

电工

(2006年版)




进网作业许可考试 参考教材

高压类实操部分

国家电力监管委员会

电力业务资质管理中心编写组 编



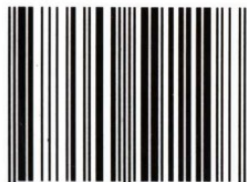
 中国财经出版社

责任编辑 赵 力
封面设计 大盟文化

电工进网作业许可考试参考教材
——高压类实操部分



ISBN 7-5005-9110-1



9 787500 591108 >

ISBN 7-5005-9110-1/TM · 0016

定价：32.00元

新
知
学
堂
PDG

高压类实操部分

电工进网作业许可考试 参考教材

(2006年版)

国家电力监管委员会
电力业务资质管理中心编写组 编

中国财政经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电工进网作业许可考试参考教材. 高压类实操部分/国家电力监管委员会电力业务资质管理中心编写组编. 北京: 中国财政经济出版社, 2006. 6

ISBN 7-5005-9110-1

I. 电… II. 国… III. 高电压-电工技术-技术培训-教材
IV. TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 049771 号

中国财政经济出版社出版

URL: <http://www.cfeph.cn>

E-mail: cfeph@cfeph.cn

(版权所有 翻印必究)

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮政编码: 100036

发行处电话: 88190406 财经书店电话: 64033436

北京财经印刷厂印刷 各地新华书店经销

880×1230 毫米 32 开 13.75 印张 346 000 字

2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月北京第 1 次印刷

印数: 1—70 000 定价: 32.00 元

ISBN 7-5005-9110-1/TM·0016

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

前 言

根据国家电力监管委员会《电工进网作业许可证管理办法》（电监会15号令）的有关规定，电工进网作业许可实行全国统一考试制度，也就是实行全国统一大纲、统一命题、统一组织。并由国家电力监管委员会负责统一组织考试，审定考试科目、考试大纲和合格标准，对考试进行检查、监督和指导。

电工进网作业许可证分为低压、高压、特种三个类别，考试包括笔试、实际操作考试两部分。为了切实做好电工进网许可考试工作，便于考生掌握有关内容，国家电力监管委员会电力业务资质管理中心按照《电工进网作业许可考试大纲》要求，组织编写了《电工进网作业许可考试参考教材》（以下简称《参考教材》）。教材共分为6个部分：低压类理论部分、低压类实操部分、高压类理论部分、高压类实操部分、特种类理论部分、特种类实操部分，并且各部分独立成册。

《参考教材》的内容主要针对进网作业电工的岗位需求，密切联系电力生产实际，注重科学实用，并以安全主线贯穿始终，力争具有针对性、实用性、先进性和科学性。在各章节的文字表述方面，力求层次清楚，简明易懂。该教材紧扣电工进网作业许可考试大纲，不仅能够有效地满足广大考生考试的需求，而且对考生做好考前学习与辅导提供重要参考。

在本教材编写过程中，北京交通大学及电力系统的相关专家（见编写组成员名单）参与了编写工作，杨传箭、于和平同志参与

了具体业务组织，乔新国同志作为具体业务负责人进行了全书统稿工作。同时，我们邀请了部分专家参与了书稿审查工作，赵积善、徐振宝、马宝忠、赵祖德、黎蜀军等同志在参与审查中，提出了宝贵的修改意见。教材编写过程中，得到了编写人员单位的支持与帮助。在此，一并表示衷心的感谢。

在本教材编写过程中参考了有关书籍和资料，在此谨向作者及编者表示衷心的感谢。

由于时间紧迫，不妥之处在所难免，恳请批评指正。

国家电力监管委员会电力业务资质管理中心

2006年6月

目 录

第一章 电工常用工具及电工仪表	(1)
第一节 电工常用工具	(1)
一、电工常用基本工具	(1)
二、常用安装工具	(10)
三、焊接工具	(14)
第二节 电工常用仪表	(17)
一、万用表	(17)
二、直流电桥	(23)
三、钳形电流表	(24)
四、绝缘电阻表	(26)
五、接地电阻测量仪	(30)
复习题	(33)
操作练习	(34)
一、常用电工工具	(34)
二、常用电工仪表	(35)
考核指导	(36)
考核项目 电动机绝缘电阻测量	(36)
第二章 电力变压器	(39)
第一节 变压器安装前准备	(40)

