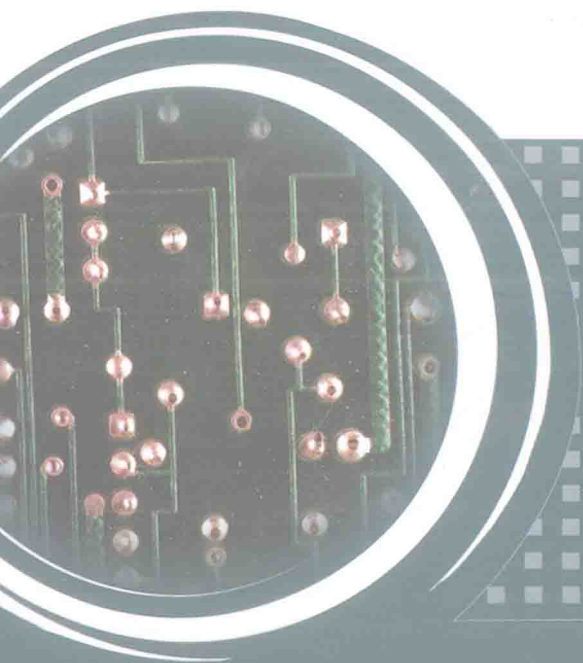


工长一本通系列丛书

# 电工工长 一本通

◎ 本书编委会 编



中国建材工业出版社

工长一本通系列丛书

# 电工工长一本通

本书编委会 编

中国建材工业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

电工工长一本通/《电工工长一本通》编委会编. —北京:中国建材工业出版社, 2009. 5

(工长一本通系列丛书)

ISBN 978-7-80227-564-5

I. 电… II. 电… III. 建筑工程—电工—基本知识  
IV. TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 059682 号

## 电工工长一本通

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: 17

字 数: 666 千字

版 次: 2009 年 6 月第 1 版

印 次: 2009 年 6 月第 1 次

书 号: ISBN 978-7-80227-564-5

定 价: 36.00 元

---

本社网址: [www.jccbs.com.cn](http://www.jccbs.com.cn) 网上书店: [www.kejibook.com](http://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](mailto:dayi51@sina.com)

## 内 容 提 要

本书主要阐述了电工工长应知应会的各种操作规程、质量要求、技术标准以及工程管理等知识,全书共分 12 章,主要内容包括:电工基础知识、常用电工材料及设备、施工现场临时用电管理、架空线路及杆上设备安装、变压器、常用电动机与发电机、配电装置及配电线路、施工现场照明装置、施工现场接地及防雷、防火防爆、安全技术管理与质量管理、施工安全用电检查等。

本书可供电工工长工作时使用,也可作为农村剩余劳动力转移培训的教材。

# 电工工长一本通

编委会

主 编：宋延涛

副主编：王 委 刘 超

编 委：宋金英 蒋林君 畅艳惠 梁 允

李 慧 沈志娟 徐梅芳 汪意乐

刘秀南 于晓天 方 静 孙邦丽

许斌成

# 前 言

工长是工程施工企业完成各项施工任务的最基层的技术和组织管理人员。其主要职责是结合施工现场多变的条件,将参与施工的劳力、机具、材料、构配件和采用的施工方法等,科学地、有序地协调组织起来,在时间和空间上取得最佳组合,取得最好的经济效果,保质保量保工期地完成任务。

要想成为一名合格的工长,必须要熟悉、了解工作场所、地点的环境及客观条件变化规律,要掌握组织指挥生产的主动权,对生产中的各种问题能迅速作出准确判断,对本班组的生产、安全、技术等活动进行计划、组织、指挥、监督和协调。而且工长必须要精于操作,要全面熟悉、了解本班组各工种、各工序的“应知”理论,即各种操作规程、质量要求、技术标准,并且熟练掌握各工种岗位的操作技术。工长的职责还要求其能以身作则起到模范带头作用,要组织班组成员学习先进的工艺技术,并通过开展现场操作示范、岗位练兵等活动来提高班组成员的技术素质。只有这样,才能以自己的标准操作,引导职工掌握正确先进的操作技术,从而不断提高本班组的整体技术水平。

