**2016年上海市国家机关办公建筑和大型公共建筑**

**能耗监测及分析报告**

**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**

**二〇一七年五月**

目录

[前言 1](#_Toc479752993)

[一、全市篇 3](#_Toc479752994)

[（一）总体分析 3](#_Toc479752995)

[1、综述 3](#_Toc479752996)

[2、年度总用电量情况 6](#_Toc479752997)

[3、历年用电量变化情况 7](#_Toc479752998)

[（二）专题分析 8](#_Toc479752999)

[1、供热季、过渡季、制冷季用电量情况 8](#_Toc479753000)

[2、能耗指数 10](#_Toc479753001)

[二、区域篇 11](#_Toc479753002)

[（一）各区概况 11](#_Toc479753003)

[1、各区在线监测建筑接入情况 11](#_Toc479753004)

[2、部分区级能耗监测平台工作介绍 12](#_Toc479753005)

[（二）城区分析 14](#_Toc479753006)

[1、中心城区与非中心城区在线监测建筑数量分布情况 14](#_Toc479753007)

[2、中心城区与非中心城区建筑用电量情况分析 15](#_Toc479753008)

[三、行业篇 18](#_Toc479753009)

[（一）分类建筑用电分析 18](#_Toc479753010)

[1、年度各类型建筑用电强度 18](#_Toc479753011)

[2、主要类型建筑历年用电强度变化情况 19](#_Toc479753012)

[3、工作日与非工作日主要类型建筑用电情况分析 20](#_Toc479753013)

[4、主要类型建筑分项用电占比情况 21](#_Toc479753014)

[5、超大型公共建筑年用电强度分析 22](#_Toc479753015)

[（二）典型建筑用能对标 23](#_Toc479753016)

[1、典型行业建筑总体对标分析 23](#_Toc479753017)

[2、典型案例建筑能耗对标分析 25](#_Toc479753018)

# 前言

2016年，上海市住房和城乡建设管理委员会根据《上海市建筑节能条例》、《上海市人民政府印发关于加快推进本市国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统建设实施意见的通知》（沪府发〔2012〕49号）和《上海市绿色建筑发展三年行动计划（2014-2016）》等文件要求，在上海市发展和改革委员会和其他委办局的支持下，稳步推进本市国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测平台（简称能耗监测平台）运行实践工作。通过市、区两级平台的深度融合及协同发展，持续扩大新建和既有公共建筑能耗在线监测范围，有序推进能耗监测平台的功能深化与服务延伸。

本报告是基于能耗监测平台公共建筑能耗监测数据，通过数据统计与分析所得。报告分3篇6章16小节，总结了2016年本市国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测工作进展及数据应用实践情况，从全市、区域和行业三个角度反映了本市公共建筑用能现状，深入分析了公共建筑用能特征，介绍了相关实践案例，为广大楼宇业主、物业服务单位、研发机构、节能服务公司及政府决策提供参考依据。

# 一、全市篇

## （一）总体分析

### 1、综述

截止2016年12月31日，全市累计共有1501栋公共建筑完成用能分项计量装置的安装并实现与能耗监测平台的数据联网，覆盖建筑面积6572.2万m2，其中国家机关办公建筑182栋，占监测总量的12.1%，覆盖建筑面积约368.5万m2；大型公共建筑1319栋，占监测总量的87.9%，覆盖建筑面积约6203.7万m2。按建筑功能分类统计情况如表1所示。

表1 2016年接入能耗监测平台公共建筑功能分类表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 建筑类型 | 数量(栋) | 数量占比（%） | 面积(m2) |
| 1 | 国家机关办公建筑 | 182 | 12.1 | 3684983 |
| 2 | 办公建筑 | 497 | 33.1 | 21891554 |
| 3 | 旅游饭店建筑 | 197 | 13.1 | 8412169 |
| 4 | 商场建筑 | 226 | 15.1 | 12803583 |
| 5 | 综合建筑 | 172 | 11.5 | 11080422 |
| 6 | 医疗卫生建筑 | 105 | 7.0 | 3368932 |
| 7 | 教育建筑 | 50 | 3.3 | 1855715 |
| 8 | 文化建筑 | 24 | 1.6 | 848840 |
| 9 | 体育建筑 | 20 | 1.3 | 710058 |
| 10 | 其他建筑 | 28 | 1.9 | 1066100 |
| 总计 | | 1501 | 100.0 | 65722356 |

