

电动自行车实用维修技术丛书

看图速学速修 电动自行车

薛金梅 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

电动自行车实用维修技术丛书

看图速学速修电动自行车

薛金梅 主编



机械工业出版社

本书采用图文对照的形式,系统地介绍了电动自行车各部件的结构原理、维修技巧、故障诊断与排除方法。另外,本书还给出了电动自行车整车及部件的实物彩图,便于维修人员识别、选购配件。

本书具有较强的实用性和操作性,适合广大电动自行车用户和维修人员阅读、参考,也可作为电动自行车维修培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

看图速学速修电动自行车/薛金梅主编. —北京:机械工业出版社, 2008.7

(电动自行车实用维修技术丛书)

ISBN 978-7-111-23973-4

I. 看… II. 薛… III. 电动自行车—维修—图解 IV. U484.07—64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 054083 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:齐福江 责任编辑:杜凡如 版式设计:霍永明

封面设计:王奕文 责任印制:王书来

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2008 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·6.25 印张·28 插页·247 千字

0001—5000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-23973-4

定价:29.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010) 68326294

购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010) 88379540

封面无防伪标均为盗版

前言

PREFACE

电动自行车以其方便快捷、绿色环保、高效节能等特点,在我国城乡迅速发展。同时,电动自行车用户和维修人员也遇到了许多维修技术上的难题。为满足广大用户和维修人员的迫切需要,机械工业出版社邀请了北京、上海等地电动自行车生产厂家的专家编写了《看图速学速修电动自行车》一书。

本书第一章介绍了电动自行车各部件的结构;第二章介绍了电动自行车各部件的故障测量方法;第三章到第七章主要介绍了电动机、蓄电池、控制器、充电器和仪表的原理、故障检修排除程序及实例。

本书具有以下显著特点:

1. 本书采用大量的照片,生动展示了电动自行车各部件的外形、内部结构、故障测量及排除方法,并配以简洁的文字说明,一看就懂,便于读者掌握。

2. 本书以实践为主线,涉及到电动自行车的各部分,具有一定的连续性。编排合理,易于查阅。

本书由薛金梅主编,参加编写的有谢成康、胡兰、李青丽、刘海龙、张洋、李小方、张强、张娜、尚丽、魏杰、毛玲、杨虎和王慧等。

由于编者水平有限,书中不足之处在所难免,恳请读者、同行批评指正。

编者

目 录

CONTENTS

第一章 电动自行车的结构	1
第一节 电动自行车的整车结构	1
一、电动自行车的分类	1
二、电动自行车的结构	3
第二节 电动机	6
一、电动机的分类	6
二、常用电动机的结构	7
三、无刷电动机的拆卸技巧	9
四、无刷电动机的装配技巧	11
五、有刷电动机的拆卸技巧	11
六、有刷电动机的装配	15
七、无刷电动机霍尔元件的拆装	17
第三节 蓄电池	20
一、蓄电池的结构	21
二、蓄电池的安装技巧	23
第四节 控制器	26
一、有刷控制器的结构	26
二、无刷控制器的结构	28
三、有刷控制器与有刷电动机的连接	31
四、无刷控制器与无刷电动机的连接	32
第五节 控制器附件	34
一、调速转把	34
二、闸把	35
三、助力传感器	35
四、飞车保护器	36



第六节 充电器	36
一、充电器的结构	36
二、充电器的使用	37
第二章 电动自行车的故障测量方法	39
第一节 电动机的故障测量方法	39
一、电动机空载电流的测量	39
二、无刷电动机霍尔电源电压的测量	40
三、电动机霍尔相线电压的测量	41
四、无刷电动机霍尔元件好坏的测量	42
五、无刷电动机绕组断路和短路的测量	42
六、无刷电动机绕组绝缘电阻的测量	44
七、有刷电动机绕组断路的测量	45
八、有刷电动机绕组多处断路的测量	46
九、有刷电动机绕组间短路的测量	47
十、有刷电动机绕组搭铁的测量	48
十一、有刷电动机绕组绝缘电阻的测量	48
十二、电动机磁钢失磁的测量	49
第二节 蓄电池的故障测量方法	49
一、蓄电池端电压的测量	49
二、蓄电池放电电压的测量	50
三、蓄电池组端电压的快速测量	51
第三节 控制器及其附件的故障测量方法	51
一、无刷控制器电源输入电压的测量	51
二、无刷控制器向电动机输出相电压的测量	52
三、闸把开关电源电压的测量	53
四、调速转把电源电压的测量	54
五、调速转把输出(信号)电压的测量	54
六、机械闸把开关通断的测量	55
七、有刷控制器向电动机供电电压的测量	56
第四节 充电器的故障测量方法	56
一、充电器空载时输出电压的测量	56
二、充电器负载时输出电压的测量	57
第三章 电动机的故障检修方法与替换	58
第一节 电动机的结构和工作原理简介	58



