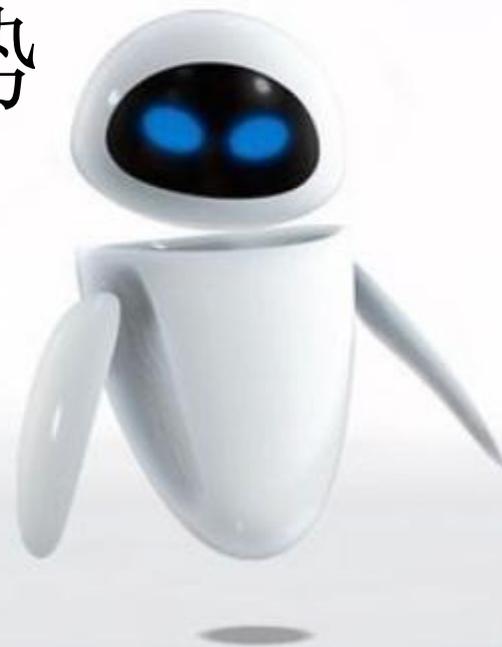




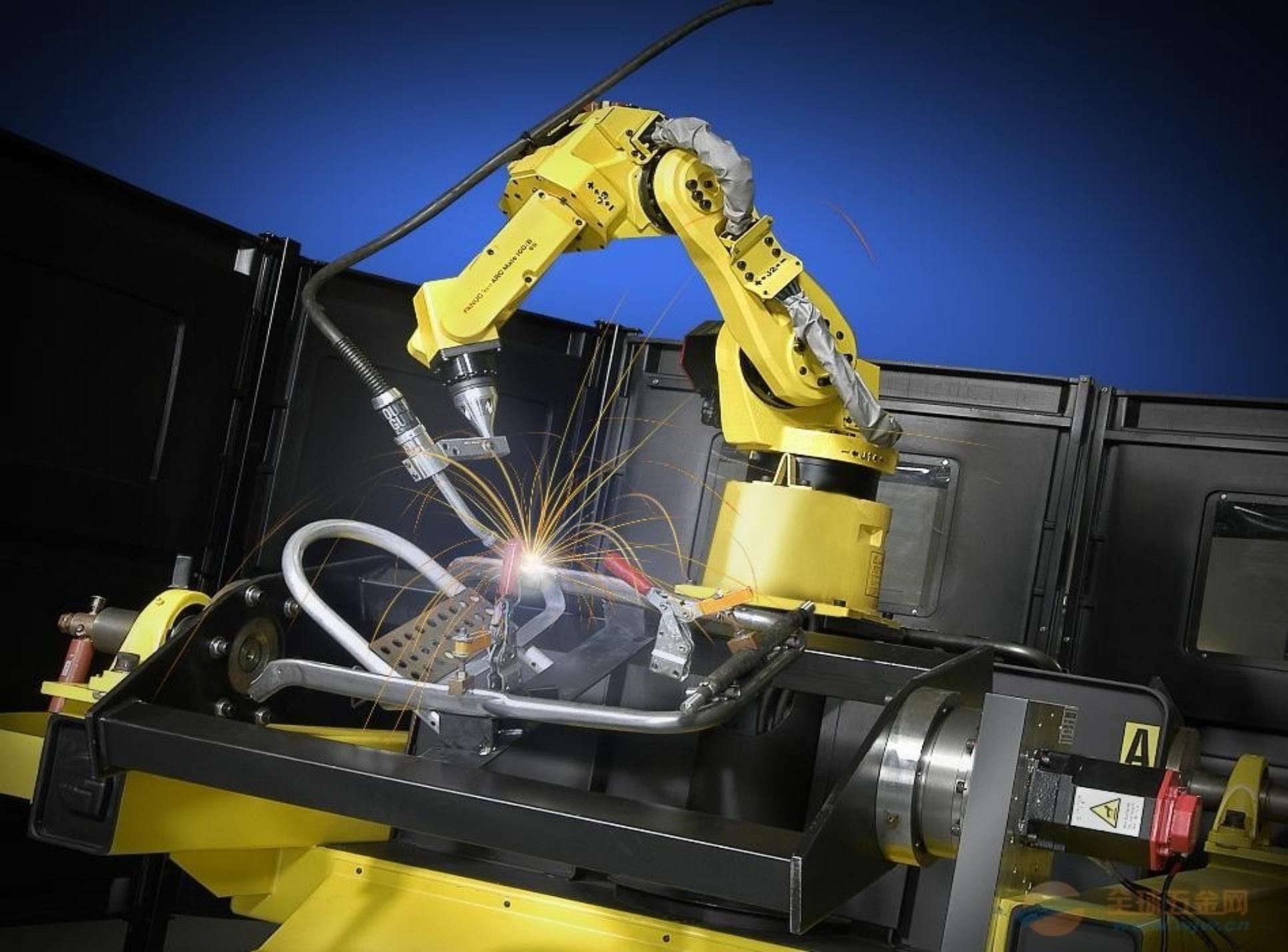
我国工业机器人的发展 现状与趋势

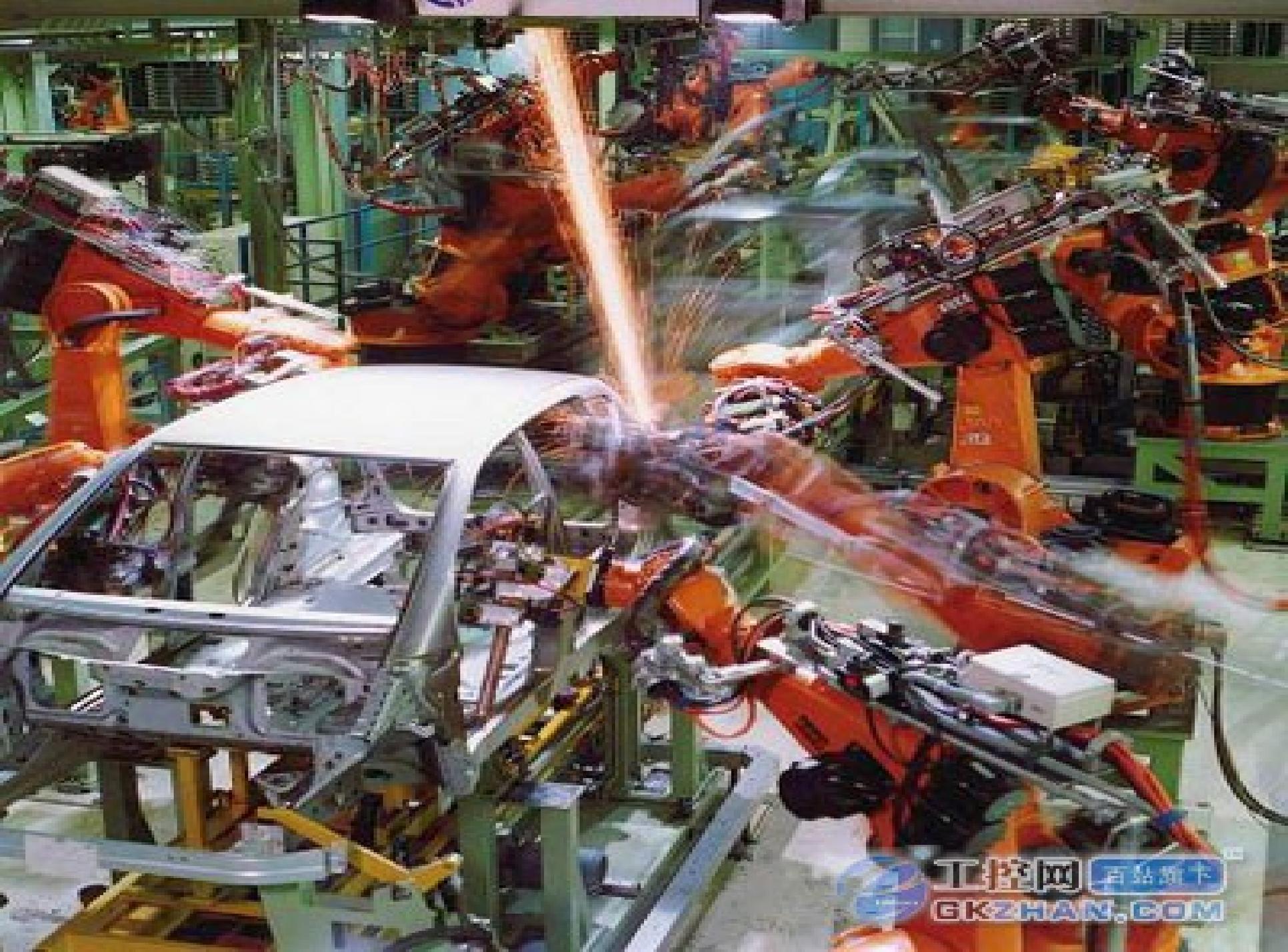


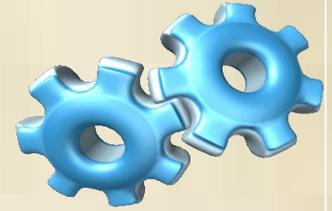
工业机器人的定义



工业机器人是面向工业领域的多关节机械手或多自由度的机器人，是一种具有自动控制的操作和移动功能，能够完成各种作业的可编程操作机。

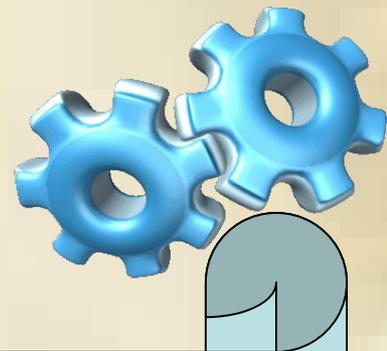






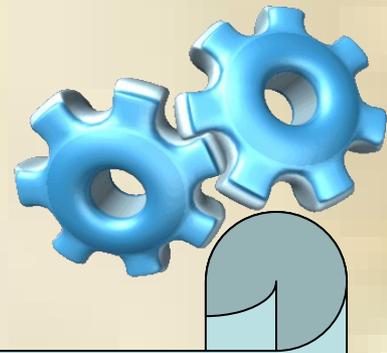
