

# 无人机应用迅猛推进，人文反思却非常缺乏

■刘永谋

最近几年，无人机的大规模应用迅猛推进。有两个典型案例：一是低空经济得到国家的支持和认可；二是俄乌战争中，交战双方使用无人机武器互相攻击，不少人认为无人机正在改变战争形态。与无人机技术突飞猛进相比，对无人机应用的人文反思却非常缺乏，尤其是亟待深入研究无人机伦理，亟待系统建构无人机伦理学。

## 当无人机介入战争

法国学者夏马尤的《反思无人机》一书于2013年出版，中文版于去年在商务印书馆出版，属于无人机伦理学领域开创性的作品之一。不过，此书对无人机伦理的反思并不全面，只是集中批判美国在所谓全球反恐战争中无人机武器的使用方式。它对无人机伦理的分析和讨论，均建立于美国全球反恐战争的语境之中。因此，准确地说，“反对无人驾驶战斗飞行器（UCAV）在美国反恐战争中的使用”是此书更确切的主题。

换言之，《反思无人机》亦可被视为一本法国人批评美式反恐战争的伦理学著作，属于军事伦理或战争伦理的范畴。夏马尤的立场很清楚——“拒绝远程战争”。应该说，夏马尤对美国在反恐战争中滥用UCAV的批判相当到位、深入和全面。他抓到了此类行为的要害，即美式无人机反恐是美国对弱国单方面的伤害，被打击的对象根本不存在战斗或反抗行为。按照他的看法，说好听点，这是单边战争，或极不对称战争；说难听点，这就是单方面的谋杀行为。

为什么呢？我们可以把夏马尤的分析归纳为如下三个方面。

首先，从打击者方面审视。躲在美国无人机背后的的操作员，不用面对真实的危险，把这种杀人行为当作例行上班，甚至是某种狩猎或游戏。从战争伦理来看，这不是英勇牺牲的战士精神，而是懦弱阴险的杀人心态。而被杀死的所谓恐怖分子，很难说是战斗人员，因为他们根本没有和美国人搏斗，就像猎物一样被击毙。在远程无人机打击之中，根本不存在战斗，而是单方面的谋杀。

夏马尤认为，这与其说是战争行为，毋宁说是未经所在国授权的谋杀行为。他认为，无人机操作员与自杀式袭击者是两个极端，“事实上，自杀式袭击者和无人机，一种是自我牺牲的武器，一种是自我保全的武器”“一种是自我牺

夏马尤很好地证明了战争中使用无人机，必须得到严格的限制。但是，此书算不上系统的无人机伦理著作。

《反思无人机》，[法]夏马尤著，焦静姝译，商务印书馆2024年12月出版，定价：59元



性的英雄伦理，一种是生命的自我保全伦理”。也就是说，无人机武器制造的不是勇敢的战士，而是麻木不仁的杀手。

无人机操作员可能存在某种与杀人相关的精神压力或创伤。对此，夏马尤并不认可，人工智能(AI)无人机战士或AI机器战士出现，基本上推卸掉某个具体的人对无人机战争中杀戮行为的责任或负罪感：是机器人杀人，不是人杀人。如果要追究，机器人杀人背后是庞大的国家，难以确定到某个人身上。并且，当机器人杀人时，被杀者与被捣毁的物品等同，都是被摧毁的目标，完全不存在人的尊严和特殊。显然，这些在夏马尤看来都是无耻的道德堕落。

其次，从被打击者方面审视。美式反恐无人机战争算不上真正的无人机战争，在俄乌战争中的无人机战争才是真正的典型例证，即交战双方宣战后，在战区使用无人机武器互相攻击。而在阿富汗和中东，美国使用无人机武器对所谓恐怖分子的斩首行动，是单方面的屠戮，被打击者根本无法反击。

更要命的是，无人机杀戮总是伴随着平民的伤亡，被美国人无耻地称为“附带伤害”。打仗总会连带平民受伤，可问题是无人机反恐杀戮发生地并非战区，而是日常的和平地区。在和平地区，应该是治安问题，即由当地的警察来

