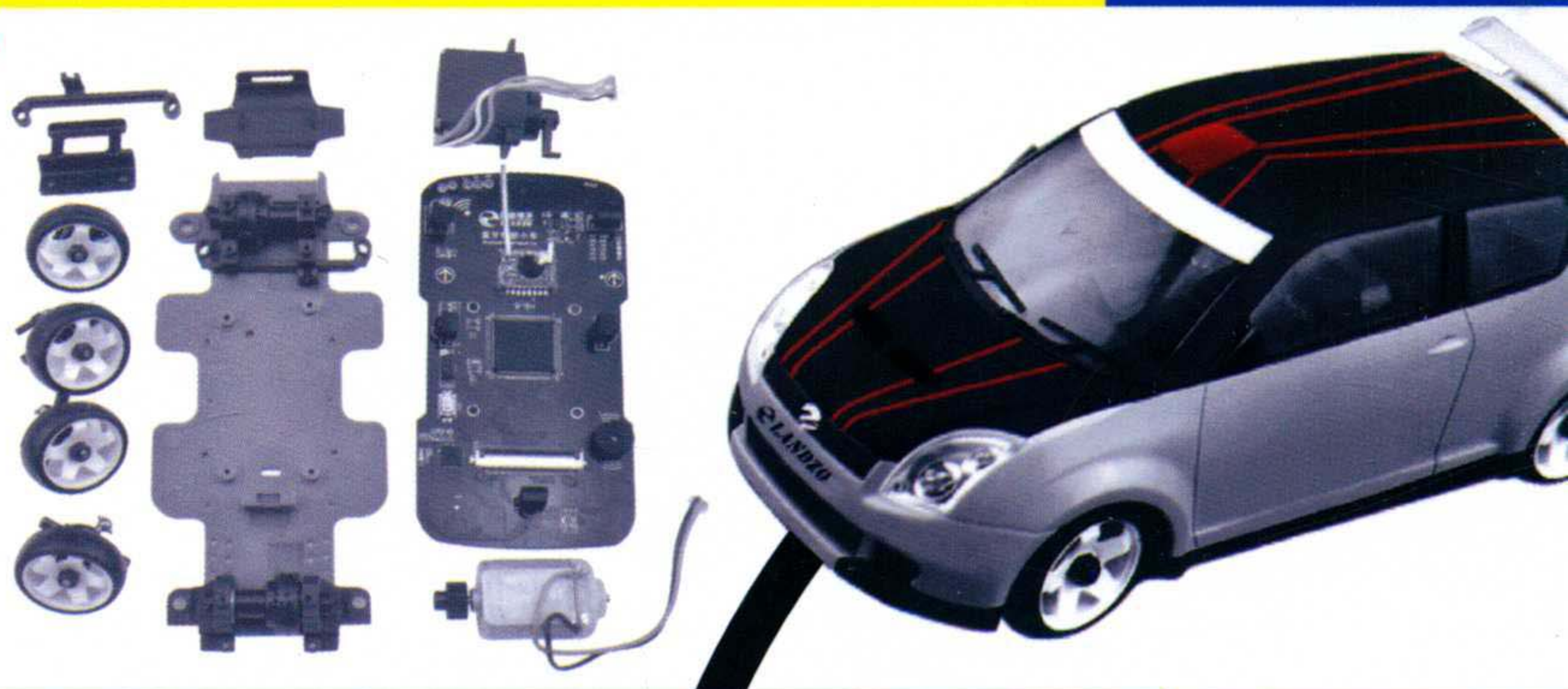




# THE GUIDE OF DESIGN INTELLIGENT CAR

蓝宙创客空间指定教材  
智能车制作必备宝典



## 智能车编程入门

——基于蓝宙图形化编程平台

张中华 叶琪 闫琪 编著



北京航空航天大学出版社  
BEIHANG UNIVERSITY PRESS

# 智能车编程入门

## ——基于蓝宙图形化编程平台

张中华 叶 琪 闫 琪 编著

北京航空航天大学出版社

## 内 容 简 介

本书以任务导向型的教学方式来讲解,目的性强,真正做到让学生在“学中做,做中学”。全书分为13课,每节课程由编程实例讲解、基础知识介绍、应用与拓展几部分组成。编程部分的实例结合日常生活常见的传感器来编写,主要例程包括多彩LED、蜂鸣器通信、红外通信、变幻显示屏和智能循迹赛等。

这是一本零基础入门科技创新和单片机编程的教材,可以广泛地应用于中小学科技创新教育的学习。本书也可作为编程入门学习者及广大电子爱好者的参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

智能车编程入门:基于蓝宙图形化编程平台/张中华,叶琪,闫琪编著.--北京:北京航空航天大学出版社,2016.2

ISBN 978-7-5124-2044-1

I. ①智… II. ①张… ②叶 ③闫… III. ①汽车—模型—制作—中小学—教材②图形软件—程序设计—中小学—教材 IV. ①G634.955.1②G634.671

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第009651号

版权所有,侵权必究。

### 智能车编程入门

——基于蓝宙图形化编程平台

张中华 叶琪 闫琪 编著

责任编辑 董立娟

\*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路37号(邮编100191) <http://www.buaapress.com.cn>

发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

读者信箱:emsbook@buaacm.com.cn 邮购电话:(010)82316936

北京泽宇印刷有限公司印装 各地书店经销

\*

开本:710×1000 1/16 印张:7.5 字数:160千字

2016年2月第1版 2016年2月第1次印刷 印数:3000册

ISBN 978-7-5124-2044-1 定价:19.00元

若本书有倒页、脱页、缺页等印装质量问题,请与本社发行部联系调换。联系电话:(010)82317024

# 前 言

2014年9月的夏季达沃斯论坛上,李克强总理第一次在公共场合提出了“大众创业、万众创新”的号召。这一号召的提出立刻在960万平方公里土地上掀起“大众创业”“草根创业”的新浪潮,形成“万众创新”“人人创新”的新态势。

各类创客空间的崛起也带来了一系列创新的产品。本书也引入了一种创新教育产品,并以该产品为媒介,介绍了许多创客创新、创业必备的编程入门知识和传感器知识。

在编程方面,本书介绍了一种全新的图形化编程软件——LAD。该软件使用简单,编程如同搭积木一般,想到即可做到,摆脱繁琐、生涩的编程语言学习过程,真正做到零基础入门。

在传感器学习方面,本书结合生活实例介绍日常生活常见的传感器,让读者了解这些传感器的原理和应用。在这些传感器知识夯实的基础上,读者才可以更好地创新,开发出更好的作品。

## 配套创新教育产品

本书介绍的图形化编程软件LAD可以配套蓝宙智能车来使用。编好的程序下载到蓝宙智能车中,可以立刻看到相应的实验现象。这种边学边练的教学方式,真正实现了“学中做,做中学”的教学目的。

## 提供教学PPT,方便老师教学

本书适合科技创新教育和编程入门教育的学校作为教学用书,所以我们专门制作了PPT,以方便各学校的老师教学时使用。

## 配套视频教程,方便读者课后自学

本书配套了每课教学的视频例程,可以使读者更直观地理解本书内容,提高学习效率。另外,本书还提供每课编写的程序源码,方便读者自行学习参照。这些配套资料均可在蓝宙智能创新论坛 [www.landzo.cn](http://www.landzo.cn) 下载,也可以与作者实时互动。

编 者

2015年11月



# 目录

## 基础篇

<b>第 1 课</b>	<b>初识蓝宙智能车</b> .....	3
1.1	蓝宙智能车介绍 .....	3
1.2	蓝宙智能车组成 .....	9
<b>第 2 课</b>	<b>自制遥控车</b> .....	13
2.1	图形化编程软件的安装 .....	13
2.2	无线下载 .....	15
2.3	小车重置 .....	17
<b>第 3 课</b>	<b>小车向前冲</b> .....	21
3.1	速度控制 .....	21
3.2	小车向前冲 .....	22
3.3	让小车跑 2 秒 .....	25
<b>第 4 课</b>	<b>小车炫特技</b> .....	29
4.1	转向控制 .....	29
4.2	小车右转向 .....	30
4.3	调用模块和执行模块 .....	31
4.4	S 形绕弯 .....	31
<b>第 5 课</b>	<b>多彩小车灯</b> .....	36
5.1	数字输出 .....	36
5.2	制作转向灯 .....	37
5.3	循 环 .....	38
5.4	闪烁霓虹灯 .....	39
<b>第 6 课</b>	<b>小车滴滴叫</b> .....	44
6.1	定义变量 .....	44
6.2	刺耳警报声 .....	45
6.3	变量运算 .....	46
6.4	蜂鸣器通信 .....	46



第 7 课 小车识红外	52
7.1 单重选择	52
7.2 数字输入	53
7.3 小车识红外	54

## 中级篇

第 8 课 变幻显示屏	61
8.1 液晶显示	61
8.2 变幻显示屏	62
第 9 课 电子激光炮	68
9.1 激光传感器	68
9.2 双重选择	69
9.3 激光跟随灯	70
第 10 课 识别黑白线	75
10.1 黑白线分界值采集	76
10.2 识别黑白线	78

