

1

第1单元



从梦想到现实

1.1

偃师的故事



学习目标

- (1) 了解偃师造人的故事，体会古代中国人对智能机器的梦想。
- (2) 学习中国古代工匠脚踏实地的精神。

制造出能听会说的智能机器是人类长久以来的梦想。在我国，关于智能机器的传说可以追溯到两千多年前的春秋时期。当时，生产力发展迅速，学术上百家争鸣，出现了公输班（鲁班）、墨翟这样的巧匠，他们研制了很多有趣的机械，也留下了不少让人神往的传说。当然，这些传说并不是真实的历史事实，但它们反映了古人对智能机器的向往，为后世的科技探索提供了灵感。本节介绍一个偃师造人的传说故事，让我们看看当时古人的奇妙想象。

《列子·汤问》里记载了一个有趣的故事，说的是一位叫偃师的巧匠向周穆王进献歌舞人偶，却险些招来杀身之祸。

传说西周时期的周穆王喜欢到处巡游，有一次他从昆仑山巡游回来，在路上遇到一位名叫偃师的工匠。偃师告诉周穆王，他有一双巧手，可以做很多精巧的东西。周穆王好奇，问：“你能做什么？”偃师说：“只要大王想看什么，我都可以试试。不过，我手头正好有一些已经造好的东西，大王可以先看看。”



图1-1 人偶表演

周穆王听了很好奇，让偃师展示他造好的东西。于是，第二天偃师带来了一个长相俊美的男子。周穆王奇怪不已，原来偃师带来的“好东西”竟然是一个活生生的“人”。偃师却笑着说：“这不是真人，是我做的一个会唱歌跳舞的人偶。”

周穆王惊讶不已，围着人偶上下仔细打量，却看不出它和真人有什么不同。接着，偃师让这个“人偶”开始表演（图1-1），只见它唱歌跳舞样样精通，而且活灵活现，根本看不出是个人偶。

周穆王很高兴，请来文武百官和侍妾们一起欣赏。每个人都被人偶的表演折服，啧啧称奇。

没想到，表演结束的时候却出了差错。原来，人偶见周穆王的侍妾们貌美，竟然向她们抛起了媚眼。顿时，周穆王大怒，以为偃师捉弄他，竟然用真人假扮人偶，要治偃师的罪。偃师一看大事不妙，连忙解释说：“大王别急，我这就证明给您看！”说着，他迅速把人偶拆开，零件散了一地。周穆王一看，人偶的肚子里全是皮革、草木、胶漆、染料等材料，果然不是真人。但是，人偶的心、肝、脾、肺、肾等器官却一应俱全，与真人无异，甚至筋骨、皮肤、毛发、牙齿也栩栩如生，简直是一个活生生的“人”。

最神奇的是，当偃师把这些零件重新组装好之后，人偶又恢复了功能，继续唱歌跳舞。这下，周穆王彻底相信了，对偃师的技艺赞叹不已。

这个事情传到了当时的巧匠公输班（也称鲁班）和墨翟的耳朵里。公输班是木匠的祖师，相传锯子、墨斗、钩拒、曲尺都是他发明的，他还发明了攻城的云梯。墨翟是墨家之祖，据说他造出的木鸢可以在天上飞一天。这两位也都是大名鼎鼎的能工巧匠，一向自视甚高，但他们听了偃师的故事后，都“终身不敢语

