

双重预防机制下安全检查电子化管理体系构建研究

王楠楠

民航新疆空管局气象中心, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2025年10月1日; 录用日期: 2025年10月21日; 发布日期: 2025年11月3日

摘要

民航安全是交通运输领域的核心底线, 构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制(以下简称“双重预防机制”), 是践行“人民至上、生命至上”理念的关键举措。安全检查作为双重预防机制落地的核心抓手, 其记录管理的完整性、及时性直接影响风险防控效能。当前安全检查记录存在“纸质 + 电子”分散存储、查找繁琐、信息易缺失等痛点, 制约了安全管理效率。本文通过分析安全检查的内容体系与传统管理短板, 提出电子化记录与集中存储的解决方案, 明确系统设计思路、实施价值及分阶段推广路径, 为提升民航双重预防机制落地成效、强化安全风险前置防控提供实践参考。

关键词

双重预防机制, 安全检查, 电子化记录, 集中存储, 风险防控

Research on the Construction of Electronic Management System for Safety Inspections under the Dual Prevention Mechanism

Nannan Wang

Meteorological Center of CAAC Xinjiang Air Traffic Management Bureau, Urumqi Xinjiang

Received: October 1, 2025; accepted: October 21, 2025; published: November 3, 2025

Abstract

Civil aviation safety is the core bottom line in the field of transportation. The construction of a dual prevention mechanism for safety risk classification and control as well as hidden danger investigation and management (hereinafter referred to as the “Dual Prevention Mechanism”) is a key measure

to practice the concept of “putting people and lives first”. As the core means to implement the Dual Prevention Mechanism, safety inspection has its record management integrity and timeliness, directly affecting the effectiveness of risk prevention and control. At present, safety inspection records have pain points such as scattered storage in “paper + electronic” form, cumbersome searching, and easy information loss, which restrict the efficiency of safety management. By analyzing the content system of safety inspections and the shortcomings of traditional management, this paper proposes a solution of electronic recording and centralized storage, clarifies the system design ideas, implementation value and phased promotion path, and provides practical reference for improving the implementation effect of the dual prevention mechanism in civil aviation and strengthening the proactive prevention and control of safety risks.

Keywords

Dual Prevention Mechanism, Safety Inspection, Electronic Records, Centralized Storage, Risk Prevention and Control

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

民航运输具有“高风险、高投入、高敏感”特征，其安全运行直接关系人民群众生命财产安全，是国家安全生产体系的重要组成部分。国内外在航空安全管理、电子化检查系统、风险管理信息系统领域研究各有进展：航空安全管理方面，国外起步早，如 FAA 系统、希思罗机场用 AI 和大数据分析，国内虽晚但发展快，大型机场建设完善系统且学者用相关方法做风险评估，不过双方在风险评估、预警及模块集成上均有不足；电子化检查系统领域，国外用 AI、机器视觉、无人机提升效率与覆盖，国内引入智能设备并研究大数据分析；风险管理信息系统领域，国外用多种方法构建评估和预警体系，国内有针对特定航空背景设计相关系统及开发 SQMS。石洋等对民航双重预防工作机制运行中的难点展开研究，发现管理标准模糊、部门协作失衡及技术手段单一是制约机制效能的关键因素[1]。近年来，我国民航局多次强调“以双重预防机制筑牢安全防线”，要求从“事后处置”向“事前预防”转型，而安全检查作为隐患排查、措施落地的核心手段，其管理水平决定了双重预防机制的实施效果。

传统安全检查依赖纸质记录与分散电子文档，纸质档案易丢失，存在存储成本高、信息追溯难、人工核对效率低等问题；电子文件分散在各平台中，难以形成统一的安全数据库。随着民航安全管理精细化需求提升，构建“电子化记录 + 集中存储”的管理体系，成为破解传统痛点、释放双重预防机制效能的必然选择。

2. 双重预防机制与安全检查的内在关联

双重预防机制以“风险前置管控、隐患动态清零”为目标，通过“风险分级管控”识别民航运行中的危险源，划定风险等级并制定管控措施；通过“隐患排查治理”定期核查管控措施落实情况，及时消除偏离标准的隐患。安全检查是隐患排查治理的重要手段，通过日常巡查、专项检查、季节性检查系统化的检查表、现场核查、设备检测等方式，识别风险管控措施中的漏洞，形成隐患清单并推动整改。风险分级管控为安全检查提供靶向依据，安全风险分级管控通过辨识危险源、评估风险等级，明确“管什么、怎么管”。这一过程输出的风险清单和管控措施，直接决定了安全检查的重点区域、关键设备和检查频

次。例如，高风险区域需加密检查，低风险区域可适度放宽，避免传统检查的盲目性。

因此双重预防机制和安全检查为动态互补的关系，安全检查中发现的隐患，不仅需及时整改，还可反向验证风险辨识的完整性和管控措施的有效性。例如，若某类隐患反复出现，可能表明初始风险等级评估过低或管控措施设计存在根本缺陷，需重新调整风险分级和管控策略。传统安全检查多为事后发现隐患(如设备损坏、操作违规)，而双重预防机制将检查前置为风险管控的环节之一。例如，在风险分级管控的“效果验证”阶段，通过检查确认管控措施是否持续有效，形成“风险－管控－检查－改进”的闭环。

总的来说，安全检查是双重预防机制落地的“探测器”，而双重预防机制为安全检查提供“导航”。二者共同构成从风险识别到隐患根治的完整链条，实现“控风险于未萌，治隐患于未成”的预防目标。