一、施工前的技术准备和场地准备	(40)
二、施工机械设备和主要材料准备	(40)
三、变压器器身及零部件开箱检查	(41)
四、变压器基础施工	(42)
第二节 变压器安装	(43)
一、变压器就位与固定	(43)
二、变压器附件检查与安装	(44)
三、变压器吊芯(罩)检查	(52)
四、配电变压器安装	(57)
第三节 变压器油处理	(65)
一、变压器油处理	(65)
二、变压器注油	(68)
三、变压器整体密封检查及渗漏油缺陷处理	(69)
第四节 变压器投运前检查和试运行	(70)
一、变压器投运前检查和试验	(70)
二、变压器试运行	(74)
第五节 变压器异常运行及常见故障处理	(77)
一、变压器异常运行及分析	(77)
二、变压器常见故障处理	(84)
复习题	(88)
考核指导	(89)
考核项目一 变压器呼吸器小修	(89)
考核项目二 变压器滤油处理	(91)
考核项目三 变压器绝缘电阻及吸收比的测量	(95)
第三章 高压电器及成套配电装置	(99)
第一节 隔离开关及其操作机构安装与调试	(99)
一、隔离开关安装	(99)

二、隔离开关操作机构安装	(103)
三、隔离开关调整、试验和一般缺陷处理	(104)
第二节 负荷开关及其操作机构安装与调试	(105)
一、负荷开关安装	(105)
二、负荷开关操作机构安装	(105)
三、负荷开关调整、试验和一般缺陷处理	(107)
第三节 高压熔断器安装	(107)
一、高压熔断器支架制作	(107)
二、高压熔断器安装	(107)
第四节 高压断路器安装	(109)
一、断路器安装前准备工作	(109)
二、油断路器安装及调试	(111)
三、真空断路器安装及调试	(119)
四、SF ₆ 断路器安装及调试	(134)
第五节 高压成套配电装置安装	(141)
一、高压成套配电装置	(141)
二、基础钢构件制作与埋设	(145)
三、高压成套配电装置安装	(148)
四、母线制作与安装	(161)
第六节 接地装置安装及接地电阻测量	(175)
一、接地装置的制作与安装	(175)
二、接地系统接地电阻测试	(179)
复习题	(184)
考核指导	(187)
考核项目一 矩形硬母线直线搭接加工制作 安装	(187)
考核项目二 高压隔离开关更换与调整	(190)

考核项目三 接地系统接地电阻测量	(194)
第四章 高压电力线路	(199)
第一节 架空线路施工常用工具	(199)
一、绳 索	(199)
二、滑 轮	(201)
三、桩 锚	(202)
四、抱 杆	(203)
五、双钩紧线器、绞磨	(203)
六、起重葫芦	(205)
第二节 杆塔组立	(207)
一、架空线路测量	(207)
二、基础施工	(210)
三、现浇混凝土基础施工	(212)
四、钢筋混凝土杆组立方法	(214)
五、铁塔组立	(221)
第三节 架空线安装	(226)
一、放 线	(226)
二、压 接	(233)
三、紧 线	(238)
四、弧垂观测要求和方法	(241)
第四节 架空线路检修	(243)
一、绝缘子更换	(244)
二、金具更换	(245)
三、拉线更换	(246)
四、叉梁更换	(247)
五、横担更换	(248)
六、杆塔检修和加高	(249)

七、杆塔加高	(253)
八、接地装置检修	(255)
九、导线和避雷线检修	(258)
第五节 电力电缆施工	(264)
一、电力电缆敷设	(264)
二、电缆头制作常用工具简介	(271)
三、电缆矫直机	(276)
四、塑料电缆中间接头制作	(279)
五、热缩型电缆终端头制作	(281)
六、热缩型中间接头制作	(283)
七、冷缩型交联电缆头制作	(285)
复习题	(287)
操作练习	(287)
考核指导	(288)
考核项目一 架空线路紧线、观侧弧垂	(288)
考核项目二 运行线路的缺陷查找	(293)
考核项目三 停电更换线路(直线杆)的绝 缘子	(296)
考核项目四 电缆绝缘电阻测量	(299)
考核项目五 电缆头封端处理	(302)
考核项目六 电缆的核相	(305)
考核项目七 交联聚乙烯电缆热缩终端头制作	(308)
第五章 电气运行操作及事故处理	(313)
第一节 电气运行操作基本原则和程序	(313)
一、电气运行操作基本原则	(313)
二、电气操作基本方法	(314)
三、电气操作步骤和注意事项	(316)

