

论工程评估及其知识特征

王安, 李开孟, 武威, 徐成彬

(中国国际工程咨询有限公司, 北京 100048)

摘要: 工程评估是根据特定标准对工程活动所进行的价值审视。在实践中必须坚持第三方评估的主体地位, 强调对工程未来前景的预见性研究, 发挥架通微观和宏观的桥梁作用, 强调战略规划及新发展理念为导向作用, 优化工程价值及目标定位, 审慎确定工程方案, 关注持续影响效果, 全面评估预期效益, 科学应对工程风险, 确保工程科学决策, 实现工程预期效益。工程评估知识是围绕工程评估活动的属性和目的所形成的特有知识体系, 涉及不同的专业领域, 具有不同的表现形式, 并处在持续演化的过程之中, 需要加强工程评估知识属性及类型的研究, 探讨工程评估知识的表现形式及演化规律, 促进构建工程评估知识体系。

关键词: 工程评估; 工程决策; 工程活动; 工程知识

中图分类号: N03

文献标识码: A

文章编号: 1674-4969(2020)02-0181-11

工程活动是人类建造人工物的物质性实践活动^[1], 工程决策需要工程评估提供专业依据。评估是对特定事物进行判断、分析并得出结论。工程评估是根据特定尺度或标准, 对工程活动所进行的价值审视^{[2][24]}, 即具有相对独立性的评估专家或评估机构, 确定工程目标和功能定位, 采用更加优化的工程途径、工程措施和工程方法, 从技术、经济、社会、资源、环境等角度, 对相关规划、项目论证文件所开展的再分析论证, 为工程决策和项目管理提供依据的一系列智力活动^[3]。工程评估知识是在工程评估的各类专业活动中, 评估专家或评估机构所采用的包括工程目标、产出市场、工程设计、建设施工、运营维护、产品产生、组织运行、资源环境、经济社会等内容的评估知识体系。工程评估是工程项目生命周期中重要而独特的专业活动, 决定着工程评估知识的独特属性及其特定的演进规律, 并形成相对独立的知识体系和表现形式。工程评估知识对于丰富

工程评估活动的专业内涵, 提升工程项目的多维价值具有重大意义。

1 工程评估的属性、类型及特征

我国的工程评估活动, 是伴随着我国经济社会的进步和经济体制的变革从无到有、从小到大发展起来的, 特别是工程项目可行性研究和先评估后决策制度的建立与实施, 使得工程评估在推进我国工程项目决策民主化科学化过程中发挥了重要作用。工程评估通过引入多学科专业知识, 开展工程活动多元价值的评价与塑造, 既提升了工程活动的正面价值, 也规避了工程活动的负面作用。由于工程评估涉及“人与人关系”和“人与社会关系”, 因此离不开评估主体的价值判断标准以及工程优化所指向的目标。

1.1 工程评估的属性

工程活动作为一种专业行为, 是运用科学知

识、技术知识与工程知识, 转化为现实的人工物世界, 旨在获得实践目的所期望的技术设置^{[4]3}。工程活动是一种可以被价值评价的活动^{[4]4}。就此意义而言, 工程评估的本质可以理解为依据一定的价值体系, 对工程活动进行价值判断和优化的过程。具体包括三个方面的核心属性。

一是价值体系。工程的价值不是单一维度的, 涉及技术、经济、社会、环境等多维角度, 而且不同工程在这些维度上的具体要求又各有差异, 既相互联系又相互区别, 形成一个有机体系。对工程价值体系的认识决定了工程评估知识体系的构成。以我国改革开放以来工程评估实践为例, 20 世纪 80 年代主要强调技术与经济评估; 90 年代以后, 市场、融资、财务等评估得到重视。进入新世纪, 对工程活动的生态、资源、社会等方面的影响日益受到关注, 特别是新时代关于经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明“五位一体”新发展理念的提出, 进一步拓宽了工程评估的视野, 成为开展工程评估工作的重要指南。

二是价值判断。工程评估需要对工程价值进行定量和定性的估计, 以便根据特定的约束条件, 对工程进行决策。工程价值判断的三个角度不可偏废。首先是对工程绝对价值的判断。所谓绝对价值, 是指工程满足其对人类福祉的贡献程度, 这既涉及工程自身目标的合理性, 又涉及与其他相关工程的匹配关系。其次是对相对价值的判断, 即基于设计功能目标, 分析工程技术功能指标的完成情况和最终功能效果的实现情况, 评估工程活动的投入产出效率, 强调资源投入的优化配置。三是动态价值判断, 主要分析工程价值在生命周期不同阶段的分布情况, 从而对其与需求的匹配程度做出判断, 评估工程的可持续性。

