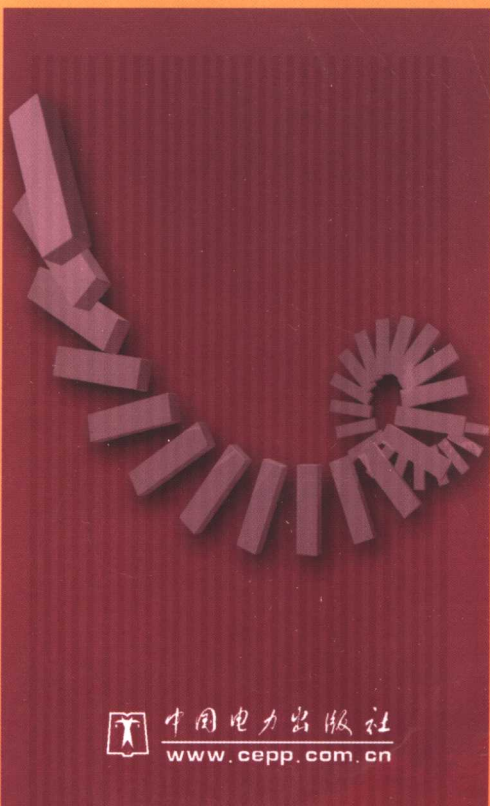


供用电工人职业技能培训教材

电力电缆

复习题与解答

中国电机工程学会城市供电专业委员会 组编
上海电缆输配电公司 史传卿 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

供用电工人职业技能培训教材

电力电缆

复习题与解答

中国电机工程学会城市供电专业委员会管理体制和技能培训专家工作组 组编

上海电缆输配电公司 史传卿 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

为满足供用电人员职业技能鉴定及日常工作的需要,依据《中华人民共和国职业技能鉴定规范·电力行业》和相关规程标准的规定,并结合供用电生产实际情况,中国电机工程学会城市供电专委会和中国电力出版社共同组织编写了一套《供用电工人职业技能培训教材》及其复习题与解答。本书是《供用电工人职业技能培训教材·电力电缆》分册的配套用书。其主要内容取自教材中的重点和难点问题,供培训教学课后复习之用,以巩固和加深对教材内容的理解。

本书的章节次序与《供用电工人职业技能培训教材》一致,书的第一篇为习题部分,第二篇为答案部分。题型与《职业技能鉴定指导书》相同,包括选择题、判断题、简答题、计算题、绘图题和论述题,有的章节还有技能操作题。

本书可用作各级电力电缆技工的技能培训教材及现场生产技能培训用书,也可作为电缆专业技术人员、管理干部以及有关院校教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电力电缆复习题与解答/史传卿主编. —北京:中国电力出版社, 2006

供用电工人职业技能培训教材

ISBN 7-5083-4456-1

I. 电... II. 史... III. 电力电缆-技术培训-
教学参考资料 IV. TM247

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 062494 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2006 年 10 月第一版 2006 年 10 月北京第一次印刷

850 毫米 × 1168 毫米 32 开本 4.375 印张 112 千字

印数 0001—3000 册 定价 9.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

《供用电工人职业技能培训教材》

编 委 会

主任委员：宗 健 曾德君 廖泽龙

副主任委员：朱良镭 秦继承 陈金玉 孙秉正

肖 兰

委 员：（按姓氏笔画排序）

王 炜 付迎拴 刘忠浦 李天友

李兆华 李海星 姜一如 曹文华

黄奇峰 鲁 鹏

前 言

为配合供用电工人职业技能鉴定培训的需要,中国电机工程学会城市供电专委会管理体制、技能培训专家组和中国电力出版社组织编写了《供用电工人职业技能培训教材》。本套培训教材共14本,包括线路运行与检修专业5个工种,变电运行与检修专业10个工种,营业用电专业5个工种。《供用电工人职业技能培训教材 带电检修》一书包括“变电线路带电检修”,电能表修理工和电能表校验工合为《电能表修校》,总体涵盖了供用电职业的主要知识内容。

1. 本套教材的编写指导思想。1999年,劳动和社会保障部正式颁发施行电力行业《国家职业技能鉴定规范》(简称《规范》)。《规范》对职业培训从内容和要求上都有较大的改革。本套教材的编写指导思想就是按照《规范》和配套复习题与题解(14本)中对供用电职业技能鉴定培训的要求,以《规范》体现出的新的培训内容和新的模式体系为指导,以实际生产中成熟的规程、制度为依据,按《职业技能鉴定指导书》(简称《指导书》)中“职业技能培训”的要求编写。

