

通用航空安全管理体系：现状、问题与发展策略

苗天宇

中国民用航空青海安全监督管理局，青海 西宁

收稿日期：2025年2月28日；录用日期：2025年3月12日；发布日期：2025年4月16日

摘要

现阶段，伴随社会经济不断发展，“低空经济”这一概念也逐步提倡并推行应用。对此通用航空迎合时势而生，加强安全管理工作尤为关键。本人结合现有工作局势及经验，辅以多篇学术文献参考，针对通用航空安全管理体系现状进行深入剖析。通过阐述安全管理及风险建设的关键内容，力求为现存问题及现状提出针对性的解决措施及发展方向。相信未来通用航空事业必会呈现蓬勃向上的可持续发展动态，我也将深入此领域、时刻怀揣谨慎的研究态度和勤勉的工作精神。

关键词

通用航空，安全管理体系，风险管理，发展策略

General Aviation Safety Management System: Current Status, Problems, and Development Strategies

Tianyu Miao

China Civil Aviation Administration Qinghai Safety Supervision and Administration Bureau, Xining Qinghai

Received: Feb. 28th, 2025; accepted: Mar. 12th, 2025; published: Apr. 16th, 2025

Abstract

At present, with the continuous development of the social economy, the concept of “low altitude economy” is gradually advocated and promoted for application. General aviation is born to adapt to the times, and strengthening safety management is particularly crucial. I have conducted an in-depth analysis of the current status of the general aviation safety management system based on my

current work situation and experience, supplemented by multiple academic literature references. By elaborating on the key contents of safety management and risk construction, we strive to propose targeted solutions and development directions for existing problems and situations. I believe that the general aviation industry will present a thriving and sustainable development trend in the future, and I will also delve into this field with a cautious research attitude and diligent work spirit at all times.

Keywords

General Aviation, Safety Management System, Risk Management, Development Strategy

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

通用航空作为我国民用航空领域中的一重要分支，具备着巨大的发展潜力，以其良好的应用价值作用于各个领域。民用领域中通过航空播种、施肥、喷洒农药等方式，为农林作业增加可观生产效率，持续保障食品安全、优化农业现代化发展；旅游观光中利用其飞行优势在空中观光、飞行体验中拓宽产业发展空间、丰富产品类别供给；航空摄影中辅助独特视角为城市规划、地理测绘提供珍贵、罕见的图像素材；应急救援中借助速率优势及时输送物资、便于救援人员迅速抵达，有效缓解事故现场紧急程度、保障群众生命安全；医疗救护中利用空中领域广阔的优势，将危急重症患者实施院与院之间的紧急转运，增加患者生存率。

上述应用领域可见：通用航空作业项目广泛、应用优势较高，有力提升社会公共服务水平的同时加快推进经济增长的势头。但风险与优势始终相互对立存在，通用航空安全问题仍需加强管控。近年来，通用航空领域不安全事件时有发生，如：某次农林作业飞行任务中，因飞行员未能及时处置，应对飞机故障，导致机毁人亡；飞行项目体验中因维修人员检查过程中“错、忘、漏”造成的安全事故时有发生。事故的发生不免令人痛心，不仅降低社会公众对于通用航空安全的信任，更对人民群众的生命权利、财产安全造成重大损失。如若不能有效解决监管安全问题，将会对通用航空事业产生严重的负面影响，滞后其可持续发展。基于此，需对通用航空安全管理体系与风险管理建设进行深入研究，为通用航空安全运营体制提供有效建议。

2. 通用航空安全管理体系的重要性与发展背景

2.1. 重要性凸显

通用航空事业的发展始终以安全为基础，若想深入响应“低空经济”“可持续发展”的概念中，需做到“安全事故零容忍”，以便于加强风险监管体系建设。近年来，虽对于通用航空安全问题时刻监管、严密把控，但受多种不可控制的客观因素影响致使安全事故时有发生。以2024年度某起通用航空旅游飞行事故为例，因飞行人员的应对疏忽造成乘客和机组人员全部不幸遇难、经济损失达到数百万起^[1]。事故的发生不仅造成遇难者家属巨大悲痛、且社会舆论的发酵造成许多固有的、潜在的客户流失，阻碍了个体通航企业甚至整个行业的良性发展。对此以监管角度出发，如何督促企业构建科学且完善的安全管理体系、密切监察潜在问题，是实现其稳健、蓬勃发展的关键前提与必然要求。

2.2. 发展背景与现状

伴随“低空经济”这一概念的提出及倡导，我国通用航空事业进入迅捷发展的有利时期，其中基础设施建设逐步拓展并完善，如：通用机场数量增加使得飞行活动范围拓宽、具备更多的起降场地，机队规模不断壮大、多类型通用航空器逐步涌现。如此一来，带动飞行作业需求日益增长，多领域逐步放开通用航空飞行所需的自由度。且政府相关部门力推有力的补贴及税收政策，加剧推动通用航空市场活力与发展前景。然而，快速发展的背后必然存在滞后力的影响。

