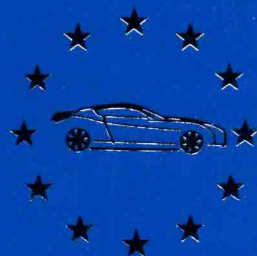


**Analysis of New Energy
Vehicle Technology**



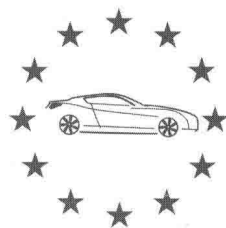
新能源汽车技术解析

崔胜民 编著



化学工业出版社

Analysis of New Energy Vehicle Technology 



新能源汽车技术解析

崔胜民 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书全面、系统地解析了新能源汽车技术，详细阐述了新能源汽车标准体系；介绍了纯电动汽车、增程式电动汽车、混合动力电动汽车、燃料电池电动汽车的类型、组成、原理及特点等内容，重点讲解了电动汽车的动力电池及其管理系统、驱动电机及其控制器、整车控制器、充电技术、传动系统参数匹配、制动能量回收、能量管理控制、仿真分析等关键技术，对每一类新能源汽车都给出了最新实例介绍。

本书层次分明，内容新颖，条理清晰，使用了大量的图片以及具体的实例，通俗易懂，同时引用了新的新能源汽车标准，实用性强。

本书可供新能源汽车行业的工程技术人员及相关专业的本科生、研究生参考，还可供新能源汽车爱好者阅读。

图书在版编目 (CIP) 数据

新能源汽车技术解析/崔胜民编著. —北京: 化学工业出版社, 2016.4

ISBN 978-7-122-26467-1

I. ①新… II. ①崔… III. ①新能源-汽车-研究 IV. ①U469.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 046860 号

责任编辑: 陈景薇

文字编辑: 冯国庆

责任校对: 程晓彤

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 14 字数 352 千字 2016 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 58.00 元

版权所有 违者必究



FOREWORD 前言

石油短缺、环境污染、气候变暖是全球汽车产业面对的共同挑战，发展新能源汽车已成为趋势；新能源汽车必将成为 21 世纪汽车工业发展的热点。《中国制造 2025》明确提出纯电动和插电式混合动力汽车、燃料电池电动汽车是国内未来重点发展的方向，并分别提出了 2020 年和 2025 年的发展目标；继续支持电动汽车、燃料电池电动汽车发展，提升动力电池、驱动电机等核心技术的工程化和产业化能力，形成从关键零部件到整车的完整工业体系和创新体系，推动新能源汽车同国际先进水平接轨。

本书围绕纯电动汽车、增程式电动汽车、混合动力电动汽车和燃料电池电动汽车，全面、系统地解析了新能源汽车技术。全书共分四篇，第一篇介绍了电动汽车的标准体系、组成与原理、驱动系统布置形式、技术条件和特点、动力电池及其管理系统、电源变换器、各种充电技术、驱动电机及其控制器、驱动电机系统接口、整车控制器功能与设计、制动能量回收控制策略和仿真、传动系统参数匹配与性能仿真、动力性和经济性分析等；第二篇介绍了增程式电动汽车的组成与原理、控制策略设计与仿真等；第三篇介绍了混合动力电动汽车的标准体系、组成与原理、动力耦合类型、传动系统参数匹配、能量管理策略等；第四篇介绍了燃料电池电动汽车的标准体系、燃料电池电动汽车的组成与原理、燃料电池发电系统、各种燃料电池、车载储氢技术、传动系统参数匹配、能量控制策略等。

本书在编写过程中，引用了电动汽车标准、一些网上的资料和图片以及相关参考文献中的部分内容，特向其作者表示深切的谢意。

由于笔者学识有限，书中不当之处在所难免，恳盼读者给予指正。

编著者



CONTENTS 目 录

第一篇 纯电动汽车

第一章 概述 2

第一节	电动汽车标准体系	2
第二节	纯电动汽车组成与原理	8
第三节	纯电动汽车驱动系统布置形式	10
第四节	纯电动汽车技术条件	15
第五节	纯电动汽车特点	17

第二章 纯电动汽车电源系统 18

第一节	动力电池主要性能指标	18
第二节	动力电池主要类型	21
第三节	动力蓄电池循环寿命测试	35
第四节	电池管理系统	37
第五节	电源变换器	45
第六节	电动汽车充电技术	46

第三章 纯电动汽车驱动电机系统 63

第一节	电机主要性能指标	63
第二节	直流电机	64
第三节	无刷直流电机	67
第四节	异步电机	70
第五节	永磁同步电机	73
第六节	开关磁阻电机	76
第七节	轮毂电机	78
第八节	电机控制器	80
第九节	驱动电机系统接口	82

