

黄 梅 主 编

电工进网作业 考试问答

(高压类)



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

参考书目

电工进网作业考试问答（低压类）

电工进网作业考试问答（高压类）

ISBN 978-7-5083-5016-5



9 787508 350165 >

定价：12.00 元

销售分类建议：电工技术

电工进网作业 考试问答

(高压类)

黄 梅 主 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

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国家统一考试制度。电工进网作业许可证分为低压、高压、特种三个类别。本书涵盖了取证考试要求的各个知识点,力求满足广大考生的考试需求。是结合《电工进网作业许可考试参考教材》编写的问答类图书。

本书内容包括七个部分,分别为电力系统基础知识、电力变压器、高压电器及成套配电装置、高压电力线路、过电压保护、继电保护与二次回路、电气安全技术。

本书一方面可供广大电工在准备考试的过程中作检测、复习之用;另一方面兼顾生产实际,对生产常识、设备的常见故障等也进行了讲解。

图书在版编目(CIP)数据

电工进网作业考试问答. 高压类/黄梅主编. —北京:
中国电力出版社, 2007

ISBN 978-7-5083-5016-5

I. 电… II. 黄… III. ①电工-技术培训-问答②高
电压-电工-技术培训-问答 IV. TM-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 150386 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>)

航远印刷有限公司印刷

*

2007年2月第一版 2007年2月北京第一次印刷

880毫米×1230毫米 32开本 5.25印张 141千字

印数 0001—4000册 定价 12.00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)

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国家统一考试制度。电工进网作业许可证分为低压、高压、特种三个类别，国家电力监管委员会电力业务资质管理中心组织编写的《电工进网作业许可考试参考教材》（以下简称《参考教材》）已经陆续出版。本书针对《参考教材》的高压部分，采用问答题的形式阐述问题，紧扣《参考教材》内容，在涵盖各个知识点的前提下，做了适当的扩充，目的是帮助考生掌握《参考教材》内容、满足考生的考试需求。

本书在编写的过程中兼顾考试与生产实际，力求体现内容的针对性、实用性、先进性和科学性。具体特点如下：

- （1）帮助考生理清思路，对各个知识点以问答的形式进行分解，由点及面，重点突出，并对有规律可循的内容进行归纳总结。
- （2）对容易出错的问题进行重点讲解，对易混淆的概念对比说明，并举出实例。
- （3）对难点、疑点加注解进行展开说明，讲解透彻。
- （4）结合生产实际，对生产常识、常见问题解决办法、设备的常见故障、现场操作的禁忌等进行讲述。
- （5）对一些新设备、新装置等也有所讲解。

本书由北京交通大学电气工程学院教师编写，参加编写的教师如下：

- | | |
|-----------------|-----|
| 第一章 电力系统基础知识 | 黄梅 |
| 第二章 电力变压器 | 刘慧娟 |
| 第三章 高压电器及成套配电装置 | 陈力 |
| 第四章 高压电力线路 | 陈力 |