将通用航空与运输航空相对比，可发现前者具有飞行活动分散的特点。运输航空飞行航线大多固定且单一，起降点的机场资质及环境健全、完善。而通用航空的飞行路线大多在广阔农田或偏远山区之中，为适应飞行需求，起降点甚至临时开辟而建，可见上述因素加强对于安全的监管难度。且就本人工作环境而言，青海、西藏等高海拔特殊环境，对于不同类型的航空器性能以及人员的操作要求更为严格，对此安全监管的过程中也存在诸多较难控制的客观因素。

现阶段，我国通用航空安全管理体系在法律法规、监管机制、人员素质、资金投入等方面仍需要不断改进并完善。实施举措上可从以下几点出发：依据执行过程中的困境、不足及行业发展方向完善相关法律法规；落实解决监管虚空、形式主义，树立健全安全管理体系；加强企业专业人才的知识储备量及更新度，保证专业及操作能力能够适应时代需求；适宜加入资金投入，以便于安全管理体系的更新及发展[2]。

3. 通用航空安全管理体系建设中存在的问题

3.1. 法律法规体系不完善

纵观我国通用航空发展而言，起步较晚、且在安全管理法律体系中仍存在有待更新和完善的不足。如：部分关于通用航空飞行审批的法规条款繁琐且不明确，导致企业在申请飞行许可时已消费大量的精力及时间，落入正常作业安排时身心疲惫、力不从心。再者，无人机运营作为新兴通用航空业务领域，虽在作业任务(航拍、物流配送、农业植保)中开展广泛，但是对其飞行空域、资质以及监管责任的要求仍不明确[3]。因缺乏相关法律法规的约束致使无人机“黑飞”现象屡屡发生，对公共安全的稳定起到强烈的威胁及负面影响。

正是因为上述原因，民航及相关执法机构在监管过程中常常面临执法标准不统一、执法力度不一致的问题。甚至于同地区常会出现同一类违规行为不同处罚标准，不仅对通航市场的正常秩序造成严重影响，且对通用航空安全发展构成潜在威胁。

3.2. 内部安全管理机制滞后

针对通用航空内部安全管理而言，管理机制仍旧有待更新。经以往安全管理工作总结可见：通航企业内部安全检查着重点主要落实在事前审批上，事中以及事后的监管工作落实依旧欠佳。如部分通用航空企业在业务完成后，对于飞机的检修和养护执行不到位，未能依据规定保证其全面性以及细致性。通用航空行业内出现此问题，已不在少数，某通用航空企业在完成系列农林作业任务后，检查过程只局限于飞机的外观检查，而忽视了对于发动机以及飞行控制的深度检测，结果导致后续飞行中发动机出现突发故障，因飞行员操作经验丰富才避免了这场事故的发生。

在内部安全管理中发现，除却上述所说的检查流程跳脱这一问题，安全质量部门人员执行能否切实、到位更是重中之重。其中只为完成检查任务进而走马观花、应付了事，未能及时发现潜在的安全隐患，造成负面影响。同时，监管频次不足，不能只依靠指定期限实施检查，而需依靠通航企业实际作业情况

进行督查,保证“企业内查、监管外查”双向响应,将监管机制全面化开展及应用,切实加强安全管理部门的权威及代表性。

3.3. 专业人才匮乏

伴随通用航空市场的不断扩大、航空技术的不断更新,对于此行业内的专业人员及技能提出了更高的要求。目前,通航领域专业人才的紧缺问题仍旧有待解决。现有通航人员的专业能力有待提升和加强,且面临新知识及新技术时存在畏难、抗拒情绪,开展学习时掌握情况欠佳。就无人机业务而言,“低空经济”这一概念的提出带动无人机技术全面升级,此领域的操作技术、开展功能都十分的复杂且强大。但部分驾驶员对于其认知依旧停留在传统无人机上,长此以往,对于新兴飞行控制技术以及避障系统的掌握欠缺都将难以适应行业发展的需求。同时,我国对于通航专业人才的培养体系仍旧有待加强及建立。当前开设通航专业的高校十分有限,且开展教学资源、缓解相对匮乏及薄弱,这就导致人才的学历结构多以本科及以下,大幅度地限制了行业的创新能力,导致管理制度及技术研发速率缓慢,降低整体竞争活力。

