

高新技术画丛

# 画说自动化

# 技术

王敬东 于启斋 编著



山东科学技术出版社

高新技术画丛

# 画说自动化技术

王敬东 于启斋 编著

山东科学技术出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

画说自动化技术/王敬东编著. — 济南: 山东科学技术出版社, 1999

(高新技术画丛)

ISBN 7-5331-2460-X

I. 画… II. 王… III. 自动化技术 IV. TP2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 18971 号

高新技术画丛

**画说自动化技术**

王敬东 于启斋 编著

\*

山东科学技术出版社出版

(济南市玉函路 16 号 邮编 250002)

山东科学技术出版社发行

(济南市玉函路 16 号 电话 2014651)

山东新华印刷厂临沂厂印刷

\*

850mm×1168mm 1/32 开本 5.5 印张 117 千字

1999 年 7 月第 1 版 1999 年 7 月第 1 次印刷

印数: 1—5000

ISBN 7-5331-2460-X

N·25 定价 9.00 元

# 前 言

---

目前，高新技术正在迅猛地向前发展，并很快地转化为商品，给人们带来巨大的社会效益和经济效益。因而特别引起各国科学家和政府部门的重视，并投入大量的人力、物力进行研究和开发，几经努力和探索，硕果累累，表现出了将知识转化为经济的诱人魅力。这是增强国力、走向富强的必由之路。

在重视素质教育的今天，开阔青少年朋友的视野，使他们从小就耳闻目睹这些高新技术的“妙作”，这对培养兴趣，唤起求知欲，将会起着不容忽视的熏陶作用，可使青少年朋友将来成为高新技术的专家、大家、行家里手，加快祖国四化建设步伐。同时，这还是启迪青少年朋友思维的一条新的思维形式。这正是我们编撰这套《高新技术画丛》的希冀所在。

《高新技术画丛》包括信息技术、生物技术、新材

料技术、自动化技术、激光技术、航天技术、新能源技术 7 大部分，分 7 册出版。

自动化技术是高新技术的一个门类，科学家们为此做了大量的工作，为我们创造了色彩斑斓的自动化世界：

“钢领工人”在工厂里建功立业。

“铁农民”在希望的田野里辛勤耕耘，已结出累累硕果。

在机器人的世界里，人们会更加认识机器人的本来面目，让其更好地为人类服务。

现代战争，再不是钢铁、火药的较量，而是高新技术的较量。军事指挥运用自动化，机器人士兵将会独挡一面，雄风犹动，大展风采。

工厂自动化、农业自动化、交通运输自动化，将大大地降低人们的劳动强度，极大地提高劳动生产效率，收到显著的经济效益。

明天的自动化，将会给人们带来更大的惠利；带来更多的安逸；带来更多的惬意和美好。

这一切，多么诱人，多么令人向往啊！

本书以轻松活泼的笔触，告诉你这一切，很值得一读。

# 目 录

一、“钢领工人”显奇能 .....	(1)
让机器人生产金条 .....	(2)
壁面机器人 .....	(5)
大显身手的建筑机器人 .....	(8)
工厂中的“钢领工人” .....	(10)
无人工厂的“当家人” .....	(14)
二、“铁人”务农 .....	(18)
“铁人”养猪 .....	(18)
农业生产的行家里手 .....	(21)
摘水果的机器人 .....	(24)
三、机器人面面观 .....	(28)
给机器人装“肌肉” .....	(28)
给机器人安“耳朵” .....	(31)

机器人的手爪 .....	(33)
让机器人也有感觉 .....	(36)
“长”嘴巴和“设”眼睛 .....	(39)
会走的机器人 .....	(42)
上天入海的机器人 .....	(45)
智能机器人 .....	(49)
特殊的社会“公仆” .....	(52)
<b>四、军中新秀 .....</b>	<b>(57)</b>
指纹自动识别系统 .....	(57)
“交警”与“警察” .....	(61)
军用机器人 .....	(65)
C <sup>3</sup> I 系统 .....	(68)
21 世纪的机器人士兵 .....	(72)
<b>五、工厂自动化 .....</b>	<b>(77)</b>
无人化工厂 .....	(77)
过程控制 .....	(80)
精馏塔的控制 .....	(83)
汽车制造的自动化 .....	(85)
机床上的革命 .....	(89)
炼铁自动化 .....	(91)
自动输送系统 .....	(95)
自动化的“眼睛” .....	(97)
请电脑帮助设计 .....	(100)

