

美国下一代 航空运输系统 综合计划

Next Generation Air Transportation System

.....Integrated Plan



中国民航出版社

美国下一代航空运输系统 综合计划

Next Generation Air Transportation System
Integrated Plan

主审：苏兰根

审核：吕小平 王利亚

主编：李其国

校对：苗 旋 张 静

编译：肖 靖 杭 旭 张正华

美国下一代航空运输系统综合计划

Next Generation Air Transportation System Integrated Plan

出版 中国民航出版社 (010) 64290477
社址 北京市朝阳区光熙门北里甲 31 号楼 (100028)
排版 中国民航出版社照排室
印刷 北京师范大学印刷厂
发行 中国民航出版社 新华书店
开本 787 × 960 1/16
印张 9.5
字数 136 千字
版本 2006 年 11 月第 1 版 2006 年 11 月第 1 次印刷

书号 1580110 · 285
定价 28.00 元

(如有印装错误, 本社负责调换)

中译本序

2006年1月，民航总局局长杨元元在全国民航工作会议上，全面分析了当前中国民航发展形势，指出了未来国际民航业发展趋势，展望了2020年我国民航运输的远景目标，进而提出中国民航将采用全新的理念和方法建设新一代民用航空运输系统，以促进我国民航事业更快、更好和可持续发展，早日实现从民航大国向民航强国的历史性跨越。

几近同时，美国成立了由运输部、联邦航空局等七大政府机构人员组成的联合项目办公室（JPDO），推出了面向2025年美国航空业发展的《下一代航空运输系统》（Next Generation Air Transportation Systems，简称NGATS，近期又改名为Next Gen），以满足其航空运输对安全、可靠、灵活、高效和容量的需求。而就在2005年11月，欧盟也宣布正式启动其《新一代欧洲空中交通管制系统》（SESAR）工业项目，以应对欧洲地区空中交通的快速增长以及诸如经费、效率、环境、安全和保安方面的挑战。中美两个世界上最重要的航空大国和空中交通最繁忙的欧洲地区，几乎同时提出建设新一代民用航空运输系统，必将对未来世界航空运输的发展产生重要而深远的影响。

改革开放以来，随着我国国民经济和社会的全面发展，民航运输保持了持续、快速增长，2005年运输总周转量已位居世界第二位。与此同时，民航空管系统也取得了长足发展。民航建成了北京、上海、广州三大区域管制中心，通信导航监视、航空气象、航空情报等基础设施规模日益扩大，网络布局日趋完善，技术水平不断提高；我国东部和中部地区高空空域和进近管制区基

本实现了雷达管制，空管保障能力逐步增强，保证了我国空中交通流量以每年两位数速度的增长。但同时我们也应该看到，我国国民经济将保持快速稳定发展，民航运输将继续保持两位数快速增长，民航运输总量在 2010 年将实现翻番，到 2020 年将是现在的 4 倍，而现有民航的空中交通管理理念与方法、空域与容量、技术与设备、运输与效率，已不能满足航空用户的需求，在今后相当长一段时期内，民航空管系统将面临着航空运输快速发展所带来的巨大压力和严峻挑战。

从现在起到 2020 年，是我国全面建设小康社会的战略机遇期，是我国实现由民航大国向民航强国跨越的重要时期，也是民航空中交通管理加快发展、实现现代化的关键阶段。民航总局已经确定，发展我国新一代民航运输系统，空中交通管理和航空气象先行。空管是高新技术密集行业，新技术的研发与应用水平，不仅是提高空管系统综合保障能力的重要驱动力，也是空管能否实现现代化的重要标志。当前，全球空管区域化、一体化进程不断加快，新技术研发与应用日新月异，发达国家普遍采用新理念、新技术、新程序、新方法改进本国的空中交通安全、容量与运行效率，中国民航空管系统不发展就会落后，而且发展慢了也要落后。近年来，我们已经在管制自动化、雷达数据处理、区域导航、数据链通信、航空电信网等新技术研发与应用方面取得了显著成果，也采用新技术、新程序成功解决了西藏拉萨、林芝等地理环境复杂的高原机场安全飞行问题，但总体而言，我国民航的空管新技术研发与应用水平与国际先进水平仍有较大差距。因此，我们要抓住当前国际空管界新一轮技术变革的有利时机，加强新技术的跟踪与研究，加快新技术在我国的试验与应用，以技术创新来促进我国民航空管系统综合保障能力的全面提高。

