

暖通空调设计方案美观性评价分析

清华大学 李兆坚[☆] 江 亿

摘要 分析了暖通空调设计方案美观性的评价标准、影响因素和评价方法,以及美观性与系统性能的相互关系,提出了暖通空调设计方案美观性评价的一种客观定量评价法——装饰费用法,该方法采用美观性装饰费用作为暖通空调设计方案美观性的定量评价指标;并对提高暖通空调设计美观性的一些途径进行了分析。

关键词 暖通空调 设计方案 美观性 评价

Analysis of problems about aesthetical assessment of HVAC design schemes

By Li Zhaojian[★] and Jiang Yi

Abstract Analyses the assessment standard, influence factors, assessment methods of aesthetics of HVAC design schemes. Discusses the relationship between aesthetics and performance of HVAC systems. Puts forward a new objective assessment method—decorating expense method(DEM)to assess the appearance of HVAC design schemes. The decorating expense is used as an index for evaluating the aesthetical aspect of HVAC design schemes in this method. Discusses the ways to improve the aesthetical features of HVAC design schemes.

Keywords HVAC, design scheme, aesthetics, assessment

★ Tsinghua University, Beijing, China

①

建筑是凝固的艺术,除了具有使用功能外,审美价值也是建筑的一个重要属性。近年来,随着我国综合国力和人民生活水平的快速提高,人们对建筑美观性的要求也不断提高,建筑美观性成为评价建筑设计方案的一个十分重要的指标,它也是建筑设计师投入大量精力、绞尽脑汁去考虑的一个重要问题。另一方面,暖通空调专业是一个技术性很强的专业,暖通空调的设备管道较多、尺寸较大,室外的设备和风口也较多,因此在建筑设备专业中,暖通空调专业对建筑美观性的影响通常是最大的。暖通空调工程师在设计中通常较少考虑建筑美观性问题。由于艺术和技术两者之间的差别,在实际建筑工程设计中,建筑专业和暖通空调专业时常为此产生矛盾。暖通空调设计对建筑美观性有着重要的影响,例如,数量巨大、杂乱无章、外观各异、带着小尾巴的空调室外机严重破坏了城市景观(见图1)。因此对于城市中重要地段的建筑物,在确定其



图1 某建筑外立面空调室外机布置情况

①[☆] 李兆坚,男,1962年8月生,在读博士研究生,研究员(总装备部工程设计研究总院)
100028 北京市4702信箱4室
(010) 62777140/66358595
E-mail: li-zj03@mails.tsinghua.edu.cn
收稿日期:2005-07-27
修回日期:2006-01-05

暖通空调设计方案时,美观性是一个必须考虑的重要因素,有时甚至成为决定性因素,如何对美观性进行评价是目前暖通空调设计方案综合评价决策技术中亟待解决的一个课题^[1]。为了满足建筑美观性的要求,暖通空调专业往往需要付出代价,使投资和能耗增加,甚至可能影响暖通空调系统的性能。因此有必要对暖通空调设计的美观性问题进行分析研究,但目前这一问题并没有引起有关方面的重视,相关文献十分少见。本文对暖通空调设计方案美观性的评价标准、影响因素和评价方法,以及美观性与设备性能的相互关系进行一些粗浅的分析,希望能起到抛砖引玉的作用。

1 暖通空调设计美观性的评价标准

什么是美,这是一个长期争论不休、没有标准答案的问题。美是具体可感的,它可以给人带来审美享受,但美不是千篇一律、亘古不变的,也没有放之四海而皆准的准则。由于文化、地域、时代、个人经历和素养的不同,人们对同一种事物的审美评价也会不同,而美观性评价涉及到人的主观审美评价问题,因此它是一个十分复杂的问题。在建筑设计方面,由于对美的理解不同,形成了许多不同的建筑风格,在西方,有古希腊建筑、古罗马建筑、哥特式建筑、巴洛克建筑、洛可可建筑、高技派建筑、解构主义建筑、后现代派建筑等;在中国,有故宫、闽南民居等具有浓郁民族风格的优秀建筑。暖通空调是建筑的一个部分,因此对暖通空调设计美观性的评价不可能离开具体的建筑,也不存在统一的标准,不同的建筑物有不同的美观性要求,应根据具体建筑的设计风格 and 美观性要求进行暖通空调设计美观性评价,在这方面,应听取建筑设计师的意见,加强与建筑专业的沟通。

