

四川省电力公司调度中心 编

电网调度运行技术



DIANWANG DIAODU
YUNXING JISHU XITIJI

习题集



四川大学出版社

前 言

电力工业的快速发展对电网调度系统人员的理论和技术水平提出了更高的要求。为进一步做好调度运行技术培训工作，提高调度系统人员的理论水平和专业技能，保障电网安全、优质、经济运行，四川电力调度中心组织编写了这本《电网调度运行技术习题集》。

本书以习题的形式，对调度运行中涉及的系统基础理论和知识、发电厂基础知识、系统运行操作、系统异常及事故处理、继电保护及安全自动装置、通信及自动化系统、水库运行、法规条例规程规定等基本理论和技术知识进行了系统的归纳和提炼，便于调度系统人员学习相关的理论知识和技术技能，从而达到触类旁通、举一反三的目的。本书第一、二章由张弛同志起草，第三、四章由吴磊、袁川同志起草，第五章由王强同志起草，第六、七章由胡翔同志起草，第八章由卿泉同志起草。全书经张宏图、王强同志统一编审。

本书适用于电网调度机构调度人员的培训和学习，也可作为发电厂、变电站运行值班人员持证上岗培训及考试的参考资料。在本书编写过程中，参考了国内相关的大量文献，得到了相关领导和专家的悉心指点和大力支持。同时，由于编写时间及编者水平有限，难免出现遗漏和失误，欢迎读者批评指正，帮助我们完善工作、提高水平。在此一并表示感谢！

编者

2008年10月于成都

目 录

第一章 系统基础理论和知识	(1)
一、填空题	(1)
二、选择题	(5)
三、判断题	(11)
四、简答题	(14)
第二章 发电厂基础知识	(15)
一、填空题	(15)
二、选择题	(18)
三、判断题	(23)
四、简答题	(26)
第三章 系统运行操作	(27)
一、填空题	(27)
二、选择题	(30)
三、判断题	(36)
四、简答题	(39)
第四章 系统异常及事故处理	(40)
一、填空题	(40)
二、选择题	(43)
三、判断题	(50)
四、简答题	(53)
第五章 继电保护及安全自动装置	(55)
一、填空题	(55)
二、选择题	(58)
三、判断题	(64)

四、简答题.....	(67)
第六章 通信及自动化系统	(69)
一、填空题.....	(69)
二、选择题.....	(71)
三、判断题.....	(78)
四、简答题.....	(80)
第七章 水库运行	(82)
一、填空题.....	(82)
二、选择题.....	(84)
三、判断题.....	(89)
四、简答题.....	(92)
第八章 法规条例规程规定	(93)
一、填空题.....	(93)
二、选择题.....	(96)
三、判断题.....	(103)
四、简答题.....	(106)
答 案	(107)
第一章 系统基础理论和知识	(107)
一、填空题.....	(107)
二、选择题.....	(109)
三、判断题.....	(109)
四、简答题.....	(109)
第二章 发电厂基础知识	(114)
一、填空题.....	(114)
二、选择题.....	(116)
三、判断题.....	(117)
四、简答题.....	(117)
第三章 系统运行操作	(122)
一、填空题.....	(122)
二、选择题.....	(124)
三、判断题.....	(124)

四、简答题	(124)
第四章 系统异常及事故处理	(130)
一、填空题	(130)
二、选择题	(131)
三、判断题	(132)
四、简答题	(132)
第五章 继电保护及安全自动装置	(137)
一、填空题	(137)
二、选择题	(139)
三、判断题	(139)
四、简答题	(140)
第六章 通信及自动化系统	(145)
一、填空题	(145)
二、选择题	(147)
三、判断题	(147)
四、简答题	(147)
第七章 水库运行	(150)
一、填空题	(150)
二、选择题	(151)
三、判断题	(152)
四、简答题	(152)
第八章 法规条例规程规定	(155)
一、填空题	(155)
二、选择题	(156)
三、判断题	(157)
四、简答题	(157)
参考文献	(162)

