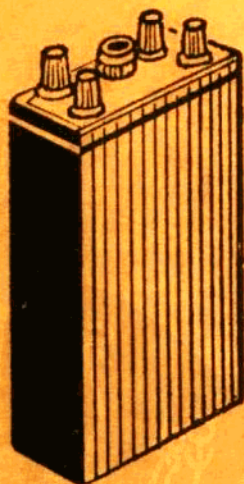


装卸常识问答丛书

# 充 电 工

(第二版)



中国铁道出版社

## 前 言

1974年以来，中国铁道出版社出版了一套“铁路装卸常识问答”丛书。这套书已进行了四次印刷，受到现场广大职工的欢迎。为了搞好文明装卸，提高工人技术业务水平和劳动生产率，确保人身、货物、机械设备的安全，以及根据形势发展的需要，我们对这套丛书在不同程度上进行了修订。由于这套书的读者对象不限于铁路系统，故改名为“装卸常识问答丛书”。这套书包括：《装卸工》、《司索工》、《充电工》、《桥式门式起重机》、《电瓶叉车》、《内燃叉车》、《卸煤机和装砂机》、《履带式起重机》和《汽车式轮胎

式起重机》等，将陆续修订出版。

这套书以问答形式介绍了上述机械与有关工种的作业方法，机械的一般构造、原理、日常保养、常见故障的排除等基本知识。文字力求通俗易懂、简明扼要，并附有图表和参考数据，以便于运输装卸部门工人、装卸机械司机及有关干部阅读。

这套丛书是在铁道部运输局主持下编写的。参加编写工作的有北方交通大学、兰州铁道学院、石家庄铁路运输学校以及北京、沈阳、郑州、广州、济南、呼和浩特等铁路局的同志。在编写过程中，较为广泛地征求了一些车站技术人员和现场工人的意见。

为满足铁路装卸部门的要求和工人的需要，在这次修订再版中，我们对本书进行了较大的修改，并充实了新内容。本次修订由谢永国、许晋良执笔。

由于我们写作能力和业务水平所限，  
书中可能存在缺点和错误，希望读者批评  
指正。 《装卸常识问答》编写组

一九八五年一月

# 目 录

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 一、蓄电池有何特点及用途? .....               | 1  |
| 二、蓄电池由哪些主要部分组成? .....             | 2  |
| 三、蓄电池的工作原理是什么? .....              | 7  |
| 四、铅蓄电池的端电压、内阻和容量<br>代表什么意思? ..... | 11 |
| 五、铅蓄电池端电压在充放电过程中<br>变化如何? .....   | 14 |
| 六、铅蓄电池在放电过程中如何进行<br>化学反应? .....   | 18 |
| 七、铅蓄电池在充电过程中如何进行<br>化学反应? .....   | 19 |
| 八、怎样配制电解液? 应注意些什么? .....          | 22 |
| 九、怎样测量电解液比重? 应注意些<br>什么? .....    | 25 |

- 十、电解液比重为何以温度为 $15^{\circ}\text{C}$ 的比重为标准? ..... 27
- 十一、单格电池内电解液加多少为好? ..... 31
- 十二、充电时应注意哪些事项? ..... 33
- 十三、蓄电池应怎样进行初充电? 需要注意哪些事项? ..... 34
- 十四、怎样进行正常充电? ..... 40
- 十五、怎样进行蓄电池的放电作业? ..... 41
- 十六、充电时怎样联接蓄电池? ..... 46
- 十七、单格电池电压降到何值时应立即停止放电? ..... 49
- 十八、蓄电池放电后,为何要及时充电? ..... 50
- 十九、蓄电池在什么状态下应进行补充充电? 怎样进行补充充电? ..... 51
- 二十、何谓均衡充电? 怎样进行均衡充电? ..... 52
- 二十一、为什么要进行锻炼循环充电?

- 怎样进行? ..... 53
- 二十二、对使用中的蓄电池怎样进行  
检查? ..... 54
- 二十三、怎样保养蓄电池? 保养不良  
对蓄电池有什么损害? ..... 54
- 二十四、蓄电池的报废标准是什么? ..... 57
- 二十五、蓄电池极柱烧损后怎样修补? ..... 58
- 二十六、怎样判断蓄电池的极板是否  
硫化了? ..... 61
- 二十七、怎样修复硫化了的蓄电池? ..... 61
- 二十八、怎样预防蓄电池极板硫化? ..... 63
- 二十九、长久存放的蓄电池开始充电  
时, 电压就比较高, 是否还需  
要充电? ..... 64
- 三十、标号不清楚的蓄电池怎样确定  
其规格? ..... 65
- 三十一、怎样判断直流电源的正负极? ..... 65
- 三十二、怎样检查蓄电池的存电多少? ..... 69
- 三十三、蓄电池壳破裂后怎样修补? ..... 71
- 三十四、蓄电池常见故障有哪些? 怎

