

Research on Cost Control Problems of Airport Earthwork Engineering

Shiqun Zhu

Yunnan Airport Group Co., Ltd., Kunming, Yunnan, 650211, China

Abstract

As a high-investment part, earthwork plays a vital role in airport projects. Rational planning and design of airport earthwork are decisive to overall project investment control. This paper analyzes the current situation and key difficulties in cost control of domestic airport earthwork. It proposes targeted improvement measures covering approval, design, bidding, construction, acceptance and settlement stages. It provides methods for investment control and project feasibility while ensuring quality and safety.

Keywords

earthwork; airport engineering; cost management; investment control

机场土石方工程造价管控的问题探讨

朱世群

云南机场集团有限责任公司, 中国·云南昆明 650211

摘要

土石方工程因其投资占比大, 在机场工程中一直占据着极其重要的地位, 做好机场土石方工程的规划设计对整个项目的投资管控具有决定性意义。本文通过深入分析国内机场土石方工程的现状和土石方工程造价管控的重难点, 从立项、设计、招投标、施工、竣工验收和结算六个阶段, 深入细致地指出提高土石方工程造价管控成果的对应措施, 为在保证质量、安全的前提下做好项目投资控制, 提高项目可行性, 提供了方法论。

关键词

土石方; 机场工程; 造价管理; 投资管控

1 引言

机场土石方工程因其建设工程体量大, 建设周期长, 不确定因素多, 施工组织要求高, 工程投资占比大等原因, 在机场工程中一直占据着极其重要的地位, 做好机场土石方工程的管理, 对整个项目的投资管控具有决定性意义。

2 国内机场土石方工程现状

2.1 机场工程普遍土石方工程数量巨大, 投资金额占比高。

机场因要满足飞行安全的要求, 一般占地面积较大, 且用地范围内土地平整度要求高, 尤其是飞行区范围内, 对土地平整度、绿化环保等都有较高的要求, 从而造成机场工程中土石方工程的体量较大, 尤其是新建机场, 土石方挖填工程量少则几十万方, 多则可达上千万方, 土石方工程投资

金额大, 对工程总体投资影响巨大。

2.2 满足大型土石方工程施工条件的单位不多, 招标选择面有限。

机场工程一般时间要求紧迫, 土石方工程量巨大, 施工单位需要有充足的机械设备、经验丰富的建设人员以及充沛的资金来源才有承接的实力, 但以上条件都能完全满足的单位不多, 所以施工单位选择面不大, 市场竞争不充分。

2.3 取土场、弃土场位置的确定, 对投资影响巨大。

因机场批复文件中一般都不包括取土场、弃土场范围, 取土场和弃土场的位置通常由机场协调地方政府负责, 位置一般较为偏僻, 自然条件恶劣, 为了满足工程竣工验收要求, 水保和环保工程需花费巨大投资^[1]。

2.4 智能化施工管理的逐渐推行, 增加施工单位成本的透明度。

部分大型机场工程建设项目已经在施工过程中引入BIM建模, 要求施工设施设备具有在线联网检测、统计等功能, 对于施工单位偷工减料, 降低施工标准等进行有效把控, 但也增加了施工单位的实施成本, 并增加了施工单位成

【作者简介】朱世群(1980-), 女, 白族, 中国云南大理人, 硕士, 高级工程师, 国家一级造价工程师、国家信息系统高级项目经理, 从事机场工程合同和造价管理研究。

本的透明度。

3 土石方工程中造价管控的重点和难点

3.1 前期资料的准确性,对造价管控起关键性作用。

机场土石方工程设计的前期资料主要包括可研报告,初勘、详勘和测量资料等,勘察资料的准确性决定土石方设计资料的适用性,测量资料的准确性决定土石方挖、填数量的准确性。勘察资料中不同位置土石的比例,土、石的种类等都对土石方处理工艺、工法以及土石方工程的施工作业顺序、标段界面划分等都有着重要的影响,对造价管控起着关键性作用^[2]。例如:某机场项目中,初勘资料显示土石比为5:5,设计单位据此设计,但实际施工过程中发现土石比为2:8,造成挖掘难度增大,合同工程量清单特征描述与现场不符,投资净增加约2000多万元。

3.2 设计资料的符合性,对造价管理起决定性作用。

土石方工程的设计通常是通过最优的标高选择,达到保障工程安全,满足排水要求,保护生态环境的目的。首先,最优的标高选择,尽量做到全场土石方挖填平衡,以降低工程造价^[3];其次,原有场地的土质、石料不满足设计需要时,土石改良方法或换填方案的选择对工程造价也有重要的影响;再者,当全场工程的挖填不能平衡时,弃土场位置的选择、弃土的压实工艺、边坡处理方式、弃土场水保环保方案的选择,借方物料点的位置选择、借方的土质情况、借方的采购单价等对土石方工程造价管理都起着决定性的作用。

