

低成本航站楼建筑设计方法

□ 刘 婷

[摘 要] 低成本航站楼是航站楼多样性发展过程中的产物，是降低航空建设成本和运营成本的有效途径，是对有限资源合理配置的一种有效方式。低成本航站楼在我国发展时间相对较短，但具有较大的发展空间及潜力。本文从建筑设计角度论述低成本航站楼设计方法及建设实现途径，以期为今后设计建设提供一定的借鉴。

[关键词] 低成本；航站楼；建筑设计

随着民航服务“大众化”的发展趋势日益显著，为满足市场大众化出行需求，低成本航空应运而生。提高企业效益、降低运输成本，是低成本航空得以生存的重要因素。航站楼作为航空运输领域的重要枢纽，建设及运营低成本航站楼是降低航空运输成本的重要实现途径。

在以往，国内航站楼建设普遍追求地标式建筑的“高大上，新奇特”特征，低成本航站楼的提出则强调航站楼的适用、高效和经济，以满足基本需求为出发点。低成本航站楼在欧美及其他亚太地区发展较为成熟。近年来，随着低成本航空在国内的迅猛发展，2014年民航局机场司发布《低成本航站楼建设指南》，为我国建设低成本航站楼提供了纲领性指导。

根据实际情况，高效利用有限资源，在设计中做出适当取舍是设计建设低成本航站楼的关键因素。以下将从建筑设计角度出发，结合实际工程案例，论述低成本航站楼在设计过程中应重点考虑的因素。

1 低成本航站楼主要适用范围

本文中提及的低成本航站楼主要指建设成本相对较低的航站楼，包括供廉价航空运营的航站楼、建设在较落后地区或非落后地区的次要性航站楼、临时过渡性质的航站楼等。

1.1 供廉价航空公司使用的航站楼

廉价航站楼是降低航空运营成本的有效途径，供廉价航空公司使用的航站楼，主要建设在客运量较大的大都市二线机场。廉价航空公司运营数据显示，若使用普通航站楼，机场起降费用约占运营成本的12%，如使用廉价航站楼可降低约一半的起降成本。因此，为服务于廉价航空，一些机场专门建设供廉价航空使用的低成本

航站楼，如马来西亚吉隆坡机场、新加坡樟宜机场、日本大阪关西机场等。

1.2 相对落后地区及非重要地区的航站楼

经济发展落后的地区由于航班数量少、机场等级低、投资额度少、建设材料选择余地小、建设人员技术水平低等综合因素限制，适合建设低成本航站楼。对于经济发展较好地区的小型支线航站楼，飞机起降架次少，使用年旅客量少，可根据投资及资源配置状况缩减航站楼的投资建设及运营成本。

1.3 过渡性质的临时航站楼

过渡性质的临时航站楼主要指原有航站楼不能满足使用需要，为解决短期内面临的问题而建造的临时过渡性质的航站楼。例如斯里兰卡首都的科伦坡机场项目，科伦坡规划未来建设较高等级的航站楼，由于规划论证时间长、投资大、建设时间长，短期内难以落地，为解决现有航站楼容量不足的燃眉之急，决定在现有航站楼旁建造一栋过渡性质的临时航站楼。业主在设计之初提出，日后将临时航站楼作为办公功能使用的需求。方案设计时，考虑在满足临时航站楼的使用功能前提下，兼顾未来发展需要。过渡性质临时航站楼与现有航站楼在宽度上相统一，由于航站楼流程需要的进深相较办公楼更深，将来改造为办公空间时，可能面临中部空间采光困难等问题。因此在设计之初，结合当地安检等级和安检流程，将部分办票大厅设置在建筑中部，设计通高空间，利用屋顶采光，旅客在二楼的流线围绕采光中庭展开。日后，中部办公空间也可利用中庭采光。对于临时过渡性质的航站楼，一方面需要考虑满足目前的使用需求，更要从可持续发展的角度减少资源浪费，在完成航站楼过渡使命后，为日后的发展做足考虑。

