

《商务办公建筑合理用能指南》

编制说明

（报批稿）

目 录

一、主要工作概况	3
(一) 任务来源	3
(二) 主要工作过程	3
二、《指南》编制原则	5
三、《指南》编制依据与参考资料	5
四、主要条款说明	6
(一) 文件名称	6
(二) 范围	6
(三) 术语和定义	6
(五) 统计范围和计算方法	9
(六) 附录	11
五、重大意见分歧处理	12
六、本文件与已发布同类标准的比较	12
七、贯彻标准的要求和措施建议	13
八、废止现行有关标准的建议	14

一、主要工作概况

（一）任务来源

近几年,随着上海市公共建筑体量和规模不断增大,能源消耗需求持续上升,《上海市节能和应对气候变化“十三五”规划》对公共建筑能效提升提出了更高的要求,“十三五”期间多领域建筑能耗指标下降 5-8%。为实现这一目标,需要管理与技术多管齐下,针对上海市商务办公建筑实际情况,拟制定《商务办公建筑合理用能指南》(以下简称《指南》),主要出于以下考虑:

1、制定《指南》是行业标准化管理的需要

根据 2020 上海统计年鉴,2019 年本市办公建筑面积已达 9468 万平方米,占全市公共建筑总量的近四分之一,能源消耗量不容小觑。目前,本市尚无单独针对商务办公建筑的合理用能指南,其用能指标仅可参照 2014 年制定的《综合建筑合理用能指南》中办公功能区域的指标值,数据滞后,分类单一,亟待制定《指南》对办公建筑用能进行规范化管理和指导。

2、制定《指南》有利于开展对商务办公建筑的节能考核

目前,上海市已出台机关办公建筑、大型商业建筑、星级饭店建筑、高等学校建筑、医疗机构建筑等 9 类公共建筑合理用能指南,这些地方标准为相关行业主管部门实施建筑节能监管提供了有效抓手,在能源审计、节能改造等方面发挥了重要作用。因此,制定科学的商务办公建筑用能指南,建立合理的用能指标体系,有利于推进商务办公建筑节能考核和长效管理。

3、制定《指南》有利于进一步挖掘商务办公建筑的节能潜力

随着本市公共建筑能效提升工作的大力推进,能耗限额将成为公共建筑节能管理的的重要举措,商务办公建筑合理用能指南的制定,将有利于深入开展商务办公建筑用能对标,分析节能潜力,挖掘节能贡献量,为完成本市建筑节能双控目标提供支撑。

《商务办公建筑合理用能指南》由上海市住房和城乡建设管理委员会、上海市发展和改革委员会提出,由上海市建筑科学研究院有限公司、上海市建筑建材业市场管理总站、上海建科节能技术有限公司起草。

（二）主要工作过程

1、标准立项

2019 年，出于行业节能管理和工作推进的考虑，由上海市住房和城乡建设管理委员会、上海市发展和改革委员会提出制定上海市推荐性地方标准《商务办公建筑合理用能指南》的项目建议，得到了上海市市场监督管理局的大力支持，列入了 2019 年度上海市地方标准制修订项目计划（沪市监标技[2019]544 号）。

2、主要工作过程

自 2020 年 3 月以来，《指南》编制组先后开展了样本筛选、现场调查、资料调研、专题会议等工作。主要包括：

（1）上海市商务办公建筑基本信息收集及样本筛选

《指南》编制所需能耗数据来源于上海市国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测平台（以下简称“能耗监测平台”），但其中建筑基本信息对于编制需求尚不完善。于是，《指南》编制工作组联合市区两级能耗监测平台管理单位对建筑基本信息进行了完善，如地下车库面积、业态分布、空调系统形式、竣工年份等。其后，在基本信息完整的样本中，挑选 2017 至 2019 年能耗数据较为完整的商务办公建筑作为分析样本，对部分样本进行了现场信息核查及账单数据收集，并与能耗监测平台数据进行比对，确保了数据的准确性。

（2）数据分析研究

基于能耗数据和样本信息，采用统计学两倍标准差法、回归分析等方法，对影响商务办公建筑能耗的各种因素进行分析，从中提炼主要的影响因素。通过分析研究，提出科学、合理的用能指标及修正方法，用以评估商务办公建筑用能的合理性。

（3）《指南》制订过程

2020 年 5 月召开了《指南》编制工作启动会，来自上海市住房和城乡建设管理委员会、上海市能源标准化技术委员会、上海市建筑科学研究院有限公司、上海市建筑建材业市场管理总站等单位代表出席了会议。会议通报了《指南》的立项背景、编制成员单位构成，以及《指南》编制的目的和意义。会议就《指南》初步确定的适用范围、主要技术内容、工作安排、计划进度作了介绍。

