

# 纳卡拉煤码头项目工程计量理论和管理

熊开兵, 陈滨, 邴守信

(中国港湾工程有限责任公司, 北京 100027)

**摘要:** 工程计量是工程管理的重要内容, 是支付项目工程款的依据。通过纳卡拉煤码头项目实例, 介绍了项目工程计量的基本定义、条件、范围和程序。结合境外港口工程的合同特点, 从预付款、间接费用、期中付款、计量证明文件、工程变更、最终结算等6个方面进行工程计量管理, 在国际港口工程建设过程中运用工程计量理论, 实现了项目预期管理目标。

**关键词:** 工程计量; 工程管理; 港口工程

中图分类号: U655.2 文献标志码: C 文章编号: 2095-7874(2017)09-0099-04

doi: 10.7640/zggwjs201709022

## Theory and management of quantity survey for Nacala coal terminal project

XIONG Kai-bing, CHEN Bin, BING Shou-xin

(China Harbour Engineering Company Ltd., Beijing 100027, China)

**Abstract:** Quantity survey is an important part of engineering management and the basis for project payment. Through the example of Nacala coal terminal project, we introduced the basic definition, condition, scope and procedure of quantity survey. According to the contract characteristics of overseas port project, we implemented the theory and management of quantity survey into advance payment, indirect cost, interim payment, measurement document, variation, final settlement. In the process of international port engineering construction, the quantity survey theory is adopted to realize the expected management goal of the project.

**Key words:** quantity survey; engineering management; port project

### 1 项目概况

纳卡拉煤码头工程项目位于南部非洲莫桑比克北部经济特区纳卡拉市, 是莫桑比克“纳卡拉走廊”经济发展项目的重要组成部分, 是该“走廊”项目的终点和出海口。项目建成后, 该码头能够停靠17.5万吨级大型船舶, 设计吞吐能力1800万t/a, 是莫桑比克第一大深水港, 将大幅提升莫桑比克物资出口的运输能力, 对促进煤矿出口和带动莫桑比克北部区域社会经济发展具有积极意义。

项目自2012年9月6日正式开工, 2014年

12月12日完成主体施工, 2015年6月整体撤离施工现场, 退还业主所有临时用地, 2015年7月完成项目最终谈判, 2015年承包商收到项目最终结算款, 顺利实现项目施工和商务两方面闭合。

本工程为突堤式高桩梁板结构, 主要工程量包括引堤、栈桥、拖轮码头和码头主体。工程规模如下: 1) 引堤550m, 回填石料约17万m<sup>3</sup>; 2) 栈桥776m, 嵌岩桩207根, 上部结构的预制构件总量633片; 3) 拖轮码头80m, 嵌岩桩18根, 上部结构的预制构件总量90片; 4) 码头主体435m, 嵌岩桩220根, 上部结构的预制构件总量916片; 5) 码头附属设施和排水系统。

### 2 项目合同类型

项目合同类型为参照FIDIC红皮书再测量合

收稿日期: 2016-12-19

作者简介: 熊开兵(1985—), 男, 湖南溆浦人, 硕士, 工程师, 国家一级注册建造师, 结构工程专业。E-mail: kbxiang@chec.lj.cn

同的固定单价施工总承包合同,采用工程量清单计价模式。资金来源为业主自筹,付款货币为美元,计量单价不含税费。合同规定的工程计量规则为南非标准 SATCC-Standard Specifications for Road and Bridge Works。

由于莫桑比克美元储备少,莫桑比克央行实施美元外汇管制。为了将美元付出莫桑比克境外,项目主合同分解为施工服务合同和材料供应合同。施工服务合同在莫桑比克境内收款,业主额外支付17%的当地增值税,承包商向业主提交当地税务部门认可的增值税发票。材料供应合同在莫桑比克境外收款,业主不承担任何税费,承包商提供不含税的形式发票;业主向莫桑比克央行提交申请和办理许可,获得莫桑比克央行批准后可避免缴纳20%的预扣税;在办理每笔美元境外付款时,承包商向业主提交材料采购发票、进口关税缴纳证明和清关文件等证明资料,然后由业主转交给商业银行,以证明业主向承包商境外支付美元的必要性和真实性。

