

大数据时代的决定论与自由意志及其伦理问题

陈仕伟

(江西财经大学 马克思主义学院; 江西 南昌 330013)

摘要:传统决定论与自由意志一直处于紧张的对立状态,但以相关关系为基础的大数据预测功能可能会导致大数据时代的决定论朝着更为刚性的方向发展,并导致伦理问题的消解。不过这并不意味着在大数据时代就没有自由意志,由于大数据技术的特殊性,自由意志还可能得到更大程度的张扬,这也许会更好地解决以往的伦理问题。因此,大数据时代的决定论和自由意志将可能走向相容,并由此构建出与大数据伦理问题相适应的大数据伦理体系。

关键词:大数据时代;决定论;自由意志;伦理问题

中图分类号: B017.8

文献标识码: A

文章编号: 1008-7699(2017)06-0018-06

决定论者始终认为整个世界都处于紧密的因果关系链条之中,导致我们的一切决策和行为都受制于因果关系,都是“命中注定”,而不是我们自由选择的结果,因而我们基本上失去了自由意志(Free Will);既然如此,我们不仅无法对我们的任何决策和行为进行伦理上的评价,而且无法且也不必对决策和行为的后果承担任何伦理责任。这种与自由意志完全不相容的决定论也被称之为“刚性决定论”(Hard Determinism)。照此分析,大数据技术变革导致的大数据时代可能进一步促进刚性决定论的发展,导致我们更进一步失去自由意志,进而消解大数据时代的伦理问题。在大数据时代,大数据技术在充分利用相关关系的基础上发挥出强大预测功能,结果就是一切交由大数据来完成,我们的选择并不是我们的选择,而是大数据的选择,由此产生的决策和行为及其后果肯定不能由我们来承担责任。由于自由意志的消失,大数据时代的伦理问题也随之被消解。但是,在大数据时代并不是要用相关关系来取代因果关系,大数据的强大预测功能仅仅是给我们提供了更为便利的服务和产品,即为我们作出了更佳的选择。我们充分利用自由意志不也是为了寻找到最佳的选择吗?限于特定的技术条件,在以往基本上是不可能,但是现在的大数据技术帮我们实现了自由意志。这是否意味着,在大数据时代自由意志得到了前所未有的张扬,不是消解了原来的伦理问题,可能只是更好地解决了以往的伦理问题。因此,大数据时代既有决定论,也有自由意志;二者将走向相容,而不是绝对对立。如果如此,与大数据时代相对应的新伦理问题肯定要产生,这就要求构建与之相对应的大数据伦理体系来加以防范。

一、大数据时代的决定论及其伦理问题的消解

我们现在所说的决定论基本上都是科学决定论。虽然有形形色色的决定论,但是基本上都是科学决定论的产物,至少也是受到了它的重要影响。因此,决定论是近代自然科学发展的产物。虽然此前存在

收稿日期: 2017-07-23

基金项目: 国家社会科学基金重点项目“大数据技术革命的哲学问题研究”(14AZX006); 江西省社科规划研究项目“五大发展理念视域下的大数据问题及其治理研究”(17KS07)

作者简介: 陈仕伟(1979—),男,江西于都人,江西财经大学马克思主义学院讲师,博士。

着神学决定论,认为一切都在上帝的掌控之中,我们人类仿佛就是上帝手中的一颗棋子,处于上帝的摆布之中,基本没有自由意志,其中最典型的就是中世纪的神学决定论。随着近代自然科学的兴起与兴盛,神学决定论已经式微,对不信仰上帝的人们来说尤其如此。对任何人来说,你可以不信仰上帝,但是绝对不能不相信科学。

