

 10KV

高压电工 上岗技能500问



李树海 吴寿生 主编

GAOYA DIANGONG
SHANGGANG
JINENG 500 WEN



化学工业出版社

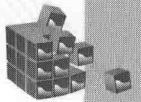
10KV

高压电工 上岗技能500问



李树海 吴寿生 主编

GAOYA DIANGONG
SHANGGANG
JINENG 500 WEN



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

高压电工上岗技能 500 问/李树海, 吴寿生主编. —北京: 化学工业出版社, 2017. 4
ISBN 978-7-122-28922-3

I. ①高… II. ①李…②吴… III. ①高电压-电工技术-问题解答 IV. ①TM8-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 014248 号

责任编辑: 卢小林
责任校对: 吴 静

文字编辑: 徐卿华
装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 18¼ 字数 453 千字 2017 年 4 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 69.00 元

版权所有 违者必究

《高压电工上岗技能 500 问》编写人员

主编 李树海 吴寿生

审校 杨绍庚 孟宪清 徐泽旬

编写人员

(按姓氏拼音)

蔡钟培 陈家聪 关郁斌 李树海 马国宝 孟宪清

倪保漳 王德新 吴寿生 杨绍庚 张宏杰 庄永宁

Preface

前言

根据电工作业人员上岗培训、考核和自学的需要,为便于电工熟悉和掌握本专业业务,提高电工运行维修人员的理论水平和实际操作技能,编者以问答形式,编写了《高压电工上岗技能 500 问》,供教师讲授和从业人员自学。

本书以 10kV 变、配电设备和电气线路实用技术为主,内容全面,切合实际,针对性强。全书收集了高压电工岗位安全技术理论培训的知识点,兼顾实际操作技能考核的主要内容,并且增加电气设备安装、运行、维护、管理等常见的技术问题,同时对不正常现象的判断与处置提出了处理方法。

从事电工作业的人员上岗后,会遇到一些实际问题,迫切需要通过再学习来充实自己。本书以即将上岗或已经上岗的高压电工为对象,并考虑到电工作业人员的技术水平的差别,在编写过程中照顾到读者的需要,做到了能够看得懂、用得上,对提高工作能力有较好的帮助。

目前运行中的变、配电设备和电气线路,经常处于新老交替状态。由于建设的年代有先后,其种类和型号有新旧,结构和性能有差异,形成不同年代产品共存的局面。所以,书中内容也适应了这个特点,对新旧产品均侧重于运行与维护等实际问题。

全书表述清楚、深浅适度。不同技术水平的电工作业人员,通过本书能够系统地、轻松地学习和掌握电工应知、应会的基础知识、专业知识、相关知识以及实际操作技能。本书既可作为培训用教材,又可作为日常工作的参考书。

本书在编写过程中,李德珠、徐正达、俞淑芳、杨珞珈、王伟、赵淑英、杜刚、陈雨昕、马杰、陈雨萌等同志给予了大力支持和帮助,在此一并表示感谢。

限于编者水平,书中不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者

一、电力系统及电力网	001
1. 什么是电力系统？它包括哪些部分？	001
2. 什么是电力网？输电网和配电网是怎样区分的？	001
3. 什么是发电？电力系统中的发电厂有哪些类型？	001
4. 电力系统中发电、供电及用户之间的关系是什么？	003
5. 电力系统中供电电能质量指标的主要内容有哪些？各有何要求？	004
6. 什么是额定电压？电力系统中电压等级的高低是如何区分的？	005
7. 什么是电力负荷？什么是电量？	005
8. 什么是最大负荷、平均负荷？什么是高峰负荷、低谷负荷？	005
9. 什么是负荷率？怎样提高负荷率？提高负荷率的意义是什么？	006
10. 根据用电性质，电力负荷是如何分级的？各级电力负荷对供电电源有何要求？	006
11. 什么是计算负荷？确定计算负荷的意义是什么？	007
12. 什么是自然功率因数？什么叫补偿后的平均功率因数？	007
13. 为什么要提高用户功率因数？怎样提高功率因数？	008
14. 什么是电力系统的中性点？电力系统中性点运行方式有哪几种？	008
15. 中性点直接接地系统和不接地系统的运行方式各有何特点？	010
16. 中性点不接地的 10kV 系统，发生一相接地故障时，电压表的指示有什么变化？如何查找接地故障点？	010
17. 近年来 10kV 电力网系统为什么逐步改为中性点经小电阻接地系统？	011
二、10kV 变（配）电所及其电气主接线	012
18. 变（配）电所有哪些主要类型？各有何特点？	012
19. 什么是变（配）电所的主接线？主接线的用途有哪些？	012
20. 变（配）电所的主接线应满足哪些要求？怎样画主接线图？	012
21. 10kV 变（配）电所主接线图常用的图形符号与文字符号有哪些？	013
22. 用户变（配）电所常用的主接线有哪几种？各有何特点？其适用范围如何？	013
23. 目前 10kV 变（配）电所典型的主接线方案有哪几种？	015
24. 什么是变（配）电所电源引入的“ π ”接线和“T”接线？	017
25. 什么是最大运行方式？什么是最小运行方式？	018

