



韩雪涛◎主编

看图学修 电动自行车 200

双色印刷

问

KANTUXUEXIU
DIANDONGZIXINGCHE
200WEN

技能+方法=一本就**够**
问答+图解=一看就**懂**
名师+技巧=一学就**会**



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



看图学修电动自行车200问

主编 韩雪涛

副主编 韩广兴 吴瑛



机械工业出版社

本书根据电动自行车维修的技术特点和维修技术人员的实际需求,将电动自行车使用维修中的知识技能采用问答的方式进行归纳、整理、编排。

本书内容包括电动自行车结构、使用、工作原理和维修等各方面的实用知识技能。将电动自行车的电动机、蓄电池、充电器、控制器以及各主要零部件的结构组成、工作原理、拆卸、检测、代换等各个环节的知识点和技能要点都转化成“专项问题”提出,然后再借助“图解演示”的方式进行细致的解答,力求通过这种极具针对性的表达方式,直观、明确的编写手法,让读者在最短时间内掌握电动自行车维修的精髓。

本书编写形式新颖、表达方式独特、图文并茂、通俗易懂,有很强的实用性和可操作性,可作为电动自行车维修职业技能考核认证的培训教材,也可作为职业技术学院相关专业的技能实训教材,同时也适合电动自行车用户及维修人员阅读使用。



未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

看图学修电动自行车200问/韩雪涛主编. —北京:机械工业出版社, 2014.4
ISBN 978-7-111-46157-9

I. ①看… II. ①韩… III. ①电动自行车-维修-图解 IV. ①U484.07-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第050055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:连景岩 责任编辑:连景岩 王寅生

责任印刷:乔 宇

北京画中画印刷有限公司印刷

2014年5月第1版第1次印刷

184mm×260mm·14.25印张·351千字

0001—4000册

标准书号:ISBN 978-7-111-46157-9

定价:43.80元

凡购买本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

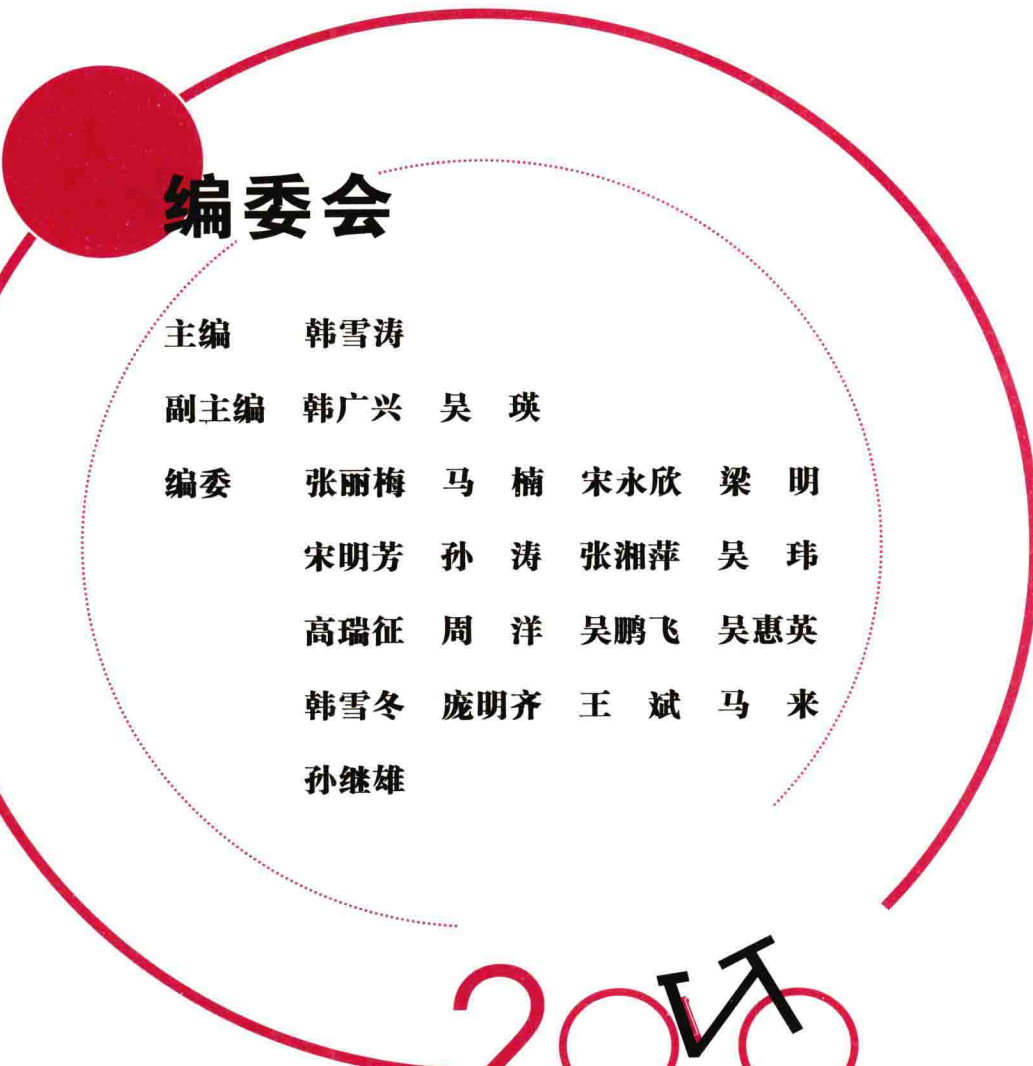
网络服务

社服务中心: (010) 88361066 教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部: (010) 68326294 机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010) 88379649 机工官博: <http://www.weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010) 88379203 封面无防伪标均为盗版