处理。显然，这里存在双重疑问：一是向非战区派遣军事力量根本不是战争行为，二是不由当地政府或军队处理而由美军直接实施暴力是粗暴践踏他国主权的行为。

在非战区的武装人员，一般不被认为是战士。比如，休假的美国大兵被人杀死，与在阿富汗战场被人杀死肯定不同。前者是谋杀，后者是战死。这里的关键就是战区与非战区的区别，在此基础上，武装人员与平民得以区分。

最后，从打击行为本身来看，当无人机杀戮在全球随处发生时，实际上已经摧毁战区与非战区、武装人员与平民的界限，结果美国可以在全球行使治安权，在全球实施法外刑的恐怖行动，成了名副其实的“世界警察”。最终，到处都是战场，到处都是敌人，美式全球反恐战争成为永久战争。

对于美国人而言，无人机反恐战争成为一种无风险战争。夏马尤认为，“无风险战争”的作战人员实际上处在炸弹袭击者的凶手位置上，但与理想主义的恐怖分子不同，他们只有确信自己不会死时，才会准备好杀人。”于是，原本厌恶战争的民主国家走向反面，频繁要求使用高科技暴力清除敌人，而美国政客们少了因美国士兵被杀而遭受的反战指责。因此，夏马尤认为，无人机武器滥用，会让美国逐渐走向民主军

国主义的道路。

## 关于“无人机”的伦理讨论应更加深入

展望未来，当自主的AI无人机武器完全实现，每个国家都会实现拥有完全无人的AI机器军队的愿望。对此，夏马尤感叹道：“国家机器因此成了真正的机器，终于有了一个与其本质相符的身体——一个冷酷怪物冰冷的身体。”

然后呢？夏马尤没有继续说，但我们可以想象：未来的无人机战争会更加频繁、更容易发生，毁灭的力量也更加强大。当然，也可能出现计算之后直接投降的情况，因为战场上被人碾压的弱国不投降将面临科幻电影《终结者》所描绘的状况。

无论如何，彼时的确可以说，“战争与和平之间的一切差别都将灰飞烟灭。战争即是和平。”除非国家消亡，否则人民很可能将生活在无尽的战争恐怖之中。

综上所述，夏马尤很好地证明了战争中使用无人机，必须得到严格的限制。但是，此书算不上系统的无人机伦理著作。

无人机不单指可以飞行的机型，它和武器家族一样拥有各种各样的形态：地面无人机、海上无人机、水下无人机，甚至还会出现巨型机械鼠形态的地下无人机。也就是说，广义的无人机是无人机器，而不仅仅是无人驾驶飞行器(UAV)。

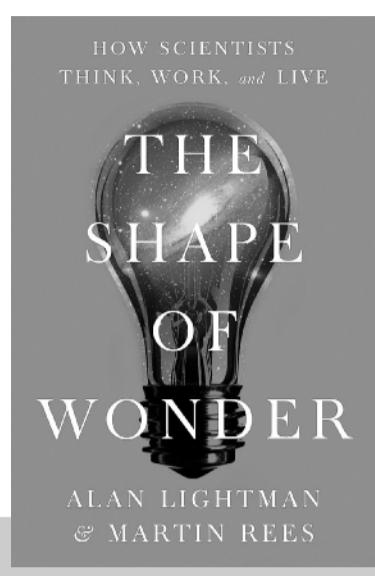
就算是专门写UAV伦理学，此书也不够全面，因为UAV不仅有军用的，也有民用的，而它们的伦理问题不同。民用无人机当然有风险，比如，无人机在街上四处拍摄，显然有侵犯他人隐私的问题；无人机噪声扰民，存在高空坠物的可能；黑客可以黑进无人机系统，截留货物，或者操控无人机伤人。这些问题同样值得认真研究。

换个角度，按照是否需要人类操作员，无人机可以分为远程无人机和AI无人机两类，这两类无人机涉及的伦理问题不同，应该分开讨论。前者更多关注无人机操作员的道德责任，而后的重点则在机器责任。对两者的根本性区别，夏马尤论述很不够。

