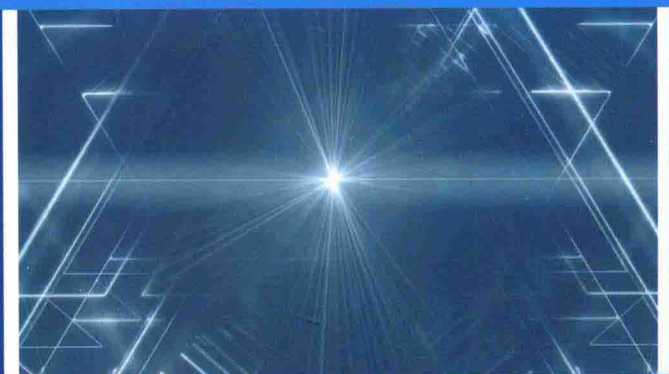


现代科技伦理意识 探析与养成

XIANDAI KEJI LUNLI YISHI TANXI YU YANGCHENG

钱振华◎著



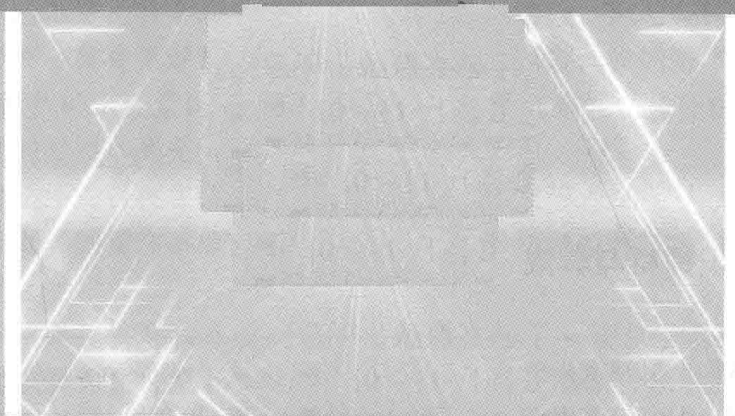
知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

现代科技伦理意识 探析与养成

XIANDAI KEJI LUNLI YISHI TANXI YU YANGCHENG

钱振华◎著



知识产权出版社

全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

现代科技伦理意识探析与养成/钱振华著. —北京: 知识产权出版社, 2017. 3
ISBN 978 - 7 - 5130 - 4694 - 7

I. ①现… II. ①钱… III. ①科学技术—伦理学—高等学校—教材 IV. ①B82 - 057

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 003924 号

责任编辑: 石陇辉
封面设计: 刘 伟

责任校对: 潘凤越
责任出版: 刘译文

现代科技伦理意识探析与养成

钱振华 著

出版发行: 知识产权出版社 有限责任公司

社 址: 北京市海淀区西外太平庄 55 号

责编电话: 010 - 82000860 转 8175

发行电话: 010 - 82000860 转 8101/8102

印 刷: 北京科信印刷有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

版 次: 2017 年 3 月第 1 版

字 数: 284 千字

ISBN 978 - 7 - 5130 - 4694 - 7

网 址: <http://www.ipph.cn>

邮 编: 100081

责编邮箱: shilonghui@cnipr.com

发行传真: 010 - 82000893/82005070/82000270

经 销: 各大网上书店、新华书店及相关专业书店

印 张: 11.25

印 次: 2017 年 3 月第 1 次印刷

定 价: 39.00 元

出版权专有 侵权必究

如有印装质量问题, 本社负责调换。

前言

科技伦理学作为一门交叉学科，要研究科学技术与伦理道德的关系；作为一种职业伦理学，要研究科技道德现象；作为一种应用伦理学，要研究具体科技领域的道德问题。当下，“科学负荷价值”是一个不争的事实。科学是现实的人从事的探索活动，现实的人不可能没有目的、利益、需要、兴趣、情感等，事实上，科学家的动机、利益、偏好等无时无刻不在影响科学事业，而且科学最终服务于人类的自由和解放。简言之，科学是一种“人为的”和“为人的”价值活动。而人兽胚胎、设计婴儿、机器人、虚拟技术等最新科技成果，又迫切要求人们对科技活动、科技行为、科技成果做出价值评判，进而规范和引导科技活动。

当代科技伦理研究的前沿领域之一是以风险与责任为视角，从应用伦理学的基本原则（不伤害原则、有利原则、尊重原则和公正原则等）出发，重点剖析科学技术的健康风险、环境风险、社会风险、军事风险及其相关的伦理问题；借鉴责任伦理的思想资源，给出应对科学技术风险的伦理建议。科学技术在造福人类的同时加剧了人类对自然界的消极影响，加大了人类危害自身生存的可能性。科技发展和应用引发的科技风险，即吉登斯提出的“人造风险”——“我们所面对的最令人不安的威胁是那种‘人造风险’，它们来源于科学与技术的不受限制的推进。科学理应使世界的可预测性增强，但与此同时，科学已造成新的不确定性，其中许多具有全球性。对这些捉摸不定的因素，我们基本上无法用以往的经验来消除。”科技时代的责任意识着眼于责任的预防性、前瞻性、关怀性、远距离性和整体性。现代科学技术的发展本身充分展示了这种趋势。

科技伦理悖论是伴随科技实践深化而产生的，是科技事业的“人为的”“为人的”价值活动与科技追求真理的理性事业之间的矛盾的产品，是规范科技活动与科技创新目标常常发生冲突的结果。

