

# 以景德镇中国陶瓷博物馆为例 ——浅谈大空间建筑空调系统的选择研究

## Discussion on the Selection of Air Conditioning System in Large Space Building ——Taking the Jingdezhen China Ceramics Museum as an Example

叶谦

Qian Ye

景德镇中国陶瓷博物馆  
中国·江西 景德镇 333000  
Jingdezhen China Ceramics Museum,  
Jingdezhen, Jiangxi, 333000, China

**【摘要】**结合工程实例, 论文详细阐述了大空间建筑空调系统的选择应考虑的几个方面, 为相关工程提供参考。

**【Abstract】**Combined with engineering examples, this paper elaborates several aspects that should be considered in the selection of air-conditioning system in large space buildings, providing references for related projects.

**【关键词】**博物馆; 大空间建筑; 空调系统

**【Keywords】**museum; large space building; air conditioning system

**【DOI】**10.36012/etr.v1i2.223

### 1 工程简介

景德镇中国陶瓷博物馆建筑面积为 32000 多平方米, 为 7 层建筑, 第 1 层主要为文创商业区、监控中心、卫生间、库房、变配电室、设备用房等; 从第 2~7 层, 主要为展览区、会议报告区、设备机房、库房、鉴赏室、修复室、互动体验区、资料阅览室、贵宾室、办公区等。建筑耐火等级为一级。建筑主体高度 30.0m。结构为框架结构, 基础为桩基础。

### 2 设计参数

由于建筑物所在的地区为江西省景德镇市, 故按有关规定确定, 采用景德镇市夏季气象条件设计。

#### 2.1 室外计算参数

夏季空调室外计算干球温度: 36.0°C

夏季空调室外计算湿球温度: 27.7°C

夏季通风室外计算干球温度: 33.0°C

冬季空调室外计算干球温度: -1.4°C

冬季空调室外计算相对湿度: 78%

冬季通风室外计算干球温度: 5.3°C

#### 2.2 室内设计参数

大空间建筑空调系统根据不同的区域, 在设计参数上也具有不同对比分析, 查看最后的新风量。设定区域包括: 展厅、办公室、会议室、库房、大厅、餐厅。在夏季季节时, 展厅干球温度为 24~27°C, 相对湿度 46~59%, 在冬季季节, 展厅干球温度为 15~17°C, 相对湿度 41~44%, 新风量为 20 m<sup>3</sup>/(人·h); 在办公室内设计参数为夏季季节时, 干球温度为 25~28°C, 相

对湿度 44%~58%, 在冬季季节, 干球温度为 17~20°C, 相对湿度 41%~44%, 新风量为 30 m<sup>3</sup>/(人·h); 在会议室内设计参数为夏季季节时, 干球温度为 24~28°C, 相对湿度 44%~60%, 在冬季季节, 干球温度为 14~17°C, 相对湿度 41%~46%, 新风量为 20 m<sup>3</sup>/(人·h); 在库房内设计参数为夏季季节时, 干球温度为 26~28°C, 相对湿度 51%~70%, 在冬季季节, 干球温度为 15~20°C, 相对湿度 40%~47%, 新风量为 15 m<sup>3</sup>/(人·h); 在大厅内设计参数为夏季季节时, 干球温度为 25~30°C, 相对湿度 50%~70%, 在冬季季节, 干球温度为 17~20°C, 相对湿度 40%~60%, 新风量为 20 m<sup>3</sup>/(人·h); 在餐厅内设计参数为夏季季节时, 干球温度为 22~27°C, 相对湿度 48%~64%, 在冬季季节, 干球温度为 19~25°C, 相对湿度 50%, 新风量为 15 m<sup>3</sup>/(人·h)。

人数按相关设计手册确定其他资料, 照明设备按相关设计手册确定, 空调使用时间: 博物馆每天 8:00~18:00, 使用时间为 10h。

### 3 空调方案选择

#### 3.1 空调系统的划分原则

空调系统的划分原则包括: ①在空气湿度、温度达到最佳理想状态, 并且设计后的空调系统满足现状需求, 并且设计观念环保化、绿色化, 发挥其最佳状态; ②在投资方面也是划分考虑的因素之一, 不能出现造价成本高的现象, 合理利用运行费用, 发挥最大经济效益产值; ③互不干扰性, 空调系统在增加或减少一个制冷或制热系统后, 对室内温度及湿度不会造成太大影响; ④施工划分原则, 保证空调风管与风管之间留有足够的空间, 假设留有过的空隙, 不但会造成后期施工的困