工长既是一个现场劳动者,也是一个基层管理者。这就要求其做好各项技术和管理工作,贯彻执行各项方针政策和规章制度。在整个施工安装工程中,从合同的签订、施工计划的编制、施工预算、材料机具计划、施工准备、技术措施和安全措施的制定,新技术、新机具、新材料、新工艺的使用推广,合理组织施工作业,到人力安排,搞好经济核算,都要保证工程质量和各项经济技术措施的完成。

《工长一本通系列丛书》结合工程建设实际,以满足工长需要为目的而编写。丛书详细阐述了工程建设各工种、各工序的材料质量要求、施工操作程序、施工技术标准、质量验收要求以及工程施工管理等内容,基本上能满足工长实际工作的需要。本套丛书共分为以下

分册：

1. 砌筑工长一本通
2. 架子工长一本通
3. 模板工长一本通
4. 混凝土工长一本通
5. 电工工长一本通
6. 防水工长一本通
7. 钢筋工长一本通
8. 油漆工长一本通
9. 装饰装修工长一本通
10. 木工工长一本通
11. 抹灰工长一本通
12. 建筑电气工长一本通
13. 水暖工长一本通
14. 通风空调工长一本通
15. 管道工长一本通
16. 焊工工长一本通

本套丛书的内容既能满足工长提高自身操作技能和工程项目管理能力的需要,编写时更注重对工长组织培训本班组施工人员能力的培养需要。丛书的编写人员均是多年来从事工程建设施工技术与管理现场的工程师或专家学者,丛书中不仅汇集了他们多年的实际工作经验,还收集整理了工长工作时所必需的参考资料,是一套广大工长不可多得的实用工具书。

本套丛书编写时参考或引用了部分单位、专家学者的资料,在此表示衷心的感谢。限于编者水平有限,丛中错误及不当之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

丛书编委会

# 目 录

第一章 电工基础知识 .....	(1)
第一节 电工工长的职责 .....	(1)
一、电工工长的使命 .....	(1)
二、电工工长必须具备的条件 .....	(1)
三、电工工长的任务 .....	(2)
四、电工现场培训的内容 .....	(2)
第二节 基本电气额定值 .....	(2)
一、额定电压 .....	(2)
二、额定频率 .....	(4)
三、额定电流 .....	(5)
第三节 电气安全知识 .....	(7)
一、触电形式 .....	(7)
二、电气事故种类 .....	(8)
三、常见的电气设备触电事故 .....	(9)
四、安全电压 .....	(10)
五、安全电流 .....	(11)
六、触电事故预防 .....	(11)
第四节 电工识图 .....	(12)
一、电气图的基本构成 .....	(12)
二、电气图的基本内容 .....	(13)
三、电气图形符号 .....	(14)
四、电气文字符号 .....	(34)
五、识图的基本方法 .....	(43)
六、识图的基本步骤 .....	(43)



七、识图注意事项 .....	(44)
<b>第二章 常用电工材料及设备 .....</b>	<b>(45)</b>
<b>第一节 常用电工材料 .....</b>	<b>(45)</b>
一、绝缘材料 .....	(45)
二、导电材料 .....	(59)
三、磁性材料 .....	(68)
<b>第二节 常用电工工具 .....</b>	<b>(77)</b>
一、常用工具 .....	(77)
二、架线工具 .....	(84)
三、登高工具(用具) .....	(86)
四、绝缘安全用具 .....	(89)
<b>第三节 常用电工仪表 .....</b>	<b>(91)</b>
一、仪表简介 .....	(91)
二、电压表 .....	(93)
三、电流表 .....	(94)
四、钳形表 .....	(96)
五、万用表 .....	(97)
六、兆欧表 .....	(98)
七、电能表 .....	(100)
八、接地摇表 .....	(102)
九、测量仪表的选择 .....	(104)
<b>第三章 施工现场临时用电管理 .....</b>	<b>(106)</b>
<b>第一节 现场临时用电管理制度 .....</b>	<b>(106)</b>
<b>第二节 临时用电施工组织设计 .....</b>	<b>(109)</b>
一、临时用电施工组织设计编写原则 .....	(109)
二、临时用电施工组织设计的主要内容 .....	(110)
三、临时用电施工组织设计审批手续 .....	(110)
四、临时用电施工组织设计编写要点 .....	(110)
五、负荷计算 .....	(114)
六、现场用电安全技术措施 .....	(120)

