

少年百科知识文库

# 机器人 走向人类

上卷 机器人史

新疆人民出版社



少年百科知识文库

# 机器人走向人类

上卷：机器人史

新疆人民出版社

(新)新登字 01 号

少年百科知识文库

机器人走向人类

上卷:机器人史

☆

新疆人民出版社出版发行

各地新华书店经销 新疆大学出版社印刷厂印刷

\*

开本 787×1092 1/32 117.2 印张 2350 千字

1995 年 3 月第 1 版 1997 年 9 月第 2 次印刷

ISBN7-228-03509-7/C·34

全套(24 册) 总定价:132.00 元

# 目 录

第一章	机器人从幻想中走来·····	1
第二章	“钢领工人”异军崛起·····	9
第三章	智能机器人用双脚腾飞·····	15
第四章	特种机器人的英雄美名·····	27
第五章	机器人的业迹·····	44
第六章	忠实“仆人”的身影·····	64
第七章	机器人在战场上服役·····	83
第八章	展望机器人发展·····	104

## 第一章 机器人从幻想中走来

很早很早以前，人们就幻想“人造人”，有很多神话、传说和科学幻想，描绘带有神奇色彩的“人造人”为人类服务的情景。不过，这只是美丽的愿望而已。

16世纪出现了装有发条的钟，给“人造人”带来了希望。十七八世纪，很多杰出的机械师制造出很多精巧的、栩栩如生的玩偶“安德罗丁”和机械人。

真正的、实用的、能为人类出大力气的现代机器人，它的孕育可以说有三步。第一步，18世纪的工业革命，使“自动动力源”和“控制器”发展起来了；第二步，19世纪出现各种机床，使机械制造业大大发展起来了；第三步，19世纪初期出现的“穿孔卡控制器”，可以说是现代电子数字计算机的前驱。

20世纪中期出现和发展起来的电子数字计算机是机器人的“催生婆”。1954年发明家乔治·德沃尔发明了第一个“可编程序机械手”，并且获得了专利。1960年，他与智慧超群的工程师乔·英格伯格共同研究制造出第一台工业机器人，使现代机器人呱呱坠地了。他们还建立了第一个生产工业机器人的公司，成为工业机器人大家族发展、壮大的“摇篮”。

## 一、机器人之母“安德罗丁”

公元前,古希腊有一位发明家叫希罗,他用蒸汽、平衡锤给神殿制造出一种自动偶人。这种在欧洲盛行的自动偶人就是安德罗丁。当人们点燃殿前的蜡烛时,女神就在神殿上转动一圈,在它的周围的一些年轻美女也就随着翩翩起舞,他还制造了神坛的自动门。

18世纪,欧洲钟表技术十分发达。利用这种技术制造了各式各样的安德罗丁。

那时,著名的有法国的机械技师鲍堪松。他是法国人人皆知的人物,巴黎技术博物馆门口有鲍堪松全身塑像。

他生于1709年,幼年时就擅长创造发明,曾幻想用机械制出与真的完全一样的“动物”。1738年,他制造出带有齿轮的铁鸭子。它能惟妙惟肖地模仿真鸭子的各种动作,可以凫水,扎猛子,扑打水。传说还会喝水和啄谷粒吃,能嘎嘎地叫,还能消化食物,排泄粪便。

鲍堪松还制造过会吹笛子的牧童。这个牧童坐在基座上,高170厘米。它会吹12首不同的曲子。牧童用嘴向长笛的圆孔吹气,使笛子发出响声,它的手指在笛子上的其他圆孔上来回按动着,使长笛的音调发生变化。牧童吹笛子的时候,鲍堪松就亲自用铃鼓伴奏。

他所制做的自动偶人,曾在巴黎公开展览过,使他名闻遐迩,并被选进法兰西科学院。

十八世纪,瑞士有名的钟表匠皮埃尔·德罗和他的儿子亨

利·德罗，花了四年时间，制造出机械抄写员。1774年春，向本国同胞展示了他们所制造的安德罗丁。

这个机械抄写员是个小男孩，叫雅凯。它一本正经地坐在桌子旁，用鹅毛笔蘸上桌子上墨水瓶中的墨水，然后，用优美整齐的笔体写下一个长句子。该有空格的地方，它会空上一格。写字的时候，脑袋和眼睛随书写的姿势而转动，好像在欣赏自己所写出的字句。写完以后，还按照当时的习惯，往纸上撒些细沙子，然后再抖落掉。

