

# 民航强国科技创新的战略要求及发展方向

彭峥<sup>1,2</sup>, 胡华清<sup>2</sup>

1. 北京交通大学, 北京 100044

2. 中国民航科学技术研究院, 北京 100028

**摘要** 建设新时代民航强国需要发挥科技创新的核心驱动作用。分析了民航强国的发展内涵和对科技创新的基本要求, 认为民航科技创新需要在提供发展新动能、增强有效供给、突破资源约束、提高自主创新能力及应对新一轮科技革命等方面满足新的形势要求。民航科技创新主要方向包括基础设施、运输装备、运行技术和运输组织4个方面。

**关键词** 民航产业; 民航强国; 科技创新

党的十九大明确提出了交通强国战略。民航是国家综合交通体系的重要组成部分, 推进民航强国战略是加快建设交通强国的重点领域和有力支撑。近年来, 随着运输规模的快速增长, 民航发展不平衡不充分的问题日益突出, 内外部资源约束日趋紧张, 科技创新能力不足已成为制约民航发展的突出短板<sup>[1]</sup>。为高质量推进民航强国建设, 必须充分发挥科技创新对民航发展的核心驱动作用, 积极应对民航发展面临的重大形势需求, 推进民航重点领域关键技术的重大突破, 培育新产业、新业态和新模式。本文基于民航强国建设的时代内涵, 阐述科技创新对民航强国建设的重要作用, 分析发展面

临的形势要求和挑战, 在基础设施、技术装备、运行技术和运输组织等领域提出民航科技创新发展的主要方向。

## 1 科技创新对支撑民航强国建设的作用

### 1.1 新时代民航强国的发展内涵

随着中国民航业务规模和服务能力的快速发展, 民航强国的发展内涵在不断丰富和升华。2002年, 中国民航首次提出民航强国目标, 即要在21世纪头20年实现从民航大国到民航强国历史性跨

收稿日期: 2020-02-29; 修回日期: 2020-04-16

基金项目: 中国工程院重大咨询项目(2017-ZD-07)

作者简介: 彭峥, 副研究员, 研究方向为民航发展战略与政策, 电子信箱: pengzheng@mail.castc.org.cn; 胡华清(共同第一作者), 研究员, 研究方向为交通与民航战略等, 电子信箱: huhq@mail.castc.org.cn

引用格式: 彭峥, 胡华清. 民航强国科技创新的战略要求及发展方向[J]. 科技导报, 2020, 38(9): 32-38; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2020.

09.005

越<sup>[2-3]</sup>。伴随着管理体制改革和市场化水平的提高,民航发展步入快速成长期,运输能力显著提升。中国民航从2005年开始运输量跃居世界第2,在全球航空市场的地位和作用逐步凸显。2010年中国民用航空局制定了《建设民航强国的战略构想》,以持续安全、大众化、全球化3大战略为核心,系统谋划了中国民航面向2030年的中长期发展战略<sup>[4-5]</sup>。党的十八大以来,为积极适应国家经济社会发展新阶段的新要求,2018年民航局制定了《建设新时代民航强国建设行动纲要》。以“两个一百年”战略目标为指引,民航局提出到2020年要由航空运输大国向航空运输强国跨越,到2035年建成多领域的民航强国,到21世纪中叶建成全方位的民航强国<sup>[6]</sup>。民航强国战略体系的逐步完善,不仅反应了不同时代赋予民航的历史使命,也充分展现了民航自身不断发展图强的战略意志。

从字面意义来看,民航有狭义和广义之分,狭义的民航是指一种运输方式,属于交通运输范畴;广义的民航是产业的概念,涉及与民航相关的上下游产业链体系。“强”则有形容词和动词两种理解,“力量大,与‘弱’对应”或“使强大或强壮”。中国辽阔的地域环境、庞大的人口基数及较好的经济形势,成就了民航大国的发展地位。国内外民航发展经验表明,民航大国不可能自然地成为民航强国,较强的科技创新能力是民航强国的灵魂和基因。改革开放之后,通过引入国际民航标准和运输飞机,中国民航实现了运行、服务和装备技术与国际的接轨,促进了持续快速发展<sup>[7]</sup>。但是像中国这样具有较大市场空间和经济体量的国家,简单的技术引进和复制借鉴不足以支撑民航由“大”到“强”,进而“使强”的发展跃迁。由此,建设民航强国的基本要求就是要充分发挥科技创新的核心驱动作用,推进民航高质量发展,构建高水平航空服务体系,打造现代民航产业体系,为国家战略安全、经济发展、区域开发以及在国际交流中发挥不可替代的战略支撑作用<sup>[8]</sup>。

