

● 高职高专汽车运用技术 **实训指导书**

# 汽车起动系 维修

朱建柳 主编



上海科学技术出版社

### 图书在版编目(CIP)数据

汽车起动系维修/朱建柳主编. —上海:上海科学技术出版社,2007.1

(高职高专汽车运用技术实训指导书)

ISBN 7-5323-8631-7

I. 汽... II. 朱... III. 汽车一起动系统—车辆修理—高等学校:技术学校—教学参考资料  
IV. U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 104863 号

上海世纪出版股份有限公司  
上海科学技术出版社 出版、发行

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

苏州望电印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 8

字数 160 000

2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月第 1 次印刷

印数 1—2 250

定价 18.00 元

---

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,  
请向工厂联系调换

## 内容提要

本书系“高职高专汽车运用技术实训指导书”之一。涉及的内容有：起动机零部件的检修、起动机的调整 and 性能测试、起动系常见故障部位判断、蓄电池常见故障诊断与检修、起动机自动保护线路故障的判断与维修、起动机运转故障的诊断与检修、起动机大修操作步骤、常见品牌汽车的起动系维修实例及典型汽车起动机维修技术标准等。

本书以职业能力为核心，以任务为学习单元，整合了所需要掌握的技能 and 知识点，淡化了理论和原理，图文并茂，实用性强。不但适合高职和中职院校作为教材使用，也适用于技术工人的继续教育。

# 《高职高专汽车运用技术实训指导书》丛书

## 编 委 会

(按姓氏笔画排序)

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 刘宇虹 | 汤定国 | 许 涛 | 张孝三 |
| 李春明 | 顾卫东 | 黄 虎 | 葛贤康 |

# 前 言

改革开放以来,我国经济持续高速发展,世界制造业不断向我国转移,中国已成为世界的制造中心。汽车制造业近 20 年来发展迅猛,从上世纪 80 年代中德合作生产桑塔纳至今,几乎所有国际名车厂商在我国都有了合作生产基地。同时,随着人民的物质生活水平日益提高,汽车已越来越多地走进了家庭,汽车消费市场越来越大。

目前,我国工科类职业院校大多设有汽车专业,培养汽车生产、维修、营销的第一线技术人才。此专业生源丰富,就业广阔,潜力厚实。但是,目前各职业院校在教学中大多采用大学本科院校使用的教材,与职业院校人才的培养方向存在着相当的不适应性,尤其是对于学生能力培养的实训指导书更是少之又少。2005 年,全国职业教育工作会议对职业教育提出了“以就业为导向”的办学要求,建立“以职业能力为核心”的职业教育课程体系,这一观点已被大家认同。鉴于上述情况,我们根据国内高职高专汽车专业教学的需要和特点,组织相关专家和教师编写了这套实训指导书,其特点是:

(1) 模块化教学:一本书即为一个学习模块,由若干个可操作的项目组成,使其具有最大的亲和性和灵活性。

(2) 目的明确:以学员为中心的编写模式,便于学员学习。将实训的时间、目的、要求、器材、步骤、考核要求和评分标准明确无误地告知学员,使学员掌握学习的主动权。

(3) 轻松学习:图文并茂、按实训步骤的编写方式,方便学员学习;最后的考评标准既方便了学员自我检查,又提高了学习的积极性。

(4) 一体化教学:每个项目最后都整合了与本项目相关的技能和知识点,极大地减少了学员学习各基础理论学科的负担,使“理论为实践服务”和“理论够用为好”成为可能,提高了教与学的效率和效果。学员既可以在项目开始前预习这些知识点,为即将实践的项目打好基础;也可在完成项目后复习这些知识点,从而更深刻地理解它们的工作原理。