艺”，再也不说自己手巧了。

偃师造人的故事虽然只是个传说，但是寄托了人们对智能机器的向往，也表明了我国古代劳动人民对技术匠人的尊重。也因为这个传说，偃师被民间尊为木偶戏的祖师。



爱思考

有人说，古人的智慧是无穷的，虽然没有流传下来，但确实可能存在智能机器，只不过因为年代久远而失传了。比如偃师，说不定就真的可以造出酷似人的人偶。

这种可能性或许存在，但在古代，缺乏现代的材料技术、制作工艺、计算机技术等，难以造出传说中那样的人偶。即便是如今的高科技时代，仍未能造出与人一模一样的机器人。技术的发展要一点点积累，不能只靠想象和运气实现智能机器。尽管如此，古人确实用自己的方式，通过一些机械、物理原理和一些简单的自动化技术，发明出了许多精巧的装置，为后世的技术发展奠定了基础。我们应该学习这些人的工匠精神，脚踏实地，从点滴做起。当所有人都这样去做时，我们的力量就会积少成多，凝聚为对社会意义非凡的重大贡献。



知识库

列子，名御寇，生活在距今约2400年前的战国时期。他的家乡在郑国圃田，也就是今天的河南郑州附近。列子是道家学派承前启后的重要人物，也是中国古代著名的思想家、哲学家、文学家和教育家。他所著的《列子》是一部极具特色的杂集，共载有民间故事、寓言、神话传说等134则，题材广泛，生动形象，寓意深刻。“偃师造人”的故事就是《列子》中的名篇。

1.2

加扎利的音乐团



学习目标

- (1) 了解加扎利和他的发明,体会古今中外对智能机器的共同向往。
- (2) 理解加扎利知识公开、技术可再现思想的宝贵之处。

关于智能机器的传说,在西方也广为流传。比如一些能工巧匠开始动手制作一些聪明的机械装置,其中加扎利是极具代表性的一位,他不仅制造了很多精巧的机器,而且把制作过程认真记录下来,方便后人进行复现和改进。本节将介绍加扎利和他的自动演奏乐团。

1

加扎利和他的《精巧机械装置的知识之书》

加扎利(1136—1206年)是一位杰出的阿拉伯博学者,生活在伊斯兰黄金时代(中世纪),集发明家、机械工程师、工匠、艺术家、数学家和天文学家于一身。加扎利作为传统工匠的一员,更注重实际工程,而非纯粹的理论研究;他的关注点在于工艺细节,而非背后的科学原理。因此,他的发明创造大多是通过动手实践实现的,而不是依赖理论计算。

加扎利最有名的著作是写于1206年的《精巧机械装置的知识之书》。这本书记录了50多种机械设备。这些设备并非凭空想象,而是加扎利亲手打造出来的。与之前的很多学者不同,加扎利在这本书中用通俗质朴的语言详细描述了每一件发明的制作细节,只要按照这些步骤去做,就可以复现相同的机器。在那个年代,做到毫无保留地分享自己的发明创造,是难能可贵的;这也说明,加扎利对自己的发明有足够的信心。

《精巧机械装置的知识之书》赢得了后世许多科学家的赞许。科学史家乔治·萨顿说:“它是同类著作里最清晰明了的,可以说是穆斯林在这种技术上的巅

峰之作。”由于加扎利在机械制造上做出的开拓性贡献，他被一些人尊称为“现代工程之父”。

② 自动演奏乐团

加扎利发明了很多有趣的东西，包括能报时的大象水钟、可以从深井中把水传送到地表的提水机等。这些发明为当时生产力的提高作出了贡献。除此之外，加扎利还发明了一些专门供贵族们享受生活的机器，如图1-2所示的自动演奏乐团。



图1-2 自动演奏乐团

在这幅图中，最右边亭子里坐着的是国王，国王左边的第一位看起来像是负责倒酒的侍者，后面三位穿着彩衣的是国王的近臣。再往左边是四位乐师，这些乐师都是机械人，共同组成了一个小型的机器乐队。其中，穿红衣和紫衣的两位是鼓手，绿衣的是竖琴师，蓝衣的是吹笛子的乐手。

如图1-3所示，在她们的身下有一个水箱，水会通过小孔注入一个翻斗里。大约半个小时后，翻斗就会被注满，然后倾倒下来，把水注入一个小水箱。小水箱中的水从右侧逐渐流出来，冲击叶轮带动木轴旋转。这个动力会传导到左边的四个