编委会

主编 韩雪涛

副主编 韩广兴 吴 瑛

编委 张丽梅 马 楠 宋永欣 梁 明

宋明芳 孙 涛 张湘萍 吴 玮

高瑞征 周 洋 吴鹏飞 吴惠英

韩雪冬 庞明齐 王 斌 马 来

孙继雄

2017



前言

电动自行车是目前广大人民群众广泛采用的交通代步工具。它以其便利、环保、快捷等特点深受消费者的青睐，特别是近几年国家对新能源的大力推广，使得电动自行车的产量和市场占有率得到了高速的增长。电动自行车的品种越来越多，功能也越来越智能。这一切的变化带动了电动自行车生产、销售、维修整个产业链的发展，尤其是电动自行车维修行业更是社会需求明显。

与强烈的市场需求相对比，电动自行车维修行业的从业人群，缺乏必要的技术支持和指导已经成为制约行业发展的最大阻力。尤其是目前电动自行车更新换代的速度加快，机电一体化的特质及电动自行车电路的复杂程度提高了电动自行车的维修难度。针对上述情况，如何能够使用户及维修人员及时、全面地了解电动自行车的结构特点和工作原理，掌握正确、规范的电动自行车使用方法和维修技能便是我们编著本书的主要初衷。

本书在编写形式上采用了全新的图解问答方式。书中所有的问题都是由电子行业的专家以及一线维修技师将日常维修中的培训教程和维修案例进行汇总、筛选，将这些日常维修中必备的知识技能分解成不同的问题，然后直观、明确地提出，力求真实反映学习者的心声和需求。

在问题的解答方面，本书力求采用图解的方式，尽可能通过图解演示来解答问题，摒弃掉繁琐、难懂的语言描述，让读者直接看到维修操作的流程、细节、要点和注意事项。无论是知识层面的问题，还是维修技能方面的问题，本书都在回答的过程中配合图解，确保读者能够在第一时间内轻松、快速地解决心中的疑团。

为确保实用性，本书中所有的问答案例均从实际的培训和维修案例中总结获得，所有的检测数据和电路分析均为实际工作中的真实结果，不仅使读者可以学到真实的电动自行车维修知识，同时也可以将本书作为资料来查询使用。本书中所记录的检测数据可为从事电动自行车维修的技术人员提供有力的技术参考。

本书由韩雪涛担任主编，韩广兴、吴瑛担任副主编，参加编写的还有张丽梅、宋永欣、梁明、宋明芳、马楠、马来、孙继雄、庞明齐、王斌、吴玮、张湘萍、吴鹏飞、韩雪冬、吴惠英、高瑞征、孙涛、周洋等。

为了更好地满足读者的需求，达到最佳的学习效果，本书得到了数码维修工程师鉴定指导中心的大力支持，读者可通过数码维修工程师官方网站（www.chinadse.org）获得技术支持。另外，为了方便学习，我们还专门制作了电动自行车维修的VCD系列教学光盘供教学或自学使用（本书不含光盘，如有需要请按以下联系方式购买）。

读者如果在学习和考核认证方面有什么问题，可通过网络或电话形式与我们联系。



网址: <http://www.chinadse.org>
电话: 022-83718162、83715667、13114807267
E-Mail: chinadse@126.com 邮编: 300384
地址: 天津市南开区榕苑路4号天发科技园8-1-401