注：其他建筑包含交通运输类建筑、酒店式公寓等无法归于1~9类的建筑。

年度新增接入量方面，2016年，能耗监测平台新增联网建筑共计213栋，建筑面积合计约852.7万m2，其中国家机关办公建筑14栋，覆盖建筑面积约33.9万m2，大型公共建筑199栋，覆盖建筑面积约818.8万m2。各主要类型建筑增量分布情况如图1所示。新增联网建筑中，办公建筑数量最多，达67栋，医疗卫生建筑增幅最大，达61%，其它各类型建筑接入量增幅在10%~ 20%之间不等。

图12016年接入能耗监测平台主要类型建筑新增量情况

单栋建筑面积分布方面，接入能耗监测平台的公共建筑面积主要分布在2.0万m2到4.0万m2之间，为657栋，占总量的44%；建筑面积大于10.0万m2的超大型公共建筑为85栋，占总量的6%。本市能耗监测平台接入建筑面积分布情况如图2所示。

图2 2016年能耗监测平台接入建筑面积分布情况

接入能耗监测平台的大型公共建筑总平均面积约为4.4万 m2，其中，综合建筑和商场建筑平均面积超过5.5万m2；办公建筑和旅游饭店建筑平均面积约4.3万m2；医疗卫生建筑、教育建筑、文化建筑、体育建筑平均面积在3.0～4.0万m2之间。国家机关办公建筑体量最小，平均面积约为2.0万m2。各类型建筑平均面积情况如图3所示。

图3 2016年接入能耗监测平台各类型建筑平均面积情况

### 2、年度总用电量情况

2016年，接入能耗监测平台的公共建筑年总用电量约为69.3亿kWh，其中办公建筑、商场建筑、综合建筑与旅游饭店建筑用电总量较大，四类建筑用电量占总量的85％。各类型建筑年总用电量占比如图4所示。

图4 2016年接入能耗监测平台建筑年总用电量占比情况

2016年，接入能耗监测平台的公共建筑逐月用电量如图5所示。从图中可以看出建筑逐月用电变化情况与气温变化趋势相符，夏季随着气温不断升高，空调制冷需求逐渐增大，导致用电量也逐渐增加，在温度最高的七、八月建筑用电量也达到了夏季的最高；冬季随着气温不断降低，空调采暖需求逐渐增大，导致用电量也逐渐增加，在温度最低的一月建筑用电量也达到冬季的最高。

图5 2016年接入能耗监测平台建筑逐月用电量

### 3、历年用电量变化情况

2014年至2016年，接入能耗监测平台建筑总面积增幅约为54％，年总用电量增幅约为57.1％。历年能耗监测平台建筑年总用电量变化情况如图6所示。

图62014~2016接入能耗监测平台建筑历年用电量变化情况

2014年至2016年，接入能耗监测平台的公共建筑单位面积年平均用电量分别为104kWh/m2、100kWh/m2、105kWh/m2，历年波动范围约为5％。其中，2015年单位面积用电量略低于2014年，2016年单位面积用电量略高于2015年。2016年是本市高温日最多的一年， 是2014年及2015年的近3倍，致使公共建筑总用电量有所增加；其次，2016年是本市400万m2公共建筑节能改造重点城市示范项目建设完成后的第一年，部分改造项目，尤其是多数旅游饭店改造项目实施了油改电或气改电的技术措施，其能源结构发生变化，用电量占比增大，致使公共建筑年单位面积用电量小幅增加。

## （二）专题分析

### 1、供热季、过渡季、制冷季用电量情况

根据上海市气候变化规律及生活用能习惯，本报告设定1、2、3、12月份为供热季，4、5、10、11月份为过渡季，6、7、8、9月份为制冷季来进行分析。

2016年接入能耗监测平台建筑供热季用电量为22.0亿kWh（33.9kWh/ m2），过渡季用电量为19.5亿kWh（30.0kWh/ m2），制冷季用电量为27.8亿kWh（42.7kWh/ m2）。制冷季用电量最高，约为过渡季的1.4倍。2015-2016年供热季、过渡季与制冷季单位面积平均用电量如图7所示。