## 高级篇

第 11 课 智能循迹车	83
11.1 循迹算法	83
11.2 流程图	84
11.3 程序编写	84
第 12 课 智能循迹车 2	90
12.1 循迹算法	90
12.2 流程图	92
12.3 程序编写	92
第 13 课 循迹接力赛	97
13.1 区域 1 任务解析	97
13.2 区域 2 任务解析	99
附录 A 常见错误分析	108
附录 B 编程控件汇总	110
参考文献	112



# 基础篇

第 1 课 初识蓝宙智能车

第 2 课 自制遥控车

第 3 课 小车向前冲

第 4 课 小车炫特技

第 5 课 多彩小车灯

第 6 课 小车滴滴叫

第 7 课 小车识红外





# 第1课 初识蓝宙智能车



## 任务导航

汽车在我们日常生活中是经常可以见到的,但是关于智能车可能了解得并不多。通过本节课的学习,读者可以初步了解蓝宙智能车。本节从智能车的外形、机械构成、动力分类以及电路构成等多方面剖析蓝宙智能车,让读者真正喜欢上蓝宙智能车,从而走进智能控制的世界。



## 实验器材

蓝宙智能车。



## 阅读与思考

目前,在企业生产技术不断提高、对自动化技术要求不断加深的的环境下,智能车以及在智能车基础上开发出来的产品已成为自动化物流运输、柔性生产组织等系统的关键设备。世界上许多国家都在积极进行智能车辆的研究和开发设计。移动机器人从无到有,数量不断增多,智能车作为移动机器人的一个重要分支也得到越来越多的关注。智能车是一个集环境感知、规划决策、自动行驶等功能于一体的综合系统,集中运用了计算机、传感、信息、通信、导航及自动控制等技术,是典型的高新技术综合体。它具有道路障碍自动识别、自动报警、自动制动、自动保持安全距离、车速和巡航控制等功能。智能车的主要特点是在复杂的道路情况下,能自动操纵和驾驶车辆绕开障碍物并沿着预定的道路(轨迹)行进。随着汽车工业的迅速发展,关于汽车的研究也越来越受人关注。全国电子大赛和省内电子大赛几乎每次都有智能车方面的题目,各高校也都很重视该题目的研究,可见其研究意义很大。