对此，国际学术界、政府和非政府组织已经建立起了一些非常重要的科学伦理团体，并形成了一些非常重要的文件。如1997年10~11月召开的联合国教科文组织第29次会议，批准成立了“科学知识技术的道德世界委员会”，其目标包括：作为联合国教科文组织的一个咨询团体，作为知识分子交流思想和经验的论坛，它必须能够察觉风险态势的早期征兆，促进科学共同体和决策者、公众之间的广泛对话。近年来，已先后就淡水伦理、外太空伦理、能源伦理、信息社会伦理以及环境伦理和可持续发展问题召开了数次会议，并要求各国政府明确促进可持续与平等发展的科技伦理的日益增长的重要性。2002年9月，“科学道德与责任常设委员会”完成了对世界各地不同资源的伦理标准的分析，并形成《科学伦理和责任的标准：经验性研究》《科学伦理和责任的标准：内容、背景和功能分析与评估》和《伦理标准的定量数据》等文件，使科技伦理越来越受到当代国际社会的高度关注。

本书对现代科技发展中出现的问题进行了伦理探析，并倡导一种学界、社会全方位关

注的科技伦理意识。全书包括九个部分。引言部分指出当代科技价值与科技风险并存的社会问题,以此引出对科技价值与风险悖论的反思。第一章从科技发展史的角度阐释了科技伦理意识的发展,分析树立现代科技责任伦理意识的必然性。第二章从科研学术规范角度分析了科研规范与科学家的社会责任以及科研伦理意识的养成途径。第三章到第八章以人类重组 DNA 技术、虚拟现实技术、农业转基因技术、网络信息科技、核技术、机器人技术六个发展迅速且影响较大的科学技术领域为线索,深入剖析此类技术在发展和应用中引发的安全、社会等问题,从伦理角度探索其问题的根源及表现,并呼吁一种可行的伦理意识的树立和培养,以此来推动科技健康、快速、高效的发展。

本书以理论分析为基础、以现代科技发展引发的伦理争议为抓手,深入分析现代科技发展带来的风险与问题,并在责任伦理的视角下,探索相应的科技伦理素养的培养与传播途径,以提升广大理工科研究生的科技伦理素养。本书既能满足理工科院校相关专业的教学需求,也可为科技管理岗位的领导提供借鉴。

本书得到了北京科技大学研究生院的科研立项及资金支持,特此表示感谢!

目 录

前言	1
引言 科技价值与科技风险	1
一、科技价值及其社会功能	1
二、科技风险及其社会表现	3
三、科技风险的认知	7
四、科技价值与风险悖论原因	11
五、参考文献	13
第一章 科技伦理意识的发展	14
一、科技伦理辨识	14
二、科技与道德关系的历史演变	17
三、科技伦理学的发展	23
四、科技责任伦理意识的基本原则	27
五、参考文献	30
第二章 科研规范与科学家的社会责任	31
一、科学研究中的不负责任行为	31
二、科学家研究伦理规范的反思	35
三、科学研究伦理规范	39
四、科研伦理意识的养成途径	44
五、参考文献	48
第三章 人类重组 DNA 技术与基因伦理	49
一、人类基因技术发展	49
二、基因治疗与干预	50
三、基因技术引发的争议	55
四、基因生命伦理学的内容	60
五、基因生命伦理意识的养成要素	65
六、参考文献	68
第四章 虚拟现实技术与虚拟道德	69
一、虚拟现实技术发展轨迹	69
二、虚拟现实技术的应用与争议	76
三、虚拟现实技术带来的伦理问题	81
四、虚拟现实技术的伦理建制	86
五、虚拟现实技术伦理意识的养成	90
六、参考文献	93

第五章 农业转基因技术与转基因伦理 94

 一、转基因作物的发展 94

 二、关于转基因作物的争议问题 97

 三、关于转基因伦理学的内容 100

 四、生物伦理责任意识培养 103

 五、参考文献 105

第六章 网络信息科技与网络伦理 106

 一、网络信息技术的发展历程 106

 二、网络技术发展中的伦理难题 109

 三、网络伦理的发展及内容 114

 四、网络伦理意识的形成 120

 五、参考文献 123

第七章 核技术与核伦理 125

 一、核技术的发展历程 125

 二、传统核伦理学发展 130

 三、现代核伦理学发展 136

 四、核伦理意识的养成 142

 五、参考文献 145

第八章 机器人技术与机器人伦理 146

 一、机器人技术发展 146

 二、机器人技术引发的争议问题 156

 三、机器人伦理学的内容 161

 四、各国机器人伦理学意识的发展 165

 五、参考文献 170

引言 科技价值与科技风险

科技发展一路高歌前进，其“双刃剑”效应日益显现，科技乐观主义和科技悲观主义两种思潮同时涌现，甚至出现了针锋相向的局面：一方面在大力讴歌科技的价值、甚至将科技的地位提高到国家创新；另一方面却在审视科技已经引发或可能引发的风险。例如，德国著名社会学家贝克首次系统提出“风险社会”概念来理解现代性社会；美国社会学家查理斯·培罗进一步提出，高度发达的现代文明创造了前所未有的成就，却掩盖了社会潜在的巨大风险，被认为是“社会发展决定因素和根本动力”的现代科学技术正在成为当代最大的社会风险来源；吉登斯则提出“人造风险”概念，并认为“我们所面对的最令人不安的威胁是那种‘人造风险’，它们来源于科学与技术的不受限制的推进”。

一、科技价值及其社会功能

著名物理学家、科学学创始人贝尔纳（John Desmond Bernal，1901~1971）在《科学的社会功能》中提出了科学的政治化与社会的科学化两个命题，集中概括了关于科学与社会相互关系的思想精粹。社会诸因素作用于科学，科学也反作用于社会诸因素。贝尔纳分析了不同历史时期科学同经济、政治、教育以及各种意识形态，尤其是同战争相互作用的条件和方式，得出结论说：“如果没有科学，人类就无法进步，甚至无法生存”^①“科学的出现就和人类本身的出现或人类最初文明的出现是同等重要的”。^②

