基于全生命周期的通用机场概算指标测算与投资管控研究

张　虹

民航机场规划设计研究总院有限公司　北京　101300

摘　要：当前国内通用机场行业建设规模持续扩张，行业投资需求稳步增长，但现阶段尚未形成适配通用机场建设特点的专业化概算指标体系。本文结合通用机场的工程构成与建设特征，确立科学化的指标构建原则，完成分阶段、分项工程的概算指标细化与维度划分，搭建适配通用机场的全新概算指标体系。同时本文构建覆盖项目全流程的分层投资管控框架，制定各阶段精准管控策略，并配套完善制度、技术、管理多维度保障机制，形成完整的全生命周期投资管控体系。

关键词：全生命周期；通用机场；概算指标测算；投资管控

引言

通用机场建设规模灵活、工程门类多、运维周期长，造价构成跟干线运输机场差别不小。但目前国内针对通用机场的专项概算标准还不完善，现有的造价指标大多是套用传统民航工程标准或民用建筑造价体系，跟通用机场场道、空管、配套智能化这些专项工程的造价规律不太对得上。概算做得粗、指标适配性差，是普遍存在的问题。

1 基于全生命周期的通用机场概算指标体系构建

1.1 概算指标体系构建原则与思路

（1）通用机场概算指标体系的搭建需要贴合行业建设实际，摒弃传统造价指标片面化、静态化的编制弊端。首先是系统性原则，指标体系搭建需要兼顾通用机场全部建设模块与成本构成[1]。整体框架需要相互关联、层层衔接，全面覆盖场道工程、配套设施、后期运维等全维度内容，避免单一指标独立存在造成的造价测算漏洞，保障整体造价体系完整统一。其次为阶段性原则，通用机场全生命周期建设分为多个不同阶段，各阶段的造价侧重点与管控需求存在明显差异。指标构建需要贴合项目决策、设计、施工、竣工运维各个阶段的核心特点，区分不同阶段的测算标准，让指标可以适配全流程造价管控工作。（2）整体工作先梳理通用机场项目的建设内容、成本构成与造价影响因素，明确指标体系的覆盖范围与核心测算方向。先完成各单项、分项工程的基础造价指标搭建，再整合汇总形成综合概算指标，逐步搭建分层分级的完整指标体系。在基础指标搭建完成后，结合行业通用造价规律与工程建设共性特征，增设对应的修正与调节标准，弥补基础指标的适配短板。最终形成一套覆盖项目全周期、层次清晰、可动态调整的概算指标体系，为通用机场概算精准测算与常态化投资管控提供可靠依据。

1.2 全生命周期各阶段概算指标维度划分

（1）前期决策阶段，是通用机场投资把控的源头，概算指标初步就定在这个阶段。这时候的概算指标不是只盯着工程造价预估，更看重整体投资规模的通盘研判。内容主要围绕项目立项论证和可行性研究工作展开，根据机场建设定位、建设等级、规划规模这些基础条件，形成宏观的投资测算标准。这个阶段的指标主要用来预判项目整体投资区间，把投资底线把控住，从源头上避免投资超标和规划失衡，给后续各阶段的细化概算编制提供基础参考。（2）设计阶段，是概算指标细化落地的核心阶段，也是精准控制造价的关键环节。跟决策阶段的宏观指标比，这一阶段的指标针对性更强、专业性更高。指标体系按机场整体建设工程细分，全面覆盖土建工程、安装工程、各类专业设备工程三大板块[2]。各专项工程的建设内容拆开之后，各分项的造价测算标准细化出来，形成精细化的专项概算指标。这类指标能精准对应图纸设计内容，给概算精细化编制和限额设计管控提供直接的数据支撑。（3）施工实施阶段，是工程造价动态波动最明显的阶段，也是投资管控难度最大的环节。这个阶段的概算指标属于动态辅助类，主要服务施工现场的造价动态管控。指标重点覆盖工程变更、现场签证、市场价格调整这些内容，能实时适配施工过程中出现的各种可变因素——设计调整、施工条件变化、建材价格波动，有效弥补静态概算指标的局限，

保证施工阶段造价核算真实准确。（4）竣工运维阶段，把通用机场全生命周期造价管控的最后一环打通了，建设造价和后期运营成本统筹起来管控。这一阶段的指标主要有两类——竣工决算核算指标和后期运维成本配套指标。既能做项目建设末期的造价复盘和决算核验，也能对机场后期日常运维、设备养护、配套更新这些长期成本做科学测算，实现建设投资和全周期运维成本的一体化概算管控。