## 1.2 科技创新是建设民航强国的基本要求

1) 发挥高技术产业属性的根本要求。民航是典型的高技术产业,民航发展与航空技术创新紧密

相关。从早期民航商业运输开端,到喷气式客机的广泛使用,再到轴辐式网络和全球航空出行成为常态,民航安全水平、运营效率和服务水平的每一次跃升都离不开航空技术的重大创新。只有以强化科技创新为根本动力,推进民航发展效率变革和质量变革,提升民航服务的有效供给,构建完善的民航产业体系,才能为新时期国家重大战略需求和人民美好生活的航空出行需要提供更好的战略支撑。

2) 确保国家技术安全的必然要求。航空技术安全关乎国家利益,是国家总体安全体系的重要组成部分。航空科技研发和制造是全球科技创新的尖端领域,是一个国家科技实力和工业能力的综合体现,是提升国际竞争力的主要竞技场。当前,少数欧美国家垄断了全球民航运输飞机、航空发动机、空中交通管理等关键技术装备市场,中国民航未来可能面临“卡脖子”的技术安全风险。由此,必须加强科技创新的自主能力,保障国家技术安全,提升国家科技竞争力。

3) 突破民航发展瓶颈的现实要求。当前中国民航正处于保障容量、运行安全、服务效率和质量效益之间的矛盾愈发突出的发展阶段。由于空域、土地等资源约束日趋紧张,以资源要素投入为主导的传统发展模式将难以为继。因此,必须依靠科技创新,突破资源瓶颈制约,提高资源配置效率和管理精细化水平,加快构建以技术进步为核心的增长模式,提高民航发展的全要素生产率,推进民航步入以质量效益为主导的高水平发展轨道。

## 2 新时期民航科技创新面临的形势需求

### 2.1 经济高质量发展新阶段要求民航提供新动能

1) 提高物流效率和供应链管理水平,促进现代产业体系建设。物流是经济社会运行的血脉,提高综合物流服务效率,降低物流成本是深化供给侧结构性改革,建设现代经济体系的重要内容。随着中国产业面向全球价值链的中高端,以高新技术为引领的高端制造业和现代服务业快速发展,将激发高附加值、小批量、多批次的物流需求快速增长。

当前,以航空为核心的快递物流业正在加快资源整合,与电子商务、先进制造等产业的衔接与融合日趋紧密,积极支撑了零库存、柔性制造等先进生产模式发展。为了更好地支撑现代产业体系发展,民航货运服务要加快向以供应链管理为核心的物流服务转型,强化科技创新支撑,优化资源整合,更好地发挥航空物流的效率优势。