## 1.1 蓝宙智能车介绍

### 1. 蓝宙智能车的外形

蓝宙智能车外形如图 1.1 所示。

### 2. 汽车造型的演变

汽车造型演变史如图 1.2 所示。



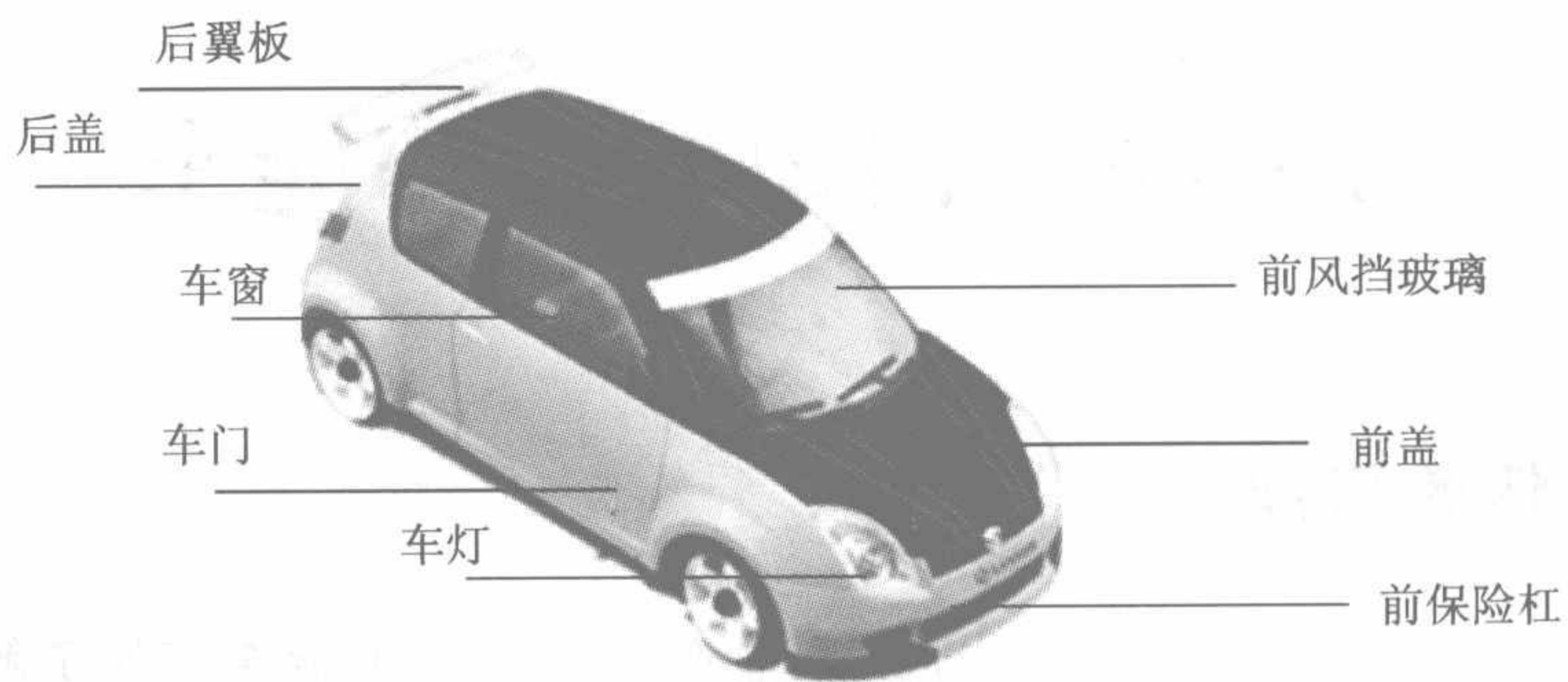


图 1.1 蓝宙智能车外形

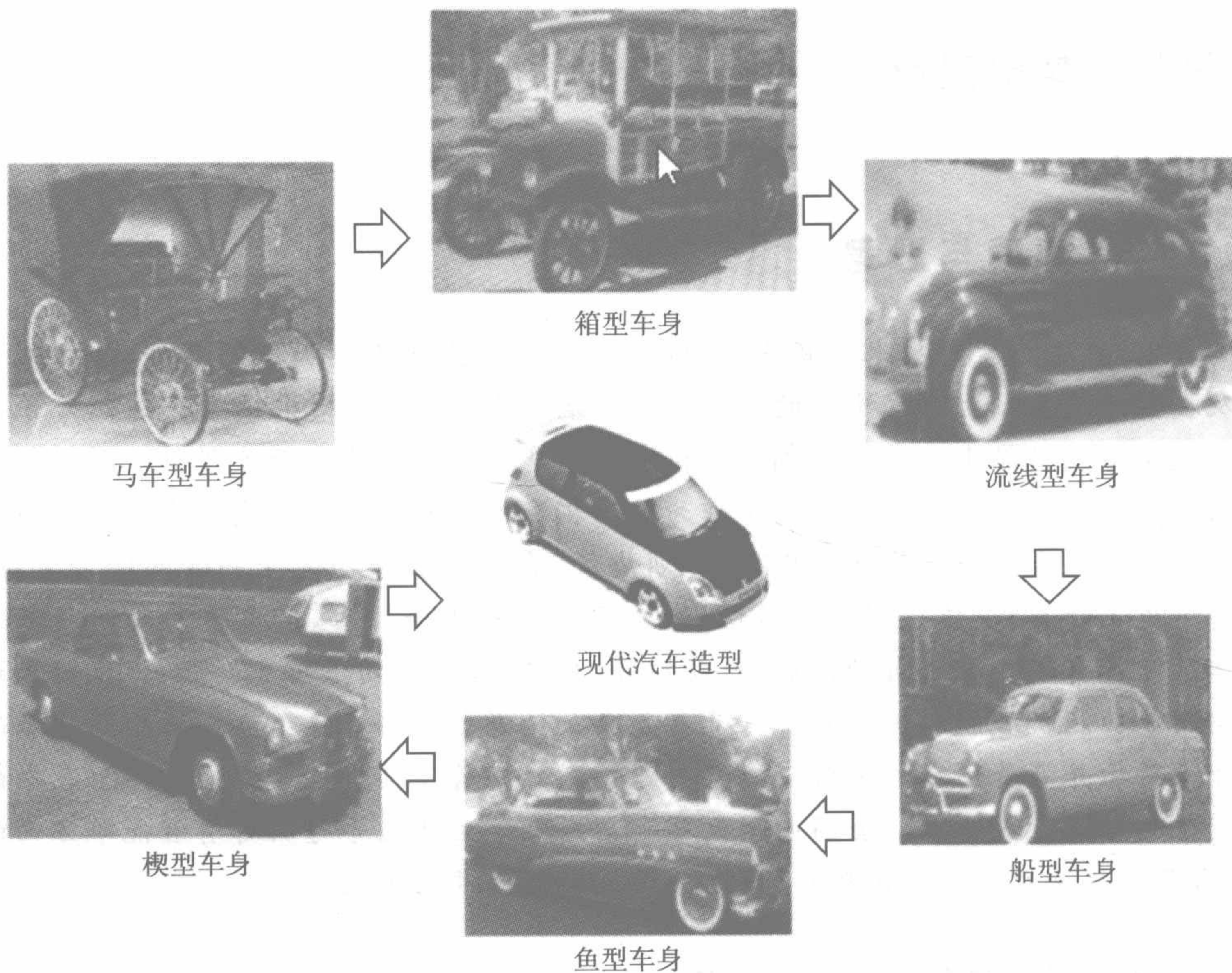


图 1.2 蓝宙智能车造型

### 3. 车身的部件

车身部件如图 1.3 所示。

转向系统(如图 1.4 所示)的作用是在遥控器或者芯片的控制下改变智能车的行驶方向。

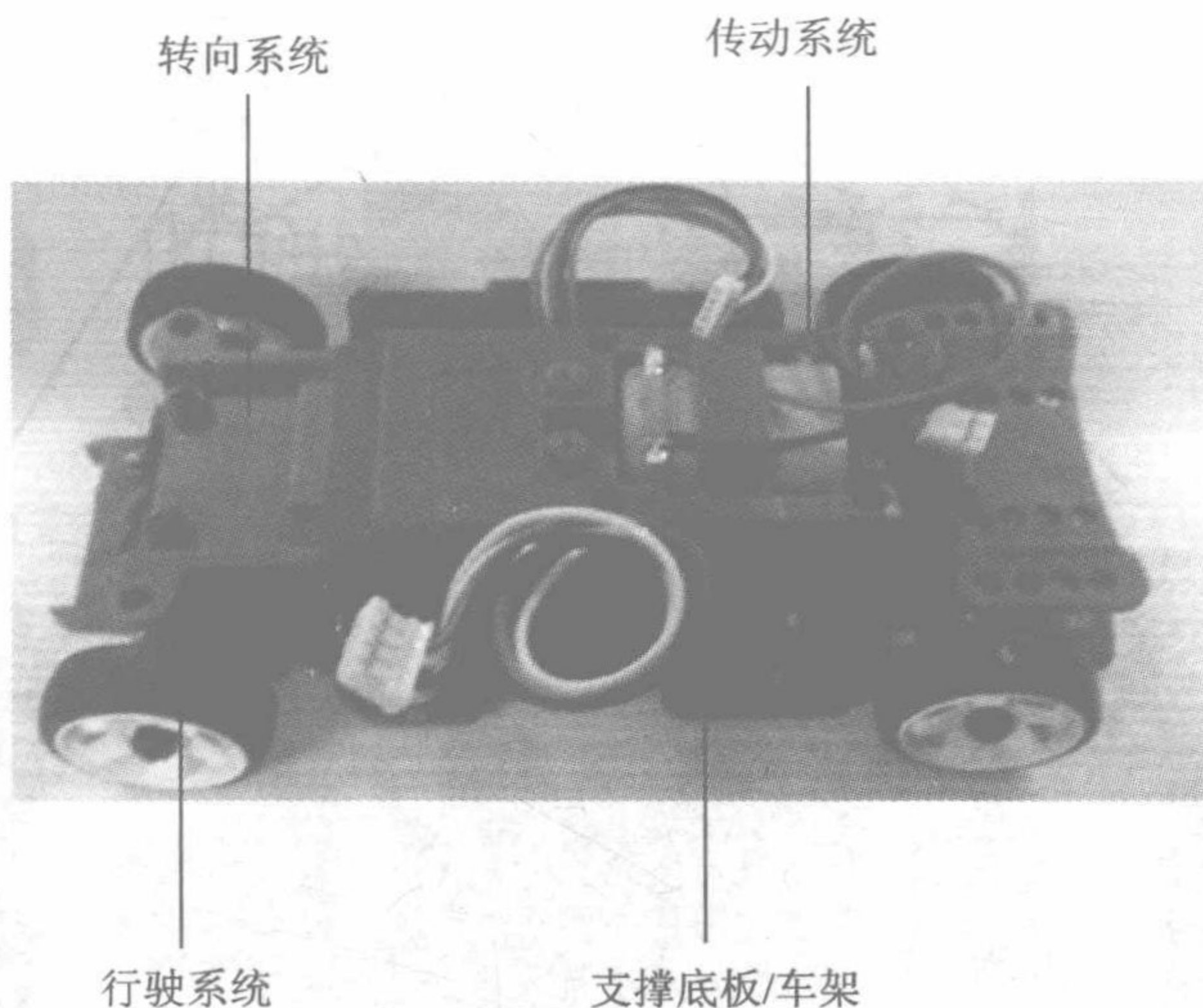


图 1.3 蓝宙智能车车身

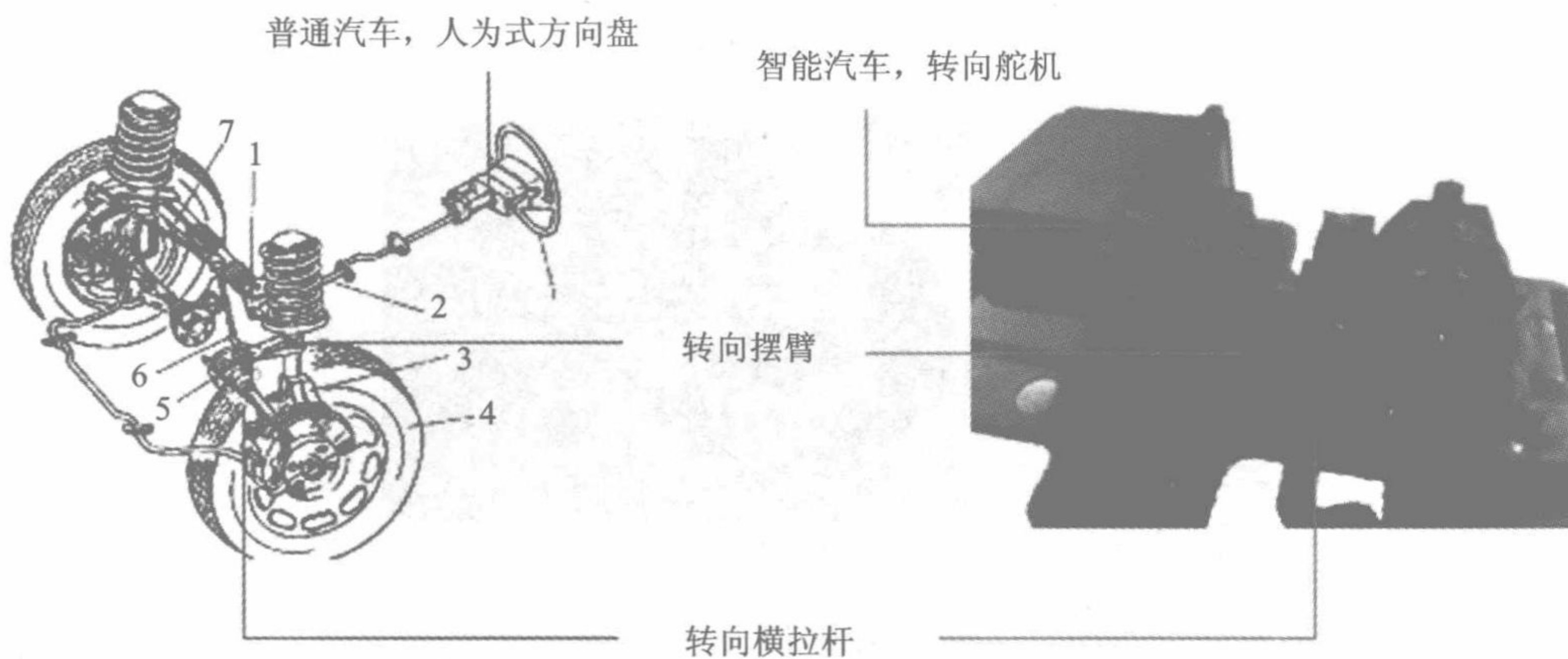


图 1.4 转向系统

底盘(如图 1.5 所示)起到支承的作用,并用来安装汽车发动机及其各部件,形成汽车的整体造型;同时,接受发动机的动力,使汽车产生运动,保证正常行驶。

变速箱是一套用来协调发动机转速和车轮实际行驶速度的变速装置,用于发挥发动机的最佳性能。

差速器是驱动桥的主件,作用就是在向两边半轴传递动力的同时,允许两边半轴以不同的转速旋转,满足两边车轮尽可能以纯滚动的形式做不等距行驶,减少轮胎与地面的摩擦(如图 1.6 所示)。