2020 年 5 月至 2020 年 10 月，《指南》编制组多次召开工作会议，研究、讨论《指南》的主要内容，对《指南》制订的技术依据、用能指标及其修正方法、编制格式和规范用语等进行反复修改，于 10 月下旬形成了《指南》初稿及研究报告。

2020年10月，编制组召开《指南》初稿专家咨询会。会议肯定了《指南》的研究成果、主要用能指标确立的方法和修正方法，提出进一步细化研究及修改的建议。

2020年12月，编制组完成《指南》征求意见稿并面向行业专家、管理部门、楼宇物业管理单位征求意见。共收集专家意见67条，编制组对于每条意见均进行了仔细研究，对于不采纳的意见均作出了说明。

2021年3月，由上海市市场监督管理局主持召开了《指南》送审稿专家审查会。专家组充分肯定了标准研究的内容和成果，一致同意通过审查，并对标准的进一步修改完善提出了意见和建议。

二、《指南》编制原则

1、协调性原则

本文件作为商务办公建筑用能的推荐性地方标准，其内容应符合国家和本市现行的方针、政策、法律、法规，另外还应与行业发展用能水平相协调，以促进节能技术进步和商务办公建筑用能水平的升级。

2、适用性原则

《指南》用能指标的确定，不仅要考虑科学、先进，还要考虑适用，确保可操作性。

3、规范性原则

本文件在编制过程中严格按照GB/T1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》规定的基本原则和要求进行编写。

三、《指南》编制依据与参考资料

1、《指南》制定主要依据

本文件的编制方式主要是基于上海市商务办公建筑的用能现状和特点，通过对能耗监测平台积累的大量数据的分析，结合当前节能技术的发展水平及相关的国家节能减排政策，参考国际先进的建筑能耗研究分析方法，为本市商务办公建筑合理用能提供指导。

2、主要参考资料

(1) 本文件主要参考了如下标准：

GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则

GB/T 2589 综合能耗计算通则

GB/T 23331 能源管理体系 要求及使用指南

GB/T 51161-2016 民用建筑能耗标准

DB31/T 550-2015 机关办公建筑合理用能指南

DB31/T 945.4 节能服务业服务规范 第4部分：公共建筑能源审计

(2) 其他参考文献

[1]张时聪、徐伟、袁闪闪、刘宗江. 中外公共建筑节能标准比对研究[J]. 暖通空调, 2015, 45(10):47-54

[2]刘刚、彭琛、刘俊跃. 国外建筑节能标准发展历程及趋势研究[J]. 建设科技, 2015, 14:16-21

[3]张时聪、徐伟、袁闪闪、刘宗江. 日本建筑节能标准研究[J]. 暖通空调, 2015, 45(10):47-63

[4]曹勇、魏峥、刘辉、孟冲、宋业辉、刘益民. 德国 VDI 3807 标准对我国能耗定额的启示[J]. 建设科技, 2011, 22: 78-81

[5]美国能源部信息网站CBECS: <http://www.eia.doe.gov/emeu/cbecs>

四、主要条款说明

(一) 文件名称

本文件名称为《商务办公建筑合理用能指南》，本文件的性质定为推荐性。

(二) 范围

本文件规定了商务办公建筑综合能耗指标、统计范围和计算方法、用能管理要求。

本文件适用于商务办公建筑在运行过程中的各类能源消耗量的计算与评价。

(三) 术语和定义

对 3.3 条 统计范围内的建筑面积应按本文件 5.2 计算。

对 3.6 条 城市主中心（中央活动区）为《上海市城市总体规划（2017-2035 年）》中规划区域，规划范围约 75 平方公里，包括小陆家嘴、外滩、人民广场、南京路、淮海中路、西藏中路、四川北路、豫园商城、上海不夜城、世博-前滩-徐汇滨江地区、徐家汇、衡山路-复兴路地区、中山公园、虹桥开发区、苏河湾、北外滩、杨浦滨江（内环以内）、张杨路等区域，作为全球城市核心功能的重要

承载区，重点发展金融服务、总部经济、商务办公、文化娱乐、创新创业、旅游观光等功能。

（四）用能指标要求

本文件对于商务办公建筑年综合能耗设立了合理值和先进值两类指标，参照《民用建筑能耗标准》（GB/T51161-2016）的指标确定方法，将样本平均值作为合理值，样本上四分位值作为先进值，以此作为本文件第四章主要技术指标的确定依据。

