

海南省绿色建筑（装配式建筑）

“十四五”规划（2021-2025）

2021 年 6 月

目 录

第一章 规划背景.....	1
(一) 工作基础.....	1
1. 装配式建筑跨越式发展	1
2. 绿色建筑规模化发展	4
3. 建筑节能和可再生能源利用工作稳步推进.....	5
4. 信息化平台建设初见成效	5
(二) 存在问题.....	6
1. 装配式建筑发展水平有待加强.....	6
2. 绿色建筑发展质量有待提升	6
3. 建筑节能发展路径不清晰	6
4. 建筑信息化工作开展不足	7
(三) 发展形势.....	7
1. 以人民为中心的内在发展要求.....	7
2. 国家生态文明试验区示范工程.....	78
3. 新型城镇化建设的重要任务	8
4. 实现碳达峰碳中和的重要举措.....	8
5. 国内国际双循环的市场导向	89
第二章 总体要求.....	10
(一) 指导思想.....	10
(二) 基本原则.....	10
1. 因地制宜，地域特色	10
2. 科技创新，产业发展.....	10
3. 政府引导，市场运作	10

4. 体系完善，路径明晰.....	11
5. 循序渐进，良性发展.....	11
(三) 发展目标.....	11
1. 装配式建筑.....	11
2. 绿色建筑.....	12
3. 建筑节能.....	12
第三章 重点任务.....	14
(一) 深入推广装配式建筑.....	14
1. 提高整体发展水平.....	14
2. 加强管理制度创新.....	14
3. 健全相关配套体系.....	15
4. 提升产业发展能力.....	16
5. 发挥示范引领作用.....	2019
6. 加强信息管理水平.....	20
(二) 大力发展绿色建筑.....	22
1. 提高绿色建筑建设品质.....	2322
2. 加强绿色建筑管理力度.....	2423
3. 推动区域绿色低碳发展.....	24
4. 加大绿色建材应用力度.....	2625
(三) 稳步提高建筑节能水平.....	28
1. 超低能耗建筑示范.....	2928
2. 既有建筑能效提升.....	3029
3. 区域建筑节能评估.....	3130
4. 公共建筑用能监管.....	31
5. 建筑用能清洁化低碳化.....	3231

(四) 推进建筑信息化建设	3433
1. 加深 (BIM) 技术应用	3433
2. 加强信息化智慧平台建设	34
第四章 保障措施	37
(一) 完善法规体系	37
(二) 增强组织协作	37
(三) 健全激励机制	37
(四) 培育市场发展	38
(五) 强化能力建设	39
(六) 加强宣传推广	39

第一章 规划背景

（一）工作基础

“十三五”期间，海南省装配式建筑、绿色建筑和建筑节能发展取得长足进步，装配式建筑实现从无到有的跨越式发展，绿色建筑形成规模化发展的局面，建筑节能和可再生能源利用工作得到持续稳步的发展，为推进海南省建筑业高质量发展奠定基础。

1. 装配式建筑跨越式发展

陆续出台相关政策及配套管理文件。2017年12月，海南省人民政府印发《海南省人民政府关于大力发展装配式建筑的实施意见》，为海南省未来5年的发展指明方向。2018年5月，海南省住建厅发布《海南省建筑产业现代化（装配式建筑）发展规划（2018-2022）》，进一步明确目标、细分任务，明确产能布局。2019年3月，印发《海南省装配式建筑实施主要环节管理规定（暂行）》，从基本建设程序各环节规范我省装配式建筑工作流程和操作机制。“十三五”期间发布示范管理办法、联席会议制度、目标责任考核办法、设计与施工图审查要求、钢结构装配式建筑推进工作要求等政策文件，每年定时发布当年装配式建筑相关要求，政策及配套管理文件得到进一步完善。

表1 “十三五”期间海南省装配式建筑政策文件列表

序号	时间	名称
1	2017年12月	《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）
2	2018年2月	海南省住房和城乡建设厅关于印发《海南省装配式建筑示范管理办法》的通知（琼建科〔2018〕30号）
3	2018年3月	海南省住房和城乡建设厅关于印发《海南省装配式建筑专项规划导则》的通知（琼建科〔2018〕65号）
4	2018年3月	海南省人民政府办公厅关于同意建立海南省装配式建筑

		推进工作联席会议制度的函（琼府办函〔2018〕93号）
5	2018年4月	海南省住房和城乡建设厅 海南省发展和改革委员会、海南省规划委员会 海南省国土资源厅关于印发《2018年推进装配式建筑有关事项》的通知（琼建科〔2018〕91号）
6	2018年5月	海南省住房和城乡建设厅关于印发《海南省建筑产业现代化（装配式建筑）发展规划（2018-2022）》的通知（琼建科〔2018〕127号）
7	2018年7月	海南省装配式建筑推进工作联席会议办公室关于印发《海南省装配式建筑发展目标责任考核办法》的通知（琼装配办〔2018〕1号）
8	2019年3月	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关于印发《海南省装配式建筑实施主要环节管理规定（暂行）》的通知（琼建科〔2019〕82号）
9	2019年5月	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关于2019年推进装配式建筑有关工作事项的通知（琼建科〔2019〕137号）
10	2019年8月	海南省住房和城乡建设厅关于做好装配式建筑设计和施工图审查工作的通知
11	2019年12月	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有关事项的通知（琼建科函〔2019〕544号）
12	2020年5月	海南省人民政府办公厅关于加快推进装配式建筑发展的通知（琼府办函〔2020〕127号）

开展装配式建筑关键技术课题研究。根据我省“高温、高湿、高盐、多台风”的气候特点及琼北地区抗震设防烈度高的地域特性，研究适宜我省不同类型建筑的装配式技术体系和设计、生产、标准化关键技术。2019年，就海南省装配式建筑适宜技术体系与标准化关键技术研究、海南省高烈度地区装配式建筑结构质量控制及抗震性能研

究、海南省高烈度地区装配式建筑推广高效减震结构体系研究、海南省装配式集成模块化建筑标准化关键技术研究、海南省装配式建筑部品部件标准化生产关键技术研究、海南省装配式建筑标准化施工技术与工艺体系研究六个课题组织开展深入研究，助力海南省装配式建筑高质量发展。

不断完善装配式建筑标准体系。先后发布《海南省装配式建筑装配率计算规则》、《海南省装配式混凝土结构施工质量验收标准》、《海南省装配式建筑工程综合定额（试行）》、《海南省乡镇卫生院标准化建设装配式建筑设计导则》和《海南省钢结构建筑防腐蚀技术标准》，为全面推进全省装配式建筑的建设奠定技术基础。海南省住房和城乡建设厅联合省海南省自然资源和规划厅、海南省生态环境厅等六家单位印发《海南环岛旅游公路驿站建设技术导则》，对海南环岛旅游公路驿站装配式建造提供指导。正在编制《海南省装配式混凝土结构预制构件生产与安装技术标准》[和装配式安居型住房标准图集](#)，逐步完善海南省装配式建筑标准体系。

自 2018 年起，海南省装配式建筑面积逐年提升，至 2020 年底，在建和通过实施方案评审的装配式项目总建筑面积达到 1636 万平方米。全省已建成产业基地 14 家，在建、拟建产业基地 7 家。目前已建成预制混凝土构配件年产能约 74 万立方米，钢结构构配件年产能约 31 万吨。新增省级示范产业基地 7 个，省级示范项目 12 个。成立海南省装配式建筑产业技术创新联盟，形成产业凝聚力。定期组织开展专题培训会 and 示范项目观摩会，不断提高社会认知力。

2. 绿色建筑规模化发展

逐步健全海南省绿色建筑相关标准体系。“十三五”期间，印发《海南省住宅建筑节能和绿色设计标准》、《海南省既有建筑绿色改造技术标准》、《海南省绿色生态小区技术标准》、《海南省绿色生态小区技术审查要点(试行)》、《海南省绿色建筑设计说明专篇(2019年版)》等相关标准和规范，完善海南省绿色建筑设计和改造的标准体系。

