

摩托车电气速修

一点通



摩托车电气速修一点通

陈 群 唐庆荣 主 编

金盾出版社

内 容 提 要

本书以图表形式,介绍了新型摩托车电源系统、点火系统、起动系统、照明系统、信号系统、仪表及其他电气设备的结构与维修。

本书适合初学摩托车维修人员和摩托车驾驶人员阅读使用。

图书在版编目(CIP)数据

摩托车电气速修一点通/陈群,唐庆荣主编. -- 北京:金盾出版社,2013.2

ISBN 978-7-5082-7880-3

I. ①摩… II. ①陈… ②唐… III. ①摩托车—车辆修理
IV. ①U483.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 222233 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京凌奇印刷有限责任公司

正文印刷:北京军迪印刷有限责任公司

装订:兴浩装订厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:7.875 字数:197 千字

2013 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~6 000 册 定价:20.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

随着电子技术的发展,摩托车电气技术的发展和应
用也日新月异,新装置、新设备、新技术不断地应用在
新型摩托车电气系统上,许多摩托车维修人员对新型摩
托车电气系统上采用新结构、新技术与检修方法了解甚少,
新型摩托车电气系统有了故障,自然会感到无从下手,导
致乱拆乱换,故障判断不清,修理不当,甚至故障越修越
多。许多摩托车维修人迫切了解掌握新型摩托车电气系
统的结构原理与维修技术。于是,我们编写这本关于介
绍新型摩托车电气系统结构原理与维修技术的《摩托车
电气速修一点通》一书。

本书从新型摩托车电气的各个系统入手,介绍新型
摩托车电气系统的结构原理、日常保养;然后用表格的形
式阐述每一个零部件常见的损坏形式、表现出故障现象
及相应的维修方法,同时辅以详细的文字介绍每一个零
部件是否损坏的判断方法,以及损坏后零部件的维修方
法;接着用分类检索的形式介绍新型摩托车电气各个系
统常见故障诊断思路,读者可按诊断思路快速诊断出故
障所在部件或部位,并加以排除;最后列举数十种典型的
新型摩托车电气系统故障维修实例,以便于读者理解掌

握新型摩托车电气系统出现故障后如何进行诊断与排除,加强维修的实践能力。本书内容简明易懂,以图表形式编写方法,突出摩托车维修经验性、操作性,让读者即学即会,即看图、表即可学会摩托车电气维修技术。

本书由陈群、唐庆荣主编,陈进、唐庆垒、黄江林、陈禄兴、唐庆嵩、张宝修、唐子茗、钱学由、陈希、范艳芳、张武、刘赛花、陈大启、许晖等参加了本书的编写及绘图工作。由于我们水平有限,时间仓促,书中难免有不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

目 录

第一部分 摩托车电源系统的结构与维修	1
一、电源系统结构概述	1
二、电源系统日常保养	17
三、电源系统零部件维修	22
四、电源系统故障诊断	35
五、电源系统故障维修实例	43
第二部分 摩托车点火系统的结构与维修	55
一、点火系统结构概述	55
二、点火系统日常保养	66
三、点火系统零部件维修	66
四、点火系统故障诊断	74
五、点火系统故障维修实例	81
第三部分 摩托车电起动系统的结构与维修	94
一、电起动系统结构概述	94
二、电起动系统日常保养	105
三、电起动系统零部件维修	105
四、电起动系统故障诊断	112
五、电起动系统故障维修实例	121
第四部分 摩托车照明系统的结构与维修	138
一、照明系统结构概述	138
二、照明系统日常保养	144
三、照明系统零部件维修	145
四、照明系统故障诊断	146