叶轮，叶轮通过连杆带动两位鼓手和竖琴师的手部上下运动。同时，冲击右侧叶轮的的水会被收集起来，送入下方的一个空气箱中，将其中的空气排出去，形成吹笛子乐师所需要的空气气流。有趣的是，通过调整乐团下面的叶轮，能够改变演奏的曲子，这与现代计算机可以执行不同程序的原理相似。因此，谢菲尔德大学的计算机科学家诺尔·沙吉称这个乐团是“世界上第一台可编程的机器人”。

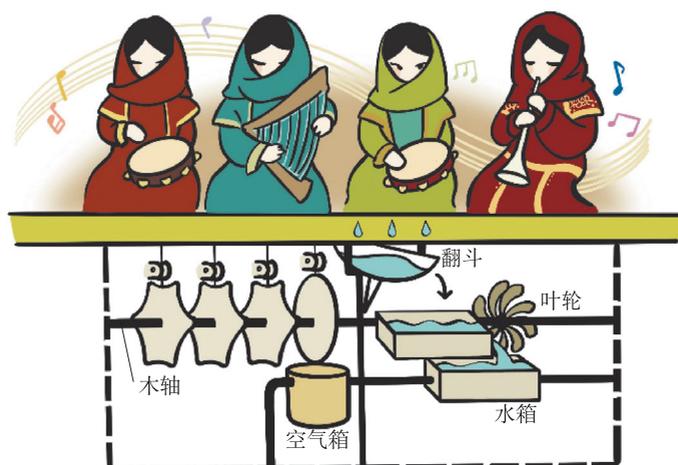


图1-3 自动演奏乐团原理



爱思考

加扎利的《精巧机械装置的知识之书》是一本机械制造的“宝典”，它的一个特点是把制作机械的方法清晰地记录下来，使得后人可以按照书中同样的步骤进行复现。这种“可复现性”具有重要意义，也是现代科学的基础原则。今天，科学家们所发表的论文都会详细列出实验的步骤，但是在加扎利所处的那个时代，这是很难做到的。因为那时的科学和技术知识常常由特定阶层（如工匠、宗教学者或宫廷中的学者）掌握，这些知识并不完全对公众开放。出于垄断和控制知识的需要，他们会对制作方法刻意保密。另外，当时知识的传承大多是通过师徒口耳相传的方式进行，公开详细的制作步骤并不是学者们的普遍习惯。正因为如此，加扎利才被后世的科学家们所敬仰，他的知识公开、技术可复现的思想成为所有学者尊崇的科研信条。

思考：加扎利的这种思想对于科学发展有什么好处？



知识库

中世纪通常是指从公元5世纪西罗马帝国灭亡到15世纪文艺复兴之间的时期,约持续1000年。这个时期的欧洲社会主要以封建制度为基础,土地是财富的主要来源,国王、贵族和教会控制着土地,农民(农奴)通过耕种土地换取保护。

中世纪的早期,欧洲经历了被称为“黑暗时代”的动荡,文化和科技发展相对停滞。随着时间的推移,到了中世纪晚期,城市和商业开始复苏,贸易繁荣,意大利的威尼斯和佛罗伦萨等城市成为商业中心。

1.3

电影中的人工智能



学习目标

(1) 了解电影中的人工智能形象,体会人们对人工智能机器人性的期待与憧憬。

(2) 通过电影中的人工智能形象,认识人与人工智能和谐共处的重要性。

想必很多人都曾幻想过身边有一个聪明的机器人朋友,它不仅陪伴你生活,而且在你遇到困难时会想办法帮忙解决。事实上,电影中已经出现了很多这样的机器人形象。下面,我们就来聊一聊两位机器人“明星”——瓦力和大白。

