前言

根据山东省住房和城乡建设厅、山东省市场监督管理局《关于印发 2022 年第二批山东省工程建设标准制修订计划的通知》（鲁建标字〔2022〕14 号）的要求，标准编制组依据国家和山东省现行相关技术标准，总结国内外商务办公建筑能耗的实践经验，经过深入调查研究，认真总结分析能耗数据，广泛征求意见，对原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 进行了全面修订。

本标准共 10 章和 2 个附录，主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.一般规定；4.室内环境计算参数；5.建筑能耗统计范围；6.建筑能耗指标计算方法；7.建筑能耗限额指标；8.修正方法；9.运行碳排放核算；10. 用能指南。

本标准修订的主要技术内容是：1. 增加了部分术语；3. 调整了商务办公建筑能耗分类；3. 修订了能耗限额指标；4. 新增了建筑运行碳排放的规定；5. 拓展了用能指南的相关内容。

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，请将意见和建议寄送山东建筑大学（地址：济南市临港开发区凤鸣路 1000 号，邮编：250101，电话：0531-86367628，电子邮箱：chu3080@sina.com）。

本标准主编单位：山东建筑大学

山东工程职业技术大学

本标准参编单位：山东省建筑科学研究院有限公司

同方德诚（山东）科技股份公司

中科长洋（山东）科技有限公司

济南工达捷能科技发展有限公司

山商环境科技（山东）有限公司

山东澳信供热有限公司

临沂市交通制冷工程有限公司

山东海筑暖通工程有限公司

本标准主要起草人员：楚广明 韩　蕾 李永安 刘学来
张珊珊 王　昭 翟兆国 韩广庆
朱文三 程　磊 孔庆盛 刘京华
徐　景 王培磊 戴　磊 李文彬
王旭飞 尹　新 王祥龙 高　扬
张晓锋 王衍争 张文宁 李　智
王洪明 李　洋 任锡恩 徐童童
王海英 王少华 韩　斌 刘吉营
商丽华 孙晓冰 李冰寒 丁晓丽
田　顺 张有毅 赵春燕 胡　蓓

本标准主要审查人员：路　宾 韩吉田 李国忠 刘金栋
王玉来 邢德安 朱　杰 郭柱道
李红飞

目次

Contents

1 总则

1.0.1 为提高能源资源利用效率，降低建筑运行碳排放，规范既有商务办公建筑运行能耗的管理，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和考核。

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

2 术语

2.0.1 商务办公建筑 commercial office building

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和建筑内各类活动的用能。

2.0.3 建筑能耗限额 building energy consumption quota

在用能统计期内，建筑实现使用功能所允许消耗的能源数量的上限值。

2.0.4 供暖能耗 energy consumption for heating

用于商务办公建筑冬季供暖所消耗的能量。所消耗的各种能源折算成标煤。

2.0.5 非供暖能耗 energy consumption excluding heating

商务办公建筑去除供暖能耗后消耗的各种能源实物量折算为电量的总和。

2.0.6 约束值 constrained value

为实现商务办公建筑使用功能所允许消耗的建筑能耗指标上限值。

2.0.7 先进值 advanced value

在保证商务办公建筑使用功能的前提下，采取有效的节能技术和管理措施后所能达到的能耗指标期望目标值。

2.0.8 建筑碳排放 building carbon emission

建筑物在与其有关的建材生产及运输、建造及拆除、运行阶段产生的温室气体排放的总和，以二氧化碳当量表示。

2.0.9 等效电 electricity equivalent conversion

各种形式的能源转换为电力时可能的最大转换能力，即把不同种类的能源统一转换为等效电力，然后按电力来统计、核算能源消耗数量。

3　一般规定

3.0.1　商务办公建筑能耗应设定为约束性指标值和先进性指标值。

3.0.2　商务办公建筑能耗约束值和先进值应根据商务办公建筑所在地区分别确定。

3.0.3　商务办公建筑能耗值与能耗约束性指标值、先进性指标值进行比对时，可按本标准第 8 章规定的方法进行修正。

4　室内环境计算参数

4.0.1 商务办公建筑主要房间供暖室内计算温度应采用 18℃～24℃。

4.0.2 商务办公建筑空气调节室内计算参数应符合表 4.0.2 的规定。

表 4.0.2　空气调节室内计算参数

类别	热舒适度等级	温度（℃）	相对湿度（%）	风速（m/s）
供热工况	Ⅰ级	22～ 24	≥30	≤0.20
	Ⅱ级	18～ 22	--	≤0.20
供冷工况	Ⅰ级	24～ 26	40～60	≤0.25
	Ⅱ级	26～ 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第 4.0.3 条确定。

