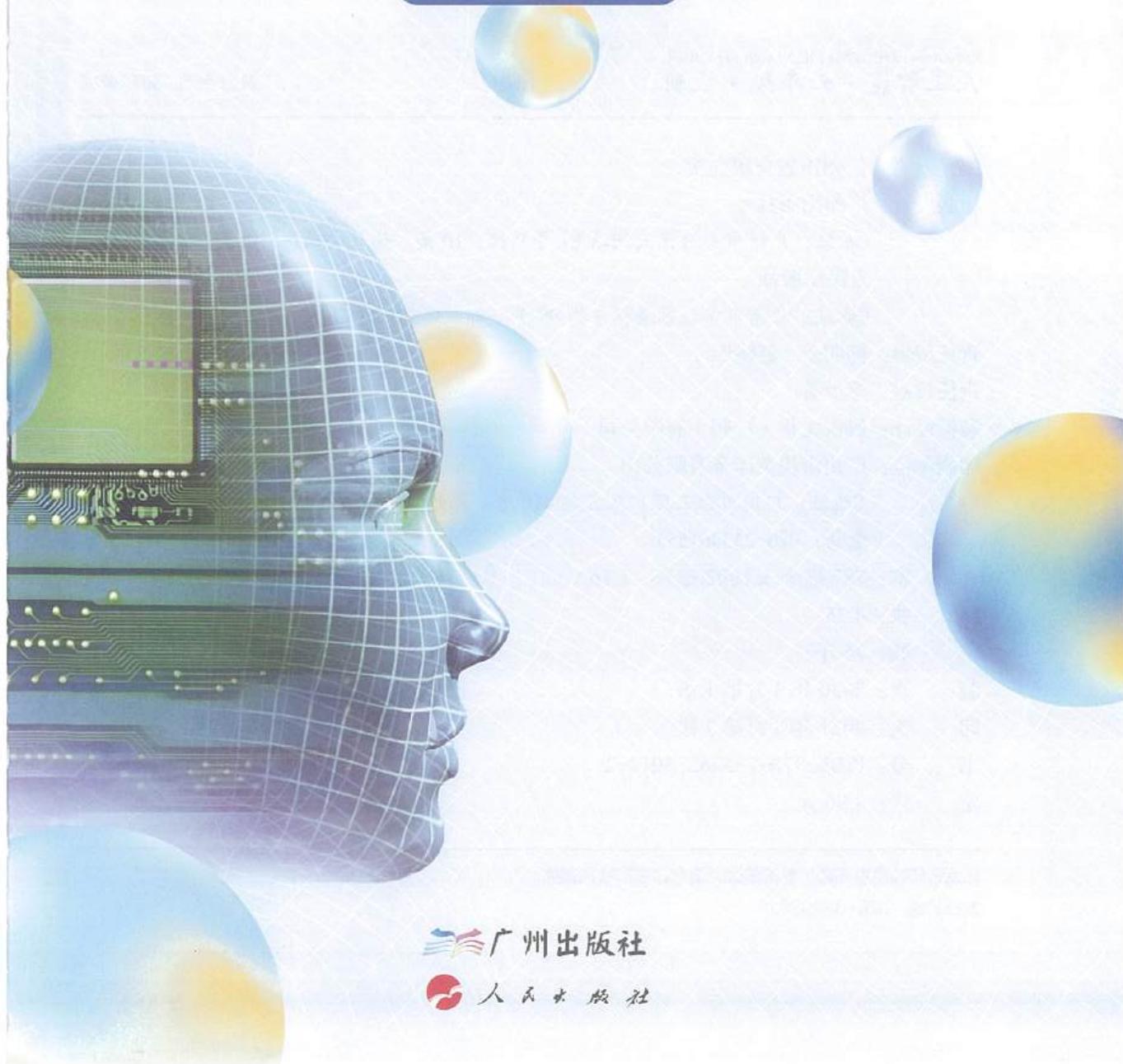


广州市教育研究院 编

人工智能

六年级 上册



广州出版社

人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

人工智能. 六年级. 上册/ 广州市教育研究院编. —广州: 广州出版社; 北京: 人民出版社, 2020.3 (2021.3重印)

ISBN 978-7-5462-3012-2

I . ①人… II . ①广… III . ①人工智能 - 小学 - 教材 IV . ① G624.581

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2020) 第019499号

RENGONG ZHINENG LIU NIANJI SHANGCE
人工智能 · 六年级 · 上册

版权所有 翻印必究

编 者: 广州市教育研究院

出版发行: 广州出版社

(地址: 广州市天河区天润路 87 号 9 楼、10 楼 邮政编码: 510635)

人民出版社

(地址: 北京市东城区隆福寺街 99 号 邮政编码: 100706)

责任编辑: 杨朋云 赵晓彤

责任校对: 李少芳

装帧设计: 晨古文化(广州)有限公司

印刷单位: 广州市快美印务有限公司

(地址: 广州市白云区广从五路 410 号 邮政编码: 510545)

电话: 020-23336155

开 本: 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张: 4.75

字 数: 75 千

版 次: 2020 年 3 月第 1 版

印 次: 2021 年 3 月第 2 次

书 号: ISBN 978-7-5462-3012-2

定 价: 4.96 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。

发行热线: 020-38903518

编 委 会

主 编 钟义信

编 委 曹志祥 方中雄 李碧武 方晓波 解慧明
叶文梓 郭传杰 钟义信 戴家干 毕 诚
李天驰 张 帆 刘俊波 王凌云 刘载兴
乐进军 王振强 柴旭津 张 敏 万琳琛
曹松林 雷 刚 何砚洲 刘仁华 邹立波
仇 雁 雷 玲 赵文安 潘希武 张惠敏
周大为 胡 露 吴震斌 麦智荣 黄泽武
黄爱华 王建晔

本册主编 刘载兴 钟咏梅

编写人员 胡欣华 顾 眯 刘载兴 吴良辉 陈碧莹
林智裕 贾理明 何大川 丁晓凯 雷 玲



致同学

同学们，欢迎来到人工智能的世界！

随着科学技术的创新与发展，人工智能已经开始影响并改变我们学习和生活的方式，为我们呈现了一个新奇的世界。作为未来的主人，我们通过学习人工智能技术从容面对生活，合理运用人工智能技术造福人类。

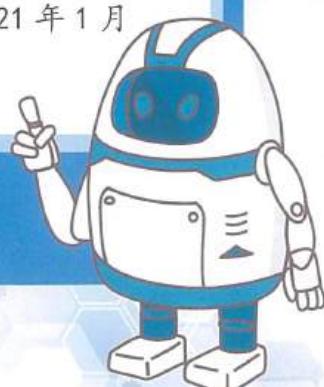
本套《人工智能》教材共有12册，供三至八年级学生使用。书中每课的内容均分为学习目标、走进AI世界、AI知识学习、拓展阅读四个部分。让我们跟随红棉妹、醒目仔、反斗星、羊咩博士等几个可爱的卡通人物，在试一试、读一读、做一做、看一看、学一学、秀一秀、评一评中掌握相关的知识，形成对人工智能的认识和理解。

在六年级上册，通过学习跌宕起伏的人工智能、神奇的无人驾驶、智慧出行、增强现实、智能交通灯、循迹机器人这六课的内容，我们将会认识人工智能的发展历程及应用；了解无人驾驶的基本原理；了解智能交通领域的人工智能技术及其发展；了解增强现实应用中使用的人工智能技术；通过图形化编程实现智能交通灯的模拟，设计一个模拟的智能交通环境；通过了解循迹机器人和图像识别的原理和方法，会使循迹机器人按指定路线行驶。从感受、体验到动手做，我们慢慢揭开人工智能的神秘面纱。

同学们，现在就开始我们的人工智能学习之旅，体验人工智能的奇妙与精彩吧！相信大家一定会有意想不到的收获！

编者

2021年1月



目 录

人工智能通识

第1课 跌宕起伏的人工智能 1

人工智能应用

第2课 神奇的无人驾驶 11

第3课 智慧出行 25

第4课 增强现实 36

人工智能编程

第5课 智能交通灯 45

智能机器人开发

第6课 循迹机器人 57

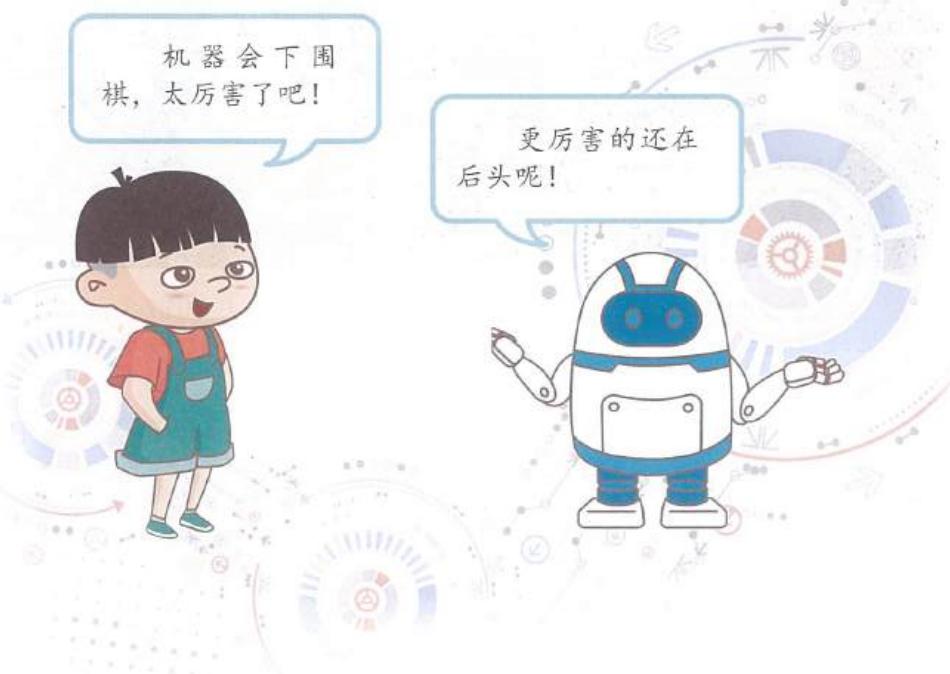


人工智能通识

第1课 跌宕起伏的人工智能



- ★ 了解人工智能的发展历程及应用。
- ★ 认识科技发展的曲折性和科技进步的必然性，以及创新对科技进步的促进作用。

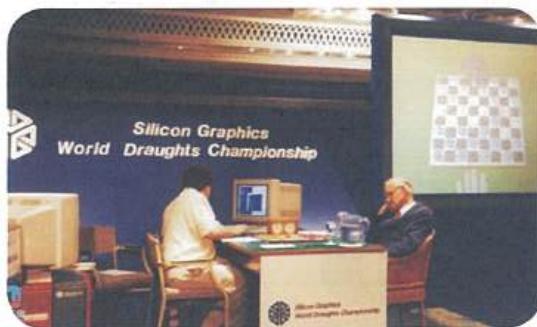


走进AI世界



看一看

以下4幅图记录了人工智能发展历史上几次非常著名的人机大赛的场景。你知道这几场竞赛的结果吗？



▲ 图1-1 1992年，“奇努克”挑战国际跳棋世界冠军



▲ 图1-2 1997年，人工智能机器人挑战国际象棋世界冠军



▲ 图1-3 2016年，人工智能机器人挑战围棋世界冠军



▲ 图1-4 2017年，“小度”挑战“最强大脑”智力竞赛冠军

随着人工智能技术的飞速发展，在某些领域的人机竞赛当中，人类已经无法取胜。但机器一开始可没有这么厉害，它如今拥有的强大智能是怎样一点一点发展形成的呢？让我们来了解一下它的成长历程吧。



AI 知识学习



1943年，美国神经生理学家麦克洛奇和匹茨提出了“神经元”的数学逻辑模型。后来，“感知机”出现了，它能够通过逻辑运算识别一些简单的模式（如印刷体的数字和英文字母）。

1950年，英国数学家、逻辑学家艾伦·麦席森·图灵（Alan Mathison Turing）发表了一篇研究论文——《计算机与智能》，最先提出了用机器实现人类智能的设想。

1956年，10多位科学家为了交流与总结前人的研究成果，并试图开发出一台拥有人类智能的机器，发起并组织了“达特茅斯会议”，在会上提出“人工智能”的概念，人工智能的研究由此起步。



