

NONGDIANGONG CAOZUO JISHU YAOLING TUJIE

QINGGONG CAOZUO JISHU YAOLING TUJIE XILIE

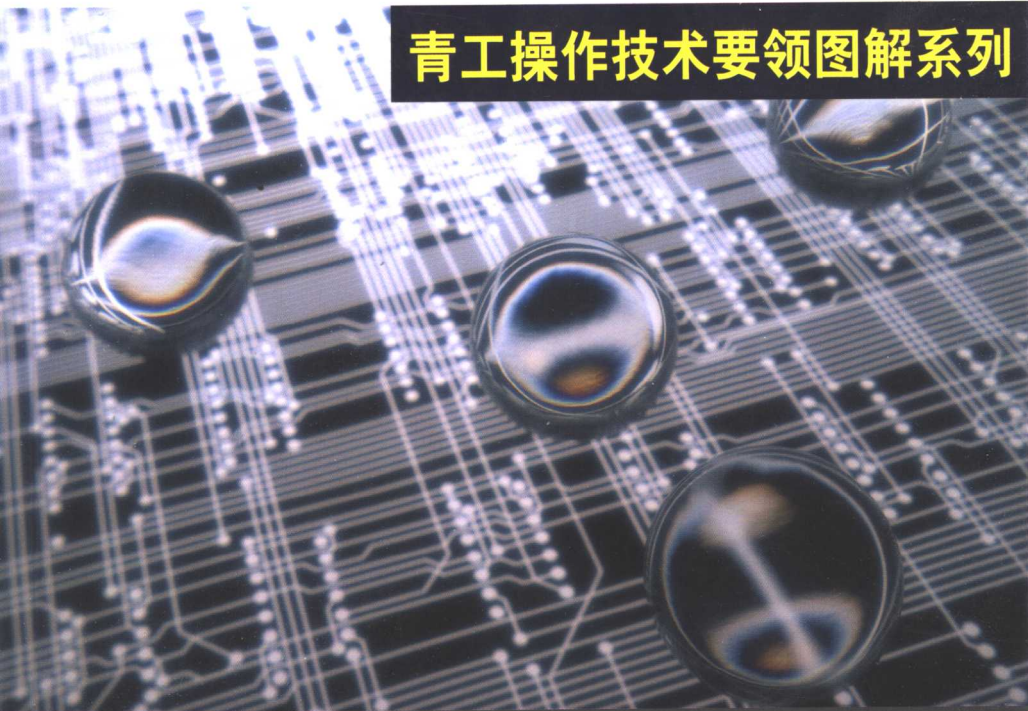
农电工



丛书主编 王志鑫
本书主编 刘延刚 李常峰

操作技术要领图解

青工操作技术要领图解系列



山东科学技术出版社 www.lkj.com.cn

青工操作技术要领图解系列

农电工 操作技术要领图解

NONGDIANGONG CAOZUO

JISHU YAOLING TUJIE

QINGGONG CAOZUO JISHU YAOLING TUJIE XILIE

丛书主编 王志鑫

本书主编 刘延刚 李常峰

图书在版编目(CIP)数据

农电工操作技术要领图解/刘延刚主编. —济南: 山东科学技术出版社, 2006

(青工操作技术要领图解系列)

ISBN 7-5331-4307-8

I. 农... II. 刘... III. 农村—电工技术—图解
IV. TM-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 018747 号

青工操作技术要领图解系列

农电工操作技术要领图解

丛书主编 王志鑫

本书主编 刘延刚

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531)82065109

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@jn-public.sd.cninfo.net

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531)82020432

印刷者: 山东新华印刷厂

地址: 济南市胜利大街 56 号

邮编: 250001 电话: (0531)82079112

开本: 850mm × 1168mm 1/32

印张: 10.25

版次: 2006 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 7-5331-4307-8

TM·51

定价: 17.00 元

内 容 提 要

本书以图解的形式简明扼要地介绍了农电工应尽快掌握的基本知识和操作技能,共分为九章,主要包括电工和安全用电常识、常用工具量具和仪表的使用、常用导线的选用与基本操作技术、室外线路敷设、室内线路配线、配电变压器、常用电动机的使用与维修技术、用电营业与农电管理、家用电器常用维护技术。本书图文并茂,直观明了,在同类书籍中独具特色,可作为农电工培训教材,也可作为农电工自学用书。

