轨道交通PPP项目“运营转经营”现状及对策

——以杭海城际铁路为例

于 丹，祁东印，白雨洽

（浙江海宁轨道交通运营管理有限公司，嘉兴 314400）

摘要：从PPP（政府与社会资本合作）项目特点出发，深入剖析杭海城际铁路的运营现状。通过运用SWOT（优势、劣势、机会和威胁）理论，全面分析杭海城际铁路在机会、威胁、优势和劣势4个维度上的表现，并据此构建杭海城际铁路的SWOT矩阵。突破了传统的轨道交通运营模式，广泛借鉴了多家轨道交通企业的成功经验，同时紧密结合地方特色，创新性地提出4条转型路径，详细列出18种具体可行的运营转经营方案，并使用科学的方法建立通用评价体系，并利用评价体系进行评价，筛选出3种优秀、8种可行的方案。

关键词：轨道交通；PPP（政府与社会资本合作）项目；运营转经营；SWOT（优势、劣势、机会和威胁）分析；层次分析法（AHP）；模糊综合评价法

中图分类号：F530.7 **文献标志码：**A **文章编号：**1671－1807(2026)05－0137－09

当前，城市的可持续发展正面临着交通堵塞、能源过度消耗及环境污染等多重障碍，而城市轨道交通以其准时、高效、环保的特性备受重视。作为城市公共交通体系的重要基石，轨道交通项目不仅初期投资巨大，后期运营和维护成本也相当高昂，且投资回收周期长，运营收入难以完全覆盖成本，导致盈利能力受限，往往需要政府的财政支持。随着投融资模式的不断创新与发展，城市轨道交通政府与社会资本合作（public-private-partnership，PPP）模式逐渐崭露头角。然而，近年来宏观经济结构的调整使得地方税收增长放缓，土地财政引发了一系列经济问题，如GDP数据虚增、公共资源分配不均以及房价高企等，给地方政府带来了沉重的财政负担。

鉴于轨道交通项目的运营成本难以单纯依靠非政府补贴收入来支撑，轨道交通运营公司急需开辟新的现金流来源，以确保企业的长远发展。同时，为了提升项目对社会资本的吸引力，减轻对政府补贴的依赖，并与城市高质量发展保持同步，运营公司需要优化整合上下游产业链资源，发挥规模效应。因此，以杭海城际铁路为例，深入剖析PPP项目的市场发展现状，并提出运营公司从单一运营模式向跨界联动经营转型的策略，旨在充分利用公司的资源优势，拓宽经营性现金流渠道。轨道交通的“运营转经营”将有助于挖掘轨道交通的外部价值，实现产业上下游的有效联动，从而反哺运营，推动城市轨道交通产业的健康发展。

在相关研究中，熊伟等[1]通过社会网络分析与生存分析模型得出承包商通过灵活地选择合作伙伴、制定联盟策略，能够聚“散沙”为合力，真正实现资源共享与优势互补，激发多元市场主体提供公共服务的新动能。王建斌和郭若丹[2]通过数据模拟验证了城市轨道交通PPP项目收益补贴机制的有效性，并分析了票价改革对政府财政补贴的影响，强调了票价改革对于政府与项目公司双方的重要性。王立晓等[3]基于公共交通导向型开发（transit-oriented development，TOD）理论，结合已有案例，对比分析了不同回报机制下增值收益对城市轨道交通PPP项目建设和运营的贡献程度。廖红兵[4]指出，PPP项目的顺利进行离不开第三方投资者的参与，因此，在项目前期开发中构建有效的回报机制至关重要。赵先立和李子君[5]认为，票价收入是轨道交通运营收入的核心，因此制定合理的票价机制是确保项目成功运营的关键。郑来[6]、叶坚[7]则强

收稿日期：2025-04-02

作者简介：于丹（1980—），男，江苏徐州人，高级工程师，研究方向为城市轨道交通运营管理；祁东印（1990—），男，黑龙江哈尔滨人，硕士，高级工程师，研究方向为城市轨道交通运营管理；通信作者白雨洽（1997—），女，辽宁鞍山人，硕士，工程师，研究方向为城市轨道交通。

调,地铁的盈利来源应多元化,需要将各种盈利方式有机结合,构建综合性的盈利模式。苗启虎等[8]从经济学角度探讨了轨道交通企业的盈利模式,以外部性理论为基础,提出了政府补贴和房地产开发权两种盈利模式,并首次将外部性理论引入轨道交通盈利模式的设计中,此后,一些学者也借鉴了这一思路进行盈利模式的设计。例如,张泓等[9]提出"地铁经营+效益返还"盈利模式;宋晓满和王遐昌[10]则主张以政府补贴为主、房地产开发为辅的盈利模式;薛磊等[11]提出轨道交通与土地一体化开发模式。

对于评价体系,张霞和何南[12]针对综合评价总结9种综合评价方法的原理和特点;陈虹兵和王多宏[13]从客流匹配度、服务水平、运力衔接、运营管理4个层面构建了城市轨道交通跨线运营效果评价指标体系;谢覃禹等[14]从轨道运营、接驳系统和站点职住3方面提出了评价体系;罗定鑫等[15]采用层次分析法确定指标权重,为绿色城市轨道交通评价体系研究提供了新思路;陈嫚嫚等[16]将社会效益分为社会福利、社会经济、社会环境和自然环境4个类别,构建了城市地铁社会效益评价体系;王立晓[17]在轨道运营期融入社会、环境、治理理念,构建了ESG(环境、社会和公司治理)评价模型。