(5) 适用面广:本套教材不但适用于高职高专院校、中职院校的教学,而且也适用于技术工人的继续教育。

本丛书在策划、编写和审稿过程中,得到了许多学校教师、行业专家的支持和帮助,特别是章锦鸣、印镇元审核了本丛书的大纲,在此深表感谢。

由于编写时间仓促,书中的错误和不完善之处在所难免,恳请广大师生提出宝贵的意见(电子邮箱:pebooks@163.com)。

编 者

2006 年 10 月

# 目 录

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 项目 1 起动机零部件的检修 (一)       | 1   |
| 项目 2 起动机零部件的检修 (二)       | 17  |
| 项目 3 起动机的调整              | 25  |
| 项目 4 起动机的性能测试            | 31  |
| 项目 5 起动系常见故障部位判断         | 43  |
| 项目 6 蓄电池常见故障诊断与检修        | 47  |
| 项目 7 起动机自动保护线路故障的判断与维修   | 51  |
| 项目 8 起动机不能起动运转的常见故障诊断与检修 | 55  |
| 项目 9 起动机运转无力的常见故障诊断与检修   | 58  |
| 项目 10 起动机运转空转的常见故障诊断与检修  | 61  |
| 项目 11 起动机运转有异响的常见故障诊断与检修 | 64  |
| 项目 12 起动机大修操作步骤          | 67  |
| 项目 13 桑塔纳汽车起动系维修实例       | 75  |
| 项目 14 上海通用别克轿车起动系维修实例    | 85  |
| 项目 15 丰田汽车起动系修实例         | 94  |
| 项目 16 本田雅阁轿车起动系维修实例      | 100 |
| 附 录 典型汽车起动机维修技术标准        | 114 |



# 项目1 起动机零部件的检修(一)

## 一、实训课时：4 课时

## 二、实训内容与目的

- (1) 掌握起动机各零部件的检查方法。
- (2) 掌握对定子总成的检查方法：定子绕组短路检查、定子绕组断路检查和定子绕组搭铁检查。
- (3) 掌握对转子总成的检查方法：电枢绕组断路的检查、电枢绕组短路的检查、电枢绕组搭铁的检查、换向器及电枢轴的检查。
- (4) 掌握对电刷总成的检查方法：电刷高度的检查和电刷架的检查。

## 三、技术标准与要求

- (1) 换向器对轴颈的同轴度误差应不大于 0.10mm，电枢铁心外圆表面的跳动量应不大于 0.15mm，换向器表面的跳动量应不大于 0.05mm。
- (2) 经车削或修整后的换向片，径向厚度不得小于 2.0mm。
- (3) QD1211 型起动机滚柱式离合器的扭矩为 25.5N·m，摩擦式离合器的扭矩为 117.7~176.5N·m，321 型起动机的扭矩为 15.68N·m，308 型起动机的扭矩为 25.49N·m。

## 四、实训器材

- (1) 电枢感应仪 1 台。
- (2) 万用表 1 只。
- (3) 交流试灯 1 支。
- (4) 百分表 1 只。
- (5) 起动机 1 台。

## 五、实训步骤

### (一) 定子总成的检修

#### 1. 常见故障

定子绕组(磁场绕组)有无短路、断路与搭铁故障等。



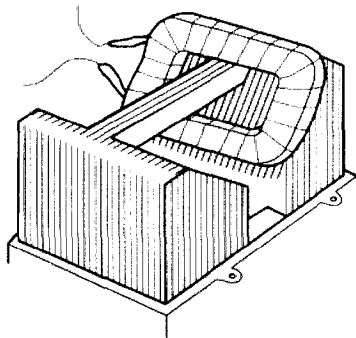
## 2. 故障检修方法

首先进行外观检查,仔细查看绝缘是否烧焦,各线头连接处是否脱焊松动。若外观正常,再作内部检查。

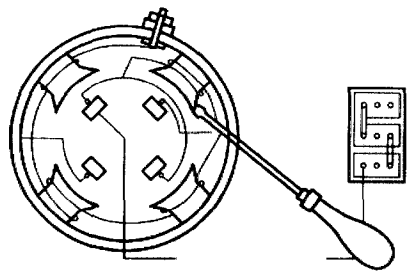
(1) 定子绕组短路的检查方法一:用电枢感应仪检查。将绕组拆下来,用一根铜棒穿过绕组放在电枢感应仪上,如图 1-1a 所示。给电枢感应仪通电 3~4min,观察绕组是否过热。若绕组发热,说明该绕组匝间有短路;反之,说明绕组良好。

