

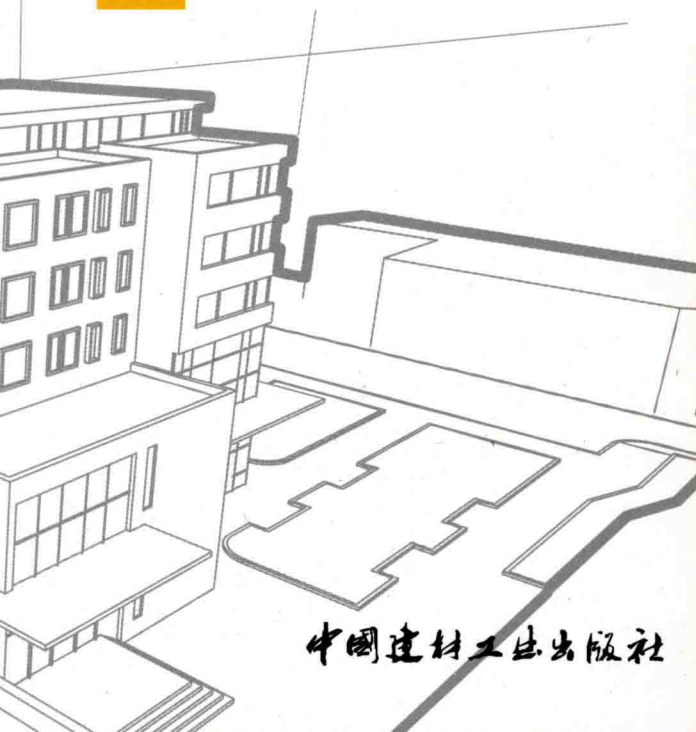
建筑工人职业技能培训教材

安装工程系列

依据《建筑工程安装职业技能标准》JGJ/T306-2016编写

管道工

《建筑工人职业技能培训教材》编委会 编



中国建材工业出版社

建筑工人职业技能培训教材

安装工程系列

管 道 工

《建筑工人职业技能培训教材》编委会 编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

管道工 / 《建筑工人职业技能培训教材》编委会编

—— 北京：中国建材工业出版社，2016.9

建筑工人职业技能培训教材

ISBN 978-7-5160-1547-6

I. ①管… II. ①建… III. ①管道工程—技术培训—
教材 IV. ①TU81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 145317 号

管道工

《建筑工人职业技能培训教材》编委会 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：北京雁林吉兆印刷有限公司

开 本：850mm×1168mm 1/32

印 张：7

字 数：150 千字

版 次：2016 年 9 月第 1 版

印 次：2016 年 9 月第 1 次

定 价：24.00 元

本社网址：www.jcbs.com 微信公众号：zgjcgybs

本书如出现印装质量问题，由我社市场营销部负责调换。电话：(010)88386906

《建筑工人职业技能培训教材》

编审委员会

主编单位:中国工程建设标准化协会建筑施工专业委员会

黑龙江省建设教育协会

新疆建设教育协会

参编单位:“金鲁班”应用平台

《建筑工人》杂志社

重庆市职工职业培训学校

北京万方建知教育科技有限公司

主 审:吴松勤 葛恒岳

编写委员:宋道霞 刘鹏华 高建辉 王洪洋 谷明岂

王 锋 郑立波 刘福利 丛培源 肖明武

欧应辉 黄财杰 孟东辉 曾 方 滕 虎

梁泰臣 崔 铮 刘兴宇 姚亚亚 申林虎

白志忠 温丽丹 蔡芳芳 庞灵玲 李思远

曹 烁 李程程 付海燕 李达宁 齐丽香

前 言

《中华人民共和国就业促进法》、国务院《关于加快发展现代职业教育的决定》[国发(2014)19号]、住房和城乡建设部《关于印发建筑业农民工技能培训示范工程实施意见的通知》[建人(2008)109号]、住房和城乡建设部《关于加强建筑工人职业培训工作的指导意见》[建人(2015)43号]、住房和城乡建设部办公厅《关于建筑工人职业培训合格证有关事项的通知》[建办人(2015)34号]等相关文件,对全面提高工人职业操作技能水平,以保证工程质量和安全生产做出了明确的要求。