五、照明系统故障维修实例	153
第五部分 摩托车信号系统的结构与维修	161
一、信号系统结构概述	161
二、信号系统日常保养	167
三、信号系统零部件维修	168
四、信号系统故障诊断	170
五、信号系统故障维修实例	186
第六部分 摩托车仪表及其他电气设备的结构与维修	196
一、仪表及其他电气设备结构概述	196
二、仪表及其他电气设备零部件维修	206
三、仪表及其他电气设备故障诊断	216
四、仪表及其他电气设备故障维修实例	236

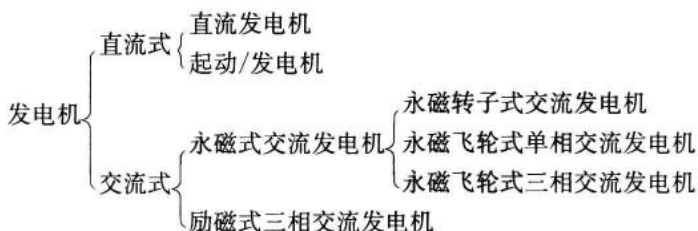
第一部分 摩托车电源系统的 结构与维修

一、电源系统结构概述

电源系统的作用是给用电设备提供电源,使其能正常工作。它主要由发电机、整流调节器、蓄电池等组成。

(一)发电机

发电机是依据电磁感应原理将机械能转换成电能,供用电设备使用。它按结构类型可分为:



随着摩托车技术的发展,发电机中的直流发电机、起动/发电机、永磁转子式交流发电机已被淘汰,励磁式三相交流发电机只在少数大排量的摩托车上采用。现在摩托车上广泛采用永磁飞轮式单相交流发电机和永磁飞轮式三相交流发电机两种,下面将分别介绍它们的结构原理。

1. 永磁飞轮式单相交流发电机

永磁飞轮式单相交流发电机简称单相磁电机,也称磁电机。它是由飞轮和定子两部分组成,是利用内嵌有永久磁铁的飞轮随着发动机曲轴旋转形成旋转磁场,使固定于旋转磁场中的感应发电线圈作切割磁力线而产生交流电输出。它按结构类型又可分为普通线圈式单相磁电机和星形线圈式单相磁电机,如图 1-1~

1-3 所示。普通线圈式单相磁电机发电效率低,只有早期车型采用,如嘉陵 JH70、JH90、大阳 DY90A、大阳 DY100、本田 WIN100、铃木 AX100、幸福 XF125A、本田 CG125A/G 等;星形线圈式单相磁电机,具有发电效率高,故障率低等特点,现在摩托车广泛应用,如光阳豪迈 50、建设雅马哈风帆 JYM90T、五羊本田 WH100T、金城铃木 SJ110、嘉陵 JH125、幸福 XF125A6、隆鑫 LX125-32、力帆 LF125-7、豪爵 HJ125-8、五羊本田 WH125-3、WH125-5、幸福 XF125T、大阳 DY125T、五羊本田 WH125T、新大洲本田 SDH125T-22、新大洲本田 SDH125T-26、光阳豪迈 125、本田 CG125M、轻骑铃木 GS125 型摩托车等。

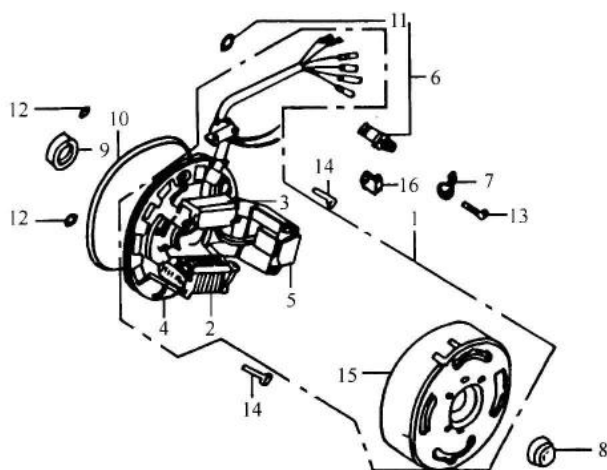


图 1-1 大阳 DY100 型摩托车磁电机(普通线圈式)