第四章 纯电动汽车整车控制器 85

- 第一节 整车控制器组成与原理 85
- 第二节 整车控制器基本功能 87
- 第三节 整车控制器设计要求 88

第五章 纯电动汽车制动能量回收系统 90

- 第一节 制动能量回收系统组成与原理 90
- 第二节 制动能量回收控制策略 91
- 第三节 制动能量回收系统仿真 94

第六章 纯电动汽车传动系统参数匹配与性能仿真 98

- 第一节 驱动电机参数匹配 98
- 第二节 传动系统的传动比匹配 100
- 第三节 动力电池参数匹配 101
- 第四节 性能仿真 103

第七章 纯电动汽车动力性和经济性 109

- 第一节 纯电动汽车动力性 109
- 第二节 纯电动汽车经济性 112

第八章 纯电动汽车实例 119

第二篇 增程式电动汽车

第一章 概述 124

- 第一节 增程式电动汽车组成与原理 124
- 第二节 增程式电动汽车特点 128

第二章 增程式电动汽车控制策略 130

- 第一节 增程式电动汽车控制策略类型 130
- 第二节 增程式电动汽车控制策略设计 132
- 第三节 增程式电动汽车动力系统建模与仿真 135

第三篇 混合动力电动汽车

第一节	混合动力电动汽车标准体系	148
第二节	混合动力电动汽车分类	149
第三节	混合动力电动汽车组成与原理	151
第四节	混合动力电动汽车动力耦合类型	157
第五节	混合动力电动汽车特点	160