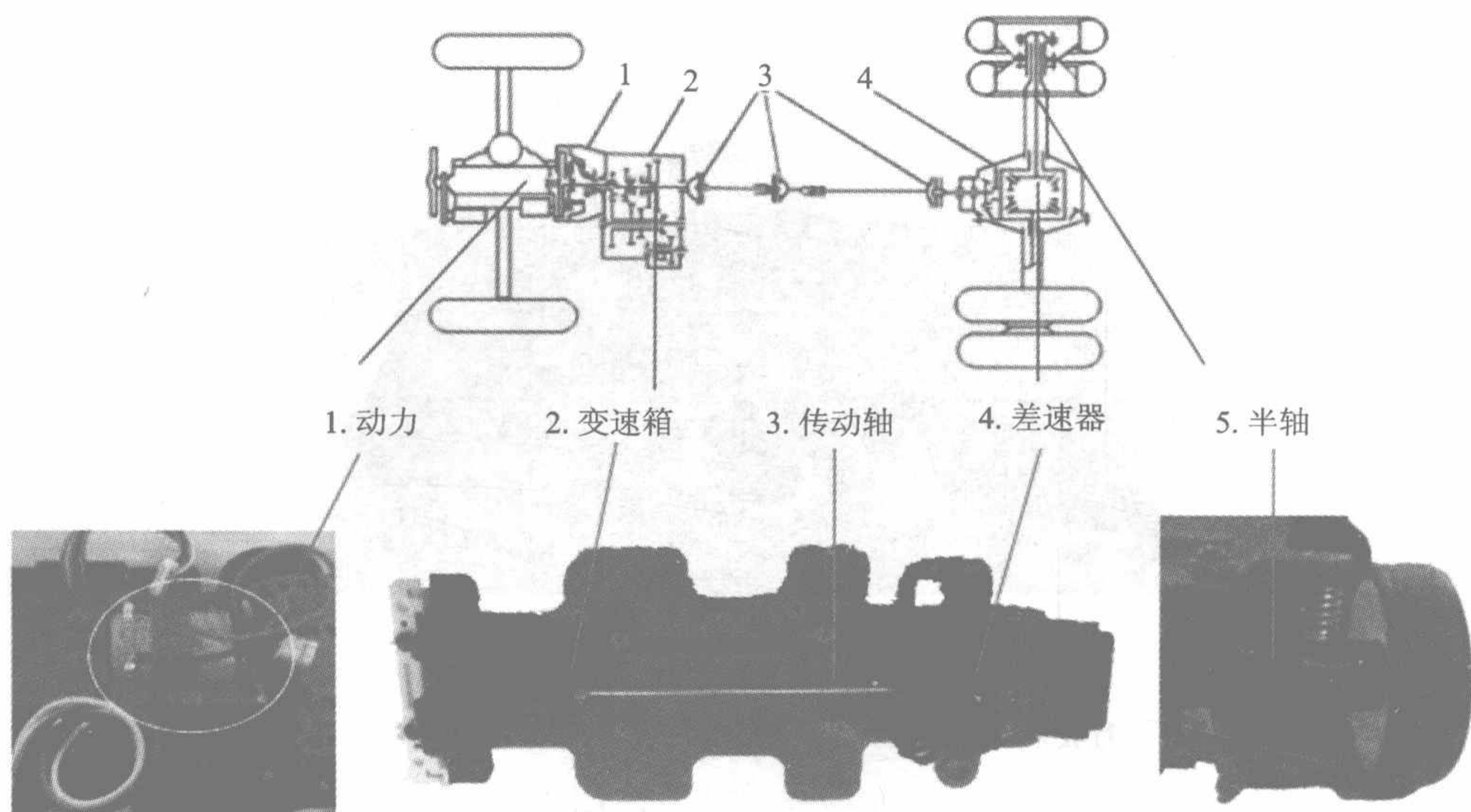


图 1.5 车身底盘部分

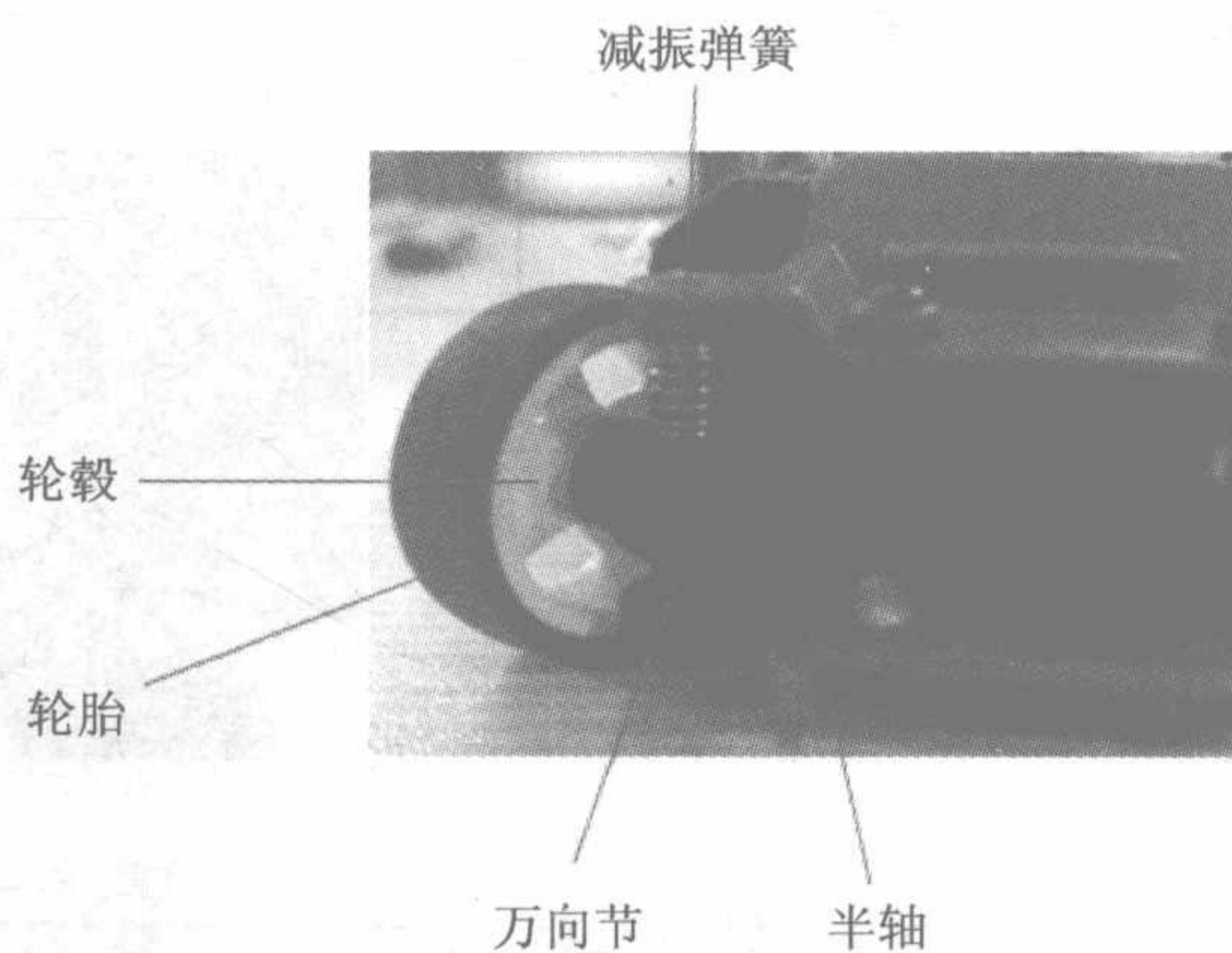


图 1.6 行驶系统组成

#### 4. 动力的分类

汽车动力系统(如图 1.7 所示)就是指将发动机产生的动力,经过一系列的动力传递,最后传到车轮的整个机械布置的过程。

#### 5. 智能车电路的主板

智能车电路主板如图 1.8 所示。

#### 6. 智能车系统的结构框架

智能车系统结构框架如图 1.9 所示。

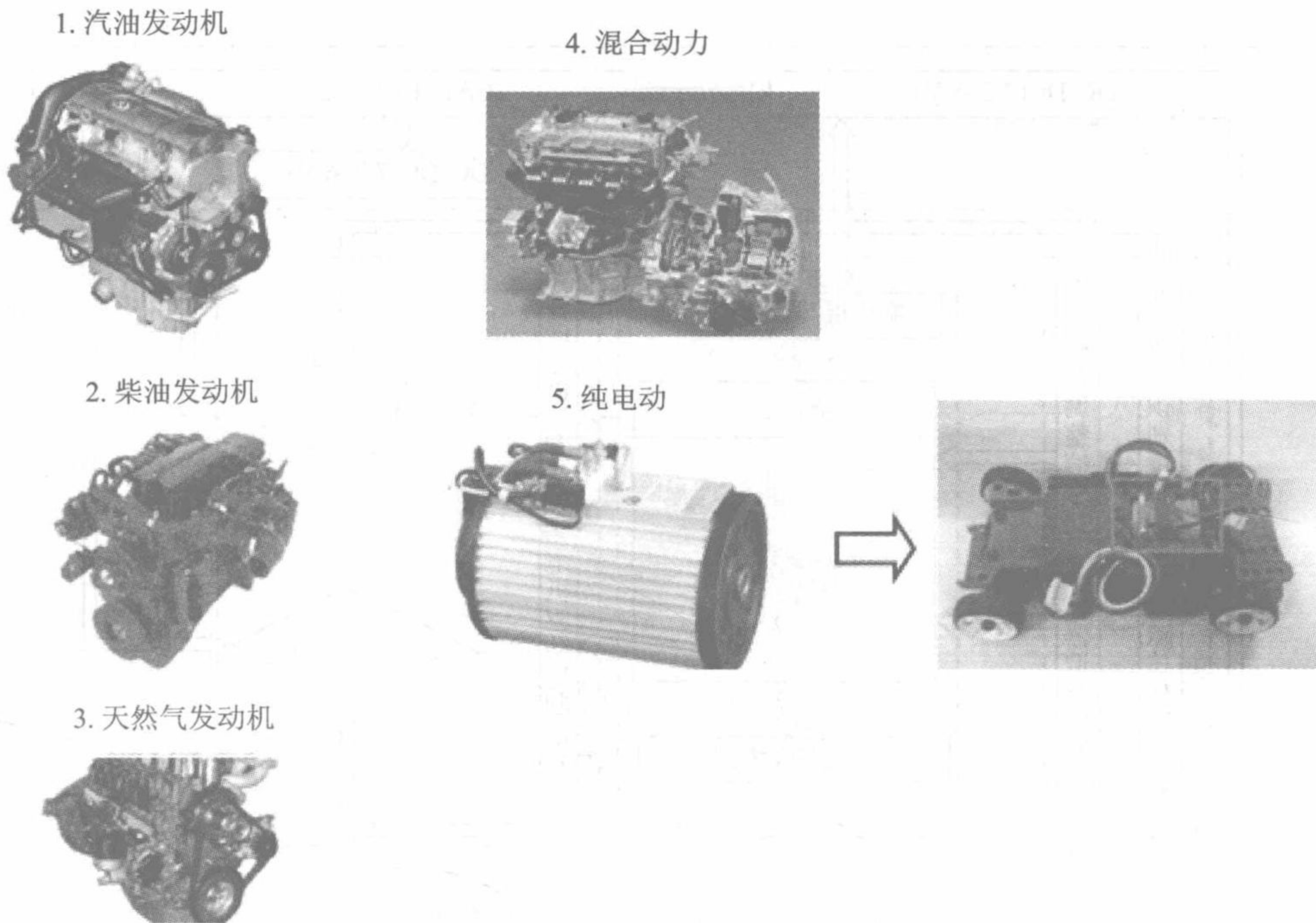


图 1.7 动力系统分类

