

电工作业人员安全技术培训大纲

本大纲规定了电工作业人员的安全技术理论和实际操作培训的目的、要求和具体内容。

1. 培训对象拟取得电工作业的《〈特种作业操作证〉》，并具备电工作业人员上岗基本条件的劳动者（不包括煤矿井下电工）。

2. 培训目的通过培训，使培训对象掌握电工作业的安全技术理论与安全操作技能，达到独立上岗的工作能力。

3. 培训要求

3.1 理论与实际相结合，突出安全操作技能的培训。

3.2 实际操作训练中，应采取相应的安全防范措施。

3.3 注重职业道德、安全意识、基本理论和实际操作能力的综合培养。

3.4 应由具备资格的教师任教，并应有足够的教学场地、设备和器材等条件。

3.5 应采用国家统一编写的培训教材。复审的培训教材由各培训单位根据培训对象和当时的具体情况自行制定。

4. 培训内容包括安全技术理论培训和实际操作训练。

4.1 通用部分。

指所有电工作业人员都应接受培训的内容。

4.1.1 安全技术理论。

4.1.1.1 电工安全作业概述：电工作业人员条件，有关法规。

4.1.1.2 电工基础：电路的组成和基本物理量、直流电路。电磁感应和磁路、交流电路、电子技术常识。

4.1.1.3 电工测量：仪表分类及工作原理、仪表误差和准确度、电压表和电流表、万用表、钳形电流表、兆欧表、接地电阻测试仪、电能表、半导体点温计、直流单臂电桥、数字万用表。

