

# Research on Technical and Economic Evaluation Methods for Feasibility Study Stage of Aluminum Oxide Projects

Duomai Cheng

Chinalco Zhongzhou Aluminum Co., Ltd., Jiaozuo, Henan, 454350, China

## Abstract

The alumina project, as an essential component of the aluminum industry, has its production process and market demand directly impacting the project's feasibility and economic benefits. In the feasibility study stage of an alumina project, the application of technical and economic evaluation methods is crucial. This study first analyzes the production process and market demand of the alumina project, explores the industry's background and development prospects, and clarifies the necessity of conducting a technical and economic evaluation. It then introduces the basic theories of technical and economic evaluation, elaborates on its main methods and steps, and focuses on analyzing the key indicators and models for both technical and economic evaluations. By comprehensively analyzing factors such as technology selection, process flow, technology maturity, and economic benefits in the alumina project, this paper proposes an optimized technical and economic evaluation method, providing scientific support for decision-making in alumina projects.

## Keywords

alumina; technical and economic evaluation; investment budget; process flow; risk control

## 氧化铝项目可行性研究阶段技术经济评价方法研究

程多麦

中铝中州铝业有限公司, 中国·河南焦作 454350

## 摘要

氧化铝项目作为铝产业的重要组成部分,其生产工艺与市场需求直接影响着项目的可行性与经济效益。在氧化铝项目的可行性研究阶段,技术经济评价方法的应用至关重要。本研究首先对氧化铝项目的生产工艺与市场需求进行了分析,探讨了项目的产业背景与发展前景,并明确了进行技术经济评价的必要性。然后,介绍了技术经济评价的基本理论,详细阐述了其主要方法与步骤,重点分析了技术评价与经济评价的关键指标与模型。通过对氧化铝项目中的技术选型、工艺流程、技术成熟度、经济效益等因素进行综合分析,本文提出了优化的技术经济评价方法,为氧化铝项目的决策提供了科学依据。

## 关键词

氧化铝; 技术经济评价; 投资预算; 工艺流程; 风险控制

## 1 引言

氧化铝是铝土矿经高温处理获得的白色结晶物,广泛应用于铝工业的基础原料。随着全球铝产业的快速发展,氧化铝项目的投资规模逐渐扩大,成为地区经济增长的重要驱动力。然而,氧化铝项目涉及的技术、经济、环境等方面因素复杂,如何通过科学有效的技术经济评价方法进行可行性分析,成为项目能否成功实施的关键。在氧化铝项目的可行性研究阶段,技术经济评价方法不仅能帮助决策者从技术层面验证项目的可行性,还能从经济角度评估项目的盈利性及潜在风险。本文将结合氧化铝项目的特点,探讨适用于该领域的技术经济评价方法,旨在为实际项目提供切实可行的指

导方案。在这一过程中,将重点关注氧化铝项目的技术选型、投资预算、经济效益等多维度评估,确保项目能够在可控的风险下实现最优化的经济回报。

## 2 氧化铝项目概述

### 2.1 氧化铝的生产工艺与市场需求

氧化铝的生产工艺主要包括铝土矿的开采、原料的处理及溶出、沉降、分解、焙烧等过程。首先,铝土矿经破碎、磨矿后配制成料浆,经溶出、沉降后产出铝酸钠溶液,铝酸钠溶液经过滤后成为精制液,经分解、过滤后产出氢氧化铝,氢氧化铝经焙烧最终产出氧化铝。氧化铝是铝土矿中提取铝的中间产品,广泛用于铝工业的电解铝生产。随着全球对铝材需求的持续增长,氧化铝的市场需求也在不断提升,特别是在航空、汽车、建筑等行业中,铝材作为轻量化材料的应用前景广阔。氧化铝市场不仅受到原料价格波动的影响,还

【作者简介】程多麦(1986—),男,中国河南焦作人,本科,从事项目前期管理研究。

与全球经济发展、环保政策以及技术创新密切相关。未来,随着可持续发展和节能减排要求的提高,氧化铝生产的绿色化和高效化将成为行业发展的主要方向。

## 2.2 氧化铝项目的产业背景与发展前景

氧化铝产业是铝工业的重要支撑,全球范围内的铝土矿资源分布不均,这使得氧化铝项目的投资和建设面临不同的市场环境。近年来,随着全球铝产业的不断壮大,氧化铝项目在世界范围内迅速增长,特别是在中国、印度、巴西等新兴经济体中,氧化铝生产能力持续扩张。这些地区不仅拥有丰富的铝土矿资源,还具备较低的生产成本,成为全球氧化铝市场的重要生产基地。展望未来,随着全球基础设施建设和绿色能源需求的增长,氧化铝的需求将保持增长态势,行业将继续向高效、低碳化方向发展,推动氧化铝项目技术的革新与产业整合,进一步提升市场竞争力<sup>[1]</sup>。

