

市政施工现场管理人员一本通系列丛书



市政现场电工 一本通

◎ 本书编委会 编

SHIZHENGXIANCHANGDIANGONG
YIBENTONG



中国建材工业出版社

市政施工现场管理人员一本通系列丛书

市政现场电工一本通

本书编委会 编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

市政现场电工一本通/《市政现场电工一本通》编委会编. —北京:中国建材工业出版社,2010.4

(市政施工现场管理人员一本通系列丛书)

ISBN 978-7-80227-724-3

I. ①市… II. ①市… III. ①市政工程—电工技术—基本知识 IV. ①TU994

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 024156 号

市政现场电工一本通

本书编委会 编

出版发行: **中国建材工业出版社**

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 850mm×1168mm 1/32

印 张: 16

字 数: 627 千字

版 次: 2010 年 4 月第 1 版

印 次: 2010 年 4 月第 1 次

书 号: ISBN 978-7-80227-724-3

定 价: 35.00 元

本社网址: www.jccbs.com.cn 网上书店: www.kejibook.com

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。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

本书全面系统地讲述了市政工程现场电工的专业技术及管理知识。全书共分十五章,主要内容包括市政工程现场电工概述,电工识图,现场电工常用工具、材料和仪表,架空线路及杆上电气设备安装,变压器安装,柴油发电机组安装,常用电动机安装,配电装置安装,母线加工与安装,不间断电源安装,市政工程电缆线路敷设,市政工程现场照明装置安装,电气装置保护接零、接地与防雷,市政工程现场临时用电安全管理,市政工程施工现场电气安全管理等。

本书内容新颖、实用性强,可供市政工程现场电工及相关专业技术人员使用,也可作为市政工程现场电工的岗位培训教材。

市政现场电工一本通

编 委 会

主 编：张家驹

副主编：代红卫 于 钊

编 委：窦连涛 苗 旺 王金枝 王洁蕾

李 慧 卻建荣 张丽霞 陈有杰

徐梅芳 左万义 王 燕 张 迪

目 录

第一章 市政工程施工现场电工概述	(1)
第一节 现场电工的基本要求与职责	(1)
一、现场电工的基本要求	(1)
二、电气工作人员的主要职责	(3)
第二节 电气装置的使用环境	(4)
一、环境条件标志	(4)
二、环境条件对电气设备的影响	(5)
三、普通电气设备的使用环境条件	(5)
第三节 基本电气额定值	(6)
一、额定电压	(6)
二、额定电流	(8)
三、额定频率	(9)
第四节 常用术语及数据	(11)
一、电工常用术语	(11)
二、电工常用数据	(19)
第二章 电工识图	(23)
第一节 电气图的构成与内容	(23)
一、电气图的基本构成	(23)
二、电气图的基本内容	(24)
第二节 常用电气图形与文字符号	(25)
一、电气图形符号	(25)
二、电气文字符号	(40)
第三节 电气施工图识读	(48)
一、识图的基本方法	(48)
二、识图的基本步骤	(48)

三、识图的注意事项	(49)
第三章 现场电工常用工具、材料和仪表	(50)
第一节 现场电工常用工具	(50)
一、常用工具	(50)
二、登高工具	(57)
三、架线工具	(59)
四、绝缘安全用具	(62)
第二节 电气工程常用材料	(64)
一、导电材料	(64)
二、绝缘材料	(73)
三、磁性材料	(90)
第三节 电工测量仪表	(101)
一、电工仪表的分类	(101)
二、电工仪表的标记、符号	(102)
三、仪表测量机构及其工作原理	(103)
四、电工仪表的选择	(103)
五、常用测量仪表	(104)
第四章 架空线路及杆上电气设备安装	(116)
第一节 架空线路安装	(116)
一、架空电杆安装	(116)
二、拉线安装	(126)
三、导线架设与连接	(136)
第二节 杆上电气设备安装	(152)
一、常用金具	(152)
二、安装要求	(153)
三、横担组装	(154)
四、绝缘子安装	(158)
第五章 变压器安装	(160)
第一节 变压器分类、铭牌及技术参数	(160)
一、变压器分类	(160)

