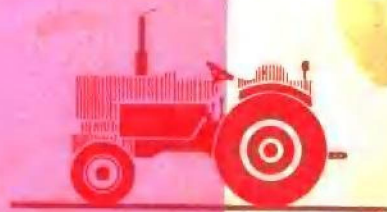


农业机械化丛书

拖拉机修理

第三篇 电气设备修理

《拖拉机修理》编写组 编



机械工业出版社



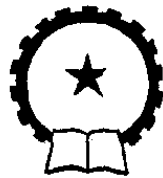
农业机械化丛书

拖拉机修理

第三篇 电气设备修理

《拖拉机修理》编写组 编

本篇编写组成员 洪兴华 李景虹 奚会昆



机械工业出版社

本书由发动机、底盘和液压系统、电气设备修理和旧件修复工艺等四篇组成，主要介绍拖拉机各系统的常见缺陷和产生原因、检查和鉴定方法、修理和修复工艺、装配和试运转等；还列出了东方红-75(54)、铁牛-55、东方红-40、东方红-28、东方红-20、丰收-35和丰收-27等八种机型较为齐全的修理技术数据。

本书有合订本和每篇为一分册的两种版本，可供农机修理工人、技术人员和中等农机专业学校的师生参考。

农业机械化丛书
拖拉机修理
第三篇 电气设备修理
《拖拉机修理》编写组 编

*

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行，新华书店经售

*

开本 787×1092¹/₃₂ · 印张 6 · 字数 129 千字
1979年2月北京第一版 · 1979年2月北京第一次印刷
印数 00,001—90,000 · 定价 0.43 元

*

统一书号：15033·4559

《农业机械化丛书》出版说明

在全国人民高举毛主席的伟大旗帜，贯彻执行以华主席为首的党中央抓纲治国的战略决策，团结战斗的大好形势下，为了大力宣传毛主席关于“农业的根本出路在于机械化”的教导，普及农业机械化知识，提高农业机械化队伍的思想、技术水平，发挥亿万群众的积极性和创造性，大搞农业技术改革，加快农业机械化的步伐，以适应普及大寨县和一九八〇年基本上实现农业机械化的需要，中央和地方有关出版社联合出版这套《农业机械化丛书》。

《农业机械化丛书》包括耕作机械、农田基本建设机械、排灌机械、植物保护机械、运输机械、收获机械、农副产品加工机械、化肥、农药、塑料薄膜、林业机械、牧业机械、渔业机械、农村小型电站、半机械化农具、农用动力、农机培训、农机管理、农机修理、农机制造等二十类。可供在生产队、公社、县从事农业机械化工作的贫下中农、工人、干部、知识青年和技术人员参考。

本书属于《农业机械化丛书》农机修理类。

前 言

为了落实伟大领袖和导师毛主席关于在一九八〇年基本上实现农业机械化的指示，贯彻第二次全国农业学大寨会议的精神，在以华主席为首的党中央一举粉碎“四人帮”以后，在湖南省机械局、山东省机械局、黑龙江省农机局等十二个单位组成的编审委员会的领导下，进行了本书的编写工作。

本书由工厂学校研究所共同编写。参加编写的单位有：广东省中山县农机二厂、湖南省农机校、湖南省常德县农机修造厂、湖南省源江县拖拉机修配厂、华中农学院、南京农机校、山东省黄县农机修造厂、河北省廊坊地区农机校、河北省滦平县农机修配厂、河北省武强县农机修造厂、黑龙江省农机校、黑龙江省农机修理研究所、黑龙江省哈尔滨市农机修造厂、黑龙江省绥化县农机修造厂等。各编写单位大力协同，编写组的同志们不辞辛苦、深入调查研究，比较全面地总结了国内拖拉机修理方面的好经验，在一年内完成了编写任务。

在编写过程中，得到许多拖拉机制造厂、配件厂、农机修造厂的领导、技术人员和工人的支持和帮助。初稿完成后，邀请了五十二个单位的代表开了审稿会，代表们提出了很多宝贵意见。在此，向所有对本书提供协助的单位和个人，表示衷心的感谢。尽管我们做了一些工作，仍难免有不足之处，希读者继续批评指正。

