

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 7568-××××

代替：JB/T 7568-1994

煤矿蓄电池式电机车用 防爆特殊型电源装置

Special Type Explosion Proof Power Device for
Battery Powered Vehicles in Coal Mine

(征求意见稿)

20××-××-××发布

20××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目次

前 言..... 错误！未定义书签。

1 范围..... 错误！未定义书签。

2 规范性引用文件..... 错误！未定义书签。

3 型式、基本参数与尺寸..... 错误！未定义书签。

4 技术要求..... 错误！未定义书签。

5 试验方法..... 错误！未定义书签。

6 检验规则..... 错误！未定义书签。

7 标志、包装及保用期..... 错误！未定义书签。

前 言

本标准是对 JB/T 7568—1994《煤矿蓄电池式电机车用防爆特殊型电源装置》的修订，本标准代替 JB/T 7568—1994。

本标准与 JB/T 7568—1994 相比主要变化如下：

- 增加了前言
- 增加了定义
- 增加了产品型式
- 增加了连接导线选用电缆的要求；
- 增加了额定电压大于 200V 的最小对地绝缘电阻的要求；
- 增加了电源装置的报废和更换；
- 修改了煤矿用特殊型铅酸蓄电池的要求
- 修改了氢气集聚浓度的试验方法
- 增加了防护性能的要求和试验方法

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

本标准由中国机械工业联合会提出

本标准由全国防爆电气设备标准化技术委员会（SAC/TC9）归口。

本标准负责起草单位：南阳防爆电气研究所有限公司。

本标准主要起草人：

煤矿蓄电池式电机车用防爆特殊型电源装置

1 范围

1.1 本标准规定了煤矿蓄电池式电机车用防爆特殊型电源装置（以下简称电源装置）的产品分类、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

1.2 本标准适用于有沼气或煤尘爆炸危险的井下煤矿铅酸蓄电池式电机车用电源装置。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 3836.1-2010 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

GB 3836.2-2010 爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的设备

GB 4208-2008 外壳防护等级(IP 代码)

JB/T 8200-2010 煤矿防爆特殊型电源装置用铅酸蓄电池

JB/T 3942-1997 煤矿蓄电池式电机车用隔爆型插销连接器

3 术语和定义

3.1

防爆特殊型电源装置 special type explosion proof

由煤矿用特殊型铅酸蓄电池、蓄电池箱、隔爆型插销连接器（或接线盒）和连接导线组成的电源装置。

3.2

蓄电池箱 battery box

按照本标准要求的专供组装煤矿用特殊型铅酸蓄电池的箱子，由箱体和箱盖组成。

3.3

连接导线 lead connector

按照本标准要求的专供电源装置内煤矿用特殊型铅酸蓄电池极柱连接使用的导线。

3.4

隔爆型插销连接器 Flameproof Plug-Socket Connector

装于蓄电池电机车电源装置上，作为蓄电池式电机车的电气设备在无负荷情况下连通或断离电源用的插接装置，由隔爆型插销和插座组成。

4 产品分类

4.1 型式

电源装置的防爆型式为矿用特殊型 **Ex s I Mb**。

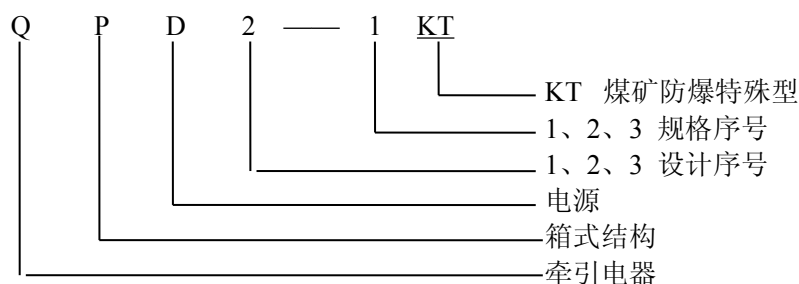
4.2 基本参数

额定电压：48V、60V、88V、90V、96V、110V、132V、140V、192V、216V、252V、336V。

额定容量：330A·h、350A·h、385A·h、440A·h、560A·h、620A·h、730A·h、850A·h、935A·h、1200A·h。

注：也可按厂方设计的额定电压和额定容量。

4.3 产品型号：



5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 电源装置应符合本标准的要求,并按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。