3. 安全检查的内容体系与传统记录管理痛点

3.1. 安全检查的核心内容框架

结合运行全链条特点，安全检查需围绕“基础管理、风险防控、专项保障、应急能力”四大维度展开，且每类检查均需对照具体文件与记录验证执行情况(如表 1 所示)。

Table 1. Core content framework for safety inspection
表 1. 安全检查的核心内容框架

检查维度	核心内容	需核查的关键记录
基础管理类	上级安全要求落实、日常工作标准化执行、问题整改闭环	上级检查通知/检查单/整改单、日常工作台账、问题整改报告
风险防控类	危险源及安全隐患排查与管控、安防设施运行、消防管理	危险源清单、安全隐患清单及其管控记录、视频检查记录、消防设施检查记录
专项保障类	特殊天气应对、主题安全活动、重点任务推进	雷雨/低能见度天气保障方案及执行记录、“安全生产月”活动方案/总结、重点任务分解与进度表
应急能力类	应急演练开展、处置能力建设、全员覆盖情况	年度演练计划/总结、演练脚本/记录单/签到单、应急处置卡配备与培训记录

3.2. 传统记录管理的突出痛点

当前民航安全检查记录以“纸质归档 + 分散电子存储”为主，存在三大核心问题[2]：
一是信息存储与检索效率低：纸质记录需占用物理空间归档，且受环境影响易损坏；电子记录分散在各电脑平台、网页中，无统一存储路径，迎检时需跨平台搜集，平均耗时长；
二是信息完整性与安全性不足：纸质记录易丢失、篡改，电子记录缺乏版本管控，可能因设备故障导致数据缺失；部分关键记录(如应急演练记录单)存在“补填”情况，无法反映真实执行效果；
三是人工成本与管理负荷重：检查员需手动核对数十项记录，逐一验证“是否符合标准”；迎检人员需临时整理纸质档案、汇总电子文件，既增加工作量，又易因“错忘漏”影响检查结果判定。

4. 安全检查电子化管理平台的实施价值与推广意义

安全检查电子化管理平台有以下几点优势：
1) 提升安全管理效率：检查员可通过平台快速调取记录，检查和迎检时间缩短 60%以上[3]；随时调阅原始数据，事故倒查无需翻纸质台账。

2) 保障信息完整性：标准化录入避免“记录不规范”问题，云端备份降低数据丢失风险，操作日志杜绝篡改行为；自动统计数据减少人工核算成本，避免出现错、忘、漏风险；

3) 赋能双重预防机制落地：实时跟踪隐患整改情况，确保风险管控措施不悬空；长期积累的安全数据可用于分析“高频隐患领域”，为风险分级管控提供数据依据；

4) 降低管理成本：减少纸质档案打印、存储成本，避免重复劳动、资源浪费，提升安全检查整体效率。

电子化不是把纸质表搬进电脑，而是用实时数据、闭环流程和智能算法，把“查隐患”升级为“控风险”，最终实现安全、效率与效益的三赢。因此气象中心预报室将推行基于一线运行单位为重点的，安全检查电子化管理平台，收集一线安全检查人员对“操作便捷性、功能完整性”的反馈，优化系统界面与功能，根据试点反馈完善模块功能，待系统成熟后，可向全中心或全局推广，建立针对各自岗位的个性化电子管理平台。

5. 讨论

安全检查电子化管理平台在后续的建设、使用和推广方面还存在一些挑战，比如在电子化平台的闭环流程(如隐患上报-整改-验收)与气象中心原有安全检查管理流程可能存在冲突，例如部分传统审批环节未在平台中适配，导致“线上线下双重操作”，反而增加工作负担；试点阶段若未明确各岗位(检查员、管理员、整改负责人)的平台操作权责，易出现流程断层、责任推诿。若直接在全中心推广未成熟的平台，可能因功能不完善引发抵触；试点反馈收集与功能优化缺乏标准化机制，易导致“反馈石沉大海”，影响后续推广积极性；此外，平台使用效果缺乏量化评估指标，难以精准判断是否达到“提升效率、控风险”的目标。

针对上述问题也提出了几点改进方案。以“简化操作、减少冗余”为原则，结合气象中心安全检查实际，删减平台中与现有流程冲突的环节，例如将传统纸质审批环节转化为线上“一键流转”；明确各岗位操作手册(如检查员负责隐患录入、整改负责人跟进进度)，避免责任模糊。先以1~2个试点预报科室为单位，小范围测试平台功能，收集“操作便捷性、功能完整性”反馈并快速优化；待试点科室效率提升、人员接受度达标后，再向全中心推广；同时设定量化评估指标(如隐患整改闭环率、数据录入准确率、纸质成本降低比例)，定期复盘推广效果，动态调整优化方向。

6. 结论

双重预防机制的落地需以高效的安全检查管理为支撑，而传统“纸质+分散电子”的记录模式已难以满足精细化安全管理需求。构建“电子化记录+集中存储”的管理体系，可有效破解“存储难、收集慢、信息易缺失”的痛点，提升安全检查效率，保障信息完整性，为双重预防机制提供数据赋能。

通过分阶段推广与多维度保障措施，该体系可逐步实现从“预报室试点”到“全中心覆盖”的落地，最终助力民航系统从“经验化安全管理”向“数据化安全管理”转型，进一步筑牢“人民至上、生命至上”的民航安全防线。

未来研究可结合人工智能技术，探索“隐患自动识别”功能，进一步提升安全检查的智能化水平。

参考文献

- [1] 石洋, 冯吉开, 杨威, 等. 民航双重预防机制运行瓶颈与创新策略[J]. 航空维修与工程, 2025(9): 130-133.
- [2] 李明, 王健. 民航安全生产隐患排查治理体系优化研究[J]. 中国民航大学学报, 2022, 40(3): 56-60.
- [3] 张晓东. 电子化管理在航空安全检查中的应用实践[J]. 交通运输研究, 2021, 7(5): 89-94.