三是价值优化。工程评估从来不局限于被动地、静态地对工程活动进行估值, 而是要主动地、动态地在估值的基础上, 提出价值优化建议。价

值优化一般表现为三种形式: 一是价值增加, 通过评估提出完善工程目标及其配套的工程关系, 从而提高工程的绝对价值, 更好地满足社会需求和公众利益; 二是资源节约, 即通过评估提出优化规划设计、工程技术和建设方案, 从而避免资源浪费, 提高投入产出效率; 三是价值匹配, 即通过评估提出改进工程实施的措施建议, 确保工程产出与需求在时间、空间上实现更有效的匹配。虽然工程评估必须通过影响工程决策和工程设计才能最终转化为现实价值, 但工程评估已经内化成为工程价值创造活动的重要源泉。

1.2 工程评估的类型

工程活动全生命周期的各个环节, 需要开展一系列工程评估活动。在工程决策前开展的评估工作称为前评估, 在工程活动其他环节开展的评估工作包括中期评估和后评估等。其中, 前评估主要为工程决策提供支撑, 具体表现为项目建议书或可行性研究的评估, 以及初步设计和工程概算评估等形式, 是工程评估最常见的形式。中期评估是在工程实施过程中, 对工程执行和实施前景进行的阶段性评估, 目的是通过系统、客观分析工程实施情况, 完善工程方案, 优化后续实施活动。后评估是在工程建成并运行一段时间后, 对工程目的、执行过程、效率、效果、影响和可持续性所进行的分析评估, 旨在总结经验教训, 改进工程决策。对于运行结束的重大工程, 当地政府或项目实施机构可根据需要对工程移交或退役^[5]方案开展专项评估, 这是工程后评估的一种表现形式。

根据评估内容不同, 工程评估可分为综合评估和专题评估两大类型。综合评估是对工程的技术、经济、环境、社会等方面进行全方位的评估^[6]; 专题评估则是根据决策需要, 对工程活动特定环节, 特定维度所进行的专门评估, 如风险评估、技术评估、经济评估、社会评估等。

根据评估目的不同, 工程评估还可以分为以

推动更好实现工程目标的形成性评估 (formative evaluation) 和以总结经验教训为主要目的的总结性评估 (summative evaluation)。各类工程评估虽然角度不同,目的各异,评估方法也存在一定差别,但其所遵循的知识体系具有逻辑上的整体关联性。

1.3 工程评估的主要特征

工程评估服务于工程决策和实施各阶段的利益相关主体,其表现形式多种多样。相对于工程活动生命周期各环节的其他活动,工程评估具有以下主要特征。

(1) 评估主体的独立性

工程评估是由具有相对独立性的评估专家或机构所开展的专业咨询论证活动,评估活动相对独立于工程过程的其他环节。评估不是对工程方案的再规划、再设计,而是从独立第三方的视角,对工程既有方案及其执行情况的再评判和再优化。因此,评估工作必须具有独立的视角,评估工作的实施主体与其他环节工程活动的主体具有明确的分野。在工程规划、决策、执行等环节中,不同主体均需要对工程价值进行不断地再认识、再分析,在不同程度上借用了工程评估的知识和方法,但这些活动因其本身不具有独立性,因此不能视之为工程评估活动。

(2) 评估对象的复合性

工程方案的实现路径并非唯一,在评估活动中不可能穷举各种路径,而必须以可行性研究等工程活动提出的有限选择作为主要对象开展评估工作,评估的对象是工程方案。同时,评估最终又要服务于“形成一个更有价值的世界”,不能回避对工程价值最大化的追求。因此,工程评估不能局限于既有方案,还应对其他可能的更优路径进行揭示甚至是深入论证,评估的对象同时又要围绕工程本身展开,因此这是一个辩证统一的关系。

(3) 评估方法的系统性

虽然工程评估活动早期起源于第三方经验判断,但是随着理论与实践探索的不断发展,对评估工作的系统性要求越来越高,包括对评估内容的系统性、评估技术的系统性、评估结论的系统性等要求。系统性要求不只体现在对评估对象整体-局部关系的把握,而且体现在将技术、经济、社会、环境等多元视角有机纳入评估过程,从而对工程价值形成系统化的认知。

(4) 评估标准的多元性

工程项目往往需要满足不同利益相关主体的各自需求。这些利益相关主体的需求是多元的,各自具有不同的利益诉求及价值取向,体现了不同维度的价值判断。因此,对工程价值的判断与优化没有放之四海而皆准的标准,必须依据特定工程的参与主体进行分析,重点关注政府部门、社会公众、金融机构、工程建设、运营维护等不同利益主体价值诉求的共同点,妥善处理不同主体价值诉求的差异性,加强沟通协调和累积共识,从而实现工程价值的整体最优。

