

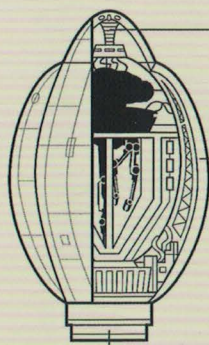
The brief history of Unmanned aerial vehicle

空中机器人
人工智能与社会生活

无人机 简史

邓涛 著

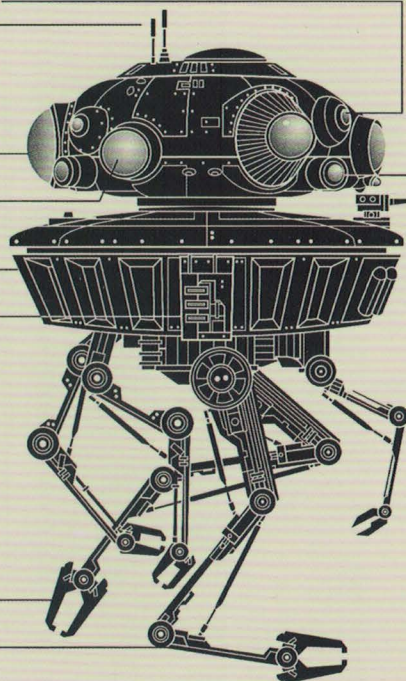
Side View Cutaway
(probot in space pod)



Atmospheric Sampler
High-Intensity Floodlight
Broadcast Antennae
Sensor Array

Visual Sensor (3)
Hyperdrive Pod
Infrared Sensor

Thrust Port
Repulsorlift
Drive Unit
Sublight/Hyperdrive
Engines



Manipulator Arm

High-Torque Arm

Laser Cannon



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



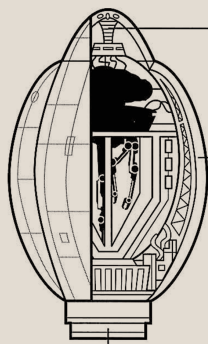
邓涛，男，河北工业大学教师。科普作家。出版图书20多册，在相关杂志、报纸（如《航空知识》《航空报》《国家人文历史》）公开发表各类文章数百万字。

空中机器人
人工智能与社会生活

无人机 简史

邓涛 著

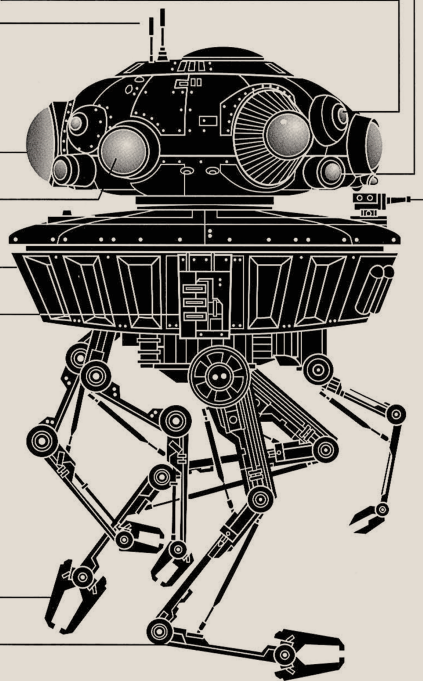
Side View Cutaway
(probot in space pod)



Atmospheric Sampler
High-Intensity Floodlight
Broadcast Antennae
Sensor Array

Visual Sensor (3)
Hyperdrive Pod
Infrared Sensor

Thrust Port
Repulsorlift
Drive Unit
Sublight/Hyperdrive
Engines



Manipulator Arm

High-Torque Arm

Laser Cannon



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

作者试图通过本书中有机联系起来的各章节，以独特的视角和不寻常的洞察力描绘无人机技术的发展将对整个人类社会带来的冲击、变化、机遇与挑战。但同时作者也认为，认识和理解无人机技术对人类社会的影响，需要跨界思维，所以思辨性的跨界思维贯穿本书的始终。还需要指出的是，所有本书中描述的无人机技术均为“破坏性”的技术，这些技术取代了现有技术并打乱了现有市场秩序，也打破了现有的价值链条——这些“破坏性”技术粉碎了人们长久以来的认识。