[作者简介] 刘 婷，中交机场勘察设计院有限公司，工程师，硕士。

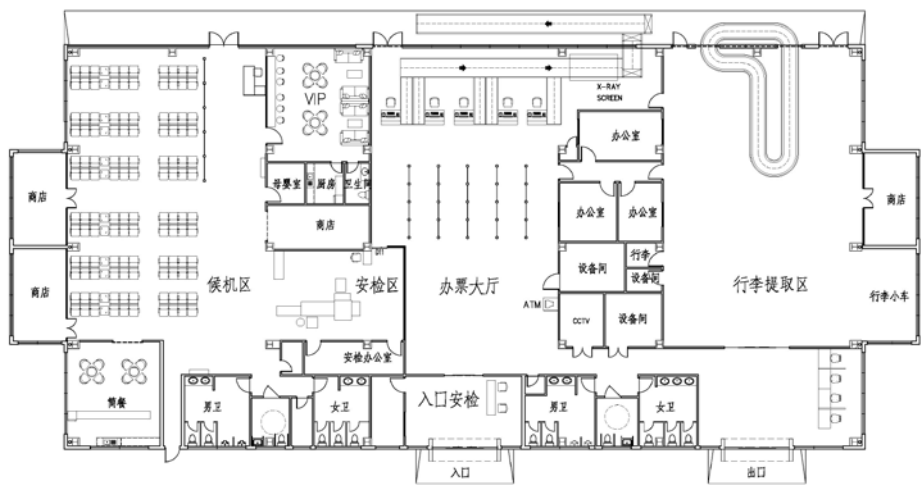


图1 巴布亚新几内亚马努斯省莫莫特机场平面图

2 低成本航站楼建筑设计

2.1 优化设计，降低航站楼建设成本

(1) 平面布局紧凑。低成本航站楼从建筑设计方面而言，平面布局紧凑实用，确保满足基本功能及消防、安全、耐久要求，尽量做到简洁设计。《低成本航站楼建设指南》中提到，航站楼建筑面积主要取决于建设目标年预测的高峰小时旅客吞吐量，人均旅客适用面积不宜大于15m²[1]。在航站楼面积有限的前提下，首要满足使用功能，附加成本较高可提高旅客体验的设施适当消减。例如，高规格的航站楼在室内设置有宽敞的迎送空间，无疑会增加航站楼建筑面积、入口安检设备及人员配置等，并不适用于低成本航站楼。笔者在之前参与的一个投资较少的低成本航站楼项目中，为减少投资及降低航站楼面积，设计中适当加大航站楼前小广场或车道边的区域面积，取代传统设计中设置在建筑内部的迎送大厅，完善旅客迎送功能。位于巴布亚新几内亚马努斯省设计的莫莫特机场航站楼项目，总面积为1288m²，为降低成本，航站楼内各项功能做到紧凑适用，合理组织机场内部各项流程及人员流线，避免各项流程间冲突，满足最基本的使用需求，见图1。此外，相对于一般航站楼，低成本航站楼在商业空间、贵宾厅等非流程空间的设计上面积较小。

(2) 造型规整结构合理。在一般项目中，结构工程造价占整个建筑工程造价的30%~60%，结构设计是否合理，对于建设工程能否实现低成本具有重要意义。建设项目在建筑造型设计上，应根据实际情况，衡量大

跨度结构、曲面屋面、大悬挑等建筑结构设计形式的必要性，在方案阶段做出恰当的选择，从而实现控制建筑工程造价的目的。在工作中，参与设计位于埃塞俄比亚的某小型支线机场，航站楼规模约为2000m²，航站楼内部除了办票大厅外，空间紧凑，由于投资的限制，在设计时柱网的选择首先考虑满足其他空间的使用，选用6m×6m的柱网布置。办票大厅满足大空间建筑效果和使用便利性，局部抽柱，采用12m×12m的柱网，航站楼柱网整体规整合理，又降低了建设成本。

(3) 灵活程度高。低成本航站楼的灵活性主要包括内部空间上的灵活性和外部造型上的灵活性。低成本航站楼前期投资成本有限，内部使用空间的灵活主要指流程布置的灵活，使用若干年后需要进一步优化设计并进行改扩建，因此在功能上，考虑到将来不停航施工扩建的可能，避免后期对办票柜台、行李分拣转盘、到港行李转盘等流程上的改造。除此之外，航站楼平面布置的灵活性还包括在后期改动较小的情况下，可实现向两侧或夹层扩建的可能性。航站楼外部造型上的灵活性主要指航站楼外观方面，尤其是屋面方面，尽量避免屋面具有较强的曲线中轴对称性，从而导致后期屋面向单边扩建造成建筑造型严重不对称，影响建筑美观。