4.1.1.4 电气安全基本知识：电气事故种类、触电事故分析、电流对人体的作用、触电急救。

4.1.1.5 安全操作：电工安全用具、标示牌、安全检修技术措施和组织措施、安全检修制度、低压带电作业。

4.1.1.6 防触电技术：绝缘、屏护和间距、IT 系统防护、TT 系统防护、TN 系统防护、接地装置、双重绝缘、安全电压、漏电保护。

4.1.1.7 电气防火：电气火灾原因、电气防火防爆措施、电气火灾的扑救。

4.1.1.8 防雷和防静电：雷电和防雷概要、防静电措施。

4.1.2 实际操作。

4.1.2.1 各种电工钳、电工刀、各种螺丝旋具、典型手持电动工具以及基本绝缘安全用具、辅助绝缘安全用具的性能和使用。

4.1.2.2 登高安全作业（登高安全用具的正确使用和登高作业）。

4.1.2.3 检修安全用具（临时接地线、遮栏、标示牌等安全用具的作用、规格及使用）。

4.1.2.4 兆欧表、电能表、接地电阻测试仪及单臂电桥的使用。

4.1.2.5 导线种类、导线识别与导线截面积选用，导线连接、电力电缆安装、架空线路安装。

4.2 低压运行维修作业。

4.2.1 安全技术理论。

4.2.1.1 低压电器：刀开关、低压断路器、接触器、启动器、主令电器、低压熔断器、热继电器、低压开关柜等安全运行要求。

- 4.2.1.2 交流电动机：异步电动机控制、异步电动机运行、异步电动机故障。
- 4.2.1.3 并联电容器：并联电容器的接线与安装、并联电容器操作、并联电容器的巡视。
- 4.2.1.4 电动工具和移动式设备：手持电动工具、移动式设备、暂设用电。
- 4.2.1.5 电气照明：照明种类和照明电源、照明灯具及接线、照明装置安装、插座。
- 4.2.1.6 配电线路：架空线路、电缆线路、接户线和进户线、室内配线、线路保护、导线连接。
- 4.2.2 实际操作。
 - 4.2.2.1 常用低压断路器、热继电器、低压熔断器、漏电保护装置安装和接线。
 - 4.2.2.2 异步电动机检查、异步电动机点动和单方向运行、可逆运行、接触器控制。
 - 4.2.2.3 异步电动机 Y — Δ 减压启动、自耦减压启动控制等接线。
 - 4.2.2.4 灯具接线及安装。
- 4.3 高压运行维修。
 - 4.3.1 安全技术理论。
 - 4.3.1.1 用户供电和配电：电力系统概念、用户供电、变配电所、变配电所接线图、用户低压配电。
 - 4.3.1.2 电力变压器：变压器原理、变压器结构、变压器的技术参数、变压器安装、变压器巡视、变压器常规试验、变压器运行、变压器保护、变压器故障。
 - 4.3.1.3 仪用互感器：电流互感器、电压互感器。
 - 4.3.1.4 高压电器：高压隔离开关、高压负荷开关、少油断路器、真空断路器、六氟化硫断路器、高压电器的操动机构、高压熔断器、高压开关柜、箱式变电站及室外变台。
 - 4.3.1.5 继电保护：继电保护概要、电流速断保护和延时过电流保护、继电保护装置的运行与维护。
 - 4.3.1.6 变配电所的运行管理：巡视制度、值班制度、倒闸操作。
 - 4.3.2 实际操作。
 - 4.3.2.1 断路器、高压隔离开关、高压负荷开关的巡视检查，跌开式熔断器的操作。
 - 4.3.2.2 配电变压器的巡视检查，油浸自冷式变压器分接开关的切换操作，户外变压器的安装。
 - 4.3.2.3 摇测变压器、电力电缆绝缘电阻。
 - 4.3.2.4 断路器的停、送电操作及填写倒闸操作票。
- 4.4 矿山电工作业。
 - 4.4.1 安全技术理论。
 - 4.4.1.1 按 4.1.1 并结合矿山安全有关规定进行培训。如矿山电气事故种类、矿山电气设备接地和接零、漏电保护、绝缘监视、矿山电气火灾预防、矿井防雷标准。
 - 4.4.1.2 按 4.2.1 并结合矿山安全有关规定进行培训。如矿用低压电器、矿用电动机、矿山照明装置、矿山配电线路、矿用电机车等运行特点。
 - 4.4.1.3 按 4.3.1 并结合矿山安全有关规定进行培训。如矿山供电与配电、矿用变压器运行及保护、矿用高压电器运行特点。
 - 4.4.2 实际操作。结合矿用电气设备及 4.1.2 、 4.2.2 、 4.3.2 等内容进行培训。
- 5 . 复审培训内容
 - 5.1 典型事故案例分析。
 - 5.2 有关法律、法规、标准、规范。
 - 5.3 电气方面的新技术、新工艺、新材料。

5.4 对上次取证后个人安全生产情况和经验教训进行回顾总结。

6 . 课时安排

6.1 低压运行维修的培训时间为 148 课时，高压运行维修的培训时间为 180 课时，矿山电工作业的培训时间为 184 课时。具体章节课时安排参考见附表。

6.2 复审培训时间不少于 24 学时。

电工作业人员培训课时安排

项 目	培 训 内 容	学 时		
		安全理论培训	实际操作训练	合计
通用部分 (80 学时)	电工安全作业概述	4		4
	电工基础知识	8		8
	常用电工仪表	8		8
	电气安全基本知识	4		4
	保证安全技术措施和组织措施	8		8
	电气安全防护技术	8		8
	电气防火、防爆与扑救	4		4
	接地与防雷	4		4
	电工工具与安全用具的使用		8	8
	安全技术训练		8	8
	电工仪表使用训练		8	8

项 目	培 训 内 容	学 时		
		安全理论培训	实际操作训练	合计
通用部分 (80 学时)	配电线路敷设与检修训练		8	8
	小 计	48	32	80

项 目	培 训 内 容	学 时		
		安全理 论培训	实际操 作训练	合计
通用部分 (80 学时)	配电线路敷设与检修训练		8	8
	小 计	48	32	80
低压运行维 修作业部分 (共 68 学时)	常用低压电器	8		8
	异步电动机	8		8
	并联电容器	4		4
	其它电气设备	4		4
	电气照明与室内布线	8		8
	电气线路	8		8
	电气控制电路的安装、检修训练		8	
	异步电动机、并联电容器、控制设备等正确接 线与检修训练		16	
	照明装置安装及检修训练		4	
	小 计	40	28	68
高压运行维 修作业部分 (共 100 学时)	电力系统与电力网	8		8
	配电变压器	12		12
	仪用互感器	12		12
	高压电器及成套装置	16		16
	继电保护装置与二次回路	8		8
	交配电所的运行、管理	8		8
	高压电器的操作训练		12	12
	配电变压器、仪用互感器巡视检查和安装		4	4
	电气设备绝缘电阻测试训练		4	4
	倒闸操作训练		16	16
	小 计	64	36	100
矿山电工作 业部分 (104 学时)	矿山电气防火、防爆	4		4
	矿山接地与防雷	4		4
	矿用低压电器运行与维护	8		8
	矿用电动机安全运行	8		8
	矿用照明与布线方式选择	4		4
	矿山电气线路	4		4
	矿山供电与配电	8		8