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 样判断和排除? .....           | 77  |
| 三十五、铁路常用充电机有哪些?         |     |
| 技术性能如何? .....           | 83  |
| 三十六、GCA-75/150 型硅充电机有   |     |
| 哪些技术特性, 怎样操作? .....     | 86  |
| 三十七、硅充电机有哪些常见故障? .....  | 90  |
| 三十八、3GCF型可控硅充电机有哪些      |     |
| 技术特性? 怎样操作? .....       | 91  |
| 三十九、什么叫快速充电? .....      | 95  |
| 四十、什么是蓄电池的最佳充电曲线? ..... | 97  |
| 四十一、什么是充电过程中的极化现        |     |
| 象? 如何去除极化? .....        | 98  |
| 四十二、快速充电有哪些基本方法? .....  | 101 |
| 四十三、对充电室有哪些基本要求? .....  | 105 |
| 四十四、灼伤后怎样急救? .....      | 107 |

## 一、蓄电池有何特点及用途？

蓄电池是能储蓄电能的一种直流电源设备。是蓄电池机动车（电瓶叉车、电瓶牵引车、电瓶搬运车）的动力能源；是装卸机械、工程机械、运输机械以及内燃机发电机组的起动及点火电源；是移动式照明设备、信号设备（铁路上的手信号灯）、通讯设备等的主要电源。在没有供电设备的地区也作为照明电源设备。因此说，蓄电池是工农业生产必不可少的电源设备之一。

蓄电池能把电能转变为化学能进行储蓄，使用时再把化学能转变为电能释放出来，变换的过程是可逆的。它具有供电方便、电压稳定、安全可靠、维修简单等优点。

## 二、蓄电池由哪些主要部分组成？

铅蓄电池的构造如图 1 所示。其主要组成部分有：蓄电池壳及盖、阴极板、阳极板和隔板等。

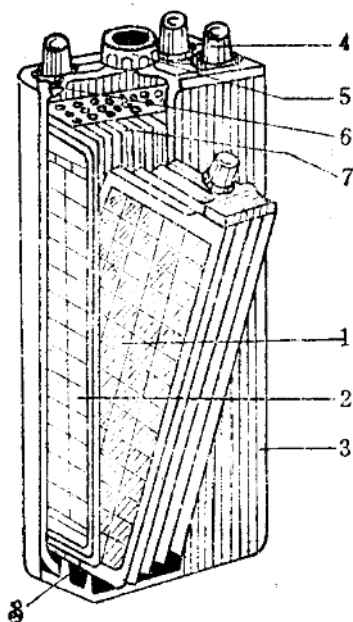


图 1 蓄电池的构造

1 —— 阳极板； 2 —— 阴极板； 3 —— 蓄电池壳； 4 —— 极端子； 5 —— 加液孔塞； 6 —— 壳盖； 7 —— 隔板； 8 —— 筋条。

## 1. 蓄电池壳及盖

蓄电池壳是盛放电解液和极板用的。它一般是用沥青、硬橡胶或塑料制成，应具有耐腐、耐热和耐震性好等特点，在里面还镶有抗酸的薄衬套。

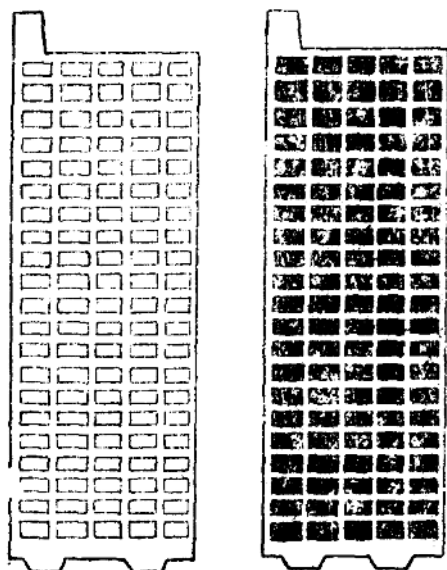
每个单格蓄电池上，都装有蓄电池壳盖，壳盖的材料与蓄电池壳的材料一样。壳盖上有五个孔，四角的孔是供电极端子穿出盖外用的，此外加铅质衬套，装配时与电池端子熔焊在一起。中间有螺纹的孔是用来灌注电解液的，平时用耐酸材料制成的加液孔塞拧紧。塞上有通气孔，以便排放充放电时发生的气体。

盖和池壳顶端用沥青封口剂密封。

## 2. 极板

极板（图2）用铅锑合金（94%的铅和6%的锑）制成，一般做成栅架式，在栅架的空格子中涂上一层用铅丹（正极

板)、黄铅粉(负极板)和硫酸液调合而成的活性物质,如图2(2)所示。为了



(1)极板栅架 (2)涂有活性物质的极板

图2 铅蓄电池的极板

防止极板的收缩,通常还得渗入多孔剂,如硫酸镁、黑铅和硫酸钡等。然后放在硫酸溶液中进行充电,使阳极板变成二氧化

铅(呈棕色), 阴极板变成多孔的海绵状纯铅(呈青灰色)。为了能够获得较大的容量和较小的体积, 蓄电池每一单格电池都装有若干片极板, 并且阴极板总比阳极板多一片。每一片阳极板总夹在两片阴极板之间。这是为了防止阳极板单面放电而拱曲, 如图 3 所示。