根据住房和城乡建设部就加强建筑工人职业培训工作,做出的“到2020年,实现全行业建筑工人全员培训、持证上岗”具体规定,为更好地贯彻落实国家及行业主管部门相关文件精神和要求,全面做好建筑工人职业技能教育培训,由中国工程建设标准化协会建筑施工专业委员会、黑龙江省建设教育协会、新疆建设教育协会会同相关施工企业、培训单位等,组织了由建设行业专家学者、培训讲师、一线工程技术人员及具有丰富施工操作经验的工人和技师等组成的编审委员会,编写这套《建筑工人职业技能培训教材》。

本套丛书主要依据住房和城乡建设部、人力资源和社会保障部发布的《职业技能岗位鉴定规范》《中华人民共和国职业分类大典(2015年版)》《建筑工程施工职业技能标准》《建筑装饰装修职业技能标准》《建筑工程安装职业技能标准》等标准要求,以实现全面提高建设领域职工队伍整体素质,加快培养具有熟练操作技能的技术工人,尤其是加快提高建筑业农民工职业技能水平,保证建筑工程质量和安全,促进广大农民工就业为目标,重点抓住建筑工人现场施工操作技能和安全为核心进行编制,“量身订制”打造了一套适合不同文化层次的技术工人和读者需要的技能培训教材。

本套教材系统、全面地介绍了各工种相关专业基础知识、操作技能、安全知识等,同时涵盖了先进、成熟、实用的建筑工程施工技术,还包括了现代新材料、新技术、新工艺和环境、职业健康安全、节能环保等方面的知识,力求做到了技术内容最新、最实用,文字通俗易懂,语言生动简洁,辅

以大量直观的图表,非常适合不同层次水平、不同年龄的建筑工人职业技能培训和实际施工操作应用。

丛书共包括了“建筑工程”、“建筑装饰装修工程”、“安装工程”3大系列以及《建筑工人现场施工安全读本》,共25个分册:

一、“建筑工程”系列,包括8个分册,分别是:《砌筑工》《钢筋工》《架子工》《混凝土工》《模板工》《防水工》《木工》和《测量放线工》。

二、“建筑装饰装修工程”系列,包括8个分册,分别是:《抹灰工》《油漆工》《镶贴工》《涂裱工》《装饰装修木工》《幕墙安装工》《幕墙制作工》和《金属工》。

三、“安装工程”系列,包括8个分册,分别是:《通风工》《安装起重工》《安装钳工》《电气设备安装调试工》《管道工》《建筑电工》《中小型建筑机械操作工》和《电焊工》。

本书根据“管道工”工种职业操作技能,结合在建筑工程中实际的应用,针对建筑工程施工材料、机具、施工工艺、质量要求、安全操作技术等做了具体、详细的阐述。本书内容包括管道工程用材料、管道工程施工机具、管道下料与连接、管道敷设与安装、管道试验与管道吹洗、管道工安全操作技术。

本书对于加强建筑工人培训工作,全面提升建筑工人操作技能水平具有很好的应用价值和极大的帮助,不仅极大地提高工人操作技能水平和职业安全水平,更对保证建筑工程施工质量,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都有很好的推动作用。

由于时间限制,以及编者水平有限,本书难免有疏漏和谬误之处,欢迎广大读者批评指正,以便本丛书再版时修订。

编 者

2016年9月 北京



中国建材工业出版社
China Building Materials Press

我们提供

图书出版、图书广告宣传、企业/个人定向出版、设计业务、企业内刊等外包、
代选代购图书、团体用书、会议、培训，其他深度合作等优质高效服务。

编辑部
010-88386119

出版咨询
010-68343948

市场销售
010-68001605

门市销售
010-88386906

邮箱: jccbs-zbs@163.com

网址: www.jccbs.com

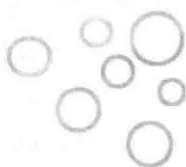
发展出版传媒 服务经济建设

传播科技进步 满足社会需求

(版权专有, 盗版必究。未经出版者预先书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。举报电话: 010-68343948)

