国际

来稿邮箱 gjb@jjrbs.cn

看世界

□ 袁 勇

美国空管系统更新难

几乎没有征兆，美国航空客运系统突然被按下了暂停键。

当地时间11月13日，美国联邦航空管理局下令，全国机场暂停航班起飞。这是“9·11”事件后持续时间最长的全国性停飞。

根据美国交通部的说法，被迫停飞源于联邦航空局承包商的一次常规维护作业：施工方将一处空管通信系统所用的老旧铜缆升级为光纤，并更换了相应路由器，但过程中发生“数据过载”导致通信中断。联邦航空局下辖22个区域空中交通管制中心，其中17个中心的通信受到影响，大量旅客被迫滞留机场。

一次小型设备更新，却引发全国性航班停飞——对于美国这个科技大国来说，的确有些匪夷所思。

美国是名副其实的航空大国。2025年，全美航空客运规模约8.9亿人次，居全球第一。除了客机，大量货机、公务机和私人飞机也要使用空域，接受空管指挥。繁忙时段，美国上空同时飞行的飞机数量可达5500架。如此繁忙的航空运输，依赖各地空管系统协同运行，哪怕是一个环节出现故障，也可能波及更多地区。

为了适应日益增长的航空运输规模，过去几十年，美国空管系统陆续引入新设备、新技术，但一些老旧设施仍在使用。这好像一栋边住边修的老房子，有的地方已经翻新，有的地方还在靠旧设施维持运转。

美国交通部曾表示，空管系统多数雷达的服役时间可以追溯至20世纪80年代。联邦航空管理局曾在2023年对138套空管系统进行评估，发现其中51套已经难以通过维护确保持续运行。

这种“还能用，却越来越难维持”的现象，存在于美国各类公共设施领域。例如，美国环保署2023年发布的调查估计，全国饮用水基础设施在未来20年需要投入约6250亿美元，用于更换管道、升级处理厂和储水设施等。美国联邦公共交通管理局2025年发布的报告估计，全美公共交通资产恢复至良好维护状态所需的投资约为1400亿美元。

无论是供水、公共交通还是空管，设施建成后，都需要持续维护和适时更新。这不仅需要稳定的资金投入，还要安排好施工，尽量减少对日常运行的影响。空管系统的难处尤其突出：每天数万架次航班依赖它运行，老旧设备却又亟待更换。要在维持运行的同时推进更新，面临很多制约。

第一，工程需要连续投入，资金却总有变数。更新空管设备、保障航空安全，民主党和共和党在表态上都支持。但要把支持变成具体拨款，就没那么容易了：拨多少钱、钱从哪里来、优先更新哪些设施，涉及不同的利益团体和政策主张，需要反复协商。即使某一年达成一致，也不意味着此后多年的投入都有保障。空管更新需要连续推进，拨款却变数重重，落到工程现场，就是采购延期、施工安排改变，原定的更新计划往后挪。

更新计划被推迟，日常运行却不能停，于是，旧设备只能继续撑着，“先修一修，再用一用”也成了最现实的选择。

第二，系统不能停，更新难以一步到位。

即使资金到位，空管系统更新也无法一蹴而就。商场大修可以暂停营业，空管系统却要每天保障数万架次航班运行，只能一边使用、一边改造。这是一场不能关门的“装修”。

新设备投入使用，既要与旧系统配合，也要与其他地区的系统保持衔接。因此，每一步更新都需要充分测试，再逐步切换。本次故障也提示，即便是常规设备更换，也可能影响整个网络的稳定。推进太快，测试和衔接不充分，可能给运行带来风险；推进太慢，旧设备又要继续超期服役。如何兼顾更新进度与运行安全，是美国空管改造必须面对的难题。

第三，项目涉及环节多，协调和管理难度大。

空管现代化涉及多种设备、多家承包商和不同管制单位，各项工作相互依赖。设备的技术标准都需要衔接，开发、测试和部署的进度需要配合。一旦需求发生变化，或者某个环节延期，其他环节也得被迫调整，从而拖慢整个工程。

美国从2003年开始推动的NextGen计划，就是一个例子。这项计划旨在引入卫星定位、数字通信等技术，提高航空运输的安全性和效率。但美国政府2023年的审查发现，原计划2025年完成的相关工作，预计至少要延续到2030年。软件开发复杂、出现预期之外的系统需求，以及相关各方参与不足等问题，都影响了项目进度。

重重制约叠加，让美国空管系统的更新更加困难。资金不稳，可能打乱工程安排；更新延期，旧设备就得继续运转，维护负担随之加重；新旧系统长期并存，又增加了运行维护和改造期间的协调难度。重大故障往往会让更新空管系统的呼声再次高涨，但是真正困难的是在故障过去、航班恢复之后，把新的共识落实为持续的资金投入和按计划推进的工程。

事实上，美国国会已于2025年批准125亿美元拨款，用于空管升级和增加管制员招聘等工作。本次停飞事件发生后，美国交通部长又呼吁国会提供500亿美元紧急资金。新增投入也许有助于推进更新，但资金之外，还有太多环节需要落实。

