

内部参考

第三期 (总第4期)

中国民用机场协会

2019年7月5日

编者按：

本期“专题研究”刊载王瑞萍理事长2篇署名文章。《<民用机场管理条例>立法之断想》，是写在《条例》实施10周年之际的条目性文稿，该文简要概括《条例》实施历史意义，分析《条例》立法历史局限，从6个方面提出修订建议，汲取了会员单位关于《条例》的思考和诉求，是多年调研和思考之作。《突破阻碍三方协同运行四个因素》依据第二届航空公司、运输机场和空管系统三方圆桌对话会反映的问题展开分析，补充了三方共识的理论依据，观点鲜明，思路清晰。

“专家点评”选载中国残联副主席吕世明《无障碍环境体现民用机场人文品质》、国家市场监督管理总局质量发展副局长黄国梁《服务需要真情 质量代表诚信》2篇文稿，既有政府和社会视角，也是专家意见，值得业内一读。

“专题对话”选载三方圆桌对话会8篇文稿，围绕“三方协同”主题，有经验、有问题、有思考，有建议，体现共识，反映差异。民航空中交通管理局运行中心副主任蒋立功的《关于三方协同机制建设的思考及建议》一文，全面介绍了空管系统推动三方协同、提高保障能力所做的积极努力，许多信息当为业内了解。

“国际动态”选载来自国际组织的2篇综合报告，至少有三点值得关注：一是译文不仅提供了全球机场业的发展信息，而且可以从中看出相关研究机构的客观严谨，诸如“未来航空运输供给主要取决于运输机场基础设施和基础资源”等观点含义深远，具有认识指导意义。不难看出，此类研究机构选择一个课题是深思熟虑的，课题一旦选定就持续追踪，非常注重继承和挖掘。二是欧洲国家历来是从满足需求出发综合考虑交通运输体系，在资源不许可的条件下，坦然建议以其他交通运输方式替代满足需求，以人为本，贯彻始终，与过度强调不同交通运输方式之间的“竞争”殊有不同。三是译文多次使用“导航服务供应商”等概念，管窥豹，可以看出我国机场业与航空发达国家市场化程度的差距。

编者
二〇一九年七月五日

本期目录

专题研究

- P01 《民用机场管理条例》立法之断想……………王瑞萍
- P05 突破阻碍三方协同运行四个因素……………王瑞萍

专家意见

- P10 无障碍环境体现民用机场人文品质……………吕世明
- P13 服务需要真情 质量代表诚信……………黄国梁

专题对话

- P16 关于提升协同效率和备降安全及减少低油量运行的建议……………王广斌
- P17 关于三方协同运行的实践与思考……………王仁杰
- P20 关于备降安全的几点建议……………郭 烨
- P22 深挖三方协同运行的效率……………王昭昌
- P24 关于三方协同运行的做法和建议……………李 正
- P26 关于三方协同运行的几点体悟……………侯庆平
- P28 北京首都国际机场备降航班保障资源分析及建议……………赵 莹
- P30 关于三方协同机制建设的思考及建议……………蒋立功

国际动态

- P35 欧洲航空业2040增长挑战… 欧洲航空安全组织（EUROCONTROL）
- P47 航空运输兼善天下…………… 行业高层集团（IHLG）

《民用机场管理条例》立法之断想

王瑞萍

今年是《中国民用机场条例》实施10周年。《条例》颁布和实施是我国民用机场业改革与发展历史上最有里程碑意义的重大事件之一，它与民用机场管理体制改革共同推动民用机场快速发展，使近15年成为我国民用机场业有史以来最蓬勃的时期，其立法成就发挥了不可替代的引领、规范和保障作用。

一、《条例》实施的重大历史意义

——《条例》填补了民用机场管理法律空白

《条例》结束了依据规范性文件管理民用机场的历史，继承和巩固了民用机场管理体制改革成果，总结和凝聚了安全管理历史经验，借鉴和吸取了国际经验和惯例，规范了各级政府和市场主体权利义务，对调整民用机场规划、建设、运营、管理及其相关方的关系、促进民用机场业健康发展发挥了重要作用。

——《条例》科学确立了民用机场法律定位

民用机场业是公共服务属性突出的领域。由于历史条件局限，我们一度对民用机场属性了解不够。在全局性认识和实践偏差中，《条例》首次以法律形式明确了民用机场公共属性，对改革与发展中的误区作了法律上的拨乱反正，为深化管理体制和运行模式改革提供了法律支持。

——《条例》为民用机场法律体系建设奠定了基础

《条例》颁布和实施，加快了民用机场业

法治建设进程，为民用机场法律体系建设提供了上位法依据，推动了以《条例》为基础的民用航空规章、地方性法规和行业标准制定，各界对《条例》的解释和把握日益丰富准确，初步建立了比较完整、精确的法律概念框架。

——《条例》直接推动民用机场业蓬勃发展

《条例》与属地化管理体制共同推动民用机场建设，新规范、新体制优势和引领功能在中、小机场发展中体现得最突出、最充分、最有成效，地方政府建设民用机场的积极性史无前例。短短十几年，我国运输机场由146个发展到236个，截至2018年5月，90个新建运输机场有78个是在《条例》实施之后投入运营的，占87%，同期所有老旧机场基础设施得到扩建和改善；旅客吞吐量逾千万的大型运输机场由3个发展到37个，增长12倍，成为我国民用机场业发展最蓬勃的时期。

——《条例》为行政执法提供了法律依据

《条例》关于民用机场安全管理的法律规范，是局方民用机场安全监管最基本法律授权和负面清单，为行政行为提供了法律依据，提升了依法行政和安全及服务质量监管水平。

——《条例》为民用机场立法提供了可长期遵循的思想坐标

《条例》创设了多个经典条款，最重要的是第3条关于民用机场法律定位，第15条关于机场管理机构法定条件设定，它们是立法中最简

洁、最严谨、最开放、与改革和发展方向最契合的典范条款。前者科学揭示了民用机场公共属性，为改革与发展提供了方向引领；后者给出了机场管理机构法定最低门槛，促进了市场化导向日益明确，政策环境日渐宽松，是民用机场立法中最好的制度安排，经得起实践和历史检验，为法律体系建设提供了先进思想支持。

——《条例》推动了民用机场管理和发展研究

《条例》颁布和实施10年来，引起行业及社会各界广泛讨论，成为研究探索最基本的思想基础和课题框架，各界学者、专家和管理人员就地方政府主体责任、运输机场特许经营、深化管理体制和运营模式改革以及应急救援、净空管理、电磁环境保护等专题进行了大量研究，为民用机场法律体系建设提供了丰富的思想来源，促进了立法技术与国际接轨。

二、《条例》立法的历史局限

随着民用机场业发展，《条例》的意义和作用将进一步凸显。《条例》是在我国民用机场完成属地管理重大改革之后颁布的，它是改革与发展的产物，也是改革不彻底和发展不充分的产物，历史条件对认识的局限必然表现在立法中，其立法缺陷以及与改革与发展的不适应，主要表现在三个方面：

（一）最能体现立法精神的经典思想贯彻不够彻底

公共属性法律定位对民用机场发展具有思想引领和制度支持的里程碑意义。但这个经典思想在《条例》中没有得到充分贯彻，一些条款背后渗透着不少与其不能自洽的痕迹，主要表现是：对作为公共基础设施的民用机场缺乏公共领域特征的立法思想，对完善市场经济的必然性及规律性格局缺乏立法认识，对国际先进经验和通例吸取借鉴不充分，新市场主体法律规范缺失，对生产关系改革引领不足，对深

化基本体制改革的制度性规范尚有差距，对机场管理机构法定职责提炼和规范比较模糊。这些不足，给深化制度性改革留下了回避空间，法律上的“拨乱”未能带来实践的“反正”，一些符合发展趋势的改革萌芽得不到明确法律支持，民用机场定位转换面临困局，对“公共性”、“公益性”、“收益性”等基本常识的误解仍然充斥媒体。

（二）中央与地方政府法定事权需要进一步界定

《条例》规定了中央和地方管理民用机场事权，中央事权24项，地方事权23项，共管事权6项。由于缺乏属地管理及综合交通运输体系建设实践经验支持，《条例》对安全运营、应急预案、应急救援、净空保护、电磁环境保护及民用航空器噪声影响等事权规范不够清晰，传统的“齐抓共管”等非法律性表达比较明显，地方政府的法定事权和责任需要进一步明确和强化。

（三）安全监管中责任主体偏差

责任主体偏差不是立法缺陷，而是行政执法偏差。在安全监管中，针对民用机场出现了“主体责任”追究制度，即驻场单位或第三方主体发生违法行为，一律追究机场管理机构的行政法律责任。这个观点由讲话逐步渗透到规范性文件，进而成为一种法律适用方法，混淆了不同的法律责任主体，导致行政执法基本规则偏差，干扰了对《条例》法律解释和实施，阻碍了机场管理机构改革决心，对依法行政和深化改革造成全局性负面影响。

三、关于《条例》修订的几点建议

《条例》是民用机场管理的基础性法律规范，其质量直接关系法律体系建设和发展质量，对民用航空规章、地方行政立法、行业标准及团体标准制定具有引领和规范作用。《条例》修订本质上是对公权力授权的修改和完

善，立法着眼点要放在有利于改革、发展、稳定，有利于解放和发展生产力，有利于大众根本利益。对符合发展和进步需求的规范，应当坚定不移地巩固和维持；对于阻碍发展甚至积累严重问题条款，应当加以修订或废除，这是法律由实然向应然趋近的必然要求。我会依据近年对《条例》及其实施的研究，就主要原则性修订意见提出如下建议：

（一）进一步引领属地管理体制全面落实

民用机场是城市和综合交通运输体系的重要组成部分，其建设发展与城市发展关系日益紧密，已成为驱动地方经济社会发展和提升区域经济竞争力动力源和标志，综合交通已成为大型运输机场规划、建设现实需求，以新一代信息技术为支撑的“智慧机场”建设，也将进一步凸显运输机场对城市的依赖性。《条例》修订要在公共基础设施法律定位下，强化各部分条款与这一法律定位的内在勾稽关系，强化民用机场与城市融合，弱化企业定位，引领以城市为单位的属地管理，纠正改革遗留问题，控制和遏制高度集中管理模式蔓延。依据有关法律进一步明确和完善地方政府法律授权。坚持“属地优先”原则，进一步完善应急预案、应急救援、净空保护、电磁环境保护、民用航空器噪声影响等管理事权及责任，更好地适应综合交通运输体系建设需求。

（二）进一步引领民用机场生产关系变革

我国改革开放主要是针对不适应生产力发展要求的生产关系。即便在今天，我国民用机场业生产关系变革仍然相对滞后，属地管理作为最有制度性意义改革，也只是将中央国有资产改为地方国有资产，释放生产力发展空间的制度体系尚未完善。法律作为上层建筑重要组成部分，应当发挥引领生产关系变革功能。《条例》修订要把公共基础设施法律定位贯彻到底，围绕这一法律定位考调整法律规范整体设计，充分借鉴国际先进经验和惯例，引领国有资产退出

低效率经营性活动，遏制生产关系导致的问题积累，坚定不移地推动民用机场向公共性、管理型方向发展。

（三）进一步确立和规范机场管理机构法定职责的公共属性

机场管理机构作为公共基础设施管理者，应当围绕公共管理展开职责规范。从先进实践经验看，机场管理机构法定职责可以概括为公共安全管理、提供公共产品、投资收益管理、航线通达管理，运营标准管理，供应商选择等6项。6项职责具有鲜明的公共管理属性，是机场管理机构法定职责专业化组合，其专业化程度就在于把6项职责做好做精，而不是从事公共管理之外的经营活动。公共管理与经营活动分离，是高质量发展制度性保障和公共基础设施领域改革方向，也是提高收益能力的基本途径。

（四）进一步限制机场管理机构及国有资本经营活动

公共基础设施法律定位，决定民用机场有区别于其他国有资本的独特运行方式。《条例》应当顺应国家深化改革趋势，对这种独特运营模式加以规范，或将其纳入管理体制范畴，以法律约束和引领转型，避开国有资本弊端，破除行政垄断，发挥市场配置资源的决定性作用，引导追求得收益、成本和效率最优，确立民用机场投资收益保障制度，使制度安排更加科学高效。明确界定公共服务和商业服务，机场管理机构提供公共服务，市场提供商业服务。

（五）增加对新市场主体的法律规范

近年，提供民用机场服务的第三方企业种类日益增加，部分中小机场实行了航空地面服务全业务链第三方服务。应当进一步规范机场管理机构对第三方管理以及第三方的行为规范和法律责任，为转型发展提供法律支持，彻底校正“主体责任”误解，纠正行政执法偏差，

创造良好法律环境。

（六）增设新发展需要的法律规范

第一，民用机场是国家战略资源和国防基础设施，也是社会公共服务体系和应急救援体系的重要组成部分。《条例》应当吸收军民融合发展研究成果，对民用机场预置国防功能作出明确规定，为军民融合发展提供法律支持。第二，运输机场是信息网络重要节点，是国家网络安全重要组成部分。依据近年全球民用机场网络不安全事件及其后果分析，网络安全具有重要地位。应当增设网络安全管理有关条

款，引领和规范以“四型机场”建设为主要内容的高质量发展。

综上所述，《条例》修订是关乎民用机场全局发展的基础性建设，应当充分依据客观规律，修正立法思想，吸纳实践经验，加强国际比较，梳理立法缺陷，继承先进成果，以保护产权、维护契约、保证安全、规范市场、有效监管、引领改革为导向，进一步完善民用机场法律制度，为民用机场业高质量发展提供法律保障。

（作者系中国民用机场协会理事长）

突破阻碍协同运行四个因素

——写在第二届三方圆桌对话会之后的思考

王瑞萍

2019年5月31日，中国民用机场协会、中国航空运输协会、中国民航空中交通管理局联合主办了第二届航空公司、运输机场、空中交通管理系统三方圆桌对话会。对话主题是提高航班正常率和备降安全水平，减少低油量等不正常运行事件。

一、两个话题的核心是协同运行质量

航班不正常原因是多方面的。航班备降及低油量运行直接关涉安全，绝大多数情况下是航班不正常重要原因之一。两个关乎航空运输发展质量重要指标的话题密切复杂地交织在一起。

航班正常率是三方追求的共同目标，也是制约高质量发展最大挑战之一，始终为社会关注热议。2018年全国完成定期航班434.58万班次，其中不正常航班84.57万班次，占19.87%；涉及旅客1200万人次，平均每天33.2万人次。大众选择航空出行是基于航空运输与其他交通方式的比较优势，旅客最基本共性需求包括安全、快捷、舒适三个方面。航班正常性与三个方面都有密切关系，航班延误使快捷、舒适两个期望值直接受损，满意度严重下降。航班不正常往往携带着机组疲劳、旅客抱怨甚至群体事件，是不安全事件诱因之一。从这个角度看，航班正常是基本服务指标之一，也是航空运输高质量发展指标体系的基本内容。也是从这个意义出发，航班正常成为评估三方管理水平和发展质量的基本指标。局方把承运人航班增量、时

刻资源分配、分公司设立等外延性发展审定与航班正常率挂钩，就是为了推动三方不断挖掘潜力，提升正常率这个基本服务质量。而这一基本服务质量的提升则需要依靠三方协同运行。两个话题涉及航空运输安全、正常两大基础指标，现象和原因不尽相同，但其核心只有一个，本质上都是协同运行的质量。

二、三方对话反映的主要问题

三方如围绕何提高航班正常率、航班备降安全及减少低油量运行充分沟通，角度、观点和措施建议有所不同或有明显差异，但基本共识是明确的，反映的问题是一致的，主要包括4个方面：

- 运输机场备降资源普遍不足。三方所举案例高度一致，有时同一航班的多个备降机场均无可用机位，特别是大型运输机场机位资源严重不足，有的超负荷运行。
- 各保障系统信息均不完整。在一些不正常航班和备降航班保障中，机场运行指挥员、空管飞行管制员、航空公司飞行签派员三个关键环节的航班信息均不完整，对不正常航班后续航段运行及备降航班处置效率产生影响较大。
- 飞行管制与飞行签派权边界不够清晰。特别是不正常运行处置责权交织模糊，有的航空运输企业飞行签派人力资源配置过少，飞行签派员法定职责履行不到位。
- 发展和运行理念有待转变。飞行机组训练

方式、标准和技术素质有待提高。一些国际上普遍使用的现代化设施设备用不起来，同等条件下国外航班正常运行，我们做不到，缩减了通过新设备、新技术提升航班正常性的空间。

上述四个问题交互作用，导致一些可以正常的航班延误，直接影响正常率；部分航班延误时间过长，负效应扩大；航班备降处置效率降低，有的需要联系多个机场才能完成备降；备降保障环节时有失序，导致盘旋时间过长，不安全因素及不必要的成本增加，有的导致低油量运行；有的机场遇大面积航班备降，旅客机上等候6-9小时不等，引起社会关注。

诸多问题的实质是航空运输体系现代化整体建设水平有待提高。航空领域新技术很多是追求自然条件对航空活动的限制，通过突破限制扩充资源总量。现代化的设施设备需要现代化的训练方式、标准和高素质的人，现代化的机场需要现代化的航空运输企业，现代化的运行方式需要完善的现代化法律支持。

机场、空管、航空公司是航空运输体系的核心构架，其协同运行质量直接决定航空运输发展质量和国际竞争力。有的与会代表认为：航班正常是“真情服务”的核心，正常率达不到基本水平，其他服务再努力也不会有好的效果，我们要从旅客立场出发考虑问题，而不是单纯追求一个物化的正常率指标。

三、提高三方协同运行质量的主要因素

从国内外实践经验看，市场经济条件下同一领域不同主体之间高效协同主要有四个关键因素：

（一）自觉的协同意识：提高航班正常率及不正常运行处置效率的主观条件

协同是生存条件和必然选择。社会分工随着人类社会进步日益细密，大系统分工细密性与其子系统协同性相伴产生和提升，任何一类主体都不能自外于全局而发展，人类社会历史就是物质资料生产的协同史，“高效协同”是

航空运输体系三类核心主体应有的现代战略意识。改革开放40年，革除了阻碍航空运输生产力发展的生产组织方式。三者分立的主要依据不是业务技术差异，而是在市场经济条件下各自的经济属性、社会角色、发展机制和法定义务不同。分立后，三类主体各有各的发展战略和利益诉求，这是市场经济的必然，也是行业进步和最基本的推动力。在这种推动力最充足的体制条件下，俯瞰全局、打破壁垒、高效协同就成为各自生存和高质量发展的必然选择。

航空运输是一个复杂系统。系统论核心思想是整体观念，任何系统都不是局部的机械组合，每一个局部都是大系统的子系统，每一个子系统都具有开放要求，都要在与其它子系统交互中获得生存和发展的可能性，系统整体功能具有各子系统在孤立状态下所没有的性质。发展实践证明：三大主体分立不是对航空运输系统整体性的破坏，而是根本发展机制的改造和转型。各主体在新机制下运行发展，协同要求更高、机制更科学、源动力更强、约束更有效。从单个主体角度看，三方是外部协同；从行业角度看是内部协同，三方始终捆绑在航班运行同一链条上。协同运行的深层次基础是各类主体协同发展，各类主体应当在同一个现代化水平上思维和运行。从国家发展全局看，运输机场作为公共基础设施管理者，空管系统作为空中交通公共秩序管理者，应当为航空公司竭诚服务，支持其形成强大国内市场和参与国际竞争。三者所服务的都是经济社会发展乃至国家战略，所惠及的都是社会公众。航空运输企业则应当努力成为视野最开放、最有协同意识、最有创新能力的市场主体，也应当成为协同运行理念、技术、模式创新中贡献率最高的一类主体。这是航空发达国家三类主体生存发展的基本格局。

从主客体角度看，“协同”不是一种主观愿望，而是现代航空运输的自然法则。它要求尊重各主体诉求，寻求利益平衡点，把各方

意志和资源统一到自然法则上来，释放到协同运行中去。协同论诞生已近半个世纪，它是对系统生存发展规律的揭示和遵循，形式是主观的，内容是客观的。三方对话沟通也是对这一自然法则的认知和遵循。

当前全行业突出高质量发展，但不可否认事实上的高速度发展，发展速度不完全取决于主观追求和推动，更多地源自经济社会发展需求。这是我国航空运输发展特征之一。ACI等国际组织分析报告显示：这种趋势是全球性的，基础资源和保障资源不足也是全球性的。我国航空运输基础资源合理配置的体制条件与航空发达国家还有差距。在这个事实面前，三方从协同意识、运行方式、契约完善、新技术应用和公共资源配置等方面挖掘潜力达成高效协同，就成为提升航空运输发展高质量的必由之路。影响航班正常率因素是系统化的，提升正常率的思路和措施也是系统化的，提升航班正常率，增加航班备降安全裕度及减少低油量等不正常运行事件则是最能体现系统协同能力一个关键点。

本次对话反映出来的另一个问题是我们还缺乏严格自省和主动创新的现代意识，国际上许多新理念、新技术、新模式都是来自企业，我们则主要依靠政府推动，主观被动条件下推广总是不及内驱条件下的创新。

（二）完善的契约体系：提高航班正常率及不正常运行事件处置效率的法律基础

协同运行存在的诸多问题反映了已被革除的运行方式仍有残留。高质量发展是思维方式、发展目标和理念、经济活动方式、生产力结构的转变，要求我们的认知能力攀登一个新层次。40年改革开放的一个重大进步，是改变了航空运输业各主体的关系，三类主体由政、事、企不分的行政关系转变为法律关系。在这个过程中，体制改革与法制建设基本同步，三方的权利、义务及责权边界，都是通过民用航

空法律体系规范的，法律是三方协同运行的基本规则。协同运行责权不清等诸多问题主要是两种情况，一是法律滞后或不完善，二是对法律规范理解模糊，解释有偏差，执行不到位。从对话反映的问题看，后者居多。