最先进的生产方式·····	(104)
<b>六、农业迈向自动化</b> ·····	<b>(108)</b>
计算机大显身手·····	(108)
果实筛选自动化·····	(111)
喷灌自动化·····	(114)
水库灌区管理自动化·····	(116)
农业机械自动化·····	(119)
自动化饲养厂·····	(122)
<b>七、交通运输自动化</b> ·····	<b>(125)</b>
智能汽车·····	(125)
未来的智能公路·····	(127)
汽车，还是“机器人”·····	(131)
运输管理自动化·····	(135)
汽车电脑·····	(138)
公路智能电子眼·····	(140)
<b>八、自动化的明天</b> ·····	<b>(142)</b>
超微型发动机·····	(143)
圆柱形摄像镜头·····	(146)
人体内的“小不点”·····	(148)
大有可为的微型技术·····	(150)
毫微型机器人·····	(153)
虚拟现实·····	(154)



未来的办公自动化.....	(158)
智能大厦.....	(161)
21 世纪的自动化工厂 .....	(164)

## 一、“钢领工人”显奇能

机器人，诞生于 20 世纪 60 年代。90 年代已发展为第三代机器人。

是啊，工业机器人的工作令人钦佩，有着许多优点。机器人干活的精度很高，误差只有 1 毫米的几分之一，甚至更高；它的力气很大，一只手臂可以毫不费力地抓起几十千克，甚至几百千克的東西；它动作灵活，可以干各种精细的工作；它移动迅速，手臂 1 秒钟可以移动 1~2 米，甚至更长。

工业机器人没有捻轻怕重的“陋习”，几乎无所不能，无所不包；几乎所有泛味、脏、累、险的活都可承担，并能默默无闻地工作，从而，谱写了机器人工业世界的动人篇章，创造了令人赞美的事迹。

## 让机器人生产金条

金条，是用黄金铸成的，是一种财富的象征。

不过，将微小的黄金颗粒加工成金条，工艺可就既麻烦又繁琐。

为此，英国罗依斯顿金条精炼分公司，采用机器人来承担小型金条的加工，取得了显著的成果。

起初，该分公司要生产 100~1000 克重的小型金条，全靠手工完成。

最关键的一步，是对金粒的重量进行称量。称好后放入坩埚中精炼。金子的密度大，在一般情况下，向坩埚加料时，是按照颗粒的大小依次加入，最后剩下微小的颗粒只好借助镊子夹取。铸好后还要进行检验。从称量到成品必须相当准确，才能通过检验这一关。