二、变压器铭牌.....	(161)
三、电力变压器产品技术参数.....	(163)
四、PE 线和 PEN 线的要求.....	(167)
第二节 变压器的结构和工作原理.....	(169)
一、变压器的结构	(169)
二、变压器的工作原理	(172)
第三节 变压器安装施工	(173)
一、工艺流程.....	(173)
二、设备验收.....	(174)
三、变压器、电抗器干燥	(177)
四、变压器、电抗器搬运就位	(181)
五、变压器安装方法	(181)
六、变压器接地.....	(186)
七、变压器试验.....	(187)
第六章 柴油发电机组安装	(192)
第一节 柴油机概述.....	(192)
一、柴油机的工作系统	(192)
二、柴油机的优缺点	(196)
第二节 柴油发电机组类型及选择.....	(197)
一、柴油发电机组的型号及技术性能	(197)
二、柴油发电机组功率匹配及运行	(201)
第三节 柴油发电机组安装要求	(203)
一、柴油发电机组安装要点	(203)
二、柴油发电机组安装程序	(211)
第七章 常用电动机安装	(212)
第一节 直流电动机.....	(212)
一、直流电动机的结构	(212)
二、直流电动机的工作原理	(215)
三、直流电动机的机械特性	(215)
四、直流电动机的型号及铭牌数据	(217)

五、直流电动机的接线与运行	(217)
第二节 同步电动机	(219)
一、同步电动机的结构	(219)
二、同步电动机的工作原理	(220)
三、同步电动机的安全操作	(220)
第三节 三相异步电动机	(221)
一、三相异步电动机的构造	(221)
二、三相异步电动机的型号及铭牌数据	(223)
三、三相异步电动机的机械特性	(225)
四、三相异步电动机的选择	(225)
五、三相异步电动机的安装与运行	(226)
六、三相异步电动机启动前的安全检查	(230)
第八章 配电装置安装	(232)
第一节 配电室及自备电源	(232)
一、配电室	(232)
二、230/400V 自备发电机组	(233)
第二节 施工现场配电箱与开关箱	(234)
一、配电箱与开关箱的选择	(234)
二、配电箱与开关箱的设置	(238)
三、配电箱与开关箱的使用	(240)
第三节 低压电气动力设备试验与试运行	(245)
一、低压电气设备安装	(245)
二、设备试验和试运行	(247)
三、断路器操作机构试验	(247)
四、绝缘电阻测试	(249)
第四节 低压电器安装与质量检验	(250)
一、一般规定	(250)
二、开关电器	(251)
三、保护电器	(260)
四、低压配电屏	(266)

五、低压电器施工质量检验	(269)
第九章 母线加工与安装	(274)
第一节 母线加工	(274)
一、材料要求	(274)
二、母线下料	(274)
三、母线弯曲	(274)
四、母线矫直	(277)
五、铝合金管母线的加工制作	(277)
六、母线搭接面加工	(277)
第二节 母线安装	(278)
一、施工作业条件	(278)
二、放线检查	(278)
三、支架安装	(278)
四、绝缘子安装	(279)
五、母线安装施工	(280)
六、母线接地保护	(291)
七、母线试验与试运行	(292)
第十章 不间断电源安装	(294)
第一节 不间断电源概述	(294)
一、不间断电源的分类	(294)
二、供电方式	(295)
三、不间断电源的选择	(295)
四、主接线方案	(296)
五、不间断电源的应用及发展趋势	(297)
第二节 不间断电源设备安装	(297)
一、大型 UPS 设备的布置	(298)
二、不间断电源配线	(298)
三、不间断电源测试	(299)
四、蓄电池组安装	(299)
五、蓄电池组试验	(301)

六、运行中蓄电池检查	(301)
第三节 蓄电池安装	(302)
一、蓄电池型号	(302)
二、蓄电池电解液配制	(303)
三、蓄电池安装	(305)
四、注液	(307)
五、蓄电池充电	(307)
六、铅焊接	(309)
七、蓄电池维护	(310)
第十一章 市政工程电缆线路敷设	(312)
第一节 电缆敷设的规定	(312)
一、电缆敷设的基本要求	(312)
二、冬期电缆敷设措施	(315)
第二节 电缆沟、电缆竖井内电缆敷设	(316)
一、施工材料及设备准备	(316)
二、电缆的加热	(316)
三、工序交接确认	(317)
四、电缆支架安装	(318)
五、电缆沟内电缆敷设	(319)
六、电缆竖井内电缆敷设	(321)
第三节 电缆直埋敷设	(324)
一、埋设要求	(324)
二、挖样洞	(326)
三、开挖电缆沟	(326)
四、拉引电缆	(326)
五、敷设电缆	(328)
第四节 桥架内电缆敷设	(329)
一、电缆桥梁的组成	(329)
二、电缆桥架的结构类型	(330)
三、电缆桥架的选择	(331)

