

# 拖拉机修理工作手册

## 第四篇 电气设备修理

《拖拉机修理工作手册》

编辑委员会编著

农业出版社

拖拉机修理工作手册  
第四篇 电器设备修理

《拖拉机修理工作手册》编辑委员会编著

农业出版社

拖拉机修理工作手册

**第四篇 电气设备修理**

《拖拉机修理工作手册》编辑委员会编著

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 通县高阳印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 16.75印张 414千字  
1987年5月第1版 1987年5月北京第1次印刷  
印数 1—2,900册

统一书号 15144·700 定价 3.50元

## 前 言

为了提高拖拉机修理质量，加强修理的科学性，原农林部农业机械化管理局邀请部分省农机修理主管部门和有关院校、研究所的同志，组成了编辑委员会，编著《拖拉机修理工作手册》一书。后随机构变动，由原农机部中国农业机械化服务总公司继续组织完成编著工作。

本书是资料性的工具书。搜集了社会保有量较多的东方红-75、东方红-54、东方红-40、东方红-30、东方红-28、东方红-20、丰收-37、丰收-35、丰收-27、铁牛-55、上海-50、东风-50、泰山-50、泰山-25、工农-11、东风-12、518-12等十七种拖拉机有关数据和资料。

全书共分七篇：第一篇，基础知识；第二篇，拖拉机发动机、底盘修理；第三篇，燃油供给系统修理；第四篇，电器设备修理；第五篇，液压悬挂系统修理；第六篇，恢复工艺；第七篇，修理工具和设备。各篇紧密结合我国修理工作实际，可供农机修理工作者、修理技工、工程技术人员在生产中进行查阅、参考；也可作为大、中专院校学生专业课的辅助材料。全书将分册出版。

《手册》承蒙河北、山西、辽宁、吉林、黑龙江、安徽、福建、江西、四川、贵州、陕西等省农机(机械)局的大力支持和部分有丰富经验的教授、讲师、工程师等工程技术人员参加资料搜集、编写、审稿工作。

《手册》的编写大纲，由北京农业机械化研究所杨菽芬副教授拟稿，并主持讨论定稿。

基础知识篇，由成都农机学院薛兆栋副教授主编，吉林农业大学查洪庆、吉林省农业机械化学学校张贵中同志参加编著。

拖拉机发动机、底盘修理篇，发动机部分由江西共大易道根、丁淑继、胡健中同志参加编著；底盘部分由贵州省农机局张剑亭、胡志淮同志编著。全篇由张剑亭同志负责统一校订。

燃油供给系统修理篇，由安徽省阜阳农业机械化学学校李永裘同志主编。

电器设备修理篇，由陕西省汉中市农机修理运用研究所青克金同志主编。

液压悬挂系统修理篇，由河北农业大学邝扑生同志主编，赵秀义副教授审订。

恢复工艺篇，由黑龙江省农机修理研究所于丕涛同志主编。

修理工具和设备篇，由辽宁省铁岭地区农业机械化研究所聂国松同志主编。

此外，安徽农学院许光臻、福建农学院杨立楹同志以及各有关拖拉机厂提供了大量原始资料和数据。

参加各篇审阅的还有：北京农业机械化学院欧南发、王言根，华南农学院何国洪、萧肖，东北农学院副教授蔡心怡、辜宝鸿和马国林，镇江农机学院洪清池，黑龙江省农机修理研究所孟繁儒，沈阳农学院康桂珍，西北农学院国培光同志等。

