

# 机场工程限额设计与经济效益研究

裴晓丽<sup>1</sup> 薛剑<sup>2</sup>

1 民航机场规划设计研究总院有限公司；2 北京中企卓创科技发展有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i9.7188

**[摘要]** 机场是城市发展的重要基础设施，是国家综合交通运输体系的重要组成部分。投资控制是机场工程建设项目重要的控制环节，而设计阶段对总投资影响极大，因此机场工程设计阶段实施限额设计显得尤为重要。本文首先概述了机场工程限额设计的概念、特点和必要性，其次研究了限额设计目标的确定、流程构建和关键技术，并在此基础上分析了机场工程限额设计经济效益的评价指标体系、计算方法和提升策略，旨在为机场工程限额设计提供理论指导和实践参考，以实现机场工程整体投资效益最大化。

**[关键词]** 机场工程；限额设计；设计优化；经济效益

## Study on airport engineering quota design method and economic benefit

Pei Xiaoli<sup>1</sup> Xue Jian<sup>2</sup>

1 General Institute of Civil Aviation Airport Planning and Design Co., Ltd.

2 Beijing Zhuo Chuang Technology Development Co., Ltd.

**[Abstract]** the airport is an important infrastructure for urban development and an important component of the national comprehensive transportation system. Investment control is an important part of airport construction project, and the design stage has great influence on the total investment. This paper first summarizes the concept, characteristics and necessity of airport engineering quota design, and then studies the determination of quota design objectives, process construction and key technologies, on this basis, the evaluation index system, calculation method and promotion strategy of economic benefit of airport engineering quota design are analyzed in order to provide theoretical guidance and practical reference for airport engineering quota design, in order to realize the airport project overall investment benefit maximization.

**[key words]** airport engineering; quota design; design optimization; economic benefit

### 引言

限额设计作为一种成熟且高效的成本控制策略，已在多个行业领域展现出其独特的优势，其不仅有助于合理分配投资，还能有效控制工程风险，提升整体设计质量和项目管理效率。机场工程通常周期长、占地规模和投资规模较大、对地方经济效益带动较大，社会发展影响大，因而受到公众和社会各界的高度关注。本文旨在通过深入研究机场工程限额设计方法与经济效益，为机场工程项目决策和设计人员提供科学的理论指导和实践参考。

### 一、机场工程限额设计概述

#### (一) 限额设计的概念与特点

限额设计就是在设计过程中，通过对各项设计参数、技术指标及资源分配进行科学合理设定与规划，确保总投资严格控制在批复的投资估算之内<sup>[1]</sup>，这一理念下，限额设计的特点鲜明且多维度，首先其目标明确，以批复的投资估算作为不可逾越的硬性约束，为设计团队设定了清晰的成本边界，促使设计决策更加审慎与理性。其次限额设计强调全过程控制，这一理念贯穿于设计、施工、验收乃至后期运营的各个阶段，确保成本控制的连续性与有效性。此外限额设计具有高度的系统性，它要求设计者必须综合考虑技术可行性、经济合理性以及

管理便捷性等多方面因素，以实现整体效益的最优化，而且它还具备动态调整的能力，能够根据项目实施过程中的实际情况，如市场环境变化、技术革新等因素，适时对限额进行灵活调整，以确保投资效益的最大化。

#### (二) 机场工程限额设计的必要性

机场工程建设不仅关乎国家航空战略的实施，也直接影响着区域经济的发展与民众出行的便捷性<sup>[2]</sup>，而由于其占地规模及投资规模大、建设周期长、技术要求高等特性，使得实施限额设计显得尤为必要。

首先在有限的额度内，通过精确设定设计投资限额，确保每一笔资金都能精准投入到最需要的地方，避免资金的浪费与低效使用，从而提高资金的利用效率与项目的整体投资回报率。其次机场工程建设涉及众多不确定因素，如地质条件复杂、技术难度大、大型土石方调配及平衡、建设时序复杂、场道工程大宗砂石料等料源储量、运距及价格等的调查工作等，若设计阶段未能有效控制成本，很可能导致后续施工阶段的成本超支，进而引发投资风险，而限额设计通过在设计初期就明确投资上限，可以有效遏制设计过度与浪费，降低因设计不当导致的投资风险。此外在投资限额的约束下，设计团队需要更加注重项目的技术经济性，通过优化设计方案、精选材料、提高设

计效率等方式，来确保设计成果既满足功能需求又符合成本要求，而且通过将成本控制贯穿于设计、施工、验收等各个环节，机场工程限额设计可以促使各相关方更加关注机场建设工程的整体效益与成本控制目标的一致性，这种全局性的管理视角有助于形成合力，共同推动机场工程的顺利实施与高质量完成。

(三) 机场工程限额设计的主要内容

在机场工程中，限额设计作为一项系统性工程，其内容丰富且涉及多个层面，只有通过科学规划和精细管理的紧密结合，才能确保项目在投资可控的前提下实现高效、高质量地完成。表1详细阐述了机场工程限额设计的主要内容及其具体说明。

表1 机场工程限额设计主要内容总结

Table with 2 columns: 限额设计主要内容 (Limit Design Main Content) and 详细说明 (Detailed Description). Rows include: 明确总体投资限额, 细化分项投资限额, 制定限额设计流程, 应用限额设计关键技术, 定期核算与评估设计成本, 建立健全激励机制与监督机制.