第二节 输电线路停送电操作	(317)
一、输电线路运行特点	(317)
二、线路操作原则	(317)
三、线路停送电操作步骤	(318)
四、操作实例	(318)
第三节 母线停送电操作	(319)
一、母线操作原则及注意事项	(320)
二、母线停送电操作步骤	(320)
三、操作实例	(321)
第四节 变压器停送电操作	(322)
一、变压器操作原则	(323)
二、变压器停送电操作步骤	(324)
三、操作实例	(324)
第五节 备用变压器投入、工作变压器停用操作	(329)
一、操作原则	(329)
二、备用变压器投入、工作变压器停电操作 步骤	(330)
三、操作实例	(330)
第六节 异常及事故处理原则和方法	(331)
一、事故及异常处理原则	(331)
二、处理异常及事故的方法	(333)
第七节 中性点不接地系统单相接地	(334)
一、中性点不接地系统运行特点	(334)
二、处理不接地系统单相接地原则	(334)
三、不接地系统单相接地现象	(335)
四、不接地系统单相接地查找及处理	(335)
五、查找单相接地故障时的注意事项	(336)

六、故障实例	(336)
第八节 误入带电间隔, 电击造成人身伤害	(339)
一、发生误操作原因	(339)
二、防止误操作基本措施	(340)
三、防止误入带电间隔的措施及事故处理	(341)
四、误操作事故实例	(341)
第九节 母线短路造成全所停电	(342)
一、变电所的典型接线和全所停电原因	(342)
二、全所停电现象	(343)
三、全所停电的处理	(344)
四、故障实例	(344)
第十节 某一线路电缆放“炮”	(347)
一、电缆故障主要形式	(347)
二、电缆故障原因	(347)
三、电缆故障现象	(348)
四、电缆故障处理	(348)
五、故障实例	(349)
第十一节 某一线路故障断路器拒动	(350)
一、造成断路器拒动多种原因及危害	(350)
二、线路故障断路器拒动现象	(351)
三、线路故障断路器拒动处理	(351)
四、故障实例	(352)
第十二节 铁磁谐振	(355)
一、铁磁谐振产生原因	(355)
二、铁磁谐振现象	(355)
三、铁磁谐振判断及处理	(356)
四、故障实例	(357)

第十三节 某线路远处相间短路, 该线路保护	
拒动	(358)
一、造成保护拒动的原因及危害	(358)
二、线路故障保护拒动现象	(358)
三、线路故障保护拒动处理	(359)
四、故障实例	(359)
复习题	(362)
操作练习	(362)
考核指导	(363)
考核项目一 仿真变仿甲线由检修转运行	(363)
考核项目二 仿真变 35kVI 母线由检修转运行	(364)
考核项目三 仿真变仿甲线 A 相金属性接地查找及 处理	(365)
考核项目四 仿真变 35kVI 母线 TV 故障, 全所停电 故障处理	(367)
考核项目五 仿真变 10kV 仿 63 控制保险熔断, 仿 A 线相间短路故障	(368)
考核项目六 仿真变 35kV 仿乙线短路, 仿乙线保护 拒动故障	(369)
考核项目七 仿真变 10kV 系统铁磁谐振故障	(371)
附录: 35kV 仿真变电所一次主接线图	(373)
第六章 电气安全技术	(374)
第一节 电气安全用具	(374)
一、基本电气安全用具	(375)
二、辅助电气安全用具	(380)
第二节 触电急救	(390)
一、解脱电源	(390)

二、现场急救	(391)
三、杆上或高处触电急救	(395)
第三节 电气火灾扑灭及预防	(398)
一、电气火灾扑救	(398)
二、电气火灾预防	(402)
复习题	(407)
操作练习	(408)
一、电气安全用具	(408)
二、触电急救	(408)
三、电气火灾扑救	(408)
考核指导	(409)
考核项目一 杆塔上单人营救	(409)
考核项目二 触电后现场诊断	(412)
考核项目三 口对口(鼻)人工呼吸法急救	(414)
考核项目四 胸外心脏按压法	(418)
参考文献	(422)

第一章 电工常用工具 及电工仪表

电工常用工具及电工仪表是进行电作业的必备工具，了解常用电工工具的结构和作用，正确掌握电工常用工具及电工仪表等工具的使用是进网电工应掌握的基本技能。本章主要介绍电工常用工具及电工仪表使用，并简单介绍有功电能表接线和安装知识。

第一节 电工常用工具

一、电工常用基本工具

电工常用工具是指电工维修必备的工具，包括验电笔、钢丝钳、电工刀、螺钉旋具和扳手等。维修电工使用工具进行带电操作之前，必须检查绝缘把套的绝缘是否良好，以防绝缘损坏，发生触电事故。

（一）钢丝钳

绝缘柄钢丝钳是维修电工必备工具。钢丝钳有铁柄和绝缘柄两种，带有绝缘护套的为电工用钢丝钳，绝缘柄耐压为 500V，可在有电的场合使用。钢丝钳的规格以全长表示，常用的规格有 150mm、175mm、200mm 三种。它的主要用途是剪切导线和钢丝等较硬金属，其外形如图 1-1 (a) 所示。