四、市政工程电缆桥架的安装	(332)
五、桥架内电缆敷设	(336)
六、电缆桥架送电试验	(338)
第五节 电缆低压架空及桥梁上敷设	(338)
一、电缆低压架空敷设	(338)
二、电缆在桥梁上敷设	(339)
第六节 电缆保护管敷设	(339)
一、电缆保护管的选用	(339)
二、使用范围	(340)
三、电缆保护管的加工	(340)
四、电缆保护管的连接	(341)
五、电缆保护管的敷设	(342)
第七节 电缆排管敷设	(344)
一、电缆排管的敷设要求	(344)
二、电缆在排管内敷设	(345)
三、石棉水泥管排管敷设	(345)
第八节 电线电缆连接与接线	(348)
一、导线连接的要求	(348)
二、焊锡的配制	(348)
三、导线绝缘层的剥切	(349)
四、铝、铜导线的连接	(349)
五、电缆导体的连接	(350)
六、电缆接线	(350)
第九节 线路绝缘测试	(353)
一、测量绝缘电阻	(353)
二、电缆相位检查	(355)
三、直流耐压试验及泄漏电流测量	(355)
第十二章 市政工程现场照明装置安装	(358)
第一节 常用照明器及照度计算	(358)
一、常用照明器及选用	(358)

二、照度计算	(366)
第二节 电气照明系统及照明设备安装	(368)
一、电气照明系统安装	(368)
二、电气照明设备安装	(370)
第三节 电气照明装置施工质量检验	(374)
一、开关与插座安装检查	(374)
二、照明灯具安装检查	(374)
三、照明配电箱(板)安装检查	(376)
四、照明回路的通电检查签证检查	(376)
第十三章 电气装置保护接零、接地与防雷	(378)
第一节 保护接零	(378)
一、概述	(378)
二、电气装置的接零	(381)
第二节 保护接地	(382)
一、概述	(382)
二、电气装置的接地	(384)
第三节 施工现场防雷	(389)
一、常用防雷装置	(389)
二、防雷装置的安装	(390)
第十四章 市政工程现场临时用电安全管理	(394)
第一节 现场临时用电管理制度	(394)
一、电气维修制度	(394)
二、工作监护制度	(394)
三、电工及用电人员的操作制度	(394)
四、电器及电气料具使用制度	(395)
五、安全教育和培训制度	(395)
六、宿舍安全用电管理制度	(395)
七、安全检测制度	(396)
八、安全用电技术交底制度	(396)
九、工程拆除制度	(396)

十、安全检查评估制度	(397)
十一、其他有关规定	(397)
第二节 临时用电组织设计	(397)
一、施工组织设计要求	(397)
二、临时用电施工组织设计的编制	(398)
三、负荷计算	(402)
第三节 用电安全技术措施	(408)
一、工作票制度	(408)
二、装设接地线制度	(410)
三、装设遮拦制度	(410)
四、不停电检修制度	(411)
五、验电制度	(411)
六、放电制度	(412)
七、停电制度	(412)
第四节 现场电工安全操作	(413)
一、一般规定	(413)
二、安装电工	(413)
三、暂设电工	(416)
第五节 施工用电检查评分	(421)
一、施工用电检查评分表	(421)
二、配电箱、开关箱检查	(423)
三、配电线路检查	(426)
四、变配电装置检查	(428)
五、电器装置检查	(428)
六、现场照明检查	(429)
七、外电防护检查	(429)
八、接地与接零保护系统检查	(430)
九、用电档案	(431)
第六节 现场用电安全技术档案	(432)
一、安全技术档案内容	(432)

二、安全技术档案记录	(433)
第十五章 市政工程施工现场电气安全管理	(451)
第一节 电气安全管理	(451)
一、一般规定	(451)
二、基本内容	(460)
第二节 电工安全工具及器具	(460)
一、一般防护用具	(460)
二、绝缘安全用具	(461)
三、安全腰带	(464)
四、安全用具的检验与存放	(464)
第三节 漏电保护器	(466)
一、漏电保护器的种类	(466)
二、电流型漏电保护器工作原理	(466)
三、漏电保护器的选型	(468)
四、漏电保护器的分项保护方式	(470)
五、漏电开关的安装接线	(472)
第四节 施工现场触电事故及救护	(477)
一、电流对人体的作用	(477)
二、触电对人体的伤害	(478)
三、影响触电严重程度的因素	(479)
四、触电事故的预防措施	(481)
五、触电事故的紧急救护	(482)
第五节 电气火灾和爆炸原因及预防治理	(488)
一、防火防爆的原因	(488)
二、电气火灾和爆炸的预防	(489)
三、电气火灾的扑救	(491)
参考文献	(496)