(5) 评估过程的动态性

在工程活动生命周期的各个环节,伴随着事前、事中、事后等一系列评估活动,这些活动虽然具有相对独立性,但是它们之间又有内在的有机联系,不断发挥着反馈控制作用。工程评估与其他环节工程活动的反复互动过程,反映了对工程价值的认识、实践、再认识、再实践的辩证过程,是认识论在工程评估活动中的重要体现。

(6) 评估依据的客观性

工程评估所依据的数据资料必须是可检验的真实数据和真实情况,对将来的预测也必须以历史情况及评估时点的现实情况为基础,评估所采用的数据、资料及方法,其来源、甄别、加工都必须坚持科学严谨、实事求是,否则就无法保证评估工作的质量。

(7) 评估成果的反馈性

工程评估的目的是改进和完善工程方案及其

实施过程。要达到这个目的, 必须将评估的成果进行有效反馈。如果不能充分反馈, 评估的价值就无法实现, 评估工作本身也就失去了作为工程活动生命周期重要环节的存在意义。

2 工程评估知识属性与构成要素

2.1 工程评估知识的属性及必要性

工程评估知识是人类在工程评估实践中认识客观世界的智慧成果, 是人类对工程评估活动专业知识技能的系统性认知, 是人类工程评估实践活动的凝练升华和提炼总结, 是工程评估具体工作的专业指南, 工程评估知识体系的构建可以从多方维度丰富工程评估活动的内涵, 不仅对工程评估活动的系统性和全局性具有指导意义, 对于提升评估活动内在的科学性、专业性及逻辑性产生很高的价值。工程评估知识的专业属性决定了其在工程知识体系构建中的特殊地位及作用。

2.1.1 工程评估知识的属性

根据工程评估的本质和目标, 围绕工程评估活动具有的属性、工程评估活动的不同类型及工程评估活动中所呈现的主要特征, 工程评估机构或专家对于工程评估活动过程中涉及的所有要素进行的价值判断、提出的优化建议形成了具有系统性、集成性、主客观相结合、动态性与前瞻预测性的知识体系。

一是评估知识要素构成的系统性。无论构建工程价值体系, 还是对各价值要素进行汇总评价, 都需要评估知识具有高度的系统性, 应涵盖一整套不断完善的评估理念、评估理论, 评估方法和评估参数等要素共同构成的有机整体, 这些要素之间具有清晰的层次结构特征, 包括评估理念、评估理论、评估方法、操作规范等不同层次的知识要素, 其中的评估理念是评估知识体系的核心, 处于“顶层设计”的地位, 对评估理论、评估方法、操作规范等知识要素的形成具有决定性的指导作用。同时, 不同层次的评估知识要素又

具有严密的衔接性, 相辅相成, 体现出整体的功能特征。

二是评估知识多领域的集成性。随着人类工程实践活动的不断深化, 越来越多的专业知识被纳入到工程评估活动之中, 工程评估知识越来越体现出跨学科、综合性等特征。同时, 工程评估知识的发展不只是跨学科知识的简单组合叠加, 而是对这些知识进行反复的选择-整合-集成-建构, 并在实践中加以运用和反馈优化, 使其呈现出相互融合的态势, 成为评估知识不可分割的有机组成部分。

三是客观与主观相结合。虽然在操作层面, 工程评估强调以客观事实为基础, 采用经检验证明可靠的客观性方法, 但并不可能将主观性完全排除在外。究其原因, 一方面工程评估的本质是价值判断, 而对价值的认识不可能完全脱离主观因素, 特别是工程相关利益群体的主观因素, 例如拟建工程所在地区特定的民族宗教、文化习俗都可能对工程方案产生影响; 另一方面, 评估多维度价值要素的整合, 也需要评估主体进行主观取舍, 例如对重大工程生态环境影响及生物多样性保护的取舍问题。

四是动态性与前瞻预测性。工程评估活动既要判断拟建工程的价值现状, 同时更为重要的是还要判断拟建工程的未来价值。由于工程未来状态具有不确定性, 需要在一定前提下做出合理推断, 并需要相应的评估知识及方法论支持。同时, 工程评估是伴随拟建工程生命周期动态推进的过程, 与之相应地, 工程评估知识也应包含一系列围绕工程选址、决策、规划、设计、实施而动态推进的评估知识构成要素。

2.1.2 从知识视角研究工程评估的必要性

工程活动是最常见、最基础、影响最深远的社会活动, 是人类社会存在和发展的重要基础。工程评估是为工程决策提供专业依据的智力活动, 与工程规划、工程设计、工程实施等活动共

