

摩托车电气电路图识读

MOTUOCHE DIANQI DIANLUTU SHIDU

刘建民 刘扬 编



国防工业出版社

National Defense Industry Press

摩托车电气电路图识读

刘建民 刘 扬 编

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本书共有三章:第一章介绍摩托车电源、用电部分的工作原理,及使用中易发生的故障的诊排方法。第二章介绍摩托车电气电路的组成,电路连接原则特点,电路的图形符号、文字符号、表达形式以及电气新装置电路等。第三章以实例阐明如何识读摩托车电气电路图,并提供中外摩托车的电气电路图 34(车)幅供识读参考。

本书适合摩托车维修技工、驾驶员及爱好者、销售人员阅读,亦可供职业院校相关专业师生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

摩托车电气电路图识读/刘建民,刘扬编. —北京:国防工业出版社,2007.6

ISBN 978-7-118-05139-1

I. 摩... II. ①刘...②刘... III. 摩托车—电气设备—电路图—识图法 IV. U483-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 056283 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

涿中印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 10 1/4 字数 264 千字

2007 年 6 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—5000 册 定价 20.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

前 言

目前,我国摩托车保有量已超过 8000 万辆,遍及祖国城市、乡镇。摩托车的电气电路是它的神经系统,故障的发生率又较高,约占整车故障的 35%~40%。在维修和驾驶中或因电气电路资料缺乏、或因不会识读电气电路图给工作带来很多麻烦,《摩托车电气电路图识读》一书正是在这种需求情况下而编写的。

本书内容通顺易懂,阐述深入浅出,层次明晰、图文并茂,有较强的可操作性。适用于摩托车维修技工、驾驶员及爱好者、销售人员阅读,亦适用于职业院校相关专业的师生参考。

本书由刘建民、刘扬、左健、秦鹏、杨芳华、刘业福、江南春等同志编写。在编写过程中曾得到一些业内专家的指点和建议,并提供了宝贵的资料,同时也借鉴过了他们的有关论文及专著,在此一并表示诚挚的感谢。由于编者水平有限,书中内容恐有不妥或遗漏,敬请广大读者、专家不吝指正。

编 者

2007 年 2 月于龙泉山庄

目 录

第一章 摩托车电气设备的组成	1
第一节 概述	1
第二节 摩托车电源部分	2
一、蓄电池	2
二、发电机	7
第三节 摩托车启动用电部分	20
一、电启动系统	20
二、大排量摩托车的启动	26
第四节 摩托车点火系统用电部分	29
一、点火系统的组成及分类	29
二、摩托车点火电路	33
三、摩托车点火线圈	39
四、摩托车用火花塞	43
五、大排量摩托车点火系统	53
第五节 摩托车照明信号仪表用电部分	55
一、照明系统控制	56
二、信号系统控制	60
三、仪表辅助设备用电部分	62
第二章 摩托车电气电路图识读	70
第一节 摩托车电气电路的组成	70
一、摩托车电气电路的组成	70
二、摩托车电气电路连接的原则(特点)	71
三、摩托车电路图中的图形符号、电器元件及开关	75
四、摩托车电气电路中的熔断丝	84
第二节 摩托车电气电路的表达形式	84
一、摩托车的布线图	84
二、分解(局部)电气电路结构原理	89
三、电气电路结构原理图	89
四、电器元件连接图	98
五、摩托车整车电气电路线束图	98

第三节 摩托车电气电路图的识读方法·····	110
第三章 中外摩托车电气电路图识读典例·····	116
第一节 摩托车电气电路图识读典例·····	116
一、重庆建设·雅马哈 SR150(JYM150)型摩托车电气电路图的识读 ·····	116
二、本田金翼 GL1500 型摩托车电气电路(部分)图的识读 ·····	121
第二节 中外车型摩托车电气电路图典例·····	130
1. 嘉陵牌 CJ50I 型摩托车(交流)电气电路 ·····	131
2. 嘉陵牌 J1170 型摩托车电气电路 ·····	132
3. 重庆·雅马哈 CY80 型摩托车电气电路 ·····	133
4. 重庆建设·雅马哈风帆 JYM90 型摩托车电气电路 ·····	134
5. 峨眉牌 100 型摩托车电气电路 ·····	135
6. 本田 CG110 型摩托车电气电路 ·····	136
7. 豪爵 GN125 型摩托车电气电路 ·····	137
8. 大长江 CJ125-7 型摩托车电气电路 ·····	138
9. 意大利畏司帕(Vespa)125 型摩托车电气电路 ·····	139
10. 德国依发 TS125/150 型摩托车电气电路·····	140
11. 捷克仕克 CZ125/175 型摩托车电气电路·····	141
12. 重庆建设 JS150-A 型摩托车电气电路 ·····	142
13. 铃木 GT200 型摩托车电气电路 ·····	143
14. 幸福 XF250A 型摩托车电气电路 ·····	144
15. 德国依发 TS250 型摩托车电气电路·····	145
16. 捷克佳娃 350 型摩托车电气电路 ·····	146
17. 雅马哈 XJR400 型摩托车电气电路 ·····	147
18. 铃木 GSX450 型摩托车电气电路 ·····	148
19. 本田 CB500 型摩托车电气电路·····	149
20. 本田 CBX550 型摩托车电气电路 ·····	150
21. 铃木 RF600R 型摩托车电气电路 ·····	151
22. 捷克佳娃 634 型摩托车(单仪表型)电气电路 ·····	152
23. 捷克佳娃 634 型摩托车(双仪表型)电气电路 ·····	152
24. 长江牌 CJ750FY 型摩托车电气电路 ·····	153
25. 雅马哈 GTS1000 型摩托车电气电路 ·····	154
26. 铃木 GSX1100G 型摩托车电气电路·····	155
27. 雅马哈 FJ1200 型摩托车电气电路 ·····	156
28. 本田金翼 GL1500 型摩托车充电系统电气电路(A) ·····	157
29. 本田金翼 GL1500 型摩托车点火系统电气电路(B) ·····	158

