

山东省工程建设标准 DB

DB37/T 5078—2016

J 13636—2016

商务办公建筑能耗限额标准

Standard for energy consumption quota of commercial office
buildings

2016-11-21 发布

2017-05-01 实施

山东省住房和城乡建设厅
山东省质量技术监督局

联合发布

山东省工程建设标准

商务办公建筑能耗限额标准

Standard for energy consumption quota of commercial office
buildings

DB37/T 5078—2016

住房和城乡建设部备案号：J 13636—2016

主编单位：山东建筑大学

山东省建设发展研究院

批准部门：山东省住房和城乡建设厅

山东省质量技术监督局

施行日期：2017年5月1日

2016 济 南

山东省住房和城乡建设厅
山东省质量技术监督局
关于发布《宾馆酒店建筑能耗限额标准》
等四项山东省工程建设标准的通知

鲁建标字[2016]41 号

各市住房城乡建委（建设局）、质监局，各有关单位：

由山东建筑大学和山东省建设发展研究院主编的《宾馆酒店建筑能耗限额标准》《机关办公建筑能耗限额标准》《商务办公建筑能耗限额标准》《医院建筑能耗限额标准》业经审定通过，批准为山东省工程建设标准，编号分别为 DB37/T 5076-2016、DB37/T 5077-2016、DB37/T 5078-2016、DB37/T 5079-2016，现予以发布，自 2017 年 5 月 1 日起施行。

本标准由山东省住房和城乡建设厅负责管理，由山东建筑大学负责具体技术内容的解释。

山东省住房和城乡建设厅
山东省质量技术监督局
2016 年 11 月 21 日

前 言

为认真贯彻落实《中华人民共和国节约能源法》、《山东省民用建筑节能条例》以及有关实行建筑用能限额管理的法律法规及政策文件，推行商务办公建筑能耗限额制度，进一步提高我省商务办公建筑使用过程中的能源利用效率，将商务办公建筑能耗控制在合理范围之内，在全省各市建设主管部门的大力支持下，对商务办公建筑能耗进行了深入调查，并广泛征求了各方面的意见，同时借鉴国内外有关研究成果和其它省市相关标准，制定本标准。

本标准主要内容是：术语、一般规定、室内环境计算参数、能耗统计范围、建筑能耗指标计算方法、建筑能耗限额指标、修正方法、用能管理要求。

本标准由山东省住房和城乡建设厅负责管理，山东建筑大学负责具体技术内容的解释。各单位在本标准实施过程中如发现需要修改和补充之处，请将意见和有关资料寄送山东建筑大学（地址：济南市临港开发区凤鸣路 1000 号，邮编：250101，电话：0531-86367628，E-mail:chu3080@sina.com）。

主编单位：山东建筑大学

山东省建设发展研究院

参编单位：山东省建筑科学研究院

山东同方德诚科技有限公司

山东银座商城股份有限公司

山东城市建设职业学院

山东省建筑材料工业设计研究院

济南热电有限公司

主要起草人员：李永安 韩保华 楚广明 刘 婷 陈晓欣 王成霞 王 昭

刘学来 邢德安 李永禄 孟繁晋 王 强 翟兆国 赵宝凯

刘学亭 陈明九 贾文杰 王桂荣 崔榕健 庄雪萍 董修珍

主要审查人员：路 宾 韩吉田 李国忠 尹纲领 刘金栋 傅经纬 朱 杰

任照峰 叶连彩

目 次

1 总 则	6
2 术 语	7
3 一般规定	8
4 室内环境计算参数	9
5 建筑能耗统计范围	10
6 建筑能耗指标计算方法	11
7 建筑能耗限额指标	13
8 修正方法	14
9 用能管理要求	15
本标准用词说明	16
引用标准名录	17
附：条文说明	18

Contents

1	General Provisions.....	6
2	Terms	7
3	General Requirements.....	8
4	Indoor Environmental Calculation Parameters	9
5	Statistical Scope of Building Energy Consumption.....	10
6	Calculation Method of Building Energy Consumption Index	11
7	Building Energy Consumption Quota Index.....	13
8	Correction Method	14
9	Energy Management Requirements	15
	Explanation of Wording in this Standard	16
	List of Quoted Standards	17
	Addition: Explanation of Provisions.....	18

1 总 则

1.0.1 为贯彻国家及山东省节约能源、保护环境的有关法律法规和方针政策，降低商务办公建筑能源消耗，提高能源利用效率，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于既有商务办公建筑能耗的计算、评价、考核。

1.0.3 商务办公建筑能耗限额，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家及省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 商务办公建筑 commercial office buildings

为商务活动提供办公场所的办公建筑。

2.0.2 商务办公建筑能耗 commercial office buildings energy consumption

商务办公建筑使用过程中由外部输入的能源,包括维持建筑环境的用能(如供暖、制冷、通风、空调和照明等)和各类建筑内活动(如办公、电梯等)的用能。

2.0.3 建筑能耗换算 conversion of building energy use data

将建筑使用中实际消耗的各种能源实物量按能量的当量值或等价值进行换算的过程。

2.0.4 建筑能耗限额 building energy consumption quota

在用能限额统计期内,建筑实现使用功能所允许消耗的建筑能源数量的上限值。

2.0.5 供暖能耗 energy consumption for heating

用于建筑物供暖所消耗的能量,单位 kgce。

3 一般规定

3.0.1 商务办公建筑供暖能耗、建筑总能耗设定为约束性指标值、先进性指标值。

3.0.2 商务办公建筑能耗约束值和先进值根据商务办公建筑物所属地区分别确定。

3.0.3 商务办公建筑能耗指标值与能耗约束性指标值、先进性指标值进行对比时，可按本标准第 8 章规定的修正方法，对能耗指标进行修正。

4 室内环境计算参数

4.0.1 商务办公建筑室内照明功率密度值应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB50034 的有关规定。