续表				
项 目	培 训 内 容	学 时		
		安全理论培训	实际操作训练	合计
矿山电工作业部分（104学时）	矿山变配电所运行	8		8
	按 4.1.2 补充矿山电工作业要求		16	16
	按 4.2.2 补充矿山电工作业要求		16	16
	按 4.3.2 补充矿山电工作业要求		24	24
	小 计	48	56	104

（十）电工作业人员安全技术考核标准

1．适用范围本标准规定了电工作业人员的基本条件、安全技术理论考核和实际操作考核的内容与方法。本标准适用于在中华人民共和国境内从事电工作业的人员（本标准不适用于煤矿电工）。

2．引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T13869 — 1992 用电安全导则

DL 408 — 1991 电业安全工作规程

GB 8838 — 1988 电工作业人员安全技术考核标准

GB 4776 — 1984 电气安全名词术语

3．定义

3.1 电工作业。

从事电气装置的安装、运行、检修、试验等工作的作业。

电工作业包括低压运行维修作业、高压运行维修作业、矿山电工作业等操作项目。

3.2 电工作业人员。

直接从事电工作业的人员。

3.3 低压运行维修。在对地电压 250V 及以下的电气设备上安装、运行、检修、试验等电工作业。

3.4 高压运行维修。

在对地电压 250V 以上的电气设备上安装、运行、检修、试验等电工作业。

3.5 矿山电工作业。

在矿山井下从事电气设备安装、运行、检修、试验等电工作业。

4．电工作业人员的基本条件

4.1 年龄满 18 周岁。

4.2 无妨碍从事电工作业的病症和生理缺陷。

4.3 初中以上文化程度。

5．考核方法

5.1 考核分安全技术理论和实际操作两部分，经安全技术理论考核合格后，方可进行实际操作考核。

5.2 安全技术理论考核方式为笔试，时间为 2 小时。

5.3 实际操作考核方式包括模拟操作、口试等方式，考核题目不少于 4 题。

5.4 安全技术理论考核和实际操作考核均采用百分制, 各 60 分为及格。考试不及格者, 允许补考 2 次, 补考仍不及格者需重新培训。

6. 考核内容。

6.1 通用部分。

指所有电工作业人员都应考核的内容。

6.1.1 安全技术理论。

6.1.1.1 了解电工岗位职责和应该遵守的有关电气安全法规、标准。

6.1.1.2 了解电工原理的基本内容。

6.1.1.3 掌握常用的电气图形符号的绘制要求。

6.1.1.4 熟练掌握常用电工仪器、仪表(即电压表、电流表、万用表、电能表、兆欧表、接地电阻测试仪、单臂电桥等)的使用要求。

6.1.1.5 掌握绝缘、屏护、间距等防止直接电击的措施以及保护接地、保护接零、加强绝缘等防止间接电击的措施。

6.1.1.6 熟练掌握漏电保护装置的类型、原理和特性参数。

6.1.1.7 熟练掌握电气安全用具的种类、性能及用途和熟练掌握安全技术措施与组织措施的具体内容。

6.1.1.8 了解低压带电作业的理论知识、操作技术, 熟练掌握其安全要求。

6.1.1.9 熟练掌握各种安全标志的使用规定。

6.1.1.10 了解电气事故的种类、危险性和电气安全的特点。

6.1.1.11 掌握电伤害的原因和触电事故发生的规律, 掌握人身触电的急救方法。

6.1.1.12 熟练掌握电气火灾发生的原因、预防措施、灭火原理及扑救方法。

6.1.1.13 掌握杆上作业的安全要求。

6.1.2 实际操作。

6.1.2.1 熟练掌握现场触电急救方法和保证安全的技术措施、组织措施。

6.1.2.2 熟练正确使用常用电工仪器、仪表。

6.1.2.3 掌握安全用具的检查内容并正确使用。

6.1.2.4 会正确选择和使用灭火器材。

6.2 低压运行维修作业。

6.2.1 安全技术理论。

6.2.1.1 熟练掌握低压电器的选用和接线要求。

6.2.1.2 熟练掌握低压配电装置的控制电器、保护电器、二次回路的安全运行技术。