Q&A-001 电动自行车的款型主要有哪些?	P1
Q&A-002 电动自行车是由哪些零部件组成的?	P2
Q&A-003 电动自行车的整机是如何工作的?	P3
Q&A-004 电动自行车是如何进行供电控制的?	P5
Q&A-005 电动自行车是如何进行调速控制的?	P6
Q&A-006 电动自行车是如何进行制动控制的?	P7
Q&A-007 电动自行车中常用的拆卸工具主要有哪些?	P8
Q&A-008 电动自行车中常用的焊接工具主要有哪些?	P10
Q&A-009 电动自行车中常用的检测仪表主要有哪些?	P12
Q&A-010 什么故障称为电动自行车的机械类故障?	P13
Q&A-011 车把出现故障的表现有哪些?对应的解决办法有哪些?	P14
Q&A-012 脚蹬和中轴出现故障的表现有哪些?对应的解决办法有哪些?	P15
Q&A-013 链条出现故障的表现有哪些?对应的解决办法有哪些?	P16
Q&A-014 车闸出现故障的表现有哪些?对应的解决办法有哪些?	P17
Q&A-015 车梯出现故障的表现有哪些?对应的解决办法有哪些?	P18
Q&A-016 挡泥板出现故障的表现有哪些?对应的解决办法有哪些?	P19
Q&A-017 后架出现故障的表现有哪些?对应的解决办法有哪些?	P20
Q&A-018 车轮出现故障的表现有哪些?对应的解决办法有哪些?	P21
Q&A-019 什么故障称为电动自行车的电气类故障?	P22
Q&A-020 控制器出现故障的表现有哪些?对应的解决办法有哪些?	P23
Q&A-021 电动机出现故障的表现有哪些?对应的解决办法有哪些?	P24
Q&A-022 转把出现故障的表现有哪些?对应的解决办法有哪些?	P25
Q&A-023 闸把出现故障的表现有哪些?对应的解决办法有哪些?	P26
Q&A-024 充电器出现故障的表现有哪些?对应的解决办法有哪些?	P27
Q&A-025 蓄电池出现故障的表现有哪些?对应的解决办法有哪些?	P29
Q&A-026 指示仪表出现故障的表现有哪些?对应的解决办法有哪些?	P30
Q&A-027 电动自行车常见的蓄电池有哪几种?	P31
Q&A-028 铅酸蓄电池还有其他的分类方法吗?	P31
Q&A-029 阀控式铅酸蓄电池的结构是怎样的?	P32
Q&A-030 铅酸蓄电池内部的单格电池是由什么构成的?	P33

 Q&A-031 铅酸蓄电池内部的每个单格电池是如何连接的?	P33
 Q&A-032 蓄电池内部是如何连接的?	P34
 Q&A-033 锂离子蓄电池与铅酸蓄电池的外观有什么区别吗?	P34
 Q&A-034 锂离子蓄电池的结构是怎样的?	P35
 Q&A-035 锂离子蓄电池内部的极板是由什么原料构成的?	P35
 Q&A-036 铅酸蓄电池是如何工作的?	P36
 Q&A-037 镍氢蓄电池是如何工作的?	P37
 Q&A-038 锂离子蓄电池是如何工作的?	P38
 Q&A-039 蓄电池在电动自行车中起什么作用?	P39
 Q&A-040 铅酸蓄电池常见的型号有哪些?	P39
 Q&A-041 如何识读电动自行车中蓄电池的型号?	P40
 Q&A-042 不同类型蓄电池中单体电池的参数有什么不同吗?	P40
 Q&A-043 电动自行车的蓄电池应该如何拆解?	P41
 Q&A-044 如何检测电动自行车铅酸蓄电池的总电压?	P45
 Q&A-045 如何检测电动自行车单体铅酸蓄电池的电压?	P46
 Q&A-046 如何检测电动自行车单体铅酸蓄电池的负载电压?	P47
 Q&A-047 如何检测电动自行车铅酸蓄电池的容量?	P48
 Q&A-048 怎样检查电动自行车铅酸蓄电池的安全阀?	P49
 Q&A-049 如何检测电动自行车单体蓄电池中的单格电池?	P49
 Q&A-050 如何修复电动自行车蓄电池的缺水(或电解液)故障?	P51
 Q&A-051 如何使用脉冲修复法对蓄电池进行修复?	P53
 Q&A-052 如何代换蓄电池内的单体蓄电池?	P57
 Q&A-053 如何对电动自行车蓄电池做日常保养?	P58
 Q&A-054 如何解决电动自行车蓄电池漏液的故障?	P59
 Q&A-055 如何解决电动自行车蓄电池行驶里程过短或电量下降过快的故障?	P59
 Q&A-056 如何解决电动自行车蓄电池变形的故障?	P60
 Q&A-057 如何解决电动自行车蓄电池使用过程中容易发热的故障?	P61
 Q&A-058 如何解决电动自行车蓄电池容量下降、充电效果不佳的故障?	P62
 Q&A-059 如何解决电动自行车放置一段时间后蓄电池存电不足的故障?	P62
 Q&A-060 如何解决电动自行车蓄电池内部短路的故障?	P63



Q&A-061 如何解决电动自行车蓄电池内串联的电池组不均衡的故障?	P63
Q&A-062 电动机一般安装在电动自行车的什么位置?	P64
Q&A-063 电动自行车常用的电动机有哪几种?	P64
Q&A-064 怎样判别电动自行车的有刷电动机和无刷电动机?	P65
Q&A-065 什么叫有刷电动机, 其结构是怎样的?	P67
Q&A-066 什么叫无刷电动机, 其结构是怎样的?	P68
Q&A-067 有刷电动机是如何工作的?	P69
Q&A-068 无刷电动机是如何工作的?	P71
Q&A-069 无刷电动机的霍尔元件是如何工作的?	P71
Q&A-070 无刷电动机的转动过程是怎样的?	P72
Q&A-071 无刷电动机是如何进行控制的?	P73
Q&A-072 采用双极性控制方式的无刷电动机的驱动过程是怎样的?	P74
Q&A-073 电动机在电动自行车中起什么作用?	P75
Q&A-074 电动自行车的无刷电动机应该如何拆解?	P76
Q&A-075 电动自行车的有刷电动机应该如何拆解?	P83
Q&A-076 如何检修电动自行车有刷电动机内部的短路或断路故障?	P85
Q&A-077 如何检修电动自行车有刷电动机中的电刷和电刷架?	P86
Q&A-078 如何检修电动自行车有刷电动机中的换向器和转子绕组?	P87
Q&A-079 如何检修电动自行车有刷电动机中的轴承和定子永磁体?	P88
Q&A-080 如何检修电动自行车无刷电动机的定子绕组?	P90
Q&A-081 如何检修电动自行车无刷电动机的霍尔元件?	P91
Q&A-082 如何检测电动自行车无刷电动机的空载电流?	P93
Q&A-083 如何检修电动自行车无刷电动机的定子和转子?	P94
Q&A-084 如何代换电动机?	P95
Q&A-085 如何代换无刷电动机内的霍尔元件?	P96
Q&A-086 如何对电动自行车的电动机做日常保养?	P97
Q&A-087 采用无刷电动机的电动自行车控制电路的结构是怎样的?	P100
Q&A-088 采用有刷电动机的电动自行车控制电路的结构是怎样的?	P100
Q&A-089 控制器一般安装在电动自行车的什么位置?	P101
Q&A-090 控制器在电动自行车中起什么作用?	P101