▲ 图1-5 达特茅斯学院



▲ 图1-6 达特茅斯会议主要成员

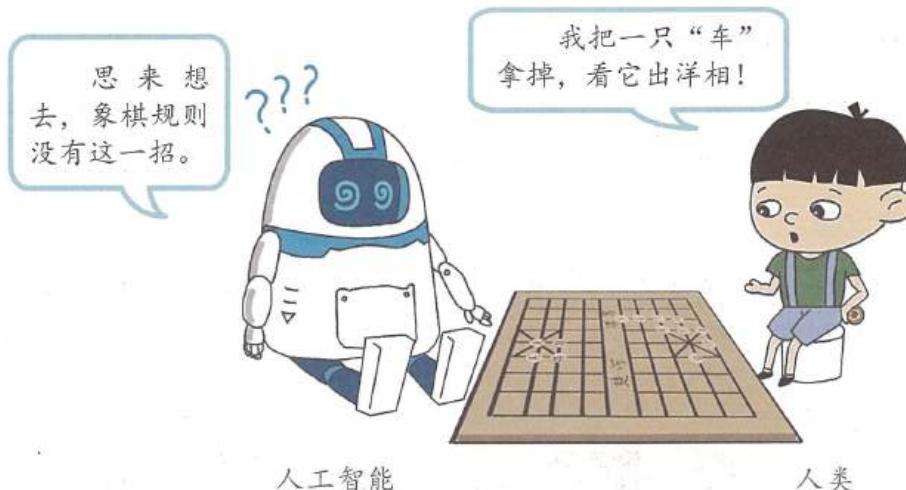
达特茅斯会议掀起了人工智能研究的浪潮。多国开始投入资金开展人工智能的研究，并取得了一定的成果。



读一读

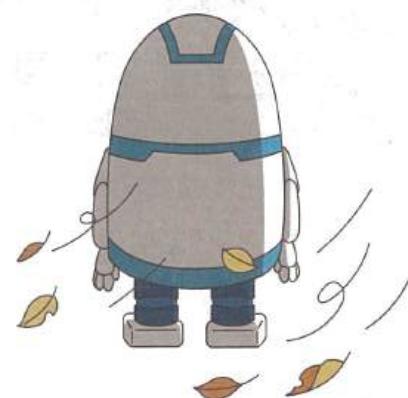
1964年，科学家制造了一台名叫“Student”的机器，它能证明一些数学定理。

1966年，一款名叫“伊莉莎”(Eliza)的软件诞生，它可以实现简单的人机对话，被视为现代语音交互设备的鼻祖。互联网的诞生，微处理器的研发，都有助于人工智能的研究发展。但在1966年到1970年，由于没有取得有意义的科学研究成果，人们开始认为机器想要和人类一样进行思考是非常困难的，这种困难源于人工智能组合爆炸。



▲ 图1-7 人工智能组合爆炸造成的问题

人类会从“模棱两可”或“适当性”出发而自我设定解决问题的路径，以当前现实为考量得出结论。而当时的人工智能无法自我设定解决问题的路径，使问题的解决因存在无数的相关可能性导致难以得出结论，进而计算无法终止，最终造成组合爆炸。于是有人认为人工智能组合爆炸的问题是无法解决的，这导致许多政府停止对人工智能项目的拨款支持。人工智能发展进入第一个沉寂期（也称“寒冬期”）。



▲ 图1-8 人工智能发展进入沉寂期



到了1980年，卡耐基梅隆大学制造出了专家系统。专家系统主要是将人类专家总结的一些规则输入计算机，让计算机根据这些规则推理出结论。比如输入头痛、咳嗽、打喷嚏等词语，计算机就能推理出这种病症很可能是感冒。专家系统在这个时期被广泛认可，医学、化学、物理学等多个领域的专家系统先后出现。

除了专家系统外，同时期还出现了能与人类下棋的智能机器。人们觉得人工智能可以让机器变得更厉害，于是提出了让机器听懂人类语言，能对不同语言进行翻译等目标。人工智能进入新的发展时期。

20世纪80年代初期，专家系统兴起，突破神经网络限制的技术也被研发出来，数据挖掘及本体论也相继开始运用于实践，机器学习等也进入实用研究阶段。20世纪80年代末万维网的诞生，加速了互联网的发展，人工智能随之迅速发展，如：人工智能“深蓝”于1997年战胜了国际象棋世界冠军。

人工智能进入第二个高峰期。不过好景不长，尽管专家系统可以提供专业的解答，但建造专家系统必须先将人类专家的专业知识输入数据库，这需要极高的成本，所以应用范围受到极大的限制。另外，随着高级程序设计语言的兴起，软件开发变得容易，神经网络技术的进化，深度学习理论的建立，以及本体论与数据挖掘技术的应用等，似乎都预示着人工智能的春天将要来临，但是在人工智能应用过程中往往需要很多数据，例如：用1000万张猫的图片去完成识别猫的学习，在那个年代还不可行，因为互



▲ 图1-9 早期的专家系统
Symbolics 3640

联网还不是很发达，计算机也没有普及。当时，进行人工智能研究所使用的计算机十分昂贵，缺乏资金支持的人工智能研究机构受到很大冲击，许多人工智能研究机构倒闭。于是，人工智能的研究又停了下来，人工智能的发展再次进入低潮期，我们称之为人工智能的第二个寒冬。



▲ 图1-10 人工智能研究又进入寒冬，一部分人选择离去

尽管一部分人选择离去，但仍有许多研究人员不愿放弃，他们转向了一些能获得资金支持的项目或不需要太多设备就能进行研究的领域。由于执着和坚持，他们在一些不需太多资金和设备支持的项目、领域中默默地积累经验，开发出了自动驾驶等技术，在解决神经网络限制问题方面也有所突破，为迎接人工智能春天的再次来临打下了坚实基础。



▲ 图1-11 在无需太多资金和设备的项目中坚持研究

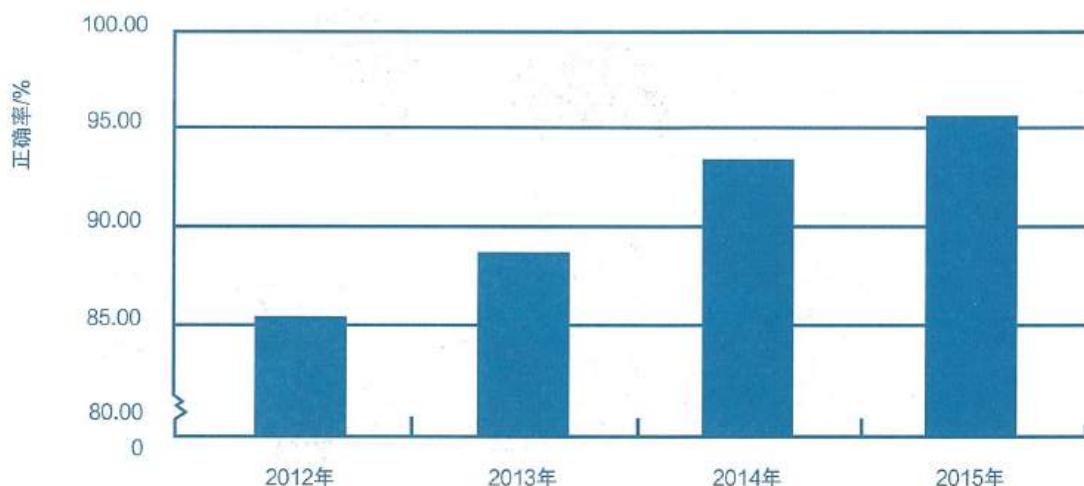
随着物联网、大数据、云计算等技术的出现与进步，人工智能得以飞速发展。科研人员依托这些技术，采用大数据分析、深度学习等方法，克服了原有数据量和计算力不足带来的困扰，使人工智能再次进入高速发展期。

让机器看懂图像一直是人工智能领域研究的课题，但进度缓慢，看图识别的错误率较高，直到2012年，通过让机器观看大量图像并进行自主学习，看图识别的错误率降到4.94%，机器才首次超越了人类。



除了看懂图像外，让机器听懂人类的语言，也一直是科学家们所盼望的，他们一直在探索语音识别技术，但语音识别的正确率总是不高，在很长时间内都无法达到可日常应用的程度。

近些年，随着各种相关技术的发展，语音识别技术的准确率逐渐提升。



▲ 图1-12 2012-2015语音识别正确率

目前，很多领域都已经应用了语音识别技术。



▲ 图1-14 语音输入法



▲ 图1-13 语音控制导航



▲ 图1-15 语音控制智能音箱



想一想

为什么语音识别的正确率越来越高，是什么因素在起作用？

写一写

- 回顾人工智能技术的发展历程，你有什么感想？

- 你知道哪些人工智能技术发展史上的标志性事件？

- 请你设想：未来人工智能技术可能的发展趋势？

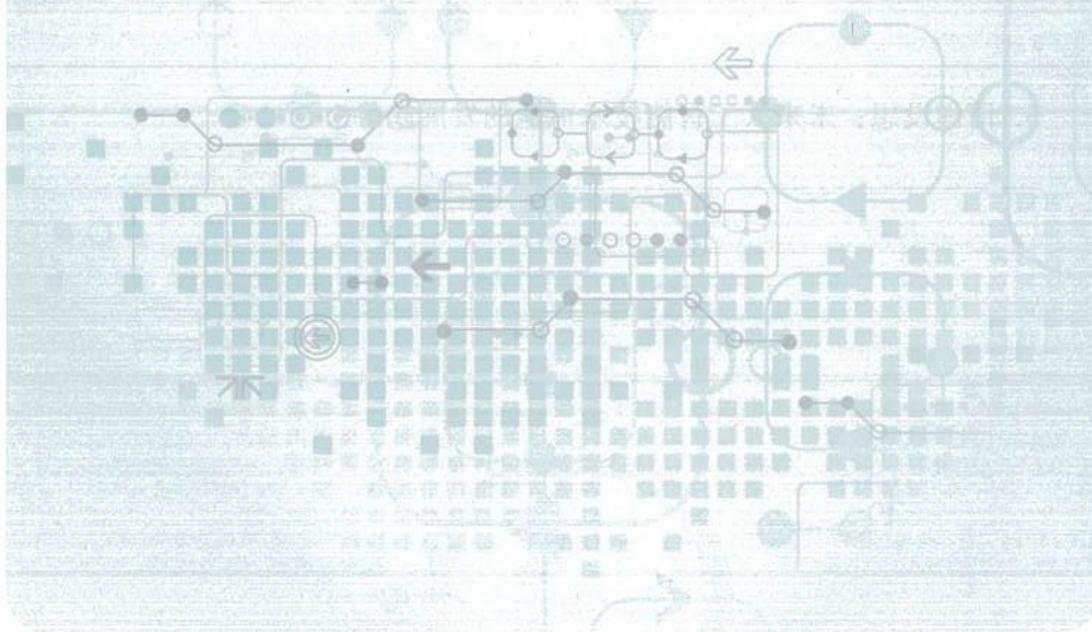
拓展阅读

人工智能靠什么发展？

“人工智能”的概念首次被提出后，一批显著的成果相继出现了，如机器定理程序、跳棋程序、通过问题求解程序等。但由于当时计算机的计算能力有限，又没有足够多的数据可供研究，解决问题的方法也不够有效，人工智能的发展不止一次陷入低谷。

60多年来，人工智能在起伏中不断发展，目前已取得了长足的进步，成为一门应用广泛、多学科交叉的前沿科学。研究人工智能的目的之一，是让机器能够像人一样思考。要造出一台能够思考的机器，就必须知道并清楚地回答什么是思维，什么是智能。

人工智能技术靠什么发展？单靠计算机专家、数学家肯定不够，还需要其他各相关基础学科专家的共同努力，可以说，人工智能的发展根本上要依靠各个相关基础学科的发展。





人工智能应用

第2课 神奇的无人驾驶



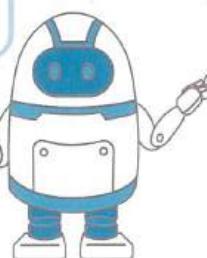
- ★ 知道无人驾驶的基本原理，了解人工智能技术在无人驾驶中的应用。
- ★ 感受人工智能对社会生活的巨大影响，树立运用人工智能技术服务社会的志向。

最近听说了无人驾驶，这太吓人了吧？撞了车怎么办？

没有司机开，车辆自己走，这车谁敢坐啊？



你们担心的这些问题，如今大多不是问题啦！





走进AI世界



科幻电影里出现的未来城市常常是这样的：高耸入云的摩天大楼间，从地面到半空，纵横交错分布着许多透明的巨型管道，无数由网络中枢控制的无人驾驶汽车飞驰其中。这让人惊叹的场景，承载着人类对未来交通的美好想象。



▲ 图2-1 人类想象的未来城市交通景象

随着科技浪潮的汹涌奔腾，梦想与现实的距离在一步步拉近，国内外已经出现了越来越多的无人驾驶汽车。这些无人驾驶汽车能在常规道路上行走，可用于公共交通、快递等各个领域，有关这方面的消息也经常登上新闻头条。