同构成工程项目寿命周期的系列活动,且相互影响和作用。工程活动作为人类获得并不断发展现实生产力的实践性创造活动,对人类社会的生存、繁衍和推动人类社会进步具有决定性影响作用,工程质量成为衡量工程活动是否成功的关键评价标准。“在人类文明演变、发展过程中出现了各类的工程活动:工程活动过程的一般表述应是包括确立正确的工程理念和一系列决策、设计、构建和运行、制造、管理等活动的过程,其结果往往具体地体现为特定形式的新的存在物及其相关的人工产品或某种服务^{[2]8}。现代社会存在各具特色的工程活动,且参与主体众多、影响因素复杂、目标诉求多元,提升工程质量尤其是工程决策质量面临更加复杂的挑战,客观上需要专业知识的指导。工程评估知识体系的构建及其在工程评估实践活动中的引导作用,对于促进科学决策和提高工程质量的作用愈加重要。

工程知识是与工程活动相关的各种知识。工程评估是工程项目周期的决策环节,对工程方案进行评估的专业性活动。工程评估知识就是涉及工程评估活动的各种知识。工程评估知识具有主观能动性和创造性,具有价值性和功效利益性,这就使得工程评估知识对于引导科学决策、提升工程质量的价值功能,从而使得从知识视角研究工程评估的必要性及其特殊实践价值。

2.2 工程评估知识的构成要素

工程活动工程评估的本质是对工程活动进行价值判断和价值优化,工程评估知识围绕实现这一目标而展开,是对人工物制造和使用知识的重构优化。工程评估知识主要涉及从抽象和具体层面识别工程价值体系的知识,评价各价值要素水平的知识,确定工程整体价值的知识,以及从评估角度提出工程价值优化的知识。

2.2.1 需要构建工程价值体系的知识

工程评估必须重视对工程价值的系统性认知,这种对价值体系构成及各价值要素相互关系

的认识,形成工程评估的价值框架,是构建工程评估知识体系的重要逻辑依据。

工程评估价值框架由四个层面知识组成:一是工程投入的评估知识,即为实施工程而投入的各种有形、无形资源的适当性价值判断知识;二是工程产出效率的评估知识,即通过工程活动直接产出的有形实物或无形服务的效率价值判断知识;三是对工程直接目的的实现程度进行评估和管理的知识,如对工程活动希望达到的直接目标的效果价值进行判断的知识;四是对工程宏观目标实现程度进行评估和管理的知识,如通过工程的实施所引发的影响价值进行判断的知识。这四个方面的价值判断知识不是静态不变的,还需要考量在较长时间内的工程价值动态演化情况,特别要从可持续发展的角度,进行全生命周期的动态价值认识^[7]。这些工程价值要素之间既相互联系又相互独立,往往需要从人-自然-经济-社会系统有机统一的角度进行综合价值判断。

2.2.2 需要分析工程价值要素的知识

在既定的价值框架基础上,工程评估需要重点回答五个方面的问题,一是工程投入的适当性,即工程投入相对于实现工程目标是否适当;二是效率,即工程投入转换为工程预期成果或现实工程产出的效率是否合理;三是效果,即工程活动直接目的的实现情况;四是影响,即工程活动宏观目标的实现情况;五是可持续性,即在工程活动的生命周期过程中,工程投入、产出、效率、效果、影响的动态变化及可持续情况。

工程的适当性知识主要指工程目标、工程方案及决策过程的合理性、合规性的判断依据和标准,涉及宏观、中观与微观三个层次。宏观层次应重点关注工程活动是否符合整体战略规划和社会需求;中观层次主要评估工程活动是否符合产业及区域环境条件;微观层次应关注工程立项、决策等程序是否符合法律法规和管理制度等方面的要求。

工程效率知识是研究工程投入资源及其产出

的产品或服务之间关系及其衡量标准的相关知识。效率评估的目标是确定工程活动能否以较低的资源投入实现预期的工程产出, 包括对投入物和产出物的定性和定量分析比较, 评估工程活动的资源优化配置效率及工程管理效率。

工程效果知识是衡量工程产出预期可能带来的直接结果及其可实现程度的判断知识。评估效果的基本逻辑是归因, 即观测到的改变在多大程度上归因于拟建工程活动, 评估工程活动所产生的直接效果。在工程评估的具体实践活动中, 受制于评估时间等因素的限制, 效果评估更多地强调这种因果关系存在的可能性以及在多大程度上能够影响工程价值及工程目标的实现。

工程影响知识是关注工程活动的实施对经济社会生态等更大层面所产生的外部性作用的认知, 包括这类影响的领域范围、广度深度以及持久性。工程活动所产生的影响, 往往重点关注间接影响。特定领域的影响结果, 往往会是众多要素共同作用的结果, 拟建工程仅对该类影响做出一定而非全部的贡献, 不能将其影响结果全面归因于拟建工程。影响评估知识应关注两个方面, 一是判断影响的范围, 即确定将哪些影响纳入到工程评估的分析范围; 二是确定影响的程度, 同时对影响的产生原因予以关注。工程活动所产生的影响呈现多方面、多层次的特征, 往往很难用单一知识全面概括, 因此要强调评估内容与评估信息预期用途的一致性。

