

# 智慧机场建设管理平台总体业务架构设计

李义鹏\*

呼和浩特城市交通投资建设集团有限公司 内蒙古 呼和浩特 010000

**摘要:** 新时代民航高质量发展要求加快推进以“平安机场、绿色机场、智慧机场、人文机场”为核心的“四型机场”建设,着力打造集内在品质和外在品位于一体的现代化运输机场,注重质量、效率、效益的统筹兼顾、相互促进、协调发展。其中,智慧机场是推进“四型机场”建设的关键支撑和实施路径。智慧机场建设涵盖机场规划、设计、建设、运营的全生命周期,机场建设期作为机场项目整个生命周期的重要组成部分,承载着为机场建成后运行提供基础数据的重要保障。基于此,本文从机场建设阶段出发,阐述了如何利用数字化新技术构建智能机场建设管理平台。

**关键词:** 智慧机场;建设管理;平台总体;业务架构设计

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-5189-0402-2>

## 1 智慧机场建设管理面临的挑战

机场建设是一项复杂的系统工程,具有工程建设规模大、工期要求紧、质量要求高、成本控制严、施工管理程序复杂等特点。随着项目的规模越大、承载的功能将越多,机场建设管理面临着严峻的挑战,具体表现在以下几个方面。

### 1.1 投资成本控制难度增大

机场建设项目的投资规模巨大。随着各在建机场落实“四型机场”建设、品质工程要求,成本控制挑战不断增强。因此,亟需运用数字化管理手段对投资概算和建设过程中成本进行精细化控制,是机场项目管理面临的重要挑战。

### 1.2 施工现场指挥难度增大

机场项目占地面积、施工面积相对较大,各标段交叉作业比较频繁,同时施工人员多、机械作业数量大,材料进场集中,如何有序协调现场人员、车辆、材料等信息,在保证工程安全、质量、进度的前提下,加快项目建设,是各机场建设指挥部综合协调面临的挑战。

### 1.3 建设与运营数据衔接难度大

智慧机场运营离不开机场建设规划和建设期间形成的固定资产数据。传统模式中,建设管理与运营管理相分离,资产转移工作往往滞后,给后期运营管理带来诸多困难。因此,探索一种集成化、数字化的固定资产数据交付方式,有效连接建设期和运营期的相关数据,已成为智能机场建设的迫切问题<sup>[1]</sup>。

## 2 智慧机场建设管理平台总体业务架构设计

本文在相关专家研究成果的基础上,结合呼和浩特新机场建设数字管理平台。提出全过程建设数字管理平台架构设计思想。具体而言,智慧机场建设管理平台应以项目管理理论为指导,整合BIM、移动互联网等先进信息技术,覆盖工程建设全生命周期的各个环节,如总体规划、前期准备、勘察设计、土建施工、机电安装、调试、竣工验收等。实现对项目投资、进度、安全、质量等全过程的监控和管理。将建设单位、勘察设计单位、施工单位、监理整合为统一的协同管理平台,实现机场建设期的一体化、数字化、精细化动态管理。基于机场建设项目管理的范围和不同管理层级的业务诉求,构建智慧机场建设管理平台总体业务架构。

### 2.1 现场管理层

现场管理主要负责人、机、法、料、环境的智能控制。具体来说,包括以下几个方面。

(1) 劳务实名制系统。随着人脸识别、智能安全帽、考勤制动机等设备的引入,自动采集现场人员数据,汇总现场项目施工数据并进行数据分析,真实反映工人在场情况,方便指挥部实时了解劳动状况,促进施工企业合法用工,实现劳务管理精细化、标准化、数据化。

\*通讯作者:李义鹏,1989.1,男,汉族,内蒙古自治区呼和浩特市,呼和浩特城市交通投资建设集团有限公司,主管,中级工程师,大学本科,研究方向:机场建设。

(2) 机械设备智能化管理。为施工机械加装数字化设备,实现施工机械的物联化,建立平台与各类机械终端的通讯,实现工程数据的自动派发与接收,通过视频监控、塔式起重机检测和其他硬件和软件设备,项目的设备预警信息收集,进行智能分析是根据时间、设备和类型,以屏幕需要重点关注的领域,控制工程大型设备的安全,消除运行隐患。

(3) 移动巡检系统。通过小程序/APP对项目质量和安全管理进行考核和整改,同时对各参建单位质量与安全检查隐患及整改反馈情况进行数据分析,便于机场建设指挥部对项目的安全隐患进行快速定位和及时处理<sup>[2]</sup>。

(4) 材料堆场管理。通过引入智能地磅、AI数钢筋等新技术实现对材料进场、领用的智能化、精细化控制,提高材料的调拨和周转效率。

(5) 环境监测。通过环境检测物联网设备实时监测环境和能耗数据并上传至管理云平台,实现对施工噪声、扬尘等的自动化监测,生成各施工区域、各参建单位的评比排名;企业根据绿色施工大数据库监督各项目的绿色施工情况;通过智能控制设备对现场环境状况进行自动控制等。

## 2.2 项目控制层

项目控制层的服务对象是机场建设管理总部各级职能部门和项目参与方。围绕项目“投资、进度、质量、安全、合同”五大控制目标,利用开放的互联网平台,实现项目管理流程的在线运行和智能化管理。

