

Discussion on Steel Structure Design of Boarding Bridge in Airport Terminal

Yuwu Chen

Shenzhen CIMC Tianda Airport Equipment Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

The rapid development of social economy has promoted the vigorous development of China's aviation industry. The increase of the flow of people puts forward more stringent requirements for the terminal boarding bridge, and the steel structure, because of its own characteristics, can not only meet the normal boarding needs of passengers, but also can provide a good fire evacuation environment for passengers, to ensure the personal safety of passengers. This paper mainly analyzes the steel structure design of the boarding bridge of an airport terminal, aiming to provide some reference for relevant personnel.

Keywords

terminal building; boarding bridge; steel structure

机场航站楼登机桥钢结构设计探讨

陈于武

深圳中集天达空港设备有限公司, 中国·广东 深圳 518000

摘要

社会经济的飞速发展, 推动了中国航空业的蓬勃发展。人流量的增加则对航站楼登机桥提出了更为严格的要求, 而钢结构因其自身所具有的特征, 不但可以满足旅客正常登机的需求, 同时还能够为旅客提供一个良好的消防疏散环境, 确保旅客的人身安全。论文主要分析某机场航站楼登机桥钢结构设计, 旨在为相关人员提供些许参考。

关键词

航站楼; 登机桥; 钢结构

1 引言

针对航站楼来讲, 属于一个机场内部建筑, 以供旅客进行登机手续办理及登机之用。而登机桥是机场将候机厅和飞行器进行连接的一个可移动升降通道, 是旅客乘坐飞机的主要渠道, 航站楼登机桥的设计十分重要。因此, 在展开航站楼登机桥设计过程中, 所面对的设计要求与普通建筑设计间存有较大差异, 需要相关人员在充分明确航站楼登机桥使用需求及钢结构特点的前提下, 来展开科学设计, 借此确保航站楼设计的科学性、合理性, 从而推动中国航空领域的可持续发展。

2 航站楼登机桥钢结构现状分析

2.1 柔性遮篷结构现状分析

通常情况下, 柔性遮篷是通过开闭机构与驱动装置来进行打开与收回行为的, 虽然有通过对零部件生产工艺的优化、遮篷驱动部分的结构改进, 与飞机接触部分的材料改进,

现场组装工艺优化、并实施淋雨等现场实验以测试效果, 使遮篷能够达到出厂前要求的密封效果。但在实际应用环节中, 开闭机构处在张开状态下, 保持与飞机外舱面相压紧及贴合的状态, 但使用环境不同时, 面临使用条件有差异, 遮篷十分容易发生漏雨与漏风问题。这主要是因为开闭机构打开至压紧飞机机舱外表面时存有一定的缝隙, 造成遮篷与机舱接合处存有漏雨与漏风这一问题。其中, 以雨季印度科钦机场为例, 由于雨水比较频繁与密集, 使遮篷存有大范围漏风、漏水等问题, 从而直接影响到旅客登机与登机桥接机的舒适性^[1]。另外, 在北方地区或者是北极圈内, 下雪量极多及积雪量较大, 积雪长时间堆积在并没有使用的遮篷上方, 会导致遮篷出现被压毁的情况。其中, 以挪威奥斯陆机场为例, 由于其在北极圈内部, 当机场在停航之后, 一旦遇到大雪天气, 若是长时间并未使用遮篷或是及时清理遮篷, 这样遮篷上方的积雪得不到清理而堆积, 都将会造成遮篷被压坏的情况出现。

2.2 登机桥内部空调设备现状分析

乘客登机桥为了能够让旅客对由航站楼达到机舱内部这一过程有舒适、安全的无差别体会, 从而对通过性、体验

【作者简介】陈于武(1975-), 男, 中国湖北潜江人, 本科, 工程师, 从事登机桥结构设计研究。

感提出了更为严格的要求,不但需要保持登机桥内部环境的整洁,同时还应确保大功率制冷或制热空调的安装,由靠近航站楼附近的旋转平台,至伸缩通道的内部,直至接机口均需展开空调控温的设计,之后再通过空调送风系统的调节,来对登机桥内部温度进行合理控制,进而打造一个与航站楼内部温度无差异的环境。但通过目前登机桥内部空调设备实际运作情况来看,相关人员更多地将自身注意力放在对候机环境改善、登机管理等方面,从而严重忽视了登机桥过渡空间的需求,这则为人们乘机的舒适性带来较大负面影响。

