

三府〔2022〕295号附件

## 三亚市建筑节能与绿色建筑“十四五”专项规划

2022年7月

# 目 录

<b>第一章 总则</b> .....	<b>1</b>
(一) 规划时限.....	1
(二) 规划依据.....	1
1. 国家层面.....	1
2. 省级层面.....	2
3. 市级层面.....	4
<b>第二章 规划背景</b> .....	<b>6</b>
(一) 基本概况.....	6
(二) 建设发展.....	7
(三) 用能现状.....	7
(四) 工作基础.....	9
(五) 存在问题.....	12
<b>第三章 总体要求</b> .....	<b>14</b>
(一) 指导思想.....	14
(二) 基本原则.....	14
1. 科学谋划、系统推进.....	14
2. 政府引导、市场运作.....	14
3. 立足当前、着眼长远.....	15
(三) 发展目标.....	15
1. 总体目标.....	15
2. 具体目标.....	15
<b>第四章 重点任务</b> .....	<b>17</b>
(一) 有序提升建筑能效水平.....	17
1. 加强提升新建建筑能效.....	17
2. 持续推进既有建筑节能绿色改造.....	18
3. 建筑用能清洁化低碳化.....	19
(二) 高质量发展绿色建筑和绿色生态小区.....	20
1. 提高绿色建筑发展质量.....	20
2. 大力发展绿色生态小区.....	23
3. 推动建材的绿色化发展.....	25
(三) 全面推广装配式建筑.....	27
1. 推动装配式建筑深入发展.....	27
2. 强化建设管理能力.....	28
3. 提升产业发展水平.....	29
<b>第五章 保障措施</b> .....	<b>32</b>
(一) 完善政策制度.....	32
(二) 加强组织协调.....	32
(三) 制定激励政策.....	32

(四) 推动市场发展 .....	33
(五) 推进科技创新驱动 .....	34
(六) 强化人才培养 .....	34
(七) 做好宣传教育 .....	35
(八) 发展绿色金融 .....	36

# 第一章 总则

## （一）规划时限

规划年限为 2022~2025 年，明确三亚市建筑节能与绿色建筑专项规划目标和重点工作任务。

## （二）规划依据

### 1. 国家层面

（1）《中共中央 国务院印发〈海南自由贸易港建设总体方案〉》（2020 年 6 月）

（2）《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（2021 年 9 月）

（3）《中共中央办公厅 国务院办公厅印发〈关于推动城乡建设绿色发展的意见〉》（2021 年 10 月）

（4）《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23 号）

（5）《中共中央办公厅 国务院办公厅印发〈国家生态文明试验区（海南）实施方案〉》（2019 年 5 月）

（6）《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4 号）

（7）《国务院办公厅关于大力发展装配式建筑的指导意见》（国办发〔2016〕71 号）

（8）《住房和城乡建设部 国家发展改革委 教育部 工业和信息

化部 人民银行 国管局 银保监会关于印发绿色建筑创建行动方案的通知》（建标〔2020〕65号）

（9）《国家发展改革委关于印发〈绿色生活创建行动总体方案〉的通知》（发改环资〔2019〕1696号）

（10）《交通运输部 国家发展改革委关于印发〈绿色出行创建行动方案〉的通知》（2020年7月）

（11）《住房和城乡建设部办公厅关于印发〈省级公共建筑能耗监测平台验收和运行管理暂行办法〉的通知》（建办科〔2016〕18号）

（12）《住房和城乡建设部等15部门关于加强县城绿色低碳建设的意见》（建村〔2021〕45号）

（13）《住房和城乡建设部等部门关于加快新型建筑工业化发展的若干意见》（建标规〔2020〕8号）

（14）《住房和城乡建设部等部门关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》（建市〔2020〕60号）

（15）《工业和信息化部 住房和城乡建设部关于印发〈促进绿色建材生产和应用行动方案〉的通知》（工信部联原〔2015〕309号）

（16）《国家能源局综合司关于报送整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点方案的通知》（国能综通新能〔2021〕84号）

（17）《住房和城乡建设部关于发布国家标准〈建筑节能与可再生能源利用通用规范〉的公告》（2021年9月）

## **2. 省级层面**

（1）《海南省太阳能热水系统建筑应用管理办法》（省人民政

府令第 227 号)

(2) 《海南省人民政府关于大力发展装配式建筑的实施意见》  
(琼府〔2017〕100 号)

(3) 《海南省人民政府关于提升旅游产业发展质量与水平的若干意见》(琼府〔2016〕17 号)

(4) 《海南“十四五”规划和二〇三五年远景目标纲要》(2021 年 1 月)

(5) 《海南省住房和城乡建设厅 海南省发展和改革委员会 海南省教育厅 海南省工业和信息化厅 中国人民银行海口中心支行 海南省机关事务管理局 中国银行保险监督管理委员会海南监管局关于印发〈海南省绿色建筑创建行动实施方案〉的通知》(琼建科函〔2020〕373 号)

(6) 《海南省住房和城乡建设厅关于印发〈海南省商品住宅全装修管理办法(试行)〉的通知》(琼建质〔2017〕131 号)

(7) 《海南省住房和城乡建设厅 海南省工业和信息化厅 海南省机关事务管理局关于印发〈海南省国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统管理办法〉的通知》(琼建科〔2017〕330 号)

(8) 《海南省住房和城乡建设厅关于推进钢结构装配式建筑应用与发展相关事项的通知》(琼建科函〔2019〕544 号)

(9) 《海南省住房和城乡建设厅关于印发〈海南省绿色建筑(装配式建筑)“十四五”规划(2021-2025)〉的通知》(2021 年 6 月)

(10) 《海南省发展和改革委员会关于印发〈关于大力推进分布

式光伏发电的实施意见（试行）的通知》（琼发改能源〔2021〕489号）

（11）《海南省住房和城乡建设厅 海南省发展和改革委员会 海南省自然资源和规划厅 海南省市场监督管理局 海南省工业和信息化厅〈关于进一步稳步推进装配式建筑有关事项的通知〉》（琼建科函〔2021〕155号）

### 3. 市级层面

（1）《三亚市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（2021年06月）

（2）《三亚市人民政府关于印发三亚市太阳能分布式光伏发电项目管理的通知》（三府〔2017〕268号）

（3）《三亚市人民政府关于印发三亚低碳智慧能源综合利用海棠湾示范区区域集中供冷建设运营管理的通知》（三府〔2017〕329号）

（4）《三亚市人民政府关于印发三亚市推进农村家庭屋顶光伏项目建设实施方案的通知》（三府〔2018〕57号）

（5）《三亚市人民政府办公室关于印发三亚市装配式建筑推进工作联席会议制度的通知》（三府办〔2018〕233号）

（6）《三亚市人民政府办公室关于印发〈2019年三亚市装配式建筑推进工作措施〉的通知》（三府办〔2019〕129号）

（7）《三亚市人民政府办公室关于印发〈三亚市装配式建筑专项规划（2019-2022）〉的通知》（三府办〔2019〕195号）

(8) 《三亚市人民政府办公室关于印发三亚市能源中长期发展规划（2019—2030年）的通知》（三府办〔2020〕71号）

(9) 《三亚市人民政府关于印发〈加快推进三亚市固定资产投资项目的措施〉的通知》（三府〔2021〕266号）

(10) 《三亚市住房和城乡建设局关于印发〈三亚市民用建筑区域节能评估报告〉的通知》（2021年05月）

(11) 《三亚市人民政府办公室关于印发〈稳步推进三亚市装配式建筑发展工作措施（暂行）〉的通知》（三府办〔2021〕149号）

(12) 《三亚市住房和城乡建设局关于印发〈关于装配式建筑专项设计技术审查承诺制管理实施细则〉的通知》（三住建〔2021〕1596号）

(13) 《三亚市发展和改革委员会关于印发〈三亚市进一步强化节能工作的十条措施〉的通知》（三发改农经〔2021〕170号）

(14) 《三亚市统计年鉴 2020》、三亚市统计年报 2020



## 第二章 规划背景

### （一）基本概况

三亚市位于海南岛最南端，东邻陵水黎族自治县，北依保亭黎族苗族自治县，西毗乐东黎族自治县，南临南海，是海南南部的中心城市。全市陆地面积 1922 平方公里，海域面积 3500 平方公里，辖海棠区、吉阳区、天涯区、崖州区 4 区，92 个村委会，55 个居委会<sup>1</sup>。根据第七次人口普查数据，三亚市常住人口为 1031396 人，与 2010 年第六次全国人口普查的 685408 人相比，增加 345988 人，增长 50.48%，年平均增长率为 4.17%。分区看，海棠区人口为 113481 人，占 11.00%；吉阳区人口为 447322 人，占 43.37%；天涯区人口为 353698 人，占 34.29%；崖州区人口为 116895 人，占 11.33%。

