

# 内区空调设计浅谈

赵晓丽

中国建筑标准设计研究院有限公司 北京市 100089

**摘要:**现在的综合体以及医院类建筑大多数进深较大,各房间热湿负荷相差较大。同时,内外区之间通常设有隔断,且隔断多延伸至吊顶。导致内外区的空气被隔绝开来,致使内外区房间的温度分布冷热不均。有些内外区的房间温差有时甚至可能高达4~5℃。所以对于进深比较大、而内外区没有空气流通的办公建筑,要避免冷热不均的现象,合理划分内外区是非常重要的。特别是在冬季,内外区的冷、热负荷并不同步。在这种情况下,选择合适的空调方式,充分利用室外的天然冷源给内区供冷无疑是节约能源,减少运行费用的很好途径。因此,选择合适的空调方式,充分利用能够利用的天然能源供冷、供热已经越来越受到关注。

**关键词:**空调分区;内区空调;天然冷源

## Discussion on air conditioning design in inner area

Zhao Xiaoli

China architectural standards design and Research Institute Co., Ltd. 100089, Beijing

**Abstract:** Most of the current complexes and hospital buildings have a large depth, and the heat and moisture loads of each room vary greatly. At the same time, partitions are usually set between the inner and outer areas, and most of the partitions extend to the ceiling. As a result, the air in the inner and outer areas is isolated, resulting in uneven temperature distribution in the inner and outer rooms. The temperature difference between rooms in some inner and outer areas may even be as high as 4 ~ 5 °C. Therefore, for the office buildings with large depth and no air circulation in the inner and outer areas, it is very important to reasonably divide the inner and outer areas in order to avoid the uneven phenomenon of cold and heat. Especially in winter, the cooling and heating loads in the inner and outer areas are not synchronized. In this case, choosing the appropriate air conditioning mode and making full use of the outdoor natural cold source to cool the inner area is undoubtedly a good way to save energy and reduce operating costs. Therefore, choosing appropriate air conditioning methods and making full use of available natural energy for cooling and heating has attracted more and more attention.

**Key words:** Air conditioning zoning; Internal air conditioning; Natural cold source

在现代建筑中,一些办公建筑,内区的面积占了很大比例,如何科学合理的进行内区的空调的设计,以达到舒适的空调效果的设计目标,对于设计人员来说,是需要考虑的问题。本文旨在通过实际项目的案例设计分析,对此类建筑的设计提供借鉴。

### 1 空调分区的原则

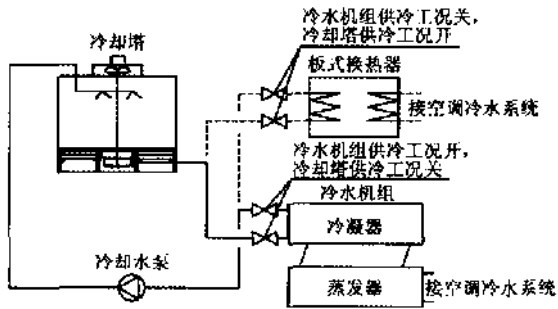
在办公建筑中,一般进深超过5米,即进行内外分区。内区和外区一般分别供冷和供热,这是由建筑的负荷特点决定的。外区冷负荷一般是由太阳辐射和室内外的温差传热决定的,通过外围护结构将热量传入室内,此负荷随时间波动较大;内区冷负荷是由人体、设备及照明散热产生的,由于人体散热以及设备照明散热较为稳定,此部分负荷较随时间波动性较小。一般把距外围护结构3~6米的区域界定为外区,此区域夏季为热负荷,冬季为冷负荷,随季节变化明显;内区负荷较为稳定,常年为冷负荷。所以,必须对建筑