 Q&A-091 有刷电动机控制器各连接引线的功能是什么?	P103
 Q&A-092 有刷电动机控制器的电路结构是怎样的?	P104
 Q&A-093 无刷电动机控制器各连接引线的功能是什么?	P105
 Q&A-094 无刷电动机控制器的电路结构是怎样的?	P106
 Q&A-095 有刷电动机控制电路是如何工作的?	P107
 Q&A-096 无刷电动机控制电路是如何工作的?	P108
 Q&A-097 有刷电动机控制器的具体工作过程是怎样的?	P109
 Q&A-098 无刷电动机控制器的具体工作过程是怎样的?	P110
 Q&A-099 无刷电动机控制器中6只功率晶体管的工作过程是怎样的?	P113
 Q&A-100 电动自行车的控制器应该如何拆解?	P114
 Q&A-101 如何对电动自行车的控制器做日常保养?	P114
 Q&A-102 如何检修电动自行车的控制器?	P116
 Q&A-103 如何检测控制器的供电电压?	P117
 Q&A-104 如何检测控制器输入的转把调速信号?	P118
 Q&A-105 如何检测控制器输入的闸把制动信号?	P119
 Q&A-106 如何检测控制器输出的电动机控制信号?	P121
 Q&A-107 如何检测控制器输入的电动机霍尔元件位置检测信号?	P122
 Q&A-108 如何检测控制器内的功率晶体管?	P124
 Q&A-109 如何检测控制器内的稳压器?	P124
 Q&A-110 如何检测控制器内的限流电阻、滤波电容?	P126
 Q&A-111 如何代换控制器?	P127
 Q&A-112 仪表盘一般安装在电动自行车的什么位置?	P128
 Q&A-113 仪表盘在电动自行车中起什么作用?	P128
 Q&A-114 仪表盘的电路结构是怎样的?	P129
 Q&A-115 电动自行车的仪表盘应该如何拆解?	P130
 Q&A-116 如何检测电动自行车的仪表盘?	P131
 Q&A-117 如何代换电动自行车的仪表盘?	P132
 Q&A-118 转把一般安装在电动自行车的什么位置?	P133
 Q&A-119 转把在电动自行车中起什么作用?	P133
 Q&A-120 转把的结构是怎样的?	P134



Q&A-121 闸把一般安装在电动自行车的什么位置?	P135
Q&A-122 闸把的结构是怎样的?	P135
Q&A-123 电动自行车的转把是如何工作的?	P136
Q&A-124 电动自行车的闸把是如何工作的?	P136
Q&A-125 电动自行车的转把应该如何拆解?	P137
Q&A-126 如何检测电动自行车的转把?	P137
Q&A-127 电动自行车的闸把应该如何拆解?	P139
Q&A-128 如何检测电动自行车的闸把?	P140
Q&A-129 车灯及控制车灯的开关一般安装在电动自行车的什么位置?	P141
Q&A-130 电动自行车车灯的工作原理是什么?	P142
Q&A-131 电动自行车的车灯应该如何拆解?	P142
Q&A-132 如何检修电动自行车的车灯?	P143
Q&A-133 喇叭一般安装在电动自行车的什么位置?	P145
Q&A-134 电动自行车的喇叭电路是如何工作的?	P145
Q&A-135 如何检修电动自行车的喇叭?	P146
Q&A-136 如何代换电动自行车的喇叭?	P146
Q&A-137 电源锁一般安装在电动自行车的什么位置?	P147
Q&A-138 电动自行车的电源锁电路是如何工作的?	P148
Q&A-139 如何检测电动自行车的电源锁?	P148
Q&A-140 如何代换电动自行车的电源锁?	P150
Q&A-141 如何解决控制器无输出或通电烧控制器的故障?	P151
Q&A-142 如何解决控制器输出电压异常的故障?	P151
Q&A-143 如何解决控制器输出电压不稳定的故障?	P152
Q&A-144 如何解决电动自行车通电后,电动机高速运转的故障?	P152
Q&A-145 如何解决控制器断相故障?	P153
Q&A-146 电动自行车常见的充电器有哪几种?	P153
Q&A-147 充电器在电动自行车中起什么作用?	P154
Q&A-148 如何区分36V充电器和48V充电器?	P154
Q&A-149 充电器的结构是怎样的?	P155
Q&A-150 充电器是如何工作的?	P156