不断完善相关政策及管理文件。2016 年发布《关于加快推进绿色建筑发展的意见》，自当年 8 月 1 日起，海南省住宅全面执行绿色建筑标准；单体建筑面积超过 3000 平方米的政府投资的公益性建筑，以及大型公共建筑执行绿色建筑标准。同年 8 月，印发《关于海南省绿色建材评价标识管理有关工作的通知》，成立绿色建材评价管理机构，开始受理海南省绿色建材评价标识机构的申请备案，开展一星级和二星级的绿色建材评价标识工作。2020 年 12 月底发布《海南省绿色建筑创建行动实施方案》，明确到 2022 年的城镇新建建筑中绿色建筑的比例以及装配式建筑、建筑节能、既有建筑改造、可再生能源建筑应用、绿色建筑标识、住宅健康性能、装配化建造、绿色建材、智慧建造、技术研发等十个方面的任务要求。

“十三五”期间，新增绿色建筑面积 7264.93 万平方米；全省累计新增绿色建筑标识项目 101 个，其中设计标识项目 98 个，总建筑面积 1246.23 万平方米，运营标识项目 3 个，总建筑面积 38.15 万平方米。既有建筑绿色改造项目 1 个，总建筑面积 0.56 万平方米。完成绿色建材评价标识 4 家机构备案及专家备案登记。公布 10 类获得评价标识的绿色建材产品，指导各市县和有关单位积极选用绿色建材标识产品。

3. 建筑节能和可再生能源利用工作稳步推进

推动新建建筑节能全覆盖，海南省新建民用建筑 100%执行建筑节能强制性标准。建立海南省公共建筑能耗监测平台系统，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》（琼建科〔2017〕330 号），进一步加强海南省国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统的建设和运行管理；全省 100 栋公共建筑的建筑能耗分项计量装置安装工作已全部通过竣工验收并在网上监测运行，为下一步推进全省建筑能耗分项计量装置安装，有效监测公共建筑能耗奠定基础。积极开展老旧小区改造工作，印发《海南省城镇老旧小区改造指导意见（试行）》，明确城镇老旧小区认定范围、改造内容及相关财政资金支持政策。规范可再生能源建筑规模化应用，印发《海南省太阳能热水系统工程竣工验收资料目录（2016 修订版）》，进一步规范和完善工程建设流程。

“十三五”期间，新增节能建筑面积 15856.54 万平方米，完成既有公共建筑节能改造建筑面积 60 万平方米，完成既有居住建筑节能改造建筑面积 281.53 万平方米，新增太阳能光热建筑应用面积 3157.75 万平方米，新增太阳能光电建筑应用装机容量 3505.62 兆瓦。

4. 信息化平台建设初见成效

信息化建设实现突破性发展。“十三五”期间，海南省房屋建筑工程全过程监管信息平台（一期）自 2015 年开始全面投入使用。主要包括设计与施工图审查系统，招标投标管理系统，企业资质、企业准入与个人资格管理系统、市场监管和诚信体系系统、施工许可与竣工验收备案管理系统、施工现场与施工安全监管系统、工程质量监管系统、应急救援指挥系统等子系统，“信息平台（一期）”建成以后，平台不断进行补充完善，对相关子系统也进行了相应的调整与优化。

省建设工程质量安全监督管理局利用信息化手段，创新监管模式，研究开发建设工程检测监管系统、建设工程见证取样系统、移动监督系统，加强行业监管工作，基本达到“系统平台化、数据真实化、监督实时化”的目标。

（二）存在问题

1. 装配式建筑发展水平有待加强

海南省装配式建筑发展起步较晚，部分市县政府及有关部门认识仍然不到位，项目推进缓慢。针对构件生产、施工组织、质量验收等方面的监管不到位。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技术标准及管理制度。部品部件产能不足与产能闲置并存，且分布不均衡。新建建筑装配率偏低，缺少适宜海南高质量发展的技术体系。考核评价工作和职称认定等人才培养及激励制度有待健全。

2. 绿色建筑发展质量有待提升

绿色建筑法律法规和体制机制不完善，绿色建筑条例尚未发布。绿色建筑设计、施工、验收及认证过程中各环节的地方性技术标准有待进一步完善。高星级绿色建筑设计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，同时各市县激励政策落实不到位，难以实现示范效应。绿色生态小区缺乏实施细则，落地性不强，各市县执行力度不统一，参与各方责任未落实。绿色建材推广力度不足，评价、使用和监管机制尚未完善，绿色建材产业链尚未形成。

3. 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，缺乏标准体系建设及相关政策机制保障。既有建筑节能改造工作起步

较晚,缺乏适宜技术体系,绿色化改造引导力不强,激励政策不完善,导致相关工作推动缓慢。可再生能源建筑应用形式单一,缺乏太阳能光伏、风力、潮汐能、地热能等在建筑领域的探索和应用。公共建筑相关节能标准长期未修订,缺乏各类建筑能效限额等标准或指南为运营节能提供技术指导。公共建筑能耗监测系统平台缺乏指导性意见输出,没有发挥能耗管控作用。

4. 建筑信息化工作开展不足

建筑信息模型(BIM)技术虽有起步,但总体上推进缓慢。未制定有效的 BIM 技术推广措施,市场管理机制有待完善。BIM 技术设计阶段应用多为翻模,施工阶段应用多为评奖需求,流于形式,不能真正实现 BIM 技术的应用价值。房屋建筑工程全过程信息监管平台虽已建成并投入使用,但业务系统应用较少,建筑施工过程信息化、装配式建筑部品生产过程信息化、数字化审图、智慧工地等子系统仍需补充完善。装配式建筑与信息化技术融合不够,未能形成涵盖研发设计、生产加工、施工安装、运营管理等全产业链的统筹应用。

(三) 发展形势

1. 以人民为中心的内在发展要求

十九大报告指出:“我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分发展之间的矛盾。”就建筑业而言,50 年代新中国提出“实用、经济、在可能条件下注意美观”的建筑方针,2016 年中央城市工作会议再次提出“适用、经济、绿色、美观”建筑八字方针。随着生活水平的不断提高,人们对健康、舒适、高效的使用空间的需求,以及建筑满足功能使用与创建绿色生活相结合的需求,对建筑品质提升和建筑业转型升级提出了更高的要求。

2. 国家生态文明试验区示范工程

国家生态文明试验区建设是海南自由贸易港“三区一中心”重要战略定位，将绿色发展理念贯穿于规划、建设、管理的全过程，不断探索“绿水青山就是金山银山”在海南的实施路径，是进一步提升国家生态文明试验区建设水平的重要举措。全面促进资源节约利用，大力推进绿色建筑、装配式建筑、超低能耗建筑，全面提高能源资源利用效率，推动形成绿色生产生活方式，推进国家生态文明试验区建设。

3. 新型城镇化建设的重要任务

新型城镇化建设是实现现代化的必由之路，也是乡村振兴和区域协调发展的有力支撑。立足资源环境承载能力，推动城市群和都市圈绿色健康发展，推进城市生态化改造，引领城市建筑向着绿色化、工业化、高品质发展。推动新型智慧城市建设，实施城市更新行动，稳步推进老旧小区改造，助力实现新型城镇化建设。

4. 实现碳达峰碳中和的重要举措

习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论会议上向全世界郑重承诺，中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。《国家生态文明试验区（海南）实施方案》提出将海南建设成为清洁能源优先发展示范区。《中共中央国务院关于支持海南全面深化改革开放的指导意见》提出支持依法合规在海南设立国际碳排放权交易场所，将为碳中和提供良好的市场交易平台。这一系列文件为海南省全行业实现碳达峰与碳中和奠定了良好的基础。加快建筑业转型升级，推进国家生态文明试验区、清洁能源岛建设，坚持以装配式建筑为抓手，绿色建筑高质量发展为指引，实现产业结构优化升级，助力早日实现碳达峰与碳中和。

