

江苏省特种作业人员安全技术培训考核系列教材

江苏省安全生产培训教材编写委员会组织编写



GAOYA DIANGONG ZUOYE

Jiangsusheng Tezhong Zuoye Renyuan
Anquan Jishu Peixun Kaohe Xilie Jiaocai

高压电工作业 (复训)

主 编 / 刘建农 杨学坤

主 审 / 庄兰芳 韩文放



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

江苏省特种作业人员安全生产技术培训考核系列教材

高压电工作业

(复训)

主 编 刘建农 杨学坤
主 审 庄兰芳 韩文放

东南大学出版社

·南京·

图书在版编目(CIP)数据

高压电工作业：复训/刘建农，杨学坤主编. —南京：
东南大学出版社，2014. 11

江苏省特种作业人员安全生产资格培训考核系列教材
ISBN 978-7-5641-5284-0

I. ①高… II. ①刘… ②杨… III. ①高电压—电
工—安全技术—技术培训—教材 IV. ①TM8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 249145 号

书 名	高压电工作业(复训)
出 版 人	江建中
出版发行	东南大学出版社 (江苏省南京市四牌楼 2 号东南大学校内 邮政编码 210096)
网 址	http://www.seupress.com
印 刷	
开 本	787mm×1092mm 1/16
印 张	8.25
字 数	220 千字
版次印次	2014 年 11 月第 1 版 2014 年 11 月第 1 次印刷
印 数	1~5000
书 号	ISBN 978-7-5641-5284-0
定 价	19.80 元

(* 东大版图书若有印装质量问题,请直接与读者服务部联系,电话 025-83791830)

江苏省安全生产培训教材 编写委员会

编写委员会主任、副主任、委员

主任：王向明

副主任：赵利复 陆贯一 刘振田 喻鸿斌 徐林
陈忠伟 姜坚 柏利忠 赵启凤 单昕光

委员：(按姓氏笔画为序)

王从金 孙友和 庄国波 华仁杰 汪波
苏斌 张昕 沈晨东 宋明岗 张新年
张继闯 李瑞林 武奇 赵宝华 赵昶东
洪家宁 倪建明 曹永荣 曹斌 崔泉
熊佳芝 魏持红

编写委员会办公室主任、副主任、成员

主任：汪波

副主任：孙友和 严建华

成员：陈小红 咎夏青 李建军 翟瑞媛

序

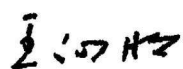
安全生产是经济社会发展永恒的主题。党的十八大报告提出“强化公共安全体系和企业安全生产基础建设,遏制重特大安全事故”,这充分体现了中央对安全生产工作的高度重视,明确了新时期安全发展的重点任务和努力方向,是实施安全发展战略的具体化要求。全面把握党的十八大对安全生产工作的新要求,更加自觉地用十八大精神武装思想、指导实践,以科学发展观为行动指南,毫不动摇、与时俱进地推进安全生产工作不断向新水平新成效迈进,是我们永恒的责任与追求。

近几年来,在江苏省委、省政府的领导下,全省安全生产监督监察系统牢固树立科学发展、安全发展理念,扎实推进各项工作,努力提高安全监管监察能力,连续实现了生产事故和死亡人数的“双下降”,为实现“平安江苏”和“两个率先”作出了贡献。

搞好安全生产必须牢固树立“培训不到位是重大安全隐患”的意识。《国务院安委会关于进一步加强安全培训工作的决定》(安委〔2012〕10号)指出,危险物品生产、经营、储存等高危行业企业主要负责人、安全管理人员和生产经营单位特种作业人员要100%持证上岗,以班组长、新工人、农民工为重点的企业从业人员要100%培训合格后上岗。《省政府关于坚持科学发展全面提升全省安全发展水平的意见》(苏政发〔2012〕112号)强调,要全面加强安全技能培训和考核。根据形势发展的需要和安全培训工作的要求,省安全生产培训教材编写委员会组织了全省具有丰富经验的专家、教授和工作人员编写了这套教材。本套教材是根据国家安监总局《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(国家安监总局第30号令)的要求,以国家培训大纲、考核标准为依据,特别是结合江苏的实际,介绍了生产单位特种作业人员需要掌握的安全知识、规章及技能。教材坚持安全理论与生产实践相结合,突出新的安全理念和“四新知识”,并为学员留有自主学习、自主探究的空间,以期达到教学相长的目的。