三亚地处东经 108° 56' 30" -109° 48' 28"，北纬 18° 09' 34" -18° 37' 27"，属热带海洋性季风气候区，按建筑热工划分为夏热冬暖地区的南区。常年平均温度 25.9℃，平均降水量 1452.1mm，5~10 月为雨季，降水量占全年的 90%左右。冬季盛行东北季风，夏季盛行西南季风，全年以东、东北偏东、东北风为最多，年平均风速 2.9m/s 左右。<sup>2</sup>

三亚市地处太阳能资源丰富地区，常年日照时间达 2400 多小时，年总辐射量  $5.4 \times 10^6$  千焦/平方米~ $6.4 \times 10^6$  千焦/平方米，分布均匀，总辐射资源较好，直接辐射偏弱。规划范围内太阳能资源理论储量达

<sup>1</sup> 海南年鉴 2020

<sup>2</sup> 三亚年鉴 2018

113.37×10<sup>14</sup> 千焦，并呈沿海向陆域逐渐减弱的趋势，技术可开发储量 8.49×10<sup>14</sup> 千焦，具有较好的市场前景和发展潜力<sup>3</sup>。

## （二）建设发展

截止 2020 年，三亚市城镇既有建筑面积约为 5903.50 万平方米。“十三五”期间新开工建筑面积为 2823.01 万平方米<sup>4</sup>。由于产业结构调整，受房地产市场的调控政策影响，三亚市 2017 年到 2018 年期间新开工建筑面积有短暂下降，近两年呈明显的回升状态。其中崖州湾科技城、中央商务区作为海南省自由贸易港的重点园区建设步伐较快，崖州湾科技城 2019 年~2020 年新增建筑面积 206.56 万平方米，中央商务区 2020 年新增建筑面积 71.30 万平方米，占全市比例较大。

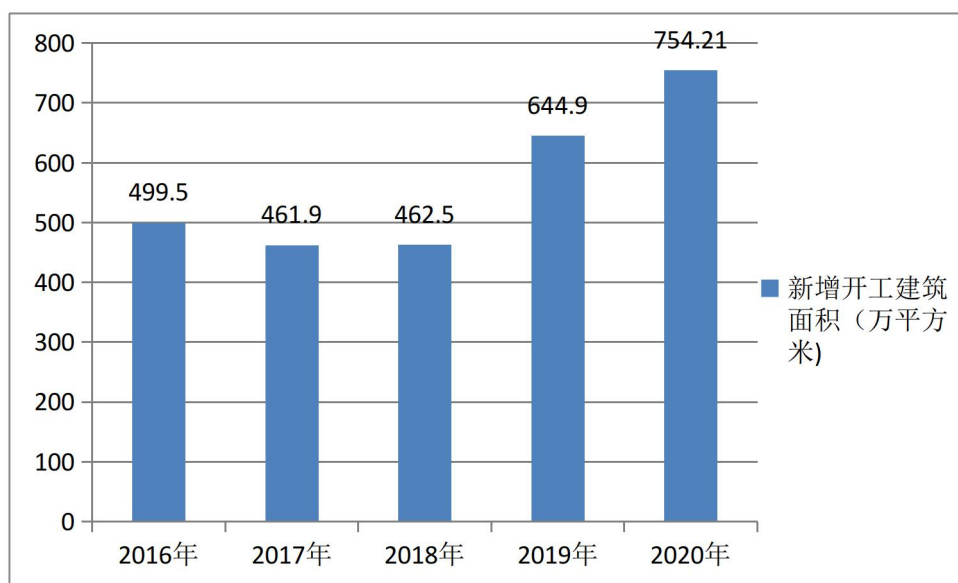


图 2-2 三亚市 2016-2020 年每年的新开工建筑面积（万平方米）

## （三）用能现状

2016~2020 年期间，三亚市全社会能源消费量逐年提高，从 2016

<sup>3</sup> 《三亚市能源中长期发展规划（2019-2030 年）》

<sup>4</sup> 数据来源于三亚市住房和城乡建设局 2016~2020 年每年取得施工许可证的面积

年 157.30 万吨标准煤增长到 2020 年的 177.77 万吨标准煤，年平均增长率 3.25%；建筑业能源消费量由于建筑规模的增大逐年提高，从 2016 年的 5.34 万吨标准煤增长到 2020 年的 6.24 万吨，年平均增长率 4.22%；从建筑业占全社会总能耗的比例来看，整体占比在 3% 左右，建筑业能耗占比较少；居民生活能耗从 2016 年的 30.04 万吨增加到 2020 年的 40.53 万吨，由于城镇化水平的提高以及城镇居民生活质量的提升，城镇生活能耗整体呈上升趋势，居民生活能耗占全社会能耗的比例在 18%~23% 之间，占比较大；批发和零售业、住宿和餐饮业能耗由 2016 年的 26.38 万吨到 2020 年的 38.35 万吨，由于三亚市为旅游城市，住宿和餐饮业整体发展较快，批发和零售业、住宿和餐饮业整体能耗占全社会能耗的比例在 15%~22% 之间，占比较大。