一、有刷电动机的基本组成	58
二、有刷电动机的工作原理简介	60
三、无刷电动机的工作原理简介	61
第二节 有刷电动机的故障诊断与排除	62
一、有刷电动机绕组断路、短路或绝缘电阻下降	62
二、换向器损坏	63
三、电刷故障	64
四、有刷无齿电动机有异常响声	64
五、有刷有齿电动机有异常响声	64
六、有刷电动机空载运行电流过大	65
七、有刷电动机的电刷与换向器间有严重火花	65
八、有刷电动机转动缓慢无力	65
九、有刷电动机过热	66
第三节 无刷电动机常见故障排除	66
一、简单判断无刷电动机是否良好	66
二、无刷电动机磁钢脱落	66
三、电动机磁钢失磁的判断	66
四、无刷电动机霍尔元件脱落、损坏和引线断开	67
五、无刷电动机空载电流过大	67
六、无刷电动机有异常响声	67
七、无刷电动机发出“咯啦”异响且振动较大	68
第四节 电动机的故障检修程序	68
一、仪表灯不亮,电动机也不工作	68
二、电动机空载电流过大	69
三、无刷电动机工作时过热	70
四、有刷电动机工作时异常响声	71
五、无刷电动机工作时异常响声	71
六、电动机动力下降	72
七、电动机时转时停	73
八、电动机转速高于额定值	74
九、仪表灯显示正常,而无刷电动机不工作	75
十、有刷电动机动力下降	76
十一、无刷电动机行驶里程缩短	77
十二、电源开关一打开,熔断器就烧毁	78



第五节 电动机故障排除实例	78
一、新日电动自行车电动机不转动	78
二、阿米尼电动自行车的电动机转动时发出有节奏的“咯啦”或 “哒哒”声且伴有很大振动	80
三、邦德·富士达电动自行车,仪表内的电源指示灯不亮,转动 调速转把电动机也不转	82
四、绿源电动自行车的仪表指示灯亮,而转动调速转把时电动机 不转动	83
五、英克莱电动自行车行驶抖动,甚至不能正常起步	83
六、永久电动自行车行驶时电动机易过热	84
七、飞鸽电动自行车加电时电动机时转时停并伴有“发冲”现象	85
八、凤凰电动自行车的蓄电池充足电后续行里程明显缩短	86
九、大陆鸽电动自行车行驶时不能达到最远里程	87
十、新日有刷电动自行车,打开电源开关后电动机不转而且仪表 照明灯和转向灯也不亮	88
第六节 电动机的代换	88
第四章 蓄电池的故障检修方法	90
第一节 蓄电池的工作原理和保养简介	90
一、蓄电池的简单工作原理简介	90
二、铅酸蓄电池型号的含义	91
三、蓄电池的保养	91
第二节 蓄电池的故障检修事项	92
一、蓄电池的检修程序	92
二、蓄电池的常见故障	92
三、铅酸蓄电池的修复	93
四、蓄电池的补水	94
第三节 蓄电池的故障检修程序	95
一、蓄电池干涸	95
二、蓄电池在使用过程中容易发热	96
三、新蓄电池电量消耗过快	96
四、串联蓄电池不均衡	97
五、蓄电池容量下降,充电效果不佳	98
六、电动自行车存放一段时间后蓄电池存电不足	99
七、蓄电池变形	100



