

# 云南省某州 2018 年度民用建筑能源资源消耗浅析

杨育芹

云南建筑技术发展中心

DOI:10.32629/btr.v3i2.2872

**[摘要]** 民用建筑能源资源消耗统计工作的开展,对于全面掌握民用建筑能源资源消耗的实际状况,以便有针对性地加强建筑节能的管理,意义重大。同时,对于因地制宜地制订和调整地方性建筑节能技术政策与设计标准,合理规范民用建筑的节能设计,也具有重要的指导意义。

**[关键词]** 民用建筑; 能源资源消耗; 现状分析

## 引言

“十三五”时期,经济社会发展面临的能源资源约束趋紧、生态环境恶化趋势尚未得到根本扭转,能源资源环境瓶颈依然突出。《中华人民共和国国民经济和社会发展第三个五年规划纲要》提出的全棉推动能源节约、推进节水型社会建设、大力发展循环经济、积极应对气候变化、倡导勤俭节约的生活方式等经济射虎发展任务,对各类建筑能源资源提出了新的要求。

自2009年云南省开展民用建筑能源资源消耗统计工作以来,各地州不断加强统计工作的组织和监督,提高民用建筑信息及能源资源消耗统计的质量。本文所涉及的能源资源种类及相关数据均来源于该州按照《云南省民用建筑能源资源消耗统计报表制度》相关要求填报于“云南省民用建筑能耗采集和服务平台”上的数据,相关分析也在此基础上进行。

## 1 基本情况

### 1.1 某州基本情况

云南省某州共有1市9县,其中1个县地处温和南区,7县1市地处温和中区,1个县地处夏热冬暖地区。在户籍人口中,少数民族人口占总人口的36%左右。全州以第二、第三产业为主,全年建筑业增加值152.68亿元,可比价增长20.0%。

### 1.2 样本量基本情况

该州填报至平台的城镇民用建筑使用的能源为电,使用的资源为水。涉及的建筑类型有:国家机关办公建筑(单体建筑面积在3000平方米以上(含3000平方米),由政府财政资金建设、国家机关事务管理机构管理的办公建筑);大型公共建筑(单体建筑面积大于2万平方米的公共建筑);中小型公共建筑(单体建筑面积小于(含2万平方米)的公共建筑);居住建筑。

该州民用建筑能源资源消耗统计工作自2009年开始,到2017年上报的样本数量趋于稳定。2018年上报的样本数量为97栋,通过对异常数据进行筛选剔除处理后,得到2018年使用能源有效样本量为97栋;按照2018年度新的统计制度要求,上报了2018年水资源消耗量,上报的97栋中有效统计量为96栋。

### 1.3 能源资源消耗情况

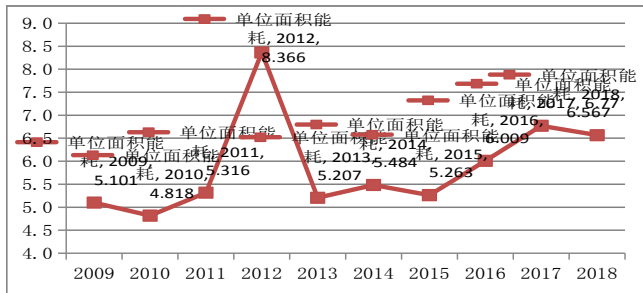


图1 民用建筑单位面积能源消耗量

1.3.1 能源消耗情况。该州民用建筑消耗的能源为电,因各年样本量不一致,能源消耗总量不具有代表性,故按单位面积能源消耗量来分析,如图

1所示。图中可以看出,在2009年至2018年间,单位面积能耗每年较上一年都有小幅度的增长,在2012年增长相对较大。

1.3.2 资源消耗情况。该州民用建筑消耗的资源为水,2017年新的填报制度实施后才开始进行水资源消耗量上报,2017年和2018年单位面积水资源消耗量分别为1.239吨/m²和1.305吨/m²。