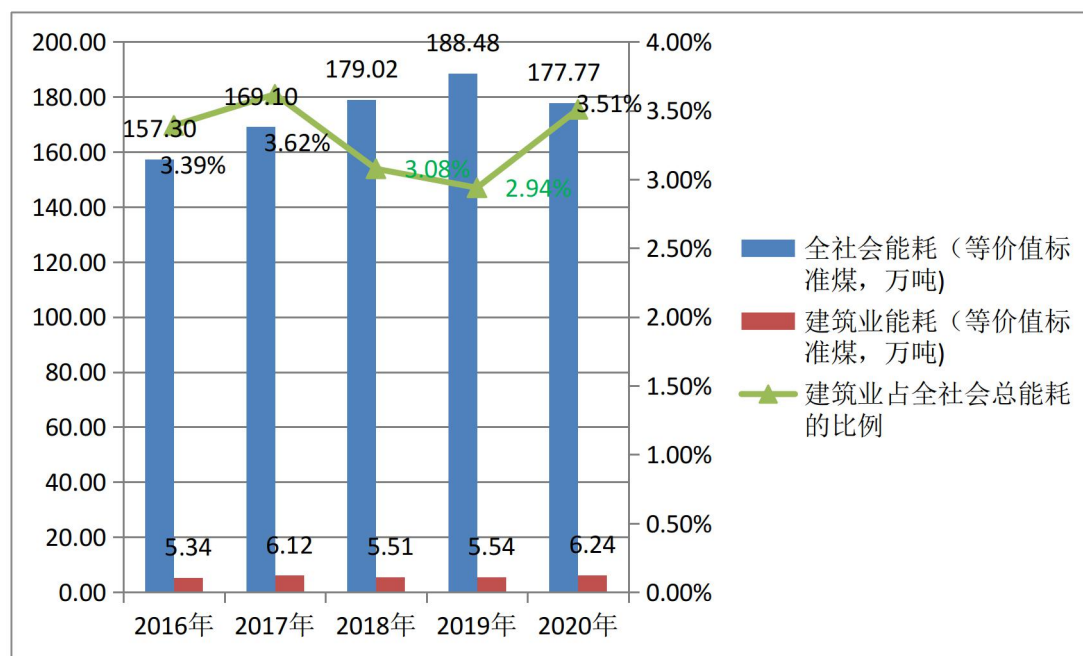


图 2-2-1 2016~2020 年期间建筑业建造能耗占全社会能耗的比例

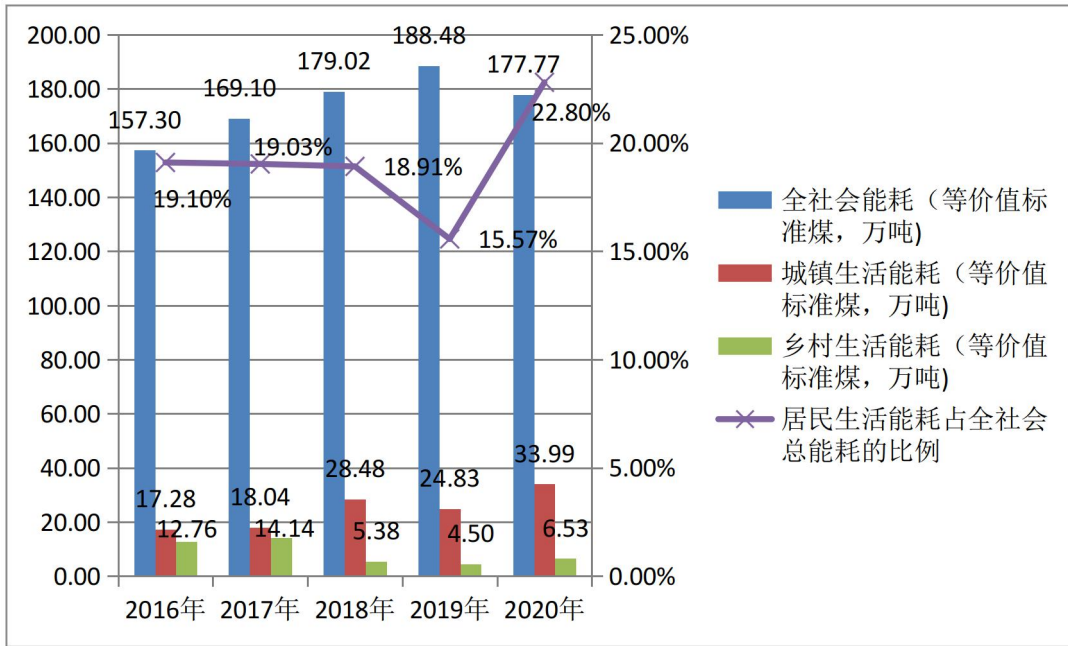


图 2-2-2 2016~2020 年期间居民生活能耗占全社会能耗的比例

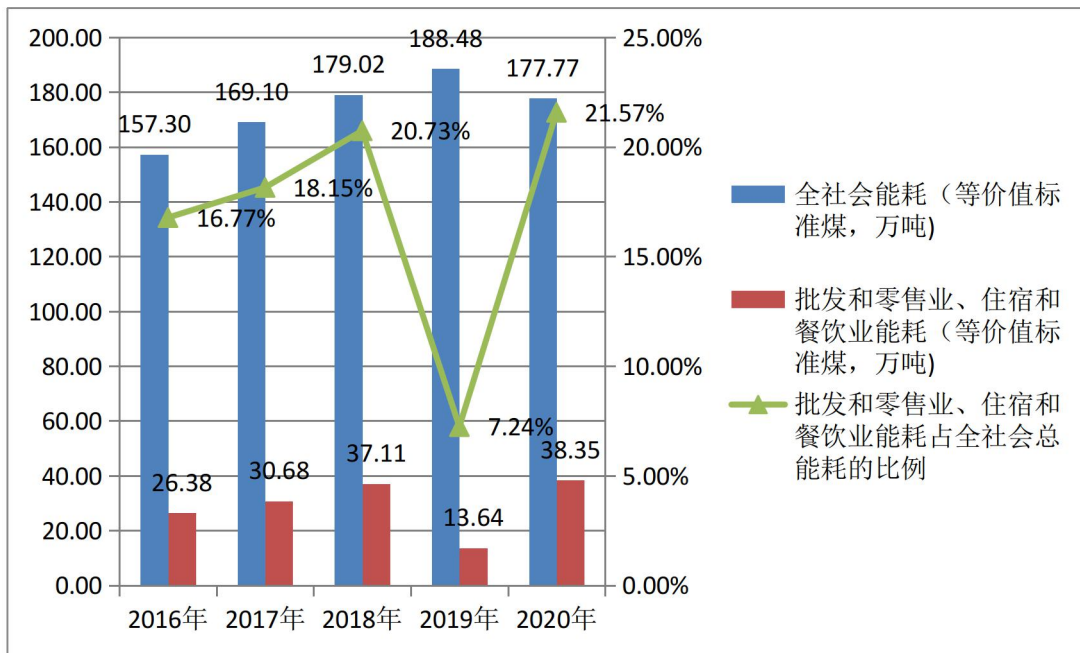


图 2-2-3 2016~2020 年期间批发和零售业、住宿和餐饮业能耗占全社会能耗的比例

#### （四）工作基础

##### 1.建筑节能方面

严格建筑节能监管。一是严格前期监管。在项目方案设计阶段，

落实节能设计、绿色建筑标准要求，进一步强化施工图审查机构的审查要求，自 2019 年 11 月起，根据《三亚市工程建设项目审批制度改革实施方案》精神，取消单个项目的节能评估，改为区域评估。二是组织开展专项审查。共检查 109 个项目，总建筑面积 787.74 万平方米，提出整改意见 533 条；及时发现、纠正项目存在的问题，督促项目按设计文件实施，落实节能设计和绿色建筑技术措施，确保节能工程建造质量。三是严格落实节能分部工程验收制度。落实节能分部验收程序监督，严把建筑节能设计关，做到事前审查到位；严把施工阶段质量关，做到事中监管到位；严把竣工验收关，做到事后管理到位，建立项目从设计、质量监管及竣工验收全过程的闭合监管机制，确保我市新建建筑设计及施工阶段均 100%落实节能强制性标准。节能分部工程验收监督项目 121 个，建筑面积约 598.09 万平方米。

**可再生能源规模化应用。**贯彻落实《海南省太阳能热水系统建筑应用管理办法》文件要求，以《海南省民用建筑应用太阳能热水系统补偿建筑面积管理暂行办法》为依据，以创建“三亚市国家可再生能源建筑应用示范城市”为契机，严格规范新建、改扩建建筑太阳能热水系统项目应用管理，圆满完成国家下达的“国家可再生能源建筑应用示范城市”任务，顺利通过省住建厅、财政厅组织的“国家可再生能源建筑应用示范城市”省级验收考核。“十三五”期间，建成投入使用的太阳能热水系统建筑应用项目 237 个，建筑面积约 1347.2 万平方米，应用面积约 819.45 万平方米，集热器面积约 21.7 万平方米。

## **2.绿色建筑方面**

贯彻落实国家、省市有关推广绿色建筑文件要求，组织编制、印发《三亚市建筑节能与绿色建筑“十三五”专项规划》，明确我市“十三五”期间建筑节能与绿色建筑工作要求，我市绿色建筑得到实质性发展，发展规模走在了全省前列。推动我市绿色建筑规模化发展，辅于财政优惠政策进行激励，引导我市绿色建筑从单一的设计向运营转变，由单体向区域转变。“十三五”期间，三亚市施工阶段执行绿色建筑标准的项目共计 340 个，建筑面积达到 2092 万平方米，占施工许可总建筑面积的 73.9%；有 33 个项目获得绿色建筑标识证书（其中 23 个项目获得二星级绿色建筑标识证书），建筑面积 239.769 万平方米；5 个项目获得绿色建筑标识证书（运营阶段），建筑面积 72.68 万平方米，其中海棠湾喜来登酒店、晋合度假酒店、亚特兰蒂斯酒店等 3 个项目获三星级绿色建筑运营标识，总建筑面积 49.41 万平方米。

### 3.装配式建筑方面

在施工许可办理阶段，强化监管职责，严格要求符合条件的项目按照装配式方式建造，确保装配式建筑政策落地。截止 2020 年 12 月 31 日，共组织评审 66 个装配式建筑项目，装配式面积约 370.35 万平方米。健全完善配套政策，印发《三亚市装配式建筑激励及监管实施细则（试行）》等 4 个激励指导装配式建筑发展的配套文件，支持装配式建筑的推广实施。强化产业基地建设，目前正在机场北侧筹建的装配构件厂年产能约为 30 万立方米，预计 2022 年 8 月份投产，填补三亚市装配式建筑构件厂的空白；加强技术服务指导，引导“同心家

园十二期”8#、9#楼创建海南省首批装配式建筑示范项目。以示范为引领，增强开发企业信心，为我市乃至全省项目建设提供成功经验。实施面积补偿激励，有效调动开发企业的积极性和主动性，进一步加快推进我市装配式建筑的发展。截止2020年12月31日，有26个项目共获得4.5万平方米面积补偿。

## **（五）存在问题**

### **1.建筑节能发展路径不清晰**

在超低能耗建筑、近零能耗建筑、零能耗建筑等方面探索不足，缺乏适宜的技术体系推广及相关政策机制保障。可再生能源建筑应用形式单一，太阳能光伏建筑一体化应用较少，缺乏风能等在建筑领域的探索和应用。公共建筑能耗监测系统平台没有发挥能耗管控作用，落地性不强。

### **2.绿色建筑发展质量有待提升**

绿色建筑设计、施工、验收及认证过程中各环节的管控措施和推广引导有待进一步完善。高星级绿色建筑标识项目和绿色建筑评价标识项目比重偏低，绿色建筑建设还处于重“量”欠“质”、重“设计”轻“运行”的阶段，同时激励政策落实不到位，难以调动项目建设的积极性。发展绿色生态小区缺乏有力抓手，全市执行力度不明，参与各方责任未落实。

