

KE XUE

科学文丛

机器人王国

er

广州出版社

科学文丛

机器人王国

(19)

广州出版社出版

图书在版编目(CIP)数据

科学文丛. 何静华
形继祖 主编. 广州出版社. 2003.

书号 ISBN7-83638-837-5

I. 科学... II. III. 文丛

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 082275 号

科学文丛

主 编: 何静华
形继祖

广州出版社

广东省新宜市人民印刷厂

开本: 787×1092 1/32 印张: 482.725

版次: 2003 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 1-5000 套

书号 ISBN 7-83638-873-5

定价: (全套 104 本) 968.80 元

前 言

从古至今，人们对未来世界的憧憬，都具有一个美好的想象，就是创造出具有人的某些特性的“拟人机器”，以征服自然，造福于人类。

随着科学技术的发展，人们幻想力的实现，这种拟人的机器（即机器人），首先从幻梦中降临人间，已不再是电影、电视、科学幻想小说中的某一神奇角色，而是工业、农业、林业、军事、医学等学科的一支主力军。机器人正在闯入人们的生活，很快就会进入与我们日常生活密切相关的领域。因此，我们与机器人相处的年代即将到来，在此能向广大青少年读者介绍有关机器人这方面的资料和信息，目的是普及机器人方面的知识，使大家对机器人能有一个全貌的了解和认识，同时也是激励大家努力思考，将来投身到创造出更多、更好、更有利于人类进步的机器人行列中去。

本书以丰富的内容、生动的故事情节、通俗地介绍了机器人的进化历史。从古老的神话哪吒与雷振子、偃师造人等，经过千年进化，由木牛流马到机械偶人、机器动物等到第一台机器人的诞生；从简单的机械手，到有一定智能的机器人，再到登上月球、火星探险、捉放卫星等机器人，从初级到高

级的生息繁衍的有趣过程，领略到机器人王国中各种机器人的“八仙过海”各显神通的超群技艺。本书的知识性、趣味性及科学性，能把你带到一个奇妙的机器人世界，饱览机器人的风采。

目 录

前言	(1)
一、千年进化	(1)
1. 木牛流马	(1)
2. 水转百戏图	(4)
3. 奇怪的梳妆台和酒山	(5)
4. 机械偶人	(5)
5. 第一个机器人的诞生	(8)
6. 机器人王国	(12)
二、多才多艺	(15)
1. 棋坛高手	(15)
2. 艺术大师	(19)
3. 狄斯尼乐园	(22)
4. “埃普柯特”的城市	(24)
5. 高级译员	(28)
三、勤劳的管家——机器人保姆	(30)

四、科学技术上的尖兵	(33)
1. 上天摘星	(33)
2. 星球探险	(42)
3. 深海探密	(50)
4. 海中夺宝	(57)
五、新兴的产业大军	(65)
1. 出色的电焊工	(66)
2. 万能的油漆工	(67)
3. 能工巧匠	(69)
4. 特殊劳动力	(74)
六、钢铁卫士	(78)
1. 星球大战	(78)
2. 警察标兵	(85)
七、机器人智慧的源泉	(92)
1. 什么是机器人?	(92)
2. 机器人的分类	(93)
3. 机器人的种类	(94)
4. 机器人的机能	(95)
5. 机器人的大脑	(96)
6. 机器人的神经	(100)
八、中国的机器人概略	(103)

一、千年进化

1. 木牛流马

三国演义中的核心人物之一，蜀国丞相诸葛亮，不但是一个伟大的军事家、政治家，而且还是一个机械制造专家。他设计、制造的木牛流马，实际上也是机器人的祖先之一。这里还有一个传奇的故事。

诸葛亮晚年发誓统一中原，不顾自己年迈多病，亲自率大军同魏军较量。久战不胜，原来魏军大将司马懿采用“围兵之计”。他知道诸葛亮离开大本营日子很久了，粮草必定所剩无几，如果久困下去，蜀军粮草必断。战场距离蜀军的粮草重镇——剑阁有好几百里，山路崎岖，运送粮草很困难。若拖住不战，蜀军会不战而退。司马懿这一招的确厉害，蜀军将士们为眼前的处境担心。