## 2 民用建筑资源能源消耗现状分析

### 2.1 能源结构

将该州民用建筑用能结构以及不同类型民用建筑用能结构进行了对比分析。该州2018年度建筑能源资源消耗统计中,部分建筑对太阳能光热建筑应用有所统计,但因其总量在各类能源消耗总量中的占比不足0.01%,故以下分析中不予考虑。

2.1.1 电力是该州民用建筑使用过程中最主要的能源形式。从民用建筑97栋样本的用能结构看,能源消耗由电力和汽油构成,分别占能源消耗总量的98.74%和1.26%。其中,中小型公共建筑和大型公共建筑的电力消耗量在电力消耗总量的占比分别为4.59%和56.93%,国家机关办公建筑占比为37.22%,详见下图2。

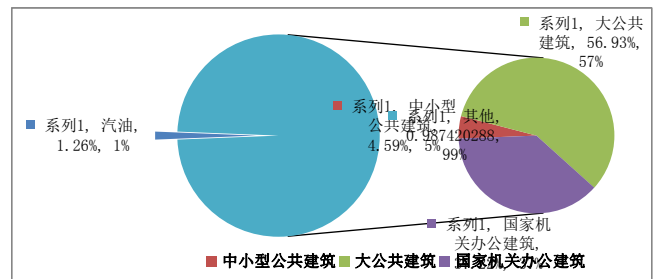


图2 2018年度民用建筑统计样本能耗结构图

2.1.2 公共建筑因其功能不同,能源构成差异不大。在各类公共建筑中(办公建筑含国家机关办公建筑),能源消耗由电力和汽油构成。其中,办公建筑的能源消耗由电力和汽油构成,在总能耗中的占比分别为96.73%和3.27%,其余建筑类型的能源消耗均为电力。

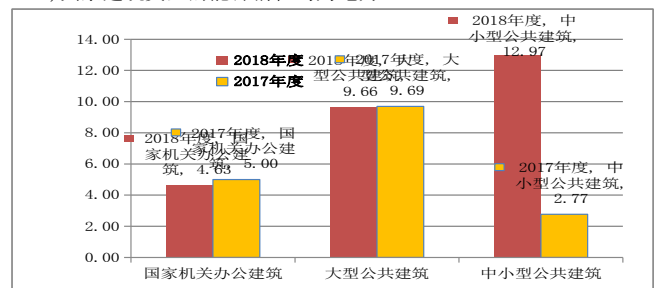


图3 2017、2018年度建筑年能耗强度

### 2.2 能耗强度

2018年, 各类建筑年能耗平均强度为6.57kgce/m<sup>2</sup>, 其中, 国家机关办公建筑为5.0kgce/m<sup>2</sup>、大型公共建筑为9.69kgce/m<sup>2</sup>、中小型公共建筑为2.77kgce/m<sup>2</sup>, 详见图3。

与2017年度相比, 2018年度中小型公共建筑单位建筑面能能耗有大幅度下降, 下降了10.2kgce/m<sup>2</sup>, 国家机关办公建筑和大型公共建筑的变化不大。

2.2.1不同时期竣工的各类建筑能耗强度。2018年度建筑能耗统计数据库中, 统计的建筑竣工时期从1990年至2018年, 本次统计共有97个样本, 其中2000年以前竣工建筑6栋, 2001-2010年竣工建筑36栋, 2011-2018年竣工建筑55栋。表1为不同竣工年度各类型建筑数量。

表1 不同竣工时期建筑2018年度单位面积能耗强度

建筑类型	2000年前	2001-2010年	2011-2018年
大型公共建筑	1.02	12.55	12.37
国家机关办公建筑	9.70	5.74	3.25
中小型公建	/	4.88	2.67

