

基于BS架构的气象人员管制知识学习平台

马 凯¹, 张 茜¹, 孙少明², 朱国栋²

¹民航新疆空中交通管理局培训中心, 新疆 乌鲁木齐

²民航新疆空中交通管理局气象中心, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2025年8月2日; 录用日期: 2025年9月3日; 发布日期: 2025年9月11日

摘 要

气象专业人员对服务对象的了解程度参差不齐, 提供的服务不能充分满足管制部门的多种需求。建立基于BS架构的气象人员管制知识学习平台, 可以帮助他们了解管制基础理论、熟悉管制工作流程、熟知不同场景下管制所需的气象服务, 满足气象专业人员系统性学习和按需学习, 方便其随时学习和搜索相关知识, 提升气象专业人员的管制知识学习效率, 从而提升精细化、定制化气象服务水平, 为空管运行安全奠定基础。本项目拟以自研为主, 根据我局气象、管制一体化运行实际, 依托局内网络系统, 在充分调研气象、管制部门需求的基础上开发针对气象专业人员定制化的管制知识学习平台包括管制单位划分与职责、中华人民共和国飞行基本规则、飞行间隔规定、民用航空空中交通管理规则、民用航空使用空域办法、通用航空飞行管制条例等管制基础理论知识, 还包括本地管制运行部门(流量、区域管制、进近管制、机场管制)情况、工作流程和规定, 以及特殊情况及天气复杂等条件下各管制单位的工作和对气象服务的需求要求、防止跑道侵入、多跑道运行、目视进近与目视间隔、空管新技术等专项知识最终搭建的平台具备学习、查询等功能, 并将课程以视频、课件资料等方式呈现在平台上。

关键词

管制知识, 航空气象人员, 空管

Meteorological Personnel Control Knowledge Learning Platform Based on BS Architecture

Kai Ma¹, Qian Zhang¹, Shaoming Sun², Guodong Zhu²

¹Training Center, Xinjiang ATMB, CAAC, Urumqi Xinjiang

²Meteorological Center, Xinjiang ATMB, CAAC, Urumqi Xinjiang

Received: Aug. 2nd, 2025; accepted: Sep. 3rd, 2025; published: Sep. 11th, 2025

文章引用: 马凯, 张茜, 孙少明, 朱国栋. 基于 BS 架构的气象人员管制知识学习平台[J]. 计算机科学与应用, 2025, 15(9): 134-138. DOI: 10.12677/csa.2025.159231

Abstract

The level of understanding of service recipients by meteorological professionals varies, and the services provided cannot fully meet the various needs of regulatory departments. Establishing a meteorological personnel control knowledge learning platform based on BS architecture can help them understand the basic theory of control, familiarize themselves with the control workflow, and be familiar with the meteorological services required for control in different scenarios. It can meet the systematic and on-demand learning needs of meteorological professionals, facilitate their learning and searching for relevant knowledge at any time, improve the efficiency of meteorological professionals' control knowledge learning, and thus enhance the level of refined and customized meteorological services, laying a foundation for the safe operation of air traffic control. This project is planned to focus on independent research, based on the actual operation of meteorological and control integration in our bureau, relying on the bureau's internal network system, and fully researching the needs of meteorological and control departments to develop a customized control knowledge learning platform for meteorological professionals, including the division and responsibilities of control units, basic flight rules of the People's Republic of China, flight interval regulations, civil aviation air traffic management rules, civil aviation airspace usage methods, general aviation flight control regulations and other basic theoretical knowledge of control. It also includes the situation, workflow and regulations of local control and operation departments (flow, area control, approach control, airport control), as well as the work and demand for meteorological services of various control units under special circumstances and complex weather conditions, prevention of runway intrusion, multi runway operation. The platform ultimately built with specialized knowledge such as visual approach and visual distance, new air traffic control technologies, etc. has learning and query functions, and presents courses on the platform in the form of videos, courseware materials, etc.

Keywords

Air Traffic Control Knowledge, Meteorological Personnel of Aviation, ATC

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

随着新疆民航事业的蓬勃发展，空中交通流量持续攀升，航空气象服务与空中交通管制的深度融合已成为保障空管运行安全与效率的关键。气象服务作为空管运行决策的重要依据，其专业性、及时性和精准性直接影响着管制运行效率与飞行安全。随着飞行流量的不断增长，管制部门亟需气象部门提供更为客观的预报成果、精细化的服务产品以及特定区域的个性化气象支持，这就要求气象专业人员必须深入了解管制工作的核心需求与业务逻辑。只有清晰掌握管制工作流程、间隔标准、运行规则等关键知识，气象人员才能精准把握管制决策对气象信息的需求要点，从而提供更具针对性的气象服务。