鸣谢，在本书成稿过程中张雪杰女士给予的鼓励、支持和帮助。

图书在版编目(CIP)数据

无人机简史/邓涛著. —北京:机械工业出版社, 2018. 7
ISBN 978-7-111-60433-4

I. ①无… II. ①邓… III. ①无人驾驶飞机-技术史 IV. ①V279-09

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 146732 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 杨 源 责任编辑: 杨 源

责任校对: 秦洪喜 责任印制: 张 博

北京东方宝隆印刷有限公司印刷

2018 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 14.25 印张 · 293 千字

0001—4000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-60433-4

定价: 79.80 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线: 010-88361066

机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: 010-68326294

机工官博: weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网: www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网: www.cmpedu.com

笔者用消费级无人机航拍的河北工业大学图书馆，及根据航拍照片绘制的美术畅想作品。





推 荐 语

无人机是拥有芯片的昆虫，昆虫占全世界动物种类的百分之七十，而其中百分之七十的昆虫有翅膀，想象一下一个充满昆虫生态的世界吧，那就是无人机带给人类社会的未来。邓先生此书以未来视角的畅想和流利的文笔，对“空中机器人纪元”的过去、现在和未来进行了启发式的描述，值得一读。

——宋宜昌

《无人机简史》这本书应该是这两年相关书籍中相当出色的一本，对我们建立“空中机器人社会”的全景式理解很有裨益。对无人机技术的来龙去脉，对人类社会生活的影响，作者娓娓道来，既不失深度，又不枯燥难懂。特别是在最后两章，讨论了不可避免的空中人工智能的未来和相关的社会学、哲学问题，从能源、自动机器、社会、历史的角度，进行了发人深省的探讨，这是极为难得的。作者透过前瞻的视角去审视技术、人类及社会。通过设想中的未来去理解当今的无人机技术发展和进化中的人类。

——《航空知识》主编王亚男

这是一本思辨的书，是一本站在历史的高度，站在人文关怀的角度，考量科技力量的书，也是一本充满想象与预言，但又不失科学论证的书。作者用卓越的想象力描述了无人机技术给予人类社会的若干种可能性，在奔放的想象中引发人类与技术关系的认识与思考。

——《航空世界》主编石坚

序

这是迄今为止极具可读性的一部《无人机简史》！

航空学家用几条定律就解释了无人飞行器的原理，但对人类的思维来说，这是行不通的。人类思维是一个复杂的过程。“为什么人类在下雨时不想被淋湿，却愿意在卫生间沐浴”，这种3岁小孩都知道的问题，计算机就会感到费解。人类思维的本质，正是研究人工智能、塑造高级的“心智社会”的关键所在。人工智能专家们认为“大脑不过是肉做的机器”，大脑中不具备思维的微小单元可以组成各种思维——意识、精神活动、常识、智能、自我，最终形成“统一的智慧”。这种智能组合就是“心智社会”。人工智能是有史以来能最大限度增强人类能力的东西，人类并不是进化的终点。那么将人工智能与飞行器结合起来的“心智社会”会是什么样子？遍布空中机器人的世界，对人类又意味着什么？