2. 本套教材的编写要求。教材紧扣《指导书》中“职业技能培训大纲”来编写。体现模块技能培训法(MES)的基本模式,采用职业功能分析和职业工作分析相结合的理论方法,密切结合生产实际,突出实际操作技能,以本职业技能为主线,以实际操作步骤为序,理论知识为提高技能服务,确定模块—学习单元的教学文件体系。教材力求体现实用性、先进性,吸收新知识,介绍新技术、新工艺、新设备,符合现代电力工业的生产要求。

以技能培训大纲中的“职业技能模块”(MU)设章及章序,也可根据生产实际及培训的可操作性的需要,对模块进行调整设

章并调整章序。要将相关专业知识理论和工作标准融入技能要求的模块中。以培训大纲中的“学习单元”(LE)设节及节序。每节前要讲清本节的“学习目标”，应包括操作步骤、注意事项(含工作态度、安全环境等)、工作实例、相关知识等。

以培训大纲中的“学习内容”分列的点作为培训的重点内容叙述，完整系统地涵盖了《指导书》中对各等级工的培训相应要求，不再明确分割各等级的培训内容。各章后对本章的重点内容适应等级予以提示。

3. 各本教材的编写人员。为了保证本套教材的编写质量，根据中国电机工程学会城市供电专委会管理体制和技能培训专家组的推荐，由各编写单位挑选了具有丰富实践经验的一线生产人员直接参加编写。编写单位给予了大力度的支持，编写提纲和初稿均由编写单位组织审定，又经全国性的专家审稿会审议，最后每本书均由具有丰富实践经验的专家作为主审，从而保证了本书稿的技术质量和本套教材的权威性。

4. 本套教材的读者对象。除作为供用电专业有关工种的培训使用外，还可供其他相关人员学习参考。

本书在编写过程中得到中国电机工程学会城市供电专委会与各级组织的领导、各编者所在单位、各主审所在单位的大力支持和热诚帮助，在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限，加之时间仓促，书中难免存在错误或不妥之处，敬请广大读者批评指正。

《供用电工人职业技能培训教材》编委会

2005 年 1 月

编者的话

本书是《供用电工人职业技能培训教材 电力电缆》分册的配套用书。其主要内容取自教材中的重点和难点问题，供培训教学课后复习之用，以巩固和加深对教材内容的理解。

本书的章节次序与教材一致，书的第一篇为习题部分，第二篇为答案部分。题型与《职业技能鉴定指导书》相同，包括选择题、判断题、简答题、计算题、绘图题和论述题，有的章节还有技能操作题。

本书由史传卿主编，徐国柱参编，林曾荣绘制插图。上海电缆输配电公司领导对本书编写工作给予了很大关心和支持。戴慈万、蒋晓娟等对书稿提出了许多宝贵意见，在此一并致以深切感谢。

书中不当之处，敬请使用本书的读者批评指正。

编 者

2006 年 3 月

目 录

前言
编者的话

第一篇 习题部分

第一章	基础知识	3
第二章	电缆工基本技能	11
第三章	电缆试验和故障测寻	17
第四章	电缆敷设	22
第五章	电缆终端和接头	28
第六章	电缆线路运行和检修	33
第七章	电缆工程管理和新技术应用	40

第二篇 答案部分

第一章	基础知识	47
第二章	电缆工基本技能	61
第三章	电缆试验和故障测寻	73
第四章	电缆敷设	86
第五章	电缆终端和接头	101
第六章	电缆线路运行和检修	115
第七章	电缆工程管理和新技术应用	123