4.0.2 商务办公建筑供暖室内计算温度应采用 $18\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 24\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.0.3 商务办公建筑空气调节室内计算参数应符合表 4.0.3 的规定。

表 4.0.3 空气调节室内计算参数

类别	热舒适度等级	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	相对湿度 (%)	风速 (m/s)
供热工况	I 级	$22\sim 24$	≥ 30	≤ 0.20
	II 级	$18\sim 22$	--	≤ 0.20
供冷工况	I 级	$24\sim 26$	$40\sim 60$	≤ 0.25
	II 级	$26\sim 28$	≤ 70	≤ 0.30

注： 1 I 级热舒适度较高，II 级热舒适度一般；

2 热舒适度等级划分按本标准 4.0.4 条确定。

4.0.4 供暖与空气调节室内的热舒适性应按现行国家标准《中等热环境 *PMV* 和 *PPD* 指数的测定及热舒适条件的规定》GB/T 18049 的有关规定执行，采用预计平均热感觉指数 (*PMV*) 和预计不满意者的百分数 (*PPD*) 评价，热舒适度等级划分应按表 4.0.4 采用。

表 4.0.4 不同热舒适度等级对应的 *PMV*、*PPD* 值

热舒适度等级	<i>PMV</i>	<i>PPD</i>
I 级	$-0.5 \leq PMV \leq 0.5$	$\leq 10\%$
II 级	$-1.0 \leq PMV < -0.5$, $0.5 < PMV \leq 1.0$	$\leq 27\%$

4.0.5 商务办公建筑每人所需的最小新风量应符合现行国家标准《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736 的有关规定。

5 建筑能耗统计范围

5.0.1 商务办公建筑总能耗的统计范围是指在统计报告期内，建筑使用过程中由外部输入的能源，包括维持建筑环境的用能(如供暖、制冷、通风、空调和照明等)和各类建筑内活动(如办公、电梯等)的用能。

商务办公建筑所消耗的总能量折算成等效电能，折算系数以国家统计局当年公布的数据为准。

5.0.2 商务办公建筑中的信息机房、厨房炊具等特定功能的用能不计入建筑能耗指标中,但厨房的通风、冷冻冷藏、照明、空调能耗仍计入在内。

5.0.3 商务办公建筑的面积应包括半地下室、地下室的面积,但不包括车库面积,并应符合《建筑工程建筑面积计算规范》GB/T50353 的规定。

5.0.4 商务办公建筑供暖能耗统计范围是指采用锅炉或市政热力供暖的商务办公建筑为维持建筑物各部位所要求的供暖温度需消耗的能量,所消耗的各种能源应折算成标煤。

6 建筑能耗指标计算方法

6.0.1 商务办公建筑供暖能耗为统计报告期内,维持建筑物各部位所要求的供暖温度需消耗的各种能源实物量与该类能源折算标煤系数的乘积之和,按照公式(6.0.1)进行计算。

$$E_A = \sum_{i=1}^n (E_i \times K_i) \quad (6.0.1)$$

式中:

E_A ——商务办公建筑供暖能耗, kgce/a;

E_i ——消耗的第 i 类能源实物量, 单位为相应的国际单位;

K_i ——第 i 类能源标煤折算系数;

n -----商务办公建筑消耗的能源种类数。

6.0.2 商务办公建筑单位建筑面积年供暖能耗按照公式(6.0.2)进行计算。

$$e_a = \frac{E_A}{F} \quad (6.0.2)$$

式中:

e_a ——商务办公建筑单位建筑面积年供暖能耗, kgce/(m²·a);

E_A ——商务办公建筑全年供暖能耗, kgce/a;

F ——商务办公供暖面积, m²。

6.0.3 在统计报告期内,商务办公建筑的建筑总能耗为:实际消耗的各类能源实物量与该类能源等效电折算系数的乘积之和,按照公式(6.0.3)进行计算。

$$E_Z = \sum_{i=1}^n (E_i \times L_i) \quad (6.0.3)$$

式中:

E_Z ——商务办公建筑年建筑总能耗, kWh/a;

E_i ——第 i 类能源实物量, 单位为相应的国际单位;