这项工作单调重复，产量低，只有经验丰富的人才能胜任。

为此，英国罗依斯顿金条精炼分公司，为提高金条产量，几经努力，研制出计算机控制的全自动称量及送料系统。在这里“唱”主角的，竟是工业机器人。

全自动称量有 6 个机床组成，由一台高水平 ABBIRb6 工业机器人，完成对装料容器快速准确的定位，定位精度高于 0.1 毫米。

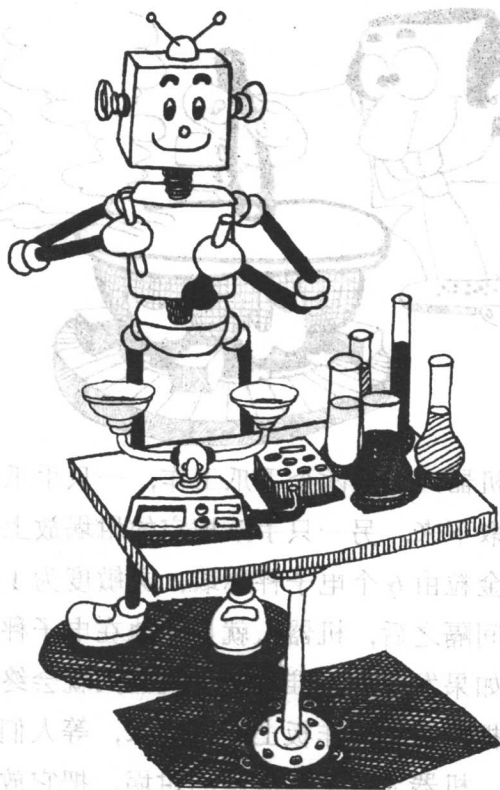


这种机器人，用两个手爪工作，一只手爪把装满金粒的坩埚取下来，另一只手爪把空的坩埚放上去。

称量金粒由 6 个电子秤称取，灵敏度为 1 毫克。在一个预定间隔之后，机器人就自动地在电子秤上进行重量检验。如果发现有不准确的，机器人就会终止向外拿原料，并把问题在操作板上显示出来，等人们去处理。

还有，机器人取下装满料的坩埚，把它放到一种自动托架系统的托架上，然后，再从托架上拿起空的坩埚，放到装料的位置上。

再者，托架是可以升降的，每个托架上有 75 个坩埚。升上来时坩埚是空的，机器人把空的坩埚都换成装满原料的坩埚之后，通过计算机自动控制系统，将托架撤回，再升起另一个托架。



自动托架系统共有 8 个托架，可轮流使用，从而极大地提高了铸金效率。

当然，全自动称量及送料系统均设有防护装置。例如，送料盘中的料过多或无料或因金粒太大引起送料阻塞，就会发出停止工作、等人处理的指令。

这种系统除能完成高精度送料外，还可进行质量检

查，适用于贵重物品的加工和生产。

## 壁面机器人

在高陡的壁面上工作，十分危险。为了安全起见，人们常用吊头或绞索架，外加安全带。尽管这般谨慎小心，也时常发生事故，而且费用很高。

如何来对付这种尴尬局面呢？

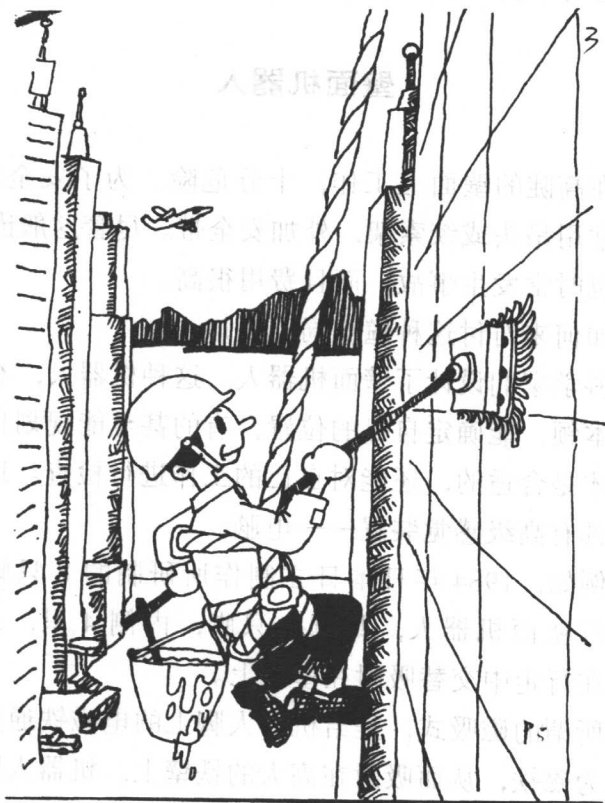
科学家们设计了壁面机器人。这种机器人，有着高超的本领，能确定自己的位置，有的甚至能规划自己怎么走才是合适的，还能对自己的工作进行检查。这种机器人具有高级感觉装置——电脑。

