

从零开始学技术—建筑安装工程系列

管道工

GUANDAOGONG

张永芳 主编

从零开始 学习技术
一技之长 造福社会

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

从零开始学技术—建筑安装工程系列

管 道 工

张永芳 主编

中国铁道出版社

2012 年·北 京

内 容 提 要

本书是按住房和城乡建设部、劳动和社会保障部发布的《职业技能标准》和《职业技能岗位鉴定规范》的内容,结合农民工实际情况,将农民工的理论知识 and 技能知识编成知识点的形式,系统地介绍了管道工的常用技能,内容包括管道加工、管道连接、给水排水管道安装、采暖供热管道安装、民用燃气管道安装、消防管道安装、工业管道安装、管道仪表安装、管道吹洗、试压、管道的涂装与隔热、管道施工的安全技术等。本书技术内容先进、实用性强,文字通俗易懂,语言生动,并辅以大量直观的图表,能满足不同文化层次的技术工人和读者的需要。

本书可作为建筑业农民工职业技能培训教材,也可供建筑行业自学以及高职、中职学生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

管道工 / 张永芳主编. —北京:中国铁道出版社,2012.6
(从零开始学技术. 建筑安装工程系列)
ISBN 978-7-113-13915-5

I. ①管… II. ①张… III. ①管道施工—基本知识
IV. ①TU81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 238235 号

书 名: 从零开始学技术—建筑安装工程系列
管 道 工
作 者: 张永芳

策划编辑:江新锡 曹艳芳
责任编辑:徐 艳 江新照 电话:010-51873193
封面设计:郑春鹏
责任校对:孙 玫
责任印制:郭向伟

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)
网 址: <http://www.tdpress.com>
印 刷:化学工业出版社印刷厂
版 次:2012年6月第1版 2012年6月第1次印刷
开 本:850mm×1168mm 1/32 印张:8 字数:193千
书 号:ISBN 978-7-113-13915-5
定 价:22.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部联系调换。

电 话:市电(010)51873170,路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

从零开始学技术丛书

编写委员会

主 任:魏文彪

副主任:郭丽峰 周 胜

主 审:岳永铭

委 员:范首臣 侯永利 姜 海 靳晓勇
李 伟 李志刚 闫 盈 孟文璐
彭 菲 施殿宝 吴丽娜 吴志斌
熊青青 袁锐文 赵春海 张海英
赵俊丽 张日新 张建边 张福芳
张春霞 周 胜 危 莹 闫 晨
杜海龙

前 言

随着我国经济建设飞速发展,城乡建设规模日益扩大,建筑施工队伍不断增加,建筑工程基层施工人员肩负着重要的施工职责,是他们依据图纸上的建筑线条和数据,一砖一瓦地建成实实在在的建筑空间,他们技术水平的高低,直接关系到工程项目施工的质量和效率,关系到建筑物的经济和社会效益,关系到使用者的生命和财产安全,关系到企业的信誉、前途和发展。

建筑业是吸纳农村劳动力转移就业的主要行业,是农民工的用工主体,也是示范工程的实施主体。按照党中央和国务院的部署,要加大农民工的培训力度。通过开展示范工程,让企业和农民工成为最直接的受益者。

丛书结合原建设部、劳动和社会保障部发布的《职业技能标准》和《职业技能岗位鉴定规范》,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基层施工人员职业技能水平,保证建筑工程质量和安全,促进广大基层施工人员就业为目标,按照国家职业资格等级划分要求,结合农民工实际情况,具体以“职业资格五级(初级工)”、“职业资格四级(中级工)”和“职业资格三级(高级工)”为重点而编写,是专为建筑业基层施工人员“量身订制”的一套培训教材。

同时,本套教材不仅涵盖了先进、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,力求做到技术内容先进、实用,文字通俗易懂,语言生动,并辅以大量直观的图表,能满足不同文化层次的技术工人和读者的需要。

本丛书在编写上充分考虑了施工人员的知识需求,形象具体地阐述施工的要点及基本方法,以使读者从理论知识和技能知识

两方面掌握关键点。全面介绍了施工人员在施工场所应具备的技术及其操作岗位的基本要求,使刚入行的施工人员与上岗“零距离”接口,尽快入门,尽快地从一个新手转变成为一个技术高手。

