

工程量统计与合同变更在 LNG 模块化建造项目中的运用

张 雨 (海洋石油工程(青岛)有限公司, 山东 青岛 266520)

摘 要: LNG 模块化建造项目的实施, 对业主、承包商、施工单位之间的利益关系和权利义务有着很大的影响。本文通过分析工程结算中出现的問題, 从工程量统计开始, 以合同变更作为切入点。随着国内外油气工程市场竞争日趋激烈, 业主和承包商在项目建设过程中对成本费用计算方法逐渐成熟, 而对工程量的处理又涉及较多的专业知识, 所以在 LNG 模块化建造项目过程中, 对于工程结算的工作量需要进行科学合理的计算。

关键词: 工程量统计; 合同变更; LNG 模块化建造项目

1 项目总体目标

1.1 业主编制合同计划工程量、计算和签证的方法

工程量的计算是建立在业主与承包商的合同基础上的, 对于工程项目的整体造价来说, 工程量的计算是一个比较重要的环节。在 LNG 模块化建造项目中, 业主需要在与承包商签订合同之前即完成工程量的收集、计算和签证工作, 以便进行后期工程项目报价工作。因此业主要在建立承包商与业主之间的战略合作关系过程中, 准确掌握承包商工程量的编制方法和时间进度安排, 从而为后期工程项目报价工作奠定基础。对于液化天然气管道模块化建造项目来说, LNG 模块被设计为各个功能单元, 重量由几百吨至万吨不等, 包含了结构、管线、电仪、机械、防腐、保温、通风等各个专业, 其复杂程度需要业主与承包商之间密切合作形成一个长期协议并对项目进行跟踪管理。因此需要严格控制建造过程中焊接、舾装、试运等工序实施时间及质量, 以保证整个建造过程各工序在满足安全及质量要求下均能按预定时间内得以完成作业过程。

1.2 工程量核算与计算的主要方法和步骤

由于每个项目都有不同的设计, 业主对工程量统计和计算方法也不尽相同。通过建立台账、统计分析比较这些方法及步骤, 来判断该项目是否符合工程造价目标和计划。最后通过工程量统计、计算、分析、比较, 综合计算项目总体的工程造价, 为各项目控制提供参考数据。

1.3 双方责任的划分条款

首先, 在双方责任划分条款中, 业主对项目进度有较为严格的控制措施, 即在项目进行开工前、开工后对项目进度有明确规定和控制措施, 同时要对项目进度严格管控。其次, 业主应该对每个工作节点做出详细的进度安排, 对每个工作节点设定合理的完成时

间节点和工期要求, 以此确保项目按计划推进并最终实现工期目标。最后, 业主应在每个工作节点和关键工作节点上对项目工期做出明确安排和约定。例如通过工期进度计划表、进度分配表将业主在项目中主要做事项进行细化和划分。

2 工程结算中的常见问题

针对上述情况, 应通过对工程结算进行合理调整和优化来避免后期结算错误的发生。例如在对于 LNG 模块化建造项目的工程结算时, 应该根据具体情况采取措施合理控制施工成本, 严格控制工程造价增长速度, 积极改进施工工艺和施工方法, 采用合理有效费用控制方法, 合理分配工程资金。在进行工程结算管理时应当根据工程实际情况制定详细有效的工程结算管理方案和实施计划, 确保工程结算工作有条不紊地进行。

2.1 工程量结算错误

LNG 模块化建造项目的工程量结算错误原因主要有: 一是由于结算编制的工程量未按合同规定的编制方法进行工程量核算; 二是由于设计偏差导致未完成的工程结算项目无法办理签证, 同时又未依据相应规范及签证要求进行审核修正; 三是结算资料不完整使得工程量计算错误发生; 四是施工单位结算人员对实际工程造价认识不清造成结算错误; 五是工程设计变更, 也就是设计变更施工过程中未按照合同要求及时完成相关工程量及图纸变更工作。因此, 结算工作一定程度上影响了工程量结算进度及成本控制。针对上述情况, 应合理组织工程量统计和结算工作; 对结算人员进行专业培训; 进行工程量实际核查工作。因 LNG 模块化建造项目在进行工程结算过程中出现了多项错误, 如材料单价及人工费错误导致工程结算不准确等问题发生。对于以上情况业主方应及时纠正相关工作存在或者提出解决办法以避免工程结算错误的发

