

电力电缆作业人员安全技术培训大纲及考核标准

1. 范围

本标准规定了电力电缆作业人员的基本条件、安全技术培训（以下简称培训）大纲和安全技术考核（以下简称考核）标准。

本标准适用于 10kV 及以下电力电缆作业人员的培训和考核。

2. 规范引用文件

下列文件所包含的条文，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。

特种作业人员安全技术培训考核管理规定（国家安全生产监督管理总局令 第 30 号）

GB T 13869-2008 用电安全导则

DL 408-1991(2005) 电业安全工作规程(发电厂和变电所电气部分)

DL 409-1991(2005) 电业安全工作规程(电力线路部分)

GB T 4776-2008 电气安全术语

3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准或用于区分本标准。

3.1 电气作业 electrician operation

对电气设备进行运行、维护、安装、检修、改造、施工、调试等作业。

3.2 电力电缆作业 power supply cable operation

指对电力电缆进行安装、检修、试验、运行、维护等作业。

4. 基本条件

4.1 年满 18 周岁，且不超过国家法定退休年龄；

4.2 经社区或者县级以上医疗机构体检健康合格，并无妨碍从事高压电工特种作业的器质性心脏病、癫痫病、美尼尔氏症、眩晕症、癔病、震颤麻痹症、精神病、痴呆症以及其他疾病和生理缺陷；

4.3 具有初中及以上文化程度。

5. 培训大纲

5.1 培训要求

5.1.1 应按照本标准的规定对电力电缆作业人员进行培训与复审培训。复审培训周期为每 3 年复审 1 次。特种作业人员在特种作业操作证有效期内，连续从事本工种 10 年以上，严格遵守有关安全生产法律法规的，经原考核发证机关或者从业所在地考核发证机关同意，特种作业操作证的复审时间可以延长至每 6 年 1 次。

5.1.2 理论与实际相结合，突出安全操作技能的培训。

5.1.3 实际操作训练中，应采取相应的安全防范措施。

5.1.4 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。

5.1.5 应由具备特种作业相应理论知识和操作技能的人员任教，并应有足够的教学场地、设备和器材等条件。

5.2 培训内容

5.2.1 安全基本知识

5.2.1.1 电气安全工作管理

- 1) 安全生产法律、法规、方针；
- 2) 电气作业人员的安全职责；
- 3) 电气作业安全的技术措施和组织措施；

- 4) 二次系统上工作的安全措施。
- 5.2.1.2 触电事故及现场救护
 - 1) 电流对人体的伤害；
 - 2) 触电事故种类及发生规律；
 - 3) 触电急救方法及注意事项。
- 5.2.1.3 电气防火
 - 1) 电气火灾的原因；
 - 2) 电气防火的措施；
 - 3) 电气灭火。
- 5.2.1.4 有限空间安全作业
 - 1) 有限空间作业的风险辨识；
 - 2) 有限空间安全作业规程。
- 5.2.2 安全技术基础知识
 - 5.2.2.1 电工基础知识
 - 1) 电路基础知识；
 - 2) 电磁感应和磁路；
 - 3) 交流电路。
 - 5.2.2.2 仪表使用
 - 1) 电工仪表分类及工作原理；
 - 2) 电压和电流的测量；
 - 3) 绝缘电阻的测量；
 - 4) 有限空间作业气体测量。
 - 5.2.2.3 安全用具与安全标识
 - 1) 电工安全用具及使用；
 - 2) 登高安全用具及使用；
 - 3) 检修安全用具（临时接地线、遮栏等）的使用；
 - 4) 安全色及安全标识牌。
 - 5.2.2.4 电工工具及移动电气设备
 - 1) 各种电工钳、电工刀、螺丝刀、电烙铁等常用电工工具；
 - 2) 常用手持式电动工具；
 - 3) 施工用的电动器具；
 - 4) 移动电源及照明。
- 5.2.3 安全技术专业知识
 - 5.2.3.1 电力系统基础知识
 - 1) 电力系统及电力网的构成、电力生产的特点；
 - 2) 电力负荷组成及分类；
 - 3) 变配电所的主接线和一次电气设备；
 - 4) 电力系统的中性点接地方式。
 - 5.2.3.2 电力电缆基础知识
 - 1) 电力电缆的作用和特点；
 - 2) 电力电缆种类和结构；
 - 3) 电力电缆的型号和应用场合；
 - 4) 电力电缆的材料；

