



《云南省民用建筑节能设计标准》简介

云南省安泰建设工程施工图设计文件审查中心 崔 跃[☆]
云南省设计院 汪爱平 刘 涛

摘要 该标准为首部以温和地区建筑节能为主要技术内容的地方标准,反映了温和地区的气候特点及其所决定的建筑节能的主要手段和途径。阐述了该标准的主要内容,介绍了标准中一些重要的具体规定。

关键词 云南省 温和地区 地域特色 民用建筑 节能设计标准

Review of the Design standard for energy efficiency of civil buildings of Yunnan province

By Cui Yue[★], Wang Aiping and Liu Tao

Abstract As the first local standard focusing on building energy conservation techniques of temperate zone, the standard features the main means and approaches determined by the unique regional characteristics. Expounds the main contents and some important provisions by the standard.

Keywords Yunnan province, temperate zone, regional characteristic, civil building, design standard of building energy efficiency

★ Yunnan Antai Construction Design Document Examination Center, Kunming, China

①

DBJ 53/T - 39—2011《云南省民用建筑节能设计标准》(以下简称《标准》)已于 2012 年 6 月 1 日起正式施行。笔者作为该标准的主要起草人,现将其重点内容作一简介。

1 《标准》特色概述

1.1 在细化气候分区的基础上简化标准内容

《标准》在云南省行政区划范围内据实划分一级、二级气候分区,并从云南省的气候、地理及经济、技术条件出发,结合国家建筑节能标准体系现状,将适用范围限定于温和地区。

一级气候分区区划指标按照 GB 50178—93《建筑气候区划标准》的规定施行,二级气候分区区划指标参照该标准并按“技术先进、经济合理、因地制宜、切实可行”的原则进一步细化。云南省内一级气候分区中,寒冷、夏热冬冷、夏热冬暖地区范围较小,且国家早已出台相应的建筑节能标准,笔者不再重复。将温和地区进一步细分为南区、中区、北区 3 个二级分区,较以往相关标准中仅按 1 月平

均气温划分为南区、北区 2 个二级分区,更切合实际,也便于更有针对性地提高建筑节能的实效。例如,按原来的区划,宣威和景谷同属温和南区(VB),但两地分别处于乌蒙山区和哀牢山区,实际气候条件相去甚远;按《标准》区划,宣威属温和北区,景谷属温和南区,相应的节能措施和要求也大不相同。

温和地区南区与夏热冬暖地区交错毗邻,综合考虑气候条件的近似性及热舒适需求取向的同一性,对该二级分区居住、公共建筑的节能设计,分别采用 JGJ 75—2003《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》和 GB 50189—2005《公共建筑节能设计标准》中有关夏热冬暖地区规定的办法从简处理。同理,温和地区北区居住建筑、公共建筑的节能设

①☆ 崔跃,男,1958 年 9 月生,大学,教授级高级工程师
650228 云南省昆明市滇池路西贡码头 21 幢
(0871) 4314969
E-mail:cyue58@163.com
收稿日期:2012-07-02

计分别采用 JGJ 134—2010《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》和 GB 50189—2005《公共建筑节能设计标准》中有关夏热冬冷地区规定的办法从简处理。温和地区南区、北区地域范围较小,目前经济发展和居民生活水平不高,建筑很少设置供暖、空调设施。因此,上述区域居住建筑和公共建筑一并按照 GB 50189—2005《公共建筑节能设计标准》第 4.2.2 条所规定的“最接近”原则从简处理,既明确了节能要求,又减少了管理成本,方便了设计工作。

此外,编制组还预设并坚持了“不重复”的编制原则,凡国家现行有关标准中已有明文规定的适用内容,原则上概从其规定,不在《标准》中重复表述,既保持了《标准》内容的简洁,也使其特色更加鲜明。

1.2 在合并设置标准的同时突出重点

云南属西部经济欠发达地区,其中部的温和地区中区集中了全省大部分人口和几乎所有大、中型城市,省会昆明及其周边地区经济社会发展水平相对较高。该区域传统上属于非供暖空调区,特别是夏季如通风良好则一般无需空调即可达到 GB/T 18049—2000(ISO 7730:1994)《中等热环境 PMV 和 PPD 指数的测定及热舒适条件的规定》所描述的“可接受的舒适热环境”,基本满足室内空气环境的热舒适性要求。有调查表明,昆明地区居民中“不到 0.5% 的家庭有风扇和空调”^[1],可见目前温和地区居住建筑设置供暖、通风和空调的范围很小,能耗有限,且以个人行为居多,目前对其进行专题研究并作专门规定尚不具备条件;另一方面,近年来随着云南省经济的高速发展,大、中型城市人民生活水平不断提高,配置空调系统的大型高档、高能耗的公共建筑大量涌现,其建筑节能设计亟待规范。