L_i ——第 i 类能源的等效电折算系数;

n ——商务办公建筑消耗的能源种类数。

6.0.4 商务办公建筑单位建筑面积年建筑总能耗按照公式（6.0.4）进行计算。

$$e_z = \frac{E_z}{M} \quad (6.0.4)$$

式中：

e_z ——商务办公建筑单位建筑面积年建筑总能耗，kWh/(m²·a)；

E_z ——商务办公建筑全年建筑总能耗，kWh/a；

M ——商务办公建筑面积，m²。

7 建筑能耗限额指标

7.0.1 商务办公建筑的供暖能耗应低于表 7.0.3 约束值 A₁。通过节能改造和加强管理，宜达到先进值 A₂。

7.0.2 建筑物冬夏季分别采用锅炉或市政热力供暖、空调供冷的工况下，商务办公建筑总能耗（不含供暖能耗）应低于表 7.0.3 约束值 B₁。通过节能改造和加强管理，宜达到先进值 B₂。

7.0.3 建筑物冬夏季分别采用空调供暖供冷的工况下，商务办公建筑的总能耗应低于表 7.0.3 约束值 C₁。通过节能改造和加强管理，宜达到先进值 C₂。

表 7.0.3 山东省商务办公建筑能耗限额指标

序号	地区	供暖能耗 (锅炉或市政热力) (kgce/m ² .a)		建筑总能耗 (空调仅供冷，不供暖) (kWh/m ² .a)		建筑总能耗 (空调既供冷，又供暖) (kWh/m ² .a)	
		约束值 A ₁	先进值 A ₂	约束值 B ₁	先进值 B ₂	约束值 C ₁	先进值 C ₂
1	济南	9.8	6.4	75	47	103	66
2	青岛	9.1	5.5	70	45	96	64
3	淄博	10.1	6.3	74	52	103	66
4	枣庄	9.0	5.8	71	48	97	64
5	东营	10.4	6.1	76	48	106	67
6	烟台	10.0	5.7	72	50	101	65
7	潍坊	10.4	6.1	74	52	104	65
8	济宁	10.2	5.9	73	49	102	64
9	泰安	10.0	5.7	74	52	103	64
10	威海	10.2	5.9	69	46	98	66
11	日照	9.0	5.8	69	46	95	65
12	莱芜	10.2	5.9	75	47	104	65
13	临沂	9.8	6.4	75	47	103	66
14	德州	10.5	6.1	76	48	106	67
15	聊城	10.1	6.3	72	50	101	65
16	滨州	10.7	6.4	77	49	108	69
17	菏泽	9.1	5.5	75	47	101	65

8 修正方法

8.0.1 当商务办公建筑实际使用强度偏离标准使用强度时,可依据能耗指标修正公式进行修正。商务办公建筑年标准使用强度为 2900 小时,人均建筑面积 10 平方米。

8.0.2 商务办公建筑能耗指标按公式 (8.0.2-1)、(8.0.2-2)、(8.0.2-3) 进行修正:

$$e' = e_0 \times \alpha_1 \times \alpha_2 \quad (8.0.2-1)$$

$$\alpha_1 = 0.3 + 0.7 \frac{H}{H_0} \quad (8.0.2-2)$$

$$\alpha_2 = 0.7 + 0.3 \frac{f_0}{f} \quad (8.0.2-3)$$

式中:

e' ——修正后的商务办公建筑能耗指标, kWh/(m²·a);

e_0 ——本标准第 7 章给出的商务办公建筑能耗指标, kWh/(m²·a);

α_1 ——使用时间修正系数;

H ——商务办公建筑实际年使用时间(以小时计), h/a;

H_0 ——商务办公建筑标准年使用时间(以小时计), 取值 2900h/a;

α_2 ——人员密度修正系数;

f ——实际人均建筑面积, 为总建筑面积与总人数的比值, m²/p;

f_0 ——商务办公建筑标准人均建筑面积, 取值 10 m²/p。

9 用能管理要求

9.0.1 商务办公建筑冬季室内温度设置不宜高于 20℃，夏季室内温度设置不宜低于 26℃。供暖、空调系统运行期间避免开窗。

9.0.2 商务办公建筑应依据本标准表 7.0.3 中的规定实施用能指标的控制管理，实际用能超过本标准用能指标的单位，应进行能源审计，开展节能诊断，及时准确掌握能源使用状况，分析节能潜力，制定节能改造方案。

9.0.3 商务办公建筑应通过安装分类和分项能耗计量装置，建立能耗监测系统，以实施能耗在线监测与动态分析。应对能源消费进行记录、统计、考核等，并建立能源档案，定期开展岗位人员节能管理能力和技能的培训。

9.0.4 商务办公单位应按要求定期上报建筑能源消费统计数据、能源利用状况和节能潜力分析报告，并进行节能技术改造和节能管理。

本标准用词说明

1 为了便于执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”;

反面词采用“严禁”。

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”;

反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”;

反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的:

正面词采用“可”;

反面词采用“不可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑照明设计标准》 GB 50034
- 2 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189
- 3 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50736
- 4 《综合能耗计算通则》 GB/T 2589
- 5 《中等热环境 PMV 和 PPD 指数的测定及热舒适条件的规定》 GB/T 18049
- 6 《室内空气质量标准》 GB/T 18883
- 7 《建筑工程建筑面积计算规范》 GB/T 50353
- 8 《建筑节能气象参数标准》 JGJ/T 346

山东省工程建设标准

商务办公建筑能耗限额标准

DB37/T 5078—2016

条文说明

编制说明

《商务办公建筑能耗限额标准》DB/T 5078-2016 经山东省住房和城乡建设厅、山东省质量技术监督局 2016 年 11 月 21 日以[2016]41 号公告、批准发布。