根据贝尔纳的概括，科学对社会的作用表现在三个方面：一是消除可以预防的人类祸患；二是开辟可以满足社会需要的种种新的活动领域；然而更重要的第三方面——它是变革社会的主要力量。前两方面清楚地揭示了社会对科学的制约，或科学对政治的从属；第三方面则集中表现了科学的社会功能，即“科学能干什么”。社会的发展进程将日益成为科学规划、自觉控制的过程。科学不仅是人类向自然争取自由的武器，同时也是人类向社会争取自由的武器。

总之，“科学知识和科学方法正在不断增强地影响思想、文化和政治的全部形式”。^③科学是“构成我们的诸信仰和对宇宙和人类的诸态度的最强大势力之一”“人类对宇宙以及人在宇宙中的地位和目的认识，大都是经由科学而得到改革。”^④

1. 文化价值

协调人与自然关系的功能是由科学技术的本质所决定的。因为科技在本质上体现了人

① 贝尔纳. 二十五年以后//M 戈德史密斯, A L 马凯. 科学的科学 [M]. 赵洪州, 蒋国华, 译. 北京: 科学出版社, 1985: 6.

② 贝尔纳. 历史上的科学 [M]. 北京: 科学出版社, 1981: 7.

③④ M 戈德史密斯, A L 马凯. 科学的科学 [M]. 赵红洲, 蒋国华, 译. 北京: 科学出版社, 1985: 250, 260 - 261.

对自然的能动关系。科学和技术在协调人与自然关系方面担负着各自不同的职能。科学的根本任务是认识自然,体现出发现功能、解释功能和预见功能;技术的基本任务在科学认识的基础上改造自然、利用自然、保护自然和创造人工自然的功能。

科学思想的扩展对人类思想全部形式的改造已经成为一个决定性的因素。换言之,科学不仅在物质层面上影响人类历史的进程,也在观念层面上影响人类历史的进程。“人们接受了科学思想就等于是对人类现状的含蓄的批判,而且还会开辟无止境地改善现状的可能性”。^① 科学在铸造世界的未来上能起决定性的作用。这就是贝尔纳对“科学能干什么”的回答。

在贝尔纳的心目中,科学处于社会文化的中间层,其底部依托于生产实践,顶部受到哲学思维的辐射,周围则对其他意识形态所包围浸染。科学正是在上述三个方面的推动下向前发展的。作为知识体系,贝尔纳指出,科学与其他意识形态总是密切关联的。科学的进步,要依赖于非科学的知识背景,受到包括哲学思想在内的种种观念形态的制约。反过来,科学也是推动人类各种思想形式改造的强大动力。

2. 经济价值

科学技术在经济增长中的贡献日见突出,是现代经济的显著特点之一。在经济发达国家,其贡献率已达60%~80%,以至于—国的活劳动总量虽然变化并不明显,而国民生产总值却成倍增加。科学是一种特殊的生产手段,是维持和发展生产的主要因素。贝尔纳指出,从历史上看,科学兴盛的时期是同经济活动和技术的进步相吻合的、同步的。工业革命之后,科学更已成为“人类生产力中主要因素之一”,其“重要性日益增长”。在生产中,科学不仅提供各种技术手段,而且可以提供有效协调这些技术手段的组织形式。因此,科学自身应当被看成一种特殊的生产手段。这同马克思把科学看成一种特殊的生产方式,看成人调节自己同自然关系的一种特殊的生产方式,这同邓小平把科学技术看成第一生产力是完全一致的。

科学通过它所促成的技术变革,不自觉地 and 间接地为经济和社会变革开路,进而成为社会变革自觉的和直接的动力。因为,“任何人类活动及人类活动的任何部门或领域,都是科学研究的传统主题”“经济和社会的进程,将变成彻头彻尾的科学化过程”。^②

据西蒙·库兹涅茨提供的资料,美国1839~1962年共122年间,平均每10年总产值就增长42.5%,而人口增长仅21.6%;俄国1860~1913年共53年间,平均每10年总产值就增长30.2%,人口增长13.8%。^③

3. 政治价值

“任何国家和阶级不利用或不能利用科学,并充分发展科学,就注定要在今天世界上衰落并灭亡”。^④ 科学的政治化和社会化是科学巨大作用和巨大规模的必然要求,而科学

的政治化和社会化又必将导致政治和社会的科学化。

在系统外部,科学还从属于政治。鉴于第二次世界大战前夕法西斯势力猖獗,一大批

① 贝尔纳. 科学的社会功能 [M]. 北京: 商务印书馆, 1982: 513.

② 贝尔纳. 二十五年以后//M 戈德史密斯, A L 马凯. 科学的科学 [M]. 赵洪洲, 蒋国华, 译. 北京: 科学出版社, 1985: 26.

③ 西蒙·库兹涅茨. 现代经济增长 [M]. 北京: 北京经济学院出版社, 1991: 55-57.

④ 贝尔纳. 历史上的科学 [M]. 北京: 科学出版社, 1981: 26.

科学家被捆上了纳粹的战车，形势紧迫而尖锐地把科学的社会利用问题摆到了科学家的面前。贝尔纳严肃地指出，科学家决不能对他工作的成果究竟对人类有用还是有害漠不关心，不能对科学应用的后果究竟是使人民境况变好还是变坏漠不关心。否则他不是犯罪，就是玩世不恭。就科学家或团体总是在力图影响社会而言，他就是在参与政治。

在社会进步势力与反动势力的斗争中，科学家是不可能中立的。一些科学家成为纳粹的附庸甚至狂热的追随者的事实表明，在社会生活领域，在超出科学家狭窄的专门研究范围的时候，科学家往往最缺少理性、最易偏执，因而也最需要坚定正确的政治态度。科学必须成为争取社会主义、和平和自由的人们的同盟军，而不是他们的敌人。