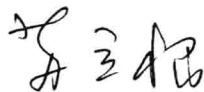
作为新一代民航运输系统的核心之一，空中交通管理涉及的新技术十分广泛，同时又重点突出，主要包括新的空管技术与计算机集成技术在空管自动化系统的应用；新一代机载航空电子设

备；以星基精确导航和广播式自动相关监视（ADS-B）为主的空中航行系统；语音通信向数字化、数据链的过渡；空域的动态灵活管理与使用；提高终端区、机场和跑道使用率的新设备、新技术和新程序；改进空中交通流量管理的新技术，提高协同决策能力；改进天气预报手段和方法，减少恶劣天气和环境对飞行的影响；制定新的空管数据信息处理、交换及接口标准，构建统一的空管信息平台等等。可以设想，以上技术在我国实现后，民航空管系统的综合保障能力必将得到根本性增强，其技术水平必将进入世界最先进行列。

建立与我国民航强国地位相适应的新一代民航运输系统和空中交通管理系统，是民航发展的必然要求，也是空管发展的新目标、新任务。我们将全面加强国内外技术交流与合作，充分利用国内外技术资源，根据我国实际情况，结合国际空管成熟技术和最新科技成果，认真研究、论证和制定我国现行空管技术设备向新一代空管系统过渡的目标、任务、规划与实施方案，以积极、务实、稳妥的态度推进我国新一代空管系统的发展。

民航总局空管局组织人员编译了《美国下一代航空运输系统综合计划》，意在使有关领导干部、管理和技术人员及时了解和掌握国外民航最新技术发展的概念、知识和趋势，对发展我国新一代民航运输系统和空中交通管理系统提供有益的参考与帮助。

中国民用航空总局
空中交通管理局局长



2006年10月10日



U. S. Department of
Transportation

我们非常高兴地提交给国会这份《下一代航空运输系统综合方案》，该方案符合布什总统去年 12 月签署的《航空百年再授权法案》（108—176 页）第 709 节的要求。这部法律呼吁建立一套综合方案以“确保下一代航空运输系统满足航空运输对安全、可靠、灵活、高效和容量的要求，这些要求都超过了目前联邦航空局的运行发展计划（Operational Evolution Plan, OEP）中提出的要求”。

我国的航空运输系统是经济增长的强劲发动机，同时也是在全球范围内安全高效地运送旅客和货物的便捷手段。在经历了一段长时间的运输需求低迷期后，大量的旅客又重新选择乘坐飞机了。我们必须对未来增长的航空运输需求做好准备。如果做不到这一点，将导致整个系统为航班延误付出巨大代价，并且几乎可以肯定地危及我们创造就业机会的能力并最终影响经济的发展。

这就是为什么差不多两年前，我们在商务部、国防部、国土安全局以及国家航空航天局、联邦航空局的支持下充分重组我们的资源来努力创建“下一代航空运输系统”。这一系统将采用近年来最新出现的尖端技术并结合诸多航空保安发展的最新成果。它能更加灵活地适应新的空中旅行方式，并且拥有强健的机制来应付 3 倍于目前的运输量。它必将成为多部门协作的典范

——众多的联邦机构协同工作，充分调动私营业的能力来实现一个共同目标。

我们期望着与国会合作，从而使下一代航空运输系统成为现实。

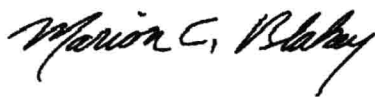
谨启。



Norman Y. Mineta

美国运输部部长

高级政策委员会主席



Marion C. Blakey

美国联邦航空局局长

2004 年 12 月 12 日



前言

自从莱特兄弟完成了创造历史的 12 秒飞行之后，美国一直走在世界航空的最前沿，从那以后，美国社会成了全世界人口流动性最大的社会。然而，请设想一下，如果我们不能再依赖昼夜不停的航空运输，不能再准时到达目的地，我们的经济和生活将会变得怎样？