图7 2015～2016年接入能耗监测平台建筑供热季、制冷季、过渡季

用电量情况

相较于2015年同期情况，2016年制冷季单耗明显大于2015年。主要原因为2016年夏季极端天气明显多于2015年，2016年极端高温日多达30天，是2015年极端高温天数的近3倍。

2016年接入能耗监测平台公共建筑主要用能分项，其在制冷季、供热季、过渡季用电量情况如图8所示。照明与插座用电、动力用电、特殊用电分项在供热季、制冷季及过渡季用电量基本不变，全年用电量比较稳定，体现了这些分项用电的非季节性；空调分项用电量变化较大，制冷季耗电量最多，全年用电量受气温影响较大，体现了空调用电的季节性。

图8 2016年接入能耗监测平台公共建筑主要用能分项，其在制冷季、供热季、过渡季用电量情况

### 2、能耗指数

能耗指数是接入能耗监测平台的公共建筑，其能耗全年逐日用能强度走向的评价指标，即公共建筑当日用能单耗值与基准值的比值，以简单易懂的方式表达公共建筑用能强度的变化趋势，观察用电量情况趋势走向。

能耗指数计算方法如下所示：

（1）按照全市各类型建筑占比，选取一定量的典型建筑形成固定样本，用于能耗指数的计算；

（2）当日单位面积能耗=样本建筑总能耗/样本建筑总面积；

（3）以当日为中心对应至基准年（本报告中采用2014年为基准年）内同期的一周，计算基准年同期一周内同类型（工作日或者非工作日）日期的单位面积能耗数的平均值作为当日基准值；

（4）当日能耗指数=当日单位面积能耗/当日基准值×100。

2016年，基于能耗监测平台固定样本数据，以2014年为基准年，能耗监测平台发布能耗指数，2016年能耗指数逐日趋势如图9所示。2016年日加权平均能耗指数为101.9，总体来分析，本市新建和既有公共建筑在节能措施落实层面与预期效果基本相符，除第三季度因2016年高温日较多导致用能出现较大波动外，其他周期的能耗指数基本保持在较低水平。同时，从能耗指数其他不同时段的动态演化特征，也可反映出影响指数波动的其他因素，如本市生态园区的落实推进、绿色建筑运营标识增加等产生的正面效应。

图9 2016年能耗指数变化情况

# 二、区域篇

## （一）各区概况

### 1、各区在线监测建筑接入情况

2016年，接入能耗监测平台的公共建筑在各区的分布情况如表2所示，其中，黄浦区累计244栋，为各区接入量之最；浦东新区在线监测建筑总面积达1118.8万m2，为各区监测面积之最；黄浦区年度新增接入量47栋，为各区新增接入量之最。

表2 2016年能耗监测平台各区在线监测建筑接入情况

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 区 | 累计接入量（栋） | 覆盖建筑面积（m2） | 新增接入量（栋） |
| 宝山区 | 38 | 1380075 | 0 |
| 长宁区 | 112 | 5362698 | 4 |
| 崇明区 | 28 | 272658 | 0 |
| 奉贤区 | 13 | 304629 | 1 |
| 虹口区 | 89 | 3850589 | 12 |
| 黄浦区 | 244 | 9537610 | 47 |
| 嘉定区 | 64 | 3588871 | 15 |
| 金山区 | 23 | 569824 | 12 |
| 静安区 | 180 | 10417689 | 35 |
| 闵行区 | 31 | 1327340 | 8 |
| 浦东新区 | 213 | 11188032 | 29 |
| 普陀区 | 111 | 5096131 | 19 |
| 青浦区 | 25 | 1056020 | 1 |
| 松江区 | 68 | 1917888 | 0 |
| 徐汇区 | 178 | 6823585 | 43 |
| 杨浦区 | 84 | 3028717 | 7 |
| 总计 | 1501 | 65722356 | 213 |