在提升航班正常率、备降安全及减少低油量等不正常运行处置中，三方依据的法律规范有两类：一是法律层面的运行技术规范，二是作为平等主体的民事法律规范。两类法律是协同运行的基本规范，在这个框架下形成了一套协同运行的契约规则，契约成为一些具体业务处置的直接依据。实践证明，契约比行政指令更有约束力，也更有效率。目前有的契约条款过于原则，导致理解和解释差异，应当依法进一步明确和完善。

现阶段，我国航空运输发展同时具有高质量和高速度两方面特征。今天与20年前相比，三方面临的航班延误、备降及低油量运行等不正常事件的频率、规模、难度、压力都不可同日而语，法律层面的运行规则和传统契约模式也面临高质量发展挑战。中国民航空中交通管理局局长车庆军认为：“责权清晰是可持续协同的基础条件之一，应当进一步依据飞行签派、飞行管制、运行指挥协作链条的薄弱环节完善法律规范和契约规则，促使各方正确行使权力和完整履行义务”。三方应当从全局高质量发展角度主动探索航班延误、备降及低油量运行等不正常事件处置方式。哪些责权需要进一步规范，哪些授权可以扩大，哪些流程可以简化，哪些漏洞能够事先弥补，哪些反复出现的协同阻碍需要深度改革等，都应当纳入三方视野，推动行之有效的实践经验上升到法律或契约层面，推进不正常运行规范完善，提高不正常运行协同处置的法制水平。

阻碍不正常运行协同契约规则改革的敏感点之一是可能导致各方成本和收益变化，特别是航空运输企业与运输机场之间比较明显。三方应当深入开展大协同增益研究，寻求利

益平衡点以及整体最优增益，完善契约规则体系。1976年，德国学者哈肯发表《协同学导论》，系统论述了协同理论，认为高效协同将产生“ $1+1>2$ ”的协同效应。“协同效应”又称“增效作用”，是指两个以上子系统高效协同所产生的收益大于单独运作收益之和。物理学把产生这种效果的物质称为增效剂。高效协同就是三方及航空运输业高质量发展的增效剂。

笔者认为，在法制的“大协同”语境下，应当摒弃传统“一盘棋”说法，这个思想逻辑是计划经济的残余，任其蔓延必将阻碍生产关系领域深化改革，误导政府更多地涉足微观经济。我们说的“大协同”不是重拾政府包揽一切的大一统体制，而是市场经济条件下以法律、契约、新技术为基础的社会化、市场化高效协作，三方协同必须以法律框架下细密完善、互利共赢的契约体系为保障。三方只要深入到系统结构的每一层和每一环，积极主动地完善和严格遵循这个契约体系，就能把不正常运行导致的旅客满意度降低调控到最小范围。

（三）打破信息壁垒：提高航班正常率及不正常运行事件处置效率的技术保障

信息共享以及信息资源的重要性已成为社会共识，作为受自然条件限制最明显的航空运输业更是如此。保持或提升公众认可的航班正常率，提升备降安全水平、减少低油量运行，都需要以信息共享为基础。航班大面积延误时的旅客抱怨和群体事件不是低概率事件，信息不畅则是高概率因素。

信息共享是提升航班正常率和高效处置航班备降、减少油量等不正常运行事件的关键，也是三方协同难点。当前的A-CDM建设是提高资源使用效率和航班正常率的有效手段。2018年，民航局运行监控中心和中国民用机场协会对10家旅客吞吐量3000万人次以上运输机场进行A-CDM评估，协同决策机制初步建立，数据共享深度和广度持续扩大，运行效率明显提升，

首都、浦东机场滑行时间减少4分钟，成都、重庆等机场减少2.5分钟。第一季度10个大型运输机场放行正常率显著改善，全部超过80%，首都、浦东、虹桥等机场放行正常率同比增幅超过10%。西安机场采用运管委干预不正常航班的方式，航班正常率提高0.69%，这是信息共享、协同运行带来的质量提升。作为协同运行的技术手段，A-CDM具有明显的范围经济特征。三方业务活动共享一个核心技术，将带来各主体成本降低和收益提高，其增益效果本质上与协同效应是相同的。

目前A-CDM建设最大难题仍然是数据共享。2018年，我们考察慕尼黑国际机场。该机场2007年6月建成协同决策系统，是全球第一家应用A-CDM的运输机场。当我们求教如何实现各方数据共享以及如何突破数据共享障碍时，对方很不理解：在一个惠及各方的新技术应用中，怎么会存在这种问题？此类尴尬境遇在境外考察中并非一次领教，深层次缘由值得深思。

平台丛生、孤岛林立有多方面原因，发展阶段是客观的，体制障碍有待改革，思想观念则根深蒂固。即使同一个业务领域甚至同一个企业，也有若干互不关联的信息孤岛，各系统数据连接依靠临时询问和手工操作。有的行业信息平台可以对境外提供信息服务，对内却难以充分发挥作用。每一个主体都喜欢自给自足，为了自给自足不惧涉足最不擅长的领域，“他山之石”再好也缺少安全感！40年市场沧桑洗礼，物非人是，小农偏好洗之不去！手脚放开了，人却舞不起来，局限了自己发展，阻碍了整体进步。资源共享内驱力不足表面看来是认知能力不足，但深层原因是资本结构市场化程度不够，正向动力机制残缺僵死，任何新课题纳入其中总难免南橘北枳，以致我们离大数据应用还有遥远之感。从这个意义上讲，现代航空运输与航空运输现代化不是一个概念，航空运输现代化首先是人的现代化。打破信息壁垒既是提升协同运行质量的必然需

求，也是航空运输业进步的主要标志之一。

（四）改善公共资源配置：提高航班正常率及不正常运行事件处置效率的物质基础

高质量发展要求提高资源利用水平，资源使用效率是高质量发展的基础性指标。在许多质量指标上，我们与全球航空发达国家还有很大差距，还有很长的路要走。

民用机场是公共基础设施，就建设投资而言，飞行区与航站区相比，前者市场失灵程度更高，国际上航空发达国家也是如此。在高质量发展中，不能无视事实上与全球各发达国家相比的发展高速度，速度和总量要求公共资源配置和功能布局作出必要调整。充实航班备降资源裕度关乎确保发展质量基础指标，应当从全国民用机场布局层面调整功能布局，改善运输机场、特别是中小机场规划、建设有关规则，提升保障航班备降需要的场道、机位及其他相关资源。

土地和空域都是基础资源，飞行区场道设施、航站区服务设施都是保障资源。我们强调的三方协同应当向提高基础资源使用效率的深度推进，每一个运输机场整体规划和功能设计，都应当首先纳入全局性基础资源使用效率考量。从本次三方对话反映的问题设问：大型运输机场保障资源不足，而全国运输机场基础资源是否存在隐性浪费？

目前，全国37个大型运输机场扩充保障资源比较困难，让我们把扩充备降资源的目光转向中小机场，特别是中小机场基础资源使用效率以及全国航空运输备降资源布局调整，基础设施网络功能重要性凸显出来。运输机场、特别是中小机场规划、建设，可以充分考虑恶劣天气分布规律、航路航线走向、航班备降历史数据等因素，实施功能性分类规划和改扩建，把中小机场飞行区资源规划和建设分为两类：一类是满足本地发展航空运输需求的保障资源；另一类是满足备降需要的保障资源。鉴于近15年大部分中小机场场道标准普遍提高，规划建设以增加机位资源为

主，实现安全、便捷的备降保障能力，以此推动航空运输企业备降机场选择原则、理念和方式的转变调适。

建设设备降机位增加了中小机场建设投资，但备降航班也是中小机场航空业务量的组成部分，也有资源使用收益，同时提升了中小机场各类资源使用效率。充分利用中小机场基础资源和基础设施充实备降保障资源，实现了以较小的保障资源建设投资换取整体基础资源使用效率提升，对弥补民用机场网络功能缺陷，扩充航空运输保障资源裕度，降低全行业运行成本，彻底解决高质量发展难点，提高全行业整体经济效益和社会效益具有全局性、多方面积极意义，也符合我国航空运输大体量发展趋势。从全国和地方利益考虑，主要用于备降的保障资源的建设投资可以由国家和地方按照一定原则分摊。（这是资源布局的思路和原则性突破）

高效协同是高质量发展的必然要求，思想、契约、技术、资源都是协同效率的重要因素。我们说航空公司、运输机场、空中交通管理是航空运输最主要的三类主体，是就航空运输体系基本构架而言。事实上参与航空运输体系运行的主体远不止三类，各类保障企业以及第三方专业化服务企业，都是大系统不可或缺的组成部分。从更大系统看，航空运输作为子系统要融入国家综合交通运输体系，实现多式交通协同运行。只有实现所有市场主体大协同，才能把航班正常率、备降安全及减少低油量等不正常运行处置效率提高到一个新水平！

（作者系中国民用机场协会理事长）

无障碍环境体现民用机场人文品质

吕世明

无障碍环境建设是残疾人、老年人、伤病人、儿童乃至全社会成员融入社会、共享社会物质文化成果的重要条件，是完善基本公共服务的重要内容，是应对老龄化社会、满足适老需求的重要措施，是社会文明进步的重要标志。它承载的是公平正义诉求和对生命的尊重关怀，展示经济社会发展和人权保障的良好形象。

全国“两会”连续两年《政府工作报告》提出“加强无障碍设施建设”“支持无障碍环境建设”。国民经济和社会发展“十三五”规划纲要及国家关于加快残疾人小康进程、发展公共服务及健康教育、文化体育等一系列法规政策都明确提出加强无障碍环境建设，为开展无障碍环境建设提供了遵循。国务院颁布《无障碍环境建设条例》7年来，我国无障碍环境建设取得长足进步。住建部、民航局等部委会同中国残联制定、实施一系列加强无障碍环境建设法规、政策、标准和公共服务体系，城乡和行业无障碍环境建设全面推进，社区及残疾人家庭无障碍改造全面实施，无障碍理论研究与实践应用蓬勃深入。

民航系统是关注残疾人权益保障和无障碍环境建设起步最早、起点较高、成效最显著的行业之一。早在2000年，当时的民航总局就发布了《民用机场旅客航站区无障碍设施设备配置标准》。这是交通领域第一个无障碍设施设备的行业标准。2009年，民航局对该标准又进行了修订。目前我国大部分民用机场，特别是

大型运输机场按照此标准进行了无障碍设施建设和改造，为残疾人等特殊旅客需求提供了无障碍关爱服务。

为满足北京奥运会、残奥会残疾人航空运输服务需求，2008年7月，民航总局、北京奥组委、中国残联共同发布了《北京奥运会（残奥会）残疾人航空运输政策》，开启了中国民航为方便残疾人乘机制定专门规范性文件的先河。奥运会之后，为提升残疾人乘机便利性，民航局运输司在对上述残疾人航空运输政策调查研究和广泛征求意见基础上，制定了我国残疾人航空运输领域第一个规范性文件《残疾人航空运输办法（试行）》。2015年，民航局对该办法加以修订，颁布了《残疾人航空运输管理办法》，该办法借鉴了国际残疾人航空运输管理先进经验，强化了安全第一、以人为本和国际化原则，对残疾人航空运输采取了“不拒绝”原则，充分考虑残疾人航空出行便利性与无障碍性，为保障残疾人权益发挥了重要作用。据此，很多航空公司制定或修订了特殊旅客服务规程，提升了无障碍服务水平。

近年，民航局、民航地区管理局开展了民航服务质量体系建设和特殊旅客服务专项检查工作，对部分运输机场无障碍环境建设以及残疾人航空运输服务流程与实践应用进行专项督导。民航局消费者事务中心申报了《残疾人航空运输管理评定》行业标准。中国民用机场协会、中国民航科学技术研究院和中国民航报社共同开展的民用机场服务质量评价工作，也将

无障碍环境作为一项重要评价指标，督促运输机场无障碍环境改造升级。2019年3月，民航局开通12326服务质量监督电话。中国机场协会也将联同中国肢残人协会、中国盲人协会、中国聋人协会发布实施《机场无障碍环境建设规范》。

北京大兴国际机场是中国残联与民航系统密切合作及运输机场无障碍建设的一个典范。从2017年起，中国残联积极配合北京大兴国际机场制定高端标准化、国际一流的无障碍通用设计标准体系。在民航局机场司、运输司等部门大力支持下，中国残联与机场建设指挥部邀请国内顶级专家，成立北京大兴国际机场无障碍通用设计专家咨询委员会。两年来，多次召开专家咨询委员会会议，对北京大兴国际机场无障碍通用设计建设展开充分研讨和论证，听取各方意见和建议，修改完善相关内容，形成了北京大兴国际机场航站楼无障碍系统通用设计方案。2019年2月，中国残联无障碍环境建设推进办公室与机场建设指挥部联合召开北京大兴国际机场无障碍系统通用设计专项评审会，专家一致认为，北京大兴国际机场无障碍系统通用设计方案依据《无障碍环境建设条例》《无障碍设计规范》《民用机场旅客航站区无障碍设施设备配置标准》等法规及国家和行业标准，立足我国社会需求，积极借鉴发达国家和地区无障碍设计建设经验，充分彰显融合共享的无障碍人文理念，建设了停车、通道、公共交通运输、专用检查通道、服务设施、登机桥、标识信息、人工服务等八大无障碍系统，建成全闭环、广覆盖的运输机场无障碍环境，是国内外标准较高、内容较丰富、具有复制推广价值的运输机场无障碍设计方案，对示范带动其他运输机场无障碍设计和建设，满足广大旅客无障碍需求，展示我国经济社会发展和人权保障成就都具有重要意义。

今年“两会”政府工作报告进一步明确指出“维护残疾人合法权益”，“支持无障

碍环境建设”。这对加强民航系统无障碍环境建设、发展和完善残疾人航空运输提出更高要求。随着经济社会发展，残疾人参与社会活动机会和范围日益扩展，对航空运输的需求越来越迫切，更好地完善航空运输无障碍服务，维护广大残疾人权益是一项十分迫切的任务。

中国残联作为表全国8500万残疾人兄弟姐妹的服务组织，将一如既往加强与民航局、中国民用机场协会及各部门合作，反映残疾人的诉求和呼声，配合做好无障碍环境建设推进工作。提出四点建议：

一、加大《残疾人航空运输管理办法》实施力度

加强《八法》宣传和培训，特别是开展实施情况监督检查，促进更好落实。建议依据残疾人的类别、特点和需求，进一步细化制定残疾人航空运输各环节的标准或细则。如残疾人抵港、电动轮椅安检、行李托运、登机、离机、离港、服务设备配备、信息衔接等服务内容和规范。也希望进一步总结残疾人航空运输服务经验，如完善残疾人旅客代码制度、残疾人低位服务柜台、便利服务区域等制度或做法。

二、完善残疾人航空运输服务立法及业务规则

进一步加强无障碍环境法规、政策、标准建设。希望在修订《民用航空法》的时候能进一步增加保障残疾人航空运输权益的内容和条款，如航空主管部门、联检单位、运输机场、航空公司的职责等内容；也期待在修订《中国民用航空旅客、行李国际运输规则》等相关法规时也能完善无障碍服务相关内容；更期待《残疾人航空运输管理办法》能适时上升成为民用航空规章，进一步强化办法的实施。

三、建立民航系统与中国残联更稳定的工作机制

推进政府主导、相关职能部门尽职尽责、残联组织积极发挥作用、行业协会发挥优势、残疾人和社会各界参与支持的长效工作机制。依法推进建立无障碍通用设计咨询培训、专项评审、资质认证、审批估评、质量验收、监督管理等体系机制。加快无障碍环境建设专业人才队伍建设，狠抓源头纳入，规范设计管理，在无障碍设施建设规范化、系统化、精准化、精细化上下硬功夫，挖掘无障碍设施的经济和社会双赢效益。注重引领示范，塑造质量精品，把无障碍环境建设成科学管用、健康运行、满足需求、融合共享的精品工程和，营造良好氛围。

四、继续做好北京大兴国际机场无障碍环境建设与服务

请民航局加强督导，切实保障落实无障碍通用设计方案，同时加强配套设施建设、创新无障碍辅具配备，为国内外乘客提供安全自如、便捷舒心、连贯畅行的精准服务。建议民航局在设计方案基础上，加强科学研究，推进我国形成完整的民用机场无障碍建设标准体系和服务流程标准体系，进一步提升民航系统无障碍环境建设水平。

无障碍环境建设体现民用机场的人文品质，也是“四型机场”建设重要内容。我们期盼民航系统一如既往地关注无障碍环境建设，积极开展无障碍理论研究与实践应用。

（作者系中国残联副主席、中国残联无障碍环境建设推进办公室主任）

服务需要真情 质量代表诚信

黄国梁

民用机场是国内服务贸易平台，也是国际贸易枢纽或节点。从一定意义上讲，服务质量代表了管理水平。航空旅客安全、便捷、舒适出行，涉及多方面因素，没有完善的制度体系和现代技术手段支撑，确实难以便捷启航。

民用机场既是国家战略实施的重要支撑点。当前各地都在谋划智慧城市建设，智慧机场是智慧城市的重要组成部分，民用机场不能实现智慧化，智慧城市就是不完整的。国家市场监督管理总局是通过履行价格监督、反垄断、反不正当竞争、食品药品监管、特种设备安全以及知识产权保护等职能实施质量强国战略的综合部门，还承担标准、计量、认证认可等技术管理，与民用机场管理和服务有密切关系。质量发展局肩负着指导各行业提升产品和服务质量的职责。

在此谈谈对机场服务质量提升的几点思考。

一、机场服务是服务业的重要组成部分

机场服务本身是服务业的重要内容，运输机场则是支撑服务业发展的重要平台。一个中心城市服务质量和管理能力可以从民用机场这个窗口集中体现出来，因而代表城市和地区形象。作为对外交流窗口和国际贸易平台，国际机场服务质量还体现着国家形象与民族素质。人在旅途，来去匆匆，机场是我们远行的起点，也是我们回家的驿站。在机场的相聚和离别，使人的情绪尤为敏感，感受更为深刻。这就要求机场服务既要重视管理与收益，更

要关注人性与情感。其中有许多关系需要正确处理，譬如，为了保证公共安全，安全监管要有力度；为了旅客便捷出行，机场服务要有温度。机场是综合性、公共性的大型基础设施，既是区域发展的重要枢纽，也是系统性的服务综合体，不仅有信息、人流、物流、仓储等多种生产性服务业，也集中了餐饮、休闲、零售等生活性服务业，是现代服务和传统服务融合交汇的场所。旅客需求多样、不确定性高、管理难度大。因此，机场服务质量提升确实考验着机场管理者的智慧和能力，品质服务更体现了机场管理和服务者的品质。

当前，民用机场作为贸易枢纽的地位日益凸显。据统计，2018年我国航空运输旅客周转量、货邮周转量分别比上年增长12.6%和7.8%，其中国际航线旅客周转量、货邮周转量分别增长14%和9.6%，为国际贸易作出了重要贡献，也证明了中国机场服务质量赢得了更多旅客的认可和肯定。习近平总书记在国际服务贸易交易会贺信中要求我们要“开创‘全球服务、互惠共享’的美好未来”，要“凝聚共识，加强合作，共同促进全球服务贸易繁荣发展”，这也是对民用机场更高品质全球服务、促进贸易畅通提出了更高要求，更加需要我们提高运营效率，提升服务质量。

二、服务质量是高质量发展的关键支撑点

民用机场基础设施设计合理、建造优质是提升服务质量的硬件基础，民用机场提供的服

务是软件与核心。就像计算机一样，要把硬件与软件结合起来，形成一套完善便捷的系统，需要把我们的实践经验不断上升为标准化的规范。从行业发展特点来看，民用机场建设投资大，成本回收慢，需要更科学的高质量运营和服务。近15年，运输机场建设数量不断增加，截至2018年底，颁证运输机场235个，全球航空枢纽建设竞争更加激烈。随着高铁运营网络不断完善，铁路运输对中短途航空的替代明显增强。民用机场如果不能创新运营模式、提高管理水平、改善服务质量，必然将影响航空运输发挥优势。民用机场业内人既要保持和增强机场服务自豪感，也要深切体悟危机感。

伴随普遍航空服务推进，热点城市机场人流和物流也在不断增长。2018年我国运输机场旅客吞吐量超过12亿人次，同比增长10.2%，旅客吞吐量1000万人次以上的大型运输机场37个，部分运输机场节假日客流量屡创新高，也在倒逼机场服务质量提升，缓解由此带来的安全和服务保障压力。从消费需求变化看，国内消费不断升级，消费者质量偏好更加明显。调查显示，消费者认为消费最重要因素是“质量”和“安全”的分别占51.7%和45.5%。旅客希望航空运输更加安全的同时，对以航班正常为基本要素的机场服务的便捷性、交互性和体验性也有了更高要求。近年，民航系统采取多种措施提升航班正常率，2018年平均航班正常率达到80.13%，旅客对机场服务满意度也提升到4.32分，全年受理航空消费者投诉总量同比减少4020件，下降16.2%。但消费者对机场服务中安检侵扰、行李丢失等服务环节的投诉仍较突出，据统计，2018年消费者对机场服务投诉排在前3位的分别是安检检查，计523件，占26.89%；办理乘机手续，计308件，占15.84%；购物和餐饮服务308件，占15.84%，这些都是服务质量的重要方面。要适应民用机场高质量发展要求，更好满足人民群众日益增长的出行需要，就需要广泛运用先进技术成果，改造和优

化服务流程，更好地服务旅客的安全便捷出行。

三、用智慧手段推进机场服务质量提升

以互联网、大数据、人工智能为代表的新一代信息技术蓬勃发展，对各国经济发展、社会进步、人民生活带来重大而深远的影响。移动互联、大数据等突破性、颠覆性技术正集中涌现，不仅改变了旅客消费习惯和消费心理，也给民用机场重塑服务流程、创新服务模式、提升服务质量带来新的机遇。数字化、人工智能技术会让使运输机场简单化、标准化的劳动逐渐被机器人替代，更多个性化、精细化的服务成为可能。技术和算法要靠技术开发单位，但兼顾安全与便捷业务流程改进，则需要民用机场业内人的实践。机场管理者只有系统把握和积极应对数字化、网络化、智能化发展机遇，才能不断适应新的市场环境，跟上时代潮流。对此有几点建议，供各位参考。