一、变压器的工作原理	019
1. 变压器的用途? 常用变压器的分类?	019
2. 变压器的基本原理是什么?	020
3. 简述油浸配电变压器的各部件的功能。	020
4. 简述新一代全密封式配电变压器的特点。	022
5. 环氧树脂浇注干式变压器由哪些配套附件构成? 各起什么作用?	022
6. 环氧树脂浇注干式变压器有哪些特点? 按其绕组结构分为哪几种?	023
二、变压器的型号和技术参数	023
7. 常用变压器的型号有哪些? 说明型号含义。	023
8. 解释变压器铭牌上的各项主要技术参数。	024
9. 什么是变压器的极性? 如何用简单的方法判断变压器的同极性端?	024
10. 具体说明变压器接线组别的技术含义。	024
11. 10kV 配电变压器常用接线组别有哪些? 具体应用技术上有哪些特点和规定?	025
12. 变压器的短路阻抗百分值 $Z_d\%$ 为什么与短路电压百分值 $U_d\%$ 相等? 怎样用简单的实验方法测算变压器的短路电压百分值?	025
三、配电变压器的实用计算	026
13. 怎样计算三相变压器的额定容量、线电压、线电流、相电流及相电压?	026
14. 什么是变压器的铜损、铁损和空载损耗? 怎样计算变压器的损耗?	026
15. 什么是变压器的运行效率? 怎样计算? 效率最高时的负荷系数是多少?	027
16. 什么是变压器的利用率? 如何计算? 如何提高变压器的利用率?	027
17. 怎样选择一、二次侧的熔丝容量?	027
四、变压器的安装、运行及维护	027
18. 怎样确定配电变压器的安装位置? 变压器安装工作的基本要求有哪些?	027
19. 室内变压器安装的要求有哪些?	028
20. 户外小容量配电变压器安装的接线有哪几种? 安装的要求有哪些?	028
21. 新装或大修后投入运行的油浸变压器, 运行前应做哪些检查? 试运行期应巡视哪些部位? 注意哪些事项?	029
22. 变压器初送电运行前为什么要进行冲击合闸试验?	030
23. 变压器在什么情况下需要核相? 如何进行操作?	030
24. 油浸式变压器运行过负荷有哪些情况? 出现过负荷应如何处理?	030
25. 配电变压器巡视检查周期是如何规定的? 什么情况下要增加特殊巡视? 巡视检查的内容有哪些?	031
26. 变压器温度计所指示的温度是变压器什么部位的温度? 运行中有哪些规定? 温度与温升有何区别?	031
27. 油浸自冷式配电变压器运行中温升过高可能有哪些原因? 应如何处理? 变压器长时间在高温情况运行有什么危害?	031
28. 有载调压变压器与无载调压变压器有什么不同? 各有何优缺点?	032

