

项目管理在建设工程全过程的应用探讨

——以“中国电信杭州大数据处理项目一期工程”为例

邓永红

中国电信股份有限公司浙江分公司

摘要：随着我国社会主义市场经济体制的不断调整和健全，各个行业之间的分工和协作日益清晰，行业的专业化特征日益突出。在这种社会环境下，施工的规范化程度逐渐提高、新技术逐渐增加，建设工程项目管理作为建设事业发展的先决条件，必须予以高度重视。为此，要采取相应的对策，强化建设工程的管理。本文就以“中国电信杭州大数据处理项目一期工程”为例，对其工程建设中的项目管理关键要素、BIM全过程应用展开分析，以提高工程建设管理的工作质量和工程投资效益，努力实现经济效益的最大化，使企业获得良好的社会信誉。

关键词：建设工程；项目管理；BIM全过程管理；质量控制；成本控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.12.075

一、工程案例

建设工程项目管理是以工程项目为对象的一种系统化的管理方式，通过一种临时的、专业的、灵活的组织结构来有效地规划、组织、指导和控制工程，从而达到项目的动态管理和整体的协调优化。建设工程项目管理的内涵可以归纳为：从建设项目前期、设计、开工、施工到竣工，通过项目规划与项目控制，实现建设项目成本、时间和质量指标的系统化管理。文章针对中国电信杭州大数据处理项目一期工程进行全过程项目管理的探讨和研究，本项目涉及包括项目的成本、质量、进度和安全管理等内容，一定程度上会受到当地气候条件、地质条件、周边环境、设计甚至相关计算机技术等的影响，任何一个环节出现问题对于工程推进来说都是不利的。因此，有必要专门组建由项目经理牵头、多个专业技术人员共同组成的项目团队，对本项目进行统一的组织协调管理，以发挥项目管理在工程全过程管理中的作用和价值。

二、建设工程项目设计前期管理

（一）开展三项系统管理

1. 进度系统管理

项目经理对整个项目的进度统筹负责，对项目的实施进行定期的评价，有效压降设计周期，争取早日开工。委派专职设计经理对接方案初步设计单位和EPC总承包单位的施工图设计单位，严格控制设计周期，对设计进度偏差进行分析，找出引起偏差的原因，根据偏差的程度及成因书面报告项目管理决策层，项目经理第一时间协调解决。具体可从梳理项目制约因素，编制总体控制计划，控制设计进度关键节点，提供进度风险预警等方面开展进度控制工作。

2. 质量系统管理

要求EPC总承包单位的设计院将本项目列为重点管理的创优设计项目，力争获得省部级优秀设计奖。管理上严格执行国家“质量管理和质量保证标准”及公司质量管理体系的各层面的管理标准和技术标准，实行设计全过程的动态跟踪质量管理。选派具有丰富设计经验的专家主持该项目的设计，对参加本项目的全体设计人员的设计质量要求是：聚精会神做设计，一心一意创精品。设计过程中严格各阶段的质检校审流程和设计评审，全面推行系统的质量管理，尽量避免错碰漏和设计变更。

3. 投资系统管理

树立全员投资管理意识，开展设计全过程的造价控制，注重深化设计阶段的造价控制衔接，在深化设计过程中坚持经济优化合理的设计管理原则，确保深化设计预算不超过批复概算。在深化设计前期科学的分析项目投资构成，采用经济合理的深化设计方案，尤其是建筑造型、结构、电气、空调方案的经济性优化。在重大节点上协助组织专家进行深化设计方案投资论证，重点进行方案的经济分析及造价评估，选择最优深化设计方案。

（二）人力资源管理

人力资源管理的不内容涉及管理团队、人力资源和激励机制等，具体包括：由项目经理按照项目的特性和项目实施方案的要求，确定项目的管理机构，据此制定出项目管理人员需要和分工的方案，并上报公司人力资源部审批；EPC总承包联合项目部按照项目的进度和工作需要，组织各分包方进行人力资源的优化调配，明确项目部组织结构和明确人员分工；监理项目部按照项目进度、专业特点配置不同专业监理工程师驻场全程规范监理；注重对项目参建各方管理人员的管理与能力评估，并依据各方的人才激励机制，采取业绩评估、奖惩等措施，促进项目管理的整体提升。