### 3 工程计量

#### 3.1 工程计量的条件和范围

合同和工程类型不同,其工程计量的条件和范围也有一定差异<sup>[1-2]</sup>。对于大型港口工程,单价合同的工程计量具有内容多、范围广和过程复杂的特点。工程计量须满足质量合格和验收文件齐全的条件。工程计量的范围通常包括:1) 工程量清单中的全部项目;2) 合同文件中规定的税费和规费项目;3) 工程变更项目。

GB 50500—2013《建设工程工程量清单计价规范》规定:因承包商原因造成的超出合同工程范围施工或返工的工程量,业主不予计量;施工中工程计量时,若发现招标工程量清单中出现缺项、工程量偏差,或因工程变更引起工程量的增减,应按承包商在履行合同义务中完成的工程量计算<sup>[3]</sup>。由于招标文件中的工程量只是估算量,在施工过程中会出现实际工程量与清单工程量不一致的情况,包括清单错项、漏项、设计变更引起的工程量增减等。综上所述,单价合同工程计量范围是承包商实际完成的工程量,除去承包商超出设计范围和因承包商自身原因造成返工的工程量。

#### 3.2 工程计量的程序

工程计量的程序如下:1) 承包商提交已完工程量报表及相关资料;2) 业主或咨询工程师对承

包商报送的工程计量报表进行审核,并给出相应的处理结果;3) 三方共同对工程计量结果进行签字确认<sup>[4]</sup>。

在项目管理过程中须建立完整的计量管理体系,明确分工和岗位职责,以确保工程计量工作的正常进行。业主或咨询工程师若在合同约定时间内(一般为14 d)没有完成对承包商提交的已完工程量报告审核,则承包商报送的工程量报告中的工程量视为承包人实际完成的工程量,并计算工程价款;同样,承包商有义务履行业主或咨询工程师提出的要求派人参加复核的义务,若承包商不派人参加复核,则业主或咨询工程师复核的工程量视为承包人实际完成的工程量。

## 4 项目工程计量管理

### 4.1 预付款计量管理

预付款的性质是由业主提供给承包商的无息贷款,其目的是为了保证工程的顺利进行。合同签署后,承包商应立即办理预付款保函和履约保函,尽早完成预付款计量支付。

为完成国际项目的人机料调遣和现场开办等前期工作,承包商需要垫付了大量资金,特别是港口工程中大型水上施工和海上运输设备的采购。尽早收到预付款能有效缓解项目前期现金流压力,提供项目启动资金保障;同时,开展预付款计量能够与业主方计量工程师建立起工作联系和沟通渠道,理顺工程计量工作流程,暴露并解决工程计量过程中的潜在问题,为后续的期中工程计量工作打下良好基础。

本项目的工程预付款为15%中标合同额,分两笔支付,合同中规定:在承包商提交预付款保函和履约保函后30 d内,业主向承包商支付12%中标合同额的第一笔工程预付款;在承包商完成人员和设备的全部调遣后30 d内,业主向承包商支付3%中标合同额的第二笔工程预付款。此外,对于工程预付款的返还,合同也做了详细规定:业主在每月工程进度款中按照合同规定比例扣回预付款,在规定期限内扣回全部预付款。

### 4.2 间接费用的计量管理

间接费用分为固定费用和可变费用。本项目的固定间接费用与项目工期长短和工程量增减无关,按当期计量周期内的完成比例计量,包括技术保证金、施工设备的调遣费用、人员调遣费用、承包商现场办公设施和临时设施建设费用、反调

遣费用等六项。技术保证金在承包商提交履约保函后一次性计量;施工设备抵达施工现场后,业主检测设备状况和安全性,验收合格后才能在当期计量该设备的调遣费用;项目施工和管理人员抵达现场后,业主组织健康体检和相应工种的安全培训,发放进场许可证后才能在当期计量该人员的调遣费用;现场办公和临时设施全部建成,并经业主验收合格后一次性计量;反调遣费用在项目永久结构验收移交且承包商退还临时施工场地后一次性计量。可变间接费用与项目工期相关,按月计量,包括承包商办公设施和现场管理团队的运营费用。当业主批准项目工期延期后,承包商不能索赔固定间接费用,但可以按月计量可变间接费。