德罗父子制造的另一个机械画家，是一个小男孩，取名亨利。它会画四幅画：第一幅画是一个小男孩，一边拉着车一边追赶蝴蝶。第二幅画是法国国王路易十五的肖像。第三幅画是乔治三世和他妻子的肖像。第四幅画是“我的小狗”。

德罗父子制造的另一个安德罗丁是一个女音乐家。它会演奏五首曲子。演奏过程中它的眼睛会随手指变化而转动。胸脯还一起一伏地进行“呼吸”呢，并且不时把头转向观众，好似感谢观众的热情的掌声。

德罗父子制造的安德罗丁很有名。一般人以为安德罗丁这个词是亨利·德罗的姓和名的原文头几个字母拼起来的。这完全是一种巧合。安德罗丁一词来源于希腊文，意思是“像人的”。

德罗父子制造的三个机械人，运到欧洲各国去表演、展览共有十年之久。表演中还有一个小插曲呢。

有一次，机械画师为法国国王路易十六和他的王后表演。当宣布为前国王路易十五画像时，不知是哪里出了故障，机械画师竟画了“我的小狗”，好在路易十六并没有怪罪。但是这有趣的轶事说明了当时的机械人很受人喜欢。

这三个机械人后来被卖给了一家法国的公司，以后几经转

手,于是在 100 多年里,它们一直漂泊在异国他乡。

直到 1990 年,人们在德国找到了这三个瑞士国宝。瑞士纳沙特尔市市民自动捐资 750 万瑞士法郎,将这三个国宝买了回来。现在,工程技术人员给机械抄写员安上了新的机构,它能写出:“我们永不再离开我们的祖国了!”

这样的偶人,虽说都是靠机械传动的,然而它们的设计和制作,确已达到了相当精致的高水平。

## 二、机器人之父英格伯格

工业革命时期,自动动力源的出现,机器零件加工方法广泛的应用,研究出控制器这三个发展阶段,可以说是工业机器人诞生前的三步曲。进入 20 年代,电动假肢的出现,遥控机械手的应用,对工业机器人问世都有直接影响。电动假肢是靠残留肢体发出的电信号,放大后驱动电机令假肢动作,遥控机械手是由一侧发出控制信号,送到另外一侧控制机械的手臂,用来完成人的手臂的动作。这两种自动机械可以说是工业机器人的嫡亲“父母”。

电子计算机的出现是工业机器人问世的催生婆。不,这么说恐怕还不够,应当说电子计算机、自动化技术、机械技术、控制论和电子技术是共同孕育工业机器人的几位“母亲”。

电子计算机是 1946 年问世的,它不但能进行计算,而且还有记忆能力,它和人脑有很多相似之处,所以称为电脑。灵活的机械,加上电脑,再加上能控制机械手臂运动的装置,机器人诞生所应具备的几个条件都已具备了。

工业机器人孕育成熟了,但是谁把它领到这个世界上来呢?



他就是机器人之父英格伯格。

英格伯格 1925 年 7 月生于美国的布鲁克林，是在康涅狄格州长大的。

他的幼年正赶上经济处于萧条时期。他小的时候，母亲对他讲：“头脑中要具有宝贵的知识，生活才会美好。”英格伯格牢牢记住了母亲的教导，所以，在学校中学习成绩一直很好。

他后来到了哥伦比亚大学读书，1946 年获得物理学学士。毕业后到海军服役。二次世界大战后，他又回到哥伦比亚大学，攻读“伺服理论”。（这是研究运动机构如何才能更好跟踪控制信号的理论）。

在读书期间，他经常读科幻作家阿西莫夫的作品，听阿西莫夫讲课，并且十分喜欢阿西莫夫写的关于机器人的故事，以及阿西莫夫提出的“机器人三原则”，他成了“科幻迷”。

1956 年某一天晚上，在康涅狄格州韦斯特波特的一次鸡尾酒会上，英格伯格遇到了一位叫德沃尔的人。他们谈到工业机器人，谈得非常投机。他们都是想研究机器人的人，认为自动机器人可以代替人干许多工作，并且效率很高，但是它们灵活性不高。如果能够制造出一种机械，能像人一样，能学习别人干什么活时的动作，记住它们，之后自己能自动地不断地进行这些动作和操作。那该多好，肯定会受到欢迎的。英格伯格与德沃尔真可以说是志同道合。

