

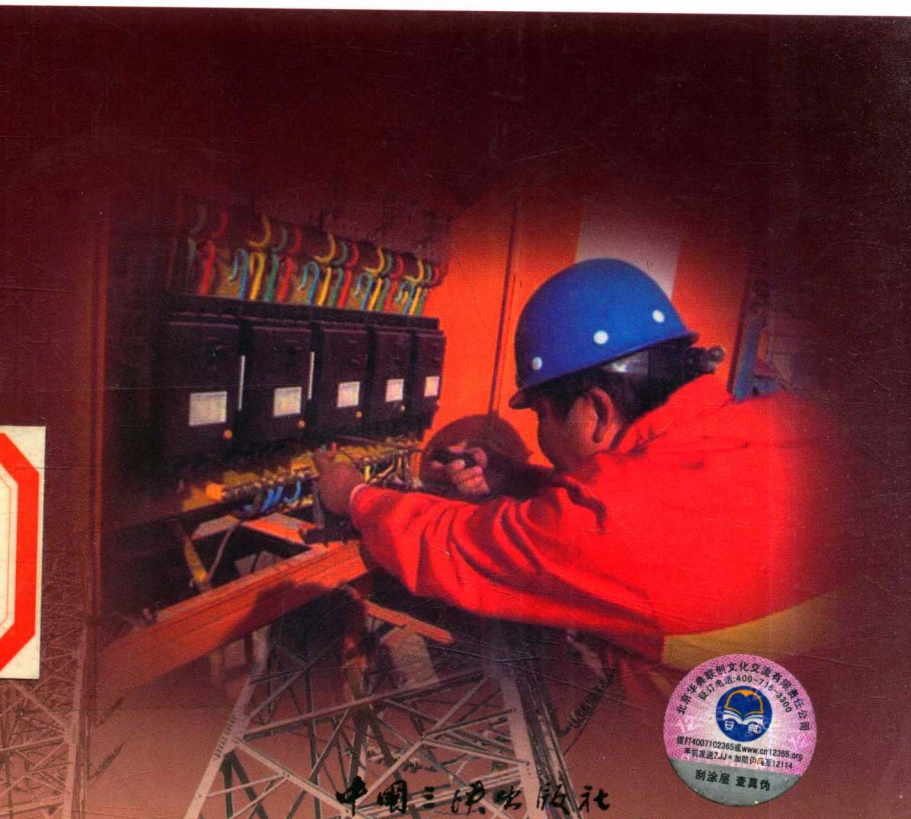
电工作业

操作资格培训考核教材

(第二次修订版)



国家安全生产监督管理总局培训中心 编



中国三峡出版社

全国特种作业人员安全技术培训考核统编教材

电工作业操作资格 培训考核教材

(初训)

国家安全生产监督管理总局培训中心 编

中国三峡出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电工作业操作资格培训考核教材 / 国家安全生产监督管理总局培训中心编. —2 版. —北京: 中国三峡出版社, 2013.7

ISBN 978-7-80223-874-9

I. ①电… II. ①国… III. ①电工—安全培训—教材
IV. ① TM08

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 157637 号

中国三峡出版社出版发行

(北京市西城区西廊下胡同 51 号 100034)

电话: (010) 66112758 66116828

<http://www.zgsxcbs.cn>

E-mail: sanxiaz@sina.com

北京嘉实印刷有限公司印刷 新华书店经销

2013 年 7 月第 2 版 2013 年 7 月第 1 次印刷

开本: 850 × 1168 毫米 1/32 印张: 17 字数: 410 千字

ISBN 978-7-80223-874-9 定价: 37.50 元 (全二册)

前 言

电工作业危险性较大，如果操作不当，容易对操作者本人、他人或物造成伤害，甚至发生重大伤亡事故。因此，电工是我国最早纳入特种作业管理的通用工种之一。

根据《劳动法》、《安全生产法》、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（总局令第30号，以下简称30号令）的规定，电工作业人员必须经专门的安全技术培训并考核合格，取得《中华人民共和国特种作业操作证》后，方可上岗作业。

早在2005年，我们就组织编写了《全国特种作业人员安全技术培训考核统编教材》。其中，推出的第一本便是《电工作业》，安全培训机构、培训教师，相关企业，及电工作业人员，在采用后普遍反应良好。2009年，我们根据安全培训机构、培训教师及部分电工作业人员的意见和建议，对2005年版进行第一次较大修订。多年来，本书因权威实用、简明易懂，经受住了读者和时间的双重检验，已成为电工作业安全技术通用培训最具持续影响力的经典教材。