 Q&A-151	如何划分电动自行车充电器电路?	P157
 Q&A-152	充电器电路中交流输入及整流滤波电路是如何工作的?	P158
 Q&A-153	充电器电路中开关振荡电路是如何工作的?	P158
 Q&A-154	充电器电路中充电电压控制电路是如何工作的?	P159
 Q&A-155	充电器电路中直流输出电路是如何工作的?	P160
 Q&A-156	电动自行车的充电器应该如何拆解?	P160
 Q&A-157	如何判断电动自行车充电器的好坏?	P161
 Q&A-158	如何检测充电器中的熔断器?	P162
 Q&A-159	如何检测充电器中的桥式整流电路?	P162
 Q&A-160	如何检测充电器中的开关振荡集成电路?	P163
 Q&A-161	如何检测充电器中的场效应晶体管?	P163
 Q&A-162	如何检测充电器中的光耦合器?	P164
 Q&A-163	如何检修操作转把无反应、电动机不转、无法行车的故障?	P165
 Q&A-164	如何检修电动自行车速度失控的故障?	P166
 Q&A-165	如何检修电动自行车不制动反而加速运行的故障?	P168
 Q&A-166	如何检修电动自行车起动突跳的故障?	P169
 Q&A-167	如何检修电动自行车屡烧控制器内功率晶体管的故障?	P170
 Q&A-168	如何检修电动自行车颠簸或振动时车速不稳的故障?	P172
 Q&A-169	如何检修电动自行车喇叭无声的故障?	P173
 Q&A-170	如何检修电动自行车前闸制动不减速的故障?	P174
 Q&A-171	如何检修电动自行车无法定速的故障?	P176
 Q&A-172	如何检修电动自行车调速不稳的故障?	P177
 Q&A-173	如何检修电动自行车无法助力骑行的故障?	P178
 Q&A-174	如何检修电动自行车全车没电、电动机不起动的故障?	P179
 Q&A-175	如何检修电动自行车显示正常、电动机不起动的故障?	P180
 Q&A-176	如何检修无刷电动自行车行驶过程中抖动的故障?	P181
 Q&A-177	如何检修电动自行车行驶速度缓慢且驱动无力的故障?	P183
 Q&A-178	如何检修电动自行车骑行很短路程后电动机外壳温度过高的故障?	P185
 Q&A-179	如何检修电动自行车起步困难,需加外力才能起动且行驶无力的故障?	P186
 Q&A-180	如何检修电动自行车行驶过程中有停顿感的故障?	P188



Q&A-1S1 如何检修电动自行车行驶过程中突然断电的故障?	P189
Q&A-1S2 如何检修电动自行车淋雨后电动机突然不转的故障?	P190
Q&A-1S3 如何检修无刷电动自行车骑行中颠簸后突然飞车的故障?	P191
Q&A-1S4 如何检修电动自行车行驶途中时而断电时而正常的故障?	P192
Q&A-1S5 如何检修电动自行车存放一段时间后蓄电池存电不足的故障?	P193
Q&A-1S6 如何检修电动自行车行驶途中转把突然失灵的故障?	P194
Q&A-1S7 如何检修电动自行车充电器输出电压过高的故障?	P195
Q&A-1S8 如何检修电动自行车行驶有异常的响声、蓄电池不能进行充电的故障?	P197
Q&A-1S9 如何检修充电器不能充电、内部熔断器烧断的故障?	P198
Q&A-190 如何检修充电器充电时温度过高、外壳发烫的故障?	P200
Q&A-191 如何检修充电器不能充电且电源指示灯不亮而内部熔断器完好的故障?	P202
Q&A-192 如何检修充电器空载输出电压正常而接蓄电池后不能充电的故障?	P204
Q&A-193 如何检修充电器接电后电源和充电指示灯均亮一下就熄灭的故障?	P206
Q&A-194 如何检修电动自行车转向指示灯全不亮的故障?	P208
Q&A-195 如何检修电动自行车照明灯暗淡的故障?	P209
Q&A-196 如何检修电动自行车行驶很短路程、仪表盘欠电压指示灯亮的故障?	P209
Q&A-197 如何检修电动自行车骑行时旋动调速转把无法达到最高速度的故障?	P211
Q&A-198 如何检修电动自行车接通电源显示电量满但电动机不起动的故障?	P213
Q&A-199 如何检修电动自行车在行驶过程中出现掉链的故障?	P214
Q&A-200 如何检修电动自行车电动机不起动但能听到内部转动声音的故障?	P215



Q001



电动自行车的款型主要有哪些?