正如我们所知，美国的航空运输系统正承受着压力，对航空运输量需求的增长速度已经超过我们机场容量的增长速度，航空运输系统的运行和维护成本已经超过我们的利润，航空运输业也正在经历一场显著的变革。“9·11”恐怖袭击事件从根本上改变了我们的国家，对航空运输业的未来增添了新的障碍。新的航空保安要求显著增加了航空业的成本，影响了航空运输系统高效运送旅客和货物的能力。此外，运输量的增加引发了公众对航空器噪声、污染和拥挤的关注，这也影响了我们快速恰当地适应这个多变世界的 ability。

现在，请设想另一个世界，设想一个旅游者或货商自己决定出发和到达时间，而不是受限于预先确定的时刻表；设想一次无可挑剔的轻松旅行体验——安检、检票、行李托运过程完全透明，同时乘客或货物轻松地通过机场、上下飞机；设想让更多的美国人都能负担得起拥有一架休闲飞机、超小型喷气式飞机，或者分享一架全天候客机；设想即便在航空运输量大规模增长的条件下，在提高个人及公众生活质量的同时减少航空器的噪声和排放物

污染。设想在这个“9·11”后的世界里，军民航紧密协同运作，世界范围内所有系统用户可以共享交通信息的好处；设想社区在如何连接大型航空运输系统和更加扩展的直接全球准入将拥有更多选择，这将为航空界带来多少机会；设想这种具有变革性的航空运输系统将会给美国或全球经济带来怎样的结果。这个想像中的世界其实离我们已经不远了。

第 108 届国会和总统已经为变革我们的航空运输系统迈出了关键的第一步——签署并通过了愿景 100：《航空百年再授权法案》（Vision 100—Century of Aviation Reauthorization Act）。这项立法创造了一个独特的联合公众政府和私营部门伙伴关系（Public & Private Partnerships）的方式，来完成这个具有历史意义的成就。该法案同时也强调了私营企业在制定规划中的重要作用。国会在组建由各部门领导组成的高级政策委员会的同时，也促成了各部门间的互相负责与依靠。组建这样一个领导层的直接目的就是为了进行变革。要从众多投资中获得最大收益，同时保障满足公众对安全、保安和环境保护的关切，只能通过真正的公众政府和私营部门伙伴关系和共同参与才能实现。

高级政策委员会成员：

交通部部长，主席

国防部部长

国土安全部部长

商务部部长

科技政策办公室主任

国家航空航天局局长

联邦航空局局长

我们必须转变政府职能，使得航空业者在满足关于安全、保安和环境保护等一整套绩效规则要求的情况下可以提供成本效益最高的解决方案。对上述问题的理解可以从这次变革的计划、决策、实施制度性改革等方面得到印证，而这些是实施成功变革所必需的。同时，需要鼓励创造更高效的空中交通和机场设施并使其得到充分更好地利用。这份变革蓝图并不说明政府可以解决航空界面临的所有问题，它的目的不是制定一项由政府尝试选用先进科技的业界政策，而是政府提供给航空界一个可以利用市场各种创新能力的框

架。市场因素应该在一切可能的领域发挥作用。

在这样一个领导层的指引下，各政府部门通过与私营业界的密切配合，已经明确了变革的8项策略，每一项都意义重大且与其他7项相互依赖和关联。这8项策略是迈向变革路线图的第一步，这个路线图指引着通向前方稳妥可靠的道路。正如路线图本身的含义所示，只要前方的道路和联接点清楚地标示出来，这个路线图可以引导我们朝着目标前进。有了它，政府部门和私营业界都可以制定出长期投资计划和行动并最终实现下一代航空运输系统。

