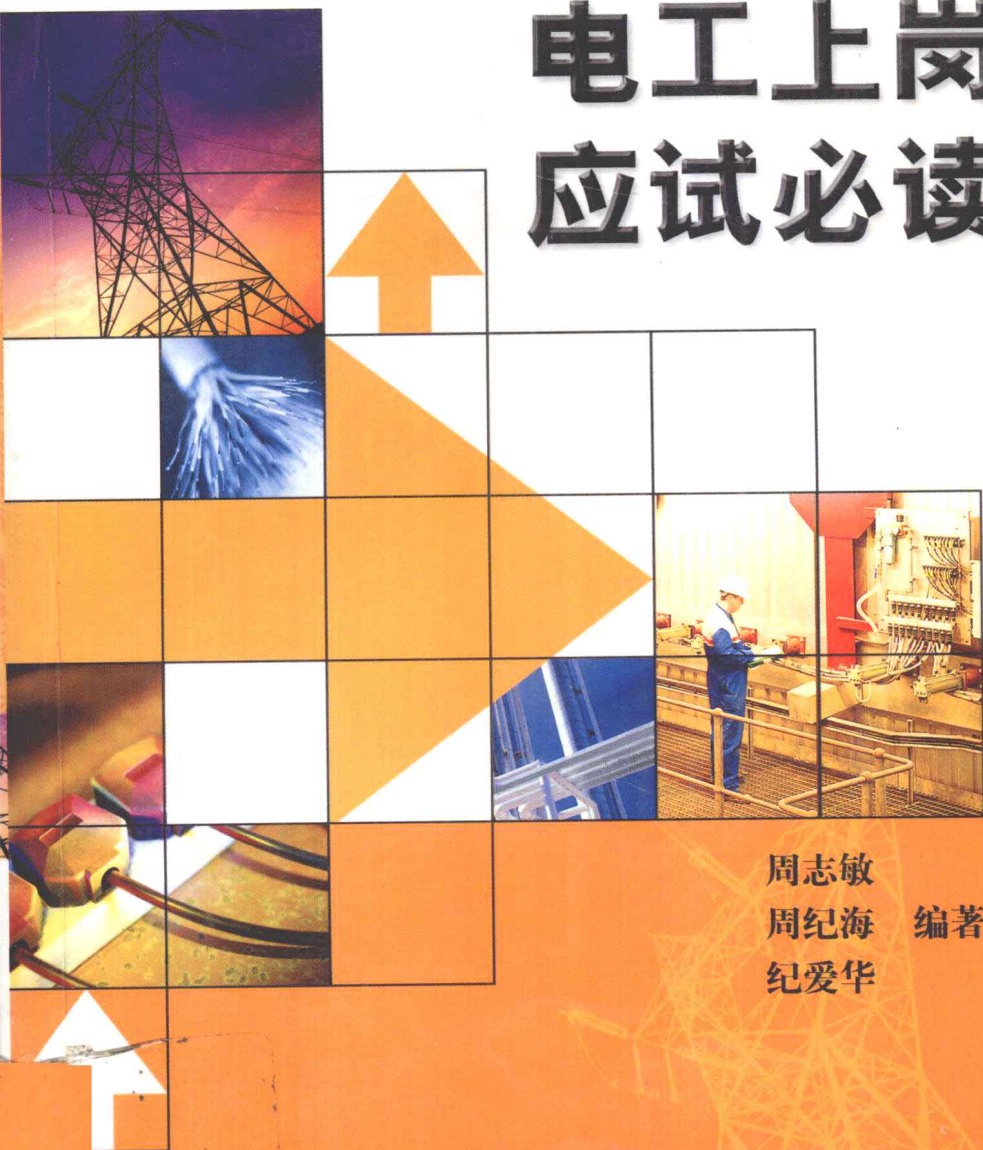


电工上岗 应试必读



周志敏
周纪海 编著
纪爱华



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

电工上岗应试必读

周志敏 周纪海 纪爱华 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书结合劳动部电工考试大纲的要求,系统地介绍了电工名词、电工常用计算公式和电工基本定律、电工基本电路、电工新技术、发变电配电设备、高低压配电系统、电力线路与用电设备、继电保护、电工测量与试验、电工运行与安全用电等内容,以问答的形式深入浅出地阐述了电工上岗考试中涉及的电工理论知识和实际操作技能。其内容适合于初级和中级电工,同时也兼顾到高级电工的部分知识。全书文字通俗,重点突出,内容新颖实用,查阅应用方便,是电工上岗应试的必备之书。