第五章 过电压保护 张小青

第六章 继电保护与二次回路 黄梅

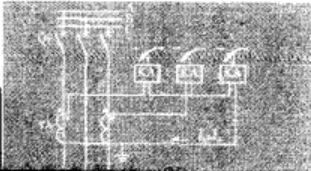
第七章 电气安全技术 杨少兵

本书编写参考了同行的有关书籍，在此向作者表示衷心感谢。

由于时间及作者水平有限，书中不妥和错漏之处，恳请读者批评指正。

作者

2006 年 11 月



前言

第一章 电力系统基础知识

1. 电力系统与电力网有什么区别？	1
2. 输电网与配电网有什么区别？	1
3. 怎样理解大型电力系统的优点？	2
4. 电力生产有什么特点？特点的含义各是什么？	2
5. 什么是电力网负荷？用电负荷与供电负荷有什么不同？	2
6. 怎样对电力网负荷分类？	3
7. 什么是高峰负荷、低谷负荷、平均负荷？	3
8. 什么是一类负荷、二类负荷、三类负荷？	3
9. 什么是负荷曲线？	4
10. 什么是变电所？变电所有哪些一次电气设备？	4
11. 什么是变电所主接线？有哪些主要形式？	5
12. 单母线接线和双母线接线各有什么特点？	6
13. 断路器、隔离开关、负荷开关的作用有什么区别？	7
14. 电压互感器与电流互感器的作用有什么区别？	8
15. 供电质量与电能质量有什么不同？	8
16. 电压质量包含哪些指标？怎样衡量这些指标？	8
17. 电压允许偏差与电压允许波动有什么区别？	9
18. 电压偏差和电压波动有什么危害？	10
19. 电压偏离额定水平会产生什么影响？	10
20. 电压波动和闪变形成的原因有哪些？将产生什么影响？	11
21. 什么是电网谐波？电网的谐波是怎样产生的？	11
22. 电网谐波有什么危害？	12

23. 电网谐波会对哪些电力用户产生影响?	12
24. 什么是供电频率偏差? 频率偏差对电力用户有什么影响?	12
25. 频率偏离额定水平时产生哪些危害?	13
26. 什么是供电可靠性和供电可靠率? 怎样提高供电可靠率?	13
27. 有哪些措施可以提高供电可靠性?	14
28. 电力系统中性点接地方式有哪两种? 中性点直接接地系统和 中性点非直接接地系统, 发生单相接地故障时的特点有什么 不同?	14
29. 在什么情况下中性点应该经消弧线圈接地?	15
30. 怎样用接地保护型式文字代号表示接地保护系统接线型式?	15

第二章 电 力 变 压 器

1. 变压器的作用是什么?	16
2. 变压器是如何实现变压的?	16
3. 电力变压器的结构由哪几部分组成? 各有何作用?	17
4. 电力变压器的温度计是监测哪部分的温度?	17
5. 变压器的高压侧是否就是一次侧?	17
6. 变压器的主磁通回路存在于哪些部件中?	18
7. 变压器一次绕组接直流电源, 铁芯中有磁通吗? 二次绕组中有 电压吗?	18
8. 什么是变压器的变比?	18
9. 电力变压器有哪些主要技术数据?	19
10. 什么是变压器的额定容量? 什么是变压器的输出功率? 其输 出功率的大小由谁决定?	19
11. 如何计算变压器的相电压、相电流、线电压和线电流?	19
12. 已知一台单相变压器的额定容量为 $S_N = 4.6 \text{ kVA}$, 额定电压 为 $U_{1N}/U_{2N} = 380/110 \text{ V}$, 求变压器一次绕组和二次绕组的额 定电流各为多少?	20
13. 已知一台三相变压器的额定容量为 $S_N = 5000 \text{ kVA}$, 额定电压 为 $U_{1N}/U_{2N} = 10/6.3 \text{ kV}$, 求变压器一次绕组和二次绕组的额 定电流各为多少?	20

14. 三相变压器连接组别是如何确定的?	20
15. 三相变压器常用的连接组别有哪些? 各适用于哪些场合?	21
16. 变压器的调压方式有哪些? 各适用于什么场合?	21
17. 什么是变压器的空载电流? 空载损耗?	21
18. 变压器空载运行时, 一次绕组加额定电压, 虽然一次绕组电阻很小, 为什么变压器的空载电流却不大? 若一次绕组加额定电压数值的直流电压, 则变压器的空载电流会有什么变化? 为什么?	22
19. 什么是变压器的阻抗电压 (短路电压)? 短路损耗?	22
20. 变压器的阻抗电压值是大好, 还是小好?	23
21. 什么是变压器的电压调整率? 它与哪些因素有关?	23
22. 变压器的电压调整率可以为负吗? 为什么?	23
23. 变压器接容性负载时, 变压器二次绕组输出的视在功率能大于一次绕组的额定视在功率吗? 为什么?	24
24. 变压器运行时, 其内部将产生哪些损耗?	24
25. 变压器负载运行时的效率与哪些因素有关? 当负载功率因数一定时, 在什么情况下变压器取得最大效率?	25
26. 变压器有哪几种冷却方式? 各有何特点?	25
27. 为什么变压器的一次侧电流是由二次侧电流或负载决定的?	26
28. 如果运行中的变压器二次侧发生短路故障, 会有哪些危害?	26
29. 电力系统中的电力变压器为何采取并列运行?	27
30. 电力变压器并列运行的理想情况是怎样的?	27
31. 电力变压器理想并列运行的条件有哪些?	27
32. 如果并列运行电力变压器的变比不等, 会有什么后果?	28
33. 如果并列运行电力变压器的阻抗电压 (短路电压) 不相等, 会有什么后果?	28
34. 如果并列运行电力变压器的连接组别不同, 会有什么后果?	28
35. 当电力变压器容量不同时, 将其并列运行应注意什么?	28
36. 单台变压器运行在什么情况下效率最高? 什么叫变压器的经济运行方式?	29
37. 什么是变压器的空载运行、负载运行和超载运行?	29