### 2.2.1 主数据管理子系统

主数据管理是数字化管理的基础。通过对项目工作范围分解结构(WBS)、项目组织分解结构(OBS)、项目资源分解结构(RBS)、项目费用分解结构(CBS)、项目质量分解结构(QBS)、项目风险分解结构(RBS)、物料编码结构(MBS)等基础编码结构进行定义,为项目管理活动的开展提供标准化的指引。

### 2.2.2 项目管理子系统

从机场建设流程和项目管理要素维度出发,构建专业级管控平台。主要核心业务模块如下:产品实现维度。具体包括以下5个方面:(1)前期管理。包括项目前期工作事项和项目报批/报建过程管理。通过编排进度计划任务将程序报批工作与责任部门关联,对报批节点进行跟踪反馈,以图形方式直观展示工程项目前期手续的办理进度,对工作任务进行统计、查询、分析和预警。(2)设计管理。设计模块覆盖勘查、基础设计、详细设计的全过程管理,包括成果审查、设计计划、关键设计节点会签评审、图样上传、分发,以及设计方案的确定、变更、图样会审、设计技术交底等,并对到图进度偏差进行预警<sup>[2]</sup>。(3)采购管理。对采购活动的招标申请、招标文件审批、投标跟踪、评标、中标通知书发放、合同谈判、合同登记各个环节进行流程化跟踪,节点化展示,直观掌握各采购包的采购进度。同时,将采购环节与概算科目进行关联,保证采购活动可追溯相应的概算和内部控制预算,达到事先控制投资的目的。(4)施工管理。施工管理模块是对施工过程进行综合管理。平台内置民航专业施工过程中各类标准表单,将以往线下施工过程中用到的表单通过系统电子化表单进行统一管理,从而有效解决了线下资料提交不及时、效率低、查找难等问题。同时,实现了施工过程资料的在线生成、一键归档。(5)竣工决算管理。在竣工验收阶段,通过管理平台将机场建设前期准备到竣工验收发生的各类费用按费用科目、固定资产类别、费用类别进行分摊,实现竣工决算自动化、可追溯化,同时衔接资产移交环节,为后续运维奠定基础。

### 2.2.3 要素管理维度

要素管理维度具体包括以下6个方面:(1)投资控制。基于项目管理框架体系(EPS、WBS、CBS),有机串联项目概算、工程进度、投资计划、合同管理及成本控制各要素,形成围绕项目计划的闭环的投资管理和控制体系。以项目概算为投资控制的目标,以控制概算和规划合同包为技术手段,通过层层控制、逐步拆解,达到投资控制的最终目标。(2)进度控制。基于总控计划,统筹项目前期的设计计划、工程施工计划、运行保障计划,建立计划编制、审核、发布、反馈、监控、更新的闭环管理过程,形成项目进度目标“自上而下层层下达”、进度反馈“自下而上层层汇总”的多级网络管控体系<sup>[3]</sup>。(3)质量管理。主要包括质量目标制定、质量管理规划、过程质量管理、专业质量管理等,实现对项目质量管理控制过程的全面管理和动态监督。(4)安全管理。主要包括从项目立项至验收阶段的全过程危险预防与管理措施审查。通过强化施工现场的安全管理,及时消除各种隐患,保障项目周围环境和参建人员的人身安全。(5)合同管理。合同管理模块覆盖合同签订、工程计量、支付申请、变更、签证、合同结算等业务过程,实现了各阶段合同执行数据的统计分析。(6)沟通管理。为项目各参建方搭建信息沟通平台,实现业主方、设计院、施工总包单位、监理公司、供应商之间的公文流转、信息互通,提高了项目沟通效率。

#### 2.2.4 BIM模型应用子系统

BIM管理子系统作为项目管理系统的重要支撑,通过BIM模型的搭建,将项目设计、采购、施工数据进行结构化处理,实现了模型轻量化浏览、视点标注、问题跟踪、4D进度模拟、工程量统计、质量验评状态展示等功能,提高了项目的精细化管理水平。

#### 2.3 决策分析层

决策分析层的服务对象为项目管理决策层。通过大数据分析、可视化展示等技术手段对项目现场数据、各业务板块运行关键指标数据进行提取、加工、分析,实现决策智慧化。(1)智慧大屏系统。通过建立智慧大屏系统,将现场视频监控、BIM实时模型、现场劳动力投入、环境检测等数据进行可视化展示,保证管理层能够实时掌握现场动态。(2)管理驾驶舱。通过提炼项目过程数据,自动计算项目进度绩效指标(SPI)、项目成本绩效指标(CPI)、项目质量绩效指标(QPI)等各项指标,并及时进行纠偏。(3)报表中心。平台内置企业投资统计、进度统计、工程量统计、质量验评等多种形式的报表。通过电子签章实现表单的在线流转,自动形成竣工档案,大大提高了项目交付物管理水平。(4)预警中心。建立实时预警通报中心,将项目现场各类问题、偏差、风险自动推送至相关责任人,确保预警能够及时消除<sup>[1]</sup>。

### 3 结束语

综上所述,通过构建智能机场建设业务管理平台,形成了自下而上的数据采集渠道,提高了智能机场的建设和管理水平。未来,随着信息技术的快速发展,智能机场建设管理平台需要不断优化和完善。

#### 参考文献:

- [1]庞年华.智慧机场信息系统建设方案探究[J].智能建筑,2019(9):54-56.
- [2]高宇峰.智慧机场信息系统规划设计的要点与分析[J].民航管理,2018(10):54-57.
- [3]范怀炜.智慧机场建设中关于数据管理的思考[J].网络安全和信息化,2019(1):47-51.