

# 热舒适度下电梯轿厢内通风形式的改造

许俊奎

西继迅达(许昌)电梯有限公司

DOI:10.18282/hwr.v2i2.1150

**摘要:**电梯轿厢内的热舒适度是一个较难掌握的指标,大部分轿厢都会出现温度过高的情况。这主要是因为热通风过差造成的。文章着重对产生轿厢内高温的原因进行分析,在此基础上增加通风送风量,以此改善热舒适度。

**关键词:**热舒适度;电梯轿厢;通风改造

随着高层建筑数量的增多,电梯已经成为人们日常生活中一个物品。但是设计者对于高层建筑的关注焦点往往放在办公区、生活区、接待区等场所,电梯因为不影响人们直接的工作与生活质量,而被人们所忽视。这就使得电梯出现一个共性问题:热舒适度差。为此,对热舒适度的调查变得尤为重要。

## 1 电梯轿厢内通风现状

电梯是一个特殊的空间,它的空间小,单位面积使用率大,密闭且人员众多,所以产热量和产湿量都比较大,最主要的问题有以下几种情况。第一,设计阶段没有安排足够的通风量,没有把其中产生的冷负荷、空气湿度和温度都考虑进去,因此舒适性非常低。第二,通风口的位置设计不合理,轿厢内的空气流通不均匀,空间湿度和温度不均。第三,新风系统没有安排或是安排的不合理。目前除了少数高级建筑设置了电梯新风系统,大多数建筑在电梯的井道上都没有冷热风系统,轿厢内的空气质量是非常低的。由此可见,轿厢内的热舒适度是和温度、湿度、通风情况等各项指标相连的一个综合性指标。

## 2 热舒适性的概述

在ASHRAE标准55中对热舒适性的定义是:热舒适性是一种让个体能够感觉到舒服的环境状态。对于任何空调系统来说,热舒适性都是非常重要的组成部分。目前最为常用,也是最为直观的判断舒适性的模型是PMV。它把人体的活动程度,衣服的热量阻隔度、空气的温度和湿度、太阳

面的全部隔音,这样才能达到预期的效果。

### 3.4 隔音饰品

在实际的室内装修中,我们可以选择一些比较吸音的软装修材料,多选用布工艺装饰和软性装饰,因为布工艺饰品有非常好的吸声效果。一般来说,越厚的窗帘吸声效果越好,质地以棉麻最佳。一条质地好的窗帘可以减少10%~20%的外界噪声。另外铺地毯也对室内噪声有吸收作用。

**结束语:**随着我国经济建设的不断发展,人们生活质量越来越高。高层建筑在城市中的不断崛起,增加了城市中电梯的使用数量。超高速电梯做为现代高层建筑,特别是超高层建筑中必不可少的运输工具,它的安全、舒适、可靠、节能

辐射的温度与空气流通的速度全部考虑进去,得到了七级感觉。从高到低依次是热(3)、暖(2)、微暖(1)、适中(0)、微凉(-1)、凉(-2)、冷(-3)。这七个指标是因人而异的,即使是某一个环境令大多数感到满意,但是总有个别的人不满意,所以只要是在 $-0.5 < PMV < 0.5$ ,都认为热舒适性是适中的。

## 3 通风性和热舒适度之间的实验分析

在电梯的设计施工中,必须要充分的考虑到气流组织的运行方式。气流组织包括了轿厢通风的送风口、排风口、空气的流通途径以及通风量,它们组合在一起直接影响的是气流在空间内的质量。可以认为先有了合理的气流的组织才能有热舒适度。如果空间内的气流不能充分的发挥出来,则空间内的余热余湿是不会充分发挥出来的。

在一个相对密闭的空间里,送风装置安放的位置、数量、大小都和空气质量有密切的关系。而空间面积的大小、热源等决定了这些重要的因素。回风是一个很重要的指标,常常被人们忽视,所以很多时候,外界回风量会对理想观测数据产生重要影响,而技术人员常常找不到原因也正因此。

《规范》中规定电梯从一层到顶层运行的时间不能超过48s,可以看出,整体的运行速度并不快,在48s的运行中,不开启电梯门,轿厢内的气流、温度和轿厢内每个人员能够感受到的热度是不一样的。因为送风装置安装位置的原因,所以温度分布的不均匀,在靠近轿厢门的人体头部位置温度值过高,造成了人的热不舒适感。而人常常是从低温的开放

运行是现代超高层建筑的重要技术指标。但是与此同时,超高速电梯带来的噪音问题也是非常让人头痛的,因此我们要及时加强对这类问题的重视程度,不断革新技术,降低噪音污染,让我们的生活更加和谐。

## 参考文献:

[1]杨军赛.超高速电梯发展中存在的问题与研究[J].山东工业技术,2017,(12):233.

[2]杨丽莉.电梯噪音来源分析及解决对策[J].科技与企业,2016,(08):207-208.

[3]丘康平.电梯结构噪声分析和控制探讨[J].科技展望,2016,26(17):175.