前言

——随着工业技术的发展和改革开放的不断深入,我国城乡建设急需大量的技能人才,职业技能培训是提高劳动者素质、增强劳动者就业能力的有效措施。为满足广大青年学习技术、掌握操作技能的要求,以及社会力量办学单位和农村举办短期职业培训班的需求,特别是满足下岗职工转岗和农民工进城务工的需求,我们组织编写了这套浅显易懂、图文并茂的培训教材。

本套培训教材本着以职业活动为导向,以职业技能为中心的指导思想,以国家劳动和社会保障部颁布的职业资格鉴定标准中的初级(国家资格5级)内容为主,涉及少量的中级(国家资格4级)内容,以实用、够用的原则,突出技能操作,以图解的形式,配以简明的文字来说明具体的操作过程与操作工艺,有很强的针对性和实用性,克服了传统培训教材中理论内容偏深、偏多、抽象的弊端,增添了“四新”知识,突出了理论与实践的结合。让学员既学到真本事,又可应对

技能鉴定考试,体现了科学性和实用性。

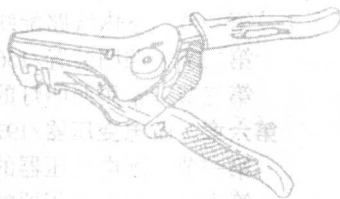
本套培训教材介绍的内容是从业者应掌握的基本知识和基本操作技能,书中提供的典型实例都是成熟的操作工艺,便于学习者模仿和借鉴,减少了学习的弯路,使其能更方便、更好地运用到实际生产中去,是学习者从业和就业的良师益友。

本套培训教材在编写过程中,参考了国内外有关著作和研究成果,邀请了部分技术高超、技艺精湛的高技能人才进行示范操作,在此谨向有关参考资料的作者、参与示范操作的人员以及帮助出版的有关人员、单位表示最诚挚的谢意。

由于编者水平有限,编写时间仓促,疏漏不当之处在所难免,敬请专家和读者朋友批评指正。

编 者

目 录



第一章 电工和安全用电常识/1

- 第一节 电工职业道德/1
- 第二节 电工与电工管理/2
- 第三节 常用电工图形符号和文字符号/9
- 第四节 电气识图 ABC/22
- 第五节 电能的生产、输送、转换和分配/23
- 第六节 电能质量与负荷率/26
- 第七节 电力经济指标/27
- 第八节 安全用电与防护知识/28
- 第九节 人身触电的防护/34
- 第十节 保护接地和接零/40
- 第十一节 防雷保护/42

第二章 常用工具、量具和仪表的使用/50

- 第一节 常用工具、量具的使用与保养/50
- 第二节 电工常用仪表的使用/58

第三章 常用导线的选用与基本操作技术/69

- 第一节 常用导线的选用与使用/69
- 第二节 导线联结操作技术/76

第四章 室外线路敷设/86

- 第一节 架空线路及其运行维护/86
- 第二节 电缆线路及其运行维护/110
- 第三节 地埋电力线路/120

2 农电工

操作技术要领图解·目录

第四节 接户线与进户线/122

第五节 电能计量装置/125

第五章 室内线路配线/135

第一节 室内线路配线安装/135

第二节 照明装置/156

第三节 常用照明灯的故障与检修/181

第六章 配电变压器/197

第一节 配电变压器的作用、结构和原理/197

第二节 配电变压器的选择/208

第三节 配电变压器的安装与接线/210

第四节 配电变压器的运行维护与常见故障的排除/219

第五节 特殊变压器/225

第七章 常用电动机的使用与维修技术/235

第一节 三相交流电动机的使用与检修/235

第二节 单相异步电动机的拆装与检修/251

第三节 直流电动机的使用与维修/258

第四节 交流电焊机的维修/263

第八章 用电营业与农电管理/266

第一节 用电营业管理/266

第二节 用电管理/267

第三节 电价与电费/269

第四节 营业抄表与用电计算/272

第五节 无功补偿与农村节电/277

第六节 农电“两改一同价”/277

第九章 家用电器/280

第一节 收音机常见故障及其排除/281

第二节 电视机保养知识/285

第三节 电风扇常见故障及其排除/298

第四节 洗衣机常见故障及其排除/304

第五节 其他/312

参考书目/318

第一章 电工和安全用电常识

【学习要求】

1. 了解电工职业道德、电工分类及电工所具备的条件。
2. 了解电工应掌握的基础知识和操作技能。
3. 熟悉常用电工文字符号和图形符号。
4. 熟练掌握触电急救知识和防止触电的措施。
5. 了解防雷保护装置。