6.2.1.3 熟练掌握异步电动机的启动、制动和调速方法。

6.2.1.4 熟练掌握异步电动机的检查、安装及维修的安全技术。

6.2.1.5 了解电气线路的种类、敷设方式。

6.2.1.6 掌握导线的种类和选择要求。

6.2.1.7 掌握电气线路的运行维护要求以及过载、短路、失压、断相等保护基本原理。

6.2.1.8 掌握雷电的危害及防雷措施。

6.2.1.9 掌握照明装置安装和维修要求。

6.2.1.10 了解并联电容器的作用及运行、维修和安装规定。

6.2.1.11 熟练掌握常用的手持式和移动式电动工具的使用要求。

6.2.2 实际操作。

6.2.2.1 熟练掌握异步电动机的控制接线(单方向运行、可逆运行等)。

6.2.2.2 熟练掌握异步电动机启动方法及接线(自藕减压启动、Y-△启动等)。

6.2.2.3 能够安装使用漏电保护装置。

6.2.2.4 熟练进行常用灯具的接线、安装和拆卸。

6.2.2.5 能够正确选择导线截面、连接导线。

6.3 高压运行维修部分。

6.3.1 安全技术理论。

6.3.1.1 了解电力系统和电力网的组成。

6.3.1.2 熟练掌握高低压变配电装置调度操作编号的编制原则。

6.3.1.3 熟练掌握变配电所的主接线及主要设备的型号规格。

6.3.1.4 掌握配电变压器的原理、安装、分接开关切换、运行等方面的基本要求。

6.3.1.5 了解仪用互感器的接线和运行安全要求。

6.3.1.6 了解高压电器种类及用途。

6.3.1.7 掌握高压断路器运行和操作注意事项。

6.3.1.8 了解箱式变电站及室外变台的运行要求。

6.3.1.9 了解继电保护装置的任务和基本要求以及 10kV 变配电所常用的保护继电器类型和接线要求。

6.3.1.10 了解变配电所运行管理内容。

6.3.1.11 熟练掌握填写倒闸操作票的技术要求。

6.3.2 实际操作。

6.3.2.1 熟练掌握变压器巡视检查内容和常见故障的分析方法。

6.3.2.2 熟练掌握少油断路器的巡视检查项目并能处理一般故障。

6.3.2.3 能够进行仪用互感器运行要求、巡视检查和维护作业。

6.3.2.4 能正确进行户外变压器安装作业。

6.3.2.5 能安装、操作高压隔离开关和高压负荷开关，并能够进行巡视检查和一般故障处理。

6.3.2.6 熟练掌握高压断路器的停、送电操作顺序。

6.3.2.7 能分析与处理继电保护动作、断路器跳闸故障。

6.3.2.8 能安装阀型避雷器并进行巡视检查。

6.3.2.9 熟练掌握本岗位电力系统接线图、调度编号、运行方式。

6.3.2.10 能正确填写倒闸操作票。

6.3.2.11 能熟练执行停、送电倒闸操作。

6.4 矿山电工作业。

6.4.1 安全技术理论。

按 6.1.1 、 6.2.1 、 6.3.1 进行考核，并侧重以下内容：

6.4.1.1 了解矿山工作条件对电气设备的要求。

6.4.1.2 掌握矿山用电气设备的运行要求。

6.4.1.3 了解矿井建（构）筑物的防雷标准、雷电的危害和防雷措施。

6.4.1.4 掌握矿山电气设备的接地和接零保护的具体要求。

6.4.1.5 掌握矿山电气设备绝缘要求。

6.4.1.6 了解电力牵引及供电有关规定。

6.4.1.7 掌握矿山常见供电线路故障及预防措施。

6.4.1.8 掌握矿山常见的电气短路事故及预防措施。

6.4.1.9 了解矿山电气设备的管理措施及安全规定。

6.4.2 实际操作。

按 6.1.2 、 6.2.2 、 6.3.2 进行考核，并侧重矿山电工作业特点。

7 . 复审考核内容

7.1 检索违章情况，没有严重违章记录。

7.2 体检合格。

7.3 安全技术理论及实际操作考核合格。除了考核与准操作项目有关的基本安全技术理论知识和实际操作能力外，还应考核以下内容：

7.3.1 了解典型电气事故发生的原因，掌握避免同类事故发生的安全措施和方法。

7.3.2 了解有关电工作业方面的新标准、规范、法律和法规。

7.3.3 了解有关的新产品、新技术、新工艺。