为便于商务办公建筑用能单位、能耗监测等单位人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《商务办公建筑能耗限额标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1 总 则	22
2 术 语	25
3 一般规定	26
4 室内环境计算参数	27
5 建筑能耗统计范围	28
6 建筑能耗指标计算方法	29
7 建筑能耗限额指标	31
8 修正方法	33
9 用能管理要求	34

Contents

1	General Provisions.....	22
2	Terms	25
3	General Requirements.....	26
4	Indoor Environmental Calculation Parameters	27
5	Statistical Scope of Building Energy Consumption.....	28
6	Calculation Method of Building Energy Consumption Index	29
7	Building Energy Consumption Quota Index.....	31
8	Correction Method	33
9	Energy Management Requirements	34

1 总 则

1.0.1 能源问题一直是困扰人类生存与发展的重大问题,作为世界上发展最快的经济大国,能源问题在我国显得尤为突出。2008 年,我国首次超过美国,成为世界上温室气体最大排放国,温室气体排放已达 60 亿吨。至 2010 年,我国一次能源消费量为 32.5 亿吨标准煤,已成为全球第一大能源消费国。

在全球气候变暖的危机影响下,我国对降低温室气体排放空前重视,从战略和全局高度认识了节能减排的重大意义。国家从“十二五”就明确要求“合理控制能源消费总量,严格用能管理,控制建筑领域温室气体排放”。《中国共产党第十八次全国代表大会报告》中强调指出,要全面促进资源节约。要节约集约利用资源,推动资源利用方式根本转变,加强全过程节约管理,大幅降低能源、水、土地消耗强度,提高利用效率和效益。推动能源生产和消费革命,控制能源消费总量。

我省处于寒冷地区偏南,与夏热冬冷地区相接,有明显的气候特征。据统计,2010 年我省建筑能耗为 6813 万吨标准煤,按 2010 年山东省终端能源消费总量 24869 万吨标准煤计算,建筑能耗将占全社会能源消耗总量的 27.4%。到 2015 年底,我省建筑能耗总需求量将达到 8700 万吨标准煤左右,占全省终端能源消费总量约 27.2%。截止到 2014 年底,山东公共建筑面积达到 5.2 亿平方米,因此,公共建筑特别是大型公共建筑的节能潜力是非常巨大的,而办公建筑属于公共建筑中的一类,且办公建筑是我国公共建筑的主体,办公建筑又分为商务办公与机关办公。与机关办公相比,商务办公建筑使用时间较长,商务办公建筑内的人员密度及办公设备强度大于机关办公;另外商务办公的进深一般要大于机关办公,平时外窗可开启度要小于机关办公。通常,商务办公的年平均单位面积能耗在机关办公和宾馆酒店之间,由于办公楼内大量使用办公设备,因此除了空调采暖,照明和办公设备能耗占总能耗比例也较大。

目前, 建筑业已成为第一大能源消耗行业,其能耗已达到工业能耗的 1.5 倍。全世界能耗总量的 40%为建筑能耗,我国建筑能耗所占比例已超过全国总能耗的 1/4,且办公建筑所占比重较大。伴随经济的发展,商务办公建筑面积日益增加,人们对舒适度的追求越来越高,商务办公建筑能耗与日俱增,商务办公建

筑的能耗问题日益突出。所以，降低商务办公建筑能耗对于缓解我国的能源压力有着非常积极的作用。针对目前我国建筑高能耗、低能效问题，在第十二届全国人民代表大会第四次会议上，李克强总理提出“十三五”时期的主要目标和重大举措，推动形成绿色生产生活方式，加快改善生态环境，使得能源利用效率大幅度提高，生态环境质量得到总体的改善，治理大气雾霾取得明显进步。

另一方面，从建筑节能标准编制的发展历程来看，当前各国建筑节能标准包括两类：一种是以实际能耗为指标，对建筑运行能耗进行约束；一种是以各类技术参数作为指标，指导建筑的节能设计与建造。前者起到控制能源消耗量的作用，并与碳减排直接联系，代表国家包括德国、法国；后者以美国为代表，起到的效果是推广普及节能技术、扩大市场，意在使建筑节能成为新的经济增长点。这两种路径并不对立，两者在具体的实施措施上有很多相同点。

德国在 1952 年建筑节能起步阶段关注围护结构构件的热阻和传热系数，到关注围护结构系统的平均传热系数，再到规定采暖终端能耗（新建建筑每平米居住建筑的年采暖终端能耗小于 10L 油），到目前对建筑的一次能源消耗量限值进行了规定，反映了从关注建筑节能技术的具体做法到关注建筑终端能耗的思想转变。对应着降低终端能耗的这个出发点，德国的建筑节能政策都是围绕着降低建筑终端能耗来设计。

法国的建筑节能思想的变迁与德国类似，从 1974 年开始建筑节能设计规范对建筑围护结构综合传热系数进行规定，到 1989 年开始对生活热水的能耗、单位面积采暖能耗进行限定，到现在对各分项的能耗进行了详细的规定，同时以围护结构热工性能和可再生能源的利用作为次要指标。其变化过程也是经历了从关注建筑围护结构的节能性能与做法到关注建筑实际能耗的变化。