1.3 通用机场分项工程概算指标细化

（1）场道工程是通用机场飞行运行的核心基础，也是造价占比最高的主体板块之一。对应的概算指标得围绕场道施工的全部工序和内容来细化。指标体系要覆盖跑道、滑行道、停机坪这些核心飞行区域的结构施工造价，也要把路基处理、面层铺设、道面防护、排水配套这些附属施工内容包含进去。这类指标要结合不同场地的地基处理难度和施工工艺标准来细化区分，真实反映场道工程的单方造价水平，保证主体工程概算测算的精准度。（2）航站附属工程，服务于机场日常通航和地面保障，是功能性建设的重要组成部分。概算指标主要针对航站主体配套建筑和附属设施来细化。内容包括综合业务用房、生活辅助用房、机库、油车库的土建施工造价，以及室内基础装修、配套门窗结构、屋面防水保温这些附属施工内容。（3）空管专项工程，属于机场安全运行的保障性工程，专业性强、设备集成度高[3]。概算指标要结合各专项工程的建设标准分类细化。空管指标覆盖通信、导航、气象这些设备安装和配套施工造价（4）配套辅助工程，是完善通用机场整体使用功能的重要补充，造价构成比较细碎、覆盖范围广。概算指标需要针对市政基础、智能配套、特种车辆三类工程分别细化。市政工程指标涵盖场内道路、供水供电、排污管网这些基础设施造价；智能化工程指标覆盖场内信息化平台系统、通用机场智能运行服务管理系统等这些配套系统的建设费用；特种车辆为保障安全、维持运转、服务旅客和养护场地，一般包括驱鸟巡场车、电源车、飞机加油车、除雪设备、消防车等。

2 全生命周期通用机场投资管控体系构建

2.1 投资管控总体框架与管控目标

（1）全周期分层管控框架以通用机场建设运营的完整生命周期为核心脉络，彻底打破传统造价管理只聚焦施工阶段的单一管控模式。整套框架遵循分层细化、全程覆盖的搭建逻辑，将投资管控工作按照项目推进阶段进行逐层拆分。体系整体分为宏观顶层管控、中观过程管控和微观细节管控三个层级。顶层管控侧重项目整体投资规模的把控，负责统筹整体造价标准与投资底线。过程管控聚焦项目建设各阶段的衔接环节，把控设计、招标、施工等关键节点的造价偏差。细节管控针对分项工程造价、现场费用变动等具体内容开展精细化管控。各层级相互衔接联动，形成自上而下、全程贯通的闭环管控结构，有效解决传统管控模式碎片化、衔接性差的问题。（2）动态投资管控目标区别于传统静态的造价限额设定，更加贴合通用机场建设的不确定性与市场变动特性。管控目标不再局限于固定的投资总额控制，而是兼顾全过程造价稳定与长期投资效益提升的双重需求。核心目标是通过全流程动态监测与及时调控，有效压缩不必要的工程开支，严控造价超支问题。同时依托精细化的概算指标体系，提升项目造价测算的精准程度，保障投资资金的合理配置。在控制建设成本的基础上，兼顾机场后期运维阶段的成本优化，平衡建设投资与长期运营成本，实现项目全生命周期综合投资效益的最大化，为通用机场投资建设的规范化、精细化管理提供目标指引。

2.2 各阶段精准投资管控策略

（1）决策阶段是通用机场投资管控的源头环节，直接决定项目整体投资规模的基准水平。本阶段管控工作重点围绕项目建设定位与投资规模研判展开，摒弃以往粗放式的投资估算方式。工作人员需要结合机场建设等级，场地条件以及行业投资标准开展系统性分析。通过细化建设内容清单，剔除冗余建设需求，科学核定项目合理投资基数。从源头规避盲目扩规，标准过高等增量投资问题，为后续各阶段造价管控筑牢基础防线，保障整体投资规模具备合理性与可控性。（2）设计阶段是把控工程造价的核心关键阶段，也是落实精细化投资管控的核心环节。本阶段依托优化后的全生命周期概算指标体系，推行标准化限额设计管理模式。严格按照核定的投资基数拆分各分项工程的造价限额，将投资管控要求融入方案设计与施工图设计全过程[4]。在设计优化过程中，对照细化的分项概算指标校验设计内容，及时优化不合理的设计方案。从工程源头控制造价偏差，最大程度减少后期施工阶段的设计变更与造价增量，实现投资管控与设计工作的深度融合。（3）招投标与施工阶段是造价波动最频繁的实施阶段，也是动态管控的重点环节。招投标阶段依托精准的概算指标把控招标控制价，保障定价合理合规。施工阶段建立常态化的造价动态监测机制，实时跟踪市场材料价格变动与现场施工情况。针对工程变更，现场签证等造价变动内容开展严格审核，建立造价超标预警机制。及时排查各类造价风险，