30. 本田金翼 GL1500 型摩托车燃料系统电气电路(C)	159
31. 本田金翼 GL1500 型摩托车冷却系统电气电路(D)	160
32. 本田金翼 GL1500 型摩托车启动、倒车系统电气电路(E)	161
33. 本田金翼 GL1500 型摩托车气动悬架系统电气电路(F)	162
34. 本田金翼 GL1500 型摩托车常速行驶控制系统电气电路(G)	163
参考文献	164

第一章 摩托车电气设备的组成

第一节 概述

摩托车的电气设备是为摩托车提供充足的电源,为发动机的启动提供能量,为摩托车行驶提供照明和各种声光、电子显示等信号。随着摩托车工业的不断发展,新材料和新工艺的不断应用,电气设备也不断涌现出新的产品,使摩托车电气设备的工作性能日益可靠与完善。而功能齐备、工作可靠、造型美观的电气设备是现代摩托车的重要组成部分。尽管各类摩托车电气设备型式不一,数量不等,安装位置不同,接线方式各异,但现代摩托车电气设备一般可分为三部分:电源部分、用电装置部分和辅助设备部分。摩托车电气设备的组成如图 1-1-1 所示。

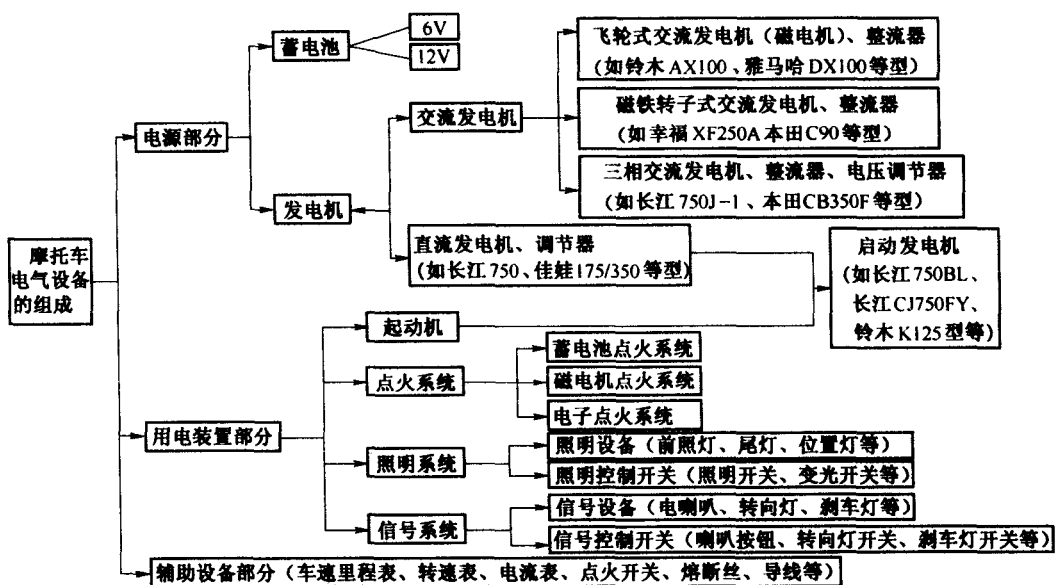


图 1-1-1 摩托车电气设备的组成

摩托车电气设备各个部分通过导线、各种操纵开关、按钮等连接起来,构成了完整的摩托车电气系统。摩托车电气设备在车上的配置(安装)如图 1-1-2 所示。其中电源部分及充电系统(蓄电池、发电机、调节器等)为供电设备;用电装置(发动机点火系统、照明系统、仪表指示及通信系统等)为用电设备。

先进合理的摩托车电气设备布置,不但可提高操纵使用的方便性和驾驶行车的安全感,而且也增添摩托车外观的美感和舒适感。

摩托车电气设备的功能是可保证摩托车发动机适时点燃汽缸内的可燃混合气,使发动机能自行运转工作,供给灯光仪表的照明及显示信息,发出声光信号,保证摩托车的工作可靠性和行驶安全性。