2 暖通空调设计美观性的影响因素

暖通空调设计美观性包括室外美观性和室内美观性两大部分。影响室外美观性的暖通设备有空调室外机、冷却塔、屋顶空调机、外墙排风机、烟囱、排风口、新风口、各种室外管道等;影响室内美观性的暖通设备包括明装的风机盘管、室内散热器、空调室内机、排风机、换气机、各种风口和管道等。暖通空调设备对建筑美观性影响的主要因素包括设备管道的外观、颜色、数量、种类、安装位置、排列方式和装饰情况。应提高明装设备的美观性,尽可能统一外立面上设备和风口的尺寸和形状,室

外空调设备管道应尽可能布置在次要立面或屋顶上,设备和管道应排列整齐有序,对于美观性要求较高的建筑物应结合建筑外立面和周围环境设计对暖通空调室外设备和通风口适当装饰,室外设备和管道的颜色应与建筑和环境相协调。建筑专业在设计外立面时也应考虑暖通空调室外设备的布置,使它们与建筑风格相协调。

3 美观性对暖通空调系统性能的影响

美观性要求通常会对暖通空调系统的投资、能耗、可维护性以及室内空气质量产生不利影响,甚至可能影响暖通空调系统的性能和使用效果。以往,为了美观,常见以下情形。

1) 在设计办公楼的空调时,采用 VRV 空调方案取代分体空调方案。例如,某部委办公楼 2003 年进行了装修改造,采用 VRV 空调系统取代分体空调机后,实测数据显示,其空调能耗增加 60% 以上。

2) 对散热器加罩装饰。在我国建筑室内装修中,这一度成为一种比较流行的做法。但它带来了许多负面影响,不仅使投资增加,木材等资源的消耗增加,还加重了室内空气污染^[2],片面考虑美观性的加罩装饰方式往往还会影响散热器的散热性能,严重时散热量可减少 40%^[3],由于散热器装修不当出现冬季室温达不到要求的情况屡见不鲜。另外散热器加罩装饰还给设备的检修、清洁带来麻烦,散热器加罩装饰也给分户计量供暖系统自动温控阀和热分配表的安装使用带来麻烦^[4]。

3) 将空调室外机设置在狭小的封闭空间内,影响了散热效果,使运行能耗增大,能耗增加 14% 以上^[5],严重时甚至无法正常工作。笔者就曾经处理过这种问题,由于空调室外机外面的装饰百叶过密,使冷却风不能顺利排至室外而在小室内循环,结果一些空调室内机不送冷风而送热风,另一些空调机则无法运行;或将空调室外机设置在很小的天井内,给建筑上部住户造成严重的热污染,并影响上部空调室外机的散热效果。

4) 无论什么房间均设置吊顶,将所有设备和管道包起来,这不仅增加了投资,且检修不便。

5) 将空调冷却塔和室外机设置在地坑里,影响了散热效果,使能耗增加。

近年来,随着我国人民生活水平的迅速提高和住房制度改革不断深化,在城镇建筑装修方面出

现了一股过度装饰的潮流,装修越来越高档、越来越豪华。过度装修增加了木材等材料资源的消耗、增加了材料生产的能耗,给自然环境带来了不利的影响,而且增加了室内的环境污染,不利于人体健康,同时给设备管道检修带来了麻烦,因此与可持续发展的要求是相悖的,必须改变这种不科学的观念和潮流。奥地利著名的建筑学家卢斯曾于 1908 年著文,提出“装饰即罪恶”的观点^[6],这一观点虽然有些偏激,但在建筑装饰之风日盛、各种资源日渐匮乏的今天,其中的内涵值得我们深思。