5. 国内国际双循环的市场导向

新冠肺炎疫情影响深远，经济全球化遭遇逆流。我国已转向高质量发展阶段，正在形成以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局。发挥海南区位优势，深度融入“一带一路”建设，主动落实和服务好区域建筑经济，引导海南省建筑向“工业化”、“绿色化”、“信息化”融合发展，扩大市场需求，促进市场消费升级和产业转型升级，激发市场活力，创造就业岗位，为推动国内大循环、国内国际双循环贡献力量。

第二章 总体要求

（一）指导思想

深入贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大和十九届二中、三中、四中和五中全会精神要求，落实创新、协调、绿色、开发、共享的新发展理念。坚持党的全面领导，坚持以人民为中心，坚持新发展理念，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，创新监管思路，强化事中事后监管，推动建筑业持续健康发展。提升人民群众居住品质，满足人民日益增长的美好生活需要。

（二）基本原则

1. 因地制宜，地域特色

充分考虑海南省经济社会发展水平、资源禀赋、气候条件、建筑特点、城市发展进程及生活方式，充分考虑地域性与先进性的关系，合理制定绿色建筑（装配式建筑）发展规划和技术路线，实施有针对性的政策措施。

2. 科技创新，产业发展

加大科研投入力度，提高科技创新能力，突破制约城市发展的技术瓶颈，形成具有适宜性、针对性的技术和标准体系。推动创新成果工程化应用，引导新技术、新材料、新能源发展。

3. 政府引导，市场运作

有效发挥政府的引导作用，规范市场主体行为。综合运用价格、财税、金融等经济手段，发挥市场资源配置的决定性作用，营造有利于装配式建筑和绿色建筑发展的市场环境，激发市场主体对装配式建

筑和绿色建筑的设计、建造和使用动力，实现市场由被动向主动的转变。

4. 体系完善，路径明晰

以完善装配式建筑、绿色建筑发展的政策体系、技术体系、标准体系、管理体系为目的，明确重点任务和时间节点，构建明晰的海南省装配式建筑、绿色建筑“十四五”发展路线。

5. 循序渐进，良性发展

以前瞻性、全局性、战略性、整体性的原则结合海南自由贸易港的发展政策循序渐进推进海南省绿色建筑（装配式建筑）发展。因地制宜制定各区域发展目标，以建设示范项目、示范区为重点，逐步推进海南省建筑业良性发展。

（三）发展目标

加快建筑业转型升级，推进国家生态文明试验区、清洁能源岛建设，走海南特色的新型城镇化道路。大力推广装配式建筑，打造装配式建筑全产业链集群发展业态，合理布局全省构件产能，确保区域产能供需平衡；提高高星级绿色建筑占比，推动绿色低碳城区建设，推广绿色建材应用，既有建筑绿色化改造有序推进，绿色施工深入践行；建筑节能水平不断突破，新建建筑能效水平不断降低，超低能耗建筑实现示范应用，清洁能源应用比例不断提高；建筑信息化高效实施，智能建造模式稳步推进。推动建筑业高质量发展，助力建筑业实现碳达峰碳中和战略目标。

1. 装配式建筑

到 2025 年末，装配式建筑占新建建筑比例大于 80%；建成国家级装配式建筑示范城市 2 个；实现预制构件年产能供需平衡；至“十四五”期末，装配式建筑产业布局稳定，将金牌港以装配式建筑为主

导，以发展热带建筑科学和产业为重点，产学研相结合，不断向装配式建筑上下游全产业进行延伸，集建筑、建材、研发、设计、生产、运行维护、展示、体验于一体，最终将园区建成能够引领未来热带建筑科学发展的集聚区、展示区和体验区。

2. 绿色建筑

“十四五”期间，全面推广绿色建筑，发展具有海南热带岛屿特色的绿色建筑，绿色建筑推广政策体系、标准体系、技术体系、监管体系得到完善。新建建筑中星级绿色建筑建设比例大幅度提升，到2025年，绿色建筑占新建建筑比例达到80%，绿色建材推广比例达到50%。开展绿色生态城区建设，“十四五”期间至少创建1个绿色生态城区示范项目。

3. 建筑节能

全省建筑能耗总量和强度得到有效控制，建筑能效水平进一步提高，“十四五”期末，建成超低能耗（低碳）建筑10万平方米，试点示范近零能耗建筑和零能耗（零碳）建筑；进一步完善公共建筑用能监管体系，探索公共建筑能耗限额管理；完成城镇老旧小区改造500万平方米。

表2 海南省装配式建筑（绿色建筑）十四五规划各项指标表

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	2	预期性
3	绿色建筑占新建建筑比例	%	80	约束性
4	绿色建材推广比例	%	50	预期性
5	绿色生态示范城区	个	1	预期性
6	超低能耗建筑	万 m ²	10	预期性

7	老旧小区改造	万 m ²	500	预期性
---	--------	------------------	-----	-----

第三章 重点任务

（一）深入推广装配式建筑

海南在推广装配式建筑过程中，应以装配式建筑技术发展为首要抓手，同时加强管理制度创新，健全相关配套体系，保证产能供需平衡，推动试点示范工作，加强示范引领作用，不断推动装配式建筑信息化、标准化、智能化发展，助力建筑业转型升级，推动海南建筑业高质量发展。

1. 提高整体发展水平

（1）提升标准化设计水平。鼓励和引导设计单位提高装配式建筑标准化设计水平，强化装配式建筑的顶层设计能力，统筹设计对生产、施工、装修等各个阶段的引领作用，优先采用标准化、模块化、通用化的部品部件，提高标准化部品部件应用比例。

（2）增强构件生产能力。引导构件生产企业面向海口、三亚等区域中心城市、重点发展城市开展合理布局，降低运输成本，提高生产效率，保证供需平衡。打造研发引领的装配式建筑产业集聚区，加强适合海南发展的构件产品、生产工艺的研发，逐步实现构件产品的标准化、模块化、通用化，提高构件生产效率。

（3）提高新建建筑装配率。结合目前装配式建筑技术现状，积极探索适合海南发展的装配式钢结构、装配式混凝土结构竖向构件连接技术，加快发展主体结构、围护墙和内隔墙、装修和设备管线的预制技术，提高新建建筑的装配率。

2. 加强管理制度创新

（1）积极落实发展政策。各市县要积极贯彻落实本规划，结合本地实际情况，积极编制“十四五”装配式建筑发展规划及相关实施方案。探索适合本地的结构技术体系，建设装配式建筑示范性项目。

结合产能需求，鼓励有条件的地区建设具有本地特色的装配式建筑产业基地，形成具有热带建筑特色的装配式建筑产业集群。

(2) 完善监督管理机制。编制《装配式建筑设计文件编制深度规定》，制定《装配式建筑施工图设计文件审查要点》，确保设计质量和责任落到实处；完善施工安全管理规定，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，严格落实开发、设计、构件生产、施工和监理各个阶段的主体责任清单；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。

(3) 建立质量追溯体系。建立装配式建筑全过程信息追溯机制，搭建装配式建筑全过程的数字监管平台。将构件生产管理与 BIM、RFID 等信息化技术相结合并通过信息化监管平台进行管理，实现预制构件生产、安装、维护全过程质量目标的可查、可追溯。开展装配式建筑建成后评估机制，完善装配式建筑验收技术要点，实施全装修住宅“一房一验”制度，确保装配式建筑工程质量可控。

3. 健全相关配套体系

(1) 完善配套标准体系。加快装配式建筑标准制定，形成一套适宜于海南不同结构体系的设计、生产、施工、质量检测、验收等各个环节的标准体系；特别是针对防腐蚀、隔声、防水、减隔震、遮阳等相关问题开展技术攻关，制定相关技术标准；制定装配式建筑应用过程中基础性、通用性的地方标准和图集；鼓励社会组织开展标准体系研究，联盟内企业合作申报团体标准，企业制定企业标准。