建筑节能工作，首先要强调建筑物的节能性能，但更应关注建筑物的实际能耗，以控制能源消耗总量。欧洲国家当前以实际能耗为约束指标，同时采用各项技术标准指导建筑节能设计与建造，这一进程对我国建筑节能工作具有参考价值。因此，为进一步深化我省建筑节能工作，应对能源形势发展的迫切需要，从总量控制的角度出发，建立商务办公建筑能耗标准，具有重要意义。

1.0.2 自上世纪八十年代以来，我国主要针对严寒、寒冷地区建筑供暖、公共建筑、居住建筑、农村建筑及可再生能源应用等领域的特点，开展针对性的建筑节

能的工作，并取得了巨大的成绩。

建筑节能工作是一项复杂的系统工程，建筑节能工作的最终目标是在满足建筑物使用功能及室内舒适性的前提下，降低建筑物的实际运行能耗。实现这一目标的前提条件是建筑物围护结构具有优良的节能性能，建筑物用能系统优化配置等，这也就是我国建筑节能工作一直来的工作重点，从标准规范、行政监管、技术指导等多维度进行全过程的规范与管理，是我国建筑节能工作的“过程节能”。

山东省《民用建筑节能条例》规定，县级以上地方人民政府建设主管部门应当对本行政区域内商务办公的能源消耗情况进行调查统计和分析，并制定该地区商务办公能源消耗限额指标；对超过能源消耗限额指标的，应当要求该单位制定相应的改进措施，并监督实施。同时确定本行政区域内商务办公建筑重点用电单位及其年度用电限额标准。超过用电限额标准的，征收超标准耗能加价费，具体办法由省人民政府制定。

本标准旨在我国建筑节能工作的“过程节能”的前提下，通过建立商务办公建筑供暖能耗、建筑能耗指标，以牵引与规范商务办公建筑供暖能耗、建筑能耗等的实际运行与管理行为，以达到降低商务办公建筑的实际运行能耗（即“结果节能”）的最终目的。

1.0.3 符合国家的相关法律法规与相关标准是商务办公建筑运行管理的前提与必要条件。本标准主要是建立了商务办公建筑能耗指标，内容未能覆盖建筑运行的相关技术与管理等内容。而商务办公建筑实际运行涉及的专业与内容多，包括制冷、采暖、热水、照明、动力等多专业学科，涉及建筑材料、建筑设备、仪器仪表等的维护运行以及人们用能行为模式的管理等。因此，尚应符合相关规定。

2 术 语

本章对商务办公建筑、商务办公建筑能耗、建筑能耗限额等术语作了解释，其目的是便于读者更好地理解标准中术语的内涵。

2.0.1 商务办公建筑是指为商务活动提供办公场所的办公建筑，比如，写字楼。国家各级党委、政府、人大、政协、法院、检察院、人民团体等机关的办公建筑属于机关办公建筑。

2.0.2 商务办公建筑能耗包括维持建筑环境的用能（如供暖、制冷、通风、空调和照明等）和各类建筑内活动（如办公、电梯等）的用能，在统计报告期内实际消耗的一次能源（如煤炭、石油、天然气、液化石油气等）和二次能源（如石油制品、蒸汽、电力等）。所消耗的各种能源应折算成等效电能，按国家统计局当年公布的折算系数进行换算。

2.0.3-2.0.5 对有关术语作了进一步的解释。

3 一般规定

3.0.1 商务办公建筑能耗约束性指标为建筑实现使用功能所允许消耗的建筑能源数量的上限值，该指标为当前商务办公建筑能耗的基准线值，是综合考虑了山东省各地区当前建筑节能技术、经济社会发展的需求，以降低高能耗建筑的能耗为目的而确定的相对合理的商务办公建筑能耗指标值。先进性指标反映了建筑节能的潜力，是在考虑各种建筑节能技术的综合高效利用，充分实现了建筑节能效果的建筑能耗指标值。

商务办公建筑能耗约束性指标可为建筑超限额加价制度的实施以及强制性节能改造提供技术支撑。同时，亦适用于评价建筑设计或节能改造是否有效，能为商务办公建筑能耗“对标”提供基准值，便于迅速分析建筑物的用能水平，激励业主采取节能措施。而先进性指标可为国家和地区制定中长期节能战略规划及相关政策提供数据基础和技术支撑，同时有利于引导和促进建筑节能技术进步和高能效建筑节能环保产品的研究与开发、新能源的应用。

基于建筑能耗总量控制的原则，并从我国今后城镇化发展速度和能源供求状况来看，未来的建筑能耗强度必须维持在目前水平，这应该作为建筑节能工作的长远目标。约束性指标的制定正是以符合建筑能耗总量控制要求为依据，以实现我国建筑能耗强度维持在目前水平的目的。基于此，约束性指标基本上处于建筑能耗总体分布的 80%。

先进性指标代表着我国未来建筑的节能发展方向，指标值将低于约束性指标值，基本上处于建筑能耗总体分布的 30%。需要说明的是，我省商务办公建筑用能水平偏低，其主要原因是考虑经济发展水平以及利益问题。