可持续发展是全面高效的发展,实现城市的可持续发展需要整合现有资源,使其在合理的环境和时机下发挥最大效用。从当前来看,将地铁资源的开发作为专门论述的文章比较少,这一课题的研究大多分散于城市轨道交通综合开发的文献当中。研究城市轨道交通综合开发的文献多从城市地铁的角度进行论述。

1 杭海城际铁路运营转经营现状SWOT分析

SWOT分析法起源于20世纪80年代初,亦被称为态势分析或道斯矩阵,它由4个关键部分组成,即优势(Strengths)、劣势(Weaknesses)、机会(Opportunities)和威胁(Threats)。其中,优势与劣势属于内部因素,而机会与威胁则属于外部因素。在应用此方法时,首先需要全面调查并列举出与研究或分析对象相关的内部优势、劣势,以及外部的机会、威胁。随后,运用系统分析的方法,将这些因素相互匹配并进行深入分析,最终得出具有决策指导意义的科学结论[16]。

将SWOT理论运用于分析杭海城际运营转经营现状,有助于杭海城际铁路将现有运营过程中的优劣情况深入分析,发挥优势、抓住机会,达成杭海城际经营新态势。

1.1 优势分析

(1)区位优势良好,新业态发挥空间大。轨道交通对城市经济发展的重要影响体现在催生新型多元性商业综合体上。由于杭海线的建设,杭海城际铁路沿线的2024年度客流量已达到1 300万余人次,所以在城际铁路沿线可以建设多个多元性商业综合体。特别是对于新开发的城市区域而言,城际铁路有效地方便了人们的出行,创造了更多的商业投资机会。而且沿线的经济会逐渐形成规模化发展,并将自身发展与城市发展相融合,这时的轨道交通发展对城市经济的发展就起到了有力的推动作用。

(2)背靠交通强企,获取强有力支撑。海宁运营公司隶属于浙江交通集团,集团作为全省综合交通投融资主平台和建设主力军,统筹承担全省高速公路、铁路、重要的跨区域轨道交通和综合交通枢纽等交通基础设施的投融资、建设、运营及管理职责,并积极参与市县主导的综合交通基础设施项目。

1.2 机会分析

(1)引导地产建设,提升地产价值。杭海城际铁路的建设对于缓解当前交通拥堵具有显著作用,同时,它也将对房地产市场产生深远影响。通常,房地产项目倾向于集中在人口密集且交通网络发达的城市区域。杭海城际铁路的铺设将重塑沿线商业地产的地理位置优势,推动这些地产价值的提升。此外,杭海城际铁路的建设能够有效促进沿线地区的房地产开发,促使这些区域快速且密集地进行土地开发。随着项目的推进,商业区和居住区将逐步向铁路站点靠拢。作为高效便捷的城市交通工具,该线路还将改变人们的出行习惯,使得更多居民倾向于选择在杭海城际铁路沿线附近置业,这将在很大程度上促进房地产市场的繁荣。进而,这一趋势有望带动相关企业乃至整个城市的经济发展。

(2)政府政策扶持。《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》将"统筹推进基础设施建设"作为国民经济和社会发展"十四五"时期"加快发展现代产业体系、推动经济体系优化升级"的重要部分。构建系统完备、高效实用、智能绿色、安全可靠的现代化基础设施体系。轨道交通行业作为现代化基

础设施体系的一部分,智能、绿色、安全、可靠的运营管理模式是轨道交通行业的未来趋势,也能够有效促进现代产业体系发展。《关于制定浙江省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》明确要求“推进长三角一体化高质量发展”,要推进长三角交通基础设施互联互通,打造“轨道上的长三角”。以城际铁路、通景公路等交通建设为先导,扎实推进浙西南生态旅游带建设,“建设人人共享的美丽大花园”。在“建设现代化基础设施体系”中要求建设高水平交通强省,加快构建现代化轨道交通网,打造现代综合交通枢纽,发展智慧交通,基本建成省域、市域、城区 3 个“1 小时交通圈”。

1.3　威胁分析

(1)与线路周边相关产业发展的鼓励政策不健全、不配套。轨道交通的发展催生沿线经济产业的发展,而沿线的经济产业发展又能够促进轨道交通所带来的社会效益。根据海宁市政府公布的政策,政府为全域提供了大量的政策倾斜和引导。但是,缺少对杭海城际铁路周边沿线的产业建设方面针对性政策,不利于借助杭海线的红利,大力发展沿线经济。

(2)海宁市经济发展放缓。在当前宏观经济形势下,海宁市的经济增长速度呈现出放缓的趋势(图 1)。这一变化不仅深刻影响着本地产业的布局与发展,也对跨区域交通项目如杭海城际铁路的经济生态带来了不可忽视的影响,对杭海城际运营转经营带来新的挑战。

