}$ 。

(2)聚丙烯塑料管。聚丙烯塑料管具有质量轻、强度好、耐腐蚀、不结垢、防冻裂、耐热保温、使用寿命长等特点,但抗冲击性能差,线性膨胀系数大,可用于建筑冷、热水,空调系统,低温采暖系统等。

快学快用 1 塑料排水管材及管件的质量要求

- (1)管材和管件的颜色应一致,无色泽不均及分解变色线。
- (2)管材的内外壁应光滑、平整、无气孔、无裂口、无明显的痕纹和凹陷。
- (3)管材的端面必须平整并垂直于轴线。
- (4)管材不允许有异向弯曲,直线度的公差应小于 0.3%。
- (5)管件应完整无缺损,浇口及溢边应修平整,内外表面平滑,无明显痕纹。
- (6)管材和管件的物理力学性能指标应符合表 1-2 的规定。

表 1-2 塑料排水管材、管件的物理力学性能指标

试验项目	指 标	
	管 材	管 件
拉伸强度	$>41.19\text{MPa}$	—
维卡软化温度	$>79^{\circ}\text{C}$	$>70^{\circ}\text{C}$
扁平试验	压至外径的 1/2 时无裂纹	在规定试验压力下无破裂
落锤冲击试验	试样不破裂	—
液压试验	1.226MPa、保持 1min 无渗漏	—
坠落试验	—	无破裂
纵向尺寸变化率	$\pm 2.5\%$	—

三、铜管及铜合金管材

铜管又称紫铜管,有色金属管的一种,是压制和拉制的无缝管。铜管因具备坚固、耐腐蚀的特性,而成为现代住宅商品房的自来水管道、供热、制冷管道安装的最佳供水管道。



铜合金管在海洋工程领域中的应用主要分为两类:第一类是热交换管,主要作用是热传递,即管内的介质和管外的介质通过管壁进行能量(热量)的平衡传递,实现介质间的热量互换;第二类为管道用管,常规的加磷脱氧铜海水管路已不能满足需要,白铜大口径管材需求日益增加。

四、混凝土管

根据用途、压力要求及制作方法不同,混凝土管可分为普通钢筋混凝土管、预应力钢筋混凝土管、自应力钢筋混凝土管三类。接口形式有企口、平口、承接口三种。

(1)普通钢筋混凝土管。普通钢筋混凝土管的接口方式有承插式和套环式等。普通钢筋混凝土管多用于承受压力较小或不承受压力的排水管道。有些管径较小的混凝土管属于无筋管材一类,不能承受较大的荷载,只能用于进户线及支线上。

(2)预应力钢筋混凝土管。预应力钢筋混凝土管的管径一般为400~1200mm,管长5m左右。预应力混凝土管,因其能承受较高的压力,专用于承受压力的给水管道。

(3)自应力钢筋混凝土管。自应力钢筋混凝土管主要用于室外排水管道。自应力钢筋混凝土管的各部尺寸,见表1-3。

表 1-3

自应力钢筋混凝土管的各部尺寸

公称直径 DN/mm	外径 D/mm	壁厚 δ/mm	长度 L/mm
100	150	25	2080
150	200	25	3080
200	260	30	3080
250	320	35	3080
300	380	40	4080
350	440	45	4080
400	490	45	4107
500	610	55	4107
600	720	60	4107

注:自应力钢筋混凝土管的工作压力为0.4~0.6MPa。