38. 变压器油的作用主要是什么？	29
39. 运行中变压器油温高的原因有哪些？如何处理？	29
40. 运行中的变压器取油样，应注意哪些事项？	30
41. 变压器巡视检查包括哪些内容？	30
42. 变压器运行时声音异常，可能的原因有哪些？	30
43. 电力变压器运行中可能会承受哪几种过电压？	30
44. 雷击对电力变压器有危险吗？	31
45. 对电力变压器绕组一般应采取哪些过电压保护措施？	31
46. 电力变压器常见的故障有哪些？	31
47. 干式变压器有哪几种？	31
48. 互感器的作用是什么？	32
49. 简述电压互感器的原理？使用时应注意哪些问题？	32
50. 什么是电压互感器的变比？变比和匝数比相等吗？	32
51. 电压互感器的二次回路为何要一点接地？	33
52. 电压互感器一次侧的熔丝能采用普通的熔丝吗？	33
53. 简述电流互感器的原理？使用时应注意哪些问题？	33
54. 电流互感器二次侧的接地有何规定？	34
55. 电压互感器与电流互感器二次侧为何不允许连接？	34

第三章 高压电器及成套配电装置

1. 按作用和灭弧能力分，高压电器主要有哪几类？其中各种高压开关在作用上的主要区别是什么？	35
2. 什么是短路？短路的基本类型有哪些？哪种短路形式产生的危害最严重？	35
3. 短路电流的危害主要有哪些？	36
4. 什么是电弧？其特点有哪些？	36
5. 交流电弧是如何产生的？熄灭交流电弧条件是什么？	37
6. 影响开关触头间隙恢复电压的主要因素有哪些？不同性质负荷电路的触头间隙恢复电压有何不同？	37
7. 加速交流电弧熄灭的主要措施有哪些？	38
8. 高压断路器的作用是什么？	38

9. 高压断路器的主要参数有哪些？	38
10. 高压断路器型号的含义是什么？	39
11. 高压断路器按其绝缘介质不同主要有哪些类型？	40
12. 断路器操动机构的作用是什么？有哪些类型？	40
13. 对断路器操动机构的基本要求是什么？	40
14. 断路器操动机构由哪些部分组成？各部分具有什么作用？	41
15. 电磁、弹簧、液压操动机构的优缺点分别是什么？	41
16. 为什么弹簧储能操动机构需要使合闸弹簧储能，而分闸弹簧 不需要储能？	42
17. 真空断路器灭弧室的结构如何？其各部分的作用是什么？	42
18. 真空断路器外壳采用玻璃和陶瓷材料有什么不同？	43
19. 真空断路器的触头形状对加强灭弧有何作用？	43
20. 真空断路器为什么开断时间短？	43
21. 为什么真空断路器的触头部分会产生“麻点”？	44
22. 真空断路器的巡视检查要求是什么？	44
23. SF ₆ 断路器对 SF ₆ 气体的要求是什么？为什么 SF ₆ 断路器需 要压力监视系统和净化系统？	44
24. SF ₆ 断路器的主要缺点是什么？	45
25. 为什么配电装置的构架和外壳需要良好接地？	45
26. 断路器操动机构为什么要具有自由脱扣装置？其作用是什么？	45
27. 我国对高压断路器的正常运行巡视检查的周期是如何规定的？	46
28. 三相油断路器应如何放置？为什么油断路器油位需要设置上、 下限指示？	46
29. 断路器拒动时，可能是什么原因？	46
30. 为什么要在断路器控制回路中装设熔丝保护？	47
31. 隔离开关的作用是什么？	47
32. 电气设备有哪几种工作状态？隔离开关的倒闸操作原则是什 么？	47
33. 目前常用的户外高压隔离开关有哪几种？它们的特点是什么？	48
34. 隔离开关的接地刀闸和接地线的作用是什么？有何区别？	48
35. 隔离开关的主要参数有哪些？其型号各字母的含义是什么？	49

