



# 北京市地方标准《居住建筑节能设计标准》简介

北京市建筑设计研究院有限公司 孙敏生<sup>☆</sup> 万水娥

**摘要** 回顾了全国和北京市《居住建筑节能设计标准》的编制工作,介绍了对 2012 年版北京市标准中节能率的理解及其实现方法,以及标准中关于室内计算参数的规定。对比了 3 个标准关于建筑热工设计及围护结构热工性能权衡判定方法的规定。介绍了该标准中有关暖通空调及给排水、电气节能设计的规定。

**关键词** 居住建筑 节能 标准 权衡判定方法 热工参数

## Beijing local standard Energy efficient design standard of residential building

By Sun Mingsheng<sup>★</sup> and Wan Shuie

**Abstract** Reviews the compiling progress of the National standard and the local standard of energy efficient design for residential buildings, and presents the understanding of energy efficient rate and its implementing techniques and the indoor design parameters specified in the 2012 edition of Beijing local standard. Compares the building thermal performance design and envelope trade-off option established in the three standards. Presents the provisions for energy efficient design of HVAC, water supply and drainage, and electricity in the standard.

**Keywords** residential building, energy efficient, standard, trade-off option, thermal parameter

★ Beijing Institute of Architectural Design, Beijing, China

①

北京市地方标准 DB 11/891—2012《居住建筑节能设计标准》(以下简称《标准》)已于 2012 年 6 月发布,并将于 2013 年 1 月 1 日执行。这是国内第一个居住建筑节能目标为 75% 的地方标准,是在 2006 版北京市地方标准<sup>[1]</sup>(以下简称“北京地标”)和现行国家行业标准(2010 版)(以下简称“国家行标”)<sup>[2]</sup>的基础上进行编制的。

### 1 全国和北京市《标准》编制工作的回顾

居住建筑的节能工作和设计标准的编制及实施已经进行多年,现行和新修订的《居住建筑节能设计标准》是几代人不断努力的结果,历次参加编写的专家大多数已经退休,有些已经故去。对这项工作历史的回顾有助于对《标准》的理解,这项工作可以追溯到 1984 年,当时建设部设计局委托北京市建筑设计研究院找两个住宅楼进行节能试点,外墙增加内保温,北向单层钢窗改双层玻璃的单层窗,屋顶也加厚了保温层。一年之后的冬天,试点单位都反映节能建筑供暖效果太好了,单位里的职

工普遍要求迁入节能建筑<sup>[3]</sup>。试点成功之后,建设部设计局组织以中国建筑科学研究院为主编单位开始编写国家行业标准 JGJ 26—86《民用建筑节能设计标准(采暖居住建筑部分)》(试行),到目前已历时 28 年,其过程和各版标准的特点如表 1 所示。

### 2 关于节能目标和节能率

居住建筑供暖能耗与基准值比较达到的节能率(节能目标),仅仅是分析确定建筑热工、机电系统等设计参数和规定时的计算研究手段,并不能反映建筑物的实际能耗,实际建筑是多种多样、十分复杂的,运行情况也是千差万别的,与运行管理、用户的生活习惯、节能意识等多种复杂因素有关。在

①<sup>☆</sup> 孙敏生,女,1949 年 3 月生,大学,教授级高级工程师,总工程师  
100045 北京市南礼士路 62 号北京市建筑设计研究院  
(010) 88042013  
E-mail: sunms@biad.com.cn  
收稿日期:2012-11-02

表 1 居住建筑节能设计标准各版的特点

阶段	发布时间	供暖节能率/%	北京地区耗热量指标/(W/m <sup>2</sup> )	节能判断方法
一	国家行标	1986 年	30	通过单一耗热量指标计算判定
	北京地标	1988 年	30	25.3 通过单一耗热量指标计算判定
二	国家行标	1995 年	50	采用传热系数直接判定,突破时按单一耗热量指标计算判定
	北京地标	1997 年	50	20.6 采用传热系数直接判定,突破时按单一耗热量指标计算判定
三	北京地标	2004 年	65	采用强制性建筑热工指标和相关规定直接判定,一些指标突破时按参照建筑对比法计算判定
		2006 年	65	
	国家行标	2010 年	65	采用强制性建筑热工指标和相关规定直接判定,一些指标突破时按建筑不同类型(层数)建筑耗热量指标计算判定
四	北京地标	2012 年	75	8.5~14.5 采用强制性建筑热工指标和相关规定直接判定,一些指标突破时按建筑不同类型(层数)建筑耗热量指标计算判定

进行节能设计时按照节能标准的规定去做就可以满足要求,没有必要再花时间去计算分析所设计每栋建筑物的节能率。因此,《标准》与现行国家行标一致,没有将 75% 的节能目标纳入正文。

