

# 评“太聪明的机器人”

吕乃基

(东南大学 STS 研究中心,江苏 南京 210096)

**摘 要** 机器人亚当能够像科学家一样做实验,对结果进行分析并提出假设。整个过程与人类科学家的典型科研方法非常接近。新创造的机器超越往日的机器,乃至往日的人,同时,虽然逼近,但依然低于创造它的当下的人,更低于未来的人。机器人沿着程序化由易到难的道路渐次将人的功能机器化。机器人亚当以其独特的方式质疑并将因而推进 SSK 的发展。罗斯·金给机器人命名为亚当和夏娃富含深意。

**关键词** 机器人 科学技术哲学 SSK

**中图分类号** :N031

**文献标识码** :A

**文章编号** :1671-4970(2010)02-0021-04

2009 年 4 月 9 日的《南方周末》刊出了记者黄永明所写的“太聪明的机器人”<sup>[1]</sup>。这篇不到 4000 字的文章,对于科学技术哲学学术领域传统的以及眼下的议题都具有十分重要的价值。

4 月 3 日出版的美国《科学》杂志登载了英国阿伯里斯特维斯大学的罗斯·金(Ross King)教授的文章。罗斯·金研制了一台名叫亚当的机器人,它能够像科学家一样做实验,对结果进行分析并提出假设。整个过程与人类科学家的典型科研方法非常接近。

## 一、机器能否超过人

亚当诞生于 5 年前,它的“思想”由 3 台计算机指导,还有一些芯片控制它的硬件。当时金在英国《自然》杂志发表了一篇文章,称这种自动化必然会出现,也是令人向往的。“它必然会出现,是因为需要它来处理 21 世纪科学中的挑战。它令人向往,是因为它让科学家们解放出来,以便让他们做出更为突出的高水平的创造性进展。”

机器能否超过人,这是一个有点“古老”的话题,在计算机诞生后频频提上议事日程,在生物技术迅猛发展,乃至会聚技术初露端倪之际更是成为热议的中心。美国卡内基—梅隆大学移动机器人实验室主任汉斯·莫拉维克(Hans Moravec)将不同的观点归纳为九类。虽然如此,机器人仍在“进化”,不断进入人的领域。看来这是挡不住的趋势,科学也有这个能力。不过,人也没有闲着,也在进化,而且是在机器人的基础上进化。反之,正是进化的人对机器提出

更高要求,并创造能满足自己需要的新的机器人。

现在已经有 5 台计算机可以做到在观测数据中独立发现物理学定律。美国康奈尔大学的迈克·施密特(Michael Schmidt)和他的博士生霍德·李普森(Hod Lipson)开发的算法做到了这一点。在得到双摆和谐波发生器的数据之后,计算机在事先没有物理定律的背景知识的情况下,只用了几十个小时就从数据中发现了牛顿及其后继者在几个世纪中认识到的物理公式。计算机的做法是在数据中寻找某种格局,然后以数学形式表达出来。

亚当所承担的课题和它的做法是,使用基因敲除技术去寻找不同功能的酶。酵母基因组所含的 6000 个基因中有 10%~15% 人们还不知道它们所起的作用。机器人科学家可以在观看酵母细胞的生长过程时,确定它的作用。它利用已知基因现有的功能信息,预测未知基因在细胞生长过程中可能所起的作用。或者利用将该基因从这株酵母中移除的方法,测试其所起的反应<sup>[2]</sup>。科学家只是帮忙清除掉机器人舍弃的数据或者输入已有的结论。亚当找到了新陈代谢模型的豁口,尤其是孤醇酶,推断出在酵母基因组里的类似基因可能是该孤醇酶的代码。进而,亚当为测试它的推断而设计出试验,并且用一系列自动化的配置——离心机、细菌培养器、吸液管和发育分析器——来执行这些试验。它自己每天会设计和开发上千种新的试验。分析这些数据和运行安排试验后,亚当已经发现了与孤醇酶拴在一起的 3 个基因代码。金的团队利用人工证实了这项新颖

的发现。金通过生产夏娃正在拓展他的机器人科学家队伍,夏娃将会自动化地设计和审查药品以防治疟疾和血吸虫病。利用人工智能来筛选运行哪种复合物,而不是仅仅跟随罗列的目录。