▲ 图2-2 国内外各种无人驾驶汽车



想一想

成为新闻热点的无人驾驶汽车和普通汽车相比，有什么不同呢？无人驾驶汽车，会碰到什么问题？现在就开始你的无人驾驶探索之旅吧！

坐着无人驾驶汽车心里不踏实，怕怕的。

如果大街上都是无人驾驶汽车，那城市道路不就变成碰碰车游乐场了吗？



写一写

普通汽车在路上行驶时会遇到哪些情况？和同学们一起分析一下吧！可以将大家讨论的结果归纳在一张表格里。

普通汽车在行驶时可能遇到的情况及其处理方法

遇到的情况	驾驶员的处理方法



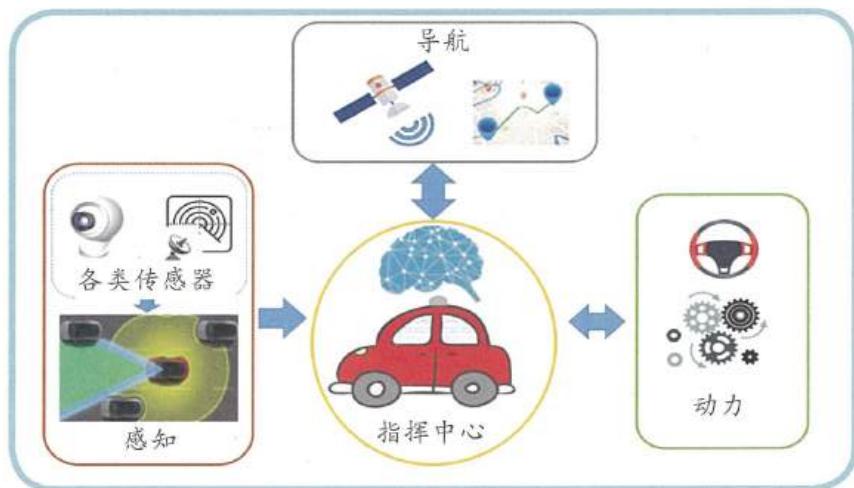
AI 知识学习



当前，专家们利用人工智能技术开发汽车的无人驾驶技术，试图将人们从疲劳的汽车驾驶中解放出来。那么，无人驾驶汽车需要解决哪些主要问题呢？

首先，无人驾驶汽车需要很多传感器来感知周围的环境和车辆自身的情况，诸如路上行驶的车辆、行人、障碍物、交通信号等，都必须能够识别区分；车辆自身的位置、方向、速度，车内各个零部件的工作状态等，也必须全面、及时掌控。

其次，无人驾驶汽车要能根据环境和车辆自身状况的大量数据，凭借超强的计算能力和高效的智能算法，进行复杂的分析、判断，迅速找到应对各种事件的方法，保证汽车各个系统（包括控制系统、动力系统、感知系统等）之间的协调配合，正确指挥各个系统对周边道路环境以及路上的人、车、交通信号等做出快速、准确的反应，包括如何及时制动、控制行驶中的汽车等，避免发生交通事故，并按照合理的行驶路线抵达目的地。



▲ 图2-3 无人驾驶汽车工作示意图



做一做)

设想一下，在无人驾驶汽车行驶过程中，如果遇到前面填写的“普通汽车在行驶时可能遇到的情况及其处理方法”表格中的各种事件，无人驾驶汽车如何感知？处理这些事件可能会用到哪些以前学习过的人工智能技术？请你为表格增加一列，把这些技术填进去。



读一读)

无人驾驶技术不仅可以应用于汽车，也可应用于飞机和船舰。

无人驾驶飞机，一般分为两种，一种利用人工无线电遥控驾驶，另一种利用机载计算机完全自主操作。无人驾驶飞机需要将卫星遥感和高分辨率影像相结合，才能正常飞行，目前已被广泛应用于视频拍摄、城市管理、农业生产、地质勘探、抢险救灾、军事安防等各个领域。



▲ 图2-4 我国自主研发的翼龙I-D多用途无人机

无人驾驶船舰是通过设定路线，借助卫星定位、惯性导航等技术驶向目的地的船舰。无人驾驶船舰在制造时要将多传感器感知、智能避障、自主导航，以及电子海图系统等技术，与传统的船舰制造技术结合在一起。



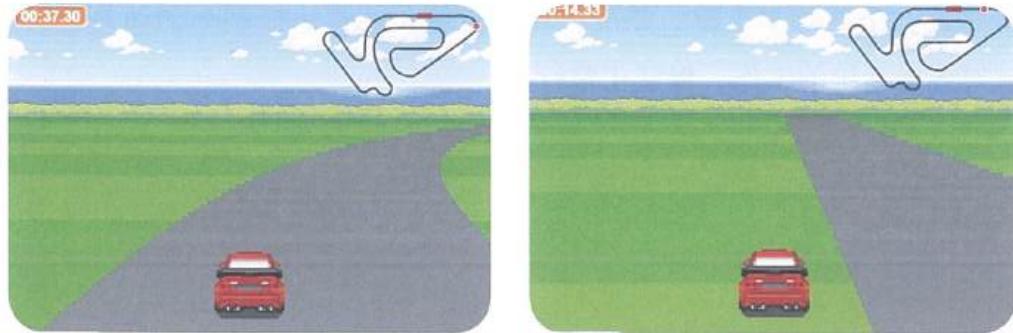
▲ 图2-5 无人驾驶船舰编队

说一说

为什么会有专家认为应用了无人驾驶技术的交通工具更安全、快速、方便呢？和同学们一起讨论，谈谈你的看法。

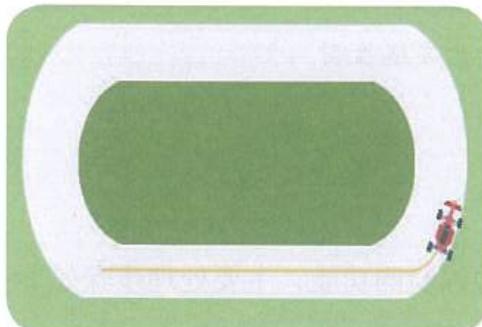
做一做

利用我们学过的程序知识，编写一个赛车游戏程序，要求赛车不偏离跑道。

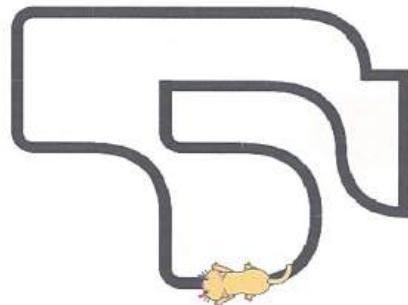


▲ 图2-6 赛车控制不好会偏离跑道

你玩过角色能自动沿着道路跑这一类的游戏吗？让小车或小猫自动沿着道路跑是有窍门的，关键是小车或小猫要能检测到自己是否偏离了路线，一旦发现偏离，就要进行自动纠正。想一想，这个要求在虚拟的环境里如何实现？如果换成实体小车，在真实的循线跑比赛环境里，又该如何实现？



▲ 图2-7 沿着跑道自动奔跑的小车



▲ 图2-8 沿着黑线走的小猫



无人驾驶汽车在城市道路上分道行驶，同样也要检测车道线，但因为汽车不能只在同一条车道内行驶，经常需要转向、并线，要处理的情况千变万化，所以汽车不能像游戏或循线跑小车那样左右摇摆着前进，也不能仅靠简单的地面检测传感器检测车道，而要综合运用摄像头、超声波、红外线等多

种传感器，全面感知车况、路况，用更智能化的算法控制车辆动力、安全、导航等各个系统的工作，保证正常行驶。



▲ 图2-9 无人驾驶中的车道检测



读一读

车道检测要用到图像特征提取中的边缘检测功能，主要处理步骤如下：

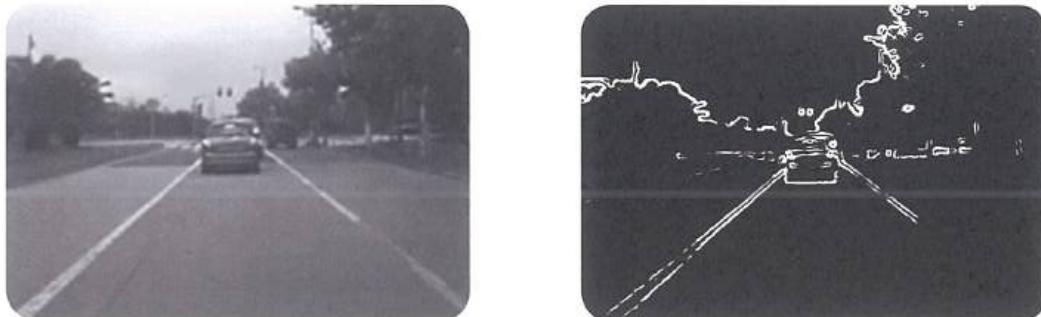
首先，将图片转换成灰度图。



▲ 图2-10 无人驾驶中的车道检测步骤一



其次，将画面进行平滑处理后找出边缘。



▲ 图2-11 无人驾驶中的车道检测步骤二

再次，处理区域集中在有车道的区域，找到其中的车道线并标识出来。



▲ 图2-12 无人驾驶中的车道检测步骤三

最后，将车道指示线检测结果与原图片重叠。



▲ 图2-13 无人驾驶中的车道检测步骤四



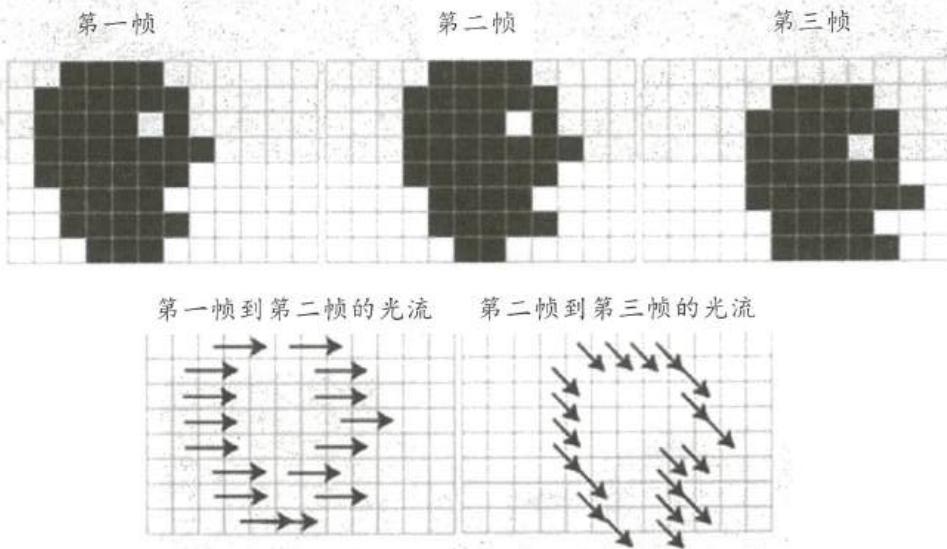
实际检测时，要对摄像头拍摄到的视频中的每一帧图像进行实时检测与处理，并根据车辆与两侧车道线的距离，调整行驶方向。



怎样通过摄像头侦测到行人的动作变化呢？

视频的实质是按时间顺序排列的一帧帧图片序列。摄像头是将三维空间里的物体运动转换成每张平面图像上的一个个像素。

如果将相邻的两张图片放在一起，第一张图片中物体运动的某个像素，在第二张图片上可能发生了位移。这个位移能反映出该物体运动的方向、速度。这种侦测物体运动的方法被称为“光流法”。无人驾驶中的行人与行车检测都可以采用光流法。