2010年，30号令将电工作业细分为高压电工作业、低压电工作业、防爆电气作业三个作业类别，并于2011年分别制定了相应的培训大纲和考核标准。矿山电工作业由于其专业性、独立性强，而被纳入煤矿和金属非金属矿山特种作业予以管理和培训。

为了适应电工作业安全技术培训考核的新情况和新要求，我们组织专家在2009年版的基础上对本书进行第二次较大修订。

(1) 修订的书名中增加了“操作资格培训考核教材”字样，旨在突出本书作为电工操作资格培训考核通用教材的一贯定位。

(2) 本次修订充分体现高压电工作业、低压电工作业、防爆电气作业安全技术培训及考核的相关要求。本次修订在坚持作为电工操作资格培训考核通用教材这个定位的同时,又充分体现低压电工、高压电工、防爆电气作业人员安全技术培训大纲及考核标准的相关规定和要求,增加了第十八章(防爆电气设备),其他章节的具体内容也作了相应的修改和调整。

(3) 复训与初训同步修订。复训由原来的8章改成4章,将电工知识的巩固与提高合并成为一章(初训知识巩固与提高),增加了近年来最近制修订的安全生产法律法规,电工作业新技术、新工艺部分则增加了智能安全工具柜,并更新了电工作业典型事故案例。

本次修订保留了2009年版的“培训学时安排表”、“本章学习要点”和“复习思考题”等,但具体内容作了相应的修改和调整。

本书可作为电工作业操作资格培训考核通用教材使用,也可作为高压电工作业、低压电工作业、防爆电气作业分工种操作资格培训考核的专用配套教材使用。

由于编者水平有限,不足之处,敬请批评指正,以便于我们不断修订完善。

编者

培训学时安排表（供参考）

培训内容	培训学时		
	低压电工作业人员	高压电工作业人员	防爆电气作业人员
第一章 安全生产常识	6	8	6
第二章 电工基础知识	10	10	6
第三章 防触电技术	8	8	6
第四章 电气防火与防爆	10	10	8
第五章 防雷与防静电	8	8	6
第六章 触电事故及现场急救	10	10	10
第七章 电工安全用具及仪器仪表	14	18	6
第八章 手持式电动工具及移动式电气设备	8	10	4
第九章 电气线路	10	20	5
第十章 照明设备	10		3
第十一章 异步电动机	12		
第十二章 低压电气设备	16		6
第十三章 电力电容器	10		
第十四章 高压电气设备		18	
第十五章 电力变压器		16	
第十六章 互感器		8	
第十七章 变配电所的安全运行		18	
第十八章 防爆电气设备	8	8	12
复习	4	4	2
考试	4	4	2
合计	148	178	82

目 录

第一章 电工安全生产知识	1
第一节 安全生产方针	1
第二节 安全生产法律法规	2
第三节 电工作业人员的基本要求和安全职责	20
第四节 电气安全的组织措施和技术措施	22
第五节 安全标志	32
复习思考题	35
第二章 电工基础知识	38
第一节 电路基础知识	38
第二节 电磁感应和磁路	47
第三节 交流电和三相交流电路	50
第四节 电子技术常识	53
第五节 常用电气图形符号	62
复习思考题	64
第三章 防触电技术	66
第一节 直接接触电击防护	66
第二节 间接接触电击防护	70
第三节 双重绝缘、安全电压和漏电保护	79
复习思考题	88

第四章 电气防火与防爆	91
第一节 电气火灾和爆炸的原因	91
第二节 防火与防爆的措施	93
第三节 电气火灾的扑救	95
复习思考题	100
第五章 防雷与防静电	103
第一节 雷电的危害及防雷装置	103
第二节 防雷措施	106
第三节 静电的产生及危害	110
第四节 消除静电危害的措施	111
复习思考题	114
第六章 触电事故及现场急救	117
第一节 触电事故种类及方式	117
第二节 触电事故的规律	119
第三节 触电事故的现场急救	121
复习思考题	130
第七章 电工安全用具及仪器仪表	133
第一节 电工安全用具	133
第二节 常用电工工具	143
第三节 常用仪表	150