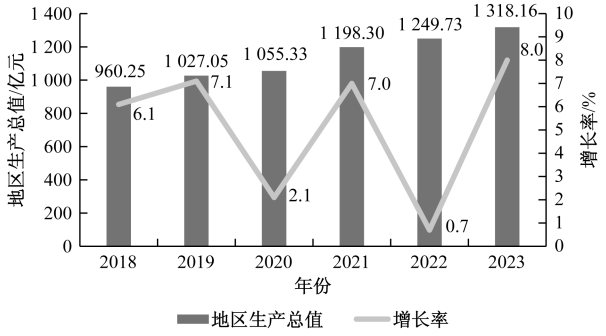


图 1　2018—2023 年海宁市地区生产总值及增长率

1.4　劣势分析

(1)经济负担重。①人工成本:员工的工资、福利、培训等都是轨道交通运营支出的重要组成部分;②能源成本:电力用于驱动列车运行、制动系统、车站设备的运行等,随着轨道交通网络的扩张和运营时间的延长,电力成本逐渐增加;③维护成本:包括轨道的维护、列车的日常维修、车站设施的保养和更新等,也是地铁运营成本中的重要组成部分;④管理成本:地铁运营需要一定规模的管理团队来协调各个部门的工作,进行日常运营管理和监督,以及应对可能出现的紧急情况。内容包括管理团队的薪酬、办公费用等都会计入轨道交通运营支出范围。此外,还包括信息系统维护、安全管理、财务管理等费用。

(2)市场收入低。轨道交通的运营收益主要分为票务收益与非票务收益两类。在票价制定环节,需召开听证会以确保合理性。尽管提高票价可能为企业带来更多收入,但杭海线作为公共交通设施,其核心在于广泛惠及民众,不应让票价成为阻碍民众选择该交通方式的因素。至于非票务收益中的广告收入部分,尽管它是重要组成,但其收益相对有限且易受市场波动影响,尚未稳定地成为运营机构的主要财源。

(3)新线路(新站)建设周期长。杭海城际铁路新线路或新站的建成需要周期较长,要通过前期规划、申报、审批、实施、建成等步骤,也需要政府很多相关部门配合。而且从全国情况来看,轨道交通实际工期受地质条件、周边环境影响较大,同时受到征地拆迁、管迁调流等因素制约,目前全国轨道交通建设周期普遍为 5～6 年。而杭海城际铁路新站的建设周期预计为 5 年,按计划 2027 年才能正式投入使用。

通过对杭海城际铁路运营转经营的研究,得到 SWOT 分析图,如图 1 所示。

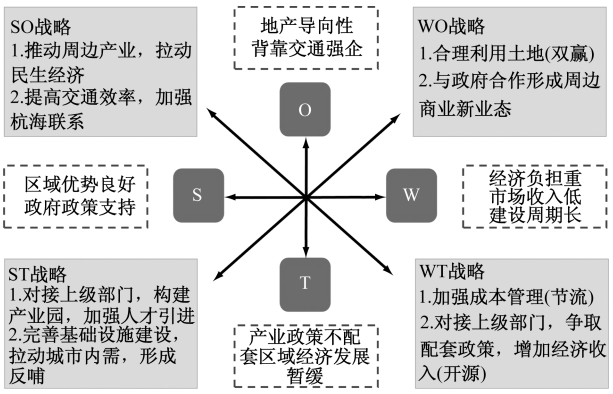


图 2　SWOT 分析图

2　杭海城际铁路运营转经营对策

基于前文对杭海城际铁路的 SWOT 分析,以内部与外部因素的综合考量为基础,遵循 4 大战略导向,明确了以下 4 条发展路径:①盘活资产,开源增

收;②成本管控,节能降耗;③产业共享,反哺主业;④引领发展,合作共赢。

2.1 盘活资产,开源增收

杭海城际铁路收入主要分为客票收入和非客票收入两类。对于客票收入,它直接反映了乘客对城际铁路服务的认可和需求;而对于非客票收入,则通过多元化经营策略,为城际铁路运营提供了额外的收入来源。

2.1.1 非客票收入

增加非客票收入,主要通过盘活线路现有资产,开源增收。致力于全面优化并高效利用线路上的各类现有资产,积极探索多元化增收途径,以开源节流为目标,不断拓宽非客票收入的来源渠道。通过创新思维和精细化管理,旨在最大化资产价值,为乘客提供更丰富、更便捷的服务体验,同时推动区域经济的繁荣发展。

方案1:轨道交通个性化广告定制与宣传。利用车站墙面、站台门等进行平面广告投放,承接不同类型的业务,适用于公司广告宣传、生日祝福、爱的表白、周年纪念、粉丝应援、毕业纪念以及个人推广等内容,不仅能够为企业和个人提供广告宣传平台,还能够丰富乘客的乘车体验。整条线路每天在线上运行的车辆有12辆。

方案2:商铺出租,引入商业便利性。将车站商铺低价出租,引入需求量大的海宁市小蒋团购取货点、盒马/山姆代购取货点、皮草展厅选购点等,既满足乘客出行需求又提供便利购物的创新举措。这种方式不仅能够增强乘客的出行体验,还能为杭海城际带来更多的商业机会和发展空间。

方案3:利用现有资产,开展研学活动。将杭海城际铁路沿线车站、控制中心、车辆基地、铁军之路企业文化展厅、人才培养基地等地列为研学基地活动专区,为中小学研学活动提供了丰富的场地、设备等资源。以此承接学习及团体研学活动,主要在研学基地及车站研学点进行学习参观。

2.1.2 客票收入

增加客票收入,主要通过增加线路客流量来实现。针对杭海城际铁路,客流培育是现阶段及下阶段均需攻克的难关,主要可以通过提升服务、完善基础设施、制定票价优惠来实现。

方案1:优化客运服务,丰富乘客体验。①创新便民举措、打造主题车站、开展特色活动拉近与乘客的距离;组建公益服务队伍,践行社会职责,树立正面形象,提升品牌口碑。②导向标识优化。加强导向标识系统建设,提高连贯性和醒目性。设置电子显示屏,实时显示列车到站时间和换乘信息,提升乘客出行效率。