诸葛亮领着几员大将，在阵地的前后转了几天。发现阵地后面有个山谷，口小肚大像个葫芦。他想这倒是一个好地方，口小易于防守，肚大能容纳许多兵马。

第二天，诸葛亮率近千名将士，采集树木，秘密施工。几天后，蜀军粮草渐少，将士们万分焦急，一起进帐问诸葛

亮。用什么办法能解决当前粮草困境，诸葛亮却不慌不忙地说：“将军们不必担忧，我已为运粮草造好了木牛流马。两日后即可到大本营去取粮食。这些牛马不吃草，也不喝水，白天黑夜都不用休息，很快就会返回的。”将士们听了感到奇怪，诸葛亮见大家满脸疑云，忙拿出图纸，详细介绍木牛流马的结构。只见图上画着牛马的头、身子、尾巴都很清楚，大小尺寸和真的牛马相差无几，机关和暗道遍及全身。图上还标有牛马的载重量。上面写着：“人行六步，牛行四步。每头牛载十人所食一月之粮，人不大劳，牛不饮食。”这些话是什么意思呢？就是说人走六步，牛走四步。每头牛一次驮粮食，可供十个士兵吃一个月的。按每人每月 40 斤粮食计算，那么，一头牛一次就可以驮 400 斤。这么大的工作量，还用吃东西，真是稀奇。马的构造就更奇特了，木马是供押运粮草的士兵们坐的，但马的肚子是空的，一边安装了一个大盒子，每个盒子可以装 200 斤大米。人坐在流马上押运粮食，那是很轻松的事情。将士们听了丞相的介绍，个个是又惊又喜，脸上疑云顿开。两天以后，木牛流马造好了，一匹匹、一头头牵出了葫芦谷，样子真像真牛马一般，上山下山行走自如。诸葛亮命大将高翔率领着 1000 名士兵，骑着流马，赶着木牛，到后方去取粮草。仅用了一天运粮时间，运粮大军就返回军营。蜀军将士见有了充足的军粮，立刻士气大振。

司马懿并没有真正睡大觉，他派出侦探四处打听蜀军消息，诸葛亮制出木牛流马的事，自然传到他的军帐中。他背着手，在大帐中走来走去，冥思苦想，果然又想出一个好主意。

几天以后，魏军在一个山林险地之中，拦截了路过那里

的蜀军运粮队。没有伤蜀军一兵一卒，只抢走了几匹木牛流马。回到营地，司马懿立即命令军中工匠们照样子制造，也做了好多的木牛流马，并派人押着它们到魏军的大本营山西去取粮草。

其实，司马懿是个疑心病很重的人。这一次，他没有犯疑心病，他还很得意，殊不知又中了诸葛亮的计。

司马懿的将士们从山西取粮食往回走，突然遇到蜀军伏击，木牛流马都被截住了。正在这时，魏军的接应人马赶到，于是魏军两队人马夹击，又将木牛流马夺回。他们正在庆幸脱离了险境，一件奇怪的事情发生了，那些被夺回的木牛流马都不能走了，不管士兵们用多大的劲也奈何不了它们。

原来诸葛亮设计的木牛流马有一个控制开关，就是木牛流马嘴里的舌头。诸葛亮料定司马懿会夺走木牛流马去仿造，然而真正的结构和使用方法并不知晓。魏军士兵们正在那里拼命地拖牛牵马，忽然喊声大振，树林中冲出一队蜀军，魏军见此情景，只得舍弃牛马各自逃散。蜀军将士按照丞相的吩咐，将木牛流马的舌头又转了回来，木牛流马立刻又行走如初了。被杀伤的魏军，看到木牛流马没有坏，又想奋力来夺。不等魏军集拢队伍，远处又一声巨响，只见云烟四起，烟雾中一队神兵从天而降。他们个个怪头怪脑，手拿旗剑，木牛流马又跟着这队怪兵，如风云般地走了。