第四节 电流和电压的测量	160
复习思考题	163
第八章 手持式电动工具及移动式电气设备	166
第一节 手持式电动工具	166
第二节 移动式电气设备	169
第三节 临时用电安全	171
复习思考题	174
第九章 电气线路	176
第一节 电气线路种类及特点	176
第二节 电气线路的安全条件	183
第三节 电气线路常见故障线路巡视检查	189
复习思考题	191
第十章 照明设备	194
第一节 照明类别	194
第二节 照明设备的安装	195
第三节 照明电路故障的检修	201
复习思考题	203
第十一章 异步电动机	205
第一节 异步电动机结构与工作原理	205
第二节 异步电动机的特性和技术参数	210

第三节 异步电动机的启动和不对称运行	215
第四节 异步电动机的故障与处理	222
复习思考题	227
第十二章 低压电气设备	230
第一节 低压控制电器	230
第二节 低压配电电器	246
第三节 低压带电作业的基本要求	262
复习思考题	264
第十三章 电力电容器	266
第一节 电容器的结构与补偿原理	266
第二节 电力电容器的安装和接线	269
第三节 电容器的安全运行	271
复习思考题	275
第十四章 高压电气设备	278
第一节 高压隔离开关	278
第二节 高压负荷开关	281
第三节 高压断路器	284
第四节 高压开关柜	294
第五节 箱式变电站	300
复习思考题	303

第十五章 电力变压器	306
第一节 干式变压器、节能变压器的特点	306
第二节 变压器的工作原理	308
第三节 变压器的结构与技术参数	311
第四节 电压器的安装和运行	316
第五节 变压器保护	324
复习思考题	326
第十六章 互感器	329
第一节 互感器的种类和工作原理	329
第二节 电流互感器	330
第三节 电压互感器	335
复习思考题	341
第十七章 变配电所的安全运行	343
第一节 用户供配电的分类和组成	343
第二节 变配电所安全运行的要求	345
第三节 变配电所的倒闸操作	350
第四节 变配电所的巡视检查	356
复习思考题	358
第十八章 防爆电气设备	361
第一节 防爆电气设备的分类	361

第二节 防爆电气设备的选型	365
第三节 防爆电气设备安装的要求	366
第四节 防爆电气设备的检查和维护	368
复习思考题	374
参考答案	377
参考文献	384

第一章 电工安全生产知识

本章学习要点

- * 了解我国安全生产方针、法律法规
- * 掌握电工作业安全职责
- * 掌握电气安全的组织措施和技术措施
- * 熟练掌握各种安全标志的使用

第一节 安全生产方针

“安全第一、预防为主、综合治理”是我国安全生产的基本方针。这一方针反映了党和政府对安全生产规律的新认识，对于指导我们的安全生产工作有着十分重要的意义。电工作业人员要认真学习、深刻领会安全生产方针的含义，并在本职工作中自觉遵守和执行，牢固树立安全生产意识。

“安全第一”是要求我们在工作中始终把安全放在第一位。当安全与生产、安全与效益、安全与进度相冲突时，必须首先保证安全，即生产必须安全，不安全不能生产。

“预防为主”要求我们在工作中时刻注意预防安全事故的发生。在生产各环节，要严格遵守安全生产管理制度和安全技术操作规程，认真履行岗位安全职责，防微杜渐，防患于未然，发现事故隐患要立即处理，自己不能处理的要及时上报，要积极主动地预防事故的

发生。

“综合治理”就是综合运用经济、法律、行政等手段，人管、法治、技防多管齐下，并充分发挥社会、职工、舆论的监督作用，实现安全生产的齐抓共管。“综合治理”是我们党在总结了近年来安全监管实践经验的基础上作出的重大决策，体现了安全生产方针的新发展。

“安全第一、预防为主、综合治理”，三者是目标、原则和手段、措施的有机统一的辩证关系。不坚持安全第一，预防为主很难落实；坚持安全第一，才能自觉地或科学地预防事故发生，达到安全生产的预期目的；只有坚持预防为主，才能减少事故、消灭隐患，才能做到安全生产。

第二节 安全生产法律法规

一、《安全生产法》

《安全生产法》于2002年6月29日由第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，并于2002年11月1日起施行。这是我国第一部规范安全生产的综合性基础法律。

