

重庆机场T3B航站楼登机桥设备采购与安装探究

黄杨雁

重庆江北国际机场扩建指挥部 重庆 401120

摘要: 随着航空业的迅速发展,机场作为其核心设施之一,对登机桥设备^[1]的要求也日益增加。登机桥设备不仅关系到旅客的登机体验,也直接影响机场的运营效率和安全性。研究如何能高效推进重庆机场T3B航站楼登机桥设备的招标工作,提高采购效率,确保设备质量,从而提升旅客服务质量,在当下尤为重要。

关键词: 机场登机桥;设备采购与安装;项目管理;技术创新;全自动接机系统

引言

在现代航空运输业务中,机场登机桥作为一种连接机场航站楼与飞机舱门的重要设施,对于提升旅客登机体验和机场运行效率至关重要。随着全球航空旅客数量的不断增加,对登机桥的需求亦随之增长。然而,因登机桥设备的复杂性及其在安全、技术标准等方面的严格要求,使得其采购和安装成为一个高度专业化的过程。因此,探究机场登机桥设备的采购与安装流程^[2],不仅能够为机场管理者提供决策支持,同时也能为相关行业提供参考。

1 研究背景和意义

2023年11月5日,民航局印发《千万级机场航班近机位靠桥率考核办法(试行)》和《提升千万级机场航班近机位靠桥率指导意见》,对航班靠桥率提出了更高要求和明确的考核标准。根据文件要求,重庆机场的航班靠桥率不能低于80%。目前,重庆机场已经超出考评的基本要求,但随着后期高峰小时容量的提升、航班量及旅客吞吐量的增加,现有登机桥资源将难以满足民航局的工作要求。为持续提升运行效率和服务水平,登机桥机位的扩容势在必行。机场登机桥作为连接航站楼与飞机舱门的一种通道设备,如何能够提高机场服务质量和运营效率,该设备的招标采购工作显得尤为重要。笔者作为一名重庆机场T3B航站楼登机桥的项目管理者,通过系统地研究如何能高效推进重庆机场T3B航站楼登机桥设备的招标工作及提升项目质量,结合各类规范标准,分析关键因素,希望能对民航的登机桥设备采购与安装工作有积极的推动作用。

2 登机桥设备现状分析

登机桥设备不仅关系到旅客的登机体验,也直接影响机场的运营效率和安全性,但目前重庆机场登机桥设备运行管理还存在以下几方面的困境。

2.1 设备数量不足

因重庆机场航班量日益增多,主要近机位保障靠T3A航站楼66条桥,T2航站楼30条桥进行保障,目前重庆机场日均过夜航空器约165架次,按照目前的近机位配比,过夜和始发航班约有60架次无法靠桥保障,登机桥设备数量较为紧缺,存在因登机桥设备不足影响航班的准时起降和旅客的体验感。

2.2 适配性和兼容性不够

目前重庆机场登机桥设备无法适配ARJ等新型飞机,限制了机场对不同种类飞机的服务能力。同时涉及各座航站楼之间的登机桥管理系统自身和与其他系统不兼容或效率不高等问题。

3 登机桥设备采购与安装工作的应对策略

为有效解决目前登机桥设备自身和管理方面存在的困境,笔者将从以下几方面提出对策建议。

3.1 注重把控招标工作的关键环节

3.1.1 系统思维的引领性

登机桥设备招标是一个复杂且对各专业要求较高的过程,需要对设备的范围、专业性进行全面了解和评估,同时需要大量资料的整合与系统性思维的深度结合。本期登机桥项目涉及金额大、范围广、专业全,主要覆盖多座航站楼设备采购及安装,建设多类系统的综合性工程。同时,此项目是重庆机场首次将空调、照明、装饰等为一体的登机桥系统工程,涉及全专业技术要求,笔者依据登机桥设备及电气、建筑、消防等全专业规范、标准,综合参考天府机场、大新机场等多个机场的先进经验,根据各部门管理和技术难点,还对新建全自动接机系统的建设重难点、范围、新技术等进行重点研究等,完成了本项目招标文件编制、创新技术研究等工作。

3.1.2 采购流程的紧密衔接性

机场登机桥设备的采购流程是一个涉及多阶段的复杂过程,所以采购流程的把控显得极为重要,得注意每

个环节的前瞻性和衔接性。包括需求分析、市场调研、供应商调研、编制招标文件、发布招标公告、供应商评估、投标评审、签订合同及最终的设备验收等环节，在每个环节前都应提前做好规划和衔接。该流程的目标是确保登机桥设备能满足机场的实际需求，并且在成本、质量和时间上都能达到最优的状态。