（一）围绕安全便捷出行去管理运营

机场服务最终目的是为旅客提供安全、便捷的出行。机场管理机构应当始终围绕这一目标创新服务产品、提高服务品质，积极推动平安、绿色、智慧和人文机场建设。应用人脸识别、自主值机、自主行李托运、智能问询等新技术，把技术创新更好地应用到改进服务流程、保障安全可靠上来，提升航空公司航班正常率和机场放行正常率。特别是应当处理好服务旅客出行和增加机场收益之间的关系，在不影响旅客出行条件下提高服务附加值和文化品味，使机场商业活动成为旅客出行体验的有益补充，避免服务过度商业化给旅客带来不必要的干扰。

（二）以运输机场为平台去+互联网

数据已经成为重要资产和生产资料，机场管理机构要管理好数据资产，采集好数据使企业保值增值；运用好数据，更好地提高服务效率与服务质量。民用机场作为区域经贸往来和

人员流通的重要节点，是信息和数据的交汇平台，应当主动作为，运用新技术手段，整合共享各方数据信息，实现航空公司、运输机场及城市管理等各方面协同和互动，协同解决航班延误、客流拥堵等难题。运输机场要通过合理合法地采集数据，以我为主去+互联网，而不是被互联网+。在城市管理层面，机场管理机构还应当与有关政府部门一起，将智慧机场和智慧城市建設结合起来，汇集质量、安全、信用等多部门和多领域信息，挖掘旅客出行、物流运转、城市交通等大数据，使运输机场成为区域经贸往来和人员流通的数据中心和信息中心，为运输机场提升服务品质提供更多解决方案。

（三）将智慧管理与人工智能相结合

智慧机场不仅需要智能化技术，也离不开管理者的智慧。大数据分析和人工智能技术帮助我们提高运营决策预见性和准确性。比如，一些运输机场应用大数据技术辅助决策分析，提高保障资源使用效率，减少旅客乘坐摆渡车的时间；还有一些运输机场探索大数据可视化，提高实时监测能力等。但人工智能代替不了人的智慧，更无法取代服务者的真情，无法代替主动服务给旅客带来的温暖。这就需要我们将智慧管理和先进技术结合起来，以旅客为中心研究数据共享和流程改造及创新，不断发现和满足新需求，促进采用先进技术，提升管理水平，改善服务模式，提高运行效率。

（四）在优化简化标准化基础上更加人性化

时间是旅客最宝贵的财富，优化简化流程和手续，目的是最大程度节约旅客时间。运输机场应积极应用脸谱识别、语音识别等先进技术，改造旅客值机、安检等流程，根据信息分类推进差异化安检；加强航班延误、变更等信息的精准告知服务，为旅客提供及时的替代出行建议等。在进一步加强机场服务标准化的同时，还应围绕旅客出行全链条创新服务产品，更好满足特殊出行需求，让旅客在用餐时间、

候机休息等方面有更多选择。应当积极引入保险公司介入赔付，使旅客出行体验更加有保障。最近，民航局开通了12326服务质量监督电话，用以监督旅客投诉处理情况，机场管理机构应当把投诉作为改进服务的重要机遇，而不仅仅是平息旅客不满，要从个性投诉中提炼共性问题，把差异化的旅客反馈转变为体系化和制度化的服务质量改进方案。

市场监管部门将一如既往地配合和支持民航系统，与各有关方面携手推进机场服务质量提升。2019年5月，中国机场服务大会发布了《中国机场2018年度服务质量评价报告》，希望榜上有名的运输机场客观看待评价结果，理性查找自身不足。评价本身不是目的，目的是通过评价为改进服务质量、提升运营效率提供借鉴和方向。榜名代表过去，不代表将来。随着旅客期望值不断提高，机场服务应当做得更好。这次大会上，中国民用机场协会代表全体会员发布了《中国机场餐饮服务同城同质同价倡议书》，这是一个很自律的做法。由于质量代表着诚信，希望大家说到做到，否则质量和价格监督部门将依据消费者投诉进行监管。我相信，中国机场服务一定能更加优质、更加智慧，更好满足旅客需求。

（作者系国家市场监督管理总局质量发展局副局长）

关于提升协同效率和备降安全及减少低油量运行的建议

王广斌

提升航班运行安全和效率，空管、机场、航空公司三方加强协同运行是重点。东航有以下几点想法和建议：

一、关于提升运行效率

(一) 三方目标导向要更一致

民航系统向社会承诺的是航班正常率不低于80%，但是民航局主要考核航空公司正常率，给空管和运输机场设定的目标是放行正常率，其实正常率和放行正常率是一个事物的两个方面，三方单独侧重一个指标，对航空运输业整体发展不利，希望两者能够兼顾，使三方目标一致。

(二) 中央流量管理体系建设刻不容缓

目前全国各地有5套CDM系统。今年初在民航空管局要求下，中央流量管理系统已启动开发，目前基于中央流量管理的运行体系和相关规则也在研究中，航空公司愿意全程参与和配合推动相关此项建设，也希望空管系统相关单位能带领航空公司一同参与，使该系统及相关运行体系尽早落地，切实推动航班运行效率更上一个台阶。

(三) 航班预先调减方面

当前各运输机场都相继成立运管委，并且按民航局关于航班计划动态调整的要求，对于大面积延误牵头进行预先调减工作。目前各地运输机场采取的管理手段和措施不尽相同，希望局方能出台相关标准和建议，在MDRS管理和大面积延误后的恢复处理上给予更多指导，更好地完成旅客运输需求。

二、关于备降安全及减少低油量运行

(一) 信息共享

建议加强气象台与空管、航空公司信息共享，准确给出目的地机场的天气变化趋势，以便航空公司能尽早决断是否继续飞往该机场，或是否继续在该机场上空等待，或者立即备降。特别是当枢纽机场天气不适宜时，空管如无法接收空中航班继续进入该区域，尽早指挥航空公司备降。

(二) 减少低油量运行

当航班在经过长时间等待或绕飞后，东航运行手册规定：当飞机预计到达最终着陆机场的剩余油量接近最低油量时（建议提前15分钟），飞行机组应当使用“XXX航班飞往XXX机场，继续延误XX分钟，将进入最低油量”的方式，向空管通报机载油量接近最低油量以及机组意图。此时，尽管某些机场已无正常停机位，只接收紧急情况备降，但是当飞行机组报告空管该机场已成为唯一选择时，希望空管接到此类报告后能尽早指挥落地，不要必须等到飞行机组报最低油量才指挥备降。

(三) 建立机位资源应急预案

建议运输机场制定正常停机位饱和后如何充分利用空余停机坪资源的应急预案，以供空中航班在油量紧张情况下的应急备降，尽量避免空中飞机出现最低或紧急油量的不安全状况。

（作者系中国东方航空股份有限公司运行控制中心副总经理）

关于三方协同运行的实践与思考

王仁杰

近年，南航在积极响应三方协同运行，提升运行保障能力和正常性方面采取和落实一系列举措，也存在许多不足，有待改进。

一、协同运行举措

航班运行涉及航空公司、运输机场和空管等多个单位。有效提高航班保障能力，完成航班正常率不低于80%的行业目标，各单位之间高效协同必不可少。南航积极与运输机场、空管加强联动，落实民航局工作要求，采取相关举措如下：

（一）积极参与运管委机制建设

近年，各地运输机场都在加快组建或者重构完善机场运管委工作机制，力求提升整体运行效率。今年民航局印发了《关于进一步强化机场运管委运行协同工作机制的通知》（局发明电【2019】1198号），进一步明确了运管委机制的相关要求。目前南航24个主要分子公司基地中，除长沙和桂林外，22个基地机场均成立了机场运管委。南航积极参与其中，按照要求安排相应资质人员参加运管委组建。5月22日，南航参加了广州白云机场运管委重构暨揭牌仪式。在北京、上海、广州、深圳、贵州、重庆、新疆等运输机场，南航值班人员入驻机场运行指挥中心现场联合办公，及时获取最新运行信息，提高运行决策预见性和准确性。定期参加机场运行讲评和运行协调会，及时改进不足，共同提升航班运行效率。

在运管委机制下，南航结合当地机场机坪

管制移交实际情况，积极与机场、空管联合开展运行效率提升工作。在广州，得益于白云机场、中南空管支持配合，南航在白云机场开展站坪运行效率提升行动，通过推出预管理，拖飞机“二次上桥”提高上桥率，加强短时延误航班协调力度等一系列工作，提升航班运行效率。在郑州，南航在机场运管委带领下赴新疆乌鲁木齐交流学习除冰雪经验，有效提高冬季航班运行处置能力。在成都，南航与机场、空管共同研究合理安排停机位，优化滑行路线，力促提升航班正常水平。在各地机场、空管大力支持下，航班运行效率得到有效提升，1-4月航班正常率82.96%，同比提升0.72个百分点。

（二）完善航班运行调整机制

每日的运行协调决策视频会议是南航参与整体协同联动和获取全国运行信息的重要平台。南航积极响应民航局运行监控中心、空管、运输机场提出的相关运行保障要求，持续完善航班临时调减机制，细化明确了在雷雨预警、MDRS流量预警和启动航班动态调整机制下的处置程序和调减原则，加强提前研判决策，分步组织实施，力争提前6小时完成航班取消，降低对正常性的影响。4月华南地区大范围雷雨恶劣天气，南航启动航班临时调减24次，其中前一天启动13次，当日启动11次，非公司原因取消1542班，其中提前三日取消410班，当日取消1132班，在当日取消中提前三小时的占52.87%，提升航班正常率0.74%。

在广州基地，南航与中南空管局、白云机

场保持紧密协同联动，及时响应白云机场运管委运行会商决策和航班调减要求，共同分析研判，分批组织实施。在空管和机场机坪管制大力支持下，适时调整运行组织和保障措施，航班运行恢复效率得到提升。

（三）开展联合复盘分析

在民航中南地区管理局统一组织下，针对典型恶劣天气影响，广州地区各主要单位适时开展联合复盘分析，总结经验，查找不足，加强运行协同，不断提升整体应对能力。参照联合复盘经验，南航内部针对不同影响程度的运行事件制定了大小复盘机制，进行不同深度和维度的复盘分析，提升处置能力。

（四）加快数据共享

南航以开放的心态，积极配合民航局、空管局和运输机场需求，推进运行数据共享工作，力求实现多方共赢。目前南航主要通过2种方式实现数据共享，一是通过民航局牵头建设的“民航运行数据共享平台”，二是与空管、运输机场实现一对一对接来实现数据共享。

在民航运行数据共享平台建设方面，南航是第一批加入共享平台单位，全力保障共享数据质量，数据上传覆盖率达到94%以上。目前正在开发共享数据2.0版本接口，共享更多的数据。

在与运输机场数据交换方面，目前已与广州、重庆、乌鲁木齐、深圳、沈阳、首都、哈尔滨、大连、长沙、郑州、潮汕等11家运输机场开展了数据共享，正在与大兴、浦东、虹桥等6家机场推进数据对接工作。

在空管数据交换方面，目前已与民航中南空管管、民航华东空管局开展数据共享合作项目，实现航班COBT时间、流控信息、航班动态等数据共享。希望能尽快与各空管单位开展数据共享项目，提升南航运行效率，更好为旅客服务。

二、存在的不足

（一）运管委机制不够健全

目前部分运输机场运管委不是常态化运作，没有固定集中办公场所，各单位整体协调联动性不强，运行信息传递和航班决策效率有待提升，运行决策执行不统一，缺乏监督机制。

（二）流量预警机制有待完善

MDRS预警内容精细化程度有待提高，流量限制影响时段有时过于宽泛，不利于精准决策。

（三）数据共享开放程度不够

1. 数据共享广度深度不足

旅客服务方面，需要运输机场支持旅客乘机/到达等各项数据；运行方面，需要空管、运输机场各项数据来支持运行保障和运行决策。但目前无论是数据接口，还是共享平台，都无法满足要求。

2. 数据共享对接成本较高

目前航空公司与各运输机场对接数据，数据质量最高的办法是通过一对一数据接口交换，但对于运输机场和航空公司来说，专线建设、接口开发、维护成本都非常高。

三、几点建议

（一）完善运管委工作机制

根据民航局《关于进一步强化机场运管委运行协同工作机制的通知》的要求，应当全面推行以机场运管委为核心的协同联动机制，实施强有力的统一领导，制定运管委工作规范和制度，明确各单位分工和工作职责，制定相关激励及约束机制，安排航空公司、运输机场、空管人员常态化进驻机场运行指挥中心（AOC）联合办公，构建稳定完善的运行协同决策大平

台，实现决策信息系统互通互联，运行决策统一精确，促进运管委机制高效运作。

（二）完善MDRS预警机制

精细化MDRS预警影响时长和进出港通行能力下降方向及数量评估（建议根据预计影响再精细化通行能力下降值，不只是 $25(30)-50-75$ 的固定梯度，可量化至受影响事件的小时进出港航班量），尽量减少持续6小时以上预警，如影响超过6小时，建议结合流量限制发展情况分批次发布。此外，基于MDRS的航班计划动态调整应由运管委成员单位充分会商，制定决策节点分步组织实施。

（三）提高机坪运行管理精细化

落实民航局机坪管制移交部署，加快推进大型运输机场机坪管制移交，共同优化飞机滑行路线，实施飞机预推管理，安排飞机就近跑道起飞，减少滑行时间。合理安排机位，方便旅客上下机。减少航空器地面冲突。

（四）强化关键环节协同机制

航空公司、运输机场、空管应当在关键和敏感环节上强化协同机制。针对超大行李、远机位摆渡等关键保障环节互相支持，前移把控风险，及时处置不正常情况。针对短时延误、机上等待长时间、备降等特殊航班处置互相配合，优先放行，减少延误时间。三方应当共同组织对旅客登机、旅客人数、餐食清点、挑减行李、保障车辆配置、飞机滑行、机位间隔距离、放行指挥、空域航路优化等关键环节中的问题开展专题研究，充分利用运行监控新技术，挖掘改进潜力。

（五）加快运行数据深度共享

1. 加快民航运行数据共享与服务平台建设，完善航班正常率、放行正常率、长时间延误、机坪滑行效率等重要运行效率指标统计和分析相关功能，扩大各保障环节运行基础数据和效率指标统计结果共享范围，建立航空公司

数据自由交换机制，航空公司之间可对等开放脱敏的航班数据明细，也可共享不同维度运行统计数据，譬如整体、航线、机型等。

2. 加快推进各地区CDM系统全国联网，向航空公司开放更多航班允许推出/起飞时刻、航路流量限制实况等动态数据，进一步提升航班运行决策效率。

3. 基于共享平台大数据，民航局牵头建立行业参考标准，细化至同航线同机型运行数据对标，涵盖航班正常性、航路设计、节油对标数据等方面，提供行业运行结果指标数据分布，方便航司参考对标分析。

（作者系中国南方航空股份有限公司运行总监）

关于备降安全的几点建议

郭烁

一、现状和问题

国内运输机场停机位等保障资源紧张，部分运输机场因施工维护等原因不接收备降导致机位资源进一步减少，当发生航班大面积备降时，航空公司无法实时掌握目的地周边运输机场可用机位等保障信息，只能依赖电话询问方式反复核实，难以快速、全面、准确地对航班运行环境进行预判和处置，往往导致航班空中备降决策滞后无序，造成航班扎堆备降或低油量不安全运行事件重复发生。

二、几点建议

(一) 共享运输机场核心保障数据

建议由局方牵头组织航空公司、运输机场和空管搭建运输机场核心保障数据共享平台，制定基本的数据标准和应用规范，基于系统对各运输机场可用停机位、特种车辆等核心保障资源进行预测，对航空公司和空管实时发布各机型可接收备降架次。

●航班计划阶段

通过实时共享运输机场停机位等核心保障数据，航空公司在评估天气标准、运行规范、服务协议等“硬性”要素之外，可以兼顾航班备降后地面保障和运行恢复等“软性要素”。

●航班放行阶段

当目的地机场预报有恶劣天气时，签派员可以结合目的地机场繁忙程度和周边运输机场

保障能力从备降场选择、放行油量和运行预案等方面进行更充分的评估。

●航班运行阶段

当目的地机场出现不适航情况，飞行签派员通过获取目的地周边运输机场的实时保障数据，检查计划备降机场是否可用，结合航班剩余燃油及时与机组协同更改备降机场和决策油量，一方面减少航班扎堆备降带来的备降机场超负荷运行，有利于尽快恢复航班运行，改善旅客出行感受；另一方面通过预先决策避免航班陷入备降机场可选、无停机位可用的不利状况，进而发生低油量不安全运行事件或旅客群体性事件。

●航班决定备降

飞行机组和飞行签派员通过共享平台向计划前往的备降机场预约停机位，运输机场根据预约航班机型和预达时刻及时更新机场数据，避免航班飞抵备降机场上空却临时被告知无法接收的情况。为减少机位虚耗，局方可对预约机位但没有使用的航班数据予以统计和通报，制定相应处罚措施确保停机位使用效率。

(二) 建立运输机场备降联动响应机制

目前国内运输机场经常因施工、校飞等原因发布夜间关闭或者不接收备降的航行通告。对于北、上、广等枢纽机场以及三亚等周边备降机场匮乏的偏远机场，一旦出现长时间不适航情况，周边备降机场因无停机位不再接收备

降航班，后续航班就面临目的地周边无可用备降机场局面。

●建议局方参考欧美运输机场运行经验，针对非紧急施工、日常维护等原因导致的夜间关闭、不接收备降等限制，制定紧急恢复运行工作流程，在航行通告中注明恢复运行所需时间和协调单位联系方式。

●建议局方建立运输机场备降联动响应机制。当同区域运输机场发生大面积备降，周边备降机场航班接收接近饱和时，管制单位根据

空中航班流量和预计备降需求向周边运输机场发布联动响应需求，通知因非紧急施工、定期维护发布夜间关闭或不接收备降的运输机场尽快恢复运行，取消或更新航行通告，增加航空公司空中航班备降机场选择空间。

总之，解决运输机场航班备降资源主要是提高资源使用效率的管理方式以及这种科学管理方式所产生的资源信息的高效传递和共享。

(作者系海南航空控股股份有限公司总签派师)

深挖三方协同运行的效率

王昭昌

运输机场、航空公司和空管三方协同运行切中影响行业发展重大问题，这是一个带有普遍性和迫切需要解决问题。

一、西安咸阳国际机场的探索和实践

近年，随着西安咸阳国际机场快速发展，空域资源和地面保障资源紧张、运行组织各自为政、运行信息交互不畅等瓶颈日益凸显。如何有效破解难题，提高机场运行管理水平，一直是我们积极探索的重大课题。

西安咸阳国际机场与民航西北空管局立足发展大局，围绕“资源能力、信息共享、协同联动、快速处置”四个关键环节谋篇布局，研究形成了以“运管委”为组织机构、以联合运控中心为运行载体、以A-CDM系统为平台支撑”的协同运行体系建设总体思路。两家以共同投资、自主研发A-CDM系统为切入点，按照系统建设与机制建设同步推进的路径，联合东航、海航、地勤、航油供应等单位，建立由协同理念、协同平台、管控架构、协同机制、绩效体系等要素构成的协同运行管理体系，以民航西北地区管理局为行业主管部门，在西安市民政局完成了运管委法人登记，初步实现了西安航空运输系统“四个体系”有机融合。

运管委成立初步实现了从松散协同向紧密协同、从粗放管理向精细管理、从被动管控向主动服务的转变。主要体现在五个方面：

(一) 运行机制更为完善

运管委实体化为多主体密切协同提供了

坚实的组织保障，常态化的联合运控中心为运管委统筹干预提供了高效载体。各成员单位整合内部流程，向派驻席位充分授权。联合运控中心实施日讲评、月评估，分解指标，查找短板，利用《任务指导书》落实提升机制，实现闭环管理。这些举措构成跨越组织边界大协同管理机制。

(二) 信息共享更为有效

在西安咸阳国际机场和民航西北空管局大力推动下，机场A-CDM系统集成了8个运行主体、20多个生产系统的运行数据，初步建成西安航班运行大数据中心。各单位以A-CDM系统建设为契机，进一步完善各自生产运行系统，推进信息共享和大数据开发利用。这些工作，实现了西安机场全航班全流程运行信息集成，确保A-CDM系统数据完备性和实时性，为深化系统应用奠定了坚实基础。

(三) 放行决策更为科学

我们建立了“空中协调时刻，地面安排航班”的两级放行机制，将“先申请先服务”调整为“先准备好先服务”。联合运控中心根据时刻安排，参照A-CDM系统放行预排队，通过时隙交换、微调放行时间等举措，实施协调干预，统筹安排航班放行，有效提高了时刻利用效率和空地运行协调性。

(四) 航延处置更为有序

西安咸阳国际机场运管委经历了多次冰

雪、大雾天气运行考验，从根本上扭转了航延处置被动局面。我们利用A-CDM系统前置态势预判和协同联动，通过深度干预，统一除冰物资和保障标准、统筹空地放行和资源配置，提高了恶劣条件下运行的顺畅性，减轻了航延处置的旅客服务压力，实现了航延处置从“治标”向“标本兼治”转变。

（五）运行责任更加落实

运管委建立了绩效管理体系。通过战略解码确定年度战略目标，各成员单位分别组建运行团队全面承接，主动加码。连续两年来，运管委都围绕“提升运行品质”、“提升组织效能”等战略重点，确定了航班正常、地面滑行、关舱等待、临界处置等多项关键指标和数十项行动计划。运管委通过签订绩效合约、绩效评估和绩效兑现，将运行目标责任逐项压实到各成员单位。

上述五个方面的变化最终还是要体现在运行提升的具体成效上。2018年数据显示：西安咸阳国际机场保障放行航班161383架次，其中，运管委协调干预航班12743架次，处置成功9824架次。在航班量同比增长4.73%的情况下，5分钟以内临界延误和2小时以上长时间延误比例分别降低65.03%、39.23%，地面滑出时间减少2.65分钟，机场放行正常率提高6.49个百分点，运行品质全面提升。

