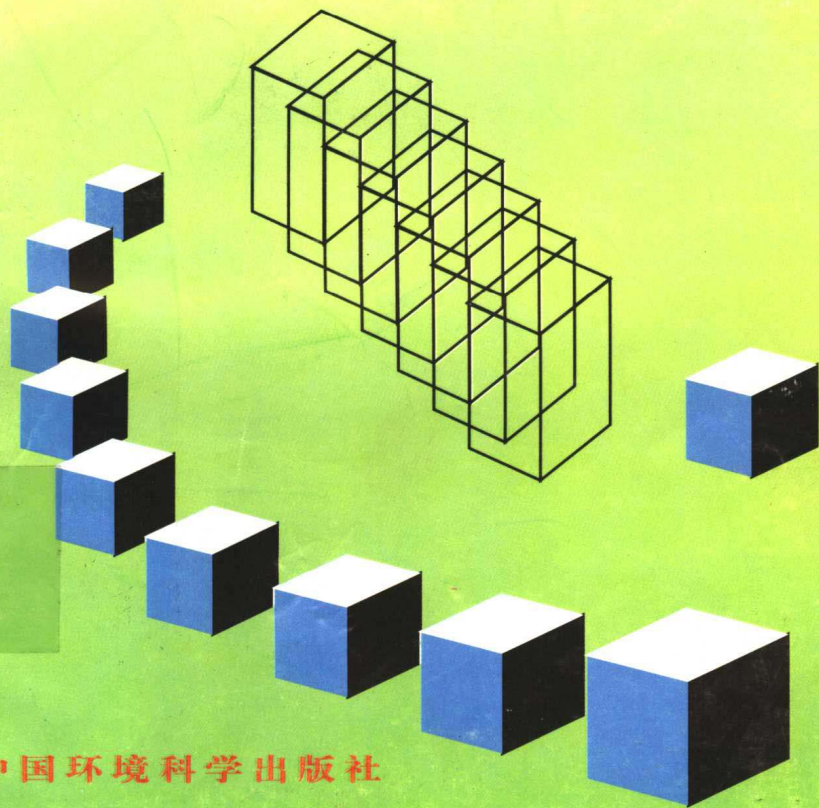


建筑工人技术培训教学用书

水 暖 工

田会杰 编



中国环境科学出版社

建筑工人技术培训教学用书

水 暖 工

田会杰 编

中国环境科学出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

水暖工/田会杰编. -北京: 中国环境科学出版社, 1997. 10

建筑工人技术劳务培训教学用书

ISBN 7-80135-329-3

I. 水… II. 田… III. 水暖工-技术培训-教材 IV. TV832

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 17736 号

建筑工人技术培训教学用书

水 暖 工

田会杰 编

*

中国环境科学出版社出版发行

(100036 北京海淀区普惠南里 14 号)

三河市宏达印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

*

1997 年 10 月 第 一 版 开本 787×1092 1/32

1997 年 10 月 第一次印刷 印张 6 5/8

印数 1—10 000 字数 143 千字

ISBN 7-80135-329-3/G · 564

定价: 7.60 元

序

建筑业作为国民经济的支柱产业，在社会主义现代化建设中发挥着越来越大的作用。改革开放以来，我国的城乡面貌发生了翻天覆地的变化，每年完成的建筑工作量数以亿计。展望未来，建筑业前景的发展更是一片辉煌。这是一项永不衰败的事业。随着社会主义市场经济的建立，建筑业的改革和发展也势在必行。为完成这些光荣而伟大的历史任务，需要一支思想好，业务精、技术强、作风过硬的建筑产业大军。目前建筑业队伍已发展到 3000 多万人，是我国最为庞大的一支行业职工队伍。但就综合素质和技术水平来讲，还远远不能适应形势发展的要求。党中央提出了“科教兴国”的战略方针，提出了发展国民经济必须实现“两个根本转变”的战略措施，要把国民经济的发展方式转移到依靠科学技术和提高劳动者素质上来。这对于我们建筑业来说，更是这样。因此我们必须大力发展成人教育和岗位培训，真正做到“先培训，后就业”、“先培训，后上岗”，使每个建筑工人都受到严格认真的应有的技术培训，做一个素质合格的劳动者。

