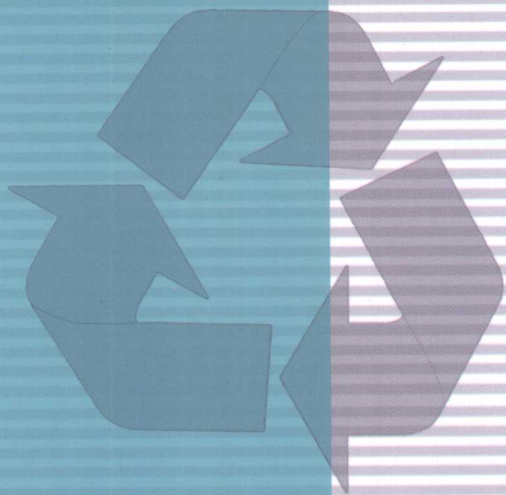


徐海明 王全胜 编

# 直流设备检修技师

## 考核题解



中国电力出版社

[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

# 直流设备检修技师

## 考核题解

徐海明 王全胜 编

(1) 检查直流设备的连接螺栓是否松动，按插件的接触是

好，各零部件有无磨损、划伤，寻找有无折断及折伤等，发

现及处理。

检查直流设备的连接螺栓是否松动，按插件的接触是

好，各零部件有无磨损、划伤，寻找有无折断及折伤等，发

现及处理。

(3) 检查变压器线圈及连接器件和扼流线圈是否有过热

和变形现象。

检查直流设备的连接螺栓是否松动，按插件的接触是

好，各零部件有无磨损、划伤，寻找有无折断及折伤等，发

现及处理。



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

## 内 容 提 要

《直流设备检修技师考核题解》是根据国家标准、电力行业标准、国家职业技能鉴定规范(电力行业)等标准规范中对职业技师(高级技师)人员的要求而编制的岗位技能培训、职业技能鉴定的考核题库,严格紧扣和结合国家职业技师人员应具备的必备知识、技能要求和鉴定内容进行编写,同时与《供用电工人技师培训教材》(直流设备检修)相配套。

本书共10章,主要内容有蓄电池及其安装、蓄电池充电技术和蓄电池充电设备、电容储能及复式整流直流电源、直流电源系统、绝缘监察装置、直流屏内辅助装置、直流设备检修现场工作、交流不间断电源设备等。本书题型有填空题、选择题、判断题、问答题、绘图题、计算题、操作题。

本书可作为全国供电企业直流设备检修技师人员岗位技能培训和职业技能鉴定的考核题库,也可作为直流设备检修高级工、高级技师、技术人员和管理干部等的参考题库。



## 图书在版编目(CIP)数据

直流设备检修技师考核题解/徐海明,王全胜编. —北京:中国电力出版社,2008  
ISBN 978-7-5083-5912-0

I. 直… II. ①徐…②王… III. 直流-输电-电气设备-检修-技术培训-题解 IV. TM721.1-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第103184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

\*

2008年1月第一版 2008年1月北京第一次印刷

850毫米×1168毫米 32开本 6.75印张 177千字

印数0001-3000册 定价15.00元

## 敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失  
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



《供用电工人技师培训教材》

## 前言

大力开展职工岗位技能培训和职业技能鉴定,提高供用电人员的岗位能力和生产技能,是当前电力企业教育培训的重点,也是提高劳动生产率和工作效率的重要手段。而岗位培训和技能考核的教材建设,是搞好培训、做好鉴定、提高素质、直接为生产人员服务的一项重要基础工作。

随着电力事业的发展和电力系统容量的增加,高压甚至超高压供电不断增多,新型供用电技术和设备不断涌现,从而对供用电人员提出了更高要求。为了适应电力生产安全经济运行,提高供用电人员的技术素质和管理水平,由中国电力出版社组织、孙成宝主编的《供用电工人技师培训教材》,是供用电人员培训工作中的一件有益的事。

《直流设备检修技师考核题解》是根据国家标准、电力行业标准、国家职业技能鉴定规范(电力行业)等标准规范中对职业技师(高级技师)人员的要求而编制的岗位技能培训、职业技能鉴定的考核题库,是严格紧扣和结合国家职业技师人员应具备的必备知识、技能要求和鉴定内容进行编写的,同时与《全国供用电工人技师培训教材》(直流设备检修)相配套。