第一节 电工职业道德

进网作业电工是电力部门与用户的纽带,他们在电力部门的业务指导下开展工作,持证上岗,其职责如下:

1. 认真执行《电力法》和各种规章制度及上级指示,按时按质完成上级下达的各项生产任务和安全、经济指标,并定期请示、汇报工作,接受电工管理委员会和用电监察部门的监督检查。
2. 经常进行安全用电的宣传与教育,定期调查用户对安全用电的须知、了解程度,普及触电急救方法,抓好事故的预防,及时消除设备缺陷和隐患,一旦发生设备事故(包括家用电气事

故)或人身触电事故能及时抢救,并参与调查并负责上报,协助按“三不放过”原则进行处理。

3. 负责处理本单位或本村的日常用电问题,当好领导的参谋,制定用电发展规划,合理安排对现有各类用电线路与各种用电设备的安装、运行和维护管理工作(包括家用电器的安装、维护、维修等有偿服务)。按时巡视,定期检查,及时维修,消除设备的缺陷,配合电力、公安部门保护好高低压线路、电力设施,防止盗窃和破坏,确保电力设施设备时刻处于完好状态。

电工职业道德的核心是“人民电业为人民”,献身电业,爱岗敬业,树立全心全意为人民服务的思想。这是做好一切工作的根本。

第二节 电工与电工管理

一、电工

凡是从事与电有关的安装、检修、运行、试验的技术工作人员和生产管理人员都叫电工。电工是指持有电工证(即电工进网作业许可证)的人员,是单位用电的法人代表,凭证作业和联系用电业务。据有关统计,全国电工人数已达 90 余万人。

1. 电工分类 电工按照性质可分为有线电工和无线电工,有线电工包括进网电工和广播通信电工;按照属性可分为行业电工和社会电工;按照电压性质可分为高压电工、低压电工和特种电工;按照工作范围可分为企(事)业电工和农村电工;按工作可分为安装电工、运行(值班)电工、试验电工和生产管理电工;按照线路区别可分为内线电工和外线电工;按照场地可分为内勤电工和外勤电工。内勤电工包括发电运行值班工、配电运行值班工,还有继电保护工、电气仪表工、营业抄表工、变电检修

工、配电检修工及车间维护工。外勤电工又称架设电工(图 1-1),可分为输电(送电)工、配电线路工、电缆通信工和巡线维护工。按照技术等级制可分为初级、中级、高级电工。

2. 电工应具备的条件 当电工首先要身体健康,无妨碍工作的生理缺陷和病症(如严重的高血压、心脏病、癫痫症、精神病和关节僵硬及习惯性脱臼症、代偿性肺结核、聋哑、严重色盲和高度近视等)。其次,应具有初中以上的文化程度,熟悉有关电力技术法规,熟练掌握电工操作技能。其三,电工要熟悉电力条例法规,例如:《中华人民共和国电力法》;《农村低压电力技术规程》;《农村低压电气安全工作规程》;《农村安全用电规程》;《变压器运行规程》;《漏电保护及安全运行规程》;《电业安全工作规程(发电厂和变电站电气部分、电力线路部分)》,即“一法六规”。除此之外,还有“一条例一规则”,即《电力线路保护条例》、《供电营业规则》。

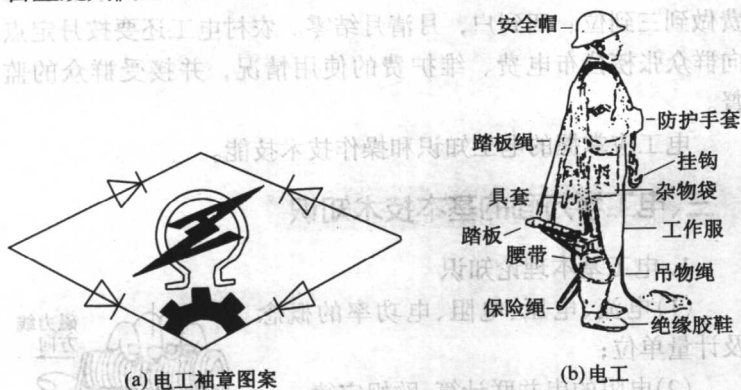


图 1-1 外勤电工部分用品

二、电工管理

只有经过推荐选拔、电力部门培训考核、并获得进网作业

4 农电工

操作技术要领图解

许可证(电工证)的人,才能从事电工作业工作。此外,还要参加一年一度的年审,学习新技术,强化安全意识,要搞好用电管理,必须重视安全,抓好总保、分保、家保三级保安器的4个100%,即安装率、合格率、投运率、灵敏率达100%。争当一名技术精、业务娴熟的电工。电工应做的主要管理工作有以下两方面:

