

STS视域下的 技术安全哲学研究

张灿 著

中国社会科学出版社

STS视域下的 技术安全哲学研究

张灿 著

中国社会科学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

STS 视域下的技术安全哲学研究/张灿著. —北京:
中国社会科学出版社, 2018. 8
ISBN 978-7-5203-2830-2

I. ①S… II. ①张… III. ①技术哲学—安全哲学—
研究 IV. ①N02

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 164284 号

出 版 人 赵剑英
责任编辑 杨晓芳
特约编辑 席建海
责任校对 张彦斌
责任印制 王 超

出 版 中国社会科学出版社
社 址 北京鼓楼西大街甲 158 号
邮 编 100720
网 址 <http://www.csspw.cn>
发 行 部 010-84083685
门 市 部 010-84029450
经 销 新华书店及其他书店

印 刷 北京明恒达印务有限公司
装 订 廊坊市广阳区广增装订厂
版 次 2018 年 8 月第 1 版
印 次 2018 年 8 月第 1 次印刷

开 本 710 × 1000 1/16
印 张 19.5
插 页 2
字 数 252 千字
定 价 79.00 元



凡购买中国社会科学出版社图书, 如有质量问题请与本社营销中心联系调换
电话: 010-84083683
版权所有 侵权必究

目 录

第一章 导论	1
第一节 研究背景与意义	1
第二节 国内外相关工作研究进展	6
第三节 本书主要研究思路和方法	20
第二章 安全概念及其维度	25
第一节 安全的概念解析	25
第二节 安全的维度	36
本章小结	42
第三章 技术与安全	44
第一节 技术起源与人的安全需求	44
第二节 现代技术的特征与风险	51
第三节 现代技术安全的不确定性	63
第四节 技术安全中的价值冲突——以纳米技术为例	77
本章小结	92

第四章 技术安全的社会认知与建构	94
第一节 技术的认知与解释	94
第二节 技术安全的认知模式及其原因	112
第三节 公众对技术安全的理解和解释	120
第四节 专家对技术安全的理解与解释	129
本章小结	137
第五章 技术安全的话语体系及其冲突	139
第一节 技术安全解释的理性模式与实证主义	141
第二节 技术安全话语分析的概念框架	154
第三节 技术安全话语体系的实践建构	161
本章小结	179
第六章 技术安全的伦理维度与评估管理——以纳米技术为例	181
第一节 技术安全的伦理维度	181
第二节 技术安全评估的方法与策略	186
第三节 技术安全评估管理的挑战与困境	194
第四节 技术安全的法律应对与文化建设	200
本章小结	231
第七章 技术安全的争议与决策机制建构	232
第一节 技术安全的争议	232
第二节 基于公众可接受的技术安全建构	248
本章小结	269

第八章 结论、创新点与展望	271
第一节 结论	271
第二节 创新点	274
第三节 展望	277
主要参考文献	278
后 记	305

第一章 导论

第一节 研究背景与意义

在现代社会，技术进步与经济发展，使得潜在的威胁和危险日益彰显，且到达一个前所未有的程度。进一步而言，技术进步导致了风险的产生与弥漫。例如，技术导致的空气与水污染、核泄漏危机、有毒化工废料的排放等风险。随着主宰我们世界的技术日益复杂和不确定性，现有的技术手段和制度已经无法完全消除现代社会的风险，技术与人的安全之间的关系日趋紧张，技术安全作为一个社会问题不断地引起公众与专家的争论。在各种不同的学科和领域内，如工程学和社会学，安全概念正在得到研究。安全作为技术时代的重要概念之一，其涉及技术的进步与评估，更关涉着人的福祉与生活。但是在哲学领域内，安全概念没有得到充分的研究与界定。特别是随着技术成为社会系统、政治系统和经济系统的一部分，技术已经侵入生活世界的每一个角落，技术给人类和环境带来的后果更加不可预测。在此情景下，安全概念的哲学反思更