自 1962 年美国制造出第一台实用的示教型工业机器人以来，国际上对工业机器人的开发、研制和应用已有 50 年的历程了。目前，以日、美、德、法、韩等为代表的许多国家的机器人产业日趋成熟和完善，所生产的工业机器人已成为一种标准设备在全球得到广泛应用。

工业机器人的主要应用领域

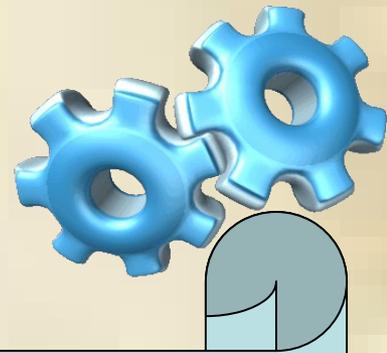


作为先进制造业中不可替代的重要装备和手段，工业机器人已经成为衡量一个国家制造水平和科技水平的重要标志。

据相关统计数据表明，工业机器人主要用于汽车工业及汽车零部件工业，占整个机器人市场的**61%**，金属制品业占**8%**、橡胶及塑料工业和电子电气行业分别占**7%**，食品工业占**2%**，其他工业占**15%**。



工业机器人的应用有弧焊、点焊、装配、切割、喷漆、检测、码垛、抛光、上下料、激光加工等复杂或单调作业。工业机器人技术在制造业应用范围越来越广，功能也越来越强，正向着成套技术和装备的方向发展。如机器人焊接汽车车身及薄板；机器人焊接电机壳；机器人喷涂电子基板防湿绝热剂、大型净化槽；机器人铆接异形件机翼；机器人软物分检等。即工业机器人的应用向大、异、薄、软、厚等难加工领域深化、扩展。



新开辟的应用领域有采煤采矿、桥梁建筑、灾难救援、农林牧渔、医疗卫生、办公家用、教育科研等。此外，在国防军事、医疗卫生、生活服务等领域，机器人的应用也越来越多。随着人们生活水平的不断提高及文化生活的日益丰富多彩，未来的服务机器人将为人们提高生活质量发挥着越来越重要的作用。

