

关于室内游泳池通风空调设计中的几点体会

徐以洋

华东勘测设计研究院

摘要: 本文总结了室内游泳池的通风量的计算方法,介绍了防止室内结露的措施,并对池区气流组织以及低温热水地板辐射采暖等问题进行了探讨。

关键词: 通风量、地板辐射采暖、防结露措施、气流组织

一: 引言

随着我国国民经济蓬勃发展,室内游泳池的修建逐年增加。所以,室内游泳池的通风和空气调节设计也就越来越普遍。室内游泳池一般包括池厅和附属用房,池厅的主要特点是:热湿负荷大、冬季围护结构内表面易结露,另外由于池水采用加液氯灭菌处理,含有氯气散发到空中去,当含量超过1ppm时,将对身体有害,而氯气与空气中水蒸汽相遇,形成酸性气体,将对馆内金属物品有腐蚀作用。本篇文章就对本人所做的象山海边某休闲中心室内游泳馆工程,浅谈对游泳池暖通设计的几点体会。

该休闲中心总建筑面积约为3000m²,一层及夹层设室内游泳池,无看台,属小型游泳池,春夏秋冬,常年营运,定位为休闲旅游为主。

二: 池厅空气参数的确定

对于游泳者来说,不仅要求在水中的舒适性而且还要保证人员在出水后和入水前的舒适性,按国际游泳池设计标准规定,池厅空气温度应高于池水温度1~2℃,相对湿度一般为50~70%,不允许超过75%,风速控制在0.2m/s左右。同时,为防止冬季围护结构结露,国际游泳池设计标准规定池厅内空气含湿量不大于14g/kg。本工程池水温度设定为26℃,因此室内空气温度取27℃。由于空气湿度对人们的舒适感也有密切的关系。相对湿度低,空气干燥同时空气中水蒸汽分压力低,会使刚出水面的润湿皮肤表面水份蒸发加速,从人体带走蒸发潜热,容易使人产生寒冷的感觉。同时水份蒸发多,室内空气含湿量增加,使消除室内余湿所需的通风量增加,则相应增加冬季加热送入室内新风的负荷。若相对湿度过高,则室内空

气含湿量过大,会使空气露点提高,使围护结构内表面产生结露现象,综合以上利弊分析,本工程采用60%,此时室内空气的含湿量为13.3g/kg,露点温度为18℃。

三: 通风量计算

室内游泳池池厅通风的一个主要原则,必须使池区水面不断蒸发的水蒸汽和散发的气味迅速排走,使之不致于干扰建筑物的其它部分。

通风量的计算公式 $L=G*1000/(dn-dw)$,即将室内散湿量除以室内外空气含湿量差。所以得首先计算室内散湿量,室内散湿量包括敞露水面散湿量和人体散湿量两部分。

敞露水面散湿量计算公式为

$$G = \beta (P_{q,b} - P_b) * F * B / B'$$

式中 F—蒸发面积, m²

P_{q, b}—相应于水表面温度下的水蒸汽分压力,

P_a P_b—室内空气的水蒸汽分压力,

B—标准大气压力, 101325Pa

B'—当地大气压力, Pa

β—蒸发系数, Kg/m².h. Pa β=(α+0.00013v)

α—不同水温下的扩散系 Kg/m².h. Pa

v—蒸发表面空气流速, m/s

人体散湿量计算公式为 G=ngφ

式中 n—人数, 个

g—单个成年男子在不同状态下的散湿量, g/h

φ—不同性质场所的集群系数

经计算,本工程排风量为9900m³/h,同

时为保证游泳池厅为负压,取排风量要大于送入室内新风量。

四:通风空调系统设计

池厅内空调设计原则是夏季以机械通风为主,辅以对送入室内的新风进行降温、去湿处理。冬季采用热风采暖和在池厅四周的地面上设置低温热水地板辐射采暖系统相结合的空调方式。池厅顶上的吊顶内设置一台高效低噪声混流排风机排风,同时设置两台新风机组对送入室内的新风作处理,新风经过圆环型喷口送至池厅。另外为排除人的足部与鞋袜发出的异味,在更衣室区域也设置了一台高效低噪声混流排风机进行排风,同时对邻近的休息厅保持负压。

夏季外,为了提高室内游泳人员足部的舒适感,在池厅四周外围通道内设置了低温热水地板辐射采暖,方式为埋管式,这种低温辐射采暖卫生条件高、舒适性好、温度梯度均匀,已被越来越多的工程广泛采用。本工程采暖辐射管材采用交联铝塑复合管(XPAP),这种塑料管具有耐老化、耐腐蚀、不结垢、承压高、无环保污染、沿程阻力小等优点。管道的敷设根据通道的面宽采用平行排管与蛇形盘管相结合的方式,本工程共采用两对分集水器,每对分集水器所带加热管分支管路为5个,各分支管路长度约100米,管内流速大于0.3米/秒。

关于辐射采暖的供水温度,规范只规定不超过60℃,本人做此工程时参考了浙江工业大学的游泳馆设计参数,为50℃。但根据实际运行情况,与咨询设计人员后,认为供水温度在小于45℃,回水温度在35~40℃时较合适。

五:池厅围护结构防结露措施

众所周知,由于游泳馆池厅内温度都在

24℃以上,相对湿度又大,水蒸汽分压力高,露点温度高,所以围护结构内表面很容易发生结露而产生凝结水。出于建筑的立面考虑,池厅西北面均为双层8mm中空玻璃,其它两面为砖墙,通过焓湿图,室内露点温度为18℃,所以要求围护结构内表面温度不低于室内空气露点温度,据此可计算出围护结构所允许的最大传热系数,公式为:

$$U = (t_n - \tau_n) * \alpha_n / (t_n - t_w)$$

式中 U—围护结构所允许的最大传热系数, W/m².℃

t_n—池厅内空气温度,℃

t_w—室外空气温度,℃

τ_n—围护结构内表面温度,℃

α_n—围护结构内表面传热系数, W/m².℃

根据以上公式把相应数据代入得,本工程外围护结构的最大传热系数为1.96 W/m².℃,此值已提供给建筑专业,外墙采取了保温措施可以满足要求,但对与中空玻璃传热系数不能满足最大传热系数的要求,因此,本工程在西北面中空玻璃下方分别设置了两组明装风机盘管向上送热风,提高内表面温度,以防结露。

以上只是对室内游泳池暖通设计的几点理论上的体会,实际效果有待工程完工后实际使用情况的验证。

参考文献

- 1 贺绮华 邹月琴,《体育建筑空调设计》
- 2 陆耀庆,《实用供热空调设计手册》
- 3 贺平 孙刚,《供热工程》
- 4 章熙民 任泽霈 梅飞鸣《传热学》

河南洛阳正骨医院高等级病房楼水源热泵机房设计

侯会芹

浙江省现代建筑设计研究院有限公司

摘要: 本文介绍了该工程的水源热泵机房设计,结合机组本身特点及医院建筑的使用要求,