近代自然科学能够兴起与兴盛很大程度上就在于实现了方法论变革,产生了与亚里士多德(Aristotélēs)等开创的演绎法相对立的归纳法。这不得不提到培根(Francis Bacon)的《新工具》。培根认为:“感觉所决定的只接触到实验,而实验所决定的则接触到自然和事物本身”^{[1]352};并且“我们只有根据一种正当的上升阶梯和连续不断的步骤,从特殊的事例上升到较低的公理,然后上升到一个比一个高的中间公理,最后上升到最普遍的公理,我们才可能对科学抱着好的希望”^{[1]360}。因此,要获取真正的科学知识就必须通过实验和归纳。在实验的过程中必然要求运用到数学。伽利略(Galileo Galilei)曾说过,大自然这本书是用数学语言写成的。一般认为,数产生于人们的生产与生活的需要,“数学是从人的需要中产生的,如丈量土地和测量容积,计算时间和制造器械。”^[2]由于丈量土地的需要,古埃及产生了数与形的数学。只不过当时产生的数完全是为了生存的计算需要,并没有过多特殊意义。但是近代数学中的数就已不是传统意义上的数,因为它不再是简单地为了计算的需要,而是数据本身就蕴含着本质与规律,或者说数据蕴含着新的世界知识图景。如果没有数据,也许世界就是混沌一片,无从知晓。因为“某事物越是能够用数据来表征,表明其科学化的程度越高,人类对其认识也就越深入。”^[3]罗素(Bertrand Russell)也认为:在近代,“由于了解了事物中的数字结构,人们就有了征服周围环境的新力量。在某种意义上,它使人更像上帝”^[4]。近代认识的数学化是必然趋势;数学化就意味着量化。在数学化和量化的认识过程中,近代自然科学家基本上都坚信,世界发展的方向就如牛顿(Isaac Newton)的力学定律一样是一维的,因为整个世界存有紧密的因果关系链条。因此,法国启蒙主义思想家拉普拉斯(Pierre-Simon Laplace)基于自己对自然法则的理解提出了一种清晰的、现代版的决定论观点:“假如他知道所有自然法则以及任一时刻整个宇宙发生的一切,那么他就可以预知所有未来的事件并溯知所有过去发生的事件”^[5]。确实,如果我们完全按照自然规则来生存和发展,那么我们的决策与行为就是不可控的,必须完全按照因果关系来施展。这样的决策和行为也无法给出任何伦理评价,我们也无须对决策和行为及其结果承担任何伦理责任。因为我们是按规律(因果关系)办事,如果有问题也是规律(因果关系)的问题。这不仅使自由意志消失,伦理问题也随之消失。

随着计算技术、可视化技术、网络技术、存储技术等高新技术的发展,大数据技术的变革导致了大数据时代的来临。在大数据时代,数据在超越计算需要和发现世界知识图景的基础上成为了一种取之不尽用之不竭的“资源”。数据已经发展到大数据。大数据之所以能够成为一种新型资源,并不仅是数据规模之大,而是数据蕴含着巨大的价值。因为在一切皆可数据化的条件下,整体取代了样本;相关关系有取代因果关系之势,我们重点关注“怎么样”。因此,大数据能够成功地预测未来,充分挖掘海量数据中蕴藏的巨大潜在价值,特别“重要的就是数据分析,它可以揭示一切问题”^{[6]93}。在数据分析的过程中首先就必须实现量化一切,因为“如果不对可量化的事物进行量化,我们会失去全面了解该事物的机会”^{[6]213}。在量化一切的基础上充分利用好相关关系,准确地预测未来。如果成立的话,这就是大数据时代的决定论。这样我们就会被大数据牵着鼻子走,自由意志也就无从谈起;如此一来,我们也就没有必要为交由大数据完成的选择行为及其结果承担任何伦理责任。即在大数据时代的选择基本上都是大数据做出的选择,并不是我们自主的结果,由此产生的决策与行为也是完全按照大数据做出的选择实施的,伦理评价和伦理责任已经不存在,即伦理问题被消解而不是被解决。

比如就现在讨论非常热烈的大数据时代隐私保护问题而言,大数据时代就已没有伦理问题。毫无疑问,大数据强大的预测功能基本上预示着一个透明世界的到来,隐私保护受到前所未有的冲击,基本上就