魏军士兵看的目瞪口呆，惊恐异常，忙回去禀报说：“不得了啊！有天兵天将在保佑着诸葛亮，咱们怎么能打得过人家呢？还是收兵吧！”其实哪里有什么天兵天将，都是诸葛亮的计谋。

这次战斗，不但大败魏军，而且缴获许多粮草。当然，

这一切都得益于诸葛亮设计制造的木牛流马。

2. 水转百戏图

“水转百戏图”是三国时期魏国的机械专家马均用木料、青铜制造的。

魏国当时由魏明帝执政。一天，魏明帝召见马均说：“各地能工巧匠给我进贡了许多小戏人，虽然一个个逗人喜爱，可惜都不会动。听说你是个了不起的匠人，你能使它们都动起来吗？”马均观看了小戏人，想了想说：“可以，请给我一些好的木料就成了。”魏明帝很高兴，立刻命人从宫中抬出一些木料任他选择。马均先把一根又粗又长的圆木平放在地上，将小戏人一个个用不同方法装在木头上，并且给它们每个人装上控制开关。然后又设法用水的冲力，使圆木转动起来。随着圆木的转动，上面的小戏人一个个地活动起来；有的吹箫，有的唱歌，有的舞剑，有的爬绳倒立，还有的玩杂技，成为一幅壮观多姿的“水转百戏图”。

尽管我们现在对“水转百戏图”的工作原理无从考证，但是可以想象，要让这么多小戏人都动起来，其中一定运用了一套复杂的传动机构。这无疑说明了我国当时的机械制造技术和理论达到了相当高的水平。

马均一生中的发明创造很多，我国早先农村使用的脚踏水车，就是马均的发明，迄今，有的宾馆、饭店的大厅里，公园里，水车作为一种装饰品，仍供人们欣赏。

现在看来，水车的结构很简单，但在1700多年前，则是世界上最先进的机械。后来，人们对水车不断地加以改造，有的用畜力、风力、电力来代替，但基本原理和结构都没脱

离马均制造的第一台水车。

马均在机械制造方面表现出卓越的才能，人们称赞他是“天下名巧”“巧思绝世”。当然，马均并不是天生就是这样心灵手巧的，而是在生活的磨炼和长期实践中成长起来的。正像中国著名数学家华罗庚先生说的那样：“聪明在于学习，天才由于积累”。

3. 奇怪的梳妆台和“酒山”

唐明皇李隆基在位时，江苏省东海县有个巧匠名叫马待封，曾两次制造出木头机器人，这可能是世界上最早的服务机器人。

马待封首先为“风流天子”李隆基造了一个梳妆台，专供皇后梳洗打扮。这个梳妆台中间立着镜台，台下两层，都有门，内藏有各种机关，构造十分独特。皇后梳洗时，只要打开妆台门，就有衣锦华丽、风姿喜人的木制妇女娉娉婷婷地走出来，把毛巾、梳子送给皇后，随即又返回原处。皇后刚梳洗完，手执香脂、妆粉等化妆品的木制侍女会把东西一一收拾进去，妆台上的门便全部自动关闭。

20多年后，马待封又为崔邑县令李劲造了一种催人喝酒的机械装置，名为“酒山”。古时名士相会，往往要以酒助兴。在宴会上如有人不及时饮酒，“酒山”顶上的楼阁门会自动打开，一位衣冠楚楚的机器人会从中走出来。他手执手杖，恭恭敬敬的劝人快些饮酒，直到人们喝完杯里的酒，又重新斟满，它才返回楼阁，这时楼门也随即关闭。可是，若有人不及时饮酒，这位机器人就又会走出来劝酒。在它的热忱相劝之下，不少人在不知不觉中喝得酩酊大醉。

4. 机械偶人

人类总是努力要把幻想变为现实。因此也就有一些人，总是试图把关于机器人的幻想变为现实的。

当然，在技术上不如今天这么进步的古代，尽管叫做机器人，也不过是些玩具之类供人观赏的东西。日本的所谓“机械偶人”以及欧美国家所谓的“自动偶人”就是这类的东西；还包括中国古代能对练“罗汉拳”的机械偶人都属于同类产品。这些东西尽管很不成熟，但在当时来说已经是非常精密的自动机器了，这就是现在人们研究机器人的开端。