(2) 优化部品技术体系。不断完善装配式混凝土结构技术体系，在现阶段重点推广水平预制构件的基础上，进一步探索竖向构件技术在装配式建筑中的应用。结合海南建筑气候区的特殊性，在抗震、抗

腐蚀、抗台风和建筑风格等方面因地制宜，打造海南特色的装配式构件部品体系和发展模式。

(3)探索适宜结构体系。开展适用于海南装配式建筑体系、高强节点连接技术及模块支撑等技术的研究。鼓励开展高烈度区域高预制率和装配率的结构体系研发、装配式结构减隔震技术的应用研究、高效装配化施工关键技术研究、装配式结构耐久性关键技术研究以及高效可靠预制围护墙和内隔墙研发及施工工艺研究等，实现可复制可推广的结构体系，提高装配式建筑的装配率。探索适宜农村民用建筑发展的装配式钢结构和木结构体系。

4. 提升产业发展能力

(1) 统筹全产业链发展。聚焦装配式建筑产业增链补链工作，依托本地建材类相关企业，大力发展装配式建筑主要部品生产，引导本地龙头企业转型升级，大力发展钢结构构件、绿色建材、整体卫浴、内外装饰板材、智能家居等装配式建筑上下游产业。

(2) 合理引导产能布局。结合全省装配式建筑产业发展现状，科学预测装配式建筑未来产能需求，统筹全省装配式建筑产业基地布局，防范产能过剩和无序的市场化竞争。在合理辐射范围内，引导新建产业基地落地，实现各市县构件产能供需平衡。针对已经投产运营的产业基地，实时监督其发展现状，鼓励企业研发新型生产工艺，提高构件供应能力。

1) 2021-2025 年新开工建筑面积测算

城镇地区住宅以装配式混凝土结构为主，公共建筑以装配式钢结构为主，五指山、琼中、保亭、白沙等中部生态核心区主要发展装配式木结构、装配式轻钢结构。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”, 预计海口至 2023 年新开工建筑面积将平稳增加, 增速按 13%考虑; 三亚至 2023 年新开工建筑面积将平稳增加, 增速按 15%考虑; 文昌、澄迈、陵水至 2023 年新开工建筑面积将平稳增加, 增速按 10%考虑; 儋州、琼海、东方、临高至 2023 年新开工建筑面积将平稳增加, 增速按 5%考虑。2023 年后随着自贸港建设逐步建成, 海口、三亚、文昌、澄迈、陵水 5 个市县每年新开工建筑面积降按 2%的速率递减; 儋州、琼海、东方、临高 4 个市县将与上年新开工建筑面积持平; 中部地区(五指山、琼中、保亭、白沙) 2021 年的新开工建筑面积逐年以 5%的比例递减; 其他地区(万宁、定安、乐东、昌江、屯昌) 保持 2020 年的新开工建筑面积不变, 即年均增速为 0。按照此原则估算未来 5 年各个地区的建设量详见表 3。

表 3 海南省及各市县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
全省总计	4126.02	4531.37	4988.86	5505.22	5967.87	6388.21
海口市	1590.80	1797.60	2031.29	2295.36	2547.85	2777.16
三亚市	754.21	867.34	997.44	1147.06	1296.18	1438.76
五指山市	81.73	77.64	73.76	70.07	66.57	63.24
文昌市	155.98	171.58	188.74	207.61	224.22	237.67
琼海市	192.52	202.15	212.25	222.87	222.87	222.87
万宁市	151.45	151.45	151.45	151.45	151.45	151.45
定安县	68.86	68.86	68.86	68.86	68.86	68.86

屯昌县	23.69	23.69	23.69	23.69	23.69	23.69
澄迈县	317.68	349.45	384.39	422.83	456.66	484.06
临高县	59.69	62.67	65.81	69.10	69.10	69.10
儋州地区	300.25	315.26	331.03	347.58	347.58	347.58
儋州市	235.18	246.94	259.29	272.25	272.25	272.25
洋浦	65.07	68.32	71.74	75.33	75.33	75.33
东方市	41.15	43.21	45.37	47.64	47.64	47.64
乐东县	86.56	86.56	86.56	86.56	86.56	86.56
琼中县	32.84	31.20	29.64	28.16	26.75	25.41
保亭县	16.34	15.52	14.75	14.01	13.31	12.64
陵水县	165.56	182.12	200.33	220.36	237.99	252.27
白沙县	32.89	31.25	29.68	28.20	26.79	25.45
昌江县	53.82	53.82	53.82	53.82	53.82	53.82

2) 装配式建筑构件产能需求预测

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 $0.3\sim 0.4\text{m}^3$ ；按照 50%装配率的要求，实际预制率约为 30%（净预制率，不计算所有后浇带），则每平方米建筑面积装配式混凝土结构需要 PC 构件 0.1m^3 左右。

对于装配式钢结构建筑，统计数据为每平方米建筑用钢量在 $40\text{kg}\sim 100\text{kg}$ 左右，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 70kg 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，每平方米建筑需要大约 0.5m^3 木构件。测算各类构件的生产能力需求如表 4 所示。

表 4 海南省及各市县 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 m2）	装配式 建筑面 积（万 m2）	装配式 混凝土 建筑面 积（万 m2）	混凝土 构件需 求量 （万 m3）	装配式 钢结构 建筑面 积（万 m2）	钢构件 需求量 （万 t）	装配式 木结构 建筑面 积（万 m2）	木构 件需 求量 （万 m3）
全省总计	6388.21	5749.39	3381.19	338.12	2322.57	162.58	45.63	22.81
海口市	2777.16	2499.44	1499.66	149.97	999.78	69.98	0.00	0.00
三亚市	1438.76	1294.88	776.93	77.69	517.95	36.26	0.00	0.00
五指山市	63.24	56.92	0.00	0.00	34.15	2.39	22.77	11.38
文昌市	237.67	213.90	128.34	12.83	85.56	5.99	0.00	0.00
琼海市	222.87	200.58	120.35	12.03	80.23	5.62	0.00	0.00
万宁市	151.45	136.31	81.78	8.18	54.52	3.82	0.00	0.00
定安县	68.86	61.97	37.18	3.72	24.79	1.74	0.00	0.00
屯昌县	23.69	21.32	12.79	1.28	8.53	0.60	0.00	0.00
澄迈县	484.06	435.65	261.39	26.14	174.26	12.20	0.00	0.00
临高县	69.10	62.19	37.31	3.73	24.88	1.74	0.00	0.00
儋州地区	347.58	312.82	187.69	18.77	125.13	8.76	0.00	0.00
儋州市	272.25	245.03	147.02	14.70	98.01	6.86	0.00	0.00
洋浦	75.33	67.79	40.68	4.07	27.12	1.90	0.00	0.00
东方市	47.64	42.87	25.72	2.57	17.15	1.20	0.00	0.00
乐东县	86.56	77.90	46.74	4.67	31.16	2.18	0.00	0.00
琼中县	25.41	22.87	0.00	0.00	13.72	0.96	9.15	4.57
保亭县	12.64	11.38	0.00	0.00	6.83	0.48	4.55	2.28
陵水县	252.27	227.04	136.23	13.62	90.82	6.36	0.00	0.00
白沙县	25.45	22.90	0.00	0.00	13.74	0.96	9.16	4.58

昌江县	53.82	48.44	29.06	2.91	19.38	1.36	0.00	0.00
-----	-------	-------	-------	------	-------	------	------	------

(3) 强化产业工人培养。建立装配式建筑人才队伍培养机制，引导传统建筑的管理、技术、施工等人员积极参与装配式建筑的理论和技术培训。鼓励企业与大专院校、高职高专、研究院所等开展“产学研”合作，发展壮大产业工人队伍。