加重要与迫切。

传统上,安全问题一直被认为是技术问题或工程问题。安全往往被界定为一种如何最小化风险的概率计算,被看作纯客观的、实证的问题,是可以描述、计算或通过实验求证的问题。^①例如,在工程领域内,安全往往是指一个系统组成的各个部件之间相互协作且不发生故障,从而避免事故的发生。进一步而言,安全也是指一个可靠的系统可以完全执行预期的能力,且避免系统失效。在技术领域内,安全一般被界定为没有损害、危险和风险;或者把风险控制一定的可接受范围内。其往往通过实证实验、概率数据计算和推理来界定技术的安全性。

从社会学角度而言,安全本质上是指个体或由个体组成的社会、政治群体对于其生存环境的一种判断。这种判断包括两种类型:一种是不存在恐惧的主观安全;一种是不存在威胁的客观安全。具体而言,前者是指一种认知意义上的安全,与个体或群体在社会生活中对可预期行为的信任相关;后者则是指安全主体在社会实践活动中不存在生存性的威胁。^②

无论是技术工程视角,还是社会学视角都只是反思了技术安全的某一个或几个特性。如何解释不同群体特别是公众和专家对于安全理解的差异,上述研究并没有给出很好的回答。从整体视角来研究技术安全以及公众和专家安全认知的差异也许是一种更为有益的探索。而 STS 视角恰恰可以提供这样一种工具。所谓的 STS 视域是指不把科学技术看作独立于社会的自主发展力量,而是把科学技术看作一种涉及价值、伦理、利益和动机的社会活动,看作复杂社会系统的一个子系统,且与社会其他子系统,诸如经济、政治、文化系统之间互相渗透和影响。简单而言,科学技术的发

① 参见王国豫《纳米伦理:寻求未来安全的伦理》,《中国科学院院刊》2012年第4期。

② 参见李格琴《从社会学视角解读“安全”本质及启示》,《国外社会科学》2009年第3期。

展影响着社会的同时,社会、文化、政治、经济和价值也在不断建构和影响着科学技术的发展。

本书试图以纳米技术为例,在探讨纳米技术安全问题的基础之上来探求技术安全的问题。之所以选择纳米技术作为具体的研究对象,一方面是因为纳米技术作为新兴技术的代表,是一种促能技术。这种促能性体现在纳米技术、生物技术、信息技术和认知科学是以纳米技术作为中介结合在一起形成的一种汇聚技术。因此,纳米技术安全问题的探讨更具有代表性。另外,纳米技术由于小尺度带来的特性使其一方面可以给人类带来巨大的革新与希望,同时也具有潜在的危险。正如美国学者埃里克·德雷克斯勒(Drexler K E.)在《创造的发动机:纳米时代的到来》一书中所担忧的:可复制的纳米技术蕴含巨大的危险,创造的发动机也可能是人类毁灭的发动机。^①美国计算机工程师比尔·乔伊(Bill Joy)发表了《为什么未来不需要我们》一文,详细地分析了纳米技术的潜在危害和风险,突出强调了纳米技术与生物技术、信息技术结合在一起会导致毁灭性的后果和前所未有的威胁。^②这种观点纵然有想象成分及夸大之嫌,但是科学界已有的研究表明,纳米材料可能带来健康与环境安全问题。例如,纳米粒子由于小尺寸,可以通过吸入、皮肤渗透进入人体的器官和血液循环系统,可能导致心血管疾病的发生。另外,纳米材料本身具有毒性,可以穿透人类的血脑屏障,进而可能影响人的大脑神经和认知能力。再者,逃逸于自然环境的人造纳米粒子很有可能被水和土壤中的有机体吸收,然后借助于粒子的表面活性,干预水、土壤和其中微生物的重要功能,从而带来环境与生态安

① Eric Drexler K., *Engines of Creation. The Coming Era of Nanotechnology*, New York: Anchor Books, 1986.

② Joy Bill, *Why the Future Doesn't Need Us: How 21st Century Technologies Threaten to Make Humans an Endangered Species*, New York: Random House Audio Assets, 2007.