▲ 图2-14 “光流法”示意图

自从人工智能在图像识别领域有了突破性进展之后，图像识别技术便被迅速地应用在无人驾驶汽车上。



请你制作一辆能避开马路上行人的实体循迹小车。



▲ 图2-15 循迹小车



▲ 图2-16 虚拟无人驾驶小车避开行人的主要程序

请你制作一辆虚拟无人驾驶小车，在虚拟城市中避开行驶的汽车、过马路的行人，还有路边的障碍物。



▲ 图2-17 虚拟无人驾驶小车避开汽车和行人

你还可以制作使用图像识别功能的虚拟无人驾驶小车或实体无人驾驶小车。



▲ 图2-18 基于图像识别的虚拟无人驾驶小车和实体无人驾驶小车

说一说

如果无人驾驶汽车发生了交通事故，应该由谁负责呢？请你和同学们一起讨论，并分享各自的观点。



▲ 图2-19 无人驾驶带来的社会问题



写一写

1. 无人驾驶汽车用什么设备和技术感知周围的环境？

2. 真实道路上行驶的无人驾驶汽车，还需要哪些自动驾驶技术？请你搜集资料并记录下来。



评一评

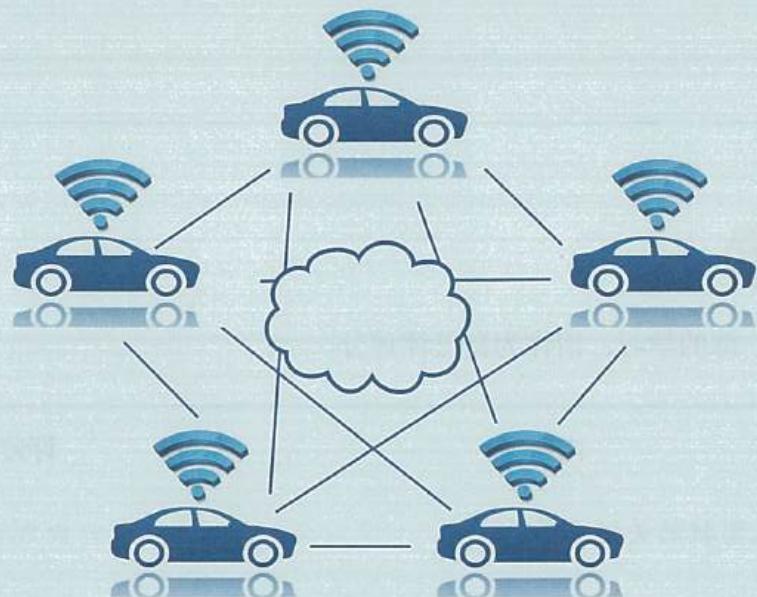
根据这一课的学习，请你为自己评评分。

内容	评分
了解无人驾驶的关键环节	☆☆☆☆☆
了解无人驾驶中的图像与视频识别方法	☆☆☆☆☆
能正确看待无人驾驶的利弊	☆☆☆☆☆

拓展阅读

车联网

车联网是由车辆位置、速度和路线等信息构成的巨大交互网络。通过卫星导航、传感器、摄像头图像处理等装置，车辆可以完成自身环境和状态信息的采集；通过高速移动通信技术，所有的车辆都可以将自身的各种信息传输、汇聚到云端服务器；通过云端的支持，可以将这些车辆的信息集中进行分析和处理，从而计算出每辆车的最佳路线，并及时反馈路况，安排信号灯周期等。



▲ 图2-20 车联网示意图



第3课 智慧出行



学习目标

- ★ 了解智能交通涉及的人工智能技术及其发展前景。
- ★ 体会人工智能技术对社会生活的意义。



走进AI世界

试一试

打开搜索引擎，搜索有关于智能出行的资料，了解一下智能交通的新动态吧。

读一读

随着人们生活水平的提高和汽车行业的发展，中国的汽车数量快速增长。据统计，截至2018年底，全国有61个城市的汽车保有量超过百万辆，其中27个城市超过200万辆，北京、成都、重庆、上海、苏州、深圳、郑州、西安8个城市超过300万辆，城市交通压力巨大。



▲ 图3-1 广州交通实况

想一想

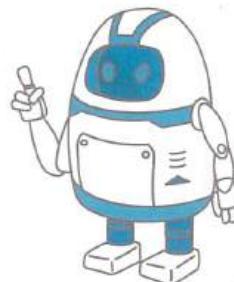
城市交通线路拥堵降低了通行效率，严重影响了人们的日常出行。请同学们结合搜索到的智能出行资料，想一想如何解决这个问题？



我发现红灯和绿灯转换时要先换成黄灯过渡。遇上堵车，延长红灯和绿灯的时间，减少转换，不就可以提高通行效率了吗？



对呀！这就是智能交通灯要解决的问题。



AI 知识学习



智能交通信号灯可以帮助人们实现智能出行。传统的交通线路上，红灯与绿灯的时长由交警部门根据经验设置，往往都是固定的，不受道路交通的实际状况影响。而交通信号灯几秒钟的差异，就能让交通拥堵情况有不同程度的减轻或加重。在人工智能时代，利用人工智能和大数据，交通指挥中心可以按人与车的通行优先级进行数据分析，根据实时的路况，灵活调节交通信号灯，优化区域内的通行量，让车辆通行变得更加顺畅，改善交通环境。

 写一写

为了实现更高效的智能出行，你能拿出更多的智能交通信号灯优化方案吗？

1. 方案一：

2. 方案二：

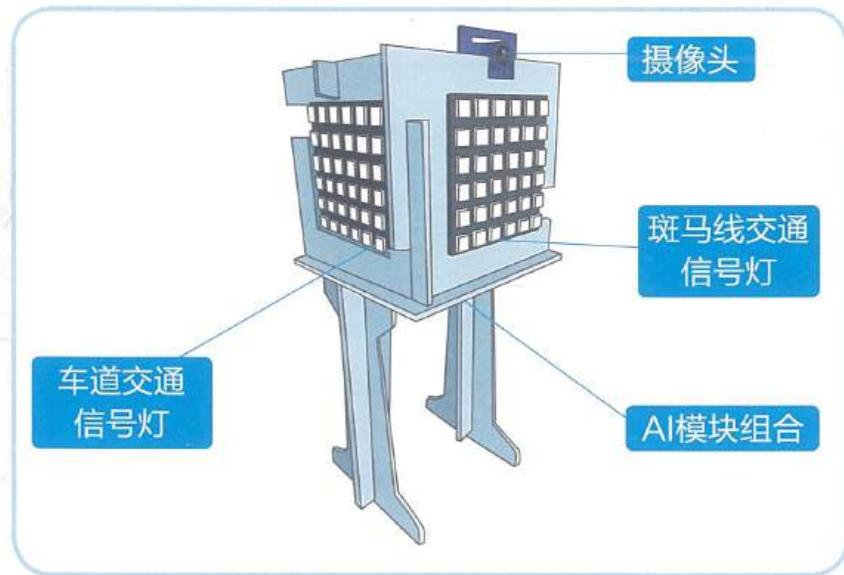
3. 方案三：

现有的交通信号灯需要人来控制，智能信号灯不需要人来控制，自己就可以根据车流量来动态调节红绿灯的切换。




做一做

让我们体验人工智能技术在智慧交通中的应用吧！



▲ 图3-2 “智能交通信号灯”结构参考图

智能交通信号灯可以通过摄像头获取人脸图像，再通过AI模块的人脸识别技术，获取等待过斑马线的行人数量，实现如下效果：

等待行人数量	斑马线交通信号灯	车道交通信号灯
大于3	切换为绿灯状态	切换为红灯状态
小于或等于3	按照正常情况下的时间间隔，进行红灯、绿灯状态的切换	按照正常情况下的时间间隔，进行红灯、绿灯状态的切换
0（即没有检测到人脸，没有行人等待过斑马线）	切换为红灯状态	切换为绿灯状态

1. 观察硬件结构图，在资源平台上运行控制程序“智能交通信号灯”。

2. 走到摄像头前稍作停留，保证每次人数不同，观察智能交通信号灯的反应效果是否符合预期。

想一想

打开地图网页和手机地图软件，会发现地图上常常显示出红红绿绿的路况，这些信息是怎么得到的？



图3-3 导航地图实时路况



城市道路实时路况信息是通过路上密密麻麻的摄像头、感应线圈，以及车辆驾驶员的手机、车载的导航终端等采集到的。有了这些数据，城市交通控制中心、各大在线地图服务平台等就可以针对实时路况，计算与评估该区域内的车速、流量，再通过优化的算法，为驾驶员推荐最佳出行路线。



▲ 图3-4 高速路上的车速监控摄像头



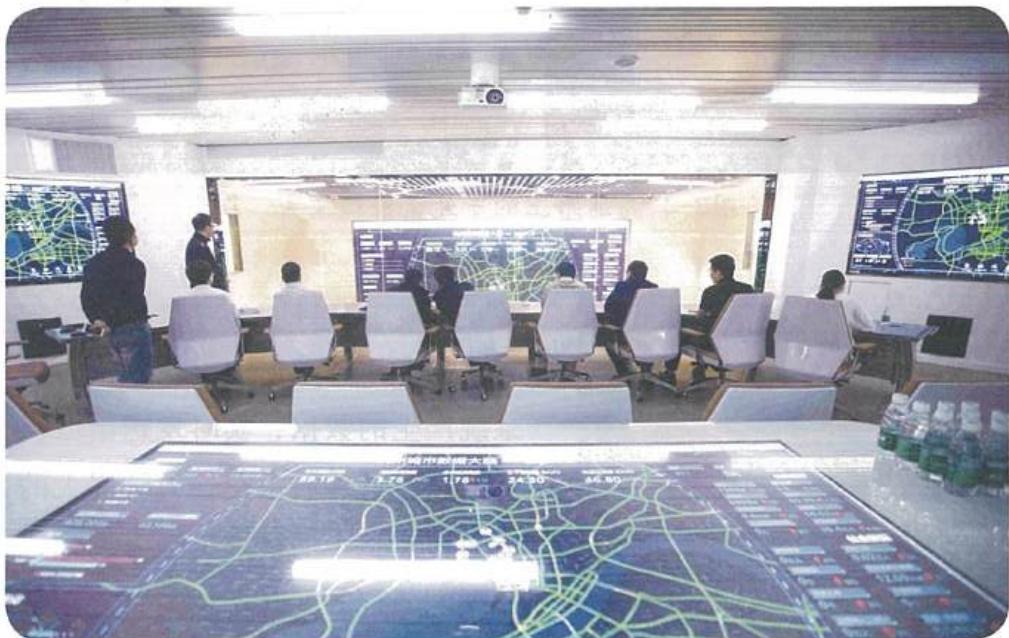
▲ 图3-5 导航终端在接收导航数据的同时也在提供路况信息

将每个路口的交通流量数据、车与车之间通信的数据，以及车辆通过导航系统产生的数据，实时发送给城市交通大脑；再通过城市交通大脑强大的计算能力，对整个网络进行综合调配，包括每个交通灯的配时调整与每辆车的路径规划等，能使单个路口的通行能力得到提升，从而使整个交通网络的流转更加高效。

 想一想

你有没有发现，爸爸或妈妈开车的时候，有时被一个红灯拦住，接下来一路都会遇到红灯；有时候顺利通过一个绿灯，后面就能一路绿灯。这是怎么回事？

其实这并不是偶然现象，而是智能交通信号灯带来的。城市交通指挥系统在一定的范围内能统一协调红绿灯信号，通过主动控制大量路口的红绿灯，把路口的通行时间更多地调整给车流量大的方向，避免出现拥堵，使得车辆能够在一个划定的范围内提高通行能力。如果前面道路空，就让新来的车快走；如果前面道路较堵，就让新来的车慢点走。



▲ 图3-6 城市交通指挥中心



当你行驶到规定的路段，按照设定的速度行驶，就会一路畅通地遇到绿灯，这个速度就叫作绿波速度。采用这种方式可以有效地缓解交通压力。目前，很多城市都在特定路段设定绿波速度，还有很明显
的指示牌或引导屏。一般按照指示牌的速度行驶，就能享受到绿波速度带来的
一路畅通。这背后，大数据和人工智能的优化算法起到关键作用。



▲ 图3-7 绿波速度指示牌



读一读

不只是城市道路交通，铁路、航空、水运等其他交通方式也已经广泛运用了人工智能技术。网上订票、网上订座、网上办理登机手续等，这些服务乘客已是司空见惯，其背后大量的车辆调度、航班管理、线路规划、人员协调、行李托运、安防监管等工作，如果没有人工智能技术的支撑，基本无法完成。

人工智能技术使电子商务获得空前发展，我们在享受其带来便利的同时也应该注意网络空间中的道德问题，要遵守相关的法律法规和网络公约。



做一做



许多城市都推出了智能公交查询系统，通过手机应用软件或智能公交站牌，提示乘客下趟车的预计到达时间，给乘客提供了更好的乘车体验。

在手机上试一试，看能不能查到你经常乘坐的公交线路的下趟车什么时间到达。



▲ 图3-8 智能公交查询



根据这一课的学习，请你为自己评评分。

内容	评分
知道影响智慧交通搭建的因素	☆☆☆☆☆
了解简单局部的智能交通疏导的实现方法	☆☆☆☆☆
体会人工智能技术在交通领域中的应用	☆☆☆☆☆



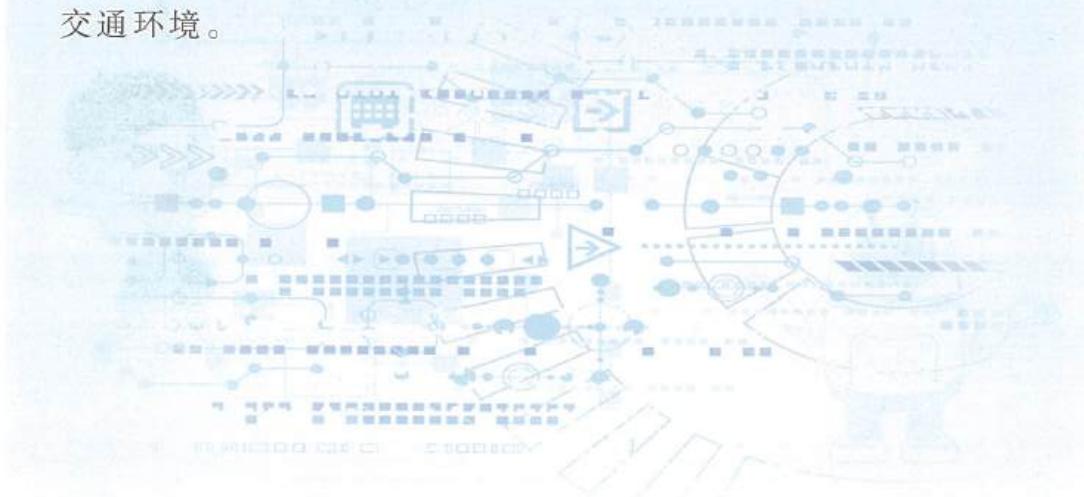
拓展阅读

智能交通的现在与未来

智能交通系统是一个基于现代电子信息技术、面向交通运输的服务系统。它以信息的收集、处理、发布、交换、分析、利用为主线，旨在提高通行能力，减少交通事故，打击交通违法，为交通参与者提供多样、高效的人性化服务。物联网、云计算、大数据作为人工智能技术的基础，正推动着智能交通的发展。