工程可持续性的知识要素涉及评估工程在一定的经济社会环境条件下实现长期可持续自我发展与自我完善的条件和可行性, 以做出趋势性预测和评估。可持续性评估应基于对未来发展趋势的预测, 同时也要关注对经济社会、工程主体、目标群体可持续发挥作用的能力建设, 分项评估拟建工程的投入、产出、效果、影响的可持续性。

2.2.3 需要形成价值综合评价的知识

在对工程活动的适当性、效率、效果、影响和可持续性进行分析评估的基础上, 应系统归纳

评估观点, 对工程方案进行整体判断, 形成对工程价值的整体性评估结论。评估所涉及的适当性、效率、效果、影响和可持续性都有各自的很多具体评估指标, 在形成总体评估意见时需要对各项子目标的重要性加以判断, 从而综合形成评估总体意见, 并反馈到执行主体及各利益相关者, 进行反馈和修正, 从而实现工程方案的动态优化。所有这些活动均需要相关专业知识的支撑。

2.2.4 需要提出价值优化建议的知识

工程评估应通过与其他工程的横向、纵向比较, 结合评估专家的经验及知识积累, 判断工程价值进一步优化的可能性, 从而推动工程价值的进一步提升。工程评估对工程价值的优化知识应用应区别于工程规划和设计。工程评估以工程方案为基础, 通过对工程活动所包含的一系列价值要素进行综合优化来实现, 如在物质价值与社会价值之间的优化, 在近期价值与远期价值之间的优化等, 这是工程评估知识综合应用的重要体现, 也是工程评估活动创造工程价值的重要体现。

2.3 工程评估需要的专业知识

工程评估知识的形成和应用需要遵循明确的目标, 通过创造性的技术构思、方案设计等阶段, 促进自然科学向生产力转化^[8]。工程评估对象的物质性特征, 使得工程评估知识常常以“物化”的实体判断而存在, 主要包含工程目标及建设必要性评估、技术方案评估、工程方案评估、设备方案评估及工程建设规律等方面进行评估的专业知识。

2.3.1 工程目标及建设必要性的评估知识

在工程评估中, 在规划背景、产业政策及行业准入分析的基础上, 需要对拟建工程预期达到的目标以及建设的必要性进行总体分析和评估论证。

按照期限划分, 工程建设目标包括战略目标、阶段目标和近期目标, 其中战略目标的评估知识涉及国民经济和社会发展宏观环境以及投

资主体的战略意图等因素,据此判断项目在宏观或长远目标中的地位和作用。按照评估内容划分,工程建设目标包括技术目标、经济目标、环境目标、社会目标等,需要评估具体方案优劣及其优化建议。

工程建设必要性评估,应对拟建工程是否符合现行规划和政策的总体要求,工程活动是否已被纳入相关建设规划,与工程所在地区发展规划、国土空间规划、区域规划及相关专项规划的衔接情况等提出评估结论。

2.3.2 技术方案的评估知识

技术方案主要指生产方法、工艺流程、技术路线选择等。技术方案是衡量工程技术和工艺水平的标志,往往决定拟建工程的合理性和可行性。技术方案的评估,需要判断是否满足先进性、适用性、可靠性、安全性、经济合理性要求等方面的知识。生产方法评估应判断与项目功能有关的各种生产方法,评估是否符合节能环保要求、技术来源的可得性等方面的知识。工艺流程和技术路线方案评估应具备研究工艺流程对项目功能的保证程度、各环节之间衔接的合理性、主要运行参数的稳定性等方面的专业知识。

2.3.3 工程方案的评估知识

工程方案评估是在工程建设规模和技术方案确定的基础上,遵循适用、经济、美观等原则,评估工程建造方案,包括工程标准规范、工程结构、外观形式和风格以及工程量及其相关知识。

工程方案评估知识的应用应能体现拟建工程项目的性质和特点。如一般民用建筑的工程方案评估,应包括建筑物形式、体量、结构、装饰等知识的应用;铁路工程方案评估涉及线路、路基、轨道、桥涵、隧道、站场以及通讯信号等专业知识;水利水电工程方案主要评估枢纽布局、水坝水库选型和容量、防洪除涝工程以及输变电工程等,尤其需要具备研究水库淹没移民安置方案的专业知识。

2.3.4 设备方案的评估知识

设备方案评估是在技术方案评估的基础上,对工程所需设备的数量、性能、来源、价格等进行研究,提出比选及优化方案,主要比选各种设备方案技术性能成熟性、质量可靠性、检修维修便利性、设备造价及经济合理性等,需要相应的知识支持。