二、机场工程限额设计方法研究

(一) 限额设计目标确定

在机场工程中，限额设计目标的确定是整个限额设计流程的起点，也是最为关键的环节之一，这一过程不仅要求高度的精细化，还需具备前瞻性，以应对未来可能出现的各种变化。机场飞行区、航站区、货运区、机务维修区、工作区、场内交通工程等作为机场工程的主要区域，其功能复杂多样[3]，因此在设定限额设计目标时，必须深入了解并分析这些功能需求，确保设计成果既能满足当前的运营要求，又能为未来的扩展升级预留空间。其次应对项目总投资进行科学预测与合理分配，以为设计限额的设定提供有力支持，在此过程中还需充分考虑市场环境的变化因素，如材料价格波动、人工成本上升等，以确保设计限额的设定具有合理性与可行性。

在综合上述因素的基础上，采用定量与定性相结合的方法，可以更加精准地设定设计限额。定量方法主要包括投资估算、成本分析等，而定性方法则侧重于对项目特点、技术难度

等方面的评估，通过这两种方法的有机结合，可以制定出既符合实际情况又具有前瞻性的设计限额目标。而为了确保设计限额得到有效执行，应对设计限额进行细致分解，包括将总体设计限额分配到各个专业、各个分项工程中，明确各责任主体的投资控制目标。同时还需建立相应的考核机制与奖惩制度，以激发设计团队的积极性与责任感，确保设计限额目标的顺利实现。

(二) 限额设计流程构建

构建科学合理的限额设计流程，是确保机场工程成本控制有效性与设计质量提升的关键步骤，这一过程不仅要求流程的系统化，即各环节紧密相连、逻辑清晰，还需强调协同性，确保设计团队内外各相关部门与人员能够高效配合、共同推进。而通过各环节之间的紧密衔接与相互制约，能够形成一套完整、高效的限额设计管理体系，这一体系不仅有助于规范设计行为、提高设计质量，还能为项目的顺利实施与成本控制提供有力保障。具体的设计流程总结如图1所示。

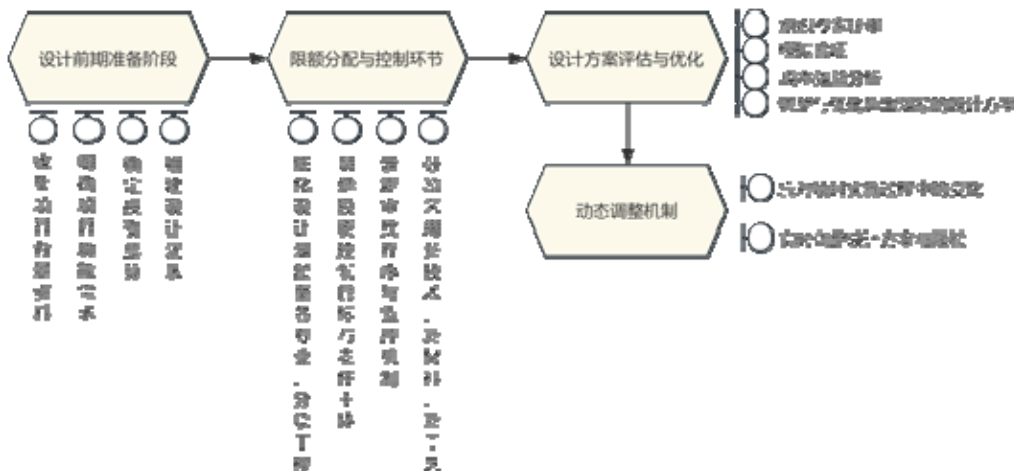


图1 机场工程限额设计流程构建图

### (三) 限额设计关键技术研究

在机场工程的限额设计中，关键技术的研究与应用是推动设计优化与成本控制的核心动力，这些技术不仅要求高度的专业性与创新性，还具备灵活应对项目实施过程中各种变化的能力。

首先应通过深入研究项目特点与功能需求，结合历史数据与行业规范，科学合理地选取机场规模类别、飞行区指标、航站区指标、消防保障等级、机场客运运行应急保障等级、安全保卫等级等机场工程相关设计参数，同时运用先进的优化算法与模拟技术，对设计参数进行精细调整，以实现投资效益的最大化。这一过程需充分考虑技术可行性、经济合理性及环境影响等多方面因素，确保设计参数的优化结果既符合项目要求又具备可操作性。而在设计方案形成后，需采用多种经济评价方法，如成本效益分析、敏感性分析等，对设计方案进行全面评估，通过比较不同方案的投资成本、运营效益及风险水平等指标，选择出最优设计方案，此外还需关注设计方案的长期效益与可持续性，确保项目在运营过程中能够持续发挥经济效益与社会效益。此外在项目实施过程中，需采用设计限额的动态管理，以适应项目实施过程中的各种变化，这一过程中，又要求建立完善的信息反馈机制与决策支持系统，为设计限额的动态管理提供有力保障。

