

GB 50736—2012《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(下称《规范》)由住房和城乡建设部组织编制、审查、批准,并与国家质量监督检验检疫总局于2012年1月21日联合发布,将于2012年10月1日起正式实施。这是我国第一部完全针对民用建筑供暖通风与空气调节设计的基础性通用技术规范。

《规范》为暖通空调行业最重要的基础性标准和通用标准。从2008年开始,住房和城乡建设部组织了由中国建筑科学研究院等39个单位多名专家组成的编制组,经广泛调查研究,认真总结实践经验,对暖通行业新产品、新技术进行分析甄别、总结归纳,参考有关国际标准,并在广泛征求意见的基础上,最后完成《规范》编制。在编制过程中,一些设计师希望《规范》具有更宽的尺度,以满足在设计上的灵活性,但考虑到不同地区设计院以及设计师的专业能力,《规范》还是以约束和规范性条文为主,突出标准的可操作性。

在《规范》编写的过程中,编制组设立了8个专项研究课题,分别为:室内设计计算参数的确定;室内设计新风量、洁净度的确定及IAQ指标;供暖系统设计参数(供回水温度)的选择研究;供暖系统设计参数(比摩阻)的选择与间歇供暖负荷计算方法;间歇逐时空调附加冷负荷系数的计算方法研究;室外空气计算参数的确定方法及更新;空调冷负荷计算方法及软件比对分析;中外暖通空调设计规范(手册)比对研究。研究专题在汇总国内外最新资料和成果的基础上,形成了专题研究报告,并完成相关条文和条文说明的编写。为了使广大暖通空调工作者进一步了解《规范》的编制思路与主要内容,也为了扩大《规范》专项研究课题成果的影响,编制组组织相关专家完成10篇论文组成本期专栏,希望能对广大暖通空调研究及设计人员有所启示。热诚欢迎行业相关人士批评指正,共同促进建筑暖通空调事业的健康发展。

《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》编制组

## 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》编制思路与主要内容

中国建筑科学研究院 徐 伟<sup>\*</sup>

**摘要** 《规范》将于2012年10月1日起实施。阐述了《规范》的编制思路和主要原则,介绍了室内空气设计参数、室外设计计算参数、供暖、通风、空气调节、冷源与热源、检测与监控、消声与隔振、绝热与防腐的主要内容和编制依据,同时分析指出了仍有待今后完善的内容。

**关键词** 暖通空调 设计 规范 编制 内容

Compiling thought and main contents of the Code for design of heating ventilation and air conditioning of civil buildings

**Abstract** The code will become effective in October 1st, 2012. Elaborates the thought of compiling and main principle of the code, briefly introduces to the readers the contents and background of indoor air design conditions, outdoor air design conditions, heating, ventilation, air conditioning, heating and cooling source, monitor and control, noise reduction and vibration isolation, heat insulation and corrosion prevention, and points out the future work.

**Keywords** HVAC, design, code, compiling, content

★ China Academy of Building Research, Beijing, China

①

## 0 引言

根据住房和城乡建设部建标[2008]102号文件,《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》被列入国家标准编制计划。由主编单位中国建筑科学研究院会同国内各气候区主要建筑设计院、建筑研究院和有关高校以及有关企业共同编制。从2008年开始,经广泛调查研究,认真总结实践经验,对暖通行业新产品、新技术进行分析甄别、总结归纳,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,最后编制完成GB 50736—2012《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(以下简称《规范》)。2010年12月3日,《规范》通过审查。2012年1月21日,住房和城乡建设部发布公告,《规范》于2012年10月1日起实施。本文对《规范》的编制思路和主要内容作简单介绍。