A001



随着技术的发展,电动自行车的款型也由之前的单一标准型,衍生出多种款型,如迷你型、多功能型、折叠型、豪华型等。



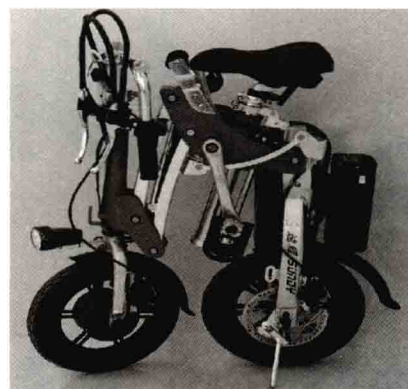
标准型电动自行车



多功能型电动自行车



迷你型电动自行车



折叠型电动自行车

豪华型电动自行车
具有多功能仪表盘。



豪华型电动自行车

Q002



电动自行车是由哪些零部件组成的？

A002



电动自行车的外形介于普通自行车和摩托车之间，在自行车的基础上增加了电动机、蓄电池、控制器、转把等操纵部件以及显示仪表系统，由此我们可以将电动自行车的整机构成划分为机械系统和电气系统两大部分。

电气系统



机械系统





Q003

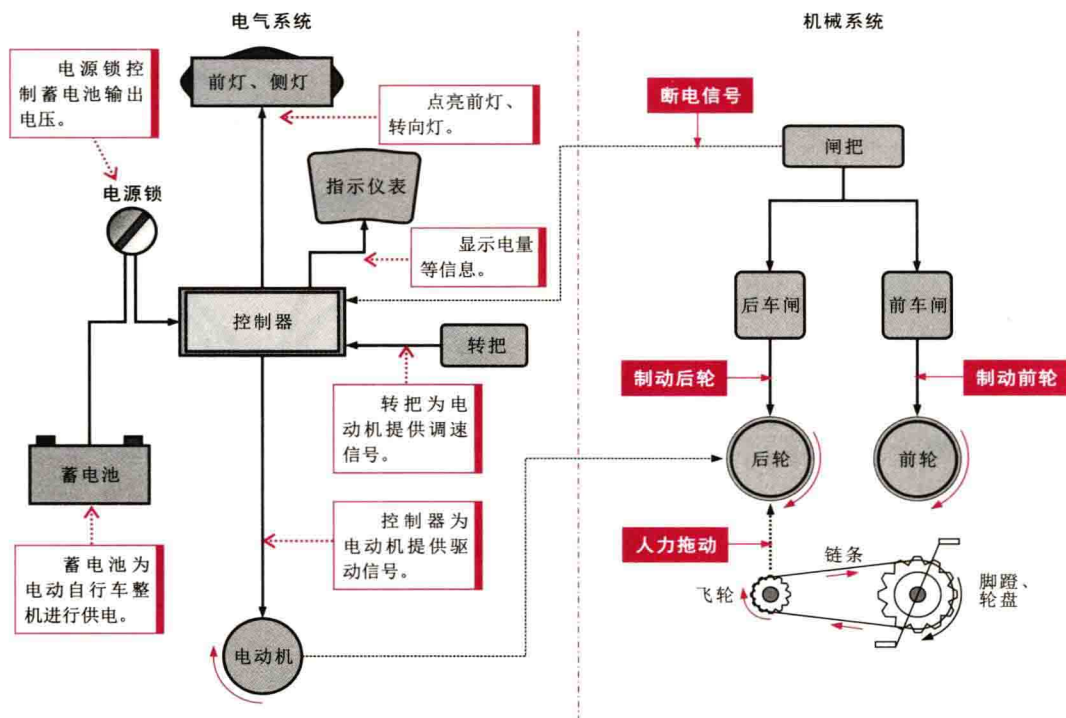


电动自行车的整机是如何工作的?