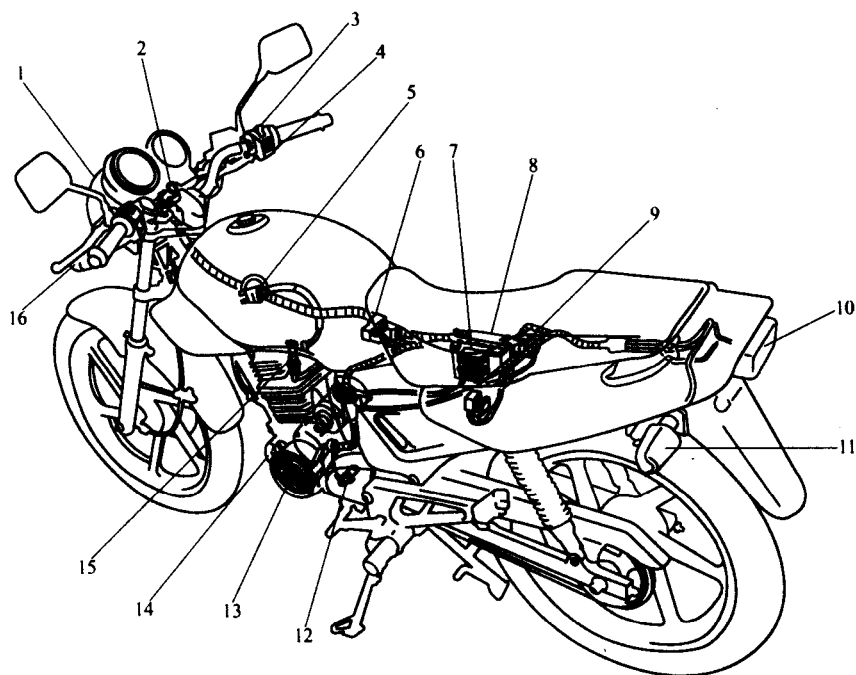


图 1-1-2 摩托车电气设备的配置(安装)

1—前照灯;2—点火开关;3—熄火开关;4—启动按钮;5—点火线圈;6—CDI 组件;7—调压整流器;8—蓄电池;9—熔断丝;10—尾灯/制动灯;11—后转向灯;12—空挡开关;13—发电机;14—触发线圈;15—火花塞;16—前转向灯。

第二节 摩托车电源部分

摩托车电源部分主要包括蓄电池、发电机和调节器等。

一、蓄电池

摩托车蓄电池按额定电压的不同可分为 6V 和 12V 两种。

1. 蓄电池的作用

蓄电池是一种能量储存装置,也是摩托车的辅助电源。在发动机没有运转时,蓄电池能为摩托车的启动、照明、点火和信号系统供电;在车辆运行过程中,蓄电池还能将发电机多余的电能储存起来——被充电。它本身是一种能量转换装置,能实现电能与化学能之间的互相转换。

2. 蓄电池整体结构

摩托车用铅酸蓄电池由极板、隔板、外壳和电解液等组成,如图 1-2-1 所示。

蓄电池是由多个单格电池串联组成,每个单格电池的电压为 2V 左右。摩托车用的蓄电池一般是由 3 个或 6 个单格电池构成,以获得 6V 或 12V 的工作电压。蓄电池每个单格电池由正、负极板、隔板等组成,几个单格电池安装在同一个外壳内,使用时加入电解液。

(1)极板。蓄电池的极板由活性物质、导电材料及添加剂构成。正极板活性物质是红棕色的二氧化铅(PbO_2);负极板活性物质是青灰色海绵状纯铅(Pb)。极板的面积与片数是蓄电池容量的决定性因素。制造时为防止正极板在工作过程中发生翘曲,负极板总比正极板多一片。

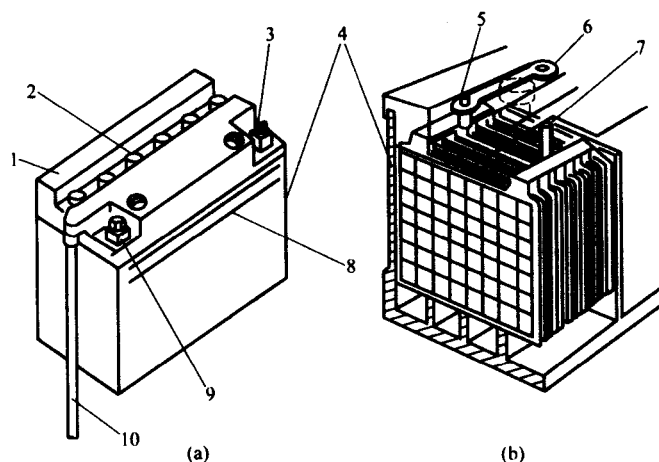


图 1-2-1 摩托车用铅酸蓄电池

(a) 蓄电池; (b) 单格电池。

1—盖; 2—加液孔; 3—正极桩; 4—外壳; 5—正极; 6—串联板;
7—负极; 8—液面标线; 9—负极桩; 10—通气管。

(2)隔板。蓄电池的隔板常用材料有微孔橡胶、微孔塑料、玻璃纤维等。其功能是防止正、负极板活性物质直接接触而短路,但又要允许正离子能顺利通过。

(3)外壳。蓄电池的外壳起容器作用,用塑料制成。它应具有耐酸、耐振、耐腐蚀、耐温度变化等性能,同时还要求具有一定强度。

(4)电解液。蓄电池的电解液是用纯净硫酸和蒸馏水按一定比例配制而成。最合适的密度应该是导电率最高、冰点最低、黏度最小。摩托车蓄电池电解液密度在 20°C 时,大约为 $(1.26\sim 1.28)\text{kg}/\text{m}^3$ 。

根据我国的地理和气候条件,不同地区的蓄电池电解液比重可参考表 1-2-1。

表 1-2-1 不同地区的电解液比重

气候条件	全充蓄电池在 15°C 时的电解液比重	
	冬季	夏季
冬季温度低于 -40°C 的地区	1.310	1.270
冬季温度在 -40°C 以上的地区	1.290	1.250
冬季温度在 -30°C 以上的地区	1.280	1.250
冬季温度在 -20°C 以上的地区	1.270	1.240
冬季温度在 0°C 以上的地区(海南)	1.240	1.240