第一章 系统基础理论和知识

一、填空题

1. 电力生产具有_____性、_____性、_____性、
_____性、_____性。
2. 电力调度是电力调度机构为保障电力系统_____、
_____、_____运行和_____规范运营，促进资源的优化
配置和环境保护，对电力系统运行进行的_____、_____、
_____和_____。
3. 调度指令是值班调度员对调度管辖范围内的调度系统值班人员发布的
旨在_____的各种指令的总称。
4. 各级调度机构值班调度员是电力系统_____、_____和
_____的指挥员，应按照规定发布调度指令，并对其发布的调度指令的
_____负责。
5. 调度系统值班人员不得_____（包括_____）
或_____执行上级值班调度员的调度指令。
6. 任何单位和个人不得_____调度系统值班人员发布或执行调度
指令。
7. 电网互联可以分为_____联网、_____联网、
_____联网、_____联网四种方式。
8. 220kV单分裂导线线路的充电功率为每百千米_____Mvar，500kV
四分裂导线线路的充电功率为每百千米_____Mvar。
9. 220kV单分裂导线线路的自然功率为_____MW，500kV四分裂导
线线路的自然功率为_____MW。
10. 系统发生不对称故障时，电源点的_____电压最高、_____电压

最低。随着与短路点的接近，_____电压逐渐降低。短路点的_____、_____电压最高，在变压器三角形侧的出线端零序电压为零。

11. 潮流计算中的节点类型有_____节点、_____节点、_____节点。

12. 电力系统稳定广义上可分为_____的稳定性问题、_____的稳定性问题、_____的稳定性问题。

13. 电力系统稳定性与_____、_____、_____、_____等有关。

14. 低频振荡常出现在_____、_____、_____的输电电路上。

15. 无备用接线方式包括单回的_____、_____、_____网络。

16. 有备用接线方式包括双回的_____、_____、_____，以及_____和_____供电网络。

17. 电磁环网是指_____运行的线路，通过_____的连接而构成的环路。

18. 中性点接地方式主要有_____方式和_____方式。

19. 电力系统谐波源主要有_____型、_____型和_____型。

20. 电力系统中的谐波对电力变压器的危害主要有_____、_____、_____、_____。

21. 电力系统发电厂、变电站的母线接线方式主要有_____、_____、_____、_____、_____。

22. 变压器的冷却方式有_____、_____、_____和_____。

23. 架空线路主要由_____、_____、_____、_____和_____构成。

24. 钢芯铝绞线按机械强度可分为_____型、_____型、_____型。

25. 架空电力线路的杆塔按用途和特点可分为_____杆塔、_____

- ____ 杆塔、____ 杆塔、____ 杆塔和____ 杆塔。
26. 用来表征绝缘子污秽度的参变量有____ 和____ 等。
27. 500kV 并联高压电抗器中性点加小电抗的作用是补偿导线对地电容，使相对地阻抗趋于无穷大，消除____ ，从而提高____ 的成功率。
28. 发电厂、变电站的接地按所起的作用不同可分____ 和____ 。
29. 电气二次回路一般包括____ 回路、____ 回路、____ 回路、____ 回路、____ 回路、____ 回路，以及____ 回路等。
30. ____、____、____ 是衡量电能质量的主要指标。
31. 电力系统标准频率是____ Hz，其偏差不应超过____ Hz。
32. 电力系统的调频方式分为____ 和____ 。
33. 电力系统每日____ 与____ 之差称为日负荷峰谷差。电力系统每日____ 与____ 的比值称为日负荷率。
34. 电力系统备用容量是指电力系统为在____、____、____ 等情况下仍能保证电力供应而预留的备用容量，包括____ 备用容量、____ 备用容量和____ 备用容量。
35. 负荷备用容量应不低于最大发电负荷的____；事故备用容量应不低于最大发电负荷的____，且不低于系统中____ 或____；检修备用容量一般为最大发电负荷的____ 至____。
36. 电力系统中的无功功率应实行____、____、____ 的原则。
37. 电力系统中监测系统电压值和考核电压质量的节点称为系统的____，系统中重要的电压支撑节点称为____，因此____ 一定是____。
38. 电压调整一般有____、____、____ 三种方式。
39. 500kV 母线正常方式时，最高运行电压不得超过系统额定电压的____，最低不应影响系统____、____、____。