本书的编写时间紧、任务重、要求高,参加编写和参与组织工作的同志们为此付出了辛勤劳动,在此向他(她)们表示衷心的感谢。同时,在编写和出版的过程中,各市、县安监部门和有关同志给予了大力支持,在此一并表示感谢。

江苏省安全生产监督管理局局长
江苏煤矿安全监察局局长



2014年4月

前 言

特种作业人员的安全教育培训和考核是贯彻落实《中华人民共和国安全生产法》规定的法律行为,是各级安全生产监督管理部门的重要职责,也是安全生产工作的基础内容。为了更好地贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全管理方针,把安全培训作为贯彻以人为本的惠民工程,保护从业人员的生命安全和职业健康,就必须加强对特种作业人员的安全技能培训和考核,切实提高特种作业人员的安全意识和技术水平,从而提高事故隐患的识别能力和应急排故能力,防止和减少伤亡事故。

本教材是根据国家安全生产监督管理总局《特种作业人员安全技术培训大纲及考核标准》(电工作业部分)、《国家电网公司电力安全工作规程》(2013年11月版)等相关资料编写的。针对高压运维人员安全生产中的应知应会内容,编者力求做到理论和实际操作紧密结合,各章节都充分突出了电工作业中所涉及的安全技术问题和安全操作规程,达到针对性、实用性、先进性和科学性的统一,同时理论联系实际,融入最新理念,为高压运维人员提供更为科学、适用的资料。本教材是江苏省安全资格考试题库建设唯一指定教材。

本书由江苏省扬州技师学院刘建农、杨学坤担任主编,由常州市安全生产宣传教育中心庄兰芳和国华徐州发电有限公司培训中心的韩文放担任主审,江苏省邮电规划设计院有限责任公司顾耀、江苏省扬州技师学院杨亚会和杨婷婷也参与了部分章节的编写。编写过程中还得到了常州市安全生产宣传教育中心陈黎明、周科、朱志颖和徐州市安全生产监督管理局唐玉梅、李雷的帮助。在此一并表示衷心的感谢。

编 者

2014年6月

目 录

第一章 安全生产法规、规范、标准	1
第一节 安全生产法规	1
第二节 电气安全工作规定	6
第三节 电气安全生产管理制度	16
第二章 电气设备	27
第一节 高压电器设备	27
第二节 电气主接线	47
第三节 二次设备	53
第四节 二次回路	61
第五节 自动装置	81
第三章 典型事故案例分析	89
第一节 高压直接接触触电案例分析	89
第二节 高压间接接触触电案例分析	92
第三节 高压其他触电电击案例分析	94
第四章 紧急救护法	97
《高压电工作业》(复训)练习题	110