5.1.2 电源装置运行环境温度为-10℃+40℃。

5.1.3 电源装置在运行过程中应保持良好状态,其报废和更换参见附录 A 的规定。

5.2 结构

电源装置中蓄电池的安装应牢固可靠,蓄电池之间以及蓄电池与蓄电池箱之间应用耐酸绝缘材料制成的隔离物隔开,并牢固塞紧,隔离物应制成利于自然通风和箱底排液的结构。

5.3 爬电距离

电源装置中相邻蓄电池之间的最大放电电压宜不超过 24 V,极柱之间的爬电距离不应小于 35 mm。如果最大放电电压超过 24V,则每超过 2V,爬电距离应增加 1mm。

5.4 氢气积聚浓度

电源装置内部(不包括蓄电池内部)的任何地方,氢气积聚的浓度不得超过 0.3%(体积比)。

5.5 连接导线

5.5.1 连接导线所用电缆应是阻燃的耐酸绝缘铜芯软电缆,电缆芯线与铅锡合金接头采用铸接方法连接,连接处应进行压合处理和密封处理。

5.5.2 电缆芯线与铅锡合金接头的铸接应牢固可靠,其两端接触电阻在 20℃时应不大于 20μΩ。

5.5.3 电缆芯线与铅锡合金接头的连接处应具有耐酸性能,经耐酸试验后,其内部结构应无酸液侵蚀现象。

5.6 连接

5.6.1 电源装置内部蓄电池连接可用耐酸铜芯软电缆或铅锡合金硬连接条与耐酸铜芯软电缆混合配用,连接线(或硬连接条)和引出线均采用双线制,且每根连接线(或硬连接条)应能承受回路额定电流。

5.6.2 电源装置中连接线(或硬连接条)与蓄电池的连接可采用焊接或其他方法,连接应牢固可靠,其接触电阻(从极柱平面中心到接头中心)在 20℃时应不大于 20μΩ。

5.6.3 电源装置中连线两端极柱间的温差应不大于 5℃,整个箱内极柱温差应不大于 10℃。

5.6.4 电源装置中连接线(或硬连接条)与蓄电池极柱连接后裸露带电部分应有可靠的耐酸绝缘护套,并留有测量用的小孔。

5.7 电源装置绝缘性能

电源装置应有良好的绝缘性能,蓄电池组极柱对蓄电池组外壳(地)的绝缘电阻应符合表 1 的要求。

5.8 蓄电池箱

5.8.1 蓄电池箱盖应能承受冲击能量为 75J 的冲击试验。试验后耐酸绝缘覆盖层应不破裂、不损坏,箱盖应不出现影响使用的变形。

表 1

电源装置额定电压 U/ V	最小对地绝缘电阻/ k Ω
U≤50	10
50<U≤100	15
100<U≤150	25
150<U≤200	30
200<U≤250	35
250<U≤300	40
U>300	45

5.8.2 金属结构的箱体和箱盖的内表面,均应采用耐酸绝缘材料予以覆盖(排液孔应内侧包覆至外侧)。覆盖层应牢固可靠,在电源装置规定的使用年限内不应脱落、损坏。耐酸绝缘覆盖层绝缘电阻值应不小于 5MΩ。

5.8.3 蓄电池箱应制成氢气不易积聚的结构,蓄电池箱应开设通风孔,箱盖在装配状态时应有与水平方向约 5°的夹角,箱底应制成利于电源装置内部垂直方向上自然通风的结构。

5.8.4 蓄电池箱的防护等级应符合 GB4208-2008 规定的 IP22 的要求。

5.8.5 蓄电池箱上盖与蓄电池顶端间隙应不小于 10 mm。

5.8.6 蓄电池箱底部应设有排液孔,位置应不影响机车性能。

5.8.7 蓄电池箱上盖应有只有专用工具才能打开的闭锁装置,外壳表面应设“离开充电房不准开盖”的警告牌。

5.8.8 蓄电池箱应设起吊装置。

5.8.9 蓄电池箱应有与机车固定的装置。

5.8.10 吊挂式蓄电池箱应设吊挂装置，并能承受机车以最大速度运行而突然刹车的惯性，而不影响其安全性能。

5.9 隔爆型插销连接器（或接线盒）

5.9.1 电源装置的引出线与其他电气设备的连接应采用隔爆型插销连接器（或接线盒），隔爆型插销连接器应符合 JB/T 3942-1997 的要求，隔爆型接线盒应符合 GB3836.1-2010、GB3836.2-2010 的要求。