1. 什么是电流互感器？有哪些用途？其构造及工作原理是什么？	045
2. 常用电流互感器的类型和型号有哪些？	046
3. 电流互感器的铭牌额定参数有哪些？	046
4. 什么是电流互感器的极性？如何表达？怎样测定？在接线中如将电流互感器极性接错会有什么危害？	047
5. 什么是电流互感器的准确度？电流互感器的准确度等级与容量有什么关系？	047
6. 怎样选择电流互感器？	048
7. 电流互感器二次侧的接地有哪些规定？更换电流互感器及二次线时，应注意什么？	048
8. 为什么电流互感器的二次线圈不能开路？	049
9. 电流互感器常用的接线方式有哪几种？	049
10. 什么是零序电流互感器？有何用途？10kV 系统常用零序电流互感器有哪些？	050
11. 如何正确使用零序电流互感器？安装要求有哪些？	051
二、电压互感器	051
12. 什么是电压互感器？有哪些用途？电压互感器是如何工作的？与普通变压器有什么区别？	051
13. 电压互感器的铭牌额定参数有哪些？10kV 系统电压互感器的类型和型号有哪些？	052
14. 常用电压互感器的接线方式有哪几种？各适用哪些范围？	052
15. 什么是电压互感器的误差？什么是电压互感器的准确度？影响误差的因素有哪些？为什么电压互感器铭牌上标有多个容量数据？	053
16. 三相五柱式电压互感器或三台单相三线圈电压互感器组合接线进行绝缘监察的原理是什么？	054
17. 什么是电压互感器的极性？如何判断？	055
18. 怎样选择电压互感器的高、低压侧熔丝保护？保护范围是怎样规定的？	055
19. 电压互感器二次回路为什么要一点接地？为什么二次侧不允许短路？	055
20. 更换运行中的电压互感器及二次接线时应注意哪些问题？	056
三、互感器的运行中的巡视检查和故障处理	056
21. 仪用互感器投入运行有哪些技术要求？	056
22. 仪用互感器运行中的巡视检查的项目有哪些？	056
23. 电压互感器一、二次侧熔丝熔断可能是什么原因？如何检查和怎样处理？	057
24. 更换电压互感器一次侧高压熔丝应遵循哪些安全注意事项？为什么不能用普通熔丝代替电压互感器高压一次侧熔丝？	057
25. 电压互感器一次或二次侧一相熔丝熔断，电压表怎样指示？	057
26. 电压互感器的巡视检查周期是如何规定的？巡视检查包括哪些内容？什么情况下增加特殊巡视？	058
27. 变电站用的电压互感器接有哪些保护和自动装置？停用电压互感器应注意什么？	059

28. 电压互感器的常见故障有哪些？应如何处理？运行中的电压互感器发生哪些异常情况应立即退出运行？	059
29. 电压互感器投入和退出运行操作有哪些步骤？有哪些安全注意事项？	059
30. 运行中的电压互感器二次侧断线有哪些现象？怎样处理？	060
31. 电流互感器的巡视检查周期是如何规定的？巡视检查有哪些内容？什么情况下增加特殊巡视？	060
32. 电流互感器发生二次绕组开路有哪些现象？后果如何？怎么处理？	060
33. 电流互感器的常见故障有哪些？如何处理？	060

第四章 高压电器及成套配电装置

062

一、 高压电器基本概述	062
1. 什么叫配电装置？它包括哪些设备？	062
2. 什么是高压电器？有哪些用途？高压电器按其功能是如何分类的？	062
3. 高压电器的基本技术要求是什么？其性能参数有哪些？	063
4. 简单说明高压电器交流电弧的产生和熄灭过程。	064
5. 开关设备中常用的基本灭弧方法有哪些？	065
二、 高压熔断器	066
6. 什么是高压熔断器？它有何作用？如何分类？熔断器的型号含义如何表达？	066
7. 户内型高压熔断器常用型号有哪些？各有什么结构特点？	067
8. 户内高压熔断器安装有哪些规定？	068
9. 户外型高压熔断器有何用途？常用型号有哪些？结构特点是什么？	068
10. 跌开式熔断器安装与维护要求有哪些？	069
11. 采用跌开式熔断器保护配电变压器，熔丝容量如何选择？熔丝熔断的原因有哪些？如何检查？	069
12. 采用跌开式熔断器保护配电变压器时，停、送电操作过程应注意哪些事项？	070
13. 采用跌开式熔断器保护配电变压器时，如何更换熔丝？应注意哪些事项？	070
14. 跌开式熔断器的检查项目有哪些？	071
三、 高压隔离开关	071
15. 高压隔离开关有何用途？由哪几部分组成？其结构有何特点？	071
16. 高压隔离开关如何分类？常用高压隔离开关的型号如何解释？	071
17. 高压隔离开关允许进行哪些操作？操作要注意什么问题？	072
18. 常用 GN19-10、GN22-10 型户内高压隔离开关结构有何特点？	073
19. 户外型高压隔离开关结构特点有哪些？	074
20. 新型 GW4 系列户外型高压隔离开关有哪些特点？	074
21. 高压接地开关有何作用？常用 JN15-12 / 31.5 型结构有何特点？	075
22. 高压隔离开关与接地开关应如何配合使用？	076
23. 高压隔离开关的操动机构有何用途？基本结构有哪些部分？	076