鉴于此,并结合《标准》适用范围,未按常规分别编制居住建筑和公共建筑的节能标准,而是因地制宜地以一部标准涵盖了温和地区所有民用建筑的节能设计。技术内容安排上对居住建筑主要是按“被动设计优先”的原则规定规划、建筑的节能要求,整体重点则放在公共建筑上。

1.3 合理限定围护结构热工性能

在建筑热工设计方面,《标准》合理限定而不是片面追求提高温和地区建筑围护结构保温、隔热性能参数,对建筑的体形系数也不作硬性限定。与此

同时,重视外窗遮阳设施设置及玻璃防辐射性能的要求,并且为改善冬季室内热舒适环境,提高了外窗特别是高层建筑外窗的热工性能要求,修正了以往在此问题上“一刀切”的形式主义偏向。

温和地区常年气候温和、年较差偏小,因而室内外温差较小,由外墙、屋面传热而引发的供暖、空调冷热负荷较小,在建筑能耗中的占比远低于其他气候区,因此,照搬其他气候区外墙、屋面热工性能指标不符合经济适用的基本设计原则。该问题也是云南省广大建筑设计人员在节能设计中普遍反映的问题,《标准》实事求是地合理化处理,兼顾了节能与经济适用的要求。

外窗的情况则有所不同,温和及以南地区属低纬高原地区,经年太阳高度角大,大气透明度高,太阳辐射强烈,建筑遮阳是该地区经济适用并能明显改善夏季室内热舒适环境、大幅减少空调能耗的重要节能措施,有必要加倍重视,大力推广。另一方面,外窗既是围护结构的开口,也是阻隔外界气流入侵的屏障,是外围护结构中保温、隔热性能最薄弱的部位。受多种因素影响,目前云南省民用建筑外窗热工性能普遍较差,技术经济分析表明,提高外窗热工性能比提高外墙热工性能的经济效益高 3~5 倍。因此,《标准》在放宽窗墙面积比的同时提高了对外窗的热工性能要求。对于量大面广的居住建筑而言,外窗的热工性能特别是气密性对于冬季房间保温影响很大,在普遍不设供暖的情况下,气密性差,不利于改善居住环境,并导致直接电炉取暖等高耗能现象的增长,故也需加以规范。

1.4 强化通风设计和空调系统的全新风运行

《标准》通过加强建筑与暖通专业在整个建筑节能设计过程中的协作配合,强化通风(包括自然通风与机械通风)系统的合理设计和空调系统的全新风运行功能的设置,合理利用气候资源优势,力求以成熟可靠且低成本的简单技术替代或部分替代成本和能耗较高的复杂技术。

云南省温和地区普遍冬暖夏凉、夏季气温较低且日较差偏大,自然通风是这一地区各地、各民族民居保持夏季室内热舒适环境的历史悠久且行之有效的传统方式,调查指出,夏季在非空调条件下约 90% 居民的热感觉在舒适范围内^[1]。由此可知,在建筑功能日益复杂、形体日趋高大的今天,通过合理设计室内空间,营造良好的自然通风条件,

广泛采用自然通风,合理采用自然与机械联合通风,使当地优越的气候资源得以充分利用,在不耗能或少耗能的前提下改善室内热舒适环境,对于实现建筑节能目标具有不可低估或替代的重大意义。同样地,对于空调建筑,室外新风也是理想的天然冷源,在过渡季和夏季绝大部分时间,通过增大新风量消除室内余热,可使全年累计冷负荷大幅减小^[2]。近年来该地区一些工程设计实例也都证明:充分利用室外新风是温和地区空调系统节能最为经济适用、简便有效的方式^[3],在“烟草大省”的现实背景下,此举更有利于改善室内卫生条件。建筑设计中形形色色的作茧自缚、封闭空间、拒绝大自然恩惠而人为制造对空调等高能耗设备需求的做法都已不合时宜,必须加以遏制。