近年来，气象专业人员通过自主学习、跨部门交流、参与管制培训等多种方式补充管制知识，但学习效果并不理想。自主学习缺乏系统性规划，容易出现知识碎片化问题；部门交流多为临时沟通，难以形成持续稳定的学习机制；管制类培训往往覆盖面有限，无法满足不同层级气象人员的个性化学习需求。这种分散化的学习模式导致气象人员对服务对象的了解程度参差不齐，部分人员仍无法准确把握复杂天气条件下管制运行的特殊需求，制约了气象服务水平的整体提升。

从行业发展趋势来看，智慧空管建设的加速推进为气象与管制的深度融合提供了技术支撑，也对气

象人员的综合素养提出了新挑战。金占涛在民航空中交通管制员在职培训研究中指出,专业化、系统化的知识更新机制是保障空管从业人员能力提升的关键[1][2]。借鉴这一理念,建立专属的管制知识学习平台,能够为气象人员提供持续、规范的学习渠道[3]-[6],帮助其系统掌握管制基础理论与实操要点,从而更好地适应空管一体化运行对气象服务的新要求。

2. 方案设计

气象人员管制知识学习平台的建设以满足气象人员学习需求和支撑管制运行实际为双重导向,依托局内网络系统构建综合性学习资源库与功能模块。平台内容体系涵盖管制基础理论、运行实务与专项知识三大维度,通过多元化的呈现方式实现知识的有效传递。

在管制基础理论知识方面,平台系统整合了管制工作的核心法规与理论框架,包括管制单位划分与职责分工、《中华人民共和国飞行基本规则》《飞行间隔规定》《民用航空空中交通管理规则》《民用航空使用空域办法》等重要法规文件。这些内容作为管制工作的制度基础,是气象人员理解管制决策逻辑的前提,平台通过法规原文解读、要点提炼、案例分析等方式帮助气象人员准确把握法规内涵。

管制运行板块聚焦于管制部门的具体工作流程与操作规范,详细呈现流量管理、区域管制、进近管制、机场管制等不同部门的职能定位、运行机制和协作模式。通过梳理各管制环节的工作流程和标准要求,平台帮助气象人员直观了解管制工作的全链条运作,明确不同管制阶段对气象信息的具体需求。例如,区域管制阶段对航路天气预警的需求、进近管制阶段对终端区天气变化的关注重点、机场管制阶段对跑道视程和侧风的实时掌握等,都在该板块得到清晰呈现。

专项知识模块则针对复杂气象条件下的管制运行需求与空管新技术应用展开深度解析,包括复杂天气条件下各管制单位的工作要求、防止跑道侵入的气象保障要点、多跑道运行的气象服务规范、目视进近与目视间隔的气象条件判断以及空管新技术在气象服务中的应用等内容。这一板块紧密结合实际运行中的难点问题,通过典型案例分析、操作规范解读等方式,提升气象人员应对复杂场景的服务能力。

在内容呈现方式上,平台综合运用视频、课件、文档及资料等多种形式,满足不同学习习惯的需求。视频内容包括管制工作实操演示、专家解读等;课件涵盖知识体系梳理、重点难点解析;文档资料则提供法规原文、案例汇编等参考素材。同时,平台具备完善的学习功能与搜索功能,支持气象人员按照自身需求制定学习计划,随时检索相关知识内容,实现系统性学习与个性化学习的有机结合。

3. 平台开发

3.1. 系统网络架构

气象人员管制知识学习平台部署依托现有业务网络和虚拟化服务器资源,为确保业务人员能够便利地访问使用学习平台,通过配置必要的网络防护设备和交换机,实现学习平台覆盖内部业务网络和办公网络,具体网络架构示意图如图1所示:

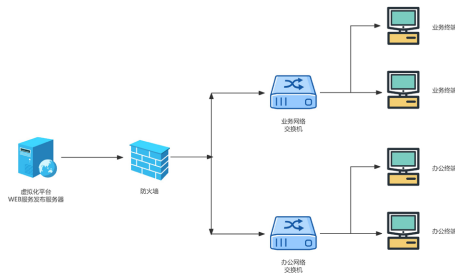


Figure 1. Schematic diagram of network architecture
图 1. 网络架构示意图

3.2. 功能模块

为满足气象人员管制知识培训需求，本平台依托在线交互学习网站架构，整合现有视频素材、培训讲义、法规文档等资源，打造集多元化学习、高效管理与互动交流于一体的专业培训平台。平台通过视频讲义、演示文档、Word 文档及在线知识库等多种形式，为气象人员提供丰富灵活的学习渠道，核心功能如下：

3.2.1. 课程栏目分类管理

结合气象人员管制知识的专业架构体系，搭建可灵活定制的课程栏目体系。支持按知识模块、岗位层级等维度划分学习内容，同时可精准设定培训课程的学习周期与考核截止时间，通过系统化的时间管理机制，实现培训流程的规范化管控与高效实施，助力培训计划有序推进。