5. 发挥示范引领作用

(1) 因地制宜推广示范。根据海南省装配式建筑发展在“十三五”期间存在的问题，探索良性发展路径。结合各地发展定位、经济条件、建筑类型、地理条件等实际情况，不同区域探索不同的推行方式，合理制定发展目标及配套措施。

(2) 推动试点项目带动。鼓励企业推动新型装配式建筑技术试点示范，通过专家论证，选择适合海南发展的新型装配式建筑技术，积极开展装配式建筑试点示范项目建设。稳步推进装配式建筑在公共租赁房、人才公寓、保障性住房、棚户区改造安置房、易地扶贫搬迁、新农村建设、农村危房改造及商品房等住宅项目中的应用。

(3) 推广装配式全装修。引导项目采用干式工法楼地面、集成厨房、集成卫生间、管线分离等装配式装修成套技术，在政府投资工程、保障性住房等项目中试点推广装修部品配件预制化，提高装配化装修水平。推行装配式建筑全装修与主体结构、机电设备一体化设计和协同施工，并与主体结构同步交付验收。对预制装修部品配件的标准化菜单式设计、绿色环保性能、安全耐久性、易安装维护性能提出要求。

6. 加强信息管理水平

(1) 推广EPC总承包模式。支持大型设计、施工和部品部件生产企业通过调整组织架构、健全管理体系，向具有工程管理、设计、生产、采购能力的工程总承包企业转型。明确工程总承包各方主体责任和义务、明确各环节实施要点，研究制定EPC总承包项目试点管理办法。

(2) 加强BIM技术应用。根据装配式建筑项目的建设特点，鼓励总承包单位在设计环节建立装配式建筑BIM模型，涵盖建筑、结构、水暖电等专业，实现各参与方在设计、生产、施工等阶段协同工作和数据处理。

(3) 推动全过程集成创新。开发基于BIM的协同设计平台，推动智慧设计发展；构建“互联网+”环境下智慧建造基础平台和集成应用系统，推动智慧工厂、智慧工地、智慧运营发展。以服务用户需求为导向，开拓“平台+服务”的工程建造新模式，推动智慧企业发展。

专栏 1 海南省 “十四五” 期间装配式建筑重点任务年度分解表

完成时限	重点工作任务	主要内容
2021 年	发布《海南省装配式安居型住房标准图集》	海南省装配式安居型住房标准户型图和部品构造图
	发布《海南省装配式混凝土结构预制构件生产与安装技术标准》	海南省装配式混凝土结构预制构件在制作、保存、运输、验收与安装过程中相关技术的要求
	编制并发布《海南省装配式建筑标准化设计技术标准》	海南省装配式建筑、结构和机电标准化设计的技术要求
	修订并发布《海南省装配式建筑装配率计算规则》	海南省装配式建筑应满足的要求和相关指标的计算方法
	修订并发布《海南省装配式建筑示范管理办法》	海南省装配式建筑示范项目的申请、评定和管理的相关要求
	编制并发布《海南省装配式建	海南省装配式建筑设计文件的内容要

	筑设计文件编制深度规定》	求
	编制并发布《海南省装配式建筑施工图设计文件技术审查要点》	海南省装配式建筑施工图各专业审查人员进行设计文件审查时应查看的要点
2022-2023 年	编制并发布《海南省预制混凝土构件生产质量管理标准》	海南省预制混凝土构件生产的质量要求、质量管理方法和质量检验方法
	编制并发布《海南省装配式建筑工程施工安全管理规定》和实施细则	海南省装配式建筑工程施工的相关技术要求和相关单位的职责要求
	编制并发布《装配式建筑工程质量监督实施要点》	海南省装配式建筑工程相关单位的任务要求及实体监督要点
	编制并发布《海南省装配式建筑检测技术标准》	海南省各类装配式建筑的检测要点和方法
	编制并发布《海南省工程总承包项目试点管理办法》和实施细则	海南省工程总承包实施的相关单位的任务要求和相关文件的内容要求
2024-2025 年	编制并发布《海南省装配式建筑评价标准》	海南省装配式建筑评价指标和方法
	编制并发布《海南省装配式建筑防水技术质量管理规定》	海南省装配式建筑项目参加单位的相关职责和耐候性密封胶等相关技术的要求
	编制并发布《海南省装配式建筑工程监理标准》	海南省装配式建筑项目工程监理机构的相关职责
	编制并发布《海南省装配式装修技术标准》	海南省装配式建筑装修构件在生产 and 安装过程当中相关的技术要求

（二）大力发展绿色建筑

以推进绿色建筑高质量发展为导向，完善绿色建筑相关机制与体系，加强绿色建筑的全过程管理，重点强化运营阶段的管理力度，提升建筑性能和用户感知度。以海南省自由贸易港 11 个重点园区为契

机，推动绿色低碳理念由单体实践发展到区域实践。将构建绿色建材政策标准体系和推广建筑废弃物资源化利用等工作作为重要推手，全面推广绿色建材的应用。

1. 提高绿色建筑建设品质

（1）健全绿色建筑标准体系。根据国家绿色建筑评价标准，修订海南省目前已有的居住建筑和公共建筑节能设计标准，编写适宜于海南省的绿色建筑评价标准。规范设计文件的自查和审查工作，制定绿色建筑设计及施工图审查要点，明确审查机构的任务。强化绿色建筑工程管理，修订海南省绿色建筑竣工验收规程，进一步规范验收工作。针对海南省绿色建筑项目外遮阳落实不到位的情况，出台符合地域特点的外遮阳标准和图集。

（2）推动新建建筑全面实施绿色建筑标准。推进政府投资或政府投资为主的公益性建筑、社会投资的大型公共建筑（单体建筑面积超过 2 万平方米）按照绿色建筑一星级及以上标准建设和运行。推进国家机关办公建筑、海南自贸港重点园区内的公共建筑和总建筑面积超过 10 万平方米的住宅建筑按照绿色建筑二星级及以上标准建设和运行。推进住宅小区全面按照绿色生态小区标准建设和运行。

（3）加强绿色建筑相关技术研究。开展适合海南热带海岛气候的绿色建筑技术和产品研发，探索建筑隔热、通风、防潮、采光和隔声等绿色建筑相关的技术，推动立体绿化技术的运用，提升居民居住的感知度。引导适宜本省的绿色制冷产品、带热回收新风系统、雨水收集等技术的应用，加快高效节能的照明用具、风机、电梯、节水用具及热水器的普及。

（4）提升绿色住宅健康性能。结合海南省绿色建筑示范项目和绿色生态城区创建，推动住宅绿色健康性能示范实践，强化绿色健康

技术应用，完善且实施住宅相关标准，明确室内隔声、空气质量、水质等健康性能设计要求，推进健康性能指标公示。

2. 加强绿色建筑管理力度

（1）加强绿色建筑全过程管理。加强对土地出让、规划设计审批、施工图设计审查、施工监管、竣工验收、运营管理等环节的监管，明确绿色建筑工程项目参建各方的质量责任。重点提升绿色建筑项目施工和运营的管理水平，强化绿色建筑工程验收工作，提高绿色建筑工程质量水平。加大检测管理的力度，建立责任追溯制度，对测评机构和检测结果进行不定期抽查。完善绿色建筑评价管理机制，加强对绿色建筑评价活动的管理。注重绿色建筑运营管理，将绿色建筑日常运行要求纳入物业管理内容，定期开展绿色建筑运营评估，建立绿色建筑后评估监管体系，提升绿色建筑质量。

（2）完善星级绿色建筑标识制度。强化绿色建筑标识管理，加大评价标识项目跟踪、指导、服务和监督的力度。基于信息化技术，构建海南省绿色建筑信息管理系统，实现与全国绿色建筑标识管理平台的对接，对弄虚作假获取标识的项目限期整改或直接撤销标识，并纳入诚信档案在评价系统中予以标注。