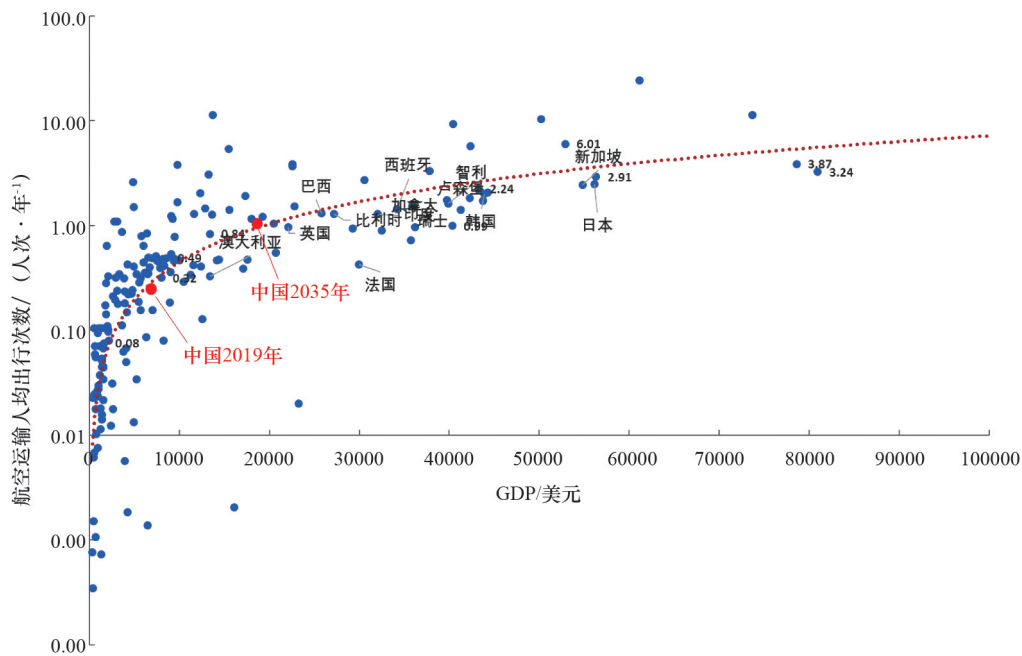
2) 构建高效通达国际航空运输网络,支撑形成全面开放新格局。加强开放合作,形成陆海内外联动、东西双向互济的开放格局,是新时期国家推进和融入经济全球化的战略要求。随着深入参与国际产业分工与合作,中国已成为全球货物贸易第一大国,在全球经济合作中的地位和作用日益突出。未来,随着中国产业的高端化,中国将由全球制造业中心向资源配置中心、价值管理中心和技术创新中心转变,中国与世界交流将更加紧密,对国际运输服务的质量要求更高。这要求民航加强资源配置、政策支持和技术创新,进一步提升全球航空运输网络的通达水平、服务效率和可靠性,为国家构建对外开放新格局提供战略支撑。

3) 积极发挥民航产业辐射带动功能,深入推

进创新型国家建设。创新是引领发展的第一动力,建设现代经济体系的战略支撑。民航具有技术牵引力强、产业辐射作用大等产业特点<sup>[9]</sup>,是国家推进科技创新战略的重要领域。随着国家开展大飞机等重大科技专项计划,中国民用航空研发制造能力加快提升。面向中国广阔的航空市场空间,亟待构建和完善现代民航产业体系,形成以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的技术创新体系,推进民航技术研发、装备制造、运输服务、运营保障和延伸产业的协同发展,为国家产业创新体系提供动力支撑。

## 2.2 航空需求增长新趋势要求民航增强有效供给

1) 运输需求规模持续增长,势头迅猛。中国人口基础庞大,随着经济发展和人均收入水平的提升,航空市场增长潜力较大。如图1所示,各国航空人均出行次数与人均国内生产总值存在较强的相关关系。2019年,中国人均国内生产总值超过1万美元,民航旅客运输量6.6亿人次,年人均出行约0.5次。到2035年中国基本实现社会主义现代化,预计中国人均国内生产总值将超过2万美元,人均出行次数约1.2次,民航旅客运输市场需求约



根据世界银行数据整理

图1 2017年全球主要国家航空运输年人均出行次数与人均GDP的关系

17亿人次<sup>[8]</sup>。这意味着中国民航未来15年仍将保持年均6%的较快增长速度,平均每年新增旅客运输量将超过6000万人次,增长势头迅猛。民航运输市场需求持续较快增长,对民航供给能力提出了巨大挑战。为此,必须强化核心运行资源保障,充分发挥科技创新对民航有效供给能力的关键性作用,才能积极主动地处理好安全、容量、效率和服务的关系,更好地满足市场需求的快速增长。