因此，作为无人机伦理学的开创性著作，《反思无人机》留下不少问题，亟待学界进一步深入研究，为无人机技术的健康发展保驾护航。

（作者系中国农业大学吴玉章讲席教授、人工智能治理研究院研究员）

## 域外



2025年9月，美国Pantheon出版社出版了物理学家、小说家、美国麻省理工学院人文实践教授艾伦·莱特曼和英国著名天体物理学家、英国皇家学会原会长马丁·里斯合写的一部“力挺科学”的著作《The Shape of Wonder: How Scientists Think, Work, and Live》（本文作者译为“奇迹的形状：科学家是如何思考、工作和生活的”）。他们之所以写作此书，是因为近年来美国等国的公众对科学家越发不信任，他们努力消除这种不信任。为此，他们希望讲清楚科学家是做什么的，他们的科研动机是什么，他们努力的目标是什么。

莱特曼和里斯两人有资格讨论这个问题，因为两人既是科学家，又是广受欢迎的科学传播者。除本书外，莱特曼已出版多部著作，有7部小说，包括中文译本畅销书《爱因斯坦的梦》；里斯则有10本通俗著作，包括中文译本《宇航员的终结：谁将飞往无人星际》等。本书是两人首次合作撰写。

科学家人数在总人口中占比低。这就意味着，大多数人身边并没有科学家。那么对于有些美国人来说，他们不相信科学家是将公众的最佳利益放在心头的，这似乎也不足为奇了。确实，在美国很多人对若干历史悠久的制度失去了信任，其中对科学失去信任最令人担心，因为科学技术在现代社会中发挥着至关重要的作用。

本书指出，科学家也是普通人，作为个体的科学家也会受情绪支配，也会有偏见。但是希望作为群体的科学界能够以客观的方式不断改善对世界的集体性认识。

本书认为，现在急需科学家用清晰易懂的语言向公众和政策制定者介绍自己的科研成果和科研过程。作者说，科学研究过程是通过实验和批判性思维来寻求真理的一个非政治性的过程，具有某些内核特征，例如，随着新信息、新证据的出现，原有理论可能需要调整。可惜这种特征反而使某些人指责“科学家是没有什么立场的人”。

作者说，以批判性思维为核心的“科学方法”不是只对科学家有用，批判性思维在很多职业领域都不可或缺，包括律师、医生、会计师、汽车技工等。一定要让公众认识到，科学是循证的事业——新证据会带来新知识和新认识，并可能催生重要的新技术。书中说，“现代生活的许多便利、娱乐和必需品都是纯科学与应用科学联姻的结果：汽车、电脑、手机、癌症放疗法、抗生素、吸尘器等。科学及其应用在我们身边无所不在，如此普遍，以至于难以察觉”。

本书对当前的科技政策热点话题，例如人工智能、生物技术、先进的医疗程序、气候变化等都有详细讨论。这是希望公众能够切实认识到，科学是各种可能抉择的基础，尽管科学自身不容易理解。本书写道，“掌握科学的本质并不难”“我们大多数人不会作曲，不会演奏或演唱，但不耽误我们欣赏音乐。同理，科学的重要观念是可以被几乎所有人理解欣赏的”。作者强调，科技政策发挥作用的前提，是大家对科学有足够的理解，“从而不被恶劣宣传和虚假统计数字所蒙骗”。

作者认为，科学家要对自己的研究成果负责，表现在几个方面：避免开展存在伦理瑕疵的实验；利用自己的知识影响政府的“规划与政策”活动；为人类面临的社会、技术和环境威胁敲响警钟。另外，他们还提醒科学家，科学评审委员会成员和科学记者，发表或是报道科研成果时不要采用夸大其词的“过分戏剧化的标题”，因为这反而会加剧公众对科学家的不信任。

本书提到，科学家获得科学发现的方式各不相同，有些发现属于歪打正着的偶然发现，有些可归因于渐进的长期积累，共同之处正如本书作者所说的“有准备的头脑”，这种状态的获得需要多年的科研实践历练。“有准备的头脑”使得科学家在众多纷繁现象中慧眼识珠，最终获得科学发现。

有书评者指出了本书的不足。本书努力破除“科学家只是精英学术机构的传声筒”的刻板印象，这是可圈可点的，但作者涉及的内容太多，比如他们谈到了未来生物技术创新的局限，谈到了科学评审委员会的运作等。这些与破除人们对科学家的刻板印象并无太大关系。