1

聪明勇敢的机器人瓦力

在动画电影《机器人总动员》中,地球被垃圾覆盖,人类只能离开这个曾经的家園前往外太空生活。为了清理地球上的垃圾,一家机器人公司派出了

成千上万的机器人到地球执行任务。然而,随着时间的流逝,大多数机器人都失去了动力,只有一个名叫瓦力的机器人(图1-4),独自在垃圾堆中坚守了数百年。



图1-4 机器人瓦力

瓦力的日子并不孤单,它从报废的同伴那里找到零件自我维修,还收集人类留下的物品作为回忆。直到有一天,它意外地发现了一株正在发芽的植物——这是几百年来地球上唯一的生命迹象!瓦力小心翼翼地保护着这株珍贵的植物,期待它能帮助地球恢复生机。

不久之后,一艘宇宙飞船降临地球,带来了一个名叫伊娃的机器人。伊娃的任务是寻找地球上的生命迹象,瓦力被她深深吸引,并把那株植物展示给伊娃看。因为植物所代表的生命迹象是

人类可以返回地球的关键信息,所以伊娃带着植物返回了外太空飞船。然而,飞船的设计者并不相信有一天地球可以恢复生机,因此对飞船的“自控”系统下达了命令,阻止人类返回地球。瓦力和伊娃与“自控”系统斗智斗勇,最终在胖船长的配合下成功夺回了飞船的控制权,带领人们重返地球并开始重建家园。最终,在人类与机器人的共同努力下,地球开始复苏,文明再度繁荣,瓦力用生命保护的那株植物也长成了参天大树。

瓦力的故事寄托着人类与机器和谐共处、共建家园的理想。作为一个机器人,瓦力本来只是收集垃圾的工具,但在漫长的工作中,因为接触人类留下的痕迹产生了类似人类的情感。从此以后,瓦力不再是一个只知道执行命令的冰冷机器,开始有了自己的判断能力,并对那株植物——地球上唯一的生命,产生了保护欲望。在人类与飞船的“自控”系统做斗争时,它选择帮助人类,并最终获得成功。

2

温暖善良的机器人大白

接下来,我们要认识的是《超能陆战队》中的大白——一个圆滚滚、软绵绵的医疗机器人(图1-5)。大白不仅拥有超乎想象的医疗技能,更有一颗温暖善良的心。



图1-5 机器人大白

小宏是一个天才少年,他的哥哥是一位杰出的机器人专家。然而,一场突如其来的大火夺走了小宏哥哥的生命,也摧毁了他的梦想。在绝望中,大白成为小宏唯一的依靠。它以简单却温暖的方式,陪伴着小宏度过了最艰难的时光。

当得知哥哥的老师企图用微型机器人摧毁城市安全时,小宏带着大白和朋友们组成了“超能陆战队”,决心阻止这场灾难,并揭开哥哥遇害的真相。大白虽然是一个医疗机器人,但它却被改造成一个拥有强大战斗力的机器人。无论何时,大白都没有忘记自己的初心——治病救人,而不是伤害人类,所以它一直陪伴在小宏身边,用爱和温暖治愈他心中的伤痛。

在最终的决战中,大白为了保护小宏牺牲了自己。但令人欣慰的是,大白

的芯片被保留下来，重新植入到一个新的机器人体内，大白又回到了小宏身边。



爱思考

瓦力和大白这两个机器人形象寄托着人们对智能机器的美好向往，希望有一天机器人和人能成为好朋友。这些电影都有一个暗示，就是机器人将来会有自己的感情、主张和见解。虽然它们是人类的好朋友，但同时它们也是独立的，不是人类的附属品。然而，这种独立性也会带来一定风险，比如有一天机器人可能会集体反抗、伤害人类，甚至奴役人类。

很早以前人们就在思考如何避免这种风险。1942年，科幻作家阿西莫夫提出了著名的“机器人三定律”，用来防止机器人伤害人类。这些定律包括：第一，机器人不得危害人类，也不得因不采取行动而使人类受到伤害。第二，在不违反第一条的前提下，机器人必须服从人类的命令。第三，在不违反第一条和第二条的前提下，机器人必须保护自己。这些定律虽然简单，但实现起来并不容易。因此，有人认为不能让机器人太强大，不然将会成为人类的灾难。

