

工程项目的质量投入与收益分析

张成友

(中国水利水电第七工程有限公司,四川成都 610081)

摘要:通过与经典质量成本理论进行对照分析,提出了工程项目质量成本的特点;以质量经济学原理为工具,对业主和承包商在项目质量方面的投入和各自获得的收益进行了分析,从投入产出角度分析了各自的质量提升动力来源,并据此提出了业主的项目质量激励措施与建议。

关键词:工程项目;质量成本;质量收益;质量零缺陷

中图分类号:TV523;TV51

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2018)06-0052-04

质量的本质是经济。企业改善产品质量的动力来源于对经济利益的追求。如果质量提升活动不能带来经济效益,则这些活动没有意义。经济效益体现在销量或利润增长,如果不能达到这两个目的,企业将没有改善产品质量的动力。

1 问题的提出

传统质量成本理论研究大多以工业生产活动为研究对象,得出的重要结论之一是产品质量合格率100%时质量成本无限大,因此,产品不可能100%合格;事实上,所有工程项目在移交时都是100%合格的,但承包商和业主的质量成本并非无限大。因此,这个结论在工程项目中并不是非常吻合。20世纪80年代,随着质量管理研究的深入,零缺陷、6 Σ 等质量管理理论被发展出来。基于PAF成本模型(预防、鉴定和故障成本)结论之一的是产品合格率为100%时,总质量成本最小。在这个理论的指引下,生产者应当自觉地以保证产品质量为第一目标,竭力提供合格产品从而获得最大的经济效益。事实上,包括工程行业在内的各行各业都持续存在生产销售不合格品的现象。三鹿奶粉事件、西安奥凯电缆事件、丰满电厂冷却塔倒塌……,不胜枚举。这些现象不能简单地以“企业不理性”来解释。笔者结合自身的工程管理经验,试图分析工程项目各方的质量投入形式及其驱动力,并为工程质量管理政策提出了框架性建议。

笔者所用的“质量投入”术语是包括质量成本投入在内的所有为提升产品质量而做出的努

力。比如,以合理的价格选购优质材料、设备,组织专家进行质量鉴定,以合理的工期而非过度压缩的工期进行项目建设等。“收益”则包括效率提高、消耗降低、环境影响减小、安全性提高等全部正面影响。

2 工程项目具有的质量特点

(1)工程项目一般都具有规模大、质量形成过程漫长的特点。从可研到竣工交付,每一个环节都对项目质量有重大影响。特别是形成实体质量的施工阶段,涉及到材料、施工方法、人员、设备等众多因素,内容复杂,管理难度很大。

(2)项目质量评价依靠抽样检验,根据特定的评定办法进行估算而得出结论。抽样检验即存在检出失败的概率,项目的质量风险不可能完全消除。

(3)故障成本巨大,影响范围广泛。工程一旦出现重大质量问题,比如大坝溃坝和桥梁垮塌,可能造成巨大的财产损失和人员伤亡,甚至引起社会动荡,其影响力远远大于一般工业品的质量问题。

(4)设计难度大。很多影响质量的因素不能精确计算,只能依靠预留安全余量来保证工程的可靠度。可靠度冗余不足,则对用户和社会公众形成安全威胁;冗余过大,投资方将承担额外的建设成本。

(5)由于工程项目的影 响面大,社会公众成为项目的重大利益相关方。政府机构代表社会公众以法规和技术规范的形式对工程项目提出强制性要求。政府机构对项目进行监督检查、巡视、检

收稿日期:2018-09-15

验、验收等产生的费用可以视为社会公众对项目质量的投入,其收益是安全性更加可靠、消耗水平合理、环境破坏小的工程。

(6)产品 100% 合格而质量成本并非无限大。在经典的质量成本模型下,在合格率接近 100% 时,质量成本趋向无穷大(图 1)。因此,从经济上讲就不可能将产品质量做到 100% 合格。而根据法规和规范要求,工程项目必须 100% 合格,否则不允许投入运行。但项目的质量成本显然不是无限大,因此,这一模型在工程项目应用时需进行修正。