24. 安装高压隔离开关有哪些要求?	076
25. 如何保证操作高压隔离开关的安全? 隔离开关和断路器应如何配合使用?	077
26. 高压隔离开关运行中巡视检查的内容有哪些? 巡视检查周期是如何规定的?	077
27. 高压隔离开关运行中可能出现哪些异常现象? 应如何处理?	078
28. 高压隔离开关一旦发生误拉、误合应如何处理?	078
四、高压负荷开关	078
29. 高压负荷开关有何功能?	078
30. 常用的高压负荷开关有哪些类型? 型号含义是什么? 它们的主要特点是什么?	078
31. 真空负荷开关结构特点有哪些?	080
32. 六氟化硫 (SF_6) 负荷开关结构特点有哪些? 什么叫三工位结构?	080
33. 高压负荷开关巡视检查的内容有哪些? 运行与维护中有哪些注意事项?	081
34. 与高压负荷开关配套的熔断器安装有哪些要求?	082
35. 与高压负荷开关配合使用的熔断器常用型号有哪些?	082
五、高压断路器	083
36. 高压断路器功能有哪些? 如何分类?	083
37. 高压断路器主要技术参数有哪些?	083
38. 高压断路器型号是如何表达的?	083
39. 高压隔离开关、负荷开关和断路器三者有何异同点?	084
40. 简述 SN10-10 II 少油断路器的基本结构和工作原理。	084
41. 简述高压少油断路器导电回路的合闸及分闸工作过程。	085
42. 少油断路器运行中的巡视检查内容有哪些? 巡视检查周期如何? 什么情况下要增加特殊巡视?	086
43. 如何判断少油断路器的运行状态?	086
44. 少油断路器中油的作用有哪些? 运行中发现严重缺油或油标管无油有何危险? 怎样处理?	087
45. 运行中的少油断路器出现哪些情况, 应立即停止运行?	087
46. 什么是高压真空断路器? 其结构有何特点?	088
47. 简述高压真空断路器的灭弧原理。	088
48. 高压真空断路器的技术参数有哪些? 常用 10kV 高压真空断路器有哪些规格型号?	089
49. 为什么真空断路器切断电流时会产生操作过电压? 采取的防护措施有哪些?	090
50. 真空断路器投入运行前检查时应测量哪些内容? 真空断路器检修时应测量哪些内容?	090
51. 怎样检查真空断路器中真空灭弧室的好坏?	091
52. 测量真空断路器导电回路的接触电阻有何意义? 测量方法和注意事项有哪些?	091
53. 什么是六氟化硫 (SF_6) 断路器? 其结构有何特点?	091