- _____及_____。
40. 发电厂和 500kV 变电站的 220kV 母线，电压允许偏差正常运行方式时为系统额定电压的_____至_____，事故运行方式时为系统额定电压的_____至_____。
41. 发电厂和 220kV 变电站的 110kV~35kV 母线，电压允许偏差正常运行方式时为相应系统额定电压的_____至_____，事故后为系统额定电压的_____。
42. 电力系统过电压分为_____过电压、_____过电压、_____过电压和_____过电压。
43. 避雷器既可用来防护_____过电压，也可用来防护_____过电压。
44. 电力系统产生工频过电压的主要原因有_____、_____、_____。
45. 带电巡线是指对_____或_____的线路进行巡线；停电巡线是指在_____情况下进行巡线；事故巡线是指线路发生事故后，为_____安排的巡线。事故巡线应始终认为_____，即使明知该线路已停电，也应认为线路随时有恢复送电的可能。
46. 新线路第一次送电进行全电压合闸，其目的是利用_____来检验线路的_____，一般冲击_____至_____次正常，线路即可投入运行。
47. 查找直流接地应根据运行方式、操作情况、气候影响等判断可能接地处所，以先_____部分、后_____部分，先_____部分、后_____部分为原则，采取_____、_____的方法进行查找。
48. 电力设备一般有_____、_____、_____和_____四种状态。
49. 充电运行是指电力设备带_____但不_____。送电运行指对电力设备施加_____并_____。
50. 防止误操作的“五防”是指防止_____、_____、_____、_____、_____等电气误操作的闭锁装置。

二、选择题

- （ ）是指由发电机组调速系统的频率特性所固有的能力，随频率变化而自动进行频率调整。
 - 一次调频
 - 二次调频
 - 三次调频
 - 自动调频
- （ ）架空地线保护角，可降低雷电的绕击率。
 - 增大
 - 减小
 - 增大或减小
 - 固定
- （ ）是系统中无功功率的主要消耗者。
 - 发电机
 - 异步电动机
 - 变压器
 - 输电线路
- 220kV 以下系统的绝缘水平往往由防止（ ）决定。
 - 工频过电压
 - 大气过电压
 - 操作过电压
 - 谐振过电压
- 330kV 及以上系统的绝缘水平往往由防止（ ）决定。
 - 工频过电压
 - 大气过电压
 - 操作过电压
 - 谐振过电压
- 220kV 及以下系统的无功电源安装总容量，一般应等于（ ）。
 - 0.8 倍的系统最大自然无功负荷
 - 系统最大自然无功负荷
 - 1.15 倍的系统最大自然无功负荷
 - 2 倍的系统最大自然无功负荷
- 3000MW 以下的系统频率容许偏差为（ ）Hz。
 - 49.5 到 50.5
 - 49.8 到 50.2
 - 49.9 到 50.1
 - 49.0 到 51.0
- 当线路末端接有中性点绝缘的空载或轻载变压器时，不对称断开可能引起（ ）。
 - 传递过电压
 - 工频过电压
 - 反击过电压
 - 铁磁谐振过电压
- ACE 是 area control error 即区域控制误差的简称，其计算公式为（ ）。其中 ΔPT 为联络线功率交换误差， ΔF 为频率偏差， B 为偏差

系数。

- A. $ACE = B\Delta PT + \Delta F$ B. $ACE = \Delta PT + B\Delta F$
 C. $ACE = B\Delta PT / \Delta F$ D. $ACE = B(\Delta PT + \Delta F)$

10. GIS设备的优点有()。

- A. 占地面积小 B. 检修周期长
 C. 运行可靠性高 D. 电磁污染小

11. LGJQ-400型导线的持续允许电流为()安培。

- A. 645 B. 745 C. 845 D. 945

12. PSS装置的理想补偿特性是,在系统可能发生低频率振荡的整个频率范围内,相频特性均为() (轴速度为输入信号)或() (以有功功率为输入信号)。

- A. 0度, 90度 B. 0度, 270度
 C. 180度, 0度 D. 270度, 0度

13. 安装在并联电容器装置中的氧化锌避雷器主要用于防止()。

- A. 大气过电压 B. 工频过电压
 C. 操作过电压 D. 谐振过电压

14. 把变压器的二次绕组短路,在一次线圈上逐渐增加电压。当二次线圈的短路电流等于额定电流时,在一次线圈侧所加的电压叫做()。

- A. 额定电压 B. 空载电压
 C. 短路电压 D. 充电电压

15. 保证电力系统安全稳定运行的基本条件有()。

- A. 有一个合理的电网结构
 B. 对所设计和所运行的电力系统进行全面的综合分析
 C. 在事故发生后,电力系统仍然能够安全稳定的运行
 D. 万一系统失去稳定,能有预定措施防止出现恶性连锁反应,尽可能缩小事故损失,尽快使系统恢复正常运行