第一节	发动机和驱动电机参数匹配	163
第二节	传动系统传动比匹配	164
第三节	蓄电池参数匹配	165

第一节	混合动力电动汽车的能量管理策略	167
第二节	混合动力电动汽车的模糊逻辑能量管理策略	169

第四篇 燃料电池电动汽车

第一节	燃料电池电动汽车标准体系	180
第二节	燃料电池电动汽车类型	181
第三节	燃料电池电动汽车组成与原理	185
第四节	燃料电池电动汽车特点	186

第一节	燃料电池性能指标	188
-----	----------	-----

第二节	燃料电池发电系统	188
第三节	燃料电池主要类型	190
第四节	车载储氢技术	200

第三章 燃料电池电动汽车传动系统参数匹配 205

第一节	驱动电机参数匹配	205
第二节	燃料电池参数匹配	207
第三节	辅助动力源参数匹配	207
第四节	传动系统传动比匹配	208

第四章 燃料电池电动汽车能量控制策略 211

第一节	On/Off 控制策略	210
第二节	功率跟随控制策略	211
第三节	瞬时优化最佳能耗控制策略	212

第五章 燃料电池电动汽车实例 213

参考文献 215

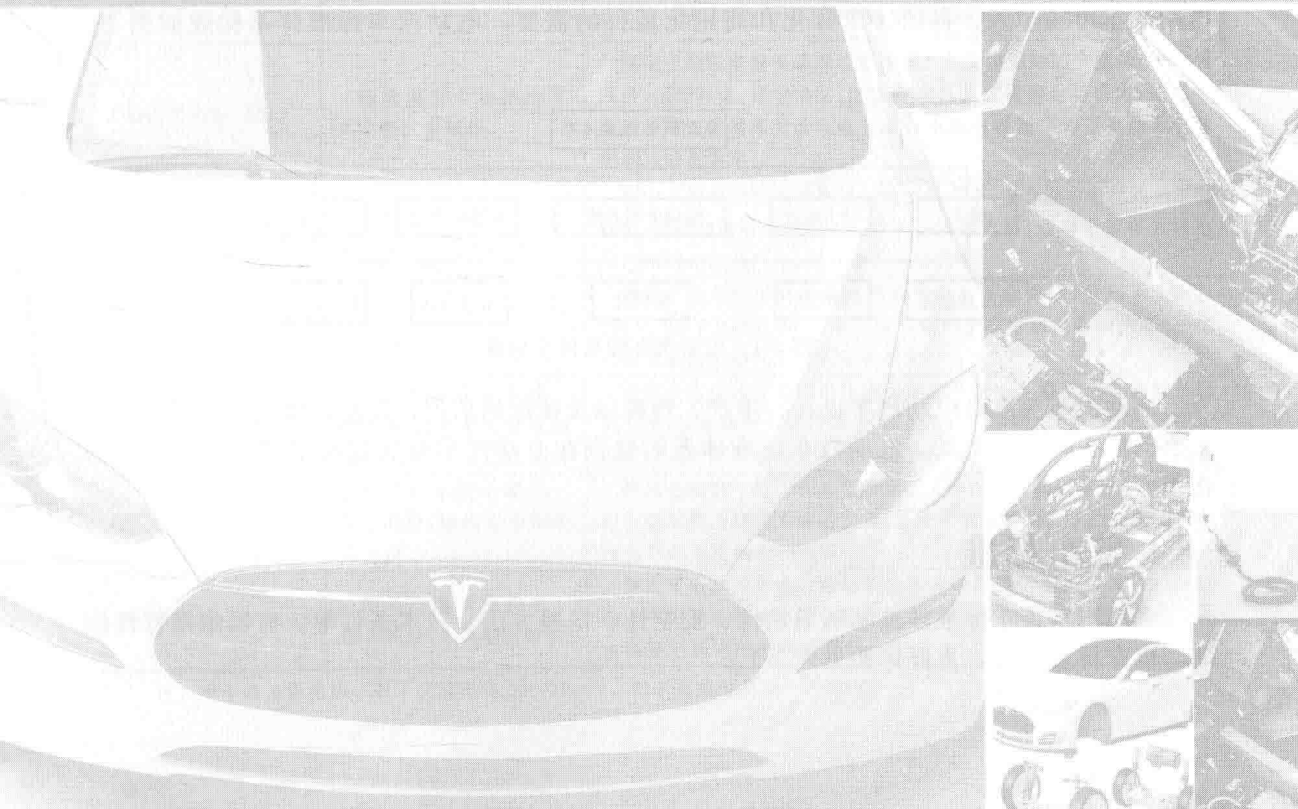
第一篇

纯电动汽车

新能源汽车是指采用非常规的车用燃料作为动力来源（或使用常规的车用燃料、采用新型车载动力装置），综合车辆的动力控制和驱动方面的先进技术，形成技术原理先进，具有新技术、新结构的汽车。

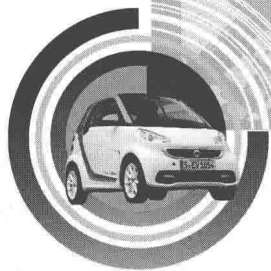
新能源汽车没有统一的分类标准。我国新能源汽车主要分为纯电动汽车、混合动力电动汽车和燃料电池电动汽车，其中增程式电动汽车是一种特殊的混合动力电动汽车，纯电动汽车是新能源汽车中最重要的车型。

《中国制造 2025》明确提出纯电动汽车、插电式混合动力汽车、燃料电池电动汽车是国内未来重点发展的方向；继续支持电动汽车、燃料电池电动汽车发展，提升动力电池、驱动电机等核心技术，推动新能源汽车同国际先进水平接轨。



第一章

概述



纯电动汽车是指由电机驱动的汽车，电机的驱动电能来源于车载可充电蓄电池或其他能量储存装置。纯电动汽车的电机相当于内燃机汽车的发动机，蓄电池或其他能量储存装置相当于内燃机汽车油箱中的燃料。目前，纯电动汽车是发展最快的新能源汽车，也是新能源汽车发展的重点。

第一节 电动汽车标准体系

电动汽车标准体系建设直接关系到整个产业的健康可持续发展，目前我国已发布电动汽车标准 80 余项，涵盖电动汽车整车、关键总成（含电池、电机、电控）、充换电设施、充电接口和通信协议等，明确了电动汽车的分类和定义，以及动力性、经济性、安全性的测试方法和技术要求，规定了电池、电机等关键零部件的技术条件，规范了充换电基础设施建设，统一了车与充电设施之间的充电接口和通信协议。建立的电动汽车标准体系基本满足现阶段电动汽车市场准入、科研、产业化和商用化运行的需要。电动汽车标准体系构成如图 1-1 所示。