## 三、机场工程限额设计经济效益分析

### (一) 机场工程经济效益评价指标体系构建

在深入分析机场工程限额设计的经济效益时，构建一套全面、系统的经济效益评价指标体系显得尤为重要，这一体系旨在通过多维度、多层次的指标，全面而准确地反映限额设计对项目经济效益的深远影响。

首先投资成本作为限额设计直接作用的关键领域，其评价指标应涵盖机场工程总投资、工程费用、成本节约率等，以量化限额设计在优化设计方案、减少资源浪费方面的成效，这些指标不仅直接关联到项目的初期投入，还间接影响着项目的长期经济效益。

运营成本作为机场工程持续运营过程中的重要支出，其评价指标需关注运营成本降低率、运营效率提升率等，以评估机场工程限额设计在降低项目长期运营成本、提高运营效率方面的贡献。此外效益指标是评价项目经济绩效的核心，包括财务效益，如净现值、内部收益率、投资回收期等和非财务效益，这些指标综合反映了限额设计在提升项目经济效益、社会效益及环境效益方面的综合效果。而风险指标作为衡量项目稳健性的重要依据，应纳入市场风险、技术风险、管理风险等多个维度，以评估机场工程限额设计在降低项目风险、提高项目抗风险能力方面的作用<sup>[4]</sup>。

### (二) 经济效益计算方法

在机场工程限额设计的经济效益分析中，采用科学、合理的计算方法至关重要，这些方法不仅帮助量化限额设计对项目经济效益的直接与间接贡献，还为项目决策者提供了强有力的数据支持。

静态分析作为基础手段，主要通过计算机场工程的直接成本与收益来评估其经济效益。在限额设计背景下，可以对比实施限额设计前后的投资成本，直接衡量因设计优化而节约的资

金，同时结合机场工程的运营周期与预期收益，计算出项目的静态投资回收期、投资回报率等关键指标，从而初步评估限额设计的经济效益。

动态分析则进一步考虑了资金的时间价值，通过引入折现率等概念，对机场工程未来的现金流量进行折现处理，以计算机场工程建设项目的净现值、内部收益率等动态指标，这种方法更能真实反映限额设计对项目长期经济效益的影响，尤其是在机场工程这类投资大、周期长的项目中，动态分析显得尤为重要<sup>[5]</sup>。

### (三) 经济效益提升策略

针对机场工程限额设计经济效益的提升，需采取一系列全周期、系统化的策略，以确保项目投资效益的最大化。

设计阶段的首要任务是成本控制，可以通过精细化限额设计，明确设计标准与投资限额，强化设计优化与方案比选机制，鼓励设计团队在满足功能需求与安全标准的前提下，不断探索技术创新与成本节约的可能性，并采用建筑信息模型等先进技术，实现设计方案的精准模拟与成本估算，为设计优化提供有力支持。

而施工阶段的成本优化同样关键，因此需建立严格的变更与签证管理制度，对设计变更进行必要性与经济性的双重审查，确保变更的合理性与成本可控，同时加强施工过程中的成本控制与监管，提高施工效率与质量，减少因返工或质量问题导致的成本增加。

运营阶段则需通过科学管理降低运营成本，提升项目整体效益，这包括制定科学的运营策略，优化资源配置，提高设施设备的利用率与运行效率，加强维护与保养工作，延长设施使用寿命，减少维修成本，此外还可通过拓展非航业务、提升服务质量等方式，增加项目收入来源，进一步提升经济效益。

## 总结

本文对机场工程限额设计的概念、必要性及主要内容进行了详尽阐述，并深入探讨了限额设计的目标确定、流程构建和关键技术研究。通过经济效益评价指标体系的构建和效益计算方法的应用，揭示了限额设计对项目经济效益的积极影响，提出了包括设计阶段成本控制、施工阶段成本优化和运营阶段效益提升在内的经济效益提升策略，为机场工程的设计与管理提供了新思路。

## [参考文献]

- [1]王微.限额设计在建筑工程设计阶段的应用分析[J].城市建设理论研究(电子版),2016,000(006):2581-2581.
- [2]李同贵.昆明新机场工程飞行区强夯设计及施工技术[J].施工技术,2018(A04):3.
- [3]段巍.浅析市政工程如何降低成本[J].经济管理文摘,2019(10):121-122.
- [4]宋端英.民航机场工程绿色施工措施[J].工程建设与设计,2019(3):3.
- [5]李兴中.精细化管理的典范——重庆机场飞行区场道工程四标项目收官速写[J].施工企业管理,2017(2):2.