3.1.3 需求分析与规划的统筹性

需求分析是采购流程的起点，它涉及到对重庆机场未来发展战略、预期旅客流量、保障能力等因素的综合考量。基于这些分析结果，笔者在确定所需登机桥的数量、类型、标段划分、技术规格及其他特殊要求上进行了重点研究。这一阶段的准确性直接关系到后续招标的成功与否，在此环节需花费较多的时间去规划研究，尽量完善技术细节，保证质量同时降低风险和交货期延误等问题。对这些潜在问题的深入分析有助于提前制定应对策略，确保招标采购流程的顺利进行。

3.2 技术研究的专业性

根据设计和功能的多样性，本期旅客登机桥设备的建设与往期不同的是，本期采用固定端和活动端一体的成品设备，解决了很多因建设施工各方面带来的如桥顶漏水、空调漏水等运维顽疾。还创新使用了固定节，满足登机桥坡度要求同时提升设备利用率^[3]，解决了目前江北机场近机位紧缺的困境。本期登机桥项目是重庆机场首次将空调、照明、装饰等为一体招标的系统工程，涉及全专业技术要求，所以对技术的深度钻研显得尤为重要。笔者认为从以下几方面重点进行了优化考虑。

3.2.1 高安全性

主体结构及各部分功能的设计除须满足登机桥民航2016的新标准及民航局颁发的《航空器地面服务设备靠机安全技术要求》外，充分考虑了设备的安全性能。在满足建筑、电气、消防、无障碍等规范要求下我们还根据全民航出现的各类安全风险，新增了各项保护措施。设备的设计还充分考虑到设备本身、消防、应急、人员的安全措施。同时本期设备在电器元件、电缆电线等各方面选用上都用了最高的安全等级和防护措施。

3.2.2 高适配性

本次建设考虑设备及其零部件、元器件的标准化、通用化，同类零部件和元器件应采用同一标准和品牌的产品，并尽可能统一型号和规格，以便于互换。考虑到本次建设完工后重庆机场将拥有三座航站楼同时运行，相关系统运行管理上也进行了统筹考虑且配备手持终端和中控室大屏，既规避了各系统不兼容的管理难题又优化了管理效率。同时，考虑到不断增长的旅客量及新型

飞机的出现，本次也考虑了ARJ飞机及新型飞机的适配性与兼容性。

3.2.3 高节能效果

本次建设在节能方面有较多考虑，除在符合国家有关节能的标准规定外我们还参照各大机场设备运行情况，提前在运行管理上做了大量的数据调研和分析工作，重点从廊桥空调与照明上进行优化。对廊桥空调的选型、总冷量配置及系统能效考虑等进行综合研判。同时，针对运行部门提出的日照充足情况自动关灯的情况，我们将廊桥照明与操作台控制回路分开设置并将廊桥照明和空调纳入登机桥管理系统整体控制，可随时根据需求进行开关与调节，实现力争在满足现场旅客舒适度的情况下更好地实现节能。

3.2.4 高服务质量

从服务品质、人性化考虑到旅客的各类需求，本次建设从通道选型、地板材质、空调配置、玻璃选型等多方面进行了优化设计来提升我们登机桥设备的旅客体验感。

结合了无障碍相关规范要求和现场运行遇到的各类问题，登机桥通道设置选用固定通道内净尺寸设置为2400mm（宽）×2800mm（高）较为舒适的大通道，相较于大部分其它机场，具有更宽的空间和较好的体验感，更好地满足旅客服务质量。同时，为避免橡胶地板上旅客滑倒的风险，经调研和实际考察，同时结合运行部门意见，本次登机桥通道地板设置为金刚砂+PVC的形式，既满足规范又能减少摔倒等不安全事件的发生。在空调设置上登机桥固定通道空调设置为多联机加管道送风的方式，出风口为两侧出风，具有较好的旅客舒适度，同时多联机的外机设置于桥头堡内也更为美观。此外，通道玻璃选用防热辐射、防紫外线更佳的三银LOW-E玻璃，相较于上期，玻璃的遮阳效果更优。

4 单位协同配合的及时性

注重及时且阶段性与各部门进行协同配合。前期，与设计院全专业设计沟通是非常重要的，该环节决定了招标文件的准确和适用性，也决定了项目整体投资成本的可靠性。笔者在本次建设中与设计院进行深度配合，在站坪设计上，尽可能的规划多组合机位的情况。T3A航站楼面积约54万方，仅有组合机位4个，本期建设T3B航站楼面积约36.2万方，设计组合机位14个，高效地利用了现有站坪资源也有效地提升旅客服务质量。同时，与运行部门协同将T3A现有的空调容量和数据对比，完成了协调空调负荷调整、供电负荷调整等设计需求和变更等工作，有效避免不必要的设计变更。