工业机器人的组成



机械部分

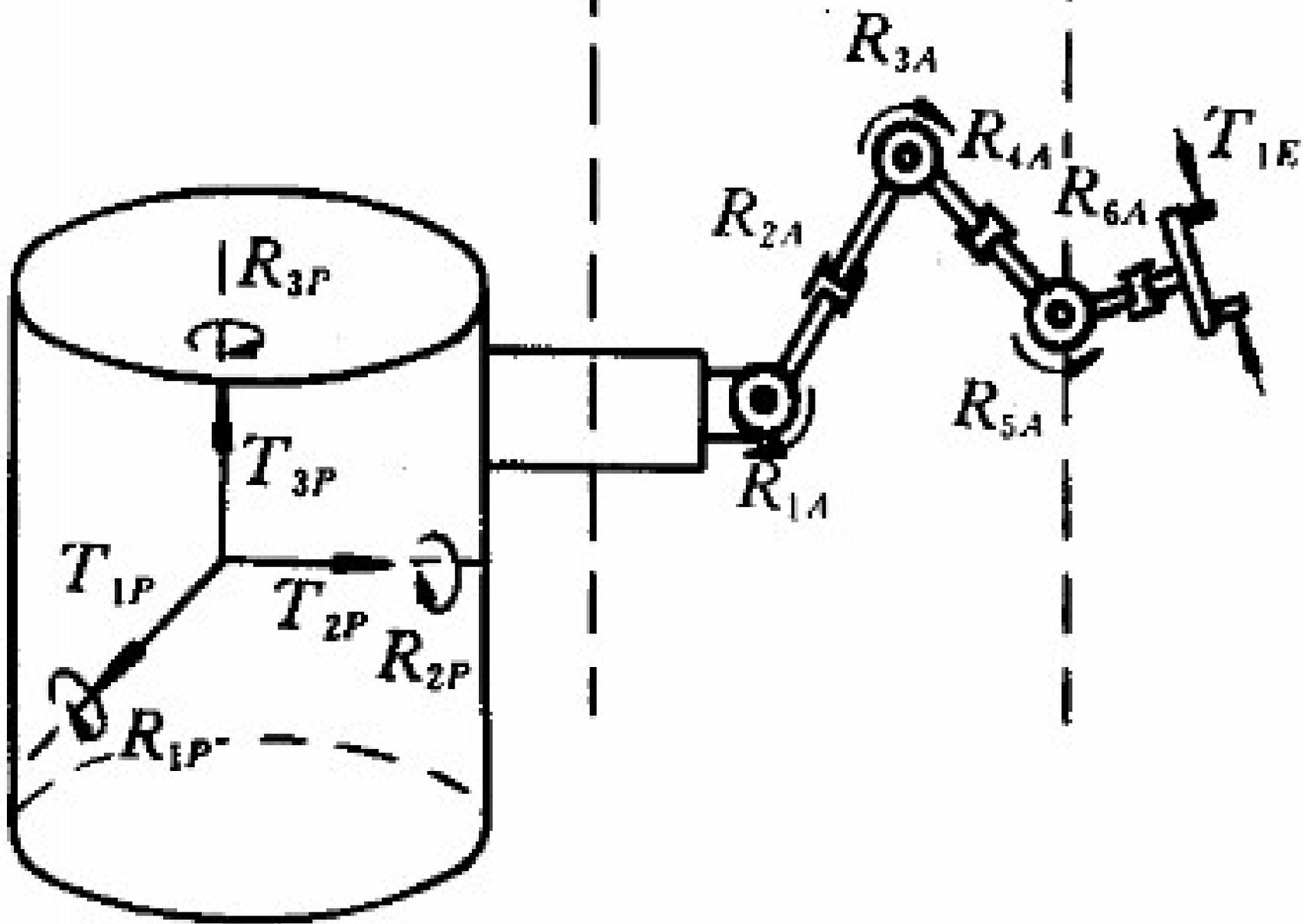
传感部分

控制部分

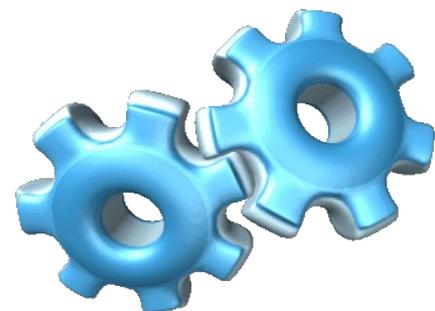
机身

手臂

末端操作器



各国工业机器人的发展概况



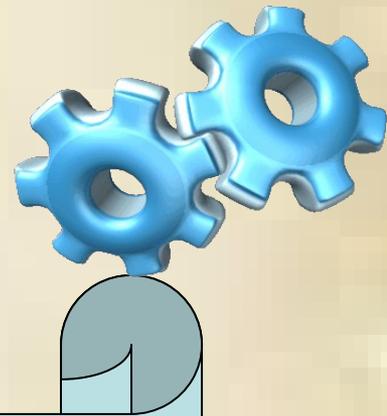
美 国



日 本

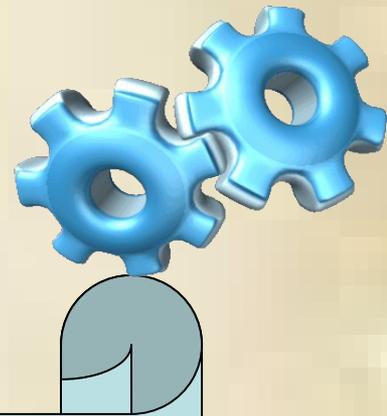


中 国



美国工业机器人的发展状况

美国是机器人的诞生地，其技术全面、先进，适应性也很强。经过 50 多年的发展，美国现已成为世界上的机器人强国之一，基础雄厚，技术先进。具体表现在：性能可靠，功能全面，精确度高；机器人语言研究发展较快，语言类型多、应用广，水平高居世界之首；智能技术发展快，其视觉、触觉等人工智能技术已在航天、汽车工业中广泛应用；高智能、高难度的军用机器人、太空机器人等发展迅速，主要用于扫雷、布雷、侦查、站岗及太空探测方面。

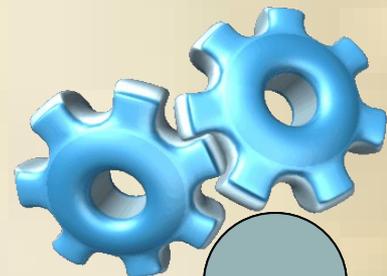