为达到上述目的，“建筑工人技术培训教学用书编委会”组织专家，经过几年的努力，编写了这套培训教材。建筑工人技术培训有自己的特点，要求在一定的时间内提高学习培训效率，同时又要达到应有的合格的技术标准和技术水平；此外

又要求保持内容的科学性和先进性,又要兼顾对象的文化水平 and 理解能力。本套教材在总结以往建筑工人技术培训实践工作经验的基础上,在满足上述要求方面都做了有益的改进和努力。概括起来,这套教材有以下几个特点。

一是标准性。这套教材在技术标准上完全按照建设部部颁标准执行,参照了建设部颁布的《土木建筑工人技术等级标准》(JGJ42-88)。《职工技能鉴定规范》,保证了培训质量的国家标准的要求,保证了工种和等级的规范性和全面性。在这个意义上说,教材具有一定的示范性和推广适用的指导作用。

二是系统性。教材除了上述在工种等级方面较全面外,还注重应知应会相互配合施教,按教学规律循序渐进,既保持教学内容本身的系统性、知识要求的完整性,又防止按考试目的编写的弊端,真正达到切实提高工人技术素质的根本目的。

三是实用性。教材编写要针对建筑工人的实际,要深入浅出,通俗易懂,删繁就简,便于自学。这些方面,本套教材都进行了尝试,因此具有较强的实用性,做到了少而精,简而明。

四是先进性。教材除了必需的基本内容要求外,也注意到各工种技术发展的最新成果的适当吸取,较为恰当地介绍了相关的新材料、新技术、新工艺的先进内容,开拓了视野,对于建筑工人的再提高提供了有益的帮助。

综上所述,我们认为这套教材的出版发行对于推动建筑工人技术培训,促进建筑业的发展都是很有意义的。当然,对于我们这个幅员广大的国家来说,各地区情况有很大不同,建筑工人队伍数量庞大,技术水平差异也不小,如何编出既有共性,又有个性;既有统一要求,又有地方特色地培训教材,也不是仅仅一套教材就能完全满足的。我们提倡百花齐放,相互竞

争,取长补短,共同前进。让更多的各具特色的培训教材面世,以适应日益兴旺的建设教育培训事业的发展,培养更多合格的各类建设人才,为建设事业的大发展作出更大的贡献。

李先達

一九九七年七月一日

建筑工人技术培训教学用书编委会

主任委员： 郑春江

副主任委员： 龚 伟 郭宏若

委员(按姓氏笔画排列)：

田会杰 安松柏 张进发

周玉泉 郭继武 黄展东

出版说明

为适应我国建筑事业的发展,大力开展职工技术培训,提高建设系统职工队伍的技术素质,在各有关部门的支持下,我们组织编写了本套建筑工人技术与劳务培训教学用书。根据建设部颁布的《土木建筑工人技术等级标准》(JGJ 42—88)和《职工技能鉴定规范》,建筑工人必须熟练掌握本工种的“技能要求(应会)”,包括操作技能、工具设备的使用与维修、安全要求等;同时要掌握与本工种有关的“知识要求(应知)”,包括基本知识、专业知识、相关知识。基于上述要求,本套教学用书按“知识要求(应知)”和“技能要求(应会)”分编的方式编写。如建筑材料、建筑制图与识图、建筑力学、房屋构造……等按标准中的“知识要求(应会)”编写,各工种、各技术等级共用,避免了同一学科在十来个工种,初、中、高三等级的教材中反复出现的弊病,这有利于培训和自学。对标准中的“技能要求(应会)”则分别按工种编写,重点为中、高级工,教学中可按标准对不同等级的不同要求,对教材加以取舍。

总结几年来各地培训工作的经验,编写本套教学用书的主要原则是:

一、技术技能培训要摆脱“应试教育”的误区,为了切实提高建筑工人的技术素质,教学用书就要在符合《土木建筑工人技术等级标准》(JGJ42—88)的前提下,按教学规律编写,要循序渐进,知识完整,材料要保持一定的系统性,便于教学。