在人工智能管理下，通过对人、车、路数据的管控，交通变得更通畅。人工智能不仅能够管理实时的交通数据，还能通过对历史数据的深度挖掘和梳理，形成多维度的综合交通管理策略，缓解交通阻塞，减少交通事故，提高路网通行能力，提升通行效率，降低能源消耗，减轻环境污染。

未来，如果人们能够预知更长时间、更大范围内道路上的车流量和人流量，就能更好地优化通行路线，交通管理中心也能更好地掌握路况信息，调节交通指挥控制系统，创造出更加优良的交通环境。



第4课 增强现实



学习目标

- ★ 了解增强现实的基本原理以及增强现实技术在人工智能中的具体应用。
- ★ 体会人工智能技术对工作和生活的影响，增强技术创新意识。

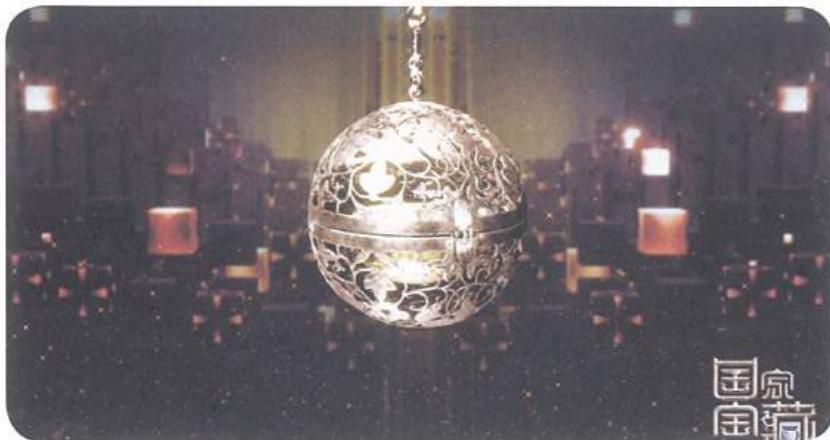




走进AI世界

做一做

中央电视台《国家宝藏》节目，讲述了一件件国宝的历史与故事，让观众欣赏文物之美，感受文化魅力。下图就是节目中介绍的一件文物。你知道这个国宝有什么奥秘吗？



▲ 图4-1 《国家宝藏》栏目展示的某文物

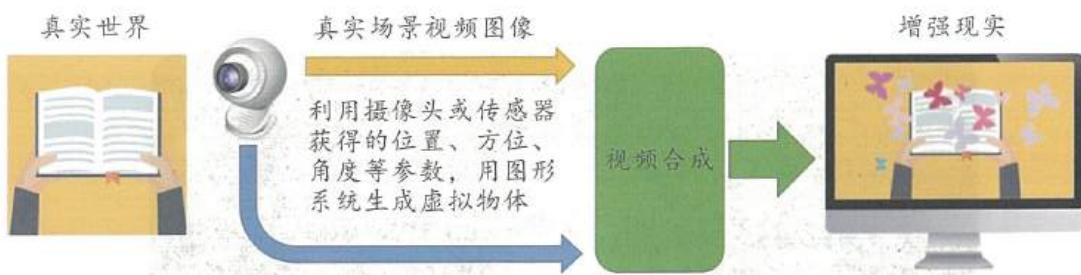
AI 知识学习

学一学

上图是距今1300多年的唐朝文物“葡萄花鸟纹银香囊”。当你启用手机安装的具有AR功能的app识别出“葡萄花鸟纹银香囊”图片后，图片之外的景物依然存在，图片之内的香囊可能会旋转起来，并伴随有音乐响起。当手机离画面的距离发生变化时，转动的香囊还会随之变大或变小。这种奇妙的互动，就是增强现实。

增强现实（Augmented Reality），简称AR。人们可通过手机、智能眼镜等移动终端，通过眼前在真实世界的物体上叠加文字、图像、视频等虚拟出来的影像，拥有超越现实基础的更丰富体验。

增强现实能够实现虚实互动，而且这种互动是实时的。当现实世界发生改变时，虚拟世界能够及时做出相应的反应。



▲ 图4-2 增强现实的工作流程



读一读

增强现实是利用虚拟世界对现实世界进行增强。而虚拟现实（VR）是将现实世界转换为虚拟世界，在计算机中利用三维建模方法对现实世界进行虚拟呈现。增强现实是虚拟世界和现实世界的融合，能在现实世界的影像上叠加新的虚拟环境内容，能对现实世界影像内容进行扩展和加强。



做一做

AR互动非常有趣！利用QQ-AR开放平台，你也能制作出有趣的AR互动作品。在制作前，你要准备好一张用来触发AR动画的图片，以及一段短动画或小视频（图片和短动画或小视频最好长宽比一致，这样显示效果会更好）。将准备好的图片和短动画或小视频上传至QQ-AR开放平台后，用

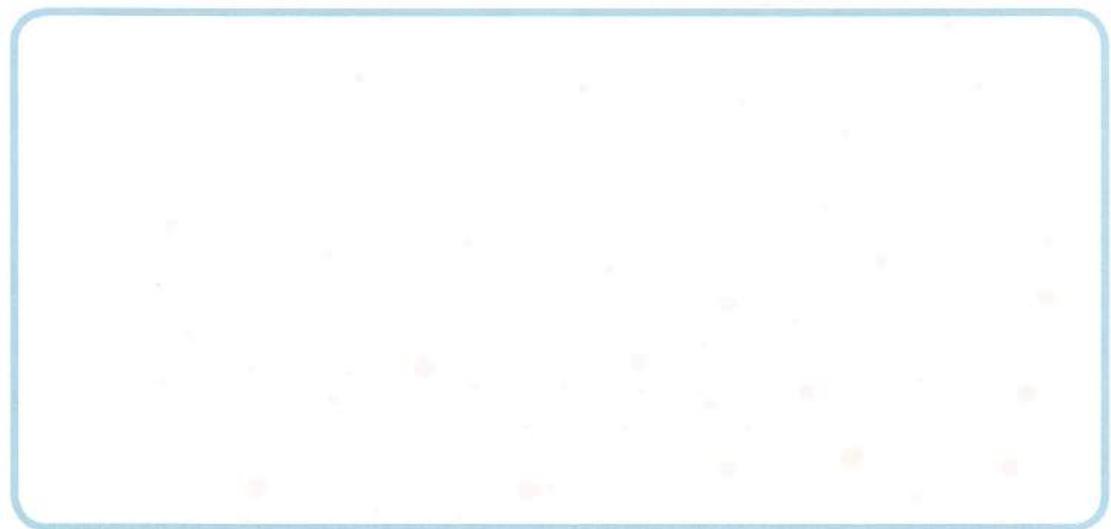


手机QQ扫一扫，就可以看到图片和短动画或小视频的互动作品了。

你想完成一个富有创意的AR互动作品吗？赶紧发挥你的创意，动手设计制作吧！



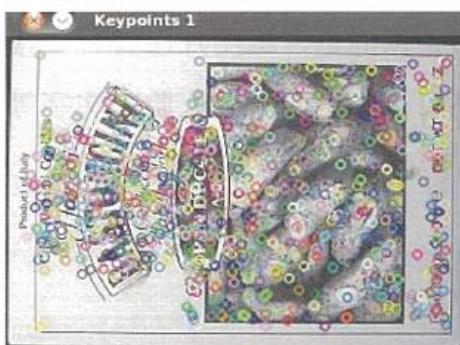
我们在做一做中制作的AR互动作品，用的是二维图片触发视频或动画的方式。其实，除了识别图片外，AR还可以识别实物、人脸、文字等。运用这些功能，还可以做出哪些实际应用作品呢？请写下你的创意。



要实现增强现实不是一件容易的事，这不仅需要计算机能够识别现实世界的影像，还需要计算机能理解影像的内容，并能产生与之互动并使之增强的虚拟世界的内容。这需要采用很多技术，其中的核心智能技术包括图像的检测、识别，以及对图像的理解和匹配。

计算机是怎样识别出画面中特定图像的呢？

人们上传到计算机的用来触发增强现实效果的图片，被称为“模板图像”。计算机需要提取这张图片的特征点，并记录或者学习这些特征点。这些特征点经常出现在图像中拐角、纹理剧烈变化的地方，其坐标位置也同时被记录下来。这个过程被称为“图像的特征提取”。



▲ 图4-3 模板图像的特征点，不同颜色的圆点代表不同类型的特征

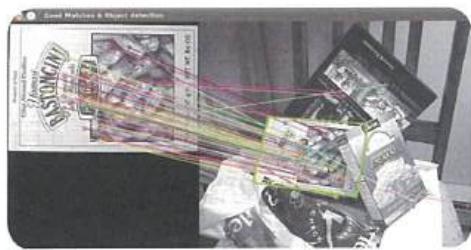


▲ 图4-4 在真实场景中扫描到的特征点

当使用摄像头扫描真实的场景时，计算机会将在真实场景中扫描到的特征点与模板图像的特征点进行比较，如果二者的特征点吻合度超过了一定数值，那么就被认为扫描到了这张模板图像。这个过程叫“图像匹配”。

如果根据特征点匹配发现了模板图像，就可以将与该图片关联的动画在手机上展示。

为了让真实图像和虚拟图像融合得更好，需要根据摄像头拍摄到的真实场景坐标，对动画的方向坐标等进行数学运算和变换，让虚拟物体像是真的在场景里。



▲ 图4-5 两张图像进行匹配



做一做

用手机软件搜索并打开“长隆AR动物园（体验版）”小程序。选择一种动物，进入“体验AR”，将手机摄像头对准室内地面或桌面等较为平整的区域，一个可爱的动物会立刻出现在你“身边”。快跟它合个影吧！



▲ 图4-6 体验AR



读一读

在上面这个体验游戏中，程序要对摄像头拍摄到的一系列图像进行识别，确定图像中的特征位置，再将先期制作的相关电脑动画叠加在相应的图像上。在手机移动的过程中，程序还要随时搜索图像的特征，这就是“图像跟踪”。然后让虚拟物体再与变化的图像完美匹配，产生实景与虚拟影像的逼真融合效果。

除了识别图片触发动画外，增强现实还有很多有趣的应用。

做一做

星期天，醒目仔、红棉妹想带反斗星到附近的天河城玩，可是他们都不认识路，四周又没有路过的行人可以问路，怎么办呢？

反斗星说：“没问题，交给我吧！”它打开手机地图，输入目的地，选择实景导航后，手机屏幕里的路面上出现了行走的路线提示。顺着引导线行走，他们很快就到达了天河城。

你也试试用手机地图的AR导航来帮助自己找到目的地吧！



▲ 图4-7 手机地图AR导航

在日常生活中，你可能会碰到许多食品、日用品、家用电器等的包装上面印刷着看不懂的外文的情况，现在有翻译应用软件可以帮助你解决这个问题。

只要打开具有AR翻译功能的应用软件，用手机摄像头对准外文字，就会在手机屏幕里对应的位置出现翻译结果。这就是AR翻译。



▲ 图4-8 某网站AR翻译效果



秀一秀

除了上面这些例子，你还发现了哪些增强现实的有趣或有用的应用？与同学们分享你的发现吧！



评一评

根据这一课的学习，请你为自己评评分。

内容	评分
了解增强现实的原理	☆☆☆☆☆
知道增强现实需要解决的几个重要问题	☆☆☆☆☆
了解图像追踪在增强现实中的应用	☆☆☆☆☆
通过制作增强现实作品，了解增强现实的应用方式	☆☆☆☆☆



