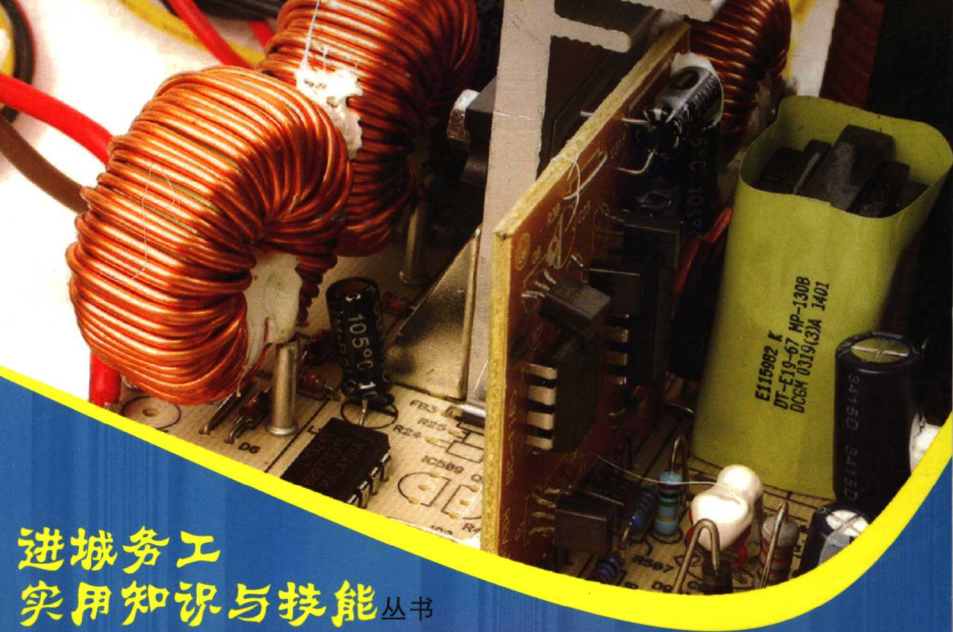




进城务工 实用知识与技能丛书



【家电维修系列】

JIADIAN WEIXIU XILIE

JINCHENG WUGONG SHIYONG ZHISHI YU JINENG CONGSHU

NEIWAIXIAN DIANGONG GONGYI

内外线电工工艺

■ 王国祥 编



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>



中国电工
 中国电工协会

【中国电工协会】

中国电工协会

中国电工协会

中国电工协会



中国电工协会

内外线电工工艺

王国祥 编

重庆大学出版社

内 容 简 介

本书共分为十章,主要介绍了施工现场对外线路的安全距离及防护、施工现场电气防火及灭火知识、内外线电工常用测量仪表及室内电气安装、室内配电箱的安装与配置、布线施工、照明开关及插座故障检修、供电电路的故障检修、电气设备固定件的安装等内容。

本书语言简单明了、通俗易懂,可作为从事内外线电工的务工人员的学习用书,也可作为中等职业学校电工专业的实训教材及相关行业的培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

内外线电工工艺/王国祥编. —重庆:重庆大学出版社,
2007.4

(进城务工实用知识与技能丛书·家电维修系列)

ISBN 978-7-5624-4077-2

I. 内… II. 王… III. 电工—工艺学 IV. TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 044281 号

内外线电工工艺

王国祥 编

责任编辑:王维朗 曾令维 版式设计:曾令维 王维朗
责任校对:李定群 责任印制:张 策

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街174号重庆大学(A区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (市场营销部)

全国新华书店经销

四川省内江市兼升印务有限公司印刷

开本:787×1092 1/32 印张:3.5 字数:79千

2007年4月第1版 2007年4月第1次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-4077-2 定价:5.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究

进城务工的金钥匙

——《进城务工实用知识与技能丛书》序

改革开放以来,我国农村发生了深刻变化,农村社会经济发展取得了举世公认的伟大成就。现在,中央又做出了建设社会主义新农村的决策,这是缩小城乡差距、全面建设小康社会的重大举措。

人多地少的基本国情和历次农村改革的经验都告诉我们,要提高农村社会发展水平,关键之一是要减少农业劳动者的数量。“进一步转移农村劳动力是新农村建设的一个重要内容,这项工作做好了,农村就能更好更顺利地实现全面小康^①”。最新统计显示,在我国5亿农村劳动力中,已经有2亿农民从农村转移到了城镇。今后,还有大量的农村劳动力需要继续转移。根据劳动保障部的有关部署,“十一五”期间我国要通过加强技能培训,帮助4500万农民实现转移就业,使每一个转移就业的农民能够达到初级技能资格标准。

调查表明,技能培训是准备进城务工的农民朋友们最希望得到的公共服务之一。技能改变命运,一门有用的技能不仅是农民朋友们“进城务工的金钥匙”,更是政府有关部门应该为农村待转移劳动力提供的基本“嫁妆”之一。

^① 劳动和社会保障部副部长、国务院农民工工作部际联席会议办公室主任胡晓义语。



我们能为广大农民朋友做点什么呢?