36. 负荷开关的作用是什么？	49
37. 10kV 配电系统为什么大量使用高压负荷开关和高压接触器， 而取代高压断路器？	49
38. 高压负荷开关型号的含义如何？	50
39. 构成高压熔断器的基本部分有哪些？	50
40. 高压熔断器的作用是什么？如何分类？	51
41. 限流型熔断器和非限流型熔断器有什么不同？	51
42. 什么是熔断器的保护特性？如何实现熔断器的选择性熔断？	51
43. 熔断器的熔体为什么采用变截面？	52
44. 有些熔体间为什么焊接小锡球？	52
45. 熔断器的主要技术参数有哪些？	53
46. 更换熔体的基本要求是什么？能用 RN1 型熔断器的熔体更换 同参数的 RN2 型熔体吗？	53
47. RN2 型熔断器为什么采用不同截面熔体的组合？	53
48. 跌落式熔断器的主要作用有哪些？	54
49. 高压电容器的型号各字母的含义是什么？	54
50. 为什么电容器与电路断开后需要放电？如何放电？	54
51. 为什么电容器的外壳应与构架共同接地？	55
52. 电容器的允许过电压和过电流是如何规定的？	55
53. 为什么三相的电容器容量应平衡？规定的允许不平衡度是多 大？	55
54. 变电所全所停电时，为什么要先拉电容器支路断路器？	56
55. 电容器内部层间短路故障时应按什么步骤检查？	56
56. 为什么当电容器的熔断器突然熔断时，在未明原因的情况下 不能更换熔体？	56
57. 为什么严禁电容器带电荷合闸？	57
58. 线路串联电容器和并联电容器都能调压，其区别是什么？	57
59. 什么是高压成套配电装置？	57
60. 开关柜的五防连锁的含义是什么？分别如何实现？	58
61. 成套配电装置的优点是什么？	58
62. 配电网中常用的高压成套配电装置有哪些？	58

63. 高压手车式成套配电装置的巡视检查要求是什么？	59
64. 什么是环网供电？什么是环网柜？主要类型有哪些？其中有哪些主要构成单元？	59
65. 应如何选择环网柜高压母线的截面？	60
66. 什么是箱式变？其特点是什么？	60

第四章 高压电力线路

1. 电力线如何分类？架空线路和电缆线路在应用上有何区别？	61
2. 架空电力线路的构成如何？其作用是什么？为什么要有一定的架设高度？	61
3. 耐张杆塔与直线杆塔有何不同？	61
4. 杆塔的作用是什么？如何分类？	62
5. 什么是杆塔基础？其作用是什么？杆塔基础的埋设要求是什么？	62
6. 杆塔的主要材质有哪些？有什么优缺点？	62
7. 电力线路的导线材料主要有哪些？对其基本要求是什么？	63
8. 采用多股绞线的好处是什么？	63
9. 架空导线有哪些种类？如何识别架空导线的型号？	63
10. 什么是集肤效应？会造成什么影响？如何减小集肤效应？	64
11. 什么是线路电晕放电？受哪些因素影响？如何减少电晕？	64
12. 绝缘子的作用是什么？有哪些类型？对绝缘子的基本要求有哪些？主要绝缘材料有哪些？	65
13. 为什么户外绝缘子的瓷体有伞裙？	65
14. 什么是支柱绝缘子的抗弯破坏荷重（机械破坏负荷）？什么是机电破坏负荷？	65
15. 内胶装绝缘子和外胶装绝缘子的特点分别是什么？	66
16. 拉线的作用是什么？对拉线的基本要求是什么？	66
17. 横担的作用是什么？分几类？设置横担应考虑的首要问题是什么？	66
18. 均压环的作用和原理是什么？	67
19. 金具的作用是什么？分几类？	67