地方政府和私营业主代表了航空基础设施和运营的大部分的所有者和投资者，所以他们的积极参与至关重要。这8条变革策略将由各自跨部门多学科集成产品开发团队*（Integrated Product Team, IPT）来进行研究、开发、实施和维护，集成产品开发团队（IPT）模式在航空界是很成功的贯例做法。集成产品开发团队模式强大的力量在于通过流程设计使得各个方面都充分参与进来。这样，每一个策略组由一个政府部门领导，该部门负责将联邦政府、州政府、地方政府、类似政府的研究机构、学院，还有更重要的制造业、服务业以及航空运输系统客户的利益综合统一起来。鉴于美国拥有世界上最富有创造力、创新力和最完备的工业基础，政府的责任则在于努力创造一个能使美国工业能够更加脱颖而出的框架。

要实现交通运输系统的变革，我们必须开拓思路，吸收新方法创造新方式来协同工作。为了确保美国航空业在下一个航空百年里仍然处于领先地位，需要我们的航空运输系统支持强大的商业能力，便于私营业扩张，创造更多就业机会，为了这个目标，我们的策略必须集中于：

- 加强机场基础设施建设满足未来需求，授予地方政府和社区更多的权利来制定未来机场的使用和管理方法。
- 建立高效的安检系统而不是限制人口流动性和人身自由。为此，从

* [译者注] 跨部门多学科集成产品开发团队（Integrated Product Team, IPT）是贯彻并行工程理念的一种标准组织模式，团队包括了来自市场、设计、工艺、生产技术准备、制造、采购、销售、维修、服务等各部门的人员，有时还包括用户、供应商或协作厂的代表。要求分布在不同地点、不同部门的产品设计工程师突出以产品为核心的设计思想，从不同角度、不同需求出发进行并行设计。IPT成员非常了解产品生命周期的各个阶段，能并行设计产品、过程和保障过程的下游过程，成员之间在技能上具有互补性，具有共同的目的、性能目标和便于彼此相互负责的方法。IPT成员代表着对研制、采购和保障该项产品至关重要的技术、制造、商业和保障等的职能部门和机构。由于IPT能够同时代表这些职能部门，因此，它可以快速考虑更多更广的备选方案，并在更宽的范围內作出更快和更好的决策。

旅客进入机场候机楼开始到抵达后离开候机楼为止，在整个航空运输系统中引入新的安全措施，创造一套透明的多层次的保安机制，在确保航空保安安全的同时，不造成无谓的延误、限制进出、浪费大量的成本和时间。

- 创建快速响应的空中交通系统，设计空域和机场运行新的模式以满足目前和将来的航空器需求。当诸如遥控飞行器或太空船发射降落场等新型交通工具或商业模式出现时，整个国家空域系统中所有交通工具的安全、高效运行对于在航空界以及更多的领域建立一个新的市场至关重要。

- 让航空运输系统的每一位旅客和运营人都具有明确的情景意识，让他们在作决定之前，可以通过一个整合的信息网络来获取必要的信息。航空运输系统的每一位用户都能从系统中获得与其工作有关的数据。

- 利用更广泛、更积极主动的方法来进行安全管理，这些方法包含了如果融入新科技或者新程序等带来的显著变化。这些方法以更加快捷方便的方式进行，而不会损害和影响目前航空界良好的安全水平。

- 引进新的政策、操作程序和新技术来减少航空器噪声、排放物对环境造成的影响，消除机场地面污染。这些努力包括开发新型燃料、改进发动机和飞机设计。这些措施将使航空业能够在保持稳步可持续增长的同时，减少对环境的影响。

- 通过在全系统范围增加对气象观测和预报的能力，并将观测与预报的产品与航空经营者的应用工具相融合，来减少天气对航空运输的影响。这种能力有助于提高空域容量，更加富有效率，并且使安全性得到提高。