进行合理的分区,以满足各部分区域对不同负荷的需求

### 2 常用的内区供冷方式

#### 2.1 冷却塔给内区供冷

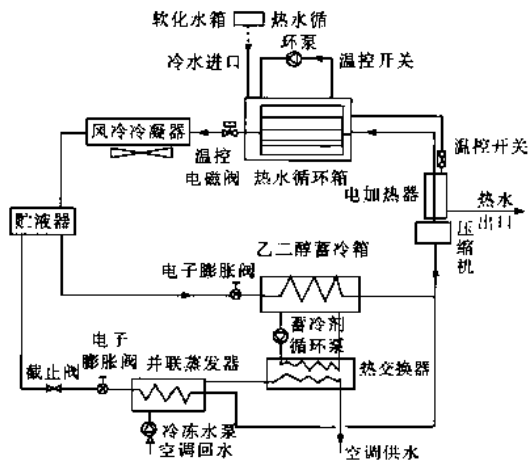
内外区均采用全空气系统,内外区分设机组,内外区的送回风完全独立,互不干扰。夏季内外区均需要制冷时,开启冷水机组及冷却塔分别为内外区机组提供冷水,为系统制冷;当冬季外区需要制热时,外区空调机组采用锅炉或市政热源作为热源对室内制热;而随着室外环境湿球温度下降或者室内负荷下降,冷却水塔出水温度也相应下降。特别是过渡季节或者冬季,当室外环境湿球温度足够低的条件下,冷却水塔出水温度可以满足空调系统的制冷需求,所以这个时候,空调末端设备就可以直接使用冷却水塔出水处理室内冷负荷,而不必启动冷水机组压缩机,节约了压缩机和冷冻水泵等的运行费用,这就是冷却水塔免费制冷的概念。具体原理如下图所示



在常规系统中,增加一套板式换热器,在冷水机组供冷的情况下,板式换热器与冷却塔之间的阀门关闭;在冬季及过渡季,冷却塔出水温度可以满足制冷需求的情况下,机组与冷却塔之间的阀门关闭,室内余热经过板式换热器把热量传递给冷却塔,并经室外冷空气冷却,实现循环免费制冷

### 2.2 利用乙二醇溶液给内区供冷

冷却塔免费制冷适用于室外温度在0度以上的情况,当室外温度低于0度时,此种方式的使用则会受到限制。这种情况下,可以以室外空气作为冷源,使用乙二醇溶液作为载冷剂,将室外冷源引入室内,为内区制冷。原理如下图所示:



室外安装板式换热器,由风机将室外的冷空气引入板式换热器,乙二醇溶液和室外冷空气在板式换热器中进行热交换。被冷却的乙二醇溶液进入内区的空调机组,在机组中与混合空气(新、回风进行混合后的空气)进行热交换,混合空气被冷却,温度降低后进入内区房间,给内区房间供冷。乙二醇溶液温度升高,再次回到室外的板式换热器中,与室外的冷空气进行热交换,温度降低后继续循环。这种热交换方式经常用在热回收系统中。乙二醇和高温排风进行热交换,温度升高后,进入新风机柜,给新风进行预热。从而,回收排风中的热量给新风加热,节约电能,节省运行费。

这种将乙二醇溶液作为载冷剂,引入室外冷空气中的冷量给内区供冷的方式是一种很节能的空调方式。只需在室外装设一台板式换热器,运行时,冷水机组关闭,只开启风机

和空调机组就能够引入天然冷源给内区供冷,节约了电能,减少了运行费用。但是,在利用室外冷量给内区供冷的过程中,冷空气要与乙二醇进行热交换,乙二醇再与混合空气进行热交换,经过两次热交换后,冷量损失较大,换热效率不高,一般低于60%。

### 3 内外区空调独立系统

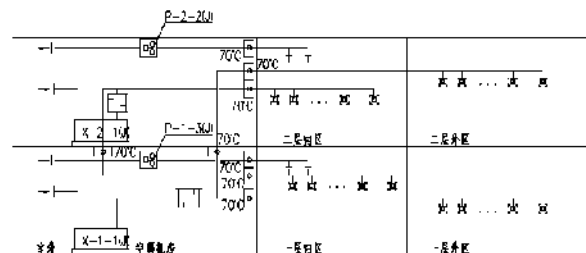
3.1 在办公设计中,可以内外区空调独立设置,分设独立的末端系统及空调主机,根据各自需要制冷或者供暖。现以实际案例进行分析

3.2 项目位于湖北省宜都市三江新城,总建筑面积为14462m<sup>2</sup>,包含文化馆功能区和科技馆功能区,是一个两馆合一的综合馆。其中科技馆功能区建筑面积约4420m<sup>2</sup>。以此为例进行分析。