20. 接地装置的作用是什么？接地装置如何构成？	67
21. 什么是接地电阻？对接地电阻的要求是什么？	68
22. 架空输电线路导体截面的选择条件是什么？如何选择？	68
23. 什么是经济电流密度？	69
24. 如何按经济电流密度选择导线的截面？	69
25. 在选择输电线路和配电线路的导体时所考虑的主要因素分别 是什么？为什么不同？	69
26. 什么是负荷曲线？什么是年最大负荷利用小时数？	70
27. 引起导体发热的原因是什么？会造成什么不良影响？	70
28. 什么是整循环换位？架空线路为什么进行整循环换位？	71
29. 什么是分裂导线？其优点是什么？	71
30. 什么是线路的功率损耗和电压损耗？如何控制？	71
31. 输电线路和配电线路在运行中的功率和电压分布有何不同？	72
32. 什么是热稳定？为什么要规定线路的最小允许截面？	72
33. 什么是动稳定？什么是档距？为什么要规定线路的最大允许 档距？	73
34. 三相线路采用水平布置和等边三角形布置对其运行有何不同 影响？	73
35. 什么是最小安全距离？导线架设过程应主要注意哪些距离？	73
36. 什么是弧垂？影响哪些因素？对弧垂的要求是什么？	74
37. 我国规定杆塔位移与倾斜的允许范围是什么？	74
38. 为什么要进行架空电力线路的巡视检查？其主要内容包括什 么？	74
39. 架空电力线路的常见事故有哪些？其反事故措施有哪些？	75
40. 什么是爬电距离？什么是爬电比距？	76
41. 什么是污闪？为什么小雨比大雨天气时绝缘子更容易发生闪 络？为什么污闪多发生在日出前或刚日出时刻？	76
42. 为什么中性点直接接地系统和中性点非直接接地系统绝缘子 的爬距要求不同？	76
43. 如何识别电缆的型号？	77
44. 与架空电力线路相比，电力电缆线路具有哪些优点？	77

45. 为什么电缆线路的单相接地电流有时比三相短路电流还大?	78
46. 为什么电缆空载时线路末端电压容易偏高?	78
47. 电力电缆的基本结构如何?	79
48. 按采用的绝缘介质不同电缆通常可分为哪几类? 它们的特点 分别是什么?	79
49. 什么是电缆的载流量?	80
50. 什么是长期允许载流量? 受哪些因素影响?	80
51. 电缆的短时间允许载流量与短路时允许载流量之间的区别是 什么?	81
52. 何时应对电力电缆进行试验检查? 试验内容有哪些?	81
53. 电缆的故障类型有哪些? 电缆的故障原因主要有哪些?	81
54. 电缆屏蔽层及接地线的作用是什么?	82
55. 如何确定电缆的最小弯曲半径允许值?	82
56. 对于有铠装电缆, 在设置零序 TA 时为什么将接地线回穿?	82
57. 单相接地故障与单相短路故障的区别?	83
58. 为什么对不同电压等级路需要规定其最大传输容量和最大供 电半径? 如何规定?	84
59. 为什么采用高压输电、中低压配电?	84
60. 电缆终端盒有哪些种类? 各具有什么特点?	84
61. 如何做好电缆防火?	85
62. 电缆线路运行维护的内容有哪些?	85