（3）建立绿色住宅使用者监督机制。制定海南省绿色住宅购房人验房指南，向购房人提供房屋绿色性能和全装修质量验收方法。积极引导绿色住宅开发建设单位配合购房人做好验房工作，将住宅绿色性能和全装修质量相关指标纳入商品房买卖合同、住宅质量保证书和住宅使用说明书，明确质量保修责任和纠纷处理方式。

3. 推动区域绿色低碳发展

（1）推进绿色生态城区建设。构建海南省区域绿色低碳发展指标体系，将绿色建筑比例、可再生能源利用、土地集约利用、废弃物

回收和公共交通等作为规划指标体系的核心内容，并提出绿色低碳关键技术和绿色建筑星级空间布局的相关要求，以点带面推动绿色建筑综合发展。开展绿色生态城区的规划建设经验整理总结与推广，指导海南省各地根据实际情况实施控制性详细规划的修编，将区域绿色低碳发展指标体系纳入其中，推动各地分区递进提升高性能绿色建筑的建设比例，鼓励江东新区和三亚崖州湾科技城等有条件的地区建设更高标准的绿色零碳生态城区。

（2）完善绿色生态城区建设监管体制。制定符合海南省地方特色的区域绿色低碳发展的相关标准规范，发布《海南省绿色生态城区规划建设导则》，加强绿色生态城区建设的引导和管理。针对绿色生态城区在建设层面的落实，制定绿色生态城区建设的管理机制，将区域绿色低碳发展的相关要求纳入项目审批、评估评审、建设管理和竣工验收等各环节，构建相关主管部门的绿色生态指标审查机制，探索绿色生态城区科学的运营管理模式，形成从规划设计阶段、建设阶段到运营阶段的全过程闭合管理机制。建立建设管理部门与规划资源、生态环境等相关部门的协调机制，保证绿色生态专业指标落地。

（3）推进既有城区的绿色更新。基于海南省既有城区的现状和特点，以旧区改造、城中村改造为契机开展城区绿色改造工作，积极引导探索基于旧城区创建绿色生态城区的实践方法和管理体制，总结建设经验，并进行宣传，通过以点带面的形式推进海南省绿色生态更新城区的全面实施。

（4）引领绿色生态城区技术的运用。以绿色生态城区作为载体，开展地下综合管廊建设和海绵城市的运用，提升城区的排水防洪的能力。推动城市绿色照明建设、智慧城市建设、区域能源供应系统建设等相关重点工作，推进城镇区域绿色低碳化的发展。

4. 加大绿色建材应用力度

(1) 建立绿色建材政策标准体系。完善绿色建材和绿色建筑政府采购需求标准、政策措施体系和工作机制。加快建立绿色建材评价体系，实施标识管理。明确绿色建材管理机构，制定绿色建材评价认定标准与实施流程，建立绿色建材库，鼓励和引导绿色生产消费。加快推进绿色建材产品认证，并出台绿色建材推广目录和禁用条款。将绿色建材应用要求纳入绿色建筑相关标准，严格落实全省绿色建材应用比例核算制度，将绿色建材应用比例及应用情况作为建筑能效（绿色建筑）测评重点核查内容，促进绿色建材规模化规范化应用。加强政策激励和监督管理，探索将绿色建材和设备纳入绿色供应链政策支持范围，享受税收及其他相关优惠政策。

(2) 推动绿色建材开发和运用。基于海南省当地的资源特点，发展环保节能、高耐久和施工方便的绿色建材，推动装配式建筑部品部件的绿色发展。重点开展适用高效节能的光伏一体化建筑用玻璃幕墙等新型墙体材料、耐久性好易维护防水密封材料、防腐材料、建筑装饰装修材料等绿色建材核心关键技术与设备研发，加快形成“专、精、特、新”的绿色建材产业和技术体系，推动绿色建材向规模化、多样化发展。推动国家机关办公建筑、政府投资或政府投资为主的其他建筑、社会投资的大型公共建筑、海南自贸港重点园区内的公共建筑和总建筑面积超过 10 万平方米的住宅建筑优先使用绿色建材。构建“产、学、研、用”的产业发展创新体系，促进绿色建材相关企业与科研院所以及高校结合，加快绿色建材的普及速度。

(3) 加强建筑垃圾的处理与回收。建立建筑垃圾处理责任制，推动施工项目、拆除项目、混凝土及其制品生产企业按照《海南省建筑垃圾资源化利用技术标准》节能性垃圾的分类、收集和转运，推进

绿色施工，探索工程项目绿色施工动态评价体系，通过科学的施工管理方法，加强对施工现场建筑垃圾的控制，减少建筑行业在生产、施工和拆除过程中对环境带来的危害。加快海南省建筑垃圾资源化利用工厂的建设，增加建筑垃圾消纳量。鼓励成立可循环可再生建材机构和联盟，布局循环经济工业园区，推动海南省建筑垃圾回收利用体系的搭建。优先在市政公用设施和政府投资项目中使用具备推广应用价值的建筑垃圾综合利用类产品。

专栏 2 海南省 “十四五” 期间绿色建筑重点任务年度分解表

完成时限	重点工作任务	主要内容
2020-2021 年	制定《海南省绿色建筑发展条例》	海南省绿色建筑相关的激励措施、项目建设和运行过程中各方主体的责任和惩罚制度
	编制并发布《海南省绿色建筑设计标准》	海南省绿色建筑设计过程中各方面的技术要求
	编制并发布《海南省绿色建筑评价标准》	海南省绿色建筑评价工作的指标依据和相关要求
	编制并发布《海南省绿色生态城区规划建设导则》	海南省绿色生态城区规划布局、能源利用和水资源利用等方面的技术要求
	编制并发布《海南省绿色建筑施工图审查要点》	海南省绿色建筑施工图各专业的审查内容
	印发《关于全面执行绿色建筑标准的通知》	海南省绿色建筑建设过程中各个环节相关单位需运用标准去完成的任务
	编制并发布《海南省绿色小区建设要点与技术导则》	海南省绿色住宅生态小区各方面的技术要求

2022-2023 年	出台《进一步加强绿色建筑工程质量的管理方法》	海南省绿色建筑工程项目各方参建单位和质量监管单位的相关职责
	编制并发布《海南省绿色建筑竣工验收规程》	海南省绿色建筑验收的要求、所需材料与检查方法
	编制并发布《海南省建筑门窗工程技术标准》	适宜海南省地域特色的门窗设计、选型、施工、维护
	完善各环节违反绿色建筑和建筑节能规定的处罚制度	各环节违反规定的惩罚措施
	出台《海南省绿色建筑奖励资金管理办法》	海南省绿色建筑项目和奖励标准、奖励资金申报要求和申报流程
2024-2025 年	印发《海南省高星级绿色建筑项目奖励资金的通知》	海南省高星级绿色建筑项目的奖励标准和奖励申报要求
	编制并发布《海南省绿色建筑工程施工评价标准》	海南省建设工程绿色施工的评价工作的要求和依据指标
	印发《海南省进一步规范绿色建筑评价标识工作的通知》	海南省绿色建筑评价工作的管理方法
	编制并发布《海南省绿色建筑运营管理导则》	海南省绿色建筑运营阶段所需采取的管理方法和技术措施
	制定海南省绿色住宅购房人验房指南	住宅绿色性能和全装修质量验收的方法依据
	修订商品房买卖合同、住宅质量保证书和住宅使用说明书	在商品房买卖合同、住宅质量保证书和住宅使用说明书当中增加绿色性能和全装修质量相关指标
	结合健康性能要求对海南省绿色建筑标准进行修订	在海南省绿色建筑标准当中加入健康性能相关的指标

（三）稳步提高建筑节能水平

建设超低能耗建筑试点示范，既有建筑低碳改造，加速提升建筑节能水平。推动区域节能评估，由单体到区域践行绿色低碳发展理念。设计公共建筑用能限额，控制大型公共建筑能耗增量。规模化推广可再生能源，提高建筑产能能力。建设推动建筑电气化，促进用能终端清洁化。