该法内容包括总则、生产经营单位的安全生产保障、从业人员的权利和义务、安全生产的监督管理、生产安全事故的应急救援与调查处理、法律责任和附则，共7章97条。

该法与从业人员密切相关的规定如下：

（1）生产经营单位必须遵守该法和其他有关安全生产的法律法规，加强安全生产管理，建立健全安全生产责任制度，完善安全生产条件，确保安全生产。

(2) 生产经营单位的从业人员有依法获得安全生产保障的权利, 并应当依法履行安全生产方面的义务。

(3) 生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训, 保证从业人员具备必要的安全生产知识, 熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程, 掌握本岗位的安全操作技能, 未经安全生产教育或培训不合格的从业人员, 不得上岗作业。

(4) 生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程, 并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。

(5) 生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品, 并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

(6) 生产经营单位与从业人员订立的劳动合同, 应当载明有关保障从业人员劳动安全、防止职业危害的事项, 以及依法为从业人员办理工伤社会保险的事项。

(7) 生产经营单位的从业人员有权了解其作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施及事故应急措施, 有权对本单位的安全生产工作提出建议。

(8) 从业人员有权对本单位安全生产工作中存在的问题提出批评、检举、控告; 有权拒绝违章指挥和强令冒险作业。生产经营单位不得因从业人员对本单位安全生产工作提出批评、检举、控告或者拒绝违章指挥、强令冒险作业而降低其工资、福利等待遇或者解除与其订立的劳动合同。

(9) 从业人员发现直接危及人身安全的紧急情况时, 有权停止作业或者在采取可能的应急措施后撤离作业场所。生产经营单位不得因从业人员在前款紧急情况下停止作业或者采取紧急撤离措施而

降低其工资、福利等待遇或者解除与其订立的劳动合同。

（10）因生产安全事故受到损害的从业人员，除依法享有工伤保险外，依照有关民事法律尚有获得赔偿的权利的，有权向本单位提出赔偿要求。

（11）从业人员在作业过程中，应当严格遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程，服从管理，正确佩戴和使用劳动防护用品。

（12）从业人员应当接受安全生产教育和培训，掌握本职工作所需的安全生产知识，提高安全生产技能，增强事故预防和应急处理能力。

（13）从业人员发现事故隐患或者其他不安全因素，应当立即向现场安全生产管理人员或者本单位负责人报告；接到报告的人员应当及时予以处理。

（14）任何单位或者个人对事故隐患或者安全生产违法行为，均有权向负有安全生产监督管理职责的部门报告或者举报。

（15）任何单位和个人不得阻挠和干涉对事故的依法调查处理。

（16）生产经营单位与从业人员订立协议，免除或者减轻其对从业人员因生产安全事故伤亡依法应承担的责任的，该协议无效。

（17）生产经营单位的从业人员不服从管理，违反安全生产规章制度或者操作规程的，由生产经营单位给予批评教育，依照有关规章制度给予处分；造成重大事故，构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。

二、《劳动法》

《劳动法》于1994年7月5日，第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，自1995年1月1日起施行。该法的立法目的是为了保护劳动者的合法权益，调整劳动关系，建立和维护适

应社会主义市场经济的劳动制度，促进经济发展和社会进步。电工作业人员应当了解和掌握的相关规定如下：

(1) 建立劳动关系应当订立劳动合同。《劳动法》规定，订立和变更劳动合同，应当遵循平等自愿、协商一致的原则，不能违反法律、行政法规的规定。

(2) 《劳动法》对劳动合同必备的条款和解除劳动合同的情况进行了规定。

(3) 针对工作时间和休息休假，《劳动法》规定，工作时间内，国家实行劳动者每日工作时间不超过八小时、平均每周工作时间不超过四十四小时的工时制度，并应依据工时制度合理确定其劳动定额和计件报酬标准。

用人单位由于生产经营需要，经与工会和劳动者协商后可以延长工作时间，一般每日不得超过一小时；因特殊原因需要延长工作时间的，在保障劳动者身体健康的条件下延长工作时间每日不得超过三小时，但是每月不得超过三十六小时。

此外，该法中还对延长劳动时间而不受上述规定限制的情形、用人单位应当支付高于劳动者正常工作时间工资的情形、带薪年假制度进行了规定。

(4) 针对劳动者的工资，《劳动法》规定，工资分配应当遵循按劳分配原则，实行同工同酬。用人单位支付劳动者的工资不得低于当地最低工资标准。

(5) 《劳动法》规定，劳动者在下列情形下，依法享受社会保险待遇：

- ① 退休；
- ② 患病、负伤；
- ③ 因工伤残或者患职业病；