《工程哲学引论——我造物故我在》出版20周年纪念专刊

DOI: 10.3724/j.issn.1674-4969.22061201

中西方工程哲学自立自强之路比较研究——以“工程”概念研究为例

高强, 潘恩荣*

浙江大学 马克思主义学院，杭州 310058

摘要：《工程哲学引论——我造物故我在》的历史贡献是开启了“工程”概念的独立建构过程，并最终建立了一个独立的、充分的、可靠的工程哲学。“工程”概念的独立运动起源于20世纪80年代，在21世纪初“科学、技术、工程”三元论的基础上成为独立的哲学概念。与西方离散化研究进路不同，《工程哲学引论——我造物故我在》开启了一条“工程概念”的“全生命周期”研究进路，提供了一个不同于西方工程哲学研究的完整频谱，构建了中国工程哲学话语体系。中国工程哲学已经从存在论角度基本完成对人工物世界的勾勒，未来发展空间是从造物论视角进行工程设计哲学研究。

关键词：工程；人工物；全生命周期；存在论

中图分类号：B0; B083; J50 **文献标识码：**A **文章编号：**1674-4969(2022)04-0266-10

引言

回顾哲学史，近代哲学多在国外兴起壮大，以认识论为中心引领全球思想。然而，进入21世纪，“以认识论为中心”的哲学传统和“西学东渐”的思想运动惯性被打破，中国学者在“工程哲学”分支首先开创并发展壮大。2002年，李伯聪先生总结自己在工程哲学方面的研究成果出版了《工程哲学引论——我造物故我在》（简称《工程哲学引论》），不仅成功地推动“以造物论为中心”的工程哲学兴起，还迈出了21世纪中国哲学自立自强的第一步。时至今日，在《工程哲学引论》20周年之际，总结回顾工程哲学的发展历程和经验启示，对未来工程哲学、工程社会学、工程与社会发展等学科领域有着重要的理论价值和现实意义。

收稿日期：2022-06-12； **修回日期：**2022-07-12

基金项目：国家社会科学基金一般项目“技术哲学社会人工物研究”(19BZX027); 中央高校基本科研业务费专项资金资助

作者简介：高强（1996—），男，博士研究生，研究方向为工程与社会。E-mail: 944323384@qq.com

*潘恩荣（1979—），男，教授，研究方向为工程设计哲学与工程设计伦理。E-mail: enrongpan@zju.edu.cn（通讯作者）

引用格式：高强，潘恩荣. 中西方工程哲学自立自强之路比较研究——以“工程”概念研究为例[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2022, 14(4): 266-275. DOI: 10.3724/j.issn.1674-4969.22061201

Gao Q, Pan E R. A comparative analysis of the self-reliant and self-strengthening path of Chinese and Western philosophy of engineering: take concept research of engineering as an example[J]. Journal of Engineering Studies, 2022, 14(4): 266-275. DOI: 10.3724/j.issn.1674-4969.22061201

哲学的本意是“爱智慧”，其中一项基本工作是建立、澄清和界定“概念”。《工程哲学引论》的历史贡献是开启了“工程”概念的独立建构过程，并最终建立了一个独立的、充分的、可靠的“工程”概念频谱，为工程哲学奠定了核心。本研究首先选择李伯聪先生探索和建立“工程哲学”历程中的几个节点，尝试构建其“工程”概念的演化路径，接着梳理西方哲学界各种“工程”概念，并进行比较分析，最后总结“工程”概念的周期频谱及相应的特征。

1 李伯聪先生的“工程概念演化路径”

李伯聪先生对“工程”概念的研究历程有四个重要节点：第一个节点为《人工论提纲：创造的哲学》（1988年）；第二个节点为《工程哲学引论》（2002年）；第三个节点为《工程哲学》（2007年）；第四个节点为《工程社会学导论：工程共同体研究》（2010年）。根据上述节点，可以将李伯聪先生的“工程”概念的演化路径分为工程独立性探索期、工程哲学开创期以及扩展期三个阶段。