德沃尔是一位白手起家的工程师，当时在麻省理工学院工作，是非常受人尊重的。他已经有了许多发明和专利。

德沃尔 1932 年先建立了动画片录音装置公司，后又到斯佩里陀螺研究公司工作了几年，再后来组织了新的公司，制造经营各式各样工业电子和无线电实验装置。1946 年，德沃尔发明了

一种系统,可以“重演”所记录的机械的运动。但是,德沃尔这种想法没有得到别人的支持,无法实现。但他并不灰心,一直在努力找机会,完成自己的理想。

1954年德沃尔又获得一项很重要的专利,这项专利是他后来建立生产机器人公司的基础。他提出设想,使机器人成为生产过程的一部分,并且人可以很容易地让它干各种不同的“活儿”。他的申请专利是:可程序机械手。这是一种像人手臂的机械手臂,但是它干活是按程序进行的,也就是按一定顺序进行工作。但是,这种机械手的工作程序是可重新编制的,也就是它的工作顺序不是固定不变的,是根据干活不同,编制不同程序。这样,机械手本身就具有了通用性和灵活性了。

介绍完德沃尔,我们还是回到英格伯格与德沃尔在鸡尾酒会上相遇这件事上来吧。德沃尔大力宣传他的关于工业机器人的想法。他自己没有大量资金来制造这种复杂的机器,所以他努力寻找合作投资者。

德沃尔说:“我们应当知道,有50%的工人在工厂中是干那些‘拿’和‘放’的工作,这些工作都可以由机器人来完成。”

德沃尔的宣传引起了英格伯格的注意,英格伯格当时还只是一家公司的经理。英格伯格对德沃尔的印象很好,说德沃尔是“有创造才能的人”。

英格伯格说:“我在朦胧中觉得,他的想法好象要比介绍的更好些。”

这次相遇,使他们俩人树立了共同制造工业机器人的决心。

他们参观了一些工厂,得出结论:汽车工业最适于用机器人干活,因为制造汽车是一种用重型机器进行工作的,并且生产过程是较为固定的,所以用工业机器人就能完成这些工作。更重要

的是,工人劳动是轮班更换的。凡是过“三班倒”的人都知道,黑天白日轮流上班是非常辛苦,而工业机器人则不用休息,一直“顶班”工作。他们看准了机器人大有发展前途。正如英格伯格所说:“我们试图按照经济原则更换劳动。”也就是说,按经济规律,发展机器人,使人从繁重劳动中解放出来。

他们筹集了足够资金,1959年制造了第一台工业机器人。由英格伯格负责设计机器人的“手”、“脚”、“身体”,由德沃尔设计机器人的“头脑”、“神经系统”、“肌肉系统”。英格伯格所负责设计的是机器人的机械部分和完成操作部分,而德沃尔设计的是机器人的控制装置和驱动装置。这些装置完美配合起来,才会成为世界上第一台真正的实用的工业机器。他们俩人密切合作是他们成功的一个重要因素。

这种人机器人外形有点像坦克炮塔。基座上面有一个大机械臂,大臂可绕轴在基座上转动。大臂上又伸出一个机械臂,它相对大臂可以伸出或缩回来。小臂顶有一个腕子,可绕小臂转动,进行俯仰和侧摇。腕子前头是手,即操作器。这个机械人功能和人手臂功能相似。

他们兴办了世界上第一家机器人制造工厂,叫做“尤尼梅逊”公司英格伯格是这个公司的总经理。他们将生产的第一台工业机器人叫做“尤尼梅特”,意思是“万能自动”。曾经有一个时期,一提到工业机器人就是指“尤尼梅特”机器人。1962年美国机械与铸造公司也制造出工业机器人,称为“沃尔萨特兰”,意思是“万能搬运”。