按照建筑类型划分，各区不同类型公共建筑在线监测数量占比情况如图10示。

图10 2016年各区接入能耗监测平台公共建筑类型分布情况

### 2、部分区级能耗监测平台工作介绍

黄浦区是全市首个实现与市级平台数据对接的区级建筑能耗监测平台，目前接入楼宇数量超过230幢，在全市率先试点开展水、燃气在线监测。同时完成了覆盖300余家区级公共机构的能耗管理体系建设，开发了能耗统计分析、节能目标考核、预警推送等功能，有效提高公共机构能耗上报管理工作的智能化水平。黄浦区于2016年成功申报国家级商业建筑需求侧管理示范项目并获得国家发改委批复同意，该项目以区建筑能耗监测平台为基础，进行需求侧响应调度管理试点，目前已完成多幢楼宇试点，实现多次在线调峰。

普陀区自2015年建筑能耗监测平台升级以来，将楼宇用能分项计量现场运维与平台运维有机结合，初步确立了“两位一体”的运维管理框架体系。普陀区稳步推进既有和新建大型公共建筑项目的用能分项计量装置安装，并根据实际需求开展培训工作，提高楼宇业主节能改造的积极性。同时针对新建项目用能分项计量装置安装、监测数据接入和验收工作流程，制定安装验收备案办事指南、告知书、验收单等，明确了验收标准。此外，依托平台选取既有大型公共建筑项目，开展能源审计，查找楼宇运行管理的不足之处，从而发掘节能潜力，为之后开展节能改造、合同能源管理提供依据。

浦东新区大力推动用能监测系统建设，通过开展《建筑用能监测系统运营维护现状调研》课题研究，浦东新区对纳入区建筑能耗监测平台的楼宇实施调查，掌握楼宇用能监测系统运行情况，确保建筑用能分项计量系统有效、持续、最大化地发挥作用。同时，浦东新区也积极推进能耗监测平台应用软件的整体升级，不断完善建筑用能监测、能耗统计、能效评估和用能预警等功能。自2015年起每年定期发布年度区建筑能耗监测平台能耗数据统计分析报告，为相关管理部门、用能单位等提供用能管理决策服务和用能状况查询服务，推进建筑能源利用效率的提高。

虹桥商务区管理委员会自2014年起开始推进“商务区低碳能效监测平台”建设。历时2年， 2016年完成平台基础建设，并正式上线运行。该平台具备区域能耗信息统计、形成区域指标体系，实现对标、公示、信息公开等服务内容，并实现与市级平台的联网与能耗数据上传。商务区内新建大型公共建筑项目完成后需开展用能分项计量专项验收，并在项目竣工备案中体现用能分项计量的专项内容。

## （二）城区分析

### 1、中心城区与非中心城区在线监测建筑数量分布情况

本报告所述中心城区包含长宁区、虹口区、黄浦区、静安区、普陀区、徐汇区及杨浦区。2016年，接入能耗监测平台的公共建筑中，位于中心城区的建筑数量占比为66％，如图11所示。2016年中心城区占比与2015年完全相同，说明中心城区与非中心城区的公共建筑在线监测范围同步扩大。

图112016年接入能耗监测平台公共建筑城区分布情况

从2016年中心城区与非中心城区内各类型建筑的分布情况来看，中心城区公共建筑中，办公建筑占比最大，其次是综合建筑、商场建筑、旅游饭店建筑；非中心城区公共建筑中，国家机关办公建筑、办公建筑、旅游饭店建筑和商场建筑占比较大，且四类建筑占比较为接近，如图12所示。

|  |
| --- |
|  |

图122016年中心城区与非中心城区各类型建筑分布情况

### 2、中心城区与非中心城区建筑用电量情况分析

2016年，中心城区的公共建筑单位面积年平均用电量比非中心城区高出12.5％，如图13所示。根据上海市统计网公布的本市人口密度态势分布分析，中心城区人口平均密度远高于非中心城区人口平均密度，是用电量高出的主要因素之一。