美国哥伦比亚大学的大卫·沃尔茨(David Waltz)认为,下一个级别的科研机器人需要有紧迫新的信息和背景知识的能力。“一个指令下去,搜索引擎和自动化图书馆反馈的文章是一个人没有时间能读完的。”机器人“具有足够智慧为我们阅读和翻译在线信息的程序,将为实现更高水平的‘全程科研’作出贡献。”这已经是计算机科学研究中一个活跃的领域。“在可预见的未来,使用自动系统作为(科学家的)助手,是大有前途的。”

施密特和李普森认为,计算机不会让科学家遭到淘汰,它们只会做普通工作人员的活儿,帮助科学家快速关注有趣的现象和解释现象的含义。“我们怎么可以让训练有素的博士研究生白白浪费在实验室里做些类似吸液管之类的小事呢?”金说:“未来可能会有人类和机器人的工作队伍,而机器人将会比人类做更多实际的试验工作和简单循环性的假设工作。人类将转移至更有战略意义和更有创造性的位置。机器人在更远的将来会不知不觉地踏入人类的领域,从实验室技术员的身份提升到实验室领班的角色。<sup>[3]</sup>而一旦机器人当上了实验室领班,彼时的科学家同样也就提升到现在科学家领班的位置。”

简言之,动态地看,机器人终究会超越当下的人,然而在机器人的前面总还有未来的人,联系起来看,人创造了机器,机器又为人的继续攀登提供新的平台。将两方面综合起来,人和机器处于同步进化之中。当下的人所创造的机器超越往日的机器,乃至往日的人,同时,虽然逼近,但低于创造它的当下的人,更低于未来的人。

## 二、机器沿什么途径追赶人

相对于“机器能否超过人”这样的话题而言,机器究竟沿什么样的途径来追赶人这个问题似乎更有价值,也更有难度。更有价值,是因为一方面,既然机器的发展和提升也就是追赶人是必然趋势,那么由对此途径的研究,为此创造更有利的环境和动力,并加以规范和引导;另一方面,提示人超越机器的思路。简言之,揭示人机和谐的前景。由下文还可以看到,对这条途径本身的研究的学术意义。更有难度,是因为这一途径涉及人类自身的发展历程。

“亚当”的研究路线始于上世纪下半叶。其一是在心理学派与软件学派基础上发展起来的归纳程序。主要有利用启发式提出的以归纳为主的AM程

序和模拟科学家发现物理定律的BACON III、BACON IV程序,根据有关内容可得出科学概念和物理定律,如理想气体定律、加速度定律等。于是继演绎(如证明四色定理)推理后,归纳也可以逐步交给机器去做,科学家在科研中可以用更多的精力从事创造性思维,使人脑发挥更大作用。其二,智能机器人的研究。智能机器人具有感知和理解周围环境,使用操纵工具的技能,并能通过学习适应环境,模拟人完成某种动作。或许是在上述意义上,亚当被卡迪夫大学制造工程中心的科学家称为一个“机器人和计算机软件应用的结合体”。

平行于“亚当”的研究路线,“追赶”人类的另一个趋势来自计算机硬件的发展,融遗传工程、计算机、人工智能为一体,进而是本世纪初的会聚技术<sup>[4]</sup>“会聚”了IT、生物技术、纳米技术以及认知科学。

学术界一般认同,技术沿着量子阶梯上由低到高的路径和生物进化的足迹发展。美国卡内基—梅隆大学移动机器人实验室主任汉斯·莫拉维克“觉得机器人的发展大体上重复了生物的进化,所涌现出的一代代机器人的性能类似于不断增加的动物神经系统的复杂性。”需要进一步辨析的是,在进入人的领域后,机器继续追赶的步伐。

10年前,美国发明家雷·库兹韦尔(Ray Kurzweil)预言,到2009年,大多数日常的商业交往,包括购买、旅行、预定,将在人和虚拟人之间进行。他还预言音乐家们将常常要跟电脑音乐家相互争夺机会。现在,音乐家的职业危机似乎并没有库兹韦尔设想的那么严重。而在他没有预言到的领域,则出现了真实的“机器人科学家”。金希望,要是科学更加有效率,它就能更好地解决社会问题。让科学更有效率的一个方法就是自动化”。