对编写《手册》参加组织、编著、审阅等工作和提供资料的单位及同志表示感谢。

组织编写《拖拉机修理工作手册》一书，我们缺乏经验，难免存在一些不足之处，恳切希望广大读者批评指正。

《拖拉机修理工作手册》编辑委员会

# 目 录

<b>第一章 铅蓄电池的修理</b> .....	1
<b>第一节 蓄电池的常见故障及其主要原因</b> .....	1
一、极板的常见缺陷及其原因 .....	1
二、蓄电池的自行放电过大及其原因 .....	2
三、隔板的缺陷及其原因 .....	2
四、蓄电池连条损坏及其原因 .....	2
五、蓄电池壳破裂及其原因 .....	3
六、电池桩头氧化或折断 .....	3
<b>第二节 蓄电池的修前检查</b> .....	3
一、蓄电池壳体的检查 .....	3
二、电解液比重的检查 .....	4
三、蓄电池完好程度的检查 .....	5
<b>第三节 蓄电池的修理</b> .....	5
一、蓄电池的拆卸 .....	5
二、蓄电池的修理 .....	6
三、蓄电池的装配 .....	9
<b>第四节 蓄电池的充电</b> .....	11
一、电解液的配制 .....	12
二、充电方法 .....	13
三、充电方式 .....	15
四、蓄电池容量检查 .....	16
<b>第五节 充电设备</b> .....	17
一、电动机——直流发电机组 .....	17
二、整流设备 .....	18
<b>第二章 直流发电机和调节器的修理</b> .....	23
<b>第一节 直流发电机的常见故障及其原因</b> .....	23
<b>第二节 直流发电机的检查</b> .....	24
一、直流发电机修前的检查 .....	24
二、直流发电机解体后的部件检查 .....	26
<b>第三节 直流发电机的修理</b> .....	30
一、磁场线圈的修理 .....	30
二、电枢的修理 .....	32
三、发电机机械部分损坏的修理 .....	33
<b>第四节 直流发电机的装配要求和试验</b> .....	39
一、直流发电机装配的技术要求 .....	39

二、发电机修后的试验规范 .....	39
第五节 直流发电机调节器的检查、修理与调整 .....	40
一、调节器的检查和修理 .....	40
二、调节器的调整 .....	43
三、调节器的代用 .....	45
第六节 直流发电机和调节器综合故障现象及检查方法 .....	45
<b>第三章 永磁交流发电机的修理</b> .....	<b>50</b>
第一节 永磁交流发电机的常见故障现象及其产生原因 .....	50
一、输出电压过低 .....	50
二、发电机过热 .....	50
第二节 永磁交流发电机的检查和修理 .....	50
一、永磁交流发电机的检查 .....	50
二、永磁交流发电机的修理 .....	51
第三节 永磁交流发电机的安装技术要求及试验 .....	55
一、发电机的安装顺序与技术要求 .....	55
二、永磁交流发电机修后的检查性试验 .....	55
<b>第四章 硅整流发电机及其调节器的修理</b> .....	<b>57</b>
第一节 硅整流发电机电源系统常见故障及其原因 .....	57
第二节 硅整流发电机的修前检查 .....	58
一、硅整流发电机的修前整体检查 .....	58
二、硅整流发电机部件检查 .....	59
第三节 硅整流发电机的修理 .....	62
一、激磁线圈的修理 .....	62
二、定子线圈的修理 .....	63
三、轴承座孔和滑环的修理 .....	66
第四节 硅整流发电机的装配与修后测试 .....	66
一、装配程序与注意事项 (以 JF01C型发电机为例) .....	66
二、修后试验 .....	67
第五节 硅整流发电机调节器的修理 .....	67
一、硅整流发电机配振动式调节器的检查和修理 .....	67
二、振动式调节器的调整、试验 .....	68
三、晶体管调节器的检查和修理 .....	69
四、晶体管调节器的调整 .....	72
五、硅整流发电机及晶体管调节器使用注意事项 .....	72
<b>第五章 起动电动机的修理</b> .....	<b>75</b>
第一节 起动电动机的常见故障及其产生原因 .....	75
一、起动电动机不能运转 .....	75
二、起动机能转动,但功率不足,带不动发动机 .....	76
三、起动机工作正常,但主机转速不高 .....	77
四、起动后,电动机齿轮和飞轮齿圈分离不开 .....	77
五、电动机不能停止转动 .....	77

六、电动机齿轮与飞轮齿圈接合不上 .....	77
七、电动机空转 .....	79
八、电动机齿轮与飞轮齿圈分离过早 .....	79
九、电动机齿轮齿长磨损不一致 .....	79
十、主开关电磁吸引线圈断路和短路 .....	79
<b>第二节 起动电动机的检查</b> .....	<b>80</b>
一、磁场线圈的检查 .....	80
二、电枢线圈的检查 .....	80
三、电磁开关的检查 .....	80
四、单向接合器的检查 .....	81
<b>第三节 起动电动机的修理</b> .....	<b>82</b>
一、磁场线圈的修理 .....	82
二、电枢绕组的修理 .....	82
三、电枢绕组重绕工艺 .....	85
四、电磁开关的修理 .....	89
五、电枢轴各铜套的修理和更换 .....	92
六、单向接合器的修理 .....	92
<b>第四节 起动电动机的装配要求、调整和试验</b> .....	<b>93</b>
一、主要装配技术要求 .....	93
二、调整 .....	93
三、起动电动机修后检查性试验 .....	94
<b>第五节 JK-270 型电压转换开关的故障与检修</b> .....	<b>96</b>
一、JK-270型转换开关的故障及其原因 .....	96
二、JK-270型开关修前的检查 .....	97
三、转换开关的修理 .....	98
四、转换开关检修后的接线 .....	100
五、起动转换开关的代用 .....	100
<b>第六章 磁电机的修理</b> .....	<b>101</b>
<b>第一节 磁电机的常见故障及其原因</b> .....	<b>101</b>
<b>第二节 磁电机部件的检查和修理</b> .....	<b>101</b>
一、断电器弹簧和触点的检查与修理 .....	101
二、感应线圈的检查与修理 .....	102
三、电容器的检查与处理 .....	103
四、永磁转子的磁力检查和充磁 .....	103
五、配电器的检修 .....	104
六、驱动部分和加速器的检修 .....	104
<b>第三节 磁电机的装配和调试</b> .....	<b>105</b>
一、磁电机装配的技术要求 .....	105
二、磁电机的调整 .....	106
三、磁电机的试验 .....	107
<b>第七章 其它电器设备的检修</b> .....	<b>108</b>