图 1-1 电动汽车标准体系构成

电动汽车标准是电动汽车设计、生产、检验以及使用的依据，完整的电动汽车标准体系是电动汽车发展的基础。电动汽车标准体系的建设在电动汽车发展过程中起着非常重要的作用。

一、整车标准

电动汽车整车标准涉及基础通用性、安全性、试验方法、技术条件等，有国家推荐性标准，也有行业标准，主要标准见表 1-1。

表 1-1 电动汽车整车标准

标准代号	标准名称	标准内容及适用范围
GB/T 19596—2004	电动汽车术语	规定了与电动汽车相关的术语及其定义;适用于电动汽车整车、电机及控制器、蓄电池及充电机
GB/T 4094.2—2005	电动汽车操纵件、指示器及信号装置的标志	规定了电动汽车特有的关于操纵件、指示器及信号装置的识别标志和信号装置显示颜色的基本要求;适用于电动汽车
GB/T 19836—2005	电动汽车用仪表	规定了电动汽车仪表的类别和一般要求;适用于电动汽车用仪表
GB/T 18385—2005	电动汽车动力性能试验方法	规定了纯电动汽车的加速特性、最高车速及爬坡能力等的试验方法;适用于纯电动汽车
GB/T 18386—2005	电动汽车能量消耗率和续驶里程试验方法	规定了纯电动汽车的能量消耗率和续驶里程的试验方法;适用于纯电动汽车
GB/T 18388—2005	电动汽车定型试验规程	规定了纯电动汽车新产品设计定型试验的实施条件、试验项目、试验方法、判定依据和试验报告的内容;适用于纯电动汽车
GB/T 18387—2008	电动车辆的电磁场发射强度的限值和测量方法,宽带,9kHz~30MHz	规定了纯电动车辆在频率范围 9kHz~30MHz 的磁场和电场的辐射发射的限值及测量方法,以及在频率范围 450kHz~30MHz 的传导发射的限值和测量方法;传导发射测量仪适用于车载电池充电系统,其开关频率应在 9kHz 以上,能量通过金属导体传输;传导发射技术的要求仅适用于通过交流电源线对电池充电过程期间
GB/T 24552—2009	电动汽车车窗玻璃除霜除雾系统的性能要求及试验方法	规定了电动汽车车窗玻璃除霜、除雾系统的性能要求及试验方法;适用于除霜、除雾系统使用动力电池作为动力源的 M ₁ 类纯电动汽车
GB/T 24347—2009	电动汽车 DC/DC 变换器	规定了电动汽车 DC/DC 变换器的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、储存等;适用于电动汽车动力电源系统用 DC/DC 变换器
QC/T 838—2010	超级电容电动城市客车	规定了超级电容电动城市客车的术语和定义、型号、要求、试验方法、检验规则、标志、运输和保管;适用于采用超级电容器作为动力电源或以超级电容器作为主要动力电源的各种电动城市客车
GB/T 28382—2012	纯电动乘用车技术条件	规定了 5 座及以下的纯电动乘用车的术语和定义、技术要求和试验方法;适用于使用动力蓄电池驱动的纯电动乘用车
QC/T 925—2013	超级电容电动城市客车定型试验规程	规定了超级电容电动城市客车新产品定型试验的实施条件、试验项目、试验方法、评定依据、试验程序以及试验报告等内容;适用于采用超级电容器作为动力电源或以超级电容器作为主要动力电源的电动城市客车
GB/T 31498—2015	电动汽车碰撞后安全要求	规定了带有 B 级电压电路的纯电动汽车、混合动力电动汽车正面碰撞、侧面碰撞后的特殊安全要求和试验方法;适用于带有 B 级电压电路的纯电动汽车、混合动力电动汽车
GB/T 31466—2015	电动汽车高压系统电压等级	规定了电动汽车高压系统的直流电压等级要求,分别是 144V、288V、320V、346V、400V 和 576V;适用于混合动力电动汽车、插电式混合动力电动汽车和纯电动汽车
GB/T 18384.1—2015	电动汽车安全要求第 1 部分:车载可充电储能系统	规定了电动汽车 B 级电压驱动电路系统的车载可充电储能系统的要求,从而确保车辆内部、外部人员以及车辆环境的安全;适用于车载驱动系统的最大工作电压是 B 级电压的电动汽车
GB/T 18384.2—2015	电动汽车安全要求第 2 部分:操作安全和故障防护	针对电动汽车所特有的危险规定了操作安全和故障防护的要求,以保护车辆内外的人员的安全;适用于车载驱动系统的最大工作电压是 B 级电压的电动汽车
GB/T 18384.3—2015	电动汽车安全要求第 3 部分:人员触电防护	规定了电动汽车电力驱动系统和传导连接的辅助系统(如果有)防止车内及车外人员触电的要求;适用于车载驱动系统的最大工作电压是 B 级电压的电动汽车

注:表中的 B 级电压,对于交流电是 30~1000V,对于直流电是 60~1500V。

二、动力电池标准

动力电池从产品类别上覆盖了铅酸蓄电池、锂离子电池、金属氢化物镍蓄电池、锌空气电池、超级电容器；从产品级别上覆盖了电池单体、模块、系统，以及电池箱体、电池管理系统；从标准规定的内容上，包括了动力电池的安全性、电性能、循环寿命、规格尺寸等。动力电池主要标准见表 1-2。