第四章 架空线路及杆上设备安装 .....	(127)
第一节 电杆埋设 .....	(127)
一、电杆质量要求 .....	(127)
二、电杆基坑的形式和深度 .....	(128)
三、杆坑定位与画线 .....	(129)
四、杆坑的开挖 .....	(131)
五、底盘与卡盘的埋设 .....	(131)
六、电杆组合 .....	(132)
七、立杆工艺 .....	(134)
八、电杆杆身的调整 .....	(136)
九、电杆安装常见缺陷 .....	(136)
第二节 电杆拉线装设 .....	(138)
一、拉线的类型 .....	(138)
二、拉线的计算 .....	(140)
三、拉线的制作 .....	(143)
四、拉线的安装 .....	(144)
第三节 导线架设与连接 .....	(148)
一、导线的规格和选用 .....	(148)
二、导线架设要求 .....	(150)
三、导线检查与修补 .....	(153)
四、放线 .....	(154)
五、导线连接 .....	(155)
六、紧线施工 .....	(159)
七、导线弧垂的测定 .....	(161)
八、导线的固定 .....	(162)
九、导线架设与连接缺陷 .....	(165)
第四节 杆上设备安装 .....	(166)
一、常见设备 .....	(166)
二、安装要求 .....	(167)
三、横担安装 .....	(168)

四、绝缘子安装 .....	(172)
<b>第五章 变压器</b> .....	(174)
第一节 变压器的规格及要求 .....	(174)
一、电力变压器的型号 .....	(174)
二、电力变压器附件要求 .....	(175)
三、PE线和PEN线要求 .....	(176)
第二节 变压器结构和工作原理 .....	(177)
一、变压器的结构 .....	(177)
二、变压器的工作原理 .....	(180)
第三节 变压器安装 .....	(180)
一、安装工艺 .....	(180)
二、施工准备 .....	(182)
三、变压器、电抗器搬运就位及干燥 .....	(185)
四、变压器安装施工 .....	(189)
五、变压器试验 .....	(194)
<b>第六章 常用电动机与发电机</b> .....	(199)
第一节 常用电动机 .....	(199)
一、直流电动机 .....	(199)
二、同步电动机 .....	(206)
三、三相异步电动机 .....	(208)
四、三相异步电动机的安装与运行 .....	(215)
五、三相异步电动机启动前后的安全检查 .....	(218)
六、电动机的常见故障及维修 .....	(219)
第二节 柴油发电机组 .....	(233)
一、发电机组型号 .....	(233)
二、柴油发电机组功率匹配及运行 .....	(233)
三、安装要求 .....	(234)
四、安装程序 .....	(243)
五、柴油机常见故障处理 .....	(243)
六、同步发电机常见故障处理 .....	(246)

第七章 配电装置及配电线路 .....	(249)
第一节 配电室与自备电源 .....	(249)
一、配电室 .....	(249)
二、230/400V 自备发电机组 .....	(250)
第二节 配电箱与开关箱 .....	(251)
一、配电箱与开关箱的电器选择 .....	(251)
二、配电箱与开关箱的设置 .....	(254)
三、配电箱与开关箱的使用 .....	(256)
第三节 低压电气设备 .....	(261)
一、低压电气设备安装 .....	(261)
二、设备试验和试运行及绝缘电阻测试 .....	(263)
三、断路器操作机构试验 .....	(264)
四、低压电器安装 .....	(266)
五、低压电器常见事故处理 .....	(277)
第四节 电缆线路 .....	(281)
一、电缆简介 .....	(281)
二、电缆架设 .....	(282)
第五节 外电线路及电气设备安全防护 .....	(285)
一、外电线路防护 .....	(285)
二、电气设备防护 .....	(287)
第六节 室内配线与布线 .....	(287)
一、室内配线技术要求 .....	(287)
二、配电线路施工 .....	(288)
三、室内布线基本要求 .....	(296)
四、钢管敷设 .....	(305)
五、塑料管敷设 .....	(324)
六、线槽布线 .....	(334)
七、护套线布线 .....	(342)
八、槽板布线 .....	(346)
九、钢索布线 .....	(353)