《拖拉机修理》编写组

目 录

前 言

第三篇 电气设备修理

第一章 蓄电池的修理	I-1
第一节 蓄电池的常见故障和修前检查	I-1
一、蓄电池的常见故障	I-1
二、蓄电池的修前检查	I-2
第二节 蓄电池的一般修理	I-4
一、极桩的修理	I-4
二、卡头的制作和改装	I-5
三、极桩与连条连接处断裂的修复方法	I-6
四、外壳破裂的修补	I-6
五、极板硫化的处理	I-8
第三节 蓄电池的拆装	I-10
一、拆卸	I-10
二、极板组的焊接与装配	I-13
第四节 蓄电池的充电方法	I-16
一、电解液的配制	I-16
二、新蓄电池的充电	I-17
三、使用中蓄电池的补充充电	I-20
第二章 直流发电机的修理	I-21
第一节 修前检查	I-21
一、接地划火法	I-21
二、空载电压法	I-21
三、电动机试验法	I-23
第二节 直流发电机的修理	I-24

一、拆卸	III-24
二、炭刷端盖的检查和修理	III-25
三、激磁线圈的检查和修理	III-27
四、电枢的检查和修理	III-34
五、装配和修后试验	III-53
第三章 硅整流交流发电机的修理	III-56
第一节 修前检查	III-56
第二节 硅整流交流发电机的修理	III-57
一、硅二极管的检查和更换	III-58
二、激磁线圈的检查和修理	III-61
三、定子线圈的检查和修理	III-65
四、轴承座孔和集电环的修理	III-71
五、装配和修后试验	III-71
第四章 调节器的修理	III-74
第一节 直流发电机调节器的修理	III-74
一、修前检查	III-74
二、触点副的修理	III-75
三、线圈的修理	III-77
四、电阻的换修及代用	III-79
五、调节器的调整	III-80
第二节 硅整流交流发电机调节器的修理	III-84
一、调节器的常见故障	III-84
二、调节器的检查和修理	III-84
三、调节器的调整	III-85
第五章 永磁交流发电机的修理	III-88
第一节 永磁交流发电机的常见故障	III-88
第二节 修前检查	III-89
第三节 永磁交流发电机的修理	III-90
一、定子线圈的检查和修理	III-90

二、转子磁力的检查和充磁	II-93
三、修后试验	II-99
第六章 起动电机的修理	II-100
第一节 修前检查	II-100
第二节 起动电机的修理	II-100
一、磁场线圈的检查和修理	II-100
二、电枢线圈的检查和修理	II-104
三、整流子和炭刷端盖的检查和修理	II-109
四、电磁开关的检查和修理	II-109
五、单向接合器的检查和修理	II-115
六、装配和修后试验	II-118
第七章 起动转换开关的修理	II-124
第一节 起动转换开关的常见故障	II-124
第二节 修前检查	II-124
第三节 起动转换开关的修理	II-125
第四节 起动转换开关的代用	II-131
第八章 磁电机的修理	II-132
第一节 修前检查	II-132
一、机械方面的检查	II-132
二、磁路方面的检查	II-133
三、电气方面的检查	II-134
第二节 磁电机的修理	II-136
一、感应线圈的检查和修理	II-136
二、高压绝缘零件的检查和修理	II-138
三、电容器的检查和修理	II-139
四、转子磁力的检查和充磁	II-142
五、装配和修后试验	II-142
第九章 其它电气设备的修理	II-146
第一节 电喇叭的修理	II-146

VI

第二节	预热塞的修理	II-148
第三节	车用电流表的检修	II-151
第十章	线路的检修和安装	II-152
第一节	线路断路、短路的检查方法	II-152
一、	断路部位的检查方法	II-152
二、	短路部位的检查方法	II-154
第二节	线束的配制方法	II-155
一、	导线的选择	II-156
二、	导线长度的测定	II-156
三、	导线分束原则	II-157
四、	抽头位置与尺寸的确定	II-158
五、	包扎	II-158
六、	接头型式的选择	II-159
第三节	线路的安装	II-160