1.5 大力倡导可再生能源应用

《标准》专设可再生能源应用设计一章,积极倡导太阳能、浅层地热能等可再生能源的利用,特别是被动式太阳房、太阳能热水器等简单易行、立竿见影的太阳能光热利用形式,充分体现低碳绿色建筑的设计理念,为建筑节能开辟更加广泛的前景。

云南省内多数地区太阳年日照时间为 2 100~2 300 h,年太阳能总辐照量为 4 500~6 000 MJ/m²,太阳能资源较丰富,更难得的是太阳能资源季节分布性好,冬季多晴天,日照率大多在 55% 以上,因而无论城乡太阳能光热利用普及率都较高,加之太阳能产业起步早、基础较好,开发利用太阳能作为建筑热源的条件良好。云南省境内高山峡谷相间,江河湖泊纵横,全省水资源总量达 2 256 亿 m³,水量、水能资源丰富但分布不均;地热资源则以滇西腾冲地区最为集中,全省出露的天然温热泵约 700 处,居全国之冠,年出水量 36 亿 m³,水温最低的为 25℃,高的在 100℃ 以上。又由于气候、生物、地质和地形等相互作用,形成了多种多样的土壤类型,土壤垂直分布特点明显。因此,充分利用太阳能和浅层地热能等可再生能源是云南省建筑节能的重要途径,也与绿色建筑的发展方向相吻合。仅以太阳能光热利用为例,大量工程实例和《标准》试设计结果都表明,太阳能热水系统的应用可极大地减少常规能源的消耗,节能效果显著,应大力提倡。

2 《标准》中一些重要的具体规定

2.1 关于各县(市)、区建筑热工设计分区

云南省全境山峦密布,“一山分四季,十里不同天”的山地气候特征十分明显和突出。编制组设法收集整理资料,《标准》表 3.1.2“云南省市、县建筑热工设计分区表”列举了全省 16 个州、市 130 个县(市)、区行政中心所在地的建筑热工设计分区,并在其附录 C 中列举了云南省温和地区 17 个代表城市的室外气象参数,为开展建筑节能设计工作提供了必不可少的基础条件。

2.2 关于公共建筑外窗的可开启面积

《标准》第 4.2.4 条规定,公共建筑外窗(包括阳台门)的可开启面积不应小于外窗面积的 40%;玻璃幕墙在每个独立开间应设有可开启部分或设有通风换气装置。结合当地气候特点、居民生活习惯作出该规定,主要是为了能在过渡季加大房间通风量,改善室内热环境和空气品质。

2.3 关于温和地区中区的建筑围护结构热工性能限值

根据当地的气候特点和经济发展水平,结合云南省近年来大力推广的蒸压加气混凝土及其砌块的热工性能,对目前常用外墙、屋面的构造进行计算、分析、整理和优化后,《标准》在第 4.3.1、4.3.3 条中作出规定,适当放宽了外墙、屋面的热工性能限值,同时适度提高了外窗及屋顶透明部分的热工性能要求。

2.4 关于节能设计中各专业之间的配合

《标准》第 4.4.2 条规定了“公共建筑的建筑设计应与暖通设计配合,合理有效地组织自然通风”。第 4.4.5 条中明确要求建筑设计为太阳能热水系统、空调及变配电设备的合理布置提供条件;并提出了采用房间空气调节器和多联分体式机组时,在建筑平面设计和立面设计中合理安排室外机位置的指导原则。第 4.4.6 条还要求,“可再生能源建筑应用系统设计应纳入总体规划和建筑设计的范围”。

与此相呼应,在有关暖通节能设计的第 5.3.1 条规定,通风设计“应结合建筑设计,合理利用各种被动式通风技术强化自然通风。并优化室内气流组织,提高自然通风效率,减少机械通风和空调系统的设置范围和使用时间。机械通风和空调系统的设置不应妨碍建筑的自然通风。”第 5.3.3 条规定,“建筑中庭不具备自然通风条件时,应设置机械排风装置”。

2.5 关于公共建筑供暖热负荷计算

《标准》第 5.1.5 条规定,“公共建筑的热负荷计算应扣除采暖房间内部的得热量,包括室内设备散热量、人员密集场所的人体散热量等,同时采用新风量需求控制。”人体散热量过去是忽略不计的,但部分公共建筑室内装修标准较高,空间较密闭,加上人员比较密集,相对于温和地区本来就比较小的围护结构耗热量,人体的散热量就不能忽略不计。当地商场类人员密集场所供暖总耗热量中人员所需新风耗热量占 3/4 以上,在客流量较低的情况下,通过相应降低新风量可明显降低总热负荷。