54. 六氟化硫断路器是怎样熄灭电弧的?	092
55. 六氟化硫气体有毒吗? 在使用安装与调试中应注意什么?	092
56. 六氟化硫断路器运行中如何监视漏气率? 漏气后应如何处理?	093
57. 六氟化硫断路器维护检修的周期、维护的内容、检修的内容有哪些?	093
58. 什么是断路器的操动机构? 有何作用? 常用的有哪些形式?	094
59. 断路器操动机构应满足哪些要求?	094
60. 简述 CD10 型电磁操动机构的基本结构和电气控制电路原理。	094
61. 简述 CT8 型弹簧操动机构的基本结构和电气控制电路原理图。	096
62. 简述新型中置式高压开关柜的结构及控制电路图。	096
63. 怎样检查和处理高压断路器分、合闸失灵故障?	097
64. 怎样选择高压断路器合闸回路的熔丝?	098
65. 断路器和隔离开关之间为何要加联锁? 二者如何配合使用?	098
六、 高压成套配电装置	099
66. 什么是高压成套配电装置? 一般包括哪些设备?	099
67. 简述 GG-1A (F) 固定式高压开关柜的结构特点。	099
68. 说明固定式高压开关柜的“五防”功能含义。	100
69. KGN □-10 固定式高压开关柜的结构特点有哪些?	100
70. JYN □-10 型移开式高压开关柜的结构特点有哪些?	101
71. KYN □-10 中置式高压开关柜结构特点有哪些? 由哪几部分构成?	101
72. 新型 ABB (Uniger550) 中置式高压开关柜结构特点有哪些? 适用于哪些场合?	102
73. ZS1 型 (ABB) 高压开关柜结构特点有哪些?	102
74. ZS1 型 (ABB) 高压开关防止误操作的联锁装置有哪些特点?	102
75. 断路器手车与柜体之间的三种工况位置关系是什么?	103
76. 中置式手车开关柜的“五防”结构特性有哪些?	103
77. 什么是高压环网柜? 环网供电有何优点? 适用于哪些场合?	104
78. 简述 HXGN □-10 型高压环网柜的结构组成和特点。	104
79. 简述 XGN15-12 六氟化硫高压环网柜的结构组成和特点。	105
80. 简述 SafeRing-12 六氟化硫绝缘金属封闭开关柜的结构组成和特点。	105
81. 什么是预装式变电站 (箱式变电站)? 按结构类型有哪几种? 各有什么 特点?	106
82. 预装式变电站 (箱式变电站) 的运行、维护有哪些安全技术要求?	106
83. 高压开关柜为保证接地刀闸操作安全的检查内容有哪些?	106
七、 母线安装与运行	107
84. 什么是母线? 其作用是什么? 母线有哪些结构形式?	107
85. 母线补偿器 (伸缩接头) 的作用是什么? 矩形母线一般多长就要装伸缩 接头?	108
86. 硬母线搭接固定、连接有哪些基本要求? 搭接面应如何处理?	109
87. 硬母线有几种弯曲方式? 各有哪些要求?	110
88. 母线的相序排列及涂漆的颜色是如何规定的?	110
89. 母线运行中接头容许温度是多少? 测量接头温度有哪些方法?	111

90. 母线穿墙套管安装应符合哪些要求?	111
----------------------------	-----

第五章 高压电力线路

112

一、 架空线路的基本知识	112
1. 架空电力线路的电压等级是如何确定的?	112
2. 什么叫输电线路? 什么叫配电线路?	112
3. 架空线路有何特点?	112
4. 架空电力线路导线截面积选择的原则是什么?	113
5. 什么叫线路电压损失? 怎样计算?	113
6. 如何按电压损失来选择导线截面?	114
7. 什么是经济电流密度? 如何按经济电流密度来选择导线截面积?	114
8. 什么是电力线路的电损和线损率? 怎样计算?	115
9. 如何按发热条件选择导线截面积?	116
10. 什么是线路的电容电流?	117
二、 高压架空线路的构成各组件的分类和作用	118
11. 架空线路的结构由哪几部分组成? 它们的各自作用是什么?	118
12. 常用的杆塔类型有哪些? 作用是什么?	118
13. 钢筋混凝土电杆结构是怎么样的?	119
14. 常用混凝土电杆基础由哪些构件组成? 各起什么作用?	120
15. 对电杆基础的一般要求有哪些? 怎样确定电杆基础的埋设深度?	120
16. 架空线路常用的导线有几种型号? 型号中各符号的含义是什么?	120
17. 架空线路常用绝缘子有哪些种类? 各自用途和特点是什么?	121
18. 架空线路拉线的作用是什么? 有哪些形式? 如何使用?	122
19. 横担的作用是什么? 选用规格及基本安装要求有哪些?	123
20. 架空线路的金具用途是什么? 按其作用分为哪些类型?	124
21. 架空线路上防振锤的具体作用是什么?	126
22. 什么叫弧垂? 弧垂与导线、档距的关系是什么? 弧垂过大和过小有何危害?	127
23. 架空配电线路的导线排列、档距和线间距离是怎样确定的?	128
24. 架空线路对地及交叉跨越的允许距离是怎样规定的?	129
25. 为什么 10kV 架空线路中, 耐张杆上采用两片悬式绝缘子?	130
26. 什么是接户线? 有哪些主要技术规定要求?	130
三、 架空线路的运行维护与巡视检查	131
27. 何谓用户分界开关? 有何用途? 新一代 10kV 分界负荷开关结构特点和功能为何?	131
28. 怎样确定 10kV 及以下架空线路的电杆高度及埋设深度?	132
29. 导线在绝缘子上固定应符合哪些要求?	132
30. 架空线路投入运行的基本质量标准是什么?	132
31. 在地面上对杆塔的巡视检查内容是什么?	133
32. 对导线、地线及接地装置的巡视检查内容是什么?	133

