



文章编号:1006-7329(2001)02-0012-05

钢结构工程主承建施工成本控制研究^{*}

姚刚, 罗云光

(重庆大学B区 土木工程学院, 重庆 400045)

摘要:对钢结构工程主承建施工成本控制的原理进行了分析,阐述了钢结构安装工程的生产成本、质量成本、时间成本和风险成本的概念及其控制方法,提出了钢结构工程主承建施工成本预测的方法及降低成本的措施。

关键词:钢结构; 主承建; 工程; 成本控制

中图分类号: TU723.3

文献标识码: A

目前,随着我国钢产量的大幅度增加及建筑结构用钢类型的增多,除在单层工业厂房采用钢结构外,在高层建筑中亦有许多工程采用钢结构,并且在超高层建筑中愈来愈多地采用劲性混凝土,其劲性柱、梁大多采用焊接截面,楼板则采用压型钢板。另外,还有大量的钢屋盖工程,其结构型式大多采用桁架或网架。可以预见,随着国民经济的进一步发展,在我国的建筑工程中大量使用钢结构的日期将为时不远。钢结构工程的吊装技术和连接技术难度大,质量要求高,业主在发包工程时,往往只对某些技术精,装备好,业绩优的专业钢结构承包商、材料供应商、构件加工制作商信任和放心,其合同关系称为主承建合同。研究钢结构工程主承建合同关系及控制,施工的质量、进度、成本等,有着非常重要的现实意义。本文拟对钢结构工程主承建的施工成本控制的方法与实施进行研究。

1 钢结构工程主承建成本控制方法

钢结构工程主承建成本是指钢结构主承建商为完成钢结构工程所耗费的各项生产任务费用的总和。它分为直接成本、间接成本和利润等几部分,其中直接成本是构成钢结构施工项目实体的费用,包括人工费、材料费、机械使用费和其它直接费等;间接成本是承包商为组织和管理施工项目而发生的经营管理费用。钢结构工程主承建成本控制即是在主承建项目成本形成过程中运用技术的和管理的手段对生产经营所消耗的各种资源进行组织、监督和调节,及时纠正发生的偏差,把各项施工费用控制在计划成本范围内,以保证成本目标的实现。钢结构工程主承建成本控制还是钢结构主承建商所施工项目工作质量的综合反映,施工项目成本降低,显示了施工中劳动消耗的节约,从而反映了劳动生产率的提高、固定资产利用率的提高和材料消耗率的降低。因此,钢结构工程主承建成本控制作为项目管理的主要内容之一,对其深入研究,以期提高生产管理水平和生产效益,已日益受到钢结构施工企业的关注。

1.1 钢结构工程主承建定额的确定

建筑产品的价格是由国家主管部门或地方政府职能部门制定的造价定额和取费标准结合施工

* 收稿日期:2000-11-13

作者简介:姚刚(1963-),男,四川营山人,副教授,主要从事建筑施工技术与管理研究。

图工程量计算而得的。显然,定额标准是根据特定时期或特定地区建筑企业所能达到的平均水平来衡量的,有一定的局限性。事实上,由于各企业的管理水平、技术装备人员素质等的不同,以及项目所处环境的差异,使得项目在实际建设过程中,发生的人工材料等的消耗水平与定额水平有很大的差异,企业管理水平高、技术先进、装备优良在施工过程中所取得的工效就可能比定额水平要高些,反之,则可能要低些。基于此,一些大型施工企业根据自身情况和所承建项目的具体情况编制自己内部的定额标准。钢结构安装公司属于专业性技术性比较强的企业,而钢结构工程特别是民用钢结构工程因以前在国内使用较少,面对目前日益增多的钢结构工程,与之配套的定额显得不很完善。这就造成了在钢结构工程施工中,一些项目无统一定额可查,这便需要施工企业结合自己情况制定一些相应的定额。另外,针对我国现行的造价制度存在着不合理的成分,在一些工程中不采用施工图预算套定额的办法,而是按国际惯例,采用工程量清单的办法,请投标单位在清单上填报各分项工程的单价,在此情况下,实用的企业内部定额编制尤为重要。企业内部定额的编制应注意以下几点:

1) 企业内部定额的编制应体现企业自身的水平。与国家规定的统一定额相比,有些项目定额水平可能有出入,应以自己的实际情况为准。

2) 内部定额数据资料的来源,主要以以往项目核算后的有关资料整理而得,并加以不断扩充修改。

3) 内部定额项目的编制不应拘泥于统一定额的形式,在分项上应多从钢结构工程实际情况出发,特别应注意统一定额没有的项目的编制。

4) 钢结构安装公司可建立自己的定额站,施工项目完工后应及时整理成本核算资料,修订内部定额。

1.2 钢结构工程主承建成本的全面控制

钢结构工程主承建的成本与生产、质量、时间、风险等因素有直接的关系。为深入分析钢结构工程主承建成本的全面控制,不妨将其成本构成划分为生产成本、质量成本、时间成本、风险成本。下面就这若干方面进行讨论。

1.2.1 生产成本的控制

生产成本是指完成工程项目所必须消耗的费用。包括各种劳动消耗(材料、设备、劳动力等)及其管理费等。

1) 材料控制 钢结构工程所需材料众多,仅钢材一项就有很多品种,钢材的质量直接影响到结构安装质量,再加上诸如高强螺栓、焊条、防锈漆等专业性强、价格高、用量多的材料,对钢结构工程的成本亦有重大影响。材料控制分为采购阶段控制、仓储阶段控制、使用阶段控制。对于一般性材料,若业主、总承包商没有特殊要求,多由钢结构主承建商采用招标的方法决定材料供应商,同时还应对钢构件加工商进行招标。组织由工程专家组成的评标小组,采用科学的方法(如综合评判法)对其价格和质量进行评价,确定出材料供应商和钢构件加工商,形成材料供应分包合同和钢构件加工合同。对一些专业性强、生产厂家少的材料,钢结构主承建商要与供货商认真协商,必要时,还可采用国际招标,以期获得供货的最小成本。在对材料成本进行控制时,钢材价格应随行就市,地方材料的采购成本用其预算价格控制,材料消耗数量通过“限额领料单”控制,若市场材料价格大幅上涨,预算价格与市场价格严重背离而使采购成本失控,应向定额管理部门反映,同时争取业主按实补贴。钢构件加工应严格以施工图预算价格控制合同金额。

2) 机械设备控制 钢结构工程施工具有机械化、工业化程度高的特点,现场需用大量的机械设备,如塔式起重机、汽车式起重机、履带式起重机、运输汽车、卷扬机、焊机、各种测量仪器等。要注意设备的保养,延长设备的使用寿命,减少设备的摊销成本;租赁设备时,应在满足需要的同时,将租赁价格降到最低;施工时应注意设备资源的高效配置,特别是提高起重机械使用效率,可能情况下,应考虑与混凝土工程施工企业共同使用起重机械及其它设备,以节约资源,降低成本。在实际工

作中,由于机械实际利用率低于预算定额的取费水平,且预算定额所设定的施工机械原值和折旧率有较大的滞后,因而施工图预算的机械使用费往往小于实际发生的机械使用费,使机械费超支。因此,若取得业主同意,可在承包合同中规定一定的机械设备费补贴,来控制机械设备费的支出。

3) 劳动力控制 钢结构工程施工技术含量较高,有吊装、测量、焊接等工种,为保证施工质量和降低成本,钢结构主承建商要签好劳务合同,并加强合同管理和用工管理,防止人工费超出合同价款。

1.2.2 质量成本的控制

质量成本是指企业为保证和提高工程质量而支付的一切费用,以及未达到质量标准而产生的一切损失的费用,包括预防成本、检测成本、事故成本和保修成本等。预防成本主要包括质量管理工本费、新技术推广费、工序控制费、质量评定费、职工培训费、质量信息处理费、质量攻关费、成品保护费等;检测成本主要包括进场物料检验费、工序检验费、抽样检验费、现场试验费、库存物料检测费、竣工验收费等;事故成本主要包括废品损失费、返修损失费、复验费、停工损失费、事故处理费、成品降级损失费等;保修成本主要包括索赔费、退赔费、保修费、折价损失费等。

在工程项目的建设过程中,质量水平与质量成本有密切关系。成品优良品率降得低,事故保修费用必然增加,但成品优良品率过高,其预防检验费用会随之而增大,因此,两者之间势必存在一个经济合理的质量水平点,在此质量水平上,能使质量成本达到最低值,即最佳质量成本。其关系可用理论曲线表示(图1),图中曲线1表示预防成本与检测成本的总和,其值随优良品率的增加而增加;曲线2表示事故成本与保修成本之和,其值随优良品率的增加而减小。曲线3表示总成本,其最低点K,即是质量成本的最佳值,与最佳值相对应的优良品率就是最加质量成本控制点。控制钢结构工程的质量成本的方法主要是:

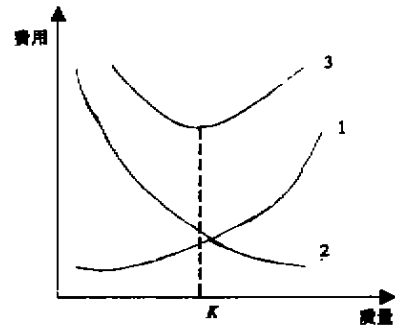


图1 最佳质量成本图

1) 事前确定质量成本控制的标准。根据质量成本计划分解的指标,对分部分项工程费用实行阶段性限额使用,以便对费用开支过程进行检查和评价。

2) 事中控制监督质量成本的形成过程,是控制的重点。在钢结构工程施工中,要做好材料供应、构件制作和现场结构安装等各环节的质量成本控制工作。从控制分部分项工程及产品的一次合格率入手,控制其质量费用,以保证总的质量成本费用最低。

3) 事后查明造成质量成本偏离控制目标的原因,提出切实可行的修正措施,可利用QC小组活动,优化质量成本目标。

1.2.3 时间成本的控制

时间成本即是因工程进度的改变而造成的成本增加。钢结构工程施工速度一般都较快,但是,由于业主、设计、总包商及其它不可预见的因素,造成工期延误或工期提前。这势必会因为服从新的工期要求而引起费用的增加,包括工期延误所造成的成本费用和工期提前所造成的成本费用。关于时间成本的一般处理方法是:对于非主承建商责任引起的,可利用合同的索赔条款进行索赔;对于主承建商责任引起的,应采取各种措施,将损失降到最低,如进行工期—费用优化,即以工序时差为基础,费用率为依据,从完成任务的最短时间和费用与正常时间和费用出发,通过计算找出时间较短,费用最省的合理方案。

1.2.4 风险成本的控制

风险成本包括两个方面的含义:一是为减少或避免风险而需要的成本费用,如各种人生保险费,因为钢结构工程高空作业多,焊接工序处于用电环境,工伤事故时有发生,由项目出资购买人生保险,是减少风险成本的重要保障;又如购买机械设备保险,亦是随避免风险的重要手段;另外,为

减少技术风险所投入的技术咨询费,为避免设备雷击而采取的避雷措施费等。二是由于不可预料风险的发生而造成的损失,如因承包商原因造成的工期延误而引起的工期延误罚款等,承包商在签订合同时必须注意有关索赔条款的规定,有必要对有关条款进行讨价还价,争取将这类风险成本降到最低程度。

2 钢结构工程主承建成本预测及降低成本措施

钢结构工程主承建成本预测与计划是对项目成本的事前控制,是在研究所掌握成本资料的基础之上,对主承建项目成本进行预算和估算;分析研究降低成本的措施,并通过成本计划的编制作出成本控制的安排。

2.1 钢结构工程主承建的成本预测

钢结构工程主承建成本预测是通过已有的原始资料,采用经验总结、统计分析、数学模型的方法对成本进行判断和推测。目前主要采用的方法有:时间序列法、回归分析法、量本利分析法、经验判断法、概率法、特尔菲法、成本试算法等,这些方法可根据具体情况选用。一般来说,钢结构工程主承建成本控制目标预测的主要步骤为:

1) 进行钢结构工程主承建成本估算。即根据钢材及其它原材料的市场价格,以定额为基础,估计可以得到补偿的社会平均水平的成本。

2) 根据钢结构工程主承建合同价格计算施工项目的承包成本,并与估算成本进行比较,通常承包成本应低于估算成本,否则,应对工程索赔和降低成本作出可行性分析。

3) 依据主承建商的利润目标,提出降低成本的总目标,即计算出总成本降低率,并据此提出主承建项目降低成本的要求。

4) 根据钢结构工程主承建项目降低成本要求,承包商同类工程的成本降低水平及合同承包成本,确定成本降低额,计算出成本降低率。此成本降低率应满足大于或等于承包商总成本降低率的条件,以保证降低成本总目标的实现。