供用电工人职业技能培训教材
电力电缆复习题与解答

第一篇

习题部分



第一章 基础知识

一、选择题

下列各题都有四个答案，其中只有一个正确答案，请将正确答案填在括号内。

1. 电力电缆的基本结构可以分为导体、绝缘层和()三大组成部分。

(A) 护层；(B) 屏蔽层；(C) 铠装层；(D) 外护套。

2. 电力电缆绝缘有油纸绝缘、()和压力电缆绝缘三种类型。

(A) 塑料绝缘；(B) 橡胶绝缘；(C) 挤包绝缘；(D) 复合绝缘。

3. 交联聚乙烯电缆长期允许最高工作温度是()。

(A) 70℃；(B) 80℃；(C) 90℃；(D) 105℃。

4. 低油压充油电缆长期允许工作油压是()MPa。

(A) 0.1~0.4；(B) 0.02~0.3；(C) 0.4~0.8；(D) 0.5~3.0。

5. 在封闭型、全干式交联电缆生产流水线上，()、绝缘层和绝缘屏蔽采用三层同时挤出工艺。

(A) 内衬层；(B) 导体屏蔽；(C) 外护套；(D) 加强层。

6. 交联聚乙烯电缆的绝缘屏蔽层有可剥离屏蔽和()两种，后者需要用特殊工具、溶剂、加热或者同时用上述方法才能除去。

(A) 半导电屏蔽；(B) 粘结屏蔽；(C) 聚乙烯屏蔽；(D) 金属屏蔽。

7. 交联聚乙烯绝缘铜芯聚氯乙烯护套电力电缆型号是()。

(A) YJV；(B) YJLV；(C) YJV02；(D) YJV20。

8. 非金属加强构件、松套层绞填充式、聚乙烯护套通信用

室外光缆的型号是()。

(A) GYTA; (B) GYFTY; (C) GYTS; (D) GYTY。

9. 电力电缆型号中, 外护层以两个阿拉伯数字表示。无铠装有聚氯乙烯外护套的外护层代号是()。

(A) 01; (B) 20; (C) 03; (D) 02。

10. 纸绝缘铜芯铅包径向铜带加强聚氯乙烯外护套自容式充油电缆的型号用()表示。

(A) CYZQ102; (B) CYZQ202; (C) CYZQ12; (D) CYZQ143。

11. 在中性点不接地电力系统中, 发生单相接地故障时, 非故障相电压升高到()倍。

(A) 1.15; (B) 2; (C) $\sqrt{2}$; (D) $\sqrt{3}$ 。

12. 以材料氧指数 ≥ 28 的聚烯烃作为外护套, 具有阻滞、延缓火焰沿着其外表面蔓延, 使火灾不扩大的电缆称为()。

(A) 防火电缆; (B) 耐火电缆; (C) 阻燃电缆; (D) 耐高温电缆。

13. 电缆导体截面是根据()选择的。

(A) 额定电流; (B) 短路容量; (C) 传输容量; (D) 传输容量及短路容量。

14. 在交流电压下, 电缆绝缘层中电场分布是按绝缘材料的()成反比分配的。

(A) 电阻率; (B) 电导率; (C) 介电常数; (D) 杂质含量。

15. ()是纸绝缘电缆绝缘层中电性能的薄弱环节, 当受到较高电压作用时, 可能首先被击穿。

(A) 纸层重迭处; (B) 气隙; (C) 浸渍剂; (D) 纸纤维。

16. 电力电缆的额定电压以 $U_0/U (U_m)$ 表示, 其中, U 为电力系统额定线电压, U_m 为最高工作电压, 在 220kV 及以下系统中, $U_m = ()U$ 。

(A) 1.05; (B) 1.10; (C) 1.15; (D) 1.20。

17. 三根单芯电缆平行敷设, 电缆运行中金属护套上感应电

压与电缆长度成()关系。

(A) 正比; (B) 反比; (C) 平方; (D) 无比例。

18. 单芯电缆护层电压限制器的主要元件是用()材料做成的。

(A) 线性电阻; (B) 非线性电阻; (C) 电极; (D) 间隙。

19. 交流单芯电缆金属护套或屏蔽层, 在线路上至少有一点直接接地, 且在任一点非接地处的正常感应电压, 在未采取安全措施时, 正常满负荷情况下, 不得超过()。