本套教材和考核题解突出电力行业岗位培训和职业技能考核特点,针对性、适应性强,是全国供用电人员岗位技能培训和职业技能鉴定的理想教材。它的出版发行,将对我国供用电人员素

质的提高和培训与鉴定工作的有效开展，产生积极的影响。

本书题型有判断题、选择题、填空题、问答题、绘图题、计算题和操作题 7 种类型，强调以技能为核心，知识为技能服务、满足技能需要的原则，在例举实例时，采用定性和定量描述相结合的方式，使内容明确具体，有较强的可操作性，达到灵活运用、举一反三的目的，最终做到练就一身过硬本领。

由于编者水平有限，加之时间仓促，书中错误在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2007 年 3 月



《供用电工人技师培训教材》

## 目 录

### 前言

|                   |    |
|-------------------|----|
| 第 1 章 蓄电池         | 1  |
| 1.1 判断题           | 2  |
| 1.2 选择题           | 3  |
| 1.3 填空题           | 5  |
| 1.4 问答题           | 7  |
| 1.5 绘图题           | 12 |
| 1.6 计算题           | 14 |
| 1.7 操作题           | 17 |
| 第 2 章 蓄电池的安装      | 23 |
| 2.1 判断题           | 24 |
| 2.2 选择题           | 25 |
| 2.3 填空题           | 27 |
| 2.4 问答题           | 29 |
| 2.5 绘图题           | 32 |
| 2.6 计算题           | 35 |
| 2.7 操作题           | 38 |
| 第 3 章 蓄电池充电设备技术基础 | 43 |
| 3.1 判断题           | 44 |

|            |                      |            |
|------------|----------------------|------------|
| 3.2        | 选择题                  | 45         |
| 3.3        | 填空题                  | 47         |
| 3.4        | 问答题                  | 49         |
| 3.5        | 绘图题                  | 53         |
| 3.6        | 计算题                  | 56         |
| 3.7        | 操作题                  | 59         |
| <b>第4章</b> | <b>蓄电池的充电设备</b>      | <b>65</b>  |
| 4.1        | 判断题                  | 66         |
| 4.2        | 选择题                  | 67         |
| 4.3        | 填空题                  | 69         |
| 4.4        | 问答题                  | 72         |
| 4.5        | 绘图题                  | 76         |
| 4.6        | 计算题                  | 79         |
| 4.7        | 操作题                  | 82         |
| <b>第5章</b> | <b>电容储能及复式整流直流电源</b> | <b>89</b>  |
| 5.1        | 判断题                  | 90         |
| 5.2        | 选择题                  | 91         |
| 5.3        | 填空题                  | 93         |
| 5.4        | 问答题                  | 95         |
| 5.5        | 绘图题                  | 98         |
| 5.6        | 计算题                  | 101        |
| 5.7        | 操作题                  | 104        |
| <b>第6章</b> | <b>直流电源系统</b>        | <b>109</b> |
| 6.1        | 判断题                  | 110        |
| 6.2        | 选择题                  | 111        |
| 6.3        | 填空题                  | 113        |
| 6.4        | 问答题                  | 115        |
| 6.5        | 绘图题                  | 120        |
| 6.6        | 计算题                  | 126        |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 6.7 操作题 .....                | 130 |
| <b>第7章 绝缘监察装置</b> .....      | 133 |
| 7.1 判断题 .....                | 134 |
| 7.2 选择题 .....                | 135 |
| 7.3 填空题 .....                | 137 |
| 7.4 问答题 .....                | 139 |
| 7.5 绘图题 .....                | 141 |
| 7.6 计算题 .....                | 143 |
| 7.7 操作题 .....                | 145 |
| <b>第8章 直流屏内辅助装置</b> .....    | 149 |
| 8.1 判断题 .....                | 150 |
| 8.2 选择题 .....                | 151 |
| 8.3 填空题 .....                | 153 |
| 8.4 问答题 .....                | 155 |
| 8.5 绘图题 .....                | 157 |
| 8.6 计算题 .....                | 159 |
| 8.7 操作题 .....                | 162 |
| <b>第9章 直流设备检修的现场工作</b> ..... | 165 |
| 9.1 判断题 .....                | 166 |
| 9.2 选择题 .....                | 167 |
| 9.3 填空题 .....                | 170 |
| 9.4 问答题 .....                | 171 |
| 9.5 绘图题 .....                | 173 |
| 9.6 计算题 .....                | 176 |
| 9.7 操作题 .....                | 179 |
| <b>第10章 交流不间断电源设备</b> .....  | 191 |
| 10.1 判断题 .....               | 192 |
| 10.2 选择题 .....               | 193 |
| 10.3 填空题 .....               | 195 |