据权威机构评估，仅“地面滑行时间缩短”一项，预计减少航空燃油成本3120万元，减少碳排放24645吨，取得了良好的经济效益和社会效益。

二、行业政策支持的建议

信息共享和协同运行是航空运输业推进供给侧结构性改革的现实需要和重要举措，需要凝聚各方共识，集中行业力量强力推进。近年，民航局大力推进大型机场A-CDM系统建设，推广以运管委为载体的协同运行管理模式，推

进全行业运行信息共享和协同联动。这些举措已经取得明显成效，航班正常性突破80%大关。但仍然需要进一步政策支持。主要有三点建议：

（一）大力推进旅客服务信息共享

旅客服务是航班运行的重要组成部分，两者相互促进相互制约。西安咸阳国际机场初步解决了航班运行信息共享，但旅客和行李信息共享一直难以突破，直接制约了运行品质进一步提升。

（二）强化正常性工作正向激励

民航局控总量、限增量、奖优罚劣的管控策略，对航空运输业保安全、保正常发挥了重要作用。建议在运输机场容量、时刻增量等方面加大正向激励力度，进一步激发运行主体内生动力。

（三）更好发挥运管委协调作用

西安咸阳国际机运管委航班延误原因裁定试点工作开局良好。在多方协调运行、机场时刻安排等方面也可以更好地发挥作用，也需要出台一些促进运管委发展的支持政策。

（作者系西安咸阳国际机场股份有限公司总经理）

关于三方协同运行的做法和建议

李正

在保障资源紧张的局面下，各运行主体沟通交流，促进信息共享和协同联动显得尤为重要。

一、乌鲁木齐地窝堡国际机场协同运行主要做法

乌鲁木齐地窝堡国际机场积极推进A-CDM系统和运管委实体化建设，逐步构建起以运管委为平台，以AOC为核心，以A-CDM为载体的一体化“大运控”管理模式。明确了地空协同放行、航班分类处置、关键资源统筹、不利条件运行、地面运行督察、运行评估提升6个方面整体协同运行机制，实现了“信息共享、协同决策、统一指挥”。

协同运行机制使我们更好对航班实施精细管控。2018年，乌鲁木齐地窝堡国际机场联合空管、航空公司实施快速过站保障程序，成功抢回临界航班近1000班，成功率92%，航班过站时间平均缩短15-20分钟。积极推行飞机二次上桥，单桥使用次数由日均4架次提升至7架次以上。遇复杂天气条件，运管委组织成员单位会商，及时启动应急处置预案，统筹调配保障资源，提前实施航班干预和调控，最大限度降低航班延误，加快恢复正常运行。通过一系列措施，新疆地区运输机场整体航班放行正常率较2017年同比提升3.7个百分点，运行保障效率提升显而易见。

由于乌鲁木齐机场所处特殊地理位置，强降雪、冻雾、跑道结冰等极端复杂天气多发

频发，冬季航班保障是一大难题。我们成立飞机定点除冰雪委员会，形成机场、空管、航空公司三方合力，实现飞机除防冰统一指挥。启用飞机除冰塔台，通过A-CDM系统、场监二次雷达和地面监听设备及超清视频监控系统，随时掌握每一架飞机除冰保障节点信息，实时获取除冰飞机位置信息，全程监控10个除冰机坪保障过程，确保除冰指挥员精准预判，灵活调配除冰资源，实现保障资源使用效率最大化。对于可能延误的航班，合理调配除冰坪，优化滑行线路，调整出港排序，为冬季航班正常争取时间。2018-2019除冰季，乌鲁木齐地窝堡国际机场除冰万余架次，除冰保障环节用时平均8.55分钟，平均除冰用时较上一除冰季缩短0.71分钟。

二、关于改进协同运行的建议

为更好地发挥A-CDM系统协同运行作用，建议空管、航空公司及驻场保障单位进一步加强信息共享建设。

(一) 数据同频方面

加深运输机场A-CDM和空管CDM数据交互，实现对各运行节点有效管控。目前两个系统仅实现了数据共享，但未完全实现交互应用，例如在航班协同放行过程中，机场方和空管方还是通过席位间电话沟通放行，尤其是在航班积压放行时，严重影响放行效率。

(二) 信息同步方面

及时传递保障过程中影响保障效率的信息，避免信息不对称造成效率降低。例如空域限制、流控信息、航班计划调整、飞机临时故障等重要信息变更尚未与运输机场方进行及时沟通，容易造成工作被动。

（三）资源共享方面

各运行主体可以签订互援协议实现资源共享服务；关键资源配置标准，例如设备数量、状态、人员资质等按照运行保障需求进行完善。

（四）协同共建方面

充分发挥运管委作用，进一步深化完善协同运作机制，在制定统一的航班协同放行规则等方面提供行业指导意见，以便共同构建高效的航空运输保障模式。

（作者系新疆机场集团有限责任公司副总经理）

关于三方协同运行的几点体悟

侯庆平

2002—2008年，民航系统完成了最后一轮大规模管理体制改革，极大地解放和发展了全行业生产力，提升了中国民航与国际接轨水平。当时，航空运输基础资源和保障资源不足已见端倪，但限于我国航空运输规模及发展方式粗放，对航空公司、运输机场和空管三方协同运行潜在的缺陷的认识有较大局限。10年后的今天，航空运输大规模、高质量发展两大现实课题齐聚一时，基础资源和保障资源不足日益凸显，三方协同机制方面的深层次矛盾和问题逐步显现，从三方协同中寻求高质量发展路径就成为亟待回答的问题。2019年全国民航工作会议上，冯正霖局长在工作报告中要求持续完善航班正常工作和提升服务质量，特别强调航空公司、机场、空管之间的协同，完善航班延误处置联动机制。昆明长水国际机场主要有以下几点体悟：

一、A-CDM系统建设是推进三方协同契机

2017年8月，民航局下发《关于进一步统筹机场协同决策（A-CDM）建设的通知》，对国内运输机场A-CDM建设作了部署，要求旅客吞吐量3000万人次以上运输机场要在2018年完成A-CDM建设及相关数据交互。两年来，国内各大运输机场A-CDM建设均取得了明显成效，“长水常准”、“浦东准时”、“黔程在握”等一批A-CDM品牌孕育而生。

昆明长水国际机场作为全国较早建设A-CDM系统的大型运输机场，系统自2014年12月上线

以来，目前已更新至第6版，累计注册账户超过6000个，除集团本部及所辖15个支线机场用户外，还包涵了10余家保障单位、19家航空公司、民航云南监管局、云南空管分局等用户单位。一个以昆明长水国际机场为中心，各州市支线机场为支点的运输机场群运行协同平台已初步建成。

在数据融合共享方面，我们牢牢抓住《中国民航运行数据共享协议》签订的契机，实现协议中涉及的12家航空公司、10家运输机场的11项数据共享，积极接入西南空管局CDM数据、综合航迹数据、本地场监雷达数据，与飞机维修、航空物流、地面服务、航油供应等保障单位实现了数据共享。

二、运管委是三方协同的有效方式

昆明长水国际机场经过“1.03”惨痛教训后，2014年7月由机场牵头成立了运行协调管理委员会，制定了“总量控制、动态管控、时段研判、有序衔接”的总方针，重点在大面积航班延误应急处置下的天气预警、航班调减、时段控制、评估处置等方面发挥作用。2018年4月民航局以西安咸阳国际机场运管委为蓝本，下发《大型机场运行协调机制（运管委）建设指南》，提出建立空地协同放行、航班分类处置、不利条件运行、关键资源统筹、地面运行督察、运行评估提升等工作机制，为运行协调管理委员会转型指明了方向。目前，我们正在努力构建航空公司、运输机场、空管及保障单

位集中办公的统一协调平台，从计划编排、机位分配优化、放行时隙交换、地面资源共享等方面开展工作，全面提升协同运行水平。

三、三方协同运行是化解重大难题的有效途径

近年，云南机场集团各运输机场航班正常工作取得了一些成绩，其中昆明、西双版纳版、丽江等运输机场放行正常率名列同类运输机场前茅。从2018年开始，全国航班正常率都有大幅度提升，航班正常率历史性跨越80%大关。今年民航局提出全国主要运输机场放行正常率和始发航班正常率力争达到85%，我们感到压力很大。今年是昆明长水国际机场枢纽建设的关键时期，改扩建工程与安全高效运行之间矛盾突显，面临转场以来最严峻的形势，是继“1.03”事件后又一重大考验。在局方大力支持下，航空公司、机场、空管成立协调领导小组，共同解决不停航施工带来的运行难题，力求科学解决安全与正常、需求与供给等问题。

四、数据共享是三方协同的关键

航空运输是由多个业务主体构成的完整链条，航空公司、运输机场、空管是这根链条上

最主要的三个环节，飞行签派、飞行管制、运行指挥是三个环节的核心支撑点。A-CDM建设最重要的就是数据融合共享。没有数据，系统无法真正发挥作用，大协同就是空谈。目前，实现全数据融合仍有许多困难，譬如与航空公司数据共享，主要有两方面障碍：一是航空公司众多，各家都有自己的系统和数据，引接有一定难度；二是协调难度大，例如祥鹏航空数据获取需要上报海航总部，云南航空数据获取需要上报东航上海总部等。前者可以通过技术解决，是次要的障碍；后者主要是观念问题，也是主要障碍。问题不在于机构层级多少或权限大小，而在于观念开放性。航空公司数据不共享，公司销售、运力、计划调整、保障节点等信息就无法掌握，航班正常率提升、旅客信息推送、航延精准服务、保障资源优化、保障节点管控、备降安全保障等都难以提高到新水平。这既是昆明的个性问题，也是全国的共性问题，以新一代信息技术为支撑的三方协同运行还有很长的路要走。

（作者系云南机场集团副总裁）

北京首都国际机场备降航班保障

赵莹

多年来，北京首都机场航班量持续增长，夜间停机位资源紧张突显，不仅无法满足民航局《航班备降工作规则》关于备降停机位数量的要求，就连正常过夜航班安排都存在较大困难，航班落地后等待停机位的情况时有发生。2013—2015年，首都机场接受备降航班分别为212架次、88架次、143架次。其中44%集中在21:00—次日07:00停场高峰时段，这一时段单日备降航班最多7架次。

2016年1月1日至2017年夏秋季，首都机场每个航季都发布了不接收非紧急情况备降的航行通告。为扭转这一局面，首都机场联合相关单位，通过控总量、调结构、增能力等方式多措并举，有效提升备降保障能力。

一、增强备降保障能力的措施

(一) 严控过夜飞机数量

2016年8月1日，首都机场发布了《首都机场夜间停场及过站飞机机位资源使用管理规定》，每航季向各航空公司明确正班过夜飞机数量，积极协调局方持续完善管控机制，严格控制过夜航班及夜间过站航班，避免因夜间停场飞机超容带来安全风险。

(二) 持续优化航班时刻结构

依据民航局严格把控总量的要求，自2017/2018冬春航季起，首都机场协助华北局积极组织各航空公司对各航季航班时刻结构进行优化，调减超容过夜航班，调减早高峰航班

数量，实现早出港航班不超过时刻容量75%的目标，减少晚进港航班停场需求，有效缓解了夜间停场保障压力。

(三) 加快补充机位资源

2017年10月，首都机场利用部分滑行道增设4个临时停机位，与航空公司签订临时停机位使用协议，规范临时停机位使用流程。目前首都机场93坪、818#—821#、N12坪、W3坪计26个正常停机位已投入使用。2019年6月，W3坪二期7个停机位增补到位。自2017—2018年冬春季起，首都机场未再发布不接收非紧急情况备降的航行通告。截至目前，首都机场未出现因过夜飞机超容导致的航班落地长时间等待，日间运行时段备降停机位充足，夜间日均客货班停机位余量6个，公务机停机位余量10个，具有满足备降航班需求的能力。

二、关于备降航班保障的几个问题

(一) 关于航空公司选择备降机场的建议

首都机场与周边运输机场运行体量相差悬殊，在首都机场出现特殊天气、航班无法降落时，周边运输机场备降压力较大。2019年5月19日，首都机场大风天气，有62架次航班备降外站，给周边备降机场造成极大保障压力。建议航空公司提前决策，选择沿途备降或返航，避免集中因周边运输机场备降资源不足造成空中长时间等待或低油量运行。鉴于首都机场各方面特殊性，建议各航空公司对于因非法干扰、

飞机故障、需要应急救援的航班不优先选择首都机场备降。

（二）关于接收备降航班的运输机场的航班正常率统计

各运输机场接收备降航班后，会占用本场地面保障资源及时刻资源，给其它正常运行的航班造成一定影响，导致本场航班延误。建议对接收备降航班的运输机场，在正常性统计上给予一定政策支持，明确因接受备降航班造成本场航班延误的界定方法。

（三）关于北京大兴国际机场启用后两场航班备降

2019年，随着大兴机场启用，首都机场周边备降保障能力将得到较大提升。建议在北京两场运营的航空公司尽快签订备降协议；机场、航空公司和空管部门要共同商定两场航班备降的后续处置工作。

（四）关于临时停机位预留标准及运行标准

《航班备降工作规则》第14条规定：“承担备降保障任务的机场应当完善备降保障所必需的基础设施，包括足够数量的正常机位及临时停机位。”其中“足够的临时停机位是指不低于正常备降停机位的50%”。根据相关规则计算，首都机场每日需应当预留24个正常停机位，其中客货班停机位21个，公务机停机位3个，临时停机位至少12个。这里需要局方进一步明确两个问题：一是明确临时停机位相关运行标准；二是北京大兴国际机场投入运营后，首都机场机位资源将得到极大释放，正常停机位可以满足备降需求，是否还需要按50%配备临时停机位。

（作者系北京首都国际机场股份有限公司副总经理）

关于三方协同机制建设的思考及建议

蒋立功

我国航空运输业进入新的发展阶段，航班正常已成为广大旅客和社会关注的焦点。今年以来，空管系统日均保障各类飞行16143班，同比增长6.03%，预计暑运期间，全国各类飞行日均将超过17000班，同比涨幅将超过8.0%。根据民航气象中心预测，2019年极端气候事件偏多，灾害性天气的突发性、局地性大幅提升。北京大兴国际机场投入运行、国庆系列活动等重大保障任务将接踵而至，其他空域用户活动日趋频繁，航班正常工作形势不容乐观。空管系统不断加强与航空公司、运输机场的协同配合，共同提升运行服务能力，为航班运行提供有力保障。

一、空管系统在提高保障能力方面的主要工作

（一）持续优化大面积航班延误预警响应机制

按照民航局《关于进一步加强航班正常和大面积航班延误处置工作的措施》的要求，空管系统主动承担航班运行协调责任，依据《基于空中交通通行能力的大面积航班延误应急响应机制建设指导材料（暂行）》，建立了较成熟的空管系统大面积航班延误预警和应急响应工作程序，在应对大面积航班延误中发挥了重要作用。

为了进一步提高空管指挥协调能力和流量管理能力，民航空管局将优化MDRS运行机制。在认真总结前期经验基础上，下发了《大面积

航班延误应急响应运行工作程序》，明确了空管系统三级运行单位职责和协调关系，通过协同决策会议机制，联合航空公司、运输机场共同分析通行能力和运行态势，合理制定流量管理预案，及时发布预警和响应，以短信、空管局官方网站、NOTAM电报等多种渠道实时传递运行信息，使三方获得对运行态势共同的一致感知，建立实现整体联动和提供航班正常率的认知基础。

（二）持续挖潜共享空域优化成果

按照“东部扩展、西部延伸、南部分流、北部拉直和中部疏通”的全局思路，空管系统先后启用M503北向航线和衔接线，形成了港澳往来华东地区的海上“快车道”。成功开辟成拉复线，大幅提升了西藏往返中东部地区和南亚、西亚地区的通行能力。沪哈大通道一期正式运行，中韩大通道全线贯通，山东半岛和渤海湾地区航路网由“十”字运行变为“井”字运行，区域容量大幅提升，达到了“开放一线、连通一片、激活一面”的良好效果。全年新增管制扇区25个，新增航路航线里程6000余公里，较好适应了发展需求。

今年空管系统还将推进实施北京新机场空域调整、京津冀地区临时航线优化等重点工作，做好长三角、粤港澳大湾区及桂湛琼等重点地区空域整体优化，进一步提升终端区、航线通行能力，提高运行效率，降低运行风险。辅助航空公司节能减排，提高效益，发展绿色经济。

(三) 持续提升航空情报服务质量

空管情报服务以航空用户需求为导向，不断提升产品质量，提高服务能力。2018年接收处理国外各系列航行通告约96万份，日平均接收处理约2900份，同比增长约13%。发布我国国际系列航行通告22441份，日均发布量约68份，同比增长约3%。发布国内C系列航行通告1616份。

今年，空管情报以产品为中心的航空情报服务（AIS）向以数据为中心的航空情报管理（AIM）的过渡，采用国际统一标准建立中国民航国家航空情报数据库，提升航空数据质量，丰富航空情报产品类型和服务方式，为三方运行主体提供数字化航空情报数据和定制服务。推动机载导航数据库建设，与外方合作生产并提供国内机载导航数据，解决航空公司长期存在的国内未对外开放机场和航路机载导航数据缺失问题。大力支持运输机场建设，提前了解各地区机场建设计划，提早做好航空资料公布准备，对于重大机场建设项目主动上门，告知相关航空资料公布所需上报的原始资料内容以及上报的时间节点要求。

(四) 持续推进协同平台建设

一是加强运行主体间密切协调，发挥协同决策机制作用。去年，空管局运行管理中心召开空管系统运行视频协调会1100余次，重点分析流量管理，针对当日天气情况和军方活动计划，提出流量管理合理化建议。及时掌握各单位运行困难，协调解决运行矛盾800余次。在重大活动、重要飞行和极端天气等保障期间，运行管理中心视频会议长守制度化、常态化，对重点地区流量管理、重点机场航班延误进行实时协调、24小时长守。

二是在推进运管委建设中积极发挥空管力量，明确要求各单位主动参与运管委建设，切实发挥指挥协调作用，充分利用运管委平台提高空地运行效率，保障航班正常。以西安咸阳

国际机场运管委为例，空管克服人员紧张困难，向运管委派驻空管协调和气象会商两个席位，实行运行日报告制度，与驻场单位共享数据；狠抓早出港航班，提高始发放行正常率；优化地面运行程序，缩短地面滑行时间；灵活使用跑道，有力保障临界航班，2018年航班正常率88.04%，同比增长7.25；平均放行正常率92.59%，同比提高6.49%；平均始发起飞正常率92.75%，同比增长6.41%；带动西北地区航班正常率提高5.76%，达到85.62%。

(五) 持续加强运行信息共享

空管系统高度重视数据信息系统建设，一是在2013年确立地区级航班协同放行规则，建成地区级机场协同放行系统（CDM），规范航班运行秩序，减轻管制工作负荷，实现机场、公司和空管三方运行信息互联共享。通过完善决策机制、科学管控流量、规范运行程序标准等措施有效解决系统频繁跳变等问题。目前空管系统建立了运行品质月度评估报告制度，为进一步完善协同系统、提高运行品质打好基础。

二是2018年空中交通运行管理系统（ATOM）投入运行，在各级流量管理部门及时准确传递流量控制信息，有效杜绝人为干预、层层加码等现象；通过系统能够提前预测重点机场、扇区、航段以及航路点的流量，科学评估流量管理措施，提出合理化建议，为规范流量管理提供帮助；通过融合多源气象资料、精细化预报技术，生成适合流量管理战略、预战术和战术阶段使用的气象预警预报产品，为全国航班运行协同决策提供及时、准确的气象信息支持。

为进一步实现航班运行数据互联互通共享，民航空管局正在建设全国流量管理平台。

该平台将构建空管中央流量管理系统，明确三级运行机制，强化中央协调管理能力，通过容流平衡科学匹配运力，以仿真推演为手段提前制定流量管理预案，以事后分析复盘为辅

助加强分析研究，实现流量管理全流程精细化。

该平台还将铺设到航空公司总部和各运输机场，引接三方各类运行数据，实现三方在统一的协同决策机制、统一的流量管理平台、统一的运行态势场景下进行公开、公正、透明的运行协调。

该平台预计2020年6月投入试运行。建成后将显著增强三大主体运行保障能力，提高流量管理、航空气象和航行情报服务水平。

二、目前工作中存在的困难

(一) MDRS程序的精准化有待提高

目前，在应对大面积航班延误时，空管通过MDRS程序发布通行能力、运行态势、流量管理预案及预警响应，但在气象信息预报、通行能力下降程度、预警等级及时段等方面的精准度有待提升。航空公司、运输机场在预警响应发布后的航班运力调整也缺乏精细化，协作不同步，实际操作与预期相差较大。

(二) 空域短板效应依然突出

空域资源与航空用户需求仍有较大差距，短期很难根本改变。目前，空域容量已近饱和，时刻资源严重不足，特别是大型机场时刻资源严重匮乏，一刻难求。军方管制分区调整后，双方协调更加复杂，现有管制方式还难以很好适应，运行安全和航班正常保障难度将持续加大。

(三) 协同运行基础有待进一步夯实

航班正常运行有几十个保障环节，系统性很强，必须整体联动，形成合力。目前，在运管委工作机制中，空管发挥系统优势，尽最大努力提高空中运行效率，但航空公司、运输机场在提高地面效率方面仍有较大提升空间，特别是应对航班延误时仍有人为因素降低运行效率，存在运力内部空转、浪费时刻资源等问题。航空公司运控总部与空管系统运行总部缺

乏有效协同，双方在流量管理、计划编排和数据共享等方面需要建立常态化合作机制。

三、关于三方协同运行的建议

2018年，航班正常率赢得局方和社会公众肯定。局方对今年航班正常率提出了更高要求。局方要求，2019年航班正常率力争保持80%，主要机场放行正常率和始发航班正常率力争达到85%。实现上述目标，需要切实落实好航空公司、运输机场与空管三方协同运行机制，进一步深化交流协作，共同提高航班保障能力。

