



机器人的智能化技术

机械工程与自动化学院



1

智能机器人概述

2

智能机器人技术要求

3

智能机器人应用实例

4

智能机器人发展的关键要素

5

12大智能机器人技术



智能机器人概述

智能机器人是一个在感知、思维、效应方面全面，模拟人的机器系统，外形不一定像人。智能机器人它有相当发达的“大脑”。在脑中起作用的是中央计算机，这种计算机跟操作它的人有直接的联系。最主要的是，这样的计算机可以进行按目的安排的动作。正因为这样，我们才说这种机器人才是真正的机器人，尽管它们的外表可能有所不同。它是人工智能技术的综合试验场，可以全面地考察人工智能各个领域的技术，研究他们相互之间的关系。还可以在有害的环境中替人从事危险的工作、上天下海、战场作业等方面大显身手。

智能机器人的技术要求



智能机器人的技术要求

识别过程

智能运算过程

控制过程



识别过程

外界输入的信息向概念逻辑信息转译，将动态静态图像、声音、语音、文字、触觉、味觉等信息转化为形式化(大脑中的信息存储形式)的概念逻辑信息

智能运算过程

输入信息刺激自我学习、信息检索、逻辑判断、决策，并产生相应反应。

控制过程

将需要输出的反应转译为肢体运动和媒介信息。实用机器人在第三个方面做得比较多，而识别和智能运算是很弱的，尤其是概念知识的存储形式、逻辑判断和决策这些方面更是鲜有成果，这正是人工智能要重点解决的问题。



智能机器人应用实例

服务智能机器人

服务智能机器人

整个服务智能机器人产业建立在三大核心技术模块：人机交互及识别模块、环境感知模块、运动控制模块。依托于三大模块，机器人有基础的硬件：电池模组、电源模组、主机、存储器、专用芯片等，还有操作系统