八、蓄电池内部短路	101
九、充电电路一通电,充电器就烧毁	102
第四节 蓄电池故障的排除实例	102
一、新日电动自行车一充电充电器就烧毁	102
二、大陆鸽电动自行车的蓄电池外壳裂缝	103
三、永久电动自行车蓄电池充不满电	103
四、美菱电动自行车蓄电池干涸	104
五、阿米尼电动自行车新装的蓄电池充足电后行驶里程严重缩短 ...	105
六、绿源电动自行车蓄电池充电时间短而行驶里程也短	106
七、飞鸽电动自行车蓄电池充电不久,充电器就开始变灯	107
八、小灵童电动自行车蓄电池充不进电或充电不足	108
九、绿源电动自行车长期搁置后充电快但骑行距离短	108
第五节 蓄电池的更换原则	109
第五章 控制器的故障检修方法	110
第一节 控制器的分类、功能和命名	110
一、控制器的分类	110
二、控制器的功能和特点	110
三、控制器的命名	111
四、松正 WZKC3615G 型无刷智能控制器简介	112
五、松正 ZKC3615EA 型有刷智能控制器简介	114
第二节 控制器的简单工作原理	117
一、控制器的简单工作原理	117
二、输入控制器的信号	117
第三节 控制器的故障检修程序	118
一、电动自行车飞车	118
二、无刷控制器缺相	119
三、控制器输出电压不正常	119
四、控制器工作不稳定	120
第四节 控制器的故障排除实例	121
一、新本田有刷电动自行车调速转把的电源电压不正常	121
二、新日无刷电动自行车控制器霍尔缺相	121
三、捷安特有刷电动自行车飞车	122
四、永久电动自行车调速失灵或电动机转速偏低	123
五、凤凰电动自行车握下制动闸把时电动机不断电	124



六、阿米尼电动自行车仪表指示灯亮而电动机不转	124
七、捷安特电动自行车行驶中有发冲现象	124
八、大陆鸽电动自行车电动机转动忽快忽慢	125
第六章 充电器的故障检修方法	126
第一节 充电器的简单工作原理	126
一、充电器的组成	126
二、充电器的分类	126
三、常用充电器的工作原理简介	127
第二节 充电器的使用和保养	128
一、充电技术的特点	128
二、充电方式	128
三、充电说明	129
四、充电器充电时的注意事项	129
第三节 充电器的故障检测	129
一、认真分析电路图	129
二、检测原则	130
三、检测项目	130
四、检测仪器	130
第四节 充电器的故障检修程序	131
一、充电器无输出电压	131
二、充电器充电时外壳发热严重	132
三、充电器无输出电压,指示灯发黄光	132
四、充电器空载时输出的电压正常,接上负载后电压降低	133
五、充电器一充电即烧毁	134
六、充电器内的风扇电动机不转	134
第五节 充电器的故障排除实例	135
一、天能充电器接上电源后,红、绿指示灯都不亮	135
二、施贝特充电器一充电就烧毁	135
三、绿广充电器接通电源后无反应	135
四、弘博充电器充电时严重发热并伴有异常响声	137
五、山胜充电器充电时有异常响声,电源指示灯和充电指示灯暗淡 且闪烁	137
六、申龙牌充电器输出电压过高	137



第七章 仪表的故障检修方法	139
第一节 仪表的结构功能和工作原理	139
一、电动自行车仪表的结构和功能	139
二、指针式仪表	140
三、液晶仪表	141
四、发光二极管仪表	141
五、智能仪表	141
第二节 仪表的故障检修程序	142
一、机械式车速里程表不指示	142
二、霍尔式仪表异常	142
三、仪表上的电源指示灯亮,电子转速显示异常,但电动机也能正常工作	143
四、电子型仪表异常	144
第三节 仪表的故障排除实例	144
一、车速表不指示	144
二、车速表指示偏多	145
三、车速表指示偏少	145
四、车速表表针摆动范围过大	146
第四节 仪表的拆装和代换	146
一、仪表的拆装	146
二、仪表板的代换	146