方案2:与外单位联乘,多元化宣传策略。①推行"P+R"(驻车换乘)停车优惠计划:深入研究并实施站外停车费优惠政策,确保政策合理、可持续,并基于停车场的建设和运营成本进行调整。②联合旅游景点、推动季节性客流增长。与周边旅游景点建立合作关系,共同策划和推广绿色出行方案。在节假日期间,通过联合促销活动,引导乘客选择公共交通,缓解交通拥堵。③融合周边商圈、共同发展提升客流:举办联合促销活动和文化活动,吸引乘客在站点周边消费和停留。

方案3:推动灵活的票务优惠政策,带动乘客的出行习惯。可通过周期性优惠、累计分段折扣及发行旅游、纪念、月票等多样化优惠票种,旨在吸引乘客并提升运营效率,满足不同出行需求。

方案4:扩大交通覆盖范围,攻克"最后一公里"难题。①优化公交网络布局。对沿线公交网络进行全面优化,通过减少并行线路、调整发车频次、优化线路走向等措施,避免资源浪费和交通拥堵。加强与杭海城际站点的公交网络衔接,增加交叉公交线路,提升交通便利性。②增配共享交通工具。为满足乘客多样化的出行需求,可在车站站点增配共享单车和共享电瓶车,在沿线重要节点和站点周边设置停车点,方便乘客使用。这将有效解决"最后一公里"的出行问题,提高乘客的出行效率。

方案5:政府政策导向,抑制其他交通方式的不规范行为。政府部门坚决打击其他出行方式中的违规行为。需要严格执行国家关于电瓶车的最新规定,禁止违规车辆上路,并加大对学校、医院周边等重点路段的临时停车管理力度,以此减少因其他交通方式中的不规范行为所提供的"便利",全方位凸显轨道交通的优越性。

2.2 成本管控,节能降耗

实施成本领先战略,基于全价值链视角,建立理念领先、结构合理、管理精细的成本管控体系和组织架构领先、人工定额领先、维修定额领先、能耗定额领先的先进定额管理体系。通过成本对标,不断优化成本管理,形成成本领先的核心竞争优势,持续推动公司高质量可持续发展。

方案1:强化运营成本管控。建立全作业链的先进定额体系,创立城际铁路分类成本先进定额,搭建组织架构领先、人工定额领先、维修定额领先、

能耗定额领先的先进定额管理体系。

2.3　产业共享,反哺主业

方案 1:杭海城际智能寄存服务。根据乘客需求选择需求量大的站点设置“智能寄存柜”,乘客只需要扫码或人脸识别即可实现随身物品/大件行李的储存。高铁站点、旅游景区附近的站点可以通过设置“智能寄存柜”让乘客解放双手、轻装上阵;为了管理和使用,可设置免费存放时间,超过时限按规则计时收费。

方案 2:杭海城际创意文具售卖站。将杭海城际元素融入文具设计中,以创造独特的创新文具,并在学生居多的车站设置创意文具售卖点。与文具制造商合作,确保文具的创新性、质量和安全性符合相关标准。布置售卖点时,可以加入杭海城际元素的装饰,如杭海城际标志、列车等,增强整体氛围。

方案 3:KFC/麦当劳/必胜客早餐车开进车站。根据乘客需求调研和客流情况分析,优先选择人流量大、乘客需求高的站点投放 KFC/麦当劳/必胜客等早餐车,线上下单、到站取餐,节约了“早八”乘客(在早上 8 点左右到达工作或学习地点的通勤者)的时间,提供更多的便利性。合作品牌可在线上进行宣传推广,杭海城际站内和周边地区也可进行宣传推广,提高影响力。

方案 4:彩票站进车站,加速实现年轻人的发财梦。结合商场内很多年轻人喜欢购买彩票的现象,可将彩票站引进站点,吸引乘客兴趣,增加站内停留时间,不仅能够提升乘客的出行体验,还能为杭海城际带来更多的商业机会和发展空间。

方案 5:快递/代运服务,引进潮流。结合取货点、代购点的商机,建立快递/代运的输送服务产业,与商家达成协议,共同维持良好的合作关系。根据杭海城际的地理特点,以海宁皮革城、杭州工厂店、四季青等服装类小型货物运输为契机,探索快递运输业务。与快递公司建立合作关系,在低峰时段利用列车头尾两端进行货物输送,推动杭州海宁两市的密切关系。

方案 6:求婚/结婚定制化服务、打造爱情主题车站。承接私人求婚/结婚策划服务,根据乘客需求在某个车站进行广播求婚,提供求婚场地、结婚专列、爱情主题车站,通过独特的装饰和布置,将车站打造成网红打卡点;同时提供婚纱照拍摄场景、婚书拓印、福字盖章等服务,吸引更多年轻人前来打卡和分享,进一步增加车站的知名度和影响力。不仅能满足乘客的特殊需求,还能为杭海城际带来独特的品牌价值和经济效益。

方案 7:杭海城际“潮韵海宁”周边产品的推广、售卖。杭海城际可联合海宁市文旅局,设计并制作杭海城际周边产品,并在杭海城际各站点设立周边产品展示区;通过官方网站、社交媒体等渠道进行线上销售,方便乘客购买。