1. 基础资料管理 掌握本单位或本村的电力设施及用电设备的数量、参数及负荷、电压、电量、电价、电费、线损、安全、缺陷及事故的情况。有准确可靠的记录和统计,并及时上报各种报表。按时参加电工年审和电力部门召开的有关会议,研究检查工作,搞好协作配合,积极参加电工学会活动。

2. 计量装置管理 带头装表用电和检查违章用电与反窃电工作,遵守国家财政规定的价格标准,并及时上缴电费,同时还协助本村本单位搞好用电费成本计算,提高经济效益。电费做到三到位、四到户,月清月结零。农村电工还要按月定点向群众张榜公布电费、维护费的使用情况,并接受群众的监督。

电工应掌握的电工知识和操作技术技能。

三、电工学方面的基本技术知识

1. 电工基本理论知识

(1) 电流、电压、电阻、电功率的概念及计量单位;

(2) 电阻的串并联计算,欧姆定律;

(3) 磁的一般性质;

(4) 电磁感应原理(图1-2);

(5) 直流电、交流电、三相交流电的基本概念;



图1-2 通电螺线管的右手定则

- (6)有功功率、无功功率、功率因数的概念和简单的计算;
- (7)电感、电容的基本概念;
- (8)二极管、三极管、晶闸管的基本概念;
- (9)常用的电工图形符号、文字符号。

2. 配电变压器(图 1-3)、阀型避雷器(图 1-4)的基本知识

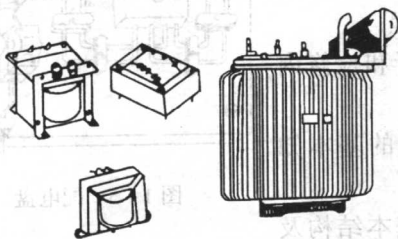


图 1-3 配电变压器

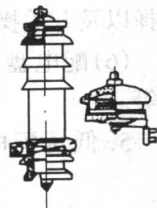


图 1-4 阀型
避雷器

- (1)配电变压器的构造和工件原理;
 - (2)TT、TN-C 和 TT 配电低压电网系统的特性;
 - (3)配电变压器的安装及其工艺要求;
 - (4)跌落式熔断器的安装使用、结构原理;
 - (5)变压器防雷保护基本原理及阀型避雷器的构造、原理和安装使用方法;
 - (6)变压器油的基本知识;
 - (7)变压器运行检查内容;
 - (8)变压器并列运行的基本知识。
- ## 3. 电工仪表的基本知识
- (1)电流表、电压表、万用表、钳形电流表、摇表、电能表的规格型号和安装及使用方法;
 - (2)电流表、电压表、电能表的结构及原理;
 - (3)电流互感器的构造及原理和使用方法。
- ## 4. 配电盘的基本知识(图 1-5)
- (1)配电盘上元件名称、规格;

6 农电工

操作技术要领图解

- (2) 配电盘安装工艺标准;
- (3) 保险熔丝选择;
- (4) 漏电保护器的基本原理及结构、试验方法;
- (5) 开关、接触器、熔断器的选择以及开关操作规程;
- (6) 配电盘的运行和检修内容等。

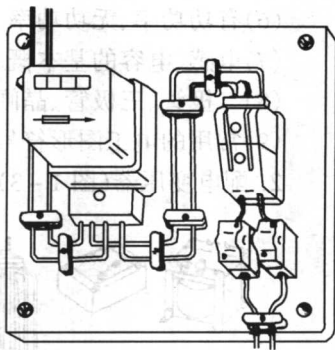


图 1-5 配电盘

5. 低压配电线路的基本知识

- (1) 架空线路的基本结构及各构件的作用;
- (2) 低压架空线路简单设计;
- (3) 低压线路的运行、管理、巡视检查和维护检查;
- (4) 低压电网平面图。

6. 室内照明装置、布线和用电方面的基本知识

- (1) 进户线、接户线的工艺标准及施工方法;
- (2) 室内布线的简单设计;
- (3) 室内布线所用材料的规格型号;
- (4) 室内布线的施工方法和工艺标准;
- (5) 日光灯、白炽灯、黑光灯的构造及工作原理;