1961年“尤尼梅特”送到新泽西州通用汽车制造厂。但是,由于成本太高,安装又困难,拖延了很久,直到1975年才开始获利。

订购工业机器人的用户踌躇而来,往往是出乎意料的订户,英格伯格称为“不合理的买主”,他们多是有了好奇心,想买一台机器人试一下。

1962年,普尔门火车车厢公司的董事长,受到机器人前景的吸引,向新成立的“尤尼梅逊”公司投资了300万美元,购买这一公司51%的股份。1966年,通用汽车公司在俄亥俄州新成立杨斯敦工厂,购买了66台机器人。这是“尤尼梅逊”公司第一次重大胜利。

英格伯格除了设计制作出工业机器人外,他更出名的是,主持机器人表演。

1967年,“尤尼梅逊”的几个机器人在约翰尼·卡森展览会上,作了精彩的表演:把一个高尔夫球放到杯子里;指挥一个管弦乐队;一个机器人还出现在啤酒广告的电视节目。

英格伯格说:“当时要想得到足够的注意是很困难的,所以就表演些插科打诨的笑料。”

英格伯格又说:“在迪安·马丁展览会上,有人问我:‘什么时候机器人告诉人们实际上做了什么事情’。机器人回答说:‘哦,在展览会上,我们不能有任何自我吹捧。’机器人就是这样耍了一个花招。”

英格伯格可以说一直在研究机器人。1984年,英格伯格离开了“尤尼梅逊”公司。他声称,买一条帆船,航行2个月。

他说:“我要使机器人擦地板,做饭,走到门外去洗刷我的汽车和检查安全等等。”

## 第二章 “钢领工人”异军崛起

1959年,由英格伯格和德沃尔设计的,由美国尤尼梅逊公司生产的世界上第一台工业机器人,叫做“尤尼梅特”,意思是“万能自动”。1962年,机械与铸造公司又制造出另一种工业机器人,叫“沃尔萨特兰”,意思是“万能搬运”。这两种工业机器人把机器人引上了实用的道路。在以后十多年时间,各国所引进、仿制的机器人,都是以它们做为“模特儿”的。

工业机器人身披钢盔铁甲,一般都是“从事”重体力劳动,国际劳工组织称它是“钢领工人”。

### 一、机器人在日本登陆

1967年,首先由日本的丰田织机公司,还有川崎重工业公司等,用重金买进了“沃尔萨特兰”机器人,还有“尤尼梅特”机器人。日本各大公司对这些机器人进行仿制,改进,创新,很快就使日本的机器人发展起来了。

1967年,美国专门制造机器人的“尤尼梅逊”公司派英格伯格飞到日本,宣传介绍机器人。

英格伯格在日本出色地介绍了机器人。一天下午,他给 600 多名工程师、高级经理讲演,从下午 1 点半讲到晚上 6 点半。听众对他的讲演非常感兴趣。因为听众对机器变成了机器人很感兴趣,再加上日本刚刚买进了 17 台“沃尔萨特兰”机器人,十分想模仿制造这种机器。

在英格伯格这次访问快结束时,他允许川崎重工业公司使用“尤尼梅逊”公司的技术。后来不少人反对这一作法。而英格伯格争辩说:“这也许可能是一个很好的主意。”

后来证明,日本经过几年的发展,机器人技术很快赶上了美国,并超过了美国的机器人产量,应用也非常广泛,变成为机器人王国。

1970 年 7 月,日本在首都东京晴海国际贸易中心,举办了世界上第一个机器人展览会。会上有 30 多家公司将自己所使用的机器人拿来表演,进行现场操作。还有 100 多家公司推出了自己制造的机器人样机。参观的人赞叹不已,因为机器人的表演实在太精彩了,而且,日本仅仅只用了三年时间,就把机器人发展到这样地步,真是了不起!

## 二、“大明星”与“电焊工”

日本的日产汽车公事,是在汽车工业中最先引进机器人的。到 1981 年,汽车电焊工作已有 93%是由工业机器人和自动化装置所完成的。

这个公司为汽车进行焊接工作的都是些“大明星”,有的叫“山口百惠”,有的叫“三浦友和”,有的叫“樱井淳子”、“松田圣

子”……，它们不是真正的电影大明星，它们是机器人，只不过给它们起了个好听的名字罢了。不过，它们个个都是“优秀的电焊工”，一个机器人顶好几名工人的工作呢。

日本的最大汽车制造公司——本田汽车公司，引进和制造了许多机器人。80年代初，这个公司的田原第二工厂汽车装配线上有几十台电焊机器人，97%的电焊作业是由机器人和自动装置自动完成的。