3.4. 资金投入不足

投入到通用航空安全管理的资金相对匮乏,这不仅不利于安全管理的完善,且对其人才体系建设产生严重制约作用。通航企业相比其他高薪产业而言,提供的工作薪资、环境以及发展空间存在一定的局限性,导致人才流入相对困难[4]。除却上述影响,资金匮乏导致安全管理基础设施、飞机维修设备、机场技术设施都存在陈旧滞后的情况,亟需更新。于安全监管过程中常能发现此类问题:恶劣天气条件下,飞行员实施作业任务时因缺乏先进的气象监测系统导致信息判断失误、加剧飞行风险;因基础设施后期管理中资金投入不足致使机场跑道表面受损迟迟无法得到解决,极大威胁飞机起降安全、造成通用航空安全的负影响。

4. 通用航空安全管理与风险管理建设内容

4.1. 安全管理体系建设途径

4.1.1. 基础模块

通用航空安全管理体系中,基础模块主要囊括政策法规、组织体系、安全文化等多个方面。于政策法规方面需保证执行依据均符合相关法律法规的制定及完善,达成“有章可循、有法可依”,特别是无人机运营的新兴领域,需及时明确飞行资质要求及监管机制。于组织体系建设方面加强部门及人员的安全管理职责,以安全管理责任制的要求落实至岗位每个个体,通过签订安全责任书等方式以保证工作的顺利开展、有效落实[5]。于安全文化方面需全面提升员工安全意识,保证“安全理念常态化”,通过开展安全主题演讲宣读安全知识、安全教育培训定期考核等形式激发全体员工学习的积极性与能动性。

4.1.2. 运行、监督模块

全面把控通用航空安全运营的核心环节即为运行和监督模块。运行过程中需借助先进技术手段建立风险数据库,以“风险及安全”双向管理机制对飞行过程中的实施风险识别、评估作出深度分析,以便为安全管理决策提供可持续发展依据。如:制定防范措施时需借助大数据技术对历史飞行数据中的风险因素进行多次分析,归结分析其中固有定律进而拟定相应措施;加强监督管理过程中,可通过卫星定位、远程监控等手段对飞行轨迹、姿态进行实时监测,以保证飞行安全;同时采用定期、抽查制度检查各部门航空器、基础实施以及人员操作等方面是否遵照规定执行,待全面检查后发现问题予以及时整改[6]。

4.1.3. 改进模块

推动维系通用航空安全管理体系的重要动力即为改进模块。通过对固有安全管理体系中存在的不足及问题，实施定期审核及评估，并制定针对性的改进措施。基于此基础上，可邀请同行业具有代表力的专家，帮助分析、评估并传递先进的管理技术及经验；多方面汇集、整体通航行业最新形态以及内部员工建议等，针对收集信息对安全管理体系进一步加强与完善，以确保其体系能够满足、适应行业发展需求和动向。

4.2. 风险管理建设内容

4.2.1. 风险识别

风险管理建设的首要步骤即为风险识别。通过利用固有经验，辅以相关资料进行综合理论风险，对通航运行过程中潜存的风险实施全面且系统的归纳。需要注意的是：需依据风险发生的规律及特点确立其风险类型及来源，主要可拆解为人员因素(飞行员操作失误、地勤人员维护不当)、航空器因素(机械故障、设备老化)以及环境因素(复杂地形、恶劣天气)等，通过对上述风险的甄别为下一步工作任务开展提供准确、科学依据。

4.2.2. 风险分析与评价

实施风险识别后，下一步即为风险分析与评价。通过定性和定量相结合的方法评估出潜在风险发生概率、负面后果以及影响方向等因素。如：针对于飞行过程中常有的恶劣天气，如果在同一地区、同一季节反复出现，且对于人员生命安全、财产安全造成严重损失即可评估为高等级风险，通过风险把控、分析为下一步控制与监督提供有效帮助。

4.2.3. 风险控制与监督

风险控制与监督即为风险管理的最后一环，起到关键性的预防、消除及隔离作用，力求通过有效控制手段降低风险发生的可能性及危害性，以确保飞行安全。如：加强天气风险预警，利用气象信息监测有效规划飞行路线，合理避开恶劣天气区域，降低飞行风险；加强基础设施的更换及保养，通过排除、维修老旧航空器存在的机械故障从而消除潜在风险；针对难以完全把控、消除的风险因素，可加强风险隔离措施的建立，以此遏制风险的扩散。归根结底，风险控制与监督是一项可持续的长期工作，需建立高效的管理机制，为及时布控、调整风险控制策略提供可靠、科学的调整方案。

5. 通用航空安全管理体系的完善措施

5.1. 建立健全法律法规

基于充分了解通用航空行业的复杂性及多样性，需密切联合行业发展实际动向，通过相关部门开展法律法规的执行和修订工作，以确保法律法规的适应性、可操作性，使得通航行业人员具备精准、全面的法律意识。如：现有通用航空作业类型广泛，制定法律依据时不能单一凭借一项法规条目，而需制定对应任务的安全标准与规范[7]。与此同时，需利用举办法律知识培训班、宣发法律法规手册等，加强对于法律法规的宣传、从业人员对于法律意识的掌握度。待宣传全面后，通过监督检查严厉打击各类违法违规行为，确保通用航空市场稳步发展。