服务智能机器人三大核心技术模块： 感知+交互+运控

◆ 交互能力

交互模块包括语音识别、语义识别、语音合成、图像识别等，相当于人的大脑；

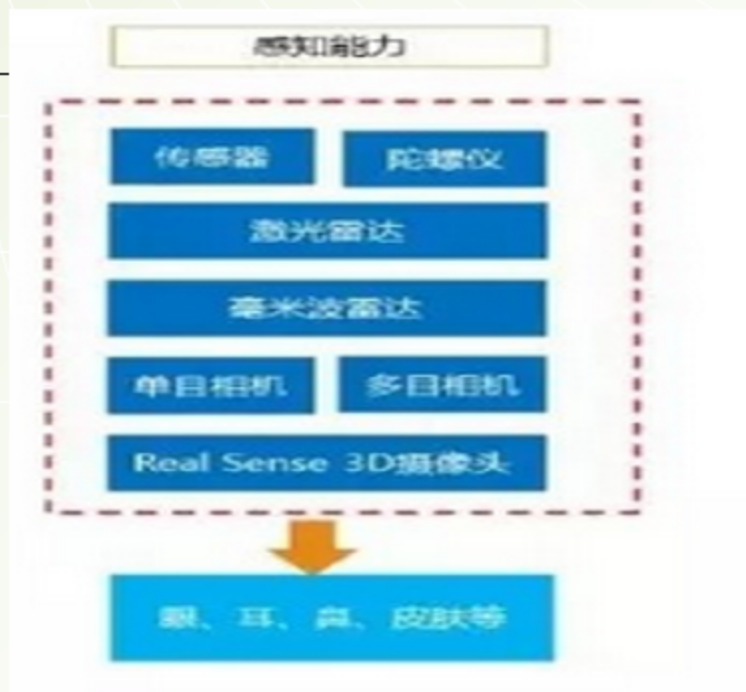




服务智能机器人三大核心技术模块： 感知+交互+运控

◆ 感知能力

感知模块借助于各种传感器、陀螺仪、激光雷达、相机、摄像头等，相当于人的眼、耳、鼻、皮肤等





服务智能机器人三大核心技术模块： 感知+交互+运控

◆ 运控模块

运控模块包括舵机、电机、芯片等，相当于人的肌肉；



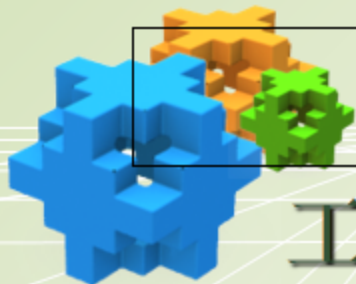
服务智能机器人



服务机器人的各个细分模块中，语音模块重要性和成熟度均最高，语义模块是目前突破重点，运控模块相对重要性最弱。服务机器人三大模块可以继续细分为语音模块、语义模块、图像模块、感知模块、运控模块、芯片模块。

从技术储备上来看，人工智能是核心。目前的技术储备方面，只有语音和OCR领域具备一定的成熟度。语音和OCR领域已发展接近20年，在某些特定场景和行业已经有了一些数据基础。其他的技术包括图像识别、语义分析都还在很早期的阶段。语音领域，也是目前已知的平台类企业最大的板块。





智能机器人应用实例

工业 机器人

市场研究机构统计显示，2017年中国工业机器人市场价值达13亿美元，并将保持20%的年复合成长（CAGR），到2020年达到33亿美元。

2017年，中国的工业机器人销售收入占全球13%，到2020年将达到25%。

工业机器人属于智能机器人的一种。





一、多传感器信息融合

多传感器信息融合技术是近年来十分热门的研究课题，它与控制理论、信号处理、人工智能、概率和统计相结合，为机器人在各种复杂、动态、不确定和未知的环境中执行任务提供了一种技术解决途径。

数据融合的关键问题是模型设计和融合算法，数据融合模型主要包括功能模型、结构模型和数学模型。



1.信息融合的功能模型

目前已有许多学者从不同角度提出了信息融合系统的一般功能模型，最有权权威性的是DFS（美国三军政府组织-实验室理事联席会（JDL）下面的C3I技术委员会（TPC3）数据融合专家组）提出的功能模型。

该模型把数据融合分为3级。第1级是单源或多源处理，主要是数字处理、跟踪相关和关联；第2级是评估目标估计的集合，及它们彼此和背景的关系来评估整个情况；第3级用一个系统的先验目标集合来检验评估的情况。



2.信息融合的结构模型

数据融合的结构模有多种不同的分类方法，其中一种分类标准是根据传感器数据在送入融合处理中心之前已经处理的程度来进行分类。

在这种分类标准下，融合结构被分为传感器级数据融合，中央级数据融合及混合式融合，还可以根据数据处理过程的分辨率来对融合结构进行分类。在这种情况下，融合结构为像素级、特征级和决策级融合。



3.多传感器信息融合实现的数学模型

信息融合的方法涉及到多方面的理论和技术，如信号处理、估计理论、不确定性理论、模式识别、最优化技术、模糊数学和神经网络等这方面国外已经做了大量的研究。目前，这些方法大致分为两类：随机类方法和人工智能方法。