1. 超低能耗建筑示范

（1）完善技术标准体系。主动对接国际先进建筑节能理念，加强符合海南省气候特点、资源条件的超低能耗、近零能耗、零能耗建筑的专项研究，搭建海南省超低能耗建筑技术体系。建立适应海南地区应用特征的超低能耗建筑设计、施工技术、检测技术和评价技术标准体系，助力低能耗建筑高质量快速发展。

（2）促进适宜技术发展。推广天然采光与照明系统结合、自然通风与空调系统结合、遮阳与建筑构件结合、景观与雨水基础设施结合等具有海南特色的超低能耗技术。落实国家发改委《绿色高效制冷行动方案》的要求，在公共建筑中推广应用绿色高效制冷产品。培育、促进与超低能耗建筑相关的高性能外窗、活动外遮阳、精细化施工等产业发展。研发基于用户端需求的高能效主动式技术、精准控制和调试技术。

（3）推动试点示范落地。按照“五高一低”的建设要求，在环岛旅游公路驿站项目中应采用被动式技术、高效用能系统、可再生能源供能等超低能耗技术，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，并选择至少 2 个典型的建筑进行零能耗实践。鼓励在机关办公建筑、大型公共建筑中进行超低能耗建筑试点示范。针对示范项目建设和管理，完善流程管理、计算工具、激励政策等相配套的保障工作。

2. 既有建筑能效提升

(1) 建立公共建筑能耗限额标准。对于国家机关办公建筑、国有资金参与投资建设的其他公共建筑和社会投资的大型公共建筑执行公共建筑能耗限额，超过能耗限额的公共建筑应执行节能改造，如围护结构、暖通空调系统、供配电与照明系统等的改造。

(2) 依据现有《海南省城镇老旧小区改造指导意见（试行）》，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开展居住建筑节能改造工作。探索适宜夏热冬暖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。

(3) 强化成片、连片改造。鼓励相邻老旧小区整合改造，对项目周边道路、广场、教育、商业等基础设施的加强和完善，提升居住环境中的人气指数，带动城市整体环境的改善。建立项目开展和推进机制，鼓励对照城镇老旧小区认定标准，开展全面细致摸底调查，形成本地区的城镇老旧小区基础数据库，再搭建片区改造信息平台，规范城镇老旧小区改造范围，形成系统化基础数据库、项目管理库。

(4) 推动既有建筑绿色化改造。结合海绵城市建设、城镇老旧小区改造等工作，推动既有居住建筑绿色改造。探索适宜海南的既有建筑绿色化改造的技术路线和推进模式。对于既有大型公共建筑和国家机关办公建筑、国有资金参与投资建设的其他公共建筑，经评估需改造且不符合绿色建筑标准的，优先纳入绿色化改造计划。支持和鼓励城镇老旧小区改造实施绿色化改造。在绿色化改造过程中，选择1~2个具有改造需求的项目，对其进行建筑功能拓展、遮阳设施、自然通风、绿色照明、可再生能源利用、海绵低影响设施、助老设施、

环境综合整治等一体的绿色化综合改造。鼓励开展适老社区改造，提升老旧住宅小区的绿色宜居性能。

3. 区域建筑节能评估

各市县组织编制民用建筑区域节能评估，对区域内民用建筑能源供应利用状况、能源消费的科学性、合理性进行分析、预测和评价，预测区域内民用建筑年综合能源消费量及其对区域能源消费强度和总量“双控”产生的影响，论证区域节能目标的可达性，提出一个时期内区域民用建筑能耗标准，明确提高能源利用效率、降低能源消耗的对策和措施。以审查通过的区域节能报告取代一般企业项目节能报告，进一步提高民用建筑项目节能评估和审查工作效率，简化节能审查环节，优化节能审查流程，并依法开展包括项目节能验收、事中事后监察检查、违法违规的惩罚措施等监管。

4. 公共建筑用能监管

（1）建立和完善能效测评、能耗统计、能源审计、能效公示、能耗限额等各项制度。继续开展民用建筑能耗统计工作。建立重点用能建筑名录，推进建筑能源审计，开展公共建筑能耗披露工作，发挥公共机构节能的示范引领作用，促进重点用能建筑能耗水平实现逐年下降目标。

（2）继续推动国家机关办公建筑、国有资金参与投资建设的其他公共建筑、社会投资的大型公共建筑，以及既有公共建筑进行节能改造的项目安装建筑用能分项计量装置，与海南省公共建筑能耗监测平台实施联网，确保建筑能耗数据稳定上传至平台。

（3）加强公共建筑能耗监测系统的建设和运行管理。实现与供电、供水、供气等企业的数据共享，实施建筑能源资源动态监测和信息共享。持续推进监测平台功能提升，逐步引入和加强能耗的诊断分

析功能，通过对平台建筑能耗数据价值的深入挖掘，实现对海南省建筑能源环境实时状况追踪、建筑能耗对标与能效公示、经济活跃程度趋势分析、公共建筑运行健康水平预警等功能的升级提升。利用大数据和云平台技术进一步拓展建筑能耗监测平台的监测范围和服务功能，实现建筑的可视化监测和信息化管理。研究开展基于物联网和大数据的建筑用能系统运行监测评估技术，推动智慧建筑和智慧城市的发展。

5. 建筑用能清洁化低碳化

（1）完善太阳能光热系统建筑规模化应用。注重吸取已开展的太阳能光热系统建筑规模化应用的实践经验教训，依据太阳能热水系统建筑应用后评估研究成果来调整和改进应用实施路线，及时调整发展模式，确保太阳能热水系统建筑应用质量和效果，探索太阳能热水系统在酒店、医院和宿舍等公共建筑的规模化应用。在调整发展模式的基础上，继续推进可再生能源建筑规模化应用。

（2）推进太阳能光伏发电规模化应用。既有大型公共建筑推广应用分布式光伏发电；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；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。对新建大型公共建筑推广实施光伏建筑一体化技术；在农村地区推广屋顶光伏工程。

（3）探索可再生能源区域集中互补应用。积极探索适宜海南的可再生能源应用新模式，利用风能、生物质能、水能、天然气等资源组合优势，扩大空气源热泵制备热水、太阳能空调等技术的使用规模，积极推进储能等技术研发应用，拓展可再生能源建筑应用体系，鼓励

有条件的地区建设可再生能源区域供能、多能互补、集中供冷等项目，推进能源结构优化。

（4）推进农村可再生能源建筑一体化应用，鼓励利用太阳能、地热能等解决建筑用能需求，引导农村建筑逐步淘汰使用非一体化产品。鼓励农村使用太阳能光热和光伏，推广高效节能炉具，鼓励使用沼气、生物质成型燃料，鼓励农民使用太阳热水器，因地制宜发展光伏发电。

（5）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。

专栏 3 海南省 “十四五” 期间能效提升重点任务年度分解表

完成时限	重点工作任务	主要内容
2021-2022 年	编制《海南省超低能耗建筑技术导则（试行）》	海南省超低能耗建筑的技术体系和指标
	制定民用建筑能耗限额标准	海南省民用建筑能耗管理的相关指标值
2023-2024 年	编制《海南省区域节能评估报告编制指南》	区域技能评估报告框架及各部分内容要求
	编制《海南省既有建筑绿色化改造的评价标准》	既有建筑改造满足绿色要求的各专业指标

2025 年	编制完成《海南省低碳建筑技术标准》	海南省低碳建筑设计、施工、运行和管理阶段的相关技术要求
--------	-------------------	-----------------------------

（四）推进建筑信息化建设

1. 加深（BIM）技术应用

（1）全省逐步推行建筑信息模型技术应用。鼓励环岛旅游公路驿站、既有公共建筑绿色化改造等项目应用建筑信息模型（BIM）技术。鼓励全社会积极探索建筑运维阶段建筑信息模型（BIM）技术应用。