1. 磁电机总成 2. 照明/充电线圈 3. 点火电源线圈 4. 定子总成
5. 触发线圈 6. 空挡开关 7. 空挡开关压板 8. 螺母 9. 油封
10~12. O 形密封圈 13、14. 螺钉 15. 飞轮 16. 绝缘垫

(1) 飞轮。飞轮又称转子,是由飞轮体、永久磁铁、极靴和轴套等组成(图 1-4)。飞轮体是用低碳钢板冲压成盆形状,其内腔

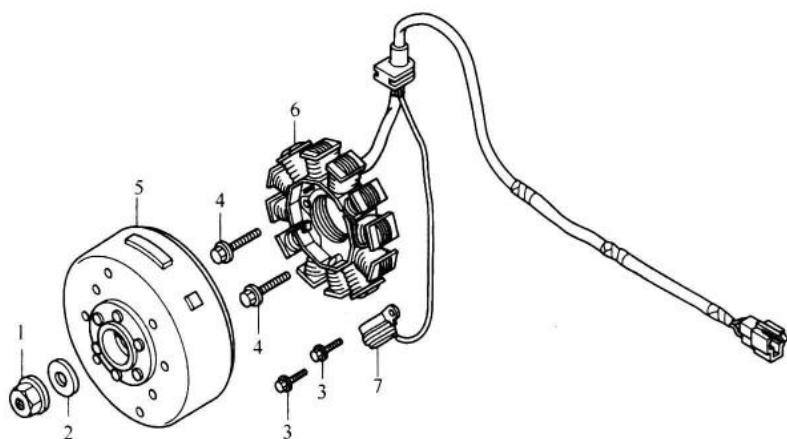


图 1-2 五羊本田 WH125T-5 型摩托车磁电机(星形线圈式)

1. 螺母 2. 垫圈 3、4. 螺栓 5. 飞轮 6. 定子 7. 触发线圈

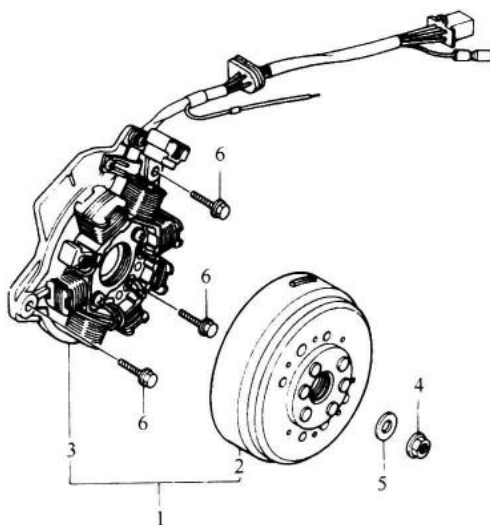


图 1-3 嘉陵本田 JH125-10 型摩托车磁电机(星形线圈式)