5.9.2 隔爆型插销连接器（或接线盒）应牢固地固定在蓄电池箱上，引出线通过蓄电池箱处应添加绝缘物（如套管），并对绝缘物两端加以固定。

5.10 煤矿用特殊型铅酸蓄电池

煤矿用特殊型铅酸蓄电池应符合 JB/T 8200-2010 的规定。

6 试验方法

6.1 外观及结构检查

外观及结构用目测法检查。

6.2 极柱间爬电距离检测

极柱间爬电距离用量具测量

6.3 氢气浓度试验

6.3.1 试验在下列条件下进行：

a) 电源装置应置于密闭的试验室内。室内不得使用能引起空气流动的装置，试验室的容积应为电源装置体积的 5~25 倍；

b) 电源装置按正常状态装配完整，经充放电使蓄电池达到额定容量；

c) 试验从电源装置充电结束后，静止 1h~2h 开始以 1.25 倍 5h 率电流值的电流放电（放电过程中，电源装置中心区蓄电池电解液温度规定为 37℃~43℃），每隔 30 min 测量一次电源装置内部的氢气浓度，测定点不少于五处（放电测氢开始时应关闭试验室门窗，关闭蓄电池特殊排气栓，蓄电池箱上盖）。

6.3.2 被试样品一台，试验进行 3h。

6.4 电源装置绝缘电阻检测。

电源装置应放置在无太阳光照射场所，按正常工作状态装配完整，并外壳接地，经充放电使蓄电池达到额定容量：

a) 用清水冲洗蓄电池表面电解液；

b) 试验在电源装置充电结束后 2h 内进行；

c) 测量仪表应用数字式万用表；

d) 测量蓄电池组空载电压 U_z ；

e) 测量蓄电池组正极对地漏电流（+I）及负极对地漏电流（-I），按式（4）计算对地绝缘电阻 R_d 。

$$R_d = \frac{U_z}{(+I) + (-I)} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

R_d ——对地绝缘电阻的数值，单位为千欧（kΩ）；

U_z ——蓄电池组空载电压的数值，单位为伏（V）；

（+I）——蓄电池组正极对地漏电流的数值，单位为毫安（mA）；

（-I）——蓄电池组负极对地漏电流的数值，单位为毫安（mA）。

注：井下测试地点在充电硐室。

6.5 蓄电池箱盖耐冲击试验

6.5.1 冲击试验应在下列条件下进行：

a) 使用重锤的质量为 7.5kg，冲击能力为 75J，坠落高度由质量和冲击能量导出。冲击点在箱盖的结构薄弱处；

b) 试验时箱盖安装在蓄电池箱的箱体上。

6.5.2 试验时对箱盖冲击五处，每处冲击一次。

6.6 蓄电池箱耐酸绝缘覆盖层绝缘电阻检测。

蓄电池箱的绝缘电阻测定在下列条件下进行：

- a) 将蓄电池箱内注满清水,水面距箱体上边沿的距离应不大于 15mm;
b) 用 500V 兆欧表进行测量,表笔一端插入水中,一端接在箱体的金属上。

6.7 连接导线接触电阻检测

接触电阻检测按以下规定进行:

- a) 在室温下用 T₂ 型接触电阻检测仪,对连接导线逐根进行电阻测定,测量部位在连接头中心,如图 1 所示。

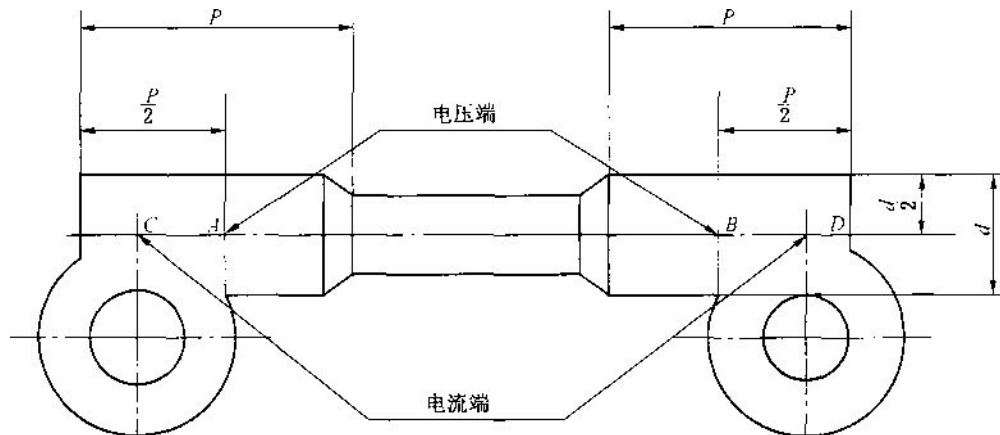


图 1 测定单根连线导线接触电阻位置图

- b) 测定位置在 A、B、C、D 四点,其中 A、B 点为电压端, C、D 点为电流端。
c) 记录测得的电阻值 R_z 及当时的环境温度 t 。
d) 连接两端接触电阻 R_c 可按式 (1) 进行计算:

$$R_c = R_z - \frac{l\rho}{S} \times 10^6 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

R_c ——连接两端接触电阻的数值,单位为微欧 ($\mu\Omega$);
 R_z ——测得的连接导线总电阻的数值,单位为微欧 ($\mu\Omega$);
 l ——连接导线的芯线计算长度的数值, $m = (l = AB)$, 单位为毫米 (mm);
 S ——连接导线的芯线截面的数值,单位为平方毫米 (mm^2);
 ρ ——铜的电阻系数,取 $\rho = 0.0175 \Omega \cdot mm^2/m$ 。

- e) 接触电阻 R_c 按式 (2) 换算到 20℃ 时的值。

$$R_{c20} = \frac{R_c}{1 + \alpha(t - 20)} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

R_{c20} ——20℃ 时连接两端接触电阻的数值,单位为微欧 ($\mu\Omega$);
 α ——电阻温度系数,取 $\alpha = 0.00395^\circ C^{-1}$;
 t ——检测时的环境温度,单位为摄氏度 ($^\circ C$)。

6.8 连接导线耐酸试验

将连接导线全部浸泡在密度为 $1.260g/cm^3$ (25℃) 的硫酸溶液中连续 168h,然后将连接导线从硫酸溶液中取出,用清水清洗至表面呈中性反应后烘干解剖接头,用水润湿的 pH 试纸检验电缆芯线,应无酸性反应。

6.9 连接线(或硬连接条)与极柱焊接质量检测

6.9.1 电源装置中各个蓄电池极柱与连接导线的连接处应进行连接电阻测定。连接电阻测定应在下列条件下进行:

- a) 电源装置按正常工作状态装配完整。
b) 用 T₂ 型接触电阻检测仪器及其配用的电压端——电流端间为 8mm 的测笔进行测量。测笔分别触及连接导线的铅锡合金接头和蓄电池极柱的上平面中心点。例如,图 2 的 A、B、C、D 四点,其中 A、B 点为电压端, C、D 点为电流端。

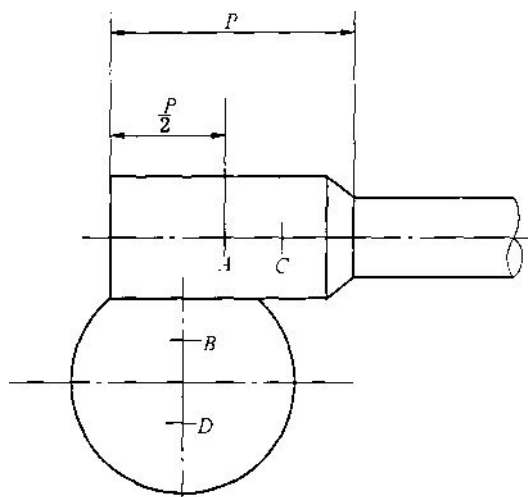


图 2 测定连接导线与蓄电池极柱接触电阻位置图

- c) 记录测得的电阻值 R_t 及当时的环境温度 t
- d) R_t 按式 (3) 换算到 20℃ 时的值。

$$R_{t20} = \frac{R_t}{1 + \alpha(t - 20)} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