第一章 安全生产法规、规范、标准

第一节 安全生产法规

一、职业病防治法介绍

1. 职业病是指企业、事业单位和个体经济组织等用人单位的劳动者在职业活动中，因接触粉尘、放射性物质和其他有毒、有害因素而引起的疾病。

2. 职业病防治工作坚持预防为主、防治结合的方针，建立用人单位负责、行政机关监管、行业自律、职工参与和社会监督的机制，实行分类管理、综合治理。

3. 用人单位应当为劳动者创造符合国家职业卫生标准和卫生要求的工作环境和条件，并采取措施保障劳动者获得职业卫生保护。

工会组织依法对职业病防治工作进行监督，维护劳动者的合法权益。用人单位制定或者修改有关职业病防治的规章制度，应当听取工会组织的意见。

4. 用人单位应当建立、健全职业病防治责任制，加强对职业病防治的管理，提高职业病防治水平，对本单位产生的职业病危害承担责任。

5. 用人单位必须依法参加工伤保险。

6. 用人单位应当依照法律、法规要求，严格遵守国家职业卫生标准，落实职业病预防措施，从源头上控制和消除职业病危害。

7. 产生职业病危害的用人单位的设立除应当符合法律、行政法规规定的设立条件外，其工作场所还应当符合下列职业卫生要求：

(1) 职业病危害因素的强度或者浓度符合国家职业卫生标准；

(2) 有与职业病危害防护相适应的设施；

(3) 生产布局合理，符合有害与无害作业分开的原则；

(4) 有配套的更衣间、洗浴间、孕妇休息间等卫生设施；

(5) 设备、工具、用具等设施符合保护劳动者生理、心理健康的要求；

(6) 法律、行政法规和国务院卫生行政部门、安全生产监督管理部门关于保护劳动者健康的其他要求。

8. 对可能发生急性职业损伤的有毒、有害工作场所，用人单位应当设置报警装置，配置现场急救用品、冲洗设备、应急撤离通道和必要的泄险区。

对放射工作场所和放射性同位素的运输、贮存，用人单位必须配置防护设备和报警装置，保证接触放射线的工作人员佩戴个人剂量计。

对职业病防护设备、应急救援设施和个人使用的职业病防护用品，用人单位应当进行经常性的维护、检修，定期检测其性能和效果，确保其处于正常状态，不得擅自拆除或者停止使用。

9. 任何单位和个人不得将产生职业病危害的作业转移给不具备职业病防护条件的单

位和个人。不具备职业病防护条件的单位和个人不得接受产生职业病危害的作业。

10. 用人单位对采用的技术、工艺、设备、材料,应当知悉其产生的职业病危害,对有职业病危害的技术、工艺、设备、材料隐瞒其危害而采用的,对所造成的职业病危害后果承担责任。

11. 用人单位与劳动者订立劳动合同(含聘用合同,下同)时,应当将工作过程中可能产生的职业病危害及其后果、职业病防护措施和待遇等如实告知劳动者,并在劳动合同中写明,不得隐瞒或者欺骗。

劳动者在已订立劳动合同期间因工作岗位或者工作内容变更,从事与所订立劳动合同中未告知的存在职业病危害的作业时,用人单位应当依照前款规定,向劳动者履行如实告知的义务,并协商变更原劳动合同相关条款。

12. 用人单位的主要负责人和职业卫生管理人员应当接受职业卫生培训,遵守职业病防治法律、法规,依法组织本单位的职业病防治工作。

用人单位应当对劳动者进行上岗前的职业卫生培训和在岗期间的定期职业卫生培训,普及职业卫生知识,督促劳动者遵守职业病防治法律、法规、规章和操作规程,指导劳动者正确使用职业病防护设备和个人使用的职业病防护用品。

劳动者应当学习和掌握相关的职业卫生知识,增强职业病防范意识,遵守职业病防治法律、法规、规章和操作规程,正确使用、维护职业病防护设备和个人使用的职业病防护用品,发现职业病危害事故隐患应当及时报告。

13. 对从事接触职业病危害作业的劳动者,用人单位应当按照国务院安全生产监督管理部门、卫生行政部门的规定组织上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查,并将检查结果书面告知劳动者。职业健康检查费用由用人单位承担。

用人单位不得安排未经上岗前职业健康检查的劳动者从事接触职业病危害的作业;不得安排有职业禁忌的劳动者从事其所禁忌的作业;对在职业健康检查中发现有与所从事的职业相关的健康损害的劳动者,应当调离原工作岗位,并妥善安置;对未进行离岗前职业健康检查的劳动者不得解除或者终止与其订立的劳动合同。

职业健康检查应当由省级以上人民政府卫生行政部门批准的医疗卫生机构承担。

14. 用人单位应当为劳动者建立职业健康监护档案,并按照规定期限妥善保存。

职业健康监护档案应当包括劳动者的职业史、职业病危害接触史、职业健康检查结果和职业病诊疗等有关个人健康资料。

劳动者离开用人单位时,有权索取本人职业健康监护档案复印件,用人单位应当如实、无偿提供,并在所提供的复印件上签章。

15. 劳动者可以在用人单位所在地、本人户籍所在地或者经常居住地依法承担职业病诊断的医疗卫生机构进行职业病诊断。

16. 职业病诊断,应当综合分析下列因素:

- (1) 病人的职业史;
- (2) 职业病危害接触史和工作场所职业病危害因素情况;
- (3) 临床表现以及辅助检查结果等。

没有证据否定职业病危害因素与病人临床表现之间的必然联系的,应当诊断为职业病。

承担职业病诊断的医疗卫生机构在进行职业病诊断时,应当组织三名以上取得职业病

诊断资格的执业医师集体诊断。

职业病诊断证明书应当由参与诊断的医师共同签署,并经承担职业病诊断的医疗卫生机构审核盖章。

17. 用人单位应当如实提供职业病诊断、鉴定所需的劳动者职业史和职业病危害接触史、工作场所职业病危害因素检测结果等资料;安全生产监督管理部门应当监督检查和督促用人单位提供上述资料;劳动者和有关机构也应当提供与职业病诊断、鉴定有关的资料。

职业病诊断、鉴定机构需要了解工作场所职业病危害因素情况时,可以对工作场所进行现场调查,也可以向安全生产监督管理部门提出,安全生产监督管理部门应当在十日内组织现场调查。用人单位不得拒绝、阻挠。

18. 劳动者对用人单位提供的工作场所职业病危害因素检测结果等资料有异议,或者因劳动者的用人单位解散、破产,无用人单位提供上述资料的,诊断、鉴定机构应当提请安全生产监督管理部门进行调查,安全生产监督管理部门应当自接到申请之日起三十日内对存在异议的资料或者工作场所职业病危害因素情况作出判定;有关部门应当配合。

19. 职业病诊断、鉴定过程中,在确认劳动者职业史、职业病危害接触史时,当事人对劳动关系、工种、工作岗位或者在岗时间有争议的,可以向当地的劳动人事争议仲裁委员会申请仲裁;接到申请的劳动人事争议仲裁委员会应当受理,并在三十日内作出裁决。

当事人在仲裁过程中对自己提出的主张,有责任提供证据。劳动者无法提供由用人单位掌握管理的与仲裁主张有关的证据的,仲裁庭应当要求用人单位在指定期限内提供;用人单位在指定期限内不提供的,应当承担不利后果。

劳动者对仲裁裁决不服的,可以依法向人民法院提起诉讼。

用人单位对仲裁裁决不服的,可以在职业病诊断、鉴定程序结束之日起十五日内依法向人民法院提起诉讼;诉讼期间,劳动者的治疗费用按照职业病待遇规定的途径支付。

20. 当事人对职业病诊断有异议的,可以向作出诊断的医疗卫生机构所在地地方人民政府卫生行政部门申请鉴定。

职业病诊断争议由设区的市级以上地方人民政府卫生行政部门根据当事人的申请,组织职业病诊断鉴定委员会进行鉴定。

当事人对设区的市级职业病诊断鉴定委员会的鉴定结论不服的,可以向省、自治区、直辖市人民政府卫生行政部门申请再鉴定。

21. 用人单位应当保障职业病病人依法享受国家规定的职业病待遇。

用人单位应当按照国家有关规定,安排职业病病人进行治疗、康复和定期检查。

用人单位对不适宜继续从事原工作的职业病病人,应当调离原岗位,并妥善安置。

用人单位对从事接触职业病危害作业的劳动者,应当给予适当岗位津贴。

22. 职业病病人的诊疗、康复费用,伤残以及丧失劳动能力的职业病病人的社会保障,按照国家有关工伤保险的规定执行。

23. 职业病病人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,有权向用人单位提出赔偿要求。

24. 劳动者被诊断患有职业病,但用人单位没有依法参加工伤保险的,其医疗和生活保障由该用人单位承担。

25. 职业病病人变动工作单位,其依法享有的待遇不变。

用人单位在发生分立、合并、解散、破产等情形时,应当对从事接触职业病危害作业的劳动者进行健康检查,并按照国家有关规定妥善安置职业病病人。

26. 用人单位已经不存在或者无法确认劳动关系的职业病病人,可以向地方人民政府民政部门申请医疗救助和生活等方面的救助。

二、特种作业人员培训考核规定

1. 特种作业是指容易发生事故,对操作者本人、他人的安全健康及设备、设施的安全可能造成重大危害的作业。特种作业的范围由特种作业目录规定。

2. 特种作业人员应当符合下列条件:

(1) 年满 18 周岁,且不超过国家法定退休年龄。

(2) 经县级以上医疗机构体检健康合格,并无妨碍从事相应特种作业的器质性心脏病、癫痫病、美尼尔氏症、眩晕症、癔症、震颤麻痹症、精神病、痴呆症以及其他疾病和生理缺陷。

(3) 具有初中及以上文化程度。

(4) 具备必要的安全技术知识与操作技能;并经考试合格。

(5) 相应特种作业规定的其他条件。

3. 特种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》(以下简称特种作业操作证)后,方可上岗作业。

4. 特种作业人员的安全技术培训、考核、发证、复审工作实行统一监管、分级实施、教考分离的原则。

5. 特种作业人员应当接受与其所从事的特种作业相应的安全技术理论培训和实际操作培训。

已经取得职业高中、技工学校及中专以上学历的毕业生从事与其所学专业相应的特种作业,持学历证明经考核发证机关同意,可以免于相关专业的培训。但仍需参加考核合格,取得特种作业操作证后才能上岗。

跨省、自治区、直辖市从业的特种作业人员,可以在户籍所在地或者从业所在地参加培训。

6. 特种作业人员的考核包括安全基础知识和实际操作考核两部分。考试由考核发证机关或其委托的单位负责;审核由考核发证机关负责。

7. 参加特种作业操作资格考试的人员,应当填写考试申请表,由申请人或者申请人的用人单位持学历证明或者培训机构出具的培训证明向申请人户籍所在地或者从业所在地的考核发证机关或其委托的单位提出申请。

考核发证机关或其委托的单位收到申请后,应当在 60 日内组织考试。

特种作业操作资格考试包括安全技术理论考试和实际操作考试两部分。考试不及格的,允许补考 1 次。经补考仍不及格的,应重新参加相应的安全技术培训。

8. 考核发证机关或其委托承担特种作业操作资格考试的单位,应当在考试结束后 10 个工作日内公布考试成绩。

9. 特种作业操作证遗失的,应当向原考核发证机关提出书面申请,经原考核发证机关审查同意后,予以补发。

特种作业操作证所记载的信息发生变化或者损毁的,应当向原考核发证机关提出书面申请,经原考核发证机关审查确认后,予以更换或者更新。

10. 特种作业操作证每 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。

11. 特种作业操作证需要复审的,应当在期满前 60 日内,由申请人或者申请人的用人单位向原考核发证机关或者从业所在地考核发证机关提出申请,并提交下列材料:

- (1) 县级以上医疗机构出具的体检证明;
- (2) 从事特种作业的情况;
- (3) 安全培训考试合格记录。

特种作业操作证有效期届满需要延期换证的,应当按照前款的规定申请延期复审。

12. 特种作业操作证申请复审或者延期复审前,特种作业人员应当参加必要的安全培训并考试合格。

安全培训时间不少于 8 个学时,主要培训法律、法规、新标准、事故案例和有关新工艺、新技术、新设备 etc 知识。

13. 特种作业人员有下列情形之一的,复审或者延期复审不予通过:

- (1) 健康体检不合格的;
- (2) 违章操作造成严重后果或者有 2 次以上违章行为,并经查证确实的;
- (3) 有安全生产违法行为,并给予行政处罚的;
- (4) 拒绝、阻碍安全生产监管监察部门监督检查的;
- (5) 未按规定参加安全培训,或者考试不合格的;
- (6) 具有以下第 16、17 条规定情形的。

14. 考核发证机关应当加强对特种作业人员的监督检查,发现其具有第 16 条规定情形的,及时撤销特种作业操作证;对依法应当给予行政处罚的安全生产违法行为,按照有关规定依法对生产经营单位及其特种作业人员实施行政处罚。