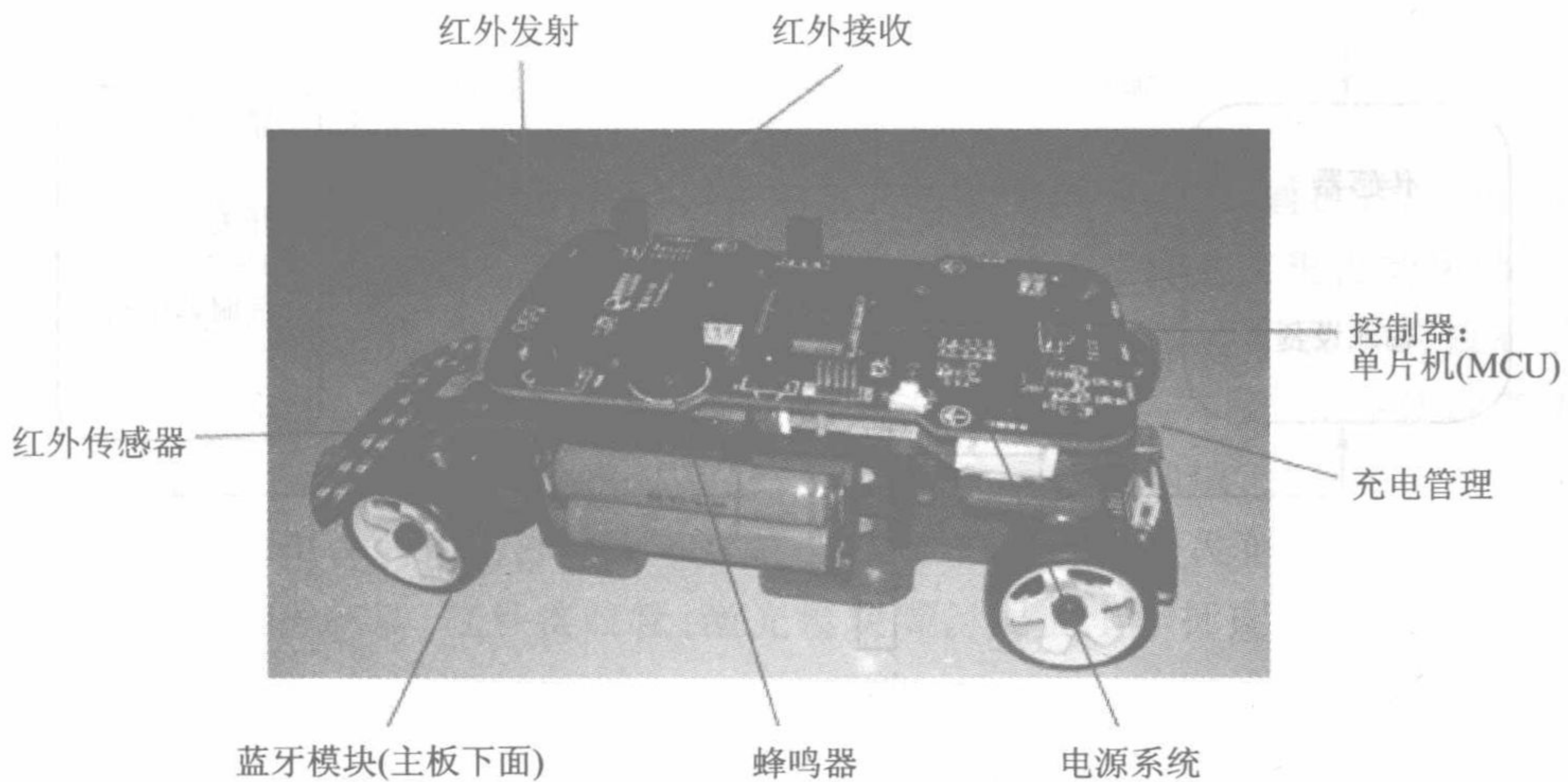


图 1.8 主板实物图

## 7. 智能车的工作原理

智能车工作原理如图 1.10 所示。可以看到,智能车的输入由各种传感器组成,输出设备为电机、舵机等执行器,控制器为单片机,能量来源是电池。假设将上述系

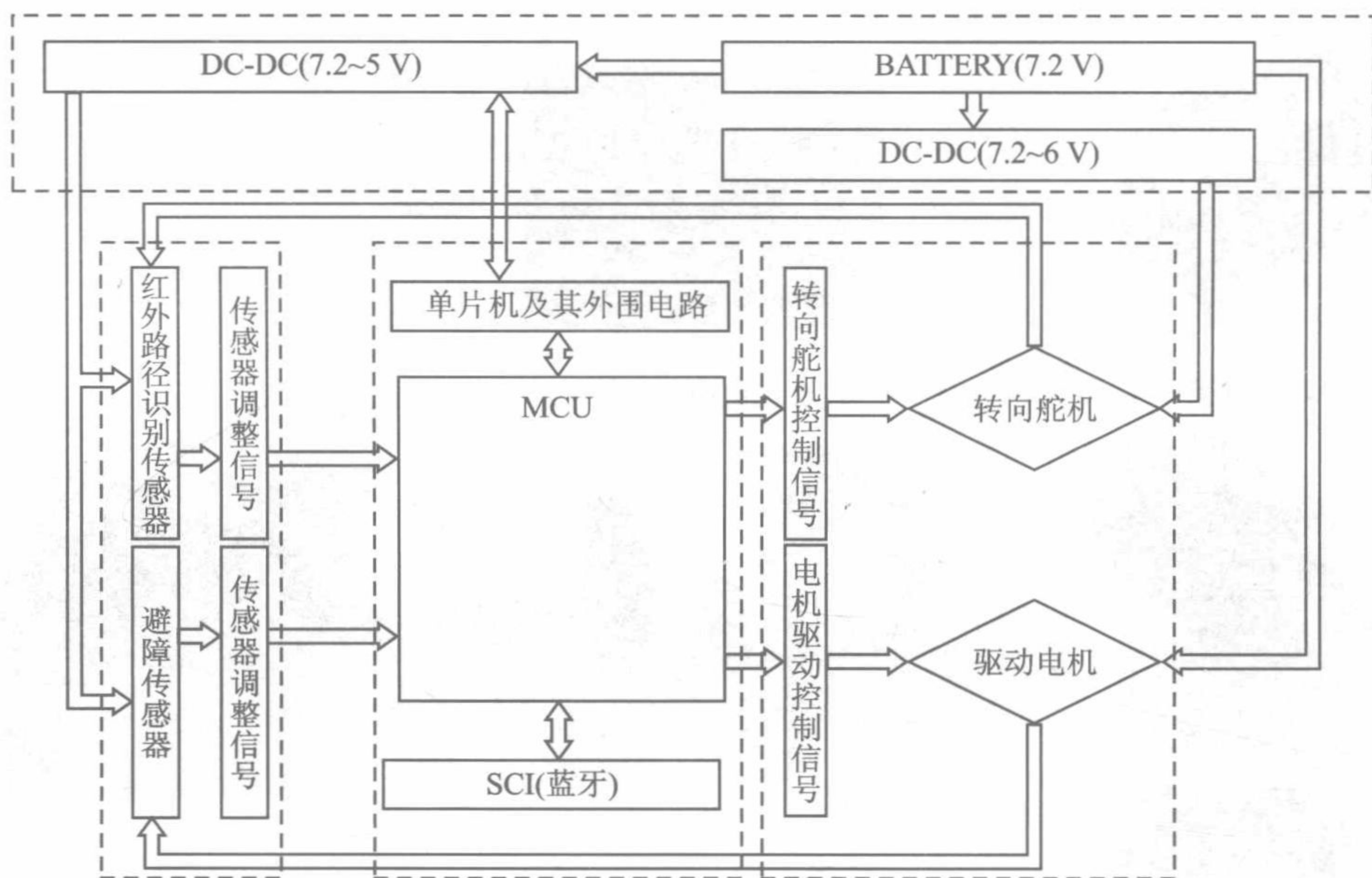


图 1.9 智能小车系统结构框架图

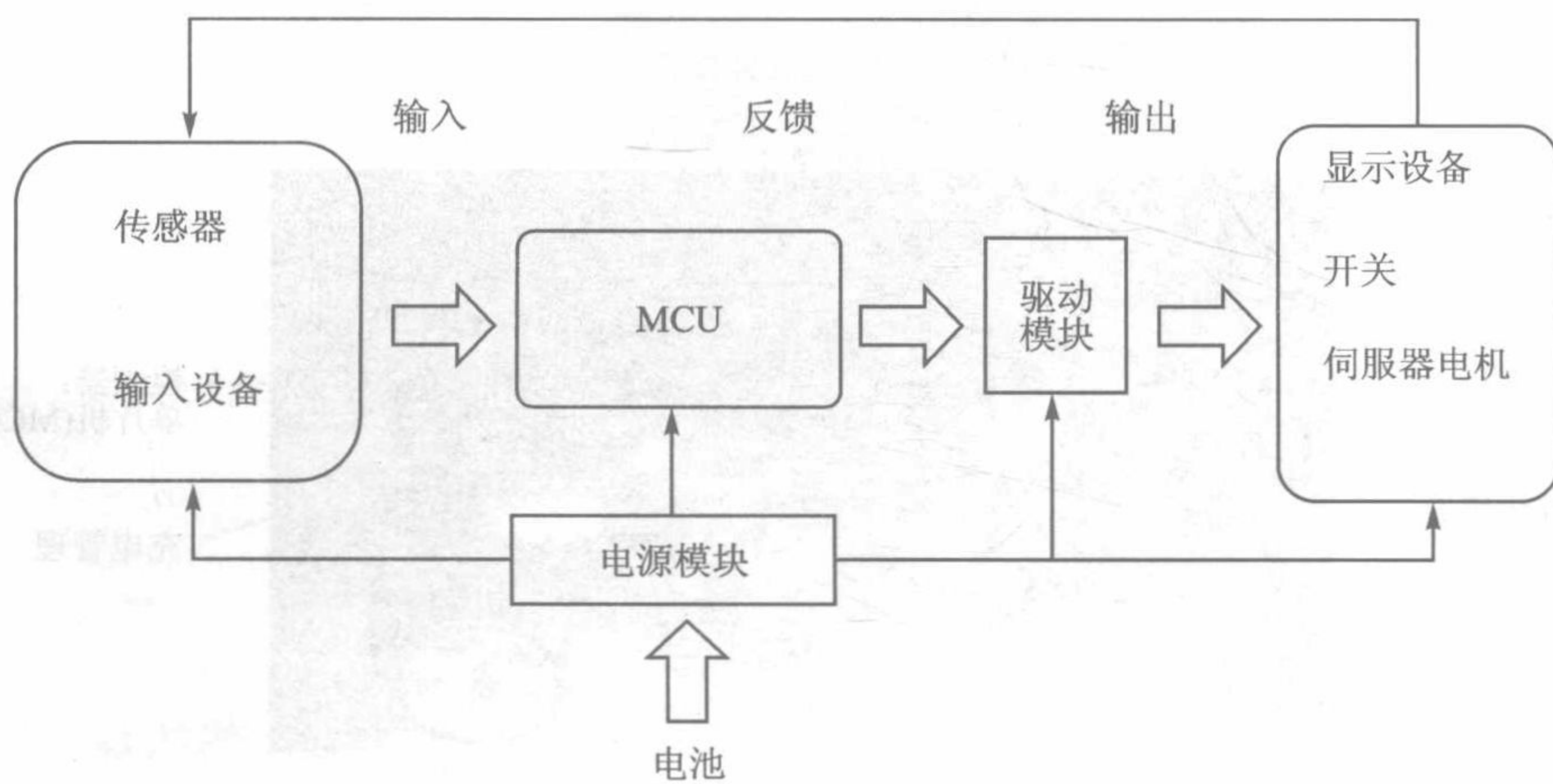


图 1.10 智能车工作原理图

统比作一个人,如图 1.11 所示,那么单片机就是人的大脑,因为它会“思考”,控制人完成一系列的动作,而人的眼睛、鼻子、耳朵、嘴巴还有喉咙这些部位就相当于智能车的传感器。