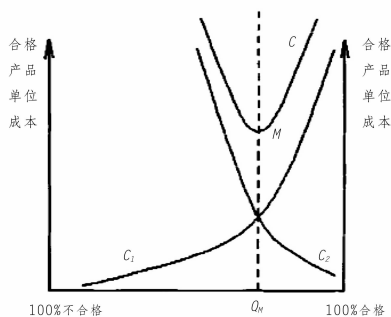


图 1 经典质量成本模型示意图
 C 为产品合格单位成本; C_1 为预防和鉴定成本; C_2 为故障成本; M 为合格率为 Q_M 时的单位质量成本

图 1 经典质量成本模型示意图

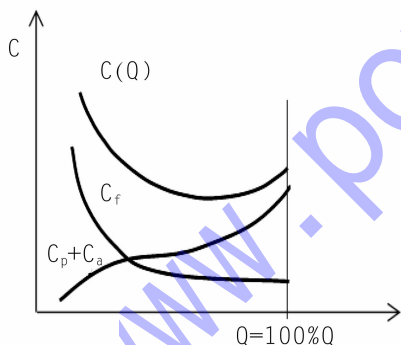


图 2 工程项目质量模型图
 $C(Q)$ 为项目质量成本; $C_p + C_a$ 为预防和鉴定成本; C_f 为故障成本

图 2 工程项目质量模型图

(7)项目的预防成本和鉴定成本。随着质量水平的上升呈曲线,质量水平提高到一定程度后,成本投入的边际效应开始显现,单位质量增长率所需的预防和鉴定成本将大幅提升(图 2)。因此,当产品质量达到一定程度后,继续提升质量水平将付出较高的经济代价,这一特点影响到相关方将工程质量做到极致的积极性。

(8)承包商销售的是“期货”,交易双方不能

像工业品交易过程那样进行现实质量检验并依质论价。工程招标隐含两个基本假设:一是假定所有投标人都有能力在承诺的价格范围内达到招标书中约定的质量水平;二是如果项目质量不良,承包商有足够的承担所有的损失。在这两个假设的基础上,通常设定了最低价中标原则,忽略了低价合同中隐含的工程质量可能被降低的风险。在操作模式下,承包商的质量管理水平没有得到充分体现。质量水平较好的承包商,其产品成本(实质上是项目的预防成本、鉴定成本和部分故障成本)必然较高,导致其价格竞争力降低。严格的低价中标体系最终会形成“劣币驱逐良币”的效果,不利于行业的良性发展。

(9)施工企业没有经济动力自觉追求极致的产品质量。在“ 6σ ”质量成本模型中,认为产品合格率越高,质量总成本越小(图 3,产品不良率控制目标为 3.4 ppm)。按照这个理念和企业逐利原则,在最小总成本的驱使下,企业应该自觉地、尽可能地提高产品质量水平。但在工程项目中,“先收款,后交货”、无法退货以及项目的一次性等特点,承包商自身没有经济动力追求项目的极致质量水平。

该理论与工程实践的偏差原因在于:该模型研究的成本是产品的全寿命成本。认为生产企业将为不良产品产生的全部故障成本买单。事实上,生产企业承担的只是其中的预防和鉴定成本以及部分故障成本。大部分外部故障成本是由用户和社会在承担,特别是产品耐久性、长期稳定性、原料消耗水平、环境损害等方面的成本。

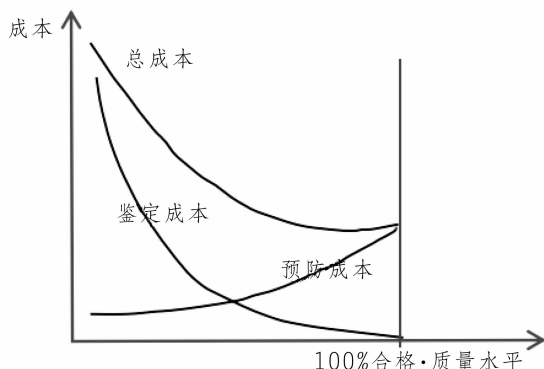


图 3 6σ 理论下质量成本模型图

在会计方面,质量预防和鉴定成本表现为即期支出。而外部故障成本是将来可能发生的事

情。在工程项目上,会计规则没有规定施工企业要对故障成本预提损失,因而不会影响会计报表。承包商有动机降低预防成本和鉴定成本,将远期的故障成本风险转嫁给用户和社会。这就是质量低劣的工程项目屡屡出现的经济原因。