科学家为何值得信任

■武夷山

# 如何培养学生的批判性思维？

■王腾飞

人工智能的迅猛发展正在改变人类获取与加工信息的方式，这一深刻变革既为教育创新带来机遇，也对人才培养提出了新挑战。批判性思维是人工智能时代人才具备独立思考、科学探究与科技创新能力的“思维基石”。随着我国科技自立自强和创新型人才培养战略的深入实施，批判性思维教育正成为教育创新的重要方向。

习近平总书记在2021年两院院士大会中国科协第十次全国代表大会上指出，“当今世界的竞争说到底是人才竞争、教育竞争。要更加重视人才自主培养，更加重视科学精神、创新能力、批判性思维的培养培育”。批判性思维作为在分析、推理与评估过程中基于逻辑与证据进行判断的能力，不仅是科学精神与创新能力的内在支撑，更是人工智能时代创新型人才应具备的核心素养。

任学柱教授新著《批判性思维的认知神经基础与教育》全面阐释了批判性思维的认知、脑科学基础及培养路径。

## 教育者需深入理解学生批判性思维

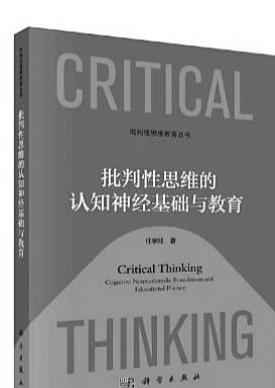
我国教育界日益认识到开展批判性思维教育的紧迫性。高教领域相关学者开展了对学生批判性思维的评估研究，修订或编制了一些测评工具。与此同时，高校对批判性思维教育教学的探索不断增多，尤其在医护、哲学、外语等人文社会科学领域已开展了相关的课程教学。

这些课程多依托教师的实践经验，系统的理论整合与实证研究仍处于发展阶段。要推动批判性思维教育走向科学化与系统化，教育者需要深入理解学生批判性思维的心理特征、认知与脑科学基础，从而科学设计培养方案并开展有效评估。

近年来，认知科学与教育神经科学的发展回应了批判性思维教育教学中实证基础薄弱问题。跨学科、科学化的研究路径正在重塑我们对批判性思维生成与发展的理解，也为教育教学创新提供了新视角。

任学柱从认知科学、神经科学和教育学的交叉视角出发，以“理解思维—揭示机制—改进教学—指导实践”的逻辑主线展开，深入探讨了批判性思维的概念、理论及教育应用，不仅梳理了批判性思维的核心构成和评价方法，还结合认知与脑科学研究，揭示了个体在面对逻辑与信念冲突时，大脑的活动特征与反应模式。

全书共分为五个部分。第一部分介绍了什么是批判性思维，以及它包含哪些核心能力，同时梳理了国内外主要的研究理论和测评方法。第二部分阐述了批判性思维的“内在机制”，通过实验研究探讨注意控制、逻辑推理、工作记忆等心理过程如何影响人的批判性思维质量，并借助脑电等技术揭示其中的科学依据。第三部分聚焦需要批判性思维参与的典型场景——当人们的信念与逻辑发生冲突时，大脑如何进行反应。作者利用脑科学手段揭示了该过



《批判性思维：认知神经基础与教育》，任学柱著，科学出版社2025年6月出版，定价：108元

程中大脑的活动特点。第四部分回到教育实践，探讨如何通过课堂教学与认知干预有效提升学生的批判性思维能力。第五部分结合我国高校的批判性思维教学现状，对已有的教学研究进行了系统分析，总结了成效与不足，并提出了未来批判性思维教育改革与课程设计改进的方向。

## 批判性思维产生的科学依据

本书的主要贡献在于构建了“认知—大脑—教育”的一体化框架，打通了从思维机制探究到教学培养的路径。作者在系统梳理批判性思维心理学与教育学理论的基础上，借助脑科学视角，深入探讨了人们在分析、推理和判断过程中的认知特点。