二、导航与定位

在机器人系统中，自主导航是一项核心技术，是机器人研究领域的重点和难点问题。自主移动机器人常用的导航定位方法有以下四种。



1、视觉导航定位

在视觉导航定位系统中，目前国内外应用较多的是基于局部视觉的在机器人中安装车载摄像机的导航方式。

视觉导航定位系统主要包括：摄像机（或CCD图像传感器）、视频信号数字化设备、基于DSP的快速信号处理器、计算机及其外设等。



2、光反射导航定位

典型的光反射导航定位方法主要是利用激光或红外传感器来测距。激光和红外都是利用光反射技术来进行导航定位的。

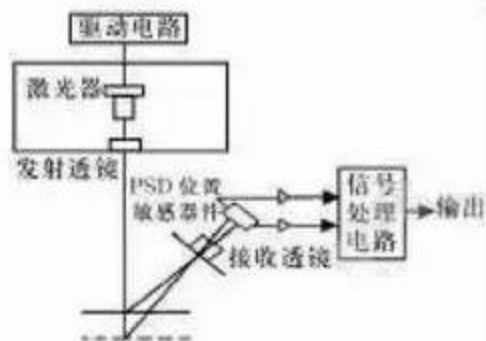
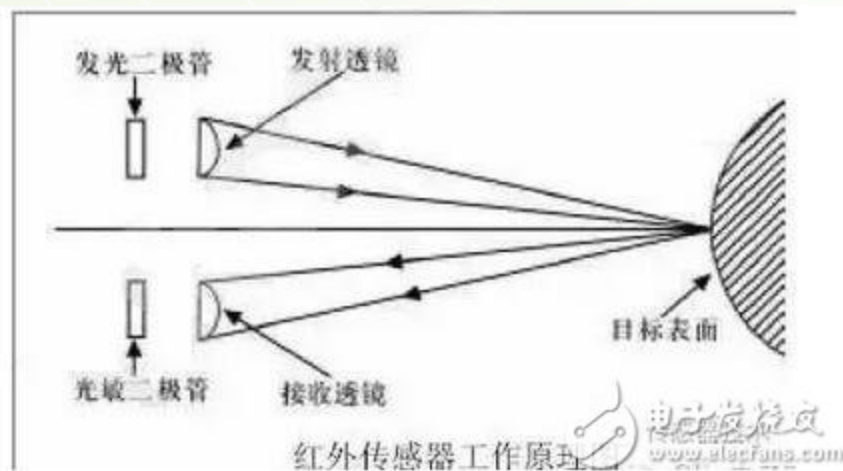


图1 激光传感器系统框图



工作原理



3、GPS全球定位系统

如今，在智能机器人的导航定位技术应用中，一般采用伪距差分动态定位法，用基准接收机和动态接收机共同观测4颗GPS卫星，按照一定的算法即可求出某时某刻机器人的三维位置坐标。



三、路径规划

路径规划技术是机器人研究领域的一个重要分支。最优路径规划就是依据某个或某些优化准则（如工作代价最小、行走路线最短、行走时间最短等），在机器人工作空间中找到一条从起始状态到目标状态、可以避开障碍物的最优路径。



1.模版匹配路径规划技术

模版匹配方法是将机器人当前状态与过去经历相比较，找到最接近的状态，修改这一状态下的路径，便可得到一条新的路径，即首先利用路径规划所用到的或已产生的信息建立一个模版库，库中的任一模版包含每一次规划的环境信息和路径信息，这些模版可通过特定的索引取得



2.人工势场路径规划技术

人工势场路径规划技术的基本思想是将机器人在环境中的运动视为一种机器人在虚拟的人工受力场中的运动。

- (1) 仅考虑环境中障碍物的运动速度，未考虑机器人的运动速度；
- (2) 认为障碍物与机器人之间的相对速度是固定不变的，这不是完整的动态环境。



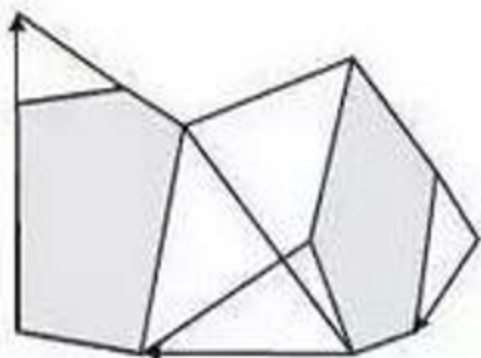
3.地图构建路径规划技术

地图构建路径规划技术，是按照机器人自身传感器搜索的障碍物信息，将机器人周围区域划分为不同的网格空间（如自由空间和限制空间等），计算网格空间的障碍物占有情况，再依据一定规则确定最优路径，地图构建又分为路标法和栅格法，也称单元分解法。