第一节 蓄电池点火装置主要部件的检修 .....	108
一、蓄电池点火系常见故障现象及检查判断方法 .....	108
二、蓄电池点火装置主要零件的检修 .....	109
第二节 电预热设备的修理 .....	111
一、YR-07及YR-07A型电磁式火焰预热器的检修 .....	111
二、丰收型(YR01)及201型电热式火焰预热器的修理 .....	113
三、预热器的主要技术性能 .....	114
第三节 信号装置的检修 .....	115
一、电喇叭的故障及其检修 .....	115
二、电热式闪光继电器的检修 .....	116
三、制动信号灯开关的检修 .....	117
四、脚踏变光开关的检修 .....	118
第四节 仪表的检修 .....	118
一、电流表的修理 .....	118
二、电热式机油压力表和传感器的检修 .....	119
三、电热式水温表的检修 .....	121
四、燃油表及其传感器的检修 .....	122
五、车速里程表的检修 .....	123
第五节 电动刮雨器的检修 .....	124
一、电动刮雨器常见的故障及其检查 .....	124
二、电动刮雨器的修理 .....	124
第六节 晶体管电动汽油泵的检修 .....	125
第八章 拖拉机汽车电器设备总线路 .....	127
第一节 导线的选择、安装及线路的检查 .....	127
一、导线的选择 .....	127
二、电系导线装配注意事项 .....	131
三、线路断路、搭铁短路的检查 .....	131
第二节 拖拉机汽车电器设备总体线路分析 .....	132
一、电源电路 .....	132
二、起动预热电路 .....	134
三、点火电路 .....	136
四、仪表电路 .....	137
五、照明及信号装置电路 .....	138
第三节 几种国产拖拉机及汽车电器设备电路图及线束图 .....	140
一、东方红-75/54型拖拉机电器设备线路图和线束图 .....	140
二、东方红-40型拖拉机电器设备线路图和线束图 .....	144
三、东方红-30型拖拉机电器设备线路图和线束图 .....	148
四、东方红-28型拖拉机电器设备线路图和东风-28型拖拉机电器设备线路图和线束图 .....	153
五、东方红-20型拖拉机电器设备线路图和线束图 .....	160
六、铁牛-55型拖拉机电器设备线路图和线束图 .....	165
七、铁牛-55D型拖拉机电器设备线路图和线束图 .....	169
八、上海-50型拖拉机电器设备线路图和线束图 .....	173

九、东风-50型拖拉机电器设备线路图和线束图 .....	181
十、泰山-50型拖拉机电器设备线路图和线束图 .....	185
十一、泰山-25型拖拉机电器设备线路图和线束图 .....	191
十二、丰收-37型拖拉机电器设备线路图和线束图 .....	194
十三、丰收-35型拖拉机电器设备线路图和线束图 .....	197
十四、丰收-27型拖拉机电器设备线路图和线束图 .....	202
十五、东风-12、工农-11、工农-12等型拖拉机电器设备线路图 .....	204
十六、解放牌汽车电器设备线路图和线束图 .....	206
十七、跃进牌汽车电器设备线路图和线束图 .....	210
十八、东风牌汽车电器设备线路图和线束图 .....	217
十九、北京-130型汽车电器设备线路图和线束图 .....	222
<b>附 录</b> .....	<b>229</b>
附录一 起动用铅蓄电池类型、规格及外形尺寸 .....	229
附录二 直流发电机的技术性能 .....	232
附录三 直流发电机调节器的性能规格 .....	234
附录四 永磁交流发电机的性能规格 .....	236
附录五 国产硅整流发电机规格及性能 .....	237
附录六 硅整流发电机用调节器规格及性能 .....	238
附录七 国产起动机主要技术数据 .....	239
附录八 国产磁电机型号规格 .....	242
附录九 分电器主要技术数据 .....	243
附录十 点火线圈规格及性能 .....	245
附录十一 国产火花塞主要技术数据 .....	246
附录十二 汽车用电容器规格及性能 .....	246
附录十三 汽车大灯规格及性能 .....	247
附录十四 汽车灯泡规格及性能 .....	247
附录十五 拖拉机车灯规格 .....	251
附录十六 电喇叭规格及性能 .....	252
附录十七 喇叭继电器规格及性能 .....	254
附录十八 闪光继电器规格及性能 .....	254
附录十九 电流表规格及性能 .....	254
附录二十 机油压力表规格及性能 .....	255
附录二十一 水温表规格及性能 .....	256
附录二十二 汽(柴)油表规格性能 .....	257
附录二十三 车速里程表规格性能 .....	258