当外部环境给我们一个信号时,就会对这个信号做出相应的反应,这个反应就是智能车的执行器(即输出部分),能量来源就是食物和水。

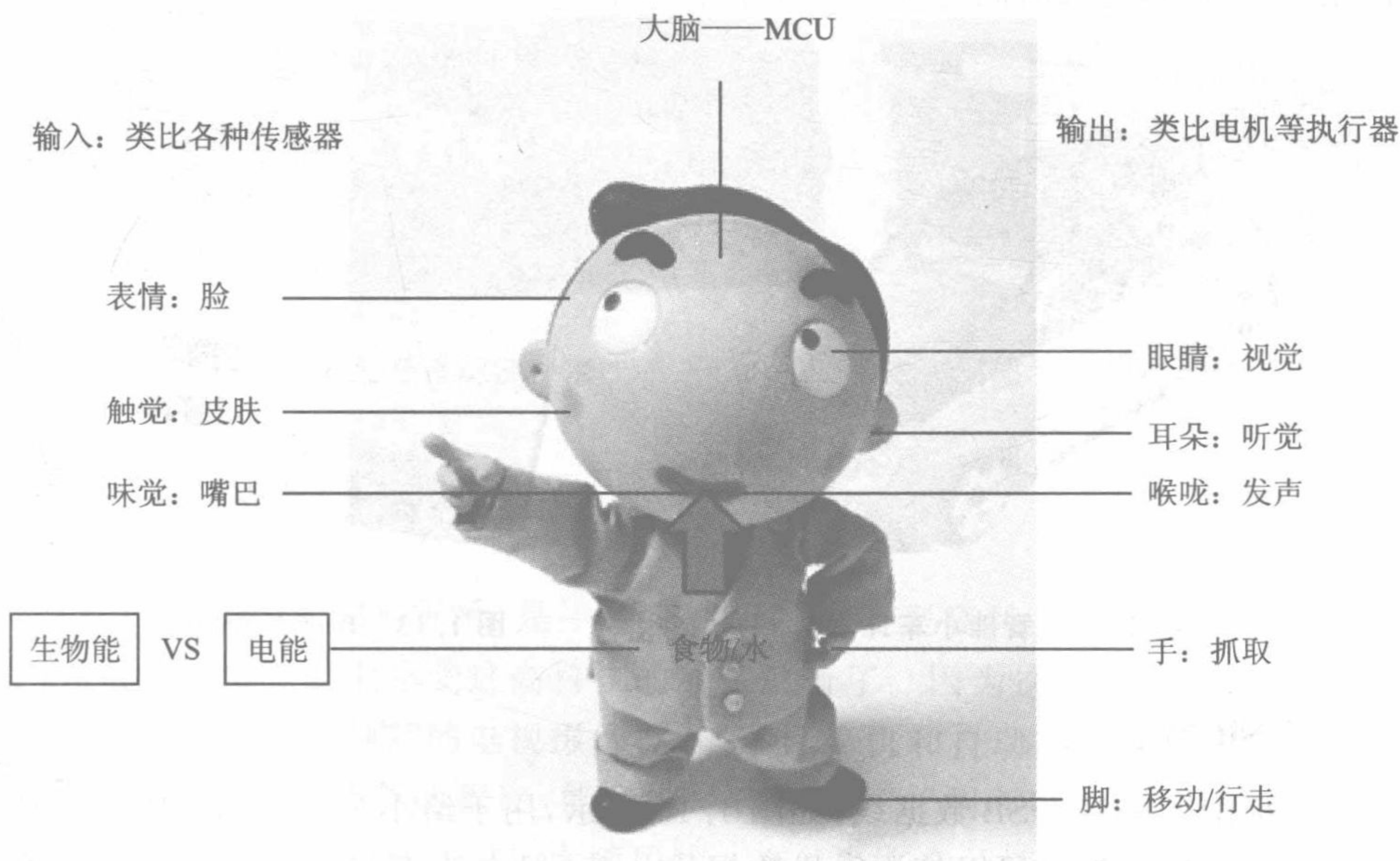


图 1.11 人体各部分结构

## 1.2 蓝宙智能车组成

### 1. 蓝宙智能车

蓝宙智能车(外观如图 1.12 所示)是一款高端益智编程小车,通过其图形化编程软件读者可以很容易地完成程序的编写,对锻炼其逻辑思维能力有很大的帮助。

蓝宙智能车搭载了一颗汽车级的单片机——MK60,让读者用真车的核心芯片来完成入门的学习。强大的内核让蓝宙智能车能搭载丰富的外设,从而使读者更形象生动地认识单片机的输入、输出、PWM、A/D、串口通信等知识。

