

公路工程现场管理人员一本通系列丛书

公路现场电工



一本通

GONGLUXIANCHANGDIANGONG
YIBENTONG

本书编委会 编

中国建材工业出版社

公路工程现场管理人员一本通系列丛书

公路现场电工一本通

本书编委会 编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

公路现场电工一本通/《公路现场电工一本通》编委会编. —北京:中国建材工业出版社,2009.1
(公路工程现场管理人员一本通系列丛书)
ISBN 978-7-80227-523-2

I.公… II.公… III.道路工程—工程施工—电工
IV. U415

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 199007 号

公路现场电工一本通

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:14

字 数:549千字

版 次:2009年1月第1版

印 次:2009年1月第1次

书 号:ISBN 978-7-80227-523-2

定 价:32.00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

本书主要介绍了公路工程现场用电管理,电气识图,电路基本知识,现场电工常用仪表、工具及材料,公路工程施工现场配电线路,公路工程施工现场配电装置,柴油发电机,电动机,变压器,公路工程施工现场照明、公路工程现场施工保护接零与接地、公路工程现场施工防火与防雷,公路工程施工现场电气安全等。

本书内容丰富、全面,实用性强,既可作为公路现场电工管理人员必备的工具书,也可作为现场电工及有关人员培训教材使用。

公路现场电工一本通

编 委 会

主 编：陈海霞

副主编：杜翠霞 韩俊英

编 委：胡立光 吉斌武 李 丽 李闪闪 梁 允
刘 超 刘亚桢 刘 怡 卢晓雪 卢月林
宋丽华 田 芳 王翠玲 王刚领 王秋艳
王四英 王艳妮 王 胤 辛国静 徐 晶
杨华军 张 静 张青立 张小玲 张彦宁
张英楠

前 言

根据我国公路交通发展的宏伟蓝图,2010年前全国公路通车里程将达到230万km,高速公路总里程达到5万km,基本建成西部8条省际通道,东部地区基本形成高速公路网,国、省干线公路等级全面提高,农村公路交通条件得到明显改善。再经过十几年的努力,全国公路总里程将达到300万km,高速公路总里程达到7万km以上,基本形成国家高速公路网。

现阶段由于全球性金融危机的不断蔓延与发展,我国经济也不可避免地受到了影响。为了抵御国际金融危机对我国经济的不利影响,我国中央政府审时度势,积极应对,快速出台了一系列以扩大内需为主调的稳定和保持国内经济增长的政策措施。这将给包括公路建设在内的交通基础设施建设带来新一轮发展机遇。国家将在高等级公路建设、农村公路建设、国省干线改造、费收政策改革、公路应急服务系统、超限治理和安保工程等方面进一步加快建设步伐。

随着我国公路工程建设的飞速发展,公路工程建设从业人员队伍不断扩大,多行业的施工企业都加入到了公路工程建设之中。为了确保公路工程建设的质量,国家和公路工程行业主管部门对加强公路工程施工现场技术人员的技术培训,提高他们的业务素质提出了明确的要求,要求公路工程施工人员应参加所在岗位的培训,并应取得相应岗位的上岗资格。为此我们组织公路工程方面的专家学者,根据公路工程岗位培训工作的需要,编写了这套《公路工程现场管理人员一本通系列丛书》。本套丛书共包括以下分册:

1. 道路施工员一本通
2. 桥涵施工员一本通
3. 公路质量员一本通
4. 公路监理员一本通
5. 公路材料员一本通
6. 公路测量员一本通

7. 公路安全员一本通
8. 公路造价员一本通
9. 公路资料员一本通
10. 公路现场电工一本通

本套丛书既是我国公路工程施工经验的总结,也是对我国公路工程施工管理过程的归纳与升华。与市面上同类图书比较,本套丛书主要具有以下特点:

(1)丛书紧扣“一本通”的理念进行编写。主要对公路工程施工现场管理人员的工作职责、专业技术知识、业务管理和质量管理实施细则以及有关的专业法规、标准和规范等进行了归纳总结,融新材料、新技术、新工艺为一体。

(2)在内容组成上,将理论性和技术实用性进行合理搭配,力求做到理论精练够用,技术实践突出,以满足公路工程建设施工现场管理人员的需要。因此丛书在叙述过程中选择了一定的必不可少的基本理论知识作为其技术部分的基础,以帮助读者尽快地领会技术内容的实质和要领,从而能在实际应用中发挥主观能动性,提高应用技术的水平。