悦读

□ 肖 瀚

经济学模型靠得住吗？

2008年国际金融危机爆发前几年，纽约联邦储备银行的经济学家们已经嗅到了危险的气息。他们担心房地产市场崩溃可能引发系统性危机，于是借助当时一款号称“接近完美”的经济模型——FRB/US（美联储/美国）进行压力测试。

他们问模型，假如美国平均房价下跌20%，对美国经济会产生什么影响？

模型给出的答案是：“影响不大。”

然而，现实“啪”地给出了一记响亮的耳光。

统计显示，2007年1月至2009年1月，美国房屋平均售价下跌约23%。这场危机仅在美国就导致500万人失去工作，失业率飙升至10%，经济损失约10万亿美元，与FRB/US模型的预测偏差高达20倍。时任欧洲中央银行行长让-克洛德·特里谢后来坦言：“在危机面前，我们被传统工具抛弃了。”

为什么全世界最精良的经济模型会犯下如此离谱的错误？

美国复杂系统科学家、牛津大学马丁学院新经济思维研究所复杂经济学项目主任多因·法默，在其新著《理解混沌：更好的经济理论，更好地理解世界》一书中，给出了自己的思考。他认为，传统经济学中的许多核心假设均存在逻辑漏洞，依据这些核心假设推导出的答案自然也不会太准。

传统经济学最有名的核心假设是效用最大化。它假设，每个经济主体，无论是家庭还是企业，都拥有一个效用函数，并始终会作出使自身效用最大化的决策。

这个假设听起来非常合理，但问题在于，它把人类变成了“完美的机器”——永远能获得所有信息，永远不会被干扰，永远能作出最优选择。对此，行为经济学家的回应颇具讽刺意味——对不起，我们不是“经济人”。

还有一个著名的核心假设是均衡状态。这个概念源自19世纪法国经济学家莱昂·瓦尔拉斯对巴黎证券交易所的观察：拍卖师报出价格，交易员们表达买入或卖出意愿，拍卖师反复调整价格，直到供需平衡。瓦尔拉斯借用物理学概念，把这种供需匹配的状态称为“均衡”。此后，均衡假设成为西方传统经济理论的基石——所有标准模型都基于均衡状态构建。

但经济真的均衡吗？看看永远在波动的通胀指标，永远稳不住的就业水平，或许真正该问的问题是，在现实生活中，经济真的均衡过吗？

法默进一步解释道，传统经济学的大多数核心假设均定型于20世纪70年代，并在此后近半个世纪的时间里支撑了几乎所有发达国家央行的政策模型和大多数政府的经济决策框架。可它的致命缺陷在于，忽略了犯错的可能性：投资人可能判断失误、贷款人可能违约，哪怕普通的上班族也可能因遭遇裁员或者工伤等不可控因素，生活变得一团糟。然而，这些可能性却都没有被纳入传统经济学的模型中，而这，也恰恰成为模型失灵的核心诱因。

此外，在金融领域，模型还存在另外一个缺陷——忽略了网络效应。随着金融体系的发展，金融机构之间、资产与信贷之间，均呈现出动态连锁反应。比如，只要有一家银行被挤兑，恐慌就可能蔓延至整个银行体系；一家银行的倒闭，也可能通过复杂的债权债务链条影响投资机构、股票市场；当资产价格下跌时，债务压力或者追加保证金的要求会迫使投资者抛售资产，进一步压低价格，形成恶性循环。这些“被模型忽略的因素”都可能成为引爆金融危机的最后一根稻草。

正是因为不认同传统经济学的核心假设，法默毕生致力于推动复杂经济学研究。他认为，核心假设只能帮助人们建立理解世界的方法，但并不适合处理现实问题。现实中的个体行为并不总是理性的，整体行为与个体行为之间的关系也并不总是加总关系。他将这种现象称为“涌现”——每当涌现出的新现象达到了从量变到质变的数量级，模型就会彻底失效。

理解个体与整体之间的关系，是解读复杂经济学的钥匙。

基于个体这个基本单位，复杂经济学用有限理性替代了完美理性假设。复杂经济学从一开始就相信，人的推理能力有限，人们在日常生活中也不会时常动用复杂的数学运算能力——比如，棒球运动员接高飞球时不会使用牛顿定律计算，而是凭感觉跑动。

同样基于个体这个基本单位，复杂经济学会更加关注不同主体的决策偏好。比如，在同样的经济环境下，家庭的风险偏好、企业的投资策略以及政府的施政重点都会呈现不同的倾向。不同主体的行动汇总到一起，改变了经济的现行状态，从而产生新的信息、促使主体们作出新的决策，如此循环往复。这种循环可以无限重复、互相影响，以至于只要时间足够长，主体之间最终会产生奇妙而紧密的互动。对于这种风格多样的决策算法，复杂经济学中有一个专有名词——异质性。