- 通过制定并应用世界统一的标准、程序、航空航天运输政策，使得全球范围内的设备和运行更加协调一致，从而提高全球航空运输的安全性和高效率。

这项变革是前所未有的，它有众多的利益关系人，非常广泛的涉及范围。美国下一代航空运输系统的目标是提供一个良好的契机，为航空业的未来，为我们的安全，以及对将来充满活力的期望提供富有创造性的解决方案。

目 录

第一章 航空运输系统实施变革的必要性 1

在不到 100 年的时间里，航空飞行从展览表演发展成为一个庞大的工业，今天，飞行对于美国人而言不仅仅是为了运输，同时也是为了消遣娱乐

1.1 航空保安 2

1.2 需求和容量的矛盾 3

1.3 全球的领导地位 6

第二章 2025 年美国航空运输的展望 7

变革现有的航空运输系统，使之满足 21 世纪的需求，将确保美国在全球经济的领先地位。然而该进程包含许多重大的变革

第三章 航空运输系统的目标和性能特征 9

为了实现我们的设想，我们需要制定出航空运输系统的目标和性能特征来作为创建该系统的基础

3.1 保持美国在全球航空业的领导地位 9

3.2 容量提升 10

3.3 确保安全 11

3.4 保护环境 12

3.5 保证国防 13

3.6 保卫国家安全 14

第四章 运行概念 16

在新的观念、科技、网络、政策和商业模式的支持下，下一代航空运输系统将以精良的装备来适应未来的需求

4.1 保安运行 16

4.2	安全保障·····	17
4.3	机场运行·····	18
4.4	航空器运行·····	19
4.5	空中交通管理运行·····	20
第五章	下一代航空运输系统走向成功的实施路线图 ·····	23
美国航空运输系统必须进行自身的变革，以积极主动地应对全球范围内巨大规模的社会、经济、政策和科技变更		
5.1	策略·····	23
5.2	高层路线图·····	27
5.3	关键挑战·····	27
第六章	航空运输系统变革的途径 ·····	31
要实现对未来航空运输的愿景，只有通过联邦政府、州政府、地方政府和私营业的联合协作来完成		
6.1	政府与私有企业的互动关系·····	31
6.2	政府内部的变化·····	32
第七章	航空运输系统变革的战略 ·····	36
这些战略描述了集成产品开发团队将扩展和实施执行的计划		
7.1	改进机场设施以满足未来需求·····	36
7.2	建立一套不限制公众流动性和公民自由的高效保安系统·····	37
7.3	建立具有快速反应能力的空中交通系统·····	40
7.4	建立用户个性化的情景意识服务·····	42
7.5	建立一个具有前瞻性、积极主动式的综合安全管理方法·····	43
7.6	加强环境保护以保证航空业可持续增长·····	45
7.7	提高整个系统的天气观测与预报水平，减少天气对飞行的影响·····	46
7.8	在全球范围内统一设备制式和操作规范·····	49
第八章	未来的步骤 ·····	52
美国政府和航空业已经为携手共建未来的航空运输系统做好准备		



第一章 航空运输系统实施变革的必要性

在不到一个世纪的时间里，航空业迅速发展壮大。今天，美国人依赖航空业不仅仅是在交通方面，还有很多用于休闲目的。航空业提供非常安全、廉价、快捷以及能够按时到达的人员和物资运输的能力促进了航空业的发展。上百万的美国人每天都因为生意、旅行和探亲访友而飞来飞去。依靠航空运输的快捷和可预测性，我们才开始习惯于整年都有各种各样的食物、鲜花和其他产品。生意依靠及时的航空运输而保持商品价格的低廉和产品的效益。如果没有航空运输这一运输方式的独特优势，我们的生活质量将会大大地降低。在将来能否继续保持这些优势将依赖于我们开始采取的一系列行动。目前航空业这一系统已经开始感受到压力，而且很明显，我们预计面临的需求将很快超越航空运输系统的容量。