2.3.5 工程建设规律的认知

工程评估必须重视研究工程建设领域的重要规律,如投资与消费的关系、投资对经济增长的拉动作用,如何确保工程建设的高质量发展,如何协调经济社会发展与人口、资源、环境之间的关系,如何有效规避境外投资工程建设的国别风险等。通过对工程建设规律性知识的深入研究,对工程建设所涉及的重点、热点、难点问题提供有价值的咨询评估建议。

3 工程评估知识的表现形式及演化

3.1 工程评估知识的表现形式

3.1.1 工程项目周期不同阶段的评估知识表现

从工程活动全生命周期的角度看,工程评估知识的内涵包括“工程决策—工程规划—工程设计—工程建构—工程运营—工程跟踪评价—工程退役”等阶段评估工作所需要的专业知识集成^[9]。

为简明起见,工程项目周期可划分为决策阶段、准备阶段、实施阶段和运营维护等四个主要阶段^[10]。工程项目周期不同阶段评估对象体现为不同目的的项目文件,均需要评估专家或评估机构在调查研究的基础上,综合运用长期积累的专业知识和实践经验,采用科学的论证方法,形成具有内在逻辑的专业评估报告或建议。

工程项目决策阶段,评估知识文件主要体现为项目建议书、可行性研究报告等前期文件的评估报告,重点是评估论证项目投资建设的必要性和可行性,为工程决策提供专业支撑。

工程项目准备阶段,评估知识文件主要体现

为开工前的各项准备文件,如初步设计、施工图设计的审查,以及建设规划许可证、建设用地使用权证等外部约束条件的评估文件,为工程开工建设打下基础。

工程项目实施阶段,评估知识文件主要体现为工程实物形态形成过程中的各类监测评估成果,评估的重点是工程建设投资、进度、质量、安全等目标的控制情况,为项目实体建设提供跟踪管理的依据。

工程项目运营维护阶段,评估知识文件表现为投资建设过程的总结评价、运营绩效评价、项目全过程跟踪及后评价等报告,评估的重点是经验总结、发现问题和持续改进,为工程可持续运营提供建议。

在工程项目周期四个阶段的评估活动中,前期阶段的评估尤为重要,是工程决策的直接参考依据。作为前期评估知识载体的相关专业文件的编写,应做到观点明确、重点突出、逻辑性强,能够回答工程决策所关注的各类问题。对于高度专业化问题的阐述,应力求深入浅出、通俗易懂;对关键内容宜重点分析,以利于工程决策人员准确理解和把握。

3.1.2 工程评估理念创新的评估知识表现

工程评估理念是工程评估知识的核心内涵之一,指引工程项目周期不同阶段评估工作。工程评估理念需要从经济、政治、文化、社会、生态文明等不同维度,统筹推进工程项目落实新发展理念的战略目标,是工程评估具体活动的总体要求和行动指南。

一是从提高投资效益、规避投资风险的角度出发,贯彻国家相关产业政策和发展规划,更加注重市场的深入分析、技术方案的先进适用性评估,优化产业、产品结构,促进物质文明建设。

二是从以人民为中心的角度出发,坚持民主决策,维护非自愿移民、贫困人口、妇女儿童、少数民族等弱势群体的合法权益,开展参与式评

估,体现人民意志、激发人民创造活力,关注多元化合理诉求,促进政治文明建设。

三是从高质量发展的角度出发,关注工程建设对所涉及人群的生活、生产、思想、文化、教育等方面所产生的影响,改善当地科技文化和教育培训等条件,提高自主创新能力,促进精神文明建设。

四是从公平正义的角度出发,重视工程项目社会评价和社会稳定风险评估,加强和创新社会治理,在发展中补齐民生短板,使人民群众的获得感、幸福感、安全感更加充实、更有保障,促进社会文明建设。

五是从可持续发展的角度出发,践行绿水青山就是金山银山的发展理念,统筹考虑工程建设中的资源、能源节约与综合利用以及生态环境承载力评估等因素,发展绿色经济和循环经济,促进生态文明建设。

3.1.3 体现不同价值形式的工程评估知识表现

工程评估是对工程价值的再认识和再判断,涉及到多个视角和不同维度的专业知识,其价值理念体现为以工程实体为根本、以货币计量为指标和以人民为中心等表现形式。

(1) 以工程实体为根本的技术价值。自然科学知识是通过思维对自然存在的反映,具有“描述性的”(descriptive)特征;技术知识具有“规范性的”(normative)或“行动性的”(conductive)特征。自然科学知识本质上是“技术性的”;技术知识是观念的、可理论化的知识,以规则形态呈现,即规范人们的行动,指导人们的技术行动,其判断标准为“有效性”^[11]。工程评估知识对工程价值的判断虽然体现为多维特征,但离不开工程实体本身所体现的技术价值,这是对工程活动一切价值判断的基础和前提,主要工作是对工程技术方案的评估,这是一个包含产品、技术和市场等众多因素的复杂过程,通过技术方案的构建或重构,把工程“目标转化技术”或嵌入产品,