5) 由已确定的成本降低率,计算出钢结构工程主承建项目降低成本目标及成本控制目标,并据此定出主承建项目部的责任成本额。

2.2 钢结构工程主承建降低成本的措施

为了达到既定的钢结构工程主承建成本目标和成本降低目标,保证承包商成本降低总目标的实现必须分析研究影响工程成本的因素,制订出降低成本的措施。一般情况下钢结构工程主承建项目降低成本的主要途径有:

1) 降低材料成本。材料成本在钢结构工程主承建项目中比重最大,并且有较大的成本节约潜力,因此,在工程中使用量最大的钢材应作为控制的重点。在材料的日常管理中,应注意节约钢材、焊条、高强螺栓连接副等的采购成本;严格执行材料消耗定额和计量验收;大力推广使用新技术、新材料和新工艺;合理储备材料和构件,减少资金占用;加强现场管理,合理堆放钢构件,减少二次搬运和仓储等的损耗。

2) 提高机械使用率。降低机械使用费的途径是合理组织机械施工,提高机械利用率和机械效率。为此首先应考虑机械设备性能、操作运行和台班成本等因素,选择适合钢结构工程主承建项目施工特点的施工机械;其次要组织好工序、工种机械的施工,最大限度地发挥机械效能;要严格按照规程操作机械,做好机械的维修保养工作。

3) 组织均衡施工,提高劳动生产率。组织均衡施工,加快了施工速度,可减少项目管理人员的工资和办公费,现场临时设施费,施工机械租赁费等按时间计算的成本费用。提高劳动生产率可以减少人工费。

4) 优化施工方案。钢结构工程的施工方案主要包括结构吊装方法、起重机的选择和开行路线

的确定、构件平面布置以及流水施工组织等内容。正确选择施工方案是降低成本的关键,所以,应以钢结构工程主承建合同为依据,结合主承建项目的规模性质复杂程度现场条件装备情况人员素质等因素综合考虑,制订出若干可行施工方案,在进行论证评价,从中优选一个最合理、最经济的实施方案。

5) 主动配合设计人员搞好结构设计工作。钢结构工程的设计与施工是紧密结合的,在很多情况下,设计要考虑施工的要求,如节点的设计、构件的分段等,而这些对钢结构工程主承建的成本有很大的影响,因此,主承建商应将施工方案详细地向设计人员介绍,以求得设计的配合,是降低工程成本的重要保证。

6) 建立激励机制,增产节约。应从主承建项目施工的实际出发,选择适合项目和企业特点的激励机制,能起到增产节约的作用。如对钢构件吊装、焊接等关键工序实行奖励制度。

7) 落实技术组织措施。从钢结构主承建项目的技术和组织方面进行全面的设计,确定降低成本的措施。技术措施要以结构安装工程所涉及的生产要素为依据,充分考虑降低消耗的目标,组织措施要从施工管理方面进行筹划,降低成本。

3 结束语

目前,钢结构民用建筑工程(特别是高层钢结构建筑)在我国还不是很多。随着国民经济的进一步发展,钢结构工程会越来越多。而研究钢结构工程主承建的施工成本及控制,对钢结构工程的发展有着十分重要的意义。由于施工阶段受的干扰因素众多,钢结构施工成本既要受到主承建商技术水平和水平的影响,还要受到材料、气候、资金等因素的影响,尤其与业主、总包商、分包商等各方的技术水平和水平也有直接的关系。

参考文献:

- [1] GB 50205—95. 钢结构工程施工及验收规范[S].
- [2] 赵志缙, 赵帆. 高层建筑施工[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1997
- [3] 重庆建筑大学, 同济大学, 哈尔滨建筑大学编. 建筑施工[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1997
- [4] 姚刚, 等. 钢结构工程主承建合同关系及控制[J]. 重庆建筑大学学报, 2000(增刊): 109—113

Research on Cost Control of Steel Structure Engineering in Main Construction

YAO Gang, LUO Yun-guang

(Faculty of Civil Engineering, Chongqing University B, Chongqing 400045, China)

Abstract: This paper analyzes the tenet of cost control for steel structure engineering in main construction. It expounds the idea and control ways of production cost, quality cost, time cost and risk cost in main construction of steel structure engineering. It puts forward a method of cost forecast and measures for production cost cut.

Keywords: steel structure; main construction; engineering; cost control