3.3 土石方单价的精准性,对总体投资起根本性作用。

机场工程因土石方工程量较大,少则几十万方,多则可达上千万方,微小的单价变动,都将对工程总体投资控制产生很大的影响^[4]。例如昆明机场一期建设,土石方量高达3.2亿方,土石方单方造价相差0.1元,将影响3200万的结算金额,所以土石方清单特征描述的完整准确和土石方单价的精准确定,对于做好机场工程投资控制起着根本性作用。

3.4 施工组织管理的合理性,对造价管理起支配性作用。

机场土石方工程因工程量较大,通常需要划分为多个标段,各标段之间的挖填量如何平衡,施工进度如何安排,施工顺序如何设置,施工道路的规划和使用等一系列问题都与现场的施工组织管理密切相关,直接和间接地对造价管理起着支配性作用。首先,合理高效的施工组织管理,可以减少土石方的二次倒运量,减少优质土石方的丢弃量,缩短挖填运距,对全场土石方工程造价影响较大;其次,合理的施工组织管理方案的制定,还能减少机械设备闲置和人员窝工的发生,避免出现机械设备的二次进场,降低施工成本;最后,合理的施工组织管理方案的制定能做到各工序各标段之间有效衔接,缩短工程实施时间,避免出现工程延期,从而节省降排水等施工措施费以及工程监管费等间接费用,从而节

省工程投资。

4 土石方工程各阶段造价管控的有效措施

4.1 立项阶段重视选址前瞻规划准确定位,为造价投资控制奠定基础。

为了做好土石方工程的投资控制,立项阶段应采取以下措施:一是高度重视项目的选址。机场原始地貌对土石方工程量起着决定性作用,建设同等规模的机场,平原地区的工程量较山区工程量呈指数倍下降,同地区不同位置的土石方处理量也会有很大差异,所以机场选址时应考虑原始地貌、地形及地质构造对工程造价的影响。二是建设规模预测的准确性。机场建设从立项到建成投入使用少则3—5年,多则10—20年,时间跨度较大,影响因素多,不确定性明显,建设投资方在立项阶段应在考虑地区宏观经济发展、地方政府政策支持、新兴经济体的形成、地区人均可支配收入以及地区经济结构等的情况下,对建设目标年的运输规模进行准确的预测,从而避免过度超前设计或建成运行时即扩建开始时,影响项目整体投资效益。三是建设规划适度的前瞻性。规划工作通常都需要有适度的前瞻性,在本期建设规模不变的前提下,为今后的发展改扩建等预留充分的空间和可行性,纵观现有机场的改扩建过程,有的机场在规划初期仅考虑了本期建设发展,后期改扩建时受用地范围制约、受机场周边高压线、铁路线路的影响,无法扩建或扩建成本过高,有的受机场布局影响,不满足10度角的运行要求,还有的受地形地貌的影响,一发失效时不满足飞行程序要求等,制约机场改扩建的顺利推进,故机场管理方应及时与地方政府协商,提前做好机场周边发展用地的前瞻性总体规划,为后期改扩建征地拆迁等费用的有效控制奠定基础。

4.2 设计阶段关注勘测设计质量,降低造价变化发生的概率。

为了做好土石方工程的投资控制,设计阶段应采取以下措施:一是关注勘察测量,提高设计基础资料的可靠性。选择综合技术实力强,有丰富勘察测量经验的勘测及监理单位是前提,对勘察测量方案的专项审核或专家审查是保障,对勘察测量过程的现场监管是方法,对勘测成果资料的专家评审是把关,通过以上措施,以提高设计基础资料的可靠性,从源头上减少“未知数”和“不确定性”,避免施工过程中出现因地质条件变化导致的巨额投资变化。二是加强沟通交流,提升施工图设计深度^[5]。建设单位应与设计单位多沟通对接,设计阶段建议设计单位驻场设计,实地了解建设单位的想法、工程的现状,从而不断提升施工图设计的深度,降低后期深化设计的概率,减少造价变化的发生。三是对新技术新工艺,采取多方案论证,提高设计方案的可行性和经济性。四是优化设计方案,这是最有效的造价控制手段,通过多个设计方案的比选,力求做到全场土石方的自平衡,最大限度地减少弃方外运或减少土石方的外购量,以降低