美国的航空系统必须对自身进行变革，并且能对全球范围内不断进步的巨大社会、经济、政治和技术变革作出响应。我们正在进入航空运输业的关键时期，我们要么提前寻求更好的、更具前瞻主动（proactive）的途径共同工作，要么就要承受疲于应付变革的压力所造成的后果。对这一公众策略问题无动于衷的后果是令人难以置信的。正如美国未来宇航工业委员会指出的，消费者们每年都要承受 300 亿美元的损失，就是因为人员或者物资未能

及时抵达目的地。

在这个形势下，我们必须制定新的航空运输解决方案。现在的航空运输方法——地基雷达处理系统显示繁忙航路的运行情况，在航空器飞行全过程中，地面的管制中心之间互相传递信息，这种方法逐渐地跟不上航空业发展的步伐。空中交通的密度使得目前的航空运输系统变得日益低效，瓶颈凸显，并且空中交通的显著增长导致延误增加，在全国很多地方都有必要进行流量控制或仅能够提供有限的服务。在变革步伐的驱动下，原有的依靠自身渐进式的改良方法已经不能满足系统现代化的需求，如果根据这样的方法改进系统，再过 25 年连通常的一些商业活动也不能保证。

科技给我们提供了全新的方法——一种利用现代的通信技术，先进的计算机，GPS 的精确定位和现代的计算机辅助决策程序的方法。改进空中航行的新方法可以开放更为广阔的天空，更加有效地利用空域，还可以提高航空安全水平。比如，新系统可以在关键的基础设施周围设置自动化的保护区域，以保证设施内的计算机可以控制未经授权而接近关键设施的飞机使其改航在邻近的机场落地，然后保安人员可以控制整个局面。

威胁航空业发展和继续为国家服务的能力存在三个因素：

1.1 航空保安

我们将要继续直接、积极主动地面对恐怖主义。“9·11”以后，政府迅速地和坚决地行动起来保护我们免遭航空恐怖主义袭击，采取额外的措施加强各部分的航空保安，我们的军队也被号召执行新的艰巨的空中巡逻任务。美国人理解并支持新的保安要求。但是，这些行动需要每年支付超过 40 亿美元，也需要雇佣数以万计的保安人员，而且我国还存在许多其他需要注意的威胁，很多旅客还需要牺牲宝贵的时间来支持机场内增加的保安措施。我们需要寻求既能保证航空保安的方法，又能不牺牲我们在航空运输上廉价、快捷和可预测性方面所具有的优势。这个问题的关键因素还包括预计增长的 1.2 亿必须通过海关和安全检查的国际旅客、3 倍的货物和旅客、新型交通工具的引进和新的潜在威胁。航空保安将需要国防、国土安全、缉毒和执法部门、空中交通管理的协作来完成任务，必须立即消除所有隔阂来面对不断扩张的威胁，必须寻求到有效的措施来实现航空运输的预期增长。

1.2 需求和容量的矛盾

自相矛盾的是，如果航空运输系统的发展不能使之适应市场的需求，则航空业自身的成功会影响和降低航空旅行廉价、快捷和可预测性的独特优势。历史上，因为向国家的机场系统投入了巨资，也是因为我们能够将提高生产力的技术应用到我们的系统中，使得航空业的发展成为可能。今天，在美国人口十分稠密的地区，我们几乎不能跟上需求的步伐。2000 年，数以百万计的美国人被滞留在机场，经历着超过 1 小时的延误，有些时候甚至出现超过 6 小时的延误。用现在的预测和保持积极主动性的计划来发展，联邦航空局预测到 2020 年会有更多的大型机场（见图 1）。如果不能解决由于航空旅行的拥挤而造成美国人出行不便的影响，到 2025 年有可能会造成消费者高达 200 亿美元/年的损失。



图 1 拥挤在持续发展

想像一下，如果失去我们现有的当天往返旅行的能力，或者当我们工作要求我们不能都按照同一天同一个时刻去旅行会怎样？如果航空业的发展超过我们在控制空中交通有效率地通过本空域的能力，这一潜在的航空旅行在快捷和可预测性上的损失将变成现实。现在，我们已经使用了一套限制需