日本工业机器人的发展状况

日本是机器人发展最快、应用最多的国家，日本机器人的发展经历了 60 年代的摇篮期，70 年代的实用期，到 80 年代进入普及、提高期，并正式把 1980 年定为“产业机器人的普及元年”，开始在各个领域内广泛推广使用机器人。日本下一代机器人发展重点有：低成本技术、高速化技术、小型和轻量化技术、提高可靠性技术、计算机控制技术、网络化技术、高精度化技术、视觉和触觉等传感器技术。



中国工业机器人的发展

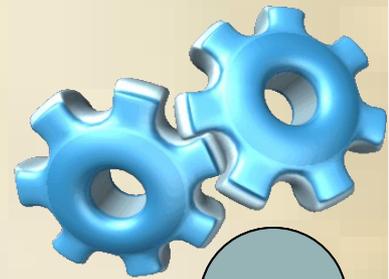


1. 中国工业机器人的发展历程

我国机器人学研究起步较晚，始于70年代初，到现在已经历了40多年的历程，前10年处于基层的白发状态，发展比较缓慢。随着国家有关部门开始重视，进步较快。并组织了有高校、机械工业部及科学院参加的关于工业机器人的科技攻关，才取得了明显的进步。

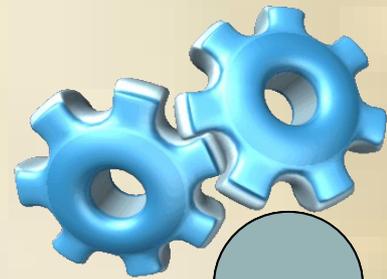
“七五”期间，国家投入资金，对工业机器人及其零部件进行攻关，完成了示教再现式工业机器人成套技术的开发，研制出了喷涂、点焊、弧焊和搬运机器人。