R_{t20} ——20℃ 时的接触电阻的数值, 单位为微欧 ($\mu\Omega$);

R_t —— t ℃ 时的接触电阻的数值, 单位为微欧 ($\mu\Omega$)

α ——电阻温度系数, 取 $\alpha = 0.00395^\circ\text{C}^{-1}$;

t ——检测时的环境温度, 单位为摄氏度 ($^\circ\text{C}$)。

6.10 极柱温度试验

6.10.1 试验在下列条件下进行:

- a) 电源装置按正常工作状态装配完整, 并经充放电使蓄电池达到额定容量;
- b) 试验从充电结束后静置 1h~4h 开始, 以 3 倍 5h 率电流值的电流放电, 放电 30min 后用温度计测量电源装置内各蓄电池极柱的温度, 同时用温度计测量各蓄电池的电解液温度, 并应在 30min 内测试完毕。

6.10.2 被试样品一台, 做一次试验。

6.11 防护试验

蓄电池箱防护试验按 GB4208-2008 的规定进行。

6.12 顶端距离检查

蓄电池箱盖与蓄电池顶端距离用量具检查。

6.13 吊挂装置的惯性试验

机车按规定最大速度运行时突然刹车, 试验进行三次以吊挂装置不损坏、不变形和蓄电池箱内的蓄电池电解液不溢出为合格。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。

7.2 检验内容

出厂检验和型式检验项目应符合表 2 的规定。

7.3 出厂检验

7.3.1 出厂检验由制造单位的质量检验部门逐台进行。全部出厂检验项目都合格, 则判定电源装置出厂检验合格。若任何一个检验项目不符合规定时, 应停止检验, 对不合格项目进行分析, 找出不合格原因并纠正后, 可继续进行检验。若重新检验合格, 则仍判定出厂检验合格; 若重新检验仍不符合规定, 则判定出厂检验不合格。

7.3.2 电源装置应按本标准经出厂检验合格, 并附有产品质量合格证方可出厂。

表 2

序号	检验项目	要求	试验方法	出厂检验	型式检验	7.3.3 抽检项目的抽样数量为每台二根。试验时如有一根不合格
1	外观及结构检查	5.2、 5.5.1、5.6.16.4、 5.8.3,5.8.6,5.8.7、 5.8.8、 5.8.9、5.9,5.10	6.1	√	√	
2	极柱间爬电距离检测	5.3	6.2	√	√	
3	氢气积聚浓度试验	5.4	6.3	—	√	
4	连接导线接触电阻检测	5.5.2	6.7	√	√	
5	连接导线耐酸试验	5.5.3	6.8		√	
6	连接线（或硬连接条）与极柱焊接 质量检测	5.6.2	6.9	√	√	
7	极柱温度试验	5.6.3	6.10	—	√	
8	电源装置绝缘电阻检测	5.7	6.4	—	√	
9	蓄电池箱盖耐冲击试验	5.8.1	6.5	—	√	
10	蓄电池箱耐酸绝缘覆盖层绝缘电阻检测	5.8.2	6.6	√	√	
11	防护试验	5.8.4	6.11	—	√	
12	顶端距离检查	5.8.5	6.12	√	√	
13	吊挂装置的惯性试验	5.8.10	6.13	—	√	

，则进行加倍抽样检验，如仍不合格 则该检验项目判为不合格。

7.4 型式检验

7.4.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- 新产品试制或老产品转厂生产时;
- 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 正常生产时,应每隔五年进行一次型式检验;
- 产品停产超过一年恢复生产时;
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- 国家质量监督、国家质量监督等有关机构提出要求时。

7.4.2 用作型式检验的产品应从出厂检验合格的产品中随机抽取 1 台,如型式检验中有一项检验项目不合格,则应对该项目加倍复查。如复查合格,则判定型式检验合格;如仍有不合格者,则判该产品型式检验不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 应在产品的明显位置牢固地设置铭牌、警告牌、MA 标志牌和永久性凸纹防爆标志。