看到——编写农民朋友们看得懂、学得会、用得上、买得起的实用技能培训图书是开展技能培训必备条件。

想到——传播技能、普及知识,历来都是中国知识分子的己任。

不如做到——出版社的编辑们立刻行动起来了,策划并出版了《进城务工实用知识与技能丛书》。《丛书》从怎样适应城市生活开始,就怎样找工作,找什么工作最适合自己,不同的工作岗位应当具备哪些知识和技能等做了详细的介绍。

初略浏览了一遍书稿,我感到《丛书》具有选材恰当、实用性强、价廉物美的突出特点。

选材恰当——《丛书》针对农民进城务工最容易上岗的职业和岗位组织编写培训读物。第一批共 10 个系列 150 种左右,包括《机械加工系列》、《建筑工系列》、《维修工系列》、《清洁工系列》、《计算机入门系列》、《物业管理岗位技能培训系列》、《好员工系列》、《小老板系列》、《快速入门当厨师系列》、《新农民实用法律知识系列》。据悉,第二批、第三批……还将陆续出版。

实用性强——《丛书》以初中文化为起点,以各种岗位的初级标准要求为依据,注重讲解各职业(岗位)最基本的操作技能,同时强调安全生产和文明服务的理念。

价廉物美——《丛书》每册定价不超过 5 元,是一套让农民看得懂、学得会、用得上、买得起的好书。

可以看出,《丛书》饱含着出版社的编辑们对农民朋友的深厚感情。在和出版社的同志们谈话中,我发现了为什么这套书能成为贴近农民工实际需求的好教材的原因。为了编好这

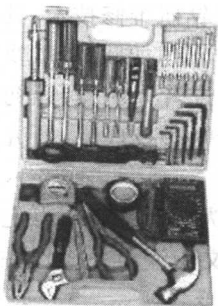
套丛书——他们深入建筑工地、生产车间、商店、库房,了解民工们急需掌握什么技能;他们聘请相关技能培训领域的专家担任作者,依照职业岗位标准的要求,组织编写;他们和作者一起拿着初稿征求民工们的意见,做到文字朴实、内容易懂、图文并茂,解决了怎么写民工才能读得懂的问题。

我认为,《丛书》非常适合各地各类农民工培训机构作为培训教材,可作为各地区“农家书屋”的首选图书;也可供农民朋友自学参考。希望本《丛书》能成为农民朋友“进城务工的金钥匙”,能够切实帮助广大农民朋友学会一技之长,成为产业工人大军中的一员,实现转移就业,走上致富之路,得到实实在在的好处。同时希望本《丛书》的出版,能为我国农村劳动转移培训工作做出应有贡献。

中国就业促进会副会长

陈宇

2007年4月14日



编者的心声

党的十六大报告明确提出,农村劳动力向非农产业和城镇转移,是建设现代化农业、解决“三农”问题的重要途径,是经济和社会发展的必然要求,是我国社会进步的重要标志,也是我国一项长期、重要的国策。加快农村富余劳动力转移和就业的关键在于加强职业技能培训。

随着社会的发展,服务业已经成为农业、制造业之后的第三大产业。而修理业,又是服务业中重要的部分。修理行业市场广阔,品种极多,小至雨伞、鞋帽,大至家电、汽修,技术上囊括机械、电气、电子、计算机等各个学科。

修理行业有着自己的技术特点和经济特点,投资创业成本较低、易于实现自由就业或灵活就业等,因此成为极具潜力的一个劳动力开发领域。

但进入修理行业最需要的是技术和培训,为了广大的农村劳动力进城务工的需要,为了让他们拥有一技之长,实现多渠道、多方位就业,重庆大学出版社出版了这套《进城务工实用知识与技能丛书》。

本套电器电子类维修丛书的编写者来自不同的行业,他们中既有专业教师,又有活跃在维修业中的能工巧匠,更有资深



的维修工程师,但他们都是爱好维修,热衷于钻研维修技术,具有丰富的理论知识和长久的维修实践的人。不但如此,最重要的一点是,尽管本丛书要求只以初中文化的读者为对象,以初等技术为依据,但他们仍然愿意尽量将最新的科技成果、研究心得、宝贵经验等悉数为农民工朋友奉上。