第五章 过 电 压 保 护

1. 什么叫过电压? 过电压有何危害?	87
2. 过电压可划分为哪几类?	87
3. 雷电是如何产生的? 雷电的危害有哪些?	88
4. 什么是直接雷击过电压? 它与哪些因素有关?	89
5. 什么是感应雷过电压? 它与哪些因素有关?	90
6. 什么是雷电侵入波过电压?	91
7. 引起工频过电压的原因是什么? 这种过电压有何特点? 在过电 压防护中为什么要考虑这种过电压?	92

8. 什么是谐振过电压? 引起谐振过电压的原因是什么?	93
9. 什么是分频、基频和高频铁磁谐振? 产生这些铁磁谐振的条件是什么?	94
10. 在中性点不接地系统中, 电磁式电压互感器为什么会引起铁磁谐振? 抑制这种谐振过电压的措施是什么?	95
11. 产生操作过电压的主要原因是什么? 在各种电压等级的系统中, 操作过电压的规定允许值是多少?	96
12. 影响合闸空载线路过电压的主要因素是什么? 限制这种过电压的主要措施有哪些?	97
13. 产生切除空载线路过电压的原因是什么? 可采取哪些措施来限制这种过电压?	99
14. 产生切除空载变压器过电压的原因是什么? 采取哪些措施可以限制这种过电压?	100
15. 弧光接地过电压是如何产生的? 消弧线圈对抑制这种过电压有何作用?	101
16. 避雷针的基本结构是什么? 其保护原理又是什么?	102
17. 避雷线的结构和保护原理是什么? 何谓避雷线的保护角?	102
18. 为什么要设置变电所的进线段保护?	103
19. 在变电所直接雷击防护中, 如何选择避雷针与被保护物体之间的空间距离以及避雷针接地体与被保护设备接地装置之间的地下距离?	104
20. 保护间隙的结构和保护原理是什么? 它在防雷保护应用有何缺点?	105
21. 阀式避雷器结构和保护原理是什么? 其主要电气特性参数有哪些?	105
22. 磁吹避雷器的结构和保护原理是什么? 它与普通阀式避雷器比较有何特点?	107
23. 氧化锌避雷雷在过电压保护性能上有哪些优点?	107
24. 氧化锌避雷器的基本电气特性参数有哪些?	108
25. 输电线路有哪些主要防雷措施?	109
26. 变电所中雷害来源是什么? 对此应如何采取防护措施?	111

第六章 继电保护与二次回路

1. 什么是继电保护? 继电保护在电力系统的任务是什么? 112
2. 电力系统对继电保护有哪些基本要求? 112
3. 什么是继电保护的选择性? 怎样利用继电保护的电气量动作值和动作时间实现继电保护的选择性? 113
4. 为什么要求继电保护动作具有快速性? 故障切除时间由什么决定? 113
5. 什么是继电保护动作的灵敏性? 为什么要求上、下级保护之间的灵敏性必须配合? 113
6. 怎样提高继电保护的可靠性? 114
7. 分别用图形符号表示电流继电器、电压继电器、时间继电器、中间继电器、信号继电器、差动继电器和气体继电器? 114
8. 分别用图形符号表示动合触点、动断触点、延时闭合的动合触点、延时返回的动合触点、延时断开的动断触点、延时返回的动断触点? 115
9. 3~10kV 变压器怎样设置继电保护? 115
10. 定时限过电流保护与反时限过电流保护有什么相同点和区别? 115
11. 过电流保护的動作时限有哪两种实现方法? 116
12. 定时限过电流保护接线中, 断路器的辅助触点 QF1 有什么作用? 116
13. 画出电流保护采用两相不完全星形接线和两相差接线的交流电流回路? 116
14. 对于 Y/ Δ 接线的变压器采用两相不完全星形接线的过电流保护, 可以采用什么办法提高灵敏度? 117
15. 电流继电器与电压继电器有什么区别? 117
16. 什么是过电流继电器的动作电流、返回电流、返回系数? 118
17. GL 系列感应型过电流继电器可以构成什么保护? 118
18. 时间继电器、中间继电器、信号继电器有什么作用? 119
19. 什么是中间继电器的自保持功能? 119
20. 选用信号继电器时应该注意什么? 119