4.0.3　供暖与空气调节室内的热舒适性应按现行国家标准《热环境的人类工效学通过计算 PMV 和 PPD 指数与局部热舒适准则对热舒适进行分析测定与解释》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 4.0.3 采用。

表 4.0.3 不同热舒适度等级对应的 PMV、PPD 值

热舒适度等级	PMV	PPD
Ⅰ级	-0.5≤PMV≤0.5	≤10%
Ⅱ级	-1.0≤PMV< -0.5，　0.5<PMV≤1.0	≤25%

4.0.4　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》GB 50034 的有关规定。

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 商务办公建筑能耗的统计范围应为在统计报告期内，建筑使用过程中由外部输入的能源消耗，包括维持建筑环境的用能和建筑内各类活动的用能。

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应计入建筑能耗，厨房的供暖空调、通风、冷冻冷藏、照明能耗应计入在内。

5.0.3 商务办公建筑的面积应包括地下室、半地下室的面积，不包括车库面积，并应符合现行国家标准《建筑工程建筑面积计算规范》GB/T 50353 的规定。

5.0.4 商务办公建筑供暖能耗所消耗的各种能源应折算成标煤。商务办公建筑非供暖能耗应折算成等效电能，折算系数应以国家统计局当年公布的数据为准。

6　建筑能耗指标计算方法

6.0.1　商务办公建筑供暖能耗应为统计报告期内，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，并应按下式计算：

$$E_{\mathrm{A}} = \sum_{\mathrm{i}=1}^{\mathrm{n}} \left(E_{\mathrm{i}} \times K_{\mathrm{i}}\right) \quad (6.0.1)$$

式中：E_{A}——商务办公建筑年供暖能耗 (kgce/a);

E_{i}——供暖所消耗的第 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——商务办公建筑供暖所消耗的能源种类数。

6.0.2　商务办公建筑单位建筑面积年供暖能耗，应按下式计算：

$$e_{\mathrm{A}} = \frac{E_{\mathrm{A}}}{F} \quad (6.0.2)$$

式中：e_{A}——商务办公建筑单位建筑面积年供暖能耗 [kgce/(m^2 a)]；

E_{A}——商务办公建筑年供暖能耗 (kgce/a)；

F——商务办公建筑的建筑面积 (m^2)。

6.0.3　商务办公建筑非供暖能耗应为在统计报告期内，商务办公建筑除供暖能耗之外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，应或宜？按照下式进行计算：

$$E_{\mathrm{B}} = \sum_{\mathrm{i}=1}^{\mathrm{n}} (E_{\mathrm{i}} \times K_{\mathrm{i}}) \quad (6.0.3)$$

式中：E_{B}——商务办公建筑年非供暖能耗 (kWh/a)；

E_{i}——非供暖所消耗的第 i 类能源实物量，单位为相应的国际单位；

K_{i}——第 i 类能源的等效电折算系数；

n——商务办公建筑除供暖能耗之外消耗的能源种类数。

6.0.4　商务办公建筑单位面积年非供暖能耗应为商务办公统计范围内建筑非供暖能耗与建筑面积的比值，应按下式计算：

$$e_{\mathrm{B}} = \frac{E_{\mathrm{B}}}{F} \quad (6.0.4)$$

式中：e_{B}——商务办公建筑单位建筑面积年非供暖能耗 [kgce/（m^2 a)]；

E_B——商务办公建筑单位面积年非供暖能耗［kWh/（m^2 a)]；

F——商务办公建筑的建筑面积（m^2）。

7 建筑能耗限额指标

7.0.1 商务办公建筑冬季供暖能耗应低于表 7.0.2 的约束值 e_{A1},宜达到表 7.0.2 的先进值 e_{A2}。

7.0.2 商务办公建筑非供暖能耗应低于表 7.0.2 的约束值 e_{B1}，宜达到表 7.0.2 的先进值 e_{B2}。

表 7.0.2 山东省商务办公建筑能耗限额指标

序号	地区	供暖能耗 e_A [kgce/(m² a)]		非供暖能耗 e_B [kWh/(m² a)]	
		约束值 e_{A1}	先进值 e_{A2}	约束值 e_{B1}	先进值 e_{B2}
1	济南	9.3	5.6	70	45
2	青岛	8.8	5.2	66	42
3	淄博	9.8	6.0	70	46
4	枣庄	9.0	5.6	71	47
5	东营	10.1	5.8	70	45
6	烟台	9.5	5.4	67	43
7	潍坊	10.0	5.7	69	45
8	济宁	9.8	5.7	71	46
9	泰安	9.7	5.7	69	45
10	威海	9.5	5.4	66	43
11	日照	8.8	5.3	67	44
12	临沂	9.5	5.8	70	46
13	德州	10.2	6.0	71	45
14	聊城	9.8	6.0	71	45
15	滨州	10.4	6.1	72	46
16	菏泽	9.1	5.5	73	46