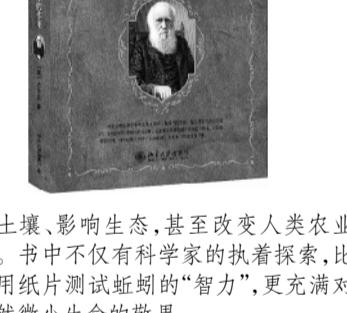
该书没有停留在抽象的理论阐述，而是以严谨的实验与实例展示了思维活动的规律，使读者能够更直观理解“批判性思维如何发生”“怎样促进思维的发展”。这种跨学科的研究方式，让精细的认知科学研究与教育教学实现了有效对话。

同时，该书在教育实践层面展示了如何将科学研究转化为教学设计与培养策略的思路与方法。作者提出的基于大脑可塑性的教学设计，以及结合学生学习特征的培养策略，充分体现了对教育现实的深入思考与回应。通过将科学研究所转化为教学设计与干预方案，实现了从实验室到课堂的有机结合，突破了批判性思维教育停留在经验总结的局限，使批判性思维的培养更具科学性与可操作性。

本书在思维研究与教育实践之间搭建了一座桥梁。作者以科学证据为基础，系统阐释了批判性思维的认知机制，并以教育实践为导向，通过实证研究支撑批判性思维培养路径，既为理解“批判性思维如何发生”提供了科学依据，也为教育者探索“如何培养与改进思维”提供了实践参考。

面对生成式人工智能带来的挑战与教育转型的机遇，我们既需要前瞻性的教育理念，也需要以证据为基础的科学方法。这本著作在这一方向上作出了富有启发性和建设性的探索。

（作者系浙江大学心理与行为科学系教授）



造土壤、影响生态，甚至改变人类农业史。书中不仅有科学家的执着探索，比如用纸片测试蚯蚓的“智力”，更充满对自然微小生命的敬畏。

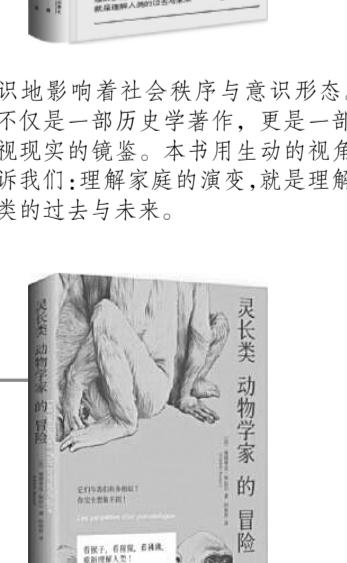


那些不起眼的蚯蚓，其实是地球真正的“地下工程师”。书中首次科学论证蚯蚓是“地球最重要的地质工程师”，蚯蚓每年能搬运10~20吨土壤，这个发现彻底改变了人类对土壤形成的认识。

达尔文的这本著作凝聚了他40年研究成果，奠定现代土壤生态学基础。在本书的引言中，达尔文开宗明义地写道：“规律不及于细微”，这一金律并不适用于科学。”他深知科学的研究对象没有大小轻重之分，晚年倾注心血，以生动实验和严谨观察揭示蚯蚓如何塑

造土壤、影响生态，甚至改变人类农业史。书中不仅有科学家的执着探索，比如用纸片测试蚯蚓的“智力”，更充满对自然微小生命的敬畏。

（作者系中国农业大学吴玉章讲席教授、人工智能治理研究院研究员）



能，比如它们能够治愈某些疾病、协商服务与交换物品……猩猩还擅长绘画。这趟深入动物社会的迷人旅程，借由作者和黑猩猩的画笔生动呈现。

（尹一）

灵长类动物学家是一个充满冒险的职业，有机会与猴子面对面，了解它们在森林树荫下的社会生活，也有可能追寻其他动物的踪迹，比如喜马拉雅山深处的雪豹。

本书作者塞德里克·叙厄尔深入南非、尼泊尔和日本的荒野，遇见了猕猴、狒狒和黑猩猩。在研究这些与人类最为接近的灵长类动物时，他发现，社会学和政治学距离我们并不遥远。从大猩猩到野生，许多动物都会通过投票来决定它们的迁徙地，少数群体的需求有可能压倒多数群体的需求。灵长类动物还会展现出人们意想不到的