3.2.2. 多类型课程展示模块

突破单一教学形式限制，全面支持视频课程、演示文档等多种课件类型。通过多样化的内容呈现方式，将抽象的管制知识转化为直观易懂的学习资源，有效丰富培训内容的层次与形式，提升知识讲授的接收效果，增强学员的学习体验与参与度。

3.2.3. 课程资料共享与知识库构建

支持 PDF、DOC 等主流格式文件的上传与共享功能，实现法规标准、技术论文、业务手册等核心资料的内部高效流转。同步构建在线知识库系统，形成结构化的业务资料存储体系，为气象人员提供便捷的资料查询、更新与维护渠道，促进内部知识资产的沉淀与传承。

3.2.4. 线上互动讨论模块

搭建多元化的线上交流场景，集成投票调研、主题讨论版、留言反馈等功能模块。通过灵活的互动形式，鼓励学员分享学习心得、探讨技术难题、交流实践经验，营造积极活跃的学习氛围，实现知识碰撞与共同提升。

3.2.5. 学员管理与培训考核体系

软件界面示意图，如图 2 所示，涵盖全流程学员管理功能，包括学员注册审核、个人信息维护、学习进度追踪等基础模块。同步构建完善的培训考核机制，支持在线测试、成果评估等考核形式，并通过平台效果数据分析，精准评估培训质量与学员掌握程度，为后续培训优化提供数据支撑。

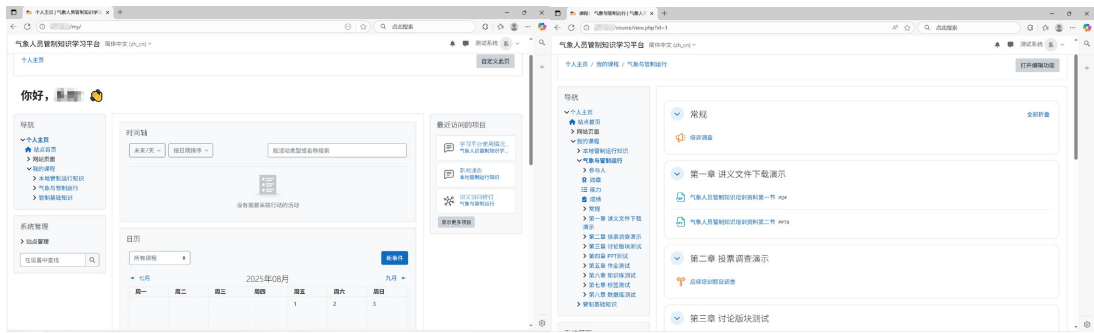


Figure 2. Schematic diagram of software interface
图 2. 软件界面示意图

4. 结语

气象人员管制知识学习平台的建设，对提升气象专业人员的管制知识水平、增强气象服务能力具有

重要意义。通过系统化、常态化的学习,气象人员能够全面掌握管制基础理论与运行实务,深入理解管制决策的知识需求,从而提供更具针对性的精细化、定制化气象服务。这不仅有助于提升管制运行决策的科学性与准确性,更为空管运行安全提供了坚实的气象保障。

从行业发展角度来看,该平台的建设是推进空管智慧学习模式的有益探索。气象人员管制知识学习平台通过整合优质学习资源、优化学习流程、创新学习方式,为气象人员构建了便捷高效的知识更新渠道,有助于形成持续学习的良好氛围,推动气象队伍专业素养的整体提升。

平台建设也为破解气象与管制部门的知识壁垒提供了有效途径。通过学习平台的桥梁作用,促进了两个专业领域的知识共享与业务交流,增强了气象人员与管制人员之间的理解与协作,为实现空管中心一体化运行中的业务融合奠定了知识基础。随着平台应用的深入,将逐步形成气象服务与管制运行相互促进、协同发展的良好格局。

展望未来,气象人员管制知识学习平台将不断优化升级。进一步完善平台的激励机制与个性化推荐功能,提高气象人员的学习积极性与主动性。持续建设与完善,将平台打造成为支撑气象人员能力提升的核心载体,为民航空管事业的高质量发展提供有力支撑。

参考文献

- [1] 金占涛. 我国民航空交通管制员在职培训研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 武汉理工大学, 2006.
- [2] 陈宽明, 刘长炎, 梁海军. 面向新工空的空管智能学习平台设计与实现[J]. 软件导刊, 2020, 19(8): 143-146.
- [3] 郑羽, 方丹, 樊秀月. 在线学习平台对传统课堂教学模式的革新与挑战[J]. 才智, 2025(23): 189-192.
- [4] 宋祥波, 刘永欣, 王建忠, 等. 新型智慧学习模式在实践类课程中的设计与应用[J]. 大学教育, 2025(5): 70-75.
- [5] 史艺璇. 基于在线学习的教师教学能力提升机制研究[J]. 佳木斯职业学院学报, 2025, 41(4): 173-175.
- [6] 李林香. 在线学习平台对大学生学习投入影响机制研究[J]. 现代职业教育, 2025(14): 46-49.