本章主要包括：

1、关于样本的筛选

根据能耗监测平台采集的办公建筑能耗数据，选取 2017~2019 年三年能耗数据质量较好的楼宇 153 栋作为备选样本。对 153 栋建筑基本情况进行了现场或问卷调研，包括建筑面积、功能分布、竣工年代、地下车库面积、空调形式、信息机房、其它能源使用情况等，最终获得有效样本数量 110 栋。采用 110 栋样本 2017~2019 年三年平均能耗数据作为指标制定及研究分析原始数据。

2、关于影响因素的选取

合理用能指南的宗旨是将实际能耗水平与合理的能耗水平作比较，从而发现建筑节能潜力，促进建筑进行节能改造。因此，对于影响商务办公建筑能耗的因素，通常只考虑客观因素部分，即建筑无法通过节能改造或节能管理改善或消除的影响。按照其特性可分为固定因素和变动因素两类：

（a） 固定因素：建造年代、空调系统形式等；

（b） 变动因素：室外气候、出租率（服务人数）、使用时长等。

室外气候影响将在第五章阐述，本章主要研究了建造年代、空调形式、出租率（服务人数）、使用时长四个影响因素。

（1）建造年代

样本建筑建造年代及单位建筑面积年综合能耗如图 1 所示。从图中可以看出样本建造年代主要分布在 1995 年至 2016 年，分布较为均匀，单耗与建造年代也无明显关系，因此后续指标制定不考虑建筑建造年代的影响。

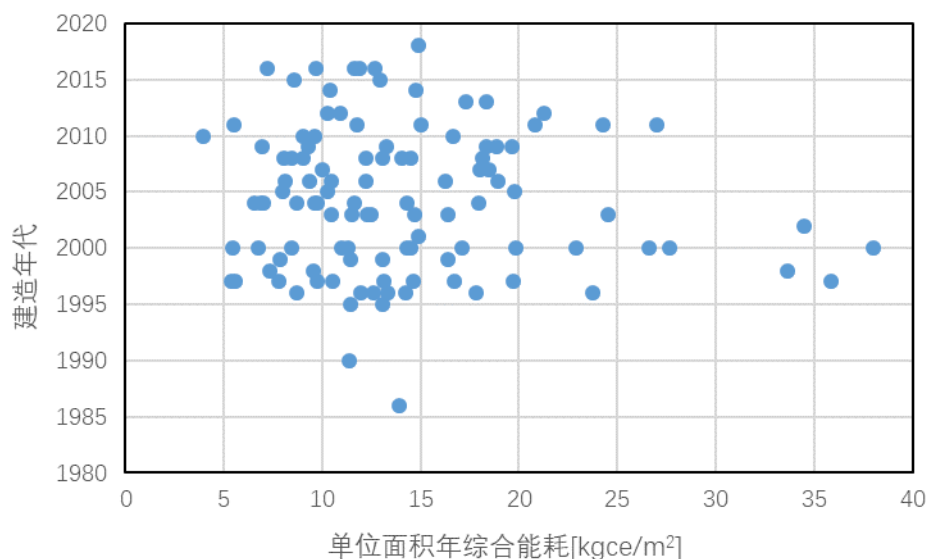


图 1 单位建筑面积年综合能耗与建造年代的关系

(2) 空调系统形式

根据调研，商务办公建筑主要空调形式为全空气空调系统、风机盘管加新风系统、多联机系统、分体式空调。因此将商务办公建筑空调系统形式划分为两大类：集中式空调系统（全空气空调系统、风机盘管加新风系统）、分散式空调系统（多联机系统、分体式空调）。不同空调系统形式的样本建筑单位建筑面积年综合能耗如表 1 所示。从结果可以看出，空调系统形式对建筑能耗具有较明显的影响。

表 1 不同空调系统形式的商务办公建筑单位建筑面积年综合能耗

空调系统形式	单位建筑面积年平均综合能耗[kgce/(m ² ·a)]
集中式空调系统	13.1
分散式空调系统	10.8

(3) 出租率（服务人数）

出租率或建筑服务人数决定了建筑的人员密度，根据经验，其对办公建筑能耗存在一定的影响。但在实际调研中，这些数据较难准确获取，大多商务办公建筑中并无人员计数系统，往往通过物业根据经验估计，与实际情况差距较大。因此提出以建筑所在区域，在某种程度上，代替出租率、服务等级等影响因素。一般越靠近市中心的商务办公建筑人员密度越高，且服务等级也相对较高，根据《上海市城市总体规划（2017-2035 年）》中城市主中心为界，城市主中心内外商务办公建筑平均能耗如图 2 所示。从结果可以看出商务办公建筑所处区域对其能耗有一定影响。对于因某些特殊情况（如部分楼宇停业装修、疫情影响停工停产等）