全问题。^①除了纳米技术对人体和环境造成的危害,微型纳米器材还可能导致隐私安全问题。例如,微型的纳米监控器很容易被安置在人的衣服、房间等任何场所内,足够小的纳米器件甚至可以被植入人体之中,人们在不知不觉中受到监视和跟踪。^②

本书的研究方向定位于:

对安全事实性维度、感知性维度、规范性维度和主体间性维度进行分析,指出技术的起源在一定意义上满足了人们的安全需求,但是,在社会发展过程中,技术由保障人的安全变成造成人的生存性危机和技术恐惧的根源。

对技术安全进行了技术—社会系统的分析,指出技术安全受到社会文化影响、技术发展水平、经济发展水平和社会安全意识的影响,在此基础上分析了风险社会中技术安全的现代性特征以及技术安全的冲突。

在分析安全概念的维度和技术安全的特征与冲突的基础之上,着重分析了公众和专家是如何理解技术安全以及它们冲突的原因,论证了公众对技术安全理解的一定合理性和专家对技术安全解释的不完全合理性,指出公众知识和专家知识作为不同类型的知识范式对于安全理解都是至关重要的。

对技术安全评估管理面临的困境和挑战进行分析,提出纳米技术安全软法构建的可能性和路径。

本书从 STS 视域出发,立足于现代技术,从科学、技术与社会关系出发探讨了以纳米技术为代表的新兴技术的安全性问题及其特征,分析了安

① Dowling A., Clift R., Grobert N., *Nanoscience and Nanotechnologies: Opportunities and Uncertainties*, London: The Royal Society & The Royal Academy of Engineering Report, 2004, pp. 61 - 64.

② Moor James, John Weckert, "Nanoethics: Assessing the Nanoscale from an Ethical Point of View", In Davis Baird, Alfred Nordmann, Joachim Schummer, *Discovering the Nanoscale*, Amsterdam: IOS press, 2004, pp. 301 - 310.

全的事实性维度、感知性维度、规范性维度和主体间性维度；考察了公众与专家对于技术安全认知、理解和解释的差异及其产生分歧的原因和不同模式，论证了作为经验型知识的公众知识和作为专业型知识的专家知识对于技术安全的理解同样至关重要。

本书研究的理论意义：

(1) 以纳米技术、生物技术、信息技术和神经与认知科学为代表的新兴技术，又被称之为汇聚技术，其目标是在原子层面上塑造和控制世界，以提升人的能力为目标。而具有复杂性和不确定性特征的新兴技术可能导致潜在的社会、伦理问题。从 STS 视角研究技术安全，分析和论证技术安全的伦理内涵、影响和内在价值冲突，从而可以丰富高科技伦理的研究内容。对于构建以汇聚技术为代表的高科技伦理具有一定的作用。

(2) 从哲学层面厘清安全与危险、风险等相关概念，界定技术安全的维度，指出技术安全的影响因素，论证技术安全的不确定性在一定程度上弥补了技术哲学对安全概念的忽视，拓展了技术哲学研究的领域。

本书研究的现实意义：

(1) 近几年技术安全问题凸显。围绕着 PX 项目、昆山铝厂与天津港口的爆炸、黄金大米等安全事件，公众与专家在对技术安全的认知上发生了很大的差异。从 STS 角度反思安全和技术安全的不确定性、公众与专家的安全认知模式对于我们了解公众对技术安全认知的模式，构建公众与专家对话的平台，推动公众参与技术决策具有重要的现实意义。

(2) 从人文科学的视角反思安全管理的困境与挑战，可以进一步推动学科交叉，推动人文社会科学工作者和自然科学工作者共同为国家制定可持续发展的高科技发展战略提供理论支撑。

第二节 国内外相关工作研究进展

技术安全研究涉及工程技术领域、文化领域、社会学领域等诸多领域。这些领域已有的研究成果对于本书的研究具有重要的借鉴和参考价值。本书主要从技术安全的文化、工程学、社会学以及纳米安全的哲学和伦理学研究四个方面来综述国内外的研究状况。