|      |     |     |
|------|-----|-----|
| 10.4 | 问答题 | 196 |
| 10.5 | 绘图题 | 202 |
| 10.6 | 计算题 | 203 |
| 10.7 | 操作题 | 205 |

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 137 | 填空题 | 6.3 |
| 138 | 简答题 | 4.3 |
| 141 | 绘图题 | 3.3 |
| 143 | 计算题 | 6.3 |
| 145 | 操作题 | 3.3 |

|     |            |     |
|-----|------------|-----|
| 149 | 第五章 施工组织设计 | 第8章 |
| 150 | 填空题        | 1.8 |
| 151 | 简答题        | 3.8 |
| 153 | 绘图题        | 3.8 |
| 155 | 计算题        | 4.8 |
| 157 | 操作题        | 3.8 |
| 159 | 填空题        | 3.8 |
| 163 | 简答题        | 3.8 |

|     |            |     |
|-----|------------|-----|
| 165 | 第六章 施工组织设计 | 第9章 |
| 166 | 填空题        | 1.9 |
| 168 | 简答题        | 3.9 |
| 170 | 绘图题        | 3.9 |
| 171 | 计算题        | 4.9 |
| 173 | 操作题        | 3.9 |
| 176 | 填空题        | 3.9 |
| 179 | 简答题        | 3.9 |

|     |            |      |
|-----|------------|------|
| 181 | 第七章 施工组织设计 | 第10章 |
| 183 | 填空题        | 1.10 |
| 185 | 简答题        | 3.10 |
| 188 | 绘图题        | 3.10 |

供用电工人技师  
培训教材

直流设备检修技师考核题解

# 第1章 蓄 电 池

## 1.1 判断题

1.1.1 装有防酸隔爆帽的铅酸蓄电池不但能防止电池内部气体强烈析出带出酸雾，还能防止氢、氧气体析出引起爆炸。(×)

1.1.2 铅酸蓄电池在充电时正极板生成有效物质绒状铅，负极生成有效物质二氧化铅。(×)

1.1.3 铅酸蓄电池在放电过程中，正、负极板上都形成硫酸铅。(✓)

1.1.4 铅酸蓄电池的电动势与电解液密度的关系为  $E = 0.85 + \rho$ ，式中的  $\rho$  为两极板间电解液的密度。(×)

1.1.5 铅酸蓄电池在恒压充电过程中充电电流逐渐减小，所以在充电时蓄电池的内阻逐渐增大。(×)

1.1.6 铅酸蓄电池电解液的内阻受温度影响，温度升高，内阻减小；反之温度降低，内阻增大。(✓)

1.1.7 运行中的铅酸蓄电池，只要检测出电解液密度低于正常值时就应加入适量的稀硫酸。(×)

1.1.8 对于硫化较为严重的铅酸蓄电池可用大电流充电法处理。(×)

1.1.9 阀控式密封铅酸蓄电池安全阀一般装于电池顶部，为了防止电解液外漏，安装时必须立放。(×)

1.1.10 由于阀控式密封铅酸蓄电池是一种贫液电池，无游离状电解液，所以不存在电解液层化的问题。(×)

1.1.11 阀控式密封铅酸蓄电池在充电过程中产生的热量比普通铅酸电池多得多。(✓)

1.1.12 FM 系列阀控式密封铅酸蓄电池 25℃ 时最佳浮充电压为 2.21V/单体，初始充电电流不大于  $0.2I_{10}$  A。(×)

1.1.13 蓄电池组在进行核对性放电后，应进行均衡充电。(✓)

1.1.14 镉镍蓄电池存储电量的多少是根据电池的端电压来判断的，而不是根据电解液的密度来判断的。(✓)

1.1.15 高倍率镉镍蓄电池内阻较小，短路电流较大。(✓)

1.1.16 镉镍蓄电池的充电设备纹波系数过大时，会造成蓄电池表面碱化现象。(✓)