为什么先出现的是机器人科学家,而不是机器人音乐家?这一事实具有根本的意义。可以从对象和主体两个方面来考察。就涉及对象而言,科学和音乐有着根本区别,即使在科学内部也存在层次高低,因而对机器而言有难易之分。施密特和李普森计划将他们的算法应用于生物系统的研究。与双摆这样的物理器件相比,生物系统显得极为复杂,计算机从中发现规律的难度也大为增加。在更大范围来看,科学主要涉及“物”,当把人作为研究对象时,人也是物,音乐进而艺术的对象则是包括外部和内心在内的整个世界,人文社会科学领域都是如此。相对于自然科学的对象,可以列出其对象的3个特点。其一,复杂。复杂不仅在于对象本身,而且在于对象之间的关系,例如,“人是社会关系的总和”。其二,

多样。“每一个人都是一个宇宙”。多样不仅在于空间即个体之间,而且体现在时间上,也就是个体本身的变化多端,或者说处于不断的生成之中。其三,研究者本人也是其中一员,与对象之间发生由知识到心灵的直接碰撞,因而“元气淋漓”,饱含“情怀”<sup>[5]</sup>,以及涉及价值判断。后现代科学虽然同样强调对象的复杂多样并关乎价值,然而,其与人文社会科学的对象不可同日而语。由此可见,在研究对象上由简到繁,以自然为对象的机器人科学家,是机器人攀登的第一步。

更重要的是从主体方面来考察。

有趣的是,与库兹韦尔对于音乐机器人错误的预言相反,1997年,IBM的“深蓝”击败了国际象棋大师卡斯帕罗夫。这比库兹韦尔的估计早了一年。艺术和科学是两个迥然不同的领域。如果说,科学在相当程度上依赖人的计算和推理,那么艺术则主要依赖灵感与直觉。“深蓝”和亚当以及稍后的夏娃,它们(或许今后要在作为人的他和作为物的它二者之间设计出一个新的指称)在音乐机器人之前相继问世,表明在人的功能中,计算和推理等可以形式化或编码的部分率先实现机器化。所谓可以形式化或编码意为:其一,这种行为本身可以程序化。程序化并不限于线性,而且包括非线性,例如,并行处理、遗传算法、蚂蚁算法,还有神经网络计算机和量子计算等。其二,这种程序对于处理相对简单的对象普遍适用,并已渐次扩展到较为复杂的领域,如亚当所面对的酵母。即使面对复杂对象,在研究的初级阶段也普遍有效,并向高级阶段延伸。其三,只要受过初等教育,这种形式化的功能是一样的,不因人而异。例如面对一道应用题,不同的学生会设各异的未知数,列自己的方程,但解题运算是一样的。在沿着这一途径攀登之时,沃尔茨认为:“这些助手不仅在变得更快,而且能力范围也越来越宽。更有知识,更有创造力”,甚至“更会反省”。

至于艺术领域的行为,可能最少依靠计算和推理,最难形式化。人的思维方式主要有3种:逻辑思维、形象思维,以及直觉思维。科学主要应用逻辑思维(不是没有其他二者)进行计算和推理,艺术则主要应用形象思维和直觉思维。当孙悟空遨游天际,毕加索创作格奥尼卡之时,又如何程序化?歌德与曹雪芹同为文学家,他们的创作风格相去何止千里!各门人文社会科学则位于由科学到艺术这两端<sup>①</sup>之间的谱系上。就是在社会科学和人文科学领域,最新的发展表明,如以集成为主要标志的CIMS,它给

企业带来的最大变化,就是将企业运行中程序化的知识按一定的目的黑箱化。这些知识既关系到对象本身的事实和规律,又反映了研究者的计算和推理。此处所涉及的学科是经济学和管理学,在上述谱系上紧挨着科学,位于人文社会科学的底端,是人文社会科学的基础。

总之,机器人沿着程序化由易到难的道路推进,渐次将人的功能机器化。哥伦比亚大学计算机研习系统中心的戴维德沃茨说:“这是一项重大进步。科技已经完成了某种人造智能与机器人结合的阶段。它自动化了部分过去没有自动化的科技程序”。至于在机器人的继续推进中,人的功能哪些可以自动化,哪些不可以,有无界线,以及界线是否推移等,情况与本文第一部分最后的论述一致。机器人的继续推进并无界线,应当将鼓舞其他领域的科学家。“他们会开发出更广阔的不需要人工操作的可能领域”。然而人类又在机器人的基础上发展新的功能,在机器人的前面总有不能机器化的功能。