### **3. 装配式建筑发展水平有待加强**

三亚市装配式建筑发展起步较晚，各责任主体认识仍然不到位，项目推进缓慢，缺少装配式建筑设计、生产、施工、质量控制和验收

过程中部分环节的管理制度。施工图审查等环节质量得不到保障，存在部分图审单位对相关政策落实不到位的问题，导致后续施工和验收过程中缺乏有力抓手。



## 第三章 总体要求

### （一）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，深入贯彻习近平生态文明思想，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，坚持系统观念，落实《海南自由贸易港建设总体方案》和《海南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》要求，转变发展方式，推进建筑业转型升级，降低建筑能源资源消耗，提升建筑业发展质量，促进建筑产业现代化。满足人民日益增长的美好生活需要，提升人民群众居住品质，支持三亚打造成为世界级滨海旅游城市，宜居宜业的民生幸福城市。

### （二）基本原则

#### 1. 科学谋划、系统推进

坚持问题导向、目标导向和结果导向，对标三亚市“十四五”时期经济社会发展目标和 2035 年远景目标，加强前瞻性思考、全局性谋划和战略性布局，明确建筑业改革发展方向和目标任务，做好顶层设计坚持整体推进与重点突破相结合，着力构建行业发展新格局。

#### 2. 政府引导、市场运作

有效发挥政府的引导作用和服务功能，规范市场主体行为。用管理办法等政策措施从总体上进行把控，运用价格、财税、金融等经济手段，发挥市场配置资源的决定性作用，营造有利于建筑节能与绿色

建筑发展的市场环境，激发市场主体设计、建造、使用建筑节能与绿色建筑的动力，实现市场由被动向主动的转化。

### **3. 立足当前、着眼长远**

坚持目标导向和问题导向相统一，立足当前，着眼于打造绿色、安全、高效、智能的建筑体系长远目标，把解决当前问题与长远发展结合起来，强化底线思维，系统谋划三亚市建筑节能与绿色建筑专项规划建设任务，解决当前建筑领域发展遇到的瓶颈与薄弱环节，实现建造方式转型升级，提升建筑品质，满足人民群众美好生活需要。

## **（三）发展目标**

### **1. 总体目标**

“十四五”期间，巩固和发展三亚市“十三五”期间建筑节能与绿色建筑所取得的工作成果，基于我国“二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值”的发展目标，重点推进建筑能效深度提升、绿色建筑优质发展、建筑工业化全面推广三大发展任务，促进建筑运行“低碳化”、“绿色化”、“信息化”，使三亚市建筑节能与绿色建筑工作成为城乡建设的新亮点，并继续保持全省领先水平，推动绿色低碳城市建设。

### **2. 具体目标**

新建建筑能效水平得到进一步提升，进一步完善公共建筑用能监管体系，实行公共建筑能耗限额管理；鼓励存量单体建筑按照满足建设屋顶分布式光伏发电的要求同步设计、同步实施；鼓励既有低层住宅加装改造太阳能热水系统；扎实推进绿色建筑发展，重点提高星级

绿色建筑的建设规模。

**约束性指标：**设计和施工阶段节能强制性标准执行率继续实现100%；绿色建筑占新建建筑的比例大于80%，装配式建筑占新建建筑的比例大于80%；

**预期性指标：**力争建成超低能耗示范项目2个、老旧小区改造面积100万平方米、太阳能光电或光热系统的建筑应用屋面面积75万平方米。绿色建材推广比例争取达到50%，高星级绿色建筑达到65万平方米。争创国家级装配式建筑示范城市、实现本市预制混凝土构件年产30万立方米。

**表 3-3-1 三亚市建筑节能与绿色建筑十四五专项规划各项指标表**

序号	分类	单位	规划目标	指标属性
1	符合条件的新建建筑采用装配式建造方式的比例	%	>80	约束性
2	国家级装配式建筑示范城市	个	1	预期性
3	预制混凝土构件年产能	万立方米	30	预期性
4	绿色建筑占新建建筑比例	%	>80	约束性
5	高星级绿色建筑	万平方米	65	预期性
6	绿色建材推广比例	%	50	预期性
7	超低能耗建筑	个	2	预期性
8	太阳能光电或光热系统的建筑应用屋面面积	万平方米	75	预期性
9	老旧小区改造	万平方米	100	预期性

## 第四章 重点任务

### （一）有序提升建筑能效水平

#### 1. 加强提升新建建筑能效

##### （1）加强新建建筑节能执行水平

衔接国家和行业节能标准，做好顶层设计。继续完善新建建筑施工环节的节能监管措施，强调按图施工，避免设计变更或者不按设计施工导致节能率降低。探索建立企业为主体、金融保险机构参与的建筑节能工程施工质量保险制度。以审查通过的区域节能报告取代一般企业项目节能报告，论证区域节能目标的可达性，明确提高能源利用效率、降低能源消耗的对策和措施。

##### （2）开展超低能耗建筑相关研究

积极推进超低能耗、近零能耗、零能耗建筑建筑节能“新三步走”战略。积极引导自然通风、天然采光、遮阳隔热、绿色高效制冷等适宜的超低能耗低成本技术与产品在项目中的应用，培育、促进与超低能耗建筑相关的高性能外窗、活动外遮阳等产业发展。支持开展符合三亚市气候特点、资源条件的超低能耗、近零能耗、零能耗建筑的专项研究，形成具有地方特色的超低能耗建筑设计、施工及材料、产品支撑技术。

##### （3）落实超低能耗建筑项目的示范建设

鼓励政府投资公益性建筑、大型公共建筑达到超低能耗建筑水平，形成试点示范，积累三亚地区超低能耗/近零能耗/零能耗建筑开发经验。在海南省环岛驿站三亚段或者其他建设项目中选取 2 个进行

超低能耗建筑、近零能耗建筑、零能耗建筑、零碳建筑实践，做好示范引领。针对示范项目建设和管理，完善激励政策等相关配套的保障工作。

## 2. 持续推进既有建筑节能绿色改造

### (1) 推进既有居住建筑绿色改造

推进既有居住建筑绿色改造与城市更新、老旧小区改造、城市双修、海绵城市建设等工作有机结合。推动“绿色社区”建设，加快社区人居环境提档升级，提升社区信息化智能化水平，同步培育社区绿色文化。结合疫情防控，提出住宅健康改造要求，开展既有居住建筑健康化改造试点示范，提高住宅健康性能。执行完整居住社区建设标准，实现基本公共服务设施完善、便民商业服务设施健全、完备市政配套基础设施、公共活动空间充足、物业管理全覆盖、社区管理机制健全。结合老旧小区完善类改造项目中对于节能改造的要求，积极推进城镇老旧小区居住建筑改造过程中完善节能改造。探索适宜三亚地区既有居住建筑节能改造的模式和技术路径，逐步将建筑节能改造纳入基础类改造计划。探索创新改造方式和资金筹措机制，推进既有住区停车、充电及电梯等设施建设，完善海绵设施等综合配套。

### (2) 积极推动公共建筑能效提升改造

完善政府引导工作机制，加强建筑能耗监测平台建设，扩大能耗普查覆盖范围。发挥大数据信息优势，全面掌握公共建筑用能情况，探索市场化应用途径和公共建筑能耗定额管理制度，对既有高能耗公共建筑实施绿色节能改造，提升能效水平。推动建立公共建筑运行调

适制度，鼓励公共建筑可再生能源应用、再生水利用和高效集中空调制冷机房系统应用，推广一批能源审计、能源管理、节水管理、高效机房优秀改造项目。鼓励申报国家公共建筑能效提升重点城市试点示范。

### 3. 建筑用能清洁化低碳化

#### (1) 支持太阳能光电规模化发展

政府投资新建建筑按照“应建尽建”原则开展分布式光伏发电项目建设。鼓励学校、医院、商业综合体、大型综合交通枢纽、体育场馆、会展中心等公共设施广泛开发建设屋顶分布式光伏电站。鼓励社会资本积极投资参与，鼓励存量单体建筑屋顶面积 1000 平方米以上、总屋顶面积达到 3000 平方米的项目按照满足建设屋顶分布式光伏发电的要求同步设计、同步实施。鼓励在具备稳定用电负荷、集中连片屋顶资源丰富、所发电力大部分可自行消化的产业园区建设规模化分布式光伏发电系统；鼓励在空调制冷需求量大的公共建筑中探索太阳能多联机、光伏直驱变频多联机等新型光伏节能技术的应用；对于常住人口不多、热水需求不大、十二层以上高层住宅项目可通过安装太阳能光伏系统替代太阳能热水系统。开展建筑群整体参与的电力需求响应试点，积极参与调峰填谷，培育智慧用能新模式，实现建筑用能与电力供给的智慧相应。