生。同时根据合同约定履行相应义务的人员在项目进行施工后发现存在设计变更、材料价格波动等情况需要签证的情况时不能及时得到索赔。因此对于 LNG 模块化建造项目在工程结算中不能仅限于通过合同约定来调整工程造价。应通过积极应对此类施工项目带来的纠纷来控制 and 纠正工程量结算错误。所以根据合同对施工过程中出现的多项质量问题进行调整控制或优化处理是非常必要的行为。例如在实际验收工作中出现问题应及时联系甲方以保障现场施工安全及人员安全进行处理后再进行相应工程量结算工作。

2.2 施工工艺变更导致工程量计算错误

工程结算过程中, 常常会遇到一些意想不到的情况, 由于施工工艺变化导致实际工程量与当初签订合同时的工程量相差较大。由于工程质量、工期管控不力, 以及对当地的施工工艺不熟悉等原因, 出现了一些错误情况。例如为了减少施工过程中可能出现的质量问题, 从而导致工程量增加。由于 LNG 模块化建造现场施工工艺的不同, 部分结构与钢结构构件尺寸不一致, 例如, 采用钢梁和加强筋制作的梁的长度不一致; 采用焊接工艺制造的焊管规格、焊缝长度不一致; 采用钢管焊接制作的焊管长度不一致; 采用现场拼接方法焊接制作的焊接缝不均匀等都会导致最终工程量计算错误。在结算时如果根据施工工艺变更导致的工程量计算错误可能导致最终工程结算时相差过大, 从而引起工程造价增加、施工总承包方责任增加等损失。因此应根据设计图纸确定焊接工程量计算规范结合实际施工工艺变更进行工程量计算。

2.3 未按要求补充相应工程材料的价款

对于 LNG 模块化建造项目而言, 工程的建设周期较长, 通常为半年, 项目结算周期也较长, 结算工作中出现工程材料不足和施工进度缓慢都会对后续工程结算产生不利影响。例如项目在施工过程中, 对于材料要求的价格变化较大。承包商收到业主的补充通知后要求补充相应工程材料的价款, 并确认相应补充单价。由于该阶段工程数量存在差异, 为避免结算错误, 可以采取分段补充或者增加相应的工程量。例如施工进度为 5 个月时, 业主提出如果对工程进行全面审计, 则应该增加相应的工程材料价款。但是在实际操作中, 因为双方对材料和工程量计算存在一定的差异, 同时施工进度不断加快、质量不稳定、交叉作业频繁等因素, 导致最终未能及时支付施工单位的工程价款。例如某一天业主要求承包商更换施工机具和施

工材料 (部分材料) 并对其进行价格调整。但承包商认为由于工期、质量等原因导致无法及时支付而放弃索赔权, 而又不能按照合同要求进行补充调整, 由此导致最终结算错误。

2.4 合同执行不到位导致结算出错

由于部分承包商在开展项目管理过程中, 往往会因为自身技术能力不足或其他原因导致工程量偏差, 导致结算出错。LNG 模块化建造项目实施过程中大部分是以 EPC 方式进行承包管理, 虽然部分项目存在专业分包和劳动分包现象, 但由于合同的管理并不到位, 最终导致出现工程量计算错误。因此对于施工单位要严格执行合同内容, 严格遵守《中华人民共和国民法典》第五百七十七条规定: “当事人一方不履行合同义务或者履行合同义务不符合约定的, 应当承担继续履行、采取补救措施或者赔偿损失等违约责任。” 同时承包商应该根据本施工工程项目合同中约定的工程内容按照相关程序进行办理, 对于超出工程范围或质量问题的出现均应在开工前提出, 及时向业主提出索赔。如果在前期沟通中业主没有对施工程序和注意事项做出明确说明, 导致工程结算出错。

2.5 未充分考虑成本因素导致结算错误

由于国内 LNG 模块化建造项目工程量结算多为变更量结算, 在对工程量进行统计时, 未对施工质量、进度计划、工期进度、质量安全、人工费用、材料费用等进行分析, 从而导致结算错误的发生。比如材料进场延迟、材料进价上涨, 导致结算错误。针对此类情况, 工程结算时应根据具体项目进行充分的预算和估算。对于一些非标准的施工工序如: 预制件吊装、预制件安装等施工应及时支付工程款。对于人工成本可以根据人工单价的涨跌进行调整。以模块化建造项目为例, 主要工作包括:

- ①钢结构预制;
- ②钢结构安装;
- ③管线预制;
- ④管线安装;
- ⑤舾装通风;
- ⑥防腐工程;
- ⑦保温工程;
- ⑧电气设备安装;
- ⑨电缆敷设工程;
- ⑩预调试和调试。