1.1.17 GFM-200 型蓄电池在电解液温度在 15℃ 条件下，可放出 200Ah 的容量。(×)

1.1.18 蓄电池的电动势一定高于端电压。(×)

1.1.19 只发生氧化反应的正极和只发生还原反应的负极以及把正极、负极反应统一在一起的电解液是化学电池的三要素。(✓)

1.1.20 pH 值大于 7 的溶液呈碱性，pH 值越大，碱性越强。(✓)

1.1.21 要除去碱性电解液中的碳酸盐，可在电解液中加入适量的氢氧化钡。(✓)

## 1.2 选择题

1.2.1 固定型铅酸蓄电池正极板采用(B)。  
(A) 还原性强的金属；(B) 氧化性强的金属；(C) 惰性金属。

1.2.2 蓄电池的安培小时效率一般是(B)。  
(A) 大于 1；(B) 小于 1；(C) 等于 1。

1.2.3 防酸蓄电池在充电后，正极板形成的活性物质是(A)。  
(A) 二氧化铅；(B) 铅；(C) 硫化铅。

1.2.4 防酸蓄电池浮充电运行时，单体蓄电池的电压应保持在(A) V 之间。  
(A) 2.15~2.17；(B) 2.10~2.23；(C) 2.17~2.23。

1.2.5 蓄电池充电属于(A)。  
(A) 电化学反应；(B) 光电效应；(C) 热电效应。

1.2.6 电解液采用超细玻璃纤维隔膜吸附安装的阀控式密封铅酸蓄电池，其电解液密度约为(C) g/cm<sup>3</sup>。  
(A) 1.215；(B) 1.280；(C) 1.300。

1.2.7 防酸蓄电池均充电运行时,先用  $1.0I_{10}$  电流对蓄电池进行恒流充电,当蓄电池端电压上升到(B) V/单体时,将充电装置自动或手动转为恒压充电。

(A) 2.15~2.25; (B) 2.30~2.33; (C) 2.40~2.45。

1.2.8 铅酸蓄电池的放电电流小于  $1.0I_{10}$  时,蓄电池的放电容量将(A)。

(A) 增大; (B) 减少; (C) 不变。

1.2.9 阀控式密封铅酸蓄电池在  $25^{\circ}\text{C}$  时最佳浮充电压为 2.23~2.28 V/单体,浮充电流小于(B) mA/Ah。

(A) 1; (B) 2; (C) 3。

1.2.10 阀控式密封铅酸蓄电池在  $25^{\circ}\text{C}$  时最佳浮充电压为 2.23~2.28V/单体,环境温度变化时,必须对浮充电压进行校正,温度每变化  $5^{\circ}\text{C}$ ,电压校正系数相应变化(A) mV。