工程独立性探索期是“工程”概念独立性的探索时期（1988—2001年）。针对“科学是基础研究，技术与工程是科学的应用”这种流行见解，李伯聪先生认为，工程不是科学在具体领域的应用，而是与科学相互独立的。在《人工论提纲：创造的哲学》（1988年）中，李伯聪先生认为，认识过程的本质是主体对已成为人类认识和实践对象的物质（客体Ⅰ）的主动反应，而人工过程的本质在于主体主动地创造人工物世界（客体Ⅲ）[1]11。人工过程始于人们的计划与决策，是一个通过实践实现计划的过程。人工过程不是认识过程中的部分，而是“性质不同的独立的过程”[1]13。因此，不能把人工论纳入认识论中，哲学研究的重心应从认识论向人工论转移，关注人工过程和人工物世界。在《我造物，故我在》（1993年）一文中，李伯聪先生指出，卡尔·波普尔三个世界理论存在重大缺陷，缺少事实上已经存在的“人工物世界”。按照波普尔三个世界理论，“世界”划分成三类，分别是外部物理世界（世界1），人类的精神世界（世界2）以及以书籍、图纸等客观形式存在的知识世界（世界3）。然而，在李伯聪先生看来，波普尔只看到了因为人类精神创造活动出现的精神世界，并没有看到因为人类造物实践活动出现的物质产物世界，即人工物世界。李伯聪先生认为，世界1强调了物质性，但应当被分为“天然物质世界”和“人工物世界”[2]。这两类世界是有着本质区别的物质世界，不能混为一谈。因为，天然物质世界是不依赖于人的客观存在，而人工物世界则是依赖于人的认识而存在，即人工物世界的属人性。科学是对天然物质世界规律的探索，工程则创造了人工物世界。李伯聪先生对波普尔世界1的重新划分表明“工程不是科学的应用，科学与工程是相互独立的对象”。工程化的实践活动无疑是现代社会中最发达的生产活动。人工物世界应当来源于以建造为核心的工程实践活动。

工程哲学开创期（2000—2006年）以《工程哲学引论》的出版为标志，在“科学、技术、工程”三元论的基础上建立独立的“工程”概念。20世纪90年代和21世纪初，“卡尔•米切姆(Carl Mitcham)、约瑟夫•皮特(Joseph C. Pitt)、彼得·克洛斯(Peter Kroes)和安东尼·梅耶斯(Anthonie Meijers)”。等为代表的现代技术哲学家力图建立一种“内在的”技术哲学，强调对“工程”的关注和对技术本身的“哲学描述”[3]。由于当时没有明确的“工程哲学”概念，国外学界主要是站在技术哲学的立场上，视“技术与工程”为一体，从技术认识论的视角展开对“工程”的探讨。《工程哲学引论》一书的正式出版标志着工程哲学在全球学术界正式创立。李伯聪先生创造性地提出了“科学、技术、工程”三元论，明确说明了工程活动具有独立的地位，绝不是科学或者技术的依附物，并指出了工程活动不同于科学活动和技术活动的本质特性。李伯聪先生指出，科学是以发现为核心的人类活动，技术是以发明为核心的人类活动，而工程则是以建造为核心的人类活动[4]5。在三元论的构架下，工程哲学对“工程”进行界定，开启了独立的

“工程”概念建构过程。“工程”被界定为“改造自然”的物质性实践活动，是“对人类改造物质自然界的完整的、全部的实践活动和过程的总称。”[4]8“造物”活动离不开人的双手，人是造物和用物的主体，只有人才是唯一的和真正的造物主[2]“造物与用物”无法与人脱离联系，真善美既是现实追求也是理想追求[5]。一方面说明了人在本质上是实践的存在物，另一方面说明了对作为人类改造自然的物质性实践活动的工程的探讨不能局限在“造”或者“用”的单一层面，凸显了工程活动是面向社会的实践活动。总的来说，《工程哲学引论》开启了世界工程哲学研究的序幕，不仅指出了哲学史上“造物与用物”主题的缺失，同时打破了传统二元论的思维方式，提出了“科学、技术、工程”三元论的观点，确立了“工程”概念相对于科学、技术的独立地位。

工程哲学扩展期（2007年至今）是以《工程哲学》（殷瑞钰、汪应洛、李伯聪等著，第一版）的出版为标志，“工程”概念逐步发展成为充分的、可靠的哲学概念。2007年，《工程哲学》（殷瑞钰、汪应洛、李伯聪等著，第一版）的出版标志着工程哲学从体系哲学向“场域哲学”（Field Philosophy）[6]发展——跨学科视野的工程研究。在随后的十五年中，工程哲学研究呈现出多点开花的态势，并接连出版了《工程社会学导论：工程共同体研究》（李伯聪等著，2010年）、《工程演化论》（殷瑞钰、李伯聪、汪应洛等著，2011年）、《工程方法论》（殷瑞钰、李伯聪、汪应洛等著，2017年）、《工程知识论》（殷瑞钰、李伯聪、栾恩杰等著，2020年）等著作。笔者认为，该时期工程哲学的研究存在着两种研究进路，对“工程”概念展开双螺旋研究。参考现代技术哲学经验转向运动，工程哲学扩展期的研究进路一是“面向社会的工程哲学”；二是“面向工程本身的工程哲学”。