(A) 12V; (B) 36V; (C) 50V; (D) 100V。

20. 电缆绝缘中如含有水分, 会对其绝缘性能产生影响, 纸绝缘的体积电阻率和击穿电压随含水量增加而()。

(A) 明显降低; (B) 缓慢降低; (C) 维持不变; (D) 略有上升。

21. 绝缘材料发生绝缘性能随时间()的现象称为绝缘老化。

(A) 不降; (B) 不可逆下降; (C) 缓慢下降; (D) 很快下降。

22. 单芯电缆平行敷设采取一端接地方式时使用的回流线一般应选用() mm^2 的铜芯塑料绝缘线。

(A) 35; (B) 95; (C) 120; (D) 240。

23. 隔离开关俗称闸刀, 它()。

(A) 可以用来切断负荷电流; (B) 可以用来切断故障电流;
(C) 不可以用来切断负荷电流; (D) 可以单独使用。

24. 运行中电流互感器的二次侧绕组不允许()。

(A) 接地; (B) 开路; (C) 短路; (D) 串接负载。

25. 运行中电压互感器的二次侧绕组不允许()。

(A) 接地; (B) 开路; (C) 短路; (D) 串接负载。

二、判断题

判断下列描述是否正确, 对的在括号内打“√”, 错的在括号内打“×”。

1. 纸绝缘铜芯分相铅包无铠装聚氯乙烯外护套电缆的型号是 ZQF02。()

2. 在电场中 A、B 两点分别引入电量为 Q_A 、 Q_B 的带电体, 如两带电体所受电场作用力的数值相等, 则 A、B 两点的电场强度相等。()

3. 形象化地描写电场分布而画出的一些有方向的曲线称为电力线。电场中电力线始终起始于负电荷, 而终止于正电荷。()

4. 导线上流过交流电时, 在导体截面上的电流密度是均匀分布的。()

5. 传输交流电的黏性纸绝缘电缆, 只用于 35kV 及以下电压等级。()

6. 交联聚乙烯绝缘是均匀电介质, 无论交、直流电压下, 其内部电场都是均匀分布的。因此, 高压直流电缆线路也采用交联聚乙烯绝缘。()

7. 交联聚乙烯电缆导体采用紧压结构的原因, 是为了避免在挤出时绝缘料被挤进导体间隙, 和防止电缆在使用中水分通过导体间隙扩散。()

8. 按所用材料不同, 电缆内护套分为金属、非金属(橡塑)和组合护套三种。()

9. 交联聚乙烯电缆金属护套或金属屏蔽层, 在系统发生短路时一般不作为短路电流的通道。所以, 金属护套或金属屏蔽层只要密封或屏蔽效果良好就行, 其截面大小和连接情况是无关紧要的。()

10. 能在液氮温度 77K (-196°C) 及以上温度下处于超导状态的超导体称为高温超导体, 利用高温超导体作为导体的电缆称为高温超导电缆, 其所需的低温冷却系统是始终处在液氮温度下运行的。()

11. 屏蔽型电缆的结构特点是每一相绝缘外都有独立的屏蔽层, 在三相成缆后挤压一个共用的金属护套(铅包)。所以, 这

类电缆也可称为统包型电缆。()

12. 压力电缆的结构特点是利用补充浸渍剂原理消除绝缘中形成的气隙, 或者用一定压力的油或气体, 填充或压缩绝缘纸层间的气隙, 从而提高了绝缘工作场强。()

13. 电缆铠装材料主要是钢带和钢丝。在承受压力的场合应选用钢带铠装, 在承受拉力的场合应选用钢丝铠装。传输交流电的单芯电缆不允许采用钢带铠装。()

14. 阻燃电缆和耐火电缆都是具有防火性能的电 缆, 两者在结构和性能上没有区别, 可根据环境要求任选其中一种。()

15. 乙丙橡胶 (EPR) 绝缘电缆用于 35kV 及以下电缆线路, 这种电缆绝缘耐湿性较好, 适宜用于水底敷设。()

16. 挤包绝缘电缆的绝缘厚度一般采用平均场强公式计算。方法是分别按工频电压和冲击电压两种情况计算, 然后取两者中绝缘厚度较小者。()

17. 电缆 U_0 的选取与系统中性点接地方式有关。在中性点经小电阻接地的 35kV 系统中可选用 21/35kV 的电缆, 即 U_0 为 21kV; 而在中性点经消弧线圈接地的 35kV 系统中则必须选用 26/35kV 的电缆, 即 U_0 为 26kV。()

18. 中性点经消弧线圈接地与不接地方式统称为非有效接地方式。()

19. 在交流电压作用下, 消耗在电缆绝缘 (电介质) 中的能量损耗称为介质损耗。介质损耗的大小等于电缆所在电力系统的相电压、电源角频率、电缆每相电容和绝缘材料介质损耗角正切的乘积。()

20. 在 6~10kV 中性点不接地系统中常采用零序保护。当电缆终端接地点位于零序电流互感器上方时, 终端接地线要用绝缘导线, 但不必穿过零序电流互感器。()