二、科技风险及其社会表现

科技风险与科技价值及其实现密切相关。科技风险是伴随科技价值实现的过程而产生的。20世纪50年代，维纳提出了“新工业革命是双刃剑”的原创命题。之后，人们就用“双刃剑”这一形象的比喻来诠释科技发展对社会、经济和自然界影响的两面性。科学技术既可以造福于人类，也可以给人类带来灾难。人类享受科学技术发展所带来的文明成果，同时也承受着与科学技术发展密不可分的、令人不堪忍受的沉重代价。它的发展一旦失去了人文价值的引导，偏离了大多数人的目的，必然损害人的利益，从而从某种程度上抵消科技发展的正面效益。只有当科学技术的研究与运用有利于人类整体的、长远的生存和发展，有利于人的全面发展和人自身价值的全面实现时，科技发展才具有真正进步的意义。现代生活的方方面面都渗透着科技的因素，科技已经和人类社会融为一体，科技风险因此从根本上说就是社会风险。“风险社会”是德国著名社会学家乌尔里希·贝克首次系统提出来理解现代性社会的核心概念。贝克认为，风险社会的突出特征有两个：一是具有不断扩散的人为不确定性逻辑；二是导致了现有社会结构、制度以及关系向更加复杂、偶然和分裂状态转变。

1. 科技风险的内涵

科技风险是指科学技术在应用过程中可能引发的危害或损害。科技风险是科技价值在实现过程，即被消费、被享受中，科学技术对人或社会所产生的负面效应，来源于科学技术内在的不确定性。当今社会中，科技风险的社会负面影响越来越多地呈现出来。正如美国社会学家查理斯·培罗所说，高度发达的现代文明创造了前所未有的成就，却掩盖了社会潜在的巨大风险，被认为是“社会发展决定因素和根本动力”的现代科学技术正在成为当代最大的社会风险源。^①

科技发展和应用引发的科技风险，即吉登斯提出的“人造风险”。“我们所面对的最令人不安的威胁是那种‘人造风险’，它们来源于科学与技术的不受限制的推进。科学理应使世界的可预测性增强，但与此同时，科学已造成新的不确定性——其中许多具有全球性，对这些捉摸不定的因素，我们基本上无法用以往的经验来消除。”^②

德国社会学家 W. 科布恩将科技的风险特性称为“风险包含”。随着近年来技术创新的加速，对科学知识的运用日益变成了在实验室之外对包含风险的技术的检验过程。这种检

① Perrow C. Accident's in High-risk System [J]. Technology Studies, 1994 (1): 23.

② 安东尼·吉登斯. 现代性的后果 [M]. 田禾, 译. 南京: 译林出版社, 2000: 115.

验的必然性和必要性突破了传统实验科学的界限,使社会本身变成了实验室,从而因实验结果的不确定性而提高了社会的风险水平。^①

科技风险不仅带来了生态的破坏,而且还直接影响到了经济、政治、文化等社会的多个方面。信息技术与经济的结合发展使金融危机一旦发生就将波及几乎所有国家的经济运行;核武器的发展则直接导致了国家间基于政治目的的战争烽火;在社会领域,生物技术挑战了几千年来形成的伦理规范;在文化领域,科技风险已开始被越来越多的人所了解,而这本身就构成了一种风险文化。在风险面前,人们看到的是越来越多的不确定性。

科技哲学界流行一个墨菲法则,这个法则最简举地说就是“凡事可能出岔子,就一定会出岔子”。

2. 科技风险种类

(1) 人为性风险

当代科技风险主要来源于人类自己的决策,即“人造风险”,更确切地说来源于现代科技的发展。首先,来源于技术化环境的风险。古代的灾难一般都是外部对人类的打击,因此都可以归之于自然的神秘力量。但随着科技的发展,自然便逐渐退化为人类控制与利用的对象。然而,技术的成功却带来了新的风险形式,生态危机、全球环境变化、各种新的变异病毒(禽流感、SARS、疯牛病、甲型 H₁N₁ 流感等)开始向人类科技挑战。生物技术和信息技术的深入发展则早已超越了纯粹的科学技术本身而是向人类自身提出了质疑。人工智能对于人类自身的潜在威胁成为世界的焦点。2010年5月20日,美国科学家宣布“完全由人造基因控制的单细胞细菌”研制成功,这意味着世界首例人造生命的诞生,由此它被命名为“人造儿”。生物技术正在颠覆“进化”的概念,同时带来了前所未有的对于人的价值、伦理和意义的冲击。不过令人遗憾的是,现代科技本身似乎也无法为此给出任何确定的预防机制或解决措施。现代的“生态威胁是社会地组织起来的知识的结果,是通过工业主义对物质世界的影响而得以建构起来的”。^②

“人造风险”具有不可预测性、不可控制性、跨时空性等特征,由于控制研究比控制应用更为实际可行,所以,科学家在高度负责地推进科技创新时,还应对科技风险负更大责任。由此引出一个棘手的问题:就科学家的最终产物而言,科学家是否或在什么程度上对他的发现负有责任。例如,爱因斯坦发现了质能公式,他对原子弹出现和现在人类面临的核威胁负有什么样的责任?如果这样追溯责任,那么责任主体的确定就会出现鲍曼所类比的情况:“有罪过,但无犯过者;有犯罪,但无罪犯;有罪状,但无认罪者!”^③

(2) 制度化风险

技术经济的发展,科技成果的应用,现代的经济、政治和法律制度等一起为工业风险负责,同时也意味着当代科技风险固定责任人的缺失,德国社会学家贝克则称之为“有组织的不负责任”。制度化风险的发展同现代科技与制度的结合密切相关。典型的例子就是现代经济制度。现代的一系列经济制度在某种程度上为人们提供了风险的激励机制(如投资市场、股票市场和金融市场),同时各种制度为人类的安全提供了一定的保护,但这种制度潜藏的无法控制的因素又带来了新的风险,即制度性风险。当代风险的决策性质使得风险

① 赵万里. 科学技术与社会风险 [J]. 科学技术与辩证法, 1998 (3).