是零隐私。正如美国迈阿密大学法学院教授迈克尔(鲁姆金(Micheal Roomkin)在《隐私的消逝? (The Death of Privacy?)》一文所说:“你根本没隐私(You have zero privacy)”,“隐私已经死亡”。^[7]因此,“他们相信隐私已死,而且能够做的也不太多,除了送上悼词以外,就是继续前进”^[8]。只要运用大数据技术就必然需要数据。在我们的言行都将以数据的形式存在的时候,隐私数据就难以保全。如果隐私泄露给我们带来消极后果,我们必然要求大数据利益相关者对其行为承担相应伦理责任甚至法律责任,其行为本身也必须接受伦理的拷问。但是当我们采取相应行为的时候,势必导致大数据利益相关者在利用大数据技术时畏手畏脚而举步不前。这样虽然能够很好地规范大数据利益相关者,但是由于无法实现全数据模式,他们就不可能充分利用大数据技术,进而给我们提供更好的服务与产品。这与小数据时代的生存没有本质区别。因此,在大数据时代必然要求我们放弃隐私,至少也是放弃部分隐私,以享受到大数据技术带来的巨大便利。比如,“自从 2001 年 9 月 11 日的恐怖袭击以来,公众对于牺牲隐私权来保护国家安全的行为越来越关注。2006 年的一次民意调查显示。大多数美国公民支持‘在街上和公共场所增设监控摄像’(70%),‘法律部门监控聊天室或其他形式的网络讨论’(62%),‘近距离监控银行和信用卡交易以追踪资金来源’(61%),甚至是‘扩张政府对手机和邮件的监控,监听通信’(52%)”^[9]。放弃隐私可能是大数据时代发展的必然趋势。这样也就无所谓隐私保护的伦理问题。其实随着大数据技术的普及化,当每一个个体都能够娴熟利用大数据技术的时候,我们相互之间就可以随意获得对方的隐私进而利用对方的隐私,隐私无处遁形即没有隐私。那么何来隐私保护的伦理问题呢?

因此,诚如荷兰学者 Andrej Zwitter 所言:传统的义务论和功利主义的自由主义与自由意志两个基本假设受到了现代技术的挑战,尤其是大数据。^[10]虽然我们不能说,在大数据时代的决定论已完全消解所有的伦理问题,但是至少也可以消解相当部分诸如隐私保护的伦理问题,那么大数据时代的自由意志也就无用武之地:让我们一起都听大数据的吧!

二、大数据时代的自由意志及其伦理新问题

虽然近代自然科学的飞速发展促进了决定论这一副产品的诞生,进而导致伦理问题不存在,但是决定论的自然科学基础并不是牢靠的。随着自然科学的进一步发展,决定论也受到了不同程度的冲击,不得不转为“柔性决定论”(Soft Determinism),认为决定论与自由意志是可以相容的。因为上世纪的自然科学发展为这一理论提供了重要科学支撑。上个世纪核物理学、粒子物理学和量子力学的发展,意味着整个物质世界并不是如决定论所言的是死板一块,特别是布朗运动的发现和测不准原理的提出。如果将此知识模型映射或者运用到人类社会,那么至少有相当部分行为并不是预先决定的,这意味着我们还是自由意志,还是有选择进而要负责任,伦理问题必然要产生。俞吾金教授也认为:“随着量子力学的兴起、统计学和概率论的引入,传统决定论受到了前所未有的冲击。在这样的背景下形成起来的新的思维方式更注重的是偶然性、随机性和自由意志作用的探索。”^[11]照此分析,大数据时代的决定论也应该能够与自由意志相容。

不可否认,大数据时代的决定论与以往的决定论存有根本性区别。以往的决定论是建立在因果关系的基础上;而大数据时代的决定论则是建立在相关关系的基础上。当然大数据时代的决定论并不意味着要用相关关系来取代因果关系,而是希望通过相关关系来寻找背后的因果关系。因为“在大多数情况下,一旦我们完成了对大数据的相关关系分析,而又不满足于仅仅知道‘是什么’时,我们会继续向更深层次研究因果关系,找出背后的‘为什么’”。^{[6]89} 现有的研究也表明,大数据时代并不是用相关关系来取代因果关系。^{[12][13]}但是必须认识到的是,数据分析所需的数据在质与量上的要求都颇高。大数据必须是“更多”“更杂”和“更好”。^{[6]27-94}“更多”就是要求数据尽可能多,不是样本数据,而是总体数据,最好是能够

实现全数据模式。“更杂”就是要求允许不精确的数据,是混杂的数据和各式各样的数据,特别是非结构化的数据。“更好”则是要让数据发声,发现数据之间的关联关系。如果数据能够实现“更多”“更杂”和“更好”,通过数据分析就能够作出精准预测。但是我们在追求数据的“更多”“更杂”和“更好”的时候,并不能没有自由意志。因为“分析数据的人越多,分析的速度就越快,产生的理论和观点就越多,就越具有复杂性,相互之间的分歧也就越多。因此,结论也就越不明晰,越不一致,越缺乏自信”。^[14]当结论越不明晰和越不一致的时候,如何作出决策和形成行为,更大程度上就依赖于我们的自由意志。因此,在发挥大数据强大的预测功能的时候就不能没有自由意志,就不会不产生伦理问题。