十、普利卡金属套管布线 .....	(361)
第七节 配电线路安全检修 .....	(365)
一、配电线路安全检修措施 .....	(365)
二、低压带电作业 .....	(368)
三、更换金具 .....	(369)
四、移线与撤线 .....	(371)
第八章 施工现场照明装置 .....	(374)
第一节 常用照明器 .....	(374)
一、常用照明器简介 .....	(374)
二、常用照明器的选用及照度计算 .....	(381)
第二节 灯具安装 .....	(384)
一、普通灯具 .....	(384)
二、专用灯具 .....	(399)
第三节 照明开关及插座安装 .....	(405)
一、照明开关安装 .....	(405)
二、插座安装 .....	(408)
第四节 现场照明装置施工质量检验 .....	(410)
一、照明灯具安装 .....	(410)
二、照明配电箱(板)安装 .....	(412)
三、插座与开关安装 .....	(412)
四、照明回路的通电检查 .....	(413)
第九章 施工现场接地及防雷 .....	(415)
第一节 接地与接零 .....	(415)
一、接地保护 .....	(415)
二、保护接零 .....	(423)
第二节 施工现场防雷 .....	(426)
一、建筑物防雷概述 .....	(426)
二、防雷引下线 .....	(434)
三、避雷针(线) .....	(439)
四、接闪器 .....	(452)

五、变配电室防雷 .....	(464)
<b>第十章 防火防爆 .....</b>	<b>(473)</b>
第一节 电气火灾和爆炸预防 .....	(473)
一、防火防爆安全管理制度 .....	(473)
二、防火防爆预防措施 .....	(473)
三、地下工程施工防火防爆措施 .....	(475)
第二节 火灾的扑救 .....	(475)
一、扑救措施 .....	(475)
二、灭火注意事项 .....	(478)
<b>第十一章 安全技术管理与质量管理 .....</b>	<b>(479)</b>
第一节 电气安装安全技术 .....	(479)
一、各种电气设备安装 .....	(479)
二、柴油发电机组安装 .....	(479)
三、裸母线、封闭母线、插接式母线安装 .....	(480)
四、电缆敷设和电缆头制作 .....	(480)
五、低压电气动力设备试验和试运行 .....	(481)
六、照明灯具、开关、插座、风扇安装 .....	(481)
七、接地装置安装 .....	(481)
八、避雷引下线敷设 .....	(482)
第二节 施工现场电气安全管理 .....	(482)
一、电气安全的内容 .....	(482)
二、电气安全工具及器具 .....	(493)
三、漏电保护器 .....	(498)
第三节 质量管理要求与控制要点 .....	(511)
一、对质量管理的要求 .....	(511)
二、质量管理控制的任务 .....	(511)
三、工程质量控制的依据 .....	(512)
<b>第十二章 施工安全用电检查 .....</b>	<b>(516)</b>
第一节 定期巡查 .....	(516)
一、现场用电定期巡查 .....	(516)

二、现场巡查安全措施 .....	(516)
三、外电线路防护检查 .....	(517)
四、接地与接零保护系统检查 .....	(517)
五、配电箱、开关箱检查 .....	(519)
六、现场照明检查 .....	(523)
七、配电线路检查 .....	(523)
八、电器装置检查 .....	(524)
九、变配电装置检查 .....	(525)
十、现场临时用电检查 .....	(525)
第二节 施工用电检查评分 .....	(526)
<b>参考文献</b> .....	(528)

# 第一章 电工基础知识

## 第一节 电工工长的职责

电工工长的职责是科学地、有效地将参加施工的劳动力、机具、材料、构配件等组织起来,在时间和空间上取得最佳组合,取得最好的经济效益,保质、保量、保工期地完成工程安装任务,对职工负责,对领导负责。