- 5) 电力电缆绝缘理论。
- 5.2.3.3 电力电缆的敷设
 - 1) 电力电缆的敷设方式;
 - 2) 电力电缆的敷设的工器具(绳扣、滑轮组、倒链的使用);
 - 3) 电力电缆的敷设技术要求和质量控制。
- 5.2.3.4 电力电缆附件
 - 1) 附件的作用及分类;
 - 2) 各种终端和中间接头的形式及结构;
 - 3) 电缆附件的制作;
 - 4) 电缆线路绝缘摇测及核相。
- 5.2.3.5 电力电缆的运行与检修
 - 1) 电力电缆线路的验收;
 - 2) 电力电缆线路状态检修;
 - 3) 电力电缆线路故障及处理。
- 5.2.4 实际操作技能
 - 5.2.4.1 电气安全用具的检查使用
 - 1) 辅助绝缘安全用具的检查及使用;
 - 2) 绝缘杆的检查及使用;
 - 3) 10kV验电器的检查与使用;
 - 4) 临时短路接地线的检查及使用。
 - 5.2.4.2 常用电工仪表的使用
 - 1) 万用表的使用;
 - 2) 钳形电流表的使用;
 - 3) 接地电阻表的使用;
 - 4) 兆欧表的使用;
 - 5) 直流电桥的使用;
 - 6) 有毒有害气体检测仪的使用;
 - 7) 核相仪的使用。
 - 5.2.4.3 作业现场应急处置
 - 1) 触电急救的操作;
 - 2) 心肺复苏的操作;
 - 3) 防灭火设备使用操作。
 - 5.2.4.4 电力电缆作业安全措施
 - 5.2.4.5 电力电缆的基本操作
 - 1) 绳扣滑轮组倒链的使用;
 - 2) 钳工基本操作;
 - 3) 电力电缆的辨识;
 - 4) 电力电缆施工工艺;
 - 5) 电力电缆的核相;
 - 6) 电力电缆绝缘摇测。
 - 5.2.4.6 电力电缆附件安装
 - 1) 附件安装工器具的使用方法;
 - 2) 1kV及以下电力电缆附件的安装;