要减小暖通空调对建筑美观性的不良影响,首先应提高暖通空调明装设备的美观性,避免进行装饰处理。例如,进行散热器外观的美化设计,改变以往铸铁散热器傻、大、黑、粗的形象,近年来,虽然出现了一些较美观的散热器,但其价格通常比普通散热器高数倍,这影响到它们的大规模推广应用,因此如何降低这些散热器的造价是一个需要进一步研究解决的问题。分体空调器厂家不仅应重视提高产品的能效比和性价比,而且应重视空调室外机对建筑美观性的影响问题,加强分体空调室外机外观的美化和标准化设计研究,大幅度提高其美观性。空调室外机外表面应简洁一致,如可将其做成整体百叶窗型。国家也应制定相关标准,使不同厂家空调室外机的外观美观、一致。建筑设计师应考虑空调室外机的布置,预留位置,使其排列整齐有序。一些位于重要地段的建筑物,可以结合建筑立面、阳台和窗台设计^[7],将空调室外机掩蔽起来,这样可以解决空调室外机安装情况不同造成的美观性问题,还可使空调室外机避免风吹雨打和日晒,改善散热条件,延长使用寿命,并且可以提高安全性,还可以起到丰富建筑立面的效果。但空调室外机小室的进风口应单独设置在与排风口不同的方向上,以减少排风对进风的影响,排风百叶间距不能太小,另外空调室外机的后面和侧面应留有足够的通风空间。暗装的空调室外机宜取消风扇前面的百叶罩,以减少排风阻力,提高散热效果;厂家也可以开发、生产暗装型分体空调器室外机,以提高性能、降低成本。采取这些处理方法可以大大改善分体空调设计方案的美观性,并减小装饰对其性能的影响,使其应用范围扩大。

4 暖通空调设计美观性的评价方法

在暖通空调设计方案的综合技术经济性评价

优选时,需要对不同设计方案的美观性进行定量评价,但由于美观性评价涉及到人们的主观评价,它没有统一的评价标准,往往是仁者见仁、智者见智,因此其定量评价的难度很大。在建筑设计实践中,建筑美观性往往是争议最大的一项评价指标。如何对暖通空调设计方案的美观性进行定量评价,是一个没有解决的技术难题。目前对建筑美观性的评价通常采用专家评审的主观评价法,例如,北京奥运会主要场馆的设计方案都是用专家评审评价法来选择确定的。但这种主观评价法的不确定因素影响较大,客观性较差,实际应用问题不少,而且其评价结果与经济性评价很难相互融合,难以进行设计方案的综合评价决策,尽管可以采用打分和加权的方法对设计方案的美观性以及与其他评价指标的相互关系进行综合定量评价比较,但美观性的权重如何确定又成为一道难题,这通常又要采用专家咨询的主观方法来确定,因此这种主观评价方法的主观性太强、公信度较差。通过分析,笔者认为可以用装饰费用法进行暖通空调设计方案美观性的定量评价。该评价方法的基本观点是:认为任意一个暖通空调设计方案采取适当装饰手法后,通常均可以达到建筑美观性的要求,装饰所需的费用可以作为设计方案美观性的评价指标。该评价方法的评价流程见图 2。其评价过程是:根据建筑物具

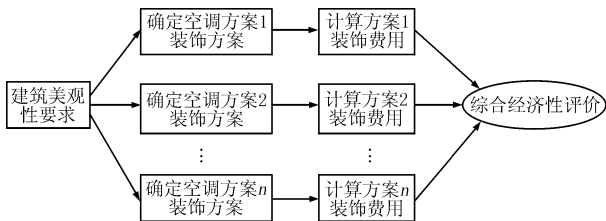


图 2 空调设计方案美观性定量评价流程简图(装饰费用法)

体情况和美观性的具体要求,确定各暖通空调设计方案为了达到建筑美观性要求所采取的装饰方案,计算各设计方案美观性装饰所需的费用,采用装饰费用作为美观性的评价指标,装饰费用越少的设计方案其美观性越好。这种评价方法可以考虑不同建筑物对美观性要求的不同,比较客观,合理,简单,可行,物理意义也比较明确,而且美观性评价结果与经济性评价很容易融合,美观性装饰的费用可以直接与系统投资和运行费用一起进行设计方案综合经济性评价优选。但该评价方法需要建筑设计师的配合,因为美观性要求和装饰方案通常需要