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应为年使用时间 2900h，人均建筑面积为 10 ㎡。

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

$$e' = e_0 \times \alpha_1 \times \alpha_2 \qquad (8.0.2\text{-}1)$$

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

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

式中：e'——修正后的商务办公建筑能耗指标［kWh/（m^2 a)]；

e_0——本标准第 7 章给出的商务办公建筑能耗指标［kWh/（m^2 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(m^2/p)；

f_0——商务办公建筑标准人均建筑面积，取值 10 m^2/p。

9 运行碳排放核算

9.1 一般规定

9.1.1 商务办公建筑碳排放核算应包括现行《IPCC 国家温室气体清单指南》中列出的各类温室气体。

9.1.2 商务办公建筑应根据建筑实际运行能耗，每年核算一次碳排放量，并应符合下列规定：

1 碳排放强度应逐年降低；

2 新投入使用的建筑，其碳排放强度应在 2016 年执行的节能设计标准的基础上降低 40%，碳排放强度降低 7 $kgCO_2/(m^2 \cdot a)$ 以上。

9.1.3 核算建筑碳排放量时，应符合下列规定：

1 应采用由国家相关机构公布的区域电网平均碳排放因子；

2 部分化石燃料碳排放因子的选取应符合本标准附录 A 的规定。

9.1.4 商务办公建筑碳排放量和建筑能耗的核算范围应相同。

9.2 碳排放量的核算

9.2.1 商务办公建筑运行碳排放量应根据不同类型能源消耗量和不同类型能源的碳排放因子确定，单位建筑面积的总碳排放量应按下列公式计算：

$$C_M = \frac{\sum_{i=1}^{n}(E_i F_i - C_p)}{A} \tag{9.2.1-1}$$

$$E_i = \sum_{j=1}^{n}(E_{i,j} - R_{i,j}) \tag{9.2.1-2}$$

式中：C_M——单位建筑面积每年碳排放量 $[kgCO_2/(m^2 \cdot a)]$；

E_i——办公建筑第 i 类能源年消耗量（单位/ a）；

F_i——第 i 类能源的碳排放因子，应按本标准附录 A 的规定取值；

$E_{i,j}$——j 类系统的第 i 类能源消耗量（单位/a）；

$R_{i,j}$——j 类系统消耗由可再生能源系统提供的第 i 类能源量（单位/a）；

i——办公建筑终端能源类型，包括电力、燃气、石油、市政热力等；

j——办公建筑用能系统类型，包括供暖空调、照明、生活热水系统等；

C_p——建筑绿地碳汇系统年减碳量（$kgCO_2/a$）；

A——建筑面积（m^2）。

9.2.2 利用太阳能等可再生能源所获得的能量及空调系统从排风中回收的冷（热）

量不应计入建筑能耗，为此而消耗的电力等需计入建筑能耗。

9.2.3 制冷空调系统中由于使用制冷剂而产生的温室气体排放，应按下式计算：

$$C_{\mathrm{r}} = m_{\mathrm{r}} GWP_{\mathrm{r}} / (1000 y_e) \qquad （9.2.4）$$

式中：C_{r} ——制冷系统使用制冷剂产生的碳排放量（tCO_2e/a）；

r——制冷剂类型；

m_{r}——设备的制冷剂充注量（kg/台）；

y_{e}——设备使用寿命（a）；

GWP_{r}——制冷剂 r 的全球变暖潜值，应按本标准附录 B 的规定取值。

10 用能指南

10.0.1 商务办公建筑冬季室内温度设置不应高于 20℃，夏季室内温度设置不应低于 26℃。供暖、空调系统运行期间应避免开窗。

10.0.2 商务办公建筑实施用能指标的控制管理，应符合本标准表 7.0.2 的规定，实际用能超过用能指标的单位，应采取措施，节能减碳。

10.0.3 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。

10.0.4 房屋产权所有者及用能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，必要时进行节能技术改造。