中国电解铝行业自2017年供给侧改革以来,实行了严格的产能总量控制政策,产能总量上限4500万吨。2025年3月,工业和信息化部等十部门联合发布《铝产业高质量发展实施方案(2025—2027年)》,为铝产业近三年的发展指明了方向。方案要求稳慎建设氧化铝项目,新改扩建项目能效须达到强制性能耗限额标准先进值,不再新建或扩建以一水硬铝石为原料的氧化铝生产线;明确大气污染防治重点区域不再新增产能,并抬高能效环保门槛,引导行业转向质量效益。2025年9月,工业和信息化部等8部门联合发布《有色金属行业稳增长工作方案(2025—2026年)》,进一步明确了有色金属行业高质量发展方向。

## 3 技术经济评价方法的基本理论

### 3.1 技术经济评价的定义与重要性

技术经济评价是通过系统的分析方法,综合评估项目在技术可行性与经济效益方面的优劣,旨在为决策者提供科学依据。技术经济评价不仅是项目立项阶段的必要步骤,也是项目全生命周期中的关键环节。它能够揭示项目潜在的技术风险、经济风险以及环境影响,确保项目在技术、经济和社会效益方面的可持续性。通过技术经济评价,决策者可以明确项目的投资规模、资源配置、市场需求等要素,帮助实现资源的最优配置,提升项目的整体经济效益与社会价值。对于氧化铝项目来说,技术经济评价能够有效预测项目建设和运营过程中可能遇到的技术难题与经济瓶颈,进而提出优化建议<sup>[2]</sup>。

### 3.2 技术经济评价的关键指标与模型

技术经济评价的关键指标包括投资回报率、净现值、内部收益率、成本效益比等,这些财务指标能够直观反映项目的经济效益。技术可行性指标主要关注技术成熟度、生产工艺、设备可靠性、环境影响等因素,这些指标决定了项目的技术实施可行性。此外,项目的市场需求、原料供应、政策支持等外部因素也对项目的成败起着重要作用。在进行技

术经济评价时,常用的模型包括投资回收期模型、净现值法、内部收益率法、敏感性分析法等,这些模型能够帮助决策者深入分析项目的风险与回报,为项目的决策提供理性依据<sup>[3]</sup>。

## 4 氧化铝项目可行性研究中的技术评价

### 4.1 技术选型与工艺流程分析

氧化铝项目的技术选型是整个项目可行性研究的关键环节。选定合适的生产工艺不仅决定了项目的技术可行性,还影响项目的经济效益、生产效率和资源利用率。在氧化铝的生产中,拜耳法作为最常见的生产工艺,其主要流程包括铝土矿的破碎、磨矿、溶出、沉降和焙烧等步骤。拜耳法广泛应用于大规模的氧化铝生产中,因其技术成熟且具有较高的原料利用率,且其废物排放控制和环境污染相对较低。在选择技术时,项目方需要根据铝土矿的具体特性,如矿石品位、矿石结构等,来决定最合适的工艺流程。如果铝土矿中有大量的硅土杂质,那么使用改进型的拜耳法或湿法工艺可能更具优势。此外,工艺流程的优化也会影响设备的选择和投资规模。通过对生产过程中各个环节的优化,如提高矿石处理效率、减少能耗和废水排放,可以进一步降低生产成本,提高资源利用率。

### 4.2 技术成熟度与风险评估

技术成熟度是评估氧化铝项目技术可行性的核心指标之一。通常,成熟的技术能提供更为稳定的生产过程和较低的风险,因此,在技术选型阶段,项目方应优先选择经过广泛验证并应用于同类项目的成熟技术。拜耳法作为广泛应用的传统技术,其成熟度高、可靠性强,但在面对不同矿石资源或生产环境时,仍然可能面临一些技术瓶颈,尤其是在矿石品位较低或矿物成分较为复杂的情况下。为了降低技术实施风险,项目方需要对所选技术的生产稳定性、设备的故障率、技术人员操作熟练度等进行全面分析。在技术成熟度评估中,除了对技术方案的成熟程度进行验证外,还应对项目实施过程中可能出现的技术问题进行预判,评估其对项目进度和投资回报的潜在影响。例如,设备的升级与替代方案、生产过程中可能出现的技术瓶颈、以及技术创新引发的未知风险等,都需要在可行性研究阶段进行详细的分析与准备。

### 4.3 技术可行性与经济性匹配分析

氧化铝项目的技术可行性与经济性之间的匹配分析,对于项目的成功实施和长远发展至关重要。在技术可行性分析中,首先要评估所选技术是否能满足生产的基本要求,如氧化铝的产量、质量标准、生产效率等。技术的可行性不仅是技术方案是否成熟、可靠,还应考虑能否在实际应用中达到理想的经济效益。若某项技术能够显著提高生产效率或降低能耗,但所需的初期投资过高,可能会影响项目的整体盈利水平。在经济性分析方面,需要对项目的投资回收期、净现值(NPV)、内部收益率(IRR)等财务指标进行详细分析。如果技术选型与经济性不匹配,即使技术本身可行,项