## 第一章 铅蓄电池的修理

根据蓄电池内部电解液和电极所用物质的不同，蓄电池可分为酸性和碱性两种。酸性蓄电池的电解液是稀硫酸（硫酸和水的混合物），电极是用铅的氧化物制成的，正极板是棕色二氧化铅（ $\text{PbO}_2$ ），负极板是青灰色海绵状铅（ $\text{Pb}$ ），故酸性蓄电池又称铅蓄电池。碱性蓄电池的电解液是氢氧化钾（ $\text{KOH}$ ）水溶液，其正极板是氢氧化镍 [ $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ]，负极板是铁（ $\text{Fe}$ ）或镉（ $\text{Cd}$ ），故分别称为铁镍或镉镍蓄电池。

目前，内燃机上所用蓄电池都是铅蓄电池，故本章只讲铅蓄电池的修理。

### 第一节 蓄电池的常见故障及其主要原因

蓄电池在使用过程中，技术性能会逐渐下降，这是正常现象。但在正常使用情况下，若蓄电池很快失去工作能力，便说明有了故障。有的故障，如壳体破裂、封料变质和裂缝、连条损坏、桩头松动或折断等，在外部可以看见。有的故障，如极板弯曲、硫化等，外部看不见，必须拆开检查修理。

蓄电池的常见故障及其主要原因如下。

#### 一、极板的常见缺陷及其原因

1. 活性物质脱落：活性物质脱落后的表现是电解液混浊、蓄电池容量降低。

活性物质脱落的原因有：

- (1) 过度充电。
- (2) 电解液过浓。
- (3) 电解液不清洁，含有杂质。
- (4) 极板质量不好，活性物质与栅架结合不牢。
- (5) 电池冻结。
- (6) 电池常期在高温下工作，造成极板膨胀。

2. 极板弯曲：极板弯曲的原因有：

- (1) 过量充电和放电。
- (2) 电解液不足，极板经常露出液面。
- (3) 电解液过浓。
- (4) 经常充电不足或放电后长时间未充电。
- (5) 贮存电池时，未补充充电。
- (6) 制造时活性物质涂敷得不均匀或成型处理不当。

3. 极板硫化：极板硫化后，电池起动性能变坏，电解液比重降低。放电时，电压降很大；充电时，电压升高很快，并冒气泡。极板抽出检查时，正极板呈淡褐色，负极板呈灰白色。

造成极板硫化的原因是：

- (1) 蓄电池经常充电不足或大量放电后长期未进行补充充电。
- (2) 电解液不足，极板上部经常露出液面。
- (3) 电解液比重过大或温度过高。
- (4) 蓄电池带电存放时，未定期补充充电。

4. 正极栅架腐烂：原因是：

- (1) 使用时间过长，电化学腐烂。
- (2) 电解液过浓。

5. 极板极性变换（又称变极或转极）：单格变极后，容量明显下降。用电压表检查单格电压时，指针向相反方向摆动。抽出极板检查时，极板颜色异常。有时活性物质大量脱落，极板弯曲。

极板极性变换的可能原因是：

- (1) 各单格电池的电解液比重不一致，比重低的易变极。
- (2) 电解液不纯，或进入了导电杂质，造成过大的自行放电，使其容量大大降低。
- (3) 蓄电池长期放置不用，放置前未充足电，或放置中未定期补充充电。