10.0.5 实施合同能源管理的商务办公建筑，应在合同中明确节能量和室内环境参数的量化目标和验证方法。

10.0.6 商务办公建筑供暖空调系统宜在上班时间之前开启，下班时间之前关闭。

10.0.7 商务办公建筑应加强用能管理，高效利用能源，降低碳排放。

附录 A　部分化石燃料碳排放因子

表 A 部分化石燃料碳排放因子

燃料名称	单位热值含碳量（tC/TJ）	碳氧化率（%）	单位热值 CO_2 排放因子（tCO_2/TJ）
无烟煤	27.4	94	94.44
烟煤	26.1	93	89.00
褐煤	28.0	96	98.96
炼焦煤	25.4	98	91.27
型煤	33.6	90	110.88
焦炭	29.5	93	100.60
其他焦化产品	29.5	93	100.60
原油	20.1	98	72.23
燃料油	21.1	98	75.82
柴油	20.2	98	72.59
喷气煤油	19.5	98	70.07
NGL 天然气凝液	17.2	98	61.81
LPG 液化石油气	17.2	98	61.81
天然气	15.3	99	55.54

注：本表摘自《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366-2019

附录 B　常用制冷剂全球变暖潜值 GWP

表 B 常用制冷剂全球变暖潜值 GWP

制冷剂	分子式	ODP	GWP
R717	NH_3	0	<1
R744	CO_2	0	1
R290	C_3H_8	0	~20
R718	H_2O	0	<1
R22	$CHClF_2$	0.055	1700
R123	$CHCl_2CF_3$	0.02	120
R32	CH_2F_2	0	675
R134a	CH_2FCF_3	0	1430
R152a	CHF_2CH_3	0	124
R1234yf	$C_3H_2F_4$	0	<1
R410a	CH_2F_2/CF_3CHF_2	0	1924

注：本表摘自杨昭，马一太《制冷与热泵技术》

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 《热环境的人类工效学通过计算 PMV 和 PPD 指数与局部热舒适准则对热舒适进行分析测定与解释》 GB/T 18049

5 《室内空气质量标准》GB/T 18883

6 《建筑工程建筑面积计算规范》GB/T 50353

7 《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366

山东省工程建设标准

商务办公建筑能耗限额标准

DB37/T XXX—202X

条文说明

目次

1 总则

1.0.1 本条在本标准 2016 版第 1.0.1 条的基础上进行了修改。为贯彻国家及山东省节约能源、保护环境、应对气候变化的法律法规，落实碳达峰、碳中和决策部署，提高能源资源利用效率,降低建筑碳排放,规范既有商务办公建筑运行能耗的管理,本标准的制定是必要的。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，温室气体排放达 60 亿吨；2010 年，我国一次能源消费量为 32.5 亿吨标准煤，成为全球第一大能源消费国；2021 年我国民用建筑面积总量约 678 亿m^2(其中公共建筑面积 147 亿m^2)，建筑运行阶段的能耗为 11.1 亿 tce 标煤，约占全国总能耗的 21%；碳排放总量为 22 亿 t，约为全国的 22%。而公共建筑的单位面积能耗是居住建筑能耗的数倍，节能潜力巨大，是建筑节能的重点领域。

办公建筑属于最常见的公共建筑，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，建筑内的人员密度及办公设备强度更大；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，因此除了供暖空调能耗，照明和办公设备能耗占总能耗比例也较大。

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到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”，提出实施全面节约战略，推动资源利用方式根本转变，推进各类资源节约集约利用，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。

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，其能耗问题日益突出。因此，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重要的作用。

1.0.2 本条沿用本标准 2016 版第 1.0.2 条。自 20 世纪 80 年代以来，我省针对各类建筑的用能及可再生能源利用等方面，开展针对性地建筑节能的工作，并取得了巨大的成绩。

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以来的工作重点，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的能源消耗情况进行调查统计和分析，并制定该地区能源消耗限额指标；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。

在建筑节能工作的“过程节能”的前提下，通过建立商务办公建筑运行能耗指标，引导与规范商务办公建筑的实际运行与管理行为，以达到降低建筑物的实际运行能耗的最终目的。

本标准中能耗限额值是依据调研的山东省商务办公建筑能耗确定的，适用于既有机关商务建筑能耗的计算、评价、考核。

1.0.3 本条沿用本标准 2016 版第 1.0.3 条。符合国家及山东省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，内容未能全面覆盖建筑运行的其他技术与管理等内容。商务办公建筑实际运行涉及的专业与内容多，包括制冷、供暖、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。

3　一般规定

3.0.1　本条沿用本标准 2016 版第 3.0.1 条。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市当前建筑节能技术、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，是在考虑了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后的建筑能耗指标值。

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，建筑能耗强度要求控制在目前水平，这应该作为建筑节能工作的目标。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省未来建筑的节能发展方向，指标值低于约束性指标值，基本上处于建筑能耗总体分布的 20%。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　本条沿用本标准 2016 版第 3.0.2 条。山东省各市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建筑物所属地区分别确定。