- 3) 10kV户内终端安装;
- 4) 10kV户外终端安装;
- 5) 10kV中间接头安装。

5.3 复审培训内容

5.3.1 典型事故案例分析

5.3.2 相关法律、法规、标准、规程

5.3.3 电气试验方面的新技术、新工艺、新材料

5.4 培训学时见附表

6. 考核要求

6.1 考核办法

6.1.1 考核的分类和范围

6.1.1.1 电力电缆作业人员的考核分为理论知识考核（包括安全基本知识、安全技术基础知识、安全技术专业知识）和实际操作技能考核两部分。

6.1.1.2 电力电缆作业人员的考核范围应符合本标准 6.2 的规定。

6.1.2 考核方式

6.1.2.1 考核分安全技术理论和实际操作两部分。

6.1.2.2 安全技术理论考核方式为笔试或计算机考试，考试时间为 120 分钟；实际操作考核方式包括实际操作、仿真模拟、口试等方式。

6.1.2.3 安全技术理论考核和实际操作考核均采用百分制，考核成绩 80 分及以上者为考核合格。两部分考核均合格者为考核合格。考核不合格者，允许补考 1 次。

6.1.3 考核内容的层次和比重

6.1.3.1 安全技术知识考核内容分为了解、掌握和熟练掌握三个层次，按 20%、30%、50%的比重进行考核。

6.1.3.2 实际操作技能考核内容分为掌握和熟练掌握两个层次，按 30%、70%的比重进行考核。

6.2 考核要点

6.2.1 安全基本知识

6.2.1.1 电气安全工作管理

- 1) 了解安全生产法律、法规、方针；
- 2) 了解电气作业人员的安全职责；
- 3) 掌握电气作业安全的技术措施和组织措施。

6.2.1.2 触电事故及现场救护

- 1) 了解触电伤害的原因和电流对人体的伤害；
- 2) 了解触电事故的种类和发生的规律；
- 3) 熟练掌握人身触电的急救方法及注意事项。

6.2.1.3 电气防火

- 1) 掌握电气火灾发生的原因；
- 2) 熟练掌握电气防火预防措施；
- 3) 熟练掌握电气火灾的灭火原理及扑救方法。

6.2.1.4 有限空间安全作业

- 1) 熟练掌握有限空间作业的风险因素和风险辨识方法；
- 2) 熟练掌握有限空间安全作业规程。

6.2.2 安全技术基础知识

6.2.2.1 电工基础知识

- 1) 掌握直流电路的基本物理量及其相互关系;
 - 2) 了解磁场和电磁感应概念及原理;
 - 3) 了解交流电的基本物理量、三相交流电路的基本知识。
- 6.2.2.2 仪表使用
- 1) 了解电工仪表分类、工作原理及使用要求;
 - 2) 掌握常用电路物理量的测量方法;
 - 3) 熟练掌握绝缘电阻的测量方法;
 - 4) 熟练掌握有限空间内常见气体的测量方法。
- 6.2.2.3 安全用具与安全标识
- 1) 熟练掌握电气安全用具的种类、性能及用途;
 - 2) 熟练掌握登高安全用具的种类、性能及用途;
 - 3) 熟练掌握检修安全用具(临时接地线、遮栏等)的使用方法;
 - 4) 熟练掌握安全色及安全标识牌的种类及用途。
- 6.2.2.4 电工工具及移动电气设备
- 1) 熟练掌握电工钳、电工刀、螺丝刀、电烙铁等常用电工工具的使用方法;
 - 2) 熟练掌握常用的手持式电动工具的使用要求;
 - 3) 熟练掌握施工用电动器具的使用要求;
 - 3) 熟练掌握常用的移动电气设备的使用要求。
- 6.2.3 安全技术专业知识
- 6.2.3.1 电力系统基础知识
- 1) 了解电力系统的组成及特点、电压等级、中性点接地方式;
 - 2) 熟悉输电网及配电网的划分、主要结构;
 - 3) 熟悉用户设备对电力系统的影响;
 - 4) 了解环网、穿越功率的概念。
- 6.2.3.2 电力电缆基础知识
- 1) 了解电力电缆的作用、特点及发展概况;
 - 2) 熟悉电力电缆的种类和基本结构;
 - 3) 掌握电力电缆的型号和应用场合;
 - 4) 了解电力电缆各部分的材料及其性能;
 - 5) 掌握电力电缆的绝缘性能及其性能的影响因素。
- 6.2.3.3 电力电缆的敷设
- 1) 掌握电力电缆在运输、保管、起重过程中的注意事项;
 - 2) 熟悉电力电缆在各种不同线路路况下的敷设方式;
 - 3) 掌握敷设电力电缆所用工器具的使用方法;
 - 4) 熟悉电力电缆敷设的技术要求和质量控制。
- 6.2.3.4 电力电缆的附件
- 1) 了解电力电缆附件的作用及分类;
 - 2) 掌握各类电力电缆的终端和中间接头的结构。
- 6.2.3.5 电力电缆的安装与检修
- 1) 掌握电力电缆线路施工后的验收制度、项目及资料的交接;
 - 2) 熟悉电力电缆线路的常见缺陷、缺陷处理原则、检修及测温、测负荷方法;
 - 3) 掌握电力电缆的故障、故障测寻及处理方法;
 - 4) 了解电力电缆线路资料的内容及其管理。

6.2.4 实际操作

6.2.4.1 电力电缆作业的基本操作

- 1) 掌握常用电工仪表的使用;
- 2) 熟悉绳扣、滑轮组、倒链的使用;
- 3) 掌握钳工基本操作;
- 4) 掌握电缆施工基本操作。

6.2.4.2 电力电缆敷设施工

- 1) 掌握电力电缆的牵引方式;
- 2) 掌握电力电缆直埋敷设方法;
- 3) 掌握电力电缆排管敷设方法;
- 4) 掌握电力电缆沟道敷设方法;
- 5) 掌握电力电缆竖井敷设方法;
- 6) 掌握电力电缆固定方法。

6.2.4.3 电力电缆附件安装

- 1) 掌握电力电缆附件安装工器具的使用方法;
- 2) 掌握 1kV 以下电压电力电缆附件的安装;
- 3) 掌握 6~35kV 电压电力电缆附件的安装;
- 4) 掌握电缆核相方法。

6.2.4.4 作业现场应急处置

- 1) 掌握触电急救的操作;
- 2) 掌握心肺复苏的操作;
- 3) 掌握防灭火设备使用操作。

6.2.4.5 电力电缆工作安全措施

6.2.4.6 电力电缆的基本操作

- 1) 熟练掌握绳扣滑轮组倒链的使用;
- 2) 熟练掌握钳工基本操作;
- 3) 熟练掌握电力电缆的辨识;
- 4) 熟练掌握电力电缆施工工艺;
- 5) 熟练掌握电力电缆的核相;
- 6) 熟练掌握电力电缆绝缘摇测。

6.2.4.7 电力电缆附件安装

- 1) 熟练掌握附件安装工器具的使用方法;
- 2) 熟练掌握 1kV 以下电力电缆附件的安装;
- 3) 熟练掌握 10kV 户内终端安装;
- 4) 熟练掌握 10kV 户外终端安装;
- 5) 熟练掌握 10kV 中间接头安装。

6.3 复审培训考核要点

6.3.1 掌握典型事故案例分析的能力

6.3.2 了解有关电气试验方面相关法律、法规、标准、规程

6.3.3 掌握电气试验方面的新技术、新工艺、新材料和操作技能

表1 电力电缆作业人员安全技术培训学时安排

项目		培训内容	学时
安全技术知识 (64学时)	安全基本知识 (8学时)	电气安全工作管理	2
		触电事故及现场救护	2
		电气防火	2
		有限空间安全作业	2
	安全技术 基础知识 (12学时)	电工基础知识	4
		仪表使用	4
		安全用具与安全标识	2
		电工工具及移动电气设备	2
	安全技术 专业知识 (40学时)	电力系统基础知识	4
		电力电缆基础知识	12
		电力电缆的敷设	8
		电力电缆附件	8
		电力电缆的运行与检修	8
			复习
		考试	2
实际操作技能 (40学时)	电气安全用具的检查使用		4
	常用电工仪表的使用		4
	作业现场应急处置		8
	电力电缆作业安全措施		4
	电力电缆的基本操作		8
	电力电缆附件安装		8
	复习		2
	考试		2
合计			104

表2 电力电缆作业作业人员安全技术复审培训学时安排

项目	培训内容	学时
复审培训	典型事故案例分析 相关法律、法规、标准、规范 电气方面的新技术、新工艺、新材料	不少于 8学时
	复习	
	考试	
合计		