2) 运输需求增长结构不平衡,集中度较高。中国区域发展差异较大,人口经济主要集中于东部地区<sup>[10]</sup>。民航发展与经济、产业和人口分布紧密关联,东中西部民航市场呈现明显的梯度发展态势。2010—2018年,东部地区以全国1/4的机场保障了全国民航运输市场增量的55%。2018年东部地区机场平均保障年旅客吞吐量1167万人次,是中西部机场的3.6倍<sup>[11-12]</sup>。未来,随着中国城镇化进程加快,航空市场需求向主要城市群和中心城市的集聚程度还将提升。京津冀、长三角、粤港澳大湾区等城市化水平较高的地区已经形成了以“一市多场”和“机场群”为特点的复杂机场体系,需求规模的持续增长将进一步加剧机场间的竞合关系。为有效增强供给能力和运行协同水平,需要通过技术创新,持续提升机场运行效率和容量水平,推进繁忙区域民航运输市场的可持续发展。

3) 航空服务需求日趋多元化,面临新挑战。人民群众美好生活需要对民航供给提出的新挑战是多方面的,航空需求呈现日益多元的发展趋势。人们对更加快速、更加经济和更加灵活自由的出行需求,要求构建与之相适应的一体化、多层次、高品质的航空服务体系。中国民航发展存在支线航空、国际航空、货运航空、通用航空等短板问题,运输服务产品单一,商业模式比较传统,对市场需求新变化的响应程度不高,加快构建完善现代航空服务体系尤为迫切。坚持以人为本,深化技术、管理和模式创新,更加精准地识别和捕捉个性化需求,以旅客为中心重构航空服务市场体系、供给体系和管理体系,打通运输航空与通用航空的服务链条,推进民航与其他交通方式融合一体,不断创新和丰富航空服务体系。

## 2.3 资源环境约束趋紧要求民航推进可持续发展

1) 空地核心资源瓶颈凸显。空域资源供给不足、基础设施能力薄弱一直是制约中国民航可持续发展的突出问题。空域管理体制推进缓慢,民航航线里程年均增长仅4%,粤港澳、长三角、京津冀等繁忙空域容量趋于饱和,空域复杂程度和运行强度位居全球前列。在现行的空域结构下,以技术创新优化运行模式,提高空域运行效率显得尤为迫切。全国机场每年新增约10条跑道、约200个停机坪,基础设施保障能力提升严重滞后于需求增长。近年来城镇化快速推进,机场建设与城市发展的矛盾逐步显现,可供民航基础设施大规模建设的土地资源愈发稀缺。随着国土空间管控更加严格,未来机场规划建设应该充分用足用好有限的空间资源,推进机场规划建设技术创新,强化大型机场运行技术支撑,挖掘现有基础设施的容量潜力,支撑民航市场可持续发展。

2) 气候环境制约要求民航推进绿色发展。为应对气候变化和有效控制民航排放,国际民航组织(ICAO)提出了国际航空碳抵消和减排计划(CORSIA),以构建全球性民航减排市场机制。未来中国民航发展仍处于快速成长阶段,将面临日趋严峻的外部减排压力。随着人们环保意识的增强,民航发展对社会经济带来的负外部效应日益受到公众关注。特别是大型机场航班起降的噪声影响,航空器飞行产生的温室气体排放等,环境因素日益成为中国民航发展面临的硬约束。这需要民航创新绿色发展路径,加强节能、降耗、减排等绿色技术研发和应用,建设绿色机场,积极构建噪声、排放等治理机制,不断提升和丰富民航高质量发展的绿色内涵。

## 2.4 对外开放新形势要求民航提高技术自主能力

1) 国际形势复杂多变要求突破关键技术制约。当今世界正处于百年未有的大变局中,随着中国国际地位和作用逐步提升,民航发展将面临日趋复杂的外部形势。必须清醒地认识到,中国民航运输飞机、空管设备、运行标准等关键技术装备主要源于进口。随着大国博弈加剧,民航核心技术装备受制于人的安全问题将日益突出。为此,必须尽快解决制约中国民航发展的技术自主问题,在大型运

输飞机、航空发动机、空管设备和运行技术等方面实现技术突破和自主创新。同时,还要面向未来民航技术的发展趋势,积极布局,有所作为,争取在新一代航空器、航空推进技术、新航行技术、航空新材料等重点领域实现率先突破,支撑民航强国建设。