#### (2) 推进太阳能光热持续应用

充分考虑三亚气候、资源与人口特点，改进和完善太阳能热水系统在建筑中应用的技术路线，继续推进太阳能热水应用。新建建筑采

用太阳能热水系统应充分考虑建筑一体化设计与施工，统筹平衡设备系统的布局、结构荷载、建筑外观等因素，减少施工安装成本和管路热损失，同时实现建筑整体外观的和谐统一。既有建筑综合考虑建筑的结构承重、管路改造等可行性影响因素，灵活采用政府投资、合同能源管理等建设模式，逐步推广太阳能热水系统改造。鼓励既有低层住宅加装改造太阳能热水系统。

### （3）实施建筑电气化工程

充分发挥电力在建筑终端消费清洁性、可获得性、便利性优势，在城市大型商场、办公楼、酒店、机场航站楼等建筑推广应用一体式光伏、储能技术等，提高建筑用能柔性。实施建筑电气化工程，加强建筑柔性智慧能源系统的建设，提高建筑的可再生能源利用率，提高建筑用能柔性，平衡电网、促进可再生能源消纳，促进绿色建筑发展。围绕建筑能源清洁、低碳、高效利用目标，在建筑空调、生活热水、炊事等用能领域推广高效电气化应用技术与设备。

## （二）高质量发展绿色建筑和绿色生态小区

### 1. 提高绿色建筑发展质量

#### （1）发挥绿色建筑标准的引领作用

“十四五”期间，推动三亚市新建民用建筑按照绿色建筑基本级及以上的标准建设，强化绿色建筑施工图的专项审查力度，对施工图设计文件中的绿色建筑设计专篇等相关内容展开核查，保证绿色建筑标准的要求得到有效落实。到 2025 年，当年全市新建的城镇民用建筑中绿色建筑面积占比需达到 80%。持续扩大星级绿色建筑的规模，

推动三亚市政府投资或政府投资为主的公益性建筑、社会投资的单体建筑面积超过 2 万平方米的大型公共建筑需按照绿色建筑一星级及以上标准建设和运行；建筑面积大于 10 万平方米的住宅小区需按照绿色建筑一星级以上的标准建设和运行。推进重点区域内高星级绿色建筑的发展，崖州湾科技城内新建的建筑面积大于 10 万平方米住宅小区应达到绿色建筑二星级及以上的标准，海棠湾、亚龙湾、大三亚湾（包含大东海、三亚湾、红塘湾和南山一带）、崖州湾等区域内新建的单体建筑面积超过 2 万平方米的公共建筑应执行绿色建筑二星级及以上的标准，崖州湾科技城和中央商务区等重点园区内新建的酒店、医院、商业综合体以及办公楼等公共建筑应达到绿色建筑二星级及以上的标准。

## （2）提升绿色建筑的设计质量

组织全市的建筑设计人员参加省内外相关专题讲座或培训，邀请专家参与市内绿色建筑项目的指导，将绿色建筑纳入全市工程技术人员的继续教育中，加强设计单位的工作人员对绿色建筑相关理论和实践经验的学习，增强设计单位与咨询单位相互之间的交流与互动。推广以建筑师为核心的设计机制，在方案设计阶段引导结构、暖通、电气、给排水、景观等专业的技术人员运用建筑物理环境和系统模拟等技术手段对优化建筑布局和形体、降低建筑得热、增强自然通风、采用节能型器具和运用可再生能源系统等技术策略的效果进行分析，使得绿色低碳理念更好地融入到建筑方案当中，实现设计理念的创新。结合三亚市的地域特征，鼓励高等院校、建筑设计及施工公司、建材



设备生产企业和科研机构等单位开展适宜的技术研究，推动四级钢在绿色建筑中的应用，强化绿色建筑技术的推广，打造适应湿热气候且具备三亚市地方特色的高质量绿色建筑。

### （3）强化绿色建筑的全过程管理

发布三亚市绿色建筑工程相关指导手册，强化绿色建筑项目质量事中事后监管，明确各个职能部门各阶段的工作要求。建立健全涵盖绿色建筑全过程的闭合监管工作机制，在各环节中对绿色建筑要求的执行情况进行严格把关。加强绿色建筑的施工管理，规范施工单位的行为，提高监理单位的监管力度，推动节能环保措施在绿色建筑施工过程中的应用。强化绿色建筑运营管理，鼓励开展对绿色建筑的环境质量、建筑能耗等关键性能指标进行实时监测的工作，强化绿色建筑项目的运行数据管理。推广绿色物业管理模式，将绿色建筑日常运行的相关要求纳入物业管理的内容，提升物业管理企业对绿色建筑运营的管理力度。积极推进绿色建筑的运行评估工作，建立绿色建筑运营后评估反馈机制，确保各项绿色建筑的相关技术措施的效果能够有效发挥。开展绿色建筑运行管理能力培训，提升绿色建筑运营水平和质量。

### （4）加强绿色建筑标识管理

落实海南省绿色建筑标识管理方法中的相关要求，做好一星级绿色建筑标识评价工作和二星级绿色建筑标识的上报工作。加强绿色建筑标识认证的信息化管理，对接国家绿色建筑标识管理平台，提高绿色建筑标识认证管理成效。强化对标识评价申报材料的审核力度以

及工作过程的监管力度，不定期地组织专家对获得标识证书的项目进行抽查，对有违规行为的单位予以相应的处罚。

#### (5) 落实绿色住宅的验收要求

根据现行《绿色住宅购房人验房要点》向购房人提供房屋绿色性能和全装修质量验收方法，正确指导购房人进行验房工作。引导全市开发建设单位在新建住宅交付使用时将住宅绿色性能和全装修质量等相关内容和指标纳入到商品房买卖合同、住宅质量保证书和住宅使用说明书中，明确质量保修责任和纠纷处理方式，保障绿色住宅验收各环节全面落实。

#### (6) 提升绿色建筑健康性能

积极响应人民群众对于建筑环境品质提升的要求，结合相关标准规范，明确三亚市居住建筑和公共建筑的隔声、空气、水质和采光等健康性能设计要求，加强建筑设计、建造和运行全过程的相关指导，改善建筑室内外物理环境与场地人文环境，提升建筑视觉和心理舒适性。严格控制竣工验收管理各环节，提高建筑健康性能，满足使用者的健康需求。

## 2. 大力发展绿色生态小区

### (1) 加强绿色生态小区建设的扶持与引导

完善三亚市绿色生态小区的政策体系，加强对绿色生态小区的政策扶持。积极引导全市有条件的新建住宅小区按照绿色生态小区的标准进行建设，鼓励在海棠湾、亚龙湾、大三亚湾（包含大东海、三亚湾、红塘湾和南山一带）和崖州湾等重点发展区域优先开展绿色生态

小区的试点工作，逐步扩大全市绿色生态小区的规模。完善项目的施工图审查内容，施工图审查合格书里需包含绿色生态小区相关内容的审查结果。针对性地开展绿色生态小区的宣传工作，增强社会公众对绿色生态小区的认知度与参与度。

### （2）构建绿色生态小区建设的工作体系

结合海南省绿色生态小区相关政策规定里提出的要求，明确规划、设计、建材选用、施工以及运行维护等各个环节所对应的技术要点，推动绿色生态小区的理念落实到建设工程全过程的各个环节。

依据技术要点制定绿色生态小区项目建设各方主体的具体任务和工作内容，建立健全工作流程，确保绿色生态小区项目的工程质量。加强参建各方责任主体的负责人之间的沟通与技术交底，形成各部门之间的协作机制。

### （3）完善绿色生态小区的监管制度

研究制定三亚市绿色生态小区的管理办法，加强对绿色生态小区规划、设计、图审、施工、验收等建筑工程基本建设环节的监管力度，明确绿色生态小区在各阶段的管控措施。组织协调规划、园林主管部门、图审机构及项目各方责任主体将管理办法和《海南省绿色生态小区技术审查要点》作为依据，开展项目的规划报批文件、施工图设计文件审查、分部验收等各阶段的专项审查，核查项目规划设计图纸、施工图中各专业图纸、项目工程质量对于绿色生态小区相关要求的落实情况，对存在问题的内容提出相关意见并要求相关单位更正。对不符合要求的项目，图审机构不予出具图审合格证，节能分部验收视为