例如，1984年日本日立制作所研制的8只脚磁吸附爬行壁面机器人，共有8只脚，内侧4只，外侧4只，在行走中交替吸附在壁面上。

所谓的磁吸式，是给机器人脚上的电磁铁通电，使它成为磁铁，从而吸附在高大的铁壁上。机器人脚上的电磁铁不通电，就失去磁性，便没有吸力。

壁面机器人还可采用吸盘式磁吸附爬行方法。它的吸盘对壁面有一个倾斜角，吸力很大，当它在遇到壁面有突起或焊缝时，可以一个一个翻越过去。

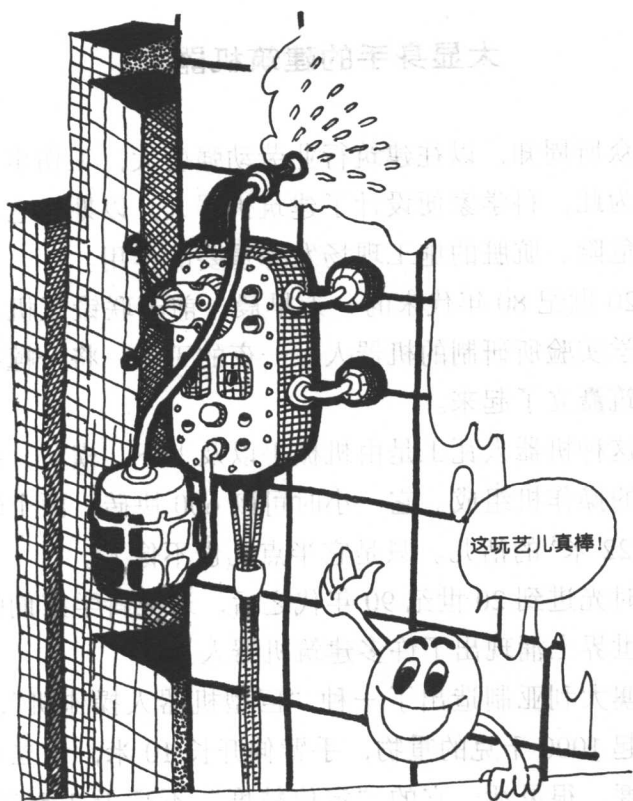
有些壁面机器人，还可采用履带式吸附爬壁方式。这种机器人把永磁体镶在链条上，从而形成磁性履带，



这种履带不但可吸附在壁面上，而且还可以行走。

我国“863”高技术发展计划中，也开发设计了爬壁机器人。我国研制的履带式磁吸附爬壁机器人已在1996年“863”高技术计划成果展览会上展出。

各国科学家设计出的各种各样的壁面机器人，在各



行各业中大显身手。例如，既可在高大船壁、储汽油罐壁面、高层建筑物墙壁等处，完成喷漆、检查焊接、检查建筑质量等工作，又可完成消防急救等作业的机器人，已将人们从危险、艰苦中拯救出来，为人们带来了极大的便利。



## 大显身手的建筑机器人

众所周知，以往建筑行业劳动强度大，工伤事故率高。为此，科学家便设计了建筑机器人，以期让它在劳累、危险、肮脏的施工现场发挥重要的作用。

20世纪80年代末的一天早晨，前苏联锻压机器制造科学实验所研制的机器人，一夜的工夫，将一幢崭新的建筑矗立了起来。

这种机器人瓦工是由机械手以及上下、横向、纵向运动的操作机组成。它一小时可砌600块砖，两个班可砌出22米<sup>3</sup>的活儿。只是它半点儿也不像人。

时光进到20世纪90年代之后，通过科学家们的努力，世界上涌现出了许多建筑机器人。

澳大利亚制造出了一种“巨型机器人操作机”，它可抓起1000千克的重物，手臂伸开长10米，设立6个自由度，很灵活，它的“定位精度”不高于2.5毫米，意思是说，它抓放东西的准确度在2.5毫米之内。

日本的科学家设计了一种“地面样板刮平机器人”，它能按照程序自动地完成地面刮平的工作，不论多大尺寸的地面，不管什么形状的地面，它都能干，速度与一个熟练的工人相比能提高1倍。

日本的清水建筑公司，已拥有切割混凝土的机器