(3)紧扣实际工作。丛书以公路工程施工过程为主线,将公路工程施工技术与相关标准规范、施工管理人员应具备的基本知识,以及公路工程施工质量控制要点、质量问题的原因分析、质量问题处理措施等知识全部融为一体,是一套不可多得的实用工具书。

丛书编写过程中,参考和引用了部分著作及文献资料,且得到了有关部门和专家的大力支持与帮助,在此深表谢意。由于编者的水平,丛书中错误及疏漏之处在所难免,恳请广大读者和有关专家批评指正。

丛书编委会

目 录

第一章 公路工程现场用电管理	(1)
第一节 现场用电人员基本职责	(1)
一、用电人员基本要求	(1)
二、现场电工	(1)
三、临时用电负责人	(1)
第二节 现场用电管理制度	(2)
一、安全教育和培训制度	(2)
二、电器及电气料具使用制度	(2)
三、安全用电技术交底制度	(3)
四、电工及用电人员的操作制度	(3)
五、安全检测制度	(3)
六、电气维修制度	(4)
七、工作监护制度	(4)
八、安全检查评估制度	(4)
九、宿舍安全用电管理制度	(5)
十、工程拆除制度	(5)
十一、其他有关规定	(5)
第三节 施工现场临时用电组织设计	(5)
一、施工现场临时用电组织设计原则与要求	(5)
二、施工现场临时用电组织设计主要内容	(6)
三、施工现场临时用电组织设计编制要点	(6)
第四节 施工现场临时用电负荷计算	(9)
一、施工现场临时用电负荷计算基本要求	(9)
二、施工现场临时用电负荷计算方法	(9)
第五节 施工现场临时用电安全技术档案	(16)
一、安全技术档案的内容	(16)
二、安全技术档案常用表格与记录	(17)

第二章 电气识图	(23)
第一节 电气识图的基本步骤与方法	(23)
一、识图的基本步骤	(23)
二、识图的基本方法	(24)
第二节 电气图的构成元素	(24)
一、标题栏	(24)
二、技术说明	(24)
三、电路图	(24)
第三节 电气图基本符号	(25)
一、电气图基本图形符号	(25)
二、电气图文字符号	(27)
三、电机、起动器图形符号	(31)
四、仪表、信号器件图形符号	(33)
五、照明灯具图形符号	(34)
六、配电箱、屏、控制台	(34)
七、插座、开关	(35)
第三章 电路基本知识	(40)
第一节 电磁感应	(40)
一、电流的磁效应	(40)
二、磁通和磁感应强度	(40)
三、电磁感应	(41)
四、互感	(41)
五、自感	(42)
六、涡流	(43)
第二节 直流电路	(44)
一、串联电路	(44)
二、并联电路	(45)
三、混联电路	(46)
第三节 交流电路	(47)
一、交流电的概念	(47)
二、正弦交流电的产生	(47)
三、正弦交流电的基本特征与表示	(49)
四、三相交流电路连接特点	(55)

第四章 现场电工常用仪表、工具及材料	(59)
第一节 常用仪表	(59)
一、仪表的符号与标记	(59)
二、仪表的分类	(60)
三、电流表的结构与工作原理	(60)
四、钳形电流表	(62)
五、万用表	(63)
六、电压表	(64)
七、电能表	(65)
八、兆欧表	(67)
九、接地电阻测试仪	(70)
十、电工仪表的选择	(71)
第二节 常用工具	(72)
一、绝缘安全用具	(72)
二、常用电工工具	(74)
三、登高工具	(80)
四、架线工具	(82)
第三节 常用材料	(84)
一、电工用磁性材料	(84)
二、常用导电材料	(95)
三、绝缘材料	(105)
第五章 公路工程施工现场配电线路	(123)
第一节 架空配电线路	(123)
一、架空线路施工基本要求	(123)
二、架空线路的结构组成形式	(125)
三、定位与画线	(140)
四、电杆基坑开挖	(143)
五、电杆组合	(146)
六、立杆	(147)
七、杆身调整	(149)
八、架空配电线路安装技术	(150)
第二节 施工现场电缆架设	(170)
一、电缆架空敷设技术要求	(170)

