

从零开始学技术—土建工程系列

建筑电工

JIANZHU DIANGONG

孟文路 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

教育部推荐教材——土建工程类

建筑电工

JIANZHU DIANGONG

第三版 蓝本

教育部 推荐教材
——蓝本——

中国建筑工业出版社

（北京）

从零开始学技术—土建工程系列

建筑电工

孟文璐 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,系统地介绍了电缆线路、电气照明器具、电梯电气装置施工、电气设备、防雷及接地装置、线路敷设、母线装置及施工现场安全用电技术等。本书技术内容最新、最实用,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。

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

图书在版编目(CIP)数据

建筑电工 / 孟文璐主编. — 北京:中国铁道出版社,2012.6

(从零开始学技术·土建工程系列)

ISBN 978-7-113-13916-2

I. ①建… II. ①孟… III. ①建筑工程—电工—基本知识 IV. ①TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 238231 号

书 名: 从零开始学技术—土建工程系列
建 筑 电 工
作 者: 孟文璐

策划编辑:江新锡

责任编辑:徐 艳

电话:010-51873193

助理编辑:董苗苗

封面设计:郑春鹏

责任校对:王 杰

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:9.25 字数:237千

书 号:ISBN 978-7-113-13916-2

定 价:24.00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 电缆线路	(1)
第一节 电缆桥架安装和桥架内电缆敷设	(1)
【技能要点 1】一般规定	(1)
【技能要点 2】电缆管的加工及敷设	(4)
【技能要点 3】电缆桥架安装施工	(5)
【技能要点 4】电缆桥架内电缆敷设施工	(5)
【技能要点 5】质量标准	(10)
第二节 电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设	(12)
【技能要点 1】一般规定	(12)
【技能要点 2】直埋电缆施工	(13)
【技能要点 3】电缆沟和隧道的电缆敷设	(16)
【技能要点 4】电缆竖井内电缆敷设	(21)
【技能要点 5】电缆排管的安装	(23)
【技能要点 6】防火电线电缆的敷设	(26)
【技能要点 7】质量标准	(28)
第三节 电缆头制作、接线	(29)
【技能要点 1】一般规定和准备工作	(29)
【技能要点 2】制作要求	(32)
【技能要点 3】10(6)kV 交联聚乙烯电力电缆户内、外干 包式电缆终端头制作与安装	(34)
【技能要点 4】0.6/1kV 干包式塑料电缆终端头制作与 安装	(38)
【技能要点 5】电缆的防火与阻燃	(43)



【技能要点 6】质量标准	(44)
第二章 电气照明器具	(46)
第一节 室内灯具安装	(46)
【技能要点 1】一般规定	(46)
【技能要点 2】灯具检查	(48)
【技能要点 3】测位画线,预留预埋固定件或打眼安装 固定件	(48)
【技能要点 4】灯具组装	(48)
【技能要点 5】灯具安装接线	(50)
【技能要点 6】通电试运行	(53)
【技能要点 7】质量标准	(53)
第二节 室外灯具安装	(55)
【技能要点 1】一般规定	(55)
【技能要点 2】景观照明灯安装	(56)
【技能要点 3】霓虹灯安装	(58)
【技能要点 4】建筑物彩灯安装	(60)
【技能要点 5】航空障碍标志灯安装	(63)
【技能要点 6】质量标准	(63)
第三节 开关、插座、风扇安装	(67)
【技能要点 1】一般规定	(67)
【技能要点 2】定位画线	(67)
【技能要点 3】清理底座	(67)
【技能要点 4】开关安装	(67)
【技能要点 5】插座安装	(69)
【技能要点 6】风扇安装	(71)
【技能要点 7】通电试验	(72)
【技能要点 8】质量标准	(72)



第三章 电梯电气装置施工	(75)
第一节 电梯电源、照明及配线	(75)
【技能要点 1】电梯电源和照明	(75)
【技能要点 2】配线	(77)
第二节 电气设备和安全保护装置安装	(80)
【技能要点 1】电气设备安装	(80)
【技能要点 2】安全保护装置	(83)
第三节 调整试车和工程交接验收	(85)
【技能要点 1】调整试车	(85)
【技能要点 2】工程交接验收	(87)
第四章 电气设备	(88)
第一节 变压器、箱式变电所安装	(88)
【技能要点 1】一般规定	(88)
【技能要点 2】变压器安装	(93)
【技能要点 3】箱式变电所安装	(106)
【技能要点 4】质量标准	(111)
第二节 配电(控制)盘柜安装	(113)
【技能要点 1】一般规定	(113)
【技能要点 2】配电柜、控制柜安装	(114)
【技能要点 3】动力、照明配电箱安装	(123)
【技能要点 4】送电、试运行	(132)
【技能要点 5】质量标准	(136)
第三节 低压电动机安装	(140)
【技能要点 1】一般规定	(140)
【技能要点 2】电动机安装准备	(140)
【技能要点 3】电动机的安装	(141)