33. 10kV 中性点小电阻接地系统的配电变压器的接地装置有哪些新规定改进?	134
34. 对绝缘子的巡视检查内容是什么?	134
35. 对拉线、顶(撑)杆及拉线柱的巡视检查内容是什么?	134
36. 架空线路沿线总体环境情况的巡视检查内容有哪些? 巡视工作的安全注意事项?	135
37. 为什么要检修架空线路的拉线? 怎样进行检修?	135
38. 导线接头过热的原因是什么? 怎样检查和处理?	135
39. 铜、铝导线为什么不能直接连接? 铜、铝导线连接有哪些要求?	136
40. 导线损伤、断股应如何处理?	136
41. 架空线路导线如何连接?	136
42. 架空线路维护工作的主要内容有哪些?	137
四、高压电缆的基本结构、种类及应用范围	138
43. 电力电缆的主要用途和特点是什么? 电缆线路优缺点是什么?	138
44. 电力电缆基本结构由哪几部分组成?	138
45. 常用的电力电缆是怎样分类的?	139
46. 电缆型号的编制方法是怎样表示的?	141
47. 6~10kV 高压电缆常用是哪几种? 分别说明它们的特点是什么。	142
48. 电缆的内屏蔽与外屏蔽各有什么作用?	143
49. 怎样根据不同的使用条件和场合正确选用电缆?	144
五、高压电缆截面的选择	144
50. 选择高压电缆截面的四个基本条件是什么?	144
51. 什么是电缆的载流能力和长期容许载流量? 常用电缆的最高允许工作温度是怎样规定的?	145
52. 什么是电缆允许短时过载电流?	145
53. 什么是电缆允许短路电流?	145
六、电力电缆的敷设、连接及技术要求	146
54. 常用电缆敷设方式有哪些? 各有什么特点?	146
55. 电缆路径选择应考虑哪些要求?	148
56. 电力电缆敷设前应做哪些检查和试验?	149
57. 采用直埋敷设电缆线路的安装要求是什么?	149
58. 敷设电缆为什么要留裕度? 是怎样要求的?	150
59. 在什么情况下应将电缆穿管保护? 管径大小是怎样规定的?	150
60. 直埋电缆与管道、建筑物、树木及电杆等接近或交叉的距离是怎样规定的?	150
61. 电缆的弯曲半径是怎样规定的?	151
62. 什么是电缆附件? 有何用途? 分为哪几类?	151
63. 电缆终端和电缆接头的基本技术要求有哪些?	151
64. 简述热缩电缆附件、冷缩电缆附件和预制式电缆附件的特点。	152
65. 什么是电力电缆三头的简称?	152
66. 10kV 三芯交联电缆“三头”制作工艺, 在施工中应注意哪些重点?	153

67. 简述 10kV 三芯交联电缆热缩终端头制作工艺。	153
68. 简述 10kV 三芯交联电缆热缩中间头制作工艺。	154
69. 简述 15kV 三芯交联电缆冷缩终端头制作工艺。	156
70. 简述 15kV 三芯交联电缆冷缩中间头制作工艺。	159
七、 电力电缆运行、 维护及常见故障与处理	162
71. 电力电缆线路投入运行应符合哪些基本条件?	162
72. 电力电缆线路巡视检查的内容有哪些? 巡视检查的周期是如何规定的?	162
73. 电力电缆预防性试验周期和主要项目的要求是什么? 如何判断绝缘是否良好?	163
74. 为什么交联聚乙烯 (XLPE) 绝缘电缆不宜采用普通直流耐压试验, 而采用 0.1Hz 超低频交流耐压试验?	163
75. 怎样利用兆欧表 (摇表) 测量电力电缆的绝缘电阻? 绝缘电阻合格值规定是多少?	164
76. 为什么要测量运行中电缆的负荷电流和外皮的温度?	165
77. 为什么不允许电缆过负荷运行?	166
78. 电缆常见故障原因有哪些?	166
79. 常用电缆线路故障点距离测试的基本方法有哪些?	166
80. 引起电缆火灾的主要原因有哪些? 电缆防火工作的基本要求有哪些?	167