形成满足质量要求的实体,在工程建设或市场销售中实现技术价值。从纯技术角度对工程实体进行评估,体现出技术角度的价值思维和带有专业技术性特征的价值理念。

(2) 以货币计量为指标的经济价值。历史和实践证明,单纯的政府或市场模式都不足以提供经济运行的理想化制度框架。从知识论视角研究政府与市场关系,可以有效地将两者关系的界定由价值取舍问题转换成“政府与市场的获取知识能力”的事实问题,提升了政府与市场关系理论的科学性。从经济思维的角度对工程投入和产出进行评估,以货币单位作为计量尺度,对工程方案的投资、成本、税收、利润等直接成本和收益,以及对工程活动的外部经济性和外部不经济性进行货币量化分析,评估拟建工程的财务价值和经济价值,对其投入产出效率及区域经济、产业发展及宏观经济价值进行判断,体现出经济角度的价值思维和关注经济利弊特征的价值观。

(3) 以人民为中心的社会价值。工程建设的出发点和归宿点应体现以人为本的理念,工程评估知识需要突破“个体知识论”,应考虑人的“社会知识论”,即将人作为一个完整的个体,通过工程建设拓展人的自由空间,推动实现人的社会价值。“人的本质不是单个人所固有的抽象物,在其现实性上,它是一切社会关系的总和。”人的全面发展是多层次的,不仅表现在工程实践活动的全面发展,也表现在人的社会关系、社交能力和个人素质等方面。从人-技术-经济-社会的系统角度对工程活动的人文价值及社会影响效果进行评估,强调工程必须坚持以人民为中心的发展理念,体现出社会和谐的价值思维和以人为本的价值观。

3.2 工程评估知识的演化

纵观人类工程的发展史,评估知识是一个不断演化的过程。相对于工程活动生命周期的其他环节,工程评估作为一项具有独立性的专业活动,

虽然产生相对较晚,但通过大量实践,工程评估的知识体系得以快速发展,并呈现较为清晰的演进规律。

3.2.1 评估知识“个性”日趋鲜明

工程评估活动是从工程设计与执行过程中分化出来的,但随着评估实践的推进,工程评估发展出了一系列专门的技术和方法。这些成果使工程评估进一步独立出来。早期的评估实践具有极强的模糊经验性特征,这种评估活动实质上是由其他从事工程设计、施工组织的人员,依托其知识和技能对工程前景进行预测与判断,所依托的知识、方法主要来自其他工程环节。随着实践的不断深入,工程评估逐步摆脱了依靠经验和类比模拟的思维框架,形成了独立于工程设计与实施的知识体系,如国际咨询工程师联合会——菲迪克(FIDIC)组织发布的《工程咨询业质量管理指南》、中国工程咨询协会组织编写的咨询工程师(投资)职业水平考试教材等。工程评估与项目可行性研究、规划设计、工程施工等环节呈现出“锐角”关系,两者从不同立足点出发,服务共同的目标。随着信息技术的发展及工程知识体系的不断完善,人们对工程价值的认识更加深入,工程评估理论和方法体系不断得以创新,知识体系的独立性进一步彰显,工程评估“见微知著”的能力更加凸显,工程评估的重要地位和作用更加突出。

3.2.2 评估知识范围不断拓展

人类认识工程价值的视野不断进化,工程评估的视野也相应地不断拓展。国际上,最初的工程评估更多局限于技术、效益层面,主要是对拟建工程的技术前景、财务效益进行预测,而后逐渐将经济、社会、资源、环境等因素引入评估知识体系,这种引入首先在横向上拓展了工程评估知识的范围,同时随着对工程本质认识的拓展,相关知识在纵向上也日益得以深化。随着全球可持续发展目标共识的形成和拓展,气候变化、性

别平等、生物多样性、韧性城市、社区治理等可持续发展目标 (SDGs) 日益被纳入工程评估知识的范畴, 其相关内容成为工程评估知识体系的重要组成部分。

3.2.3 评估知识的“社会性”因素受到重视

早期的评估知识主要围绕工程技术、工程科学等人与自然关系、人与人工物关系展开。随着人类对工程认识的不断深化, 工程活动的社会性因素日益引起重视。“人与社会关系”、“人与人关系”成为工程评估需要关注的重要方向, 很多社会科学最新研究成果, 如移民安置计划、社会稳定风险评估等专业知识逐渐被吸收到了工程评估知识体系之中。在此方面的一项重要成果就是工程项目的社会影响评价 (Social Impact Assessment, SIA), 其作用在于分析、监测和管理由拟建工程所引发的社会影响, 包括预期的和预期之外的, 正面和负面的社会影响, 以促进一个可持续的和公平的自然和人类环境, 实现正面社会影响和社会价值的最大化, 将负面社会影响降至最低。