其实,大数据强大预测功能能否得到真正发挥的关键,还在于能否实现全数据模式即“更多”。但是在当下的技术条件下要实现全数据模式基本上是不可能的,或者说全数据模式只能是一个理想,而不是现实。因此,现在的数据分析所提供的预测基本上不是唯一的预测,而是预测未来种种。最终选择哪一种预测来做出决策和形成行为,还需要自由意志,做出了选择就意味着自由与责任,伦理问题也必然产生。比如在导航系统中从A地到B地,导航系统肯定会根据当下的具体数据化状况提供不同的路径,并且对每一条路径都会做出详细的数据分析。但是最终选择走那一条路径,实现从A地到B地这一行为,还是依赖于我们的自由意志。如此看来,我们在大数据时代并没有失去选择权,只不过这个选择权是有选项的选择权,但是这并不妨碍自由意志的发挥,伦理问题也随之产生。

从结果来思考,大数据预测提供的最佳选择不正是我们所需要的吗?当大数据技术变革的影响已深入到我们生活的方方面面的时候,选择基本上都是大数据作出的,大数据也确实能够帮我们作出任何选择。乍一看,我们已完全受制于大数据时代的决定论,但其实不然,因为大数据所作出的选择正是我们所需的。首先我们必须回答,什么样的选择才是最佳的?可以肯定的是,最佳的选择必须符合因果关系或者说自然法则。但是并不是所有的选择都是建立在因果必然性的基础上的,特别是当我们对其中的因果关系还一无所知的情况下,为了生存仍然要作出选择,而不是放弃选择。这个时候能够作出的最佳选择只能依赖于相关关系。我们发挥自由意志也是希望能够作出最佳的选择。毫无疑问,由于大数据的技术优势,其作出的选择肯定是最佳的,这不正是我们所需要的吗?因此,从结果来考量,这是否意味着自由意志通过利用大数据技术而得到更大的张扬,或者说大数据技术已帮我们作出最佳选择而实现自由意志,特别是当我们无法获得准确的因果关系的条件下!

因此,大数据时代的自由意志是建立在“更多”“更杂”和“更好”的数据分析的基础上,充分利用相关关系,进而最大程度地发挥大数据的强大预测功能。与小数据时代的自由意志相比较,大数据时代的自由意志更具有科学性和客观性。“所谓自由,如所周知,就是能够按照自己的意志进行的行为。……一个人自由与否,与他实行自己意志的自身的、内在的障碍无关,而只与他自身之外的外障碍有关:自由亦即不存在实行自己意志的外障碍”。^[15]因此要不断地获得自由就要不断破除外在的障碍。那么如何来破除这个障碍呢?这往往依赖于对这个障碍的认识与利用,实际上就是依赖于我们的学识或者专业功底。受制于小数据时代的技术条件限制,往往仅限于对因果关系的不彻底分析,因而具有一定的随意性。在大数据时代,自由意志的发挥是建立在“更多”数据的基础上。特别是大数据已成为科学研究的第四范式,即数据将成为科学研究的新范式。^[16]数据科学在某些方面甚至已优越于专业科学,“在一个可能性和相关性占主导地位的世界里,专业性变得不那么重要了。”^{[6]21}当然这并不意味着在大数据时代就是要消灭专业科学,而是要求将专业科学与数据科学紧密结合起来。正如美国学者史蒂夫(洛尔(Steve Lohr)认为:真正著名的数据科学家应该具备两个重要特点:“其一是深厚的专业技能,其二是对计算与数学以外的世界有浓厚的兴趣,两者缺一不可”。^[17]能够将二者有机结合起来的数据科学家肯定能够更好地破除外在的障碍而获得更大的自由。这样,小数据时代的伦理问题可能在大数据时代得到了较好地解决,因为我们能够获得更大的自由;但是当自由意志在大数据时代得到更大程度张扬的时候,新的伦理问题肯

定会产生。比如邱仁宗等就认为大数据时代存在“数字身份”“隐私”“可及”“安全/安保”和“数字鸿沟”等伦理问题；^[18]而黄欣荣教授则认为存在大数据时代的“分享精神”“‘第三只眼’与数据足迹”“数据权与隐私保护”“大数据预测与预防惩戒”“唯数据主义与数据独裁”和“伦理规制与人性自由”等伦理问题。^[19]毫无疑问，新技术变革导致的新时代必然地会产生新伦理问题，大数据时代也不例外。