如果短路发生在线圈的表面,只要从外壳上拆下磁极,再从磁极上拆下线圈,找出露线点,包以绝缘带并涂漆,待晾干后即可装复使用。如果是匝间短路故障,一般是因线圈过热,将绝缘层烧焦所致。定子绕组一般是用扁铜带与绝缘纸带相间盘卷成的一个盘形线圈,在剥去外面包扎的绝缘布后,即可看到夹在铜带之间的绝缘层。若某段纸层已烧焦,短路点即在烧焦处。如果仅在局部烧焦,可将其刮除,插入绝缘纸;如果烧焦面积较大,可将线圈放在火中烧至微红,然后浸入清水中冷却,最后握住盘形线圈的外圈和中心圈,把中心圈拉出,拉成锥形弹簧的形状,逐圈刮除烧焦的绝缘层。将绝缘纸(或医用胶布)剪成与铜带同宽或略微宽点,从内圈开始沿铜带表面贴敷,形成新的绝缘层。再用白纱布包好外层,经检查确认无匝间短路后,即可作浸漆处理,烘干后可装复使用。

(2) 定子绕组短路的检查方法二:在定子绕组的磁场接线柱与绝缘电刷间加上 2V 的直流电压,即可用蓄电池一个单格的直流电源来进行检查,如图 1-1b 所示。用起子(螺丝刀)的金属部分进行磁性检验,即将起子放在每个磁极上,检验各磁极的吸力是否相同,若相同,则说明定子绕组匝间无短路。若某一磁极吸力很小或基本不吸,说明该磁场绕组匝间有短路。



(a) 用电枢感应仪检查



(b) 用蓄电池检查

图 1-1 定子绕组匝间短路检查

(3) 定子绕组断路的检查:因定子绕组导线横截面积比较大,所以导线中间一般不会发生断路现象。断路一般发生在绕组的两个接头处,多是绕组引出线头脱焊或假焊所致。

首先检查接头处外观,用手轻摇接头处,就可以发现是否断路。



用万用表的欧姆档( $R \times 1\Omega$ 档),测量定子绕组的端子与绝缘电刷间的电阻值。若阻值为零,说明绕组良好,无断路;若阻值为无穷大,说明定子绕组断路,应对断路处重新焊接。

(4) 定子绕组搭铁的检查方法一:用交流试灯检查,按图 1-2a 所示的电路接线,即使用一支交流试灯,将其一端与起动机接线柱相接,另一端接交流电源,交流电源的另一端接起动机外壳。若定子绕组与外壳的绝缘状况良好、无搭铁故障时,此试灯不亮;否则,即表明定子绕组搭铁。

(5) 定子绕组搭铁的检查方法二:用万用表的( $R \times 10k\Omega$ 档),测量起动机磁场接线柱与外壳之间的电阻,如图 1-2b 所示。若电阻值为无穷大,说明磁场绕组绝缘性能良好;若阻值很小,接近于零,说明磁场绕组有搭铁之处。

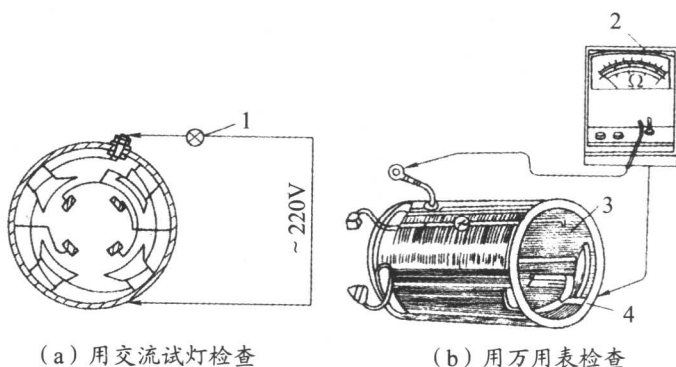


图 1-2 定子绕组搭铁检查

1-试灯; 2-万用表; 3-定子绕组; 4-定子外壳

## (二) 转子总成的检修

### 1. 常见故障

电枢绕组断路、电枢绕组短路、电枢绕组绝缘性能差。

### 2. 故障检修方法

(1) 电枢绕组断路的检查:电枢绕组断路故障通常发生在绕组与换向片的焊接处,只要仔细观察,一般都能发现。电枢是否断路通常可通过直接观察来加以判定。断路常常是由于转动时间过长、电枢短路或接铁,使起动机过热,导致导线熔断或焊头脱落。松动或损坏的焊头可使用松脂心焊料重新焊接。如图 1-3 所示为用蓄电池和测试灯测试电枢绕组。将一根引线与磁场电刷接触(绝缘的),另一根与起动机壳体接触,此时测试灯不亮或欧姆表指针为无穷大;否则说明线圈接铁。