一 文化视域中的技术安全研究

安全文化的概念起源于学者对于核事故的反思。在 20 世纪 80 年代,国际核安全咨询组首次提出了预防和管理核电站事故的安全文化概念。当时的研究者逐渐认识到,在复杂技术系统中,技术因素只是核电站发生事故的众多因素之一,而安全文化对于技术安全和个体安全实践是至关重要的。在 1991 国际核安全咨询组颁布了“安全文化”的报告,对安全文化进行了宽泛的界定:“安全文化是指组织和个体所建立的特性和态度的集合,应当把安全作为组织的首要的优先目标得到重视和保证。”^①由此可见,安全文化作为一种规范概念,包含两种维度:组织策略和管理行为。随后安全文化在复杂技术系统和高风险技术系统中得到重视和发展。

随着技术的发展,安全文化的内涵也一直处在不断变化中。考克斯(Cox)提出的安全文化是指,雇员对待安全所共享的态度、信念、感

^① International Safety Advisory Group, *Safety Culture (Safety Series No. 75 - INSAG - 4)*, International Atomic Energy Agency, Vienna, 1991.

知和价值。^① 在技术系统中,“安全文化是一个复杂的混合结构,包括个体和群体的感知能力、态度倾向、价值观以及行为方式等诸多因素,而这些因素相互作用从而会影响人们对于技术系统中安全管理的认知、方式和后果”^②。卡德利(Ciavarelli)和费格洛克(Figlock)则从决策角度分析安全文化,他们认为,安全文化是能够指导决策制定所共享的价值观、信念、假定前提和规范。^③ 库珀(Cooper)则从组织文化的角度阐明安全文化的含义,“安全文化是组织文化的一个分支和组成,其能够影响组织成员对于组织实践过程中的健康与安全绩效的态度和行为”^④。

弗兰(Flin)和戈登(Gordon)等学者则讨论了安全氛围和安全文化的区别,“安全氛围(safety climate)是指在特定时间、特定组织、特定实践中安全状态的感知,其依赖于环境的变化而变化;而安全文化,是人们关于安全根深蒂固的态度和理念,而相比较于安全氛围,其更加稳定和不变”^⑤。皮德金(Pidgeon)则从社会系统角度阐明安全文化是指当公众、消费者、管理者和工人处于一种危险和可能损伤的环境中,那些如何把这种危险暴露最小化的相关的信念、规范、态度、角色和社会与技术实践的合集。^⑥

詹姆斯·瑞森(James Reason)则着重谈论了安全文化对于复杂技术

① Cox Sue, Tom Cox, “The Structure of Employee Attitudes to Safety: A European Example”, *Work & stress*, Vol. 5, No. 2, 1991, pp. 93 - 106.

② Cox Sue, Rhona Flin, “Safety Culture: Philosopher’s Stone or Man of Straw”, *Work & stress*, Vol. 12, No. 3, 1998, pp. 189 - 201.

③ Ciavarelli A., Figlock R., & Sengupta K, Organizational Factors in Aviation Accidents, In *Proceedings of the Ninth International Symposium on Aviation Psychology*, 1996, pp. 1033 - 1035.

④ Cooper Ph. D. M., “Towards a Model of Safety Culture”, *Safety Science*, Vol. 36, No. 2, 2000, pp. 111 - 136.

⑤ Flin R., Mearns K, Gordon R., & Fleming M., Measuring Safety Climate on UK Offshore Oil and Gas Installations, In *SPE International Conference on Health, Safety, and Environment in Oil and Gas Exploration and Production*, 1998.

⑥ Pidgeon Nick F., “Safety Culture and Risk Management in Organizations”, *Journal of Cross - Cultural Psychology*, Vol. 22, No. 1, 1991, pp. 129 - 140.