## 1 标准简介

《规范》适用于各种类型的民用建筑,其中包括居住建筑、办公建筑、科教建筑、医疗卫生建筑、交通邮电建筑、文体集会建筑和其他公共建筑等。对于新建、改建和扩建的民用建筑,其供暖、通风与空调设计,均应符合本规范各相关规定。民用建筑空调系统包括舒适性空调系统和工艺性空调系统两种。舒适性空调系统指以室内人员为服务对象,目的是创造一个舒适的工作或生活环境,以利于提高工作效率或维持良好健康水平的空调系统。工艺性空调系统指以满足工艺要求为主,室内人员舒适度为辅的空调系统。

《规范》包括11章和10个附录。各章内容分别为:第1章总则,第2章术语,第3章室内空气设计参数,第4章室外设计计算参数,第5章供暖,第6章通风,第7章空气调节,第8章冷源与热源,第9章检测与监控,第10章消声与隔振,第11章绝热与防腐;10个附录分别为:附录A

室外空气计算参数,附录B室外空气计算温度简化方法,附录C夏季太阳总辐射照度,附录D夏季透过标准窗玻璃的太阳辐射照度,附录E夏季空气调节大气透明度分布图,附录F加热由门窗缝隙渗入室内的冷空气的耗热量,附录G渗透冷空气量的朝向修正系数 $n$ 值,附录H夏季空调冷负荷简化方法计算系数表,附录J蓄冰装置容量与双工况制冷机的空调标准制冷量,附录K设备与管道最小保温、保冷厚度及冷凝水管防凝露厚度选用表。《规范》共484条,其中36条(款)为强制性条文。

## 2 室内空气设计参数

《规范》第3章为室内空气设计参数,规定了供暖室内设计温度、舒适性空调室内设计参数、工艺性空调室内设计参数、建筑设计最小新风量。

考虑到我国不同地区居民生活习惯不同,分别对严寒和寒冷地区、夏热冬冷地区主要房间的供暖室内设计温度进行规定。对于严寒和寒冷地区主要房间,基于节能的原则,本着提高生活质量、满足室温可调的要求,在满足舒适的条件下尽量考虑节能,因此选择偏冷( $-1 \leq PMV \leq 0$ )的环境,将冬季供暖设计温度范围定为 $18 \sim 24 \text{ }^\circ\text{C}$ ;冬季空气集中加湿耗能较大,延续我国供暖系统设计习惯,供暖建筑不作湿度要求。夏热冬冷地区并非所有建筑物都供暖,人们衣着习惯还需要满足非供暖房间的保暖要求,服装热阻计算值略高,因此,综合考虑该地区的实际情况以及居民生活习惯,基于 $PMV$ 舒适度计算,确定夏热冬冷地区主要房间供暖室内设计温度宜采用 $16 \sim 22 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

对于舒适性空调室内设计参数,考虑到人员对

①☆ 徐伟,男,1964年4月生,硕士,研究员,院长  
100013 北京市北三环东路30号 中国建筑科学研究院建筑  
环境与节能研究院  
(010) 84270105  
E-mail: xuwei19@126.com  
收稿日期:2012-05-10

长期逗留区域和短期逗留区域二者舒适性要求不同,因此分别给出相应的室内设计参数。对于长期逗留区域,考虑不同功能房间对室内热舒适的要求不同,分级给出室内设计参数,热舒适度等级由业主在确定建筑方案时选择。对于人员短期逗留区域,人员停留时间较短,且服装热阻不同于长期逗留区域,热舒适更多受到动态环境变化影响,综合考虑建筑节能的需要,可在人员长期逗留区域基础上降低要求。

对于设置工艺性空调的民用建筑,其室内参数应根据工艺要求,并考虑必要的卫生条件确定。在可能的条件下,应尽量提高夏季室内设计温度,以节省建设投资和运行费用。另外,如设计室温过低(如 $20^{\circ}\text{C}$ ),夏季室内外温差太大会使工作人员感到不舒适,室内设计温度略微提高,对改善室内工作人员的卫生条件也是有好处的。不同于舒适空调,工艺性空调以满足工艺要求为主,舒适性为辅。工艺性空调负荷一般也较大,房间换气次数也高,人员活动区风速大。此外工作人员多穿工作装,吹风感小,因此最大允许风速相比舒适性空调略高。