2) 提升国际影响力需要自主创新的有力支撑。提升国际影响力是民航强国建设的重要内容,这不仅需要中国民航输出优质的服务和产品,提高国际市场占有率和竞争力,还需要为国际民航的安全运行、技术标准和治理体系建设贡献中国智慧。当前,主要欧美国家基本垄断了民航核心装备和技术,主导了国际民航安全和产业准入的标准制定,中国民航国际化发展正面临严峻的技术性壁垒。为了加快推进中国民航产业国际化,提升国际标准制定的话语权,必须加快提升自主创新能力,在涉及民航主要领域的关键技术实现自主突破,为全球民航发展提供中国服务产品和技术标准体系。

### 2.5 新一轮科技革命要求民航抓住创新重大机遇

以云计算、大数据、物联网、人工智能和移动互联网为代表的新一代技术革命正在全球各领域兴起颠覆性的产业变革,世界经济和国家竞争格局正面临着深刻调整。全球民航正面临着新一轮技术革命带来的创新发展机遇。中国在移动互联网、大数据等领域已经具备一定的发展优势,这为中国更好地把握本轮技术革命战略机遇奠定了有利条件。为了加快推进数字化转型,中国民航需要在民航智慧运行、智慧服务和智慧管理等领域积极布局,推进新兴信息技术与民航各业务领域的广泛应用和融合发展,着力推进新技术、新业态和新模式取得重大突破,加快构建面向民航运行、服务和管理各主体的智慧化发展模式<sup>[13]</sup>。

## 3 支撑民航强国建设的科技创新发展方向

### 3.1 基础设施

保障可靠、运行高效和绿色环保的基础设施体系是建设民航强国物质基础。为支撑市场需求持续较快增长,未来5~10年民航仍将处于基础设施

集中建设期。由于资源环境约束加剧,要求提高基础设施投资建设的资源利用效率,对基础设施发展模式的精细化水平要求更高,需要更加注重资源节约和环境保护。

1) 提高规划建设能力。针对中国航空市场集中度较高的市场特点,未来将在主要城镇群布局建设一批旅客吞吐量规模上亿的超大型机场。首先,应加强与城市规划、综合交通、环境保护等多学科领域的交叉融合,以数据驱动为基础,推进大都市区、城市群等复杂条件下大型机场多跑道、多航站楼的设计、规划和建造技术创新,突破民航基础设施韧性、与综合交通一体化布局等关键技术;其次,偏远地区航空运输对改善通达性具有突出的比较优势,针对中国西部地区地形复杂、东南沿海岛礁众多等自然特点,需要进一步突破复杂地形条件下的机场选址和建设技术,有效拓展民航服务范围。

2) 提高设施养护能力。随着中国民航机场体系逐步完善,需要重视和提升机场设施的养护管理水平。积极把握民航基础设施的集中建设机遇期,推进基础设施规划建设和使用维护管理一体化,构建基于大数据和建筑信息技术(building information modeling, BIM)等数字化平台,建立全生命周期信息化档案,推进机场设施精细化、动态化管理,打造机场全过程数字化养护管理体系,提高机场运行管理效率。突破高海拔、高寒、高盐、高湿地区民航特种设施设备的养护技术,提高机场设施的完好率和可靠性。

3) 提高绿色发展水平。积极推动耐久性、长寿命、可再生材料在民航机场建设工程中的应用,推进机场绿色建造、能源替代、资源循环等关键技术研发和产品应用,提升民航机场设施耐久性和绿色化发展水平。实施机场噪声治理科技攻关,构建大型机场噪声监测和管控体系,突破机场噪声管控等关键技术,实现机场与环境的协调发展。

### 3.2 运输装备

现代化的运输装备是建设民航强国的重要载体,是提升民航自主创新能力和核心竞争力的重要支撑。新时代民航强国建设需要在民航核心装备国产化方面实现重大突破,加快推进民航装备领域