不合格，以提升绿色生态小区的建设水平。加强绿色生态小区的运营监管，建立运营后评估反馈机制，提升运营质量。

### 3. 推动建材的绿色化发展

#### (1) 扩大绿色建材的应用规模

结合三亚市的地方特点，逐步完善本市绿色建材政策措施体系和工作机制。推动建材企业的绿色转型升级，加强建材生产与建筑设计、工程建造等上下游企业的互动，鼓励下游企业选用绿色建材。结合三亚市的情况制定本市绿色建材推广应用方案，制定绿色建材产品目录，划定绿色建材的应用部位和产品种类，鼓励有资质的单位定期发布绿色建材市场指导价。拓展绿色建材应用范围，鼓励政府投资工程、社会投资的大型公共建筑以及中央商务区和崖州湾科技城等重点园区内的项目优先使用绿色建材，提升城镇新建建筑中绿色建材的应用类别和比例。将绿色建材推广应用工作纳入到建筑工程建设管理程序中，在项目的设计和施工文件中明确绿色建材的使用要求，逐步建立设计、施工、验收的备案制度，形成闭合的监管机制。全市各监管部门应加强对建筑工程初步设计审查、施工图审查、现场施工、竣工验收等关键控制点的监管，对进入施工现场的绿色建材进行复核。制定全市绿色建材应用比例核算制度，促进绿色建材规模化规范化应用。

#### (2) 加快建筑垃圾的处理与资源化利用

加强全市建筑垃圾规范化管理力度，落实建筑垃圾处理责任制。推动各相关企业按照《海南省建筑垃圾资源化利用技术标准》中规定的内容实施建筑垃圾的分类、收集、转运和资源化利用。建立健全建

筑垃圾全过程监管制度，采取源头计量和进厂称重等措施对建筑垃圾种类、数量、运输车辆及去向等情况实行封闭管理。积极推行建筑垃圾处理与资源化利用的市场化运作模式。强化建筑垃圾领域的执法打击力度，对建筑垃圾处理中有违规行为的单位予以处罚。

### （三）全面推广装配式建筑

#### 1. 推动装配式建筑深入发展

##### （1）推广装配式技术体系

结合装配式建筑实际情况，提升建筑工业化设计水平，完善结构主要构件、集成化模块化建筑部品等设计选型。建立健全装配式建筑适宜体系研究，率先开展竖向结构预制构件、外墙与窗框一体化、建筑与装修协同化、部品部件集成化等应用推广，促进新型装配式建筑技术体系实施。

##### （2）加强信息化融合发展

在建造全过程进一步加大信息技术的集成与创新应用，预制构件生产过程融合信息化技术，充分利用海南省监管平台实现信息化管理，鼓励预制构件生产基地引入工业化生产系统，提升信息化应用水平。在政府投资建设的重点项目中全面应用 BIM 技术，实现标准化设计、机械化施工、信息化管理闭环。促进装配式建筑标准化与信息化充分融合。

##### （3）提高装配化设计水平

落实海南省装配式标准化设计标准、图集，优先在装配式混凝土建筑中推进标准化设计，提高同类型预制构件应用比例，按照通用化、模数化、标准化的要求，以少规格、多组合的原则进行设计。严控施工图审查标准化指标，实施建筑平面、立面、构件和部品部件、接口标准化设计，实现装配式建筑模数化、模块化、集成化设计，逐步提高装配式建筑标准化程度，发挥规模效应。在保障性住房、安居型住

房项目中开展标准化设计试点应用，建设装配式样板工程。

#### （4）推进装配式全装修应用

落实装配式建筑标准化建设要求，推行建筑结构、机电管网与装饰装修一体化设计，推广装配式装修技术和标准产品，实现内装部品工业化生产、整体化安装、集成化应用，提高装配式建筑装修品质，降低运行维护成本。在公共租赁房、人才公寓、保障性住房等住宅项目中优先开展整体厨房、整体卫生间应用。

#### （5）因地制宜开展试点示范

鼓励企业优先采用新型装配化技术、新工艺、新材料应用，开展试点示范项目建设。加大重点园区推广力度，鼓励在中央商务区、崖州湾科技城等园区开展装配式建筑评级机制，制定装配式建筑评级管理办法，对评级较高、优先开展新型装配化技术、新工艺、新材料应用的建筑项目给予鼓励和建设政策支持。

## 2. 强化建设管理能力

#### （1）健全装配式建筑质量安全监管机制

完善装配式建筑监管服务机制，加强信息化动态监管，严格执行标准规范，落实工程质量终身责任制。开展对设计图纸进行专项检查，确保设计质量和图审机构责任落到实处；完善施工安全管理制度，明确各方主体责任和义务；完善预制构件生产质量检验检测、产品认证制度建设，强化事前事中事后监管。加大现场巡查、抽查及专项检查频次，严控构件现场吊装施工质量，尤其是构件连接节点的施工质量。

#### （2）推行工程总承包及全过程咨询

明确工程总承包各方主体责任和义务，在装配式建筑项目中积极推行 EPC 工程总承包项目管理模式，促进设计、生产、施工深度融合，尤其是政府投资建设的标准化程度高的公共建筑项目、公共租赁住房、人才公寓、保障性住房等住宅项目应率先采用工程总承包模式。鼓励政府投资建设的装配式建筑项目开展全过程咨询，委托咨询单位提供招标代理、勘察、设计、监理、造价、项目管理等全过程咨询服务，增强工程建设过程的协同性。

### 3. 提升产业发展水平

#### (1) 增强预制构件生产能力

科学测算本市产能需求，引导产业合理布局，积极促进相应产业落地。综合考虑预制构件运输和服务半径，建设装配式预制构件生产基地，提高产能覆盖率，落实海南省混凝土预制构件和钢结构在三亚市的产能规划布局。

根据《中共海南省委办公厅 海南省人民政府办公厅关于进一步稳定房地产市场的通知》（琼办发〔2018〕29号）中提出的“建设用地供应向建设自由贸易试验区和中国特色自由贸易港亟需的基础设施、产业发展、社会发展、民生需求等倾斜，大幅减少直至停止供应外销商品住宅项目用地”，预计本市至 2023 年每年新开工建筑面积将平稳增加，增速按 15%考虑；2023 年后随着自贸港建设逐步建成，本市每年新开工建筑面积将按 2%的速率递减。按照此原则估算未来 5 年的建设量详见下表。

**表 4-3-1 三亚市十四五期间新开工建筑面积测算（万平方米）**



地区	2020年 (基准数)	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
海南省绿色建筑(装配式建筑)“十四五”规划(2021-2025)要求	754.21	867.34	997.44	1147.06	1296.18	1438.76
三亚市	754.21	867.34	997.44	1147.06	1296.18	1438.76

对装配式混凝土结构，尤其是多高层住宅，混凝土用量的统计数据为每平方米建筑面积 0.3~0.4 立方米；按照 50%装配率的要求，则每平方米建筑面积装配式混凝土结构需要 PC 构件 0.1 立方米左右。

对于装配式钢结构建筑，其中高层和大跨度建筑用钢量较高，低多层建筑用钢量较低。综合考虑，每平方米建筑面积装配式钢结构建筑需要的钢构件按照 40 千克考虑。

对于现代木结构建筑，包括梁柱式木结构及轻型木结构，每平米建筑需要大约 0.5 立方米木构件。测算各类构件的生产能力需求下表所示。

表 4-3-2 三亚市 2025 年装配式建筑构件产能需求测算

地区	新开工建筑面积 (万平方米)	装配式建筑面积 (万平方米)	装配式混凝土建筑面积 (万平方米)	混凝土构件需求量 (万立方米)	装配式钢结构建筑面积 (万平方米)	钢构件需求量 (万吨)
海南省绿色建筑(装配式建筑)“十四五”规划(2021-2025)要求	1438.76	1294.88	776.93	77.69	517.95	36.26
三亚市	1438.76	1294.88	776.93	77.69	517.95	20.72

注：海南省绿色建筑(装配式建筑)“十四五”规划(2021-2025)，考虑全省琼北地区有抗震设防烈度 8.5 度区域，每平方米建筑面积装配式钢结构建筑需要

的钢构件按照 70 千克进行计算；而三亚处于低抗震设防烈度地区，根据结构专家建议，规划按每平方米建筑面积装配式钢结构建筑需要的钢构件按照 40 千克进行计算，所以同规模的装配式钢结构建筑面积所需要的钢构件规模会有所减小。

根据估算得知，三亚市 2025 年混凝土构件需求量约为 77.69 万立方米，钢构件需求量约为 20.72 万吨，目前正在机场北侧筹建的装配构件厂年产能约为 30 万立方米，每年可以为三亚市提供 40%左右的混凝土构件，其余约 40 万立方米的混凝土构件及 20.72 万吨的钢结构构件需要由周边其他区域的构件厂提供。

## （2）创建综合性产业基地

推进装配式建筑产业基地建设，保障装配式建筑其他配套设施用地供应，制定装配式产业基地奖励政策。引导科研、生产、施工等企业在本市建立装配式建筑科技创新中心（基地），以科技创新引领，开展装配式新技术、新材料研究。