3. 蓄电池型号及规格

摩托车蓄电池的型号是以单格电池数(或电压)和额定容量(A·h)表示的,如 3MA-2.6M-10、12MFM-7 等。电启动摩托车多采用 12V 蓄电池。表 1-2-2 所列 of 摩托车所用蓄电池型号、规格。

表 1-2-2 摩托车蓄电池型号、规格

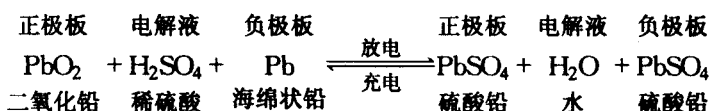
国产蓄电池型号	电压/V—容量/(A·h)	日产蓄电池型号	电压/V—容量/(A·h)
3M-2	6—2	6N2—2A—4	6—2
3MA-2	6—2	6N2—2A-7	6—2
3M-4	6—4	6N4B—2A	6—4
3MA-6	6—6	6N4—2A	6—4
3M-12	6—12	6N4—2A ₁ 、A ₂	6—4
6M-5	12—5	6N6—3B	6—6
6M-7	12—7	12N7—3B	12—7
6M-10	12—10	12N11—3B	12—11
6M-12	12—12	GM7—3B	12—7
6Q-12	12—12	YB4L—B	12—4
6MFM-4.5	6—4.5	YB7—A	12—8
6MFM-6	6—6	YT4L—BS ^①	12—3
12MFM-4	12—4	YTR4A—BS ^②	12—4
12MFM-5	12—5	YTX5L—BS	12—5
12MFM-7	12—7	YT7A—BS	12—6

①为免维护 MF 蓄电池。

②为薄型免维护 MF 蓄电池

4. 铅蓄电池的充、放电过程

摩托车蓄电池的极板与电解液之间,在不同条件下能进行完全相反的电化学过程,即充电过程和放电过程。其化学反应式



(1)放电。当负极板上 Pb 与 H₂SO₄ 反应时,Pb 原子逸出两个电子留在负极板上,使得 Pb²⁺与硫酸根 SO₄²⁻生成 PbSO₄。当正极板上 PbO₂ 与 H₂SO₄ 反应时,四价 Pb⁴⁺从极板上带走两个电子,使得 Pb²⁺与 SO₄²⁻生成 PbSO₄。此时正极板上呈现正电位,负极板上呈现负电位。若用导线连接两极板,即有电流流过。随着化学反应不断进行,则放电过程也不断持续,直到极板上活性物质消耗尽和硫酸稀释到不能进行反应为止。

(2)充电。将外部直流电源正负两极对应加在蓄电池正负极板上。PbSO₄ 中离子 Pb²⁺和 SO₄²⁻在极板电场作用下,Pb²⁺向负极板运动,捕捉负极板上的两个电子,还原成海绵状 Pb 附着在负极板上,而 SO₄²⁻则在运动过程中与 H₂O 的 2H⁺生成 H₂SO₄,H₂O 的 O²⁻则向正极板运动与正极板上的 Pb⁴⁺生成 PbO₂。在外电场的不断作用下,这个反应不断进行,即不断充电。这个过程使硫酸浓度增加,比重上升。

5. 蓄电池的使用

掌握蓄电池的正确合理使用,才能保持其容量和延长其寿命。

摩托车蓄电池使用时加入的电解液是用纯净硫酸和蒸馏水按一定比例配制而成的,其相对密度有严格的规定,在 20℃ 标准温度下完全充电时,其相对密度为 1.26~1.28。电解液的

数量应保证足以完成电化学反应的全过程,以发挥蓄电池的最大效能。所以,添加电解液时,应加足至规定标线(上、下标线)处。

电解液的配制应使用纯净的硫酸,并徐徐加入蒸馏水中,密度达到要求后,再注入蓄电池,并使液面高出极板 10mm~15mm。

蓄电池在使用中应防止过充电或过放电现象:过充电将使活性物质大量脱落,严重影响使用寿命;过放电易造成内部膨胀导致极板拱曲。蓄电池在充电过程中所产生的气体应经通气导管导出,若通气软管弯曲,蓄电池有可能因内压上升而破裂。

蓄电池每格充电电压在接近 2.7V 时就不应再继续充电了,而每格放电电压下降到 1.7V 时就不能再继续放电了。

摩托车常用的干荷电蓄电池,极板具备了充足电的条件,使用时只要将符合规定的电解液注入蓄电池内,静置 2h 左右,即可使用而不需初充电。

此外,较长时间不用的蓄电池,应在充足电的状态下放置,并定期进行补充电。

6. 蓄电池的维护

新摩托车的维护保养作业应从蓄电池开始。维护好蓄电池不但可使发动机易于启动,保持良好的运转工况,可以减少开支,又对操纵车辆和安全行驶有保障作用。

(1)新蓄电池在使用前,一定要用 1/10 的电流充电(如蓄电池是 10A·hW,应用 1A 电流充电),即使是干荷电池或免维护电池也不例外。首次使用的蓄电池如不充足,会大大降低其使用寿命,使用效果也不佳。蓄电池的储存期如超过一年,应补充充电 5h 左右。少于一年补充充电 3h 左右,超过一年半则应补充充电 10h 左右。依此类推,若不知出产日期的,可先充 3h~5h 后进行检查:断电后,蓄电池内应有大量细小的汽泡并呈沸腾状;电压及电解液比重(1.28)连续两 3h 内不变,一般即为充足。