蓝宙智能车包含的输出部件有车灯、三色灯、蜂鸣器、红外发射管、电机、舵机等;输入部件有循迹传感器、红外接收管、激光模块等。配上小车标配的扩展板,小车可以兼容更多的输入、输出部件。

### 2. 电源适配器

蓝宙智能车标配“5 V 1 A”的适配器(如图 1.13 所示)对小车进行充电,该适配器直接插在 220 V 交流电的电源插座上即可。当然,也可以使用手机充电器对其充电;充电前须确定适配器输出的电压是 5 V,否则电压过高可能会烧毁小车。

适配器用 USB 线连接到小车用于充电的 USB 口后,小车充电的红色 LED 灯亮起;当小车充满电后,绿色的 LED 将变亮。小车自带充电管理电路,电量充满后自动

停止充电,不用担心长时间充电会烧坏小车,如图 1.14 所示。

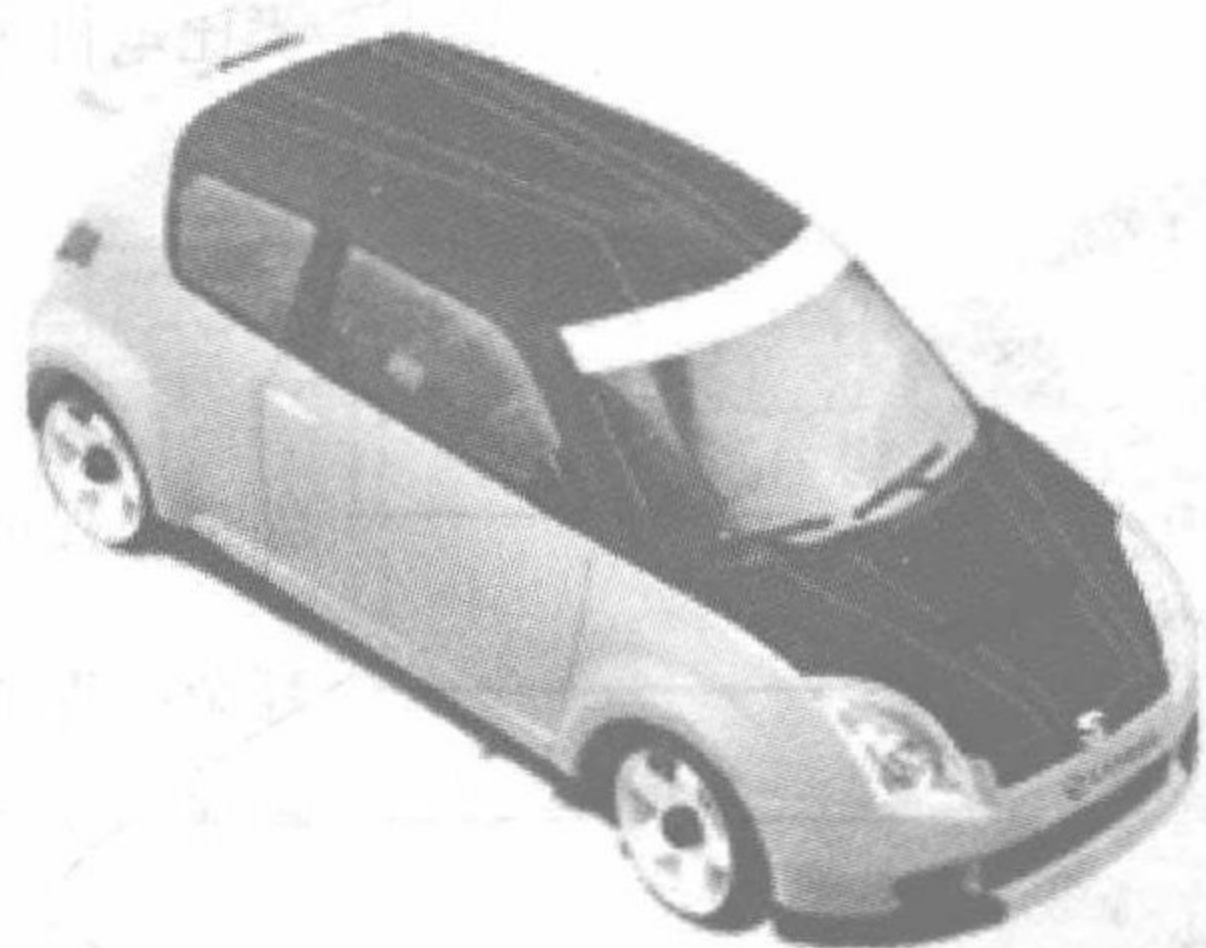


图 1.12 智能小车外观



图 1.13 电源适配器

### 3. USB 数据线

小车标配了一根 USB 数据线,如图 1.15 所示,用于给小车充电和有线下载时使用。当该线不慎遗失时可以使用手机数据线代替,但有线下载时注意一定要选用数据线,而不是 USB 充电线。