第六章 过电压保护和接地装置

169

一、 过电压及雷电的概念	169
1. 什么叫过电压? 过电压对电力系统有哪些危害?	169
2. 过电压分为哪两类? 引起的原因是什么?	169
3. 雷电是如何形成的? 有哪些危害?	170
4. 雷电过电压的基本类型有哪几种?	171
5. 防止直击雷过电压的措施有哪些?	171
6. 架空线路上的感应过电压是怎样产生的? 如何计算?	171
7. 雷电参数有哪些? 什么是雷电日或雷电小时? 怎么划分多雷区和少雷区? ...	172
8. 电力系统中可能出现的内部过电压有哪些类型?	172
9. 什么是操作过电压? 产生操作过电压的原因有哪些?	172
10. 什么是铁磁谐振过电压? 产生的根本原因是什么?	173
11. 什么是谐振过电压的基频谐振、 分频谐振和高频谐振? 如何区别?	173
12. 电力系统内部过电压的倍数为多少? 限制措施有哪些?	173
二、 防雷装置及其运行与维护	174
13. 什么是接闪器? 分哪几种?	174
14. 单支避雷针的保护范围如何计算?	175
15. 什么是避雷器? 用途如何?	175
16. 简述阀型避雷器的构造和工作原理。	175
17. 简述氧化锌避雷器的构造和工作原理。	176
18. 什么是故障脱离式氧化锌避雷器? 由哪几部分构成?	177

19. 避雷器有哪些特性参数? 什么是伏安特性?	177
20. 避雷器的型号如何解释? 说明字母、符号的含义。	178
21. 什么是消雷器? 简述其工作原理。	178
22. 避雷器安装有哪些基本要求?	179
23. 避雷针安装有哪些基本要求?	179
24. 放电(保护)间隙的工作原理是什么? 安装有哪些基本要求?	179
25. 为什么应尽量避免在独立避雷针架构上安装照明灯等低压电气装置? 如需 安装应采取哪些措施?	180
26. 为什么保护电缆终端的避雷器的接地线要和电缆的金属外皮共同 接地?	180
27. 运行中防雷保护装置的巡视检查内容有哪些?	181
28. 运行中防雷保护装置出现异常或故障应怎样处理?	181
三、电力线路与变、配电所的防雷保护	182
29. 10kV 线路防雷保护措施有哪些?	182
30. 10kV 变配电所防雷保护措施有哪些?	183
四、接地装置的安装、运行与检查	185
31. 什么是接地装置?	185
32. 电气上的“地”是什么含义? 什么叫对地电压、接触电压和跨步电压?	185
33. 什么是大电流接地系统和小电流接地系统? 两种系统的接地电阻是如何 要求的?	186
34. 什么叫工频接地电阻? 什么叫冲击接地电阻? 两者有何关系?	187
35. 什么是人工接地体? 什么是自然接地体?	187
36. 人工接地极的制作、安装有哪些要求?	188
37. 对接地线的安装有哪些要求?	188
38. 如何简易计算人工接地体的工频接地电阻值?	190
39. 什么是土壤电阻率? 如何测量?	190
40. 怎样测量接地电阻值? 测量中应注意哪些事项?	191
41. 各种接地装置的接地电阻有何要求?	192
42. 接地装置的施工要点有哪些?	192
43. 接地工程应注意的事项有哪些?	193
44. 接地装置的巡视检查内容有哪些? 巡视检查周期是如何规定的?	194

第七章 继电保护装置

195

一、继电保护装置的工作原理与组成	195
1. 继电保护装置的主要任务是什么?	195
2. 继电保护装置有哪些基本要求?	195
3. 继电保护装置有哪些基本组成和分类?	196
4. 何谓主保护、后备保护和辅助保护?	196
5. 配电系统的运行方式对继电保护有哪些要求?	197
6. 继电保护常用电流互感器的接线方式有哪些? 什么是接线系数?	197