研究进路一是“面向社会”，关注现代工程在社会中的地位和影响，认为工程活动是人类最重要、最基本的社会活动方式。工程活动不但集中体现了人与自然的关系，而且还集中地体现着人与人的关系、人与社会的关系。《工程社会学导论：工程共同体研究》是李伯聪先生联合国内学者共同开展的工程哲学扩展研究，他们指出，工程活动的基本特征是集体性和社会性，以共同体方式来进行社会活动，基本主体是由工程师、工人、管理者以及其他利益相关者组成的工程共同体[7]。正是由于工程活动具有上述基本特征，使得工程哲学具有与科学技术不同的跨学科性质，因而需要同社会学、伦理学等学科展开跨学科交流。

研究进路二是“面向工程”，关注工程本身。在《工程哲学》（殷瑞钰、汪应洛、李伯聪等著，第一版）一书中，李伯聪先生与中国工程院殷瑞钰和汪应洛等院士深度合作，把“工程”进一步规定为：“工程是创造和建构新的社会存在物的人类实践活动。……工程是一个建造的过程和结果。工程项目是通过具体的设计、建造、建设和运行等实施过程来完成的。……这些观点都是在说明，工程结束的时候，一个新的存在物出现在世界上。”[8]这里，工程活动的目标正式确定为新的社会存在物，在人工物世界中即是社会人工物。《工程哲学》（殷瑞钰、汪应洛、李伯聪等著，第二版）进一步以一种存在论视角对“工程”概念进行了扩展：工程是现实的、直接的生产力。在他们看来，“工程，从根本上来讲，可以理解为通过工程知识和方法，利用各种资源与相关的基本经济要素在一定的环境条件下构建一个新的人工存在物的集成建造过程、集成建造效果、集成建造模式和集成建造方式的总和。”[9]不同于自然本体论或者物质本体论，这种生产力路径的工程存在论把工程活动界定为发展生产力的活动，从人类生存与发展的角度阐明了工程作为直接的、现实的生产力是社会发展的推动方式和力量。此外，殷瑞钰、汪应洛、李伯聪等提出建立工程活动“全生命过程”[10]的概念模型，将工程活动划分为五个阶段：（1）工程规划与决策阶段；（2）工程设计阶段；（3）工程建造阶段；（4）工程运行（运营）和维护阶段；（5）工程退役阶段。这样，以李伯聪先生为代表的中国工程哲学界立

足于工程造物实践活动的现实，以一种带有生物特征的全生命周期模型完整地描述了工程实践活动中的各个步骤，指出了工程实践活动本身从无到有、从生到死的动态过程。

综上所述，不同于西方学者从传统技术哲学的角度把工程与技术视为一体的思路，李伯聪先生通过发现哲学史上“造物及其智慧”主题的缺失，创造性地提出了“三元论”，指出科学、技术与工程之间相互独立，明确了工程不仅是作为独立的人类实践活动，同时也是独立的哲学研究对象，建构了独立的“工程”概念，并以此为基础建立了独立的、充分的、可靠的“工程哲学”体系和研究领域。

2 西方“工程概念研究”

西方“工程”概念经历了从军用工程到民用工程的历史演变，“实践活动”演变成满足社会需求的工具和手段。工程是技艺应用于军事领域的结果[11]。从词源学的角度看，“术语‘工程’本身的词源是古典拉丁语的*ingenera*（植入、生成或产生）。”[12]47 工程与技艺密不可分，虽然它们早于科学存在，但在哲学中并没有获得如科学般的地位。古希腊时期，哲学研究重视形而上学，轻视实践与创制，使得工程与技术一直处于哲学边缘或视界之外。在古希腊，从事技艺制作的匠人（奴隶）处于社会的底层，他们通过经验和直觉从事具体器物的制作，他们传授技艺的方式也只是口口相传，并没有形成完整的知识体系。随着古希腊时期战争的不断爆发，匠人被召集起来并开始为军事服务。正是在这一时期，作为攻城锤等战争武器的制作者、施工者和操作者，匠人被称为“工程师”[12]47。总的来说，“工程”“工程师”首先起源于军事领域，强调具有军事效率的武器、防御工事等特定人工物高效合理地制作与操作。到了18、19世纪，战争的消失以及工业革命的持续推进，工程从军事领域逐步转向民用领域。随着生产力空前发展，人类活动逐渐出现了以桥梁、隧道、道路、建筑物等为建造对象的“土木工程”及“土木工程师”，以各种机器为建造对象的“机械工程”及“机械工程师”，以电力网络、电气装置、设备为建造对象的“电气工程”及“电气工程师”等等。“作为民用企业的工程学的传统定义……采用标准的属-种（genus-species）形式来区分工程，不是放在科学的属而是艺术属：‘工程是一种引导自然资源的伟大力量为人类所用的艺术。’” [12]48总的来说，第一次工业革命期间，在军事艺术的历史传统以及机械技术的蓬勃发展背景下，工程被技术遮蔽。这是西方工程哲学迟迟未能独立发展的重要原因之一。综上所述，工程经历了从军用工程到民用工程的历史演变。“工程”概念的演变可以概括出以下要点：（1）“工程”的对象是具有某种实用功能的人工物；（2）“工程”指人工物从设计、建造（生产）到使用等有效率的实践方式与过程；（3）工程人工物是具有与自然界发生物质、能量、信息交换效能从而实现人类某种意向目的的特定人工物。