第三篇 电气设备修理

第一章 蓄电池的修理

第一节 蓄电池的常见故障和修前检查

一、蓄电池的常见故障

(一) 自行放电

轻微的自行放电属正常现象，但自行放电严重时，会降低蓄电池容量。自行放电常由下述原因引起：

(1) 电解液内含有杂质。附着在极板上的各种杂质之间，会形成一定的电位差，通过电解液而产生局部电流。

(2) 蓄电池隔板局部损坏。

(3) 蓄电池上表面因电解液溢出过多，使正负极电桩形成通路。

(二) 单格电池短路

隔板损坏和活性物质脱落过多时，便引起极板间短路。通常 1~2 个单格电池内部短路，便丧失起动时的大电流放电能力。

(三) 极板硫化

硫化了的极板，其粗晶粒的硫酸铅会堵塞极板上的孔隙，使电解液渗入困难，内部的活性物质未能利用，内阻增大，使容量减小。造成极板硫化的主要原因是：

(1) 蓄电池长期在放电和半放电状态下存放。

(2) 使用维护不当。如单格电池不是因外漏而液面降低时，添加配制好的电解液而使比重逐渐升高；或液面降低没及时补充使极板外露。

(3) 由于初充电或平时补充充电不足，极板上的活性物质未及时恢复而逐渐硫化。

二、蓄电池的修前检查

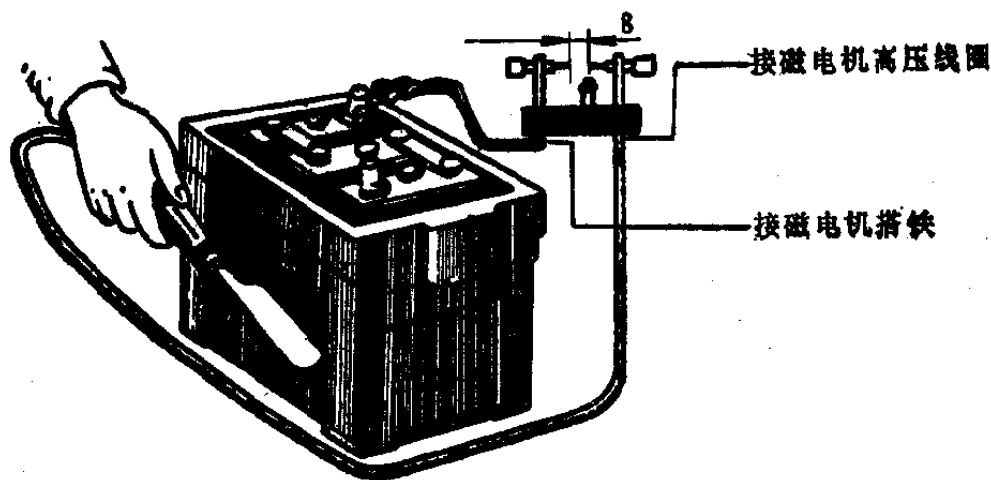
送修的蓄电池，应根据用户的说明，进行检查，确定故障部位和修理方法。

(一) 外壳破裂的检查

外壳破裂，一般可直接从外部观察。轻微破裂一般不易察出，可采用高电压检查法。

检查前应清洁蓄电池表面。检查时，用磁电机做高压电源，引出的高压电分两处并联，一处为具有标准间隙的三极放电针，另一处为检查用的工具（图Ⅱ-1-1）。在磁电机连续供电的情况下，用检查工具沿蓄电池外壳的表面移动，若外壳良好，则可看到三极放电针处不断跳火；当检查工具碰到有裂纹处时，三极放电针即因短路而停止跳火，在检查工具处发生跳火。

(二) 蓄电池存电程度的检查



图Ⅱ-1-1 用磁电机高压电检查蓄电池壳

1. 检查电解液的比重

蓄电池内电解液的比重值，可以反映其放电程度。放电程度与电解液比重的关系见表Ⅲ-1-1。

表Ⅲ-1-1 蓄电池电解液比重降低与放电程度的关系

放 电 程 度	20°C时电解液比重			
	冬天气温低于0°C的地区		冬天气温高于0°C的地区	
	冬 季	夏 季	冬 季	夏 季
充足电	1.300	1.270	1.290	1.270
放电25%	1.275	1.235	1.255	1.235
放电50%	1.245	1.205	1.225	1.205
放电75%	1.215	1.175	1.195	1.175
完全放电	1.190	1.140	1.160	1.140

2. 测定蓄电池电压

用高率放电叉测定大电流放电时各单格电池的电压降，判断其存电情况和有无故障。测量时，放电叉两触尖要用力贴紧桩头，动作要迅速（不超过5秒钟），以免影响读数的准确性。所测得的单格电池的电压，在5秒钟内能稳定在1.75伏以上者，说明情况良好；如电压值低于1.5伏，在5秒钟内尚能保持者，一般属于存电不足；若在5秒钟内电压迅速下降，则说明有故障。同一蓄电池中各单格电池的电压不应相差0.1伏以上，否则说明该蓄电池有故障。单格电池电压