16. 变电站并联补偿电容器长期允许运行电压不允许超过额定电压的()倍。

- A. 1 B. 1.1 C. 1.2 D. 1.3

17. 变压器分接头一般都从高压侧抽头,其主要考虑()。

- A. 抽头引出连接方便 B. 调压时对系统影响小
 C. 引出线导体截面小 D. 以上均是

18. 变压器过励磁产生的原因有 ()。
- A. 过负荷
B. 系统频率低
C. 局部电压高
D. 变压器过热
19. 变压器中的无功损耗分为 ()。
- A. 铁芯饱和损耗
B. 励磁支路损耗
C. 绕组匝间损耗
D. 绕组漏抗中的损耗
20. 并联电容器回路中安装串联电抗器的作用有 ()。
- A. 抑制母线电压畸变, 减少谐波电流
B. 限制合闸电流
C. 限制操作过电压
D. 抑制电容器对高次谐波的放大
21. 并联高压电抗器中性点小电抗阻抗大小的选择应进行计算分析, 以防止造成 ()。
- A. 次同步振荡
B. 铁磁谐振
C. 系统电压过低
D. 系统频率过低
22. 采用 () 措施可以提高线路的输电能力。
- A. 加强电力网络结构
B. 提高系统稳定水平
C. 增大导线截面积
D. 采用多分裂导线
23. 超高压并联电抗器有改善电力系统无功功率有关运行状况的多种功能, 主要包括 ()。
- A. 改善长输电线路上的电压分布
B. 使轻负荷时线路中的无功功率尽可能就地平衡
C. 减轻空载或轻负荷线路上的电容效应, 以降低工频暂态过电压
D. 在大机组与系统并列时, 降低高压母线上工频稳态电压, 便于发电机同期并列
24. 除发生事故或者实行特殊运行方式外, 电力系统频率、并网点电压的运行偏差应当符合 ()。
- A. 电力用户要求
B. 国家标准
C. 电力行业标准
D. 经济发展要求
25. 大修后的变压器正式投运前一般应冲击 () 次。
- A. 1
B. 2
C. 3
D. 5
26. 发生常见的单一故障时, 对电力系统稳定性的要求是 ()。

- A. 电力系统应当保持稳定运行，同时保持对用户的正常供电
 B. 电力系统应当保持稳定运行，但允许损失部分负荷
 C. 在自动调节器和控制装置的作用下，系统维持长过程的稳定运行
 D. 系统不能保持稳定运行时，必须有预定措施以尽可能缩小故障影响范围和缩短故障影响时间
27. 发生罕见的多重故障（包括单一故障同时继电保护动作不正确）时，对电力系统稳定性的要求是（ ）。
 A. 电力系统应当保持稳定运行，同时保持对用户的正常供电
 B. 电力系统应当保持稳定运行，但允许损失部分负荷
 C. 在自动调节器和控制装置的作用下，系统维持长过程的稳定运行
 D. 系统若不能保持稳定运行，必须有预定措施以尽可能缩小故障影响范围和缩短故障影响时间
28. 发生性质较严重但概率较低的单一故障时，对电力系统稳定性的要求是（ ）。
 A. 电力系统应当保持稳定运行，同时保持对用户的正常供电
 B. 电力系统应当保持稳定运行，但允许损失部分负荷
 C. 在自动调节器和控制装置的作用下，系统维持长过程的稳定运行
 D. 系统不能保持稳定运行时，必须有预定措施以尽可能缩小故障影响范围和缩短故障影响时间
29. 低频率运行会给电力系统带来的危害有（ ）。
 A. 引起汽轮机叶片断裂
 B. 发电机出力降低
 C. 发电机机端电压下降
 D. 影响厂用运行
30. 电磁环网对电力系统运行的弊端有（ ）。
 A. 易造成系统热稳定破坏
 B. 易造成系统稳定破坏
 C. 不利于经济运行
 D. 需要装设高压线路因故障停运后连锁切机、切负荷等安全自动装置
31. 电力系统（ ）是指电力系统受到事故扰动后保持稳定运行的能力。
 A. 安全性
 B. 稳定性
 C. 可靠性
 D. 灵活性
32. 电力系统（ ）是指电力系统在运行中承受故障扰动的能力。
 A. 安全性
 B. 稳定性
 C. 可靠性
 D. 灵活性