3.2.1 本工程冷热源采用风冷热泵系统,机组夏季提供7/12° C空调用冷冻水,冬季提供45/40° C空调用热水。

3.2.2 融媒体演播厅及多功能厅采用双风机低速全空气定风量空调系统,使对应空间的温、湿度等参数统一控制,过渡季节可实现全新风运行。全空气系统均为一次回风系统。全空气空调系统冬夏季采用卫生要求允许的最小新风量,与回风混合后送入室内,回风量一部分与新风混合,一部分排出室外。过渡季调节回风、新风和排风量,直至全部采用新风。

3.2.3 外区办公等房间采用风机盘管加新风系统,冬季外区需要供热,由风冷热泵为外区风机盘管提供热水,为外区供热。内外区新风独立设置,一层及二层各设一个新风机房,内外区通风系统原理如下图所示:



其中一层及二层外区新风合用,机组为X-1-1(J),设在一层新风机房,冬季制热,夏季制冷,根据不同的地点进行室内温度的舒适性控制,内区办公等小房间采用VRV+新风系统,内区一层及二层新风机组合用,新风机组为X-2-1(J)设在二层新风机房。在过渡季及冬季需要制冷的情况下制冷。内区和外区的新风均独立设置,过渡季节及冬季,可直接引入室外新风,为内区免费制冷。当冷量不能克服室内冷负荷的情况下,开启内区的VRV系统,联合新风,为内区供冷;同时,为保证新风顺利送入室内,内区房间均设排风系统,一层和二层排风机分别为P-1-3(J), P-2-2(J),设于新风机房,经外墙排至室外。新风机组及排风机联合运行,保证室内温度的舒适性。这种内外区空调独立设置的设置方

式,避免了为满足夏季制冷的需要,主机过大,冬季大马拉小车的现象,且内区空调方式较为灵活,完全不受外区空调的影响。

#### 4 结束语

4.1 现在的办公建筑一般进深较大,为了保证室内各处都达到均匀舒适的温度,对于进深较大的房间,应进行合理的内外分区,而且,在空调系统中,进行合理的内外分区也是设计节能的关键,特别是冬季及过渡季,内区需要制冷时,合理利用天然冷源,对内区进行免费制冷,可以极大的节省运行费用。

4.2 在冬季对内区进行供冷时,可以使内区释放的热量与室外冷空气在冷却塔中进行热量交换,从而利用天然冷源对内区供冷。这样,不需要运行冷却水泵和冷水机组即可对内区进行供冷。这种方式节能且经济。但是这种方式收到室外温度的限制,当室外气温低于 $0^{\circ}\text{C}$ 时,冷却水无法循环,此种方式不能运行。

4.3 在室外温度低于 $0^{\circ}\text{C}$ 冷却塔免费制冷不能实现的情况下,可以以乙二醇溶液作为载冷剂,引入室外天然冷量给内区供冷。这种空调方式,需在室外装设一台板式换热器,

运行时,只开启风机和空调机组,节约了电能。但是,此种运行方式在换热过程中冷量损失较大,换热效率较低。

4.4 在设有内外分区的全空气系统中,可以采用变风量调节。根据房间的负荷变化对送风量及新、回风比进行调整。在过渡季节和冬季,充分利用新风降温,可以很大程度的节省电量。另外,增大新风量又可以提高室内空气品质,改善室内环境。

4.5 内外区空调独立设置的情况下,内区新风也一定要独立设置,避免系统产生冷热抵消的情况;同时,有条件的情况下,内区设置新风的同时,应设排风系统,以便新风顺利送入室内。

#### 参考文献:

[1]杨振晓.上海办公建筑内区免费供冷系统的适用性分析[J].建筑热能通风空调,2021,v.40;No.234(08):55-58.

[2]宋宏光.办公建筑变风量分区空调系统设计问题探讨[J].暖通空调,2006,(10):70-74+124.

[3]薛怀坤,王哲毅,王小繁.北京地区办公类建筑内区新风供冷实例分析[J].工程技术研究,2021,v.6;No.85(05):5-7.