从零开始学技术丛书共分三大系列,包括:土建工程、建筑安装工程、建筑装饰装修工程。

土建工程系列包括:

《测量放线工》、《架子工》、《混凝土工》、《钢筋工》、《油漆工》、《砌筑工》、《建筑电工》、《防水工》、《木工》、《抹灰工》、《中小型建筑机械操作工》。

建筑安装工程系列包括:

《电焊工》、《工程电气设备安装调试工》、《管道工》、《安装起重工》、《通风工》。

建筑装饰装修工程系列包括:

《镶贴工》、《装饰装修木工》、《金属工》、《涂裱工》、《幕墙制作工》、《幕墙安装工》。

本丛书编写特点:

(1)丛书内容以读者的理论知识和技能知识为主线,通过将理论知识和技能知识分篇,再将知识点按照【技能要点】的编写手法,读者将能够清楚、明了地掌握所需要的知识点,操作技能有所提高。

(2)以图表形式为主。丛书文字内容尽量以表格形式表现为主,内容简洁、明了,便于读者掌握。书中附有读者应知应会的图形内容。

编者

2012年3月

目 录

第一章 管道加工	(1)
第一节 管子除锈	(1)
【技能要点 1】手工除锈	(1)
【技能要点 2】机械除锈	(1)
【技能要点 3】喷砂除锈	(2)
第二节 管子的调直	(4)
【技能要点 1】冷调法	(4)
【技能要点 2】热调法	(5)
第三节 管子切断与校圆	(6)
【技能要点 1】管子的手工截断	(6)
【技能要点 2】管子的机械截断	(9)
【技能要点 3】管子的气割切断	(11)
【技能要点 4】等离子切割	(14)
【技能要点 5】管子的校圆	(14)
第四节 管子的攻螺纹与套螺纹	(15)
【技能要点 1】手动套螺纹	(15)
【技能要点 2】机械套螺纹	(18)
第五节 管子弯曲	(19)
【技能要点 1】一般要求	(19)
【技能要点 2】钢管的冷煨加工	(21)
【技能要点 3】塑料管的煨弯	(22)



第二章 管道连接	(25)
第一节 螺纹连接	(25)
【技能要点1】螺纹连接的适用范围	(25)
【技能要点2】一般连接	(25)
【技能要点3】长丝连接	(26)
【技能要点4】活接头连接	(27)
第二节 法兰连接	(27)
【技能要点1】法兰的选用	(27)
【技能要点2】法兰垫片	(28)
【技能要点3】法兰安装	(30)
第三节 焊接连接	(32)
【技能要点1】焊接前的清理检查	(32)
【技能要点2】焊缝位置	(33)
【技能要点3】管子焊接坡口加工方法	(34)
【技能要点4】焊接管口的组对	(34)
【技能要点5】焊条的选用	(37)
【技能要点6】管道对接要点	(40)
【技能要点7】三通焊接要点	(41)
【技能要点8】法兰盘焊接要点	(42)
第四节 承插连接	(42)
【技能要点1】石棉水泥接口	(42)
【技能要点2】膨胀水泥接口	(45)
【技能要点3】自应力水泥接口	(45)
【技能要点4】橡胶圈接口	(46)
【技能要点5】青铅接口	(47)
第五节 管道黏合连接	(48)
【技能要点1】黏接接口表面处理	(48)
【技能要点2】胶黏连接施工	(51)