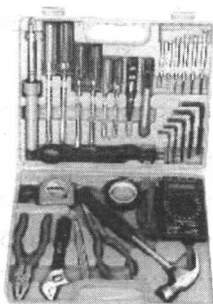
本丛书特别强调以人为本,每书开篇为“学好安全再上路”,介绍维修中需要注意的安全事项。行文中注重可操作性和实用性,语言简单明了、通俗易懂、图文并茂。

本套丛书共 30 种,几乎囊括电气、电子维修的所有领域。

我们衷心希望本套丛书能给农民工朋友带来大的帮助,使他们为建设社会主义新农村和构建和谐社会做出新贡献。希望从他们中走出作家、诗人、歌手、能工巧匠、维修工程师……。并希望能得到广大读者的批评与指正,以便逐步调整、完善、补充,使之更符合农村劳动力培训的实践。

编 者

2006 年 10 月



目 录

学好安全再上路——内外线电工电气施工安全事项	1
------------------------------	---

第一章 施工现场对外线路的安全距离及防护	5
----------------------------	---

第一节 保持在建工程与外线路的安全距离	6
---------------------------	---

第二节 对外线路的防护措施	7
---------------------	---

第二章 施工现场的配电箱和开关箱	10
------------------------	----

第一节 配电箱与开关箱的设置要求	10
------------------------	----

第二节 配电箱与开关箱的电器选择	13
------------------------	----

第三节 配电箱与开关箱的使用和维护	21
-------------------------	----

第三章 施工现场电气防火及灭火知识	24
-------------------------	----

第一节 施工用电的电气起火分析	24
-----------------------	----

第二节 电气防火措施	26
------------------	----

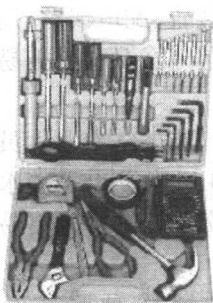
第三节 电气火灾扑救常识	27
--------------------	----



第四章 内 外 线 电 工 常 用 测 量 仪 表	29
第五章 室内电气安装	
第一节 导线的选择	37
第二节 电线的选购	43
第三节 导线的连接	45
第四节 导线的焊接工艺	57
第六章 室内配电箱的安装与配置	
第七章 布线施工	
第一节 塑料护套线布线	64
第二节 硬塑料管配线	70
第三节 预埋接线盒	76
第八章 照明开关、插座故障检修	
第一节 开关、插座安装后的通电试验	79
第二节 开关的常见故障及检修方法	81
第三节 插座的常见故障及检修方法	82
第九章 供电电路的故障检修	
第一节 安全注意事项	84
第二节 短路故障的检修	87
第三节 断路故障的检修	89
第四节 漏电故障的检修	90



第十章 电气设备固定件的安装.....	93
第一节 穿墙保护管的安装.....	93
第二节 木樨的安装.....	95
第三节 膨胀螺栓的安装.....	97
参考文献.....	99



学好安全再上路

——内外线电工电气施工安全事项

一、施工现场用电特点及安全用电的重要性

在建筑施工现场,施工用电以及各种电气装置和用电建筑机械日益增多,而施工现场用电的临时性和环境的特殊性、复杂性使得众多的电气设备和用电设备的工作条件相应变坏,从而使用电事故的发生概率增高。特别是因漏电而引起的人身触电伤害事故的概率也随之增加。

根据建设部《关于开展施工多发性伤亡事故专项治理工作的通知》中列举的“四大”伤害内容,现场触电伤害排在第三位。1992—1995年上半年的三年半中,触电事故发生了78起,死亡94人。因此,施工现场的用电安全问题显得更加突出和重要。

那么施工现场用电有哪些特点呢?

(1)没有通常意义上的厂房,所设的电气工程明显带有临时性,露天作业多。

(2)工作条件千差万别,受地理位置和气候条件制约多。

(3)施工机械具有相当大的周转性和移动性,尤其是用电施工机械具有较大的共用性。

(4)施工现场的环境比工厂恶劣,电气装置、配电线路、用电设备等易受风沙、雨雪、雷电、水溅和腐蚀介质的侵害,极易发生意外机械损伤,绝缘损坏并导致漏电。

(5)施工现场是多工种交叉作业的场所,非电气专业人员使用电气设备相当普遍,而这些人员的安全用电知识和技能水平又相对偏低。因此,人体触电伤害事故较之其他场所更易发生。