3.0.2 山东省内各地区的经济发展水平不同以及各地区的气象参数不同，所以能耗指标值根据商务办公建筑物所属地区需要分别确定。

3.0.3 根据北京、上海、深圳等地开展的建筑能耗统计、能源审计以及能耗监测所取得的商务办公建筑用能基础数据，结合我省实际，经统计分析后确定把商务办公建筑年使用时间 2900 小时、人均建筑面积 10 平方米作为标准。由于各商务办公建筑的使用强度不同，当商务办公建筑实际使用强度偏离标准使用强度时，需要对这个能耗指标进行修正。

4 室内环境计算参数

4.0.1 照明是商务办公建筑室内环境的一项重要指标，其照明应符合《建筑照明设计标准》GB50034 中的有关规定。

4.0.2 冬季过高的室内温度将消耗更多的能量，同时舒适度也降低。本条依据国家规范，结合我省实际，定出了冬季室内温度的范围。

4.0.3 商务办公建筑室内的温度、相对湿度、风速等的变化直接影响室内的热环境及建筑能耗。室内计算参数对室内热舒适和空调系统能耗的影响程度各不相同，有些参数的变化对室内热舒适环境影响较大，对能耗影响却较小，而有些参数的变化则恰恰相反，因此，要对商务办公建筑空气调节室内计算参数进行规定。

4.0.4 目前国内外的热舒适已经研究的相当成熟，其中 Fanger 教授的热舒适方程和 PMV-PPD 指标发展最为成熟，应用也最为广泛。PMV 指标代表了同一环境下绝大多数人的感觉，但是人与人之间存在生理差别，因此 PMV 指标并不一定能够代表所有个人的感觉。为此，又提出了预测不满意百分比 PPD（Predicted Percent Dissatisfied）指标来表示人群对热环境不满意的百分数。由于不同功能建筑室内人员的活动量和服装热阻等参数不同，热舒适区有很大区别，对于商务办公建筑供暖与空气调节室内的热舒适性应按现行国家标准《中等热环境 PMV 和 PPD 指数的测定及热舒适条件的规定》GB/T 18049 的有关规定执行。

4.0.5 研究表明：室内新风量过少，降低室内空气品质，室内人员会出现头昏眼花、呕吐等症状，因此，规定了商务办公建筑每人所需的最小新风量应符合 GB 50736 中的规定。

5 建筑能耗统计范围

5.0.1 商务办公建筑用能不仅包括二次能源电耗，且仍包括一定份额的天然气、油等其它种类的一次能源，需进行相应的折算。本条文明确规定不同能源形式按等效电法进行折算。

5.0.2 部分商务办公建筑中存在一定规模的信息机房，由于其设备功率密度高，运行时间长，且运行环境需保持一定温度内。因此，信息机房的能耗强度通常要高于其它功能区域。但考虑到信息机房用能属特殊用能，是合理使用需求导致，因此，信息机房用能（包括服务器及机房降温空调系统）属特殊用能需要，不予计入。同时，厨房炊具用能亦属特殊用能，其能耗高低主要取决于就餐人数，亦属于合理使用需求导致，故也不予计入。但厨房的排风、冷冻冷藏、照明、空调能耗仍应计入在内。

5.0.3 地下室、半地下室需要供暖、空调、通风、照明等，其能耗不可忽略，且其面积相对于总的建筑面积也不可忽略，因此商务办公建筑的面积应包括半地下室、地下室的面积；车库不需要供暖、空调，且其面积也相对较小，商务办公建筑的面积不应包括车库面积；且应符合国家规定。

5.0.4 商务办公建筑供暖系统所消耗的能源包括能源转换装置消耗的能源和供热管网输配消耗的能源。煤耗、气耗、油耗应按照对应标煤折算系数折算为标准煤量，电耗应按照当年的全国平均火力发电标准煤耗值折算为标准煤量。本条文明确规定不同能源形式折算为标准煤量。

6 建筑能耗指标计算方法

6.0.1 商务办公建筑供暖能耗是维持建筑物各部位所要求的供暖温度需消耗的能量，所消耗的各种能源应折算成标煤。常用能源折标准煤参考系数如表 6.0.1。

表 6.0.1 能源折标准煤参考系数

能源名称	折算标准煤系数	单 位
原 煤	0.7143	kgce/kg
天然气	1.29971	kgce/m ³
液化石油气	1.7143	kgce/kg
液化天然气	1.7570	kgce/kg
汽 油	1.4714	kgce/kg
柴 油	1.4571	kgce/kg
燃料油	1.4286	kgce/kg
热 力	0.0341	kgce/MJ
电力（等价值）	0.3	kgce/kWh

6.0.2 由于我省商务办公建筑供暖面积相差较大，小的建筑几千平方米，大的建筑几十万平方米，导致建筑总能耗没有可比性。参照《民用建筑能耗标准》以及深圳、上海等兄弟省市的做法，故采用单位建筑面积年建筑供暖能耗。

6.0.3 商务办公建筑使用过程中由外部输入的能源，包括维持建筑环境的用能（如供暖、制冷、通风、空调和照明等）和各类建筑内活动（如办公、电梯等）的用能，其能源种类较多比如燃气、燃油、燃煤等，为了方便，统一将各类能源折算成等效电。常用能源等效电折算系数如表 6.0.3。