3 对航站楼登机桥钢结构设计的优化分析

3.1 登机桥通道钢结构设计优化路径

3.1.1 对平台及立柱的设计优化

针对旋转平台与立柱而言,其是登机桥垂直方向运动的重要支撑点以及水平运动旋转核心,活动端硬件紧紧围绕旋转平台来进行旋转、升降、伸缩运动,其主要具有连接航站楼、伸缩通道以及固定通道的作用,并且可以有效屏蔽登机桥活动端的震动与荷载,杜绝其传递到航站楼及固定端中,能够有效保护机场的土建结构与固定结构。

因此,平台底部钢制立柱法兰借由地脚螺栓固定于机坪混凝土的基础之上,按照抵抗八度地震强度的标准,来展开基础的设计,借此确保登机桥能够充分承受住自重、乘客动荷载以及自然天气的雪载及风载等。

3.1.2 对升降机构与行走机构的优化

对于升降机构而言,其借由大直径螺栓将行走机构和伸缩通道的外部通道进行紧固连接,在液压驱动作用下,利用油缸的伸缩来真正意义上达成登机桥的总体升降,进而对各个机型舱门的高度,由波音至空客,由大型飞机 787 至中小型飞机 320330 等宽体机等,都能够进行自由对接与调节,进而把接机做到宽泛化、丰富化。

升降系统可以划分成机电驱动与液压驱动两种类型,其中,机电驱动主要由同步装置、升降限位开关、防护罩等组成,在左右两个垂直电机的各自驱动作用下,利用丝杠的转动来完成登机桥真正意义上的升降运动为根本目标;而液压驱动主要由内外导管、液压油缸等一系列零件所组成,升降系统外导管通过连接螺栓方法在外通道上进行固定,将内导管与液压油缸在横测上进行固定。

升降与行走两者互相独立驱动,能够展开水平行走与垂直升降的符合运动,在升降机构中设计测高机构,高度值实时呈现于控制台的控制屏幕之中,以便于操作人员能够随时观察登机桥高度的实际位置,从而与飞机舱门实现紧密对接。

而行走机构属于登机桥唯一一个水平运动机构,通过行走可以真正实现登机桥旋转、伸缩等一系列功能的设置,进而达成接送飞机的根本目标^[2]。针对行走机构来讲,其主要由横梁、立轴、行走轮、行走电机等系统而组成的,进而

确保登机桥能够取得的良好支撑。

3.1.3 对接机口的结构设计优化

接机口位于登机桥的最前端,是登机桥与飞机对接的部分。接机口能够在左 92.5°,右 32.5°范围内的任意角度与飞机舱门相接。接机口是乘客第一个应用与接触的机场服务设备,当旅客走出飞机进入到接机口的这一过程,则代表着乘客安全到达目的地。

当靠近已停泊于机坪相对应位置的飞机时,升降、行走机构及接机口会一起做出复合运动,并借由升降机构来对登机桥高度进行调节,接机口转动来保证接机口到达指定的接机位置,从而使登机桥接机口和飞机舱门之间进行密切连接,经历行走机构逐渐对伸缩通道进行拉伸,当接机口具备柔性的防撞块达到飞机舱门处时,登机桥会停止运动,之后再由开闭机构来开启遮篷,逐渐封闭飞机整个舱门,利用遮篷头部所具有的柔性部分,可以将飞机与登机桥间进行密闭连接,从而最大程度杜绝风雨、气浪等一系列外部环境所带来的侵袭,使旅客直接可以通过登机桥,舒适、安全地抵达航站楼,避免了摆渡车二次中转所耽搁时间的情况出现。如此,不但能够有效节约旅客的时间,并且还能够确保乘客快速、安全地抵达航空站口。

对于接机口来讲,其主要由旋转系统、自动调平机构等一系列部件所组成。其前段的遮篷内部具有充足深度,能够充分包容飞机舱门开启时对空间的要求,并且也有充足的间隙,来确保无金属部件和飞机机身的接触,杜绝飞机仓体损伤。

而接机台通常情况下主要可以分成前、后两段,针对前段而言,其可以分成上、下两个圆形结构;而后段则和伸缩外通道之间进行密切连接,顶部的圆板中心位置处有一个轴承,使用两根可以调节的拉杆来将接机口顶部进行拉紧操作,将接机口倾覆力矩进行合理平衡;下部圆板边有直角弧形结构,可以将其当成接机口的滚轮轨道。上下圆形结构间左、右侧,通过柔性侧壁卷帘的精确收放,来科学、合理地维持和接机口间侧面的全面封闭。