表 1-2 动力电池主要标准

标准代号	标准名称	标准内容及适用范围
QC/T 742—2006	电动汽车用铅酸蓄电池	规定了电动汽车用铅酸蓄电池的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存；适用于电动汽车用铅酸蓄电池
QC/T 743—2006	电动汽车用锂离子蓄电池	规定了电动汽车用锂离子蓄电池的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存；适用于电动汽车用标称电压单体 3.6V 和模块的锂离子蓄电池
QC/T 744—2006	电动汽车用金属氢化物镍蓄电池	规定了电动汽车用密封金属氢化物镍蓄电池的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存；适用于电动汽车用标称电压单体 1.2V 和模块的密封金属氢化物镍蓄电池
QC/T 840—2010	电动汽车用动力蓄电池产品规格尺寸	规定了电动汽车用金属氢化物镍动力蓄电池和锂离子动力蓄电池单体及模块的规格及外形尺寸；适用于电动汽车用金属氢化物镍动力蓄电池和锂离子动力蓄电池单体及模块
QC/T 897—2011	电动汽车用电池管理系统技术条件	规定了电动汽车用电池管理系统的术语与定义、要求、试验方法、检验规则、标志等；适用于电动汽车用动力蓄电池管理系统
QC/T 989—2014	电动汽车用动力蓄电池箱通用要求	规定了电动汽车用动力蓄电池系统中蓄电池箱的一般要求、安全要求、机械强度、外观与尺寸、耐环境要求、组装要求、试验方法、标识与标志、运输储存与包装；适用于车载充电的蓄电池箱和快换方式的蓄电池箱
QC/T 741—2014	车用超级电容器	规定了电动道路车辆用超级电容器的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存；适用于电动道路车辆用超级电容器单体和模块
GB/T 18333.2—2015	电动汽车用锌空气电池	规定了电动汽车用锌空气电池的术语和定义、符号、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、储存；适用于以机械更换式作为能量补充方式的电动汽车用锌空气电池
GB/T 31484—2015	电动汽车用动力蓄电池循环寿命要求及试验方法	规定了电动汽车用动力蓄电池的标准循环寿命的要求、试验方法、检验规则，以及工况循环寿命的试验方法、检验规则；适用于装载在电动汽车上的动力蓄电池
GB/T 31485—2015	电动汽车用动力蓄电池安全要求及试验方法	规定了电动汽车用动力蓄电池的安全要求、试验方法、检验规则；适用于装载在电动汽车上的锂离子蓄电池和金属氢化物镍蓄电池单体及模块，其他类型蓄电池参照执行
GB/T 31486—2015	电动汽车用动力蓄电池电性能要求及试验方法	规定了电动汽车用动力蓄电池的电性能要求、试验方法、检验规则；适用于装载在电动汽车上的锂离子蓄电池和金属氢化物镍蓄电池单体及模块，其他类型蓄电池参照执行

续表

标准代号	标准名称	标准内容及适用范围
GB/T 31467.1—2015	电动汽车用锂离子动力电池包和系统 第1部分:高功率应用测试规程	规定了电动汽车用高功率锂离子动力电池包和系统电性能的测试方法;适用于装载在电动汽车上,主要以高功率应用为目的的锂离子动力电池包和蓄电池系统,以高功率应用为目的的金属氢化物镍动力电池包和系统等参照执行
GB/T 31467.2—2015	电动汽车用锂离子动力电池包和系统 第2部分:高能量应用测试规程	规定了电动汽车用高能量锂离子动力电池包和系统电性能的测试方法;适用于装载在电动汽车上,主要以高能量应用为目的的锂离子动力电池包和蓄电池系统,以高能量应用为目的的金属氢化物镍动力电池包和系统等参照执行
GB/T 31467.3—2015	电动汽车用锂离子动力电池包和系统 第3部分:安全性要求与测试方法	规定了电动汽车用锂离子动力电池包和系统安全性的要求和测试方法;适用于装载在电动汽车上的锂离子动力电池包和系统,金属氢化物镍动力电池包和系统等可参照执行

三、驱动电机系统标准

驱动电机系统是电动汽车的动力输出单元,要求工作可靠,电气接口统一,其主要标准见表 1-3。

表 1-3 驱动电机系统主要标准

标准代号	标准名称	标准内容及适用范围
QC/T 893—2011	电动汽车用驱动电机系统故障分类及判断	规定了电动汽车用驱动电机系统故障的确认原则、故障模式和故障分类;适用于各类电动汽车用驱动电机系统
QC/T 896—2011	电动汽车用驱动电机系统接口	规定了电动汽车用驱动电机系统的电气接口型式、信号定义,对驱动电机系统的机械接口做了通用性的规定;适用于电动汽车用驱动电机系统
GB/T 29307—2012	电动汽车用驱动电机系统可靠性试验方法	规定了电动汽车用驱动电机系统在台架上的一般可靠性试验方法,其中包括可靠性试验负荷规范及可靠性评定方法;适用于最终动力输出为电机单独驱动或电机和发动机联合驱动的电动汽车用驱动电机系统
GB/T 18488.1—2015	电动汽车用驱动电机系统 第1部分:技术条件	规定了电动汽车用驱动电机系统的工作制、电压等级、型号命名、要求、检验规则以及标志与标识等;适用于电动汽车用驱动电机系统、驱动电机、驱动电机控制器
GB/T 18488.2—2015	电动汽车用驱动电机系统 第2部分:试验方法	规定了电动汽车用驱动电机系统试验用的仪器仪表、试验准备及各项试验方法;适用于电动汽车用驱动电机系统、驱动电机、驱动电机控制器