33. 电力系统安全稳定运行的基础是 ()。
- A. 合理的电网结构 B. 可靠的第三道防线
C. 可靠的第二道防线 D. 可靠的第一道防线
34. 电力系统故障, 从短路发生的形态来讲单相接地故障几率占绝大多数, 约占 ()。
- A. 70%~80% B. 75%~85%
C. 80%~90% D. 85%~95%
35. 电力系统中的扰动可分为小扰动和大扰动两类。大扰动可按扰动严重程度和出现概率分为 ()。
- A. 第Ⅰ类, 单一故障 (出现概率较高的故障)
B. 第Ⅱ类, 单一严重故障 (出现概率较低的故障)
C. 第Ⅲ类, 多重严重故障 (出现概率很低的故障)
D. 第Ⅳ类, 系统完全瓦解 (出现概率非常低的故障)
36. 电力系统中的无功电源有 ()。
- A. 同步电动机 B. 串联补偿电容器
C. 高压输电线路的充电功率 D. 静止补偿器
37. 电力系统中的谐波对电能质量的影响有 ()。
- A. 电压与电流波形发生畸变
B. 电压波形发生畸变, 电流波形不畸变
C. 降低系统电压
D. 提高系统电压
38. 对于电力系统来说, 电气化铁路属于 ()。
- A. 铁磁饱和型谐波源 B. 电力电子开关型谐波源
C. 电弧型谐波源 D. 三相不平衡型谐波源
39. 防止次同步振荡的措施有 ()。
- A. 通过附加或改造一次设备
B. 降低串联补偿度
C. 通过二次设备提供对振荡模式的阻尼
D. 采用 PSS
40. 静止无功补偿 (SVC) 的主要功能有 ()。
- A. 动态无功跟踪补偿 B. 电压调节
C. 使系统三相完全平衡 D. 动态无功发生

41. 开关防跳继电器的作用是 ()。
- A. 防止开关跳闸
B. 防止开关合闸
C. 防止开关在合闸时发生“跳跃”现象
D. 防止开关偷跳
42. 频率为 () 范围内的持续振荡现象叫低频振荡。
- A. 0.1Hz~0.5Hz
B. 0.2Hz~2.5Hz
C. 0.5Hz~5.0Hz
D. 1.0Hz~2.5Hz
43. 随着高一级电压电网的出现和发展, 应该有计划地逐步简化和改造低一级电压网络, 如 ()。
- A. 分层分区、解开电磁环网
B. 采取环路布置, 开环运行
C. 加强电磁环网
D. 装设必要的备用电源自投装置
44. 为了使长距离线路三相电压降和相位间保持平衡, 电力线路必须 ()。
- A. 按要求进行换位
B. 定期检修
C. 增加对地距离
D. 增加爬距
45. 系统电压调整的常用方法有 ()。
- A. 增减无功功率进行调压
B. 改变有功功率和无功功率的分布进行调压
C. 改变网络参数进行调压
D. 调整用电负荷或限电
46. 线路覆冰的危害有 ()。
- A. 加大杆塔负载
B. 减小导线对地距离
C. 导致线路鞭击
D. 绝缘子绝缘水平下降
47. 线损由 () 组成。
- A. 理论损耗
B. 固定损耗
C. 可变损耗
D. 其他损耗
48. 限制操作过电压的措施有 ()。
- A. 选用灭弧能力强的高压开关
B. 开关断口加装并联电阻
C. 提高开关动作的同期性
D. 中性点直接接地运行