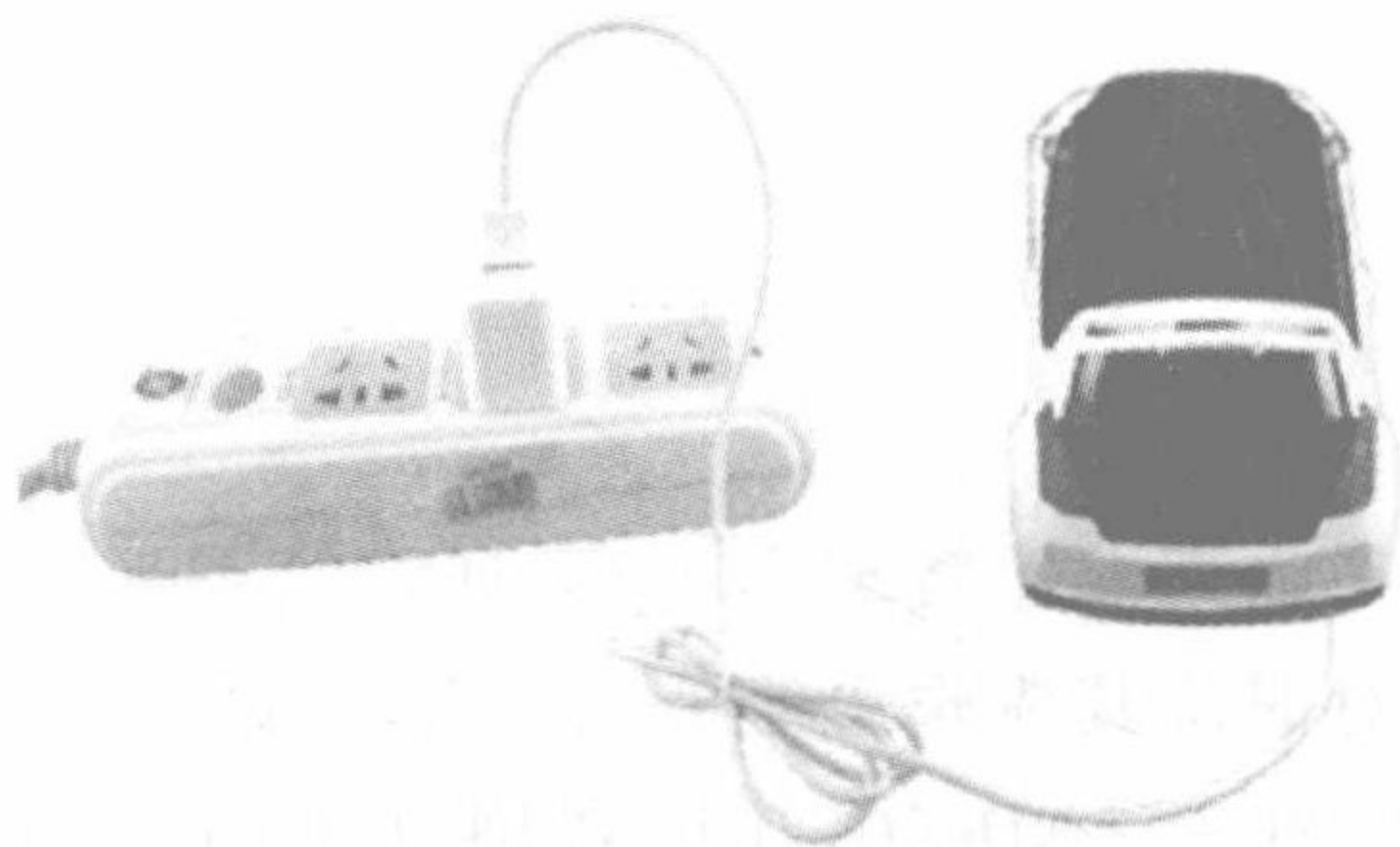


图 1.14 小车充电状态

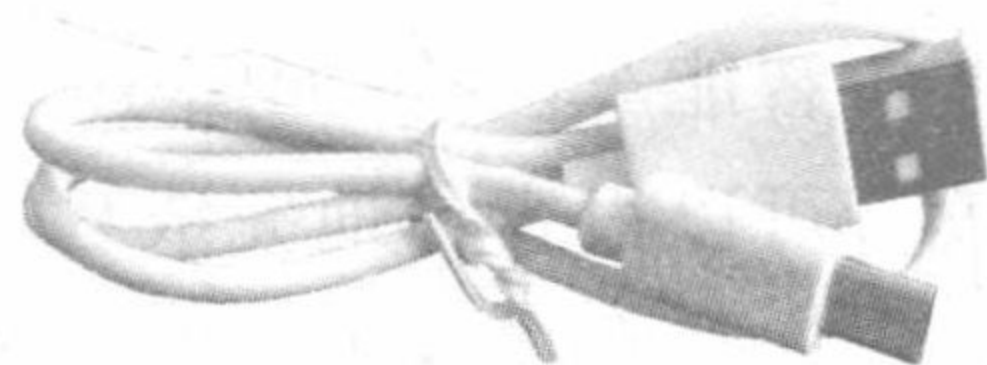


图 1.15 USB 数据线外形

### 4. 蓝牙适配器

蓝牙适配器(如图 1.16 所示)是小车进行无线下载的工具,传输距离可以达到 15 m 左右。如不慎遗失可到蓝宙官方网站购买,不要随意购买其他的蓝牙适配器,可能导致无线下载失败。

### 5. 扩展板

利用小车标配的传感器扩展板(如图 1.17 所示)可以接多种传感器,从而完成更多创新的任务。





图 1.16 蓝牙适配器外形

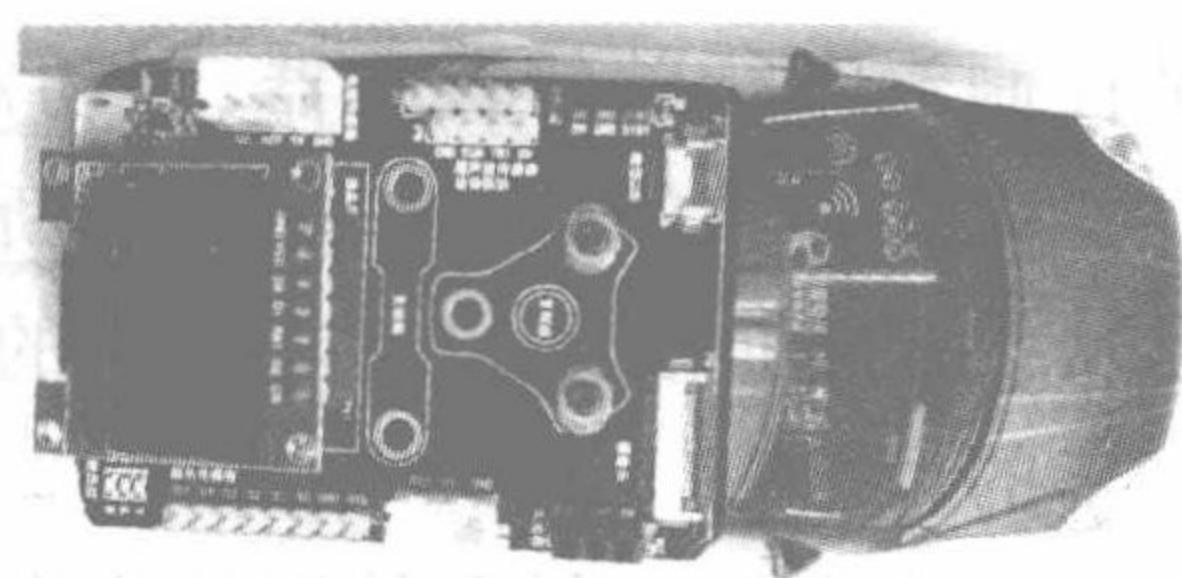


图 1.17 扩展板外形



## 拓展与提高

智能汽车(如图 1.18 所示)是一种正在研制的新型高科技汽车,不需要人去驾驶,人只舒服地坐在车上享受这高科技的成果就行了。因为这种汽车上装有相当于汽车“眼睛”、“大脑”和“脚”的电视摄像机、电子计算机和自动操纵系统之类的装置,这些装置都配备非常复杂的程序,能和人一样“思考”、“判断”、“行走”,可以自动启动、加速、刹车,也可以自动绕过地面障碍物。在复杂多变的情况下,它的“大脑”能随机应变,自动选择最佳方案,指挥汽车正常、顺利地行驶。

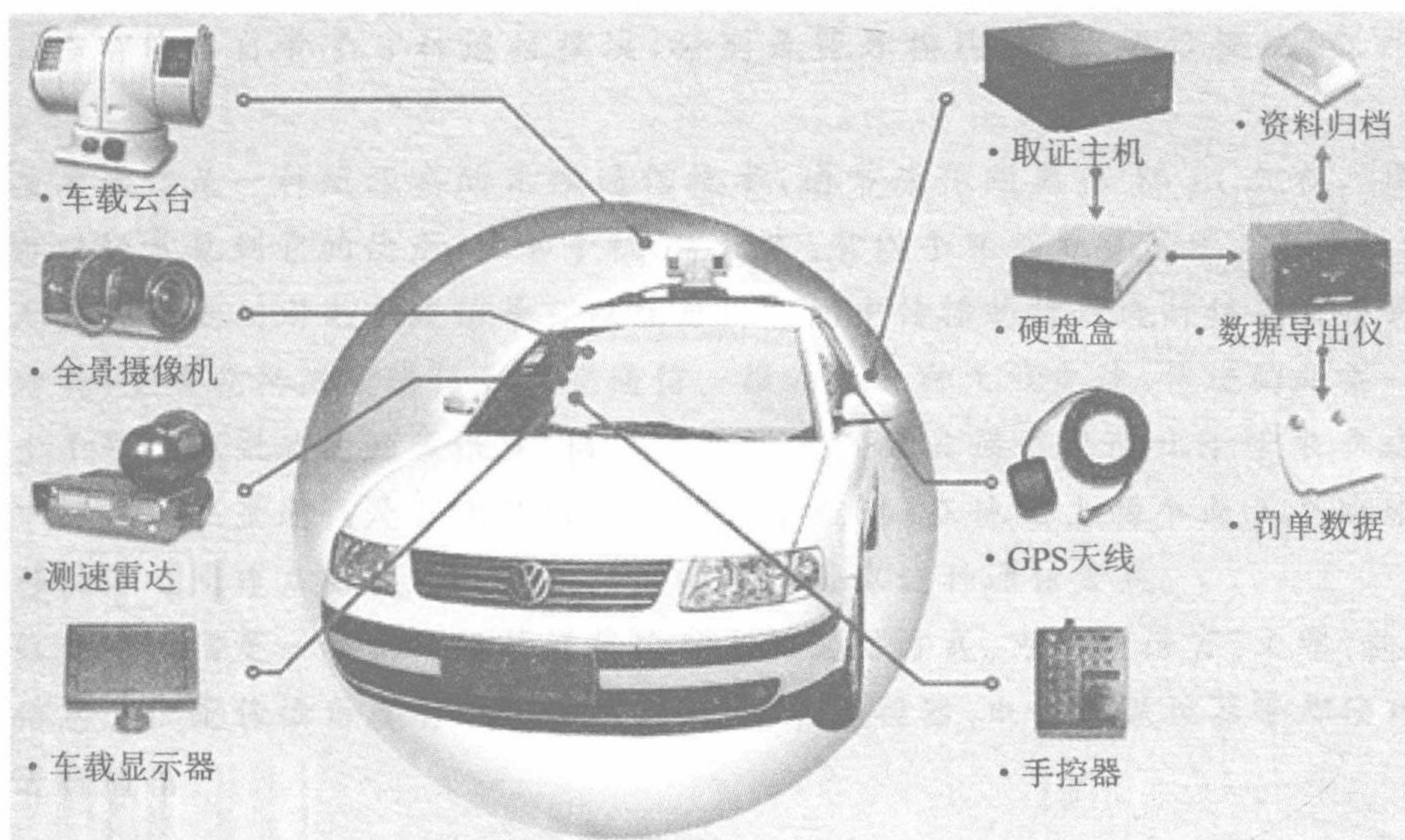


图 1.18 智能汽车组成

智能汽车的“眼睛”是装在汽车右前方、上下相隔 50 cm 处的两台电视摄像机,摄像机内有一个发光装置,可同时发出一条光束,交汇于一定距离,物体的图像只有在这个距离才能被摄取。“眼睛”能识别车前 5~20 m 之间的台形平面、高度为 10 cm 以上的障碍物。如果前方有障碍物,“眼睛”就会向“大脑”发出信号,“大脑”根据信号和当时当地的实际情况判断是否通过、绕道、减速或紧急制动、停车,并选择最佳方