总之，自由意志在大数据时代仍然还有用武之地，我们仍然还需要作出选择和承担责任，可能一些旧的伦理问题在大数据时代已得到较好解决，但是并不意味着大数据时代就没有伦理问题。只要有自由意志的地方就不会没有伦理问题，由于大数据技术的特殊性，可能会产生更加尖锐的伦理问题。

三、大数据时代决定论和自由意志的相容及其伦理体系的新建构

如上分析，大数据技术变革导致我们无法自主地作出选择，进而不自由地生存着，大数据时代的决定论如约而至。按照刚性决定论的观点，我们在大数据时代生存，不仅无法对我们的任何行为进行伦理评价，也无须对我们的行为及其结果承担任何伦理责任。伦理问题也就完全消解。但是，大数据技术的强大预测功能并没有导致我们无法作出选择，而是作出了最佳的选择；自由意志仍然占有重要的一席之地；最佳的选择可能更好地解决了以往地伦理问题，但是也会产生出新的伦理问题。实质上，大数据时代的决定论与自由意志之间的矛盾境地就是大数据时代是否存在伦理问题；如果按照决定论的观点，肯定就没有任何伦理问题；如果从自由意志视角分析，不仅能够很好地解决好旧的伦理问题，还会产生出新的伦理问题。那么在大数据时代如何理解这种矛盾关系呢？

首先我们必须思考的是何为伦理及伦理问题。像哲学的其他分支学科一样，伦理学有其自己独特的研究对象，这个对象就是“道德的人类现象”，“伦理学的目标是提供关于如何做人和怎样行事的学说”。^[20]简单说来，伦理学的目标就是要让我们知道怎样做人和怎样做事才是更好的生存。这就涉及到“怎样做人和怎样做事”才是对的或者是善的，反之则是错的和恶的。在伦理评价的过程中，伦理问题必然会广泛提出并进行分析，指导我们朝着“对的”和“善的”目标奋进。因此，只要有人，必然就有人的生存问题；有人的生存问题就必然会引发伦理问题。大数据时代也不例外。就此看来，一味地强调大数据时代的决定论而否认伦理问题，显然是不现实的，也是与我们的常识相背离，在现实中也行不通。

“古典的因果决定论的表述借助了两个前提：第一，过去是固定的、无法改变的；第二，自然法则是不可能被违反的。”^[20]也就是说，决定论的实现必须具备这两个基本前提条件。就第一个条件而言，在大数据时代，同样也必须承认“过去是固定的、无法改变的”。由于因果必然关系的存在，那么由过去决定的现在也必然是确定不移的，由现在决定的未来也同样是确定不移的。大数据时代的决定论必然要发生。因为在大数据时代，无论过去还是现在，都将以数据的形式存在着，借助于以相关关系为基础的大数据预测功能，未来将走向哪里也一目了然。但是，无论对过去还是对现在的数据把握都很难实现全数据模式，只能是尽可能追求更多、更好和更杂的数据；大数据预测也不是建立在因果关系的基础上，而是建立在相关关系的基础上；更何况，有些时候我们不能完全依赖于数据，特别是并不是所有时候的数据都是可靠的，有些数据的质量可能很差，甚至是数据垃圾。因此，大数据的预测肯定不是唯一的预测，即大数据只能指明未来的发展趋势。正因为如此，未来到底走向哪里还需要自由意志。

就第二个基本前提而言，整个世界是否存在因果关系与我们是否真正认识因果关系是两个性质完全不同的问题。随着科学技术的不断发展与进步，不仅近代自然科学家都相信自然界存在不可违背的自然法则，相信我们中的任何一个人都会相信。但是我们是否认识了自然界的因果关系呢？如果完全认识，我们就会自觉地遵守不可违背的自然法则，因为如果不遵守就意味着必然受到自然法则的制裁。但是这种自觉行为是否就是自由意志的另类发挥。诚如恩格斯(Friedrich Von Engels)所言：“自由不在于幻想中

摆脱自然规律而独立,而在于认识这些规律,从而能够有计划地使自然规律为一定的目的服务。”^[21]这是否意味着获得了更大的自由呢?显然伦理问题必然要产生。如果没有认识,就意味着我们处处受制于不可违背的自然法则而失去了自由,也就无所谓自由意志的问题,伦理问题也就难以产生。但是大数据时代的到来,由于一切皆可数据化,通过对数据的分析,我们应该是越来越能够认识其中的因果关系,越来越能够获得自由。如前所述,虽然大数据时代的数据分析是建立在相关关系的基础上,但是并没有否认因果关系,也没有放弃对因果关系的追求。大数据时代的数据分析应该是以相关关系为新视角寻找到背后更广阔的因果关系。因此,大数据时代还是存有伦理问题。