西方学者关于“工程”概念的独特观点有四种，分别来自两位工程学教授和两位哲学教授的研究。

第一种观点认为，工程是以设计为核心的知识，不等同于科学或技术。沃尔特·文森蒂（Walter G. Vincenti）[13]是斯坦福大学航空航天学资深教授，同时也是斯坦福大学科学、技术和社会（Science，Technology and Society，STS）跨学科本科项目的创始人之一。文森蒂在工程学领域的主要贡献是音速飞行的基础理论、技术与设计，同时他对技术史和工程伦理有着浓厚的兴趣。在西方工程哲学领域，文森蒂从本人亲自参加、亲身经历的航天航空工程实践来反思工程，其代表作是《工程师知道什么以及他们是如何知道的——基于航空史的分析研究》（1988年）。文森蒂几乎完全继承了英国工程师G.F.C.罗杰斯关于“工程”的定义，认为“工程”是一种人类活动[14]12，指的是组织设计、生产和操作一种人工事物或人工过程的实践，它将物理世界转变为某种能达到人们预定的目的的东西[14]4。文森蒂把“组织”视同“生成”“集聚”或“安排”之意。“这一术语包含了人工物的设计、生产、运营的所有方面，使工程区

别于更一般的‘技术’活动。……所有的工程师都可看作是技术人员，但不是所有的技术人员都等同于工程师。同理，工程活动可纳入技术活动之中，工程知识则构成了技术知识这一广泛领域的组成部分。”[14]12总的来说，文森蒂从一个航空工程专业上富有成就的工程师的角度，断然否定了当时最流行的“技术是应用科学”主张，并对技术和工程的关系进行了辨析，即技术的外延比工程大，工程是技术的一个特殊的子类；工程的特别规定是组织设计、生产和操作一种人工物或人工过程的实践。此种意义上的技术活动才能被称为工程意义上的造物实践。

第二种观点认为，工程是一个社会建构的过程。路易斯·布希亚瑞利（Louis L. Bucciarelli）的背景与文森蒂几乎一样，他是麻省理工学院的航天工程学教授和STS教授。布希亚瑞利站在社会建构论的立场认为工程的核心是设计，而工程设计是一个社会过程。在他看来，工程设计是一个由不同人员共同参与的过程，不同的设计主体对被设计的对象都有着不同的看法，然而因工程自身存在的要求，不同的设计主体之间需要交流合作，共同创造和开发新的产品[15]15。因工程系统自身的复杂性，工程从设计到实施再到完成不是单个设计主体能决定的。因此，参与工程的所有人员需要通过交换和协商来实现他们的共同目标，即工程的问世是一个社会建构的过程[15]16。布希亚瑞利阐明了设计的社会性、历史性等多重因素，多重因素共同作用决定了工程设计是一个动态过程，而不是机械的计算过程。此外，布希亚瑞利强调的是哲学如何更好地为工程设计服务[15]2。工程师并不需要关注哲学以及本体论的问题，工程师需要知道具体与抽象、特殊与普遍之间的区别，并且在新产品和新系统的设计和发展中建构和提出理论，检测和建立模型。因此，他认为工程和哲学可能是两个分离的不同世界，哲学作为一种理念存在是为了让工程师更好地理解和思考他们的设计，处理他们产品的制造以及落实工程教育。[15]164