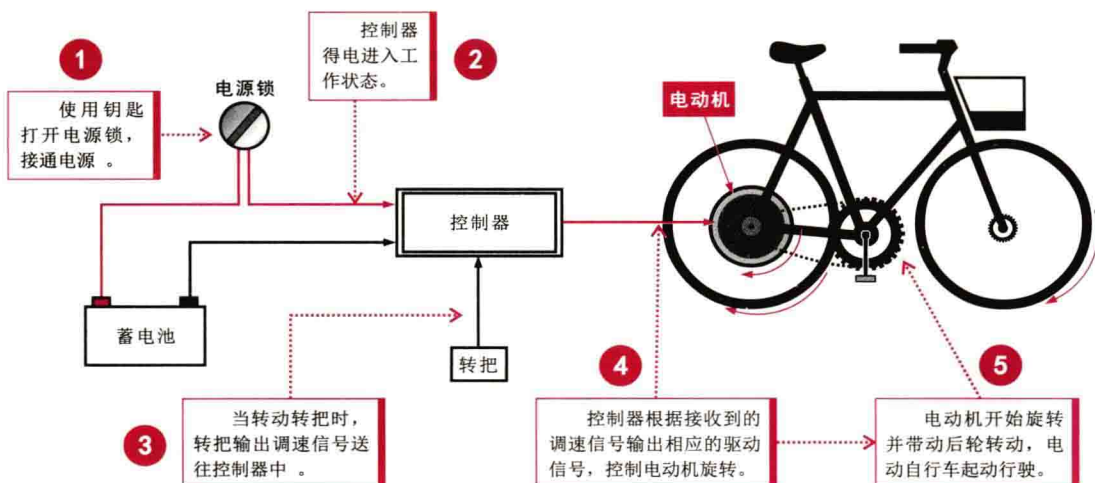
A003



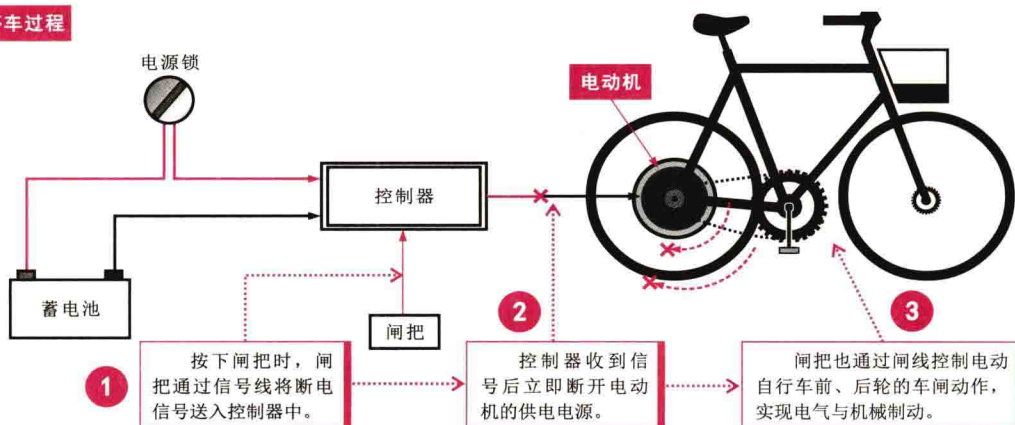
电动自行车是用电力驱动行驶的一种交通工具,从工作过程上来说,它主要是由电气系统驱动机械系统工作的,其具体的工作过程可分为行车过程、停车过程和骑行过程。



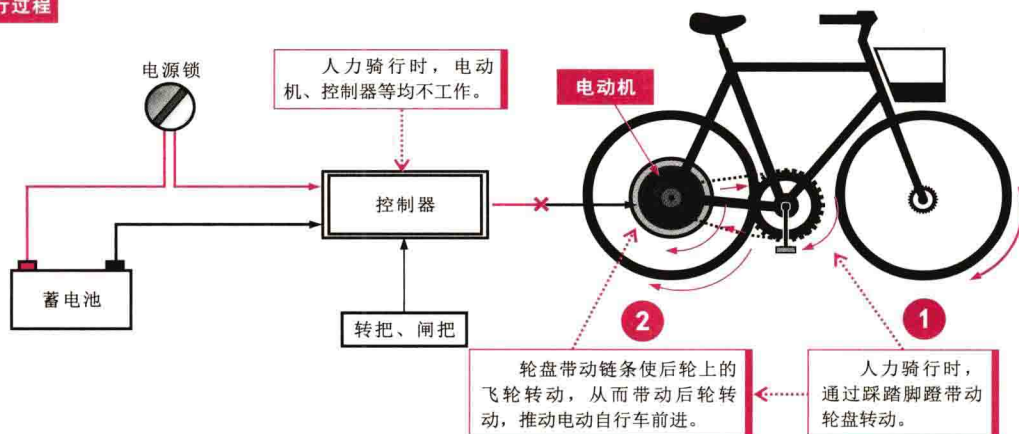
行车过程



停车过程

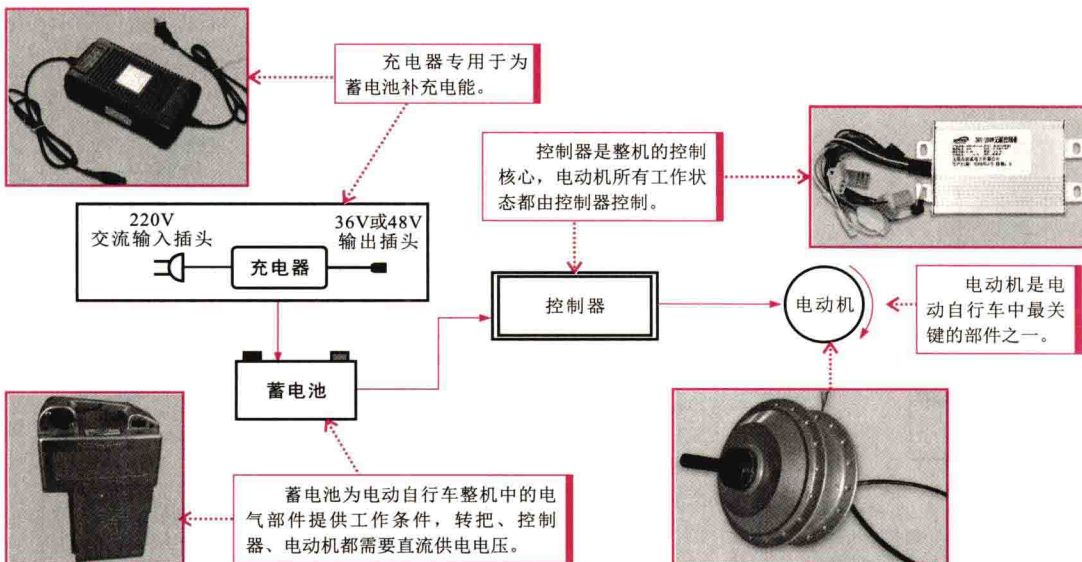


骑行过程



【知识扩展】

通常，习惯上将电动自行车的控制器、电动机、蓄电池、充电器称为电动自行车四大件。从功能上这四个部件是实现电动自行车电动功能的关键部件；从检修角度，在维修过程中，这四个部件也是检修的重点。