——航空知识主编王亚男





前 言

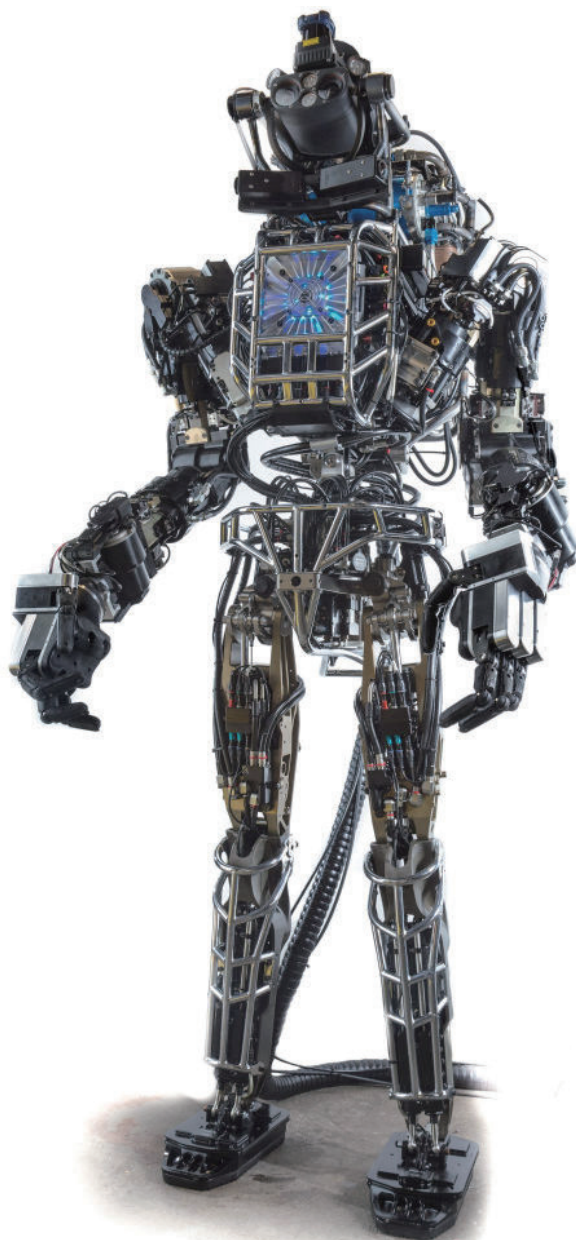
我们熟悉的机器人几乎都是从电影和小说中得来的。它们是外形像人的机器人，有的可爱、有的邪恶，它们与人类交流感情、思想，讨论问题，在科幻小说中扮演着不可或缺的角色。上百年来，科幻小说让人们相信，机器人或者类人机器人是我们未来生活中不可或缺的一部分，我们万分期待它们的出现。然而，机器人并不都是人形的。电影《2001：太空漫游》中的机器人哈尔就没有躯体，但也非常像人，它被设计成人类漫长太空旅途中的同伴，同时还是由程序控制的副驾驶员。《她》是人工智能领域研究者非常喜欢的一部电影，他们在众多场合提到它，或者用它来做幻灯片，片中操作系统萨曼莎也没有肉体，同样虏获了男主角的心。既然机器人有很多种，那么什么是机器人？是什么使它们成为机器人？即便对于世界级的机器人专家来说，想要得出一个关于机器人的完整定义，实际上也很困难。机器人的组合要素、职能和用途都存在着明显的不同。那么现实中有哪些机器人呢？你能在商场和超市买到的似乎只有儿童玩具和扫地机器人（也不过是一个升级版的自动吸尘器），而不是可以换尿布、做发型或者烹饪的全能帮手。可再想一想，在你与之互动的的事情中，有多少过去是由人类做的，现在是由机器完成的？这样想来，就能发现机器人已经存在于很多地方。除了扫地机器人之外，ATM机、机械臂、无人车、自



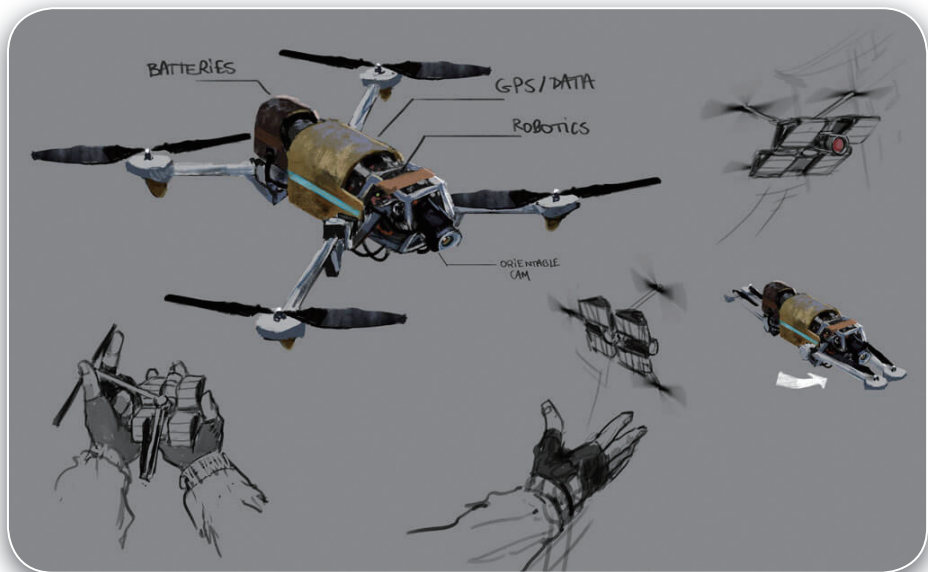
● 人与技术是互相控制的

动深海探测器、火星探测器等都可以被当成机器人。事实上，正是因为我们对机器人长什么样有了先入为主的想法，所以我们对周围已经发生的事情熟视无睹。当 iRobot 机器人公司的扫地机器人 Roomba 刚推出时，执行总裁柯林·恩格尔问大家：“这是机器人吗？”得到的回答一边倒：“不是。”他回忆当时的情况说：“那时有个很强的观念，机器人必须看起来像人。除了外包装上公司的名字 iRobot 以外，Roomba 没有使用‘机器人’这个词，是媒体把它称为机器人。”差不多在完全重叠的一段时间里，无人