(A) 15; (B) 20; (C) 25。

1.2.11 新装的阀控式密封铅酸蓄电池在前三次循环内,其放电容量达到(C)%以上时,即为合格。

(A) 85; (B) 90; (C) 95。

1.2.12 充足电后处于浮充运行的阀控式密封铅酸蓄电池的冰点为(C) $^{\circ}\text{C}$ 。

(A) -50; (B) -60; (C) -70。

1.2.13 放完电后的阀控式密封铅酸蓄电池的冰点为(C) $^{\circ}\text{C}$ 。

(A) 0; (B) -5; (C) -10。

1.2.14 烧结式镉镍电池的正极板是以多孔性镍基板作为骨架,在骨架的孔隙中填充(C) 作为活性物质。

(A) 氧基氢氧化镍; (B) 金属镉; (C) 氢氧化亚镍。

1.2.15 烧结式镉镍电池的负极板是以多孔性镍基板作为骨架,在骨架的孔隙中填充(B) 作为活性物质。

(A) 氧基氢氧化镍; (B) 氢氧化镉; (C) 金属镉。

1.2.16 全烧结镉镍电池的浮充电流为(A) mA/Ah。

(A) 1~2; (B) 2~3; (C) 3~4。

1.2.17 高倍率镉镍电池在环境温度为  $20 \pm 5^\circ\text{C}$  时, 浮充电压应在(B) V/单体范围内。

(A) 1.31~1.32; (B) 1.36~1.39; (C) 1.42~1.45。

1.2.18 镉镍电池的电解液容易吸收空气中的二氧化碳, 增加碳酸盐的含量, 当碳酸盐的含量超过(C) g/L 时, 会造成蓄电池的容量下降。

(A) 20; (B) 30; (C) 50。

1.2.19 镉镍电池充放电三次均达不到额定容量的(A)%时, 可判定此组蓄电池使用年限已到, 应安排更换。

(A) 80; (B) 90; (C) 95。

1.2.20 镉镍电池核对性放电时, 应根据(C) 来判断是否终止放电。

(A) 放电容量; (B) 电解液密度; (C) 终止电压。

### 1.3 填空题

1.3.1 蓄电池按电解质的不同, 分为酸性蓄电池和碱性蓄电池。目前变电所采用的蓄电池主要有防酸隔爆式、消氢式及阀控式密封铅酸蓄电池和碱性镉镍蓄电池。

1.3.2 固定型铅酸蓄电池主要由正极板、负极板、电池槽、电解液所组成。

1.3.3 一般每只电池的正、负极板总数为奇数, 负极板至少有4片以上。

1.3.4 在铅酸蓄电池的放电过程中, 正、负极板都形成了硫酸铅, 电解液密度降低, 电动势减小; 在铅酸蓄电池充电过程中, 正极板上还原成二氧化铅, 负极板上还原成绒状铅, 电解液相对密度增大, 电动势增大。

1.3.5 铅酸蓄电池的内阻是电解液、极板、隔离物、连接物等部分的电阻总和。

1.3.6 通常采用铅酸蓄电池在  $25^\circ\text{C}$  时  $I_{10}$  放电率容量作为蓄电池的额定容量。蓄电池容量大小受放电率、极板面积、欠充电以

及电解液相对密度、温度等因素影响。

**1.3.7** 变电所中防酸蓄电池一般是按浮充电方式运行的，即将充足电的蓄电池组与浮充电装置并联运行。

**1.3.8** 普通铅酸蓄电池均衡充电方法为：先用 $1.0I_{10}$ 电流对蓄电池进行恒流充电，当蓄电池端电压上升到 $2.30\sim 2.33\text{V}$ 时转为恒压充电，当充电电流减小到 $0.1I_{10}$ 电流时即可认为已被充满容量。

**1.3.9** 新安装或大修中更换过电解液的防酸蓄电池组，第一年每6个月进行一次核对性放电，运行1年后，1~2年进行一次核对性放电。

**1.3.10** 阀控式密封铅酸蓄电池，其电解液分为胶体电解液和超细玻璃纤维隔膜吸附电解液两类。

**1.3.11** 阀控式密封铅酸蓄电池采用了过量的负极活性物质设计，以保证蓄电池充电时，正极充到100%时，负极尚未充到90%，电池内只有正极优先析出的氧气，负极上不产生难以复合的氢气。

**1.3.12** 阀控式密封铅酸蓄电池电解液密度比普通铅酸蓄电池高，为 $1.30\text{g}/\text{cm}^3$ ，单体电池的开路电压可达 $2.13\sim 2.16\text{V}$ 。最佳运行方式为浮充电运行方式。

**1.3.13** 阀控式密封铅酸蓄电池浮充电方式运行时，单体电池电压宜控制在 $2.23\sim 2.28\text{V}$ ，均衡充电电压值宜控制在 $2.30\sim 2.35\text{V}$ 。

**1.3.14** 阀控式密封铅酸蓄电池允许使用温度范围为 $-15\sim +45^{\circ}\text{C}$ ，建议实际使用温度为 $5\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。