1986年，国家高技术研究发展计划（863计划）开始实施，经过几年的研究，取得了一大批科研成果，成功地研制出了一批特种机器人。



从 20 世纪 90 年代初期起，我国的国民经济进入实现两个根本转变时期，掀起了新一轮的经济体制改革和技术进步热潮。我国的工业机器人又在实践中迈进了一大步，相继研制出示教再现型的搬运、点焊、弧焊、喷漆、装配等门类齐全的工业机器人及水下作业、军用和特种机器人。目前，示教再现型机器人技术已基本成熟，并在工厂中推广应用。就目前来看，我们应从生产和应用的角度出发，结合我国国情，加快生产结构简单、成本低廉的实用型机器人和某些特种机器人。

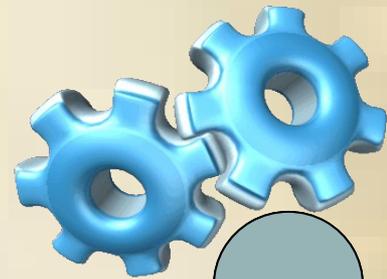




2. 中国工业机器人发展现状

(1) 依赖进口——我国工业机器人之阵痛

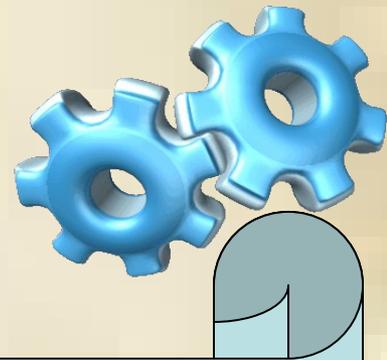
目前，我国进口的工业机器人主要来自日本，随着我国从劳动密集型向现代化制造业方向发展，虽然机器人保有量达到一定的规模，但与发达国家相比仍然有不少差距。仅从汽车工业每百万名生产工人占有的机器人来讲，（日本 1710 台、意大利 1600 台、美国 770 台、英国 610 台、瑞典 630 台，而我国还不到 90 台），中国仍然是世界上相对比较落后的国家。面对中国这样庞大的市场，每一个机器人供应商都有着非常大的用武之地。



(2) 产业化不足——我国工业机器人之弊端

首先，我国基础零部件制造能力差。虽然我国在相关零部件方面有了一定的基础，但是无论从质量、产品系列全面，还是批量化供给方面都与国外存在较大的差距。特别是在高性能交流伺服电机和精密减速器方面的差距尤其明显，因此造成关键零部件的进口，影响了我国机器人的价格竞争力。

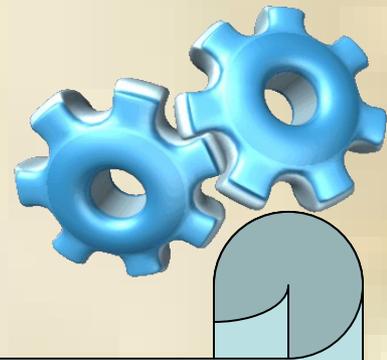
第二，中国的机器人还没有形成自己的品牌。虽然已经拥有一批企业从事机器人的开发，但是都没有形成较大的规模，缺乏市场的品牌认知度，在机器人市场方面一直面临国外机器人品牌的打压。



国外机器人作为成熟的产业采用整机降价，吸引国企业购买，而在后续的维护备件费用很高的策略，逐步占领中国市场。

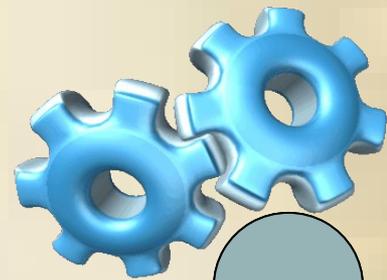
第三，国家认识不到位，在鼓励工业机器人产品方面的政策少。工业机器人的制造及应用水平，代表了一个国家的制造业水平，我们必须从国家高度认识发展中国工业机器人产业的重要性，这是我国从制造大国向制造强国转变的重要手段和途径。

。



(3) 政策扶持——我国工业机器人之推进剂

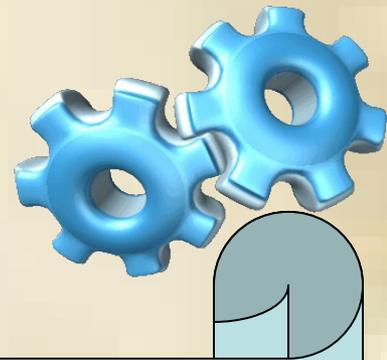
中国机器人产业化正处于关键的转折点，如果政府的扶植力度再向前推进一步，中国的机器人产业将会越过目前的“临界期”，跨上一个新的台阶，进入快速发展阶段。



