

FLEET Bag 在机场智能行李系统中的应用

吴云鹏 陈芸萍

上海国际机场股份有限公司 上海 201205

摘要: 在智慧机场建设中,智能化的行李处理系统将为提高机场运行效率发挥了巨大的作用。在现代机场运行过程中,行李系统运行必须适应更高等级的安检要求和更加严苛的建筑体空间限制。FLEET Bag 系统是一种兼具灵活性和高效性的行李处理系统,每辆小车只带一件行李,支持筛分,缓冲和分拣过程,将行李送到正确的(指定)位置。这意味着不需要冗余的运输和分拣设备。系统的复杂性降低了,由于使用自主运送和相同的空间可以使用,无论哪一个包都将拥有精确的运输路径。

关键词: 自动导引, FLEET Bag; 行李系统; 应用场景; 引导方式

1 引言

随着中国民航发展进入新的历史阶段,发展环境和任务要求都发生了新的变化。很多机场为提升服务水平,都需要对现有行李处理系统做进一步改造扩容。而其中所涉及的行李处理系统、交运行李安检系统、自助托运柜台、弱电系统的改造都无一例外的涉及到与原有系统和建筑结构的匹配和融合。近年来,自动导引运输车技术的发展推动着其在物流行业的广泛应用,同时也为该系统在机场行李交运处理的创新使用打下了坚实的基础。

从全世界主要枢纽机场的建设情况看,已经有多个世界排名前列的机场通过引入自动引导车辆系统来解决整个行李系统中的某些需要改进,但又受制于环境因素制约的行李搬运改造方案。FLEET Bag 作为自动引导系统模式专用于机场智能物流解决方案,可在有限的空间区域内解决行李进出、行李安检、开包复检和行李存储等功能需求。通过适应性的结构升级和算法迭代,使得其取代传统机场行李运输系统中的固定输送机 and 分拣系统成为新一代机场行李系统建设改造的趋势。

2 FLEET Bag 简介

FLEET Bag 是荷兰范德兰德公司和丰田联合公司联合开发的一种自动导航行李处理小车系统,整个系统的技术基础是建立在自动引导技术和行李系统专用装备的结合。在机场行李系统运行过程中,行李小车能够通过自动导引装置,在有限的空间范围内自动规划行进路线,并且安全地保护运输小车所装载的行李到达目的地。

在行进过程中,运输小车可以根据安检信息或目的地设备状态,随时更新目的地和行进线路。FLEET Bag 的控制系统具有实时的数据交互功能。通过自身的 SAC 信息控制系统与机场相关离港信息系统、机场资源集成系统、安检系统、时钟系统等重要系统进行实时的数据交互。这使得系统添加导引车或更改路线都非常简单。通过将其运营处理量与峰值流量相匹配,可随着机场的发展进行无缝扩展。

FLEET Bag 的运行主体是以电池为动力的可独立运行的运输小车,小车除了能够实现根据控制网络完成行李运输功能外,还具有行李的装载和卸载功能。小车行进以轮式移动为主要的运行方式,能够更快捷、更高效的完成各种任务。并且系统的机械结构也更加简单、可控性强。在 FLEET Bag 系统的工作区域内,无需铺设轨道和引导支架等装置,可以不受旧系统的空间和层高的限制。在机场对原有行李系统改造和新建自助交运系统时,能充分地满足在机场行李检查或海关等查验要求变化的适应性。

3 FLEET Bag 的特点

从现有机场行李分拣系统的设计结构和分布状态看,在行李处理的层次跨度都非常大,在整个建筑体内移动单个行李或者多个行李的需求都在不断变化。因此,在未来机场行李领域将是 FLEET Bag 系统的主要应用场景,同时通过该系统的良好扩展性和可靠性,将使得其在行李自动分拣、自助行李交运及机场智能化等领域获得进一步升级,持续提升工作效率。

3.1 高效的灵活性

随着民航业务量的不断提升,候机楼内的有限空间内需要一个灵活和可持续的行李运输解决方案。通过使用自动车辆技术和智能软件,它可以无缝处理行李大厅内的单个或“批量”行李(在统一装载设备 - ULDs - 或推车),直到停机坪上的飞机。FLEET 利用了一系列“Runner”——不同类型的自动驾驶小车,既可以在内部使用,也可以在外部使用。由于 FLEET 的系统架构,增加 Runner 或改变路线很容易,从而产生一个可扩展和灵活的解决方案。可持续性 FLEET 解决方案不可或缺的一部分。高度重视人体工程学的考虑,安全和最小化能源消耗。FLEET Bag 灵活性允许在其他应用程序或位置中重新运行使用, FLEET 还可以再制造和回收。