投资。

4.3 招投标阶段做好清单控制价及合同的设置，为项目顺利推进提供保障。

为了做好土石方工程的投资控制，招投标阶段应采取以下措施：一是工程量清单全面适用。选择具有丰富经验的造价公司，采用合适的清单规范，编制的工程量清单应无错项、漏项，清单项的特征描述符合设计文件，满足项目要求，且不存在歧义及风险。二是价格形式及控制价设置合理。根据工程类型，在满足规范要求的前提下，选择合适的价格组成形式，通过横向和纵向的价格比较，确保控制价设置合理，对于不确定性高的工程，合理设置“暂估价”和“暂列金”，为后期投资控制预留冗余度。三是选择合适的施工单位或总包单位。通过合理设置招标方式、资格条件、评标办法等，选择综合实力与项目规模相适应的施工单位或总包单位。四是合理设置合同条款。就合同中新增清单项、工程量增减、违约责任等设置合适的条款，既保证工程能正常推进，施工单位不因利润过低偷工减料，又能控制投资，为项目顺利推进提供保障。

4.4 施工阶段做好变更和计量管理，确保投资可控。

为了做好土石方工程的投资控制，施工阶段应采取以下措施：一是开展中标报价分析，提前预判投资控制风险点。通过分析中标单位的投标报价与控制价间的差异，找出可能存在不平衡报价的清单项，并进行造价交底，施工过程中对该部分清单项工程量变化进行重点关注，减少因不平衡报价及变更带来投资增加。二是加强施工过程管理，避免出现非必要变更。对施工过程中提出的变更加强必要性审核，做到技术和经济同步审核，避免出现脱离经济的技术审核，从而确保投资可控。三是压实监管职责，确保工程计量准确。通过制定合理制度、签订书面合同、设立组织机构等方式，压实参见各方职责，确保施工过程中各司其职，从而保证工程计量准确，工程投资可控。四是注重资源化利用。将施工过程中产生的渣土视为资源，用于绿化、制砖、造地，变废为宝，从而降低处置成本。五是严格确认工程量。借助新技术新方法（如GPS\BIM模型等），对施工中的挖、运、填工程量，进行精准测量和记录，确保施工过程数据可查，投资控制心中有底。

4.5 竣工验收阶段做好复核和审查，提高结算基础资料的准确性。

为了做好土石方工程的投资控制，竣工验收阶段应采取以下措施：一是重视工程质量的审核把关，对照隐蔽工程

验收记录，设计变更资料、沉降监测资料等，从侧面反映施工过程质量监管是否到位，为结算单价确认提供依据。二是重视计量资料的复核。做好竣工工程的复测，通过复测资料与原始地貌之间的差异，反推土石方工程量，避免因施工过程中工程量计量有误引起结算工程量多计。三是做好竣工图与现场的符合性审查。竣工图完整、全面地反映施工现场情况，是竣工验收的必要条件，同时也为后期工程结算的准确奠定基础，避免因图实不一致引起的审计风险。

4.6 合同结算阶段通过专业团队做好价格确认，为工程投资控制把好关。

为了做好土石方工程的投资控制，施工合同结算阶段应采取以下措施：一是选择专业能力强的结算编审团队。专业能力强的施工单位、造价单位能利用软件、建模和多级复核等管理方式，对实物工程量进行准确计算，确保结算的合理性。二是根据合同约定，做好价格确认。合理确认新增清单单价、材料调差、燃油调差及人工费调整等，对合同约定同意调价的材料按照合同约定的调整方式进行价格调整，对于通过清单和定额无法计算单价的特殊设备等，做好相关询价工作。三是重视措施费用的计取。施工措施因不能形成实体工程，所以其计量确认争议较大，尤其对于不停航施工增加费、民航专业工程安全生产费等，这些费用与安全生产措施费有重合，计取难度较大，这也是结算时施工单位和建设单位之间争议较大的点，结算时应根据施工方案，现场施工图片影像记载资料及签认资料等进行计算，为工程投资控制把好关。

综上所述，做好机场建设中土石方工程造价控制绝非简单的施工准备，而是贯穿项目全周期的造价命脉控制。可以说，土石方工程控制得当，机场工程造价管理便已成功过半；反之，则后患无穷。因此，土石方工程的精细管理是造价管理的重中之重。

参考文献

1. 周远忠.大型土石方工程造价计算方法与应用[J].建筑经济,2013(9)55-57;
2. 田静.大型土石方工程造价控制主要风险点的分析与研究[J].工程造价管理,2018(6)30-38;
3. 陈丽.山区机场地势设计及土石方量计算探讨[J].建筑科技,2017(7)130-131;
4. 梁旭,吴照章.民用机场建设土石方工程造价控制研究[J].工程经济,2016(7)16-18;
5. 廖伟.建筑工程造价超预算成因与应对措施的探析[J].环渤海经济瞭望,2022(4)55-57;