●空管系统MDRS建设

空管将对MDRS程序精准化管理进行深入研究，在预警发布阶段细化区域、终端区、航路和机场四类预警，尽量明确具体范围、具体时间段和受影响程度，预留足够提前量，发挥提醒作用，让航空公司、运输机场更有针对性地进行调整，保证运行平稳顺畅。

●共同争取航路资源

希望航空公司、运输机场充分挖掘、灵活运用自身资源，在与地方政府战略合作、军民航深度融合等工作中，充分发挥自身优势，为争取更多航路资源贡献力量。

●运管委工作机制建设

希望运输机场按照民航局《大型机场运行协调机制（运管委）建设指南》文件精神，加快推进繁忙机场运管委建设，提高运管委工作效率和质量。航空公司应当更多地参与运管委工作，科学安排运力，实现各运行主体间密切协作。

●航空公司与空管

希望航空公司与空管局运控总部建立联席协同机制，达成流量管理、计划编排和数据共享等方面的合作共赢。使传递航班动态调整信息更为及时、准确和高效，让空管系统第一时

间了解航班计划动态，合理制定流量管理预案。

四、关于航班备降服务中的保障程序和主体责任

近年，航班备降协调不畅事件时有发生，备受社会各界关注。依据民航局《航班备降工作规则》要求，发生航班备降，空管部门要按照职责对航班备降工作提供保障服务。民航局空管局在全系统下发了《关于加强航班备降空管保障工作的通知》，对各单位保障航班备降服务明确以下原则：

（一）需求能力匹配原则

经评估分析，目前特大或繁忙运输机场发生大面积备降面临的主要矛盾是备降航班量大与周边备降场接受能力不足。对此，空管局明确要求地区级流量管理部门严格按照流量管理中“需求与能力平衡的原则”制定备降策略，必须要在掌握区内备降场总体资源及判明可能遇到的不利情况，及时请求民航局空管局运行管理中心启动跨区协调程序，做好备降航班总体安排，避免航班到达目的地机场后再寻找备降场，人为增加工作难度，降低安全裕度。

（二）沿线就近备降原则

航班起飞前，由航空公司安排目的地备降场。当大面积航班备降出现时，空管方面会在统筹考虑航班运行安全和经济效益的基础上，向机长提供沿线备降场选择建议，其目的：一是减少航班无序飞行，提高航空公司经济效益；二是减轻运行压力，将空管效能最大限度地配置到正常运行的航班上，最大限度地确保系统正常运转。

（三）机长决定为主原则

《航班备降工作规则》明确了航空公司对航班备降的主体责任和备降场选择程序。空管部门将机长备降决定作为实施备降的决断点，而不是其它的因素，如是否宣布紧急状态、地

面服务保障条件。一旦机长做出备降场选择决定，管制员将直接指挥其飞往机长指定的备降场，而不受其是否宣布油量紧急及运输机场机位紧张等因素影响。紧急情况下，管制员会主动通报相邻运输机场信息，根据机长决定直接指挥航班前往选定机场备降。

（四）空中安全有序原则

遇大面积航班备降，空中交通拥挤和飞机长时间等待也是安全隐患。管制单位主要依据特殊情况处置程序，将情况通报民航局空管局和地区空管局运行管理中心、相邻管制区和相关备降机场，建议备降飞机就近备降，防止不安全事件发生。

（五）备降保障优先原则

空管系统在保障航班备降过程中，紧急（含低油量等特情）备降航班保障优先于非紧急备降航班；专机要客备降保障优先于其它备降航班。

以上是空管系统保障航班备降的工作原则。目前，在应对极端天气导致的突发性大面积航班备降时，主要面临以下问题：

（一）备降信息传递不够及时、准确

目前空管系统在航班备降保障中面临的困难主要是信息化程度低，譬如，对运输机场停机位等关键信息获取途径繁琐；管制单位之间信息传递靠管制员层层转话，容易出现信息衰减、走样。

（二）运输机场不接受非紧急情况航班备降

运输机场考虑夜间停机位紧张，雷雨天气造成大量航班备降时会发布“不接受非紧急情况航班备降”通告。造成航空公司运控部门无法掌握备降场保障能力，导致备降航班不能按照所选择备降场备降，极端情况下通过盘旋等待至低油量告警降落备降场，对空中运行秩序构成安全隐患。

（三）航空公司选择备降场不够合理

部分航空公司备降场选择不够严谨，仅通过航路航线机械选择周边备降场。因无法及时掌握天气趋势、备降场保障能力等关键信息，备降场动态调整和航班计划削减明显滞后于趋势变化，将地面调整工作转嫁给空中临时调配，增加空管指挥难度和工作负荷，严重干扰工作秩序。

为进一步做好雷雨季航班备降保障工作，空管系统提出以下建议：

●落实规则

建议承担备降保障任务的运输机场严格按照民航局《航班备降工作规则》相关要求，预留足够的临时停机位供备降航班使用，及时发布和更新停机位信息。航空公司应对航班大面积延误时主动作为，及时联系运输机场（运管委）掌握保障信息，便于机长及时调整备降场，也便于空管维护空中交通秩序。

●共享信息

建议航空公司、运输机场和空管三方加强跨平台信息交互建设：运输机场加快停机位资源集成管理平台建设，航空公司将与航班运行

密切的关键信息交互共享，实现信息高效传递和精细化管理，为飞行管制员和机长提供充分的备降信息，为航空公司选择备降场提供及时有效依据，为空管、运输机场和航空公司协同决策奠定基础。

●运管委建设

建议运输机场按照民航局《大型机场运行协调机制（运管委）建设指南》要求，加快推进繁忙机场运管委建设，实现各运行主体间密切协作。航空公司应对大面积航班延误时及时掌握气象趋势和运行信息，科学有效地削减航班计划，准确选择备降场，安全高效组织航班运行。

●责任追究

希望局方能适时调整政策，杜绝随意发布“不接收非紧急情况的航班备降”航行通告的行为。

（作者系民航空中交通管理局运行中心副主任）

欧洲航空业2040增长挑战

欧洲航空安全组织 (EUROCONTROL)

概览

一、2040 规划基石

二、放眼未来，管控风险

(一) 增长回归

(二) 四种图景、四种未来

(三) 运输机场运力：稳定、更集中

(四) 测量和增长放缓

三、2040 年前架次增长放缓

(一) 无人机：冲出管制空域

(二) 机场运力规划无法满足需求

(三) 越拥堵、越延误

(四) 减缓——多管齐下，扩增机场运力

(五) 适应气候变化需要长期计划

四、主要挑战

《增长挑战》系列研究报告旨在发布精选信息，旨在献策欧洲航空业的长期规划。在此之前，欧洲航空安全组织 (EUROCONTROL) 已经分别在2001年、2004年、2008年和2013年（参考文献1、2、3、4）发布了四次《挑战》系列研究报告。本次报告以此系列第五次研究报告——《增长挑战2018》（CG18）为基础，总结了机场运力面临的挑战，并着手解决以下问题：

即日起至2040年，欧洲商业航空的增长将

面临哪些挑战？

近年，交通运输趋势呈多样化发展，这再次提醒我们必须为未来可能的发展前景做多种设想，以期能掌控风险。经与各利益相关方审议商谈，我们划分了四种类型，分别对未来的不同发展前景做出描述：

- 全球性增长：全球航空业增长强劲，同时采用先进技术缓冲可持续发展问题带来的挑战；

- 监管与增长（极为可能）：为协调需求和可持续发展之间的差距，将增长控制在温和的区间内；

- 分崩离析的世界：世界局势越发紧张，全球化趋势减弱；

- 快乐本土主义：同“监管与增长”相似，却仅限于欧洲内部；脆弱的欧洲也越来越满足于这种内向型发展

未来出现“监管与增长”这种图景的可能性最大，但我们同时也看到了一些可能带来高增速的长期风险，因此本报告也会特别关注“全球性增长”这种图景。

预计到2040年，如在“监管与增长”前景下，欧洲的航班架次会增至1600万，而在“全球性增长”的图景下，则会增至近2000万架次。与2017年相比，分别增长53%和84%。

与2008年以前相比，这一增速明显放缓。在经济危机爆发前的20年间，欧洲的航班架次增加了一倍，IFR(仪表飞行规则)架次从1988年的500万增长到2008年的1000万架次。总的来说，由于经济增速放缓、油价不断攀升和机场拥堵不断加剧，未来航班架次的增长会减慢。

为了更好的对机场进行运营，同时开展诸如此类的长期研究，我们正在全天候收集机场

运量的数据。各机场在经历了2008年到2013年的航班架次削减后，现在重新开始计划扩大运力。111座机场计划将运力提升11%，即增加4百万次跑道起降，而这一增长又主要集中于排名前20位的机场，它们计划将运力提升28%，即增加240万次跑道起降。

然而，即使这些机场能实现其运力扩增计划，市场需求仍然无法得到满足。与2013年相比，现在的规划更有侧重点：在预计空中运输需求大的区域扩增运力。到2040年，还需增加150万架次才能满足机场运力需求，占“监管与增长”图景下需求的8%。这就意味着1.6亿名旅客无法乘坐飞机。有17个国家受到该运力缺口的影响。在“全球性增长”的图景下，运力缺口达370万架次，占总需求的16%。

即使将上面提到的150万架次排除在外，航空网络依然会拥堵不堪。今天，许多与希斯罗机场相似的大型机场运力几乎全天接近饱和。2016年，这样的运输机场有6个，2040年将攀升至16个，在“全球性增长”图景下，相似状况的运输机场甚至会达到28个。我们通过对各种原因造成地延误进行了模拟，发现到2040年，夏季平均航班延误时间将从12分钟增加到20分钟。特别需要注意的是，延误时间长达1-2个小时的航班架次增加了7倍，这就意味着在2040年，每天将有大约47万名旅客遭遇1-2个小时的航班延误，这个数字比目前5万人次的人数的9倍还多。

填补运力缺口不仅是机场的任务，如建设更多基础设施；同时也是航空公司、监管机构等其它相关方的任务。通过对航空业发展历程的学习，除去建设新跑道这一解决方案外，我们建立了6种不同的缓解模型。其中，“欧洲单一天空空管研究计划的行动计划1”取得的进展前景最为光明。“行动计划1”主要用于应对繁忙机场的高峰时段。如果该计划顺利实施，到2040年，“监管与增长”图景下的运力缺口将缩小28%。

气候正在变化。从中长期看，温度、降雨、降雪、气流、暴雨雨型和海平面都会发生变化，这将影响航空基础设施、需求结构以及日常运营。一项最新的大规模调查显示，尽管

欧洲航空业已经认识到上述变化不可避免，然而在过去5年间，实际负责制定计划以应对气候变化的组织却鲜有作为。我们仍需要对这一风险做进一步调查。

到2040年，无人机系统（UAS）或“无人机”会越来越多。大部分无人机会在仪表飞行空域（IFR）以外飞行，这种压力将迫使我们放弃一些目前的管制空域。2017年，在管制空域内平均每天有6架次无人机，而到2040年，“无人驾驶”运营模式将代替现存运营模式。除这一变革外，无人机架次将进一步增长，达到平均每天100架次。

总而言之，我们认为2040年将面临以下三大挑战：

- 实现目前的机场运力扩增计划已然成为挑战，但即便计划成功实施，仍有150万架次航班的需求短缺。17个欧洲国家的机场需要进一步扩增运力。

- 即使不考虑50万架次航班的运力缺口，到2040夏季，将有16座机场出现交通拥堵，拥堵程度堪比今天的希斯罗机场。这将使航空网络延误时长增加至平均20分钟/架次。如此一来，如何提供令旅客满意的服务无疑将会成为一项挑战。

- 气候变化将破坏航空基础设施、改变乘客的需求结构、导致日常运营紊乱。业内已认识到，我们必须采取措施，适应气候变化，然而仅有半数相关组织为此制定了计划。

一、2040规划基石

《增长挑战》系列研究报告旨在发布精选信息，旨在献策欧洲航空业的长期规划。在此之前，欧洲航空安全组织（EUROCONTROL）已经分别在2001年、2004年、2008年和2013年发布了4次《挑战》系列研究报告。本次报告以此系列第五次研究报告——《增长挑战2018》（CG18）为基础，总结了机场运力面临的挑战，并着手解决以下问题：即日起至2040年，欧洲商业航空的增长将面临哪些挑战？

本摘要报告后还附有更为详尽的技术报告：

2040年的航班架次预测，以及机场运力限制带来的影响，请见参考文献6。从拥堵和延误的角度分析运力不足的影响，请见参考文献9。

缓解运力不足的办法：扩大机场运力；更好地利用现有运力。请见缓解报告（参考文献5）

我们将在2018年发布环境问题报告（参考文献12），内容包括：二氧化碳排放量预测；航空业如何减少二氧化碳排放的影响；欧洲航空业为适应气候变化做了哪些准备。

许多航空业内人士都曾直接或通过问卷调查为《增长挑战》研究报告提供信息、建言献策。对你们的拨冗支持，《增长挑战》项目团队深表感谢。我们尤其想要感谢欧盟委员会运输移动总司（DG MOVE）、国际机场协会欧洲分会（ACI EUROPE）为我们提供了专业性的支持和建议；我们也特别感谢STATFOR 用户组织的成员们帮助我们审核并完善了四种图景。

本研究报告由欧洲航空安全组织（EUROCONTROL）内部各个团队协作完成：机场组负责提供与机场相关的专业技术支持，同时负责收集数据；STATFOR负责预测和缓解研究报告；GIS负责地图绘制；政策组的环境专家负责统领适应气候变化和建立排放模型的相关工作；网络组负责开发和运行模型，以评估航空网络中延误带来的影响；总体规划组则协助欧洲单一天空空管研究计划（SESAR）项目实现效益。如无特殊说明，“欧洲”均指欧洲民航会议（ECAC）成员国的空域。

二、放眼未来，管控风险

（一）增长回归

航班架次恢复增长：2017年欧洲航班架次呈现广泛且强劲的增长，超过2008年峰值。

5年前，航班架次在短暂增长后再度下降，且比2008年峰值低5%。假如您读过《增长挑战2013》（CG13）摘要报告（第8页，参考文献4），您就能明确知道，经济增长复苏期间，航空运输业也会应势增长。

尽管维持增长水平来之不易，但如今情况已经全然改变。2017年，航空业在所有细分市场增长广泛且稳定，欧洲航班架次总量超过2008年的峰值，达1060万架次。然而，即使2017年航班架次增长了4%，比起成倍增长的旅客周转量或乘客里程，航班架次的增长简直微不足道。当前的增长靠强烈的市场需求作为支

撑。航空运输这一趋势和2013年所作的预测非常接近。

相比近几年，现在的供给侧也更健全：国际航空运输协会报道称，全球航空公司，尤其是北美洲航空公司，连续3年都在盈利。即使2017年底地处大西洋的几家航空公司破产，欧洲还是没有拖行业总收益的后腿。燃油价格显著降低，客座率突破新高是盈利的重要原因。

从地理角度看，旅客偏好一直在改变：希腊和利比亚，包括加纳利群岛的到达和离港的航班架次增长尤为强劲，而埃及、突尼斯以及土耳其部分地区热度降低。过去5年，过境航班模式也有相当大改变：由于马来西亚航空公司的班机MH17在乌克兰境内被击落，与2012年相比，过境乌克兰领空航班架次减少约70%，邻国摩尔多瓦过境航班架次下降了50%。这一地区过境航班改绕南线，使得保加利亚、罗马尼亚以及土耳其过境航班架次增加了40%-50%。

鉴于近5年的巨大变化，我们相信，未来20年，全面考量欧洲以及欧洲空中交通发展的不同图景，对决策制定者来说至关重要。本研究报告探究了一些主要趋势以及这些趋势发展的可能走向。

●石油价格

地面交通的电气化发展迅速，油价将达峰值。导致产量降低生产商为赢得承包市场竞争，将调低油价。

石油市场缩小，投资变少，石油短缺导致价格上涨，页岩油价格则继续保持最高值。

●旅游业

经济的持续增长将带动欧洲及境内游。千禧世代流动性更强，出行密度更大，更乐意选择空中交通。

●低成本长途航班

新机型、新航线以及取消机建费用可以增加长途旅行的多样性，降低成本，促进旅客需求上涨；

短途航班燃油成本高，航班架次少，毛利低，相比之下，低成本长途航班仍是一个利基市场。

●枢纽化

在欧洲境内外建设大型枢纽机场，可以增加支线航班、长途和过境航班。

●电气化

新型油电混和动力飞机改变了30-70座级客机市场的成本，为支线与短途航班的互联互通创造了新的可能。

●无人机，无人机系统

在现有的管制空域中将出现新的商业模型，比如中程无人驾驶货运。

●中产阶级人数增加

欧洲、亚洲及其它地区的经济增长使更多的人有了更多的可支配收入。

●全球化

全球化、互联的工业生产和贸易的长期发展趋势，使得面对面沟通的需求增加。

民粹主义对自由贸易的攻击导致贸易增长放缓，降低了人们对商务旅行与货物运输的需求。欧洲分崩离析，英国脱欧的局势让前景更为黯淡。

5年前，除基线、业务常态增长之外，我们还探讨了市场成熟度以及下行风险。现在很明确的是，即使欧洲的定期飞行已有百年历史，却依旧“老骥伏枥，志在千里”。据预测，由于未来经济增长并不会像过去一样强劲，所以这一增长需求会逐渐下降。2018年，随着油价上涨，贸易壁垒加剧和经济增长放缓等趋势开始出现，经济仍有明显的下跌风险。一些经济学家提示，我们已经达到最新经济周期的顶峰。

然而从长期来看，大量潜在的社会和商业转型可能会刺激航空运输，相比之下，长期下行风险较小。与经济周期相比，这些潜在的影响鲜为人所知。低成本长途航班、混动短途航班、无人机、中国中产阶级旅行、新枢纽和新长途飞机——即使仅仅是这一清单的其中一项强势发挥作用，上行可能行也还是很大。经济和航班架次增长同步，但均出现放缓趋势

(二) 四种图景，四种未来

近年来，交通运输显现出可变性，这再次

提醒我们必须多设想几种未来可能的发展前景，以便掌控风险。经与利益相关方审议，我们定义了四种图景，分别描述不同的发展前景。

监管与增长：未来出现“监管与增长”这种图景的可能性最大。然而，我们也看到了一些可能带来高增长的长期风险，因此也会特别关注“全球性增长”这一高增长图景。

我们通过发布预测来帮助决策者管理风险。通过展望未来20年，抑或观察过去5年的航空运输波动变化，不难看出，单一的预测无法捕捉风险。所以我们与利益相关方一起定义了四个图景。流程之初，我们找到了一些不确定性明显的主轴，简述如下：

在经济、科技和政治方面，欧洲的适应性如何；

欧洲的外向性如何；

最终得到未来四种可能发生的图景，选择它们是因为它们包括一系列结果，可以制定稳健的计划。

●全球性增长

全球航空业增长强劲，同时我们还拥有相应的技术，以此调和对环境造成压力。这是高增长的图景。

●监管与增长

为了协调需求和环境的可持续发展问题，将增长控制在温和区间。这在四个图景中有最高的可能性。

●快乐本土主义

与“监管与增长”相似，脆弱的欧洲在贸易和旅游方面也越来越倾向于这种内向型发展。换句话说就是“小就是美”。

●分崩离析的世界

随着自由贸易壁垒的增加，世界局势越发紧张，全球化趋势减弱。

我们将“监管与增长”视为最有可能实现的图景，但是就《增长挑战2018》(CG18)而言，我们也需要密切关注“全球性增长”。如前文所述，最近航空运输增长复苏十分有力，新的增长驱动力也已出现，譬如：

(1) 低成本长途航班；

- (2) 新机型;
- (3) 中国中产阶级人群的增长;
- (4) 空中交通趋势的改变;
- (5) 无人机。

因为它们出现的时间不长，所以在我们的预测模型中没能很好地体现。这四种图景都应该被看作是一个平衡的风险评估模型的一部分，但在这份报告中，我们将把具有更高增长的“全球性增长”作为可能性最高的“监管与增长”的补充来探讨。

我们从《增长挑战2013》(CG13)中的图景开始讨论，咨询，我们让它的结构保持不变，但是对其定义的细节进行了改编和更新。

(三) 机场运力：稳定、更集中

为完善运输机场运营，并继续进行诸如此类的长期研究，我们目前正在收集全天候运输机场运量数据。经历了从2008年到2013年的航班架次削减后，现在各机场又开始计划扩大运力。其中111个运输机场计划将运力提升16%，即增加400万架次跑道起降。这一增长主要集中于排名前20位的运输机场，它们计划将运力提升28%，即增加240万架次跑道起降。

作为管理员，欧洲单一天空空管研究计划(欧控)一直与欧洲各机场保持着联系。通过一个名为“机场角”(AirportCorner)的在线工具，我们就当前和未来的运输机场运力计划保持持续的对话，包括短期减少滑行道维修和长期总体客运量和航运用量的总体规划，但出于商业原因，我们只能公开部分信息，大多数未来规划还是保密的。

《增长挑战2018》(CG18)中有欧洲111个运输机场的未来运力规划。其他运输机场的数据在“机场角”软件中可以查到，但仅包含当前运力。111个运输机场比2013年时略微增多。这里显示了规划囊括的运输机场，几乎所有的欧洲运输机场都名列其中，只有4个排名前50中的运输机场不在其内。

2017年，900万航班架次在这些机场起飞或降落，占航空运输总量84%。我们的预测基于大约2000个运输机场、按仪表飞行规则(IFR)飞行的航班架次，但仅对这111个运输机场的运力情

况进行了分析。

此外，为了让分析简单化，我们把伊斯坦布尔/阿塔图尔克和新伊斯坦布尔几个运输机场视为一体。所以总共其实是112个运输机场。

2008年金融危机发生后，由于需求减少以及融资难度加大，运输机场压缩了扩建计划。而如今情况稳定了许多。据《增长挑战2018》(CG18)显示，2017–2035年期间，航空运力增长计划略强于《增长挑战2013》里的数据：相比以往同期13%的增长率，这111座运输机场计划在2017–2035年期间有望达到16%的增长。总的来看，在运力规划方面似乎有一个更快捷的方法，即设立一个当前的计划，但是可以根据需求的发展情况，随时采取一系列能在短期内响应的措施来对计划进行增减。