② 安东尼·吉登斯. 现代性的后果 [M]. 田禾, 译. 南京: 译林出版社, 2000: 96.

③ 肖峰. 哲学视域中的技术 [M]. 北京: 人民出版社, 2007: 324.

超越了外部而成为一个社会和政治问题，而这种决策“是由整体组织机构和政治团体做出的”。^①

2008 年全球金融危机从某种意义上讲也是这种制度化风险的表现。金融工程技术这一知识体系包括了金融学、经济学、数学、统计学等。在投资银行满怀信心地利用精湛的金融工程技术的同时，却忽视了当代科技风险已远远超越了科技自身，它是一种社会问题并涉及多方利益主体。金融工程技术增加了金融交易的环节，所带来的一种社会负效应就是疯狂的投机，由此又加剧了金融衍生品的滥用和房地产的泡沫。这种社会负效应是排除在金融工程技术的知识体系和评估体系之外的。传统风险评估局限在封闭的依据共同契约的科技专业人员共同体中，排除了共同体之外的任何因素的渗入与参与。但是，在当代的科技风险面前，这种封闭的以范式为基础的科学实践不再适用。当代科技风险处理的问题涉及一个复杂的系统，它不仅要求科学内部评估的有效性，而且涉及一个范围更加广泛的领域，同时在经济、政治、社会等各领域具有影响。金融工程技术所隐藏的另一种风险来源于其方法论，金融工程的方法是数学建模、数值计算等工程技术方法，而当代科技风险的另一个显著特征就是其“不可计算性”。

3. 科技风险的特点

首先，科技风险呈现普遍性。随着新科技革命的展开，在当代，科技风险问题比以往任何时候都变得更加普遍。各种高新技术发展的风险问题空前涌现出来，包括生态风险、基因技术风险、网络风险、核生化技术风险、纳米技术风险、航天技术与太空风险等。20 世纪中期以来，关于科技风险的讨论主要分为以下几个阶段：20 世纪 50 年代至 20 世纪 70 年代初期是第一个阶段。这一时期的争论主要是科学技术专家关于核能控制和评估中的风险研究，相对而言，普通公众对科技风险的讨论比较微弱。风险的应用领域则主要限于经济的范围，风险评估也基本限于概率、数学函数或模型等可计算的范围之内。由此看出，此时的风险定义带有明显的经济学色彩。在 20 世纪 70 年代发生了一个转向，这一时期越来越多的批评者和新技术的反对者开始主导风险问题的争论，公众开始质疑高科技的后果带来的负效应，“风险”问题越来越超出科学家和技术专家的概率计算范围，逐渐向公众化、社会化和政治化转移，不断引起新旧价值观的冲突与变化。风险研究也开始关注个人心理学的因素，个人的感知、偏好、背景、信念等更多主观性的东西被融入风险研究中。“这些因素证实了对风险的直觉理解是一个多维度的概念，不能化约为概率和后果的乘积”。^② 20 世纪 80 年代之后，人们对风险问题展开了全方位的讨论。1986 年切尔诺贝利事件成为风险问题研究的转折点，此后，风险问题突破了核能的狭隘领域而扩展到生物技术、科技伦理、全球生态问题等多个领域，风险分析也广泛涉及社会学、政治学、文化理论等各社会科学领域。同时，各种协会组织及广泛的社会成员也加入到风险研究与讨论中来。风险问题带来的全球冲击使人类社会面临着前所未有的挑战，并开始对现有的社会制度造成冲击。正是在这一阶段，“风险”被赋予了新的含义。

其次，科技风险呈现不确定性。当代科技风险逃离了人们的感知能力，以放射性、基因变异、空气和水中看不到的毒素等无法明显感知的形式存在。对它们的“感知”则“只

① 乌尔里希·贝克. 世界风险社会 [M]. 吴英姿, 孙淑敏, 译. 南京: 南京大学出版社, 2004: 68.

② Allen F W. Towards a Holistic Appreciation of Risk: The Challenge for Communicators and Policy Makers [J]. Science Technology and Human Values, 1987, 12 (3/4): 138-143.

出现在物理和化学的方程式中（比如食物中的毒素或核威胁）”，^①并依赖于科学知识的界定。“人们关注的焦点正越来越集中在那些受害者既看不见也无法感知的危险之上；……在任何情况下，这些危险都需要科学的‘感受器’——理论、实验和测量工具——为的是使它最后变成可见和可解释的危险。”^②“不可感知性”不等于风险并不存在，而是说明它的表现形式较之以前更加隐蔽、模糊和不确定。除非发生了实际的核泄漏并造成了影响，或者出现了禽流感的感染病例，否则人们并不明确地知道正在应用的一些技术到底会产生哪些影响、影响的范围是多大、有多大的可能性造成严重后果。科学家和技术专家们只能在方程式和统计数据中发现一些蛛丝马迹，但对于现代风险而言，其作用也是相当有限的。这种“不可感知性”和“知识依赖性”表明了当代科技风险具有现实的和建构的双重属性。风险的本质不在于它正在发生，而在于它可能会发生，因此我们不能将其作为既存的外在之物去观察它，在这个意义上，必然是建构的。但我们不能随心所欲地建构风险，相反，风险正是在建构过程中被逐步揭示的，必须结合那些保证其存在的技术敏感性和技术诀窍。^③风险的客观可能性的存在是前提，在此基础上，风险在媒体、科学或法律等知识媒介中被转变、夸大或削减。在工业社会早期，工业发展带给人们的景象是：弥漫在伦敦空气中的煤烟，下水道恶臭的有毒水汽，德国工业中心上空长期的灰黄色的烟幕等。这些危险明显地刺激着人们的眼睛和鼻子。