49. 限制短路电流的方法有（ ）。
- A. 加装限流电抗器
B. 减小变压器中性点接地的数目
C. 增加变压器中性点接地的数目
D. 母线分列运行
50. 影响线损的因素是（ ）。
- A. 管理制度不健全
B. 运行方式不尽合理
C. 无功补偿配置不合理
D. 网络结构不合理

三、判断题

1. “系统电压是由系统的潮流分布决定的”这句话表明系统电压主要取决于系统有功负荷和无功负荷的供需平衡情况，还与网络结构（网络阻抗）有关。（ ）
2. N-1 原则是指正常运行方式下的电力系统中任一元件（如线路、发电机、变压器等）无故障或因故障断开，电力系统应能保持稳定运行和正常供电，其他元件不过负荷，电压和频率均在允许范围内。（ ）
3. PSS 安装的发电机电数越多，系统稳定性改善越多。（ ）
4. 把电容器串联在线路上以补偿电路电抗，可以改善电压质量，提高系统稳定性和输电能力。（ ）
5. 变电站内直流系统允许长时间一点接地运行。（ ）
6. 变压器带负荷运行在铜耗和铁耗相等时效率最高，称为经济运行。（ ）
7. 变压器的过励磁是指电压升高或频率下降时造成工作磁通密度增加，导致变压器的铁芯饱和。（ ）
8. 变压器分接头调整不能增减系统的无功，只能改变无功分布。（ ）
9. 变压器励磁涌流是变压器发生故障时在其绕组中产生的暂态电流。（ ）
10. 并联电抗器主要用来限制短路电流，也可以在滤波器中与电容器串联或并联，用来限制系统中的高次谐波。（ ）
11. 波过程是运行操作或雷击过电压引起的过程。（ ）
12. 超高压线路的充电功率可作为电力系统正常的无功补偿容量使用。（ ）
13. 串联电容器和并联电容器一样，可以提高功率因数。（ ）
14. 大气过电压与设备电压等级无关。（ ）

15. 当变压器运行电压超过额定值的 10% 时, 会引起变压器过励磁, 造成变压器发热。 ()
16. 当电压相角为 90 度时合闸, 此时变压器励磁涌流最大。 ()
17. 低频减载装置的 $\frac{df}{dt}$ 及 $\frac{dU}{dt}$ 闭锁功能是防止由于短路故障、负荷反馈、频率或电压异常情况可能引起的误动。 ()
18. 低一级电力系统中的任何元件 (包括线路、母线、变压器等) 发生各种类型的单一故障均不得影响高一级电压电力系统的稳定运行。 ()
19. 电磁环网中高压线路发生故障断开时, 系统间的联络阻抗将显著增大。 ()
20. 电力系统不接地系统供电可靠性高, 但对绝缘水平的要求也高。 ()
21. 电力系统的电压稳定是指电力系统维持负荷电压于某一规定的运行极限之内的能力。 ()
22. 电力系统的动态稳定是指系统在某种运行方式下突然受到大的扰动后, 经过一个机电暂态过程达到新的稳定运行状态或回到原来的稳定状态。 ()
23. 电力系统的静态稳定是指电力系统受到大于扰动后经过一个机电暂态过程后自动恢复到起始运行状态。 ()
24. 电力系统的频率稳定是指电力系统维持系统频率在某一规定的运行极限内的能力。 ()
25. 电力系统的暂态稳定是指电力系统受到干扰后不发生振幅不断增大的振荡而失步。 ()
26. 电力系统内部过电压是在系统内部能量转化或传递过程中产生的, 可分为两大类, 一类是由故障或开关操作所引起, 如工频过电压、操作过电压; 另一类是由系统中电感和电容参数在特定条件配合下发生谐振而引起, 如谐振过电压。 ()
27. 电力系统中有功功率是从电压幅值高的一端流向电压幅值低的一端, 无功功率是从相角超前的一端流向相角滞后的一端。 ()
28. 电力系统黑启动主要考虑频率控制、电压控制、暂态稳定性和静态稳定性等问题。为加速系统恢复, 220kV 系统所有快速保护正常投入, 一般不进行保护调整。 ()
29. 联系较为薄弱的省级电网之间及区域电网之间宜采取自动解列等措施