结合钱塘江大潮、盐官古镇、硖石灯彩等特色元素,推出“潮韵海宁”纪念邮票与明信片;利用手绘海宁各大地标、景点及特色小店,推出“海宁风情”手绘地图、旅游攻略;将海宁的传统故事、民间传说或历史人物以插画形式呈现在 T 恤上,推出“海宁故事”文化 T 恤;以海宁硖石灯彩为原型,制作小型灯彩模型,推出“硖石灯彩”系列手工艺品;以钱塘江大潮为设计灵感,运用渐变色彩表现潮起潮落的壮观景象,推出“钱塘潮韵”环保水杯。

邀请海宁文化专家在车站举办讲座或制作讲座视频,介绍海宁文化及周边产品背后的故事,增加产品的文化附加值。针对购买周边产品的乘客提供乘车优惠券、积分兑换等福利,提高购买意愿,不仅可以提升杭海城际的知名度,也可增强乘客对海宁文化的认知,提升城市形象。

2.4　引领发展,合作共赢

方案 1:合理利用土地。轨道交通沿线的发展,必然能够带动周边产业、商业的发展,促进周边房地产业的发展和增值。然而,从实际收益来看,城际铁路相关企业耗费较大,而开发周边房产的企业则依靠城际铁路的交通、商业红利,获得巨大的收益,轨道交通相关企业难以获得其中收益。正因为如此,轨道交通出现营运成本高昂,难以降本的情况。入股周边房产和社会资本投资融合,实现轨道交通也能够享受其发展所带来的经济收益,反哺于轨道交通建设,促进轨道交通建设发展。

方案 2:杭海城际季节性助农活动。结合杭海城际各类节假日活动,开展季节性产业助农活动,在杭海城际沿线的重要站点设立农产品销售摊位,展示和销售本地特色农产品。在节假日期间推出优惠促销活动,如满减、折扣、赠品等,吸引消费者购买;同时开展农产品试吃、品鉴等活动,提升消费者对农产品的认知和购买意愿。通过销售农产品不仅可以增加农民收入,也可以为杭海城际带来经济效益、社会效益和品牌形象的提升等多方面的效益。

2.5　对策总结

轨道交通具有鲜明的正外部性特点,但这也往

往导致市场机制的失灵及资源配置的低效或失效问题，使得轨道交通运营企业普遍面临政策性亏损的行业挑战。为了克服这一难题，关键在于高效开发地铁附属资源的经济潜力，实现正外部性的内部转化，即把轨道交通产生的外部经济效益回馈给轨道交通运营企业，以此缓解公共财政的压力。杭海城际铁路运营转经营方案汇总见表 1。

表 1　杭海城际铁路运营转经营方案汇总

符号	方案
D_1	轨道交通个性化广告定制与宣传
D_2	遗留商铺出租、引入商业便利性
D_3	优化客运服务，丰富乘客体验
D_4	与外单位联乘，多元化宣传策略
D_5	利用现有资产，开展研学活动
D_6	推动灵活的票务优惠政策，带动乘客的出行习惯
D_7	扩大交通覆盖范围，攻克“最后一公里”难题
D_8	政府政策导向，抑制其他交通方式的不规范行为
D_9	强化运营成本管控
D_{10}	杭海城际智能寄存服务
D_{11}	杭海城际创意文具售卖站
D_{12}	KFC/麦当劳/必胜客早餐车开进车站
D_{13}	彩票站进车站，加速实现年轻人的发财梦
D_{14}	快递/代运服务，引进潮流
D_{15}	求婚/结婚定制化服务、爱情主题车站打造
D_{16}	杭海城际“潮韵海宁”周边产品的推广、售卖
D_{17}	合理利用土地
D_{18}	杭海城际季节性助农活动

3　“运营转经营”评价模型建立

3.1　杭海城际铁路运营转经营评价指标选择

针对杭海城际铁路运营转经营的目标，综合运营转经营的全过程分析，通过经验整理和专家咨询，将与运营转经营方案选择有关的影响因素分解成目标层、准则层、指标层和方案层（图 3、表 2）。

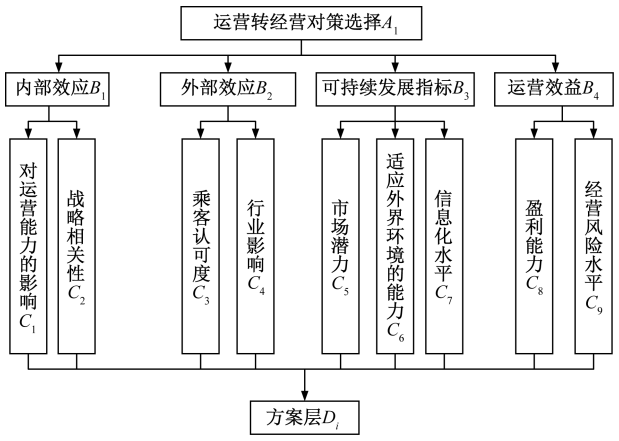


图 3　杭海城际铁路运营转经营层次分析结构模型

表 2　杭海城际铁路运营转经营层次分析指标体系

目标层	准则层	指标层	方案层
杭海城际铁路运营转经营对策选择 A_1	内部效应 B_1	对运营能力的影响 C_1	D_i
		战略相关性 C_2	
	外部效应 B_2	乘客认可度 C_3	
		行业影响 C_4	
	可持续发展指标 B_3	市场潜力 C_5	
		适应外界环境的能力 C_6	
		信息化水平 C_7	
	运营效益 B_4	盈利能力 C_8	
		经营风险水平 C_9	