本书既可供具有初中以上文化程度的电工阅读,也可供从事相关电工培训的教师参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

电工上岗应试必读/周志敏,周纪海,纪爱华编著. —北京:电子工业出版社,2003.11
ISBN 7-5053-9253-0

I.电… II.①周… ②周… ③纪… III.电工技术—问答 IV.TM-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第094296号

责任编辑:富 军

印 刷:北京大中印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:850×1168 1/32 印张:13.75 字数:368千字

印 次:2005年5月第4次印刷

印 数:2000册 定价:18.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

电工是一个不可或缺的技术工种。电工队伍是发电、供电、用电企业的生力军。他们处于生产第一线，是保证电网安全、经济运行及人们生产和生活用电的重要人员。电工人员的技术素质直接影响生产的质量和用电的安全，与社会化的大生产和人民的生活密切相关。为了加强技术管理，提高电工队伍的技术素质，劳动人事部和各网局相继编制出电工上岗考试大纲，为全面提高电工的技术素质和加强岗位责任提供了科学的、系统的标准，使电工上岗培训工作逐步走向正规化、制度化、经常化，以满足发电、供电、用电企业安全运行和安全用电的需要。

电工考试大纲中取消了原电工的八级制，取而代之的是初级电工、中级电工、高级电工 3 个等级。各等级电工上岗考试的核心是电工在本等级内应知、应会的电工知识和操作技能。

本书紧紧围绕电工上岗考试大纲的要求，以各级电工应掌握的电工知识及会计算、会操作为目的，把电气概念、原理、标准、规范及技能有机地结合起来，采用一问一答的编写方式，便于使电工掌握基本知识和操作技能。书中所列问题尽量做到有针对性和实用性，解答力求深入浅出，在保证科学性的同时，注重通俗性，使读者可以通过系统地学习，了解电工“做什么，在什么条件下做，以什么为标准做才符合岗位技能的要求”。本书的附录中附有某网局的 3 套电工考试试题，其答案可在书中找到，目的是为了读者能进一步加深理解和认识。

协助参加本书编写工作的还有李亚涛、赵鹏、杨玲等同志，全书由李志友审校。

本书在编写过程中，无论从资料的收集和技术信息的交流上都得到了国内相关专业的学者和同行的大力支持，在此表示衷心的感谢！

由于时间仓促，加之作者水平有限，书中难免有错误之处，敬请读者批评指正！

编著者

目 录

第 1 章 电工基础 (1)

1. 电工名词 (1)
2. 电工常用计算公式和基本定律 (6)
3. 直流电路 (10)
4. 磁与电磁 (13)
5. 交流电路 (14)

第 2 章 基础电子电路 (17)

1. 简述二极管的结构 (17)
2. 简述二极管的特性 (17)
3. 简述二极管的主要参数 (18)
4. 常用的二极管有几种 (19)
5. 简述二极管组成的半波整流电路工作原理 (21)
6. 简述二极管组成的全波整流电路工作原理 (23)
7. 简述二极管组成的桥式整流电路工作原理 (24)
8. 如何选择和运用整流元器件 (25)
9. 简述硅、锗二极管的简易区分方法 (27)
10. 如何用万用表测量二极管的正、负极 (27)
11. 用万用表的 $R \times 100$ 挡和 $R \times 1k$ 挡测量同一个二极管的正向电阻时, 为什么阻值会不同 (28)
12. 在二极管整流电容滤波电路中, 如果误把电解电容器极性接反, 会出现什么问题 (28)
13. 在单相桥式整流电路中, 如果有一只二极管短路、断路或反接, 会出现什么现象 (29)