出现人员及出租率大幅变化的建筑，不宜再进行对标，需等建筑恢复正常使用后再进行对标。

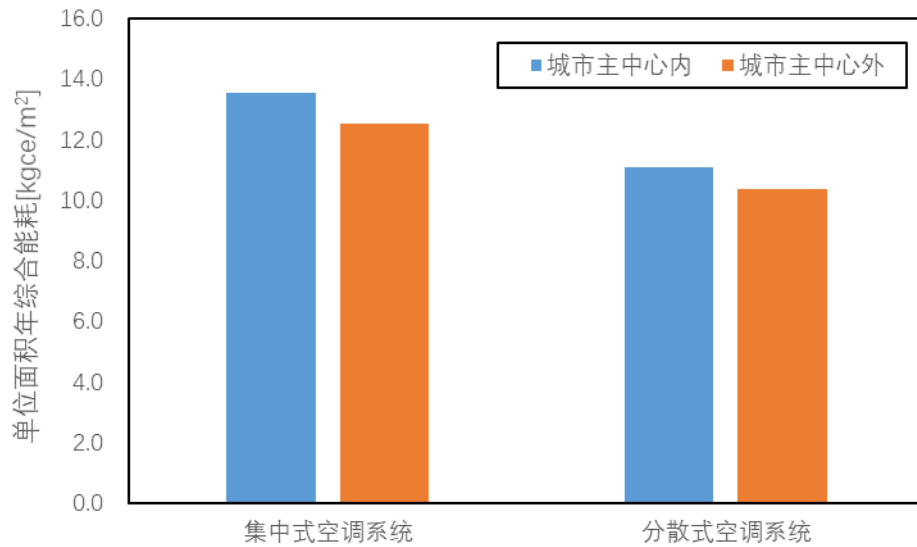


图 2 不同地区与不同空调系统形式的商务办公建筑能耗对比

（4）运行时长

对于商务办公建筑，根据调研，常规的运营时间一般从 8:00 到 18:00，样本之间运行时长偏差基本在两小时以内，因此不再考虑运行时长的修正。

3、单位建筑面积年综合能耗指标确定

本文件采用“单位建筑面积年综合能耗”作为对商务办公建筑的用能评价指标。编制组对商务办公建筑能耗影响因素进行了研究分析后，最终按所处地区、空调系统形式将商务办公建筑分为了四类，如表 2 所示。根据不同类别的商务办公建筑，给予对应的合理值与先进值指标。

表 2 单位建筑面积年综合能耗指标分类

分类编号	所处地区	空调系统形式
I	城市主中心内	集中式空调系统
II		分散式空调系统
III	城市主中心外	集中式空调系统
IV		分散式空调系统

（五）统计范围和计算方法

1、商务办公建筑综合能耗的统计范围

（1）如建筑使用外购冷热量，则其外购冷热量对应的能耗应计入建筑综合能耗，按热力折算标准煤；

(2) 如建筑内安装了用于交通工具（如电动汽车、电动自行车等）充电的充电桩，则该充电桩用电量不应计入建筑综合能耗；

(3) 如建筑内使用了可再生能源产生的电量，则该部分电量不应计入建筑综合能耗；

(4) 由于数据机房属于特殊用电，且能耗密度较高，会影响到指标评判的公平性，因此对于非建筑自用的数据机房，其能耗不应计入建筑综合能耗；

(5) 商务办公建筑不应含商业裙房、商业楼层（配套小型咖啡店、便利店除外）、餐饮及单位食堂等，否则对标时非办公区域能耗不应计入建筑综合能耗。

2、商务办公建筑面积统计范围

(1) 非空调采暖区域的室内车库能耗远低于建筑空调采暖区域能耗，但车库面积对建筑单位面积能耗指标影响较大。根据研究样本分析，扣除车库面积与未扣除车库面积，建筑单位面积能耗平均差异率约 15%，单栋最大差异可超 50%。因此为保证指标能较公平地反映建筑真实用能水平，室内车库面积应予以扣除。