日本是应用工业机器人最多的国家，而工业机器人中95%是用于制造业，在80年代以前，汽车工业中应用机器人最多，80年代以后，电气机械制造业成了应用机器人最多的部门。

### 三、超洁净机器人

工人在进行焊接时，只见不断冒出片片白光，并且老是“吱、吱、吱”地发出刺耳的响声。干这种活，除很劳累外，还会受到闪光和噪音的侵害，健康会受到伤害。用机器人代替人，就不怕闪光和噪音了。机器人在恶劣条件下，在劳动强度大的作业中，最能显示其优点了。

不过，在十分洁净的地方，同样需要机器人，而且有些工作缺了机器人还是不行的呢。

制造电脑需要一种“大规模集成电路芯片”，生产这种芯片要求有非常洁净的环境，否则会出废品。有人统计过，大规模集成电路芯片三分之二废品是由于落有尘埃造成短路所引起的。

为生产1兆位的芯片，需要有1级的超级洁净室，也就是在这种室内，每0.0283立方米(每立方英尺)内含有直径大于0.5

微米的尘埃不能多于1个。

这样的洁净室内,人根本不能进去,只能由机器人去完成操作。

一个人穿普通衣服做一般的步行,可以产生750万个尘埃。工业城市的空气中,每0.0283立方米(1立方英尺)内含有1400万个尘埃。人即使穿着防尘服,但是通过呼吸和皮肤脱落,还有衣服带入室内的尘埃等等每分钟可出现有上万个尘埃。工作人员先经过气流清洗,然后穿上特制的无尘衣服、无尘鞋、无尘手套、无尘面罩和无尘头罩等,并且要求工作人员进入洁净室前5小时就不能吸烟和使用化妆品,才能保证在100级洁净室内工作,这种级别的洁净室内每0.0283立方米(每立方英尺)还含100个尘埃。

用机器人在高洁净室内工作,可以满足高洁净的要求。因为机器人不会把尘埃带入室内,能将室内尘埃吸收掉,而它本身也不产生尘埃。

现在世界上已有很多超洁净机器人。光日本就有10家公司生产洁净机器人。有的公司在3年内就售出了2000台洁净机器人,可想而知,洁净机器人是多么受欢迎,多么有用处。

#### 四、欢迎工业机器人

在机器人问世的初期,人们常常提出这样的问题:采用机器人,会不会使失业工人增加呢?采用机器人有什么好处?

日本发展机器人的经验告诉人们,发展机器人,促进了生产和经济的发展,反而使失业率下降了。



为什么日本能在机器人的数量上,在应用方面超过了美国,并在世界占有领先地位呢?

原因很多,但最主要的是:社会的需要促进了机器人的发展;研究机器人技术的方向和方法比较正确,使机器人走上了兴旺发达的道路;日本社会许多私人公司和政府大力支持机器人技术的研究开发,使其发展速度加快了。

由于日本在发展机器人过程中,十分重视推广其应用,重视满足社会的需要,所以,收到了很好的效益。

还有,日本在广泛应用工业机器人的同时,还大力研究开发高性能的特种机器人和智能机器人,并且取得了可喜的进展,获得了极大的成功,这反过来又促进了工业机器人的发展。

那么,采用工业机器人到底给人们带来了什么好处呢?

使用机器人,可以节省人力,这对发达国家的人们尤为重要。现代社会,人的时间是最宝贵的,机器人代替人工作,为人赢得了时间,是它的最大功劳。

使用机器人,可以把人从简单单调的工作中解放出来,可以代替人在艰苦的、有害的、恶劣的环境中完成各种工业,这是现代文明社会中十分受欢迎的事。社会发展到今天,人们追求愉快的、舒适的、安全的工作,机器人正是“投人之所好”,这是它的一个重要“优点”。

使用机器人可以完成人难以完成的工作。世界上的物品,特别是人造的物品,有一个向“极端”发展的趋向。如制造加工的机器越来越大、越重,加工制造的元器件越来越小,越精细(比如以微米计),操作作业要求“超高级”的洁净……这些,一般人是难以满足要求的,而机器人则高于人一筹。

使用机器人可以提高生产率,可以提高产量和质量,可以缩