二、10kV 变配电系统常用继电器	197
7. 感应式 (GL) 电流继电器由哪几部分组成?	197
8. DL 系列电磁式电流继电器由哪几部分组成?	198
9. DS 系列电磁式时间继电器由哪几部分组成?	199
10. DZ 系列电磁式中间继电器由哪几部分组成?	199
11. DX 系列电磁式信号继电器由哪几部分组成?	199
12. DJ 系列电磁式电压继电器由哪几部分组成?	200
三、10kV 变配电所的继电保护及自动装置	201
13. 10kV 配电系统的主要故障和异常运行状态有哪些?	201
14. 10kV 配电系统常用继电保护有哪几种?	201
15. 什么是瞬时电流速断保护?	202
16. 什么是带时限过电流保护?	202
17. 什么是零序接地过电流保护?	203
18. 10kV 电源进线的保护配置有哪些?	203
19. 10kV 配电线路的保护配置有哪些?	203
20. 何谓电流速断保护? 其保护范围、整定原则、动作时间是如何规定的?	203
21. 何谓限时电流速断保护? 其保护范围、整定原则、动作时间是如何规定的?	204
22. 何谓定时限过电流保护? 其保护范围、整定原则、动作时间是如何规定的?	204
23. 根据反时限过流保护的二次回路原理展开图, 说明保护的動作原理。	204
24. 10kV 配电变压器的保护设置要求有哪些?	204
25. 根据定时限过流保护的二次回路展开图, 说明保护動作原理。	205
26. 简述气体 (瓦斯) 保护動作原理。	206
27. 变压器速断和气体 (瓦斯) 保护動作断路器掉闸, 如何检查和判断其故障原因?	206
28. 简述变压器配置纵联差动保护的规定及動作原理。	207
29. 什么是备用电源自投装置? 备用电源自动投入的接线应满足哪些基本要求?	207
四、微机综合保护测控装置	208
30. 什么是微机保护? 有何特点?	208
31. 微机保护由哪几部分构成?	208
32. 微机保护有什么功能?	209
33. 微机保护软件如何设定?	209
34. 变配电所微机综合自动化有哪些基本功能?	209
35. 监控系统 (后台机) 可反映的内容有哪些?	210
36. 继电保护装置是如何运行管理的?	210
37. 简述 SPAJ-140C 综保继电器的特点、用途及動作原理。	210
38. 说明 SPAJ-140C 综保继电器動作指示器信号的含义及按钮操作。	211
五、10kV 变配电所二次回路	212
39. 什么是 10kV 变配电所二次回路? 二次回路由哪几部分构成?	212

40. 二次回路是如何分类的?	212
41. 什么是操作电源? 操作电源的分类和要求有哪些?	213
42. 什么是阀控密封式铅酸蓄电池? 有何特点?	213
43. 什么是蓄电池的浮充电? 为什么要采取浮充电运行方式?	214
44. 直流操作电源运行中的巡视检查项目内容有哪些?	214
45. 直流操作电源发生一极接地有何危害? 怎样查找?	215
46. 中央信号报警系统是如何构成的?	216
47. 变配电所的信号装置是如何分类的? 它们的用途有哪些?	216
48. 如何阅读二次回路的原理接线图?	217
49. 如何阅读二次回路的安装接线图?	217
50. 二次回路展开接线图是如何编号的?	218
51. 继电保护自动装置及二次回路的巡视检查项目和巡视周期是怎样规定的?	218
52. 什么是电气“防跳”? 说明断路器控制回路中“防跳”闭锁装置动作原理.	219
六、变配电所事故跳闸的分析、判断与处理	220
53. 变压器事故跳闸应如何分析与判断?	220
54. 配电线路事故跳闸应如何分析与判断?	220
55. 事故跳闸有哪些现象?	220
56. 事故处理应遵循哪些程序? 应满足哪些要求? 应注意哪些安全事项?	221

第八章 变配电所倒闸操作及安全措施

222

一、变配电所的安全措施及工作票	222
1. 在电气设备上工作保证安全的技术措施有哪些?	222
2. 停电工作有哪些具体要求?	222
3. 在电气设备上工作保证安全的组织措施有哪些?	223
4. 工作票应按哪些程序执行?	224
5. 填写第一种工作票是如何规定的?	224
6. 填写第二种工作票是如何规定的?	224
7. 口头或电话命令的工作是如何规定的?	225
二、变配电所倒闸操作的基本知识和专用术语	225
8. 倒闸操作的基本任务是什么?	225
9. 倒闸操作的基本内容是什么?	225
10. 倒闸操作的顺序原则是什么?	225
11. 高低压配电装置的调度操作编号原则是什么?	226
12. 固定式高压开关柜倒闸操作标准术语有哪些?	227
13. 中置式高压开关柜倒闸操作标准术语有哪些?	228
14. 如何绘制 10kV 变配电室主接线图?	229
15. 典型的 10kV 变配电室主接线图有哪几种? 说明其应用特点.	231
三、变配电所倒闸操作票的填写方法及倒闸操作实例	233
16. 填写操作票的要求有哪些?	233