二、篇幅不能过大,要删繁就简,否则培训工作就难以实施,本套教学用书的各分册,均控制在 20 万字左右。

三、注意体现内容的科学性、先进性、针对性和实用性,并以适当的篇幅重点介绍与本工种有关的新材料、新设备、新技术、新工艺。

四、建筑工人是一支庞大的队伍,要求全部离岗培训是不现实的,要鼓励自学提高。本套教学用书不论在内容上和篇幅上都便于工人自学,每章之后均附有复习思考题。

本套教学用书在编写、出版过程中,各有关院校、培训中心、设计施工单位为保证教材质量和按期出版,给予了很大的支持,谨向这些单位致以谢意。

本套教学用书也可用于建筑类中等职业技术学校、职业高中、技工学校和建筑企业管理人员岗位资格培训学习参考。

大力提高建筑职工的技术水平是我们的重任,希望使用本套教学用书的单位和广大读者提出宝贵意见,以便今后进一步修订。

建筑工人技术培训教学用书编委会

1997 年 6 月

前 言

本教材以建设部最新颁布的“工人技术等级标准”为依据，并兼顾其他行业技术工种的特点，围绕中级工应会的要求进行编写，注意突出基本技能的培养和质量标准。在内容编排上，第一、二、三章主要介绍常用管材、起吊机具和管子加工技术；第四、五、六、七章主要介绍水暖系统及设备的安装技术；第八章主要介绍班组管理。全书由北京城市建设学校田会杰同志编写。

由于编写这类教材缺乏经验，书中难免存在缺点和不足，恳请广大读者提出意见。

编 者

1997 年 4 月

内 容 简 介

本书根据建设部颁发的《安装工人技术等级标准》对管道工应会要求编写的。考虑到建筑企业的习惯分工,本书内容主要是针对水暖工。对常用管材及仪表、常用起重机具和索具、管子加工基本操作技术、给排水系统的安装、供热系统的安装、水暖设备的安装、管道试压、清洗及工程验收、施工组织与班组管理等进行了系统的介绍。

本书可作为水暖工技术培训教材,也适用于上岗培训、读者自学参考。

目 录

第一章 常用管材及仪表	(1)
第一节 常用管材.....	(1)
第二节 常用管件.....	(5)
第三节 常用测量仪表及安装.....	(9)
第二章 常用起重机具和索具	(15)
第一节 吊运基本知识.....	(15)
第二节 常用索具与吊具.....	(18)
第三节 常用起重吊装机具.....	(29)
第三章 管子加工基本操作技术	(38)
第一节 管子切断.....	(38)
第二节 钢管套丝.....	(41)
第三节 钢管的弯曲.....	(43)
第四节 管件制作.....	(52)
第五节 管道连接.....	(60)
第六节 量尺与下料.....	(68)
第四章 给排水系统的安装	(74)
第一节 室内给水管道的安装.....	(74)
第二节 室内排水管道的安装.....	(79)
第三节 卫生洁具的安装.....	(83)
第四节 室外给水排水管道安装.....	(94)
第五章 供热系统的安装	(106)
第一节 室内采暖管道的安装.....	(106)

第二节	散热器的安装·····	(112)
第三节	管道支架的安装·····	(118)
第四节	室外热力管道的安装·····	(124)
第六章	水暖设备的安装·····	(134)
第一节	低压锅炉的安装·····	(134)
第二节	水泵的安装·····	(154)
第三节	风机的安装·····	(158)
第七章	管道试压、清洗及工程验收·····	(162)
第一节	管道试压·····	(162)
第二节	管道的清洗·····	(168)
第三节	水暖工程的检验与验收·····	(169)
第八章	施工组织与班组管理·····	(178)
第一节	施工组织·····	(178)
第二节	施工作业计划及施工任务单·····	(189)
第三节	班组管理·····	(193)

第一章 常用管材及仪表

第一节 常用管材

常用管材种类较多，按制造材质分为金属管和非金属管两大类。

一、金属管材

金属管材可分为钢管、铸铁管和有色金属管。

(一) 钢管

按制造方法钢管分为有缝钢管和无缝钢管。

1. 低压流体输送用焊接管和镀锌焊接钢管

低压流体输送用焊接管和镀锌焊接管是有缝管，有缝管中又有直缝焊管和卷焊管之分；从管材表面处理分镀锌（白铁管）和不镀锌（黑铁管）两种；按管壁厚度又分普通管和加厚管。有关有缝管规格见表 1-1。

2. 普通无缝管

普通无缝钢管按制造方法的不同，分为热轧和冷轧（冷拔）两种。无缝管强度高，广泛应用于工作压力较高供热管道、制冷管道、压缩空气管道之中，无缝管是以外径 $\times$ 壁厚表示。