### 三、质疑“反对方法”、SSK、实验室研究

上文基本上是对科技哲学传统问题的回应,下文涉及科技哲学带有后现代特征的若干新论题:反对方法、SSK,以及实验室研究和实践转向等。“太聪明的机器人”对这些新观点提出质疑。

费耶阿本德的“反对方法”、“怎么都行”,大致处于科学哲学由现代向后现代的转型初期。“给定任何一种规则,无论它对于科学来说如何的‘基本’和‘必要’,总会存在这样的场合,在此不仅应当无视这一规则,而且应当采取它的对立面”;现代关于科学史研究的最惊人特点之一,就是表明了这样的事实:一些重要的发现与发展……只是由于某些思想家决定不受某些‘显然’的方法论规则的束缚,或是由于他们无意中违反了这些规则,才成为可能的。<sup>[6]</sup>因此,科学是一种本质上属于无政府主义的事业,如果非得有一种方法,那就是“怎么都行”。如果费耶阿本德认为科学方法存在例外,他说出了真理,如果由例外得出“反对方法,怎么都行”,他就是走向了谬误。

使用基因敲除技术去寻找不同功能的酶是一项枯燥、数据量巨大的工作。金解释说,这就像一辆汽车,如果卸掉一个部件,再开车看看它是如何运行的,你就可以知道该部件在汽车运行时所起的作用。亚当真正实现了假说评估、进行验证然后再进行一轮研究的全过程。这个过程类似于“科学发现”的规则,具体而言,也就是归纳逻辑中穆勒五法的求异和

① 或许正因为此,所以两极相通。眼下看到众多科学与艺术交融的事例,这有助于双方的发展。但这一点与本文主旨无直接关系。

剩余法。求异的思路是,有先行情况 ABC 被研究现象 a,去除先行情况中的 A,发现被研究现象 a 即不存在,所以推断 A 是 a 的原因。剩余法的思路是,已知被研究现象 (abcd),其复合原因 K(ABCD)。其中 B、C、D 分别是 b、c、d 的原因,那么 A 是 a 的原因。由归纳法可以概括出具有普遍意义的经验规律,指导设计实验,进而可能引向揭示经验规律背后的原因。亚当在这里遵循了方法,所遵循的正是费耶阿本德所反对的“显然”的方法论规则。

在科学哲学近年来的发展中,SSK 具有典型的后现代特征。SSK 涉及面广,此处仅关注与本文有关的内容,并仅以“聪明的机器人”予以观照。

SSK 认为,体制、利益、权威等社会因素在科学知识的建构中发挥了十分重要、乃至决定性的作用。SSK 重在对于科学实践的社会学、文化学和人类学研究,重要的研究场所是实验室。夏平指出:“我们的主题是实验,我们想理解实验实践及其智力产品的性质和地位<sup>[7]</sup>。他们进入科学实验室;“追随科学家”,看他们实际是如何做的。SSK 认为实验实践是一项各种相关的异质性要素共同参与的活动,物质的、社会文化的、概念的、人的力量等——它们的权重是“对称”的,这些要素在真实的时间中相互作用、相互冲撞,共同参与最终结果的生成。“在科学家的实验室内部和外部有同样多的社会因素,而它们对于科学知识的发展同样内在<sup>[8]</sup>。林奇由“常人方法论”研究实践的内在特性,皮克林认为这是强调内在作用和生成的对科学实践的“反还原性”研究。“如果实践本身就具有在分立的文化要素之间建立联结的内在性,那么就不需要在实践之外寻找能够解释特定的文化扩展的终结因素……实践具有其内在的整体性<sup>[9]</sup>。拉图尔则以“行动者网络”解释实验室内部与外部社会的关系。

SSK 的思路大致是:揭示各种社会和其他“异质”的因素在科学特别是在实验室中的影响。它们的分量是“对称”的,机制是“冲撞”或“网络”,作用是“内在”的。

SSK 力图用科学的社会本质取代科学知识的自然本质,用表征科学知识的实在取代表征科学知识的自然实在<sup>[10]</sup>。齐曼指出:“那些自封的‘科学知识社会学家’,已经迷恋于一种不同形式知识的‘对称性’原理,而且主要被吸引到科学与社会生活的其他形态共享的特征上。因此,他们在总体上忽视了使得科学与其他建制实际上相区分的程序、实践、社会角色等。注意到这些独特特征,并不意味着科学是神圣的……但是,只有当我们理解了使得科学知识不同寻常的差异性,我们才能明白使