14. 简述三极管的基本结构	(29)
15. 如何判别三极管的极性	(29)
16. 如何区分硅晶体管与锗晶体管	(31)
17. 通过测量什么参数可以判别在电路中晶体管的工作状态 (只说共射极阻容耦合电路)	(32)
18. 功率放大器的基本知识	(32)
19. 简述晶闸管的分类和结构	(35)
20. 简述晶闸管的主要工作特性	(35)
21. 如何鉴别晶闸管的 3 个极	(36)
22. 怎样测试晶闸管的好坏	(37)
23. 晶闸管在电路中的主要用途是什么	(37)
24. 晶闸管控制极所需的触发电路有几种形式	(37)
25. 什么是单结晶体管?它有什么特殊性能	(38)
26. 简述晶闸管的工作原理	(38)
27. 简述晶闸管的基本特性	(39)
28. 简述晶闸管的优缺点和型号	(41)
29. 简述晶闸管单相半波可控整流电路	(43)
30. 简述晶闸管单相桥式半控整流电路	(45)
31. 简单分析晶闸管整流电路的波形	(47)

第 3 章 基础电工新技术 (51)

1. 什么叫配电自动化	(51)
2. 配电自动化的发展阶段是什么样的	(51)
3. 配电自动化的主要功能有哪些	(52)
4. 配电自动化的实施目标及意义是什么	(52)
5. 配电自动化与输电网自动化两者间的不同之处主要有哪些 ...	(53)
6. 配电自动化对通信有哪方面的要求	(54)
7. 配电自动化系统涉及到的名词英文缩写有哪些	(54)

8. 配电自动化的规范有哪些	(55)
9. 什么是 RTU	(56)
10. 什么是变电站“三遥”	(56)
11. 什么是软启动器? 它与变频器有什么区别	(57)
12. 简述电动机的软启动过程? 有哪几种启动方式	(58)
13. 软启动与传统减压启动方式的不同之处在哪里	(59)
14. 什么是电动机的软停车	(59)
15. 软启动器是如何实现轻载节能的	(59)
16. 软启动器具有哪些保护功能	(60)
17. 什么是软启动 MCC 控制柜	(60)
18. 有的软启动器为什么装有旁路接触器	(61)
19. 软启动 MCC 控制柜有哪些扩展功能	(61)
20. 软启动器适用于哪些场合	(61)
第 4 章 发电设备——发电机	(62)
1. 同步发电机的额定参数有哪些	(62)
2. 同步发电机感应电势的频率与哪些因素有关	(62)
3. 同步发电机的同步是什么意思	(62)
4. 怎样减小定子铁心的端部发热	(63)
5. 同步发电机绝缘电阻低于标准或产品技术条件规定的数值 原因有哪些? 怎样处理	(63)
6. 发电机电压太低的常见原因有哪些? 怎样处理	(63)
7. 发电机电压过高的常见原因有哪些? 如何处理	(64)
8. 小型发电机有几种励磁方式? 分别采用哪种励磁装置	(64)
9. 直流励磁机励磁和半导体励磁各有何优缺点	(64)
10. 复励发电机电压不正常的常见原因有哪些? 如何处理	(65)
11. 晶闸管励磁发电机电压不正常的常见原因有哪些? 如何处理	(65)

