

# Military-civilian Airport Relocation Project—HVAC Design Characteristics of the Terminal Building

Ming Cheng

China IPPR International Engineering Co., Ltd., Beijing, 100089, China

## Abstract

This paper introduces the HVAC design of the terminal building of Luzhou civil military airport relocation project, mainly including the analysis of cold source and large space air conditioning design, smoke control system analysis and noise control measures. In the design process, combined with the characteristics of high space and large depth of the terminal building, the temperature field and velocity field of the terminal are analyzed, and the air distribution is simulated. The air supply form is determined, the design of the air outlet is selected, which meets the thermal comfort of indoor personnel and realizes the requirements of energy conservation, the terminal has been operated normally from completion and delivery to now.

## Keywords

air conditioning in large spaces; performance analysis; airflow organization; noise control

# 军民合用机场迁建工程——航站楼暖通空调设计特点

成明

中国中元国际工程有限公司, 中国·北京 100089

## 摘要

论文介绍了泸州军民合用机场迁建工程航站楼工程暖通空调设计, 主要包括冷源、高大空间空调设计分析, 防排烟系统分析, 噪声控制措施。设计过程中结合该航站楼建筑空间高、进深大的特点, 对航站楼的温度场、速度场进行分析, 进行气流组织模拟。确定送风形式, 指导设计对风口的选型, 在满足室内人员的热舒适性的同时实现了能源节约的要求, 该航站楼从竣工交付到现在已正常运行。

## 关键词

高大空间空调; 性能化分析; 气流组织; 噪音控制

## 1 引言

泸州军民合用机场迁建工程航站楼工程, 位于中国泸州市龙马潭区, 总建筑面积 30000m<sup>2</sup>, 建筑地上共 2 层, 无地下室, 最高点标高 26.500m, 坡屋顶平均高度 21.350m, 为多层民用建筑, 耐火等级为一级。航站楼由主楼和 8 个固定登机桥所组成。航站楼 ±0.000m 标高层为到达层, 包括到达大厅、行李提取、设备机房和 VVIP 等功能区; 二层标高 +6.900m, 为出发候机区, 包括办票大厅、安检和候机大厅和 VIP 包厢等区域。航站楼按远期 2035 年吞吐量 300 万人次设计。

## 2 空调冷热源和冷热负荷指标

航站楼工程空调冷热负荷由机场能源中心提供, 夏季空

调总冷负荷 4005.9kW, 建筑面积冷指标 133.5W/m<sup>2</sup>; 冬季空调总热负荷 1644.4kW, 建筑面积热指标 54.8W/m<sup>2</sup>。

## 3 高大空间空调系统设计

①细分空调区域, 使得空调系统可根据航班信息合理调整运行模式, 进而节省运行费用。大空间均采用一次回风, 露点送风。

②合理分布空调机房位置, 控制机组风量和服务半径, 一方面将风机的单位风量耗功率  $w_s$  值控制在节能标准要求的限值范围之内; 另一方面空调机组及其系统的噪声便于控制。

③高大空间采用温控型自动感应喷口露点侧送风, 同侧下回风, 气流组织合理有效、空调区域热舒适性良好, 达到设计预期, 满足使用要求<sup>[1]</sup>。

【作者简介】成明(1986-), 男, 满族, 本科, 工程师, 从事暖通空调研究。

## 4 超大面积出发大厅排烟性能化分析设计

防火分区的面积通常突破 GB50016《建筑设计防火规范》规定,需要做消防性能化分析设计。本航站楼二楼 +6.900m 标高层总面积 14882m<sup>2</sup> (室内净高 6.5~21.5m 不等), 为一个防火分区, 排烟系统方案进行了性能化分析设计, 通过了民航西南局组织的泸州机场航站楼消防设计评审。

## 5 空调设计分析

泸州机场是典型的支线机场, 其特点是平均客流量少, 航班间歇时间长, 不是每天都有航班; 不是每小时都有飞机起降。正是由于这个原因, 空调系统“规划”应该能够与此特点相匹配。也就是说空调系统需要: 细分区域, 控制服务半径, 实现灵活运行<sup>[2]</sup>。

气流组织设计, 先根据热湿负荷通过焓湿图计算得所需空调风量, 再通过类比核算和计算机辅助模拟(CFD)等手段, 反复调整多次, 得到最佳的喷口安装位置, 气流组织达到最佳效果。

空调机组服务范围如图 1 所示(喷口布置简图), 01 至 10 表示空调机组, A 至 F 表示内置循环风空调机组的罗盘箱送风装置。二层高大空间采用温控型球形喷口侧送风, 同侧下回风。喷口中心安装高度 4m, 射流设计长度约 12~15m, 末端回流区控制风速 0.25m/s, 一次回风, 露点送风温度 16~18℃。