二、电缆埋地敷设技术要求	(170)
三、常用电缆	(172)
第三节 施工现场室内配线	(174)
第四节 管路敷设	(175)
一、金属软管敷设	(175)
二、塑料管敷设	(176)
三、钢管敷设	(176)
四、管路敷设质量检验	(178)
第五节 配线	(179)
一、管内穿线	(179)
二、钢索配线	(180)
三、瓷夹、瓷柱、瓷瓶配线	(180)
四、线槽配线	(181)
五、槽板配线	(182)
六、动力和照明配线	(182)
第六节 配电线路施工检修	(183)
一、横担与拉线的更换	(183)
二、安全措施	(185)
三、组织措施	(185)
四、技术措施	(186)
五、低压带电作业	(188)
六、撤(移)线	(188)
第六章 公路工程施工现场配电装置	(191)
第一节 配电室位置的选择	(191)
一、配电室的位置	(191)
二、配电室装设要求	(191)
三、配电室的布置要求	(191)
第二节 自备发电机组	(193)
一、自备发电线路与发电系统	(193)
二、自备发电机室的设置	(194)
第三节 配电箱与开关箱	(194)
一、常用的开关电器	(194)
二、配电箱、开关箱内应装的电器	(195)

三、配电箱与开关箱的选择	(195)
四、配电箱与开关箱的安装	(198)
五、配电箱与开关箱的使用技术要求	(199)
第四节 电气设备外壳防护与保护作用	(204)
一、电气设备外壳防护等级	(204)
二、保护电器的保护作用	(206)
第五节 低压电器	(207)
一、低压电器安装一般要求	(207)
二、刀开关与转换开关	(208)
三、熔断器	(209)
四、继电器	(210)
五、交流接触器	(212)
六、低压断路器	(213)
七、控制器	(216)
八、低压配电柜	(217)
第六节 低压电器施工质量检验	(220)
一、低压隔离开关、刀开关安装	(220)
二、低压断路器、低压接触器及电动机启动器安装	(220)
三、按钮及限位开关安装	(222)
四、电磁铁安装	(223)
五、变阻器及电阻器安装	(223)
第七节 常见低压电器故障及处理	(224)
一、低压断路器	(224)
二、继电器	(225)
三、接触器	(226)
第七章 柴油发电机	(229)
第一节 柴油发电机组型号与性能匹配	(229)
一、简介	(229)
二、柴油发电机组型号	(229)
三、柴油发电机组型号与性能匹配	(229)
四、柴油机组发电机的优缺点	(235)
第二节 柴油发电机组的选择与系统构成	(236)
一、柴油发电机组功率的选择	(236)

二、柴油发电机的系统构成	(237)
第三节 柴油发电机组的安装	(241)
一、柴油发电机机房设计	(241)
二、机房设备的布置	(245)
三、柴油机组的安装	(246)
四、柴油发电机机房噪声处理	(247)
第四节 柴油发电机组的运行	(249)
一、单机运行	(249)
二、并联运行	(249)
第五节 柴油发电机组故障及处理	(250)
一、同步发电机常见故障及处理	(250)
二、柴油机常见故障及处理	(251)
第八章 电动机	(255)
第一节 直流电动机	(255)
一、直流电动机的型号及性能匹配	(255)
二、直流电动机的构造	(256)
三、直流电动机的机械特征	(258)
四、直流电动机的工作原理	(260)
五、直流电动机的使用要点	(260)
第二节 同步电动机	(262)
一、同步电动机的结构	(262)
二、工作原理	(263)
三、同步电动机的使用要点	(263)
第三节 三相异步电动机	(264)
一、三相异步电动机的型号	(264)
二、常用异步电动机的外形及尺寸	(265)
三、三相异步电动机的性能	(267)
四、三相异步电动机的构造	(268)
五、三相异步电动机配置的选择	(270)
六、三相异步电动机的机械特性	(271)
七、三相异步电动机的使用要点	(272)
第四节 电动机常见故障及处理	(276)
一、直流电动机常见故障及处理	(276)

二、同步电动机常见故障及处理	(283)
三、异步电动机常见故障及处理	(286)
第九章 变压器	(290)
第一节 变压器型号及代号	(290)
一、变压器型号	(290)
二、变压器的类别与代号	(290)
第二节 变压器的性能配置匹配	(291)
一、环氧树脂干式电力变压器	(291)
二、油浸变压器	(292)
三、SF ₆ 气体绝缘变压器	(294)
四、电力变压器附件要求	(295)
五、电力变压器额定容量的一般使用条件	(296)
第三节 变压器结构与工作原理	(296)
一、变压器的结构	(296)
二、变压器的工作原理	(298)
第四节 变压器安装	(299)
一、安装位置要求	(299)
二、变压器安装前检查	(299)
三、安装工艺流程	(302)
四、变压器干燥	(304)
五、变压器就位	(307)
六、变压器安装	(307)
七、变压器接地	(313)
八、变压器送电试运行	(313)
第五节 变压器试验	(313)
一、电力变压器试验项目	(313)
二、检查所有分接头的变压比	(314)
三、检查三相变压器的结线组别和单相变压器引出线的极性	(314)
四、测量与铁芯绝缘的各紧固件及铁芯接地线引出套管 对外壳的绝缘电阻	(314)
五、绕组连同套管的交流耐压试验	(314)
六、绝缘油的试验	(315)
七、有载调压切换装置的检查 and 试验	(316)