3.地图构建路径规划技术

前者是构造一幅由标志点和连接边线组成的机器人可行路径图，如可视线方法、切线图方法、Voronoi图方法和概率图展开法等。

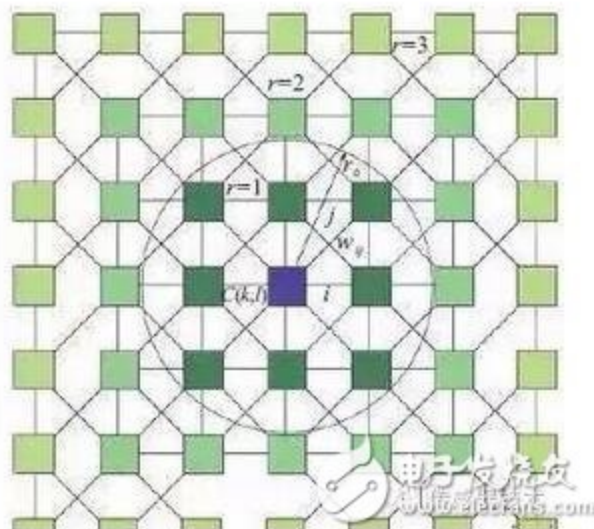


切线图方法与Voronoi图方法



4.人工智能路径规划技术

人工智能路径规划技术是将现代人工智能技术应用于移动机器人的路径规划中，如人工神经网络、进化计算、模糊逻辑与信息融合等。

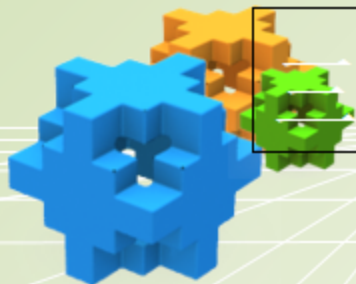


基于生物启发神经网络路径规划



3.地图构建路径规划技术

地图构建路径规划技术，是按照机器人自身传感器搜索的障碍物信息，将机器人周围区域划分为不同的网格空间（如自由空间和限制空间等），计算网格空间的障碍物占有情况，再依据一定规则确定最优路径，地图构建又分为路标法和栅格法，也称单元分解法。



三大技术成为智能机器人发展的关键要素

如今，越来越多的智能机器人出现在我们的生活中，它们不仅能与我们“对话”，还具备自我位置定位和自动躲避障碍物等能力，其中一些“聪明”的机器人已经可以担任餐厅服务员和保姆等工作。今年春晚，更是出现了机器人方阵跳舞的场面，成为春晚的一大亮点。





智能机器人发展的关键要素

一、人工智能技术

人工智能技术的研究包括语言识别、图像识别、自然语言处理和专家系统等，涉及到以计算机科学、心理学、哲学和语言学等学科为主的几乎自然科学和社会科学的所有学科。人工智能技术试图了解智能的实质，实现对人类的意识及思维过程的模拟，赋予机器人学习、推理、思考、规划等智能行为和能力，使机器人能够实现更高层次的应用，胜任一些通常需要人类智能才能完成的复杂工作。



智能机器人发展的关键要素

二、 大数据技术

大数据技术是智能机器人的强大后盾，大数据时代的到来给智能机器人的迅速发展提供了新的动力，也为智能机器人实现进一步的技术突破提供了更多可能。



智能机器人发展的关键要素

三、 云计算技术

智能机器人是云计算的客户端，而云计算是智能机器人的神经中枢，决定着整个机器人的感知、运动和思考。同时，云计算扩大了机器人使用资源的能力，其海量存储功能为提升智能机器人的记忆提供了无限的可能，存储的能力越强，所能辨别的东西就越多，所以云计算直接决定着智能机器人的记忆力。