### 1) 供暖能耗

节能目标的百分率是针对供暖能耗而言的。为便于衔接和对比,几次修订北京市节能标准时,都是以 1980 年标准住宅(80 住 2-4)供暖能耗为基准值确定节能目标的,节能量分别由供热系统和建筑物两部分承担。对于供热系统能耗,2004 和 2006 年北京地标均采用了 1995 版国家行标采用的数值(锅炉效率 68%、管网输送效率 90%),即不改变供热系统效率取值,节能率从 50% 提高到 65% 的节能量全部由建筑物承担。确定建筑物各项热工参数的方法是按确定的节能目标进行供暖能耗对比计算;选择当时具有代表性的普通住宅替代通用住宅(80 住 2-4)作为计算基础,按建筑物承担的节能量分解外围护结构热工参数。

2010 年北京市住房和城乡建设委员会向北京市政府提出了《关于进一步提高住宅节能标准的请示》(以下简称《请示》),并得到批复。在《请示》中,对住宅节能设计的各项指标提出了具体的要求。本次修编以供暖能耗节能率达到 75% 为目标,以《请示》中确定的各项外围护结构传热系数为基本计算参数,对不同类型的住宅进行了大量详细计算。计算结果表明,按《标准》设计的建筑完全能够达到预定 75% 的节能目标,考虑到北京市以高层住宅为主,其耗热量指标更低,总体节能率更高。目前北京市城区采用的城市热网、燃气锅炉房和郊区县的特大型燃煤锅炉房,使锅炉效率明显高于 20 世纪 90 年代的燃煤效率,管网输送效率也有所提高;因此,按标准煤量计算的供暖节能率远超过 75%。

### 2) 空调能耗

住宅夏季空调能耗绝对值与供暖能耗相比较小,经计算东西向主要房间采用了外遮阳措施,在达到良好通风的条件下,计算工况下的冷负荷指标约为 1~2 W/m<sup>2</sup>,考虑到住宅空调使用率较低和间歇性特点,实际能耗应更小;空调能耗中围护结构的传热能耗所占比例较小,用改善建筑物的保温性能大幅度降低空调能耗是不可能的;加之没有比较的基准,《标准》不计算夏季空调的节能率,只是采用一些措施控制空调能耗。

### 3) 生活热水能耗

由于生活热水热源存在多样化的特点,其能源效率和设备效率也不相同,在采用了太阳能生活热水系统后,辅助热源也会发生变化,很难与不采用太阳能生活热水系统时可采用的其他能源进行能源效率的比较。

如果将燃气制备热水作为比较的基准,电能换算成耗费的标准煤量接近燃气相当标准煤量的 3 倍,如果太阳能保证率为 0.5,则电辅助热源耗能能量占总耗能能量的 50%,与基准值相比,可再生能源节约量甚至为负值。因此《标准》不提倡采用电能作为生活热水的热源和太阳能生活热水系统的辅助热源。

### 4) 其他用电设施能耗

居住建筑其他用电设施包括集中供暖、供水等系统的输送设备,以及电梯、家用电器、照明灯具等等。其中与建筑设计相关的项目均在有关条文中规定节能措施,对其能耗加以控制。对于用户自行选用的家用电器、照明灯具等,难以由设计标准控制,仅在有关章节中进行推荐引导。

## 3 关于室内计算参数

北京地标中“节能目标和室内设计参数”和国家行标中“室内热环境计算参数”一章中规定的室

内参数,仅仅是计算住宅冬季供暖耗热量指标和标准编制过程中分析供暖通风空调能耗时采用的数据,执行标准和审查设计时经常与暖通空调系统采用的设计参数相混淆,因此《标准》中取消了此章。所涉及的参数表示在“围护结构热工性能的权衡判

断”的计算公式参数取值中,以及在条文说明中写明进行建筑自然通风、外遮阳设施的定量能耗分析时对相关参数的取值。

#### 4 对建筑热工设计进行了协调、提高或细化

##### 1) 建筑热工整体设计对比(见表 2)

表 2 建筑热工整体设计对比

	2006 版北京地标	现行国家行标	《标准》
建筑物体形系数 S	推荐性条文	强制性条文	同现行国家行标
窗墙面积比 M	限值与国家行标有区别,有权衡判断不能突破的最大限值	无最大值,权衡判断可突破	限值同国家行标,比原地标细化,最大值比原地标严格
主要房间东西向活动外遮阳	非强制性条文	推荐性条文	强制性条文
东西向(部分)窗户遮阳系数 S <sub>w</sub>	无要求	强制性条文	基本同现行行标
北向房间不应设置凸窗	非强制性条文	不宜设置	强制性条文

##### 2) 围护结构传热系数对比(见表 3)

表 3 围护结构传热系数对比

围护结构	W/(m <sup>2</sup> ·K)		
	2006 版北京地标	现行国家行标	《标准》
屋顶	0.45~0.60	0.35~0.45	0.30~0.40
外墙	0.45~0.60	0.45~0.70	0.35~0.45
架空或外挑楼板	0.50	0.45~0.60	0.35~0.45
不供暖地下室顶板	0.55	0.50~0.60	0.50
分隔供暖与非供暖空间的隔墙	1.5	1.5	1.5
分隔供暖非供暖空间的户门	2.0	2.0	2.0
单元外门			3.0
变形缝(两侧墙内保温)	0.8		0.6
外窗等透明部分	2.8	1.8~3.1	1.5~2.0(按朝向、层数和窗墙面积比细化)