3.0.3　本条沿用本标准 2016 版第 3.0.3 条。根据我省各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，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 本条沿用本标准 2016 版第 4.0.2 条。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。本条依据国家规范及我省实际，定出了冬季室内温度的范围。

4.0.2 本条沿用本标准2016版第4.0.3条。室内环境的设计参数不仅影响室内的热舒适性，同时影响建筑能耗，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，但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 中的有关规定。

4.0.3 本条对本标准 2016 版第 4.0.4 条进行了局部修改。依据现行国家标准《热环境的人类工效学 通过计算 PMV 和 PPD 指数与局部热舒适准则对热舒适进行分析测定与解释》GB/T 18049，Ⅱ级热舒适度等级的 PPD 值由不大于 27%改为不大于 25%。目前国内外的热舒适已经研究得相当成熟，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符合现行国家标准《热环境的人类工效学 通过计算 PMV 和 PPD 指数与局部热舒适准则对热舒适进行分析测定与解释》GB/T 18049 的有关规定。

4.0.4 本条沿用本标准2016版第4.0.1条。照明是商务办公建筑室内环境的一项重要指标，现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 对照度做了明确规定。

4.0.5 本条沿用本标准 2016 版第 4.0.5 条。室内新风量的多少直接影响着室内空气品质。研究结果表明：室内新风量过少，室内人员会出现头昏眼花、呕吐等症状，对室内人员的健康和舒适造成不良影响，因此，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 中的有关规定。

5 建筑能耗统计范围

5.0.1 本条沿用本标准 2016 版第 5.0.1 条。商务办公建筑能耗是指建筑使用过程中由外部输入的能源消耗，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。商务办公建筑用能不仅包括二次能源电耗,还包括煤炭、天然气、油等其他种类的一次能源，需进行相应的折算。统计报告期是进行统计的具体时间期限，本标准中按照自然年度，即每年的 1 月 1 日至 12 月 31 日为时间范围。

5.0.2 本条沿用本标准2016版第5.0.2条。有些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。因此,信息机房的能耗强度通常要高于其他功能区域。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）属特殊用能需求，不予计入。另外，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等，也是合理使用需求导致，但也不予计入。而厨房的供暖空调、通风、冷冻冷藏、照明能耗应计入在内。

5.0.3 本条沿用本标准 2016 版第 5.0.4 条。此处对商务办公的建筑面积的统计范围做出了明确的规定，强调包括地下室、半地下室，但不包括车库面积，因为地下室、半地下室需要通风、照明，甚至需要供暖、空调等，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，而车库不需要供暖、空调，故不计其面积。

5.0.4 本条对本标准 2016 版第 5.0.4 条进行了局部修改，增加了非供暖能耗的统计范围。此处的商务办公建筑供暖能耗是指冬季为维持建筑物各部位所要求的供暖温度需消耗的能量，非供暖能耗为去除供暖能耗后的建筑总能耗。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煤，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。商务办公建筑非供暖能耗是指去除供暖能耗后的建筑总能耗,所消耗的各种能源应折算成等效电能，折算系数按国家统计局当年公布的数据进行换算。

6　建筑能耗指标计算方法

6.0.1　本条沿用本标准 2016 版第 6.0.1 条。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 1 和表 2。

表 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（20934KJ/kg）	0.7143	kgce/kg
天然气（32238 KJ／m^3～38979 KJ／m^3）	1.1000～1.3300	kgce/m^3
液化石油气(50242 KJ／kg)	1.7143	kgce/kg
液化天然气(51498 KJ／kg)	1.7570	kgce/kg
汽　油(43124 KJ／kg)	1.4714	kgce/kg
柴　油(42705 KJ／kg)	1.4571	kgce/kg
燃料油(41868 KJ／kg)	1.4286	kgce/kg

表 2　电力和热力折标准煤系数(参考值)

能源名称	折标准煤系数
电力(当量值)	0.1229 kgce/(kW.h)
电力(等价值)	按上年电厂发电标准煤耗计算
热力(当量值)	0.0341 kgce/MJ
热力(等价值)	按供热煤耗计算

6.0.2　本条沿用本标准 2016 版第 6.0.2 条。建筑能耗限额指标形式对建筑能耗的分配方式有着直接影响，其具体体现了能耗限额标准价值取向。为了使商务办公建筑能耗情况描述得更直观，单位面积能耗限额指标、人均能耗限额指标、单位税收能耗限额指标等说法在指标体系形式上被更多而广泛地采用。单位面积能耗限额指标是能耗定额分配的一种方式，其根据建筑规模进行，它的取值前提条件是要满足建筑使用功能，建筑在一定使用对象数量下确定的定额取值，是单位建筑面积的能源消耗值。