## 二、蓄电池的自行放电过大及其原因

蓄电池放置不用时，逐渐失去电量的现象叫自行放电。一般规定蓄电池一昼夜自行放电率不超过额定容量的1—2%为正常，若超过此允许值，即表示蓄电池自行放电过大。

自行放电过大的原因可能是：

1. 蓄电池内部进入杂质，且极板本身就含有微量杂质，使电池轻微放电。
2. 蓄电池表面脏污。
3. 脱落的活性物质使蓄电池局部短路。
4. 电解液不纯。
5. 隔板局部损坏。

## 三、隔板的缺陷及其原因

隔板缺陷主要是四个角磨损和折断，以及穿透。

隔板损坏的原因是：

1. 装极板组时，极板、隔板放置不齐，露出部位易折断。
2. 电解液温度过高，比重过大，使隔板受到严重腐蚀。
3. 隔板质量不佳。
4. 极板组固定不牢，由于碰撞或摩擦而损坏。

## 四、蓄电池连条损坏及其原因

1. 焊接不牢。
2. 连条中含锡量过多（超过8%）。
3. 搬运或装配时把连条当手把而提坏。

## 五、蓄电池壳破裂及其原因

壳体破裂严重时，电解液流出，从外部很容易发现。

壳体破裂的主要原因是：

1. 蓄电池在车上未固定牢，由于震动而颠裂壳体。
2. 蓄电池加液盖上的气孔不通，充电过程中产生的气体将壳体胀裂。
3. 寒冷地区，冬天对蓄电池维护不好，电解液冻结，将壳体胀裂。

## 六、电池桩头氧化或折断

桩头氧化的原因是电池盖表面的水电解时，正极上产生氧气，使桩头氧化。

桩头折断的原因是：

1. 桩头焊接不牢。
2. 桩头用铅含锡过多。
3. 桩头和蓄电池盖板装配不好。

## 第二节 蓄电池的修前检查

送修的蓄电池，修前应进行检查，以便确定故障的部位，修理内容和修理方法。

### 一、蓄电池壳体的检查

#### (一) 外壳破裂的检查

外壳破裂严重时，可直接观察出来，但细小裂纹，不易看出，可用打气法或高压电检查。

1. 用打气法检查壳体裂纹：将蒸馏水加到超过极板高度，把特制的塞子装在电池的加液孔上（塞子上有一个单向阀门），用打气筒向单格电池打气，压力达到1.5—2个大气压后，观察壳体，如有裂纹，电解液会从裂纹处漏出。

2. 用高压电检查壳体裂纹：当蓄电池壳体底部有裂纹，而裂纹又被极板脱落的活性物质堵塞时，用打气法是检查不出来的。因此，检查小裂纹时，最好用高压电检查。具体办法是：用磁电机或万能电器试验台上的火花塞试验仪所产生的高压电为电源。检查仪上有两处并联放电装置（见图4—1—1）。一处是具有标准间隙的三针放电极，另一处是检查触针。用检查触针沿蓄电池壳表面移动，若三针放电极不断跳火，说明壳体无裂纹；若移到某处，三针放电极不跳火，而火花在检查触针处跳过，该处便有裂纹。

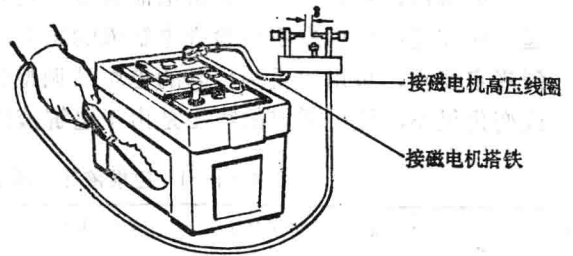


图4—1—1 用高压电检查蓄电池壳体裂纹

#### (二) 蓄电池壳体内壁破裂的检查

检查方法有以下两种。

1. 测量电压法 (见图4—1—2): 蓄电池应在无负荷的情况下进行检查。在蓄电池上接一电压表, 根据电压表的读数, 便可确定蓄电池各格间的间壁是否破裂。如一只6伏蓄电池, 若电压表读数不足6伏而只有4伏, 表明可能有一个间壁破裂。若电压表读数仅有2伏, 则表明有两个间壁破裂。

上述方法, 只能检查极板和隔板未坏的蓄电池。若极板和隔板损坏, 则蓄电池已无电压或电压很低, 便无法检查。此时, 应将极板拆除, 洗净电池壳, 用下述交流电压法进行检查。

2. 交流电检查法 (如图4—1—3): 在一个能装下整个蓄电池壳的容器内, 盛入稀硫酸溶液, 把被检查的蓄电池壳体洗干净后放入容器内, 蓄电池壳内加入同样比重的稀硫酸溶液, 液面距外壳上缘约15—20毫米 (壳内外液面应一样高)。将220伏交流电源一端插入容器内的稀硫酸溶液中, 另一端通过一个量程为300伏左右的交流电压表后插入蓄电池壳内。电源接通后, 若电压表的指针无偏转, 说明外壳体是好的, 否则便有裂纹。