高效、智能和绿色发展。

1) 推进核心装备国产化应用。积极推进国产ARJ21支线飞机和C919单通道飞机的产业化应用,加快研发双通道宽体飞机,完善国产民航运输飞机产品谱系。以可靠性、经济性和舒适性为导向,持续推进国产民机技术升级改造,提升国产飞机的市场竞争力。加强技术攻关,突破大涵道比涡扇发动机、航电系统等关键部件研发制造的技术瓶颈,加快基于新一代航行新技术的空管设备研发制造,提高国产自主水平。推进直升机、通用飞机和无人机的系列化发展,针对中国西部高原高温等特殊运营环境,积极研发兼顾飞行性能和运营经济性的飞机。

2) 部署民航装备前瞻性研发。开展航空发动机能耗效率提升技术研发,推进航空可替代燃油科技研发,降低民航能耗和排放。把握航空市场需求和技术趋势,积极有序开展超声速运输机、高速直升机、超长航时无人机、亚轨道飞行等技术方案研究,前瞻性开展超音速发动机、分布式电力推进、高效太阳能动力系统等航空关键技术攻关,为启动新一代民用飞机研制奠定基础。

3) 进一步提升维修保障水平。以全寿命周期的理念推进航空器的研发制造,推进飞机部件的模块化和智能化水平,实现航空器状态的实时感知和监测。加强信息技术与航空维修业务的结合,推进增强现实、虚拟现实等技术在航空维修领域的创新应用,提高自动识别、网络远程维修、自动测试系统、便捷辅助设备 etc 航空维修领域的自主创新能力。加强科技攻关,提高航空发动机、综合航电等核心部件的自主维修保障水平。

### 3.3 运行技术

面向未来,中国民航的超大运行系统规模,必须以安全、容量和效率为核心,突破关键技术瓶颈,加快构建新一代民航运行体系。

1) 构建新一代民航运行体系。未来中国民航航班运行的规模体量、运行强度和复杂性举世罕有。初步预计到2025年前后,中国民航运输规模将成为全球第一,为了支撑民航强国可持续发展,必须尽快启动实施中国民航运行系统容量提升重

大科技专项,制定中长期技术路线图,着力突破复杂空域高密度运行、大型机场多跑道运行、区域多机场协同运行、流量管理和协同运行等关键技术,提高空域资源使用效率和运行系统容量。

2) 提升安全运行水平。推进航空安全领域大数据应用,以快速存取记录器(QAR)等数据资源为基础,建立航班安全运行监测和飞行品质评价体系,突破实时监控、风险识别、主动预警等关键技术,提高航空安全管理的针对性和及时性。全面应用5G、物联网等新一代信息技术,突破数据共享、协同运行等关键瓶颈,构建集信息采集、态势感知、风险预警等功能于一体的智能安防预警体系。

3) 完善低空运行体系。立足中国通用航空发展实际,突破低空监视、管制、情报等技术瓶颈,推进技术政策创新,支撑低空空域分类划设和管理改革。推进低空运行和气象服务等技术的自主研发和产业应用,突破通用飞机与无人协同运行等关键技术。

### 3.4 运输组织

提升运输组织的科技创新水平,积极构建以客户为中心的运营组织和服务管理体系,强化资源整合、提升服务效率,降低运输成本。

1) 加强战略指引。以市场需求为基础,加强航空运输资源配置和技术政策的顶层设计,以优化大型机场功能为重点,完善机场空侧和陆侧资源布局,强化与综合交通体系的有效衔接。以“民航+高铁”为重点,突破安保、运输、服务等政策瓶颈,创新旅客、行李等业务流程,增强空地服务的有效衔接,推进航空与高铁服务的高效协同。深化政策研究,推进机场时刻资源、航线航班和国际航权资源的有效配置。

2) 加强运营管理。未来中国主要航空运输企业运营机队将超过千架,管理的广度和复杂程度将发生质的变化,这需要加快突破航空公司新一代运行管理、收益管理、客户管理等关键技术,满足航空企业大机队、大网络和多枢纽等运行新特点。推进物联网技术在航空物流领域的技术研发,构建物流大数据平台,在物流标准化、数据共享等领域实现突破,建立以航空为核心的快递物流服务体系,提