由于建筑规模是可以有效获取的建筑基本信息，因此，单位面积能耗限额指标的可操作性强，适用范围广。采用单位面积能耗限额指标，可以在满足建筑使用功能的前提下，合理限制建筑用能水平，对超出限额的部分实施超额加价，这有利于我省建筑节能事业的发展。

因此，本标准对于商务办公建筑能耗的指标形式采用单位面积能耗限额指标。供暖能耗指标也就等于商务办公建筑统计范围内的供暖能耗与建筑面积的比值。

6.0.3 本条对本标准 2016 版第 6.0.3 条进行了修改，采用了非供暖能耗的概念。商务办公建筑非供暖能耗是去除供暖能耗后的建筑总能耗，是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（除供暖之外的制冷、通风、空调、照明等）和各类建筑内活动（如办公、电梯等）的用能总和，所消耗的各种能源应折算成等效电量。常用能源等效电折算系数见表 3。

表 3 常用能源等效电折算系数

能源种类	工作温度（℃）	等效电法折算系数	实物量	单位数量能源对应的等效电
电力	—	1	1 kWh	1.000
天然气	1500	0.659	1 m^3	7.131
原油	1500	0.659	1 kg	7.659
汽油	1500	0.659	1 kg	7.889
柴油	1500	0.659	1 kg	7.812
原煤	700	0.504	1 kg	2.928
洗精煤	700	0.504	1 kg	3.689
热水 a	95/70	0.232	1 MJ	0.064
热水 a	50/40	0.141	1 MJ	0.039
饱和蒸汽 b	180(1.0MPa)	0.397	1 MJ	0.110
饱和蒸汽 b	144(0.4MPa)	0.345	1 MJ	0.096
饱和蒸汽 b	133(0.3MPa)	0.329	1 MJ	0.091
冷冻水 a	7/12	0.073	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 本条对本标准 2016 版第 6.0.4 条进行了修改，采用了单位面积建筑非供暖能耗的概念。为了较为直观地体现商务办公建筑能耗，本标准采用单位面积建筑能耗限额指标。

7 建筑能耗限额指标

7.0.1 本条沿用本标准 2016 版第 7.0.1 条。商务办公建筑的供暖能耗指标为表中的约束值 A_1 和先进值 A_2 ，约束性指标为商务办公建筑实现使用功能所允许消耗的建筑能源数量的上限值，是当前商务办公建筑能耗的基准线值，因此，在满足建筑正常使用功能的前提下，商务办公建筑的供暖能耗应低于表 7.0.2 中的约束值 A_1。

先进性指标反映了商务办公建筑节能的潜力，是在考虑各种建筑节能技术的综合高效利用后，充分实现了建筑节能效果的建筑能耗指标值。因此通过节能改造和加强管理，宜达到先进值 A_2。

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 章的室内设计参数。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。

7.0.2 本条对本标准 2016 版第 7.0.2 条与第 7.0.3 条进行了合并修改，将建筑能耗由三类合并为两类，更直观清晰。表 7.0.2 中的 B_1 和 B_2 为商务办公建筑不包括供暖能耗的建筑能耗，即非供暖能耗。在此工况下，商务办公建筑能耗应当低于约束值。通过节能改造和加强管理，宜达到先进值。

表 7.0.2 中能耗限额值是通过建筑能耗调研数据得到的统计定额和计算机模拟得到的技术定额相互验证的方法得出，如图 1 所示。

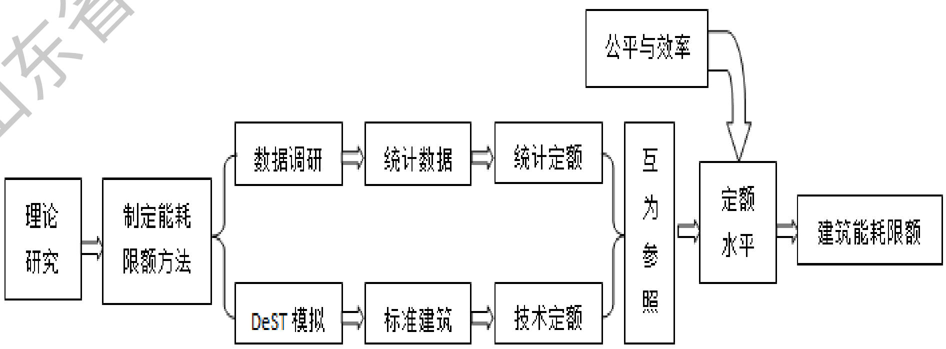

图 1 商务办公建筑能耗限额编制方法

（1）能耗调研

结合统计、审计、监测数据，采用分类抽样调查的方法对山东省各市商务办公建筑进行

用能统计调查。

（2）数据处理

首先对能耗调查表进行核验，核查建筑能耗大小是否在合理的范围内，不合理的视为无效样本量，然后采用数理统计中的拉依达准则剔除坏值。

将调查数据按供暖能耗和非供暖能耗两类分开，同时核算出单位面积年供暖能耗(kgce/m²a）和非供暖能耗（kWh/m²a），并将数据从小到大进行排列；然后删去能耗坏值以及能耗最高及最低的3%。在剩余的有效样本中，求出能耗的均值及各类能耗的标准差S等。