思考：为了防止机器人伤害人类而限制机器人的发展，这种做法是否合理？

1.4

什么是人工智能



学习目标

- (1) 通过思考电饭锅算不算人工智能，理解人工智能的概念。
- (2) 能够理解机器自动化和人工智能的区别与联系。

前文中,我们讨论了传说中的人偶、历史上的自动化机器,以及电影中聪明的机器人。这些都反映了人们对智能机器的渴望,而制造智能机器的科技,如今被称为“人工智能”。那么,到底什么是人工智能呢?比如,电饭锅可以在米饭煮好后自动跳闸,看起来很“聪明”,那这是不是人工智能呢?会定时响铃的闹钟、会自动调温的冰箱是不是呢?本节将以电饭锅为例,初步认识理解人工智能的基本概念。

1

电饭锅的原理

1895年,法国著名物理学家皮埃尔·居里在自己的博士论文中细致研究了温度对磁铁的影响。他发现了一个有趣的现象,当温度到达一个临界值时,磁铁的磁性会消失。这个临界温度称为“居里温度”或“居里点”。

后来,人们利用这一原理为电饭锅赋予了“智慧”。具体方法是在电饭锅底部安置一块特殊磁铁(图1-6),这块磁铁的居里点略高于100摄氏度。煮饭时,由于温度较低,磁铁紧紧锁住加热器,保证电流通过。因锅中有水,水的沸点在正常大气压下是100摄氏度,因此锅内温度不会超过这一温度。当米饭煮熟后,水分全部蒸发,锅内温度开始上升,一旦达到磁铁的居里点,就会使磁铁的磁性消失,从而放开加热器,就是我们看到的“跳闸”。这就是电饭锅可以在米饭煮熟后自动断电的原理。

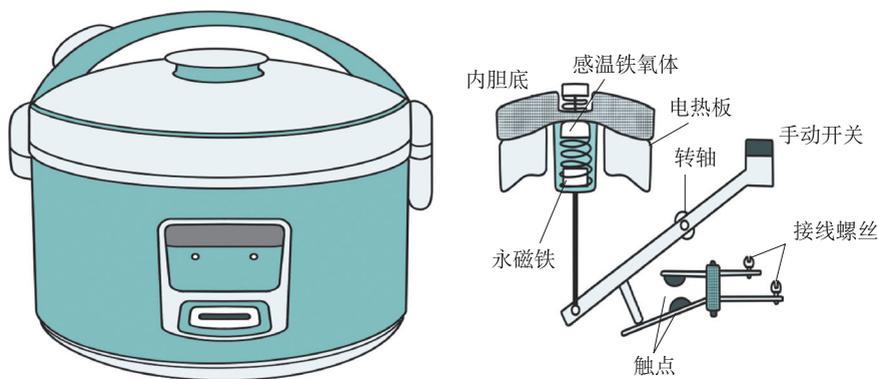


图1-6 电饭锅的结构

那么,电饭锅这种自动断电的能力是否就是人工智能呢?要回答这个问题,首先需要明确什么是人工智能。

②

什么是人工智能

回顾历史,人们曾经设计了很多“聪明”的机器,包括加扎利的自动演奏乐团、中国古代的指南车、近代的汽车和轮船,这些机器在刚出现时都表现得很“智能”,但很少有人说它们使用了人工智能。为什么呢?因为这些机器有一个共同点:它们是由人类的发明家发明的,只能按照人类设计好的流程完成任务。它们虽看似聪明,但却因缺乏真正的思考和创造能力,永远无法和人类相比,因此并不具有真正的智能。