第三个观点认为，工程知识是讲究实用的知识，对于人类社会世界有重要作用。皮特非常认可文森蒂的研究，但他认为需要在技术认识论中进行提升，增加了“社会世界”维度。他继续在罗格斯的工程定义基础上进行改造，即“工程是对人工物进行设计、构建和运营（‘运营’是文森蒂增加的）的组织实践，该人工物转化我们的物理世界以及社会世界（‘社会世界’是皮特增加的）以满足我们所认可的需要。罗格斯这一定义的一个令人称道的方面就是他把工程的特征描绘为实践（practice）。”[16]36皮特把文森蒂对工程的界定放进他的技术认识论中进行改造和提升。他把技术定义为“人类在工作”，这种广义的技术定义不仅包含了技术人工物，同时也包含了法律体系等社会人工物。他的技术解释也分成两种，即技术解释和技能解释。前者用于社会技术，后者用于制作人工物的工程技术。这也是皮特在“工程”界定中增加“社会世界”的缘由。“在为‘技术是人类在工作’的定义提供语境的过程中，输入/输出的转换过程形成了一个技术模型。”[16]16这种技术模型包含着三种要素，首先是谋划的过程，即面临问题作出决策的过程；其次是日常使用中被称为技术的东西，也就是机器；最后是评估和反馈。皮特的技术定义凸显了人在技术中的能动性。根据皮特“人类在工作”的广泛技术定义，这一范畴范围较宽泛，包含了社会结构。这不仅反驳了技术决定论、技术自主论的悲观论调，同时也强调了在技术创新中人类应负的责任。

第四种观点认为，工程是一种“社会技术系统”（socio-technical system）。在“技术人工物双重属性”国际合作项目结题之后，克洛斯团队于2006年开启“社会技术系统”研究。克洛斯认为，工程系统是混合性质的，可分为微观的工程设计系统和宏观的社会技术系统[17]。工程系统是由人类出于某种目的而设计的系统，囊括管理或社会层面以及技术层面，其特征是对人类行为的更加多样化和渗透性的参与，它能够以各种形式影响甚至改变系统的功能。因此，工程是一种需要行动者和一些社会/机构基础设施才能执行其功能的社会技术系统。“社会技术系统”具有混合性质，它们由不同种类的元素构成，包括社会制度、人类

和技术人工物。在微观层面，工程系统可以被认为是由技术人工物——工程设计的产物——组成的。在宏观层面上，工程可以看作是“社会技术系统”，是“人类行动者-社会因素-技术因素”（actor-social element-technical element）的系统[17]。工程系统变得更加复杂，从某种意义上说，除了技术基础设施（硬件）之外，人类行动者和社会基础设施（软件、机构）也成为整个系统的组成部分。

上述四种独特观点都是倾向于工程哲学“自立自强”的典型研究，明显以工程为中心。还有一些西方工程哲学研究并不是以 “工程”为中心，更多以“技术”为中心，或者视“技术与工程为一体”。米切姆是国际技术哲学界的常青藤、现代技术哲学经验转向运动的重要推动者之一。米切姆的技术哲学研究主要“通过从工程学到哲学的转变来加深对技术的理解……重点是哲学和工程之间的简单联系（simply connections）”，但是他对“工程”的态度有点模糊，“虽然我已经思考工程和技术很多年了，我仍然不确定最终的判断，仍然在尝试用工程思考和不用工程思考之间摇摆不定。”[18]xiii此外，米切姆倾向于“技术与工程为一体”，并推动国际工程哲学研究与国际技术哲学研究合并[6]。因此，限于本研究主题，笔者暂时没有将米切姆关于“工程”概念的研究作为本研究的考察范围。

3 比较分析

通过比较“工程”概念的演化历程，中西方工程哲学的发展有两个方面的差异。

一方面，中国工程哲学始终坚持自立自强，西方工程哲学却与技术哲学合并。中西方工程哲学的独立性探索时期都是从1988年开始，中方代表是李伯聪先生的《人工论提纲：创造的哲学》，西方代表是文森蒂的《工程师知道什么以及他们是如何知道的——基于航空史的分析研究》。双方都提出工程与科学是不同的人类活动，而且文森蒂当时已经先于李伯聪先生提出了工程与技术之间的差异，他认为工程知识可以认为是技术知识的一部分，但不是所有的技术知识可以等同于工程知识。[14]12。中国工程哲学正式创立于2002年，以《工程哲学引论》为标志，李伯聪先生提出科学、技术与工程“三元论”。西方工程哲学正式独立于2003年，以《工程哲学》（*Engineering Philosophy*）为标志，布希亚瑞利提出工程设计是一个社会建构的过程。中国工程哲学的建制化是2004年开始的工程哲学年会和随后建立的中国自然辩证法研究会工程哲学专业委员会。然而，国际工程哲学研究并没有像中国工程哲学一样走上完全独立自主的发展道路，也没有独立的专业学会。有组织的国际工程哲学研究开始于2006年。美国霍华德大学非裔工程学教授塔夫特·布卢姆（Taft Broome）获得美国国家工程院的资助，于2006年10月19—20日在麻省理工学院工程系统部组织召开了一次哲学与工程的小型会议，卡尔·米切姆也是参与者之一[6]。这次会议决定2007年10月29-31日在荷兰代尔夫特理工大学哲学系召开第一届国际工程哲学会议——“哲学与工程研讨会”（Workshop on Philosophy and Engineering，WPE）[19]7，由现代技术哲学经验转向纲领提出者彼得·克洛斯及其团队承办。①国际工程哲学的发起者布卢姆教授是工程学教授，他认为工程哲学是有必要的且致力于工程哲学独立性[6]。但是，对哲学感兴趣的工程师和工程学学者，以及对工程感兴趣的哲学学者的数量实在太少②。在米切姆的推动下，WPE改组为“工程和技术哲学论坛”（Forum on Philosophy，Engineering & Technology，fPET），并在偶数年举办，与奇数年举办的国际技术哲学年会SPT相互呼应。之后，工程哲学与技术哲学成为一个联合体，工程哲学研究群体最后