3 项目业主的质量投入和取得的收益

(1)可行性论证阶段。该阶段定义项目的基础性能和指标,对项目成败具有决定性的影响。该阶段的质量投入属于项目预防成本,主要表现为对可研成果的评审,对可疑数据进行补充调查、研究、验证等过程。该阶段是效费比最高的投入阶段。

(2)勘察设计阶段。业主在该阶段的质量投入主要为对设计成果的审查鉴定活动产生的费用。业主对设计成果的评审属于预防成本。对设计单位的重大设计方案进行物理和数字模型验证,确定其正确性,可以理解为鉴定成本的一部分。其投入量要高于前面的可研阶段,其投入额度占总成本的比重仍然很低,效费比也低于可研阶段。

(3)施工阶段。该阶段是项目投入的最大阶段。项目业主的投入包括:①聘用监理单位,代表业主履行项目监督和协调职责,控制施工质量。②建立自己的质量管理机构,参与施工过程的控制和验收。③建立自己的试验机构,对项目材料和中间产品进行检验,增大对缺陷产品的检出成功率,从而提高项目质量保证率。④以合理的价格发包工程,选择质量能力强的承包商。⑤业主出于确保项目质量的目的,自己采购主要材料和设备并交承包商使用,所产生的采购成本亦是业主质量投入的一部分。⑥组织公司内部和外部的专家,对施工过程进行评审和检查,提高发现问题的概率,提高项目建成后的可靠度。⑦设定合理的项目建设工期。从投资的角度看,建设周期越短,项目将尽快投入生产,资金效率越高。因此,业主具有追求项目快速完工的经济动力。但项目建设有其特定的规律,“慢工出细活”是确定的质量规律。不合理地压缩工期,必然对项目质量产生负面影响。合理的建设工期的设置,也是业主对项目质量的投入。

在项目论证和建设期间,业主还必须确保项目的建设和运行首先满足国家法规和技术规范的强制性要求,包括为项目的社会效益进行投资。比如,为水电站建设生态放水系统、修建鱼道,高速公

路、铁路修建行人和动物跨线通道等,这些设施不会直接产生经济效益,但其为维持生态和社会可持续发展所必须。业主在这些项目部位的投资,收获的是项目的合法性,获得政府和公众的支持,成为项目社会收益的一部分,而受益的是整个社会。

(4)竣工验收阶段。①业主在项目完工后,按规定程序和条件对项目进行启动试验和试运行,产生测试费用。②组织验收活动产生的费用。包括会务费用、差旅费用等。③为了获取政府机构的批准文件所产生的各种费用。

业主的质量收益包括经济收益和社会收益。经济效益体现在项目投产后的维修成本低、故障率低、生产效率高、能源和原材料消耗较低等方面。社会效益表现为因项目满足社会公众的需求,促进项目所在地的经济发展,改善环境和交通状况,获得项目所在地的政府和公众支持,提升企业的社会影响力和知名度等。

4 承包商的质量投入和取得的收益

承包商是工程项目由设想变为现实的关键环节。在工程建设过程中,承包商的质量投入包括:(1)投入足够的合格人员对施工过程进行管理与控制,对人员进行技术和质量培训,增强项目参与人员的能力。(2)全程使用合格的材料和合适的设备进行施工,设立试验机构对进入工程的材料、产品进行检验、鉴定。(3)对施工环境进行改善与控制,确保生产环境满足产品质量要求。(4)对施工方法进行研究、验证与改进,确保所使用的施工方法能产出合格的产品。(5)对缺陷产品进行修复、替换或重作,保证工程最终合格。

承包商取得的质量收益包括以下几方面内容:(1)产品合格率提高。因施工过程中检出的缺陷减少而使内部故障成本降低,为项目部节约了成本开支。(2)工程质量可靠度提升,外部故障成本减少。(3)工程满足国家法规的强制要求,规避了企业和个人被追究法律责任的风险。(4)通过对相关人员进行培训,提升了其能力,为企业发展储备了人力资源。(5)通过对产品质量进行检验和控制、研究了产品质量生成规律,提高了企业的技术能力。(6)通过项目良好的质量表现获取了较好的信誉评价,有利于企业长期开拓市场。

此外,工程项目的质量管理与其它类型的生

产质量有所不同,其具有以下特点:

(1)法规、规范和合同约定主要界定了工程的固有质量,其检验、控制、鉴定等大多数是针对固有质量特性进行,而业主的需求还包括工程的感知质量,包括验收、使用人员的主观感受、现实与预期的偏差等主观因素。而鉴定合格的工程不一定充分满足业主的感知质量要求。

(2)从承包商的角度出发,项目中标后,产品销售价格已确定,承包商没有“高质量产品对应高售价”的收益预期,其质量投入不会产生额外收入,只是为了避免或减小后续可能产生的故障成本。因此,承包商必须追求以最小的成本投入去满足业主的要求。除非在质量提升的同时能够降低成本,否则承包商没有动力主动追求项目的高质量。

(3)承包商的质量表现不能立即影响其企业竞争力。由于工程产品的生产周期长达数年,而其质量表现一般需要在工程竣工后才能得出结论,投入和收益之间的滞后效应明显。业主在对承包商进行预选时(无论是否进行正式资格预审,业主都会对投标人进行筛查),往往依赖投标人提供的承包业绩和过去业主的粗略评价,只要没有发生过质量事故、没有受到业主和政府机构的处罚,就不会影响企业的投标资格。评标过程中,缺乏精确的质量评价指标,模糊了投标人之间的质量能力差异。最终决标时,报价和技术方案占据了非常高的权重系数,而对其质量能力则基本没有专门考虑。在这样的评价体系中,高质量的产品没有高售价的预期,也不一定能扩大市场占有率。因此,工程承包商提高产品质量的主动性受到了抑制。

(4)承包商的质量投入随业主投入的增加而增加。业主为了获得高质量的工程项目,追求包括后期运行成本在内的项目总成本最小,将工程质量成本向承包商转移,因而有动力投入一定的预防成本和鉴定成本,尽量降低接受缺陷工程的概率。较高的缺陷检出概率意味着承包商将承受较高的内部故障成本,迫使承包商加强质量管理,加大质量投入;反之,如果业主的质量投入低,控制力度弱,承包商觉得业主不重视而可以“糊弄”过关,也就没有质量投入的压力。因此,承包商的质量投入将随着业主的质量投入增加而增加。而

普通工业品生产者和服务者的质量投入则相反。

5 结语

根据以上分析可以看出:尽管有国家法律法规的强制约束以及合同的经济约束,但仍没有很好地解决质量投入动力的问题。工程项目产品的参与方并没有直接从产品质量提升活动中获得真实的收入,其主动进行质量投资、促进质量发展的动力不强。因此,笔者建议:

(1)国家应制定引导政策,鼓励工程项目投资方进行质量投资,比如获得优质等级的项目的产品可以适当提高其产品的销售价格,或者对质量低下的工程项目征收特别税收进行惩罚。

(2)业主为了降低项目运行期间的故障成本,特别是承包商保修期结束后的运行维修成本,应该在建设期以合理的价格发包工程,优先选择质量能力强的承包商承建,以此鼓励承包商提高质量水平。

(3)业主应根据项目特点确定合适的建设工期,过分压缩的工期可能为工程项目留下质量隐患。

(4)鉴于承包商追求利益最大化的动机,即使业主在合同中给予了合理价格,项目部仍然可能缺乏主动进行质量控制的经济动力。因此,笔者建议:业主在制定合同条件时,应单列一笔项目质量奖金,随着项目的进展,业主根据项目部的质量水平随着工程进度支付,并规定该笔奖金的使用范围仅限于项目的质量开支。

(5)笔者建议行业协会等对承包商的质量表现进行定期测评和分级。对于得分较高的企业,在投标中予以某种形式的优惠,让企业从高水平的质量管控中受益。

参考文献:

- [1] 任保平,魏婕,郭晗等,著.超越数量-质量经济学的范式与标准研究[M].北京:人民出版社,2017.
- [2] 黄怡,林艳,王廷丽,等,编著.质量管理理论与实务(第3版)[M].北京:经济科学出版社,2016.
- [3] 李正权,著.质量与经济[M].北京:中国质检出版社和中国标准出版社,2015.
- [4] 克劳茨比,著.杨钢,林海,译.质量免费(美国)[M].太原:山西教育出版社,2011.

作者简介:

张成友(1969-),男,重庆黔江人,高级工程师,从事项目管理工
作。

(责任编辑:李燕辉)