再次，科技风险呈现全球性。科技风险全球化的规模和速度随着科技社会一体化的进程也逐渐呈现加速趋势。科技风险的全球性特征与科学技术纵向的日益分化以及横向的高度综合密切相关，而在此基础上形成的大科学系统更是加强了科学技术的全球化进程。在大科学的时代里，没有任何一个单独的国家或团体能够控制整个科技项目的发展，同样，科技风险也不可能只在某一特定的区域爆发，它往往给各个国家甚至整个世界带来无法预测的后果。另外，当前科学技术已经渗入经济、政治、军事等社会的各个领域，而大科学的出现也将整个世界的经济、政治以及社会生活联系在一起，科技的全球化势必带来风险的全球化。正如贝克所指出的：在这个疆域消失的科技全球化时代，风险也就必然全球化了。因此，科技全球性的世界已然形成全球风险世界。^④全球风险为世界各国带来了新的国际不平等，如危险的工业已从发达国家转移到低工资的第三世界国家，而越贫困的国家承受的风险可能性越大等。但最终，当代科技风险是全球性的，风险的制造者和从中受益者也终将承受风险带来的不良后果。在科技迅速发展并具有决定性意义的今天，科技风险也必将成为制约人类社会持续发展的不容忽视的力量，因此，必须引起足够的重视与全面的反思。

最后，科技风险呈现不可计算性。“可计算性”风险的基础是统计学及概率计算。核能的、化学的、基因的、生态的大灾难摧毁了以科学和法律制度建立起来的风险计算的逻辑基础。科技风险的不确定性大大增加并逃离了人们的感知范围和可预测范围，它不仅涉及某一物质性危害的结果，而且可能包含多种物质的和非物质的灾难，而原因则可能来源于多种途径。正如贝克所说，所谓可计算和可选择的安全不包括核灾难，也不包括气候变迁

①② 乌尔里希·贝克. 风险社会 [M]. 何博强, 译. 南京: 译林出版社, 2004: 20, 26.

③ 芭芭拉·亚当, 乌尔里希·贝克, 约斯特·房·龙. 风险社会及其超越——社会理论的关键议题 [M]. 赵延东, 马缨, 译. 北京: 北京出版社, 2005: 3.

④ 薛晓源. 前沿问题前沿思考: 当代西方学术前沿问题追踪与探询 [M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2005: 55.

及其后果,不包括亚洲经济崩溃,亦不包括低概率但高效果的未来技术的各种形式的风险。事实上,大多数引起争论的技术,比如遗传工程,是没有个人保险的。全球性的灾难后果使金钱补偿机制失效了;预防式的事后安置因致命灾难情况下可想象的最坏情形而被排除;对于结构进行检测的安全概念失效了;“事故”成为一种有始无终的事件,在时间上无休止地蔓延,从而正常的标准、测量的程序以及计算的基础均被破坏了。^①

三、科技风险的认知

当代有关政府管理部门、科技专家与科技风险理论研究者一直对是否应该将公众对科技风险认知的问题纳入到科技政策制定中存在着争论。

1. 科技专家的风险认知

玻尔得知原子弹用于战争武器的时候,发表了一篇题为“科学与文明”的文章。玻尔写道:“通过原子裂变所释放出来的能量,意味着人类力量的一种真正革命。这种可能性的实现在每个人的心中必然呈现出一个问题:自然科学正把问题放在何方?”^②这篇文章刊登在美国的《科学》杂志上。玻尔说:“人类已经能够获得这种可怕的破坏力量,有可能变成致命的威胁。人类文明正面临着一场可能是空前严重的挑战;人类的命运将取决于人类是否能团结起来,消除共同危险,并协同行动,以便从科学进步所提供的机会中获得利益。”^③

一是科技专家与公众对科技风险态度的矛盾。许多科技专家通常认为公众对科技风险的认知是层次较低的,甚至是毫无道理的。如一位著名核物理学家声称:“对核辐射的恐惧已经使公众发疯。我特意使用‘发疯’这个词,是由于其含义是缺乏与现实的联系。公众对核辐射危险的理解实际上已经与科学家理解的实际风险毫无关联。”^④虽然科技专家对公众的科技风险认知问题持反对态度,但是公众对科技风险的恐惧仍然存在。这彰显了公众在“有限理性”基础上对科技风险的认知与较为熟悉科学技术的科技专家对科技风险的认知之间存在着矛盾。

二是科技专家与其他专家对公众认知科技风险的态度上的矛盾。一般来说,科技专家反对将公众认知科技风险的状况纳入到对风险分析以及科技政策的决策过程之中,而心理学专家的研究表明,科技专家对科技风险的评估相对于公众来说显得过于狭隘、单一,而公众对科技风险的认识更为丰富和复杂。不管公众所持的观点是否是正当的、合理的,政府有关机构和科技专家在进行风险分析和政策决策时都应该将公众的观点纳入其中。^⑤

2. 公众对科技风险的认知

伦理价值,主要取决于公众在社会文化的大背景下的道德伦理价值观念,这也是影响公众判断科技风险的重要因素,如公众对“克隆人”等的接纳程度以及所持态度等。

美国生态理论批评学家斯洛维克等通过心理测量等方法分析公众感知的各种风险因素,

① 乌尔里希·贝克. 世界风险社会 [M]. 吴英姿, 孙淑敏, 译. 南京: 南京大学出版社, 2004: 72.

② 白彤东. 实在张力: EPR 论争中的爱因斯坦、玻尔和泡利 [M]. 北京: 北京大学出版社, 2009: 97.

③ 派斯. 尼尔斯·波尔传 [M]. 戈革, 译. 北京: 商务印书馆, 2001: 102.

④ 谢尔顿·克里姆斯基, 多米尼克·戈丁尔. 风险的社会理论学说 [M]. 北京: 北京出版社, 2005: 165.

⑤ Dupont R L. The Nuclear Power Phobia [J]. Business Week, 1981 (7): 14-16.