考核发证机关应当建立特种作业人员管理信息系统,方便用人单位和社会公众查询;对于注销特种作业操作证的特种作业人员,应当及时向社会公告。

15. 有下列情形之一的,考核发证机关应当撤销特种作业操作证:

- (1) 超过特种作业操作证有效期未延期复审的;
- (2) 特种作业人员的身体条件已不适合继续从事特种作业的;
- (3) 对发生生产安全事故负有责任的;
- (4) 特种作业操作证记载虚假信息的;
- (5) 以欺骗、贿赂等不正当手段取得特种作业操作证的。

特种作业人员符合第(4)项、第(5)项规定的,3 年内不得再次申请特种作业培训取证。

16. 有下列情形之一的,考核发证机关应当注销特种作业操作证:

- (1) 特种作业人员已死亡的;
- (2) 特种作业人员提出注销申请的;
- (3) 特种作业操作证被依法撤销的。

17. 离开特种作业岗位 6 个月以上的特种作业人员,应当重新进行实际操作考试,经确认合格后方可再次上岗作业。

18. 特种作业人员在劳动合同期满后变动工作单位的,原工作单位不得以任何理由扣押其特种作业操作证。

19. 特种作业人员伪造、涂改特种作业操作证或者使用伪造的特种作业操作证的,给予警告,并处1 000元以上5 000元以下的罚款。

特种作业人员转借、转让、冒用特种作业操作证的,给予警告,并处2 000元以上10 000元以下的罚款。

三、电气作业人员的条件和要求

1. 经医师鉴定,无妨碍工作的病症(体格检查每两年至少一次)。

2. 具备必要的电气知识和业务技能,且按工作性质,熟悉电力安全工作规程的相关部分,并经考试合格。

3. 具备必要的安全生产知识,学会紧急救护法,特别要学会触电急救。

4. 各类作业人员应接受相应的安全生产教育和岗位技能培训,经考试合格上岗。

5. 作业人员对电力安全工作规程应每年进行考试一次。因故间断电气特殊工种连续3个月以上者,应重新学习安全作业规程,并经考试合格后,方能恢复工作。

6. 新参加电气工作的人员、实习人员和临时参加劳动的人员(管理人员、非全日制用工等),应经过安全知识教育后,方可进现场参加指定的工作,并且不得单独工作。

7. 外单位承包或外来人员参与公司电气系统工作的人员,应熟悉电力安全工作规程,并经考试合格,经设备运行管理单位认可,方可参加工作。开工前,设备运行管理单位应预先告知现场电气设备接线情况、危险点和安全注意等事项。

第二节 电气安全工作规定

一、电气安全工作规定

根据《电力安全工作规程》,电气设备分为高压和低压两种:电压等级在1 000 V及以上者为高压电气设备;电压等级在1 000 V以下者为低压电气设备。为保障电气工作中人身和设备安全,在高压电气设备上工作,必须完成保证工作人员安全的组织措施和技术措施。