得科学知识平凡普通的相似性<sup>[11]</sup>。

如同量子阶梯、马斯洛的需要层次,人类的活动和能力也有相应的层次。一方面,从科学到艺术,人类所有的活动都需要计算、推理,也都需要情感与审美,都会涉及各种社会文化因素。科学不仅需要计算和推理,也需要爱因斯坦这样的“宗教情怀”和狄拉克的审美;艺术不仅要有特殊的“细胞”,也需要推理,特别在艺术评论等领域。科学家和艺术家都生活在社会中,并非不食人间烟火,其行为举止在不同程度和不同方面打上了社会的烙印。SSK 揭示了以往被忽略的因素,人们对科学的认识和理解由此更为全面深入。

然而另一方面,各项活动,其中的不同环节,会特别需要某一种能力,以及在不同程度上涉及社会文化因素。艺术与科学如何“对称”?当亚当开始“敲除”,当康德“仰望星空”,二者所涉及的社会文化因素是一样的吗?在科学的不同环节,一旦确定课题,当科学家从事计算,亚当开始推理,社会因素何在?自然,可以说计算能力是在社会中习得,亚当是人造的,而人则是社会的,因而社会因素是内在的。如果这样辩解,那么一切争论到此为止。再者,如果其他实验室也用到亚当,如果施密特和李普森将他们的算法公布于众,于是社会因素对所有的实验室一视同仁,又如何“内在于”不同的结果之中?在拉图尔的“网络”之下,是否存在对于所有“行动者”一致的共同基础?此外,SSK 本身是否成为拉图尔网络的一部分?如是,对实验结果产生何种内在的影响,如不是,他们就是依然持近现代科学客观的立场,而这一点又正是 SSK 所批判的对象。

科学并不神圣。相反,在人类的各项活动中首先是科学被机器人所取代(虽然只是其中最简单的部分),这一事实说明了科学的“平凡和普通”,而正是“平凡普通”,使得科学与众不同。“众”,就是“物质的、社会文化的、概念的、人的力量”,等等。科学与之并不“对称”。

既然 SSK 以实验室为对象,那么,实验室和实验过程自身的发展,亚当、新的算法,以及日后的夏娃,将以其独特的方式质疑并因而推进 SSK 的发展。

亚当、夏娃,金对“太聪明的机器人”的命名耐人寻味。其一,金,广义地说,科学家进而人类——如果 SSK 对此不存偏见,就是创造了亚当和夏娃的上帝。其二,机器人亚当和夏娃将和已经走过了漫长岁月的人类亚当夏娃一样,具有无限的发展前景。马克思说过,时间是人类发展的空间,这句话同样适用于机器人。其三,无论人类走到何处(下转第 54 页)

依托于建构出的垃圾桶功能的行动和现象便产生和进一步复制了。

垃圾桶功能的建构过程也正是现代化过程中,人们在塑造周围环境的同时,也制造了必须应对的风险<sup>[5]</sup>。垃圾桶产生的初衷本是处理垃圾,可是垃圾桶作为现代化产物的身份决定了它终究成了现代文明的象征物品。随着社会对现代文明的崇拜与日俱增,垃圾桶便利有序地处理垃圾的首要功能,被一层的建构的功能外衣所掩盖,本是为了保证垃圾桶基础功能实现而建构出的附加功能却成为垃圾桶的主要功能。现代化成为设置垃圾桶的首要原因,而非是处理垃圾。附着在垃圾桶之上的现代话语被一再复制并扩散,现代化一步步地解构着传统生活方式,并一步步地制造新的生活方式,垃圾桶功能的建构过程,正是现代化侵入日常生活的体现之一。

## 五、结语与讨论

垃圾桶的功能经历了盛放垃圾、保护美化环境、衡量个体道德水平与测度现代社会文明程度的建构过程,这一过程可视为由基本功能向复杂的衍生功能演进的过程。通过分析,我们解构了参与该过程的诸多社会力量,发现了背后蕴含的社会意义。现代化的话语影响着人们的生活,而各个主体依循不同的态度与目的,对垃圾桶的设置持有不同观点,最终现代性被附着在垃圾桶的功能上。