通过分析公共建筑单位面积年平均用电量的变化可以发现，2016年中心城区公共建筑单位面积年平均用电量较2015年增长7％，而非中心城区公共建筑单位面积年平均用电量2016年较2015年增长13％，增幅高于中心城区。同样，根据上海市统计网公布的本市人口密度地区变化分析，中心城区与非中心城区人口密度峰谷落差持续缩小，这种人口密度呈现向非中心城区扩散的现状，是非中心城区用电量增幅高于中心城区的重要原因之一。

图13 2015～2016年中心城区与非中心城区建筑用电量情况

# 三、行业篇

## （一）分类建筑用电分析

### 1、年度各类型建筑用电强度

2016年，接入能耗监测平台的各类公共建筑逐月用电强度如表3所示，本报告主要统计国家机关办公建筑、办公建筑、旅游饭店建筑、商场建筑、综合建筑和卫生建筑的用电强度，教育建筑、文化建筑、体育建筑、其他建筑这四类建筑因上传数据样本有限，用电量数据仅供参考。

表3 2016年接入耗监测平台的各类型建筑逐月用电强度

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 单位: kWh/m2 | 国家机关办公建筑 | 办公建筑 | 旅游饭店建筑 | 商场建筑 | 综合建筑 | 卫生建筑 | 教育建筑 | 文化建筑 | 体育建筑 | 其他建筑 |
| 1月 | 7.5 | 8.2 | 11.0 | 12.3 | 8.6 | 12.1 | 5.0 | 5.6 | 9.3 | 5.5 |
| 2月 | 6.9 | 7.0 | 9.6 | 11.6 | 8.0 | 11.8 | 5.0 | 5.5 | 9.1 | 5.4 |
| 3月 | 6.6 | 7.2 | 9.9 | 11.4 | 8.1 | 11.4 | 5.0 | 5.6 | 9.0 | 5.4 |
| 4月 | 6.2 | 6.3 | 9.0 | 11.0 | 7.7 | 11.0 | 4.9 | 5.4 | 9.3 | 5.3 |
| 5月 | 6.3 | 7.0 | 9.6 | 11.7 | 8.2 | 11.6 | 5.0 | 5.5 | 9.4 | 5.3 |
| 6月 | 7.1 | 7.7 | 10.5 | 12.4 | 8.7 | 12.1 | 5.0 | 5.5 | 9.3 | 5.5 |
| 7月 | 8.6 | 9.7 | 12.3 | 14.4 | 9.9 | 13.7 | 5.0 | 6.5 | 10.0 | 5.6 |
| 8月 | 8.9 | 10.0 | 12.3 | 14.3 | 9.5 | 13.4 | 4.9 | 6.3 | 9.9 | 5.7 |
| 9月 | 7.2 | 7.9 | 11.3 | 12.5 | 8.4 | 11.9 | 5.0 | 5.7 | 9.3 | 5.6 |
| 10月 | 6.2 | 6.5 | 10.1 | 12.0 | 7.8 | 11.4 | 4.9 | 5.5 | 9.0 | 5.4 |
| 11月 | 6.3 | 6.4 | 9.3 | 10.8 | 7.7 | 11.4 | 4.9 | 5.3 | 8.9 | 5.4 |
| 12月 | 7.0 | 7.5 | 9.8 | 11.6 | 8.1 | 11.8 | 5.0 | 5.7 | 9.1 | 5.5 |
| 全年 | 85.0 | 91.3 | 124.8 | 145.9 | 100.7 | 143.5 | 59.6 | 68.1 | 111.7 | 65.6 |

2016年，能耗监测平台中接入量较大的6类公共建筑中，每类建筑按照7个档位的单位面积用电强度划分，比例分布情况如图14所示。其中国家机关办公建筑、办公建筑和综合建筑用电强度小于100kWh/m2的建筑超过60%，因此这三类建筑的平均能耗明显小于其余三类建筑。商场建筑用电强度大于200kWh/m2的较多，接近30%，一定程度上由建筑功能需求导致，但同时也说明具有较大的节能潜力。

图14 2016年接入能耗监测平台主要类型建筑用电强度分布情况

根据上海市主要类型建筑合理用能指南给出的用能合理值核算方法，对2016年接入能耗监测平台的公共建筑用电量情况进行分析与计算，主要类型建筑的建议年用电强度合理值如表4所示。