**1.3.15** 镉镍蓄电池按壳体结构形式分为开口式和密封式；按极板加工方法分为烧结式、粘接式、袋式；按放电倍率分为低倍率、中倍率和高倍率。

**1.3.16** 镉镍蓄电池正极活性物质在充电后为氢氧化镍，负极活性物质在充电后为金属镉，而放电终止时，正极转化为氢氧化亚镍，负极转化为氢氧化镉。

**1.3.17** 镉镍蓄电池充电时电解液面升高，放电时电解液面下

降。电解液不参加化学反应，充电过程中密度几乎不变。

**1.3.18** 镉镍蓄电池组一般以浮充电方式运行。中倍率电池浮充电电压为1.42~1.45V/单体，高倍率电池浮充电电压为1.36~1.39V/单体，浮充电电流为2~5mA/Ah。

**1.3.19** 要除去碱性电解液中的碳酸盐，可在电解液中加入适量的氢氧化钡。

**1.3.20** 含有氢氧化钾、氢氧化锂的碱性电解液具有爬上瓶口、翻越瓶壁向地板墙壁爬越的特性，称为爬碱。

## 1.4 问答题

**1.4.1** 防酸蓄电池的工作原理是什么？有什么作用？

答：防酸蓄电池主要有两种，即防酸隔爆式和消氢式。这两种型式蓄电池的内部结构和工作原理基本一样，所不同的是防酸隔爆蓄电池盖上装有用金刚砂压制成型，具有消除酸雾及透气性能的防酸隔爆帽。在充放电过程中，电解液分解出来的氢、氧气体从防酸隔爆帽的毛细孔溢出，而酸雾水珠碰到经过具有憎水性硅油浸入处理的防酸隔爆帽时，水珠仍滴回电池槽内。所谓“防酸”，是指防止电池内部气体强烈析出而带出很多酸雾，经防酸隔爆帽过滤后，酸雾不易从蓄电池外部析出，可减少酸雾对蓄电池室及设备的腐蚀。所谓“隔爆”，是指蓄电池内部不致引起爆炸，但由于还有氢氧气体析出，如果蓄电池室内空气不太流通，可爆气体聚积较多时引起爆鸣还是可能的。这种蓄电池只能算是半密封蓄电池。而消氢式铅酸蓄电池解决了这一问题，它在蓄电池的密封盖上安装了含催化剂的催化栓。催化栓除有防酸隔爆帽的作用外，还能使铅酸蓄电池在使用过程中产生的氢、氧爆鸣气体通过栓内催化剂化合成水，回到电解液内，使蓄电池在使用过程中水分损失减少。在采用低压恒压法充电时，从蓄电池内逸出的气体极少，这样在通风良好时，蓄电池室内不会发生爆炸。所以消氢电池是一种比防酸隔爆电池更能消除气体和酸雾的蓄电池，它不仅增加了电池运行的安全性，而且可减少添加纯水的次数。

#### 1.4.2 防酸蓄电池的正常运行方式是什么？有什么优点？

答：一般是按浮充电方式运行的，即将充足电的蓄电池组与浮充电装置并联运行。正常运行时，浮充电装置除供给直流系统的经常性负荷电流外，还以小电流向蓄电池组浮充电，以补偿蓄电池自放电的损耗，使蓄电池组经常处于满充电状态。当直流系统中出现较大的冲击负荷时（如断路器合闸），绝大部分电流由蓄电池组供给，如果浮充电源中断，则全部直流负荷由蓄电池组供电。

这种运行方式的优点是：能防止蓄电池极板硫化和弯曲，延长蓄电池的使用寿命，并能保证直流电源的可靠性。

#### 1.4.3 防酸蓄电池为什么要进行均衡充电？

答：防酸蓄电池在浮充电运行中，浮充电流是一致的，但由于蓄电池的内电阻和特性不一样，每个蓄电池的自放电不是相等的。造成部分蓄电池电解液密度下降，电压偏低，极板硫化。而采用均衡充电方法，可使蓄电池消除硫化，达到全组蓄电池电压的均衡。同时，浮充电运行的蓄电池是静止的，其电池上部的电解液密度低，化学反应不充分，其下部电解液密度高，造成下部极板的腐蚀，均衡充电能对电解液起到搅拌作用，使电池上下部电解液密度一致。

#### 1.4.4 在什么情况下需要对防酸蓄电池组进行均衡充电？

答：遇有下列情况之一时，均需及时进行均衡充电。

- (1) 过量放电，电池的端电压低于规定的终止电压值时。
- (2) 放电后未能及时进行充电时。
- (3) 由于长期充电不足，使部分电池的电压和电解液相对密度下降时。
- (4) 极板呈现不正常状态，或有轻微的硫化现象。
- (5) 放电容量超过额定容量 10% 的电池。
- (6) 极板从电池槽内取出处理，消除沉淀物之后。
- (7) 长期静置不用的电池。
- (8) 电解液内混杂有杂质的电池。

#### 1.4.5 为防止热失控现象发生，对阀控式密封铅酸蓄电池本体