第一章 电动自行车的结构

第一节 电动自行车的整车结构

一、电动自行车的分类

电动自行车种类繁多,样式多种多样。按照功能和款式不同可分为简易型、标准型、多功能型、豪华型和电动三轮型等多种。

1. 简易型电动自行车

简易型电动自行车的结构,如图 1-1 所示。它是在自行车的基础上装配了“四大件”(充电器、控制器、电动机、蓄电池)、调速转把、显示仪表等部件。

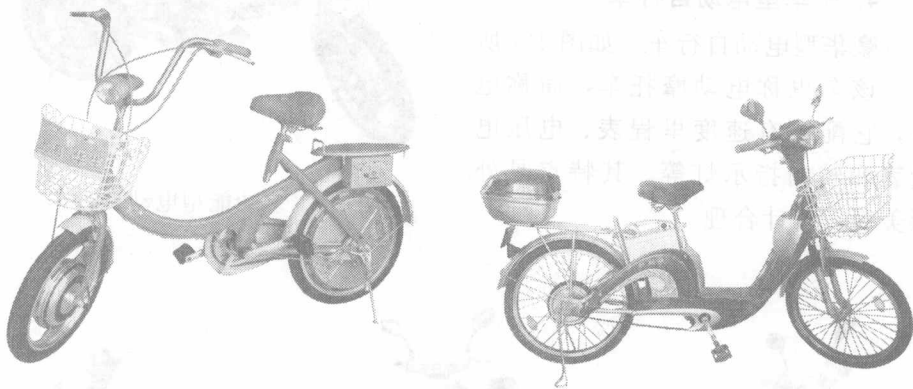


图 1-1 简易型电动自行车

2. 标准型电动自行车

标准型电动自行车,如图 1-2 所示。它装配有多功能仪表、转向灯等,具有 1:1 助力,操作简便,价位适中等特点。所配电动机功率一般为 150~180W。

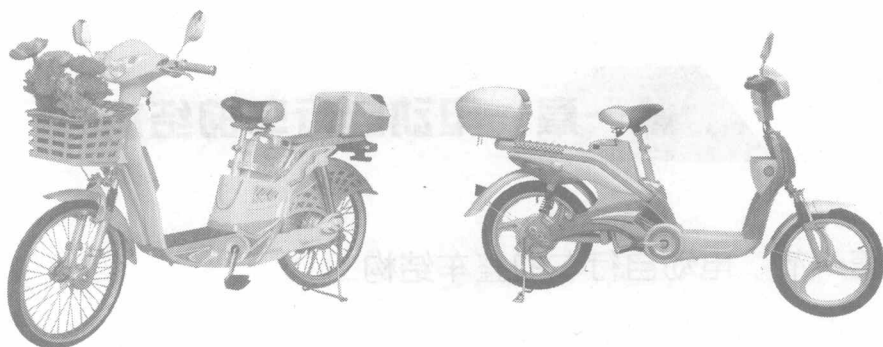


图 1-2 标准型电动自行车

3. 多功能型电动自行车

多功能型电动自行车，如图 1-3 所示。它在标准型电动自行车的基础上增加了电喇叭、前照灯、前中后减振器等，其功能齐全，骑行较为方便、舒适。

4. 豪华型电动自行车

豪华型电动自行车，如图 1-4 所示。该车也称电动摩托车，简称电摩，它配置有速度里程表、电压电量表和转向指示灯等。其特点是外形美观，设计合理。

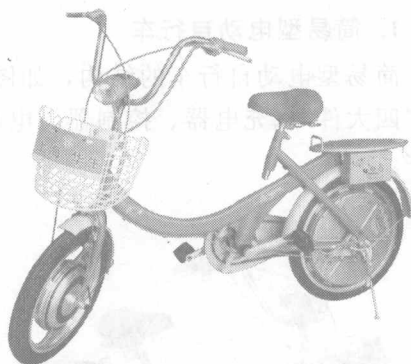


图 1-3 多功能型电动自行车

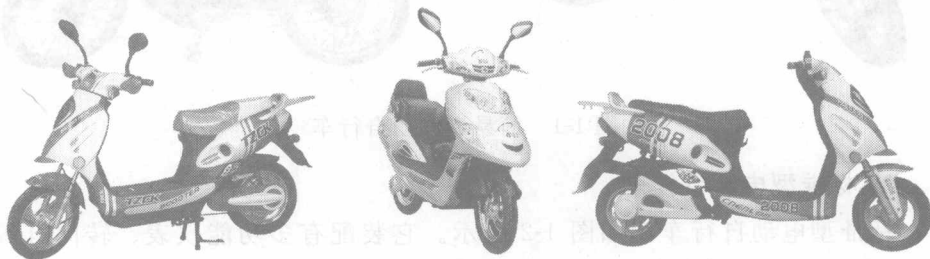


图 1-4 豪华型电动自行车



5. 电动三轮车

电动三轮车有单座三轮、双座三轮和货运三轮等,如图 1-5 所示。它配置的电动机功率一般为 180~250W,电压为 48V,电流为 20A。目前,有些车型配置有 300W 或 350W 电动机。