构建了不同风险因素所对应的公众对科技风险认识态度分析图。他们发现,公众对科技风险的感知、态度与该风险在因子空间内的位置紧密相关。^① 他们把公众对科技风险因子的感知情况用一个坐标轴来表示,其中横轴(向右为无限恐惧)作为一个重要因子“恐惧风险”,竖轴(向上为无穷未知)作为另一个重要因子“未知风险”;第一、二、三、四象限,则是通过各种风险感知的因素进行分析所得出的公众对科技风险的态度。

在第一象限,主要包括DNA技术、核反应堆事故、卫星坠毁、超音速运输机等公众不熟悉的科技风险因子,但公众对这些科技风险因子非常恐惧,因为他们认为此类科技风险不具有可控性,因此,他们对此类科技风险最不能接受。相对第一象限的第三象限,主要包括电线、电气、动力割草机、摩托车等公众非常熟悉的科技风险因子,公众认为存在的风险习以为常,在心理上能够接受这样的风险。第二象限,主要包括微波炉、诊断X射线、抗生素、达尔丰(镇痛药)等生活中所涉及的科技风险因子,公众对这个领域中出现的科技风险因子不熟悉,但并不对它们感到恐惧,因此,他们在态度上能够“自愿”接受这样的科技风险因子的存在。第四象限,主要涉及手枪、车祸、核武器、煤矿事故等公众熟悉的科技风险因子,公众认为此类科技风险具有可控性,因此对这个领域的科技风险能够基本接受。^② 从斯洛维克的分析可以看出,公众通过对科技风险因子的感知情况赋予科技风险不同的态度,这些不同态度的出现与公众的个人认知以及社会文化等因素有关,这些因素会影响公众对科技风险因子的认识程度,从而表达出自己对科技风险的不同态度。

个人经验主要指发生科技事故的当事人或受害者的个人经历过程及其主观感受。由于处于科技事故发生的现场,在经济上遭受损失的同时,个体的心理和精神也会遭受一定程度的创伤,他们对此类科技事故产生了极度的恐慌感。由此,他们在向外界传播自己对科技风险的认识时,可能会夸大此类事故,其信息传播将会对公众的科技风险认知程度有极大影响。正如罗杰·E. 卡斯珀森所说:“比起人类遭受的伤害与不幸,人类在灾难性事件的负面直接后果面前的暴露程度似乎对风险感知与社会群体的动员影响更大。”^③

个人的感知因子大致包括信息理解和处理能力、自身情感因素、直觉判断能力、知识与经验、态度五个方面。个人对信息的理解和处理能力,是影响公众认识科技风险的主要因子。当今科学技术迅速发展,但通过直接接触科学技术来了解科技知识的公众很少,通过亲身体验或经历来直接感受科技风险的公众就更少。相反,公众对科技知识的了解和对科技风险的认识大都是通过社会沟通与学习途径来获得。从一定意义上讲,个人对科技风险感知的过程及产生的态度,就是个人对媒体信息等进行识别、选择、加工、处理,最后通过判断得到最终结果的过程。因此,个人的信息理解和处理能力显得尤为重要。正如卢曼所说:“风险感知与其说是经验或个人的证明的产物,不如说它是社会沟通的产物更为准确。”^④ 个人自身情感因素,是个人理解和处理信息能力的一个重要影响因素,也是影响个人认识科技风险的主观因素之一。公众在认识和判断科技风险的过程中,并不是像科技专家那样,对科技风险进行理性、逻辑的分析和判断并得出一个量化的具体数据;相反,公众大多是通过“感性的、直觉的、情感的、情绪的”判断方式来赋予科技风险不同的内涵,

^{①②③} 谢尔顿·克里姆斯基,多米尼克·戈丁尔. 风险的社会理论学说 [M]. 北京:北京出版社,2005:129-138,187.

^④ Ortwin Renn, Bernd Rohmann. Cross-cultural Risk Perception: A Survey of Empirical Studies [J]. Preenwood Publishing Group, 1985: 16.

并表明自己的态度。因此,包括心理、态度、情感等个人情感因素的综合表达,影响个人对科技风险感知的态度。具体来说,当公众或个体对某种科技风险的认知带有消极的情感时,就会持有“臆断和虚夸风险”的态度,此时,公众或个体对此科技风险会非常恐惧并加以排斥;但当公众或个体对某科技风险的认知带有积极的情感时,会表现出一种“正常”或“不屑”的态度,此时,公众或个体则能够或愿意接受该科技风险。因此,情感因素干扰并影响公众对科技风险的认知,所表达出的对科技风险的认知程度与实际水平必然会有所偏差。个人基于自身的直觉判断,直接影响个人的风险认知,进而影响对科技风险的判断水平。因此,个体在认识、判断科技风险的过程中,由于个人自身“风险感知中的直觉偏见,包括可得性、固化效应、代表性以及避免认知不一致等”,^①对科技风险的认知和判断结果可能会与科技专家建立在理性基础上的科技风险评估存在较大的偏差。“固化效应,是指个体的风险感知存在一种‘路径依赖’效应;人们通常会依据自己所掌握的信息、自己的生活经历等因素对技术风险作出带有明显个人‘烙印’的判断,个体所感知到的风险会被可得信息或感知到的信息重要性所调整。”^②因此,固化效应会使得人们在感知科技风险的过程中,让自己对科技风险的认知程度与原有的认知模式相靠拢,导致个体所感知到的科技风险水平与实际科技风险水平不相吻合。

代表性主要是说明个人的一些亲身经历或在生活中遇到过的印象深刻的科技风险事件,这样的个体往往会认为科技风险比较大。“某些信息对构成一个现存的信仰系统之一部分的概率感知形成了挑战,这些信息要么被忽略,要么被轻视。”^③因此,这将会直接影响公众对科技风险的认知水平。