（3）统计定额的确定

统计定额的确定采用限额水平法。“限额水平”是指建筑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。已有研究成果表明，在当前技术、经济水平条件下，公共建筑能耗限额水平选取0.15～0.30是较为合理的，可保证社会公共建筑用能水平的通过率在70%～85%之间。通过对调研样本进行分析、研究，针对我省商务办公建筑的能耗水平、建筑节能运行管理现状与技术现状、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，最终选取定额水平为0.2时的能耗限额值作为商务办公建筑的能耗限额指标，即约束值。其中用到的定额水平表见表4。

表4　定额水平表

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

注：$\overline{V}$为所有样本建筑能耗统计均值；Z 为正态概率密度值；S 为所有样本建筑能耗的标准差。

（4）技术定额的确定

利用 DeST 能耗模拟软件采用各市的逐时气象参数，对商务办公建筑能耗进行计算，通过计算得出商务办公建筑的技术定额值。

（5）通过统计定额和技术定额相比对，同时结合山东各地区供暖空调主要参数和建筑耗热量指标等，最终确定了商务办公建筑能耗限额指标值。

8 修正方法

8.0.1 本条沿用本标准2016版第8.0.1条。影响商务办公建筑能耗指标数值的因素主要是使用强度和服务标准两大类。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,使用强度对商务办公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、使用的人数变化，必然会造成建筑能耗的变化。而本标准在确定商务办公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是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时，需要对此进行相应的修正。

已有的研究表明:在使用强度方面，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m²/人。

8.0.2 本条沿用本标准2016版第8.0.1条。依据能耗指标修正公式，当建筑实际使用强度偏离标准使用强度时，应进行相应的修正。

9 运行碳排放核算

9.1 一般规定

9.1.1 本条为新增条文，对商务办公建筑的碳排放范围进行了规定。

根据 IPCC 发布的《国家温室气体清单指南》，与建筑碳排放相关的活动过程需要评估的温室气体包括二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟碳化物和六氟化硫等主要温室气体。IPCC 是 Intergovernmental Panel on Climate Change 的缩写。

9.1.2 本条为新增条文。在建筑碳达峰、碳中和国家战略的背景下，建筑作为主要用能终端，其能源消耗占全社会能源消耗的 20%左右，建筑能耗是造成温室气体排放的重要因素。降低建筑的碳排放强度是全球应对气候变化的重要组成部分,对我国碳达峰与碳中和战略的实现具有重要意义,同时有助于改善人民生活水平、拉动内需、促进建筑行业绿色转型升级。

随着城镇化的推进和人民生活水平的提高，我国建筑总量依然保持快速增长的势头。与发达国家相比，我国的城镇化率低 20%左右，我国建筑领域碳排放压力更大。现行国家标准《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 对新建建筑的碳排放强度提出了明确的具体要求。由于我省建筑能耗是按照自然年来统计的，因此，建筑碳排放量也应每年核算一次。这样做便于对标对表，及时发现问题，立即采取节能减排措施。

9.1.3 本条为新增条文。核算建筑因电力消耗造成碳排放时，应采用生态环境部公布的区域电网平均碳排放因子。2012 年中国华北区域（山东隶属华北电网，与行政区域不同）电网平均 CO_2 排放因子为 0.8843，2021 年是 0.581。未来数据更新时，应选用国家主管部门公布的最新数据。

9.1.4 本条为新增条文。降低建筑能耗是减少二氧化碳排放的基础，因此，为便于比较、分析、对比建筑能耗与碳排放量，建筑物碳排放量、建筑能耗两者的边界应完全相同。

9.2 碳排放量的核算

9.2.1 本条为新增条文。建筑在使用过程中，消耗电能、燃油、燃煤、燃气等形式的终端能源，建筑总用能根据不同类型的能源进行汇总，再根据不同能源的碳排放因子计算出建筑物用能系统的碳排放量。

在建筑全寿命期内,利用可再生能源替代常规能源的使用,能够减少建筑物的碳排放量,该部分应在建筑对应用能系统的常规能源消耗量中直接扣除。当可再生系统的供能量大于能源系统的常规能源消耗量并对外输送时,计算结果为负值,可在建筑物的总碳排放量中核减。建筑场地内的绿化碳汇产生的减碳量应在建筑碳排放量中进行核减。