庞大的知识库是大数据技术的一个重要组成部分，也是智能机器人发展的关键点之一。



12大智能机器人技术

1、劳力机器人

目前，工业机器人在中国主要应用于汽车及零部件制造，电子、机械加工，模具生产等行业，参与的制造过程包括焊接、装配、搬运、打磨、抛光、注塑等。





12大智能机器人技术

2、抛光机器人

近日拓斯达科技重磅新品强势上市——全自动化抛光打磨机器人，该机器人广泛应用于手机、平板电脑等面壳制造业，注塑成型出来的手机面壳注塑成型时会有结合线





12大智能机器人技术

3、蜘蛛机器人

蜘蛛机器人是利用自然界的力量来解决人类技术问题，多年以来，机器人学家试着模拟蜘蛛的身体结构，它的八只爪子具有较好的稳定性，特别适合于电子组装、瓷砖贴板、灾区搜寻营救工作。





12大智能机器人技术

4、机器人士兵

美国陆军上将康恩 (Robert Cone) 1月份表示，到2030年机器人将取代四分之一的美国战斗士兵。美国陆军的目标是要成为规模更小、更有杀伤力、容易部署、身手敏捷的军队，使用能够承担从排雷到前线作战等一系列任务的机器人将有助于实现这一目标。





12大智能机器人技术

5、调酒机器人

调酒机器人酒保不仅懂得制作300种鸡尾酒，而且还可以在几秒钟之内完成任务。首

6、农业机器人

IBISWorld的行业分析师JeremyEdwards表示，不少农活让机器人干会更加高效，例如勘查地况、开拖拉机、修剪收割农作物等。实际上目前已经出现了在葡萄园中修剪葡萄枝的机器人以及在莒苳田除草的机器人。



12大智能机器人技术

7、药剂机器人

在加州大学旧金山分校的药房里配药的可不是真人，而是机器人。计算机负责接收药方，而机器人则负责药品的打包和分发。加州大学旧金山分校表示，在引入机器人的最初阶段，机器人配发的350000剂药品无一出错。





12大智能机器人技术

8、拆弹机器人

在美国有超过450个拆弹小组，对每年数千桩与炸弹有关的事件作出响应。其中一些拆弹小组已经用上了机器人，这些机器人能够更好地拆除炸弹，令人身风险降至最低。





12大智能机器人技术

9、媒体机器人

在不远的将来，机器人或许可以承担部分记者的工作，商业记者（特别是那些撰写市场报道等含有较多数字新闻的记者）以及经常做一堆数字分析的体育记者最有可能“中枪”。实际上Narrative Science的一个程序已经能够写出简单的体育新闻。





12大智能机器人技术

10、扫地机器人

这种机器人已经出现了一段时间，但他们的功能正日趋完美。最新版本的扫地机器人Roomba880口碑甚佳，一些试用者称该机器人的效果好于任何直立式真空吸尘器，特别是在清理宠物毛发方面。生产商iRobot还生产一款可擦地拖地的机器人Scooba450。

11、金融机器人

维持一个银行网点的运营代价不菲，使用机器人有助于减少这一成本，一些地方已经在实践这一点。在CoastalFederalCreditUnion的16家分行中，客户看不到一名柜员，取而代之的是可以干许多银行柜员工作的“个人柜员机”。



12大智能机器人技术

12、助理机器人

客户有时需要花大价钱让律师和律师助理干一些机器人能够干得更好的事情，例如查阅文件。总部设在硅谷的BlackstoneDiscovery就提供了这样的服务：不需要人力即可搜索字词和概念。专家称，机器人与真人不同，对这类机械性的任务不会厌倦。



谢谢大家

此课件下载可自行编辑修改，供参考！
部分内容来源于网络，如有侵权请与我联系删除！