三、建设工程项目成本控制

（一）设计成本控制

1. 成本控制的目标值

在满足功能和品质需求的情况下，使其达到预定的成本控制目标，并尽量节省开支。为保证工程造价不高于规划造价，应以前期工程造价可研估算为目标，使工程的初步设计概算不超出可研估算。在初步设计完成后，委托全过程造价咨询单位进行概算专项审核，确定EPC总承包招标控制价，以保证中标价格不高于项目的批复概算。

2. 设计阶段成本宏观管理

审核项目的可行性和设计工作，审核项目概算、预算的正确性，并委托全过程造价咨询单位对概算、预算

进行严格、有效的监督审核。通过对工程造价、招标限价的审核，对工程项目的设计方案进行比选，不仅能有效地保证工程质量，而且能有效地避免和降低工程造价中的不合理现象，节省投资。

3. 设计阶段成本微观管理

(1) 限量设计。确定项目成本的限定范围，当项目的成本超出了项目的上限时，应对项目的设计和成本进行调整，直到项目的总成本不高于项目的目标总成本。

(2) 合理选用主要材料设备。这一环节的造价大约占总造价的70%，对造价的控制非常关键，要对主要材料、设备的用途、作用、参数进行全面的了解，了解施工单位和使用方的需要，要既经济又能满足项目的功能要求。

(3) 参与设计阶段的经济评估。在满足各种功能需求的情况下，可以采用不同的结构形式、材料、平面组合、空间形状、设备选型、安装方案，择优选择。

(二) 采购成本控制

1. 做好采购方式的控制，有效降低采购成本

采用公开招标方式以固定总价形式优先优质EPC总承包单位，有效控制总造价，适度转移风险。确定EPC总承包单位后，要求EPC总承包单位进行合理分解、制定专门的采购计划，及时了解市场的情况，准确预测市场的行情以及价格，建立起一个动态的能够预测市场价格变化的信息系统，提高对市场风险的预测能力，并制定相应的应对措施。

建立及时、高效的信息回馈机制。在采购过程中，采购者要将有关的价格信息及时、高效的传递给EPC总承包的有关部门，以便为项目的预算和费用管理提供参考，让有关部门对采购计划的审批有一个清晰的了解，从而作出决定，降低成本。

2. 做好设备材料过程控制，强化采购成本管理

在施工中，按照进度目标，要求EPC总承包单位合理地安排施工计划和材料供应计划，确保工程进度，尽量减少工地仓储的费用。项目经理要对项目实施全程的质量管理，做到成本控制，抓准关键，从而有效地降低采购费用。

(三) 施工成本控制

1. 施工阶段成本的事前控制

(1) 要求EPC总承包采购部的工作人员要对设计图纸、设计要求、各专业工程承包合同所涉及的领域有全面的了解和正确的认识，找出工程造价最易突破的环节，做到心里有数，明确成本控制的要点。