目也可能面临资金压力,影响项目的顺利推进。因此,技术经济匹配分析的目标是通过平衡技术方案的先进性与经济性之间的关系,确保所选技术不仅满足生产需求,而且能在较短时间内带来良好的财务回报。在这一过程中,还需对技术的长期运营成本、维护费用、环境适应性等进行深入评估,确保技术在长期运行中能够持续发挥其经济效益<sup>[4]</sup>。

## 5 氧化铝项目的经济评价方法

### 5.1 投资预算与资金筹措方案

氧化铝项目的投资预算通常包括固定资产投资、流动资金需求以及建设过程中的各项支出。固定资产投资主要涵盖厂房、生产设备、原料储备设施等建设投入,流动资金需求则包括日常运营中的原料采购、运输、人工费用等支出。在进行投资预算时,项目方需要根据生产规模、技术选型和工艺流程等因素,确定合理的投资总额。预算编制时,应考虑到潜在的市场波动、原材料价格变化等因素,确保预算的科学性和准确性。同时,氧化铝项目的资金筹措方案需根据项目规模、建设周期和资本结构等因素,选择合适的资金来源。常见的资金筹措方式包括自有资金、银行贷款、融资租赁、股东投资等。在资金筹措过程中,项目方需要综合考虑资金成本、偿还周期、利率等因素,确保资金的稳定流动,并防止因资金问题导致项目停滞。此外,资金使用应根据项目建设进度和资金需求进行合理安排,确保资金能够及时到位并高效使用。

### 5.2 经济效益分析与财务评价

经济效益分析是氧化铝项目可行性研究中的重要环节,旨在通过对项目的财务数据进行全面分析,评估其经济回报和投资风险。主要的经济效益指标包括净现值(NPV)、投资回收期(IRR)、财务内部收益率(FIRR)等,这些指标能够帮助投资者判断项目的盈利潜力。净现值(NPV)通过将未来的现金流折算到当前价值,来评估项目的财务可行性;投资回收期则反映了项目的资金回收速度。财务评价还需要考虑到市场价格波动、生产成本、税收政策等外部因素的影响,对项目的经济效益进行综合预测。此外,经济效益分析还应结合项目的市场需求、原料供应、产品销售等方面进行动态调整,以确保评估结果的准确性。在此过程中,敏感性分析是一项重要的工具,它能够帮助决策者识别影响项目经济效益的关键因素,并为风险管理提供依据。

### 5.3 项目盈利性分析与风险控制

项目的盈利性分析通过对销售收入、成本结构、资金回收等因素的综合评估,判断项目是否具备足够的盈利能力。盈利性分析包括项目的收入预测、成本预测、利润率分析等内容,主要目的是确保项目能够在运营过程中实现可观的经济回报。在盈利性分析过程中,需要对市场需求、产品定价、竞争态势等因素进行详细预测,确保收入的稳定性与增长潜力。风险控制则是确保项目能够在多变的经济和政策环境中顺利实施的重要手段。氧化铝项目面临的风险包括市场价格波动、技术故障、环境政策变化等<sup>[5]</sup>。项目方可以通过制定详细的风险管理策略,如采取合适的定价机制、签订长期供应合同、建立灵活的生产调整机制等方式,减少外部风险对项目盈利性的影响。此外,建立风险预警机制,定期进行风险评估,能够及时发现潜在问题,采取相应的应对措施,从而保障项目的盈利性和长期稳定发展。

## 6 结语

通过对氧化铝项目可行性研究中技术经济评价的深入分析,本文揭示了技术选型、工艺流程、经济效益等因素在项目成功实施中的关键作用。在技术选型方面,合理的工艺流程和技术方案是确保项目顺利进行的基础;在经济评价方面,科学的投资预算、资金筹措方案及财务评估能有效保障项目的财务稳定性和回报潜力。技术与经济的紧密结合,能够使氧化铝项目实现技术可行性和经济效益的最优匹配,为投资者提供有力的决策依据。最终,全面的风险控制和敏感性分析有助于降低项目的不确定性,为其长期成功奠定坚实基础。

### 参考文献

- [1] 罗斌.氧化铝项目环境影响评价工作探讨[J].应用能源技术,2025,(10):115-117.
- [2] 黄克金.SDDC法在建筑地基处理工程中的应用——以广西防城港氧化铝项目地基处理工程为例[J].房地产世界,2025,(19):134-136.
- [3] 梁婷,刘擎波,古智斤.岩基海岸氧化铝项目泊位布置研究[J].港口航道与近海工程,2025,62(02):5-9.
- [4] 南宁市首个氧化铝项目通过自治区节能审查批复[J].广西节能,2024,(04):12.
- [5] 贾晔.某氧化铝项目赤泥堆场排放及堆坝方式比选研究[J].有色矿冶,2023,39(03):58-61.