【技能要点4】质量标准	(147)
第四节 低压电器动力设备试验和试运行	(148)
【技能要点1】接地或接零检查	(148)
【技能要点2】二次接线检查	(149)
【技能要点3】低压断路器检查试验	(151)
【技能要点4】双金属片式热继电器检查试验	(152)
【技能要点5】接触器检查	(152)
【技能要点6】启动器检查	(153)
【技能要点7】低压电器	(155)
【技能要点8】柜、屏、台、箱、盘试验	(156)
【技能要点9】控制回路模拟动作试验	(158)
【技能要点10】试运行	(158)
第五章 防雷及接地装置	(160)
第一节 接地装置安装	(160)
【技能要点1】一般规定	(160)
【技能要点2】人工接地体制作	(161)
【技能要点3】人工接地装置安装	(161)
【技能要点4】自然接地体安装	(162)
【技能要点5】后期处理	(169)
【技能要点6】质量标准	(170)
第二节 避雷引下线敷设	(171)
【技能要点1】一般规定	(171)
【技能要点2】明装避雷引下线安装	(172)
【技能要点3】暗装避雷引下线安装	(173)
【技能要点4】质量标准	(174)
第三节 接闪器安装	(177)
【技能要点1】一般规定	(177)



【技能要点 2】独立避雷针制作安装	(177)
【技能要点 3】建筑物、构筑物避雷针制作安装	(180)
【技能要点 4】暗装避雷带	(182)
【技能要点 5】避雷带通过伸缩沉降的做法	(184)
【技能要点 6】质量标准	(185)
第四节 建筑物等电位联结	(185)
【技能要点 1】一般规定	(185)
【技能要点 2】定位画线	(187)
【技能要点 3】预留或安装等电位箱体	(187)
【技能要点 4】等电位联结导体连接	(187)
【技能要点 5】等电位联结导通测试	(191)
【技能要点 6】质量标准	(191)
第五节 建筑物电子信息系统防雷施工	(192)
【技能要点 1】一般规定	(192)
【技能要点 2】接地装置	(192)
【技能要点 3】接地线	(193)
【技能要点 4】等电位接地端子板(等电位连接带)	(193)
【技能要点 5】浪涌保护器	(194)
【技能要点 6】线缆敷设	(196)
【技能要点 7】验收项目	(196)
【技能要点 8】维护与管理	(197)
第六章 线路敷设	(199)
第一节 室外线路架设	(199)
【技能要点 1】一般规定	(199)
【技能要点 2】导线架设	(202)
【技能要点 3】接户线	(208)
【技能要点 4】质量标准	(210)

第二节 电线导管	(211)
【技能要点 1】一般规定	(211)
【技能要点 2】钢管暗敷设	(212)
【技能要点 3】钢管明敷设	(219)
【技能要点 4】吊顶内、护墙板内管路敷设	(222)
【技能要点 5】套接紧定式钢导管敷设	(223)
【技能要点 6】硬质阻燃塑料管(PVC)敷设	(226)
【技能要点 7】质量标准	(229)
第三节 电线穿管与线槽敷线	(231)
【技能要点 1】一般规定	(231)
【技能要点 2】穿管施工	(232)
【技能要点 3】线槽敷线	(233)
【技能要点 4】质量标准	(235)
第四节 导线连接施工	(236)
【技能要点 1】导线的切削	(236)
【技能要点 2】单芯铜导线的直接连接	(236)
【技能要点 3】多芯铜导线的直接连接	(237)
【技能要点 4】导线焊接	(237)
【技能要点 5】接线端子压接	(238)
【技能要点 6】导线包扎	(239)
【技能要点 7】质量标准	(239)
第七章 母线装置	(241)
第一节 一般规定	(241)
【技能要点 1】母线安装基本要求	(241)
【技能要点 2】设备材料进场验收	(242)
第二节 裸母线安装	(243)
【技能要点 1】测量放线定位	(243)



【技能要点 2】支架制作安装	(244)
【技能要点 3】绝缘子安装	(244)
【技能要点 4】母线的加工	(246)
【技能要点 5】母线的连接	(247)
【技能要点 6】母线的安装	(250)
【技能要点 7】硬母线焊接	(254)
【技能要点 8】母线涂相色漆	(256)
【技能要点 9】检查送电	(257)
第三节 封闭母线,插接式母线施工	(258)
【技能要点 1】设备开箱清点检查	(258)
【技能要点 2】支架制作	(258)
【技能要点 3】支架安装	(258)
【技能要点 4】封闭、插接母线安装	(259)
【技能要点 5】母线的连接	(264)
【技能要点 6】分段测试绝缘	(264)
【技能要点 7】试运行	(264)
第八章 施工现场安全用电技术	(265)
第一节 触电	(265)
【技能要点 1】触电的种类	(265)
【技能要点 2】触电的伤害	(265)
【技能要点 3】触电急救	(266)
【技能要点 4】防止触电的措施	(268)
第二节 电气作业安全措施	(270)
【技能要点 1】电气作业安全措施	(270)
【技能要点 2】低压电气作业安全措施	(270)
【技能要点 3】自发电和双电源用户使用的安全措施	(273)
第三节 电气防火与防爆	(273)



