



第七次世界范围航空运输会议（ATCONF/7）

2026 年 11 月 16 日至 20 日，蒙特利尔总部

议程项目 4：新兴技术、新商业模式及其他相关方面

4.1：新兴技术的经济监管框架

建设新兴航空技术监管人员能力

（由泰国提交）

执行摘要 尽管国际民用航空组织（ICAO）创新政策和大会 A42-24 号决议强调，必须建立接纳新兴航空技术的适应性监管框架，但由于民航当局内部面临的关键人员短缺和专业能力不足问题，机构就绪度仍受制约。为弥合这一差距，本文件主张将民用航空组织创新政策与下一代航空专业人员（NGAP）战略进行战略对接，将其范围扩大至涵盖监管和监督人员。通过现代化培训和跨机构协作使监管人员具备技术能力，各国可消除行政瓶颈，确保基于风险的适度监督，并在维护严格安全标准的同时促进商业市场的可持续增长。 行动：请会议审议本文件并核准第 5 节中的行动。	
战略目标：	本工作文件涉及战略目标：航空运输经济发展确保实现经济繁荣和全民社会福祉。
财务影响：	无。
参考文件：	《大会第 42 届会议通过的决议》，临时版本，2025 年 10 月（民用航空组织大会 A42-24 号决议） 民用航空组织创新政策 下一代航空专业人员（NGAP）战略

1. 引言

1.1 在大会第 42 届会议通过的决议（临时版本）中，各国确认了 A42-24 号决议，即合格、胜任和多元化的航空专业人员对维持全球连通性至关重要，并指出发展中国家的关键人员短缺和人才流失对航空安全和国际民用航空组织（ICAO）战略目标构成严重风险。为落实这一全球任务，本工作文件建议将

下一代航空专业人员（NGAP）框架从传统运行工种扩大至涵盖监管和监督人员。通过为新兴技术建设前瞻性技术能力和实际监督能力，各国可消除成本高昂的行政瓶颈，确保稳健的安全执法，同时推动市场的可持续发展。

1.2 新兴航空技术，包括先进空中出行（AAM）、无人航空器系统（UAS）、人工智能（AI）、自动化和其他数字技术，正在重塑航空运行、商业模式和市场结构。这些进展正在为整个航空生态系统引入新的运行概念、新的市场参与者和新的职能，同时也改变了对航空人员所要求的角色、能力和技能。

1.3 这些技术要求各国考虑现有监管框架可能的演变方向，从而接纳新的技术、运行概念和商业模式。与此同时，支撑航空系统的人员队伍也必须为这些变化做好准备。从业人员需要具备新的或补充性的能力，以操作、监管、监督、评估、培训和支持新兴航空活动。

1.4 国际民航组织创新政策强调，监管框架必须具有适应性、响应性和前瞻性，确保推进而非阻碍创新。同时，NGAP 倡议强调了预见未来人力资本和能力胜任需求的必要性。

1.5 尽管这两项倡议往往各自推进，但其实际执行过程中本质上相互依存。如果负责评估和批准新技术的人员缺乏所需的技术能力，监管框架就无法赋能创新。

2. 衔接创新与人力资本

2.1 将 NGAP 范围扩大至涵盖监管人员

2.1.1 历史上，NGAP 下的全球航空人员队伍发展主要侧重于运行专业，如驾驶员、空中交通管制员和维护工程师。非传统技术的快速兴起要求将这一重点扩大至监管和监督人员。

2.1.2 监管人员具备实际技术能力，可防止成本高昂的行政瓶颈，例如垂直起降场、商业无人机运行和数字飞行系统的批准时限延长，会阻碍私人投资及延迟市场进入。当监管人员对新兴的运行概念有清晰理解时，他们就能开展适当的、基于风险的经济监督，既维护安全，又促进市场增长，还不造成禁止性准入壁垒。

2.2 落实国际民航组织创新政策

2.2.1 国际民航组织创新政策呼吁为所有国家部署创新技术提供公平竞争环境和公平机会。实现这一愿景需要为监管当局配备持续、现代化、与技术颠覆同步演进的学习机制。

3. 实际做法和经验教训

3.1 适应技术快速发展的监管人员培训

3.1.1 鉴于面向快速发展的技术的专业培训课程和制定资格框架的供给有限的情况，民航当局应实现其内部培训方案的现代化。培训方案必须优先重视人员对任务所展现出的掌握程度，这样当局才能通过审查运行风险评估和自动化系统等实际工作职责对人员进行评估。强调模块化学习，可使当局能够随

着技术成熟更新目标技能组合，而无需对更广泛的机构人员结构进行全面调整。

3.1.2 为建立 UAS 内部技术能力，泰国利用其 UAS 监管沙箱作为监管人员的受控运行学习环境。监察人员和授权官员并非仅依赖课堂教学，而是直接参与沙箱试验，对运行风险评估、指挥与控制链路以及超视距（BVLOS）飞行剖面进行评估。这些实地演练使技术官员能够在受控的真实条件下，通过评估适航相关事项、驾驶员能力和安全缓解措施，培养和展示其能力，从而增强有效处理商业授权所需的机构专业技能。

3.2 跨行业机构间培训

3.2.1 泰国 UAS 监管沙箱的实施还表明，UAS 和 AAM 运行与电信、无线电频谱、数字技术和国家发展机构产生了直接交集。因此，民航当局应将联合培训机制制度化，并与相关国家机构建立适当的协调，以汇集技术专长并统一跨行业监督。

4. 结论

4.1 新兴航空技术的可持续增长，有赖于监管框架建设和机构人员能力建设同步推进。如果只发布现代化的政策，却没有训练有素的人员去审查、批准和监督运行，就会形成行政瓶颈，阻碍投资并延迟进入市场。

4.2 正如泰国 UAS 监管沙箱的经验所表明，利用实时测试平台开展人员实操培训，并与非航空当局协调，使民航机构能够保持机构灵活性。对监管人员进行前瞻性投入，可确保监督工作维持最高安全标准，又能积极加速新兴航空市场的可持续经济增长。

5. 行动

5.1 请会议：

- a) 敦促成员国在起草新兴航空技术政策和法规的同时，制定监管人员战略和培训课程，确保民航人员具备必要的技术和分析能力；和
- b) 请国际民航组织在“不让任何国家掉队”（NCLB）战略目标下，通过开发专门培训工具包、监管能力指导方针和知识共享平台，将国际民航组织创新政策与 NGAP 战略结合起来。