3.2 高效的系统集成性

未来机场行李领域将是 FLEET Bag 的主要应用场景之

一, FLEET Bag 也将在行李分拣、自助值机及机场智能化等领域获得进一步升级,持续提升工作效率。先进的车队管理系统 (FMS) 控制 FLEET 导引车与导引车之间,以及导引车与其所在环境之间交互情况下的集体行为。

系统根据实时数据,会不断更新和优化路线规划,以获得最高的处理量。因此,FLEET 能处理各种突发状况。结合航班量和行李吞吐数据的预测分析功能,使得系统处理能力进行实时可控的调整。

3.3 空间利用性

FLEET 支持在多个航站楼之间或者是航站楼主体结构内的无缝行李运输和装卸,并且所有导引车都可以与原有行李系统进行行李的交互作业。并且,通过立体仓储式的行李存储系统,可以大幅度的提升空间利用率。而对于非运行时刻,导引车可以停放在非主要运营区域。根据需要,可将这些设备从不同地点调到飞机机位或行李大厅。此外,后续新增的“通用”或多用途辅助设备有助于消除对特定基础设备的需求,从而有效地提高空间利用率。

4 机场应用分析



在国内新建机场的建设中,已有采用 FLEET Bag 系统完成部分高端旅客行李交运处理的应用实例。在设计建设中由于采用了无人驾驶的运输方式,加之自动化程度高,机场可在提升流程可靠性的同时降低成本。减少了对人力的依赖后,运营稳定性得到提升,这让工作人员可以将精力放在机场的其他优先事项上。得益于其配置和自动化程度,FLEET 可降低对人员的培训要求,而且新的流程可以自动纳入到系

统行为中。同时,FLEET 还会在标杆管理和数据分析的基础上不断进行功能升级,从而实现持续创新,确保解决方案与不断变化的业务需求保持一致。

基于对系统的综合分析,FLEET Bag 系统占地面积:约 1200 m²,行李处理能力:360 件/小时。使用高度旅客值机柜台:6 台,AGV:8 台,充电桩:8 个,维护站:1 个。

凭借 FLEET 良好的适用性和综合成本效益的运输能力,再结合其可靠性和灵活性,使得机场行李系统的改造和新建规模的中转枢纽流程可以被重新设计,以进一步优化和提升整体性能。通过增加对“紧急”行李、尾对尾和额外缓存位置的低成本运输,可以降低行李丢失率。不仅让机场和航空公司能为乘客提供更高水平的服务,还借助预编程的备用措施和对所有导引车的直接控制来提供更快响应时间,以此增加运营的稳健性。

参考文献:

- [1] SAMIA M,CASTAGNA P. Robust Conflict-Free Routing of BiDirectional Automated Guided Vehicles Systems [J]. IEEE International Conference on Man and Cybernetics, 2002(10) : 6-12.
- [2] MOHRING R H,KOHLER E,GAWRILOW E. Conflict-free real-time AGV routing [C]// Operations Research Proceedings 2004. Springer Berlin Heidelberg,2005 : 18-24.
- [3] SMOLIC-ROCAK N,BOGDAN S,KOVACIC Z,et al. TimeWindows Based Dynamic Routing in Multiagv Systems [J] .IEEE Transactions on Automation Science and Engineering,2010,7(1) : 151-155.
- [4] 贺丽娜,楼佩煌,钱晓明.基于时间窗的自动导引车无碰撞路径规划[J].计算机集成制造系统,2010,16(12):2630-2634.IEEE,2001 : 761-764.
- [5] 周明秀,程科,汪正霞.动态路径规划中的改进蚁群算法[J].计算机科学,2013,40(1):314-316.
- [6] 徐飞.基于改进人工势场法的机器人避障及路径规划研究[J].计算机科学,2016,43(12):293-296.
- [7] 戚铭尧,张金金,任丽.基于时空聚类的带时间窗车辆路径规划算法[J].计算机科学,2014,41(3):218-222.