难,而且在后期空调系统调节方面也不能进行有效的掌控,加大其噪声成分;⑤分区一致性原则,空调配备的系统应与建筑相匹配,达到区域一致性原则;⑥环保一致性原则,空调系统在设计参数中,空气所含有污染物要求与空调的湿度、热值相一致,形成一个全天候环保系统,保证空气指数在一定区间范围内;⑦消防设置原则,空调系统在与楼层设置时,要求系统不要跨越对应设置的楼层,这样便于后期的消防通道及消防栓的安置;假设系统与楼层跨度加大,并且跨越多处楼层,要求楼层层数一般要低于6层。

### 3.2 确定空调系统方案的因素

空调系统在选择方案设计时,需要考虑多方面因素,比如,建筑风格、建筑结构设计等,只有将所有因素进行划分后,才能将空调系统更好地匹配优化。

#### 3.2.1 外部环境

空调系统方案在设定外部因素上着重考虑的是气候环境,其中包括:建筑物所处的经纬度、当地风向、湿度以及日照强度等,将所有外部因素进行分析,才能将空调系统匹配达到最佳理想状态。

空调系统还需考虑周围外界环境因素,比如,周围建筑物的高度、周围是否存有污染源、是否有噪声污染等,这些外界环境都会影响空调系统方案的确立。

#### 3.2.2 所设计的建筑物的特点

所设计的建筑物的特点包括以下2方面:①规模:需要空调净化的面积,所在的位置;②用途:根据空调系统后期的实际需求,需要对建筑实际用途进行选定空调的标准范围,且保证后期留有足够的载荷量。

### 3.3 空调系统形式的选择

空调系统形式的选择可从以下几方面进行:

第一,按空调系统按空气处理设备的设置情况分类,可分为3类:①集中式系统;②半集中式系统;③分散式系统。

因为本设计是针对博物馆,又要考虑到空调的控制精度,则需要再进行再热然后送风,所以部分功能区采用半集中式空调系统,其余均采用集中式全空气系统。

第二,全空气、全水、空气-水和制冷剂系统。按负担室内空调负荷所用介质分为全空气、全水、空气-水和制冷剂系统。建筑空间大易于布置风道、温湿度严格时采用全空气系统。建筑空间小不易布置风道,层高较低、冷湿负荷较小时采用空气-水系统。不需要通风换气时可采用全水系统。制冷剂系统一般用于单元式空调机组、房间空调器和多台机组型空调器。本设计对象为景德镇(中国)陶瓷博物馆。部分功能区采用半集中式空调系统,其余均采用集中式全空气系统。

第三,直流式和回风式系统。按空调系统处理的空气来源分为直流式和回风式。民用建筑一般采用回风式,处理的空气部分为室外新风,部分为室内回风,既满足了卫生要求又符合了系统经济性的要求,按回风次数又可分为一次回风系统和二次回风系统。

一次回风空调系统处理流程简单,操作管理方便,机器露点较高,有利于冷源选择与运行节能,对于室内状态和送风温差并无严格要求,允许直接采用机器露点送风,适用于大量以舒适要求为主的空调场所;二次回风空调系统,其设备、管理趋于复杂,且机器露点偏低,导致制冷系统运行效率变差,只适用于对室内温度、湿度参数要求严格,送风温差小而送风量大的恒温恒湿或净化空调之类的工程。

本设计主要针对人口较多,散湿量较大的场所,故采用一次回风系统。

## 4 空调机房的布置和冷源选择

### 4.1 机组的布置

本设计对象为景德镇(中国)陶瓷博物馆。展厅的负荷较大,横向跨度比较大,空气处理设备集中设置在空调机房内(本建筑物中有专用的空调机房,每层设有多个机房),每层设有组合式空调机组,新风进入空调箱与回风混合经过处理后,由风管进入各房间。

### 4.2 冷源的选择

空调冷源的选择,应考虑以下因素:①机组能耗;②空调冷冻水泵和冷却水泵的能耗;③运行管理和使用寿命;④环境保护要求;⑤噪声和振动;⑥设备价格。

活塞式制冷机组与螺杆式制冷机组相比较而言,效率相对较高,但维修管理复杂,阀片易损坏。溴化锂吸收式制冷机组的主机气密性要求较高,溴化锂水溶液对一般金属有较强的腐蚀性,影响机组寿命。本设计的特点是制冷量大,性能系数高,可靠性高,通过技术经济分析比较,采用离心式制冷机组。

## 5 结语

近年来,随着中国对文博事业的高度重视和大力支持,全国各地博物馆、纪念馆越来越多,并且建筑体量空间都趋向于大空间大跨度,这给建筑的设计和施工都带来了较大的挑战和考验,特别是空调工程的设计,既要考虑高效又要考虑成本的节约。通过景德镇中国陶瓷博物馆的中央空调案例可以看出,大空间建筑的空调系统在设计时要充分考虑建筑结构的特点、当地季节的特征、人和环境的相互影响、使用维护以及成本的控制和后期的维护。结合上述因素,选择更为合理的空调形式,为人们的活动提供舒适的活动空间和环境。