【技能要点 1】电气火灾与爆炸的原因	(273)
【技能要点 2】电气火灾与防爆的措施	(274)
【技能要点 3】电气火灾的扑救方法	(274)
第四节 电工安全操作	(275)
【技能要点 1】暂设电工安全操作要求	(275)
【技能要点 2】安装电工安全操作要求	(277)
参考文献	(281)

第一章 电缆线路

第一节 电缆桥架安装和桥架内电缆敷设

【技能要点1】一般规定

由支、吊、托架支撑的托盘(槽)或梯架直线段、弯通非直线段组合而成,敷设电缆具有连续性的刚性结构系统,为电缆桥架。电缆桥架如图1—1所示。

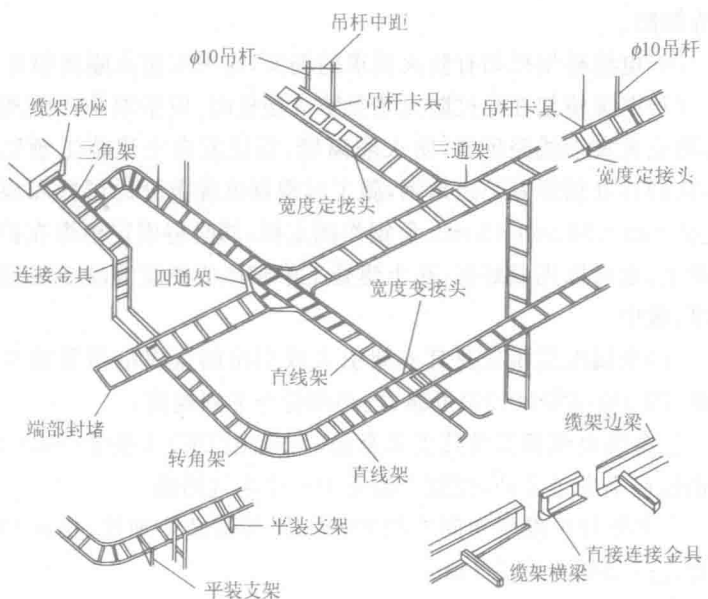


图 1—1 电缆桥架 (单位:mm)

(1) 电缆及其附件在安装前的保管,其保管期限应为一年及以下。当长期保管时,应符合设备保管的专门规定。采用的电缆及附件均应符合国家现行技术标准的规定,并应有合格证件,设备应



有铭牌。电缆及其附件安装用的钢制紧固件,除地脚螺栓外,应用热镀锌制品。对有抗干扰要求的电缆线路,应按设计要求采取抗干扰措施。

(2)金属电缆桥架及其支架和引入或引出的金属电缆导管必须接地(PE)或接零(PEN)可靠。金属电缆桥架及支架全长应不少于2处与接地(PE)或接零(PEN)干线相连接。

(3)非镀锌电缆桥架间连接板的两端跨接线铜芯接地线,接地线最小允许截面积不小于 4 mm^2 。

(4)镀锌电缆桥架间连接板的两端不跨接接地线,但连接板两端不少于2个有防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

(5)电缆敷设严禁有绞拧、铠装压扁、护层断裂和表面严重划伤等缺陷。

(6)电缆桥架处如有防火要求的场所,应采取防火隔离措施。

(7)电缆桥架在穿过防火墙及防火楼板时,应采取防火隔离措施,防止火灾沿线路延燃;防火隔离墙、板应配合土建施工预留洞口,在洞口处预埋好护边角钢,施工时根据电缆敷设的层数和根数用 $L50\text{ mm}\times50\text{ mm}\times5\text{ mm}$ 角钢作固定框,同时将固定框焊在护边角钢上;也可以先做好框,在土建施工中砌体或浇灌混凝土时安装在墙、板中。

(8)金属电缆桥架及其支架引入或引出的金属电缆导管必须接地(PE)或接零(PEN)可靠,且必须符合下列规范:

①金属电缆桥架及其支架全长,与接地(PE)或接零(PEN)干线相连接不少于2处,使整个桥架为一个电气通路。

②非镀锌电缆桥架间连接的两端跨接铜芯接地线,接地线最小允许截面积不小于 4 mm^2 。

③镀锌电缆桥架间连接板的两端可不跨接接地线,但连接板两端有不少于2个防松螺帽或防松垫圈的连接固定螺栓。

(9)盘、梯架端部之间连接电阻不应大于 $0.00033\ \Omega$,并应用等电位联结测试仪(导通仪)或微 Ω 表测试,测试应在连接点的两侧进行,对整个桥架全长的两端连接电阻不应大于 $0.5\ \Omega$ 或由设