12. 发电机三相电压不平衡的常见原因有哪些? 如何处理	(65)
13. 发电机温升过高的常见原因有哪些? 如何处理	(66)
14. 发电机内部冒烟并有烧焦气味, 可能是哪些原因引起的? 如何处理	(66)
15. 发电机在运行中发出不正常的响音可能由哪些原因引起的? 如何处理	(67)
16. 发电机震动过大产生的原因有哪些? 如何处理	(67)
17. 发电机电压振荡不稳定常见的原因有哪些? 如何处理	(67)
18. 发电机启动正常, 但接通外电路后, 开关跳闸, 一般是由 什么原因引起的? 如何处理	(68)
19. 磁场变阻器被烧红的原因是什么? 如何处理	(68)
20. 同步发电机绝缘被击穿的原因有哪些? 如何处理	(68)
21. 电刷冒火花的原因有哪些? 如何处理	(69)
22. 轴承温升过高的原因有哪些? 如何处理	(69)
23. 同步发电机有哪些内部损耗	(70)
24. 发电机在启动前应进行哪些检查	(70)
25. 发电机在运行中应进行哪些检查	(70)
26. 有哪些原因能够造成发电机定子绕组在运行中损坏	(70)
27. 发电机振荡失步将出现哪些现象? 怎样处理	(71)
28. 发电机在运行中失磁是什么原因引起的? 失磁后配电盘 上的表计将出现什么现象	(71)
29. 运行中的发电机, 当转子绕组发生两点接地故障时, 会出现哪些现象? 其原因是什么	(72)
30. 运行中的发电机频率过低将对发电机有什么影响	(73)
31. 运行中的发电机对功率因数有哪些要求	(73)
32. 发电机在现场干燥时, 有哪些加热方法	(73)
33. 发电机受潮时, 如何进行干燥处理	(74)
34. 发电机是否允许过载运行? 对过载运行有哪些规定	(74)

35. 定期检查励磁机整流子和滑环时, 应重点检查哪些部位	(75)
36. 查找转子绕组匝间短路主要有几种方法	(75)
37. 怎样测量发电机的绝缘电阻	(76)
38. 发电机短路特性试验的含义是什么	(76)
39. 怎样进行发电机的短路特性试验	(76)
40. 什么是发电机的空载特性试验	(77)
41. 进行发电机空载特性试验时应注意哪些事项	(77)
42. 怎样进行发电机的空载特性曲线试验	(77)
43. 发电机试运行应按什么步骤进行	(78)
44. 在发电机试运行过程中, 在发电机启动前应进行哪些检查	(78)
45. 发电机的并列条件是什么	(80)
46. 发电机发不出电有哪些常见原因? 如何处理	(80)
47. 应急柴油发电机组的保护有哪些	(81)

第5章 变电设备——变压器 (82)

1. 变压器在电力系统中的主要作用是什么	(82)
2. 变压器的各主要参数是什么	(82)
3. 变压器为什么不能使直流电变压	(82)
4. 变压器并列运行应满足什么条件	(83)
5. 变压器和电流互感器有何相同点? 有何不同点	(83)
6. 为什么将变压器绕组的温升规定为 65°C	(84)
7. 为什么变压器的低压绕组在里边, 而高压绕组在外边	(84)
8. 什么叫变压器的短路电压	(84)
9. 为什么变压器的原边电流是由副边决定的	(85)
10. 变压器分接头为什么能起调节电压的作用	(85)
11. 如何调节变压器的二次电压	(85)
12. 交流电焊变压器与普通变压器有何区别	(85)

13. 什么叫变压器的负载系数? 其含义是什么	(86)
14. 额定容量是 100kVA 的变压器能否带 100kW 的负载? 为什么... ..	(86)
15. 变压器并联运行有哪些优点	(86)
16. 什么是变压器的绝缘吸收比	(86)
17. 运行中的变压器应做哪些巡视检查	(87)
18. 变压器干燥处理的方法有哪些	(87)
19. 变压器大修有哪些内容	(87)
20. 变压器在运行中发生异常声音可能是什么原因	(87)

第 6 章 高低压配电系统

1. 高压验电器的作用是什么	(89)
2. 如何使用 10kV 高压验电器进行验电	(89)
3. 使用高压绝缘棒应注意什么	(89)
4. 高压断路器操动机构选用弹簧操动机构比电磁操动机构有何优越性	(90)
5. 电力系统中性点有几种接地方式	(90)
6. 为什么避雷器的校验工作不可忽视	(90)
7. 重合器和分断器是怎样的高压开关设备	(91)
8. 高压隔离开关的每一极用两个刀片有什么好处	(91)
9. 成套手车柜的安装应符合什么规定	(91)
10. 断路器分、合闸速度过高或过低对运行有什么危害	(92)
11. 在什么情况下电力电容应退出工作	(92)
12. 什么叫低压电力网	(92)
13. 什么叫低压电力网的中性线	(93)
14. 什么是 TT 系统	(93)
15. 什么是 TN 系统	(93)
16. 什么是 TN—C 系统	(94)
17. 什么是 TN—S 系统	(94)