① 笔者潘恩荣于2007年11月1日到达荷兰代尔夫特理工大学哲学系进行联合培养博士生项目，错过了第一届国际工程哲学会议（WPE 2007）。后来参加了伦敦英国皇家工程院举行的第二届会议（WPE 2008），见到了李伯聪先生，听了他的学术报告，受益良多。

② 克洛斯曾提到这个问题在他的团队里也同样存在，以至于他领导的“技术人工物双重属性”项目不得不采取欧美学者、哲学和工程学教授共同联合的研究方式。详见参考文献[19]第8页。

成为技术哲学协会（Society of Philosophy and Technology，SPT）的一部分。例如，2009年出版的《科学哲学手册》(*Handbook of the philosophy of Science*)第9卷命名为《技术与工程科学哲学》(*philosophy of Techonlogy and Engineering Science*)。国际工程哲学界视工程与技术为一体，由此产生的一个结果是，关于“工程”概念的研究不如中国工程哲学研究相对独立且系统。

另一方面，中国“工程”概念的研究进路是“工程全生命周期”，而西方的研究进路是不同的工程阶段。李伯聪先生是中国工程哲学研究的核心人物之一，是“工程全生命周期”的穿针引线者。在中国工程哲学的扩展期，李伯聪先生一方面与中国工程院的殷瑞钰、汪应洛、栾恩杰等院士结为长期稳定的研究团体，另一方面还与国内哲学界、社会学界和工业界等形成广泛的研究联盟，如中国社会学会工业社会学专业委员会（2015年）、中国自然辩证法研究会工程与社会专业委员会（2002年）。相比之下，西方工程哲学缺少长期稳定的中流砥柱，有相互合作但却比较短暂。西方工程哲学虽然考虑到社会因素的影响但总体上重技术方面轻社会方面，而中国工程哲学研究既重视与工程院院士合作加强技术方面研究，又重视与社会学学会合作加强社会方面的研究。西方工程哲学的研究纲领是克洛斯领导的“面向技术人工物设计的经验转向”，即第二种经验转向，其核心关键词是“工程设计”，主要研究对象是技术人工物。中国工程哲学的研究纲领是“科学、技术、工程”三元论，同时在工程和社会两个维度对“工程”概念展开双螺旋研究，相当于同时贯彻了两种经验转向纲领：“面向技术人工物使用的经验转向”（即ETⅠ）和“面向技术人工物设计的经验转向”（即ETⅡ）[3]，其研究领域涵盖技术使用的社会领域和技术设计的工程设计领域，研究对象涵盖技术人工物和社会人工物。

西方工程哲学关于“工程”概念的独特观点可以分成“文森蒂-皮特”研究进路和“布希亚瑞利-克洛斯”研究进路。

在“文森蒂-皮特”研究进路中，文森蒂从工程实践领域把工程看作以设计为核心的知识，皮特则引入实用主义思想将其上升到技术认识论的层面。文森蒂基于自身航天工程师的身份，站在工程师的立场，对“工程”的研究停留在工程经验的层面。在1988年出版的《工程师知道什么以及他们是如何知道的——基于航空史的分析研究》一书中，指出了工程是围绕人工物的设计、建造和运营的实践过程。虽然在时间顺序上早于李伯聪先生的“三元论”，但文森蒂对“工程”概念的研究仍然属于工程学的经验主义研究。当文森蒂和皮特结合的时候，他们的工程哲学满足现代技术哲学经验转向纲领的精神——任何关于技术的反思必须基于充分的、可靠的关于技术的经验研究基础[20]。