(2) 非建筑自用的数据机房、商业餐饮等不计入综合能耗统计范围的非办公区域相应的面积应予以扣除。

3、商务办公建筑年综合能耗计算方法

考虑到本市目前能耗统计口径均采用“标准煤”作为统一度量单位，因此本文件评价指标也采用此单位，将不同的能源品种按照对应的折算系数换算成标准煤(kgce)。

4、商务办公建筑单位建筑面积年综合能耗气候修正

由于室外气候对建筑能耗有一定的影响，对单位建筑面积年综合能耗与气候参数进行回归分析，拟合公式结果如表 3 所示，拟合效果良好。

表 3 单位建筑面积年综合能耗与气候参数拟合公式结果

拟合公式： $e' = 0.0078 \times CDD26 + 0.0041 \times HDD18 + 4.8756$					
年份	CDD26 ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{天}$)	HDD18 ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{天}$)	单位建筑面积 年综合能耗实 际值 (e) [kgce/($\text{m}^2 \cdot \text{a}$)]	单位建筑面积 年综合能耗拟 合值 (e') [kgce/($\text{m}^2 \cdot \text{a}$)]	差异率 (%)
2015 年	193	1408	11.9	12.2	2.1
2016 年	334	1348	12.6	13.0	3.2
2017 年	380	1387	13.5	13.5	0.2
2018 年	312	1399	13.4	13.0	-2.6
2019 年	224	1311	12.2	12.0	-1.7

（六）附录

1、商务办公建筑空调能耗的统计范围

参照商务办公建筑年综合能耗的统计范围。

2、商务办公建筑空调能耗指标确定

本文件采用“单位建筑面积空调能耗”作为对商务办公建筑空调系统的用能评价指标。参照单位建筑面积年综合能耗指标，经研究发现，空调系统形式对空调能耗影响较明显，所处地区对空调能耗影响较小（如图 3 所示），因此最终按空调系统形式，将商务办公建筑分为两类，分别给予对应的单位建筑面积空调能耗合理值与先进值。合理值与先进值取值方法同单位建筑面积年综合能耗。

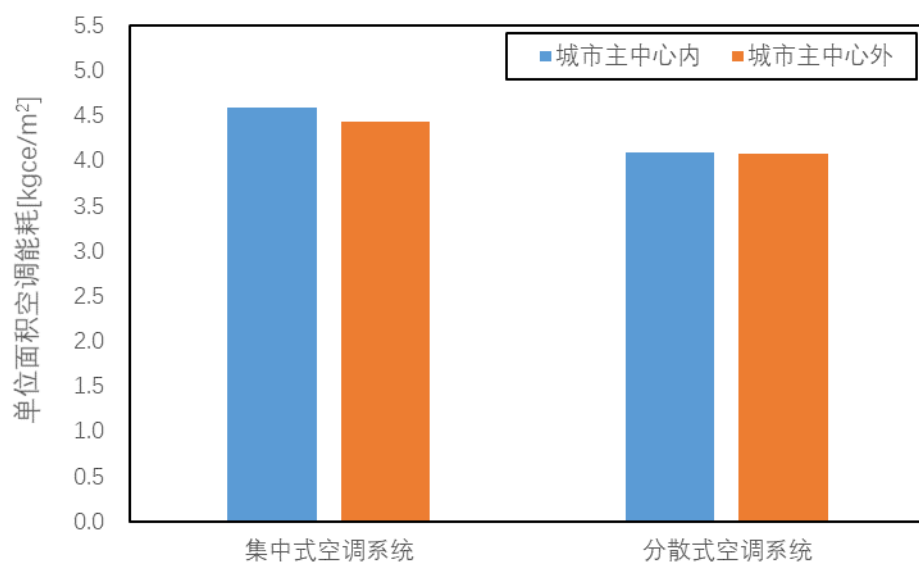


图 3 不同地区与不同空调系统形式的商务办公建筑空调能耗对比

3、商务办公建筑空调能耗的计算方法

建筑空调电耗数据优先参考能耗监测系统空调分项数据。如建筑空调末端部分用电计入照明插座分项，则对标时需要将这部分能耗剥离出来计入空调能耗。建筑空调如使用燃气、燃油，则需要按相应系数折算标准煤。