能使自动机械运动的动力，起初使用水力，后来又出现了利用装在滑车或滚轮上重锤的作用为动力，进行各种动作的装置。例如，传说公元 6 世纪时，在中东有的城镇就制造出了机关时钟，是用水作动力的。

机关时钟制造出来了，紧跟着 13 世纪时，阿拉伯的科学家又制造了水时钟，其后机械时钟也应运而生。1335 年在意大利米兰市的维思康蒂宫殿的礼拜堂塔上，已安装了机械时钟。

机械时钟的构造是怎样的呢？在它里面装有一些大小、小各式各样金属做的齿轮，借着用绳子悬挂的重锤的力量使它们转动，再通过特别的装置使齿轮转动能够表示一定的时间。在当时，人们因为制造时钟，学会了使用齿轮的方法，所以这是导致后来发明和改进各种机器的根源。

那么，所谓欧洲的自动偶人又是什么样的东西呢？据说最早创造出自动偶人的是 2000 多年前希腊一个名叫海隆的人。海隆向阿基米德、犹克力德等当时的数学家和力学家学

习，利用他们的知识，创制了各种各样新奇的机器，他还让自动偶人演剧。剧中的人物动作是利用重锤、滑车、齿轮等组成的。

海隆的构思，为以后阿拉伯和波斯的科学家们所继承。到文艺复兴时期，与欧洲制造时钟的技术相结合，创造了自动机器，所以说，自动偶人与今天的机器人有着直接联系。欧洲盛行制造自动机器、自动偶人源于 18 世纪中叶。

法国机械技师鲍堪松，幼年时就擅长创造发明，曾想用机械制造一个与真的完全一样的动物。他在 1738 年造出了具有齿轮装置的会活动的鸭子。在当时的百科词典中是这样描述的：“与活着的动物完全一样，会喝水和啄谷粒吃，能嘎嘎地叫，可以游泳，还能消化食物，排泄粪便。”这个构造精美的鸭子，在整个欧洲都很闻名。

此外，鲍堪松还制造了“吹笛子的男人”和“打鼓的人”等各种自动偶人。

自动偶人属 1773 年瑞士钟表技师贾凯·德洛斯父子所制造的自动偶人最为著名。这是一个身高 1 米左右的少年，右手能拿钢笔写字。它是利用发条和齿轮装置开动的，结构极精巧。现在它还陈列在瑞士巴塞尔附近的历史博物馆里。

把欧洲的机械时钟带到日本的是传教士费郎西斯科·萨维尔，他是为了宣传基督教到日本的。1551 年他把时钟献给周防国（在日本山悬东部）的领主大内义隆。据说这个钟是一自鸣钟。

当时，成为对外贸易的港口而繁荣一时的长崎等地，日本手艺人从国外传教士那里学会了钟的制造方法，造出了日本和式时钟，这是一种表示当时日本独特的计时方法的时钟。

运用这样发展起来的技术，后来被有效地应用于机械偶人的制造中。

制造机械偶人的技术，不仅用于戏剧和杂技表演，而且还用于小巧的玩具上。如：斟茶偶人、端酒偶人等，就属于这一类。

当然，那时的各种机械偶人还没有实用价值，只是供人观赏和陈列。许多国家的宫廷竞相用重金购置千奇百怪、五花八门的机械偶人；或互相赠送，炫耀富贵。北京的故宫博物院中，现在还陈列着许多精巧别致的机械偶人。它们大多为清王朝时欧洲各国大使进奉的礼物，有的会报时，有的会跳舞，有的还会写字，尽管制作原理已不新鲜，但它们的精巧仍令人感叹不已。

5. 第一个机器人的诞生

随着微电子技术、信息理论、人工智能、仿生学等尖端学科的发展，为机器人的问世创造了条件。电的发明及其应用，使机器人摆脱了只能充当玩偶和机器动物的命运，而向实用性迈进。