从能耗上看, 随着标准的日益完善, 建筑设计日趋合理, 建筑节能技术不断发展, 建筑材料日新月异, 2000年以后竣工的建筑单位面积能耗开始出现回落。

2.2.2不同功能公共建筑能耗强度。2018年, 公共建筑中医疗卫生、商场建筑、文化教育、办公建筑(含国家机关办公建筑)和其他建筑的单位面积能耗分别为14.36kgce/m<sup>2</sup>、3.36kgce/m<sup>2</sup>、9.91kgce/m<sup>2</sup>、5.0kgce/m<sup>2</sup>和1.22 kgce/m<sup>2</sup>。

中小型公建中上报的文化教育建筑主要是一些用能密度低的小学及学校行政办公楼, 其单位面积能耗较低, 为3.29kgce/m<sup>2</sup>; 大型公建中上报的文化教育建筑样本数量较少(2栋), 其中一栋是大学的综合教学楼, 单位面积能耗较高, 为35.99kgce/m<sup>2</sup>, 导致文化教育建筑的单位面积能耗较高。

如图4所示, 医疗卫生建筑单位面积能耗最高, 为14.36kgce/m<sup>2</sup>。该类建筑的用能强度与其规模、等级关系较大, 大型公建中医疗卫生建筑单位面积能耗为15.69kgce/m<sup>2</sup>、中小型公建中医疗卫生建筑单位面积能耗为4.39 kgce/m<sup>2</sup>。其用能强度对本次统计的该类型公共建筑的影响较大, 属于强影响点。

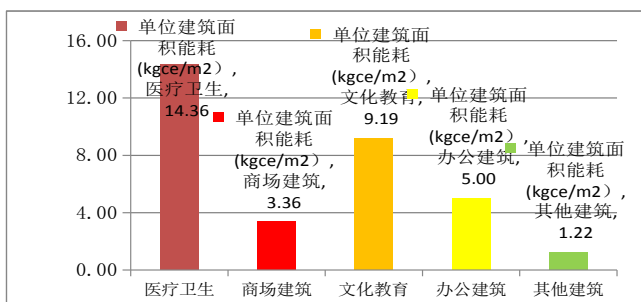


图4 不同功能建筑能耗强度

2.3水资源消耗情况分析

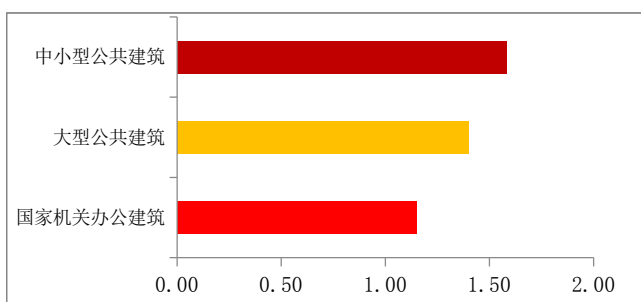


图5 2018年度不同建筑类型单位面积水耗

2018年, 建筑水资源消耗情况见图5。根据上报的统计数据, 全州单位面积水资源消耗强度为1.29m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, 统计样本中中小型办公建筑的单位面积水耗最高, 为1.58m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; 大型公共建筑次之, 单位面积水耗为1.4m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>。国家机关办公建筑最低, 单位面积水耗为1.15m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>。

2018年度全州不同功能公共建筑单位面积用水量见图6。由图可知, 大型公共建筑和中小型公共建筑中的文化教育类建筑的单位面积水耗明显较高; 商场建筑、医疗卫生建筑和其他建筑的单位面积水耗未表现出相关规律, 后续需要对更多的样本进行分析、归纳、总结出单位面积水耗与建筑类型、建筑功能的关联性。