表4 2016年接入能耗监测平台的主要类型建筑建议年用电强度合理值

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 国家机关办公建筑 | 办公  建筑 | 旅游饭店建筑 | 商场  建筑 | 综合  建筑 | 医疗卫生  建筑 |
| 年用电强度  合理值[kWh/(m2·a）] | 109 | 115 | 166 | 209 | 126 | 199 |

### 2、主要类型建筑历年用电强度变化情况

从过去3年主要类型建筑用电强度变化情况来看（如图15所示），总体呈现U字型变化趋势，这一定程度上和气温变化有关，3年中2015年平均气温最低。从图中可见，旅游饭店建筑2014～2015年单位面积年平均用电量呈逐年增长趋势，2015年较2014年增长14％，2016年较2015年增长3％，究其原因，近几年来本市众多旅游饭店建筑进行了节能改造，用油、用气设备被用电设备替代，建筑用能中用电量占比明显提高，故用电量呈现上升趋势；商场建筑2016年受高温天气的影响，单位面积年平均用电量虽然较2015年增长了4％，但与2014年相比，2016年和2015年单位面积年平均用电量均有明显下降，一定程度上是由于实体商业转型等综合因素造成的。

图15 2014～2016年能耗监测平台主要类型公共建筑

单位面积年平均用电量变化情况

### 3、工作日与非工作日主要类型建筑用电情况分析

在2016年制冷季、过渡季、供暖季中分别选取一个自然月，计算主要类型建筑工作日与非工作日单位面积日平均用电量，并计算两者之间的差异率，如表5所示。国家机关办公建筑与办公建筑总体工作日用电量大于非工作日，且差异较大，尤其在需要开空调的制冷及供暖季，差异更为明显，差异率均大于60%，体现了办公类建筑典型的用电周期性。旅游饭店建筑、商场建筑总体工作日与非工作日用电量差异较小，体现了商业建筑的连续营业特性，其中在无需使用空调的过渡季节，非工作日用电量略大于工作日，反映出商业建筑非工作日客流增多的特性。卫生建筑总体工作日用电量略多于非工作日，但相比于办公建筑，其差异率明显较小，且在不同季节差异率基本一致，反映了卫生类建筑运营的特殊性，非工作日仍有大部分区域持续运营（如急诊、病房等）。

表5 2016年工作日与非工作日主要类型建筑用电量差异情况

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建筑类型 | 7月（制冷季） | | | 10月（过渡季） | | | 12月（供暖季） | | |
| 工作日Wh/m2 | 非工作日Wh/m2 | 差异  % | 工作日Wh/m2 | 非工作日Wh/m2 | 差异 % | 工作日Wh/m2 | 非工作日Wh/m2 | 差异 % |
| 机关办公 | 324 | 171 | 89.5 | 184 | 135 | 36.3 | 230 | 122 | 88.5 |
| 办公 | 350 | 197 | 77.7 | 220 | 161 | 36.6 | 264 | 161 | 64.0 |
| 旅游饭店 | 406 | 390 | 4.1 | 315 | 363 | -13.2 | 305 | 298 | 2.3 |
| 商场 | 478 | 477 | 0.2 | 338 | 401 | -15.7 | 384 | 378 | 1.6 |
| 卫生 | 432 | 368 | 17.4 | 305 | 262 | 16.4 | 357 | 308 | 15.9 |

注：差异=（工作日-非工作日）/非工作日

### 4、主要类型建筑分项用电占比情况

从主要类型建筑2016年分项用电占比来看，照明与插座用电、空调用电为主要用电分项，各类型建筑这两项之和均超过总用电量的65%，如图16所示。其中，空调用电占比最高的为卫生建筑，这是由于其人员流动性和密度、室内空气质量要求所导致的全年制冷采暖需求高于其他类型建筑。照明与插座用电占比最高的为商场建筑，这是由于商场营业环境需求，照明功率密度一般高于其他类型建筑。