对于建筑设计最小新风量,综合考虑了人员污染和建筑污染对人体健康的影响,对公共建筑、居住建筑、医院建筑、高密人群建筑分别进行规定。在公共建筑中,对办公室、客房、大堂、四季厅主要房间每人所需最小新风量进行了规定,未作出规定的其他公共建筑人员所需最小新风量,可按照国家现行卫生标准中的容许浓度进行计算确定,并应满足国家现行相关标准的要求。居住建筑和医院建筑的建筑污染部分比例一般要高于人员污染部分,综合考虑这两类建筑中的建筑污染与人员污染的影响,以换气次数的形式给出所需最小新风量,居住建筑的换气次数参照 ASHRAE Standard 62.1 确定,医院建筑的换气次数参照 HEAS-02—2004《医院空调设备的设计和管理指南》确定,医院中洁净手术部相关规定参照 GB 50333—2002《医院洁净手术部建筑技术规范》。高密人群建筑中,人员污染所需新风量比例高于建筑污染所需新风量,考虑不同人员密度条件下对新风量指标的具体要求,并且应重视室内人员的适应性等因素对新风量指标的影响,该类建筑新风量大小参考 ASHRAE Standard 62.1 的规定,对不同人员密度条件下的

人均最小新风量作出规定。

### 3 室外设计计算参数

《规范》第4章为室外空气计算参数,包括2节,即:室外空气计算参数、夏季太阳辐射照度。室外空气计算参数是建筑物负荷计算的重要基础数据,《规范》以全国地级单位划分为基础,结合中国气象局地面气象观测台站的观测数据,经计算确定。我国国家级地面气象台站划分为一般站和基本基准站,部分一般站的资料序列较短,不具备整理条件,故本次计算采用的均为基本基准站气象观测资料。由于大部分县级地区的气象参数与其所属的地级单位相比变化不大,因此,没有选取地级市以下的单位进行数据统计。《规范》提供了我国除香港、澳门特别行政区、台湾地区外28个省级行政区、4个直辖市所属294个台站的室外空气计算参数。

在《规范》编制过程中,编制组与国家气象信息中心合作整理计算室外空气计算参数,为了确保方法的准确性,编制组先提取1951—1980年的数据进行整理,与TJ 19—75《工业企业采暖通风和空气调节设计规范》进行比对,确定各个参数的确定方法,然后整理了以1981—2010年为基础数据的室外空气计算参数。经过对比,1981—2010年期间,供暖计算温度、冬季通风室外计算温度及冬季空气调节室外计算温度上升较为明显,夏季空气调节室外计算温度等夏季计算参数也有小幅上升。据气象学专家的研究:自20世纪60年代起,乌鲁木齐、青岛、广州等台站的年平均气温均表现为显著的上升趋势,21世纪前几年,极端最高气温的年际值都比多年平均值偏高。同时,20世纪60年代中后期和70年代中期是极端低温事件发生的高频时段,70年代初和80年代初是极端高温事件发生的低频时段,90年代后期是极端高温事件发生的高频时期。因此,室外空气计算参数的结果也随之发生变化。1951—1980年的室外空气计算参数最低,这是由于1951—1980年是极端最低气温发生频率较高的时期;1971—2000年由于气温逐渐升高,室外空气气象参数也随之升高,1981—2010年则更高。考虑到近两年来冬季气温较往年同期有所下降,如果选用1981—2010年的计算数据,对工程设计,尤其是供暖系统的设计影响较大,为使