在充电过程中,要严格遵守操作规程,要及时检查记录各个单格电池电解的密度和端电压。在充电初期和中期,应每 120min 检查记录一次,接近充电终期时,每隔 60min 检查记录一次。若发现有个别单格电池的端电压和电解液密度上升较其它单格电池缓慢,甚至没有变化,应停止充电,查明原因消除故障,或单独进行小电流充电,使其恢复正常后,再与其它电池一起充电。

在整个充电过程中,还要随时检测各单格蓄电池的温度,以免温度过高而影响蓄电池的性能。当蓄电池温度上升到 45℃ 时应暂停充电,待温度降到 35℃ 以下时再继续充电,也可以采用风冷或水冷的方法来降温。

初充电工作应连续进行,不可以长时间的隔断。室内充电时要严禁烟火,充电室要安装通风设备,以排出有害气体,并尽量避免对人体的伤害。应旋开加液孔盖,使氢气和氧气能顺利逸出,防止爆炸事故发生。充电设备和被充电蓄电池应分置于两个房间,停止充电时应先切断电源开关,然后在拆除被充电蓄电池,慎重收整连接导线,严防火花产生,充电室应经常用 10% 的苏打水或 10% 的氨水溶液清洗。

配制电解液时,只允许将硫酸很缓慢地倒入蒸馏水中;灌注电解液时,必须严格按规程和使用专用器皿进行操作,防止飞溅烫伤人体。

检查蓄电池加液孔盖的排气软管,切勿堵塞气道。气道是蓄电池工作时排出氢气的通道,一旦堵塞摩托车行驶时可能会引起蓄电池外壳爆裂,飞溅的电解液会腐蚀皮肤或衣物。充电不可接错正、负极,若接错会烧坏电子元件及线路,引起火灾。

(2)通常对蓄电池的维护是在初始 1000km 和每行驶 3000km 后进行。

①检查通气导管是否畅通,若有异物应及时清除,以防止自放电;

②检查顶盖与壳体之间是否密封良好,清除表面污物,蓄电池应安装可靠,如有松动可用木楔楔牢;

③检测电解液相对密度,当相对密度小于 1.26/20℃ 时,应进行充电;

④检查电解液的液面高度,使电解液的液位保持在上限与下限之间。不到下限时,应及时补充蒸馏水,使液面高出极板约 10mm 左右。决不可添加河水或自来水,蒸馏水在汽配商店均能买到,也可用蒸汽管道排出的洁净水或市面上出售的纯净水代用。

⑤防止电解液结冰,此项在北方地区尤为重要,必须采取保温措施。

⑥车辆长期停放不使用时,应将蓄电池从车上卸下,并按上述方法进行充电,冬季两个月充电一次,夏季一个月充电一次,但是不得再注入相对密度为 $1.28 \pm 0.01(20^\circ\text{C})$ 电解液,否则蓄电池会因电解液浓度过高而损坏,更不能灌注自来水及河水,水中大量的杂质及有害物质会引起正负极板自行放电。应加注蒸馏水或电池补充液,并且定期检查蓄电池液面。如坚持按上述方法使用蓄电池,一般寿命可达 3 年~4 年。

(3)蓄电池属消耗品,应尽量减少使用次数。在发动机未启动之前,连续地按电喇叭,或使用灯光,以及在冬天早上冷车用电启动的做法,都会降低蓄电池的使用寿命(当然,没有电启动装置的车例外)。正确的做法是:减少未启动发动机就使用电器的次数。冷车时,备有启动杆的摩托车应首先用启动杆来启动摩托车。

(4)为了方便,建议个人备一只小充电器,可以在不用摩托车时视需进行充电。充电器的价格比蓄电池便宜,且耗电量非常小,也容易买到。自备了充电器后,蓄电池的使用寿命可提高 2 倍~3 倍。注意:在家中充电要注意安全。充电时,如有电解液的蓄电池应将加液孔旋塞卸下,并避免放在小孩能触摸到的地方及有明火处。

7. 干荷电蓄电池

我国部分摩托车和日本摩托车采用了干荷电蓄电池。干荷电蓄电池在极板干燥的状态下可长时间保持其储存电能,因此干荷电蓄电池在加注电解液后静置 30min 后,勿须初次充电即可使用。但是,当储存时间超过 6 个月后,也应按普通蓄电池一样要进行初次充电。

国产与日本产干荷电蓄电池的型号对照如表 1-2-3 所列。

表 1-2-3 国产与日本产摩托车干荷蓄电池型号对照

产品型号		额定电压 /V	额定容量 /(A·h)	外形尺寸/mm		
国内产品	日本产品			长	宽	高
3-MA-2	6N2-2A-7	6	2	69	45	94
3-MA-4	6N4A-4D	6	4	57	61	129
3-MA-4B	6N4-2A	6	4	71	71	95
3-MA-6	6N6-3B	6	6	99	57	121
6-MA-5.5	12N5.5-4B	12	5.5	135	61	132
6-MA-9	12N9-4B	12	9	147	77	142

8. 蓄电池正负极性的辨识

摩托车蓄电池与外线连接的两极柱通常设置在蓄电池的两端:一端为正极;另一端为负极。使用时一旦接错,蓄电池与交流发电机形成串联电路,两者同时放电。由于放电量剧增,不但会烧坏交流发电机的二极管,而且会影响发电机、蓄电池的使用寿命。摩托车使用者有时