第六节 管道支吊架的制作与安装	(54)
【技能要点1】支吊架的适用范围	(54)
【技能要点2】支吊架及连接件的形式	(57)
【技能要点3】支架的制作	(64)
【技能要点4】管道支吊架安装	(65)
【技能要点5】管架	(69)
第七节 特殊材料管道连接	(70)
【技能要点1】不锈钢管道的安装	(70)
【技能要点2】铝及铝合金管道的安装	(71)
【技能要点3】铜及铜合金管道的安装	(72)
【技能要点4】铅及铅合金管道的安装	(73)
【技能要点5】钛及钛合金管道的安装	(76)
【技能要点6】碳素钢管道的安装	(77)
【技能要点7】塑料管道的安装	(79)
【技能要点8】石墨管道的安装	(85)
【技能要点9】玻璃管道的安装	(86)
【技能要点10】玻璃钢管道的安装	(88)
【技能要点11】橡胶衬里管道的安装	(89)
【技能要点12】衬玻璃管道的安装	(90)
第三章 给排水管道安装	(92)
第一节 室外给水管道安装	(92)
【技能要点1】管道布置	(92)
【技能要点2】管道敷设	(93)
【技能要点3】给水管道的消毒	(97)
第二节 室内给水管道安装	(98)
【技能要点1】管道布置	(98)
【技能要点2】管道安装要点	(98)
【技能要点3】阀门与水表安装	(99)

【技能要点4】给水硬聚氯乙烯管道安装	(100)
第三节 室内排水管道安装	(104)
【技能要点】排水管道安装	(104)
第四节 室外排水管道安装	(108)
【技能要点1】排水管敷设间距要求	(108)
【技能要点2】排水管的管径与敷设坡度	(109)
【技能要点3】管道埋设深度	(110)
【技能要点4】混凝土管道安装	(110)
【技能要点5】排水管道闭水试验	(114)
【技能要点6】管沟回填	(115)
第四章 采暖供热管道安装	(116)
第一节 室内供暖系统管道安装	(116)
【技能要点1】干管的安装	(116)
【技能要点2】支立管的安装	(118)
第二节 散热器安装	(120)
【技能要点1】散热器组对	(120)
【技能要点2】散热器安装要求	(123)
【技能要点3】散热器托钩安装	(124)
【技能要点4】散热器的安装	(125)
【技能要点5】散热器支管的安装	(125)
第三节 室外供热管道安装	(126)
【技能要点1】一般规定	(126)
【技能要点2】架空敷设	(127)
【技能要点3】地沟内敷设	(128)
【技能要点4】地下埋设	(132)
第五章 民用燃气管道安装	(133)
第一节 民用煤气管道安装	(133)



【技能要点 1】一般规定	(133)
【技能要点 2】管材管件质量要求	(135)
【技能要点 3】市政燃气管道敷设	(136)
【技能要点 4】室外煤气管道安装	(138)
【技能要点 5】室内煤气管道安装	(141)
第二节 液化石油气管道安装	(144)
【技能要点 1】厂区液化石油气管道敷设	(144)
【技能要点 2】车间液化石油气管道敷设	(146)
【技能要点 3】液化石油气混气站管道安装	(146)
第六章 消防管道安装	(148)
第一节 消火栓给水系统安装	(148)
【技能要点 1】消防水泵接合器的安装	(148)
【技能要点 2】室外消火栓安装	(151)
第二节 气体灭火管道安装	(153)
【技能要点 1】卤代烷灭火系统	(153)
【技能要点 2】二氧化碳灭火系统	(159)
【技能要点 3】气体灭火管道系统施工	(159)
【技能要点 4】气体灭火管道系统调试	(167)
第三节 干粉灭火管道安装	(168)
【技能要点 1】干粉管道的施工	(168)
【技能要点 2】干粉灭火管道系统的调试	(169)
第七章 工业管道安装	(171)
第一节 制冷管道安装	(171)
【技能要点 1】材料要求	(171)
【技能要点 2】安装前管道的清洗	(171)
【技能要点 3】制冷管道安装	(172)
【技能要点 4】制冷管道的连接	(172)

【技能要点 5】阀门及仪表安装	(174)
第二节 热力管道安装	(174)
【技能要点 1】热力管道的敷设要求	(174)
【技能要点 2】锅炉房汽水系统管道安装	(176)
【技能要点 3】换热站系统管道安装	(180)
第三节 压缩空气管道安装	(182)
【技能要点 1】压缩空气管道的组成	(182)
【技能要点 2】管道安装要点	(183)
【技能要点 3】压缩空气站管道安装	(184)
【技能要点 4】厂区、车间内部压缩空气管道安装	(184)
第八章 管道仪表安装	(192)
第一节 温度计安装	(192)
【技能要点 1】玻璃管温度计安装	(192)
【技能要点 2】压力式温度计安装	(192)
【技能要点 3】热电阻和热电偶温度计安装	(193)
第二节 压力表安装	(193)
【技能要点 1】弹簧管压力表安装	(193)
【技能要点 2】U 形管压力计安装	(194)
第三节 流量计安装	(194)
【技能要点 1】转子流量计安装	(194)
【技能要点 2】差压式流量计安装	(194)
第九章 管道吹洗、试压	(196)
第一节 基本规定	(196)
【技能要点 1】管道吹洗要求	(196)
【技能要点 2】管道的试压要求	(197)
第二节 管道系统吹扫	(197)
【技能要点 1】蒸汽吹扫	(197)