数据具有一定的连贯性,编制组在广泛征求行业内部专家学者意见的基础上,最终选用1971—2000年作为《规范》室外空气计算参数的统计期。

#### 4 供暖

《规范》第5章为供暖,包括10节,即:一般规定、热负荷、散热器供暖、热水辐射供暖、电加热供暖、燃气红外线辐射供暖、户式燃气炉和户式空气源热泵供暖、热空气幕、供暖管道设计及水力计算、集中供暖系统热计量与室温调控。

目前实施供暖的我国各地区的气象条件,能源结构、价格、政策,供热、供气、供电情况及经济实力等都存在较大差异,并且供暖方式还要受到环保、卫生、安全等多方面的制约和生活习惯的影响,因此,选择何种供暖方式应通过技术经济比较确定。累年日平均温度稳定低于或等于 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的天数大于或等于90天的地区,在同样保障室内设计环境的情况下,采用集中供暖系统更为经济、合理。近些年,随着我国经济发展和人民生活水平提高,累年日平均温度稳定低于或等于 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的天数小于90天地区的建筑也开始逐渐设置供暖设施,具体方式可根据当地条件确定。

集中供暖系统施工图设计时,必须对每个房间进行热负荷计算。集中供暖的建筑,供暖热负荷的正确计算对供暖设备选择、管道计算以及节能运行都起到关键作用。在实际工程中,供暖或空调系统有时是按照“分区域”来设置的,在一个供暖或空调区域中可能存在多个房间,如果按照区域来计算,对于每个房间的热负荷或冷负荷仍然没有明确的数据。为了防止设计人员对“区域”的误解,《规范》强调的是对每一个房间进行计算而不是按照供暖或空调区域来计算。

在散热器供暖系统中,对供回水温度进行了规定。以前的室内供暖系统设计,基本是按 $95\text{ }^{\circ}\text{C}/70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 热媒参数进行设计,实际运行情况表明,合理降低建筑物内供暖系统的热媒参数,有利于提高散热器供暖的舒适程度和节能降耗。近年来,国内已开始提倡低温连续供热,出现降低热媒温度的趋势。研究表明,对采用散热器的集中供暖系统,综合考虑供暖系统的初投资和年运行费用,当二次网设计参数取 $75\text{ }^{\circ}\text{C}/50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,方案最优,其次是取 $85\text{ }^{\circ}\text{C}/60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时。目前,欧洲很多国家正朝着降低供暖系统热媒温度的方向发展,开始采用 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下低温

热水供暖,这也值得我国参考。

本章还对热水辐射供暖、电加热供暖、燃气红外线辐射供暖、户式燃气炉、户式空气源热泵供暖、热空气幕等系统设计进行了规定,对供暖管道设计及水力计算进行了要求,同时按照国家在供热计量领域的最新规定,对集中供热热量计量、热量计量装置设置及热计量改造、热量表选型及安装、供暖系统室温调控及恒温控制阀选用和设置、低温热水地面辐射供暖系统室内温度控制方法、分户热量计量供暖系统进行了规定。

#### 5 通风

《规范》第6章为通风,包括6节,即:一般规定、自然通风、机械通风、复合通风、设备选择与布置、风管设计。建筑通风是为了防止大量热、蒸汽或有害物质向人员活动区散发,防止有害物质对环境及建筑物的污染和破坏。大量余热余湿及有害物质的控制,应以预防为主,需要各专业协调配合综合治理才能实现。当采用通风处理余热余湿可以满足要求时,应优先采用通风措施,降低空气处理的能耗。

利用自然通风的建筑,在设计时宜通过对建筑周围微环境进行预测,使建筑物的平面设计有利于自然通风。在确定该地区大空间高温建筑的朝向时,应考虑利用夏季最多风向来增加自然通风的风压作用或对建筑形成穿堂风,因春秋季节往往时间较长,应充分利用春秋季节自然通风。对于建筑平面布置而言,错列式、斜列式平面布置形式相比行列式、周边式平面布置形式等有利于自然通风。