3. 国内外工业机器人的需求情况

如何适应快速变化的国内外市场需求，如何以高质量、低成本和快速反应的手段在市场中取得生存和发展，已是我国企业不容回避的问题。这些问题为我国工业机器人提供了不同的市场需求，促进我国工业机器人的应用市场日趋成熟。

- 以市场需求为导向抓住几个重点产品集中突破；
- 通过国家行业来专项立项，发展我国自己的机器人产业；
- 以企业为主体，推动产学研联盟建设，形成强大的研发、生产、销售应用队伍；
- 国家的政策是加速机器人产业化的重要前提。

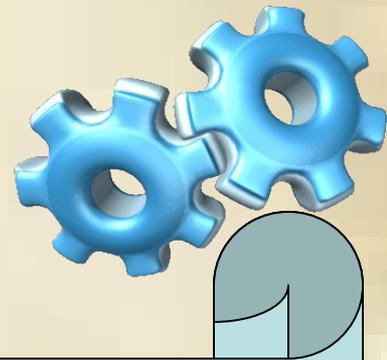


4. 我国工业机器人的发展趋势

(1) 技术发展趋势

随着计算机技术不断向智能化发展，机器人应用领域的不断扩展和深化以及在系统中的应用，工业机器人在不断向着智能化方向发展，以满足多样化、个性化的需求，并适应多变的非结构环境作业，向非制造领域进军。

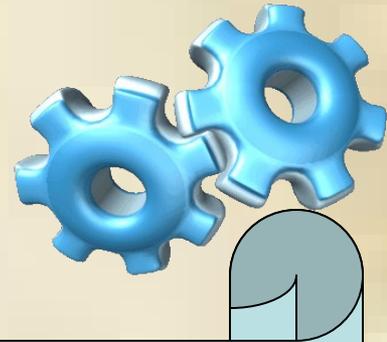
工业机器人向智能化、模块化和系统化的方向发展，其发展趋势主要为：结构的模块化的可重构化、控制技术的开发化、PC化和网络化、多传感器融合技术的实用化、工作环境设计的优化和作业的柔性化以及系统的网络化和智能化等方面。



（2）产业发展趋势

受到全球经济危机的影响，近两年全球机器人的需求急剧减少，机器人技术引发新工业革命的梦想也被覆上了浓重的阴影。从2009年以来，英国工业机器人的年组装数量从约2000台降至800台不到。

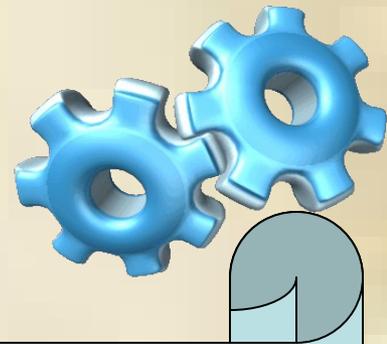
这种数量的减退的现象的原因，随着全球金融危机阴影的消失，全球工业机器人的销量已经有了明显的回升，全球工业机器人的销量会有一个短暂的回升期，进而会达到一个新的阶段。



(3) 我国对新一代工业机器人的技术研究方向

我们必须在民族产业链上应用自己的机器人产品，摆脱国外的垄断。特别是新一代的工业机器人要我们自己的器件来做，降低成本。在未来，为应对国际挑战，我国应从如下几个方面对新一代工业机器人的技术进行研究。