#### 4.3 工程计量证明文件管理

收集和整理施工过程的证明文件,特别是工程量清单中计量项目的验收文件,是完成工程计量工作的基础和前提<sup>[9]</sup>。工程计量工作通常会使用隐蔽验收单、现场指令、施工影像资料、施工验收记录、材料采购发票、缴税证明、物资清关资料、装箱单、提货单等证据性验收文件。对于国际大型工程项目,业主方计量工程师往往同时负责多个承包商的工程计量工作,较少去现场测量和核实工程进度,通常要求承包商提供双方工程师签字确认的验收文件,以证明计量的分项工程已经施工完成并且满足质量要求。因此,承包商应安排专人负责收集验收文件,建立台账存档,方便查阅,防止验收文件错报、漏报、丢失、延误、不完整或不合格,造成业主计量工程师拒绝计量或延迟计量,致使承包商应得的工程款不能及时支付。

#### 4.4 期中工程款的工程计量管理

期中工程款计量亦称为进度工程款计量,承包商在期中付款周期末将工程计量申请报告提交给业主方计量工程师。工程计量申请报告必须遵照业主方计量工程师规定的格式要求,工程计量证明文件还必须一同交付。业主方计量工程师在审核并批复后向承包商提供相应的进度付款证书。

本项目期中工程款的工程计量中,承包商需要向业主方提供工程量统计数据库、当期工程量计算报告和当期工程量清单计价汇总表。工程量统计数据库的主要功能是汇总承包商自项目开工至当期计量周期末的全部已完工程量,显示出

量的分项工程在过去各期的具体完成时间和工程量的详细计算公式和过程,能有效避免多算、漏算和重复计量等问题。当期工程量计算报告的主要功能是显示出当期所有子项目的工程计量数额,之前已完工但当期没有施工项目的计量数额为0;当期工程量清单计价汇总表的主要功能是在输入当期已完工计量数据后,工程量乘以合同单价,计算出工程进度款总额和相应税费。

在期中工程款的工程计量中,建筑物的形态是半成品,无法准确计量,因此每次计量结果与客观事实出现偏差,是无法避免的。建立工程计量统计台账,按计量期次或计量分项列出详细数据,可有效保证工程计量的准确性。同时,应加强与业主方计量工程师沟通,耐心向业主澄清相关疑问,论证简明扼要,工程计量规则引用准确,展示证明资料和计算过程时做到准确、详实。良好的沟通将显著缩短工程计量时间,加快项目收款,改善项目资金状况,获得业主方对承包商的资金支持。

本项目的原合同中,业主未采纳 FIDIC 合同通用条件第 14.5 款“拟用于工程的生产设备和材料”,拟用于工程的生产设备和材料必须全部施工完毕并达到验收条件才能进行工程计量。但本项目地处南部非洲莫桑比克,船期少,距离中国产地远,船舶中转停靠次数多,航运时间长,清关程序繁杂,政府部门工作效率低,拟用于永久工程的设备和材料自采购、运输、清关、存储、加工、安装、验收、计量到收款需要很长时间,通常 6 个月以上。为保证施工进度,承包商往往会提前采购备料,造成承包商垫付大量的资金,严重影响整个项目的现金流。针对此类未达到工程计量条件的永久设备和材料,参考 FIDIC 合同条款,承包商灵活应对,积极与业主方沟通,阐述承包商的良好初衷和现实困难。经过合同条款修改申请、咨询工程师现场调查和业主批准等程序后,对于此类已经运至现场但尚未施工完成、将用于永久工程的材料和设备均在期中工程款申请中进行预计量。比如桩基钢管桩、钢筋和排水管等大宗材料运至项目目的港后,承包商向业主方计量工程师提交采购发票、质量证明书、装箱单和提货单等支持性文件后,进行了 80%的分项工程计量,其余 20%在施工完毕并验收合格后进行计量支付。

#### 4.5 工程变更的工程计量管理

工程变更是指项目实施过程中,在不改变工程功能和规模的前提下,经业主书面通知或书面批准的,因项目利益相关方原因导致业主要求或工程内容出现的变化<sup>[6]</sup>。充分利用工程变更,进行科学的工程计量管理,是有经验的承包商扭亏为盈或寻求更高盈利点的良机。

本项目实施期间先后向业主书面确认了现场变更指令 59 份。一方面对业主方的现场管理形成压力,为施工提供便利,使其不轻易提出过分要求,另一方面为项目工程计量提供了充足支持文件,为保护项目合理利益打下了良好基础。