对于机械通风系统,分别对住宅通风、公共厨房通风、公共卫生间和浴室通风、设备机房通风、汽车库通风、事故通风进行了规定。

复合通风系统是指自然通风和机械通风在一天的不同时刻或一年的不同季节里,在满足热舒适和室内空气品质的前提下交替或联合运行的通风系统。复合通风系统设置的目的是增加自然通风系统的可靠运行和保险系数,并提高机械通风系统的节能率。复合通风系统通风效率高,通过自然通风与机械通风手段的结合,可减少风机和制冷能耗约 $10\%\sim 50\%$ ,既提高空气品质又有利于节能。复合通风在欧洲已经普遍采用,主要用于办公建筑、住宅、图书馆等建筑,目前在我国一些建筑中已

有应用。

本章还对通风设备选择与布置、风管设计进行了规定。

## 6 空气调节

《规范》第7章为空气调节,包括5节,即:一般规定、空调负荷计算、空调系统、气流组织、空气处理。对于民用建筑,设置空调设施的目的主要是达到舒适性和卫生要求,对于民用建筑的工艺性房间或区域还要满足工艺的环境要求。

工程设计过程中,为防止滥用单位热、冷负荷指标进行设计的现象发生,《规范》规定施工图设计阶段应对空调区的冬季热负荷和夏季逐时冷负荷进行计算。用单位热、冷负荷指标进行空调设计时,估算的结果总是偏大,由此造成主机、输配系统及末端设备容量等偏大,这不仅给国家和投资者带来巨大损失,而且给系统控制、节能和环保带来潜在问题。

建筑物空调系统应根据建筑物的用途、规模、使用特点、负荷变化情况、参数要求、所在地区气象条件和能源状况,以及设备价格、能源预期价格等,经技术经济比较确定;对规模较大、要求较高或功能复杂的建筑物,在确定空调方案时,原则上应对各种可行的方案及运行模式进行全年能耗分析,使系统的配置合理,以实现系统设计、运行模式及控制策略的最优。本章对全空气定风量空调系统、全空气变风量空调系统、风机盘管加新风空调系统、多联机空调系统、低温送风空调系统、温湿度独立控制空调系统、蒸发冷却空调系统、直流式(全新风)空调系统的选择原则及设计进行了规定。

本章还对气流组织和空气处理进行了规定。

## 7 冷源与热源

《规范》第8章为冷源与热源,包括11节,即:一般规定、电动压缩式冷水机组、热泵、溴化锂吸收式机组、空调冷热水及冷凝水系统、冷却水系统、蓄冷与蓄热、区域供冷、燃气冷热电三联供、制冷机房、锅炉房及换热机房。冷源与热源包括冷热水机组、建筑物内的锅炉和换热设备、直接蒸发冷却机组、多联机、蓄能设备等。当前各种机组、设备类型繁多,电制冷机组、溴化锂吸收式机组及蓄冷蓄热设备等各具特色,地源热泵、蒸发冷却等利用可再生能源或天然冷源的技术应

用广泛,由于使用这些机组和设备时会受到能源、环境、工程状况使用时间及要求等多种因素的影响和制约,因此应客观全面地对冷热源方案进行技术经济比较分析,以可持续发展的思路确定合理的冷热源方案。

在目前的舒适性集中空调建筑中,几乎不存在冷源的总供冷量不够的问题。大部分情况下,所安装的冷水机组一年中同时满负荷运行的时间没有出现过,甚至一些工程所有机组同时运行的时间也很短或者没有出现过,这说明相当多制冷站房的冷水机组总装机容量过大,实际上造成了投资浪费。同时,由于单台机组装机容量也同时增加,还导致了其在低负荷工况下运行,能效降低,因此,对电动压缩冷水机组设计的装机容量作出了规定。

随着可再生能源建筑应用的逐步推广,热泵的应用越来越广泛,本章对空气源热泵机组选择原则和性能要求,地埋管地源热泵系统、地下水地源热泵系统、江河湖水源热泵系统、海水源地源热泵系统、污水源地源热泵系统、水环热泵空调系统的设计进行了规定。