表Ⅲ-1-2 单格电池的电压与放电程度的对照近似值

用高率放电叉测出单格电池电压(伏)	蓄电池的放电程度(%)
1.7~1.8	0
1.6~1.7	25
1.5~1.6	50
1.4~1.5	75
1.3~1.4	100

与放电程度的关系见表Ⅲ-1-2。

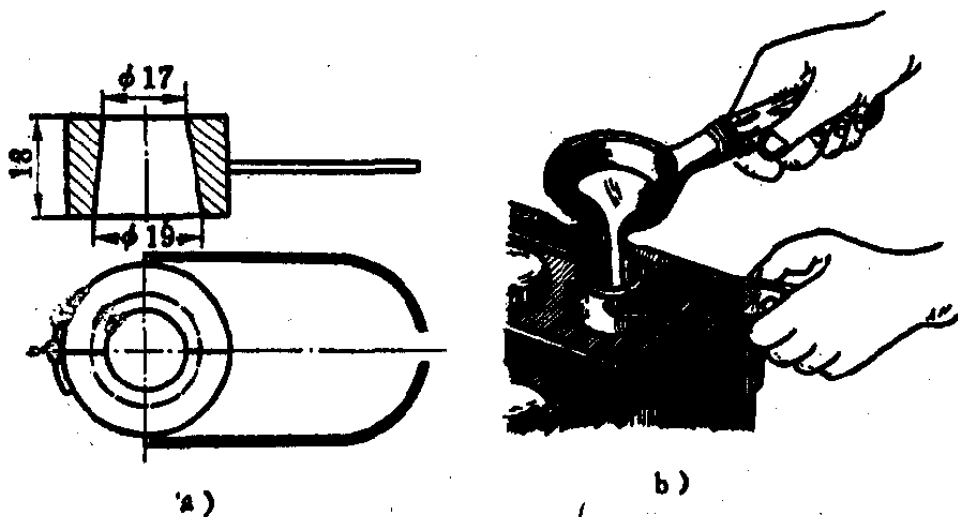
第二节 蓄电池的一般修理

一、极桩的修理

蓄电池极桩头损坏时，可参照下述方法修理：

(一) 浇铸法

将旧桩头锯平，中心钻一个直径为5毫米，深为15毫米的小孔（注意不要使铅末落入电池内），拧入一个M6×30的六角螺栓。待浇铸表面应清洁、干燥。将模具套在极桩上（如图Ⅱ-1-2），模内放入松香少许，迅速倒入熔化的铅液（如铅液温度过高应分次注入），冷却后取下模具即可。



图Ⅱ-1-2 浇铸极桩头

a) 模具 b) 浇铸

(二) 熔焊法

将模具套在已经清洗过的旧桩头上，加热旧桩头使之表面熔化，随即放入备用铅块。当铅块与桩头的铅液熔合在一起，并逐渐将模具填满时，冷却后拆下模具即成。

焊接热源常用以下三种：

1. 汽油焊枪（即“双管火吹”）

2. 交流低压电源

用变压器（容量约为 900~1000 伏安）将交流 220 伏降低为 8~12 伏，其中一根引出线接在桩头模具上，另一根引出线接在夹有直径 6~10 毫米炭精棒的手柄上（图 III-1-3）。焊接时将炭精棒与套好模具的桩头接触，由于大电流通过烧红炭精棒，使旧桩头及所投入的铅块熔化。