1. 磁电机总成 2. 飞轮 3. 定子 4. 螺母 5. 垫圈 6. 螺栓

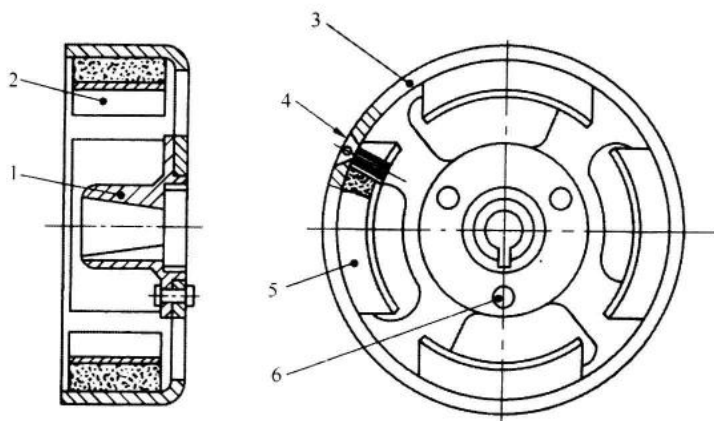


图 1-4 飞轮的结构

1. 轴套 2. 极靴 3. 飞轮体 4. 螺钉 5. 磁铁 6. 铆钉

均匀安装有 4 或 6 块永久磁铁,并用螺钉或环氧树脂胶固定。磁铁的 N 极和 S 极相间排列,磁铁用矫顽力很强的磁钢或铁氧体永磁材料制成,充磁后可保持很强的磁性。轴套用铆钉铆接在飞轮体中心上。轴套中间有一锥度为 1:5 或 1:7.5 的锥孔,用以将飞轮体安装在发动机曲轴上,并保证飞轮体与曲轴同心。轴套和曲轴上都有一个键槽,用以安放半圆键,使飞轮体与曲轴保持准确的装配位置,保证点火正时。磁电机按点火电流的控制方式可分为有触点式磁电机和无触点式磁电机。有触点式磁电机,轴套的外圆上制有点火凸轮,在旋转时控制断电器的通与断,用以控制点火;无触点式磁电机,在飞轮体的外圆上装有一个带磁性的触发器,以控制触发线圈产生触发信号。

(2)定子。定子是由感应发电线圈和底盘等组成。感应发电线圈是用铜漆包线绕在铁心上若干圈而成的。根据摩托车电气系统的要求和发动机的点火方式不同,感应发电线圈是由点火电源线圈、触发线圈、充电照明线圈等组成。当内嵌有永久磁铁的飞轮随着曲轴旋转而形成旋转磁场时,感应发电线圈作切割磁力

线运动而产生交流电输出。点火电源线圈产生的交流电及触发线圈产生的触发信号供给点火系统用于发动机工作点火。照明与充电线圈采用共同线圈、中间抽头的结构形式,线圈所用的铜漆包线比点火电源线圈所用的铜漆包线粗一点,线圈的一端搭铁,另一端可引出 2~3 个抽头。其中最上面的抽头大多数为充电线圈,充电线圈产生的交流电经整流调节器整流稳压后向蓄电池充电;中间的抽头一般为照明线圈,照明线圈产生的交流电供给照明系统各用电设备。铁心是用若干片互相绝缘且导磁性能良好的硅钢片叠加制成的,铁心有分体式和整体式两种。分体式是由两个或三个独立的长条形铁心固定在底盘上,普通线圈式单相磁电机均采用分体式铁心;整体式是将铁心制成星形,其圆周上的极数(即线圈铁心数量)有四至八极,星形线圈式单相磁电机均采用整体式铁心。底盘是用铝板冲压成型的,用于安装感应发电线圈,底盘是固定在曲轴箱体上。

2. 永磁飞轮式三相交流发电机

永磁飞轮式三相交流发电机简称三相磁电机,也称磁电机。三相磁电机的结构如图 1-5~1-7 所示,与永磁式单相交流发电机的结构基本相似,是由飞轮和定子两部分组成。三相磁电机具有体积小,重量轻,结构简单,输出功率大等优点,在 125mL 以上排量的摩托车上广泛采用,如嘉陵本田 JH125F、豪爵铃木 GN125、EN125、五羊本田 WH125-7、轻骑铃木 QS125、南方雅马哈凌鹰 ZY125、本田 CH125、CB125T、铃木 GS125、GN125、雅马哈 SRZ125、XV125、建设雅马哈 JYM125、YBR125、SR150、SRZ150、轻骑铃木 QS150T、建设雅马哈劲龙 JYM250 型摩托车等。

(1) 飞轮。飞轮是飞轮体、永久磁铁、极靴和轴套等组成,与单相磁电机的飞轮极为相似,只是飞轮体上的磁极数量不同,一般永久磁铁的对数为定子感应发电线圈个数的 $1/3$,相邻磁铁的磁场方向相反。