根据“三元论”，工程作为相对独立的一元存在，它绝不是技术的一个子类。相反，工程包括技术因素与非技术因素，从知识论层面上分析，“技术因素”是技术知识和工程知识的交集范围。此外，文森蒂秉承军事艺术的历史传统，尤其重视“组织”，将其视为人工物的设计、生产和运营这一核心。在他看来，工程活动的对象只是技术人工物，工程的核心在于“设计”人工物。也正因为如此，文森蒂忽略了工人、管理者以及决策者等各层次人员的存在。他认为工程师是工程实践活动的主体，只有参与到工程实践活动中去的技术人员才是真正的工程师，才是工程实践的真正主体。这对于文森蒂来说是非常明确的。而李伯聪先生则认为工程活动是以共同体方式来进行的社会活动，工程活动的基本主体是由工程师、工人、管理者以及其他利益相关者组成的工程共同体[7]。皮特基于实用主义的立场，对文森蒂的观点进行抽象和升华。但是，皮特将技术定义为“人类在工作”过于宽泛，把工程和技术仅仅理解为“技能”又过于狭窄，对工程的界定增加了“社会世界”，但并没有增加“决策”这一项。

在“布希亚瑞利-克洛斯”研究进路中，他们从社会维度展开对“工程”概念的探讨。布希亚瑞利和克洛斯讨论的核心都是“工程设计”，但他们研究的互补性强，两人曾多次合作发表文章。然而，无论是布希亚瑞利采用的社会建构论方法还是克洛

斯采用的分析哲学方法都没能在复杂的社会技术系统研究上取得突破。布希亚瑞利从社会建构论的角度来讨论工程设计作为其工程研究核心的合理性，以带有话语性质的“对象世界”作为切入点，认为工程像语言一样，不同的设计参与者有着各自不同的“对象世界”。工程设计是一个需要不同设计主体参与的过程，通过不同“对象世界”的交流和协商促使工程的问世。不难看出，布希亚瑞利还是站在工程和工程师的立场来探讨工程实践，在他看来，哲学与工程是两个分离的世界，虽然他依旧认为工程中存在哲学思维，但他强调的是哲学如何更好地为工程设计服务[14]2。这种过于社会化的技术认知模型没有把工程哲学上升到一个独立的学术体系去讨论，其对“工程”概念的探讨是从工程学的角度而不是哲学的角度深入工程的本质特性。李伯聪先生以“造物与用物”这一哲学史上缺失的主题为中心，在“三元论”的构架下构建了工程哲学的学术体系。虽然布希亚瑞利和李伯聪先生都提出了工程哲学，但是究其根本，布希亚瑞利认为“工程”才是核心，所以他的“工程哲学”是engineering philosophy而不是philosophy of engineering，哲学（philosophy）更多是作为一种理念（idea）辅助工程更好的设计。李伯聪先生则是把哲学作为重心，研究工程中的哲学问题，从本体论的高度对工程进行全面、系统地把握。两者虽然名称相同，但差距甚大。克洛斯基于分析哲学的立场，将工程定义为社会技术系统。“分析的形而上学”本体论的根本任务就是要确定“存在事物”的基本类型和种类，克洛斯从工程师对人工物的实际经验出发构建人工物本体论。也就是说，“结构”和“功能”作为约束变项指称着物理客体和人类心灵的意向性，这与工程师的日常使用经验是一致的。此外，克洛斯虽然把人工物分为“技术人工物”和“社会人工物”，但是他多次明确表示他们的研究对象是技术人工物而非社会人工物[20,21]。对克洛斯而言，工程活动的结果是一个充分的、可靠的技术人工物。他是站在功能的角度把参与到工程中的技术因素以及受到工程影响的所有因素囊括在内，从单个的人工物角度上升到整体全面的系统角度。李伯聪先生研究团队则基于生产力路径的工程本体论，认为工程造物实践包括技术实践和社会实践两个层面。工程的存在不仅仅是作为一个建造完成的独立的技术人工物存在，而是把建造工程时使用的技术因素以及工程自身之外所有受其影响或可能受其影响的因素（即社会因素）全包括在内的存在。

总的来说，“文森蒂-皮特”研究进路和“布希亚瑞利-克洛斯”研究进路都关注到了工程活动中的社会因素，但是关于“工程”概念的研究依旧是技术因素占据主导地位，其关注点不在“工程全生命周期”，而是工程设计及其结果——技术人工物，对应着的依旧是工程生命全周期中的工程设计阶段。

4 总结与展望

尽管中西方工程哲学几乎同时开始发展，但是关于“工程”概念及其演化路径却大不相同。李伯聪先生于《工程哲学引论》中开启了“工程”概念的“全生命周期”的研究进路，涵盖技术使用的社会领域和技术设计的工程设计领域，提供了一个不同于西方工程哲学研究的完整频谱，构建了中国工程哲学话语体系。

“工程”概念的核心在于“我造物故我在”，即工程师因为创造人工物而形成人工物世界。从《工程哲学引论》出版至今已有20年，中国工程哲学建立了以工程本体论为主体，工程演化论、工程方法论、工程知识论为骨架的哲学体系，基本完成了对人工物世界“存在”的勾勒。过去的中国工程哲学研究主要以一种存在论的视角对“工程”概念进行透析，未来中国工程哲学则可以以一种“造物论”（creatology）视角对“工程”概念进行深度挖掘，深入工程“设计”的过程。那么，中西方工程哲学将在“设计”节点上形成相辅相成的发展态势。

参考文献

[1] 李伯聪. 人工论提纲创造的哲学[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1988.