空调冷热水参数应保证技术可靠、经济合理。本章对以水为冷热媒对空气进行冷却或加热处理的一般建筑的空调系统采用冷水机组、蓄冷空调系统、温湿度独立控制空调系统、蒸发冷却或天然冷源制取空调冷水,采用辐射供冷末端设备、市政热力或锅炉供应的一次热源通过换热器加热的二次空调热水、直燃式冷(温)水机组、空气源热泵、地源热泵等作为热源,区域供冷系统等情况的供回水的温度和温差进行了规定。将定流量一级泵空调冷水系统定义为空调末端无水路调节阀或设水路分流三通调节阀的一级泵系统,简称定流量一级泵系统。将变流量一级泵空调冷水系统定义为空调末端设水路两通调节阀的一级泵系统,包括冷水机组定流量、冷水机组变流量两种形式,简称变流量一级泵系统,分别对其设计进行了规定。为了保证水泵的选择在合理的范围内,降低水泵能耗,对空调水系统循环水泵的耗电输冷(热)比进行了规定,对空调水系统中循环水泵的耗电与建筑冷热负荷的比例进行了限制。

本章还对蓄冷与蓄热空调系统、区域供冷系统、燃气冷热电三联供系统、制冷机房、锅炉房及换

热机房的设计进行了规定。

## 8 检测与监控

《规范》第9章为检测与监控,包括5节,即:一般规定、传感器和执行器、供暖通风系统的检测与监控、空调系统的检测与监控、空调冷热源及其水系统的检测与监控。

检测与监控包括参数检测、参数与设备状态显示、自动调节与控制、工况自动转换、设备联锁与自动保护、能量计量以及中央监控与管理等,具体内容和方式应根据建筑物的功能与要求、系统类型、设备运行时间以及工艺对管理的要求等因素,通过技术经济比较确定;系统规模大,制冷空调设备台数多且相关联各部分相距较远时,应采用集中监控系统;不具备采用集中监控系统的供暖、通风与空调系统,宜采用就地控制设备或系统。

本章对暖通空调系统的检测参数、传感器的选择原则及设置条件、系统的控制都进行了规定。

## 9 消声与隔振

《规范》第10章为消声与隔振,包括3节,即:一般规定、消声与隔声、隔振。供暖、通风与空调系统产生的噪声与振动,只是建筑中噪声和振动源的一部分。当系统产生的噪声和振动影响到工艺和使用的要求时,就应根据工艺和使用要求,也就是各自的允许噪声标准及对振动的限制,系统的噪声和振动的频率特性及其传播方式(空气传播或固体传播)等进行消声与隔振设计,并应做到技术经济合理。

## 10 绝热与防腐

《规范》第11章为绝热与防腐,包括2节,即:绝热、防腐。

为减少设备与管道的散热损失、节约能源、保持生产及输送能力、改善工作环境、防止烫伤,应对设备、管道(包括管件、阀门等)进行保温。为减少设备与管道的冷损失、节约能源、保持和发挥生产能力、防止表面结露、改善工作环境,应对设备、管道(包括阀门、管附件等)进行保冷。近年来,随着我国高层和超高层建筑物数量的增多以及由于绝热材料的燃烧而产生火灾事故的惨痛教训,对绝热材料的燃烧性能要求会越来越高,设计采用的绝热材料燃烧性能必须满足相应的防火设计规范的要求。

设备、管道以及它们配套的部件、配件等所接触的介质包括内部输送的介质与外部环境接触的物质。民用建筑中的设备、管道的使用条件通常较为良好,但也有一些使用条件比较恶劣的场合,设计时必须根据这些条件正确选择使用材料。

## 11 待完善内容

在《规范》编写的过程中,编制组设立了8个专项研究课题。研究专题在汇总国内外最新资料和成果的基础上,进行深入分析研究,完成专题研究报告,对《规范》相关具体条文和条文说明的编写起到重要支撑作用。