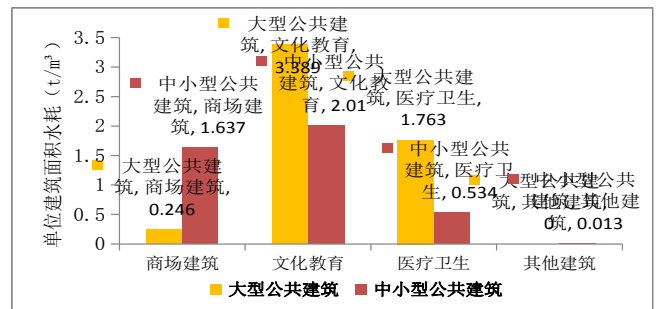


图6 2018年度不同功能公共建筑单位面积水耗

2.4能源资源消耗与人均生产总值的关系

图7为各年能耗强度与人均生产总值的变化趋势, 从图上看, 全州民用建筑能耗逐年升高, 但与人均生产总值的变化无相关性。

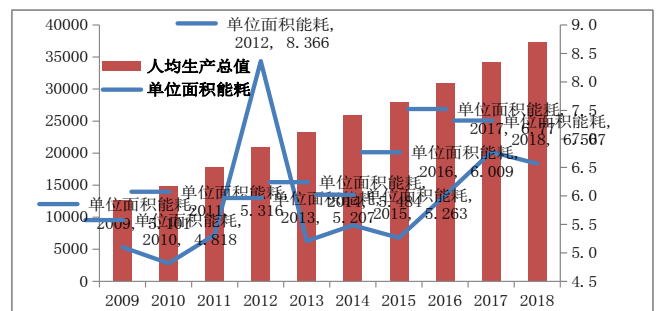


图7 各年能耗强度与人均生产总值的变化趋势

3 节能潜力分析

3.1建筑能耗对标分析

根据云南省2018年度各类建筑能耗定额, 将该州各类建筑能耗与其对比。各类型建筑能耗均未超过云南省能耗定额标准, 如下表所示:

表2 各类建筑能耗对标情况

建筑类型	单位面积能耗平均值 (kgce/m <sup>2</sup> )	全省建筑能耗定额标准 (kgce/m <sup>2</sup> )
大型公共建筑	医疗卫生	24.76
	文化教育	12.29
	商场建筑	21.70
中小型公共建筑	医疗卫生	28.24
	商场建筑	23.27
	文化教育	17.71
国家机关办公建筑	5.00	15.54
居住建筑	/	7.80

按照上表中全州各类建筑与云南省确定的建筑能耗定额对标显示, 该州各类建筑单位面积能耗平均值指标均相对较低。

# BIM技术在房建工程施工中的有效应用

韦瑞花

广西建工集团联合建设有限公司

DOI:10.32629/btr.v3i2.2861

**[摘要]** 加强BIM技术在房建工程施工中的应用研究,对于完善BIM技术在房建工程施工中的应用,提高房建工程施工质量有着重要作用。文章将从不同施工阶段对BIM技术在房建工程施工中的应用进行分析阐述,以供参考。

**[关键词]** BIM技术; 房建工程; 应用

BIM技术是利用建筑信息构建三维建筑模型,将信息和技术完美结合起来,为设计及施工人员提供更多直观、准确的数据,有利于及时发现设计与施工中存在的问题,并加以改正,以优化房建水平的一种技术。BIM技术的应用有效规避了房建施工中存在的各种问题,加大了施工管控力度,达到最终建设目标。

## 1 BIM技术

BIM即建筑信息模型,其可将建筑工程中涉及的参数数据集中在同一平面中,并对其实行组合与排列,指导建筑设计、施工及运营工作。BIM在房建工程施工中的应用,不仅将建筑的实际情况及要求直观展现在工作人员眼前,也实现了施工流程及工序的科学划分,大大提升了施工作业效率。BIM技术在房建工程施工中的应用,不仅可以有助于信息数据收集的实时共享,也改善了信息数据间的连动效果,确保在数据修改时,相邻数据的自动变化,增强数据的准确性。

## 2 BIM技术的特征

根据对BIM技术的研究,可将其特征概括为三点,即模拟性、可视性和协调性。模拟性指的是利用BIM建立的建筑信息模型,可将设计要求、结构形态等以虚拟形式展现在工作人员眼前,便于工作人员准确了解结构特征、各结构间的联系及存在的问题,及时调整问题,并制定合理的应急措施。同时其可真实模拟施工现场环境及各施工环节,便于做好施工工序及流程的规划。