图16 2016年能耗监测平台主要类型建筑分项用电量占比情况

### 5、超大型公共建筑年用电强度分析

建筑面积超过10万m2的公共建筑定义为超大型公共建筑。2016年，接入能耗监测平台的超大型公共建筑共85栋，占总建筑量的6％，覆盖建筑面积约1477万m2，其中，主要类型为商场建筑和综合建筑，占总量的66％，如图17所示。

用电量方面，超大型公共建筑单位面积年平均用电量为111.8kWh/m2，略高于全市平均值，这是由于相较于全市各类型建筑分布情况，超大型建筑中商场建筑的占比是全市的2倍，且商场用电强度高于其余类型建筑的缘故。超大型公共建筑2016年总用电量约16.5亿kWh，占全市用电总量的25％，说明其数量虽少但由于体量庞大，总用电量不可小觑，节能潜力可观。

图172016年接入能耗监测平台超大型建筑按类型分布情况

## （二）典型建筑用能对标

### 1、典型行业建筑总体对标分析

（1）国家机关办公建筑总体对标情况

根据《机关办公建筑合理用能指南》（DB31/T550）规定，机关办公建筑根据所处地域、建筑面积、办公形式、空调系统形式等分为九个类型，每个类型对应一个指标。纳入能耗监测平台监测的国家机关办公建筑都大于1万m2，其对应的用能指标如表6所示。2016年纳入能耗监测平台监测的国家机关办公建筑单位面积年耗电量为85.0 kWh/(m2·a)，折算成标准煤为25.5 kgce/ (m2·a)，该值满足用能指标合理值要求。

表6机关办公建筑用能指标要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 建筑面积  （m2） | 空调形式 | 评价指标：单位建筑  面积年综合能耗指标  kgce/ (m2·a) | |
| 先进值 | 合理值 |
| 中心城区独立办公形式机关办公建筑能耗指标 | | | | |
| C | ≥ 10,000 | 分体式、多联分体式空调系统 | ≤ 21.0 | ≤ 31.0 |
| D | 集中式空调系统 | ≤ 24.0 | ≤ 33.0 |
| 非中心城区独立办公形式机关办公建筑能耗指标 | | | | |
| G | ≥ 10,000 | 分体式、多联分体式空调系统 | ≤ 20.0 | ≤ 29.0 |
| H | 集中式空调系统 | ≤ 22.0 | ≤ 30.0 |

（2）旅游饭店建筑总体对标情况

根据《星级饭店建筑合理用能指南》（DB31/T551）规定，星级饭店建筑根据星级分类，对应相应能耗指标，如表7所示。

表7星级饭店建筑合理用能指标要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 星级饭店类型 | 可比单位建筑综合能耗合理值  kgce/(m2•a) | 可比单位建筑综合能耗先进值  kgce/(m2•a) |
| 五星级饭店 | ≤ 77 | ≤ 55 |
| 四星级饭店 | ≤ 64 | ≤ 48 |
| 一至三星级饭店 | ≤ 53 | ≤ 41 |

2016年纳入能耗监测平台监测的旅游饭店建筑单位面积年耗电量为124.8 kWh/ (m2•a)，折算成标准煤为37.4 kgce/(m2•a)。

与其他类型大型公共建筑相比，星级饭店建筑非电力能耗，如燃油、燃气等占综合能耗的比例较高。根据本市星级饭店能源审计报告提出的饭店综合能耗特点分析结论，电耗占其综合能耗比例约为70%，其他形式用能占综合能耗30%。

根据上述比例，推算星级饭店建筑年综合能耗为53.4 kgce/(m2•a)，因接入能耗监测平台的饭店建筑基本为四星级以上，故该值满足用能指标合理值要求。

（3）办公建筑总体对标情况

根据《综合建筑合理用能指南》（DB 31/T555）规定，综合建筑根据功能分为五个区域，每个功能区域有其相应的指标。办公建筑功能区域指标要求如表8。2016年纳入能耗监测平台监测的办公建筑单位面积年耗电量为91.3 kWh/ (m2•a)，折算成标准煤为27.4 kgce/(m2•a)，该值满足用能指标合理值要求。