- (6) 根据家用电器的铭牌选择导线和熔丝;

- (7) 计算电量电费。

7. 电动机的基本知识(图 1-6)

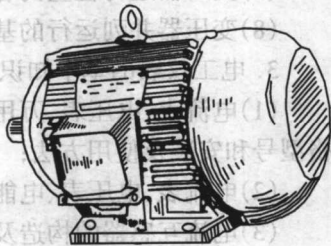


图 1-6 Y 系列异步电机

- (1) 电动机的构造和工作原

理;

- (2)电动机铭牌上各部分的意义;
- (3)电动机的安装工艺和技术要求;
- (4)电动机的导线、起动设备和保险的选择;
- (5)常用开关和起动器的构造原理、接线和使用常识;
- (6)电动机短路保护、过载保护的基本知识;
- (7)电动机的运行、巡视检查和维护方面的知识;
- (8)电动机的接线正误和一般故障的判断。

8. 安全用电基本知识

- (1)触电的原因及危害;
- (2)防止触电的措施(图 1-7);
- (3)触电急救方法要领和要点;
- (4)农村常用安全工具的构造原理、使



用方法;

- (5)安全用电常识;
- (6)接地接零的基本概念;
- (7)防雷接地的基本概念和要求;
- (8)农村用电管理的各项制度,如电工岗位责任制、用电申请制度、停送电制度、设备巡视检查制度、安全用电及电工年审制度。

图 1-7 标志牌

四、电工应掌握的基本操作技能

1. 外线方面

- (1)正确使用上杆工具及安全带进行登杆作业;
- (2)全部掌握低压架空线路的勘测、施工工作;
- (3)全部掌握农用地埋线的施工;
- (4)巡视发现缺陷和处理缺陷;
- (5)在有关人员的帮助下,安装配电变压器及附属设施;

8 农电工

职业技能等级认定教材

(6)正确操作跌落开关(图 1-8)和检修跌落开关;

(7)正确拆装阀形避雷器及安装接地装置,并能正确使用接地兆欧表,知道合格电阻参数;

(8)一般线路施工图和材料加工图;

(9)填写巡视检查、缺陷处理及事故记录。

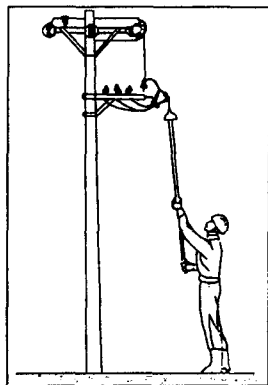


图 1-8 开关操作

2. 内线方面

(1)独立安装简单的动力配电盘和照明配电盘,在有关人员的指导下,装配电室的配电盘;

(2)电流表、电压表、电能表、电流互感器的一、二次接线;

(3)能安装开关接触器、自动开关和漏电保护器,并会试验、调整保护定值,会正确使用万用表、绝缘兆欧表、钳形电流表;

(4)使用钳工工具,如锉、锯、钻、凿等;

(5)照明电路图和一般动力接线图;

(6)安装照明接户线、进户线及室内配电照明装置,并会检修处理照明故障;

(7)安装电动机及交流接触器、自耦降压补偿器,并会整定热继电器和自动开关动作电流;

(8)判定电动机正确启动,能对电动机进行一般性的维护;

(9)判断电机的接线及处理一般性的故障;

(10)选择、安装及维护家用电器;

(11)填写设备档案及设备缺陷,检修记录。

3. 用电管理方面 安装单相、三相和三相四线制或带电流互感的有功电能表。

- (1)抄电表、计算电费;
- (2)检查违章用电;
- (3)触电急救。

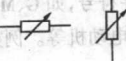
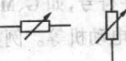
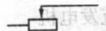
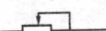
第三节 常用电工图形符号和文字符号

一、常用电工图形符号(表 1-1~表 1-10)

表 1-1 电流和电压图形符号

名 称	图 形 符 号
直流电	—
交流电	~
交直流电(本符号适用于交直流电两用的测量仪器、电器和电机)	$\overline{\sim}$
正 极	+
负 极	-

表 1-2 电阻、电感和电容图形符号

名 称	图 形 符 号
电阻器的一般符号(固定电阻)	
可变电阻器(可调电阻器)	(1) 
(1)一般符号	(1) 
(2)可断开电路的符号	(2) 
(3)不断开电路的符号	(3) 
电感绕组(线圈)	