用非均衡替代均衡同样是尊重个体的表现。复杂经济学不会假设均衡一定存在，正相反，它承认经济会经常处于失衡状态，并且这种状态还会时不时地发生流动，体现在现实中可能表现为信贷紧缩如何传导，供应链中断如何扩散，恐慌情绪如何蔓延，等等。

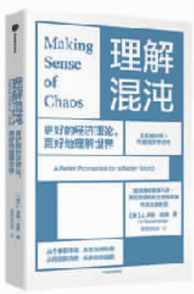
在法默看来，当前，复杂经济学正迎来大发展的最好时机。

从20世纪80年代以来，许多西方经济学研究者就已经意识到，相较传统经济学，复杂经济学的推演能力更强。但囿于当时的统计能力，即便经济学家已经明白了症结所在，却无力解决问题。这是因为，复杂经济学本质上是一门定量科学，对数据收集及统计能力要求极高，只有数据时代才有可能满足相关基础条件。

而现在，数据时代真的来了。

法默在接受媒体采访时给出了一个极为乐观的预测：如果投入适当资源，人类有望在5年甚至更短时间内，构建出更准确的、基于主体（个体）的经济模型。

对于经常被舆论讥讽为“总是一本正经胡说八道”的经济学家们来说，这真是个令人兴奋的消息——前提是，这一次，经济学的预测模型不会失灵。



从一

王聿昊

王 丰

一根香蕉，从果园到餐桌，需要多久？从以前物流不畅时的黑色，到如今保持鲜亮的黄色。

结合数十年航运领域经验，新加坡太平船务集团执行主席张松声用一根香蕉颜色变化的故事，讲述了他所亲历的亚太互联互通的进展。“现在，即便是产自厄瓜多尔等国的生鲜产品，也能新鲜送达很多亚太地区人们的餐桌。”

17日举行的2026年亚太经合组织工商领导人峰会“共绘互联互通宏伟蓝图”专题研讨会上，亚太工商界代表围绕供应链韧性、物流畅通、跨境协作等话题展开热烈讨论。一个个来自产业一线的案例，让亚太互联互通可感、可知。

2014年，亚太经合组织第二十二次领导人非正式会议批准亚太经合组织互联互通蓝图，为实现亚太长远发展夯实互联互通的基础。今年，经中方倡议，亚太经合组织工商咨询理事会（ABAC）互联互通工作组恢复设立。

如何构建高效畅通、安全可控、富有韧性的现代化产业链？推动宏观命题扎实落地的，既有生产、运输以及移动支付所构建的物流网络，也包括每一个零件、每一颗果实的出发与抵达。

互联互通是APEC各方携手努力的结果。

“12年前在北京，大家关注的是‘APEC蓝’；今天在深圳，我看到的是‘蓝色机遇’。”张松声说，中国已成为全球第二大经济体，全球十大集装箱港口中的6个都在中国，为航运业提供更多机遇。

美国联合包裹服务公司首席执行官凯萝·多梅说，公司已在7个APEC经济体建立空运中心，不断强化区域间物流联系。美国贝宝公司总裁兼首席执行官恩里克·洛雷斯补充道，支付网络是经贸往来的“隐形骨架”，信息交换顺畅了，中小企业触达全球市场的门槛才能真正降低。

工商界不仅是经济活动参与者，也是连接世界的桥梁。

中信集团有限公司董事长奚国华引用“通则不痛，痛则不通”的古语，提出从单纯“融资”向“融智”“融产”综合赋能升级。

“找得到、对得上、信得过。”中国国际展览中心集团有限公司董事长林舜杰用9个字概括合作关键。林舜杰讲了一个“四年磨一剑”的故事：浙江的一家食品企业与西班牙设备商在链博会上相识，从交换名片到共建智能工厂，最终推出胡柚汁产品。

互联互通的价值，体现在惠及产业链上的每一个环节、每一个人。

泰国正大集团董事长谢吉人讲起鸡蛋产业的合作模式：农民以土地入股，企业投入资金、设备和管理，不仅让农民有了更稳定的收入，还增强了他们的抗风险能力。谈到中国消费者喜爱的泰国榴莲，他现场提议，两国企业可以合作发展深加工，把产业链做得更长，让更多农民和中小商户受益。

从“硬联通”“软联通”到“心联通”，研讨会传递出清晰的信号：亚太经贸合作正从普遍的“通”走向深度的“融”。正如与会者达成的共识，互联互通归根到底是人的联通，唯以信任相拥，方能共促繁荣。（据新华社电）

本版编辑 韩 叙 王一伊 美 编 王子萱

社址：北京市西城区白纸坊东街2号 读者服务邮箱：jjrbdz@jjrbs.cn 查号台：58392088 邮编：100054 传真：58392840 零售每份：1.00元 广告许可证：京西工商广登字20170090号 广告热线：58392178 发行热线：58392172 昨日（北京）开印时间：5:30 印完时间：6:30 印刷：