表 1-1 低压流体输送用 **焊接钢管规格** (GB3092—82)
镀锌焊接钢管规格 (GB3091—82)

公称直径 DN		外 径 (mm)	普 通 钢 管		加 厚 钢 管	
			壁 厚 (mm)	重 量 (kg/m)	壁 厚 (mm)	重 量 (kg/m)
(mm)	(in)					
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 $\frac{1}{4}$	42.3	3.25	3.13	4.00	3.78
40	1 $\frac{1}{2}$	48.0	3.50	3.84	4.25	4.58
50	2	60.0	3.50	4.88	4.50	6.16
70	2 $\frac{1}{2}$	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	4.50	15.04	5.50	18.24
150	6	165.0	4.50	17.81	5.50	21.63

3. 不锈钢无缝管

不锈钢无缝钢管用铬镍不锈钢制成,特点是耐酸性强、抗腐蚀,但价格高,可用于有特殊要求的管道上。

(二) 铸铁管

铸铁管可分为给水铸铁管和排水铸铁管;给水铸铁管有普通灰口铸铁管和球墨铸铁管。

1. 灰口铸铁管

(1) 砂型离心铸造管 按壁厚分为 P 和 G 两级。P 级适

用输送工作压力 $\leq 0.75\text{MPa}$ 流体，G 级适用输送工作压力 $\leq 1.0\text{MPa}$ 流体。

(2) 连续铸造管 按壁厚分为 LA、A、B 三级。LA 适用输送工作压力 $\leq 0.75\text{MPa}$ 流体；A 级适用输送工作压力 $\leq 1.0\text{MPa}$ 流体；B 级适用输送工作压力 $\leq 1.25\text{MPa}$ 流体。目前生产有公称直径 75~1200mm 规格，每根长度有 4m、5m 和 6m 三种。

2. 球墨铸铁管

球墨铸铁管具有承受压力高、韧性好、壁厚薄、便于安装等特点。目前生产有公称直径 500~1200mm 的各种规格，每根有效管长 6m。

3. 排水铸铁管

排水铸铁管由灰口铸铁制造，机械强度较低，性质较脆，管壁薄、承口浅，每根管长 1.5m，接口型式有承插式和法兰式两种，只适用于室内排水系统管线敷设中，其规格以公称直径表示。

(三) 有色金属管

1. 紫铜管和黄铜管

纯铜管常称为紫铜管，铜和锌的合金称为黄铜管。常用于输送氧气、制冷、热交换器等系统中，其接口可用气焊、钎焊、卷边活套法兰和活接头等形式连接。管子规格以外径 $\times$ 壁厚表示。

2. 铝和铝合金管

适用于输送醋酸、浓硝酸等介质。它不能用于输送碱液介质。铝管可用焊接或卷边活套法兰连接。

二、非金属材料

(一) 混凝土及钢筋混凝土管

混凝土及钢筋混凝土管分为混凝土管、轻型钢筋混凝土管和重型钢筋混凝土管，其规格以公称内径表示，常用管径有150~1800mm，每根管长2000mm。适用于室外排水管线敷设中，其接口常用水泥砂浆抹带接口（见第四章第四节）。

(二) 硬聚乙烯塑料管

硬聚乙烯塑料管原料来源丰富，价格低，重量轻，具有一定的机械强度，耐腐蚀，绝缘性能好，管壁表面光滑。

硬聚乙烯是一种热塑性塑料，易于加工成形，便于连接。

硬聚乙烯塑料管耐热性较差，一般为 $-10^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ 。因此，塑料管使用温度不超过 40°C ，工作压力不超过0.6MPa。

一般硬聚乙烯塑料管含有有毒物一氧化铅，不能用于生活给水管中。

国家标准GB5836-86对建筑排水用硬聚乙烯管的规格、性能和技术要求均有明确的规定。其技术要求为：颜色：一般为浅灰色。外观：管材内外表面光滑、平整，不允许有气泡、裂口和明显纹痕、凹陷等；管材的两端面应与轴线垂直切平；管材同一截面的壁厚偏差值小于14%。管材的物理、力学性能符合规定。

建筑排水用硬聚乙烯塑料管常用的有40、50、75、110、160五种规格，管长为4m、6m两种。管件的种类及型号与铸铁排水管件基本相同。

(三) 石棉水泥管