3.2.4 评估知识的技术支撑更加完善

计算机技术和人工智能的发展, 极大地丰富了工程评估知识的实践应用。以此为基础, 一些抽象的理论知识转化成直接指导实践活动的应用性知识, 推动了工程评估知识的丰富和完善。例如评估中大量涉及对工程未来发展状况的模型分析, 这种分析手段最初较为原始, 主要依靠对少数变量的回归等方法进行简单预测, 准确性较差, 但是随着现代计算机技术的发展, 预测中纳入的影响因素越来越全面, 计算分析的工具及方法更加科学合理, 且运算效率更快。在此条件下, 一些专业科学技术知识逐渐转化为工程评估知识, 而且随着人工智能、云计算、数据挖掘等大数据分析方法的逐步完善, 未来的工程评估知识创新和转化水平还将迈上更高的台阶。

4 结语

工程评估是工程活动生命周期中不可或缺的

重要组成部分, 对工程项目在价值发现、价值评价和价值提升等方面发挥着重要作用。工程活动的实现形式具有多样性特征, 工程评估知识围绕着对工程活动进行价值判断和价值优化这一核心目标, 由不同领域、不同层次和不同专业的知识所构成, 成为多维度的复合性结构体系, 呈现出构成要素的系统性、涵盖领域的集成性、客观与主观相结合以及动态性与前瞻预测性等多重属性, 在工程活动生命周期不同阶段、工程评估理念及价值诉求等不同层面体现出丰富多彩的表现形式, 并以其独立和特有的方式进行持续演化。工程评估实践必须坚持第三方评估的主体地位, 强调对工程未来前景的预见性, 发挥架通微观和宏观的桥梁作用, 强调战略规划的主导作用, 优化工程目标定位, 审慎确定工程方案, 关注持续影响效果, 全面评估预期效益, 科学应对工程风险, 确保工程科学决策, 实现工程预期效益。应不断总结工程评估实践活动中的知识要素及其演化规律, 加强工程评估知识属性及类型的研究, 探讨工程评估知识的表现形式及演化规律, 深化对工程评估知识的理解和实际应用, 推动构建工程评估知识体系, 提升工程价值并实现多维目标。

参考文献

- [1] 王安, 等. 论工程规划知识[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2019(5):
- [2] 殷瑞玉, 汪应洛, 李伯聪, 等. 工程哲学 (第三版) [M]. 北京: 高等教育出版社.
- [3] Rossi H. P, Freeman E. H, Lipsey W. M. Evaluation: A Systematic Approach (Sixth Edition)[M]. Sage Publications, Inc. 1999: 4-10.
- [4] Van de Poel I, David E. Goldberg D E. Philosophy and Engineering: Setting the Stage[M]. Dordrecht: Springer Science&Business Media B.V., 2010: 3.
- [5] 范春萍. 工程退役问题[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2014(4):.
- [6] 叶文虎. 可持续发展的新进展 (第2卷) [M]. 北京: 科学出版社, 2008: 94-102.
- [7] 钟茂初. 可持续发展经济学[M]. 北京: 经济科学出版社, 2006: 271-298.

- [8] 马克思, 恩格斯. 马克思恩格斯选集: 第 1 卷[M]. 人民出版社, 1995: 60.
- [9] 殷瑞钰, 傅志寰, 李伯聪. 工程知识论: 工程哲学研究的新边疆[J]. 自然辩证法研究, 2019, 35(8): 45.
- [10] 中国工程咨询协会. 工程项目管理导则[M]. 北京: 天津大学出版社, 2010, 3.
- [11] 潘天群. 技术知识论[J]. 科学技术与辩证法, 1999, 16(6): 32-35.

On Engineering Evaluation and its Knowledge Characteristics

Wang An, Li Kaimeng, Wu Wei, Xu Chengbin

(China International Engineering Consulting Corporation, Beijing 100048, China)

Abstract: Engineering evaluation is the value assessment of engineering activities based on specific standards. The leading role of third-party evaluation must be maintained. The predictability of project value and prospects should be emphasized, bridging between micro and macro sectors, emphasizing the guidance of strategic planning and new development concepts, and optimizing the positioning of engineering objectives. The technical proposals should be determined prudently, with attention to the continuous effects and comprehensive evaluation of the expected benefits and value composition. The engineering risks should be treated through scientific approach, guaranteeing scientific decision-making of engineering program and the realization of prospective outcomes. Engineering evaluation knowledge is the specific knowledge system based on the nature and purpose of engineering evaluation activities. It covers various fields, presents diverse forms, and continues to evolve. Special attention should be paid on the attributes, types, manifestation and evolution law of engineering evaluation knowledge, so as to stimulate the establishment of its system.

Key Words: engineering evaluation; engineering decision; engineering activities; engineering knowledge