垃圾桶已经成为我们日常生活中的问题之一,

人们到底需要怎样的垃圾桶呢?我们以为,解决垃圾问题最终是为了能让人们的生活环境清洁有序,使人们享受到生活环境带来的愉悦。普通人的愉悦感受才是垃圾桶作为物而存在的最根本意义,所以,回归方便有效的、体现对人和环境关怀的垃圾桶,强调人的愉快和方便生活的权利,才是我们真正需要的。

对环境的重视和关爱,与环境共生是人类社会发展的必然取向。在处理环境问题时,我们更应该强调“生活者”的视角,从生活实际出发,重视普通人的愉悦和便利,从普通人的生活历史和生活取向中,寻找解决环境问题的答案<sup>[6]</sup>。这也是褪去垃圾桶那些五彩斑斓的外衣后给我们的启示。

参考文献:

- [1] 卡特琳·德·西尔吉. 人类与垃圾的历史[M]. 刘跃进, 魏红荣, 译. 天津: 百花文艺出版社, 2005.
- [2] 沃特斯. 现代社会学理论[M]. 杨善华, 译. 北京: 华夏出版社, 2000: 245-246.
- [3] 周大鸣, 李翠玲. 垃圾场上的空间政治: 以广州兴丰垃圾场为例[J]. 广西民族大学学报: 哲学社会科学版, 2007(5): 31-36.
- [4] 安东尼·吉登斯, 克里斯多弗·皮尔森. 现代性: 吉登斯访谈录[M]. 尹宏毅, 译. 北京: 新华出版社, 2001: 11-12.
- [5] 黄平. 从现代性到“第三条道路”现代性札记之一[J]. 社会学研究, 2000(3): 26-44.
- [6] 宋金文. 生活环境主义的社会学意义: 生活环境主义中的“生活者视角”[J]. 河海大学学报: 哲学社会科学版, 2009, 10(2): 18-24.

(上接第24页)上帝依然存在(无论以何种方式,虽然各民族有所不同)那么,机器人同样要面对他/它的上帝,以及还有上帝的上帝。

到底什么是“人类”?谁活下来了,谁就是人类<sup>[12]</sup>。

参考文献:

- [1] 黄永明. 太聪明的机器人[N]. 南方周末, 2009-04-09.
- [2] 英研制出世界首个能独立进行科研机器人科学家[DB/OL]. [2009-04-04]. [http://192.168.0.154/article/2009/0404/article\\_154140.html](http://192.168.0.154/article/2009/0404/article_154140.html).
- [3] 机器人自己搞发明[DB/OL]. 译生译新, 译. [2009-04-05]. <http://treasure.1x1y.com.cn/userarticles/20090405/20090405095636788-7010.html>.
- [4] 吕乃基. 会聚技术: 高技术发展的最高阶段[J]. 科学技术与辩证法, 2008(5): 62-65.
- [5] 陈平原. 视野·心态·精神: 如何与汉学家对话[N]. 南方

周末, 2007-04-05.

- [6] FEYERABEND P. Against method[M]. London: New Left Books, 1974: 231.
- [7] SHAPIN S, SCHAFFER S. Leviathan and the air-pump: hobbes, boyle, and the experimental life[M]. NJ: Princeton University Press, 1985: 3.
- [8] 史蒂文·夏平. 科学革命: 批判性的综合[M]. 徐国强, 袁江洋, 孙小淳, 译. 上海: 上海科技教育出版社, 2004: 9.
- [9] 皮克林. 作为实践和文化的科学[M]. 柯文, 伊梅, 译. 北京: 中国人民大学出版社, 2006: 15.
- [10] 郑玮. 实践与文化的科学观: SSK、后 SSK 和后现代主义背景下科学哲学之发展[D]. 南京: 东南大学, 2009.
- [11] 约翰·齐曼. 真科学: 它是什么, 它指什么[M]. 曾国屏, 译. 上海: 上海科技教育出版社, 2002: 5-6.
- [12] 杨秀海. 人类战争, 上帝笑了[DB/OL]. [2009-07-30]. [http://www.sciencenet.cn/m/user\\_content.aspx?id=246523](http://www.sciencenet.cn/m/user_content.aspx?id=246523).