(一) 保证安全工作的组织措施

在高压电气设备上工作,保证安全的组织措施为:工作票制度;工作许可制度;工作监护制度;工作间断、转移和终结制度。

1. 工作票制度

工作票制度是准许在电气设备或线路上工作的书面命令。根据工作性质和工作范围的不同,工作票分为两种,即第一种工作票和第二种工作票。

(1) 变电站(发电厂)第一种工作票的适用范围

① 高压设备上工作需要全部停电或部分停电者。

② 二次系统和照明等回路上的工作,需要将高压设备停电者或做安全措施者。

③ 高压电力电缆需停电的工作。

④ 换流变压器、直流场设备及阀厅设备需要将高压直流系统或直流滤波器停用者。

⑤ 直流保护装置、通道和控制系统的工作,需要将高压直流系统停用者。

⑥ 换流阀冷却系统、阀厅空调系统、火灾报警系统及图像监视系统等工作,需要将高压直流系统停用者。

⑦ 其他工作需要将高压设备停电或要做安全措施者。

(2) 变电站(发电厂)第二种工作票的适用范围

① 控制盘和低压配电盘、配电箱、电源干线上的工作。

② 二次系统和照明等回路上的工作,无需将高压设备停电者或做安全措施者。

③ 转动中的发电机、同期调相机的励磁回路或高压电动机转子电阻回路上的工作。

④ 非运行人员用绝缘棒、核相器和电压互感器定相或用钳型电流表测量高压回路的电流。

⑤ 大于表 1-1 距离的相关场所和带电设备外壳上的工作以及无可能触及带电设备导电部分的工作。

表 1-1 设备不停电时的安全距离

电压等级(kV)	安全距离(m)	电压等级(kV)	安全距离(m)
10(13.8)及以下	0.70	1 000	8.70
20,35	1.00	±50 及以下	1.50
66,110	1.50	±400	5.90*
220	3.00	±500	6.00
330	4.00	±660	8.40
500	5.00	±800	9.30
750	7.20*		

注:表中未列电压等级按高一挡电压等级确定安全距离。

* ±400 kV 数据是按海拔 3 000 m 校正的,海拔 4 000 m 时安全距离为 6.00 m。750 kV 数据是按海拔 2 000 m 校正的,其他等级数据按海拔 1 000 m 校正。

⑥ 高压电力电缆不需停电的工作。

⑦ 换流变压器、直流场设备及阀厅设备上工作,无需将直流单、双极或直流滤波器停用者。

⑧ 直流保护控制系统的工作,无需将高压直流系统停用者。

⑨ 换流阀水冷系统、阀厅空调系统、火灾报警系统及图像监视系统等工作,无需将高压直流系统停用者。

(3) 工作票的填写与签发

配、变电检修(施工)作业和用户工程、设备上的工作,工作票签发人或工作负责人认为有必要现场勘察的,应根据工作任务组织现场勘察,并填写现场勘察记录。

① 工作票应使用黑色或蓝色的钢(水)笔或圆珠笔填写与签发,一式两份,内容应正确,填写应清楚,不得任意涂改。如有个别错、漏字需要修改,应使用规范的符号,字迹应清楚。

② 用计算机生成或打印的工作票应使用统一的票面格式,由工作票签发人审核无误,手工或电子签名后方可执行。工作票一份应保存在工作地点,由工作负责人收执;另一份由工作许可人收执,按值移交。工作许可人应将工作票的编号、工作任务、许可及终结时间记入登记簿。

③ 一张工作票中,工作票签发人、工作负责人和工作许可人三者不得互相兼任。

④ 工作票由工作负责人填写,也可以由工作票签发人填写。

⑤ 工作票由设备运行单位签发,也可由经设备运行单位审核合格且经批准的检修及基建单位签发。检修及基建单位的工作票签发人、工作负责人名单应事先送有关设备运行单位备案。

⑥ 第一种工作票所列工作地点超过两个,或有两个及以上不同的工作单位(班组)在一起工作时,可采用总工作票和分工作票。总、分工作票应由同一个工作票签发人签发。总工作票上所列的安全措施应包括所有分工作票上所列的安全措施。几个班同时进行工作时,总工作票的工作班成员栏内,只填明各分工作票的负责人,不必填写全部工作班成员姓名。分工作票上要填写工作班人员姓名。

总、分工作票在格式上与第一种工作票一致。

分工作票应一式两份,由总工作票负责人和分工作票负责人分别收执。分工作票的许可和终结,由分工作票负责人与总工作票负责人办理。分工作票应在总工作票许可后才可许可;总工作票应在所有分工作票终结后才可终结。

(4) 工作票的使用

① 一个工作负责人不能同时执行多张工作票,工作票上所列的工作地点,以一个电气连接部分为限。

② 一张工作票上所列的检修设备应同时停、送电,开工前工作票内的全部安全措施应一次完成。若至预定时间,一部分工作尚未完成,需继续工作而不妨碍送电者,在送电前,应按照送电后现场设备带电情况,办理新的工作票,布置好安全措施后,方可继续工作。