机也在经历着同样的事情，人们经过不短的时间，才算从超市的货架上意识到，空中机器人已经“入侵”了人类的社会生活。



• 科幻小说让人们相信，机器人或者类人机器人是我们未来生活中不可或缺的一部分，我们万分期待它们的出现。然而，机器人并不都是有人形的



- 无人机技术本质上是机器人技术向空中的延伸



- 大疆的“悟”Inspire 2 航拍无人机

目 录

推 荐 语 序 前 言

绪论 无人机科学的人类隐喻




第 1 章 我们正在制造的变化 6

实用而不起眼——新的图腾出现了 6

一场深入骨髓的革新 8

莫拉维克悖论的钥匙 14




第 2 章 脑洞、八卦还有血泪——无人机技术简史 16

发明家的脑洞与狂欢——“空中无人设备”的技术要素积累 16

战争的果实——第一次世界大战如何催生了无人机的出现 27

八卦一下——早期无人机技术发展中的轶事 37

“阿佛罗狄忒行动”与小肯尼迪之死 46



第 3 章 在技术爆炸中起飞 61

先为“名正言顺”迂腐一下 62

高门槛（谈谈无人机飞控）	66
消费社会与大疆之路	72
干点儿更正经的事情	77
不只是贵一点——消费级无人机与工业级无人机的核心差别与技术门槛	85
一场有意思的“翻身仗”	96



第4章 倘若无人机有了灵魂

111

新的万有理论	111
聊一聊人工智能无人机	115
迥异其趣的日常	121
遇见未来——国际空中机器人竞赛	125
无人机、人工智能与社会生活	140
机器人空战的“未来派”画卷	154
各行其道的挑战——无人机的空中管制问题	171



第5章 空中机器人的罪与罚

180

看不透的空中机器人	180
“盗取神祇的火种”——对技术的本能恐惧	182
消失了的隐私、失业与人的异化——“空中机器人纪元”的社会伦理困境	185
游戏心态、武力滥用与军队的瓦解——“空中机器人纪元”的战争伦理困境	198
一碗汤引发的血案——“空中机器人”的原罪	213
无人机时代可能是我们最糟的噩梦？	215



后记 如山的远景

217



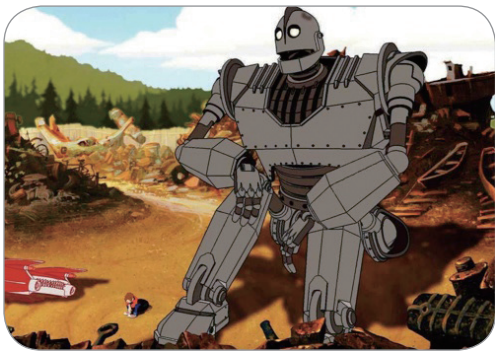
绪论 无人机科学的人类隐喻



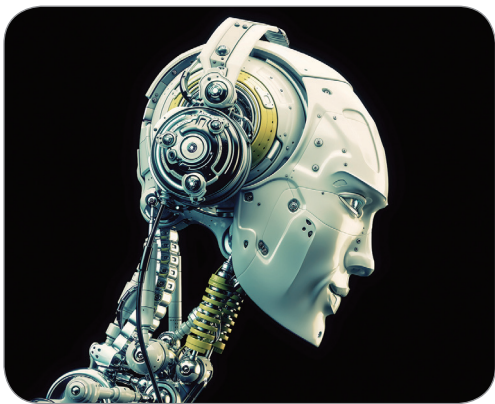
• 对机器人技术的渴望是一个古老的、神秘的人类诉求，隐含于人类对生命奥秘的探求

无人机技术本质上是机器人技术向空中的延伸，而对机器人技术的渴望却是一个古老的、神秘的人类诉求，隐含于人类对生命奥秘的探求，以至于可以在人类进入工业文明之前的历史长河中