18. 什么是 TN—C—S 系统	(95)
19. 什么是 IT 供电系统	(96)
20. 什么叫干线、分支干线、分支线	(96)
21. 什么叫接触电压和跨步电压	(96)
22. 低压验电器有何用途	(97)
23. 什么是电器? 电器的分类方法有哪些	(97)
24. 低压电器的标准通常包括哪些内容? 按标准内容性质可分为哪几类? 按批准标准的级别分为哪几级	(98)
25. AC—3、AC—4 类负荷具体是指什么工作条件	(98)
26. 并联电容器组的运行检查应注意什么	(98)
27. 工矿企业中为什么采用并联补偿电容器	(99)
28. 如何对电容器放电	(99)
29. 电力系统中现有的无功补偿设备有哪些	(99)
30. 并联电抗器有何功能与不足? 怎样改进	(99)
31. 断路器的额定极限和额定运行短路分断能力如何确定	(100)
32. 过负载保护电器应如何选择	(102)
33. 简述低压隔离电器与保护电器应用中存在的几个问题	(102)
34. 如何合理选用热继电器	(108)
35. 简述电磁式交流接触器的结构和工作原理	(109)
36. 简述真空交流接触器的工作原理	(110)
37. 简述接触器的基本结构和技术参数	(110)
38. 接触器是如何分类的	(116)
39. 交流接触器频繁操作时为什么过热	(116)
40. 安装接触器的要求是什么	(116)
41. 简述交流接触器在运行中有时会产生很大噪声的原因和 处理方法	(117)
42. 交流接触器如何运行维护	(117)

43. 交流接触器是否可以代替额定电流相同的直流接触器? 为什么	(117)
44. 用交流接触器控制以白炽灯为主的照明负荷时应特别 注意哪些问题	(118)
45. 简述热继电器的工作原理	(118)
46. 简述热继电器的用途和形式	(121)
47. 热继电器的额定电流指的是什么	(122)
48. 一般热继电器不能进行短路保护的原因是什么	(123)
49. 热继电器的选用举例	(123)
50. 在设备试车中, 出现热继电器的脱扣器脱扣跳闸, 应如何 正确处置	(123)
51. 热继电器的常见故障及处理方法	(124)
52. 自动开关有哪些特点? 常用的有几种自动开关	(125)
53. 自动空气开关的一般选用原则是什么	(126)
54. 断路器常见的触头形式有几种	(126)
55. 如何选择低压进线断路器	(126)
56. 对断路器控制回路有哪几项要求	(127)
57. 熔断器主要由哪几部分组成? 安秒特性曲线表示什么? 主要 作用是什么	(128)
58. 简述熔断器的熔断过程	(128)
59. 试述熔断器熔体金属材料对保护特性的影响	(128)
60. 怎样选择照明电路保险丝	(129)
61. 简述在低压侧装刀开关、断路器的配电变压器的停、 送电操作	(129)
62. 磁性调压器是一种什么装置? 主要用于何处? 其采用的调 控方式有哪几种	(129)
63. 导电膏有哪些特点? 它在电气设备连接上起什么作用? 主要应用于哪些方面	(130)

64. 对塑壳式断路器的定期检查有何要求	(130)
65. 隔离开关有何作用?应如何操作	(131)
66. 简述双电源自投方案	(131)
67. 配电盘(柜)安装前有哪些准备工作	(133)
68. 配电室对管道的设置有何限制	(134)
69. 二次回路的定义和分类是什么	(134)
70. 使用手持式电动工具有哪些基本要求	(134)
71. 电焊机在使用前应注意哪些事项	(135)
72. 防爆电气设备的安装一般有哪些规定	(135)
73. 在爆炸危险场所,应安装何种电气设备	(136)
74. 在爆炸危险场所安装的防爆挠性连接管有何规定	(136)
75. 防爆电气设备在竣工验收时,应详细验收什么项目	(136)
76. 直流母线电压过高或过低有何影响	(137)
77. 铅蓄电池电解液比重异常的原因是什么?怎样处理	(137)
78. 直流正、负极接地对运行有什么危害	(138)