这个计的前瞻性显示：2035年至2040年之间几乎没有变化。《增长挑战2013》(CG13)研究报告的最后5年也是如此。

与《增长挑战2013》(CG13)相比，《增长挑战2018》(CG18)中的数据有一个重要变化，即扩建更多地集中在主要运输机场，然而，这些运输机场的运力扩增尤为困难，因为这些运输机场已经为此采取了许多“容易一些”的举措。我们将在一些结果中看到这种变化带来的影响。图6的地图标注了2017年航班架次排名前20个运输机场。2017年，有53%的航班从这20个运输机场抵达或离开，而这些运输机场的运力只占总可用运力的35%。

《增长挑战2018》(CG18)中规划新增运力多集中于最繁忙的机场。排名前20的机场规划运力将增长28%。例如，我们将希思罗机场新增的跑道和柏林勃兰登堡机场纳入了考量。总而言之，排名前20位的航空公司计划增加240万架次的运力(到港和离港)，几乎占总运力增长的三分之二。在《增长挑战2013》(CG13)中，此运力为总增长数量的四分之一。

三、测量和增长放缓

(一) 2040年前架次增长放缓

到2040年，欧洲运输机场运力在最有可能的“监管与增长”图景下，有望增长1600万架次，或在“全球性增长”图景下，增长达2000

万架次，增长率分别达到53%和84%，这一增长速度与2008年前比要慢得多。实际上，在经济危机爆发前20年间，欧洲IFR航班架次从1988年500万架次增长到2008年1000架次，足足增加了1倍。

总而言之，未来航班架次增长会放缓，原因是经济增速放缓、油价不断攀升和运输机场拥堵不断加剧。

每一种图景都展示了一种不同的未来，航空运输增长也呈现不同的模式。我们着重分析欧洲民航会议（ECAC）所辖地区，即从冰岛到阿塞拜疆的欧洲地区，观察结果如下：

在“监管与增长”图景中，2040年欧洲将有1620万次航班，比2017年增长53%，年均增长率1.9%。从2035年起，由于市场更加成熟，经济增长放缓，欧洲机场运力限制已成为日益突出的问题，增长将放缓。

“全球性增长”是最具挑战的图景。以经济高速增长、旅客偏向航空出行、广泛的开放天空协议和相对较低的燃料价格预期为高速增长的条件。该图景下，2040年欧洲航班架次数量将创下1950万的记录，比2017年增长84%。年均增长率2.7%。这一时期内的前几年（2017-2025年）由于航空运输复苏，年平均增长率3.1%，后几年（2030-2040年）则是较平缓的2%年增长率。这种减速趋势是由多种原因导致的，包括市场饱和、机型增大、运输量增大导致的机场运力限制。如前所述，基于近期空中交通复苏和新增长动力出现，我们建议，除了最可能的“监管与增长”图景外，要特别注意“全球性增长”这类高增长图景。

在“快乐本土主义”图景中，由于欧洲更加呈内向型发展，造成经济增长放缓和更高的油价。虽然与“监管与增长”图景中2023年起始交通水平持平，这一图景下的增长更加缓慢，到2040年航班架次将减少1300万。

在“分崩离析的世界”图景中，很多因素阻碍交通增长，包括高油价、经济低增长，与欧洲以外贸易伙伴的自由贸易协定有限以及高额的旅费。航班架次增长停滞，预计2040年仅有1190万架次，比2017年增长12%。2040年，此图景中航班架次相当于“监管与增长”图景下

2022年的数量。（有关数据详见附表1：2017-2040年4种图景航班增长）

总的来看，与2008年前比，增速较慢。经济危机爆发前20年里，欧洲按照仪表飞行（IFR）的航班架次数量翻了一番，从1988年500万架次增长到2008年1000万架次。

以百分比计算，由于基数较低，同时受伊斯坦布尔新机场运力推动，东边小型市场增长最快。最具挑战性的空域大多位于西边，由于其基数巨大，即使是低增长率也意味着日均航班架次绝对数量大幅增长。在“监管与增长”图景下，有4个国家每天共增加3000个航班架次。在“全球性增长”图景下，有6个国家呈现这样的增长态势，还有6个国家紧随其后。我们稍后还会再对这个话题做详细讨论。

（二）无人机：冲出管制空域

到2040年，无人机系统（UAS）或“无人机”会越来越多。即使大部分无人机会在现有管制空域以外飞行，依然会给现有空域造成压力，迫使其压缩。2017年，在管制空域内平均每天有6架次IFR无人机，仅占所有航班的0.02%。到2040年，“选择性无人驾驶”运营模式将代替现存运营模式。不仅运营模式发生了变革，无人机架次也将进一步增长，达到平均每天100架次。

我们通过对行业问卷调查，重新审视近期使用无人机系统（UAS）或“无人机”的增长趋势。在《增长挑战》报告中，只包括了目前IFR空域。到2040年可能将有大量“选择性无人驾驶”航空器作为替代。尽管总需求保持不变，但行业要如何利用这种新技术继续提高效率，在监管、安全和民众接受度方面将面临很大挑战。

现有无人机数量远远不足以代替现有的航班架次，其主要作用是边境和海上巡逻。基于单一欧洲天空空中交通管理研究联合执行体（SJU）的分析，我们估计，到2040年，每天将净增至大约100架次无人机。此项新应用存在上行风险，如中国目前正在试验的中程货物运输。

如果以高位估计这一应用在欧洲范围内的潜在影响力，我们推测，欧洲境内现有全货运航班架次将翻倍，体量将额外增加1000架次。

我们认为，现阶段唯有用数量级估计最为精确。

不言而喻，未来将有更多的无人机系统（UAS），但多数不在当前IFR管制空域内。但是，这会给航空业带来压力，迫使我们放弃一些空域以作它用。将低空无人机运行150米最高飞行限度提高也是一种压力，高空长时飞行的无人机也对空域提出了需求。军用以及一些民用项目（如谷歌旗下的Loon、Aquila无人机）已经在欧洲运营。

我们咨询讨论后得出如下结论：行业内远未就该领域的增长前景达成共识，甚至连广义的谅解都谈不上，我们还需要开展更多工作。

（三）运输机场运力规划无法满足需求

即使这些运输机场运力扩增计划能够实现，也无法满足市场需求。现有规划比2013年更有侧重点。如今，我们在空中交通量增长的区域规划运力扩增。即便如此，到2040年，运输机场实际运力和市场实际需求之间还差150万架次，占“监管与增长”图景下需求的8%。这就意味着有1.6亿人次旅客无法乘坐飞机，有17个国家存在运力缺口；在“全球性增长”的图景下，运力缺口达370万架次，占总需求16%。

即使报告中所有规划都能实现（经验表明这不可能），16%的运力增长规划量也不足以满足需求。在“监管与增长”图景中，运力缺口大约150万架次航班，占潜在需求8%，这意味着1.6亿人次旅客无法乘坐飞机。在“全球性增长”这一高增长图景中，缺口高达370万架次航班，占潜在需求的16%，有3.6亿人次旅客将受影响。“监管与增长”图景的后面几年里缺口匀速扩大，但在“全球性增长”图景中，缺口扩大加速，最后5年缺口增加80%，这是由于呈报给“机场角”的大多数运力扩增计划都在最后几年完成。

《2013年增长挑战》展望了截止2035年航空业发展情况。2018年情况有所改善；在“监管与增长”图景下，未能满足的需求量从190万降到了100万。这一改变来自以下因素：

- 该区域内需求降低：如土耳其、德国航班架次大量减少，部分抵消了西班牙和法国的航班架次增长量，使航班架次总需求减少60万架次；

●运力得到更有效利用：如英国、荷兰在较低的总运力计划情况下能提供更多航班架次，因为计划侧重于增长量大的区域。

《挑战》系列研究的目标之一是为了满足需求，需要更大范围提高对未来需求的认识。即使2035年还有100万之多的航班架次缺口，就其目标而言，改善运力已经是一个积极的信号。

150万架次航班缺口相当于7-8条繁忙跑道。然而，该缺口无法集中解决，而是分布在17个不同国家。即使有雄心勃勃的运力扩建计划，土耳其、英国仍然预计有额外的运力缺口。（有关数据详见附表2：2025-2040年4中增长图景未满足需求情况）

（四）越拥堵，越延误

即使将上面提到的150万架次排除在外，航空网络依然会拥堵不堪。今天，许多与希斯罗机场相似的大型运输机场的运力几乎全天接近饱和。2016年，这样的运输机场有6个，到2040年将攀升至16个。在“全球性增长”图景下，甚至会达到28个。我们对各种原因造成的延误进行了模拟，发现到2040年，夏季航班延误时间将从每架次12分钟增加到20分钟。尤为引人注目的是，延误时长1-2个小时的航班架次将增加7倍。

为使情况简化，我们将运输机场的限制更多地集中在周围的空域，而非跑道上。

流量管理是航空网络管理者的根本职责。它意味着调控交通，使航空运输网络畅通无阻，避免过多航班同时到达引起空域超载。我们以8、9两个夏季月份作为繁忙交通的样本，模拟了未来交通场景，以了解其对航空网络的影响。我们使用的工具可模拟所有延迟原因，由此我们看到了初期延迟是如何形成的，例如流量管理规定或装载行李的延误，以及同一天早些时候的航班延迟抵达。在拥堵报告中有更多关于此建模细节。

结果表明，即使不计入之前提到的150万架次航班，许多运输机场仍将拥堵不堪。虽然我们有许多不同的方法来定义拥堵，但在这里我们主要关注下面两种：

●每架次的平均延误

我们假设，除了地侧3的拥堵以外，其它原因造成的延误是不变的。然后，我们将所增加流量和未来运力计划建模进行互动。结果显示：流量管理引起的延迟在2040年将会是6.2分钟，而2016年的夏季仅为1.2分钟。由于网络管理员不得不采用越来越多的流量管理规则来平衡航空需求和有限的运力，这使得每架次航班的总延误时间从12.3分钟增加到20.1分钟。

2016年夏季有6个运输机场处于这种拥堵状态，伦敦希思罗机场全年都是这样。在上一份报告中，2012年仅有3个运输机场如此。到2040年，在“监管与增长”图景下，会有16个像希思罗那样拥挤的机场，在“全球性增长”图景下，甚至会出现28个这样的运输机场。与《增长挑战2013》（CG13）中提到的可能有20个拥挤运输机场相比，已有小幅改善，如前所述，这是由于运力增长更侧重大型运输机场。

如果我们换个角度来看，在“监管和增长”图景下，前20大运输机场绝大部分运营时间将会用超过80%的运力，而2016年这一比例还不到70%。航空公司和运输机场通过优化操作程序、流程、时刻表或进行基建投资，能缓解一定程度的拥堵，为乘客提供合理的服务质量。如果平均延误翻倍，服务质量则很难维持。延迟有一个长尾分布，模型显示：到2040年，延迟60-120分钟的航班架次将显著增加，在“监管和增长”图景下，将是现在的7倍。这意味着到2040年，每日受到延误1-2小时影响的乘客大约有47万人次，而现在大约只有5万人次。我们还模拟了由于严重延误而取消航班的情况，这种程度的延误下，任何取消模型都在其校准区域之外。

拥堵也是空域所面临的一个挑战。2017-2040年期间，航班架次将在现已最具挑战的空域大幅增长。尽管在这次研究报告中我们没有对空域拥堵进行建模，但我们将交通量增加的空域做了更详细的调查。到2040年，在“监管和增长”图景中，大部分航路上的空域将面临50%-80%的需求增长，因此某些空域的航班架次增长将远远超过53%的平均增长率。例如，在这一环境下，土耳其的航班架次将面临2.5倍的增量。这一预期的增长将直接影响邻国。因而，

罗马尼亚、保加利亚、塞尔维亚、塞浦路斯和希腊这些国家都将面临高水平的交通需求，与2016年相比，预计增长将达到或超过80%。

欧洲核心区域也不例外，其平均需求增长率在40%-55%之间。但是，目前欧洲空域已经极为复杂和繁忙，即使是微小的百分比变化也会导致交通流量的显著增加。分析显示该空域每天将增加900多架次额外航班。在交通本来就很拥挤和复杂的情况下，要应对这种增长，所面临的挑战无疑与其它更高增长率地区一样大。欧洲航空安全组织的网络管理是欧盟委员会服务机构（DGMOVE）战略空域研究的一部分，致力于研究如何通过空域优化减少航线上的拥堵问题。

（五）减缓——多管齐下，扩增运输机场运力

填补运力缺口，如更多基础设施的建设，不仅是运输机场的任务，同时也是航空公司、监管者方的使命。通过对航空业发展历程的学习，我们建立了6种不同的拥堵缓解模型（除新建跑道之外）。其中，欧洲单一天空空管研究计划的行动计划1前景最为光明。如果该计划顺利实施，到2040年，“监管与增长”图景下的运力缺口很可能缩小28%。

应对运力缺口，采取缓解措施，将由运输机场牵涉及官方的行业内参与者：航空公司、监管机构、地方当局、乘客和托运人、航空导航服务提供商、研究机构等等。运输机场拥堵不是一种新现象，我们可以从中找到一些该行业过去曾用过的措施。在缓解措施研究中，我们调查了一系列此类措施可能的影响。

运输机场基础设施显然是一个主要的应对措施，我们在前文中已看到目标明确的运输机场运力计划如何填补运力缺口，尽管这种计划并不大。除此之外，缓解措施更多的是总结过去的措施，并基于未来可能实现的计划进行推测。本研究报告显示了6个这样的假设结果。

●SESAR（欧洲单一天空空管研究计划）

欧洲单一天空空管研究计划1有10项改进方案，以在高峰时段增加运输机场运力。它将峰值吞吐量目标设定为约7%的增长，也就是111

个运输机场总运力增加约1.5%，但由于其重点针对高峰时段，因此在“监管和增长”图景下，2040年150万次航班架次运力缺口将缩小28%，而对“全球性增长”图景影响更大，因其运力挑战更广泛。总体而言，这种缓解措施比《增长挑战2013》（CG13）更有侧重点，能将运力缺口缩小28%，而非原来的19%。

●地方选择

大城市通常不缺跑道，但是能够匹配这些跑道的机场往往没有这样的跑道，有这样跑道的地方却又往往没有能够相匹配的运输机场和地面设施，或者相对于居民区而言，它的位置不太好。如果说这些问题可以规避，航空公司就可以自行决定或由政府决定将增长重心从主机场转移出来，以此避免拥堵。在假设情况下，我们分析了不同城市的不同选项，发现如果采用地方性措施，将有大约16%的运力缺口得到缓解。考虑到实施此类改变的困难性，这个数据可能是一个上限，较上次预测的21%要低。

●共识基准

对于规模较小的运输机场，减少运力缺口的计划有时不但受到当前需求的驱动，也受当地实际运力的限制。我们作一个推测，即在必要的时候，单跑道运输机场如果能达到所有运输机场运力的四分之一，即每年20万架次航班，就能减少13%的运力缺口，略优于《增长挑战2013》CG13里10%的数据。

●航班计划平稳过渡

当运输机场的高峰时段运力不够时，航空公司会在其他时间增加运力。这样可以提高机队利用率。但由于成本增加，导致收益降低。综合历史数据，我们发现，充分利用运输机场的低峰时段会产生积极影响。基于目前希思罗机场的“低峰VS高峰”模式，我们作出了类似的前瞻性预测，提出了一个“计划平稳过渡”的设想。在这个设想中，运力缺口缩小11%大大低于《增长挑战2013》（CG13）里20%的数据。

●更大型的飞机

我们发现，欧洲以及当前的交通状况，服务于配对城市的飞机型号差异很大。这些配对

城市不仅在距离上相近，在总乘客数量以及航空公司之间的竞争情况都很相似。我们对此设想进行建模，如果这些配对城市更频繁地使用大型飞机，就能减少8%的航班，即能用更少的航班承载更多的乘客。

●投资修建高铁

预测方案包括了改善高铁(HST)基础设施的计划。我们的预测中包括了一个减少当地航空客运需求的模型。在这个假设模型中，我们考察了其它43个拥有大量航班的配对城市，这些配对城市之间就距离而言，高铁极具竞争力。如果能够兴建城市之间高铁路线，就会引导更多的乘客从空路转到铁路，由此减少7%的运力缺口。然而考虑到筹集资金的难度以及沿途居民的接受程度，实现这一目标阻碍很大。

(六) 适应气候变化需要长期计划

气候正在变化。从中长期看，气温、降雨、降雪、气流、暴雨模式和海平面都会发生变化。这将影响航空基础设施、需求结构以及日常运营。一项最新的大规模调查显示，尽管欧洲航空业已经认识到上述挑战，但在过去5年间，实际负责制定计划应对气候变化的组织却鲜有作为。我们需要对这一风险作进一步调查研究。

自《增长挑战2013》发布以来，两个当时引用的有关气候变化的主要科学文献——政府间气候变化专门委员会(IPCC)的评估报告和欧洲环境署(EEA)气候变化影响和脆弱性报告——都已经更新，传递的信息一致而且明确：气候系统的惯性意味着某种程度上的气候变化是不可避免的。气候主要变化对航空业的影响，包括对基础设施的破坏、运营的延误和中断，以及潜在需求的变化，如游客的目的地与出发时间。

气候变化对航空业的主要影响：

(1) 气温

变化：欧洲持续升温的速度比全球平均水平要快：北欧(斯堪的纳维亚一带)冬季和南欧夏季升温快。

影响：飞机的性能；旅游需求模式的季节性和地域性变化对基础设施的热伤害；

(2) 雨雪模式

变化：总体降雪减少，但暴雪事件更频繁
南部降雨量减少，北部降雨量增多，暴雨事件增多，

影响：航班延误和取消航班；机场洪水；
因除雪的需要而改变通道路线；

(3) 风暴模式

变化：现气候模型存在不确定性，但强风暴和破坏性风暴的频率将增加。

影响：航班延误；线路重新规划；燃料消耗上升；运力损失；对流天气同时影响多个机场。

(4) 海平面

变化：长期看来，海平面上升，风暴潮不确定增加；

影响：机场容量、基础设施和通道的永久或暂时性丧失 网络中断。

(5) 风型

变化：急流强度、位置和曲率的变化，盛行风向改变，北部和中部的极端风速增加；

影响：晴空湍流增加；跨大西洋时间和航线的变率增加；横风变化影响机场容量；机场运营中断。

《增长挑战2018》（CG18）里的环境报告更为详细地阐述了这一背景和影响。该报告还开始讨论一些可行的适应措施。

在《增长挑战2013》（CG13）中，我们咨询了业内，以评估其为气候变化所做的准备。在《增长挑战2018》中，我们再次做了同样调查，收到了90多份反馈，比5年前要多得多。

绝大多数受访者认为他们的业务将受到气候变化的影响。大约四分之一的受访者认为他们的业务已经受到影响。近来媒体深入报道了许多恶劣天气事件。虽然气候科学家对这些影响是否是由气候变化引起的仍持谨慎态度，但这些报道使大众相信未来一定会面临气候变化的挑战，并且86%的受访者认为他们将不得不对此做出回应。调查显示：

认为从现在到2050年，预计气候变化将对组织业务有影响57%，无官方立场33%，没有影响10%；认为现在或未来都要必要采取适应行动

来减少气候变化影响的组织占86%，人为不必要的占14%；已经开始计划适应气候变化影响的组织占52%，没有计划的占48%。

考虑到航空基础设施投资的长期愿景，其中一些气候变化影响是在2040年计划范围内的。然而，只有一半（52%）的反馈显示其所在组织已开展计划以适应气候变化影响。这个比例在过去5年里几乎没有变化，尽管上次反馈规模很小。受访者解释了不采取行动的原因，其中包括缺乏信息和资源，但这种迟迟拖延不行动的行为显然会对未来造成风险。

《增长挑战》的主旨之一是发出预警，以便各方及时采取行动。为正确理解需要采取行动和实际采取行动之间的差距，我们要做的还有很多：造成这种差距的原因是什么？它们是有效的吗？如果答案是否定的，我们又应该采取哪些措施，鼓励针对气候变化的投资？

四、主要挑战

总而言之，我们通过4种图景探索了航空业未来前景，发现有三大主要挑战与运输机场运力相关。

(一) 运力缺口

机场运力规划侧重于有运力需求的区域，即针对最繁忙的运输机场，但这仍不足以满足预测需求。在最可能“监管与增长”图景下，150万架次航班的需求缺口大约等于8条跑道，然而17个不同的国家不可能共享跑道。因此我们必须要考虑其它解决方案：为缩小运力需求缺口，需增加新建运输机场的运力。无需赘言，这一任务非常艰巨，因此未来所面临的挑战是规划并提供足够的运输机场运力。

(二) 航班延误

运输机场运力不足意味着不能满足需求，也会使夏季航线延误比目前高出60%以上，延迟1-2小时的航班数量将增加7倍。如何向乘客和托运客户提供可接受的服务质量，将是一个挑战。这里还不包括在已然最复杂、最拥堵的空域中大量增加航班架次所带来的航线挑战。

(三) 气候变化影响

一项最新调查显示：欧洲航空业已认识到

即将来临的气候变化。从中长期来看，气温、降雨、雪、风向以及海平面都将发生变化。这将影响航空基础设施，航空需求模式以及航空日常操作。业界虽认识到适应变化的必要性，但却只有一半组织开展应对变化。

A.与先前的“挑战”研究作比较

为了实现与先前的《挑战》研究作相似的比较，我们采用ESRA02空域，这是因为ECAC空域在2004年未进行过分析。另外，我们也受到数据限制，因为2004年的研究仅预测到2025年，2008年的研究则预测到2030年。最可能的、最具挑战性的情境比较如下表所示。

在容量需求和调控航班方面，我们明悉以下影响因素：

(1) 经济衰退导致交通量增长停滞了9年。这意味着2008年的峰值数据（ECAC数据）直到2017年才会达到。而这9年的数据变化是来自航空监管和增长近500万次的飞行。