3.2　杭海城际铁路运营转经营评价指标权重计算

选取 5 名技术基础领域资深专家组成杭海城际铁路运营转经营评价指标权重评估小组，采用层次分析法（AHP）对评估指标构建判断矩阵；应用 1～9 标度法对构建的判断矩阵中各指标依据其相对重要程度进行两两比较并完成标度赋值；对每个专家进行一致性检验并得到加权权重向量。其中每列是一个专家矩阵得到的加权权重矩阵。

$$\boldsymbol{W}_{wj}=\begin{pmatrix}0.058\,0 & 0.008\,3 & 0.005\,0 & 0.026\,6 & 0.027\,2 & 0.010\,7 & 0.004\,5 & 0.044\,5 & 0.015\,1\\ 0.059\,6 & 0.007\,8 & 0.004\,7 & 0.033\,8 & 0.029\,2 & 0.011\,3 & 0.004\,9 & 0.034\,1 & 0.014\,7\\ 0.052\,3 & 0.008\,5 & 0.006\,2 & 0.022\,0 & 0.028\,1 & 0.011\,1 & 0.004\,0 & 0.051\,0 & 0.016\,8\\ 0.059\,6 & 0.008\,1 & 0.005\,6 & 0.026\,3 & 0.028\,4 & 0.010\,9 & 0.004\,2 & 0.042\,1 & 0.014\,9\\ 0.059\,2 & 0.008\,0 & 0.005\,4 & 0.025\,7 & 0.026\,0 & 0.011\,0 & 0.004\,0 & 0.046\,4 & 0.014\,3\end{pmatrix}。$$

归一化后得到最终的 AHP 权重向量：$\boldsymbol{W}$＝（0.288 7　0.040 71　0.026 9　0.134 42　0.138 84　0.054 96　0.021 6　0.218 11　0.075 76）。

杭海城际铁路运营转经营层次分析指标权重见表 3。

4　基于模糊综合评价

4.1　建立模糊评价级

评价集 V_j 是指对被评价对象每一因素 U 所处状态的判断集，V_j 一般分为 3～5 个等级。将评价级集 V_j 设定为 5 个等级，其中 V_1 ＝非常优秀，V_2 ＝比较优秀，V_3 ＝一般，V_4 ＝较差，V_5 ＝差。各个评级的得分见表 4。

4.2　构建模糊评判矩阵

针对被评价各标准，邀请 7 名专家组成评审组，以问卷调查形式对评价矩阵中各因素进行单因素评判，以确定评价对象对评语集的隶属度。针对不同方案汇总得到其评价统计表，以轨道交通个性化广告定制与宣传方案为例，得到该标准模糊评判矩阵，见表 5。

表 3　杭海城际铁路运营转经营层次分析指标权重

目标层	准则层	指标层	权重
杭海城际铁路运营转经营对策选择 A_1	内部效应 B_1	对运营能力的影响 C_1	0.288 70
		战略相关性 C_2	0.040 71
	外部效应 B_2	乘客认可度 C_3	0.026 90
		行业影响 C_4	0.134 42
	可持续发展指标 B_3	市场潜力 C_5	0.138 84
		适应外界环境的能力 C_6	0.054 96
		信息化水平 C_7	0.021 60
	运营效益 B4	盈利能力 C_8	0.218 11
		经营风险水平 C_9	0.075 76

表 4　杭海城际铁路运营转经营评价集得分

评语	非常优秀	比较优秀	一般	较差	差
得分	100	80	60	40	20

$$\boldsymbol{B}=\boldsymbol{W}_{1\times m}\circ\boldsymbol{R}_{m\times n}=\begin{pmatrix}0.288\ 70\\0.040\ 71\\0.026\ 90\\0.134\ 42\\0.138\ 84\\0.054\ 96\\0.021\ 60\\0.218\ 11\\0.075\ 76\end{pmatrix}^{\mathrm{T}}\circ\begin{pmatrix}0.575\ 8 & 0.428\ 6 & 0.000\ 0 & 0.000\ 0 & 0.000\ 0\\0.000\ 0 & 0.575\ 8 & 0.141\ 4 & 0.282\ 8 & 0.000\ 0\\0.288\ 8 & 0.142\ 3 & 0.569\ 0 & 0.000\ 0 & 0.000\ 0\\0.428\ 6 & 0.285\ 7 & 0.142\ 9 & 0.142\ 9 & 0.000\ 0\\0.285\ 7 & 0.142\ 9 & 0.571\ 4 & 0.000\ 0 & 0.000\ 0\\0.000\ 0 & 0.142\ 9 & 0.142\ 9 & 0.142\ 9 & 0.000\ 0\\0.142\ 9 & 0.714\ 2 & 0.142\ 9 & 0.000\ 0 & 0.000\ 0\\0.000\ 0 & 0.714\ 2 & 0.285\ 7 & 0.000\ 0 & 0.000\ 0\\0.000\ 0 & 0.285\ 7 & 0.285\ 7 & 0.142\ 9 & 0.285\ 7\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}0.272\ 69\\0.410\ 37\\0.245\ 90\\0.049\ 40\\0.021\ 64\end{pmatrix}^{\mathrm{T}}。$$