也可用前述检查外壳的高压电法进行检查。拆开蓄电池, 洗净外壳。检查时, 一个检查触针放在壳内或间壁的一面, 另一触针在壳外或间壁另一面移动, 若在某处三针放电极不跳火, 触针处跳火, 则跳火处有裂纹。

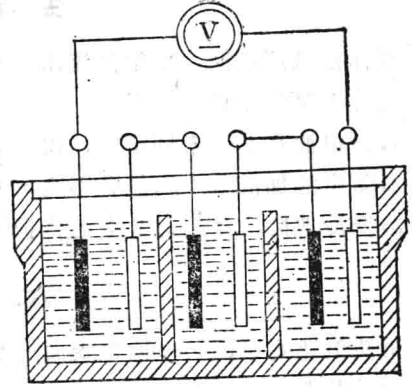


图4—1—2 用测量电压法检查内壁破裂

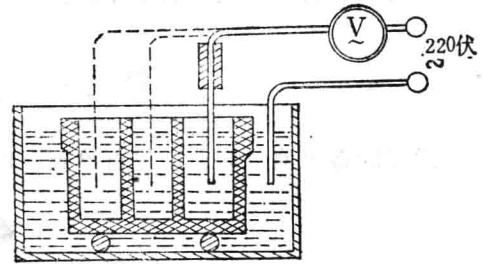


图4—1—3 用交流电检查蓄电池壳

## 二、电解液比重的检查

电解液比重过低, 会使蓄电池容量不足和起动机性能变坏。为确定故障是否由电解液所引起, 应在充电过程中不断检查电解液的比重, 若比重不断上升, 但在电解液“沸腾”时达不到规定要求, 可用比重为1.40的电解液调整到标准比重, 再进行充电。此时比重不发生变化或变化很小, 便可断定故障不是由于电解液比重过低而引起的。

表4—1—1 电解液比重同放电率和气温关系 (在15°C时)

放电率	气温		冬季气温在-40°C的地区		冬季气温在-40—-30°C的地区		冬季气温在-30—-20°C的地区		冬季气温在-20—0°C的地区		冬季气温在0°C以上的地区	
	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季
全充电时	1.31	1.27	1.29	1.26	1.28	1.25	1.27	1.24	1.24	1.24	1.24	1.23
放电25%	1.27	1.23	1.25	1.22	1.24	1.21	1.23	1.20	1.20	1.20	1.20	1.19
放电50%	1.23	1.19	1.21	1.18	1.20	1.17	1.19	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16
放电75%	1.19	1.15	1.17	1.14	1.16	1.13	1.15	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12
全放电时	1.15	1.12	1.13	1.10	1.12	1.10	1.11	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09

充足电后放置或使用中的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4—1—1。

### 三、蓄电池完好程度的检查

在充电结束后，用高率放电叉测量大电流放电时，各单格电池的端电压，根据电压值的大小和变化情况可以判断出单格电池极板的好坏。

测量时，刮净蓄电池桩头，将放电叉两触针紧贴在桩头上，动作要快，每次接触时间不要超过五秒钟，所测得的单格电池电压，在五秒钟以内能稳定在1.75伏以上者，说明该单格良好；如电压值低于1.5伏，但在五秒钟内尚能保持时，说明存电已不足，若在五秒钟内电压迅速下降，便说明该单格内有故障。另外，在测量时，同一蓄电池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。内部完好的单格电池的电压与放电程度的关系见表4—1—2。

表 4—1—2 单格电池电压与放电程度的关系

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

## 第三节 蓄电池的修理

蓄电池的修理一般分为小修和大修两种。小修内容主要是更换破裂的封料和加液孔塞，焊接损坏的桩头。极板硫化轻微时，还应进行去硫处理。当待修的蓄电池经充放电检查，容量不低于额定容量的90%时，就只做小修。小修时不必全部拆开蓄电池。