许多电枢可用探针在测试仪上进行测试。测试仪通电后,用探针接触相邻的整流片,如果测试仪上的电流表指针不动,说明电枢线圈断路。因为在正常情况下,测试仪产生的交变磁场能使电枢绕组产生电流,但电流表显示的电流大小并无明确规定。只要电流表显示两个整流片之间有电流通过,就说明线圈无断路故障,测



试时应每一对整流片进行测试,也可用万用表的  $R \times 1\Omega$  档检测,如图 1-4 所示。将万用表的两表笔接触换向器上两个相对称的换向片,若电阻为零,说明电枢绕组无断路,否则说明有断路之处。

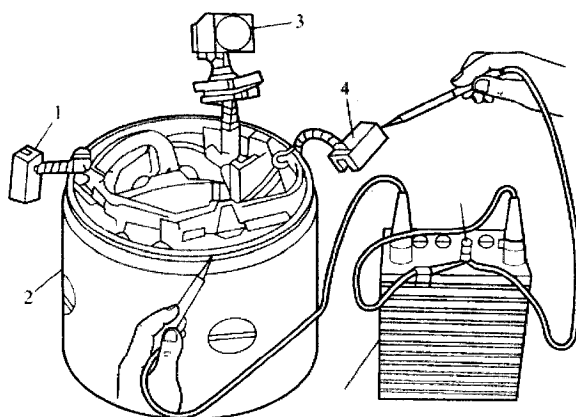


图 1-3 用蓄电池和测试灯测试电枢线圈

1、4—磁场电刷; 2—磁场线圈壳体; 3—电磁线圈引线

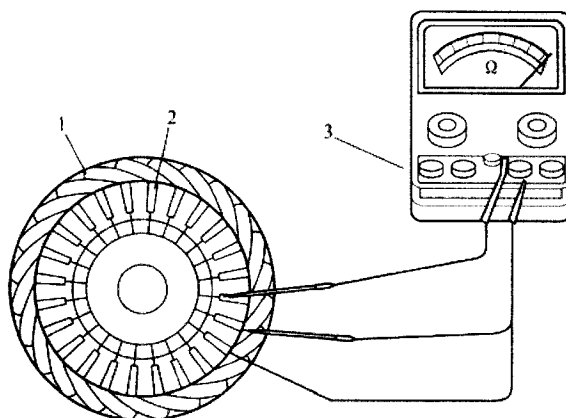


图 1-4 用万用表检查电枢绕组断路

1—电枢转子; 2—转向器; 3—万用表

有时因线圈下层被上层遮掩,不易确定断路位置,可用以下方法来确定。先用两条医用胶布带分别贴在换向器和转子铁心的圆柱面上,给各片的槽编好顺序号,在每个号下面的两空格里,填入与本片直接相接的两个换向片号。例如,解放 CA10B 汽车 315B 型起动机 的电枢绕组采用波绕方式,其换向片接线关系如表 1-1 所示。1 号换向片嵌入槽里下层线,通过 1 号槽(底线)与 12 号换向片相接,相嵌的上层线则与 13 号换向片相接,于是 1 号片下面填 12、13; 2 号片则与 13、14

号片相接,在2号片下面填入13、14。然后把电枢任意一个线圈的端头从换向片上撬下来,即人为造成一处断路,然后用万用表测试,按表中所列的关系分别测试1-12、1-13、2-13、2-14等,如果测得两处或多处断路,除去人为造成的一处就是要寻找的。然后再把找到的故障和人为开路处分别焊牢即可。表1-2是QD124型起动机换向片接线关系表。

表1-1 解放CA10B汽车315B型起动机换向片接线关系

| 片号    | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 与上行片号 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 |
| 相接的片号 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |

表1-2 QD124型起动机换向片接线关系

| 片号      | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 与上行片号   | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 片号相接的片号 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |

(2) 电枢绕组短路的检查:用线圈短路测试仪(电枢感应仪)能准确地进行测试。线圈短路测试仪实质上是一个由110V电源供电,类似V形电磁铁的装置,在它的气隙中可产生50Hz的交变磁场。当线圈短路测试仪接上电源并打开开关时,气隙中的交变磁场就通过电枢线圈,并在其中产生交变电流。将电枢绕组总成放在线圈短路测试仪(电枢感应仪)的V形铁上,把一薄钢片(如钢锯条)沿平行于电枢轴轴线的方向放在电枢顶部的铁心槽上,如图1-5所示。接通线圈短路测试仪(电枢感应仪)的电源,用手转动电枢绕组总成。若转动过程中,钢片在某个铁心槽内与钢片接触时产生振动,并发出蜂鸣声,说明该槽中的绕组有短路之处。当转动一周,发现在转子相互对称的四个槽内发生蜂鸣现象时,说明相邻的两个换向片间有短路现象。发生此种故障后,一般应更换新件。铁心槽内上下层匝间短路的线圈应拆出并重新绝缘。

(3) 电枢绕组绝缘性能的检查(搭铁检查):用万用表的( $R \times 1\Omega$ 档)测量电枢轴与换向器的换向片之间的电阻,如图1-6所示。当万用表测试棒一端接电枢轴,另一端依次与各换向片相接时,若电阻为无穷大,说明电枢绕组绝缘性能好,否则说明电枢绕组有搭铁之处。

如果用测试仪(带有两根引线的测试灯)测试时,将一根引线逐个和所有整流片接触(各片之间由绝缘的云母隔开),另一根引线和电枢的钢轴或电枢铁心接触正常时,灯应不亮;如果亮,说明电枢有接铁故障(短路接铁),则应更换,如图1-7所示。

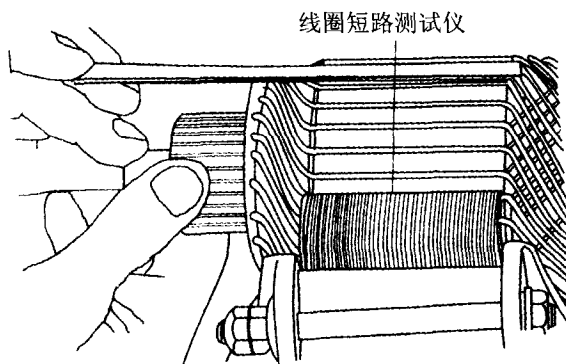


图 1-5 测试电枢绕组短路

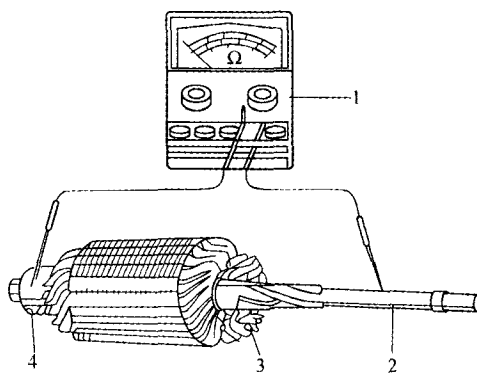


图 1-6 用万用表检查电枢绕组搭铁

1 - 万用表; 2 - 转子轴; 3 - 电枢绕组; 4 - 转向器

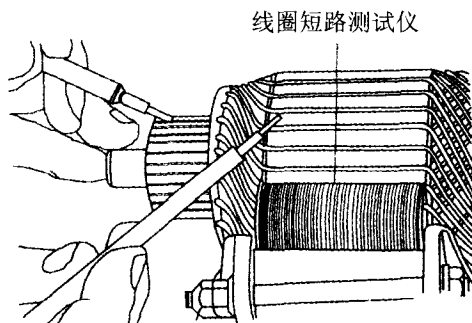


图 1-7 检查电枢接铁

汽车起动机在长期使用中, 起动机的绝缘“老化”是不可避免的自然规律。但是, 其中大都是由于使用不当而造成绝缘程度过早地降低。轻者, 造成起动机运转无力; 重者, 导致起动机不能工作。由于线径较粗, 重新绕制是比较困难的, 尤其