目 录

CONTENTS



第1部分 管道工岗位基础知识	1
一、管道工程常用材料	1
1. 金属管材	1
2. 塑料及复合材料管材	3
3. 其他管材	4
4. 钢管管件	5
5. 铸铁管管件	6
6. 铜及铜合金管管件	7
7. 塑料管管件	8
8. 阀门	8
9. 法兰及紧固件	12
10. 管道安装工程其他常用材料	15
二、管道安装施工机具	17
1. 弯管机具	17
2. 套丝机具	18
3. 常用手工机具	21
第2部分 管道工岗位操作技能	25
一、管道下料	25
1. 量尺	25
2. 下料	26
二、管道连接	28

1. 金属管道连接	29
2. 塑料(复合)管连接	34
三、管道敷设	37
1. 管道敷设的原则	37
2. 室外管道敷设	38
3. 室内管道敷设	39
四、管道支(吊)架制作与安装	40
1. 支架制作	40
2. 支架安装	43
五、室内给水系统安装	46
1. 室内给水管道安装	46
2. 无规共聚聚丙烯管(PP-R 管)管道安装	50
3. 交联聚乙烯管(PEX 管)管道安装	52
4. 给水铝塑复合管管道安装	58
5. 给水管道防冻、防结露和保温措施	67
六、室内排水系统安装	68
1. 室内排水系统安装	68
2. 硬聚氯乙烯排水管道安装	72
七、室外给水系统安装	74
1. 管沟的开挖	74
2. 管道承插式刚性接口安装	76
3. 管道承插式柔性接口安装	77
八、卫生设备安装	78
1. 卫生器具安装	78
2. 卫生器具配件安装	84
九、建筑采暖系统安装	92
1. 室内采暖管道安装	92

2. 采暖散热器安装	96
3. 低温热水地板辐射采暖系统安装	102
4. 采暖系统主要辅助设备安装	108
5. 室外热力管道安装	110
十、消防系统管道安装	116
1. 消防水灭火系统	116
2. 消防系统安装	117
3. 自动喷水系统安装	119
十一、管道试验、吹洗及防腐	124
1. 管道水压试验	124
2. 管道系统吹洗	127
3. 管道防腐	131
第 3 部分 管道工岗位安全常识	133
一、管道工施工安全基本知识	133
二、现场施工安全操作基本规定	134
1. 杜绝“三违”现象	134
2. 牢记“三宝”和“四口、五临边”	134
3. 做到“三不伤害”	135
4. 加强“三懂三会”能力	135
5. 掌握“十项安全技术措施”	136
6. 施工现场行走或上下的“十不准”	136
7. 做到“十不盲目操作”	137
8. “防止坠落和物体打击”的十项安全要求	138
9. 防止机械伤害的“一禁、二必须、三定、四不准”	139
10. “防止车辆伤害”的十项安全要求	139
11. “防止触电伤害”的十项安全操作要求	140
12. 施工现场防火安全规定	141

三、高处作业安全知识	143
1. 高处作业的一般施工安全规定和技术措施	143
2. 高处作业的基本安全技术措施	145
3. 高处作业安全防护用品使用常识	145
四、脚手架作业安全技术常识	147
1. 脚手架的作用及常用架型	147
2. 脚手架作业一般安全技术常识	147
五、施工现场临时用电安全知识	149
1. 现场临时用电安全基本原则	149
2. 安全电压	150
3. 电线的相色	151
4. 插座的使用	151
5. “用电示警”标志	152
6. 电气线路的安全技术措施	152
7. 照明用电的安全技术措施	153
8. 配电箱与开关箱的安全技术措施	154
9. 配电箱和开关箱的使用要求	155
10. 手持电动机具的安全使用要求	156
11. 触电事故及原因分析	156
六、起重吊装机械安全操作常识	158
1. 基本要求	158
2. 塔式起重机使用安全常识	158
3. 施工电梯使用安全常识	160
4. 物料提升机使用安全常识	161
5. 起重吊装作业安全常识	162
七、中小型施工机械安全操作常识	164
1. 基本安全操作要求	164