(2) 定子。定子是感应发电线圈和底盘组成。感应发电线圈

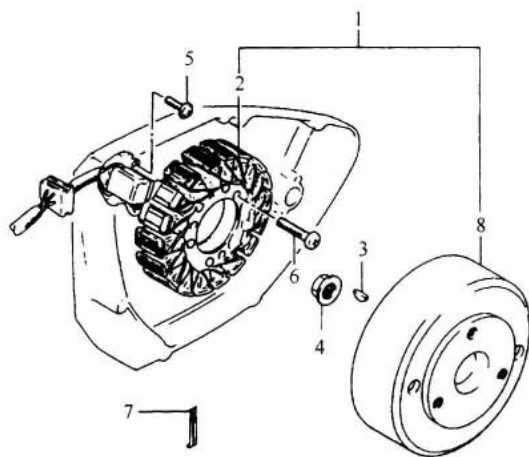


图 1-5 豪爵铃木 GN125 型摩托车磁电机

1. 磁电机总成 2. 定子 3. 半圆键 4. 螺母
5、6. 螺钉 7. 管夹 8. 飞轮

是用铜漆包线绕在铁心上若干圈而成的。铁心是用若干片硅钢片叠加制成的星形,其圆周上的极数(即线圈铁心数量)有六至十八极。感应发电线圈是由点火电源线圈、触发线圈、三相电源线圈(也称充电线圈)等组成。三相电源线圈是由三组感应线圈组成,三组感应发电线圈是按一规律均匀分绕在铁心上。如图 1-5 所示,轻骑铃木 GS125 型摩托车磁电机定子铁心上有 18 极(即有 18 个线圈铁心),每组感应发电线圈分成六个小线圈分别绕在六个铁心上,然后串联而成为其中一相电源线圈,三相电源线圈则共有 18 个小线圈。三组感应发电线圈的末端连在一起,而从始端分别引出三根导线输出,形成星形接法(图 1-7);或三组感应发电线圈的始端与末端顺序连接,接成一个闭合回路,再将三个连接点由三根导线输出,形成三角形接法(图 1-7)。采用 CDI 点火系统中,在定子上装有一个点火电源线圈,它的外体形一般要比三相电源线圈稍大一些。当内嵌有永久磁铁的飞轮旋转而形成