第一章 市政工程现场电工概述

第一节 现场电工的基本要求与职责

一、现场电工的基本要求

1. 电气专业技术人员

(1)接受过系统的电气专业培训,掌握安全用电的基本知识和各种机械设备、电气设备的性能,熟知《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ 46—2005)及其他用电规范。

(2)熟知电气事故的种类、危害,掌握事故的规律性和处理事故的方法,熟知事故报告规程。

(3)掌握调度管理要求和用电管理规定。

(4)掌握触电急救的方法。

(5)能独立编制临时用电施工组织设计。

(6)熟知用电安全操作规程及技术、组织措施等。

2. 电工

(1)年满十八周岁,工作认真负责,身体健康,无妨碍从事本职工作的病症和生理缺陷,具有初中以上文化程度和具有电工安全技术、电工基础理论和专业知识,并有一定的实践经验。

(2)对从事电工作业的人员(包括工人、工程技术人员和管理人员),必须进行安全教育和安全技术培训。培训的时间和内容,根据国家(或部)颁发的电工作业《安全技术考核标准》和有关规定而定。

电工作业人员经安全技术培训后,必须进行考核。经考核合格取得操作证者,方准独立作业。考核的内容,由发证部门根据国家(或部)颁发的电工作业《安全技术考核标准》和有关规定确定。考核分为安全技术理论和实际操作两部分,理论考核和实际操作都必须达到合格要求。考核不合格者,可进行补考,补考仍不合格者,须重新培训。

电工作业人员的考核发证工作,由地、市级以上劳动行政主管部门负责;电业系统的电工作业人员,由电业部门考核发证。对无证人员严禁进行电工作业。

对新从事电工作业的人员,必须在持证人员的现场指导下进行作业。见习或学徒期满后,方可准许考核取证。取得操作证的电工作业人员,必须定期(两年)进行复审。未经复审或复审不合格者,不得继续独立作业。

(3)维修、安装或拆除临时用电工程必须由电工完成,该电工必须持有特种作

业操作证,且在有效期内。

(4)应了解电气事故的种类和危害,电气安全特点、重要性,能正确处理电气事故。

(5)熟悉触电伤害的种类、发生原因及触电方式,了解电流对人体的危害,触电事故发生的规律,并能对触电者采取急救措施。

(6)电工等级应同临时用电工程的技术难易程度和复杂性相适应,对于应由高等级电工完成的不能指派低等级的电工去做。

(7)应知我国的安全电压等级、安全电压的选用和使用条件。

(8)应知绝缘、屏护、安全距离等防止直接电击的安全措施、绝缘损坏的原因、绝缘指标;能掌握防止绝缘损坏的技术要求及测试绝缘的方法。

(9)应知保护接地(TT系统)、保护接零(TN系统)中性点不接地或经过阻抗接地(TT系统)等防止间接电击的原理及措施;能针对在建工程的供电方式掌握接地、接零的方式、要求和安装测试的方法。

(10)应知漏电保护器的类型、原理和特性、技术参数;能根据用电设备合理选择漏电保护装置及正确的接线方式、使用、维修知识。

(11)应知雷电形成及对电气设备、设施和人身体的危害;掌握防雷的要求及避雷措施。

(12)应知电气火灾的形成原因和预防措施,懂得电气火灾的补救程序和灭火器材的选择、使用的方法与保管知识。

(13)掌握照明装置,移动电具,手持式电动工具及临时供电线路安装、运行、维修的安全技术要求。

(14)掌握与电工作业有关的登高、机械、起重、搬运、挖掘、焊接、爆破等作业的安全技术要求。

(15)掌握静电感应的原理及在临近带电设备或有可能产生感应电压的设备上工作时的安全技术要求。

(16)了解电气安全保护用具的种类、性能及用途,掌握使用、保管方法和试验周期、试验标准。

(17)了解施工现场周围环境对电气设备安全运行的影响,掌握相应的防范事故的措施。

(18)了解施工现场特点,了解潮湿、高温、易燃、易爆、导电性腐蚀性气体或蒸汽、强电磁场、导电性物体、金属容器、地沟、隧道、井下等环境条件对电气设备和安全操作的影响,能知道在相应环境条件下设备造型、运行、维修的电气安全技术要求。

(19)了解电气设备的过载、短路、欠压、失压、断相等保护的原理,掌握本岗位中电气设备保护方式的选择和保护装置及二次回路的安装调试技术,掌握本岗位中电气设备的性能,主要技术参数及其安装、运行、检修、维护、测试等技术标准和