[2] 李伯聪. 我造物, 故我在——简论工程实在论[J]. 自然辩证法研究, 1993, 9(12): 9-19.

[3] 潘恩荣. 技术哲学的两种经验转向及其问题[J]. 哲学研究, 2012(1): 98-105.

[4] 李伯聪. 工程哲学引论——我造物故我在[M]. 郑州: 大象出版社, 2002: 5.

[5] 殷瑞钰, 李伯聪, 贾玉树, 等. 工程哲学与真善美[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2021, 13(4): 344-352.

[6] 张志会, 卡尔·米切姆. 技术哲学家卡尔·米切姆访谈[J]. 哲学分析, 2022, 13(4): 174-183.

[7] 李伯聪. 工程社会学导论: 工程共同体研究[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2010.

[8] 殷瑞钰, 汪应洛, 李伯聪. 工程哲学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007.

[9] 殷瑞钰, 汪应洛, 李伯聪. 工程哲学[M]. 第2版. 北京: 高等教育出版社, 2013: 9-16.

[10] 殷瑞钰, 李伯聪, 汪应洛. 工程方法论[M]. 北京: 高等教育出版社, 2017: 106-107.

[11] 张铃, 陈凡. 西方“工程”概念的历史演变[J]. 自然辩证法通讯, 2006, 28(5): 48-52.

[12] 安东尼·梅杰斯. 技术与工程科学哲学[M]. 张培富, 等, 译. 北京: 北京师范大学出版社, 2015.

[13] Brown K. Walter G. Vincenti, engineer who helped make supersonic flight possible, dead at 102[EB/OL]. https://news.stanford.edu/2019/10/17/walter-vincenti-interdisciplinary-engineer-dead-102/.

[14] 沃尔特·G. 文森蒂. 工程师知道什么以及他们是如何知道的——基于航空史的分析研究[M]. 周燕, 闫坤如, 彭纪南, 译. 杭州: 浙江大学出版社, 2015.

[15] 路易斯·L. 布希亚瑞利. 工程哲学[M]. 安维复, 等, 译. 沈阳: 辽宁人民出版社, 2008.

[16] 约瑟夫·C. 皮特. 技术思考——技术哲学的基础[M]. 马会端, 陈凡, 译. 沈阳: 辽宁人民出版社, 2008.

[17] Kroes P, Franssen M, Poel I, et al. Treating socio-technical systems as engineering systems: Some conceptual problems[J]. Systems Research and Behavioral Science, 2006, 23(6): 803–814.

[18] Mitcham C. Steps toward a Philosophy of Engineering: Historico-Philosophical and Critical Essays[M]. London, New York: Rowman & Littlefield International, Ltd., 2020.

[19] 潘恩荣. 工程设计哲学: 技术人工物的结构与功能的关系[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2011.

[20] Kroes P, Meijers A. Introduction: A discipline in search of its identity[M]//Kroes P, Meijers A. The Empirical Turn in the Philosophy of Technology. Amsterdam: JAI Press, Elsevier Science Ltd., 2000.

[21] Kroes P. Technical Artefacts: Creations of Mind and Matter: A Philosophy of Engineering Design[M]. Dordrecht: Springer, 2012.

A Comparative Analysis of the Self-reliant and Self-strengthening Path of Chinese and Western Philosophy of Engineering: Take Concept Research of Engineering as an Example

Gao Qiang, Pan Enrong*

School of Marxism, Zhejiang University, Hangzhou 310058*, China*

Abstract: The historical contribution of Li Bocong's *An Introduction to the Philosophy of Engineering: I Create, Therefore I Am* is to initiate the process of independent construction of the concept of "engineering", and finally establish an independent, sufficient, and reliable engineering philosophy. The independent movement of the concept of "engineering" originated in the 1980s, and it became an independent philosophical concept based on "the trialistic theory of science, technology and engineering" in the early 21st century. Different from the Western approach to discretization research, *An Introduction to the Philosophy of Engineering: I Create, Therefore I Am* opens a "full life cycle" research approach of the engineering concept. It provides a complete spectrum different from that of Western philosophy of engineering and constructs a discourse system of the Chinese engineering philosophy. Chinese engineering philosophy has completed the outline of the artificial world from the perspective of ontology, and the future development is to study engineering design philosophy from the perspective of creatology.

Keywords: engineering; artifact; full life cycle; ontology