四、充换电设施标准

电动汽车充换电设施是指为电动汽车动力蓄电池提供电能的相关设施的总称,一般包括充电站、电池更换站、电池配送中心、集中或分散布置的充电桩等。充换电设施主要标准见表 1-4。

表 1-4 充换电设施主要标准

标准代号	标准名称	标准内容及适用范围
NB/T 33001—2010	电动汽车非车载传导式充电机技术条件	规定了电动汽车用非车载传导式充电机的基本构成、功能要求、技术要求、试验方法、检验规则及标识;适用于采用传导式充电方式的电动汽车用非车载充电机
NB/T 33002—2010	电动汽车交流充电桩技术条件	规定了电动汽车交流充电桩基本构成、功能要求、技术要求、试验项目、产品资料等方面的要求;适用于采用传导式充电的充电桩选型、配置和检验
QC/T 895—2011	电动汽车车载传导式充电机技术条件	规定了电动汽车传导式车载充电机的基本构成、参数、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和储存;适用于纯电动汽车和可外接充电的混合动力电动汽车用的车载充电机
GB/T 29316—2012	电动汽车充换电设施电能质量技术要求	规定了电动汽车充换电设施电能质量相关标准及检测的要求;适用于电动汽车充换电设施,包括交流充电桩以及充换电站
GB/T 29317—2012	电动汽车充换电设施术语	规定了与电动汽车充换电设施相关的术语及其定义;适用于采用传导充电方式的电动汽车充换电设施
GB/T 29318—2012	电动汽车非车载充电机电能计量	规定了电动汽车非车载充电机计量用直流电能计量装置的配置安装要求、技术要求、试验方法和检验规则,规定了充电机计量技术要求;适用于充电机的电能计量
GB/T 28569—2012	电动汽车交流充电桩电能计量	规定了电动汽车交流充电桩电能计量的技术要求及电能计量装置的配置安装要求、试验方法和检验规则;适用于交流充电桩的电能计量
GB 29303—2012	用于 I 类和电池供电车辆的可开闭保护接地移动式剩余电流装置(SPE-PRCD)	规定了 SPE-PRCD 的分类、特性、标志和产品资料、使用和安装的标准工作条件、结构和操作的要求试验;适用于与具有 I 类绝缘和电池充电装置的电动车辆一起使用的移动式装置
GB/T 29781—2013	电动汽车充电站通用要求	规定了电动汽车充电站的选址原则、供电系统、充电系统、监控系统、电能计量、行车道、停车位、安全要求、标志和标识;适用于采用整车充电方式为电动汽车动力电池进行传导式充电的充电站
GB/T 29772—2013	电动汽车电池更换站通用技术要求	规定了电动汽车电池更换站的建设类型、选址、供电系统、充电与电池更换系统、监控系统、行车道和停车位、土建、安全和消防、标志和标识等;适用于电动汽车电池更换站
NB/T 33004—2013	电动汽车充换电设施工程施工和竣工验收规范	规定了电动汽车充换电设施工程施工规范、竣工验收标准等;适用于新建、扩建和改建的电动汽车充换电设施的工程施工和竣工验收
NB/T 33005—2013	电动汽车充电站及电池更换站监控系统技术规范	规定了电动汽车充电站及电池更换站监控系统组成、功能要求及技术指标;适用于电动汽车充电站及电池更换站监控系统
NB/T 33006—2013	电动汽车电池箱更换设备通用技术要求	规定了电动汽车电池箱更换设备的型式、基本参数、技术要求、试验、检验规则、标识、包装、运输等内容;适用于电动汽车电池箱更换设备
NB/T 33007—2013	电动汽车充电站/电池更换站监控系统与充换电设备通信协议	规定了电动汽车充电站/电池更换站内监控系统与充换电设备通信的接口和报文规范;适用于电动汽车充电站和电池更换站监控系统

续表

标准代号	标准名称	标准内容及适用范围
NB/T 33008.1—2013	电动汽车充电设备检验试验规范 第1部分:非车载充电机	规定了电动汽车非车载充电机试验条件、检验仪器、检验规则、检验项目、试验方法;适用于充电机型式试验、出厂检验、到货验收等
NB/T 33008.2—2013	电动汽车充电设备检验试验规范 第2部分:交流充电桩	规定了电动汽车交流充电桩试验条件、检验仪器、检验规则、检验项目、试验方法;适用于交流充电桩型式试验、出厂检验、到货验收等
NB/T 33009—2013	电动汽车充换电设施建设技术导则	规定了电动汽车充换电设施建设应遵循的基本技术原则;适用于电动汽车充换电设施的建设,包括交流充电桩、充电站、电池更换站和电池配送中心等
GB 50966—2014	电动汽车充电站设计规范	规定了电动汽车充电站规模及站址选择、充电系统、供电系统、电能计量、监控及通信系统等;适用于采用整车充电模式的电动汽车充电站的设计