可视性即可通过三维图对施工要点及最终的施工效果实行分析与研究,便于竞标企业更好的进行施工方案的规划,展现竞标企业的综合实力。

协调性则是利用BIM模型中收集的信息数据,准确解决施工人员在作业中存在的各种问题,全面把控整体施工流程,保证施工质量。

## 3 BIM技术在房建工程施工中的应用

### 3.1 施工准备阶段

房建工程施工组织阶段主要是对施工方案、施工顺序及方法、技术实行科学安排和规划,以促进施工现场作业的有序进行。将BIM应用到组

### 3.2 节能潜力分析

该州上报的各类建筑能耗均低于云南省定额标准,其中单位能耗较高的是大型公共建筑中的医疗卫生类建筑,其平均能耗水平为15.69kgce/m<sup>2</sup>,其次为大型公共建筑中文化教育类建筑,其平均能耗水平为10.84kgce/m<sup>2</sup>,故全州的节能降耗空间下一步应该重点在这两类建筑上;其他类建筑未来在提升建筑舒适度上还有较大的空间可挖掘。

## 4 结论

民用建筑节能不能够单纯压缩能源消耗,要在有足够的而应该是在提升舒适度的同时,保证能耗不大幅度上升,开辟一条因地制宜的节能之路。从现有统计样本看,全州民用建筑能源资源消耗量并不高,均低于全省能

织阶段,可增强总体平面布置、施工方案及施工工艺规划设计的科学性、合理性。

### 3.1.1 总体平面布置

房建行业发展中,工程建设规模不断加大,而场地作业面的加大使得施工中会遇到各种复杂的地形结构,如果仍采用传统的设计布局方式,平面布置的变动性相对较大,很容易引发工程事故,降低施工质量。为此,需加大对BIM的应用,利用建模技术,对施工现场情况予以真实模拟,将现场地质及环境数据录入到BIM模型中,利用系统的自动化分析,合理规划和布置现场平面,提升平面设计水平。同时BIM模型还可将施工、材料存放、生活等区域以不同颜色标注出来,为施工组织计划的编制提供依据。在模型中,工作人员可全面了解现场环境数据,参照施工进度要求,对可能存在的影响因素予以提前预测,确保平面设计的有效性、科学性。

### 3.1.2 方案及工艺模拟

在房建工程施工组织阶段内,利用BIM可对工程从准确阶段到竣工验收阶段的全过程实行模拟分析,并针对各阶段的操作要点,不断改进和优化方案及工艺,以满足可视化管理要求。具体来说,BIM可对房建工程施工的各环节进行建模,如基坑围护、土方施工、水电施工等,在模型中将施工参数、施工流程、施工技术予以直观体现,且模拟施工工序,帮助工作人员详细了解施工效果及出现的问题,及时加以改正,减少质量问题的产生。另外,BIM可对施工中使用的新技术或较为复杂的工艺进行模拟演示,加深施工人员对工艺技术的掌握,及时沟通存在的疑问,以促进工程顺利进行。

### 3.2 生产阶段应用

BIM应用在房建工程生产阶段,可以强化施工质量、进度、安全及成本管理,避免生产过程中各种问题的出现,如质量管理不到位、成本管控效力较低、验收工作不标准等,确保工程在规定时间内完工,提升工程建设价值。具体来说,生产阶段的应用为:

### 3.2.1 质量管理

耗标准。但因现有统计样本量小,可比性不强,后续有更多的统计样本才能做进一步分析,寻找民用建筑能源资源消耗的规律,从而制定相关标准制度来规范能源资源的使用。

## [参考文献]

- [1]王航.浅析民用建筑能源资源消耗统计工作的意义及作用[J].北方建筑,2019,4(06):39-42.
- [2]许丽.石油作业区清洁生产能源、资源消耗优化措施——以牙哈作业区为例[J].节能与环保,2019,(11):41-42.
- [3]朱璇.民用建筑节能节水设计[J].工程建设与设计,2020,(01):70-71+74.