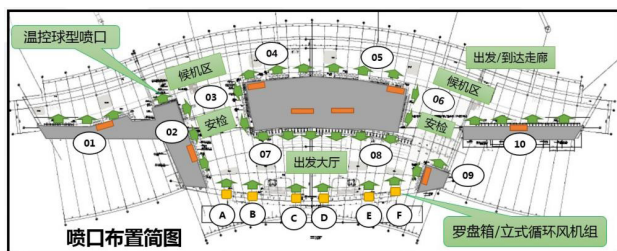


图 1 喷口布置简图

## 6 气流组织计算

①根据喷口射流需要覆盖的区域、室内设计温度和风量等条件计算确定球型喷口安装高度和直径, 喷口数量。先按陆耀庆《实用供热设计手册》第二版第 25 章相关计算公式计算编制成 EXCEL 表手算, 得喷口直径 270mm; 再用选型软件计算, 选的喷口直径 400mm; 通过实际工程对比球形喷口选用直径 400mm。

②喷口按上述“喷口布置”简图均匀布置, 再通过 CFD 计算模拟调整位置和风速等参数, 得到最终理想结果。

上述过程部分结果截图如图 2 所示。

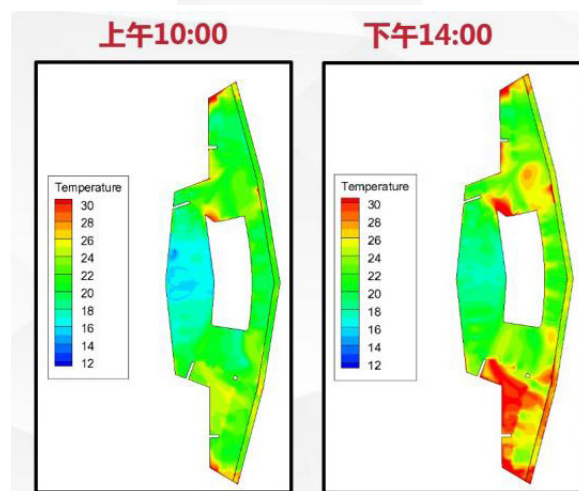
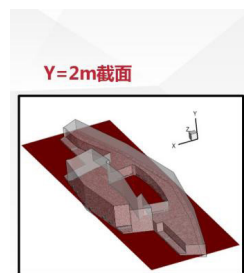


图 2 喷口射流简图

## 7 噪音控制

噪音控制措施由于航站楼的平面布局, 为了减小单台空调机组的送风量和半径, 空调机房不可避免地设置于“建筑中间部位”, 而且航站楼大空间空调的总送风量较大, 同时有多台机组设在同一机房之内, 控制机房噪声对周边旅客公共环境的影响是设计首要考虑的。末端采用喷口送风, 控制气流的二次噪声也是重要的部分。末端还有内置循环风机组的罗盘箱, 处理对罗盘箱进行消音处理之外, 循环风机组机外余压选择也是十分重要的方面, 因为它直接关系到设备噪声的大小<sup>[3]</sup>。

暖通专业通过计算分析提出空调机房四壁隔墙采用不小于 250mm 厚的实心混凝土设计, 并提给建筑和结构专业实施; 机房内四壁和顶棚设 150mm 厚离心玻璃棉吸音层。

空调机组进出口主管上设消音器, 消音器均采用阻性片式消声器, 长度不小于 1m。出空调机房外 3m 范围内的风管采取隔声包扎, 风管外包 50mm 厚容重 80~100kg/m<sup>3</sup> 岩

棉外用玻璃布缠紧,外严密包裹一层镀锌钢板。风管穿隔墙之间的缝隙用防火胶泥封堵严密,风管穿墙处四周扣3mm钢板盖严实,这样不仅隔声,防火封堵也更好。

主干管风速按6m/s设计,末端连接喷口支管按照3m/s设计,最大不大于4m/s。罗盘箱内的循环风空调机组的机外余压按50Pa设计,设备参数表详细列出空调机组风机的转速、机外余压和噪声等参数要求<sup>[4]</sup>。

## 8 结语

工程投入使用以来,运行良好,达到设计预期,满足使用要求。室内参数基本达到了设计要求,暖通空调系统设计经验可为今后类似工程提供设计参考。

## 参考文献

- [1] 李晋秋,肖伟,赵洋,等.大型航站楼暖通空调系统设计节能评价研究[J].供热制冷,2018(2):23-27.
- [2] 刘鹏飞.某机场二期航站楼暖通空调设计[J].科技创新导报,2019,16(12):44-45.
- [3] 周靖,潘旗.首都国际机场新航站楼暖通空调设计[J].暖通空调,2001,31(4):68-71.
- [4] 刘海成.首都机场新航站楼暖通空调系统噪声控制[C]//第十一届全国噪声与振动控制工程学术会议,2009.