第7章 电力线路 (139)

1. 母线的相序排列及涂漆颜色是怎样规定的	(139)
2. 母线常用的材料有哪些?各有什么优缺点	(139)
3. 硬母线怎样连接	(139)
4. 铜、铝导线连接应注意什么	(139)
5. 封闭式母线的选择	(140)
6. 三相负荷不平衡对低压供电系统有何影响	(140)
7. 如何改善三相负荷的不平衡	(141)
8. 10kV 及以下橡塑电缆终端头制作的步骤是什么	(142)
9. 1kV 及以下低压电缆终端头和中间接头安装工作的重点 是什么	(142)

10. 多芯交联聚乙烯绝缘电缆的允许弯曲半径是多少 (143)
11. 多芯油浸纸绝缘电缆(铅包)的允许弯曲半径是多少 (143)
12. 交联聚乙烯电缆,每一线芯外的金属屏蔽层,一般用
0.1mm 或 0.12mm 的铜带包绕而成,其作用是什么 (143)
13. 试述纸绝缘电缆的优缺点 (143)
14. 电缆敷设前应进行哪些检查?敷设中应注意什么 (143)
15. 交联聚乙烯电缆的绝缘层内、外均有一层半导体电层,它的
作用是什么 (144)
16. 怎样连接不同截面、不同金属的电缆芯线 (144)
17. 何为交联电缆附件?其作用是什么?它有哪几种常用的基本
类型?绕包型附件怎样制作 (145)
18. 交、直流回路能合用一条电缆吗 (145)
19. 户内电缆头引出线的绝缘包扎长度是多少 (145)
20. 在什么情况下,应将电缆穿管保护?穿管直径应怎样选择 ... (146)
21. 电缆穿入电缆管时有哪些规定 (146)
22. 引进盘柜的控制电缆有何规定 (146)
23. 电缆采用直埋方式时有哪些施工要求 (147)
24. 试述电线管、焊接钢管、水煤气钢管、聚氯乙烯硬质塑
料电线管、半硬质塑料电线管和塑料波纹电线管适用于
什么场所 (147)
25. 导线穿管有什么要求 (147)
26. 敷设电线管线路时,为便于安装与维修,接线盒的位置有
何规定 (148)
27. 建筑电气配电中的导线穿管敷设有哪几种方法 (148)
28. 低压配电线路应装设哪些保护 (148)
29. 架空线路由哪几部分组成 (148)
30. 架空线路的巡视应检查哪些内容 (149)
31. 紧线器有何作用?怎样使用紧线器 (149)

32. 一般室内低压布线方式有哪些 (149)
33. 简答明设导线的施工步骤 (149)
34. 爆炸及火灾危险场所的导线选择应如何考虑 (150)

第8章 用电设备——直流电动机 (151)

1. 直流电动机一般有哪些绕组 (151)
2. 直流电动机按励磁方式分有几类 (151)
3. 直流电动机是否允许低速运行 (151)
4. 直流电动机常用哪几种方法降低转速 (151)
5. 他励直流电动机的调速有哪些方法 (151)
6. 他励直流电动机的各种调速方法有什么特点 (152)
7. 怎样正确选用直流电动机 (152)
8. 并励直流电动机和串励直流电动机的特性有什么不同?
各适用于什么负载 (153)
9. 如何确定励磁绕组连接的正确性 (153)
10. 如何判断励磁绕组匝间有无短路 (153)
11. 换向极固定在定子内周上有时垫铁片, 这是为什么 (154)
12. 扁线绕制的换向极绕组其引线头都在表面, 为什么 (154)
13. 如何判断串励与并励绕组连接的正确性 (154)
14. 直流电动机修复后如何进行简易的负载试验 (154)
15. 直流电动机转向改变时连接应注意些什么 (155)
16. 直流发电机改做直流电动机运行时的连接有何要求 (155)
17. 直流发电机改做直流电动机运行时, 换向极极性是否改变?
要不要改接 (155)
18. 4 极单波绕组误接或单叠绕组的他励直流电动机时, 直流电
动机输出功率有无变化?能否正常工作 (156)
19. 直流电动机修复后如何做空载试验?怎样才算合格 (156)