(2) 对施工单位的报价要有一定的了解，对采用综合单价包干的投标，对其工程量清单的正确性进行审查，并预测可能出现的工程量变化，并在施工期间加强监督。

(3) 制定具体高效的工程项目管理计划、资金管理计划，并对施工单位提交的施工组织设计、施工计划进行审查。

(4) 根据合同规定，及时协调解决各类对施工有影响的问题，确保各专业施工单位按时接收设计文件，

按时进场，避免工期和成本损失。

(5) 在开工之前，应按照工程招标文件和工程合同的要求，明确工程量、工程价款支付、工程变更等审批手续及使用表格。

2. 施工阶段成本的事中控制

(1) 及时对已完的工程进行计量

现场管理人员和全过程造价咨询单位应当及时地计量工程量清单和合同中所列的各种成本，并对已核准的工程变更和索赔进行计量，以评估对造价控制目标的影响。

(2) 已完成的各项工程工程量须由监理工程师和各专业主管签字确认，各专业主管要对照已完成的资料和工程量清单，列出增减的数据，供项目经理作为控制造价的依据和参考。

(3) 工程变更费

对变更工程量、费用进行认真的处理，由EPC总承包单位将《工程变更签证单（洽商单）》提交给工程监理，由专业监理工程师、全过程造价咨询单位及各专业主管共同审查变更工程量、费用是否合理，合理的予以签证。对影响工程顺利进行的应急技术措施、应急施工配合、施工中临时变更施工图纸等，均须向监理单位报告，并报项目经理批准。

(4) 负责项目费用的动态监控，并对项目的进展进行统计。定期将项目的实际成本和项目预算、项目投资计划进行对比，找出差异的产生原因，并制定相应的项目管理措施。

3. 施工阶段成本的事后控制

(1) 工程竣工验收、竣工结算是工程造价的最后一步，也是工程造价的最终决定，因此，对工程竣工验收资料的审查和结算是工程造价管理的关键。

(2) 协同监理单位对项目的竣工图等完工数据进行仔细的审查。在工程造价管理的后期，对竣工验收数据（包括工程变更、签证、修改记录等）进行仔细审查，确保材料所反映的内容准确、真实，竣工图标识清楚无误。

(3) 完成结算的精确审核。依托工程监理单位、结算审计单位，根据已审核、汇编的工程完工数据，准确计算工程量，正确套取单价，合理套用各种取费标准，汇总材料差价和造价，全面审核工程结算书，防止通过虚报工程量、多报材料量、高套定额、重复计算等方式套取工程款及加大工程造价的问题发生。

四、建设工程项目质量控制

(一) 项目物资质量验收管理

1. 优选主要材料设备物资品牌，并要求项目采购物资必须选择合同约定品牌，并满足合同对物资性能指标的约定。合同约定物资性能指标与国家标准相抵触的，必须及时协商修改，不得使用不合格产品。

2. 国家和各级政府明令禁止或限制使用的建筑材料，项目须严格执行相关规定。明令禁止使用的建筑材料，严禁使用于工程中；明令限制使用的建筑材料，在规定的范围停止使用。设计图纸使用政府明令禁止或限制使用建筑材料的，必须与设计单位协商修改设计。

3. 严格物资进场报验。物资进入施工现场必须由建设单位和监理单位进行质量证明资料、外观质量、材料数量验收,按规定需要进行复试的必须取样复试,严禁不合格材料使用于工程中。

(二) 项目质量“四级三检制”管理

1. 项目建立四级质量管理体系

建立建设单位、监理单位、EPC总承包牵头单位、施工单位四级质量管理体系,树立全员质量意识,各自设立专人或部门专职负责质量控制,设立优质工程奖罚措施,有效激励EPC总承包单位、监理单位。开工前进行科学合理的施工组织设计,以创优质工程为目标制定创优策划方案和各类专项施工及监理方案,严格落实质量检查制度,定期进行质量周月检和不定期检查并形成书面报告督促施工单位及时整改提升,确保工程质量。

2. 项目严格执行三检制制度

三检制作为质量检验体系中的重要环节,在以往工程中往往不能有效实施,但在本工程项目的实施过程中要求彻底的贯彻执行,由此在项目管理中可从以下几方面进行控制:(1)注重实效,防止走过场,监理单位须全程监督关键质检过程;(2)定期对三检制记录资料进行检查,定期巡检,对施工单位是否进行自检或各工序之间是否进行了互检交接进行检查;(3)制定三检处罚措施,对不执行或不按标准执行的进行处罚,如果出现由其造成质量问题而导致返工等问题,承担造成的损失并进行额外处罚。

3. 项目执行自检制度

要求施工单位在每道工艺(或检验批次)施工结束后,由专业技术人员对各工序(或检验批次)进行100%的检查,主要是质量验收规范所列的主要控制项和一般项。自检记录由各专业工程师向质量检验员报告,直至完工后,以便追溯。