9.2.2 本条为新增条文。利用太阳能、风能等可再生能源产生的能量不计入建筑能耗，但产生该部分能量所消耗的电力和燃料等需计入建筑能耗。

9.2.3 本条为新增条文。不仅二氧化碳是温室气体，部分制冷剂也是温室气体，而且 GWP 值很高。制冷系统中由于使用制冷剂而产生温室气体排放。本条计算公式是按照制冷设备达到使用寿命后，制冷剂不回收而得出的。应鼓励制冷剂回收再生利用，在这种条件下，对公式中 m_r 应修正为不能回收的制冷剂量。

常用制冷剂全球变暖潜值 GWP 按本标准附录 B 取值。

10 用能指南

10.0.1 本条沿用本标准 2016 版第 9.0.1 条。研究结果表明，商务办公建筑的室内温度与建筑能耗相关性非常大，因此，国务院办公厅下发了《关于严格执行公共建筑空调温度控制标准的通知》，要求所有公共建筑内的单位，包括国家机关、社会团体、企事业组织和个体工商户，除医院等特殊单位以及在生产工艺上对温度有特定要求并经批准的用户之外，夏季室内空调温度设置不得低于 26℃，冬季室内空调温度设置不得高于 20℃。一般情况下，空调运行期间禁止开窗。

10.0.2 本条沿用本标准 2016 版第 9.0.2 条。为了促进商务办公建筑节能减碳，加强建筑节能管理，降低建筑能源消耗，提高能源利用效率，应依据本标准表 7.0.2 中的规定实施用能指标的控制管理，实际用能超过本标准中用能指标的单位，应适时开展能源审计，及时准确掌握能源使用状况，开展节能诊断，分析节能潜力，必要时制定节能改造方案。

10.0.3 本条沿用本标准 2016 版第 9.0.3 条。商务办公建筑作为公共建筑，具有用能总量大、能效低、运行管理水平不高、节能潜力大的特点，定期开展岗位人员节能管理能力和技能的培训，加强人员管理，可以切实提高商务办公建筑能源管理效率。

10.0.4 本条沿用本标准 2016 版第 9.0.4 条。准编制组在能耗调研中发现，各商务办公建筑能耗水平高低不一，能源利用效率低下的建筑不在少数。因此，为了进一步提高能源利用效率，商务办公建筑产权所有者及用能单位有必要制定能源利用状况分析报告，并对本单位的建筑能源消费状况、能源管理水平、节能潜力进行汇总和分析。并结合本单位实际，积极进行节能技术改造和节能管理，不断提高能源利用效率和节能管理水平。

10.0.5 本条为新增条文。本条为保障合同能源管理项目顺利实施，并取得节能效果的基本要求而制定。

合同能源管理是在市场经济条件下的一种节能新机制、新模式，可以解决耗能单位开展节能项目缺乏资金、技术、人员、管理经验等问题，实现节能零投资、零风险、持久受益，提高单位节能积极性。本条针对目前合同能源管理项目实施过程中，合同双方容易对节能量存在异议的问题，对合同能源管理的合同签订内容提出了要求。

合同能源管理应通过合同约定节能指标和服务以及投融资和技术保障，使整个节能改造过程如项目审计、设计、融资、施工、管理等由节能服务公司统一完成；在合同期内，节能服务公司的投资回收和合理利润由产生的明确量化的节能效益来支付；在合同期内项目的所有权归节能服务公司所有，并负责管理整个项目工程，如设备保养、维护及节能检测等；

合同结束后，节能服务公司应将全部节能设备无偿移交给耗能单位并培养管理人员、编制管理手册等，此后由耗能单位自己负责经营管理;节能服务公司应承担节能改造的全部技术风险和投资风险。对有争议的项目应委托第三方进行检测，确保合同的执行。

10.0.6　本条为新增条文。商务办公建筑是一个大的蓄热体,因此,可根据当地的气候条件、建筑构造以及人员年龄、性别等，对供暖空调系统采取灵活的方式进行启停，以达到节能减碳的目的。

10.0.7　本条为新增条文。编制组在调研时发现，有些商务办公建筑使用者构成复杂，而且经常出现功能变更的情况，导致用能方式及能耗强度发生变化，并对室内外环境产生影响。本条强调通过加强用能管理，从能源消费的各个环节，降低消耗、减少损失和污染物排放、制止浪费，做到更加有效、合理地利用能源，降低二氧化碳排放量，营造人与自然的和谐环境。