## 第五章 保障措施

### （一）完善政策制度

完善配套政策和推进措施，将实践过程中被证明切实可行的方法和措施列为强制规定。进一步强化建筑节能与绿色建筑设计、验收审查，完善规划、设计、施工、验收、运营管理等全过程闭合监管措施。施工图审查单位应根据项目规划条件核查建筑节能、绿色建筑及装配式建筑等内容，并在出具的施工图审查合格书中明确项目绿色建筑星级及装配式建筑得分情况，验收时相关单位根据图审结果进行核实。严格落实法律法规确定的各项规定和要求，加大对违法违规行为的惩戒力度，对有违法违规行为的单位和个人进行处罚。

### （二）加强组织协调

把建筑节能与绿色建筑工作作为推动建筑领域碳达峰、碳中和、住房城乡建设高质量发展的重要内容，健全协同管理机制，创新工作方法，协调参与本市建筑节能和绿色建筑建设的各级主管部门合理分工，形成工作合力，共同推进相关工作有序开展。强化对土地出让、规划审批、设计审查、施工管理、竣工验收和运营管理等环节涉及的相关部门的协同管控。构建整体发展目标、配套政策及任务的分解落实机制，按照权职明确和分工协作的原则确定各项任务的责任主体，协同配合，深入推进三亚市建筑节能与绿色建筑的发展。

### （三）制定激励政策

全面贯彻落实国家和海南省相关激励政策，探索符合三亚市地方

特点的建筑节能与绿色建筑扶持办法。中央商务区、崖州湾科技城主管部门应结合本地实际情况，制定激励政策并实施，推动绿色建筑专项规划落实，支持绿色建筑产业发展。

(1) 开展创新奖励活动，用于建筑节能与绿色建筑等方面的新技术、新工艺、新材料和新设备研发的费用可按照国家有关规定享受税前加计扣除等优惠，降低技术研发工作开展的难度。

(2) 2021-2022 年按装配式方式建造的商品房项目，且满足《装配式建筑评价标准》GB/T 51129 和《海南省装配式建筑装配率计算规则》的要求，建设单位可申请不超过地上采用装配式建造的建筑面积 3% 的奖励，奖励面积不计入容积率核算。

(3) 使用住房公积金贷款购买一星级及以上绿色建筑或装配式建筑自住住房的，可优先放贷。

(4) 鼓励运用绿色建材数据库和推广目录中的产品。

(5) 重点支持高星级绿色建筑、超低能耗建筑、既有建筑绿色改造等示范项目建设，全力支持装配式建筑、装配式内装修等建设方式推广。

(6) 在本市建筑行业相关评优评奖等工作中，将装配式建筑、高星级绿色建筑、超低能耗建筑等列入评价指标。

#### **(四) 推动市场发展**

发挥市场和政府协同作用，构建完整的推广网络。加强政府引导，发挥市场在资源配置中的核心作用，推进市场运作机制的创新，构建市场化服务模式和平台，形成有利机制。重点发展和扶持专业化技术

服务公司,促进市场主体积极参与和协同配合,形成良好的市场环境。加快推进合同能源管理模式,鼓励采用政府和社会资本合作的 PPP 模式来推广三亚市建筑节能与绿色建筑的应用。健全涵盖法律、财政、行政、金融以及技术标准等的支撑体系,强化市场保障机制和动力机制。建立市场诚信体系,对诚信记录较好的企业进行表彰。鼓励社会资本流入到建筑绿色发展当中,会同相关部门将绿色投资、绿色信贷、绿色金融和绿色保险等运用到实际项目中,引导银行加大信贷支持,将符合要求的项目纳入绿色信贷的支持范围。

### **(五) 推进科技创新驱动**

借助周边优质高校、院所云集优势,加速建筑节能与绿色建筑科技创新研发与成果转化,鼓励有条件的企业建立技术创新中心、重点实验室,支持骨干企业、高等院校、科研单位建立产业技术联盟,推进国际合作和区域合作,推动高新技术产品如新型建材与部品部件等研发应用,提高技术创新对产业发展的贡献率。推动互联网、大数据、人工智能、先进制造与建筑节能和绿色建筑的深度融合,推动建筑产业互联网平台、智能建造、智慧化运营管理等开发应用。

### **(六) 强化人才培养**

加强人才培养,着力提升行业技术人员的能力,有效推进各区、园区相关专业领域的发展。各区、园区主管部门要积极引导高等院校、大型建筑企业和科研院所与国内外技术机构进行合作,形成“产、学、研、用”的技术交流平台。鼓励校企合作,加大对新兴职业(工种)

建筑人才培养，支持企业和院校共建产教融合实训基地，开展岗位实操培训，推动学科发展，加强建筑规划、设计、图审、施工、监理、运维和评估人员的相关专业知识和技能的培训，将超低能耗建筑、绿色建筑、装配式建筑和建筑信息模型（BIM）技能列为重点培训内容，提高三亚市相关从业人员的专业水平。加强建筑节能与绿色建筑咨询机构能力建设，提高绿色节能建筑咨询服务水平。针对绿色节能建筑运行要求，加强运行能力建设，积极开展对物业运维人员相关技术的专业培训。组织专家在市内开展专题讲座和项目指导，组织从业人员赴发达地区学习，进一步加强人才建设。

### （七） 做好宣传教育

各区、园区主管部门要积极推进超低能耗建筑、绿色建筑、装配式建筑示范项目和示范基地的建设工作，定期组织示范观摩活动，及时总结优秀项目的经验做法，形成比、学、赶、帮的热潮。充分发挥政府、企事业单位、行业学会协会和产业联盟的作用，鼓励开展科技活动周、节能宣传周、技术宣贯会和博览会等活动，并结合电视、官方网站、微信公众号等多种媒体形成立体化的宣传体系来推广建筑节能与绿色建筑的基本知识、政策措施、法律法规、创新经验、实践经验以及典型案例，宣传经济社会环境效益、先进性和优越性，提升社会群体的责任意识和关注度，并引导企业积极参与相关实践，使之成为社会和企业的自觉行动，为民用建筑节能化、绿色化的进一步发展营造良好的社会氛围。

## （八） 发展绿色金融

探索创新绿色金融支持建筑行业绿色发展的体制机制,积极推进绿色金融与绿色建筑协同发展。制定《三亚市绿色金融服务绿色建筑指南》。创新绿色建筑全生命周期、全产业链专属信贷产品,拓宽绿色建筑直接融资渠道。探索针对绿色建筑消费的绿色金融产品和服务,引导银行保险业金融机构对购买绿色住宅的消费者在购房贷款利率上给予适当优惠,鼓励消费者购买绿色住宅。探索建立绿色建筑质量保险、绿色建筑性能保险、超低能耗建筑性能保险、绿色装修保险、绿色建筑工程综合保证保险、绿色建筑领域的知识产权保险等绿色建筑保险服务。鼓励金融机构对政府绿色建材采购等各类绿色建材消费给予差异化的绿色融资支持。打造一批绿色金融支持绿色建筑示范项目。

## 附件 1：老旧小区改造面积估算

根据海南省住建厅及三亚市住建局相关数据，2015~2019 年期间，海南省新增建筑面积约为 15934.58 平方米，三亚市新增建筑面积约 2831.30 平方米，约占全省的比例为 17.77%；根据《海南省绿色建筑（装配式建筑）“十四五”规划（2021-2025）》， “十四五”期间完成城镇老旧小区改造 500 万平方米，按城镇建筑面积比例折算，三亚市“十四五”期间需要完成城镇老旧小区改造约为 88.85 万平方米，本规划考虑到三亚重点园区等发展情况，制定的十四五期间的目标为：完成老旧小区改造面积 100 万平方米以上。



## 附件 2：太阳能光电光热应用目标估算

根据中国建筑节能年度发展研究报告 P26，2019 年我国建筑面积总量约 644 亿平方米，其中城镇住宅、公共建筑面积约 416 亿平方米；截止 2019 年，三亚市城镇建筑面积约 5149.29 万平方米，约占全国城镇面积的 1.24‰。根据住房和城乡建设部发布的《“十四五”建筑节能和绿色建筑发展规划（征求意见稿）》，“十四五”期间新增太阳能光电建筑应用装机容量为 0.5 亿千瓦，按城镇建筑面积比例折算，三亚市“十四五”期间需要完成的太阳能光电建筑应用装机容量约为 6.2 万千瓦。