2.6 关于温和地区的供暖及其适用方式

温和地区一般民用建筑很少设置供暖系统,但又确实存在一定的供暖需求。综合考虑气候条件、生活习惯、经济发展水平等因素,《标准》一方面对该地区供暖系统的设置持不主张、不鼓励的谨慎态度;另一方面,结合实际,有针对性地提出了以下 3 种比较适用于温和地区某些特定场所的供暖方式:

1) 第 4.1.1 条从总体规划和单体设计两个角度较全面地阐述了被动式太阳能光热利用的要求,并明确提出“卧室、病房、办公室、教室等使用率较高的房间宜布置在南向或接近南向,并宜设置太阳能采暖房,直接利用太阳能采暖”。当地太阳能资源较丰富且冬季多晴天,为利用太阳能光热资源改善冬季室内热环境提供了非常有利的条件。因此要求一般民用建筑的南向房间设计成太阳能供暖房(即直接受益式太阳房),在冬季尽可能利用太阳能供暖。

2) 第 5.2.1 条提出:“游泳池、更衣室等场所或住宅中设置采暖系统时,宜采用低温热水辐射采暖方式,并优先采用地板辐射采暖。”既是因为低温热水地面辐射供暖符合人体生理学特点,舒适性和节能效果较好,也是因为该方式在间歇供热条件下室内温度变化缓慢,有利于充分利用当地丰富的太阳能等间歇或不稳定热源。

3) 第 5.2.2 条提出:“学校、医疗机构、办公等建筑设置采暖系统时,宜采用新风供暖方式。”对于此类平时需送入新风以满足卫生要求,冬季需适度供暖以改善室内环境,围护结构热负荷不高、又允许室温有一定波动范围的场所,新风供暖系统提供了在供暖或空调之外的一种低成本、低能耗的选

择^[3]。

2.7 关于机械通风系统的通风量计算

辅助功能房间和设备用房机械通风的使用量大面广,工程实践中其通风量设计标准比较混乱且大多偏高甚至过高,于节能不利。《标准》表 5.3.5 中列出了近 30 种房间的通风量计算参数,基本囊括了民用建筑中常见的辅助功能房间和设备用房,方便设计人员在不具备准确计算条件时使用。这样做的目的与加强自然通风一样,都是力求切合实际,低成本低能耗地满足建筑对通风换气的需求。

2.8 关于全空气空调系统的采用

《标准》第 5.4.1 条要求,“房间面积或空间较大、人员较多或有必要集中进行温、湿度控制的空气调节区,其空调风系统应采用全空气系统”,第 5.4.2 条又进一步规定了全空气定风量系统应达到的最大新风比。两个条文都建立在对温和地区气候条件的研究和以往工程实践的总结基础之上,目的很直接,就是要求充分利用气候资源优势,有效降低空调能耗,并纠正时有发生的不分场合滥用风机盘管的错误做法。

2.9 关于可再生能源的建筑应用

《标准》第 8.1.1 条规定,“新建、改建和扩建的民用建筑有用能需求时,应优先考虑使用太阳能和地热能等可再生能源,并至少选用一种可再生能源应用技术类型”,第 8.1.2 条要求“国家机关办公建筑和大型公共建筑,应选用一种以上可再生能源应用技术类型”,第 8.1.3 条要求“高层建筑应选用可再生能源联合应用技术”,并在第 8.2 节列举了太阳能、地热能等 9 种适用技术类型供设计选用。藉此与在云南省已开展数年的可再生能源建筑应用示范项目等专项工作良性互动,形成合力,进一步推进可再生能源的建筑应用,开创富有地方特色的建筑节能模式。

参考文献:

- [1] 王伟,罗会龙,高亚锋,等. 昆明地区夏季居住建筑室内热环境测试及热舒适调查[J]. 暖通空调,2011,41(6):93-95
- [2] 黄季宜,韩维平. 昆明新机场航站楼热工性能优化及空调系统新风利用分析[J]. 暖通空调,2009,39(5):7-10,92
- [3] 汪爱平,刘涛,崔跃. 试论温和地区暖通空调节能设计[J]. 暖通空调,2012,42(5):36-40