应根据不同工序和不同类型单价分别计算工程

量,避免施工方法不同、材料不同导致结算错误。

3 施工企业工程量管理与合同变更分析

从以上工程量的分析中,可以看出施工单位进行工程结算时,应重视对工程量清单的确认程序。特别是对于设计变更、材料价格的影响因素进行了重点关注,以保证完成合同工期要求的项目。

首先在制定合同时充分考虑与业主方协商的过程。其次,要根据合同约定在履行中合理的调整工程量清单;第三,要严格按照工程要求规范制作施工图纸,根据图纸编制各专业施工方案,从源头上减少变更数量。对于 LNG 模块化建造项目合同造价管理和结算费用控制问题,随着现代科技技术的不断发展和进步,越来越多施工单位通过使用先进机械设备和生产工艺提高生产效率、降低建设成本、缩短建设周期、保证工程质量等多种措施来提高工作效益。而实现项目的全面履约及持续健康发展也离不开各施工单位在工程中贯彻落实法律法规、规范标准和合同约定的一系列工作措施和活动。

3.1 注重设计变更,合理调整造价

LNG 模块化建造项目作为能源产业领域中的重要项目,其造价应控制在合理范围内,同时要结合项目实际情况对造价进行合理的控制。对于设计变更而言,在对施工图进行详细分析后,设计单位应针对施工过程中存在的问题提出相关建议,以便于施工单位通过设计人员对项目进行优化完善。由于 LNG 模块化建造项目涉及领域广,内容多,要求高,施工周期长,所以在实际工作中,可能存在设计变更所带来的造价调整问题。

3.2 做好合同变更资料收集,严格控制合同变更数量

合同变更主要包括设计变更、材料价格降低或变动引起的施工组织设计错误或变更内容超出技术标准等。在签订合同时,应严格按照“谁编制、谁签字,谁负责”的原则及时将更改情况告知业主方或总承包方。施工企业要确保所编制的合同内容满足国家相关法律法规强制性规定,要符合设计及规范要求。同时,也要关注对施工工艺和材料的采购是否具有合同约定及履行过程中可能存在的风险,尤其是前期不充分、或未严格执行质量标准以及对合同约定所产生影响进行充分考虑论证等方面。从而降低了项目的成本和风险,保证项目能够顺利履行。

3.3 执行变更后的项目预算管理

在执行合同变更后,还需要对项目投资进行全面

的分析。对于项目所涉及到的费用,如业主的固定总价和设计的固定总价、材料采购单价等均在此范围内。若变更工程中涉及到增加工程数量、增加费用等内容,则项目成本必须与此相对应。除此之外,还应该注意影响工程造价高低的因素有:业主(承包商)的管理水平在各阶段对项目所作的工作安排、对项目预算过程的要求等影响工程造价高低的因素。为了避免错误发生或减少后期出现工程造价较高的问题,应在日常和正式施工前针对工程进行充分核算和分析,根据核算结果结合项目总体目标设计施工计划和项目特点,合理安排项目施工方案。

4 结束语

综上所述,LNG 模块化建造项目施工管理具有设计施工一体化、过程控制自动化、工程进度自动控制等特点,对项目的施工组织管理水平和安全管理能力要求很高。因此 LNG 模块化建造项目施工过程中,合同变更与工程量的计算、确认非常重要,这将影响工程造价的精确性和合理性。所以在签订 LNG 模块化建造合同时应当严格按照合同条款要求进行相关工程量计算及确认工作。同时必须根据业主方指令调整相关参数,以满足合同双方需求。另外对于合同变更必须提前做好沟通并及时向业主方反馈情况,避免因协调问题导致变更发生。虽然在合同条款中规定了变更条款需经过业主方同意且双方同意签字生效。但是在实际实施中却常常出现各种不顺利和矛盾问题,这主要是因为:业主方由于工作量巨大或其他原因造成工程量发生变动;承包商则由于承包商实力不足或没有经验造成变更无法实施;近年来全球疫情的不可抗力也给项目实施增加了不确定因素;此外,项目在执行过程中由于各种原因导致工期延误等情况也是造成工程造价异常波动的因素。

参考文献:

- [1] 刘建军.工程量统计与合同变更在 LNG 模块化建造项目中的应用[J].项目管理技术,2019,17(6):5.
- [2] 刘俊,李大勇,李朝阳.模块化设计,建造在某 LNG 项目中的应用[J].天然气与石油,2019(5):33-37.
- [3] 杨海军,马仕跃,何小超,等.大型 LNG 模块化建造项目管道 QS 数据库建立与应用[J].石油和化工设备,2018,21(11):4.
- [4] 孙瑜.LNG 接收站工程 EPC 总承包合同变更的管理[J].化工管理,2022(016):166-168.