由于《规范》编制时间的要求,还有一些基础性的研究没有完全展开,希望随着技术成熟度的逐步提升、相关方法学的逐步完善、工程经验的逐步积累,对不同建筑类型新风量确定、室外空气计算参数的确定方法、空调逐时冷负荷计算方法、分层空调设计、区域能源系统、燃气冷热电三联供系统、新型暖通空调监控系统等内容进行进一步完善。

1) 室外空气计算参数的确定方法。我国使用的室外空气计算参数确定方法与国外不同,一般是按平均或累年不保证天(时)数确定,而美国、日本及英国等国家一般采用不保证率的方法,计算参数并不唯一,选择空间较大。研究发现,虽然国外的方法更灵活,能够针对目标建筑作出不同的选择,但我国的观测设备条件有限,目前还不能够提供所有主要城市30年的逐时原始数据,用一日四次的定时数据计算不保证率的结果与逐时数据的结果存在偏差;而且我国广大的暖通空调设计工作者已经习惯于这种传统的气象参数格式,综合考虑各种因素,本次规范编写只更新了数据,没有改变数据确定方法。在今后的工作中,可以考虑对气象参数的整理方法进行逐步改进完善,增强气象参数选择的灵活性。

2) 空调逐时冷负荷计算方法。空调冷负荷是暖通空调行业重要的基础数据,经过几十年的发展,我国的空调负荷计算经历了稳态计算、周期作用下的不稳态计算、传递函数谐波反应法计算、新时期的动态负荷计算四个时期,并最终发展成为今天通过软件计算空调负荷。目前美国ASHRAE等相关机构也在空调负荷计算方面展

开了新的研究。我们应一方面跟踪国际最新动态,吸收相关经验,另一方面对我国不同空调冷负荷计算软件的计算模型、对流和辐射比例、辐射在室内各表面的分配、围护结构修正参数、相关缺省设置等内容进行进一步统一。

3) 区域能源系统。目前我国大多新建建筑都是以区域形式出现,包括“开发区”、“科技园区”、“居住区”、“生态区”等等,区域中都存在区域能源规划问题,尤其是区域供冷系统的规划。在过去的有关规划标准规范中,没有对区域供冷系统提出过明确而具体的要求和规定,《规范》对区域供冷系统的冷源、供冷方式、供冷站、供冷管网进行了规定。在今后的工作中,应逐步积累实际工程经验,更好把握区域供冷系统在设计上应注意的问题,提高规范条文的可操作性。

4) 燃气冷热电三联供系统。燃气冷热电三联供等方式实现能源的梯级利用,综合能源利用效率在 70%以上,并在负荷中心就近实现能源供应,是天然气高效利用的重要方式。与传统集中式供能方式相比,天然气分布式能源具有能效高、清洁环

保、安全性好、削峰填谷、经济效益好等优点。我国天然气分布式能源尚处于起步阶段,国家政策大力支持。应逐步积累实际工程经验,更好把握燃气冷热电三联供系统在设计上应注意的问题,提高规范条文的可操作性。

5) 暖通空调监控系统。随着行业对智能监控和节能需求的不断提升,暖通空调监控系统逐步普及,一些新型的智能模糊控制和集群协调控制系统也大量涌现,应逐步积累实际工程经验,更好把握暖通空调监控系统在设计上应注意的问题,充分考虑设计与应用的衔接,提高规范条文的可操作性。

## 12 结语

暖通空调行业发展快,新技术、新产品不断涌现,《规范》编制组对新技术进行分析甄别、总结归纳,对符合我国目前现状的新技术进行规范,积极促进其推广使用。希望通过《规范》的实施执行,推动新技术、新产品、新设备的应用,提升室内环境品质,降低建筑能耗,节能减排,促进可持续发展。