区域走向高温的密闭空间,所以对不舒适的热度感受更加敏感。可见轿厢内的热舒适度是一个很敏感且脆弱的数值。

#### 4 轿厢内部热舒适度改善的方案

根据现行的《规范》和实验研究结果,可以得出的结论是,要想改善轿厢内的热舒适度,就要从降低温度和降低速度两个方面入手。目前较为常用的方案有两种,一种是送风的温度和速度不改变,只改变送风量,另一种是把送风机改成排风机,然后通过改变排风量,改善轿厢内的舒适性。关于送风量和排风量的变化有几种数量,每一次的变化带来的实验结果都是不一样的。

各方案的边界条件基本一致,如果要改变送风量可以增加风机的数量或是扩大风机的尺寸,无论是哪一种方案,只能选择其一,而不能两者兼得。也就是说增加了风机的数量,就不要扩大风机的尺寸,反之亦然。其次,排风口要呈现对称的布置,这样做是为了促进轿厢内空气的温度和湿度的均匀分布,使轿厢内的每一个空间都能获得同等的热量。笔者进行的实验显示,当送风量为原送风量的4倍时,也就是达到了 $0.32\text{m}^3/\text{s}$ 时,室内的热舒适度是2.05,虽然数值偏暖,但是热舒适度趋于稳定。由此推断如果采用下送风上排风的通风方式,室内的平均温度和热舒适度则会更加稳定。实验表明,下送上排,即使是排风量降到了 $0.16\text{m}^3/\text{s}$ ,轿厢内的热舒适度为2.03时,人们也不会感觉到热。因为下送上排已经将轿厢内的热源均匀的分布,再加上电梯轿厢内空气向上流动的方式和下送上排的方向是一致的,密闭的空间变得开放,自然也就不会引起人们不舒适的感觉了。所以关于轿厢内部热舒适度的最佳改善方案,仍然是以通风换气为最佳。

#### 5 轿厢内部热舒适度改善方案的可行性分析

从上文的实验结果中可以看到,引起电梯轿厢内热舒适环境较差的主要原因有热源集中、数量较多、温度和速度的分布不均匀、通风位置不合理、通风量不足等。实验表明通风量的确可以有效的改善舒适性,当送风量为 $0.32\text{m}^3/\text{s}$ 时,轿厢内的热环境是最能被人们接受的。这样的话就可以选用四台与原来型号一样的风机,送风口呈对称的布置,而送风量不变。但是这样一来,电梯轿厢的设计和安装成本会变得很大,所以通常来说这样的方案是不会被采用的。更常见的情况是增大送风量,因为分布的不均匀,不会根本上改变热舒适度的感觉。另外一种可行性的方案是将送风装置变为排风装置,也可以改变轿厢内的热舒适度。排风本身需

要的功率输出就比送风小,它更多的利用了空气本身的属性,不需要机器更多的消耗能量,因此大大的降低了成本。相对于送风的“快”与“狠”,排风需要的电梯运行速度也低了很多,真正的降低了通风的速率和热量,不仅可以排走更多的热量,而且轿厢内保持负压,在各层电梯门开启时,可以流入更多的低温空气,这样更有利于降低轿厢内的温度,平衡轿厢内的湿度。第三种方案是利用了电梯井内的空气,轿厢对这一部分的空气有限制的作用,让井内的冷空气不能随意流动。根据通风规范,当夏季通风室外计算温度超过 $30$ 度时,则通风计算温度与其工作地点温度的温差不能超过 $3$ 度。这一数值对于北方地区的适用性比较高,因为北方即使到了夏季,温度升的再高,湿度也不会对热舒适度产生过大的影响。但是在南方,夏季的温度和湿度都非常高,所以很轻易的就会超越电梯设定的标准。故而,南方的电梯设计更为适用的办法是对电梯井内的空气做降低送风温度的处理,也就是把电梯井纳入整个建筑的通风的设计方案中,让电梯设计和空调设计融为一体,为电梯井也设计出空调方案,在此基础上,适当的为井内加入室外新风,也会大大提高轿厢内的空气品质。

#### 6 结语

综上所述,热舒适度和电梯轿厢内的通风之间有着密切的关系。任何一个轻微的变化都可能引起指标的整体变动,从而为人们带来或舒适或不舒适的体验。而关于热舒适度的体验以及由此衍生出的电梯轿厢内部通风形式的改造问题,也不可能只有唯一一种方案。其确定与改进要和当地的气候环境、人们的生活方式以及设计的经济成本紧密相连。在对外部所有条件进行调配满足的基础上,设计而出的方案才是性价比最高的。简而言之,热舒适度是一个综合的指标,方案的设计是精密而审慎的工作。

#### 参考文献:

- [1]朱玉杰.电梯轿厢内乘客异常行为检测[D].中国科学技术大学,2017,(01):65.
- [2]闵凯.置换通风系统室内流场的实验研究和数值模拟[D].天津商业大学 2017,(02):25.
- [3]冯雪.电梯运行监控预警系统研究与实现[D].中国科学技术大学,2017,(01):67.
- [4]黄放.电梯故障诊断系统研究与应用[D].湖北工业大学,2017,(01):59.