【技能要点 2】气体吹扫	(199)
第三节 管道的清洗	(201)
【技能要点 1】水清洗	(201)
【技能要点 2】油清洗	(202)
【技能要点 3】酸洗与钝化	(202)
【技能要点 4】脱脂	(206)
第四节 管道系统的试压	(206)
【技能要点 1】管道系统的强度试验和严密性试验	(206)
【技能要点 2】工业管道的试压	(207)
第十章 管道的涂装与绝热	(210)
第一节 管道防腐	(210)
【技能要点 1】沥青防腐层	(210)
【技能要点 2】环氧煤沥青防腐层	(211)
第二节 管道绝热施工方法及要求	(212)
【技能要点 1】一般方法	(212)
【技能要点 2】施工要求	(213)
第三节 管道绝热结构与施工	(216)
【技能要点 1】胶泥涂抹式	(216)
【技能要点 2】绑扎式	(216)
【技能要点 3】充填式	(220)
【技能要点 4】浇筑式	(221)
第四节 管件、阀门及托吊架绝热结构	(222)
【技能要点 1】弯管绝热结构	(222)
【技能要点 2】三通的绝热结构	(224)
【技能要点 3】阀门的绝热结构	(225)
【技能要点 4】法兰的绝热结构	(226)
【技能要点 5】托架、吊卡处的绝热结构	(227)

第十一章 管道施工的安全技术	(228)
第一节 管道工安全教育	(228)
【技能要点1】管道工容易发生的安全事故及主要原因 ...	(228)
【技能要点2】安全技术教育	(228)
【技能要点3】安全防护教育	(229)
【技能要点4】安全施工教育	(229)
第二节 管道施工安全措施	(230)
【技能要点1】土方工程安全技术	(230)
【技能要点2】高空作业安全技术	(233)
【技能要点3】吊装作业安全技术	(234)
【技能要点4】电、气焊作业安全技术	(235)
第三节 管道施工安全管理	(236)
【技能要点1】重视安全教育	(236)
【技能要点2】加强安全防护	(237)
参考文献	(239)

第一章 管道加工

第一节 管子除锈

【技能要点 1】手工除锈

手工除锈依然是施工现场管道除锈的惯用方法之一,主要使用钢丝刷、砂布、扁铲等工具,靠手工方法敲、铲、刷、磨,以除去污物、尘土、锈垢。对管子表面的浮锈和油污,也可以用有机溶剂如汽油、丙酮擦洗。

采用手工除锈时,应注意清理焊缝的焊皮及飞溅的熔渣,因为它们更具有腐蚀性。应杜绝施焊后不清理药皮就进行涂漆的错误做法。

【技能要点 2】机械除锈

管子在运到现场安装以前,采用机械方法集中除锈并涂刷一层底漆是比较好的施工方法,但目前还没有定型的适用中小口径的国产管道除锈机械,施工单位使用的除锈机械多是自行设计制造的,型式多种多样。

小型除锈机具主要有:风动刷、电动刷、除锈枪、电动砂轮及针束除锈器等,它们以冲击摩擦的方式,可以很好地除去污物和锈蚀。

使用风动或电动钢丝刷是为了除去浮锈和非紧附的氧化皮,不应为了除去紧附的氧化皮而对管子表面过度磨刷。电动砂轮只用在需要修磨锐边、焊瘤、毛刺等表面缺陷时,而不能用于一般除锈。