拓展阅读

虚拟现实和混合现实

除了增强现实（AR）外，我们还经常会碰到一个容易和增强现实混淆的概念——虚拟现实。

虚拟现实（Virtual Reality）简称VR，跟增强现实很不一样，人需要戴上封闭式的头戴显示设备才能体验。它显示的三维画面能随着人头部

的运动转换，让人沉浸在一个虚拟的世界中，将真实世界隔绝在外。

VR头戴显示设备需要屏幕和陀螺仪，这样，当你的头部转动时，眼睛看到的画面才会同步切换到对应视角的画面，从而骗过你的大脑，让你有身临其境的感觉。

虚拟现实是怎样骗过大脑，让你以为自己身临其境的呢？

原来，人在观察物体时，左眼与右眼看到的物体角度会有差异，这个差异称为“双眼视差”或“立体视差”。它对人感知深度和距离非常重要。虚拟现实利用人视觉感知的这个特点，将模拟左右两只眼睛看到的两个不同角度的画面同时呈现。在这个过程中，计算机需要根据传感器感知人头部的动作，通过算法瞬间选出这时人到的“角度”，并将人“应该”看到的画面内容呈现出来，让人的大脑以为自己看到的是真实的场景，从而使人产生身临其境的感觉。

随着虚拟现实与增强现实的发展和融合，目前混合现实技术（简称MR）已经应用在各个领域。混合现实技术是虚拟现实技术的进一步发展，它通过在现实场景中呈现虚拟场景信息，在现实世界、虚拟世界和用户之间搭起一个交互反馈的信息回路，增强了用户体验的真实感。



西安：国内首例AR辅助下儿童颅内血管畸形切除术完成

▲ 图4-9 混合现实技术应用于医疗中的高难度手术



人工智能编程

第5课 智能交通灯



学习目标

- ★ 知道程序模拟路口交通的使用方法，了解计算机模拟的重要作用。
- ★ 增进学习编程的兴趣，培养利用人工智能解决现实问题的意识。

听说你和醒目仔编写了一段程序，可以用来缓解路口的交通拥堵情况。



是的，我们编写了一段程序，打算先在程序中虚拟优化交通。





走进AI世界



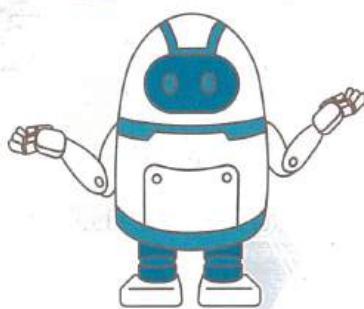
想一想

先观察，再说一说：学校附近路口斑马线的红灯与绿灯时长分别是多少秒？这个时长是固定的，还是变化的？你认为这个时长的设置合理吗？

要是能根据实际排队等待的车辆与行人数量，自动调节红绿灯时长就好了！



这个简单啊！只需要将传统的交通灯“进化”为智能交通灯，就可以让交通变得更加顺畅了。

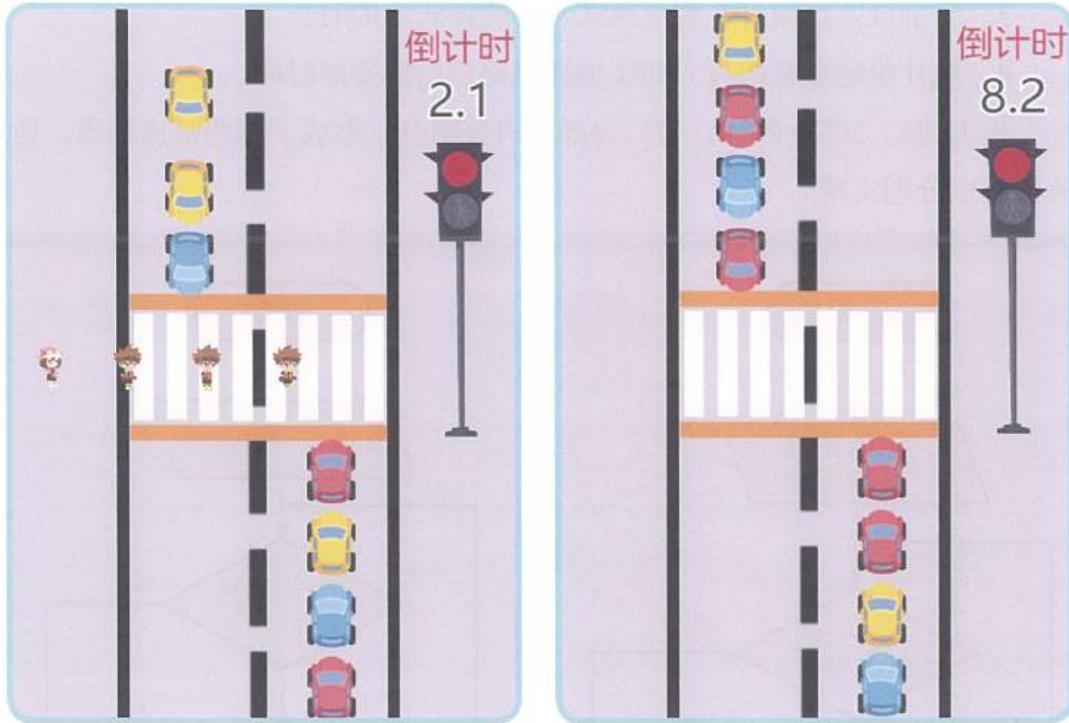



AI 知识学习



读一读

交通灯是指挥交通的信号灯，它是不出声的“交通警察”，能让车辆与行人安全有序地通行。但随着机动车数量的增加、通行需求的复杂化，交通灯有时却成为交通拥堵的原因。例如，某路口东西方向交通灯为绿灯时却并没有车辆通行，而南北方向车辆较多却处于红灯等待状态。



▲ 图5-1 情景1：有行人，机动车需要等待

▲ 图5-2 情景2：无行人，机动车仍需等待

红绿灯时长几秒钟的差异，就可能让交通拥堵程度有所减轻或者加重。因此，设置红绿灯时长一直是交通部门反复钻研的课题。例如，如何分配红灯与绿灯时长，以满足路口车辆与行人的通行需求。



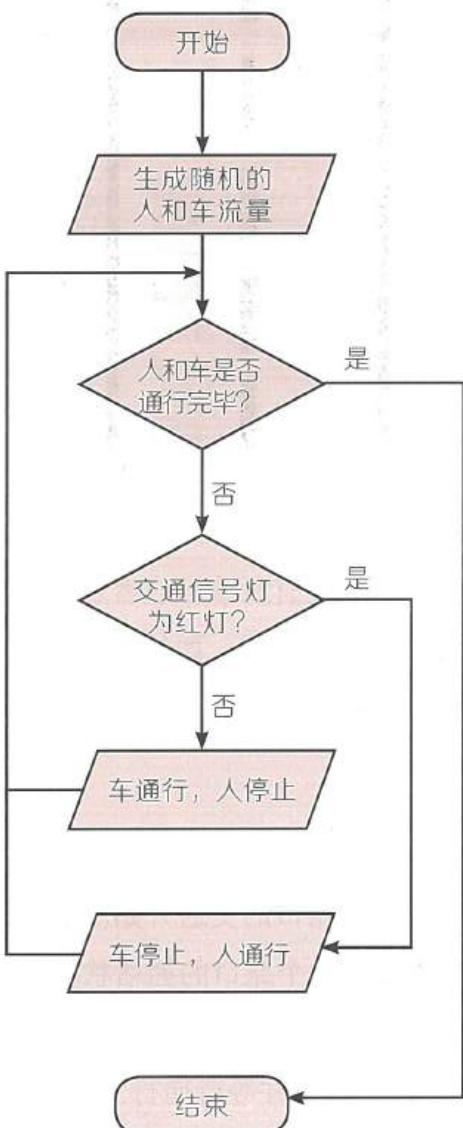
改善一座城市的交通拥堵状况，应先从改善一个路口的交通开始。用程序模拟某路口的交通，然后通过调整红绿灯时长来缓解这个路口的拥堵状况。

智能交通灯的程序，包含以下四部分内容：

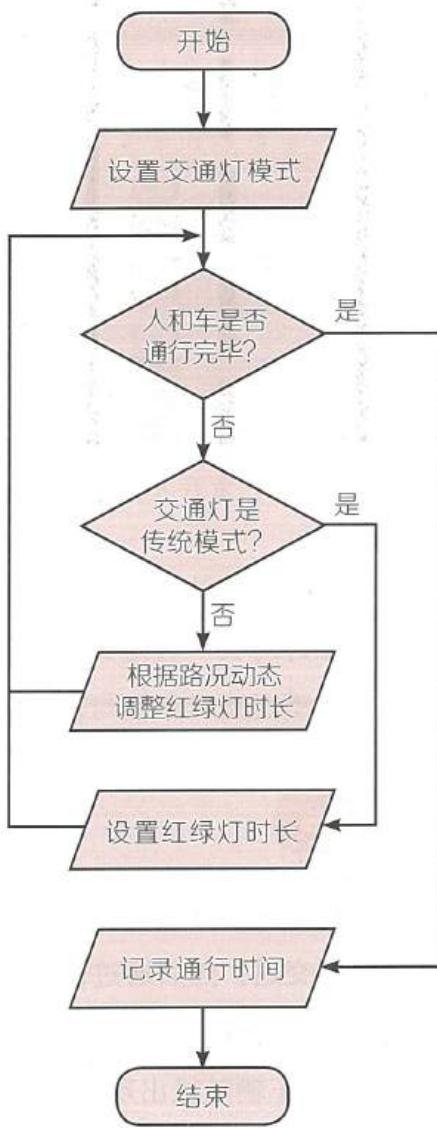
1. 行人和车辆随机出现在路口附近，然后前往路口并等待通行。
2. 行人和车辆均需要听从交通灯的指挥。

3. 分别设置红绿灯在传统模式与智能模式下的时长。
4. 统计给定数量的行人和车辆通过路口所需要的时间。

将上述1、2部分内容，与3、4部分内容整合，形成下列两幅流程图，通过两段程序分别实现。



▲ 图5-3 流程图1：生成随机路况、信号灯指挥交通

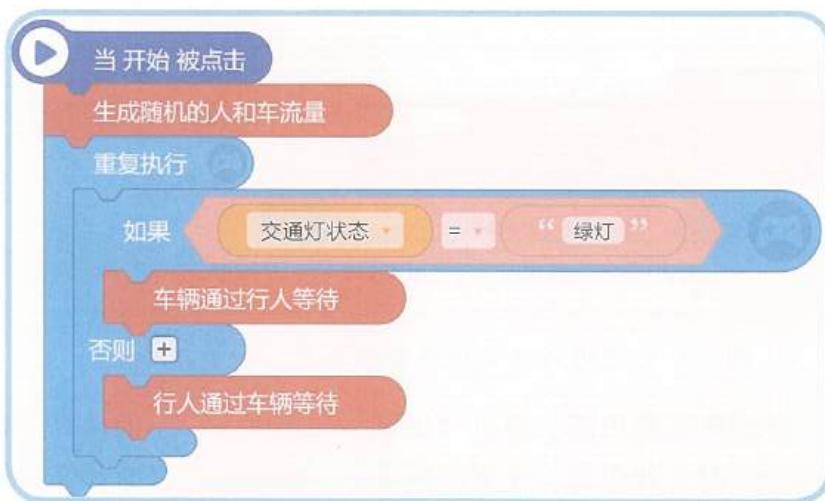


▲ 图5-4 流程图2：两种模式下红绿灯时长的设置



1 一起进行编程学习

根据上面的流程图1，从函数积木盒子中拖出“生成随机的人和车流量”“车辆通过行人等待”以及“行人通过车辆等待”3块积木，从控制积木盒子中拖出“重复执行”与“如果……否则……”积木，并将它们嵌套在一起。别忘记判断当前交通灯是红灯还是绿灯。一起编写下面的程序吧！



▲ 图5-5 模拟路口交通状况

使用“生成随机的人和车流量”积木，程序将在路口附近以随机的时间间隔，“出现”一定数量的等待通行的人和车，可模拟路口的交通。



流程图2可分成4个步骤来完成。

首先，使用“询问……并选择……”积木，让程序运行时易于在传统模式与智能模式之间进行切换，增加程序的交互性。

其次，使用“重复执行”来控制红绿灯的变化。但是，当生成的一定数量的人和车全部通过路口时，程序需要跳出循环结构记录通行时间。因此，这里使用“重复执行直到……”这块积木来实现，当条件成立时执行循环结构外面的程序。



▲ 图5-6 交通灯的模式切换程序步骤一和步骤二

再次，在循环结构里面，通过“如果……否则……”的选择结构，实现不同模式下红绿灯时长的设置。在智能模式下，设置红绿灯时长需要用到“智能绿灯时长”和“智能红灯时长”积木。