系统安全运行的重要性。他指出：“由于技术系统的过于复杂，从而导致部分操作主体无法完全理解技术系统的运行，这会导致潜在的隐患不断增加，从而削弱技术系统自身的防御体系。假如没有人能够完全理解这些漏洞的存在，那么就没人对技术系统的运行负责。只有安全文化可以弥补由于技术系统的多样性和冗余性所造成的漏洞，因为文化可以渗透到组织的每一个部分，且影响相应的运行。安全文化至少在三个层面来影响技术系统的运行。首先，不完备的安全文化有可能增加技术系统的防护弱点；其次无法识别技术系统的危险可以导致更为长期的防护漏洞；最后良好的安全文化可以促使行为主体更为主动地修复技术系统运行的缺陷。”^①而荷兰学者范瑞安（Vuuren）则用案例分析论证了安全文化对技术风险管理的作用。他的研究表明：安全文化可以影响事件发生的因果关系，也可以影响技术风险管理。^②皮德金（Pidgeon）则在众多文章中探讨了高风险技术安全文化的特征和作用。他指出：“技术安全文化的概念是在切尔诺贝利核电站事故发生以后被学者所提出。这种文化是在组织或其他情景中进行风险处理和管理的概念化过程。技术安全文化同时也揭示了一种在高风险的技术社会系统中发生灾难和事故的全球性的先决共同条件，从而可以作为—种启发式的工具在一定程度上弥补当前的风险管理实践，安全文化构建核心是处理风险的规范和准则，安全态度和对安全实践的反思性。”^③

相较于国外是在高风险技术系统中和具体技术实践情景中研究技术安全文化，国内的安全文化研究主要是分析了不同技术发展历史阶段上的技术安全文化模式和特征。罗云在一系列的学术讲座和文章中详细地探究了

① Reason James, “Achieving a Safe Culture: Theory and Practice”, *Work & Stress*, Vol. 12, No. 3, 1998, pp. 293 - 306.

② Van Vuuren W., “Cultural Influences on Risks and Risk Management: Six Case Studies”, *Safety Science*, Vol. 34, No. 1, 2000, pp. 31 - 45.

③ Pidgeon N. F., “Safety Culture and Risk Management in Organizations”, *Journal of Cross - Cultural Psychology*, Vol. 22, No. 1, 1991, pp. 129 - 140.

安全文化的起源、发展和概念；分析了建设安全文化的目的、意义及范畴；并考察了古今安全文化的观念和安全文化与其他文化学科的关系。在此基础上，罗云根据历史学的方法把人类安全文化分为四个发展阶段：“在古代，人类以被动承受性的行为方式来接受和承担危险，形成了一种宿命论的观念特征；在近代，人类则是以一种事后应对型的行为方式来处理危险，形成了一种经验总结型的观念特征；在现代，人类按照一种系统论的观念，综合各种技术手段来解决技术事故和危险；在当代，人类以超前和预防型的行为方式来处理技术危险，形成一种本质安全的观念。”^①

而徐德蜀在《安全文化通论》^②一书中详尽地分析了安全文化的起源、阐述安全文化的层次，认为安全文化应该分为安全物态文化、安全制度文化、安全精神文化、安全价值与规范文化，并探究了各种安全文化之间的层次关系。他还着重从历史的角度、文化的角度、系统的角度、经济的角度、事故致因的角度分析了安全文化。他在该书中分析了安全文化与安全管理之间的关系，提出仅仅依靠安全管理和科学技术手段是不能达到本质安全的境地。人们对安全的需求，不是单靠安全管理就能实现的，因为诸如民风民俗、伦理道德、个人爱好、生活习惯等这些因素都与管理无关，而是可能产生安全问题的深层次的社会原因。因此，在安全技术手段、工程管理手段和规范不完备的情境中，特别是在具体的安全实践活动出现了一些漏洞之际，安全文化可以用来弥补以上的不足。因为安全文化作为一种内化到人、组织的观念特征，可以有效地使具体行为者不断地关注安全、危险事件，关注与自身和他人安全相关的行为活动。金磊、罗云和徐德蜀则联合发文《中国安全文化建设的世纪思考》，在此文中，三位作者从历史角度分析了中国农业技术社会、小工业技术社会和市场经济技术工