根据最大隶属度原则,可知轨道交通个性化广告定制与宣传评价等级为“比较优秀”;按照各评价等级分值以及综合量化计算方法,可知该方案的综合得分为 77.261 4。

4.4　基于模糊综合评价的杭海城际铁路运营转经营评价结果

按照上述评价方法,完成了全部运营转经营方案的模糊综合评价,评价结果见表 6。从表中数据可看出 D_5(利用现有资产,开展研学活动)最好,综合得分为 81.812 2。其中 D_5(利用现有资产,开展研学活动)、D_6(推动灵活的票务优惠政策,带动乘客的出行习惯)及 D_{13}(彩票站进车站,加速实现年轻人的发财梦)综合评价得分超过80 分,可优先考虑。D_1(轨道交通个性化广告定制与宣传)、D_2(遗留商铺出租、引入商业便利性)、D_7(扩大交通覆盖范围,攻克“最后一公里”难题)、D_{10}(杭海城际智能寄存服务)及 D_{14}(快递/代运服务,引进潮流)综合评价得分超 70 分,可酌情考虑。

5　结论

国内外轨道交通行业运营经验表明,带有公益性的轨道交通,仅仅依靠运营轨道交通在短期内是难以盈利的,由于其造价巨高、运营维护费用大甚至在长时间内也难以收回投资成本,经济效益性低

表 5　轨道交通个性化广告定制与宣传模糊评判矩阵

序号	非常优秀	比较优秀	一般	较差	差
对运营能力的影响 C_1	0.575 8	0.428 6	0.000 0	0.000 0	0.000 0
战略相关性 C_2	0.000 0	0.575 8	0.141 4	0.282 8	0.000 0
乘客认可度 C_3	0.288 8	0.142 3	0.569 0	0.000 0	0.000 0
行业影响 C_4	0.428 6	0.285 7	0.142 9	0.142 9	0.000 0
市场潜力 C_5	0.285 7	0.142 9	0.571 4	0.000 0	0.000 0
适应外界环境的能力 C_6	0.000 0	0.142 9	0.714 2	0.142 9	0.000 0
信息化水平 C_7	0.142 9	0.714 2	0.142 9	0.000 0	0.000 0
盈利能力 C_8	0.000 0	0.714 3	0.285 7	0.000 0	0.000 0
经营风险水平 C_9	0.000 0	0.285 7	0.285 7	0.142 9	0.285 7

4.3　计算评价向量

利用 $\boldsymbol{B}=\boldsymbol{W}_{1\times m}\circ\boldsymbol{R}_{m\times n}=(b_1,b_2,\cdots,b_n)$,$\circ$为取乘法—有界算子 $M(\cdot,\oplus)$。求得的综合评价向量 $\boldsymbol{B}$。

成为轨道交通运营的软肋。海宁运营公司从固有的轨道交通运营模式中跳脱出来,结合多家轨道交通经验,同时根据地方特色提出 18 种轨道交通运营转经营方案,为之后的杭海城际铁路运营转经营效果提供了足够的设想空间。

从科学的角度对此 18 种方案进行深入分析,结合领域内专家的不同意见,采用 AHP 方法确定指标权重,利用模糊综合评价方法将定性的问题定量化,筛选出 8 项可供选择的优质方案,分别为:①利用现有资产,开展研学活动;②推动灵活的票务优惠政策,带动乘客的出行习惯;③彩票站进车站,加速实现年轻人的发财梦;④轨道交通个性化广告定制与宣传;⑤杭海城际智能寄存服务;⑥快递/代运服务,引进潮流;⑦扩大交通覆盖范围,攻克“最后一公里”难题;⑧遗留商铺出租、引入商业便利性。

研究认为①~③项可优先考虑,其中研学活动不仅能有效利用现有资产,还能增强公众对杭海城际文化的认识和兴趣,提升整体品牌形象。

票务优惠政策,旨在通过价格调整广大市民的出行习惯,吸引更多潜在乘客,扩大服务覆盖面。提升乘客的出行体验的同时增加票务收入,为杭海城际铁路的可持续发展提供资金支持。

表 6 杭海城际铁路运营转经营方案综合评价结果

方案	非常优秀	比较优秀	一般	较差	差	得分	排名
D_1	0.272 69	0.410 37	0.245 90	0.049 40	0.021 64	77.261 40	4
D_2	0.152 71	0.384 46	0.328 61	0.085 39	0.048 82	70.136 40	8
D_3	0.179 82	0.374 88	0.187 35	0.105 23	0.152 71	66.476 80	11
D_4	0.080 93	0.378 44	0.355 45	0.117 81	0.067 37	65.755 00	14
D_5	0.360 31	0.404 07	0.207 69	0.021 77	0.006 17	81.812 20	1
D_6	0.404 79	0.290 40	0.247 51	0.046 48	0.010 83	80.637 40	2
D_7	0.199 40	0.387 94	0.233 97	0.099 38	0.079 30	70.574 60	7
D_8	0.121 10	0.276 99	0.331 58	0.194 59	0.075 73	63.462 20	16
D_9	0.149 80	0.280 27	0.271 81	0.166 66	0.131 46	63.005 80	18
D_{10}	0.173 85	0.512 04	0.150 01	0.156 25	0.007 85	73.755 80	5
D_{11}	0.116 76	0.300 05	0.287 07	0.212 46	0.083 67	63.076 00	17
D_{12}	0.116 99	0.318 74	0.370 01	0.057 71	0.136 55	64.438 20	15
D_{13}	0.348 36	0.406 39	0.175 06	0.044 81	0.025 38	80.150 80	3
D_{14}	0.221 16	0.366 59	0.243 81	0.102 46	0.065 98	71.489 80	6
D_{15}	0.169 93	0.297 29	0.351 65	0.117 27	0.063 86	67.843 20	10
D_{16}	0.144 78	0.340 31	0.358 76	0.128 10	0.028 04	68.913 20	9
D_{17}	0.169 33	0.255 30	0.367 95	0.128 90	0.078 52	66.160 40	12
D_{18}	0.259 90	0.195 47	0.295 10	0.078 68	0.170 85	65.897 80	13