▲ 图5-7 交通灯的模式切换程序步骤三

最后，将具有红绿灯切换功能以及计时器功能的积木放在适当的位置，就完成流程图2的设置了。



▲ 图5-8 交通灯的模式切换程序步骤四

完整的程序如下图所示。



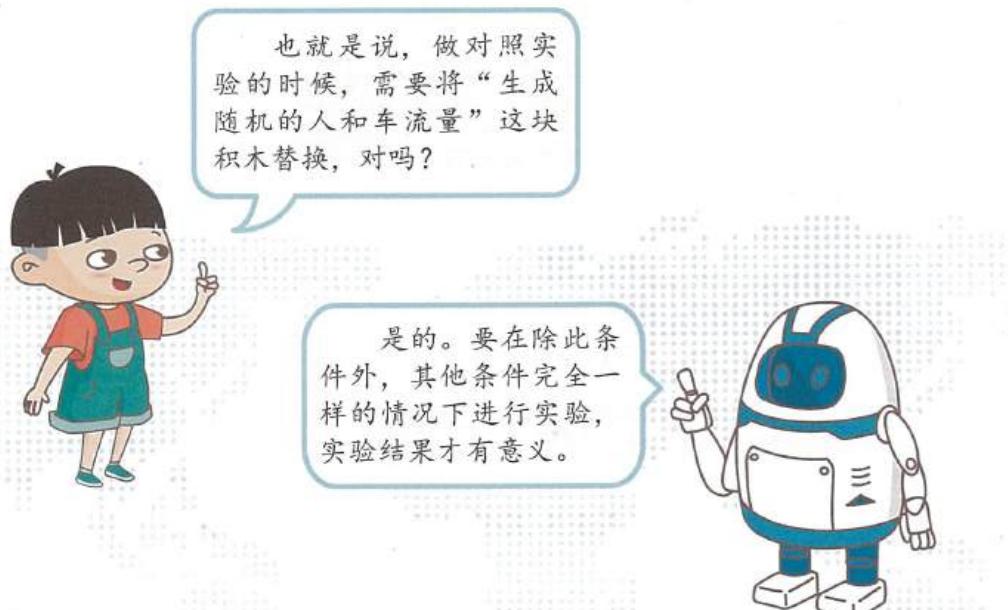
▲ 图5-9 交通灯的模式切换完整程序

程序编写完毕，快去验证一下程序的效果吧！

or 2 ● 对照实验学习法



对照实验是科学的研究中常用的一种实验方法。在对照实验中，往往只有一个条件不同，而其他条件都相同。对于编好的程序，我们可以通过以下的对照实验来测试其“智能”。



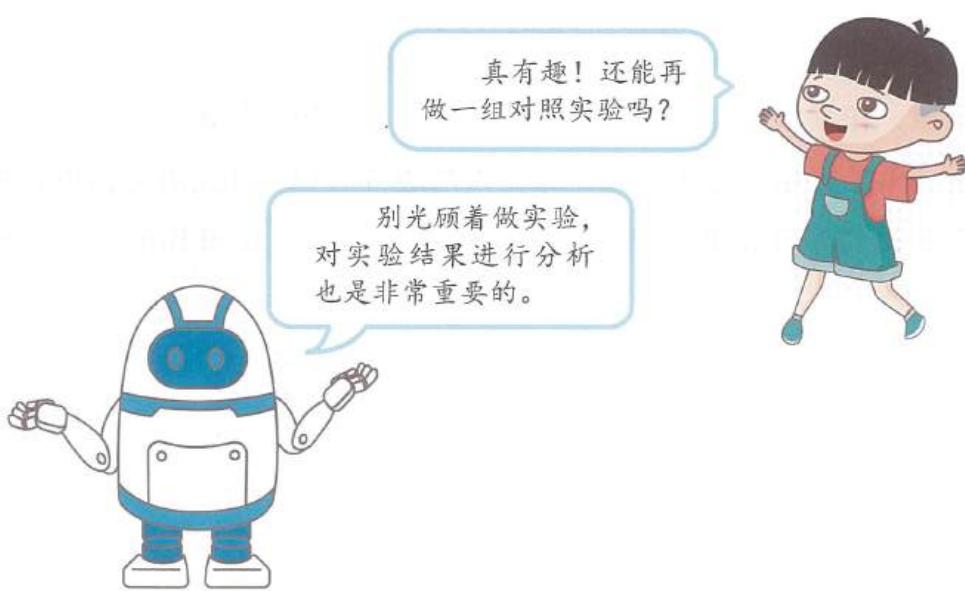


在源程序中，将“生成随机的人和车流量”替换为“生成固定的人和车流量”，然后分别统计在传统模式与智能模式下，相同的人和车流量通过路口所需的时间。传统模式下，红绿灯交替的时间是通过程序来设置的；智能模式下，红绿灯交替的时间是程序根据路口人和车流量自行调节的。

(单位：秒)

设想的动作	红灯时长	绿灯时长	通行时间
传统模式	5	10	
	10	20	
智能模式			

▲ 图5-10 传统模式与智能模式的对比



 说一说

上述对照实验的结果说明了什么？结合前面课程所学的内容，和同学们讨论一下吧！



传统模式下，通行所花费的时间至少和智能模式下花费的时间一样长，而且常常会比智能模式多花一些时间。

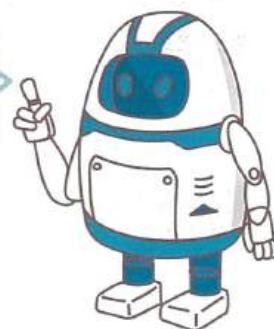


这是因为传统模式不能做到根据实际情况来调整红绿灯时长，而智能模式就能做到。

 写一写

在不同的地点、不同的时间段，行人与车辆的优先通行程度是不同的。比如，在城市环线上，在上下班高峰期，应该优先保障车辆的通行；在学校、医院附近，应该优先保障行人的通行。如何让交通灯能够根据人和车在不同情况下的优先级做出相应的调整呢？试着将你的设计思路写下来。

小提示：在原有程序的基础上，只需添加一块积木就能办到。





评一评

根据这一课的学习，请你为自己评评分。

内容	评分
理解将复杂的问题做简单化处理	☆☆☆☆☆
知道利用程序来模拟真实交通的路况信息	☆☆☆☆☆
理解智能交通灯的工作原理	☆☆☆☆☆
能通过调整程序的参数做对照实验，并对结果进行分析	☆☆☆☆☆



计算机模拟实验

在科学的研究中，利用计算机模拟某种自然现象或实验现象，是一种常用的方法。

人们想要设计和构建复杂的系统或研究自然界、人类社会中漫长的演变过程和不易重复实验的事物，在时间、人力、物力等因素方面要付出昂贵的代价，甚至不可能进行。因此，需要建造一个模型来模拟各种真实的情况。

例如，验证奥地利遗传学家孟德尔的遗传基本原理，如果用果蝇做实验，往往需要几个月的时间，而用计算机模拟实验，却能迅速获得结果。

这种计算机模拟实验，不但节约器材，而且更为有效，并能避免某些真实实验所伴随的危险性和不可能性。例如，能避免原子能实验的强辐射对人体健康的危害，能模拟宇航员的现场训练等难以实际操作的实验。

计算机模拟实验从形成问题到最后模型确认一般须经过以下步骤：

1. 形成问题，明确模拟的目的和要求。
2. 尽可能收集和处理系统有关的数据。
3. 形成数学模型，根据收集的数据确定模型中的参数，并选择模型的初始状态。

4. 设计逻辑或信息的流程图，直至编制出计算机程序。
5. 进行模拟实验，输入实验的参数并在计算机上执行程序。
6. 分析实验结果，收集和整理实验结果并做出解释。

计算机模拟已成为工程研制、自然科学研究、经济和社会问题研究、教学训练活动、军事研究，以及组织管理等许多领域的一个有力的工具。



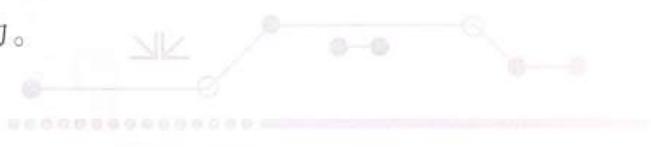
智能机器人开发

第6课 循迹机器人



学习目标

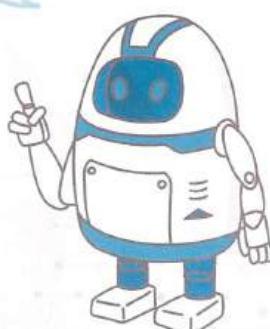
- ★ 了解循迹机器人的工作原理及应用，教会循迹机器人按指定线路行驶。
- ★ 培养创新意识和自主解决问题的能力。



快看，机器人服务员沿着黑线跑过来了，好厉害啊！



这是循迹机器人，你也能制作一个。



走进AI世界

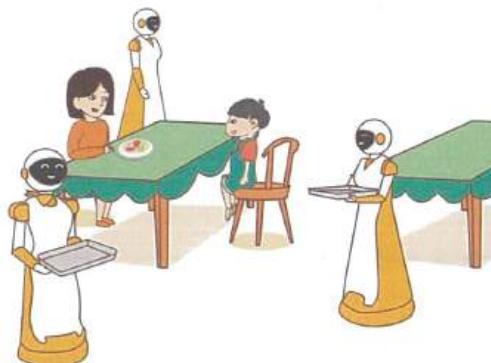


看一看

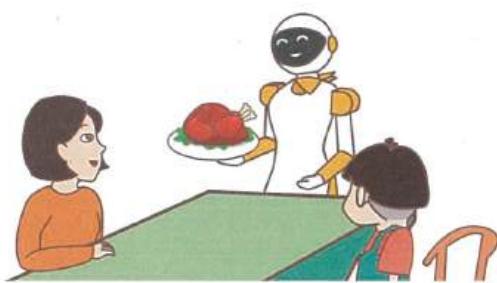
今天是醒目仔的生日，妈妈带他来到机器人餐厅庆祝，他十分高兴。



一走进餐厅，醒目仔看到很多端着盘子的机器人在传菜、上菜。



醒目仔和妈妈很快就点好餐，过了一会儿，送餐机器人从不同的方向，把饮料、热菜、甜品送到醒目仔和妈妈面前。





AI 知识学习



说一说

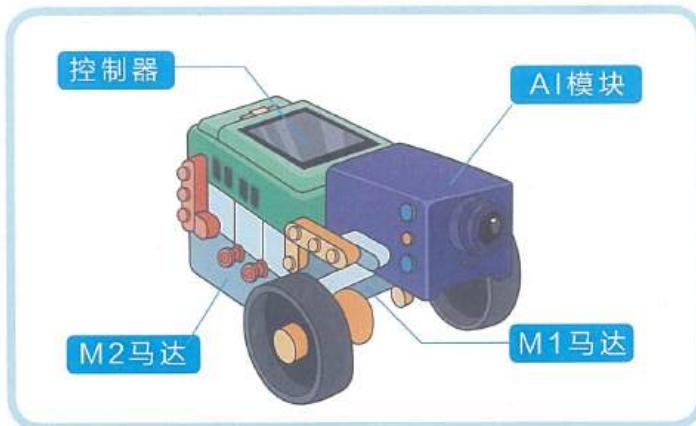
为什么餐厅的送餐机器人能沿着标记线行走？我们除了在餐厅可以看到这些机器人外，还可以在哪些地方看到它们？



学一学

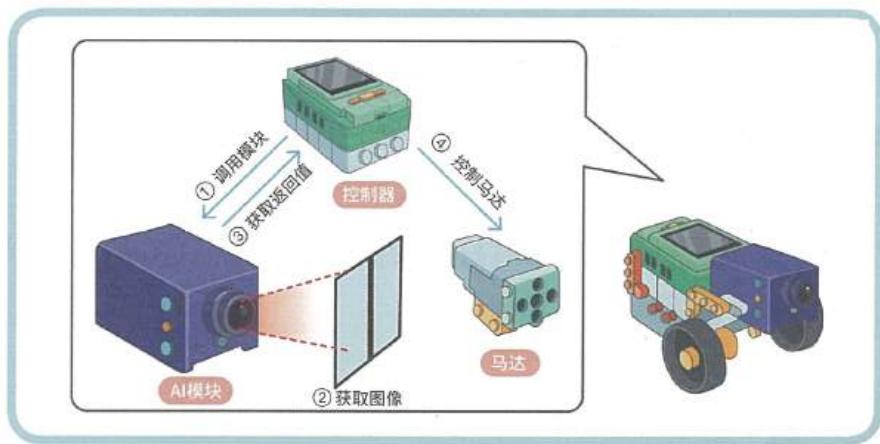
我们在餐厅看到的送餐机器人其实是循迹机器人，它能通过执行特定的程序，沿着黑线行走，将菜品送到指定的餐桌处。