3.2 登机桥柔性遮棚结构优化路径分析

柔性折叠遮篷的结构在接机口的前段位置,其作为将登机桥与飞机之间进行直接、紧密联系的重要部位,通常情况下,结构是由遮篷与开闭机构这两个部分所构成。其中,遮篷主要是由龙门骨与遮布等所组成,可以在一定程度上承受住一定的侧向荷载。

顶部采用八字型结构设计,避免出现积水、积雪等情况。遮篷前框内部中的柔软枕头材料可以在某些方面上起到保护飞机外部舱门的真正作用^[3]。而开闭机构则主要是由推进器、机械活动连杆、气弹簧等一系列部件所构成的一个平面连杆机构。遮篷结构在实施伸出接机及撤回行为时,主要是通过对开闭机构气弹簧或推进器的伸缩及连杆机构平面运动的控制,从而来真正意义上实现对遮篷机构

与飞机的柔性连接。

3.3 登机桥空调结构优化设计路径

3.3.1 双排水口设计

一般情况下,空调系统室外机是安装于登机桥通道上方的,而室外机冷凝水的蓄积容器底盘同样也是在登机桥通道上方进行安装。这是由于登机桥存有多维运动形式,在接机时,跟随登机桥升降结构的合理调节,接机口都是对准飞机舱门外部位置,在下降及上升过程中,冷凝水蓄积容器底盘则势必形成水平、后倾、前倾这三种状态,为了可以最大程度杜绝排水倒灌情况的出现,应当设计两个出水口,类似三通连接,在向前、向后排放方向各安装一个排水管,即是指登机桥向下倾斜接机时,让冷凝水由前方排水口排除;若登机桥向上倾斜进行接机时,则由后方排水口进行冷凝水的排出;若登机桥水平接机时,冷凝水则可以一同由前、后方的排水口排出。

3.3.2 冷凝水排放优化设计

机坪区域是对乘客的安全出行而言的一个绝对禁止区域,不论是乘客自身或者是机场内部工作人员,都是有限制地进入,并且也限制对物品的进入要求,其中包含水的放置等。在此情况下,在机场内部中,空调设备于实际工作过程中所形成的冷凝水,则可以将其直接排放于机坪区域之中,这是因为如若一些区域长时间有水资源的存有,则十分容易导致机坪区域地面出现热胀冷缩情况而产生损坏,所以则需相关人员有目标地摆放水管把空调冷凝水排放到乘客登机桥周边的特定区域。

由于登机桥存有二重旋转、伸缩、可升降等一系列多维度的运动形式,如此这让空调冷凝水排放管道系统设计存有极大困难,相关人员不但需要考量伸缩通道的收缩及拉伸运动,同时还应当对升降与降低运动进行全面评估。因此,

则需要排水管做到柔性设计与连接,并使其充分符合安装及平时运行状态时的实际需求。

3.3.3 柔性连接优化设计

因为登机桥自身的多维运动形式,伸缩通道会收缩或者是拉伸后,重叠于一起,而排水管道则应当严格依照有关要求标准,来把冷凝水排放至指定区域之内。在此情况下,排水管道的长度则会紧跟桥身伸缩而出现相应改变,这时,柔性连接手段的运用,则具有十分重要的现实意义^[4]。但是相关人员到可以使用两段单独水管进行排水的手段,使用一段软管来把冷凝水引导到外通道底部区域,接下来再使用另一段软管,通过通道底部电缆运输结构连接到旋转平台及内通道连接处,再把两段软管进行合并整合为一起后,引导至机场特定的排水系统之中。

4 结语

综上所述,在对机场航站楼登机桥进行钢结构设计过程中,应当充分考量对其设计带来影响的因素后,再展开合理设计,借此确保航站楼登机桥内部空间的功能,并进一步提高航站楼登机桥设计的美观度,使其充分满足建设设计的实际需求,提升乘客对于登机桥的视觉评价效果,进而让航站楼登机桥在旅客心中留下深刻记忆。

参考文献

- [1] 成国栋,郑伟键,陈华,等.杭州萧山国际机场T4航站楼钢结构屋盖制造关键技术[J].建筑结构,2021,51(23):34-37.
- [2] 梁肖栋,胡雪伦,黄沛林,等.萧山机场T4航站楼钢结构网架及支撑体系逆序施工技术研究[J].城市建筑,2021,18(33):42-44.
- [3] 刘仕源.机场航站楼工程中钢结构的施工研究[J].中国高新科技,2020(22):44-45.
- [4] 孟祎,刘红波,黄丙宁,等.北京大兴国际机场航站楼屋盖钢结构合龙与落架技术研究[J].钢结构,2018,33(12):137-143.