根据相关光伏应用案例，万宁第二中学科技楼屋顶，屋面面积约 691 平方米，光伏组件 106 块，装机容量 57.24 千瓦，折算得出每千瓦装机容量对应的屋面面积约为 12.07 平方米，则三亚市“十四五”期间太阳能光电系统的建筑应用屋面面积 74.83 万平方米，考虑到三亚区域同时执行《海南省太阳能热水系统建筑应用管理办法》（省人民政府令第 227 号），所以定的总体目标为：“**2021~2025 年期间太阳能光电或光热系统的建筑应用屋面面积不少于 75 万平方米。**”

### 附件 3：超低能耗示范项目估算

根据《海南环岛旅游公路及驿站规划》，三亚区域有海棠花语、崖州红韵、椰洲鹭鸣三个驿站。

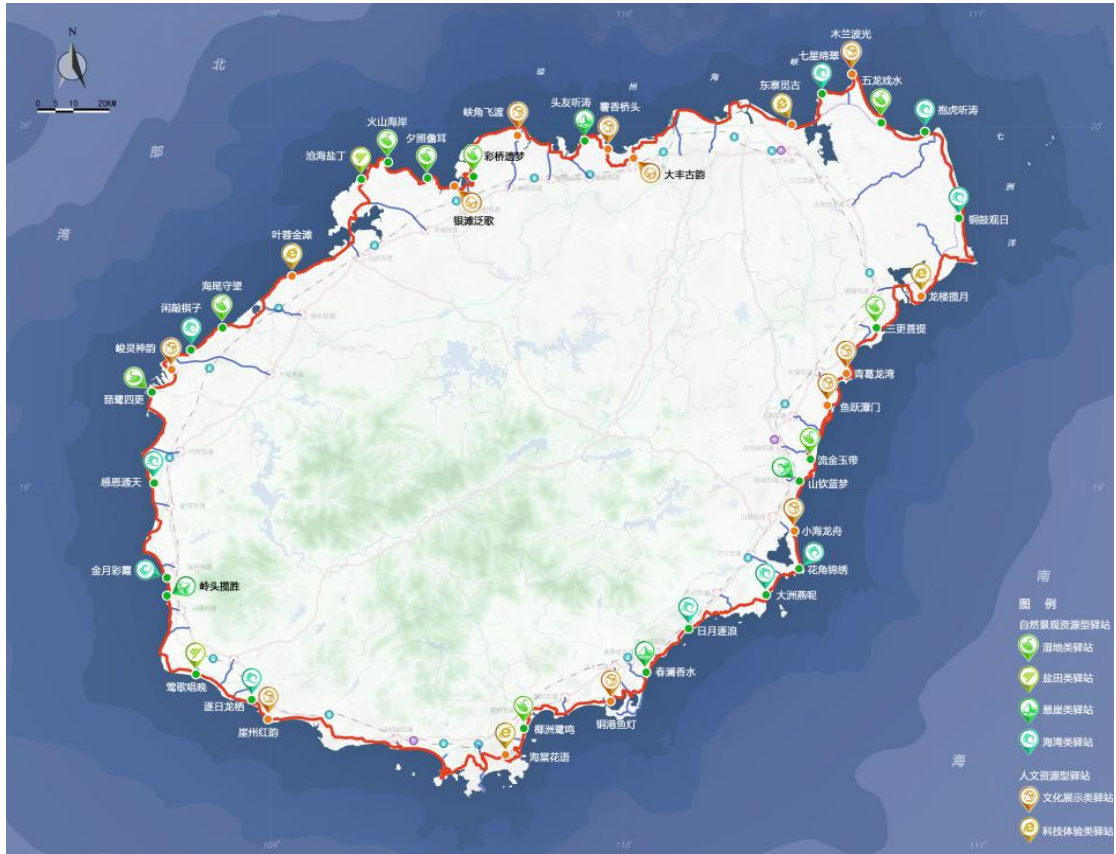


图 3.1 驿站布局示意图

表 3.1 三亚区域驿站概况

市县	驿站初拟名称	所在位置	驿站主题	周边资源
三亚市	海棠花语	清铁路东侧	南部起点驿站、智慧公路展示	蜈支洲岛、后海角、海棠湾、白石岭、蜈支洲岛、皇后湾、凤凰花场
	崖州红韵	崖城镇角头岭仔北侧	红色文化	崖州中心渔港、南山大小冬天、南山文化旅游区、崖州古城、梅山老区革命烈士陵园
	椰洲鹭鸣	海棠区椰林路西北侧	河口湿地、椰林观景	三亚观鹿园、南天黎苗风情村、神州第一泉、槟榔谷、海棠湾

根据《海南环岛旅游公路驿站建设技术导则》，“驿站建筑应采用被动式技术、高效用能系统、可再生能源供能等，达到超低能耗建筑水平”“全部驿站中应有 30%的单体建筑达到近零能耗建筑水平，并选择典型的建筑进行零能耗实践”，三亚市在驿站建设中选择 1-2 个进行超低能耗的试点示范，在其他重点园

区也可以选择 1-2 个进行试点示范，故制定的目标为：“建成超低能耗示范项目 2 个。”

## 附件 4：高星级绿色建筑面积底线值估算

### 一. 高星级绿色建筑面积比例预测依据

表 1 反映的是“十三五”期间海南省新增的绿色建筑面积，作为本次计算的  
经验值进行参照，由表可以得出，海南省一星级绿色建筑占星级绿色建筑的比例  
为 63.73%，二星级绿色建筑的比例为 32.10%，三星级绿色建筑占绿色建筑的比例  
为 4.17%。

表 4-1 “十三五”期间海南省新增绿色建筑统计

标识等级	设计标识 (单位：万平方米)	运行标识 (单位：万平方米)	合计 (单位：万平方米)	比例
一星级	851.7	18.02	869.72	63.73%
二星级	417.85	20.13	437.98	32.10%
三星级	56.91	0	56.91	4.17%
合计	1326.46	38.15	1364.61	100.00%

“十三五”期间，海南省绿色建筑采用的是 2014 版《绿色建筑评价标准》，  
因而分了设计标识和运行标识。然而到由于“十四五”期间执行的是 2019 版的  
《绿色建筑评价标准》，需要在投入运行使用后通过评审才能获得认证标识，因  
而按照“十三五”运行标识的量进行预测，新增的高星级绿色建筑运行标识占总  
的新增绿色建筑面积的比例为  $20.13/1364.61=1.48\%$ 。

### 二. 高星级绿色建筑面积比例预测

居住建筑的面积是依据“十四五”期间对于新建建筑面积的预测值，结合制  
定的三亚市高星级绿色建筑的实施范围以及三亚市统计年鉴中居住建筑的比例  
计算得出。三亚市十四五期间新建建筑面积的预测数值如表 4.2 所示。

表 4-2 三亚市“十四五”期间新增建筑面积预测值（万平方米）

地区	2020 年 (基准 数)	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
三亚 市	762.50	876.88	1008.41	1159.67	1136.48	1113.75

由上表可以得出，三亚市至 2023 年每年新开工建筑面积是呈平稳增加的趋势，  
增速为 15%，2023 年后随着自贸港建设逐步建成，三亚市每年新开工建筑

面积将按 2%的速率递减。综上所述，三亚市“十四五”期间新建建筑面积总数为 876.88+1008.41+1159.67+1136.48+1113.75=5295.19 万平方米。

表 4-3 三亚市 2018 年-2020 年期间新增建筑面积（万平方米）

年份	公共建筑	工业建筑	居住建筑	合计
2018 年	230.69	1.61	221.67	453.97
2019 年	265.47	29.31	363.35	658.13
2020 年	326.53	9.08	426.89	762.50

根据表 3 可知，三亚市 2018 年-2020 年居住建筑占当年新建建筑面积的比例分别为 48.83%、55.21%、55.98%，平均占比为 53.34%，因此初步估计三亚市“十四五”期间新增居住建筑面积占总面积的比例为 53%。则高星级绿色建筑的面积预测为：

$$5295.19 \times 80\% \times 53\% \times 1.48\% = 33.23 \text{（万平方米）}$$

三亚市 2018 年-2020 年公共建筑占当年新建建筑面积的比例为 50.48%、40.34%和 42.82%，平均占比为 44.55%，因此初步估计三亚市“十四五”期间新增公共建筑面积占总面积的比例为 45%。则其中高星级绿色建筑的面积预测为：

$$5295.19 \times 80\% \times 45\% \times 1.48\% = 28.21 \text{（万平方米）}$$

### 三. 结论

根据对居住建筑和公共建筑的计算结果，可以得出三亚市在“十四五”期间预计新增高星级绿色建筑面积的底线值为 33.23+28.21=61.44 万平方米，由于部分区域高星级绿色建筑还未纳入考虑，按就高取整则取 65 万平方米作为底线值。