杜绝随意变更和不合理费用支出，实现施工过程造价的动态平衡与有效管控。（4）竣工结算与运维阶段完成全生命周期投资管控的闭环管理。竣工阶段重点开展精细化决算审核工作，对照分项概算指标核对工程结算内容，杜绝高估冒算等问题，保障竣工造价真实合规。运维阶段改变重建设轻运维的传统管理模式，依托配套运维概算指标，规范机场日常养护，设备检修和设施更新的成本支出。通过常态化运维成本管控，降低长期运营损耗，实现建设投资与后期运维成本的整体最优。

2.3 投资管控保障机制

（1）制度体系是通用机场全生命周期投资管控落地的核心基础，能够为各项造价管理工作提供标准化依据。针对传统概算编审流程不够规范、管控环节衔接松散的行业问题，需要进一步细化从概算编制、内部审核、专家评审到最终批复的全套工作流程。严格规范各环节的编审标准与工作要求，杜绝概算编制随意性强、审核流于形式等不良情况。同时理顺项目各阶段造价管控的衔接制度，明确概算调整、造价复核、投资纠偏的合规流程，让整体投资管控工作有章可循，从制度层面规避造价管控漏洞，保障概算指标落地应用的规范性与严谨性。（2）数字化技术的应用是提升通用机场投资管控精细化与高效化的重要支撑。依托现代化数字化造价管控平台，可以打破传统人工核算效率低、数据滞后、信息割裂的管理短板。平台可以整合概算指标数据、工程造价信息、市场价格动态等各类核心内容，实现项目全周期造价数据的统一归集与实时更新。通过数字化手段完成概算测算、造价比对、动态监测、数据复盘等工作，有效提升概算编制的精准度，同时实现造价风险的提前预判，为动态投资管控提供可靠的技术支撑[5]。（3）清晰的管理体系与监督机制是保障投资管控成效的关键条件。需要结合通用机场建设管理体系，明确建设单位、施工单位、造价咨询单位等各方的造价管理权责，杜绝权责交叉或者责任空缺引发的管控缺位问题。搭建覆盖项目决策、设计、施工、竣工及运维的全过程监督体系，常态化开展造价检查与进度核查工作。及时发现并整改各类造价管控问题，约束各方建设行为，保障各项概算管控策略与制度要求能够全面落地执行，持续稳固全生命周期投资管控效果。

结语

综上所述，这次研究把传统通用机场概算指标适配性差、管控模式单一的问题往深挖了一下，通用航空工程的造价测算标准细化了一些，行业投资管控体系也做了完善。概算编制的精准度和投资管控的规范性，都能看到明显提升。后续还可以把研究范围再拓宽一点，结合不同地域、不同类型的通用机场建设特点，把指标修正体系优化一下，全生命周期投资管控模式继续完善，给通用航空基建行业的精细化造价管理提供更全面、更贴合实际的理论和实践参考。

参考文献

[1] 赵仁铎. 基于 A-CDM 与多源感知融合的通用机场智能运营体系构建研究 [J]. 计算机应用文摘,2026,42(3):168-170.

[2] 姬莉莉. 低空产业发展对中、小机场 (通用机场) 的影响 [J]. 科技信息与研究,2026,6(6):122-124.

[3] 徐智民. 低空经济视角下苏州市吴江区利用直升机通用机场建设无人机试飞基地的可行性研究 [J]. 交通与港航,2025,12(3):32-37.

[4] 杨星. 优化应收账款管理机制、助推通用机场高质量发展 [J]. 中国电子商情,2025,(8):46-48.

[5] 郑秀梅, 许天牧. 通用机场建设 PPP 项目绩效评价研究 [J]. 建筑经济,2023,44(3):88-95.