对蓄电池全面检查发现有壳体破裂、隔板损坏、极板严重硫化、活性物质脱落、单格短路、电池容量低于额定值的80%，且经多次充放电，容量仍达不到90%时，应大修。

### 一、蓄电池的拆卸

(一) 拆前放电 以不超过蓄电池额定容量的10%的放电电流放电到每单格电压降至1.7伏为止，放电方法可以用可变电阻或灯泡进行。如图4—1—4所示。

可变电阻 $R$ 的阻值和功率可按下述公式确定：

$$\text{阻值} = \frac{\text{蓄电池电压 (伏)}}{\text{放电电流 (安)}} \quad (\text{欧})$$

$$\text{功率} = \text{放电电流的平方} \times \text{阻值 (瓦)}$$

灯泡的额定电压与放电蓄电池的电压相同，所接入的灯泡数以放电电流的大小而定。

(二) 用清水冲洗蓄电池上盖和壳体，将电解液倒入玻璃的、陶瓷的或塑料的容器中。

(三) 拆卸连条 拆卸方法有：



1. 钻孔法：先在极桩与连条连接的中心位置冲眼，然后用直径14毫米左右的钻头把连条与极桩的连接部分钻掉，取下连条。

2. 熔化法：将蓄电池倒放在工作台上，用气焊枪或炭棒电极烧化连条与极桩的连接处，取下连条。

(四) 铲除上盖与壳体间的封口料。为此，可用喷灯火焰烤软或用电烙铁烫软封口料，然后用铲子铲除。

(五) 用手钳夹住两个单格电池的极桩，或用图4—1—5所示简易工具，将极板组由壳体内抽出来。

极板组抽出后，需稍许用力拿下蓄电池上盖。

(六) 将极板组放入装有净水的陶瓷、玻璃或塑料容器内，以防极板氧化加剧。

## 二、蓄电池的修理

(一) 极板硫化的处理 所谓极板硫化的处理（也称为去硫处理）指的是通过一定的手段和方法把极板上生成的粗大而坚硬的硫酸铅变成细微松软的硫酸铅，以恢复蓄电池正常容量。

去硫处理是一项较困难和麻烦的工作，应根据硫化程度，采取不同的方法。

极板硫化轻微时，可用小电流长时间充电方法，即按表4—1—8补充充电第二阶段电流的一半进行长时间的充电，直到蓄电池内产生大量气泡，电解液比重达到1.28左右时，即可正常工作。

硫化较重时，先将蓄电池以10小时放电率放电至终止电压，然后倒掉电解液，加入蒸馏水，用表4—1—8中补充充电的第二阶段充电电流的一半进行继续充电，待电解液比重升至1.15左右时，再按10小时放电率放至终止电压。然后再以原来充电电流进行充电，直到电解液比重不再上升时，调整电解液比重至1.28。再以10小时放电率放电至终止电压。当放电容量能达到额定容量的80%时，则表示恢复工作基本完成。若放电容量还很小，则可重复上述充放电过程，直到蓄电池性能恢复正常为止。

也可以用化学药剂处理硫化极板，具体方法是：将蓄电池以10小时放电率放电到单格电压为1.7—1.8伏，电解液比重为1.10—1.15为止，倒掉电解液，再用蒸馏水冲洗一次。用