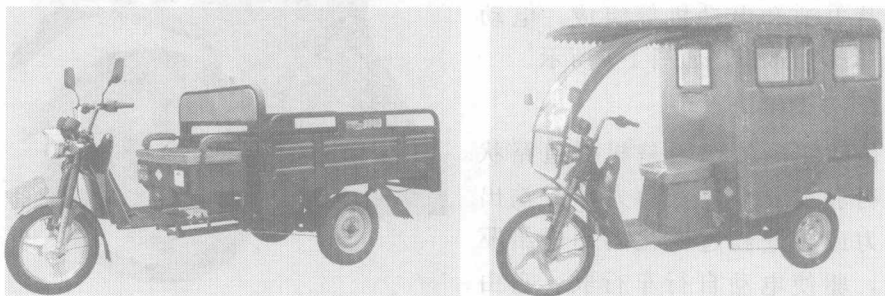


图 1-5 电动三轮车

二、电动自行车的结构

电动自行车的结构,如图 1-6 所示。

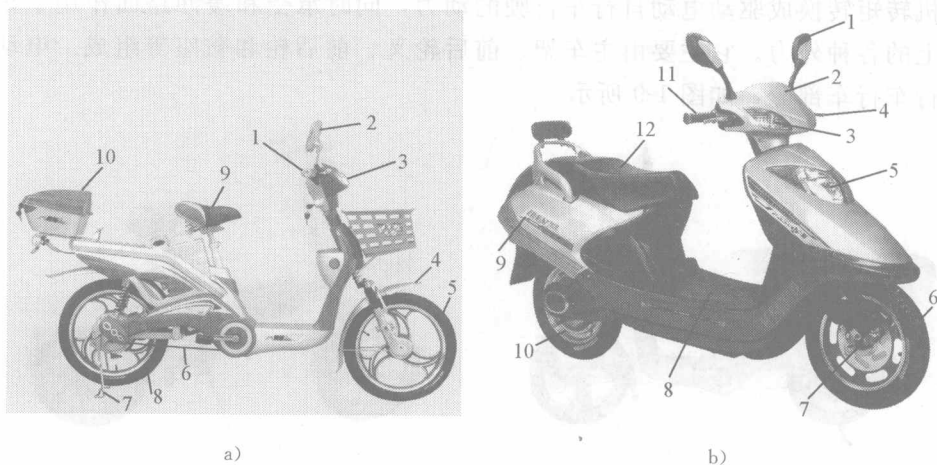


图 1-6 电动自行车的结构

a) 标准型电动自行车

1—车把 2—倒车镜 3—前大灯 4—挡泥板 5—前轮 6—链条 7—后支撑
8—后轮 9—鞍座 10—后备箱

b) 豪华型电动自行车

1—倒车镜 2—前脸 3—转向灯 4—右把
5—前大灯 6—前轮 7—制动器 8—脚踏
9—侧盖 10—后轮 11—调速把 12—鞍座

电动自行车的外型和安装蓄电池的位置虽然不同,但都由动力部分、传动部分、操纵制动部分和电气仪表部分等组成。



1. 动力部分

动力部分是电动自行车的核心部件，是动力的源泉。它的性能如何直接影响整车的动力性和经济性。它由蓄电池和电动机等组成。电动自行车动力部分，如图 1-7 所示。

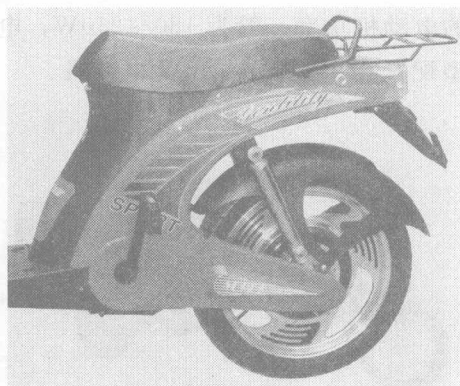


图 1-7 动力部分

2. 传动部分

传动部分的作用是根据道路状况和行驶的需要，将动力部分输出的动力或转速经过变化后传递给驱动轮，驱使电动自行车行驶。它由减速机构、传动装置等组成。电动自行车传动部分，如图 1-8 所示。

3. 行车部分

行车部分的作用是使电动自行车构成一个整体，支承全车重量，并将电动机转矩转换成驱动电动自行车行驶的动力，同时承受和缓冲路面作用于车轮上的各种外力。它主要由主车架、前后轮叉、前后轮和鞍座等组成。电动自行车行车部分，如图 1-9 所示。