① 罗云、程五一：《现代安全管理》，化学工业出版社2004年版，第112页。

② 徐德蜀、邱成：《安全文化通论》，化学工业出版社2004年版。

业社会中的技术安全文化的不同模式,提出了中国安全文化建设的理论基础和范畴,指出应当把安全文化作为一种科技观和管理技术风险的新对策。^①清华大学的刘宽红和鲍鸥则把安全作为一种系统来研究,在这个系统中,包含技术体系、制度和人的价值取向。她们认为:“安全是人的生存方式,在技术实践活动中应以人的健康和生命以及社会的可持续发展为根本,这种以人为本的价值取向可以弱化工具理性的过于张扬,塑造安全优先的价值理性。”^②

二 工程视域中的技术安全研究

国外有关技术安全的工程学研究相对而言比较成熟,其特点是以系统论的角度来研究技术复杂系统中的事故、危险和风险的预防和管控。

德国学者库尔曼(Kuhlmann A.)在《安全科学导论》中首次提出安全科学的概念。他认为:“安全是通过技术手段和工程措施,在工程和技术实践活动中,把危险后果、事故效应控制在绝对的最低范围内。工程视域中的安全并不涉及一般意义上的生理疾病、军事、经济和社会安全。”^③美国学者查尔斯·佩罗(Charles Perrow)则从技术系统论角度提出了正常事故理论。在《正常事故,与高风险技术同行》一书中,查尔斯·佩罗提出技术安全正常事故理论模式。此理论模式核心思想主要包括:“大部分技术的危险和危害都是来自技术系统中的设计、装备、程序、操作者、组件和环境中的构成要素的故障。但是一些技术的危险并不是由于技术组件的故障造成的,而是由于系统失效,即多重失效的发生,这是因为技术系

① 参见金磊、徐德蜀、罗云《中国安全文化建设的世纪思考》,《科学研究》1997年第4期。

② 刘宽红、鲍鸥:《安全文化的人本价值取向及其系统模式研究》,《自然辩证法研究》2009年第1期。

③ [德]库尔曼:《安全科学导论》,赵云胜等译,中国地质大学出版社1991年版,第1—5页。

统的部件会以一种非预期的和难以理解的方式进行相互作用。随着技术系统的日益复杂化以及部件的紧密耦合，系统失效不可避免，即会产生所谓的正常事故。任何技术系统都是由多种子系统相互作用的复杂机制，高风险技术系统的固有本质是发生事故，且导致危险，过多的安全设计冗余则会使技术系统更加复杂，从而导致进一步的事故和危险。因此技术系统的事故是正常的，且是不可避免的。”^①

美国工业安全理论专家海因里希（W. H. Heinrich）在《工业事故预防》中提出了技术事故因果连锁理论，也可以称之为多米诺骨牌理论。具体而言，在技术实践中，危险和事故的发生是由不同的因素所引起，这些因素的发生大致按照一定的因果关系，从而先后发生。首先，个体或群体是处于一定的社会背景中，而社会环境会影响人的行为方式；其次，人具有一定的性格倾向和特质，如过于自信和粗心大意，这会在具体的安全活动中显露；再次，组织中存在的危险条件会进一步诱发事故的发生，最后导致技术事故的弥漫和人的安全损伤。^②

吉布森（Gibson）提出了能量释放理论，该理论认为，人体可以承受一定的正常能量，但是一旦技术系统中发生超出正常能量的转移和释放的过程，就会导致技术事故的发生，而释放的能量超出人体的承受范围，则会损害人体的正常机理和健康。哈登（Haddon）进一步完善了该理论。他指出：“技术系统中的能量转移往往是以大速率或者大数量的方式进行的，这会影响人和无生命的对象，造成伤害和损伤，即技术事故是由能量失控造成的。为了减少技术事故，可以防止能量的集聚，减少初始能量，防止

① Perrow Charles, *Normal Accidents: Living with High Risk Technologies*, Princeton: Princeton University Press, 2011.

② Heinrich, Herbert William, et al., *Industrial Accident Prevention: A safety Management Approach*, McGraw-Hill Companies, 1980.