五、充电接口标准

作为连接电动汽车和充电设施的桥梁,充电接口的结构和连接装置的安全性至关重要,需要按照统一的标准进行开发和测试。电动汽车充电接口的统一对电动汽车市场化的推动起到至关重要的作用。充电接口标准主要规定了产品结构尺寸、电气安全、机械强度、耐环境可靠性、使用寿命等方面的技术要求。充电接口主要标准见表 1-5。

表 1-5 充电接口主要标准

标准代号	标准名称	标准内容及适用范围
GB/T 18487.1—2015	电动汽车传导充电系统 第1部分:通用要求	规定了电动汽车传导充电系统分类、通信要求、电击保护、电动汽车和供电设备之间的连接、车辆接口和供电接口的特殊要求、供电设备结构要求、性能要求、过载保护和短路保护、急停、使用条件、维修和标识及说明;适用于为电动汽车非车载传导充电的电动汽车供电设备,包括交流充电桩、非车载充电机、电动汽车充电用连接装置等,其供电电源额定电压和额定输出电压最大值为 1000V AC 或 1500V DC
GB/T 20234.1—2015	电动汽车传导充电连接装置 第1部分:通用要求	规定了电动汽车传导充电用连接装置的定义、要求、试验方法和检验规则;适用于电动汽车传导式充电用的充电连接装置,其交流额定电压不超过 690V,频率为 50Hz,额定电流不超过 250A;直流额定电压不超过 1000V,额定电流不超过 400A
GB/T 20234.2—2015	电动汽车传导充电用连接装置 第2部分:交流充电接口	规定了电动汽车传导充电用交流充电接口的通用要求、功能定义、型式结构、参数和尺寸;适用于电动汽车传导充电用的交流充电接口,其额定电压不超过 440V(AC),频率为 50Hz,额定电流不超过 63A(AC)
GB/T 20234.3—2015	电动汽车传导充电用连接装置 第3部分:直流充电接口	规定了电动汽车传导充电用直流充电接口的通用要求、功能定义、型式结构、参数和尺寸;适用于充电模式 4 及连接方式 C 的车辆接口,其额定电压不超过 1000V(DC)、额定电流不超过 250A(DC)
GB/T 27930—2015	电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议	规定了电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间基于控制器局域网的通信物理层、数据链路层及应用层的定义;适用于采用传导式充电方式的电动汽车非车载充电机与电池管理系统之间的通信协议,也适用于充电机与具有充电控制功能的车辆单元之间的通信

上述电动汽车标准有的适用于纯电动汽车，有的既适用于纯电动汽车，也适用于混合动力电动汽车，甚至燃料电池电动汽车。

为了加快推广电动汽车，我国正在制定电动汽车标准化路线图。路线图的技术工作包括电动汽车、界面与通信、基础设施、相关产业。电动汽车涉及部分主要有基础通用、整车、可充电储能系统、电驱动系统、控制系统、其他总成和零部件；界面与通信包括充电、换电、加氢、智能交通系统、智能电网及微电网、数据安全、应急救援通信、智慧城市相关体系信息网络等；基础设施包括充电设施关键设备、充电站建设规划、充换电站服务网络、换电标准等；相关产业包括培训、运营、回收等。随着电动汽车的推广应用，电动汽车标准体系将不断完善。

第二节 纯电动汽车组成与原理

内燃机汽车主要由发动机、底盘、车身和电气设备 4 大部分组成，发动机把燃料燃烧产生的热能变成机械能，再通过底盘上的传动机构，将动力传给驱动车轮，使汽车行驶。纯电动汽车与内燃机汽车相比，取消了发动机，底盘上的传动机构发生了改变，根据驱动方式不同，有些部件已被简化或省去；增加了电源系统和驱动电机系统等。

典型纯电动汽车组成如图 1-2 所示，主要包括电源系统、驱动电机系统、整车控制器和辅助系统等。动力电池输出电能，通过电机控制器驱动电机运转产生动力，再通过减速机构，将动力传给驱动车轮，使电动汽车行驶。