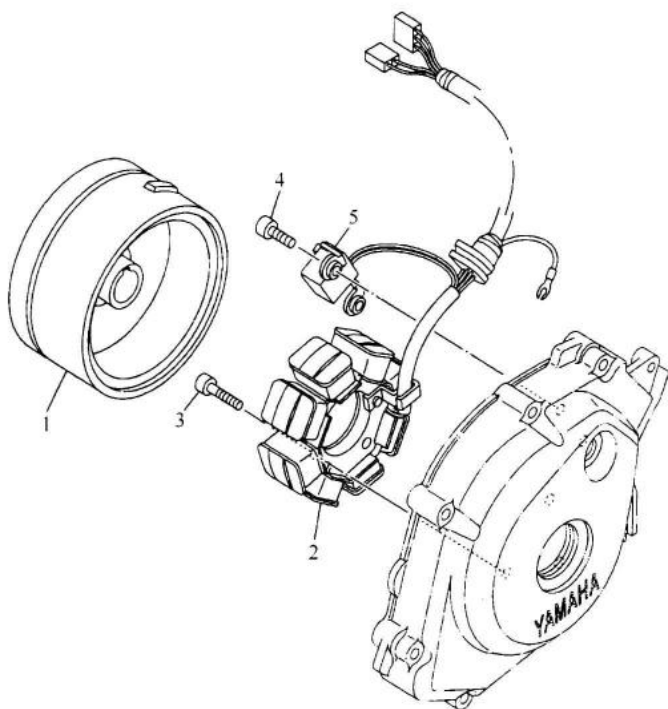


图 1-6 建设雅马哈天剑 YBR125 型摩托车磁电机

1. 飞轮 2. 定子 3、4. 螺栓 5. 触发线圈

旋转磁场时,三相电源线圈感应出相位角相差 120° 的三相交流电,分别通过三根导线输出,经三相整流调节器整流稳压后向蓄电池充电。点火电源线圈产生的交流电及触发线圈产生的触发信号供给点火系统用于发动机工作点火。底盘是用铝板冲压成型的,用于安装感应发电线圈,底盘是固定在曲轴箱体上。但是三相磁电机多数无需底盘,感应发电线圈是直接安装在曲轴箱体上。

(二) 整流调节器

发动机的输出电压是随着发动机转速的变化而变化的。发

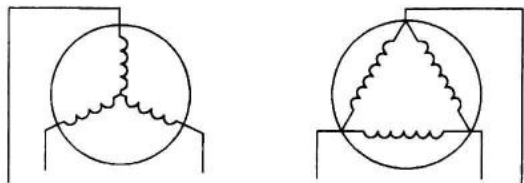


图 1-7 三相电源线圈的连接方法

(a)星形接法 (b)三角形接法

动机转速越高,输出电压就越高;发动机转速越低,输出电压就越低。由于发动机的转速受摩托车行车的影响,转速经常变化,这样就使发动机输出的电压忽高忽低。而摩托车电气系统的用电设备的额定工作电压是一定的,为保障用电设备的正常工作,要求发动机在工作转速改变和负载改变的情况下,输出电压基本保持稳定。因此,在充电系统中通常装有整流调节器,它对磁电机照明充电线圈输出的交流电压进行稳压调节在一定范围内输出,并将磁电机充电线圈输出交流电变为直流电,向蓄电池充电。

整流调节器按整流方式可分为半波整流和全波整流;按输入方式可分为单相交流和三相交流;按输出电压方式可分为内部电压输出和蓄电池电压输出;按结构可分为触点调节器和电子调节器。目前摩托车充电系统中常见的整流调节器有以下几种:

1. 单相半波整流调节器

单相半波整流调节器是把交流稳压器和直流调节器电路合并封装在铁壳内,同时对充电及照明系统起保护作用,现在大部分摩托车采用这种半波整流调节器。其工作原理如图 1-8 所示,磁电机输出交流电,正半波进行整流充电,负半波进行稳压。起动发动机,磁电机输出端一路经照明开关向照明负载 H 供电,一路经由二极管 $VD_1 \sim VD_4$ 组成的桥式整流电路、电容 C、电阻 R_1 形成回路,电容 C 被充电。充电回路为搭铁、电阻 R_1 、二极管 VD_4 、电容 C、二极管 VD_1 、输出端、线圈 L_2 、搭铁。当电容 C 的充

电电压高于稳压二极管 VS_1 的击穿电压时,三极管 V 出现正向偏压而导通,这样也使可控硅 VT_1 被触发导通,磁电机短路,直到正半波出现时结束。在磁电机输出的每一周期的负半波均有因可控硅 VT_1 导通而被剪波。如果磁电机转速升高,电容 C 的充电速度加快,而使可控硅 VT_1 的导通角增大,剪波增强;反之,磁电机的转速下降,输出电压下降,电容 C 的充电减缓,可控硅 VT_1 的导通角减小,限制了输出电压的下降。如果磁电机转速继续下降,当电容 C 充电电压不足使稳压二极管 VS_1 击穿时,可控硅 VT_1 断路,这时磁电机的输出全部加在照明负载 H 上,而使负载两端的电压被控制在一定的范围内。当磁电机输出正半波时,由磁电机白线端输出,其瞬时值高于蓄电池电压时,二极管 VD_6 、电阻 R_5 、电阻 R_6 流过正向电流,当电阻 R_6 压降大于可控硅 VT_2 的触发电压时,可控硅 VT_2 导通,磁电机输出的正向电流向蓄电池充电。若蓄电池充电电压达到一定值时,由于稳压管 VS_2 的错位,使电阻 R_6 的电流反向,可控硅 VT_2 因反向偏致而截止,这样可以防止蓄电池过充电。