- 机器人本体优化设计技术
- 新一代智能控制机器人技术
- 关键机器人单元部件制造技术

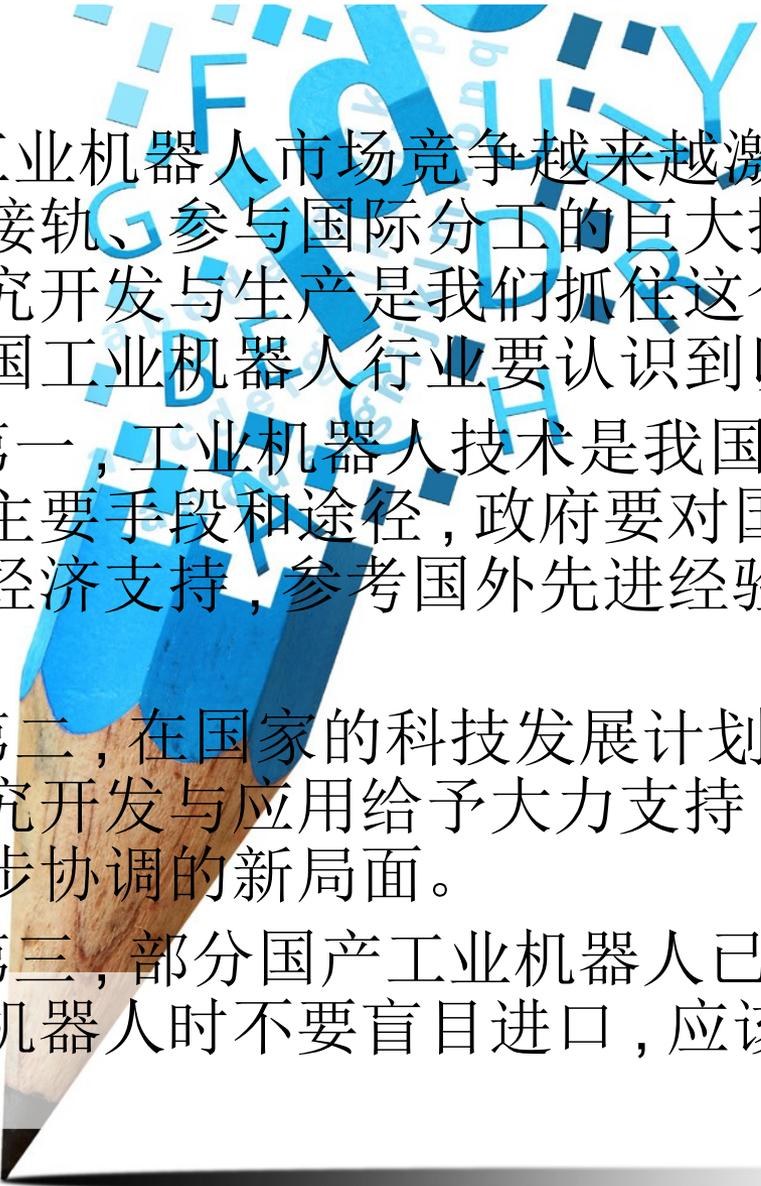


- 机器人离线编程和仿真技术
- 基于外部传感器技术的机器人运动控制
- 工业机器人产业化制造技术
- 工业机器人故障远程诊断与修复技术
- 机器人与成套装备协同作业技术
- 复杂机电系统机构优化设计技术及对系统性能的影响
- 具有柔性、高度加速，大负载机器人机构动力学建模、模型简化、辨识及控制方法



（4）我国工业机器人的发展目标

工业机器人的主体发展目标是：瞄准国际前沿高科技发展方向，创新性地研究和开发工业机器人技术技术领域的基础技术、产品技术和系统技术。通过发展工业机器人技术，提高我国制造业乃至整个工业的装备技术水平，促进装备制造业的结构调整与产品的升级换代，带动全行业的科技进步与产业提升，扩大非制造领域机器人技术的应用，增强我国的国家安全与综合国力。实现跨越式发展，建立若干机器人技术工程研究开发中心，提高技术和产品开发与自主创新能力，形成我国机器人技术产业化发展的技术源头。



工业机器人市场竞争越来越激烈，中国制造业面临着与国际接轨、参与国际分工的巨大挑战，加快工业机器人技术的研究开发与生产是我们抓住这个历史机遇的主要途径。因此我国工业机器人行业要认识到以下几点情况：

第一，工业机器人技术是我国由制造大国向制造强国转变的主要手段和途径，政府要对国产工业机器人有更多的政策与经济支持，参考国外先进经验，加大技术投入与改造。

第二，在国家的科技发展规划中，应该继续对智能机器人研究开发与应用给予大力支持，形成产品和自动化制造装备同步协调的新局面。

第三，部分国产工业机器人已经与国外相当，企业采购工业机器人时不要盲目进口，应该综合评估，立足国产。

谢谢