



关于中国空中交通管理系统变革的一些考虑

尼尔·普兰泽

波音公司空中交通管理副总裁

2011年5月12日

关于中国空中交通管理系统变革的一些考虑

中国经济的持续转型将推动民用航空业以前所未有的速度增长。提高中国航空系统的容量将直接促进经济的增长和机遇。

中国的机队规模自 2000 年以来扩大了一倍以上，如今已成为世界上最新和最高效的机队之一，而这一趋势还将继续。波音预测，到 2029 年，中国的航空公司将需要 4330 架新飞机来满足市场需求。对于中国和中国的民航业而言，挑战在于如何管理好增长的运力，在安全、高效运行的同时控制对环境带来的影响。

当前的系统

目前的空中交通管理（ATM）系统是基于对上世纪六十年代的飞机系统和有限技术的假设、于五十年代设计完成的，该系统需要基于地面的系统支持。这些假设如今已不再有效。其结果是，目前的空中交通管理系统难以度量，并且没有利用当今飞机和地面系统的新技术以及网络的概念。

为了中国空中交通管理系统变革的成功实施，我们必须克服如下固有的困难：

目前的系统十分复杂

目前的系统基于半个多世纪以来不同层次、不同类型的变化而形成。许多变化反映了强制性和法规性的安全改进。尽管其中许多变化建立在如今已失效的假设上，我们仍不愿改变现状。

过时的假设举例：

- 除大概距离以外，飞机无法确定其位置
- 飞机的导航能力有限，需要空管协助导航。
- 飞机无法确定其它飞机的位置。
- 空中交通管理的唯一目的是使飞机保持间隔。

在美国和欧洲的项目未获成功

针对空域变革项目，在美国实施的 NextGen（新一代航空运输系统）和在欧洲实施的 SESAR（单一天空）都是大型项目。美国联邦航空局仍然对以往大规模综合项目，如先进自动化系统项目的失败心有余悸。该项目在取消前投资已超过 10 亿美元。另一方面，欧洲也在为结构分散的导航服务提供商所困扰。这些项目都不适用于中国，不过中国可以从他们的失误中汲取教训。

还缺少什么？

整体化的途径

中国既没有欧洲那种各自为政的方式，也没有美国或欧洲那样负担沉重的基础设施。中国可根据自身的能力推出一套具有变革意义的空中交通管理系统，以纳入中国在过去 10 年间引进的现代化机队。诸如新一代 737 和波音 787 梦想飞机这样的机型装备了一流的技术，能更高效地运行，飞行精度更高。通过把重心从地面转移到空中，以及将能力卓越的飞机整合到空中交通管理系统中，中国就能拥有全球最先进、整体化程度最高的空中交通管理系统。

利用综合研发

运行试验是降低大型项目风险的重要工具。中国可利用美国和欧洲已经完成的研发工作，测试和评估这些成果帮助中国确定空中交通管理系统变革的应用。

领先的新一代系统

中国具备这种能力，可率先实现系统的变革。

运行理念的清晰性与协作性

我们需要一套清晰的运行理念。美国或者欧洲都没有提供适合中国的一套具体的运行理念。中国应展开合作，发展一套契合中国需要的运行理念。

航空电子设备解决方案

利用已装备所需导航性能（RNP）的飞机是第一个步骤，能确保用户相信安装该系统是有回报的。所有波音在产机型都能在装备 RNP 功能之后交付。在 787 梦想飞机上，RNP 运行所需的全部设备都是标准配置。

如何推进

中国有着强大的领导力，可以在其五年规划周期中实现系统变革的设计、发展和实施。收益和项目投资必须立足于整个系统，而不是各个分系统。从一些短期内能够完成的战术性改进入手，逐步实现系统变革。新模式必须能展示安全性、效率和容量将得以提高。

六个月内能完成的工作举例：

- 研究 SESAR 和 NextGen 的相关技术和程序，确定哪些适用于中国。
- 确定新系统在 12 到 24 个月、2 到 5 年、5 到 10 年能实现什么。

- 尽可能利用飞机的现有技术。在像北京、上海、广州这样的高密度机场开发 RNP 进场航线。
- 继续保持中国的领导地位，进一步拓展卫星着陆系统，并且在能够改善容量的机场实施 RNP 进近。
- 与其他导航服务提供商合作，在太平洋区域开展减少飞行排放的试运行。
- 考虑开发全系统信息管理方法。

九个月内能完成的工作举例:

- 明确变革需求，包括项目重要性排序以及项目整合。
- 建立详细的成本估算。
- 航路上建立多条航道和程序，让有 RNP 能力的飞机可以使用。
- 为具有 RNP 能力的飞机和 RNP 资质的机组预留特定空域/跑道。

12 个月内能完成的工作举例:

加快和扩展连续下降进近(CDA)的实施。CDA 由不同类型的先进进场程序构成，其中两种最有希望在将来被推广使用的是波音公司设计的定制进场(TA)和三维航径进场管理(3D-PAM)。定制进场可传输基于航迹的灵活指令，并由装备了未来导航系统(FANS)的飞机精准地按指令执行。

目前，波音正在和国航共同开发飞往旧金山的定制进场程序。与其他公司合作进行的试运行表明，定制进场可减少多达 13%的油耗和二氧化碳排放。3D-PAM 运行可实现部分灵活的基于航迹的路径指令，并由没有装备数据链的飞机准确地执行。在美国，TA 目前正在旧金山机场(SFO)运行，并计划在迈阿密国际机场(MIA)运行，3D-PAM 计划在丹佛机场(DEN)使用，中国如果采用并不需要很大投资。

18 个月内能完成的工作举例:

- 展示 RNP 的包容区不仅可以用于规避地形，还可用于间隔飞机。
- 通过仿真展示对使用带有符合性监控的 RNP 进离场减小间隔是能够保证安全性的。

24 个月内能完成的工作举例:

联合使用先进进场的优化间隔、RNP 航路、符合性监控、GBAS 和 GLS，综合开展试运行。

建立并跟踪基于进展的数据指标

安全性、容量、效率、成本降低到底有什么真正的改变？一个实用的评估方法便是用数据指标说话。

航空事故率有降低吗？

过去几年，航空安全在稳步改善。精密运行会让安全继续改进的同时增加容量和提高效率。

城市间航线的停机门到停机门的平均旅行时间是在减少吗？

尽管飞机飞得越来越快，效率越来越高，但旅行时间却增加了的事实凸显了对变革系统的需要。应该建立城市间飞行时间改进的合理年度目标。

每条跑道的利用率是否在提高？

目前主要机场跑道的“最大”容量极限是基于上世纪六十年代的监视、导航及航径控制假设而制定的，并没有考虑使用现代技术和飞机。变革的目标之一就是安全的前提下增加每条跑道的可用容量。

中国继续发展新机场和跑道

中国在发展新机场和跑道以满足其战略需求方面展示出强大的领导力。这将继续成为中国的一大优势。

结论

美国和欧洲目前仍然沿用着上世纪五十年代引入的空管系统，与之不同的是，中国有机会设计领先全球的新一代高效空管系统。波音公司非常高兴能与中国民航局和空管局合作，共同推进中国的空管系统。