(6)手持电动工具在施工现场使用的数量大、种类多、分布广,最常见的如冲击电钻、射钉枪、角向磨光机、手持式电锯、手持式搅拌器等,广泛应用于建筑施工的各个环节,但此类电动工具需要经常移动,工作环境不固定,运行条件较差,其电气绝缘和电源线都容易损坏,而且这些电动工具经常在人的紧握之下运行,一旦漏电,操作者可能因肢体痉挛而紧紧抓住带电体,不能脱离电源,使得触电的危险性加大。笔者在现场安全检查中,也常常发现手持电动工具电源线自行接长使用,使用插座板不带保护零线等违反用电安全的现象。

总之,所有现场施工的人员必须重视施工用电安全问题,树立安全施工、文明生产观念。

二、内外线电工安全操作基本要求

(1)电工作业人员必须经过有关部门安全技术培训,取得特种作业操作证后,方可独立上岗操作。现场用电作业必须由电工完成,严禁他人私拉乱接电线,并对违反安全规程的现象有责任进行制止并上报主管部门。

(2)所有绝缘、检验工具、应妥善保管,严禁他用,并应定期检查、检验。

(3)现场施工用电的高低电压设备及线路,应按照施工组织

设计及有关电气安全技术规程安装和架设。线路上禁止带负荷接电或断电,并禁止带电操作。

(4)电气设备和线路必须绝缘良好,电线不得与金属物绑在一起;各种施工用电设备必须按规定进行保护接零及装设漏电保护器。遇有临时停电或停工休息时,必须拉闸断电并加锁。

(5)发生触电事故时,应立即切断电源,对伤者进行急救;电气着火时,应立即将有关电源切断,使用绝缘灭火器材或干砂灭火。

(6)在施工现场专用的中性点直接接地的电力系统中,必须采用 TN—S 接零保护系统。

(7)施工现场每一处重复接地的接地电阻值应不大于 10 欧姆,且不得少于 3 处(即总配电箱、线路以及末端处)。

(8)电气设备所有保险丝(管)的额定电压应与其负荷容量相适应,严禁用其他金属丝代替保险丝。

(9)动力线与照明线路必须分开架设。照明开关、灯口及插座等,应正确接入相线及零线。

(10)施工现场夜间照明电线及灯具,室内高度应不低于 2.4 米,室外高度不低于 3 米。易燃、易爆场所应有防爆灯具。施工现场照明灯具的金属外壳和金属支架必须作保护接零。电线要采用三芯橡皮护套电缆,严禁使用花线和护套线。

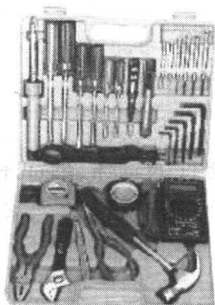
(11)要按规定做好钢管脚手架、物料提升机、塔吊等防雷接地保护。接地体可用角钢,不得使用螺纹钢,接地电阻应符合规范要求。

(12)支线架设应设置横担,并用绝缘子固定;电线严禁架设在脚手架、树木等处,不准用竹质电杆;架空线路不准成束架设。

(13) 电气设备电金属外壳, 必须接保护零线, 同一供电系统不允许电气设备有的接地有的保护接零。

(14) 施工现场配电箱要有防雨措施, 门锁齐全, 有色标, 统一编号, 开关箱要做到一机一闸一漏一箱, 箱中无杂物; 开关箱、配电箱内严禁动力、照明混用; 要有检修记录及记录本。

(15) 移动电箱电源线长度不大于 30 米, 移动用电设备引出线不大于 5 米。



第一章

施工现场对外电线路的安全距离及防护

在施工现场往往除了因现场施工需要而敷设的临时用电线路以外,还有可能原本就已经存在的高压或低压电力线路。在城市道路旁的建筑工程中,也几乎都要遇到不同的电力线路。这些不为施工现场专用的原有电力线路统称为外电线路。

外电线路一般为架空线路,也有个别施工现场会遇到地下电缆线路,甚至可能两者都存在,如果在建工程距离外电线路较远,那么外电线路不会对现场施工构成很大威胁,而有些外电线路紧靠在建工程甚至在塔吊的回转半径范围内。那么外电线路就可能给施工安全带来非常不安全的因素,极易酿成触电伤害事故。同时,在高压线附近,即使人体还没有触及到线路,由于高压线路邻近空间高位电场的作用,对人体仍会构成潜在的危險。

为确保现场的施工安全,防止外电线路对施工的危害,在建工程的现场各种设施与外电线路之间必须保持可靠的安全距离,或采取必要的安全防护措施。