那么,如何让机器具有真正的智能呢?自然是让机器学习人的思维方式,像人一样思考问题。这正是人工智能的研究者们选择的策略。

如何让机器学习人的思维方式呢?首先需要知道人是如何思考的,这门学问最初由古希腊哲学家亚里士多德开创,称为逻辑学。后来,英国数学家布尔等人发现,人类的逻辑思考过程可以用计算的方式复现,就像我们计算加减法一样,这就为机器复现人的智能提供了理论基础。后来,数学家艾伦·图灵(Alan Turing)、约翰·冯·诺依曼(John von Neumann)等人设计并制造了电子计算机,从而有了强大的计算工具,实现了对人类思维的计算。从此以后,人工智能开始蓬勃发展起来。

通过上述介绍可知,人工智能诞生的最初目标是用机器模拟人的思维方式,方法是计算,工具是计算机。后来,人工智能的研究扩展到思维之外的各种具体的智能过程,包括感知、行为、学习、想象、情感等。目前,模拟人类智能的方案有两种:一种是让机器模拟人类智能的外在表现,即智能行为;另一种是让机器模拟人类大脑的工作机理。当前研究领域的主流是模拟人类的智能行为,因此可定义为:人工智能是用计算机模拟人类智能行为的科学,如图1-7所示。

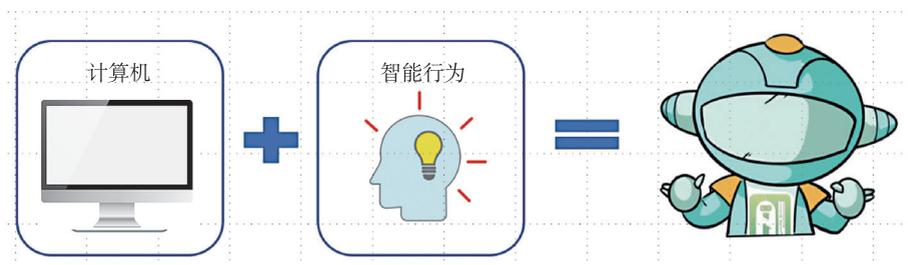


图1-7 人工智能定义示意

3

电饭锅与人工智能

从上面的分析可以看出,电饭锅虽然具备一定的自动化能力,但它并不属于人工智能。原因在于,电饭锅自动“跳闸”是基于物理原理而非计算实现的。另外,简单的“跳闸”功能只是一个机械的动作,与人类智能的深度相去甚远。如果我们给电饭锅增加一些智能控制系统,使其能够根据过往的烹饪经验自动调整火候和时间,甚至根据大米的种类和水量优化烹饪方案,那么这时的电饭锅就具备了人工智能的元素,开始有一定的学习和适应能力。



爱思考

“人工智能”是制造智能机器的科学,但并不是所有看起来智能的机器都使用了人工智能。很多机器虽然功能强大且实用,但并没有应用人工智能技术。

思考:你身边有哪些机器应用了人工智能? 哪些机器虽然功能非常强大,但并没有应用人工智能?



知识库

皮埃尔·居里是法国物理学家,他的妻子玛丽·居里是著名的科学家,

被誉为居里夫人。这对夫妻是物理学史上的传奇，他们因为对物理学的热爱而结合，互相支持、互相鼓励，并在艰苦的条件下坚持探索科学的秘密。1903年，居里夫妇和贝克勒尔共同获得了诺贝尔物理学奖，以表彰他们在放射性研究方面的杰出贡献。这是历史上首次有女性获得诺贝尔奖，也是首次夫妻共同获奖。值得一提的是，因为性别原因，当时的诺贝尔奖评委最初并未打算把奖项授予居里夫人。皮埃尔却为妻子据理力争，表示如果不把奖颁给妻子，他将拒绝领奖。1906年，皮埃尔因交通事故去世，玛丽悲痛欲绝，但她并没有被悲伤击垮。她继续实现丈夫生前的理想，最终发现了镭和钋，于1911年再次获得诺贝尔化学奖，成就了居里夫人的永世之名。