循迹机器人像人类一样有个聪明的大脑——控制器，循迹机器人要有明亮的眼睛——AI视听模块来识别路线，循迹机器人还要有驱动车轮的马达。



▲ 图6-1 循迹机器人结构图

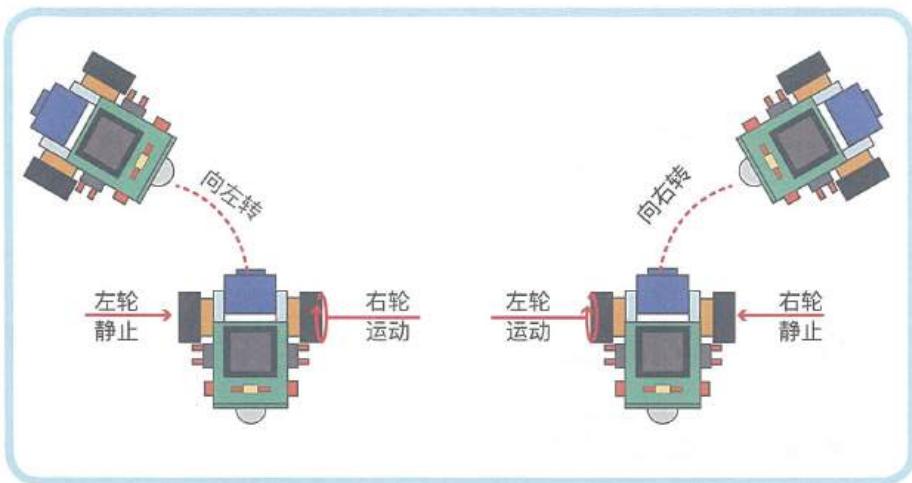
送餐机器人能按一定的线路行走，需要先采集图像，然后对图像进行对比，最后识别出指定道路的位置。AI视听模块获取图像后，根据机器人在黑线的左、中、右位置，将返回相应的数值传输给控制器，开启右马达或左马达或者同时开启左右马达，控制器指挥马达直走或左转、右转。其原理图如下。



▲ 图6-2 循迹机器人的工作原理图

黑线的位置	机器人行驶方向
	 左转
	 前进
	 右转

▲ 图6-3 循迹机器人的行驶方向分析表

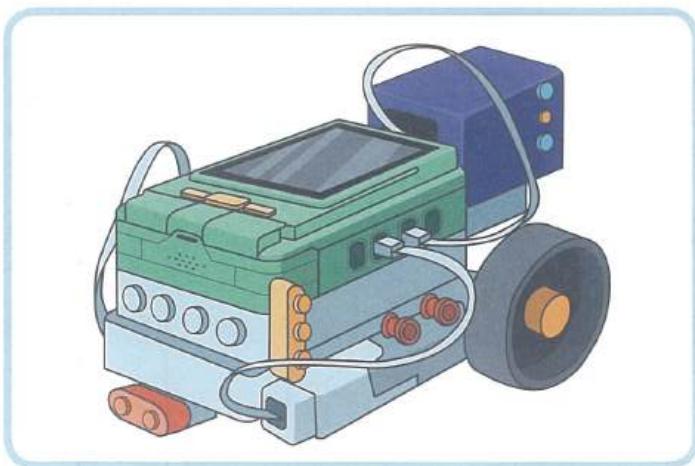


▲ 图6-4 循迹机器人马达转向示意图



做一做

了解了循迹机器人的工作原理，下面我们尝试用数据线连接并亲自操作吧！（具体连接方法要严格按照设置说明书，否则可能会烧坏零部件）首先，



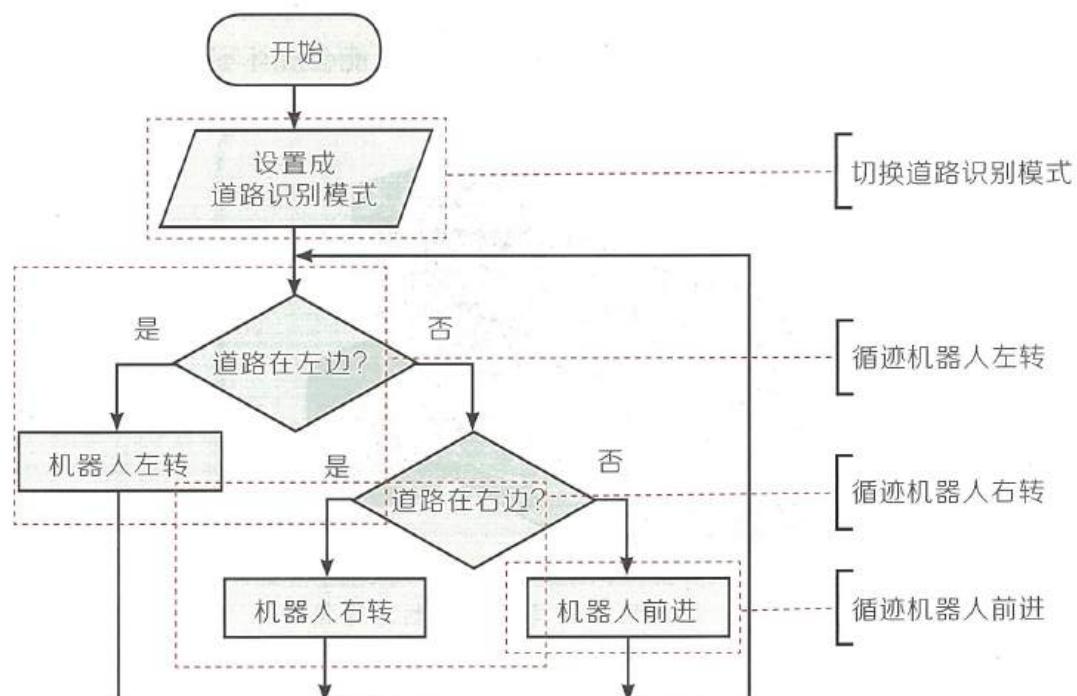
▲ 图6-5 循迹机器人马达与控制器连接

我们要把马达和控制器连接好。

接着，AI视听模块在识别道路位置时，会产生不同的返回值送回控制器，

功能	程序积木块设置与返回值说明		
道路识别	设置 AI 模块模式 道路识别	设置模块模式为道路识别	
	积木块	返回值	返回值说明
	AI 道路识别 偏移值	小于110	黑线在左侧
	AI 道路识别 偏移值	110与130之间	黑线在中间
	AI 道路识别 偏移值	大于130	黑线在右侧

控制器将根据不同返回值，使小车转左、转右或前进。



▲ 图6-6 循迹机器人流程图

其次，设计程序流程图，帮助自己更好地编写程序。

然后，对照流程图编写程序。

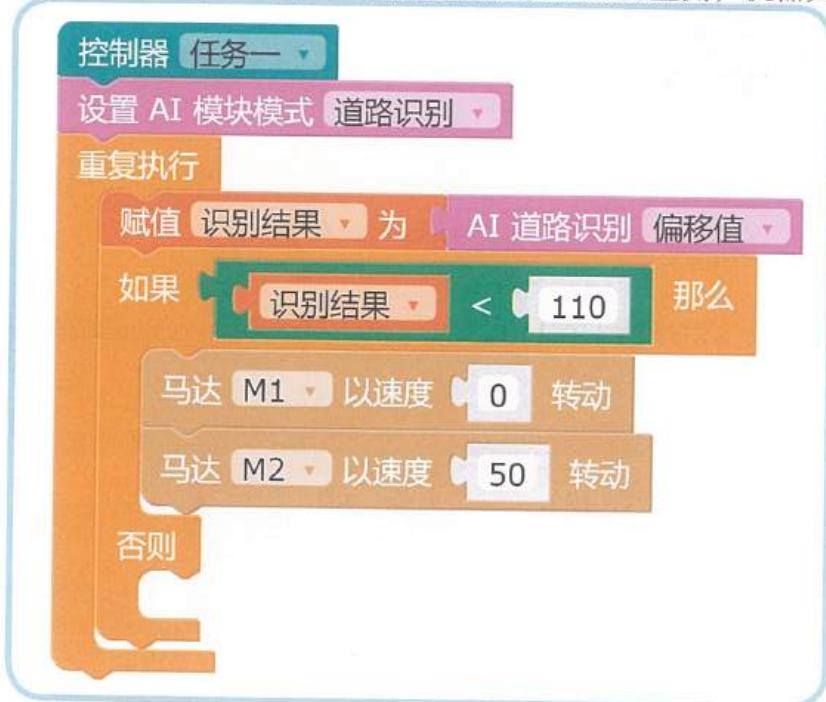
- 将AI视听模块设置为道路识别模式。新建变量“识别结果”用于存储视



▲ 图6-7 循迹机器人设置道路模式

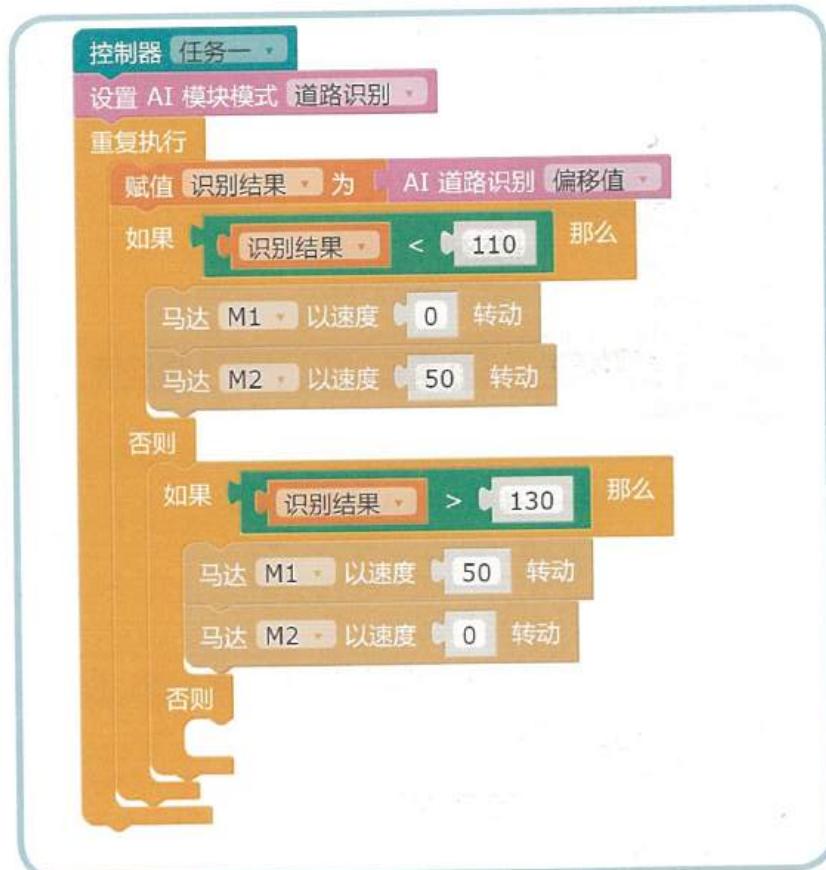
听块返回的结果。

- 识别结果（返回值）小于110代表道路在机器人的左侧，机器人向左转。



▲ 图6-8 循迹机器人左转程序

3. 识别结果（返回值）大于130代表道路在机器人的右侧，机器人向右转。



▲ 图6-9 循迹机器人右转程序

4. 识别结果（返回值）在110至130之间，代表机器人在道路中间，机器人前进。



▲ 图6-10 循迹机器人前进程序



▲ 图6-11 循迹机器人循线的完整程序

我们来看一看完整的流程图。

最后，将机器人用数据线连接到电脑里，将编写好的程序下载到机器人的主控器上；拔下数据线，点击机器人主控器面板上“运行程序”按钮，运行程序。


想一想

循迹机器人可以自动沿线行走，怎样使它走得更流畅呢？请你想一想，怎样编写新程序。


试一试

试着编写并运行新的程序，以下程序供你参考。



▲ 图6-12 参考程序

**秀一秀**

以小组为单位向大家展示设计好的循迹机器人，并让其表演循黑线走一圈。

**评一评**

根据这一课的学习，请你为自己评评分。

内容	评分
知道“道路识别”模式的工作原理	☆☆☆☆☆
会设计一个循迹机器人，机器人能沿着线走	☆☆☆☆☆
学会了用编程实现机器人可执行的动作	☆☆☆☆☆
与其他同学合作愉快	☆☆☆☆☆

**拓展阅读****AGV小车**

其实，能够沿线行走的机器人很多，AGV小车就是其中一种。

AGV小车是一种能够沿着规定的路径行驶，具有安全保护及装载功能的运输车，我们也可以叫它无人搬运车、自动导航车、光导航车。它可以用于仓储业，比如，在大型仓库中，它可以自动搬运货物；也可以用于危

险场所，比如祖国的边防线，它可以自动巡逻，遇到危险分子的时候能自动报警。此外，在工业生产的方方面面都可以看到AGV小车。

AGV小车由多种系统组合控制其运行，其中有三个关键系统，分别是控制系统、导引系统和运行系统。其中，导引系统就跟我们制作的循迹机器人类似，除了沿着黑线或者其他颜色的轨迹运动外，还可以用电磁导引的方式让它运动。电磁导引的工作原理是：在AGV小车运动的路线上埋设好磁条，当它走过这些磁条的时候，它身上的磁导航传感器就会感应并识别到这些磁条。磁条相当于一条看不见的轨道。



▲ 图6-13 AGV小车