是电枢绕组。若起动机运转无力,经检查后,若属电枢绕组绝缘老化的原因,可用下列方法使其恢复正常,继续使用。

1) 加热除潮。用加热箱或电炉将电枢整体加热至  $80\sim 90^{\circ}\text{C}$ ,清洗污垢,排除电枢潮气。

2) 加热浸漆。将绝缘漆稀释,放入电枢浸泡 1h 左右(加热温度在  $80^{\circ}\text{C}$  左右),应注意防火。

3) 表面处理。取出电枢,将电枢架起来,随着电枢温度的自然下降,使多余的绝缘漆自流下来,清除电枢铁心、换向器及电枢外部的残留绝缘漆。

4) 绝缘检查。用上述方法检查绝缘程度,如符合要求,可装复使用;若经处理后,仍不能达到要求,应重新绕制或更换。

(4) 换向器(整流子、整流器)及电枢轴的检查:

1) 检查换向器的工作表面有无烧蚀、损坏之处。若有,可用细砂纸研磨,然后吹净。

2) 如果换向器表面过脏,应用布蘸汽油擦干净。

3) 检查电枢轴的径向跳动量,可使用百分表测量,如图 1-8 所示。换向器表面严重烧蚀或失圆(圆度误差大于  $0.25\text{mm}$ )时,应在车床上将其车圆并磨光。

4) 经车削或修整后的换向片,径向厚度不得小于  $2.0\text{mm}$ ,否则需要更换整个换向器。

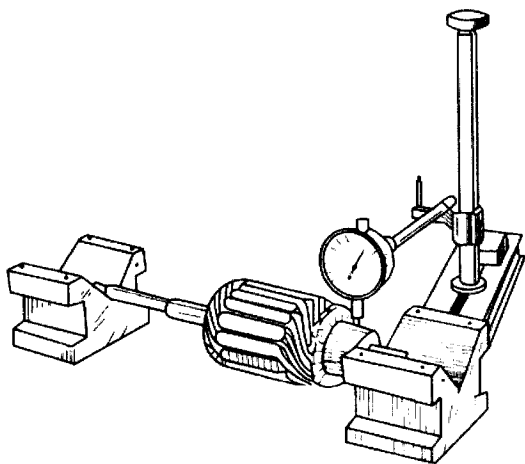


图 1-8 检查换向器表面跳动量

如电枢测试结果良好,应按如图 1-9 所示对整流器进行测量,其直径应不小于规定的最小尺寸。如有凹凸不平或圆度不符合要求,应在车床上加工,以保证其表面光滑和圆度。一些生产厂建议应使各整流片之间的云母或硬塑料低于铜整流片,如图 1-10 所示。因为云母比铜硬,当铜整流片磨损时,云母片就会凸起,将云母片割低可以延长起动机的使用寿命。云母片割低标准为  $0.5\sim 0.8\text{mm}$ ,可在专用电



枢车床上或使用钢锯条进行加工。

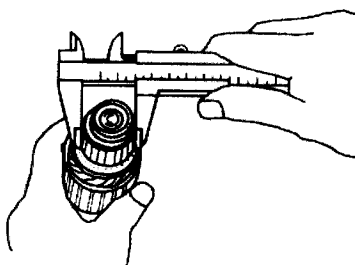


图 1-9 整流（换向）器的测量

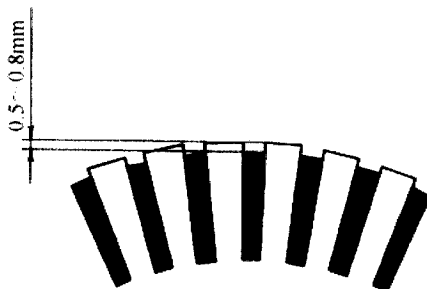


图 1-10 整流片之间的云母或硬塑料低于铜整流片

### （三）电刷总成的检查

#### 1. 检查电刷高度

电刷高度不应低于标准值的  $1/2$ ，如图 1-11 所示。有些起动机的电刷需与磁场线圈一起维修。接铁电刷需与电刷架一起维修。许多起动机使用螺钉来固定电刷，易于更换，然而有的起动机的电刷需要熔焊才能拆卸和更换。