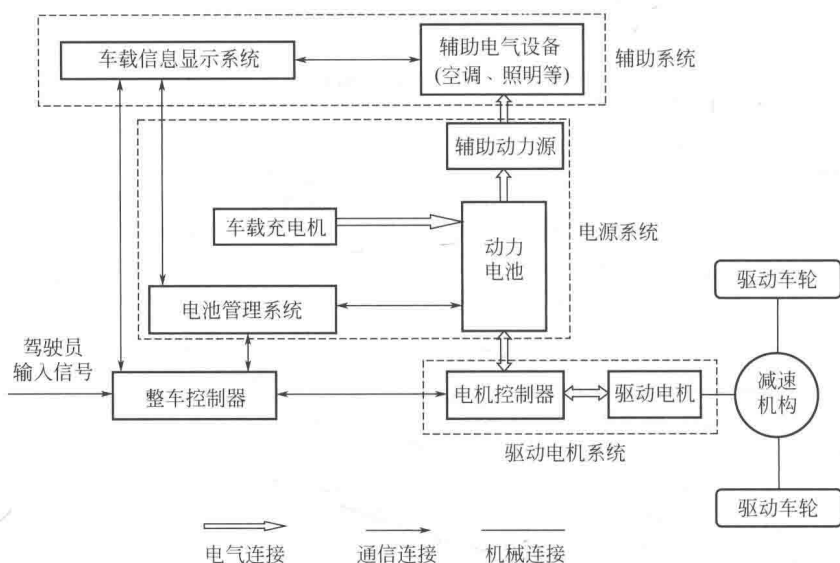


图 1-2 典型纯电动汽车组成

1. 电源系统

电源系统主要包括动力电池、电池管理系统、车载充电机及辅助动力源等。动力电池是电动汽车的动力源，是能量的存储装置，也是目前制约电动汽车发展的关键因素，要使电动汽车与内燃机汽车相竞争，关键是开发出比能量高、比功率大、使用寿命长、成本低的动力电池。目前纯电动汽车以锂离子蓄电池为主。电池管理系统实时监控动力电池的使用情况，

对动力电池的端电压、内阻、温度、电解液浓度、当前电池剩余电量、放电时间、放电电流或放电深度等动力蓄电池状态参数进行检测，并按动力电池对环境温度的要求进行调温控制，通过限流控制避免动力蓄电池过充、过放电，对有关参数进行显示和报警，其信号流向辅助系统的车载信息显示系统，以便驾驶员随时掌握并配合其操作，按需要及时对动力电池充电并进行维护保养。车载充电机是把电网供电制式转换为对动力电池充电要求的制式，即把交流电转换为相应电压的直流电，并按要求控制其充电电流。辅助动力源一般为 12V 或 24V 的直流低压电源，它主要给动力转向、制动力调节控制、照明、空调、电动窗门等各种辅助用电装置提供所需的能源。

2. 驱动电机系统

驱动电机系统主要包括电机控制器和驱动电机。电机控制器是按整车控制器的指令、驱动电机的转速和电流反馈信号等，对驱动电机的转速、转矩和旋转方向进行控制。电机在纯电动汽车中被要求承担着电动和发电的双重功能，即在正常行驶时发挥其主要的电动功能，将电能转化为机械旋转能；而在减速和下坡滑行时又被要求进行发电，承担发电机功能，将车轮的惯性动能转换为电能。

3. 整车控制器

整车控制器根据驾驶员输入的加速踏板和制动踏板的信号，向电机控制器发出相应的控制指令，对电机进行启动、加速、减速、制动控制。在纯电动汽车减速和下坡滑行时，整车控制器配合电源系统的电池管理系统进行发电回馈，使动力蓄电池反向充电。整车控制器还对动力蓄电池充放电过程进行控制。对于与汽车行驶状况有关的速度、功率、电压、电流及有关故障诊断等信息还需传输到车载信息显示系统进行相应的数字或模拟显示。

4. 辅助系统

辅助系统包括车载信息显示系统、动力转向系统、导航系统、空调、照明及除霜装置、刮水器和收音机等，借助这些辅助设备来提高汽车的操纵性和乘员的舒适性。

未来电动汽车的车载信息显示系统将全面超越传统汽车仪表的现有功能，系统主要功能包括全图形化数字仪表、GPS 导航、车载多媒体影音娱乐、整车状态显示、远程故障诊断、无线通信、网络办公、信息处理、智能交通辅助驾驶等。未来的车载信息显示系统是人、车、环境的充分交互，集电子、通信、网络、嵌入式等技术为一体的高端车载综合信息显示平台。

如图 1-3 所示为某纯电动汽车的结构。

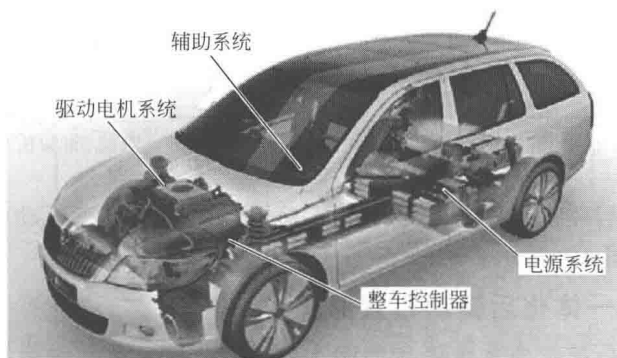


图 1-3 某纯电动汽车的结构