彩票站进车站，虽然听起来略显创新与传统交通服务领域不太相关，但其背后的逻辑在于利用车站高人流量的特点，为乘客提供额外的生活娱乐选择，同时也是一种创新的融资尝试。年轻人作为主要的购票群体，往往对新鲜事物充满好奇，此举不仅能激发他们的参与热情，还可能带动车站内其他商业活动的活力，形成一个小型的“消费生态圈”。

综上所述，研究认为前 3 项方案在综合考虑内部效应、外部效应、可持续发展指标及运营效益后，具有较高的实施价值，尤其是研学活动，作为文化教育与交通服务融合的典范，更应得到重点支持与推广。同时，对于其他入选的优质方案，如轨道交通个性化广告定制、智能寄存服务、快递/代运服务等，也应根据市场需求和资源条件，逐步推进实施，以丰富杭海城际铁路的服务内容，提升乘客体验，进一步巩固和扩大市场份额。

参考文献

[1] 熊伟，沈晓菲，林佳佳. 公共服务市场化中的关系网络与合同绩效：来自中国 PPP 项目的证据[J]. 公共行政评论，2025，18(2)：85-103，198.

[2] 王建斌，郭若丹. 城市轨道交通 PPP 项目收益补贴机制研究[J]. 价格理论与实践，2017(10)：142-145.

[3] 王立晓，顾权，李洁. 城市轨道交通项目 PPP＋TOD 增值效益研究[J]. 铁道运输与经济，2023，45(10)：178-185.

[4] 廖红兵. 创新商业模式：构建 PPP 项目盈利模式案例分析：深圳地铁 6 号线 PPP 项目回报机制[J]. 改革与开放，2019(3)：10-12.

[5] 赵先立，李子君. 地铁经济中的公私合作：北京地铁 4 号线项目的运营、经验和意义[J]. 城市观察，2012(5)：77-85，125.

[6] 郑来. 基于财务视角的成都地铁盈利模式研究：以成都轨道交通集团有限公司为例[J]. 经济管理文摘，2020(21)：157-158.

[7] 叶坚. 合肥地铁盈利模式研究[J]. 现代商贸工业，2019，40(31)：89-90.

[8] 苗启虎，何小竹，费方域. 城市轨道交通的外部性及其盈利模式探讨[J]. 城市轨道交通研究，2004(5)：9-11，14.

[9] 张泓，刘勇，谢建光. 基于可持续发展的城市轨道交通盈利模式研究[J]. 都市快轨交通，2007，20(5)：9-13.

[10] 宋晓满，王遐昌. 我国城市轨道交通盈利模式研究[J]. 城市轨道交通研究，2009，12(10)：10-12.

[11] 薛磊，杨宇彤，姜殿斌. 轨道交通与土地一体化开发的盈利模式探讨[J]. 都市快轨交通，2011，24(5)：14-17.

[12] 张霞，何南. 综合评价方法分类及适用性研究[J]. 统计与决策，2022，38(6)：31-36.

[13] 陈虹兵，王多宏. 基于 AHP-熵权-可拓云模型的城市轨道交通跨线运营效果评价[J]. 铁道运输与经济，2023，45(2)：118-125.

[14] 谢覃禹，葛妹，郭劲松. 轨道交通线路运营特征综合评价研究[C]//2017 中国城市规划年会论文集(06 城市交通规划). 长沙：长沙市规划勘测设计研究院，2017：619-628.

[15] 罗定鑫，韩颖竹，吴疆，等. 绿色城市轨道交通评价指标体系研究[J]. 建筑节能（中英文），2023，51(6)：110-114.

[16] 陈嫚嫚，陆春杰，黄丽静，等. 城市轨道交通项目社会效益评价[J]. 建设科技，2019(21)：13-16，21.

[17] 王立晓. 城市轨道交通运营期 ESG 评价指标体系研究[D]. 南京：南京林业大学，2023.

Current Situation of “Operation-to-Business” Transformation in Rail Transit PPP Projects and Countermeasures: Hangzhou-Haikou Intercity Railway

YU Dan, QI Dongyin, BAI Yuhan

(Zhejiang Haining Rail Transit Operation Management Co. Ltd., Jiaxing 314400, China)

Abstract: Starting from the characteristics of PPP (public-private-partnership) projects, deeply analyzed the current operation status of Hangzhou-Haikou Intercity Railway. By applying the SWOT(strengths, weaknesses, opportunities and threats)theory, the performance of the Hangzhou-Haikou Intercity Railway in the four dimensions(opportunities, threats, strengths and weaknesses) was comprehensively analyzed, and based on this, the SWOT matrix of the Hangzhou-Haikou Intercity Railway was constructed. It broke through the traditional operation mode of rail transit, widely drawing on the successful experiences of many rail transit enterprises, and closely combining with local characteristics. At the same time, it innovatively proposed four transformation paths, and detailed 18 specific and feasible operation-to-business transformation plans, and using scientific methods to evaluate these plans. A general evaluation system was established, and the plans were evaluated using this system. Three excellent and eight feasible plans were screened out.

Keywords: rail transit; PPP(public-private-partnership) project; operation to business operation; SWOT(strengths, weaknesses, opportunities and threats); analytic hierarchy process(AHP); fuzzy comprehensive evaluation method