八、套管的试验	(316)
九、冲击合闸试验	(317)
十、相位检查	(317)
十一、测量绕组连同套管的绝缘电阻、吸收比或极化指数 ..	(317)
第六节 变压器使用故障及处理	(318)
一、变压器运行检查	(318)
二、变压器常见故障及处理	(319)
第十章 公路工程施工现场照明	(320)
第一节 照明的类型及配电线路	(320)
一、照明的类型	(320)
二、照明方式	(320)
三、照明线路	(321)
第二节 照明配线	(325)
一、照明线管配线要求	(325)
二、线管穿线	(325)
第三节 照明设计	(325)
一、照度标准	(325)
二、常用照明器安装水平间距	(326)
三、常用照明器的悬挂高度	(326)
第四节 照明器	(327)
一、照明器的选用	(327)
二、施工现场常用照明器	(328)
第五节 照明系统安装	(336)
一、照明系统的构成	(336)
二、照明线路	(336)
三、照明配电箱(板)	(336)
第六节 照明安装	(337)
一、照明设备安装的一般要求	(337)
二、灯具安装要求	(338)
三、灯具安装技术	(339)
四、开关与插座安装	(340)
第七节 现场照明质量检验	(341)
一、照明配电箱(板)安装	(341)

二、照明、灯具安装	(342)
三、插座与开关安装	(343)
四、照明回路的通电检查签证	(344)
第十一章 公路工程现场施工保护接零与接地	(345)
第一节 保护接零	(345)
一、接零系统	(345)
二、TT 系统	(346)
三、IT 系统	(346)
四、TN 系统	(346)
五、电气装置的接零	(348)
第二节 保护接地	(349)
一、接地概述	(349)
二、接地的类型	(349)
三、接地装置的选择	(351)
四、电气装置接地技术要求	(353)
五、电气装置接地体(线)的连接	(354)
六、携带式和移动式电气设备的接地	(354)
七、避雷针(线、带、网)的接地	(355)
八、接地装置的敷设	(355)
第十二章 公路工程现场施工防火与防雷	(358)
第一节 电气火灾的起因	(358)
一、电火花和电弧	(358)
二、危险温度	(358)
三、违反安全操作规程	(360)
第二节 电气火灾的扑救	(360)
一、灭火注意事项	(360)
二、灭火操作方法	(361)
第三节 防火防爆预防安全管理制度	(363)
一、一般规定	(363)
二、电气设备防火防爆预防措施	(363)
第四节 防雷	(365)
一、施工现场防雷装置	(365)
二、施工现场防雷装置安装	(366)

第十三章 公路工程施工现场电气安全	(370)
第一节 施工现场安全制度	(370)
一、放电制度	(370)
二、停电制度	(370)
三、验电制度	(371)
四、不停电检修制度	(371)
五、装设接地线制度	(371)
六、装设遮拦制度	(372)
第二节 电气安全及安全标志	(373)
一、电气安全的内容	(373)
二、电气安全的一般要求	(374)
第三节 安全设计	(381)
一、安全设计的一般规则	(381)
二、电气安全净距	(383)
第四节 施工现场安全操作	(384)
一、安全操作要点	(384)
二、安全用电巡查	(386)
第五节 漏电保护器	(388)
一、漏电保护器的种类	(388)
二、电流型漏电保护器工作原理	(388)
三、漏电保护器的分级保护方式	(390)
四、漏电保护器的安装	(392)
第六节 触电及急救	(396)
一、影响触电严重程度的因素	(396)
二、触电类型	(398)
三、急救	(399)
四、预防措施	(404)
附录一 电工计算截流量表	(406)
附录二 电工计算常用数字用表	(409)
附录三 电工计算换算对照表	(423)
附录四 电工计算电压损失、负荷矩表	(426)