追溯。例如，我国古籍《列子·汤问》就记载了偃师向周穆王敬献“能倡者”“趣步俯仰，信人也”“千变万化，唯意所适”。有意思的是，钱钟书、董每戡、季羨林等先生都指出，《列子·汤问》此条其实袭自佛典中的《生经》卷三，记佛告众比丘云：有大船国，国王第二子名“工巧”，制作机关木偶的技巧非常高明：工巧有技术，多所能成就；机关作木人，正能似人形；举动而屈伸，观者莫不欣，皆共归遗之，所伎可依因。佛接着讲，“工巧”到“应时国”，为国王做了一个机关木偶人，假称其子。这木人“形貌端正，生人无异，衣服颜色，黠慧无比，能工歌舞，举动如人”。国王命使作伎，与夫人等升阁观赏。这木人“作伎歌舞……跪拜进止，胜于生人”。国王、夫人十分欢喜。不料木人竟然色迷迷地看着夫人，似乎在向夫人调情。王怒，令侍者“斩其头来”。“工巧”啼泣长跪，为子请命，王不听。于是乃子请杀子，王许之。“工巧”拨去木人肩上的楣顶，“机关解落，碎散在地”。王大惊愕，方知是一木偶人……佛典中的故事实际上是一个隐喻，这样的隐喻在《圣经》中则更为脍炙人口——上帝按照自身形象创造了人类，耶稣却大胆地宣布“我与父原为一”。显然，所谓的造物主与被创造物之间永远存在着一种矛盾的关系，生命的本能从一开始就驱使着人类去扮演上帝的角色——“造人”。于是，这种生命的“终极目的”就可以解释了，无论是《列子·汤



- 古老的、原始的生命诉求一旦与时髦的科学理论相结合，往往就拥有了一种现实性魔力

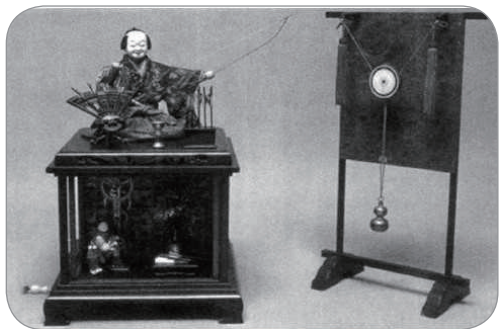


- 所谓的造物主与被造物之间永远存在着一种矛盾的关系，生命的本能从一开始就驱使着人类去扮演上帝的角色——“造人”

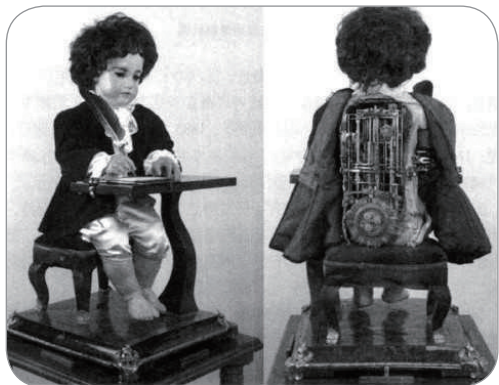
问》还是《生经》，古籍中都没有记录“能倡者”的动力系统和能源系统，“千变万化，唯意所适”的奥秘更是只字未提，但人类却的确向这样的理想发起了一次又一次乐此不疲的冲击。

公元前2世纪，古希腊人发明了一台以水、空气和蒸汽压力为动力的会动的雕像，它可以自己开门，还可以借助蒸汽唱歌。1662年，日本的竹田近江利用钟表技术发明了自动机器玩偶，并在大阪的道顿堀演出。1773年，瑞士钟表匠连续推出了多种身高1m左右的

可以自动书写、自动演奏的玩偶。1881年，意大利作家卡洛·洛伦齐尼（Carlo Lorenzini）写出了《匹诺曹》（Pinocchio），书中讲述了一个提线木偶变成真正男孩的故事。1893年，意大利发明家摩尔制造了“蒸汽人”，靠蒸汽驱动双腿沿圆周走动。而后到了1913年，随着诺伯特·维纳《控制论——关于在动物和机器中控制和通信的科学》一书的出版，系统阐述了机器中的通信和控制机能与人的神经、感觉机能的共同规律，第一次把只属于生物的、有目的的行为赋予机器，这为真正的“能倡者”们在现实的人类社会生活中出现，奠定了最初的