③ 若以下设备同时停、送电,可使用同一张工作票:

a) 属于同一电压等级、位于同一平面场所,工作中不会触及带电导体的几个电气连接部分。

b) 一台变压器停电检修,其断路器也配合检修。

c) 全站停电。

④ 同一变电站内在几个电气连接部分上依次进行不停电的同一类型的工作,可以使用一张第二种工作票。

⑤ 在同一变电站内,依次进行的同一类型的带电作业,可以使用一张带电专业工作票。

⑥ 持线路或电缆工作票进入变电站或发电厂升压站进行架空线路、电缆等工作,应增填工作票份数,由变电站或发电厂工作许可人许可,并保存。

⑦ 需要变更工作班成员时,应经工作负责人同意,在对新的作业人员进行安全交底手续后,方可进行工作。非特殊情况不得变更工作负责人,如确需变更工作负责人应由工作票签发人同意并通知工作许可人,工作许可人将变动情况记录在工作票上。工作负责人允许变更一次。原、现工作负责人应对工作任务和安全措施进行交接。

⑧ 在原工作票的停电及安全措施范围内增加工作任务时,应由工作负责人征得工作票签发人和工作许可人同意,并在工作票上增填工作项目。若需要变更或增设安全措施者应填用新的工作票,并重新履行签发许可手续。

⑨ 第一种工作票应在工作前一日送达运行人员,可直接送达或通过传真、局域网传送,但传真传送的工作票许可应待正式工作票到达后履行。临时工作可在进行工作开始前直接

交给工作许可人。

第二种工作票和带电作业工作票可在进行工作的当天预先交给工作许可人。

⑩ 工作票有破损不能继续使用时,应补增新的工作票,并重新履行签发许可手续。

(5) 工作票的有效期与延期

① 第一、二种工作票和带电作业工作票的有效时间,以批准的检修期为限。

② 第一、二种工作票需办理延期手续,应在工期尚未结束以前由工作负责人向运行值班负责人提出申请(属于调度管辖、许可的检修设备,还应通过值班调度员批准),由运行值班负责人通知工作许可人给予办理。第一、二种工作票只能延期一次。带电作业工作票不准延期。

(6) 工作票所列人员的基本条件

① 工作票的签发人应是熟悉人员技术水平、熟悉设备情况、熟悉本规程,并具有相关工作经验的生产领导人、技术人员或经本单位分管生产领导批准的人员。工作票签发人员名单应书面公布。

② 工作负责人(监护人)应是具有相关工作经验,熟悉设备情况和本规程,经工区(所、公司)生产领导书面批准的人员。工作负责人还应熟悉工作班成员的工作能力。

③ 工作许可人应是经工区书面批准的有一定工作经验的运行人员或检修操作人员(进行该工作任务操作及做安全措施的人员);用户变、配电站的工作许可人应是持有效证书的高压电气工作人员。

④ 专责监护人应是具有相关工作经验,熟悉设备情况和本规程的人员。

(7) 工作票所列人员的安全责任

① 工作票签发人

a) 确认工作的必要性和安全性。

b) 确认工作票上所填安全措施是否正确完备。

c) 确认所派工作负责人和工作班人员是否适当和充足。

② 工作负责人(监护人)

a) 正确组织工作。

b) 检查工作票所列安全措施是否正确完备。

c) 工作前,对工作班成员进行工作任务、安全措施、技术措施交底和危险点告知,并确认每个工作班成员都已清楚。

d) 严格执行工作票所列安全措施。

e) 监督工作班成员遵守本规程,正确使用劳动防护用品和安全用器具,以及执行现场安全措施。

f) 关注工作班成员身体状况和精神状态是否出现异常迹象,人员变动是否合适。

③ 工作许可人

a) 负责审查工作票所列安全措施是否正确、完备,是否符合现场条件。

b) 工作现场布置的安全措施是否完善,必要时予以补充。

c) 负责检查检修设备有无突然来电的危险。

d) 对工作票所列内容即使发生很小疑问,也应向工作票签发人询问清楚,必要时应要求作详细补充。