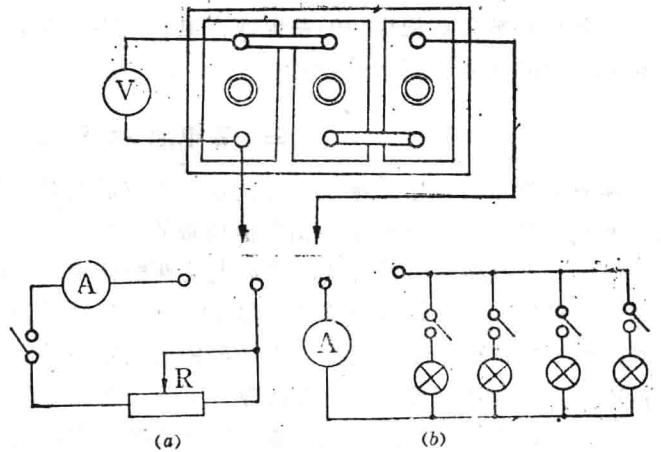


图4—1—4 蓄电池的放电方法

(a)用可变电阻放电 (b)用灯泡放电

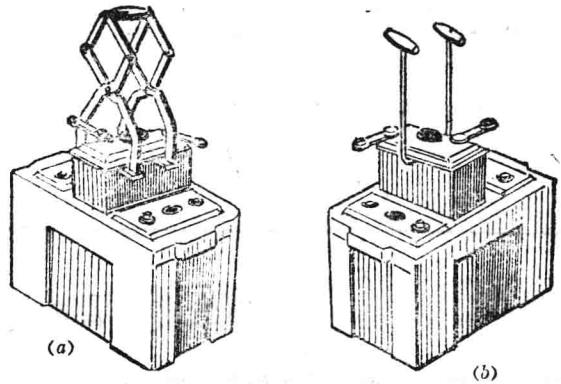


图4—1—5 拆极板组的专用工具

(a)用夹钳取出极板组 (b)用铁钩取出极板组



10%的碱水擦净蓄电池外壳和极桩。配制比重为  $1.11 \pm 0.04$  的电解液，每 1000 毫升加入 1—5 克化学纯碳酸钠，搅匀后加入蓄电池内，并使液面达到规定高度。用蓄电池额定容量  $1/20$  的电流充电。单格电池端电压超过 2.3 伏，电解液冒气泡并出现充电终了的现象时，减小充电电流。继续进行充电直至蓄电池电压和电解液比重在 4 小时内维持不变，电解液强烈“沸腾”时为止。

为了恢复蓄电池容量，在去硫充电结束后，再以 10 小时放电率放电，直放到单格电压达 1.7 伏左右为止，然后再以蓄电池额定容量值的  $1/10$  的电流分两个阶段进行第二次充电，直到容量基本恢复，便可使用。

(二) 连条和桩头连接处断裂的修理 修理的方法是用适当热源，对连条和极桩连接断裂处加热，使之融化成为一体。

1. 用蓄电池作电源焊接连条：在连条和极桩连接断裂处，钻一个直径为 12—14 毫米的孔，但不钻通。把焊接处用砂纸打磨干净。为防止爆炸，焊接前将电池塞盖打开。

将蓄电池的一根引线夹在被焊接连条上，另一引线接焊钳，焊钳上夹一直径为 5—7 毫米的炭棒（无标准炭棒时，可用一号干电池的中心电极代替）。焊接方法如图 4—1—6 所示，将炭棒与连条孔内壁接触，大电流通过时炭棒将烧红，高温的炭棒把连条熔化，当熔化的铅液和极桩连接后，把炭棒移到极桩上，使极桩熔化，再把填补用铅条插入孔内，使铅条、连条、极桩熔化的铅液融合在一起，逐渐把孔填满即可，焊完后应检查是否焊牢。

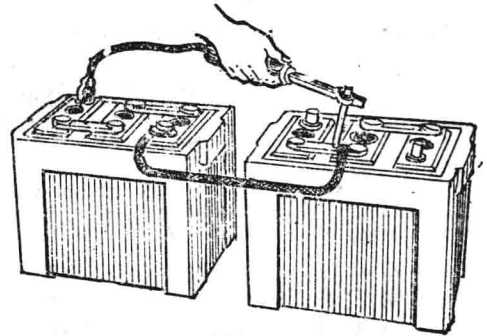


图 4—1—6 用炭棒电极焊接连条

2. 用低压交流电源焊接连条：用容量约 900—1000 伏安的变压器将 220 伏交流电压降为 8—12 伏，作为低压交流电源。电源一引线接要焊接的连条，另一引线接焊钳，焊钳上夹直径 5—7 毫米的炭棒进行焊接（如图 4—1—7）。具体办法与上述用蓄电池为电源的焊接法相同。

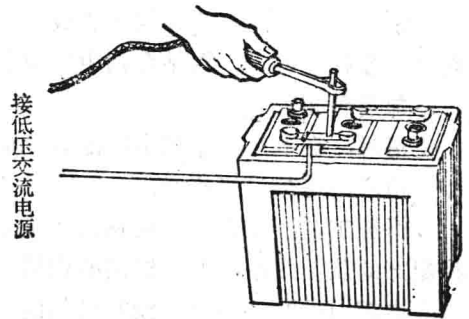


图 4—1—7 用低压交流电源焊接连条

电池桩头折断或烧损的修理：

1. 用浇铸法修理：将损坏的桩头锯平，中心钻一个  $\phi 5$  毫米的孔，孔深 15 毫米，用一个  $M6 \times 30$  的螺钉拧入孔内（起加固作用）。然后将浇铸的专用模具套在极桩上（图 4—1—8），模内放入少量松香，将熔化的铅液迅速倒入模内，冷却后取下模具即可。

2. 用熔焊法修理桩头：将模具套在清洗干净的坏桩头上，加热桩头至表面熔化，然后放入备用铅块，到模具填满为止，冷却后取下模具即可。

焊接热源用蓄电池、交流低压电源、汽油焊枪、氧—乙炔焰焊枪（用 5 号焊枪，氧气压力为 2 公斤力/厘米<sup>2</sup>，即 196133 帕）均可。

(三) 短路极板组的修理 经检查，若某单格极板短路，可单独取出修理，其工艺如