表8办公建筑功能区域合理用能指标要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 按空调系统类型分类 | 单位建筑综合能耗  kgce/(m2•a) | |
| 合理值 | 先进值 |
| 集中式空调系统建筑 | ≤ 47 | ≤ 33 |
| 半集中式、分散式空调系统建筑 | ≤ 36 | ≤ 25 |

### 2、典型案例建筑能耗对标分析

（1）国家机关办公建筑

某国家机关办公建筑A位于上海市奉贤区，建筑面积12648 m2，采用集中式空调系统且为独立办公形式。2016年该建筑单位面积年耗电量为58.1 kWh/ (m2•a)，折算成标准煤为17.4 kgce/(m2·a)，经调研，该建筑没有使用其他能源。对照《机关办公建筑合理用能指南》，该建筑单位面积年综合用能量满足用能指标先进值要求，如表9所示。

表9国家机关办公建筑A能耗对标情况

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 年份 | 单位面积年综合能耗  kgce/(m2·a) | 指南合理值  kgce/(m2·a) | 指南先进值  kgce/(m2·a) |
| 2016 | 17.4 | 30.0 | 22.0 |

（2）旅游饭店建筑

某五星级饭店B位于上海市徐汇区，建筑面积82486 m2，其中地下车库面积7828.5m2。2016年该建筑单位面积年耗电量为97.5 kWh/ (m2•a)，折算成标准煤为29.3 kgce/(m2·a)。根据调研，该建筑2016年天然气使用量为986222 m3，折算成标准煤为15.5 kgce/(m2·a)。因此该建筑单位面积年综合能耗为44.8 kgce/(m2·a)，根据该饭店具体情况，经各影响因素修正后，该建筑的可比单位综合能耗为46.8 kgce/(m2·a)。对照《星级饭店建筑合理用能指南》，该建筑单位面积年综合用能量满足用能指标先进值要求，如表10所示。

表10旅游饭店建筑B能耗对标情况

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 年份 | 可比单位面积年综合能耗kgce/(m2·a) | 指南合理值  kgce/(m2·a) | 指南先进值  kgce/(m2·a) |
| 2016 | 46.8 | 77.0 | 55.0 |

（3）商场建筑能耗监测对标分析

某商场C位于上海市黄浦区，其经营建筑面积为42092 m2。2016年该建筑单位面积年耗电量为285.3 kWh/ (m2•a)，折算成标准煤为85.6 kgce/(m2·a)，经调研，该建筑没有使用其他能源消耗，因此其单位面积年综合能耗为85.59 kgce/(m2·a)。对照《大型商业建筑合理用能指南》，该建筑单位面积年综合用能量满足用能指标合理值要求，如表11所示。

表11商业建筑C能耗对标情况

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 年份 | 单位面积年综合能耗  kgce/(m2·a) | 指南合理值  kgce/(m2·a) | 指南先进值  kgce/(m2·a) |
| 2016 | 85.6 | 90.0 | 65.0 |

（4）办公建筑能耗监测对标分析

某办公建筑D位于上海市徐汇区，于2006年12月竣工，建筑面积31189.85 m2，其中地下停车库面积3641.99 m2，因此参与对标计算的建筑面积为27547.86 m2，该建筑采用集中式空调系统。2016年该建筑单位面积年耗电量为97.1 kWh/ (m2•a)，折算成标准煤为29.1 kgce/(m2·a)。经调研，该建筑其他能源消耗占综合能耗的6%，因此其单位面积年综合能耗为31.0kgce/(m2·a)。按照《综合建筑合理用能指南》，该建筑单位面积年综合用能量满足用能指标先进值要求，如表12所示。

表12办公建筑D能耗对标情况

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 年份 | 单位面积年综合能耗  kgce/(m2·a) | 指南合理值  kgce/(m2·a) | 指南先进值  kgce/(m2·a) |
| 2016 | 31.0 | 47.0 | 33.0 |

该建筑在2014年完成节能改造。改造前，其单位面积年综合能耗为48.3 kgce/(m2·a)，超过用能指标合理值要求；改造后，2015年单位面积年综合能耗下降了34%，并且2016年在全市建筑能耗略有上涨的情况下，该建筑2016年单位面积综合能耗较2015年仍下降了2%，节能效果明显。