因对蓄电池极性搞不清楚或无法辨识,在没有仪表测量的情况下,可用下列方法进行辨识。

(1)符号辨识。一般蓄电池的正极柱刻有“+”或“POS”标记,而负极柱刻有“-”或“NEG”标记。

(2)颜色辨识。正极柱一般呈深褐色,而负极柱呈浅灰色。

(3)涂色辨识。正极柱涂有红漆标记,而负极柱涂有蓝、绿、白或黄漆等标记。

(4)软硬辨识。一般正极柱硬度比较坚硬,负极柱则较软。

(5)位置辨识。一般正极柱靠近厂牌商标的一端,而远离的极性则是负极柱。

(6)盐水辨识。将通过蓄电池极柱的两根导线的另一端浸入盐水中,并使导线保持2mm~3mm的距离。此时由于水中电流的作用,盐水分解成氢气和氧气,在正极柱的导线上会产生少量而微细的氧气泡;而在负极柱的导线上,会产生较多的氢气泡。

(7)直径辨识。正极柱直径较粗,负极柱则较细。

(8)指南针辨识。将指南针放在带有电流的导线下方,并将右手掌放在导线上,使拇指掩盖指南针的北极,其余各指即指示导线中电流方向。因电流流动的方向是由正到负,所以就很容易确定正极所在。

(9)马铃薯辨识。将蓄电池极柱的两根导线的另一端插入切开的马铃薯内,在正极导线上分离出来的氧气使铜线氧化,在导线周围形成斑点;而将马铃薯淀粉染成绿蓝色的则为负极柱。

(10)电压表测定。用直流电压表测量,如果接通电压表,指示正常,则电压表“+”极所接的就是铅蓄电池的正极,“-”极所接的就是铅蓄电池的负极。

(11)二极管试灯法。将一只二极管和10W灯泡串联起来(或专用试电笔),再分别接在两个极柱上,灯泡亮时,二极管的正极即是铅蓄电池的正极柱,另一个则是负极柱。

(12)比较法。用放电叉测量,把有明显极性标志的和失去极性标志的铅蓄电池测量比较,即可以确认蓄电池的正负极性了。

二、发电机

摩托车用发电机按其输出的电流形式可分为交流发电机和直流发电机两种。在电路中,蓄电池与发电机并联工作,向用电装置部分提供电流,并将多余的电能储存起来。

(一)交流发电机

交流发电机向外输出交流电,即输出电流的大小和方向随时间作周期性变化。因此,为了对蓄电池实施充电,必须将交流发电机输出的交流电变为单方向流动的直流电。也就是说,交流发电机必须与一整流装置,即整流器配合工作才能对蓄电池充电。三相交流发电机由于输出电压随转速变化波动比较大,除了对输出进行必要的整流外,还必须与稳压装置,即电压调节器配合工作。

交流发电机又可分为磁铁转子式交流发电机、飞轮式交流发电机和三相交流发电机。前两种交流发电机是以永久磁铁作为发电机内的磁极,也称永磁式交流发电机;后一种交流发电机是以线圈通电后产生磁极,也称励磁式交流发电机。飞轮式交流发电机也称为磁电机。

摩托车采用飞轮磁电机和三相交流发电机等,将机械能转换成电能。当摩托车发动机转速足够高时,发电机就向用电设备提供电能,并给蓄电池和点火系统充电。在大多数情况下,发电机是摩托车的主电源。

1. 磁电机

摩托车用磁电机是一种简单的永磁式交流发电机,由转子和定子组成。磁电机从结构上又分为两类:转子在定子外侧旋转的称为外转子式磁电机;转子在定子内侧旋转的称为内转子式磁电机。目前摩托车上大量采用的是外转子式磁电机,如 JH70 型、CY80 型和铃木 A100、AX100 型等摩托车所使用的磁电机均为外转子式磁电机。

磁电机由转子磁极、点火绕组、触发信号绕组、照明绕组、充电绕组及接插件等组成。图 1-2-2、图 1-2-3 分别为重庆 CY80 型摩托车磁电机原理和 CY80 型摩托车磁电机结构。

磁电机的转子磁极是用硅钢板冲压制成筒形外壳,周围均匀地分布四块永久磁钢并用螺钉进行固定。磁钢的 N 极和 S 极交替分布而形成磁场。转子与中心接头铆接后与发动机的曲轴成锥体配合。

磁电机定子底座上固定着三个电枢绕组,分别是点火绕组、照明及蓄电池充电用绕组、点火触发信号绕组。这些绕组分别通过引出线和接插件与外部电路相连接,如图 1-2-3 所示。

铃木 A100 型摩托车的磁电机如图 1-2-4 所示,这是一种应用较广的有触点飞轮式磁电机。飞轮转子由飞轮、四块永久磁铁(两对磁极)和极靴等组成。飞轮旋转的中心部分铆接有带火点凸轮的轴套,通过轴套使飞轮转子安装在发动机曲轴上。磁电机定子由定子支架、照明充电绕组(线圈)、点火低压绕组(线圈)、断电器、电容器等组成。磁电机定子通过其支架上的三个孔用螺钉固定在曲轴箱上。

铃木 AX100 型摩托车均采用无触点飞轮磁电机,如图 1-2-5 所示。与有触点飞轮磁电机比较,主要结构差别在于取消了断电器、电容器和点火凸轮,而增加了触发信号线圈,而且点火系统中增加有 CDI 组件。