在项目实施过程中,聘请英国商务咨询公司,对项目变更管理工作进行具体指导和全程跟踪,并要求其派驻现场计量工程师,对发给业主的变更指令进行审核、整理和存档,现场所有与工程计量有关的事务及时形成书面文件,确保所有的工程计量问题有合同依据,有充足的文件资料支撑。在变更谈判期间,邀请国际商务谈判专家全程参与,指导变更计量工作。在谈判过程中,强有力的商务顾问可以帮助加强承包商谈判地位,保护利益,并能够灵活、及时的找出方法解决问题,打破僵局,快速与业主就变更事件的责任、单价和工程量达成协议。

在合同变更谈判后,承包商应与业主方计量工程师落实谈判成果,调整结算工程量清单表中的新增子项、单价和总价,准备、审核和签署合同补充协议等工程计量证明文件,促成变更谈判结果通过工程计量转化为项目实际收益。

#### 4.6 项目最终结算的工程计量管理

项目整体施工完毕并移交给业主后,承包商应立即启动项目最终结算,组建项目最终结算工作小组,成员应包括商务、工程、质检和财务工作人员,明确分工和职责,设定工作完成时间,实现项目在施工和商务两个方面的闭合。

项目实施过程中确认的工程计量结果和合同价款可以直接进入项目最终结算,这样既能简化项目最终结算过程,缩短结算时间,避免了重复计算工程量,又促使业主和承包商重视期中计量结果的准确性。项目最终结算的工程计量证据主要有历次进度款支付证书、现场签证表、计日工

表、现场指令和变更索赔协议等。发现有漏算、多算或计算偏差的计量结果须及时调整。

同时,在与分包商的工程结算方面,严格按照合同“背靠背”的支付原则,反复仔细核算分包商的人工费、船机摊销量、材料费、间接费等费用,要求分包商提供详细的支持材料,审核资料的真实性和完整性,剔除掉不合理费用,在与分包商结算谈判时有理有据。最终也顺利完成了与分包商的项目结算,维护了项目整体利益。

#### 5 结语

纳卡拉煤码头项目结合工程计量理论和国际港口工程合同特点,从预付款、间接费用、期中付款、计量证明文件、工程变更、最终结算等 6 个方面入手,参考中国建设工程工程量清单计价规范和 FIDIC 红皮书再测量合同条款,遵守国际项目工程计量的通用准则,进行科学的工程计量管理,顺利实现了及时收款和最终结算,为类似国际港口项目工程计量管理工作提供了经验。

#### 参考文献:

- [1] 魏光琼. 对某桩基工程结算审计的探讨[J]. 施工技术, 2007, 36(S):422-423.  
WEI Guang-qiong. Discussion on settlement audit of some pile foundation engineering[J]. Construction Technology, 2007, 36(S): 422-423.
- [2] 霍昱辰, 纪华, 尹怡林, 等. 基于法律事实建构的工程计量对合同状态补偿的研究[J]. 工程管理学报, 2014, 28(6):27-32.  
HUO Yu-chen, JI Hua, YIN Yi-lin, et al. Compensation of re-measurement for contract status based upon legal facts construction [J]. Journal of Engineering Management, 2014, 28(6): 27-32.
- [3] GB 50500—2013, 建设工程工程量清单计价规范[S].  
GB 50500—2013, Code of bills of quantities and valuation for construction works[S].
- [4] 蒋攀. 工程项目竣工结算审计问题及对策研究[D]. 昆明: 云南大学, 2015.  
JIANG Pan. The research for the completed final estimate audit of the constructive project items[D]. Kunming: Yunnan University, 2015.
- [5] 吴锐. FIDIC 合同条件下的工程计量管理[J]. 价值工程, 2012, 31(33):56-57.  
WU Rui. Engineering measurement management under FIDIC contract conditions[J]. Value Engineering, 2012, 31(33): 56-57.
- [6] 丁兵, 姚宗烈. FIDIC 条款中的合同变更与索赔在阿联酋哈里德港泊位扩建工程的运用[J]. 中国港湾建设, 2014(7):73-76.  
DING Bing, YAO Zong-lie. Application of contract variation and claim of FIDIC in Khalid Port berth deepening project in UAE[J]. China Harbour Engineering, 2014(7): 73-76.