4. 项目执行专检制度

要求施工单位在工序(或检验批次)施工完毕且自检通过后,由工程专业质检员负责对各工序(或检验批次)的内部质量验收。经专业质量检验员验收合格后,填写《检验批质量验收记录》及《现场验收检查原始记录》。经专业技术人员验收合格后,将验收结果填写在验收记录上,并签署下一步的工作才能开工。工程资料员统一归集、整理、编目、组卷,并以验收记录及检查原始记录为最终数据。

五、BIM技术在建设工程项目中的全过程应用

(一) BIM技术应用于施工图深化设计

本项目规模较大、结构复杂、机电专业多,多种设备管线纵横交错,在施工过程中会带来很多问题。基于上述问题,要求EPC总承包单位施工图深化设计中全专业采用BIM技术进行正向设计,通过采用BIM技术对三维管线进行综合,把各专业均匀地放置在模型内,再按照实际条件下的尺寸来构建模型,这种方式能极大地解决传统二维审图的缺点和不足,可以精确地发现模型内碰撞点并由设计人员实时调整,极大地促进了深化设计效率的提高。

(二) BIM技术辅助造价管理

BIM技术运用于项目工程造价管理环节中,主要体现在以下几个方面:(1)能够对有关造价方面的信息和资料进行采集和分享等,由于在整个施工过程中常采用BIM模型,由此可以将全部信息和数据反映到模型当中,数据完整性得到有效保障,便于存储使用;(2) BIM技术能够满足造价信息可视化管理目标。以往管理造价信息时,一般采用线条式组件,本项目将BIM技术运用其中,可采用立体图形来表达有关信息,具有三维、仿真和实时交互等特性,能真实有效地反映建设项目中不同空间部位和施工时间节点对应的各造价信息,辅助材料统计、精准下单,大大提升本项目造价管理水平。

(三) BIM技术辅助质量管理

众所周知,影响工程质量的主要因素有人员因素、材料因素、机械设备因素、方法因素和环境因素等,本项目通过新建立BIM5D数字建造平台,将BIM技术应用到移动终端中,可以实现参建各方相关工作人员对施工质量进行全面及时地反馈、控制、统计分析。例如在土建和机电施工过程中,参建各方可通过数字建造手机APP浏览模型,现场输入有效信息和查询施工方案、技术标准等,针对模型存在的缺陷还可利用分布式云平台技术对其进行改造,也可以将现场实际质量情况与设计模型、规范进行线上比对,实时反馈至责任方,并派BIM专职团队进行闭环跟踪,大大提高了管理效率,切实保证施工质量。

(四) BIM技术辅助进度管理

项目工程进度管理中,多习惯采用制作进度图表等方式,但这种方式缺少一定的具体性和直观性,无法有效地对问题加以解释。本项目通过新建立BIM5D数字建造平台,可在项目中按区域按区块划分流水段,再合理地制定网络计划并在适当时候把制定好的网络计划关联到相应构件模型,也就是把时间维度上的有关信息加入到模型中来,实现虚拟施工并直观、快捷地显示施工计划和实际进度,实现了三维可视化的效果。另外,也可以获得项目资金、工程量发展曲线,从而使施工单位、监理单位和建设单位都能实时了解工程进度,对施工过程中出现的各种问题都能有效地沟通和协调,以免拖延工期。

六、结语

建设工程项目管理是一个复杂的系统工程,只有充分发挥项目团队的智慧和统筹组织能力,把设计、质量、安全、进度和成本控制作为中心环节,加强各项制度建设,实行全员、全方位、全过程的科学管理,积极运用新的管理和技术手段,才能取得应有的效果。

参考文献

- [1] 李正龙. 浅谈建设工程项目管理工作[J]. 建设监理, 2021(12): 37-40.
- [2] 陈梓炜. 关于建设工程项目管理模式试析[J]. 建筑与预算, 2021(12): 20-22.
- [3] 张雅杰. 建设工程项目管理成本控制措施[J]. 建材与装饰, 2020(13): 215+218.