此外持续与使用部门开展调研工作。通过持续与使

用单位召开需求调研和协调会议后,本次建设将橡胶地板换成PVC+金刚砂、操作台设置摄像头、空调设置方式等40余条建议已纳入本次招标文件,有效推进了建设运营一体化工作,减少了安全风险,提升了服务品质。

4.1 注重创新技术的前瞻性

创新是企业发展的源动力,而创新技术也是设备招标前期需要统筹考虑的。本次建设提前考虑了全自动接机系统的融合。在88条登机桥中,我们创新选用了16条进行全自动接机系统的预留,不仅能实现机场运行效率的提升还能提升旅客体验感,也促使民航登机桥设备迈上智能化的新台阶,助推智慧机场建设。

4.2 全自动接机技术概述

全自动接机系统^[4]是通过在登机桥上增加摄像机、智能传感器、智能图像处理系统等,实现飞机舱门的自动识别和定位;通过组建专用实时网络,实现自动或远程人工控制登机桥安全、平稳、准确地靠接飞机和撤桥,提高登机桥运行保障效率的系统。

4.3 全自动接机技术创新点

机场登机桥的全自动接机技术是近年来航空领域的重要创新之一,它通过增视觉单元,集成先进的传感器、人工智能算法和自动化控制系统,显著提升了机场运营的效率 and 安全性。以下是对引入登机桥全自动接机技术创新特点的考虑。

4.3.1 远程操作与监控

目前最新L4级登机桥,通过工业控制系统,实现登机桥在中控室内的集中监管下自动靠撤桥。并且一位工作人员,可同时值守多台操作台,1台操作台可以集中监管30条登机桥。此外,操作员可以在控制中心实时视频监控观察现场环境,出现特殊情况时,及时操作制动、操作登机桥,提高了工作效率和安全性。

4.3.2 高精度对接

L4级登机桥采用了基于深度学习的高效人工智能算法,结合高精度传感器和执行器件,以及高性能边缘计算模块构成的硬件架构。这些技术的应用使得登机桥在自动驾驶状态下的接机时间大大缩短,通常不超过1分钟,而传统的人工操作则需要耗时最长约5分钟。此外,全自动登机桥对接的左右偏差、上下偏差、前后偏差均低于人工操作,提高了对接的精准度和可靠性。

4.3.3 安全性提升

L4级登机桥在设计上增加了多项安全特性,如靠桥

许可按钮、登机桥状态显示、光幕开关等,用以实时监测预防登机桥在运动过程中无关人员进入。同时,安全靴和卷帘门改造为电动升降,提升了靠接航空器时的安全性。超声波、毫米波、激光雷达等各类传感器的防撞冗余设计,相比传统登机桥,能够更加精准地检测登机桥周围的障碍物、测量高度、距离、角度等数据,大幅提升了安全性。同时引进了自适应接口技术,开发了具备自适应能力的接口设计,能够兼容不同型号和尺寸的飞机舱门,增强了系统的普适性和便利性。增强了现实辅助功能,可利用增强现实技术辅助驾驶员精准对接,通过可视化界面提供实时反馈,进一步提高操作的准确性和安全性。此外采用先进的无线通讯解决方案,实现登机桥与飞机、机场控制中心的实时数据同步,保障信息的即时性和准确性。

4.3.4 全自动接机技术的应用

全自动接机技术在登机桥上的应用是行业内的首次尝试,目前天府机场已有所应用,实现了自动接机技术的创新运用。该技术的应用有效提升了机场大型设备的操作安全性,为航班准点率和机坪周转效率提供有力保障,可提升机场工作人员的工作效率并优化了机场运营成本。

结语

随着航空业的持续发展和旅客需求的不断提高,机场设施设备尤其是登机桥设备的采购与安装将面临更多机遇和挑战。智能化、自动化技术的不断进步将推动机场服务向更高水平演变,同时对项目管理提出了更高要求。重庆机场作为西南地区的重要航空枢纽,其在T3B航站楼登机桥设备采购与安装方面的实践经验,将为今后类似项目的实施提供宝贵的借鉴。通过持续探索和创新,有望为旅客带来更为安全、高效和舒适的旅行体验,进而促进整个航空服务业的升级和发展,全力推动智慧化赋能重庆机场国际航空枢纽建设。

参考文献

- [1]毛文清.解析机场登机桥[J].建筑创作,2012,(6):5.
- [2]刘昌.论机场航站楼旅客登机桥施工的全过程管理[J].建筑与装饰,2023,(19):139-141.
- [3]陈润.提高登机桥利用率的方法探索[J].产业与科技论坛,2019,(18):230.
- [4]邓览.基于计算机视觉的登机桥全自动接机系统设计[J].科技创新导报,2012,(13):122-124