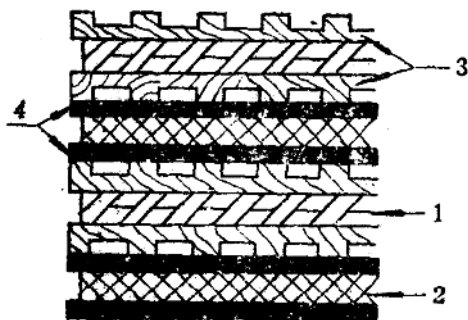
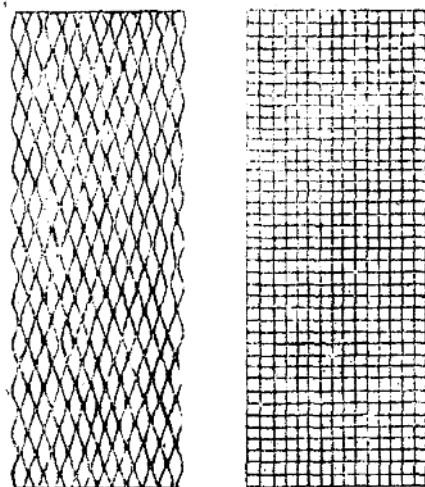


图 3 极板与隔离物的组合

1 —— 阴极板; 2 —— 阳极板; 3 —— 木隔板; 4 —— 硬橡胶质隔离板。

### 3. 隔板

为了减少蓄电池的体积和内电阻，阴阳极板彼此靠得很近。在阴阳极板间装有隔板，以防止阴阳极板互相接触而发生短路，如图 4、图 5 所示。隔板应该是多孔

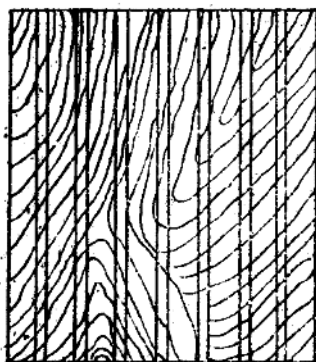


(1) 多孔平型板 (2) 格子孔平型板

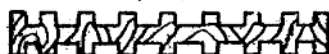
图 4 平形硬橡胶质隔离板

性结构，以便电解液渗透，降低电阻。隔

板的材料有橡胶、玻璃纤维、塑料、木材等。



(1) 单槽沟的木隔板



(2) 双槽沟的木隔板

图5 木隔板

### 三、蓄电池的工作原理是什么？

蓄电池工作过程是可逆的化学反应，它可以把电能变成化学能储存起来，应用的时候，再把化学能变成电能。铅蓄电池

是由二氧化铅与海绵状纯铅制成的正负极板，浸入电解液里所构成。由于电极和电解液间所起的化学变化，使两极之间产生电动势。

放电时，电流从二氧化铅板（正极）的一端流出，经外部电路负载，从纯铅板（负极）的一端流入。同时，正极板上的活性物质——二氧化铅和阴极板上的海绵状铅，不断地与电解液中的硫酸发生化学反应，转变为硫酸铅和水，使电解液中的硫酸逐渐减少，而水逐渐增多，电解液比重下降。直至两极间电动势消失，蓄电池放电完毕，如图 6 所示。

充电时，使充电机输出电流沿与蓄电池放电时电流方向相反的路线通过蓄电池。此时，均为硫酸铅的正负极板，在电流的作用下，起化学变化，正极板逐渐变为二氧化铅，负极板逐渐变为海绵状铅，

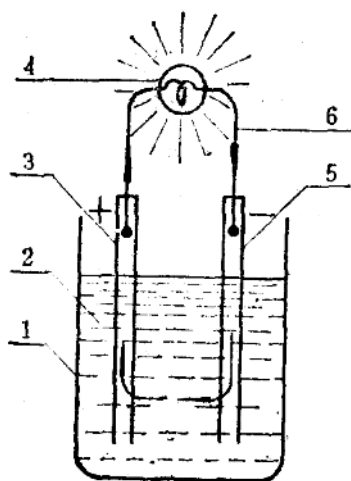


图6 蓄电池放电原理

1 —— 容器； 2 —— 电解液； 3 —— 二氧化铅板； 4 —— 灯泡； 5 —— 纯铅板； 6 —— 外电路。

电解液中水份减少，硫酸增多，比重增大，两极板间又重新产生电动势，如图7所示。

上述仅是单只蓄电池工作的基本原理，由于单只蓄电池的体积和面积所限，