- 1662年，日本的竹田近江利用钟表技术发明了自动机器玩偶，并在大阪的道顿堀演出



- 1773年，瑞士钟表匠连续推出了多种身高1m左右的可以自动书写、自动演奏的玩偶

科学理论基础。也正因为如此，当捷克作家卡雷尔·恰佩克，在其1920年出版的科幻小说《罗萨姆的机器人万能公司》中，根据 Robota(捷克文，原意为“劳役、苦工”)和 Robotnik(波兰文，原意为“工人”)，创造出“机器人”这个词汇时，一下子有如魔法般抓住了人们的内心，古老的、原始的生命诉求一旦与时髦的科学理论相结合，往往就拥有了一种现实性魔力。此后，在卓别林电影《大都会》里完全仿照人类设计的“玛利亚”又令“机器人”的形象进一步深入人心，以至于成了此后大多数“Robot”形象的滥觞。不过问题在于，创造“玛利亚”这样的“类人形机器人”真的是一种终极目标

吗？答案却是未知的。虽然，《创世记》第1章第26节写道：神说，“我们要照着我们的形象，按着我们的样式造人”。但考虑到隐喻是语言自身的根本特性，也是人类认知事物的一种基本方式，我们完全可以将其理解为“所谓上帝是按照自己的内在属性造人，而非按照自己的外在形象造人”，毕竟“上帝”即便在宗教意蕴中也是无形无体的（形象和样式，并不是指外表的样子，而是道德、意志、情感层面的），这意味着除了“灵魂”外，“上帝”为人类所塑造的那副肉体却未必是完美的。事实上，人类对于自身的肉体形象（功能）也的确不甚满意，带着翅膀的“天使”和敦煌壁画中的“飞



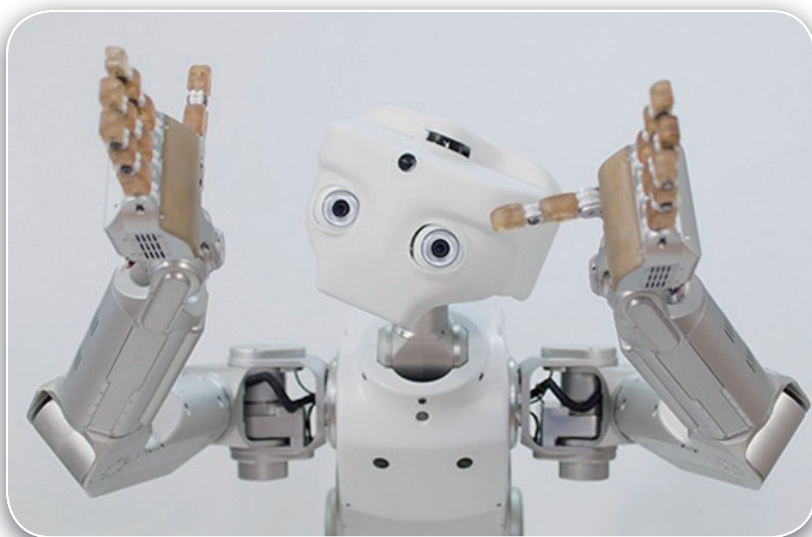
• 1920年，捷克童话作家卡雷尔·恰佩克(Karel Capek)在他的剧本《罗萨姆的机器人万能公司》里，首次提出了机器人(Robot)的概念，这个词的灵感来自于捷克语中的「劳役、苦工」(Robota)和波兰文中的「工人」(Robotnik)。在这部小说的末尾，机器人接管了地球，并毁灭了人类



● 人类只有为创造出的“灵魂”寻找一副更为完美的“肉体”，才能在一定程度上实现对“上帝”的超越，进而对生命的奥秘这个终极问题一窥究竟

天”无不暗示着这一点。同时进入工业时代以来，人类又已经把科学技术视为人类的“附骨”，某种与人类的精神能力和劳动能力深刻依附而不可分的东西，于是这就可以解释，为什么机器人技术向天空这个维度进行延伸会有其必然性。

在科学技术的工具支撑下，人类只有为创造出的“灵魂”寻找一副更为完美的“肉体”，才能在一定程度上实现对“上帝”的超越，进而对生命的奥秘这个终极问题一窥究竟。



- “类人形机器人”
从来不是人类发展
“机器人技术”的
终极目标