首次把机器人从幻想变为现实的是美国。而促进人类这一伟大创举的动因，是一件具有危险性，人难以完成的工作——在原子能研究过程中，对放射性物质的处理。

原子弹是第二次世界大战期间，美国率先使用的杀伤力最厉害的武器。1945年8月6日美国总统杜鲁门下令，将一枚名为“小男孩”的原子弹投向日本的广岛。9日将另一枚名为“胖子”的原子弹投在日本的长崎。瞬间，这两座城市一片火海，随着成为一片废墟。在这场灾难中，死亡达20余万

人。

原子弹为什么具有如此巨大的杀伤力呢？这是因为组成物质的微小单元——原子，在外力作用下，发生裂变时能释放出巨大的能量。用这种物质制成的炸弹，一颗就具有相当于几百万吨普通炸药的威力。原子能可以应用在许多领域里作为一种新的能源，能发挥不可估量的作用。

原子在释放能量的同时，还释放出一种人眼看不见的射线，对人肌体有很大杀伤力。“广岛”“长崎”两城市的人民除了当时被炸死的 20 万人以外，幸存者由于受射线的辐射而双目失明。皮肤长时间溃烂，头发脱落。

一些科学家进一步研究原子能在工、农业方面的应用。为了避免在研究过程中对人体的危害，有些科学家提出设想：“让机器人代替人去做试验。”

1947 年，美国阿贡实验室开始了这项工作。首先试着做出一个像手臂一样的装置，称之为机械手。最初这种机械手只能完成拿起和放下两个动作，就好像一把大钳子。握紧钳子，就可以夹住一件东西，松开钳子，东西就会掉下来。以后，科学家经过 7 年时间的反复研究和探索，终于研究成功一个名叫“M8”的机械手，并于 1954 年，正式参加了原子能实验的工作。

在一间能防止辐射的房子里，机械手被安置在实验员的对面，中间隔着厚厚的玻璃。实验人员的双手牵动两根绳索，靠它们来控制机械手。只见机械手拿一块放射性原素铀放到天平上，天平上的刻度透过玻璃，使试验人员清晰可见。少了，操纵机械手再拿一块添上。称好后，机械手将天平上的铀取下来，全部装入一个金属盒里，然后盖好盖子。到这时，

人就可以进去取出配好的“铀”了。

可以说，称铀的机械手，是机器人的雏形，尽管它很笨，完成一个动作需要操作几次绳子。但是在原子能试验中，可以使人免遭射线的伤害。

今天，许多国家已经建起了原子能发电厂，在这些工厂里，与有害物质打交道的工作，全部都由机器人来承担。例如：原子能维护机器人：在原子能电厂反应堆芯里面，有用于特别设计制造的辐射硬化机器人。当反应堆建成时，这种机器人在反应堆密封之前，就被放置在里面，他们用来为日常的反应堆部件服务，并进行修理。如果使反应堆停下来，要经过长时间清除放射性污染的过程，而且每次都有可能发生故障或潜在的危险。这种特别设计制造的机器人，是当反应堆处于运转时，在反应堆芯里面工作的机器人，能经得住非常高辐射下的暴露，而且能尽快地排除故障和潜在的危险，不需要使反应堆停下来，可节省许多万元停堆的费用。

“机械手”虽然能帮助人们解决一些问题，但它们毕竟离人们所期望的机器人相差太远。人们希望机械手能脱离人的操作，自身能工作，如果能具有那么一点“智慧”就更好了。

1954年，美国工程师乔治·迪波尔率先创办了世界上第一家机器人制造公司——美国联合控制公司。并正式向政府提出申请，要求生产一种用于工业生产中的“重复性作业的机器人”。

看过美国电影《摩登时代》的人，都会记得世界著名影星卓别林扮演的那个拧机器螺丝的工人，他站在传输带旁，拧紧每一台经过身边机器上的螺丝。每天成千上万台机器要经过他的身旁，他一刻也不能离开传送带，不能快，也不能