温斯坦为公众提供电磁和氡的有关信息,证明了公众得到相关的知识后对电磁和氡所带有的风险有了一定认识,因此,知识和经验能够提高公众对科技风险的认知水平,由于有了相关知识,公众就会越发关注此类科技所带来的风险。^④但贝尔德在砒霜挥发实验研究中发现,公众虽然知道砒霜的危害性,但他们并不特别关注此类风险。^⑤个体的认知态度,即个体对科学技术的乐观或悲观态度。个体的认知态度会直接影响公众对科技风险的认知水平。博尔切丁等建立了公众对环境保护、科技发展等态度的强烈程度与公众认知其领域科技风险水平的“结构方程模型”,得出的结论是:公众对该领域的态度越强烈,表明影响他们对该领域的科技风险认知水平就越高。^⑥

达尔斯通过多重研究和实践工作的总结,认为人的心理趋向即对科技的乐观或悲观态度对科技风险的认知水平具有巨大的影响。达尔斯发现,具有“灾难人格”的悲观态度的人,一般会高估科技风险,他们的风险意识相对较高。因此,他们自己特别怕自身暴露于某种危险之中,而这种恐惧程度通常取决于公众对这种风险的恐惧排序位置。而持有乐观

①② 毛明芳.现代技术风险的生成与规避研究[D].北京:中共中央党校,2010:75,76.

③ Ortwin Renn, Bernd Rohrman. Cross - cultural Risk Perception: A Survey of Empirical Studies [J]. Preenwood Publishing Group, 1985: 28.

④ Weinstein N D, Sandman P M, Roberts N E. Determinants of Self - protective Behavior: Home Radon Testing [J]. Journal of Applied Social Psychology, 1990 (20): 783 - 801.

⑤ Baird B N R. Tolerance for Environmental Health Risks: the Influence of Knowledge, Benefits, Voluntariness and Environmental Attitudes [J]. Risk Analysis, 1986, 6 (4): 425 - 436.

⑥ Borchering K, Rohrmann B, Eppel T A. Psychological Study on the Cognitive Structure of Risk Evaluations//Brehmer B, Jungermann H, Lourens P, et al. New Directions in Research on Decision Making [M]. Amsterdam: Noeth - Holland, 1986: 19 - 26.

态度的人总是存有一种风险不会发生在自己身上的乐观主义心态，他们对科技风险采取一种冷漠的态度，认为自己对某种高科技了解较多，因此，对科技风险认知的水平较高。^①由此来看，个人的主观态度对科技风险的认知程度有很大的影响。

总体来看，个体主观认知的多重因素都将直接或间接地影响他们对科技风险的感知，表达自己对科技风险的态度与看法。

3. 政府管理机构对科技风险的认知

政府管理机构主要指在科技事故发生后对公民具有保护责任的政府有关机构，一般由科技专家、政府官员等组成，他们负责将科技事故有关信息准确地通过相关媒体进行传播。

政府部门之间的沟通。疯牛病事件的核心在于如何处理风险，在事件的处理中，政府并不是毫无举措，但是不同部门之间缺乏很好的沟通和配合，所以措施并不总是能够被及时而充分地贯彻和执行，降低了措施的功效。因此，政府部门之间必须进行有效的沟通，这是措施执行功效的保证。

政府与科学家之间的沟通。在疯牛病事件中，政府显得并不重视独立科学家的意见，这也是促使事态恶化的原因之一。因此，如何有效地利用科学家的意见并与科学家进行有效沟通，是一个需要反思的重要问题。疯牛病调查报告建议设立由所有相关领域专家组成的科学顾问委员会以解决这个问题。需要注意的是，委员会应当客观和独立于政府，这样才能发挥委员会对科技政策进行建议和监督的作用。

政府与公众之间的沟通。英国政府没有就疯牛病对人类的风险的可能性与公众进行很好的沟通。前任保守党政府高级官员和科学家曾多次误导公众，所以当政府宣布疯牛病可能传染给人类时，公众感到他们被出卖了。之所以会这样，很大程度上是由于当时的政府认为，公众作为不具备专业科学知识的群体无法对事态做出理性的判断。科学知识以往常常被看作是态度的直接决定因素，但之后欧洲晴雨表的一系列调查说明，公众所持的态度与他们所具备的科学知识之间没有直接的对等关系，公众有自己的判断能力，而且这种能力更多地来自其社会背景，并且与具体的生物技术种类有关。因此，政府应当与公众进行有效的沟通，而不是把公众仅仅当作一个被动的受体。这一点在国内的食品安全事件中也有明显的体现，政府在信息沟通上已经有了很大的进步，信息发布速度加快，信息量加大，但是这种沟通更倾向于告知而不是沟通，表现为单向性。这样的—个结果就是，政府与公众之间的交流和信任缺乏坚实基础；而另一个结果是媒体的角色进一步放大，易于导致媒体进行选择—性曝光、炒作，缺少约束条件，也在一定程度上削弱政府公信力。

4. 媒体对科技风险的认知

媒体主要指能够传播科技风险信息的媒介，即传播科技风险信息的载体和平台。媒体“在社会对灾难事件的反应中，明显存在高度的‘理性’。媒体报道的数量大致与直接的物质性后果的严重程度成正比”。^②在当今时代，随着互联网和移动媒体的出现，信息的传播渠道更加多样化，传播速度更加快捷，特别是博客、维基、播客、论坛、社交网络和内容社区等社会化媒体的出现，更加促进科技风险信息的公开化和公众参与程度的提高。如果媒体对科技信息的报道有所偏差，将会使得公众对科技风险的理解出现偏差，严重者会导

① Starr C. Social Benefit Versus Technological Risk: What is Our Society Willing to Pay for Safety? [J]. Science, 1969 (165): 1232 - 1238.

② 谢尔顿·克里姆斯基，多米尼克·戈丁尔. 风险的社会理论学说 [M]. 北京：北京出版社，2005：186.