2. 混凝土(砂浆)搅拌机安全操作要求	164
3. 混凝土振动器安全操作要求	165
4. 钢筋切断机安全操作要求	166
5. 钢筋弯曲机安全操作要求	166
6. 钢筋调直切断机安全操作要求	167
7. 钢筋冷拉安全操作要求	167
8. 圆盘锯安全操作要求	168
9. 蛙式夯实机安全操作要求	168
10. 振动冲击夯安全操作要求	169
11. 潜水泵安全操作要求	169
12. 交流电焊机安全操作要求	170
13. 气焊设备安全操作要求	170
第 4 部分 相关法律法规及务工常识	171
一、相关法律法规(摘录)	171
1. 中华人民共和国建筑法(摘录)	171
2. 中华人民共和国劳动法(摘录)	172
3. 中华人民共和国安全生产法(摘录)	173
4. 建设工程安全生产管理条例(摘录)	176
5. 工伤保险条例(摘录)	177
二、务工就业及社会保险	178
1. 劳动合同	178
2. 工资	184
3. 社会保险	186
三、工人健康卫生知识	190
1. 常见疾病的预防和治疗	190
2. 职业病的预防和治疗	195
四、工地施工现场急救知识	202

1. 应急救援基本常识	202
2. 触电急救知识	202
3. 创伤救护知识	204
4. 火灾急救知识	206
5. 中毒及中暑急救知识	207
6. 传染病急救措施	209
参考文献	210

第 1 部分 管道工岗位基础知识

一、管道工程常用材料

管道工程用材料分为金属材料和非金属材料。管道安装工程常用的金属材料主要有管材、管件、阀门、法兰、型钢等。管道安装工程常用的非金属材料主要有砌筑材料、绝热材料、防腐材料和非金属管材、塑料及复合材料水管等。



1. 金属管材

按材质分有钢管和铜管,钢管分拉制钢管和挤制钢管两种;按使用性能可分为输送流体用钢管和结构钢管。流体输送钢管中常用的有低压输送流体用钢管、普通无缝钢管、螺旋缝焊接钢管、无缝钢管、锅炉用高压无缝钢管等。

(1) 钢管。

①无缝钢管。是工业建设中用量最大的管材,它的规格多、品种全、强度高、适用范围广。无缝钢管分为热轧、热挤压无缝钢管和冷轧(冷拔)无缝钢管两种。

普通无缝钢管用 10 号、20 号、35 号优质低碳钢或低合金钢制成,广泛用于中、低压管道工程中,如热力管道、压缩空气管道、氧气管道、乙炔管道以及强腐蚀性介质以外的各类化工管道。

锅炉用高压无缝钢管是用优质碳素钢、普通低合金钢(15MnV、12MnMoV、12MoVW)和合金结构钢(15CrMo、

12CrMoV 等)制造的,用于制造锅炉设备及管道工程用的高压、超高压管道。在工业管道工程中,主要用于输送高压蒸汽、水或高温高压含氢介质。

②螺旋缝焊接钢管。有一般低压流体输送用螺旋缝埋弧焊钢管和高频焊钢管及承压流体输送用螺旋缝埋弧焊钢管和高频焊钢管,一般长度为 8~18m,常用于工作压力不超过 1.6MPa,介质最高温度不超过 200℃ 的直径较大的管道,如室外煤气、天然气及输油管道。

③低压输送流体用钢管。一般用 Q195、Q215、Q235 等牌号碳素钢制造,按表面质量分为镀锌钢管(俗称白铁管)和焊接钢管(俗称黑铁管)两种,还有直缝卷焊钢管,一般由现场自制或委托工厂加工;按管壁厚度不同分为普通钢管和加厚钢管。低压输送流体用钢管适用于输送水、燃气、空气、油、低压蒸汽等压力较低的流体。

(2)铜管。

①铜管管材。常用的有紫铜管(工业纯铜)及黄铜管(铜锌合金)。按制造方法的不同分为拉制管、轧制管和挤制管,一般中、低压管道采用拉制管。紫铜管常用材料的牌号为: T2、T3、T4、TUP(脱氧铜),分为软质和硬质两种。黄铜管常用的材料牌号为: H62、H68、HPb659-1,分为软质、半硬质和硬质三种。