磁电机是根据电磁感应原理制成的,但它不是将导线横放在磁场中来切割磁力线产生电流,而是由永久磁铁制成的转子连续旋转,使磁力线交变通过固定线圈产生感应交流电。它的工作原理如图 1-2-6 所示。

在铁上绕有线圈,铁芯两头的极靴之间有一个旋转的永久磁铁。当磁铁处于水平位置时(图 1-2-6(a)),北(N)极对着铁芯的左端,磁铁的磁力线通过铁芯自左向右到南(S)极形成磁回路。此时,铁芯内形成磁通,因为磁力线只有这一路径阻力最小。当磁场旋转 180°后(图 1-

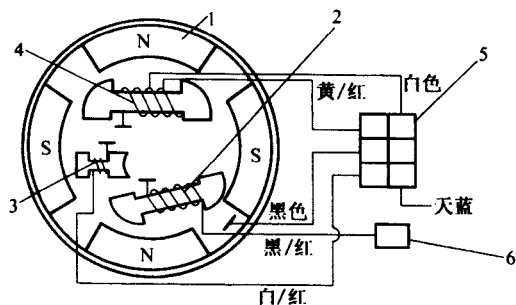


图 1-2-2 CY80 型磁电机原理

1—转子磁极;2—点火绕组;3—触发信号绕组;
4—照明绕组;5—充电;6—接插件。

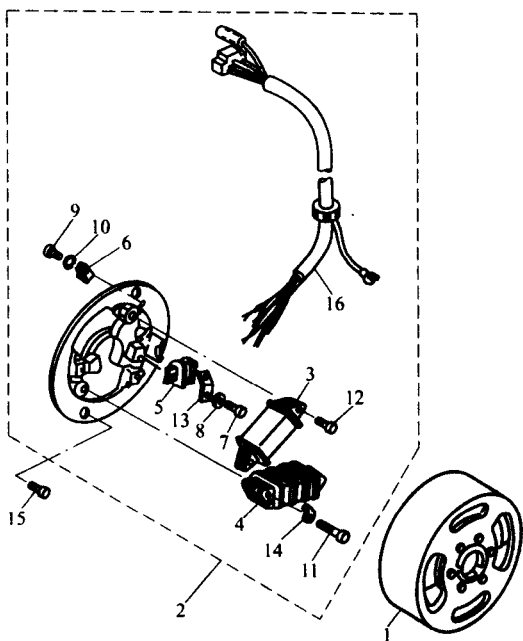


图 1-2-3 CY80 型摩托车磁电机结构

1—飞轮转子;2—定子总成;3—点火绕组;4—照明、充电绕组;5—触发信号绕组;6—夹持器;7、9、11、12—螺钉;8、10—弹簧垫圈;13—接地接线柱;14—接地接线柱壳接;15—平头螺钉;16—电缆总成。

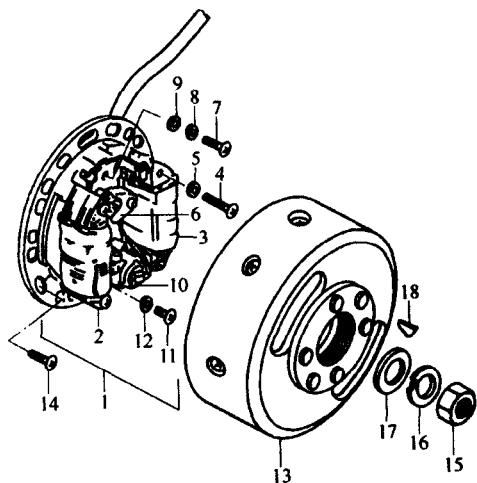


图 1-2-4 铃木 A100 型摩托车磁电机

1—定子;2—照明充电线圈;3—点火低压线圈;4、7、11、14—螺钉;5、8、12、16—弹簧垫圈;6—断电器;9、17—垫圈;10—电容器;13—飞轮转子;15—螺母;18—半圆键。

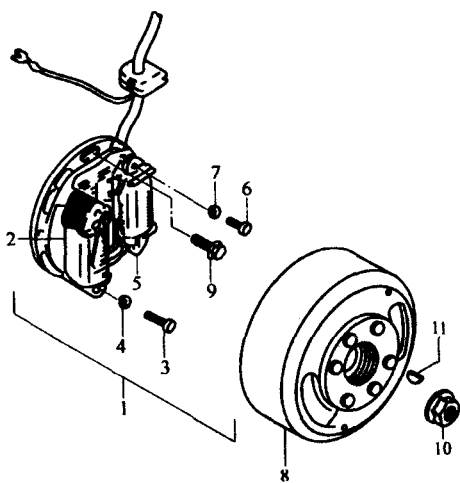


图 1-2-5 铃木 AX100 型摩托车磁电机

1—定子;2—照明充电线圈;3、6、9—螺钉;4、7—弹簧垫圈;5—低压线圈;8—飞轮转子;10—螺母;11—半圆键。

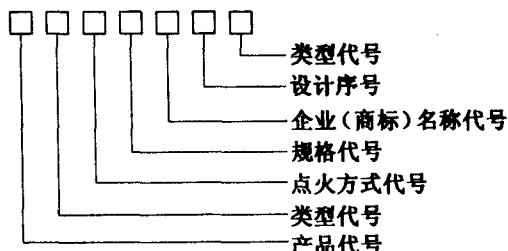
2-6(c)), 北极转到铁芯的右端, 南极转到铁芯的左端, 磁力线在铁芯中的方向与起始位置图(a)时正好相反。在磁力线变化方向过程中, 通过线圈的磁通产生变化, 这变化的磁通使线圈感生电动势。当磁极旋转 270° 后, 磁极重新处于起始位置, 如此循环不息。