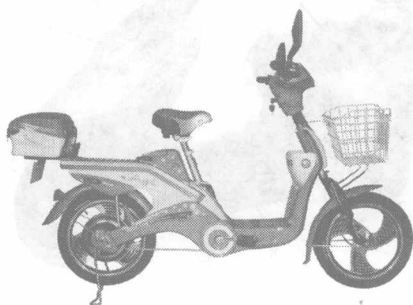


图 1-8 传动部分



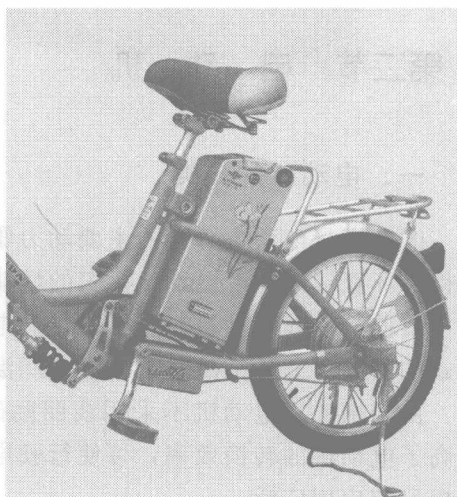
图 1-9 行车部分

4. 操纵制动部分

操纵制动部分的作用是控制电动自行车的行车方向和行驶速度，同时发出制动信号等，以使车子正常、安全地行驶。它由转向把操纵总成和制动总成等组成。电动自行车的操纵制动部分，如图 1-10 所示。



a)



b)

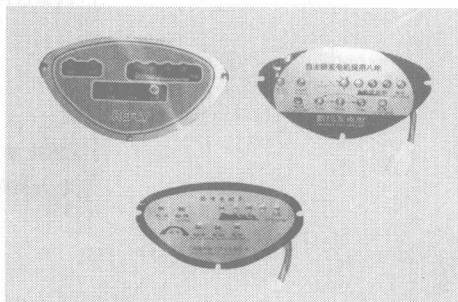
图 1-10 操纵制动部分

5. 电气仪表部分

电气仪表部分的作用是提供灯光照明和发出各种信号，确保电动自行车行驶的安全性和可靠性。它由控制器和充电器等组成。电动自行车电气仪表部分如图 1-11 所示。

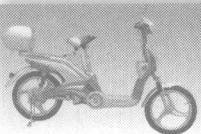


a)



b)

图 1-11 电气仪表部分



第二节 电动机

一、电动机的分类

电动机是电动自行车的主要动力驱动部分，也是电动自行车的心脏。电动机好坏直接影响着电动自行车的性能。

目前国内外电动自行车所使用的电动机普遍为直流电动机。根据其励磁方式的不同可分为励磁式、永磁式和混合式电动机。

由于永磁式电动机不采用线圈励磁方式，省去了励磁线圈的电能消耗，提高了电动机的转换效率，可使行驶电流减小，延长续行里程。因此永磁电动机目前应用广泛。

电动机按电流方向转换的不同可分为有刷电动机和无刷电动机。

有刷电动机有电刷和换向器等，无刷电动机没有电刷和换向器，而由控制器根据转子的位置，由电动机内部线圈提供不同方向的电流，以达到变换电流方向的目的。无刷电动机可分为有位置传感器式和无位置传感器式两种。无位置传感器式的无刷电动机在行车前必须先将车用脚蹬起来，当电动机具有一定转速后，控制器才能识别到无刷电动机的位置，这时，控制器才能向无刷电动机供电。这样虽然少了一个故障源（位置传感器），但不能实现零速度启动，所以将被有位置传感器式电动机所取代。电动机的分类，如图 1-12 所示。

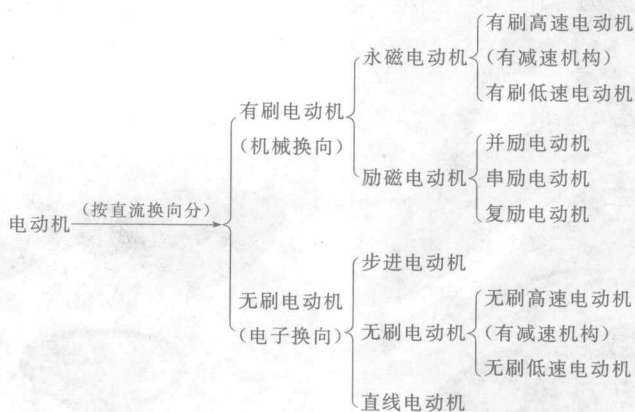


图 1-12 电动机的分类