3. 氧-乙炔焰焊具

焊接时可采用 5 号焊枪，氧气压力为 2 公斤/厘米²。

二、卡头的制作和改装

蓄电池连接线的卡头损坏时，可按图 III-1-4 所示尺寸，自制硬模浇铸，然后套在桩头上熔焊成一体即可。

急用时也可以按图 III-1-5 所示方法，在桩头上栽入一个 M6×40 的双头螺栓，直接与蓄电池连接线相连。

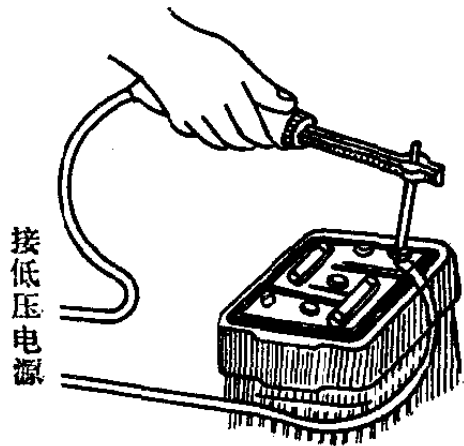


图 III-1-3 用炭精棒焊接

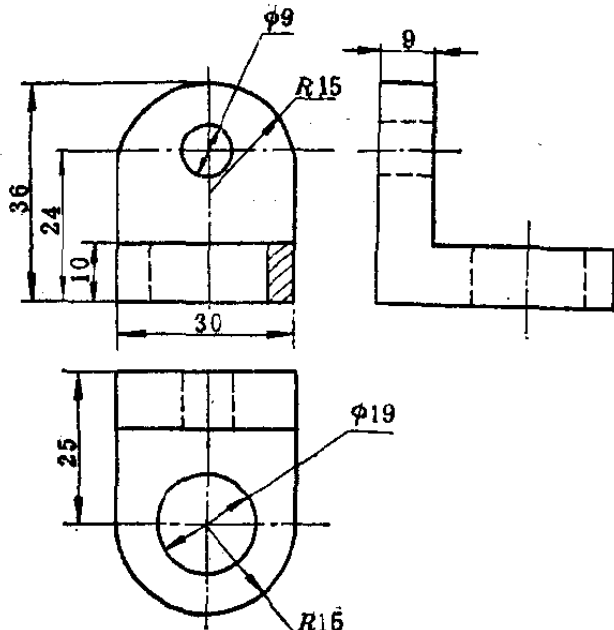


图 III-1-4 自制卡头尺寸

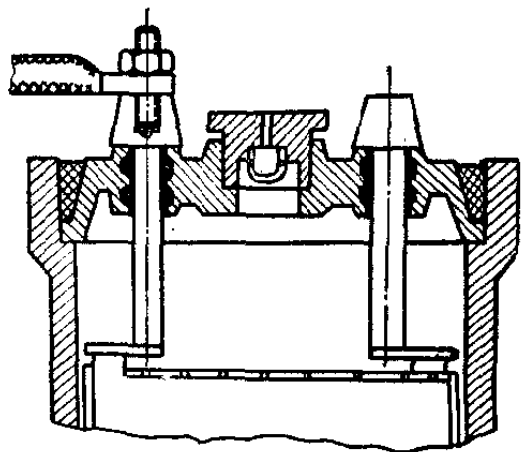


图 III-1-5 卡头的改装代用

三、极桩与连条连接处断裂的修复方法

修复方法参看图 III-1-6。

(1) 在连条上钻一个直径为 12~14 毫米的孔,使极桩断裂处外露,并用砂纸将待焊处打磨干净。

(2) 将与交流低压电源相接的炭精棒与连条孔的内壁接触,将孔壁局部熔化,待熔化的铅液和极桩连上后,将炭精棒移到极桩上,使极桩熔化,并及时将备用铅条插入孔内。当铅液将铅条、连条和极桩熔合在一起,且将孔填满后,移开炭精棒。却冷后,撬动连条,检查焊接是否牢固。

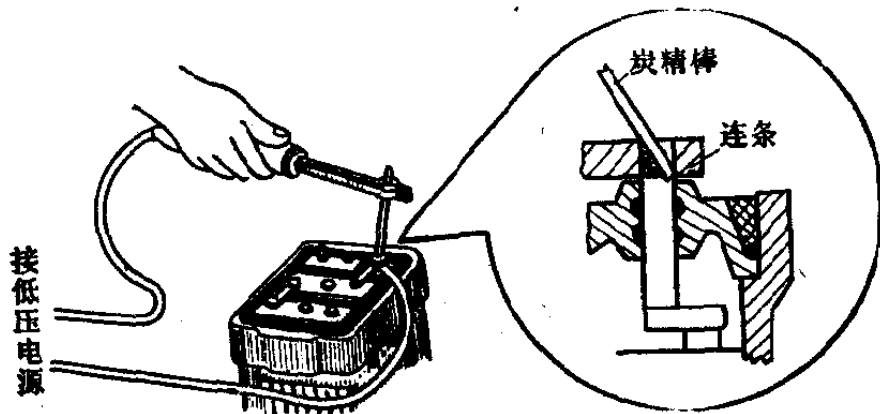


图 III-1-6 极桩与连条断裂的焊接

四、外壳破裂的修补

(一) 树脂胶粘补法

蓄电池的外壳或盖如发现裂纹,可用环氧树脂胶粘修复,其方法如下:

1. 环氧树脂胶的配制

(1) 用 60 瓦灯泡将环氧树脂加热变稀后,加入胶木粉等其它配料,搅拌均匀排出气泡后,冷却备用。

(2) 修补时,取出配好的树脂胶,按表 III-1-3 的配方,加入乙二胺拌匀后即可使用。因为加入乙二胺的环氧树脂只有大约半小时的使用期,所以应及时敷用。

表III-1-3 环氧树脂胶的配方

修 理 外 壳		修 理 胶 盖	
配 方 名 称	重 量 比 (%)	配 方 名 称	重 量 比 (%)
环氧树脂	56.7	环氧树脂	56.2
乙 二 胺	5.6	乙 二 胺	5.6
炭 黑	1.9	炭 黑	8.42
胶 木 粉	36.4	胶 木 粉	11.24
		电 瓶 壳 粉	18.54

2. 修补工艺

(1) 局部加热裂纹处，待变软后用小刀将裂纹表面铲成一沟槽，再在裂纹端头钻一约 4 毫米的止裂孔。

(2) 用刀片将调好的胶塞入修补处的沟槽内，涂平后在表面贴张纸。经半小时，送入 40~60℃ 烘箱内烘 2~3 小时，以加速固化过程。

(3) 待固化后撕去贴纸，修整表面。

(二) 用石棉沥青混合剂修补

1. 修补材料

(1) 密封蓄电池盖的旧沥青(该沥青系用 75% 石油沥青、11% 石油炭黑、14% 机油制配而成)。

(2) 旧蓄电池壳，在碱水中去酸后冲净，然后加以干燥并研碎，用直径 0.2 毫米的孔筛去粗。

(3) 松香，碎成粒度不大于 10 毫米的颗粒。

(4) 普通石棉，烘干后检去杂物，筛掉尘土，用手撕碎。

所有上述各种配料，必须保持清洁干燥，以免影响修补质量。

2. 修补材料的配制

(1) 先将 45% 的沥青封料放在砂锅中熔化，温度控

制在 $140\sim 160^{\circ}\text{C}$ ，而后加入 22% 的松香，并用木棒不断搅动。待松香熔化、温度升到 $170\sim 180^{\circ}\text{C}$ 时，再慢慢将 20% 的电池壳粉和 13% 的石棉粉均匀加入，并边加边搅。

(2) 各种材料加完后，继续熔炼一小时，然后将熔液倒入瓷制 V 形槽内冷凝成形，以备使用时容易粉碎和保管。在整个熔炼过程中，温度不得超过 180°C ，并应使各种材料均匀。

3. 修补工艺

(1) 先将修补材料加以粉碎，粒度为 8~10 毫米，放入砂锅中熔化，升温要缓慢。当温度升到 $160\sim 180^{\circ}\text{C}$ 时即可应用。

(2) 将待修补的电池壳用碱水去酸，并冲洗干净、晾干。

(3) 用喷灯加热裂纹处，使之变软（温度到 $70\sim 80^{\circ}\text{C}$ ）。

(4) 用刀子沿裂纹开成 $90^{\circ}\sim 120^{\circ}$ 的 V 形槽，其深度为壁厚的 $1/2$ ，并用锉刀使其表面粗糙。然后用丙酮擦拭槽的表面，待丙酮干后，再将壳体温度重新加热到 $70\sim 80^{\circ}\text{C}$ 。

(5) 浇入已经加温的修补材料，待材料冷却到 $80\sim 90^{\circ}\text{C}$ 时，轻轻按平修补处（壳体里面的修补也采用同样方法），然后锉平表面。

五、极板硫化的处理

极板硫化是缩短蓄电池使用寿命的常见故障。将极板上粗而硬的硫酸铅，通过一定的手段再变成松软细晶粒的硫酸铅，以恢复蓄电池电化学反应的正常反应速度，保持应有的容量，称之为去硫处理。