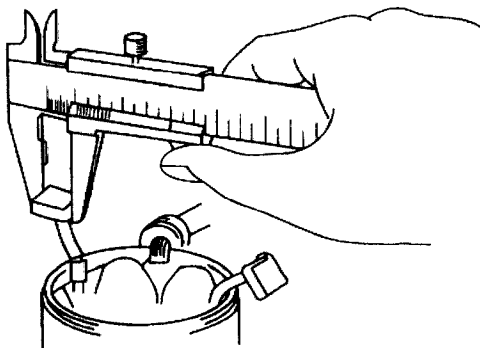


图 1-11 测量起动机电刷高度



## 2. 检查电刷架

电刷架又分为绝缘电刷架和搭铁电刷架。使用外用表  $R \times 10k\Omega$  档检测绝缘电刷架的绝缘性能。使用万用表的  $R \times 1\Omega$  档检测搭铁电刷架的搭铁性能。具体操作是将万用表的两表笔分别接触电刷架与后端盖,测电阻值。检测绝缘电刷的绝缘性能时,电阻应为无穷大;检测搭铁电刷的搭铁性能时,电阻值应为零。

## 3. 检查电刷在电刷架内的活动情况

电刷在电刷架内应活动自如,无卡滞现象。

## 4. 检查电刷弹簧作用在电刷上的力

用弹簧秤测量,测量结果应符合规定值。起动机型号不同,其规定值也不同,如 QD1211 型起动机规定值为  $11.7 \sim 14.7N$ ,如图 1-12 所示。

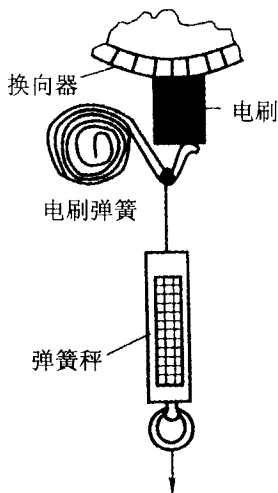


图 1-12 电刷弹簧压力的检查

## 六、注意事项

在做定子绕组的磁场接线柱与绝缘电刷间加上  $2V$  的直流电压这个试验时,动作要快,做完后应立即切断电路,以防止定子绕组过热。

## 七、考核要求

(1) 会对定子总成进行相关检查:定子绕组短路检查、定子绕组断路检查和定子绕组搭铁检查。

(2) 会对转子总成进行相关检查:电枢绕组断路的检查、电枢绕组短路的检查、电枢绕组搭铁的检查、换向器及电枢轴的检查。

(3) 会对电刷总成进行相关检查:电刷高度的检查和电刷架的检查。



## 八、考评标准

### 1. 考核一（见表 1-3）

表 1-3 考评标准表

| 考核时间 | 考核项目         | 分值  | 评分标准                    | 评价结果 |
|------|--------------|-----|-------------------------|------|
| 20分钟 | 正确使用工具、量具    | 20  | 使用方法不正确扣10分             |      |
|      |              |     | 不符合技术要求扣10分             |      |
|      | 会进行定子绕组短路检查  | 14  | 检查方法错误酌情扣分              |      |
|      | 会进行定子绕组断路检查  | 14  | 检查方法错误酌情扣分              |      |
|      | 会进行定子绕组搭铁的检查 | 14  | 检查方法错误酌情扣分              |      |
|      | 会进行电枢绕组断路的检查 | 14  | 检查方法错误酌情扣分              |      |
|      | 会进行电枢绕组搭铁的检查 | 14  | 检查方法错误酌情扣分              |      |
|      | 整理工具、清理现场    | 10  | 每项扣2分，扣完为止              |      |
|      | 遵守相关安全操作规范   |     | 因违规操作发生重大人身和设备事故，此题按0分计 |      |
|      | 分数合计         | 100 |                         |      |