（2）加快基于 BIM 技术的数字化联审建设。以“海南省房屋建筑工程全过程监督信息平台”为基础，利用 BIM 技术快速、全面、准确、协同的优势，探索基于 BIM 的数字化审图方法，建立基于 BIM 的数字化联审模块，开展规划、消防、初步设计、施工图审查等并联审批工作。

（3）加强应用能力建设。建立基于 BIM 技术的标准构件模型资源库和质量追溯平台，为各方建设主体提供协同工作基础，有效提高装配式建筑施工效率 and 建设质量。提高基于 BIM 技术的模拟分析软件水平，提升绿色建筑在节约资源、环境保护等方面的模拟分析和优化改进能力，推动绿色建筑和建筑产业化快速发展。

（4）建立健全标准规范体系。结合国内外相关标准，加快编制符合本省地域特点的 BIM 技术应用、数据交换、模型交付、报审报建、验收归档等技术标准及指南，逐步形成满足本省 BIM 技术应用的配套标准规范体系。

2. 加强信息化智慧平台建设

（1）智慧工厂。实现建筑构件生产信息化和管理信息化。在预制构件生产企业推广 **BIM** 技术，利用建筑信息模型进行模具设计、钢筋网片、骨架的制作和加工，提高构件制造精度。将工厂生产管理与二维码技术相结合并通过信息化平台进行管理，实现预制构件生产、安装、维护全过程质量目标的可查、可追溯。探索三维激光扫描测绘技术在部品质量控制中的应用。

（2）智慧工地。积极响应“海南省房屋建筑工程全过程监督信息平台”建设，围绕施工过程对工程实体质量安全和参建各方行为信息进行采集，整合建筑工地人员管理、设备运行监控、远程视频监控、施工环境监测等数据信息，构建覆盖主管部门、企业、工程现场多方联动的可视化“智慧工地”系统。利用信息化手段进行劳务、质量、进度、安全、物资、环境、现场等管理。在智慧工地优先发展安全应用的基础上，逐步推进 **BIM** 技术、材料管控、质量管控、绿色施工等关键技术应用全覆盖，逐步形成完善的技术标准和应用体系。

（3）智慧社区。整合居住区物业服务、政务服务、公共服务、商业服务等智慧应用，充分利用水、电、气等远程计量数据，高效的物业管理和服务体系。探索建设智慧住区示范项目，应用智慧化信息手段，打造智慧安防、智慧停车、智慧家居、智慧物管、智慧医疗等功能集成。

（4）智慧监管。建立 **BIM** 技术驱动的城市管理模式。以政府主导、企业参与的方式，在“海南省房屋建筑工程全过程监督信息平台”基础上，整合省级和各市县综合管理服务平台，推进建筑节能、绿色建筑监管以及装配式建筑管理信息化。结合物联网、大数据及人工智能等技术，增强城市建设项目风险识别、分析及管理能力，增强城市

环境、消防、卫生等统筹管理能力，提高城市科学化、精细化、智能化管理水平，为“智慧海南”的建设打下平台基础。

(5) 智慧城市。建立基于 CIM 技术的城区智慧管理平台。整合宏观态势监控、楼宇经济分析、设备能耗管理、绿色建筑评级等可视化智能应用，实现 BIM、GIS、IoT 等多类城市数据融合，消除各个系统间的信息孤岛，为城区治理提供数字化、信息化、智慧化的解决方案，构建“可视、可感、可控、可管”的城区智慧管理模型。

专栏 4 海南省 “十四五” 期间建设科技重点任务年度分解表

完成时限	重点工作任务	主要内容
2020-2021 年	编制并发布《海南省采用 BIM 技术建筑工程方案设计招标文件示范文本》	主要包含招标流程、投标人要求、招标合同格式、投标文件要求和评标方法，起到规范 BIM 技术建筑工程方案设计招标投标活动的作用
	编制并发布《海南省民用建筑信息模型设计基础标准》	划分 BIM 模型深度级别，规定交付模型的要求
	印发《海南省建筑信息模型（BIM）技术应用费用计价参考依据》	规定海南省新建工业与民用建筑等工程各个阶段 BIM 技术应用的价格
2022-2023 年	编制并发布《海南省建筑信息模型应用指南》	描述 BIM 技术在实际工程中各个阶段的应用方法
	编制并发布《海南省建筑工程信息模型交付标准》	规定 BIM 模型交付流程的要求
2024-2025 年	编制并发布《海南省 BIM 审查系统技术标准》	规定 BIM 模型审查人员的工作要求
	编制并发布《海南省 BIM 审查系统数字化交付数据标准》	规定 BIM 审查数据的交付要求
	编制并发布《海南省 BIM 审查系统模型交付标准》	规定 BIM 模型成果和其他相关文件的交付要求

第四章 保障措施

（一）完善法规体系

组织开展装配式建筑实施情况的调查研究，完善配套政策和推进措施，将实践过程当中被证明切实可行的方法和措施列为强制规定；加快推动海南省装配式建筑和绿色建筑管理方法的立法工作，在项目规划、勘察设计、施工、验收、运营管理全过程中规范引导海南省装配式建筑与绿色建筑相关工作，不断完善覆盖项目工程全周期的监管制度，提高管理水平。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，根据发展条例对有违法违规行为的单位和个人进行处罚。

（二）增强组织协作

建立部门协作机制，增强各市县发改、财政、住建、自然资源和规划、机管事务管理、旅游、商务、教育及卫生等相关部门之间的工作协同机制，鼓励科技研发与实践应用团队之间的协同。加强对海南省装配式建筑和绿色建筑工作的统筹引导，对发展中的重大问题进行研究，统一部署重点工作，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，深入推进海南省装配式建筑和绿色建筑的发展。

（三）健全激励机制

全面贯彻落实国家相关激励政策，出台符合海南省地方特点的装配式建筑和绿色建筑扶持办法。县级以上人民政府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) 推进高星级绿色建筑的发展，所在地县级以上人民政府可对二、星级绿色建筑标识项目实施奖励，具体奖励政策由市县人民政府自行确定。

(2) 开展创新奖励活动，用于装配式建筑和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。

(3) 装配式建筑项目施工企业缴纳的质量保证金应以合同总价扣除预制构件总价作为基数乘以 2%费率计取。

(4) 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，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。

(5) 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。

(6) 鼓励运用绿色建材数据库和推广目录中的产品。

(四) 培育市场发展

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当中的核心作用，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 模式来推广海南省装配式建筑和绿色建筑的应用。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，将装配式建筑及

绿色建筑与金融机构的融资和其他技术能力进行衔接，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）强化能力建设

加强人才培养，着力提升行业技术人员的能力，有效推进全省相关专业领域的发展。各地住房城乡建设主管部门要发挥相关机构及行业协会的作用，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，开展交流以提升各有关单位的意识。鼓励校企合作，加大对装配式建筑、绿色建筑、建筑信息模型（BIM）等新兴职业（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培训，将装配式建筑、绿色建筑和建筑信息模型（BIM）技能列为从业人员的继续教育、执业资格考试和职称评估，实施技能认证，提高海南省相关从业人员的专业水平。组织专家在省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。

（六）加强宣传推广

各市县住房城乡建设主管部门要积极推进装配式建筑、绿色建筑示范项目和示范基地的建设与评审工作，并开展国际交流，及时总结创新经验。充分发挥政府、企事业单位、行业学会协会、产业联盟和协会联盟的作用，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装配式建筑和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装配式建筑和绿色建筑实践，使之成为社会和企业的自觉行动，为绿色建筑和装配式建筑的进一步发展营造良好的社会氛围。各市、县（区）建设行政主管部门需根据本规划谋划辖区装配式建筑和绿色建筑的重点任务和重大工程，并纳入年度计划，明确各地的具体目标、工作任务和工作措施，确保海南省装配式建筑以及绿色建筑能够稳定发展。