②铜合金。为了改善黄铜的性能,在合金中添加锡、锰、铅、锌、磷等元素就成为特殊黄铜。添加元素的作用简述如下:

a. 加锡能提高黄铜的强度,并能显著提高其对海水的耐腐蚀性能,故锡黄铜又称“海军黄铜”。

b. 加锰能显著提高合金工艺性能、强度和耐腐蚀性。

c. 加铅改善切削加工性能和耐腐蚀性能,但塑性稍有降低。

d. 加锌能够提高合金的机械性能和流动性能。

e. 加磷能提高合金的韧性、硬度、耐磨性和流动性。

③铜管的应用。紫铜管与黄铜管大多数用在制造换热设备上,也常用在深冷装置和化工管道上,仪表的测压管线或传送有压液体管线方面也常采用。当温度大于 250°C 时,不宜在压力下使用。

挤制铝青铜管用 QAI10-3-1.5 及 AQI10-4-4 牌号的青铜制成,用于机械和航空工业,制造耐磨、耐腐蚀和高强度的管件。

锡青铜管系由 ASn4-0.3 等牌号锡青铜制成,适用于制造压力表的弹簧管及耐磨管件。

④铜管的质量。供安装用的铜管及铜合金管,表面与内壁均应光洁,无疵孔、裂缝、结疤、尾裂或气孔。黄铜管不得有绿锈和严重脱锌。铜及铜合金管道的外表面缺陷允许度规定如下:纵向划痕深度见表 1-1;偏横向的凹坑,其深度不超过 0.03mm ,其面积不超过管子表面积的 30% ,用作导管时其面积则不超过管子表面积的 0.5% 。

表 1-1 铜及铜合金管纵向划痕深度规定

壁厚/mm	纵向划痕深度 /mm	壁厚/mm	纵向划痕深度 /mm
≤ 2	≤ 0.04	> 2	≤ 0.05

注:用作导管的铜及铜合金管道,不论壁厚大小,纵向划痕深度不应大于 0.03mm 。



2. 塑料及复合材料管材

常用的塑料及复合材料管材,包括:聚乙烯(PE)管、涂塑钢管、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)管、聚丙烯(PP)管、无规共聚聚丙烯(PP-R)管、硬聚氯乙烯(PVC-U)管、聚丁烯(PB)管、高密度聚乙烯(HDPE)管、交联聚乙烯(PE-X)管、交联铝塑复合

(XPAP)管、氯化聚氯乙烯(PVC-C)管、钢塑复合管等。

(1)聚乙烯(PE)管。无毒,可用于输送生活用水,常用低密度聚乙烯水管(简称塑料自来水管),这种管材的外径与焊接钢管基本一致。

(2)涂塑钢管。具有优良的耐腐蚀性能和比较小的摩擦阻力。环氧树脂涂塑钢管适用于给水排水、海水、温水、油、气体等介质的输送,聚氯乙烯(PVC)涂塑钢管适用于排水、海水、温水、油、气体等介质的输送。根据需要可涂敷钢管的内外表面或仅涂敷外表面。涂塑钢管不能采用焊接连接,只能采用螺纹或法兰连接。

(3)丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)管。耐腐蚀、耐温及耐冲击性能均优于聚氯乙烯管,它由热塑性丙烯腈-丁二烯-苯乙烯三元共聚体黏料经注射、挤压成型加工制成,使用温度为 $-20\sim 70^{\circ}\text{C}$,压力等级分为B、C、D三级。

(4)聚丙烯(PP)管。丙烯管材系聚丙烯树脂经挤压成型而得,用于流体输送。按压力分为I、II、III型,其常温下的工作压力:I型为 0.4MPa 、II型为 0.6MPa 、III型为 0.8MPa 。

(5)无规共聚聚丙烯(PP-R)管。也称三型聚丙烯管,是采用先进的气相法聚合工艺对PP的改性,是PP和PE的共聚物。无毒、卫生、水阻小、导热系数低、 70°C 以下可长期使用。

(6)硬聚氯乙烯(PVC-U)管。用于建筑工程排水,在耐化学性和耐热性能满足工艺要求的条件下,此种管材也可用于工业排水系统。



3. 其他管材

(1)混凝土管。

自应力钢筋混凝土压力管为承插式,标准规格应符合《自应