表 6.0.3 常用能源等效电折算系数

能源种类	工作温度 (°C)	等效电法换算系数 (%)	实物量	单位数量能源对应的等效电 Q_e
电力	—	100	1 kWh	1.000
天然气	1500	65.9	1 m ³	7.131
原油	1500	65.9	1 kg	7.659
汽油	1500	65.9	1 kg	7.889
柴油	1500	65.9	1 kg	7.812
原煤	700	50.4	1 kg	2.928
洗精煤	700	50.4	1 kg	3.689
热水 ^a	95/70	23.2	1 MJ	0.064
热水 ^a	50/40	14.1	1 MJ	0.039
饱和蒸汽 ^b	180(1.0MPa)	39.7	1 MJ	0.110
饱和蒸汽 ^b	144(0.4MPa)	34.5	1 MJ	0.096
饱和蒸汽 ^b	133(0.3MPa)	32.9	1 MJ	0.091
冷冻水 ^a	7/12	7.26	1 MJ	0.020
^a 热水和冷水的工作温度指供水和回水温度； ^b 饱和蒸汽的工作温度指供给蒸汽压力相应的饱和温度。				

6.0.4 根据 6.0.2 条文说明，同理，我省商务办公建筑总能耗采用单位建筑面积年总能耗。

7 建筑能耗限额指标

7.0.1 使用该能耗限额指标的前提是正常使用功能下，即满足本标准正文第 4 章的室内计算参数。在编制商务办公建筑供暖能耗限额时，限额水平的确定是关键。“限额水平”是指商务办公建筑供暖能耗指标不能满足能耗限额要求的概率。“限额水平”反映了建筑节能控制的严格程度，限额水平越高，建筑节能控制越严格，力度也越大。在确定限额水平时，主要综合考虑以下因素：该地区商务办公建筑的能耗水平；该地区建筑节能运行管理现状与技术现状；适用于该地区建筑的各项节能改造措施以及进行节能改造后的节能效果和成本投入等情况。已有研究成果表明，在当前技术、经济水平条件下，商务办公建筑供暖能耗限额水平宜取 0.20 所对应的能耗值($\bar{V} + 0.842S$)作为约束性指标值，即 A_1 。

表 7.0.1 定额水平表

定额水平	计算式 $\bar{V} + zS$	定额水平	计算式 $\bar{V} + zS$
0.95	$\bar{V} - 1.645S$	0.45	$\bar{V} + 0.125S$
0.90	$\bar{V} - 1.282S$	0.40	$\bar{V} + 0.253S$
0.85	$\bar{V} - 1.032S$	0.35	$\bar{V} + 0.385S$
0.80	$\bar{V} - 0.842S$	0.30	$\bar{V} + 0.525S$
0.75	$\bar{V} - 0.675S$	0.25	$\bar{V} + 0.675S$
0.70	$\bar{V} - 0.525S$	0.20	$\bar{V} + 0.842S$
0.65	$\bar{V} - 0.385S$	0.15	$\bar{V} + 1.032S$
0.60	$\bar{V} - 0.253S$	0.10	$\bar{V} + 1.282S$
0.55	$\bar{V} - 0.125$	0.05	$\bar{V} + 1.645S$
0.50	$\bar{V}$	0.00	$\bar{V} + 3.900S$

标准正文表 7.0.3 中数据 A_1 、 A_2 是首先通过实地能耗调研，然后运用数理统计方法处理后得到的。

为了使调研的能耗数据具有代表性，标准编制组首先制定了《山东省商务办公建筑能耗调研方案》。2014~2015 年，对山东省各市的商务办公建筑按一定的比例进行能耗调研，其中，单体建筑面积大于等于 2 万平方米，采取全面调查方式；单体建筑面积大于等于 1 万平方米，小于 2 万平方米，按 20%随机抽样；单体建筑面积小于 1 万平方米，按 15%随机抽样。

2015 年底，标准编制组又到山东各市进行了能耗复查。在此基础上，对调研的实际数据进行处理，利用数理统计中的拉伊达准则，剔除相应的坏值，以及剔除能耗最高的和能耗最低的，得出相应建筑能耗的约束值及先进值。再结合技术定额，初步得到商务办公建筑能耗的约束值及先进值。2015 年 4~6 月份，将能耗限额发到我省各市建设主管部门进一步征求意见，最终得到商务办公建筑供暖能耗的约束值及先进值。

其中，本标准供暖能耗仅指商务办公建筑冬季供暖采用锅炉或市政热力所消耗的能源。

7.0.2 针对冬季不用空调供暖的商务办公建筑，标准编制组实地调研了近 3 年建筑能耗，根据 7.0.1 条文说明，同理得到，在应用空调夏季供冷、锅炉或市政热力冬季供暖的工况下，商务办公建筑总能耗（不含供暖能耗）约束值 B_1 、先进值 B_2 。

7.0.3 根据 7.0.1 条文说明，同理得到，建筑物冬夏季分别采用空调供暖供冷的工况下，商务办公建筑的总能耗约束值 C_1 、先进值 C_2 。

8 修正方法

8.0.1 影响商务办公建筑能耗指标数值的因素主要是使用强度。建筑的实际使用强度是指实际运行时间、人员密度和设备密度等。

从影响建筑用能的实质来看，使用强度对建筑能耗的影响是由于建筑用能合理的需求所产生的，例如建筑中运行时间更长、使用的人数更多，必然会造成建筑能耗的变化。而本标准在确定建筑能耗约束性指标值和先进性指标值时，是根据调研统计大多数建筑平均的使用强度来确定的，即标准使用强度，实际当中的商务办公建筑使用强度总会与标准使用强度存在一定差异。当建筑实际使用强度偏离标准使用强度较大时，就需要对此进行相应的修正。