21. 在雷电过电压侵袭电缆线路时, 电缆及其附件绝缘所承受的电压是避雷器的冲击放电电压和残压。()

22. 避雷器用于保护电缆线路主绝缘, 它的冲击放电电压和

残压数值较大者称为保护水平 U_{p0} 电缆线路基本绝缘水平 BIL 与 U_{p0} 的关系式为: $BIL = (1.2 \sim 1.3) U_{p0}$ 。()

三、简答题

1. 与架空线相比, 电缆线路具有哪些优点?
2. 请说明交联聚乙烯电缆中“交联”一词的含义。交联聚乙烯电缆具有哪些优点?
3. 自容式充油电缆有哪些特点?
4. YJQ43 是什么电缆的型号? 这种电缆适用于什么敷设环境?
5. 铅用作电缆内护套具有哪些优点和缺点?
6. 电缆护层的主要作用是什么? 典型护层结构由哪几部分组成?
7. 用于三相四线制的电力电缆, 它的中性线起什么作用? 为什么不允许采用三芯电缆加一根导线作为中性线的敷设方式?
8. 较短的高压单芯电缆平行敷设, 当金属护套采取一端接地方式时, 为什么要沿电缆线路敷设一条回流线?
9. 一根 400mm^2 与两根 95mm^2 (双拼) 的 10kV 铜芯交联聚乙烯电缆, 在敷设条件相同时输送容量基本一样, 你认为应当选择哪一种方式, 为什么?
10. 电力电缆线路在什么条件下才能达到并维持热稳定工作状态?

四、计算题

1. 用游标卡尺测得一圆形电缆导体直径 D 为 18mm , 若导体填充系数 $\eta = 0.93$, 问该电缆导体标称截面是多少?
2. 假定有一根铜导线和一根铝导线长度 L 相等, 它们的直流电阻 R 也相等, 问在这种条件下, 铜、铝两根导线的截面积、直径和质量的比值是多少?

(已知: 铜、铝材料的密度分别为 8.89g/cm^3 , 2.70g/cm^3 ; 20°C 时铜、铝材料的电阻率分别为 $1.724 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, $2.80 \times$

$10^{-8}\Omega\cdot\text{m})$

3. 有一盘 1000mm^2 、长度为 400m 的铜芯电缆，在室温 t 为 27°C 时测得导体直流电阻 R_t 为 0.0072Ω ，问这盘电缆的导体直流电阻是否符合规定？

(已知铜导体温度系数 α 为 $0.00393/^\circ\text{C}$ ，按制造厂提供的技术条件，在 20°C 导体直流电阻应不大于 $0.0176\Omega/\text{km}$ 。)

4. 35kV 、 $3\times 400\text{mm}^2$ 交联聚乙烯铜芯电缆直埋敷设，已知地温 Q_{01} 为 20°C 时在 8 根并列条件下电缆允许载流量 I_1 为 380A ，问夏季地温 Q_{02} 为 30°C 时该电缆允许载流量为多少？这时电缆输送容量能达到多少？

5. 10kV 、 $3\times 240\text{mm}^2$ 铜芯交联聚乙烯电缆直埋敷设，已知地温 30°C 时在 8 根并列条件下该电缆允许载流量 I_1 为 276A ，如果将电缆调大为同型号 $3\times 400\text{mm}^2$ ，问在相同敷设条件下其允许载流量为多少？电缆调大后输送容量增加多少？

6. 已知 10kV 、 $3\times 240\text{mm}^2$ 交联聚乙烯电缆绝缘厚度为 5.4mm ，导体半径为 9.91mm ，试计算该电缆绝缘所承受的最大电场强度是多少？

7. 35kV 、 $3\times 400\text{mm}^2$ 交联聚乙烯电缆，用于中性点经消弧线圈接地系统。已知导体屏蔽外半径为 11.7mm 。试计算该电缆绝缘厚度和绝缘层外半径。

五、绘图题

1. 画出 35kV 交联聚乙烯电缆断面图，并标出各结构部分名称。

2. 画出单芯电缆金属护套交叉互联原理接线图。

3. 高压单芯电缆采用单端接地时需安装一根回流线，请画出回流线布置示意图。

六、论述题

1. 电力电缆按绝缘结构不同分三大类，试论述三类绝缘结构的基本特点。

2. 电缆屏蔽层起什么作用？交联聚乙烯电缆屏蔽层有什么