Q004

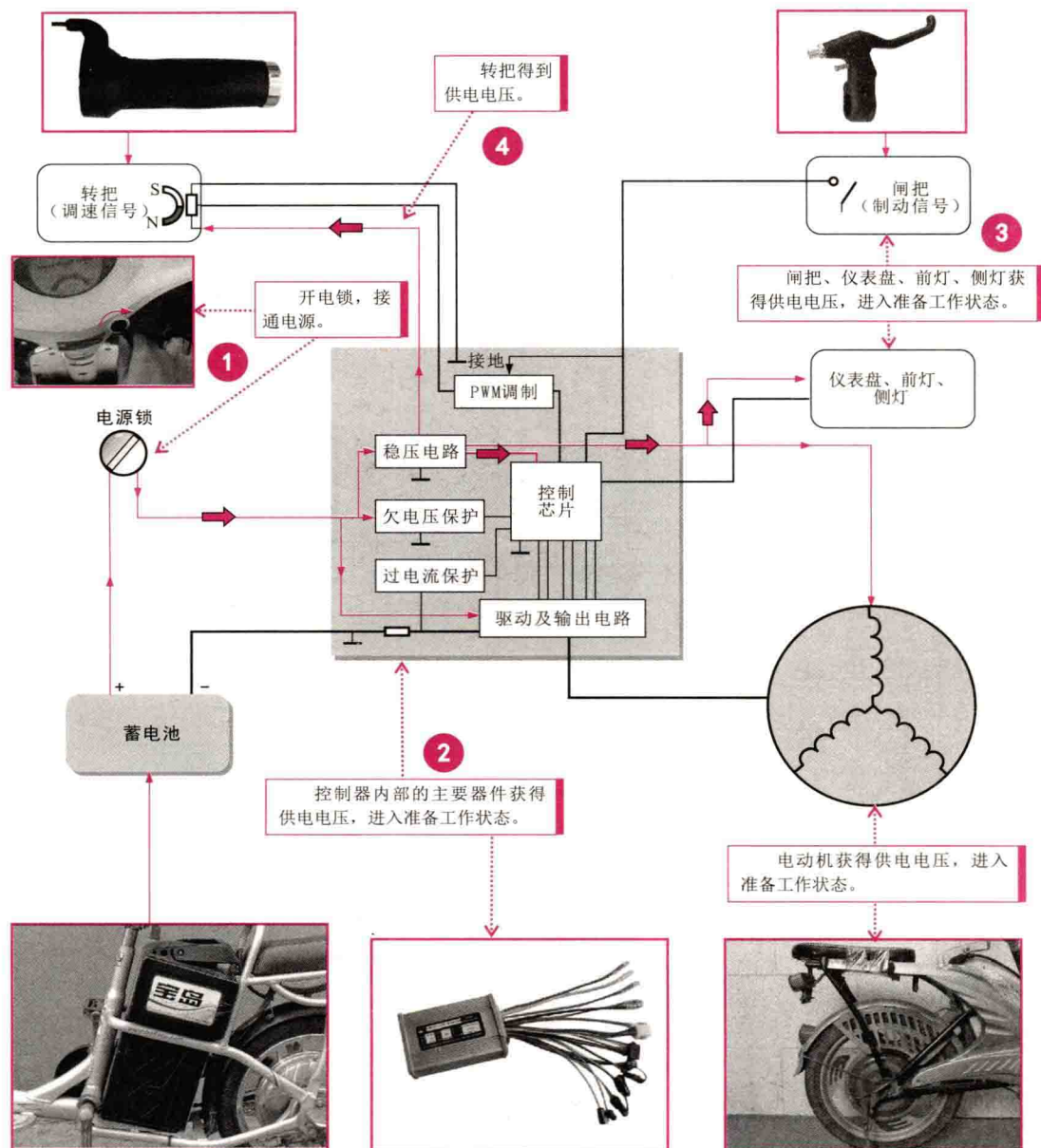


电动自行车是如何进行供电控制的？

A004



在电动自行车整机供电关系中，蓄电池直接与控制器连接，直流供电电压经控制器内部稳压电路及相关保护电路后为其他电气部件供电。



可以看到，在使用钥匙打开电源锁接通电源后，蓄电池输出供电电压送入控制器中。其中一路直接送到控制器中的驱动和输出电路为其提供工作条件；另一路经控制器内部稳压电路处理后，输出多路直流电压为控制器内部电路、转把、闸把、仪表盘、车灯、喇叭等供电。