### 2. 考核二（见表 1-4）

表 1-4 考评标准表

| 考核时间 | 考核项目          | 分值  | 评分标准                    | 评价结果 |
|------|---------------|-----|-------------------------|------|
| 30分钟 | 正确使用工具、量具     | 20  | 使用方法不正确扣10分             |      |
|      |               |     | 不符合技术要求扣10分             |      |
|      | 会对换向器及电枢轴进行检查 | 25  | 检查方法错误酌情扣分              |      |
|      | 会对电刷高度进行检查    | 25  | 检查方法错误酌情扣分              |      |
|      | 会对电刷架进行检查     | 20  | 检查方法错误酌情扣分              |      |
|      | 整理工具、清理现场     | 10  | 每项扣2分，扣完为止              |      |
|      | 遵守相关安全操作规范    |     | 因违规操作发生重大人身和设备事故，此题按0分计 |      |
|      | 分数合计          | 100 |                         |      |

## 九、知识点

### 1. 起动的概念

曲轴在外力作用下开始转动，到发动机开始自动地怠速运转的全过程，称为发动机的起动。



## 2. 起动系统的基本组成

起动系统的基本组成如图 1-13 所示, 电力起动机一般由 3 部分组成。

(1) 直流电动机: 其作用是产生电磁转矩, 将蓄电池的直流电能转换成机械能。

(2) 传动机构或称啮合机构: 其作用是发动机起动时, 使起动机的驱动齿轮和发动机飞轮齿环啮合, 将电动机的电磁转矩传给飞轮; 发动机起动后, 自动切断动力传递, 防止电动机被发动机带动, 超速旋转而遭到破坏。

(3) 控制机构(即开关): 其作用是控制驱动齿轮和飞轮的啮合与分离; 控制电动机电路的接通与关断。

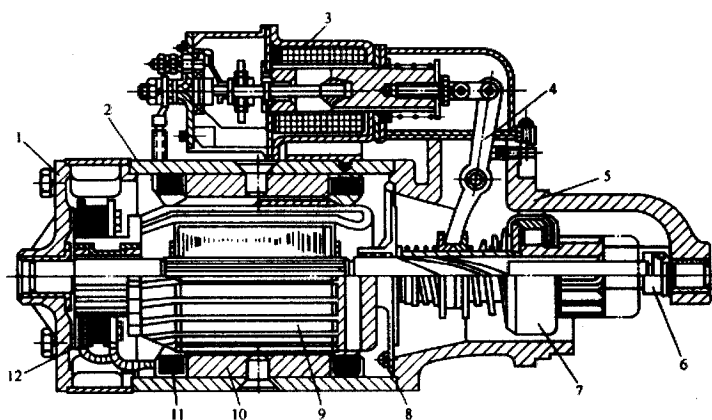


图 1-13 QD124 型起动机

1-前端盖; 2-机壳; 3-电磁开关; 4-拨杆; 5-后端盖; 6-限位螺母; 7-单向离合器;  
8-中间支撑板; 9-电枢; 10-磁极; 11-励磁绕组; 12-电刷

如图 1-14 所示, 起动系是以蓄电池为电源, 以直流电动机为动力机, 通过传动和控制机构进行工作的。

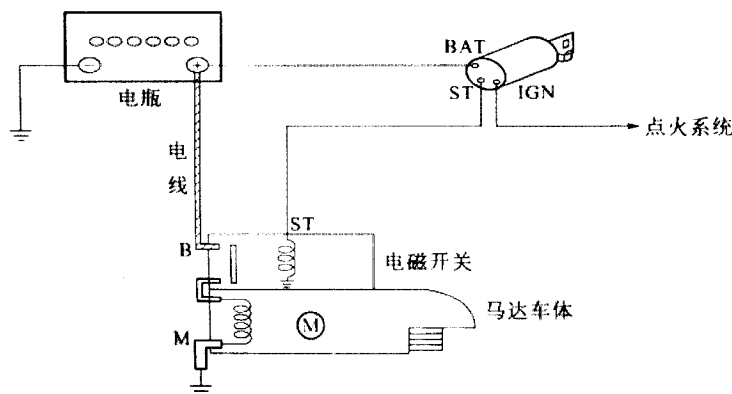


图 1-14 起动系的组成