高物流效率。

3) 推进跨界融合。加强新一代信息技术在民航客货运输服务领域的集成应用,积极推进线上线下融合发展,开发和部署“出行即服务”平台,实现出行全流程服务无感化。支持航空运输企业与旅游、商贸等服务型企业开展合作,以大数据、云计算等技术研发为支撑,构建“航空+”多种跨界融合产业生态圈。

## 4 结论

新时期国家经济社会发展的新阶段赋予了民航强国建设新的时代内涵。深化科技创新是推进民航发展方式转变,推进高质量发展的本质要求;也是突破资源瓶颈约束,优化提升有效供给能力,实现自身可持续发展的现实要求;还是积极发挥民航基础性产业战略功能,推进现代产业体系建设,支撑国家对外开放新格局的时代要求。面向未来,中国民航需要充分把握市场需求处于快速增长和新一轮科技革命加速发展的战略机遇期,深化基础设施、运输装备、运行技术和运输组织等重点领域的技术创新,突破关键技术瓶颈,提高核心装备自主水平,支撑新时代民航强国建设。

## 参考文献(References)

- [1] 冯正霖. 推动民航高质量发展 开启新时代民航强国建设新征程[J]. 人民论坛, 2018(5): 6-8.
- [2] 中国民航网. 2002—2012年民航大事记[EB/OL]. (2012-12-08) [2020-02-25]. [http://www.caacnews.com.cn/1/2/201211/t20121108\\_1122189.html](http://www.caacnews.com.cn/1/2/201211/t20121108_1122189.html).
- [3] 杨元元. 全面贯彻落实党的十六大精神 开创民航持续快速健康发展的新局面[J]. 中国民用航空, 2003(2): 8-10.
- [4] 贾进. 民航强国发展战略研究[J]. 综合运输, 2011(1): 19-23.
- [5] 李家祥. 中国民航人要为建设民航强国而努力奋斗[J]. 中国民用航空, 2010(3): 12-20.
- [6] 中国民用航空局. 新时代民航强国建设行动纲要[EB/OL]. (2018-11-26) [2019-12-02]. [http://www.caac.gov.cn/XXGK/XXGK/ZFGW/201812/t20181212\\_193447.html](http://www.caac.gov.cn/XXGK/XXGK/ZFGW/201812/t20181212_193447.html).
- [7] 李军, 胡逸洲. 中国民航年谱(1949—2010)[M]. 北京: 中国民航出版社, 2012.
- [8] 傅志寰, 孙永福. 交通强国战略研究[M]. 北京: 人民交通出版社股份有限公司, 2019.
- [9] 李艳华, 金伟. 民航产业技术创新系统分析[J]. 科技进步与对策, 2011, 28(17): 62-66.
- [10] 陆大道. 2050: 中国的区域发展[M]. 北京: 科学出版社, 2009.
- [11] 中国民用航空局发展计划司. 从统计看民航(2019)[M]. 北京: 中国民航出版社, 2019.
- [12] 中国民航科学技术研究院. 中国民航统计资料汇编(1949—2011)[M]. 北京: 中国民航出版社, 2014.
- [13] 徐涛, 冯霞. 民航智能化的发展[J]. 科技导报, 2019, 37(6): 60-65.

## Strategic requirement and development trend for technological innovation of civil aviation power

PENG Zheng<sup>1,2</sup>, HU Huaqing<sup>2</sup>

1. Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China

2. China Academy of Civil Aviation Science and Technology, Beijing 100028, China

**Abstract** To build a civil aviation power in the new era, technological innovation must act as the key driving force. This paper analyzes the connotation of civil aviation power and its requirements for technological innovation. Civil aviation technological innovation needs to meet the new situational requirements in terms of providing new momentum for development, enhancing effective supply, breaking resource constraints, improving independent innovation capabilities, and responding to the new round of technological revolution. The main directions of civil aviation technological innovation include four aspects: infrastructure, transportation equipment, operation technology and transportation organization.

**Keywords** civil aviation industry; civil aviation power; technological innovation ●



(责任编辑 王志敏)