(2) 对未来几年的经济预测，发现将持续减少，导致当前航班预测与先前预测的差距越来越大。

在航空监管和增长方面，预测相对稳定。

例如，由于已经讨论过更有针对性的增长计划，容量缺口在2025年略有下降，并在2030–2035年间显著下降。既然我们现在距离这些时期更近了5年，望将来能有这样的改进；一方面，这表明已经注意到了增长挑战的信息。

本文件由欧洲航空安全组织（简称欧控）出版，旨在交流信息。如若提供版权声明和免责声明，则可以全部或部分复制。未经欧控事先书面许可，不得修改本文档中包

含的信息。欧控对本文档中包含的信息不作任何暗示或明示的保证，也不对此信息的准确性，完整性或实用性承担任何法律责任或义务。

B. 术语表

AAGR：年均增长率

ATM：空中交通管理

CG13, CG18：《增长挑战2013》、《增长挑战2018》

CORSIA：国际航空碳减排与减排计划

Drone：（我们在这里可以与“无人机系统”交替使用）无人机

ECAC：欧洲民用航空会议

ETS：排污权交易制度

(附表1) 2017–2040年4种图景航班增长

增长图景	2040年按仪表飞行航班架次（百万次）	总增长率 (2040–2017)	年均增长率 (2040–2017)	每日航班架次 增长(千次)
全球性增长	19.5	84%	2.7%	24
监管与增长	16.2	53%	1.9%	15
快乐本土主义	14.9	41%	1.5%	12
分崩离析的世界	11.9	12%	0.5%	4

(附表2) 2025–2040年4中增长图景未满足需求情况

增长图景	未满足的按仪表飞行(百万)				未满足需求(%)			
	2005	2030	2035	2040	2005	2030	2035	2040
全球性增长	0.7	1.1	2.1	3.7	5%	7%	10%	16%
监管与增长	0.3	0.5	0.9	1.5	2%	3%	6%	8%
快乐本土主义	0.3	0.6	1.0	1.4	2%	4%	7%	9%
分崩离析的世界	0.2	0.2	0.3	0.4	2%	2%	2%	3%

EU: 欧盟	会议-欧航空管, 12/2004
Europe: 除非另有说明, 否则指的是欧航会议国家的空域	3. 《增长挑战2008年汇总报告》, 欧航空管, 11/2008
IATA: 国际航空运输协会	4. 《增长挑战2013年汇总报告》, 欧航空管, 06/2013
IFR: 仪表飞行规则	5. 《缓解挑战, 增长挑战2018年报告》, 欧航空管, 06/2018
FIR: 飞行情报区	6. 《航班预测, 增长挑战2018年报告》, 欧航空管, 06/2018
GDP: 国内生产总值	7. 《机场角》公开版 https://ext.eurocontrol.int/airport_corner_public/ last accessed 10 April 2018.
High : 指全球增长图景	8. 《欧洲无人机展望研究》, 单一欧洲天空ATM研究计划联合承诺, 11/ 2016.
HST: 高铁	9. 《2040年航空交通拥堵, 增长挑战2018年报告》, 欧航空管, 06/ 2018
most-likely: 指管控和增长图景	10. 《气候变化2014: 综合报告》. 第一, 第二和第三工作小组对政府间气候变化专业委员会第五次评估报告的贡献[核心写作小组, R.K. Pachauri 和 L.A. Meyer (编辑)]. IPCC, 瑞士, 日内瓦.
ICAO: 国际民用航空组织	11. 《欧洲2016气候变化, 影响及弱点—一份基于指标的报告》. 欧洲环境局, 2016
RPK收入客公里	12. 《环境挑战, 增长挑战2018年报告》, 欧航空管, 2018(即将发表)
SESAR: 欧洲单一天空空管研究计划	(版权声明: 本文系欧洲航空安全组织(简称欧控)出版, 旨在交流信息, 版权归欧洲航空安全组织所有。)
SJU: 欧洲单一天空空管研究计划共同事业	
STATFOR: 欧航空管数据统计与预测服务	
SUG: STATFOR用户组	
UAS: (我们在这里可以与“无人机”替换使用)无人机系统 Unaccommodated demand	
超出机场报告容量的预测航班	

● 参考文献

在下面链接可以获得当前和之前的增长挑战研究报告

www.eurocontrol.int/articles/challenges-growth.

1. 《关于增长限制的研究》, 第一册, 欧洲民用航空会议-欧航空管, 2001.
2. 《增长挑战2004年报告》, 欧洲民用航空

航空运输兼善天下

行业高层集团 (IHLG)

声明

行业高层集团 (IHLG) 于2013年9月成立。这是国际民航组织秘书长提出的一项倡议，汇集了以下四个行业组织的负责人：国际机场协会 (ACI)，民用导航服务组织 (CANSO)，国际航空运输协会 (IATA) 和航天工业协会国际协调委员会 (ICCAIA)。行业高层集团是一个非正式小组，负责审议具有全球意义的国际民用航空问题，使各个国家能通过协作安排更好地解决民用航空业的重要问题，而非单独行动。

本报告使用了国际机场协会、民航导航服务组织、国际航空运输协会、国际民航和航天工业协会国际协调委员会的相关文献资料，同时也使用了航空运输行动小组 (ATAG) 名为《航空：超越国界的航空效益》 (ABBB) 的报告。

本报告尽力确保信息的准确性，但对信息质量不提供任何形式的担保。

本期目录

前言

一、航空业概述——从过去到现在

- 航空运输的指数式增长
- 航空旅行的经济性
- 航空连通性
- 监管框架

二、航空业价值——经济效益

- 直接影响
- 间接影响
- 衍生影响

● 航空业支撑旅游业

- 全球贸易和电子商务的驱动力
- 航空业的区域经济影响

三、航空业价值——社会效益

- 安全连接人与商业
- 医疗和人道主义援助
- 提供教育机会
- 提高生活质量

四、航空运输——可持续发展解决方案

前言

商用航空首航出现在100多年前。当时，第一架商用飞机只飞了一段总长34公里的短途航程。如今，这一行业已显著增长，每年运送乘客和货物的里程超过490亿公里，相当于从地球到海王星距离的10倍。

全球航空运输拥有1400多条固定航线，26000架在役飞机、3900个机场以及173家空中导航服务供应商，这个无与伦比的网络体系为世界各地旅客和企业提供服务。航空运输也是现有最安全、最快捷的运输手段；飞机跨越海洋和国界，将各地人们联系起来，带动了各地经济可持续发展。

强大且经济实惠的全球航空运输网络体系覆盖各大洲，极大地增加了各地获取境外资源和进入国外市场的机会，为各地文化和社会交流提供了非常宝贵的机会。在危机时刻和公共

医疗卫生事件突发期间，这个网络能提升应急处理能力，加强人道主义援助。

目前预测表明，未来15年里，航空运输量将翻一番，客运量年增长率可达4.6%，货运量年增长率可达4.4%。航空业的发展也促进了旅游业和贸易持续增长，提升了消费者利益，为其提供了更多选择，创造就业机会，产生了大量社会衍生品。全球互联互通将促进航空业二次投资，使对航空业进行有序规划和持续投资的国家和地区能实现本国和本地区航空发展和经济繁荣。

这种投资方式和经济发展模式非常健康，也极具活力，航空业由此成为全球经济的中流砥柱。如果将航空业比喻为一个国家，其国内生产总值(GDP)与瑞士相当，约为6600亿美元，整体经济影响达2.7万亿美元，直接或间接提供的就业机会6270万个，与英国现有人口相当。

航空业今后将面临的挑战是如何确保未来空中交通增长得到安全、可靠、有效的管理，同时实现这个行业在环境保护方面作出的具体承诺。我们将直面这些挑战，制定航空运输可持续发展方案，确保航空及其诸多利益能覆盖每一个人，每一个国家。

国际机场协会(ACI)总裁：安吉拉·吉延斯

国际航空运输协会(IATA)总裁兼首席执行官：亚历山大·德·朱尼艾克

民用空中导航服务组织(CANSO)总裁：杰夫·普乐

国际民航组织(ICAO)秘书长：柳芳

国际宇航工业联合会合作委员会(ICCAI(A))理事长：简·派

●航空是最“全球化”的产业之一

连接各大洲的人、文和商业交往。行业的员工们致力于提高自身对航空效益和作用的认识。行业高层集团协调合作，以航空运输可持续发展方案为棱镜，支持全球经济发展，创造社会效益。所有的利益相关方和合作伙伴必须共同努力，优化航空运输效益，连接更多的人和地方，促进航空业可持续发展。

●展望全球航空业

航空业已经经受住了危机的考验，显示出持久的韧性，成为不可或缺的交通工具。从历史数据上看，航空运输规模每15年就增长一倍，增长速度超过大多数其它行业。2016年，世界各地航空公司每年载客量约38亿人次，收入客公里(RPKs)达7.1万亿公里。航空货物运输达5300万吨，货物延吨公里(FTK)为2050亿吨。每天约有10万次航班运送超过1000万名乘客和价值约180亿美元的货物。

- (1) 航空旅客：30亿人次，从2015年起增加6.8%；
- (2) 航空货物：5300万吨，从2015年起增加4.0%；
- (3) 固定航班：3500万个，从2015年起增加3.7%；
- (4) 全球航线：5.4万条，从2015年起增加5.3%；
- (5) 飞行里程：490亿公里，从2015年起增加5.3%；
- (6) 飞行时间：7600万小时，从2015年起增加5.3%。

●航空业是带动全球经济繁荣的主要因素

航空业提供了全球唯一的快速运输网络，是全球商业至关重要的组成部分。航空业促进了经济增长、创造了就业机会、有利于国际贸易和旅游业发展。

跨行业航空运输行动小组(ATAG)近期估算显示：全球航空行业总体经济效益(直接、间接、衍生以及旅游相关影响)达到了2.7万亿美元，约占2014年度全球生产总值(GDP)的3.5%。

航空运输业为全球提供了总计6270万个就业岗位。在航空运输业提供的6270个就业岗位中，航空运输业直接影响占990万个，间接影响占1120万个，衍生影响520万个，催生旅游业影响3630万个。其中包括990万个直接就业岗位。航空公司、航空服务提供商以及机场就直接雇用300多万人；民用航空制造业包括飞机、系统和发动机制造商雇用110万人；机场其它岗位雇

用了550万人。还有5280万个间接影响、衍生影响以及与旅游业相关影响的就业岗位。

在全球航空运输业2.7万亿美元全球生产总值中，航空运输业直接影响占6644亿美元，间接影响占7614亿美元，衍生影响3550亿美元，催生旅游业影响8924亿美元。

以上估算不包括航空业其它经济效益：比如因航空运输而存在的公司、行业所提供的工作机会或经济活动；航空运输速度、连通性以及国内旅游、贸易产生的内在价值。这些内在拉动功能使就业和全球经济效益数值翻倍。

●旅游业是最依赖航空业的行业之一。

航空运输助力旅游业，从而促进经济增长，减轻贫困。目前，每年约有12亿游客跨境旅游，其中超过50%的游客乘飞机到达目的地。2014年，航空业为旅游业提供了超过3600万个就业岗位，每年为全球生产总值（GDP）贡献约8920亿美元。

●航空运输驱动了全球贸易和电子商务，使生产全球化

航空货运体量小，但在世界贸易中的价值却很大。2014年，全球有价值6.4万亿美元的货物由航空运输，尽管按数量计算仅占世界贸易0.5%，按价值计算却占世界贸易额的35%。与其它运输方式相比，航空运输在速度和可靠性上更具优势，为“当日”和“次日”交付服务以及紧急或时效性强的货物运输市场作出了贡献。

目前，约87%的B2C电子商务包裹通过航空运输送达。在2012-2016年期间，电子商务在国际邮寄吨数公里（MTKs）的份额从16%上升至83%，预计到2025年将增长至91%。

●航空业产Th巨大的社会效益

航空运输服务值得信赖，为人们提供其所需服务：理想的生活、食物、保健、教育、安全社区和空间等。到目前为止，航空是世界上最安全、最有效的大长途运输方式，也是为许多偏远地区提供医疗服务的唯一可能的运输

手段；同时，在自然灾害、饥荒和战争造成的紧急情况下，它是提供紧急人道主义援助的快速可靠的方式。

此外，航空运输有助于世界各地学生获得教育机会，尤其是为那些只能出国才能接受高质量教育的发展中国家学生提供了教育机会。航空运输能丰富旅客的休闲和文化体验，提高人们的生活质量；除此之外，人们还能选择这种经济实惠的方式拜访远方的亲朋好友，并培养人们对其它文化的认识。

●支持可持续发展目标

2015年，联合国通过了《改变我们的世界：2030年可持续发展议程》。该议程是一份关乎民众、关怀地球、实现繁荣的行动计划，旨在拓展自由范围，巩固世界和平。世界应致力于到2030年实现17个可持续发展目标和169个具体目标。航空业直接和间接地为实现其中许多可持续发展目标作出了贡献。

可持续发展目标实现有赖于可持续的航空业发展和进步，航空业进步是可持续发展的驱动力。根据联合国秘书长高级别咨询小组关于可持续交通运输提出的建议，所有利益相关方都必须作出真正的承诺：转变运输系统——将客运和货运两方面转变为“安全、经济、便利、高效和灵活，同时最大限度地减少碳排放、其他排放以及对环境影响的运输系统。”

●航空业的可持续未来

到2034年，预计航空客运量和航空货运量将比2016年增加1倍以上，客运周转量将超过14万亿收入客公里，每年增长4.6%，货运同比增长4.4%，达到4660亿货运吨公里。

这一增长带来了巨大的经济潜力，将助力所有国家实现联合国《2030年可持续发展议程》。到2034年，航空业将提供9900万个就业岗位，产值达到5.9万亿美元，比2014年增加122%。

未来航空运输发展会有赖于可持续的世界经济和贸易增长以及航空公司成本和机票价格下降。另外，监管制度（如航空运输自

由化）、技术改进和燃料成本等其它因素也会影响航空运输未来发展。

假如航空运输量增长每年减缓1%，航空运输业所提供的职位总数将减少10%以上，即超过1000万个就业岗位；对全球生产总值（GDP）贡献率将下降约12%，即6900亿美元。

为实现这种预期增长的可持续性，促进普惠性、生产发展和就业，航空业必须继续制定与旅游、贸易及其它运输部门相一致的政策。国家或地区的政策框架应符合国际民航组织标准和政策，符合全球公认的、正确的监管措施，这样才能充分发挥航空运输的价值。航空业还应当采用新技术和新流程，进一步提高连通性，实现基础设施现代化，将任何可能对环境造成的不利影响最小化。

一、航空运输业概述——从过去到现在

（一）航空运输的指数式增长

从长期历史角度来看，航空运输规模每15年翻一番，经历了比大多数其它行业更显著的增长。自20世纪60年代起，由于客运与货运服务需求日益增长，技术进步与相关投资，航空业产出至今增加了30倍。航空业增长量超过了能衡量世界产出的最宽泛可用尺度，即全球GDP。因为同期全球GDP增长了约5倍。

航空业增长为何能够规避经济衰退周期？原因很简单。航空业之所以可以规避衰退，恰恰是因为它是终结经济衰退最有效工具之一——也是各国政府在充满挑战的经济环境中重点考虑的行业。

2016年，全球航线每年运送约38亿乘客，航程达到7.1万亿收入客公里（RPKs），空运5300万吨货物，货物吨公里（FTKs）达到2050亿。每天，约10万次航班运载超过1000万旅客以及约价值180亿美元的货物。

亚太地区仍是最大空运区，占世界交通流量33%，欧洲和北美洲紧随其后，分别占27%和24%。中东地区占9%，拉丁美洲及加勒比地区占5%，剩下的2%则由非洲航线占据。

（二）航空旅行的经济性

客运量增长的一个关键驱动力是航空旅行实际成本稳步下降——自1970年降幅超过60%。成本下降使得越来越多人选择航空旅行——平民化（从专为富人服务到成为普通中产阶级生活的一部分）。航空旅行不再是一件奢侈品，在这个不断发展的世界中，航空旅行变得越来越寻常，更多的人获得了各种低成本旅游的选择。譬如，一个家庭从米兰飞往巴黎，1992年的花费是2017年的25倍——这条航线最低票价从当时的400多欧元降至今天的15欧元左右。

航空业经历了结构转型，通过整合和拓展以适应充满活力的新兴市场。从21世纪初期始，低成本航空公司（LCCs）的发展，在新兴经济体中尤为引人注目，使得人们更容易负担得起航空旅行。2016年，低成本航空公司搭载了约11亿旅客，约占全球总客运量的29%。与2015年相比，低成本航空公司载客量增长了10.5%，是全球航运平均载客增长量1.5倍。

航空运输具有最强的连通性。航空运输网络持续动态发展，拥有1400条定期航线，超过26000架在役飞机、3900个机场以及173空中导航服务供应商，是真正将世界所有角落无缝衔接在一起的一个行业。

航空业是一个客户至上的经济领域。虽然航空连通性无法单一定义，但它可以被看作是一个通过最少的中转点搭载旅客、货物和邮件的网络，这能使旅途时间尽可能缩短，并用最低的价格获取旅客最高的满意度。

优化的航空连通性是社会与经济发展的核心。许多国家都已意识到这种连通性对本国经济的重要影响，他们也将航空项目列为优先发展战略。

（三）监管框架

只有在全球协调的监管框架下，航空运输增长和互联互通才能持续下去。现代航空建立在《国际民用航空公约》之上，该公约阐述了国际航空运输的核心原则，促成了国际民航组织（ICAO）成立。国际民航组织的任务是帮助

各国在民用航空标准、政策和流程方面尽可能达到最高程度的统一。

如今，民用航空组织通过《芝加哥公约》19个附件，规范了超过12000条国际标准和建议措施（SARPs）。缔约国遵循这些国际标准，不仅保证了航空系统的安全和稳定，也保证了其在市场经济中高效的业务运营。一个国家或地区的政策框架如果与国际标准、建议措施及政策一致，且拥有全球公认的良好监督事件，就可以释放航空业的全部价值。

在过去的70年里，国际航空运输服务的运作也受到各国之间签署的5000多份双边航空服务协定的监管。这些协定规定了站点、航线、运力、架次，票价和费率及其它业务事项。然而，过于复杂的双边框架大大增加了业务成本，限制了选择和竞争，阻碍了航空运输持续增长。自20世纪90年代早期起，各国响应航空业减少监管壁垒的要求，开始商谈更自由的双边和多边协议，其中就包括“开放天空”协定，以便航空业能够在更有利的经营环境下开展业务和扩展新市场。

2015年，国际民航组织通过了国际航空运输自由化的长期愿景，即“我们，国际民航组织成员国，决心积极追求国际航空运输的持续自由化，以造福所有利益相关方和整体经济。我们确保最高水平的安全和安保，使所有国家及其利益相关者拥有公正和平等的机会。”

（四）航空业特殊吗？

人们可能认为航空业是“特殊”的，因其对安全保障的要求及可能的环境外部效应。然而，各项经济研究发现，与其它运输方式和服务行业相比，几乎没有证据可以表明航空业具有独特的经济特征。大多数双边航空服务协议仍收录了已有70年历史的传统条款，一部分原因是因为要改变广为接受的监管框架，各国需要花费巨额资金。

只有建立和应用正确的监管框架，航空业才能动态发展，快速转型。所谓的“框架”，即正确管理航空运输设计、实施的体制、监管和政策框架。比如，各国应遵守国际民航组织

的全球标准和政策；遵守国际航空法文书；将其监督职能同机场运营及空中导航服务分开；提高政策措施透明度；采取以数据驱动的方法，涵盖监管产生的影响及结果评估等。

二、航空运输业价值——经济效益

航空运输越来越经济实惠，能为大众所负担得起，极大拓宽了航空业在现代全球经济中的作用。航空业创造的财富和就业是通过自身的活动和供应链（直接和间接）实现的，同时推动了其它行业的发展，如旅游业。

航空业总体经济效益约占全球生产总值3.5%，达2.7万亿美元，对全球经济贡献大约相当于英国资本生产总值总量；在全球范围内提供了6720万个就业岗位。

（一）直接影响

航空业本身就是可观的经济活动的源泉，它创造了航空公司、机场和空中航行服务中为乘客直接提供服务的机会。这些服务包括办理登机手续、行李托运、机场零售、货运和餐饮服务，而且直接为航空制造业包括飞机、发动机和其它重要技术生产公司提供就业岗位。

●2014年度航空业全球国内生产总值效益：

- (1) 航空业直接效益：6644亿美元；
- (2) 航空业间接效益：7614亿美元；
- (3) 航空业衍生效益：3550亿美元；
- (4) 航空业催生旅游业效益：8924亿美元。

●2014年度航空业全球就业岗位效益：

- (1) 航空业直接效益：990万；
- (2) 航空业间接效益：1120万；
- (3) 航空业衍生效益：520万；
- (4) 航空业催生旅游业效益：3630万。

为了将38亿乘客和5300万吨货物运送到目的地，航空业提供了990万个直接就业岗位，全球生产总值由此增加了6644亿美元，占0.87%，大约相当于汽车行业规模的70%。汽车行业占全球生产总值1.2%。

就人均生产总值而言，航空业也是最有效率的行业之一。每名工人每年所创造的生产总值为65美元，大约是世界经济平均水平3.5倍，

超过大多数其它行业。航空业从业人员通常技术高超、训练有素、经验丰富。

（二）间接影响

航空业的经济效益远远超过了该行业的直接影响力。间接影响包括航空业的供应商所提供的就业和经济活动：航空燃料供应商、机场设施建筑公司、飞机零部件供应商、机场零售商店销售人员以及服务领域的各项经营活动，如呼叫中心、信息技术和会计。航空公司销售和服务在全球可以提供 1100 多万个间接就业机会。2014 年这些间接岗位对全球经济活动贡献了大约 7610 亿美元。