5.2. 构建全面的安全管理机制

现有内部安全管理机制滞后，需通过管理机制的更新及建立，以多样化形式提升工作人员安全防范意识，如：邀请专家定期开展安全知识讲座，举办安全知识竞赛、召开安全培训、以安全事故案例为主

引发思考事故原因。除此之外，应建立完善、全面的规章制度，使得各部门人员能够将责任落实至实处，规范检修流程、操作标准，确保飞机维护工作的执行质量。内部可加强绩效管理，通过奖惩机制对突出个人及部门予以表彰及奖励、对于违法规定造成严重后果及不良影响的人员，予以严肃查处、通报警告、罚款等方式。利用“刚柔并济”的执行手段加强人员参与安全管理工作中的主观能动性，有效降低执行过程中人员致使危险因素的发生率。

5.3. 制定人才培养战略

制定人才培养战略不仅体现在举办专业培训、召开学术讲座等多样化形式的意识培训上，更需要建立内部学习、互相交流的平台，通过经验互享加强专业知识水平、专业技能水平的双重提升。同时，可利用有关政策积极联动各大高校，以国家推动“低空经济”概念为导向，培养适宜通航发展所需人才，通过定向招生、联合培养等方式建设产学研合作机制。开展过程中，可将其任务部署划分为高校开展专业知识传授、企业提供学习实践机会，以此加强人才的理论与实践联合能力[8]。特别需要注意的是：无论任何行业内人才得引进，都需要以德为先，身处高校或是步入工作岗位都需具备良好的职业道德及强烈的安全意识，为响应这一论点可从树立安全先进典型、开展职业道德教育培训等方式，为相关人员树立科学职业观提供有效帮助。

5.4. 加大安全管理资金的投入

相关部门应充分支持通用航空事业的发展，为其加大安全管理资金投入力度。而通航企业在开展管理工作时务必保证将资金使用落到实处。如：可利用资金流 40%~50%更新、升级陈旧基础设施或维修保养工作；20%~30%改善机场条件、加强人员培训及管理；20%~40%引入先进信息技术手段，建立安全预警系统。以上只作为我个人假设，具体情况应依据通航企业自身营收、运营情况合理分配，希望能为其提升安全管理的科学性提供有效帮助。

6. 结论与展望

6.1. 研究结论

综上所述，通用航空安全管理体系涉及多方面问题亟需解决，如：法律法规体系不完善、内部安全管理机制滞后、专业人才匮乏、资金投入不足等。为有效解决上述所说问题，本文针对性地提出相关举措力求解决，为降低安全事故发生率、提升通航安全管理整体水平、稳固推进可持续发展作出实际参考。

6.2. 未来展望

相信伴随国家综合实力的不断飞跃、经济及科技水平的双重提升，我国通用航空事业将会迎来更加广阔的发展空间。未来需充分利用大数据、人工智能、物联网等先进技术手段加强对于通用航空安全管理体系的研究与创新，全面提升安全管理智能化水平。同时，应保持国际化通用航空安全意识，加强与国外先进技术的交流，为完善我国通用航空安全管理体系、加强社会关注及支持度、推动通用航空事业繁荣发展做出有效贡献。

参考文献

- [1] 张乐, 杨晓琳, 左杰俊. 通用航空转场飞行与运输航空横向碰撞风险研究[J]. 中国民航飞行学院学报, 2024, 35(6): 11-15.
- [2] 刘德华, 韩中华. 基于 SMS 关键要素的通用航空安全管理信息化实训教学系统设计与实现[J]. 海峡科技与产业, 2023, 36(3): 82-85.

-
- [3] 杨小杰, 赵苗会, 马渐涵. 通航事故影响因素分析及安全管理对策研究[J]. 今日消防, 2024, 9(3): 1-5.
 - [4] 关斌, 邓宇, 廖智麟, 等. 通用航空飞行大数据管理平台的开发与应用[J]. 中国宽带, 2023, 19(8): 121-123.
 - [5] 林达锦, 闫锋. 通航维修“基地+”运行模式安全风险研究[J]. 中国民航飞行学院学报, 2023, 34(2): 24-27.
 - [6] 赵富强, 朱小波, 罗伍周, 等. 基于 B/S 的通用航空运行管理系统设计与实现[J]. 现代信息科技, 2023, 7(20): 10-17.
 - [7] 毛佳雯. 通航飞机飞行计划管理功能人机交互设计考虑[J]. 航空电子技术, 2024, 55(2): 27-33.
 - [8] 冯英杰, 邹淑青, 郝爱民. 中国通用航空产业高质量发展指标体系构建[J]. 管理工程师, 2023, 28(3): 5-11.