上述建筑热工规定中,对住宅的技术和经济影响最大的是外墙和外窗传热系数标准的提高,以及东西向主要房间强制要求设活动外遮阳。前者是冬季供暖能耗降低 75% 必须要求的,后者是降低夏季空调能耗的有效措施。经过调查研究,达到《标准》的要求在技术上是可行的,经济上也是可以承受的。《标准》不仅给出了限值数据,还在附录中给出了符合要求的外窗设计资料。

#### 5 围护结构热工性能权衡判定方法

1) 为了与现行国家行标一致并便于对比,将 2006 年版北京地标的“参照建筑权衡判定法”改为“耗热量指标限定法”。与现行相关标准的耗热量指标  $q_H$  限值对比如表 4 所示。

表 4 耗热量指标限值对比 W/m<sup>2</sup>

	建筑层数			
	≤3 层	4~8 层	9~13 层	≥14 层
2006 版北京地标	平均 14.65(不作为权衡判断用)			
现行国家行标	16.1	15.0	13.4	12.1
《标准》	14.5	10.5	9.5	8.5

2) 现行国家行标按围护结构分类进行室内单位面积传热量计算,《标准》中改为按温差传热和辐

射得热分别计算,表达简单更便于操作且不漏项。

#### 6 有关暖通空调节能设计的修改

参考近年来发布和编制的相关标准规范和《请示》的相关要求,对暖通空调的节能设计进一步修改和细化。

##### 1) 明确了住宅空调和供暖的推荐形式。

2) 重新整理明确了冷热源设备的效率或能效限值要求,其中锅炉效率按《请示》要求和相关标准确定。

3) 强调供热系统水力平衡,对室外管网和室内系统提出了不同的要求;与现行国家行标相比,水力平衡阀的选择设置规定更加明确具体。

4) 统一明确了供暖和空调系统的耗电输热比和耗电输热(冷)比的新计算方法(与 GB 50736—2012《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》一致),并要求设计执行和进行审查。

##### 5) 明确了北京市供热计量(分摊)方法。

6) 强制要求室内主要供暖和空调设施设置室温自动调控装置,并结合户内采用的不同供暖和热分摊方法,不同的空调形式,作出了具体的自控要求规定。

#### 7 增加了给排水和电气节能设计两章

1) 城市管网供水和建筑物的加压供水,无论是水的净化处理还是输送,都需要耗费电能等能源,因此广义上节水就是节能。国家的相关规定已经对给排水系统设计和节水进行了详细规定,《标准》仅对涉及节约建筑物自身用于给排水系统的水泵能耗、生活热水加热能耗等作出相应规定,其余均应按相关标准的规定执行。

2) 电气节能设计明确了居住建筑电气节能设计基本内容,强调通过设计为实施建筑能源管理创

造有利条件,积极倡导采用达到中国能效标识二级以上等级的节能产品,并关注电源质量。

3) 根据《请示》中要求在住宅中强制采用太阳能热水系统的精神,编制组对此问题进行了详细的调查研究,几易其稿,最终的送审稿的基本原则是:

① 根据北京市居民生活水平的现状,不论建筑标准的高低、无论集中供应或分散加热,生活热水都是住宅建筑的必需,系统形式和热源的选择均应在建筑设计阶段以节能为原则统一考虑,避免用户自行解决时采用直接电加热等不节能的形式。

② 住宅设置太阳能集热器的位置主要为屋顶和南向阳台,考虑到建筑立面处理、各户朝向的限制、对室内装修的影响、集热器的集热效率、节水和避免采用电辅助热源等因素,强制性规定中仅考虑屋顶面积,对南向阳台仅推荐不强制要求。

③ 考虑系统的运行能耗和系统的复杂程度等因素,当屋顶面积不能满足最佳太阳能保证率所需要的供应全楼用户的集热器面积时,不强制要求采用太阳能热水系统。

## 8 方便标准执行和审查的措施

针对多年来执行居住建筑节能标准中反映的具体问题,《标准》尽可能地予以解决:

1) 明确了各专业向审查单位提供的节能设计资料。

2) 进一步细化明确了面积、体积的计算和朝向的确定。

3) 重新编制了详细的节能判断表,方便建筑专业设计人员使用;包括所有强制性条文和少部分审查要点中的非强制性条文,给出必须审查的项目及其限值要求;建筑热工权衡判断表采用电子计算表方式自动进行计算;暖通节能判断表增加多项新项目;增加太阳能生活热水判断表。

### 参考文献:

- [1] 北京市建筑设计研究院. DBJ 11-602-2006 居住建筑节能设计标准[S]. 北京:北京市建筑设计标准化办公室,2006
- [2] 中国建筑科学研究院. JGJ 26-2010 严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2010
- [3] 杨伟成. 站好自己的岗位、为社会留点印迹[M]//董丽萍. 暖通记忆. 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2012