20. 直流电动机转子烘干有哪些方法	(156)
21. 转子绕组嵌线要做哪些工作	(157)
22. 转子线圈出线方式与电刷位置有何关系	(157)
23. 用何种方法准确定位电刷的位置	(157)
24. 转子线圈线头除了用手工刮漆外, 还有什么最佳的方法除漆? 为什么除漆后线头还要搪锡	(158)
25. 如何选择代用导线	(158)
26. 如何检测已嵌焊好的转子	(159)
27. 直流电动机换向极有何作用和要求	(159)
28. Z_2 型直流电动机主极上往往除了励磁绕组外尚有匝数很少的、导线较粗的串励绕组, 它有何作用和要求	(160)
29. 为什么换向极绕组、串励绕组必须与电枢串联连接	(160)
30. 换向极极性 & 串励绕组极性接错有何现象	(160)
31. 为什么换向极绕组、串励绕组导线截面较电枢绕组大	(160)
32. 如何正确判断换向极极性	(160)
33. 直流电动机接线柱标牌损坏或丢失, 如何判定直流电动机各绕组	(161)
34. 何为虚槽? 每槽的虚槽数是怎样形成和确定的	(161)
35. 什么是虚槽总数? 它与总线圈数、换向片数有何关系	(162)
36. 槽内导体根数已知时, 如何确定每只线圈的平均匝数	(162)
37. 槽内有效根数 N_z 不能被 $2u$ 整除时, 每槽线圈匝数应如何计算、分配? 怎样绕制	(163)
38. 为什么要用多根圆导线并绕? 为什么同一槽的线圈要一次同时绕制	(165)
39. 转子修理需做哪些记录	(165)
40. 怎样从转子绕组上分辨出叠绕和波绕	(165)
41. 何为换向器节距? 它与单叠、单波各有什么关系	(166)
42. 线圈跨距 (节距) 怎样计算? 怎样把计算节距换成实际节距	(166)

43. 转子（电枢）电流与线圈电流是否一样？它们有何关系 ……（167）
44. 直流电动机前轴承较难拆卸，有何简便方法 ……（167）

第9章 用电设备——交流电动机 ……（168）

1. 异步交流电动机及交流发电机铭牌上所标注的功率因数各
有何含义 ……（168）
2. 简述温升与气温等因素的关系 ……（168）
3. 额定负载下运行的交流电动机温升是否与气温等因素毫无
关系 ……（168）
4. 交流电动机各部位的温度限度是多少 ……（169）
5. 如何判定交流电动机的温度故障？如何排除 ……（169）
6. 简述交流电动机温度与温升的概念及如何测量和计算 ……（170）
7. 如何判别交流电动机定子绕组的首末端 ……（172）
8. 交流异步电动机铭牌上标有哪些数据？各表示什么意义 ……（175）
9. 交流电动机转子为什么要校平衡？哪类交流电动机的转子可
以只校静平衡 ……（176）
10. 怎样做交流电动机的空载试验 ……（176）
11. 怎样做交流电动机的短路试验 ……（176）
12. 交流电动机与机械之间有哪些传动方式 ……（177）
13. 三相异步交流电动机是怎样转起来的 ……（177）
14. 如何选用交流电动机的热继电器？两种接入方式是什么 ……（177）
15. 在单相异步交流电动机中获得圆形旋转磁场的3个条件
是什么 ……（178）
16. 单相异步交流电动机分几类？它们的基本结构怎样 ……（178）
17. 中、小容量的异步交流电动机一般都有哪些保护 ……（178）
18. 什么叫异步交流电动机的最大转矩和启动转矩 ……（178）
19. 异步交流电动机的空载电流占额定电流的多大为宜 ……（179）