《2016 年基多国际机场年度报告》显示：“我们的花园”是由厄瓜多尔首都基多的苏克雷元帅国际机场发起的一项计划，旨在将该地区的小型农业生产者整合到一个虚拟的社会商品化链条中。目前，住在该机场附近教区的 16 个生产商还有他们的家人，正在参与“我们的花园”。400 名机场员工购买“我们的花园”生产的 36 种产品，包括水果、奶制品、蔬菜、面包、甜点、烹饪、谷物和熟食。2016 年，“我们的花园”进行了 1069 次交易，比 2015 年增长 45%。该计划包括对生产商的培训，如农业和制造业、工业安全、社会责任、创业创新、会计管理、客户服务。在美洲开发银行的技术和财务建议下，该机场已经开始把“我们的花园”变成一个价值共享项目，目前正在实施阶段。

（三）衍生影响

直接或间接在航空领域工作的雇员产生的消费又滋生了其它领域的更多工作，如零售网点、生产消费品的企业和一系列的服务行业，如银行、电信供应商和餐馆。全世界范围有超过 500 万个就业岗位（直接或间接）衍生于航空业内工作人员。

此外，航空业对其他行业的影响大范围地提高了经济活动效率。例如，在供应链中提供准时交货系统；使国际投资能够输入输出到各个国家和地区；通过鼓励全球不同地区的组织

之间进行有效协作来支持创新。良好的航空运输连通性会影响公司的投资选择。据调查，56% 的公司认为国际航空的连通性是选择在欧洲哪个地方开展业务的一个重要因素。

（四）航空支持旅游业

航空运输活动影响着多种经济行业，尤其是旅游业。航空运输带来的连通性是旅游业发展的核心，为所有旅游业价值链提供了丰厚的经济效益。目前，每年有大约 12 亿旅客跨境旅游，其中 50% 以上坐飞机到达目的地。

2016 年，旅游业为全球提供了 2.922 亿直接、间接和衍生的就业岗位，占全世界国内生产总值 10.2%，总额达 7.6 万亿美元。通过协作，航空业为旅游业提供了超过 3600 万就业岗位，每年对全球国内生产总值的贡献约为 8920 亿美元。旅游业相关的生产总值预计在未来 10 年将以每年 4.0% 的速度增长，而全球生产总值增幅仅为 2.7%。

国际游客消费被定义为旅游出口，占世界贸易总额 5% 以上。许多国家的旅游业是外汇收入的主要来源。尤其是欠发达国家、内陆发展中国家和小岛屿发展中国家，旅游业通常是它们为数不多的经济活动之一，地理位置加上得天独厚的自然文化资源使这些国家具有强大的旅游竞争优势。外汇收入的一部分流入了特定社会的不同群体。旅游业管理的重点是减轻贫困，可以通过雇佣当地人在旅游公司工作，让他们为旅游者提供商品和服务或经营小型、公社型企业等，对地区减贫有积极作用。不发达国家如佛得角（2007 年），马尔代夫（2011 年）和萨摩亚（2014）的成功，就归功于当地旅游业的强劲增长和不俗表现。

国际民航组织与 2008 年的国民经济会计制度显示：国民账户体系（SNA 2008）是一套国际公认的标准，标准推荐了如何根据基于经济原则对国民经济活动进行综合考察和统一核算的制度。这一体系描述了由一系列概念、定义、分类和核算规则组成的标准，用以衡量国内生产总值等。国民账户体系的强大之处在于其表述

非常健全，在实施过程中十分灵活，同时能保持整体性、经济完整性和内部一致性。可以灵活变通的一种广泛形式是卫星帐户，它可以用 来记录某些新的经济主体、主题或部门的相对贡献。这些新的活动在传统的国民账户体系中是无法观察到的，因为它们与特定统计描述的经济活动不相关。常见的卫星账户包括旅游、文化、体育、环境和无偿家务等方面。由于没有现行的标准框架来衡量国民账户体系内民用航空活动的经济规模，国际民用航空组织制定了一个战略项目，发展航空卫星帐户(ASA)，产生航空卫星帐户宏观经济数据，如航空业的直接国民生产总值、航空直接附加值、航空消费、航空行业的生产核算等，通过这种方式与其它经济统计数据相比较。

这种航空卫星帐户方法框架将有助于各国：

- (1) 增强和改善对航空业重要性的理解；
- (2) 强调民航部门与其他部门要互依互存才能保证经济活动预期增长，如作为国民经济出口产业的旅游业和贸易；
- (3) 设计和实施政策，促进互联互通和对航空的投资，推进这项活动所创造的强大经济潜力和就业潜力；
- (4) 提高公众的认知，制定教育计划，让人们了解航空连通的必要性，了解航空运输可持续发展的重要性和益处。

国际民航组织计划在2019年向联合国统计委员会提交航空卫星帐户方法框架文件，供其审查和批准。

商务旅行，特别是会议、奖励性、论坛、展会(MICE)，很大程度上依赖航空旅行，并且可以产生更大的经济影响。因为至少每天商务游客要比普通游客花费更多。除了酒店、餐厅和零售行业的预期收益之外，旅游业还促进了农业、商业服务、建筑和房地产等行业的发展。

国际航空运输协会2016年《航空运输的社会和经济价值最大化蓝图》显示：加勒比地区经济健康发展极度依靠旅游业，航空互通支持加勒比旅游业。超过90%的游客乘坐飞机抵达古巴、圭亚那、马提尼克（法国）、圣卢西亚、

特立尼达、多巴哥、多米尼加共和国等。尽管对如巴哈马、圣基茨、尼维斯这样的目的地来说，乘坐飞机抵达游客比例较低（大约20%），这是因为邮轮业在这些地区很重要以及国际直航有限。2014年，航空业在该地区创造了270亿美元旅游支出，其中休闲旅游243亿美元，商务旅游27亿美元。这一数额足以支付整个地区的公共医疗及教育支出。

（五）全球贸易及电子商务的驱动者

作为贸易促进因素，航空业提高了商业的全球影响力，使它们能够以更方便、更快捷的方式将产品推向市场。航空业也使得企业能够更好地响应客户需求，有效地改善买卖双方的沟通，包括即时库存管理以及订单生产。

运输成本降低和互联互通改善促使供应链全球化，再加上相关投资，促进了贸易往来。经济实惠的航空使欠发达国家、内陆发展中国家、小岛屿发展国家能够克服有限的船舶服务以及落后的地面运输基础设施等问题。航空货运服务航线是这些地区的生命线。

空运成本通常是公路运输的4-5倍，是海上运输的12-16倍。虽然对空运的需求受到成本的限制，但是空运商品具有较高的单位密度值。按价值计算，空运货物占世界贸易的34.6%，运输货物总值为6.4万亿美元，尽管仅占总重量的0.5%。2016年，固定航线上的国际航空货运增加到3400万吨，总计375300万吨。这些数字都与经济前景、工业生产提高以及消费者信心日益增长紧密相关。

肯尼亚花卉理事会网站和空运2009年《对内陆国家影响的市场研究》显示：在肯尼亚，鲜切花产业提供了10万多个工作岗位以及50万个生计，占国民经济1.6%，每年约产出10亿美元外汇。园艺是肯尼亚增长最快的行业，是外汇收入最高第三大行业，仅次于旅游业和茶业。超过90%的新鲜活园艺产品都依靠空运。据估计，有70%的花卉生长在内罗毕西北部奈瓦沙湖的边缘地区。奈瓦沙湖种植区与内罗毕乔莫肯雅塔国家机场之间有着良好的公路网络，距

离约80到100公里。早上采摘的花朵会于晚上抵达阿姆斯特丹市场。

航空的速度和可靠性为“当日达”和“次日达”的运输服务、紧急运输或时效性强的货物运输提供了市场，因而优于其它运输方式。通过货物集成商的努力，高价的电器部件和易腐产品如食品、花卉等在世界各地进行运输，为受益于这类贸易的地区提供了稳定的就业和经济增长。

在互联网商业发展推动下，电子商务正在日益影响企业之间的互动方式、以及消费者和政府之间的互动方式。电子商务可以成为一种催化剂，使涉及微型、小型和中型企业之间的贸易交易从非正式交易中过渡到正规部门，从国内市场过渡到国际市场。联合国统计司2016年12月数据显示：2016年，空运货物5300万吨，价值6.4万亿美元，几乎是德国国内生产总值的2倍。

在企业对消费者电子商务包裹中，大约87%的包裹依靠空运。2010–2016年期间，计划中的国际邮寄吨公里的电子商务份额从16%增至83%，预计到2025年将增至91%。

（六）航空业的区域经济影响

●非洲

在全球区域中，非洲可能是最有增长潜力的市场。这是由于其航空业刚刚兴起，具有为广大发展中人口提供服务的潜力。非洲大陆经济活动正在改善，但仍需赶上世界其它地区。航空运输为非洲提供了680万个就业岗位，为非洲国内生产总值贡献了725亿美元。

●亚洲以及太平洋地区

近几十年来，亚太地区航空业取得了令人瞩目增长，成为一个成功典范。对航空服务自由化所作的政治承诺有助于加强区域和国内互联互通，促进区域内贸易。航空运输为亚太地区提供了2880万个就业岗位，为亚太地区国内生产总值贡献了6260亿美元。

●欧洲

欧洲是自由化和一体化程度最高的市场之一。欧洲联盟创立的单一航空市场后来扩大到欧洲共同航空领域。超过40%的座位由廉价航空公司提供，这是所有地区中比例最高的。航空运输为欧洲提供了1190万个就业岗位，为欧洲国内生产总值贡献了8600亿美元。

●拉丁美洲和加勒比地区

拉丁美洲和加勒比地区航空业近年来一直处于增长趋势，预计未来20年将会继续扩张。但由于基础设施不足和对航空运输销售或使用所征收的高税，限制了该行业创造就业以及带来经济效益增长的机会。在拉丁美洲和加勒比地区，航空运输提供了520万个就业岗位，为其国内生产总值贡献了1670亿美元。

●中东地区

中东地区将继续加强其枢纽地位的作用，将欧洲、亚太市场与航空运输业务的地理重心从西向东移动联系起来。该地区国际客运量目前排名第三，2012年以来已超过北美。航空运输为中东地区提供了240万个就业岗位，为中东地区国内生产总值贡献了1572亿美元。

●北美地区

北美洲和欧洲一样，是一个非常成熟、统一、高度自由化的市场，需要贯彻实行新兴技术来提高飞机运营效率。该地区大部分增长都可归因于北美制造大国地位。航空运输为北美提供了760万个工作岗位，为北美国内生产总值贡献了7910亿美元。

三、航空运输业价值——社会效益

航空业赋予了国家和人民独特的可能性，这与其地理位置如何无关。这是一种让人们获取所需的手段：改善生活、食物、医疗保健、教育、安全社区和空间等。无论是在紧急的几个小时内应对危机、提供人道主义援助，抑或度假和拜访亲友等休闲活动中，航空业在促进社会事业和满足世界各地需求方面发挥着至关重要的作用。对于所有弱势群体以及移民社区

和生活在偏远、人口密度低的农村地区的人们来说，航空运输服务是可以提高他们的社会包容性的生命线。

（一）安全连接个人与商业

安全连接个人与商业，对于每天大约10万次航班的运营至关重要。如今，航空运输是迄今为止世界上最安全和最有效的远距离大众运输模式。

在过去10年里，全球商用航空业整体安全绩效提高了54%，2016年，按照每百万架次航班发生事故数量计算，全球范围内航空运输业总事故率为1.61次，而2007年为3.53次。全球航空运输今天享有的安全水平是整个航空业的决心和努力所取得的一项成就力。

（二）卫生和人道主义援助

航空业为特定的医疗和人道主义援助提供了唯一可能使用的交通工具。航空业如何在公众健康方面做出贡献的一个重要例子是能在全球范围内迅速提供医疗用品和移植器官。

用品都是时效性的，而其它运输方式在长途运输中不能满足时效性，有些目的地往往是其它运输方式无法到达的偏远地区。航空业在应对全球流行疾病方面也起着至关重要作用。当世界某个地区病毒爆发时，航空运输可以迅速与政府和国际组织合作，确保病毒不会传染到其它地区。

此外，航空还可以通过运送物资，转移难民或疏散人员，向面临自然灾害、饥荒和战争的地区提供人道主义援助。自然灾害往往会影响整个社区与外界的联系，这种情况下人道主义援助只能通过飞机和航空服务来完成。2015年，世界粮食计划署（WFP）通过空运交付了62500吨食品和物资，以救助因洪水、战争冲突和疾病受困的人们。

生活在农村和偏远地区的人们可能面临特殊挑战。采购食品和社会会很困难，需要克服的最大障碍之一就是医疗保健。挪威就是其中一个例子，那里的农村居民受益于空中救护服务。该项计划于1998年启动，旨在迅速方便

地提供医疗服务。该计划预算约8亿挪威克朗（9100万美元），每年帮助20000名患者。这项计划能够保持挪威偏远地区人口稳定，确保人们医疗需求得到紧急救助。

（三）提供教育机会

确保公平的教育机会和促进终身学习是社会的基本需求。选择出国留学的学生人数从2000年的210万增加到2015年的460万，这表明新一代年轻人流动性很强，他们渴望学习和拓展视野。

对于许多人来说，要获得更高质量的教育需要出国交流学习，有时还需要去世界的其它地区。如果没有空中交通，这些机会就不可行，尤其是对于像欧洲伊拉斯谟这样的短期大学交流项目更是如此。对于来自发展中国家的学生来说，前往历史悠久的大学接受高等教育的机会是非常宝贵的。这不仅促进了个人发展，而且因为这些学生学成回国，把知识和技能带祖国，也为祖国带来了相应好处。

航空业本身也在工程、空中交通管理和飞行员培训等领域为自己的员工提供优质教育。特别是航空制造业，它们正在努力推进科学、技术、工程和数学方面的教育。国际民航组织提出了下一代航空专业人员（NGAP）的倡议，以确保具有资质的航空专业人员来运营、管理和维护未来的国际航空运输系统。

（四）提高生活质量

航空业能够拓展人们的休闲和文化体验，提高他们的生活质量。它为拜访远方亲朋提供了一种能够负担得起的出行方式。低价且高频的航空旅行，扩大了潜在度假目的地的范围。依据联合国教科文组织统计研究所数据，2015年国际学生选择留学的目的地国家有10个：

- 美国：37%；
- 法国：20%；
- 英国：10%；
- 澳大利亚：6%；
- 加拿大：5%；
- 德国：5%；

- 俄罗斯：5%；
- 意大利：4%；
- 日本：3%；
- 中国：3%；
- 其他国家：2%。

由于工作、教育或生活方式的原因，许多家庭现在都遍布世界各地。这些迁移使个人与国家之间的跨境关系大大增加。国际劳工组织

(ILO) 估计，移民占全球所有工人4.4%，高收入国家中六分之一的工人是从别的国家移民过来的。许多工人迁入国，尤其是欧洲国家，都存在人口老龄化问题，这使得国际劳动力市场对其有长期的经济福利支持，并需供养领退休金的老人。

培养对其他文化的认识是航空运输的另一个好处。旅行提供了将人们聚集在一起并体验其他人的传统和生活方式的可能性。学生、家庭和商务旅行者有机会在不同国家体验不同文化，这能帮助人们更好地了解整个社会，促进国际一体化发展。“航空运输作为交通工具如何变得实用，它是世界变小的工具”——威廉·朗格维舍记者兼飞行员。

国际民航组织、联合国世界旅游组织《2005年基本服务和发展路线方案研究》诠释了“基本航空服务”，认为：保证“基本服务”已经普遍被认为是国家的主要责任。虽然“基本服务”没有统一定义，但是可以把这种服务描述为大众关注的、社会有效运作所必需的基本经济服务。基本服务包括生命和健康里不可缺少的部分，例如水、电和天然气供应以及确保社会参与，如邮政、电信和运输服务的重要部分，其中一些变化反映了国家不同的经济、社会、政治和文化发展。“公共服务”这一术语通常用于描述能源、运输和某些广播部门的基本服务，而“普遍服务”一词则通常用于医疗卫生、邮政和电信部门。

由于许多通往偏远或外围地区的航空服务可能不具备商业可行性，（因为任何营运都无利可图），主要是由于运载量非常低，在没有政府干预或某种补贴和激励措施的情况下，市

场本身无法提供这类航空服务，结果就是选择受限或者彻底取消。从理论上讲，如果此类航空服务能得到国家支持，在并不扭曲市场正常运作前提下，那么继续提供更为充足的服务将使福利（经济和社会福利）最大化。另一方面，主管部门也应明确地认识到这些举措的社会政治价值，要让公众满意或是确保诸如自由倡议等具体计划能被“普遍接受”。

保证基本航空服务的另一个目标是促进甚至驱动经济发展，主要是通过刺激国内旅游和投资来完成。国际社会和国际组织机构越来越认识到旅游业是发展的关键，特别强调该行业协助扶贫的能力。对于许多欠发达国家、内陆发展中国家和小岛屿发展中国家而言，旅游往往成为主要出口经济，这也是这些国家拥有的共同相对优势，并能在以服务为导向的全球市场中分享这些优势。

四、航空运输——可持续发展解决方案

2015年9月，世界领导人齐聚联合国，通过了《改变我们世界：2030年可持续发展议程》。本议程是关怀民众、关怀地球、实现繁荣的行动计划，旨在拓展自由范围和巩固世界和平。世界应该致力于到2030年实现17项可持续发展目标(SDGs) 和169个具体目标。

实现可持续发展目标取决于可持续航空运输的进步，这是可持续发展的驱动力。应当根据可持续发展目标制定出需求，包括基础设施在内的援助和能力建设的优先顺序。所有利益攸关者必须作出真正的承诺，把运输系统在个人旅行和货物运输方面转变为“安全、成本负担、便捷、高效、灵活，同时最大限度地减少碳排放、其它排放和其他环境影响”。

负担得起是关键，尤其是如果21世纪的交通网络要真正具有包容性，能将承诺付诸行动，提供今天航空迫切需要的实际移动性。机场距离合适是另一项基本要求，因为全球超过75亿人口中只有50%处于国际机场100公里辐射范围内。强调全球优质航空基础设施和现代化所需的大规模投资的优质项目和产品必须具有

专门问责制和质量保证机制。

许多可持续发展目标与可持续航空运输直接和间接相关。除了上述社会和经济利益外，航空业还通过以下方式为可持续发展目标做贡献：

可持续发展目标第8项：呼吁各国政府为所有人打造开放包容、可持续的经济增长环境，创造就业机会和体面的工作。通过航空运输业和旅游业之间的政策融合，航空业直接促进可持续发展目标第8项和第9项：制定并实施政策推动旅游业可持续发展，以便在2030年之前创造就业机会并推动当地文化和旅游产品发展。

可持续发展目标第9项：建设弹性基础设施，促进可包容、可持续的工业化，鼓励创新，这些是人员和货物流动的首要条件。航空业是世界上最具创新性的行业之一。制造部门不断开发新技术，通过建设民用机场和航行基础设施来创造重要的城市基础设施。

可持续发展目标第11项：旨在使城市具有包容性、安全性、弹性和可持续性。航空业在克服被社会忽视的弱势群体方面发挥着重要作用，因为航空业相关基础设施是全球城乡社区的重要组成部分，而且其综合交通互通性也会促进人口的流动。

可持续发展目标第13项：立刻紧急行动起来应对气候变化及其影响，是当今每个负责任的公民或组织的首要任务。根据政府间气候变化专门委员会（IPCC）的最新数据，全球航空二氧化碳排放量约占人类活动产生的二氧化碳总量2%；其中，国际航空占全球约1.3%的二氧化碳排放量。

实现目标的过程需要通过充足且高质量的数据进行监测和评估。国际民航组织（ICAO）是一个监管机构，负责收集交通数据并与联合国系统分享信息，以支持可持续发展目标9.1中达成的全球指标（按运输方式计算的客运量和货运量）——开发质量可靠，可持续性和有弹性的基础设施，重点是让所有人都能负担得起成本和公平享受这些基础设施。这一全球指标有助于各国以数据为导向，并通过适当的政策和融资干预措施来解决基础设施方面的差距。

关于国际航空——碳减排与减排计划（CORSIA）：航空的社会和经济效益与环境生态成本成正比关系。为了航空业可持续发展，改善航空运输环境至关重要，特别是应对气候变化，这一全球性问题需要全球努力。

2016年10月，国际民航组织大会第39届会议就全球问题达成了一项历史性协议，同意采取基于市场的全球措施来解决国际航空二氧化碳排放问题，简称为“国际航空——碳减排与减排计划”（CORSIA）。这是第一个处理任何行业二氧化碳排放的全球市场化方案。它为减少二氧化碳排放作出了许多方面努力，包括大力推动航空器技术更大创新，更精简的运行程序和可持续发展的替代性燃料。

为了适应各国特殊情况和不同国力，“国际航空——碳减排与减排计划”的实施将从2021-2023年开始进入试验阶段，随后第一阶段从2024-2026年。各国在这两个早期阶段是自发参与；下一阶段为2027-2035年，届时将给予所有参与的最不发达国家、内陆发展中国家和小岛屿发展中国家以及国际航空活动水平很低的国家一些豁免。

（该报告通过借鉴国际机场协会、民航导航服务组织、国际航空运输协会、国际民航组织和航天工业协会国际协调委员会的现有报告，以及根据航空运输行动小组（ATAG）于2016年7月所发的报告《航空：超越国界的航空福利》（ABBB）制定成册。本文系行业高层集团（IHLG）提供，版权归其所有。）



主管部门：中国民用航空局政策法规司

主办单位：中国民用机场协会

顾问：刘玉梅 邓军

编辑委员会：

主任：王瑞萍

副主任：李小梅

编委：孙小丽 马会先 孙德富 宿继承 宋永鑫 侯庆平 杨太东

刘兆祺 熊德智 高利佳 张伟 张喜成 方庆强 刘绍杰

杨鹏 刘廷川 路华 王昌生 张林 李宏斌 赵啟江

陈鸿 戴晓坚 黄伟宏 吴洪宵 乔楠 岳风元 袁俊兰

杨艳丽

地址：北京市朝阳区花家地东路3号

邮政编码：100102

联系电话：010-64755351

传真：010-64736610

微信公众号：CCAA2006

官网地址：<http://www.chinaairports.org.cn>