当然,并不意味着大数据时代就没有了决定论,没有了因果关系。大数据时代的决定论可能还更具有“刚性”,毕竟整个世界都以同质化的数据存在着,一切都在数据的掌控之中,无论是过去还是现在,乃至未来,体现在数据链条中的因果关系将更加紧密。即使当我们对因果关系还无法认识的时候,相关关系对我们的生存也会表现出一种强因果性,帮我们作出选择、作出决策和相应的行为,除非逆历史潮流而动与大数据一刀两断。但是“将世界看作信息,看作可以理解的数据的海洋,为我们提供了一个从未有过的审视现实的视角。它是一种可以渗透到所有生活领域的世界观”。^{[6]126}显然,与大数据一刀两断是完全不现实的。结合前文所述,由于大数据时代并没有因为能够顺利地寻找到相关关系而放弃了因果关系,而是充分利用了相关关系和因果关系,其“刚性”必然会越来越强烈。

因此,大数据时代的决定论与自由意志并不是处于“二元论”的对立状态,而是在对立中走向相容。相容论者认为,“决定论并不构成对人类自由的威胁,相反,他还是人类行使自由意志的前提,因为一个充满偶然性没有任何规律可循的世界中,人不仅没有真正的自由,而且连存在都成了问题”。^[22]如前所述,大数据时代的决定论并没有完全否定自由意志,同理自由意志的发挥同样离不开大数据技术进而受制于大数据时代的决定论,二者走向相容有其必然性。这就意味着我们必须构建适应大数据时代发展的大数据伦理体系来解决大数据伦理问题以促进大数据时代的顺利发展,进一步促进大数据时代的决定论与自由意志走向相容。因为,虽然大数据时代的决定论必然要产生并发挥作用,但是我们的自由意志也不会因为决定论而失去意义与价值即大数据时代还是有伦理问题;虽然大数据时代的到来导致决定论朝着更加“刚性”的方向发展,可能会对原有的伦理问题进行消解,但是大数据技术变革也会促进自由意志的张扬,不仅能够更好地解决好小数据时代的伦理问题,也必然会产生新的伦理问题。因此,为了解决好这些伦理问题,必须构建起大数据伦理体系以适应大数据时代决定论与自由意志相容的发展要求。

参考文献:

- [1]西方哲学原著选读(上卷)[M]. 北京大学哲学系,编译. 北京:商务印书馆,2003.
- [2]马克思恩格斯选集:第3卷[M]. 北京:人民出版社,2012:414.
- [3]黄欣荣. 大数据对科学认识论的发展[J]. 自然辩证法研究,2014(9):83-88.
- [4]伯特兰·罗素. 西方的智慧[M]. 王岚,译. 北京:中国致公出版社,2010:240.
- [5]唐纳德·帕尔玛. 伦理学导论[M]. 黄少婷,译. 上海:上海社会科学院出版社,2011:13.
- [6]维克托·迈尔-舍恩伯格,肯尼思·库克耶. 大数据时代[M]. 盛杨燕,周涛,译. 杭州:浙江人民出版社,2013.
- [7]FROOMKIN Micheal. The Death of Privacy? [J]. Stanford Law Review,2000(5):1461-1543.
- [8]丹尼尔·沙勒夫. 隐私不保的年代[M]. 林铮颖,译. 南京:江苏人民出版社,2011:114.
- [9]迈克尔J. 奎因. 互联网伦理:信息时代的道德建构[M]. 王益民,译. 北京:电子工业出版社,2016:254.
- [10]ZWITTER Andrej. Big Data Ethics[J]. Big Data & Society, 2014(2):1-6.
- [11]俞吾金. 决定论和自由意志关系新探[J]. 复旦学报(社会科学版),2013(2):2-22.
- [12]黄欣荣. 大数据如何看待理论、因果与规律——与齐磊磊博士商榷[J]. 理论探索,2016(6):33-39.
- [13]齐磊磊. 由大数据引起的对因果与相关的讨论[J]. 自然辩证法研究,2017(5):92-97.