4、商务办公建筑单位建筑面积空调能耗气候修正

与单位建筑面积年综合能耗类似，对单位建筑面积空调能耗与气候参数进行回归分析，拟合结果如表 4 所示，拟合效果较好。

表 4 单位建筑面积空调能耗与气候参数拟合公式结果

拟合公式: $e_{ac}' = 0.0032 \times CDD26 + 0.0025 \times HDD18$					
年份	CDD26 ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{天}$)	HDD18 ($^{\circ}\text{C} \cdot \text{天}$)	单位建筑面积 空调能耗 (e_{ac}) [kgce/($\text{m}^2 \cdot \text{a}$)]	单位建筑面积 空调能耗拟合 值 (e_{ac}') [kgce/($\text{m}^2 \cdot \text{a}$)]	差异率 (%)
2015 年	193	1408	4.1	4.1	0.9
2016 年	334	1348	4.2	4.4	5.7
2017 年	380	1387	4.7	4.7	-0.4
2018 年	312	1399	4.8	4.5	-6.3
2019 年	224	1311	3.8	4.0	5.1

五、重大意见分歧处理

本文件编制过程中未出现重大意见分歧。

六、本文件与已发布同类标准的比较

在国家标准《民用建筑能耗标准》(GB/T51161-2016)发布前,国内鲜少有针对性商务办公建筑的用能标准。国标发布后,各省市依据国标相应出台了相关标准,对商务办公建筑设定了用能指标。各地相关标准情况如表 5 所示。

表 5 全国部分省市办公建筑相关标准情况

省市	标准名称	标准编号	特点
山东省	《商务办公建筑能耗限额标准》	DB37/T 5078-2016	给出了室内环境参数要求,对 17 个地区分别给出了供暖能耗(锅炉或市政热力)、建筑总能耗(空调仅供冷,不供暖)、建筑总能耗(空调既供冷,又供暖)指标;修正方法参考国标
广东省	《公共建筑能耗标准》	DBJ/T 15-126-2017	主要参考国标;对不同地区给予了用能修正系数
深圳市	《深圳市公共建筑能耗标准》	SJG 34-2017	主要参考国标和广东省标准;2013 年出台过《深圳市办公建筑能耗限额标准(试行)》
福建省	《福建省公共建筑能耗标准》	DBJ/T13-267-2017	以 2 万 m^2 为界对建筑进行分类并给出对应指标,分别采用了等效电和标准煤两种折标方法;修正方法参考国标
天津市	《天津市公共建筑能耗标准》	DB/T29-249-2017	按供暖能耗和非供暖能耗分别给出了商业办公建筑约束值、推荐值及引

省市	标准名称	标准编号	特点
			导值
广西壮族自治区	《广西壮族自治区商务办公建筑综合能耗、电耗定额》	DBJ/T45-006-2013	分别给出了综合能耗和电耗的定额，出台时间较早
北京市	《大型公共建筑制冷能耗限额》	DB11/T 1617-2019	规定了大型办公类建筑的制冷能耗限额，分为限定值、准入值和先进值3个指标

从表 5 可见，大多省市地方标准均参考了国标，因此用本文件指标与国标进行对比。

上海属于夏热冬冷地区，参照国标，商务办公建筑指标如表 6 所示。

表 6 《民用建筑能耗标准》（GB/T51161-2016）办公建筑能耗指标

建筑分类		夏热冬冷地区	
		约束值 kWh/（m ² ·a）	引导值 kWh/（m ² ·a）
A 类	商业办公建筑	85	70
B 类	商业办公建筑	110	80

由于本文件和国标分类方法及单位不同，所以指标值存在一定差异，但总体来看，本文件指标值基本与国标一致。

本文件结合上海商务办公建筑用能特征，提出了按空调形式和所在地区进行分类，分别给出对应指标的形式，使得标准应用更为便捷。本文件根据历史数据，提出了气候修正公式，增加了标准的适用性。同时本文件基于能耗监测分项计量数据，提出了空调分项的参考指标值，使节能管理更为精细化。

综上，本文件针对上海市商务办公建筑实际能耗水平和用能特点，所得出的相关研究结论和对标操作方法更符合本市商务办公建筑的实用用能状况，对促进本市商务办公建筑节能减排工作能够发挥重要的作用。

七、贯彻标准的要求和措施建议

建议《商务办公建筑合理用能指南》作为推荐性地方标准，于 2021 年内发

布实施。本市各级建筑节能管理部门要做好标准的宣贯和培训工作。

《商务办公建筑合理用能指南》作为本市商务办公建筑能耗对标标准，是建筑节能工作推进的主要抓手和依据，对于提高本市商务办公建筑能源利用效率和管理水平、实现节能降耗的目标具有重要的意义。

八、废止现行有关标准的建议

建议废止《综合建筑合理用能指南》（DB31T795-2014）。