针束除锈器是一种小型风动工具,它可随不同曲面而自行调节的 30~40 个针束,适用于弯曲、狭窄、凹凸不平及角缝处,用来清除锈层、氧化皮、旧涂层及焊渣,效果较好,工作效率高。针束除



锈器在工厂中使用较多,而施工现场较少使用。

【技能要点3】喷砂除锈

1. 干喷砂

干喷砂通常使用粒径为 1~2 mm 的石英砂或干净的河砂。当钢板厚度为 4~8 mm 时,砂的粒径约为 1.5 mm,压缩空气压力为 0.5 MPa,喷射角度为 45°~60°,喷嘴与工作面的距离为 100~200 mm。当钢板厚度为 1 mm 时,应采用已用过 4~5 次、粒径为 0.15~0.5 mm 的细河砂。

喷砂使用的压缩空气应干燥清洁,不许含有水分和油污,可用白漆靶板放在排气口 1 min,表面应无污点、水珠。砂料应选用质地坚硬有棱角的石英砂、金刚砂或硅质河砂及海砂,砂料必须干净,使用前应经过筛选,且要干燥,含水量应不大于 1%。喷砂作业的工艺指标见表 1—1。

表 1—1 干喷砂工艺指标

喷砂材料	砂子粒径标准 筛孔(mm)	压缩空气压力 不低于(MPa)	喷嘴最小 直径(mm)	喷射角 (°)	喷距 (mm)
石英砂	全部通过 3.2 mm 筛孔,不通过 0.63 mm 筛孔,0.8 mm 筛孔筛余量不少于 40%	0.5	6~8	30~75	80~200
硅质河砂或海砂	全部通过 3.2 mm 筛孔,不通过 0.63 mm 筛孔,0.8 mm 筛孔筛余量不少于 40%	0.5	6~8	30~75	80~200
金刚砂	全部通过 3.2 mm 筛孔,不通过 0.63 mm 筛孔,0.8 mm 筛孔筛余量不少于 40%	0.35	5	30~75	80~200

喷砂用的喷嘴内径为 6~8 mm,一般用 45 号钢制成,并经渗碳淬火处理以增加硬度。为了减少喷嘴的磨损及消耗,可以使用



硬质陶瓷内套,其使用寿命为工具钢内套的 20 倍。

施工现场最简单的干喷砂除锈工艺流程如图 1—1 所示。操作时一人持喷嘴,另一人将输砂胶管的末端插入砂堆,压缩空气通过喷嘴时形成的真空连续地把砂吸入喷嘴,砂与压缩空气充分混合后以高速喷射到工作面上。

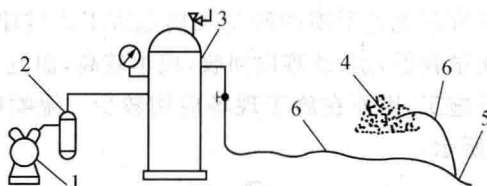


图 1—1 简易喷砂工艺流程

1—空压机;2—油水分离器;3—贮气罐;4—砂堆;5—喷枪;6—胶管

在固定的喷砂场所,也可采用结构比较简单的单室喷砂工艺,如图 1—2 所示。

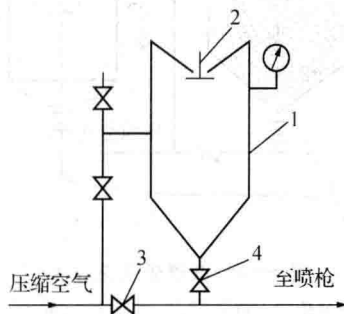


图 1—2 单室喷砂工艺流程

1—砂罐;2—进砂阀;3—阀门;4—出砂阀塞

通过进砂阀 2 将砂装入砂罐 1,然后通入压缩空气使砂罐 1 的内部压力与压缩空气的压力相平衡,打开阀门 3 与出砂旋塞 4,压缩空气即可夹带砂粒进入喷枪,进行喷砂除锈作业。

干喷砂的最大缺点是作业时砂尘飞扬,污染空气,影响周围环境和操作人员的健康。因此,必须加强劳动保护,操作人员应当戴防尘口罩、防尘眼镜或特殊呼吸面具。

2. 湿喷砂