### 一、电工工长的使命

(1)确保电力设备安装质量。安装质量是安装企业的生命线,是最根本性的任务,特别是承担电力设备安装的企业更是如此。电力设备承载高温、高压,因而要求其制造质量、安装质量都必须是优等的。“千年大计、质量第一。”工长是安装工地的指挥者,所以保证安装质量是工长的神圣使命之一,也是工长的生命线之一。

(2)提高电力设备安装效率。其包括合理分配人力、动力,以最优化方式,换取最佳的安装效果和速度,通过技术革新和创新,发挥员工的主动性,提高日、班安装进度,为企业和员工争创最好的经济效益。

(3)降低电力设备安装成本。其包括原材料的节约、安装能源的节省,低值易耗品使用的精打细算,人力成本的降低等。

(4)防止工伤和重大事故的发生。坚持安全第一,防止人员伤害和重大事故,努力改进机械设备的性能,监督职工严格按照操作规程行事,反对任何形式的违章指挥、违章作业,确保工地人员、设备安全是电工工长的神圣使命。

### 二、电工工长必须具备的条件

(1)必须具有中专及以上电工学基础理论知识,了解电气安装工作常用仪器、仪表的工作原理,熟悉照明、动力、发电、输电、变电、配电等电气工程的基本知识,熟悉常用电气材料,高低压电器种类、规格、性能及选用原则,熟练掌握安全用电、施工安全的技术规范,具有施工技术资料收集、编写、整理、归档的知识。

(2)能熟练阅读和准确理解电气施工安装图,熟练掌握电气设备安装与接线方法,熟悉照明、动力、发电、输电、变电、配电等电气工程的施工程序及有关国家标准,熟练掌握施工验收规范及质量检验、评定标准,能编写开、竣工资料和交工资料。

(3)有担任过组长、班长、领班的经历,有独立完成单(小)项、分项目施工经验;有判断事物本质和预见未来的能力;能组织指挥两个以上专业、多个班组共同展开施工的能力。



(4)能掌握所领导员工的技术业务、人情特点的状况,合理分配优化组合人力,使人力资源发挥最大化;能及时与所领导员工进行人际沟通,尊重人、理解人、包容人,协调各种人际关系,形成一个团结战斗、精益求精、一流的施工队伍。

### 三、电工工长的任务

电工工长的任务主要有以下四项:

(1)电力设备安装施工管理。其主要任务包括现场电力设备安装作业、工程质量、成本核算、材料管理、机械保养以及标志齐全、文明生产。

(2)电力设备施工安全管理。其包括开展安全教育,严格贯彻执行规章制度,坚持对异常事故“四不放过”和反违章活动,确保工地安全。

(3)电力设备劳务管理。其包括人力组合、排班、严格考勤、合理分配、组织好劳动竞赛、合理化建议以及福利保健、团队建设,向上级推荐本工地优秀员工获得学习深造、提拔、晋级,维护员工的合法权益。

(4)辅助上级。电工工长应及时向上级反映工作中的实际情况,提出个人建设,供上级领导决策,使各级领导和管理层对每个工地、每个项目均了解掌握。

### 四、电工现场培训的内容

电工现场培训的一般内容有:

(1)电业安全工作规程、安装工艺规程、交接预验收规程、技术等级标准、岗位规范和有关规章制度。

(2)所安装设备的构造、原理、性能、系统布置和一般的技术参数、要求以及安装设备时的工艺要求和注意事项。

(3)安装工作中常用机械器具、试验仪器、仪表的使用方法以及现场保管方法和注意事项。

(4)本企业以及上级颁发的事故快报、事故通报、事故资料汇编以及反事故措施等,从事故中得到经验教训,改正自己的工作,起到警钟长鸣的作用。

(5)电力设备的安装试验方法、安装质量及验收标准以及创建优质工程、达标工程的评选内容和评选办法。

(6)新技术、新工艺、新材料的应用特性,与以前使用技术、工艺、材料的区别和优缺点,使用中应注意的事项。

## 第二节 基本电气额定值

### 一、额定电压

#### 1. 1kV以下电气设备的额定电压

用于直流和50Hz交流的系统、电气设备和电子设备的额定电压等级见表1-1。