(4) 材料的选择方面。航站楼室内装修设计使用安全、耐用且易于维护的材料，避免使用高档装修材料，从而降低造价和后期维护成本。

2.2 施工成本低

材料费在整个项目实施过程中占比较大，一般占直

接费用的70%左右。国内外资料的分析结果显示，工程项目设计费用虽然仅占投资额的1%左右，但其影响项目总投资的可能性却达到35%~75%。在设计时材料的选择也是设计师需要重点考量的因素。在可替代性建筑材料的选择上，优先选用当地材料，以降低运输成本。在结构和构件的设计选择上，尽量采用标准化设计，减少施工过程中对非标产品的加工和采购。合理进行施工组织，降低人工成本和机械设备的使用成本。

2.3 运营成本低

在运营的过程中，实现低成本而高效运营。

(1) 低成本航站楼的能耗低。航站楼在运营阶段，主要能耗为电能和水资源的消耗。研究表明，机场主要消耗为电力，占机场总能耗的66%，其中航站楼是电力消耗的主要部分，约占机场总耗电量的70%；航站楼中的空调系统耗电量约占航站楼耗电量的35%，空调系统中空调箱风机耗电量最大，约占空调系统总耗电量的50%[2]。在设计时考量窗墙比例，避免因窗墙比例过低，造成白天室内采光不足，需要额外增加人工照明的情况。同时，还应避免大面积开窗或使用玻璃幕墙，造成因太阳热辐射引起室内温度过高的情况。

菲律宾长滩岛机场航站楼是私人出资建设的机场，业主在投资建设之初，要求设计者尽量考虑后期低成本运营和维护问题。在办票大厅等旅客短暂停留的场所未设置空调，建筑周边采用开敞式维护结构，敞开中庭，室内使用风扇加强空气流通，达到降温的目的，从而降低后期运营成本。



图2 菲律宾长滩岛机场中庭设计

(2) 航站楼的维护成本低。在设计阶段避免非必要设备的设计，在运营阶段，应避免对此类设备的维护，减少某些设备的使用。相对于普通航站楼，降低运营效率及使用的舒适性并不可取，但对于低成本航站楼而言，可经过权衡后做出取舍。例如，将一些低成本航站楼设计为一层式流程，飞机在航站楼附近停靠，避免对于登机桥、自动扶梯、电梯的使用及依赖。

(3) 选择合适的建筑材料，可以起到降低航站楼的维护成本的目的。以笔者参与设计的菲律宾长滩岛国际机场为例，最终选择混凝土框架结构和混凝土屋面板的组合方式，替代大跨度航站楼常采用的钢结构金属屋面板组合，主要考虑航站楼位于海边，台风大且雨水多，选用混凝土屋面板，可减少后期使用过程中金属屋面容易出现的易漏水且维护成本高等问题。

3 结语

建设低成本航站楼在设计之初，应考虑项目的实际情况和航站楼的未来。从设计方法而言，平面布局做到简易实用；流程设计做到快捷、方便、清晰；在设备选用上减少不必要的设备使用；装饰避免繁杂的装饰，室内效果以色彩变化来实现；材料方面尽量使用当地材料；施工方面做到有效组织。

低成本航站楼是降低航空运输成本的有效途径，建设低成本航站楼并不意味着建设低质量的航站楼。本文论述的建设低成本航站楼的方法，以严把设计关为途径，根据项目遇到的实际情况，在平面流程设计、建设材料、设备的使用等方面做出恰当的取舍，为建设低成本、高质量的航站楼提供借鉴价值。

[参考文献]

[1]中国民用航空局机场司.低成本航站楼建设指南:AC-158-CA-2014-02[S].北京:中国民用航空局,2014.

[2]司鹏飞,戎向阳,石利军,等.机场航站楼能耗构成特征案例分析[J].暖通空调,2019,49(6):63-67.