由建筑设计师确定或认可,对于有多种装饰方案均可以达到美观性要求的情况,采用装饰费用最少的装饰方案。例如,位于重要地段的某办公楼,建筑面积为 4 000 m²,初选了两种空调方案:变频分体空调方案和 VRV 空调方案。根据建筑设计师的要求,对于分体空调方案,必须设置空调室外机小室进行装饰,使外立面看不到室外机,装饰费用为每台 1 500 元,总共 200 台,总装饰费用为 30 万元,则该装饰费用就是分体空调方案的美观性指标,变频分体空调机的设备总投资为 54 万元;VRV 空调方案将空调室外机集中设置在屋顶,因此没有室外机装饰费用,但需设置管道井,其费用为 1 万元,因此其美观性指标为 1 万元,设备总投资为 140 万元(包括安装费)。根据具体使用条件计算分析,这两种空调方案的运行电耗基本相同。通过美观性与投资和运行费用的综合比较,分体空调方案比 VRV 空调方案节省费用 57 万元,因此选择了变频分体空调方案。

5 结语

5.1 暖通空调设备会对建筑美观性产生重要影响,杂乱无章的空调室外机严重破坏了建筑美观性和城市景观,因此美观性是暖通空调设计方案评价和优选时需要考虑的一个重要指标。暖通空调对建筑美观性的主要影响因素包括明装设备和管道的外观、颜色、数量、种类、安装位置、排列方式和装饰情况等。在方案设计时暖通空调专业应加强与建筑专业的相互协调,尽可能减少暖通空调专业对建筑美观性的不良影响。

5.2 暖通空调设备管道的美观性装饰可导致投资、能耗、材料消耗和室内空气污染增加,并可能影

响暖通空调系统性能,对此应引起重视。提高暖通空调的美观性首先应提高明装设备的美观性,尽可能减少装饰处理。建筑专业应考虑美观性要求对暖通空调效果造成的不利影响,吸收一些现代建筑流派的思想,避免对暖通空调设计美观性提出过高的要求。

5.3 暖通空调设计方案的美观性评价没有统一标准,专家咨询评审的主观评价法存在不确定因素影响较大、客观性较差等问题,而且评价结果与设计方案的综合经济性评价很难融合。本文提出了一种新的暖通空调设计方案美观性客观评价法——装饰费用法,该方法采用美观性装饰所需费用作为暖通空调设计方案美观性的评价指标,在达到具体建筑美观性要求的前提下,装饰费用较少的暖通空调设计方案其美观性较好。这种评价方法比较客观、简单,并且可以实现美观性评价与经济性评价的相互融合。

参考文献

- [1] 李兆坚,江亿. 暖通空调方案设计现状分析[J]. 暖通空调,2005,35(9):42-46
- [2] 萧曰嵘. 散热器装饰与建筑节能[J]. 暖通空调,2002,32(1):50-51
- [3] 谢锦尧,林海. 装修后室内空气中甲醛污染调查[J]. 中国公共卫生,2005,21(4):482-483
- [4] 伍小亭. 供热计量中的几个问题[J]. 暖通空调,2000,30(1):60-62
- [5] 叶宏,华君,叶瑞芳. 住宅空调器室外机的安装位置与节能[J]. 住宅科技,2003(7):24-27
- [6] 吕道馨. 建筑美学[M]. 重庆:重庆大学出版社,2001
- [7] 高胜跃. 住宅空调室外机搁板设计[J]. 住宅科技,2005(3):14-15

· 简讯 ·

《人民防空工程设计规范》新版出版

新版《人民防空工程设计规范》(GB 50225—2005)(以下简称《规范》)已出版,并于 2006 年 3 月 1 日起实施。原《人民防空工程设计规范》GB 50225—95 同时废止。

新版《规范》由总参工程兵第四设计研究院主编,进行了全面修订,共分 10 章,采暖、通风和空气调节为第 7 章。原《规范》采暖、通风和空气调节(第 7 章)条文为 83 条,新版《规范》采暖、通风和空气调节(第 7 章)条文为 103 条,其中强制性条文 8 条,新增条文 25 条 7 款,修订条文 33 条,局部修订条文 13 条,沿用条文 32 条。

新版《规范》采暖、通风和空气调节(第 7 章),重点修订了防护通风一节,新增柴油发电站、变配电室和蓄电池室通风一节,并将原《规范》的设计参数和一般通风两节合并,重新编写为一般规定一节;原《规范》收录 164 个城市室外气象参数,修订后的新版《规范》收录 189 个城市,新增 25 个城市;原《规范》附录图为 9 个通风系统图,修订后的新版《规范》为 14 个通风系统图,新增 5 个通风系统图。

(李国繁)