8.0.2 已有的研究表明：在使用强度方面，商务办公建筑的使用时间和使用人数是影响其能耗的主要因素。因此，本条文规定商务办公建筑能耗指标可根据建筑的实际使用时间和实际使用人数进行修正。其中，使用时间以年使用时间为修正参数，单位为 h/a ；使用人数以人均建筑面积为修正参数，单位为 $\text{m}^2/\text{人}$ 。修正公式及公式中所涉及的系数是根据北京、上海、深圳等地开展的建筑能耗统计、能源审计以及能耗监测所取得的办公建筑用能基础数据，结合我省实际，经统计分析后确定的。

9 用能管理要求

9.0.1 室内环境的计算参数当中最重要的一个重要参数是温度，在冬季供暖的状况下，温度太低造成不舒适感，温度太高造成能源浪费；同理，在夏季供冷的状况下，温度太高造成不舒适感，温度太低造成能源浪费。

9.0.2 当商务办公建筑能耗超过商务办公建筑能耗约束值时，可以实施建筑超限额加价制度以及提供强制性节能改造技术。国务院《民用建筑节能条例》中明确指出，县级以上地方人民政府节能工作主管部门应当会同同级建设主管部门确定本行政区域内商务办公建筑重点用电单位及其年度用电限额。县级以上地方人民政府建设主管部门应当对本行政区域内商务办公建筑用电情况进行调查统计和评价分析。商务办公建筑采暖、制冷、照明的能源消耗情况应当依照法律、行政法规和国家其他有关规定向社会公布。商务办公所有权人或者使用权人应当对县级以上地方人民政府建设主管部门的调查统计工作予以配合。同时，还应当对本行政区域内商务办公建筑的能源消耗情况进行调查统计和分析，并制定商务办公建筑能源消耗指标；对超过能源消耗指标的，应当要求供该单位制定相应的改进措施，并监督实施。

同时，亦适用于评价建筑设计或节能改造是否有效，能为商务办公建筑能耗“对标”提供基准值，便于迅速分析建筑物的用能水平，激励业主采取节能措施。

9.0.3 室内环境的计算参数不仅影响着室内的热舒适性，同时影响着建筑能耗，因此在满足室内热舒适性的基础上，在一定的温度和湿度的范围内，可以通过提高或降低室内温度和湿度的途径来减少建筑能耗或供暖能耗，但必须符合国家规定。

9.0.4 能耗计量为进行建筑节能诊断和节能改造提供准确可靠的数据信息，随着建筑能耗分项计量在全国范围内的逐步推广和相关行业标准的出台，建筑能耗分项计量越来越得到重视。分项计量系统是指通过对建筑安装分类和分项能耗计量装置，采用远程传输等手段及时采集能耗数据，实现重点建筑能耗的在线监测和动态分析功能的硬件系统和软件系统的统称。分类能耗是指根据建筑消耗的主要能源种类划分进行采集和整理的能耗数据，如：电、燃气、水等。分项能耗是指根据建筑消耗的各类能源的主要用途划分进行采集和整理的能耗数据，如：空调

用电、动力用电、照明用电等。

国务院《民用建筑节能条例》中明确指出，实行集中供热的商务办公建筑应当安装供热系统调控装置、用热计量装置和室内温度调控装置；商务办公建筑还应当安装用电分项计量装置。

当前随着城镇化速度加快，商务办公建筑日益增多，商务办公建筑节能被越来越多的人所重视，成为现代建筑技术的一个发展方向，所以，加强商务办公建筑节能管理、不断提高建筑节能技术、改善商务办公建筑热舒适性条件是商务办公建筑领域刻不容缓的任务。

为了节能，商务办公建筑的公共走廊、楼梯等部位，应当安装、使用节能灯具和电气控制装置。对具备可再生能源利用条件的商务办公建筑，建设单位应当选择合适的可再生能源，用于供暖、制冷、照明和热水供应等；设计单位应当按照有关可再生能源利用的标准进行设计。对既有建筑节能改造应当根据当地经济、社会发展水平和地理气候条件等实际情况，有计划、分步骤地实施分类改造。对于建筑能耗未达标的商务办公建筑，要制定既有建筑节能改造计划，明确节能改造的目标、范围和要求，并适时组织实施。对实行集中供热的商务办公建筑进行节能改造，应当安装供热系统调控装置和用热计量装置，还应当安装室内温度调控装置和用电分项计量装置等。

我省商务办公建筑节能形势总体是好的，但也存在一些问题，例如，建筑节能意识薄弱、可再生能源的利用率低、建筑节能技术落后、服务支持体系尚不完善等。因此，应建立建筑节能监管体系、积极推广和使用新型建筑节能材料、培养和引进建筑节能技术人才、健全商务办公建筑节能保障机制，推进我省商务办公建筑节能向纵深发展。