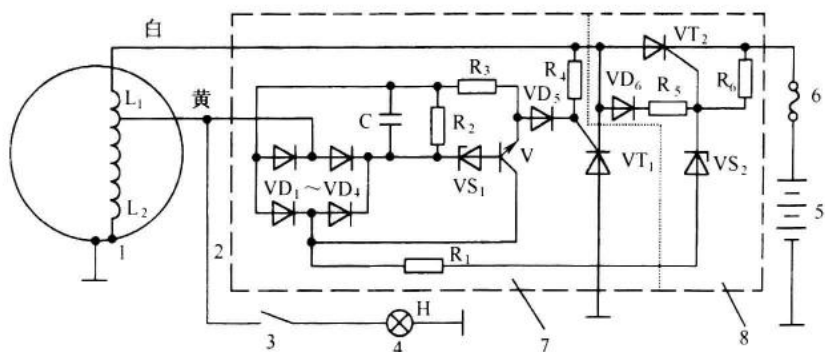


图 1-8 单相半波整流调节器

1. 磁电机 2. 整流调节器 3. 照明开关 4. 照明负载 5. 蓄电池
6. 熔丝 7. 交流稳压器 8. 直流调节器

2. 单相全波整流调节器

单相全波整流调节器的工作原理如图 1-9 所示,当接通点火开关,起动发动机后,磁电机充电线圈输出交流电,经二极管 $VD_1 \sim VD_4$ 组成的桥式整流电路整流后变为直流电向蓄电池充电。随着发动机转速上升,充电线圈的输出电压也上升,与此同时蓄电池端电压也上升。当端电压上升到控制电压值时,稳压二极管 VS 被击穿,三极管 V 导通,在电阻 R_1 、 R_2 上产生的压降使可控硅 VT_1 、 VT_2 被触发导通。此时与之并联的充电线圈输出端被短路,于是向蓄电池的充电电流减小,蓄电池端电压也下降。降到控制电压值时,稳压管 VS 、三极管 V 、可控硅 VT_1 、 VT_2 又进入截止状态,磁电机输出交流电经二极管 $VD_1 \sim VD_4$ 组成的桥式整流电路整流后向蓄电池正常充电。如此反复,使磁电机充电线圈向蓄电池的充电电流稳定在一定的范围内。

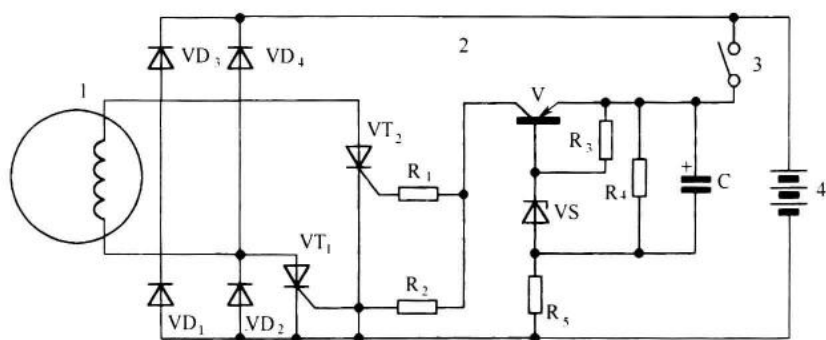


图 1-9 单相全波整流调节器

1. 磁电机 2. 整流调节器 3. 点火开关 4. 蓄电池

3. 三相全波整流调节器

三相全波整流调节器按输出电压方式可分为内部电压输出式和蓄电池电压输出式两种。