8.1.2 铭牌、MA 标志牌与警告牌应采用耐化学腐蚀的材料(如青铜、黄铜或不锈钢)制成。

8.1.3 铭牌内容:

- 产品名称和型号;
- 额定电压;
- 额定容量;
- 防爆合格证号;
- 符号 Ex;

- f) 防爆型式;
- g) 出厂年月或编号;
- h) 制造厂名;
- i) 安全标志准用证号

8.1.4 警告牌内容为“离开充电房不准开盖”。

8.2 包装

8.2.1 电源装置随电机车运输时，应与电机车固定牢靠；单独运输时，应采取有效措施，保证运输时不受损坏及受潮。

8.2.2 随同产品提供的技术文件和附件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 装箱单；
- d) 备件、专用工具。

8.3 运输

8.3.1 在运输中应不受剧烈机械碰撞、叠压、曝晒及雨、雪的侵袭。

8.3.2 贮运图示“向上”、“防潮湿”标志应符合 GB/T191 的规定。

8.4 贮存

8.4.1 应贮存在室温 5℃~40℃ 的干燥、清洁及通风良好的环境中。

8.4.2 应不受阳光直射，高热源应不少于 2m。

8.4.3 应避免与任何液体和有害物质接触。

8.4.4 不应倒置、竖放及叠压。

8.4.5 贮存期应不超过蓄电池制造日起两年。

附录 A (资料性附录) 电源装置报废及更换

A.1 报废标准

A.1.1 电源装置的报废

电源装置在车辆上运行期间凡出现下列情况之一者，即行报废：

- a) 按照 6.8 规定的测试方法求得电源装置的绝缘电阻小于式 (A.1) 计算值者：

$$R=0.025U \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

U ——电源装置额定电压的数值，单位为伏 (V)。

- b) 参照 6.6 规定的测试方法（但测笔应分别触及在被测极柱的上平面中心）测得两极柱的上平面中心之间的电阻大于式 (A.2) 计算值者：

$$R=65+\frac{l_0\rho}{S}\times10^6 \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

l_0 ——连接导线的电缆计量长度的数值，单位为米 (m)；

$$l_0=l_z-0.02$$

l_z ——连接导线中心距的数值，单位为米 (m)；

S ——连接导线的电缆芯线截面积的数值，单位为平方毫米 (mm²)；

ρ ——铜的电阻系数，取 $\rho=0.0175\Omega\cdot\text{mm}^2/\text{m}$ 。

- c) 参照 MT658 中规定的循环耐久试验测试方法测得电源装置中蓄电池容量小于 0.8C₅。

A.1.2 蓄电池箱的报废

在已报废的电源装置中，蓄电池箱凡出现下列情况之一者即行报废：

- a) 按照本标准 6.10 规定的测试方法测得蓄电池箱的绝缘电阻小于 $5M\Omega$ 者;
- b) 蓄电池箱发生严重变形, 影响重新组装蓄电池者。

A.1.3 报废的判断

电源装置和蓄电池箱报废与否, 原则上由使用单位判断, 如有困难时, 则可会同制造厂一起工作。

A.2 更换程序

A.2.1 电源装置的更换

A.2.1.1 按照 A.1.1 的规定, 电源装置已经报废, 应及时进行更换。

A.2.1.2 更换工作由电源装置使用单位负责。使用单位必须使用和报废电源装置同型号的电源装置或根据 A.2.2 修复的电源装置进行更换。更换工作应在主管工程师指导下进行。如使用单位更换有困难, 则可会同车辆制造厂一起进行。

A.2.2 蓄电池组的更换

A.2.2.1 按照 A.1.1 的规定, 电源装置中蓄电池组已寿命终止, 但蓄电池箱仍可继续使用的, 允许更换蓄电池组。

A.2.2.2 更换工作由电源装置使用单位提出, 电源装置制造厂负责。制造厂应使用和已报废蓄电池同厂生产的同种蓄电池组进行更换。重新组装起来的电源装置, 除应符合该产品技术条件、图样的相应要求外, 还应按照本标准 6.6 和 6.8 的规定进行试验检查。

A 3 安全责任

按照本附录进行工作时, 使用单位应对电源装置更换后车辆安装部分的防爆安全性能负责, 电源装置制造厂应对蓄电池组更换后的电源装置的防爆安全性能负责