由于磁力线通过线圈的方向和大小不断交变, 因而在线圈中便连续不断地产生感应交流电, 这就是磁电机工作的基本原理。

磁电机具有体积小, 质量轻等特点, 一般使用在一些小排量的车上。磁铁转子式交流发电机具有结构简单, 低速充电性能好等特点, 一般使用在一些中排量的车上。

2. 磁电机的型号规格

摩托车磁电机型号的构成形式如下所示。



(1) 产品代号——磁电机产品代号首位用汉语拼音大写字母 C 表示。

(2) 类型代号——用大写字母表示磁电机的结构特点, 如表 1-2-4 所列。

(3) 点火方式代号——当这个位置写有字母 W 时, 就表示是无触点点火方式; 当这个位置

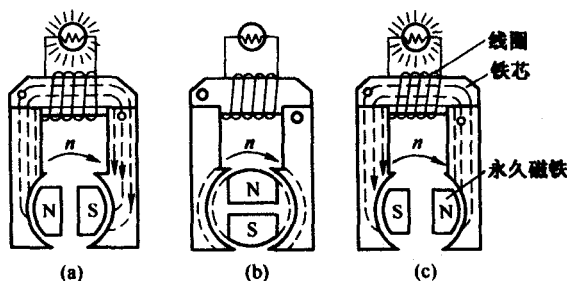


图 1-2-6 磁电机的工作原理

没有写字母 W 时,则表示是有触点点火方式。

(4)规格代号——用磁电机所配用发动机的名义排量表示。

(5)企业(商标)名称代号——用企业或商标名称汉语拼音首位大写字母表示。

(6)设计序号——用阿拉伯数字 1,2,3 …依次表示设计的先后顺序。

(7)变型代号——当对产品的基本型进行改进时,用字母 A,B,C…依次表示改进的先后顺序。为避免误解,变型代号不得使用字母 I、X 和 O。

磁电机产品型号举例:

例 1 CFW125-LM3B —— C 表示是磁电机;F 表示该磁电机结构类型为飞轮式;W 表示是无触点点火方式;125 表示该磁电机用于发动机名义排量为 125mL 的摩托车上;LM 是“黎明”牌商标汉语拼音首位字母;3 表示是第三次设计;B 表示是第二次改进。

例 2 CN250-NF5G —— 由左向右:C 表示是磁电机;N 表示该磁电机结构类型为内转子式;在点火方式代号位置没有 W,就表示是有触点点火方式;250 表示该磁电机用于发动机名义排量为 250mL 的摩托车上;NF 是“南方”牌商标汉语拼音首位字母;5 表示是第 5 次设计;G 表示是第 6 次改进。

3. 交流发电机

摩托车三相交流发电机具有体积小,质量轻(与同功率的直流发电机相比),功率大,提供电流能力强等特点,较多地使用在一些大、中排量的摩托车上,能满足对启动、照明及信号等的要求。但向蓄电池充电,信号系统的工作等需用直流电,因此需整流,并用一个调节器控制输出电压。

电磁式交流发电机是将通电的励磁线圈嵌入磁极铁芯中,铁芯装配在电枢轴上,当电枢在定子中旋转时,其磁力线被定子线圈切割,使线圈产生交流电输出供摩托车使用。

实际使用的交流发电机,定子线圈常为三组,转子磁极常增加到四对以上。这样,在定子内产生的交流电是三相交流电。随着磁极对数的增多,交流电的交变周期也以相应的倍数缩短。

三相交流发电机由定子绕组、转子和触发绕组(点火系统)组成,如图 1-2-7 所示。转子由发动机带动旋转,定子及触发绕组固定在左曲轴箱盖上。转子用来建立旋转磁场,定子绕组产生感应电动势和感应电流。当转子旋转时,即有旋转磁场产生,磁力线与定子绕组之间产生相对运动,从而在三相绕组中产生相位彼此相差 120° 的交变电压和电流,经三相硅整流器整流变成直流电输出,分别给蓄电池充电,给照明、信号系统供电。

在图 1-2-8 所示采用的多极(共有 18 个)辐射式铁芯交流发电机的定子绕组中,在 2 级铁芯上绕制有点火充电绕组,转子转动时,交流发电机除了给照明、充电系统供电外同时也产

表 1-2-4 磁电机类型及规格

类型代号	含 义
F	飞轮式
N	内转子式
D	单体式

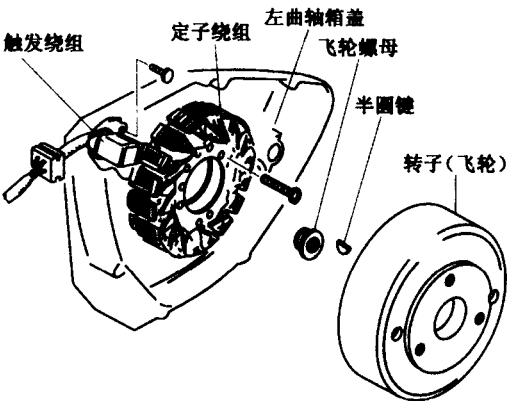


图 1-2-7 三相交流发电机