

三亚中央商务区区域节能报告
(2024-2025年)
(报批稿)

区域管理机构（盖章）：三亚中央商务区管理局

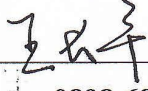
编制单位（盖章）：海南璟卓实低碳节能咨询有限公司

2024年5月9日

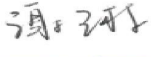
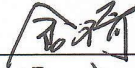
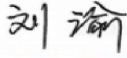
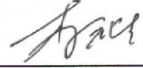
区域管理机构

管理机构	
地址	
负责人（签字）	
联系方式	

报告编制单位

单位名称	海南璟卓实低碳节能咨询有限责任公司
统一社会信用代码	91460100MAST6NDRIM
地址	海南省海口市龙华区金贸街道玉沙路19号城中城小区C座1706室
法定负责人（签字）	
联系方式	0898-68554504

编制人员信息

	姓名	专业	职称	签字
项目负责人	朱晓东	新能源科学与工程	咨询工程师 能源管理师	
工作组成员	侯宇	生态学	博士研究生	
	谢琳	行政管理	-	
报告编制人	朱晓东	新能源科学与工程	咨询工程师 能源管理师	
	林芳弘	机械工程	高级工程师	
	金琦	化工工程	高级工程师	
	侯宇	生态学	博士研究生	
	徐梦宇	生态学	工程师	
报告审核人	刘渝	能源与动力工程	高级工程师	
	李银生	城市规划	高级规划师	

项目摘要表

区域概况	区域名称	三亚中央商务区区域节能报告 (2024-2025年)		
	区域建设 (管理) 单位	三亚中央商务区管理局	联系人/电话	石申 18708993961
	报告编制单位	海南璟卓实低碳节能 咨询有限公司	联系人/电话	王闻添 13136058462
	区域控制性 详细规划性质	☐ 新编制 ☒ 修编	区域所在地	海南省三亚市
	区域建设需求	☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建		
	区域现状	本项目年限为 2024 年至 2025 年，评估范围为本次评估范围包括凤凰海岸、月川、东岸、海罗四个单元及新增 8 栋商务楼宇地块，总面积为 450.77 公顷。园区集聚发展“总部经济、消费经济”两大重点产业方向，打造两大重点产业方向下以“总部经济、现代商贸、金融服务、邮轮游艇”为主导，以“专业服务、文化休闲”为支撑的“4+2”现代产业体系，目前已初步形成“具有全球要素集聚能力和总部经济引领功能、鲜明城市标识魅力和未来发展样板功能”的中央商务区。截止到 2024 年 2 月，园区现有 500 万元以上固定资产投资项目 54 个，总投资约 667.97 亿元，截至 2023 年底累计完成投资 327.04 亿元。2023 年，园区营收 1648.63 亿元，同比增长 131.35%；税收 36.57 亿元，同比增长 7.1%；进出口总额 86.57 亿元，同比增长 3.8 倍；新增企业 1369 家，同比增长 36.1%；完成固定资产投资 89.86 亿元，同比增长 2.3%；利用外资 4.9 亿美元。金融产业持续保持省内领先地位，商贸产业集聚发展，游艇旅游消费投资持续走强，开拓国际邮轮航线取得新进展，文化产业取得良好开局。		

	区域产业规划	根据三亚中央商务区控规的规划功能定位，园区集聚发展“总部经济、消费经济”两大重点产业方向，结合三亚中央商务区产业基础，打造两大重点产业方向下以“总部经济、现代商贸、金融服务、邮轮游艇”为主导，以“专业服务、文化休闲”为支撑的“4+2”现代产业体系，引领海南自由贸易港经济高质量发展，全面形成“具有全球要素集聚能力和总部经济引领功能、鲜明城市标识魅力和未来发展样板功能的中央商务区”。 凤凰海岸单元主要建设内容包括凤凰岛邮轮母港配套服务区、凤凰岛邮轮主题公园、北部自贸服务旗舰区、邮轮 mall、文化艺术秀场、邮轮港精品酒店、邮轮港特色商业区等；月川单元主要建设内容包括商业文化设施、月川总部办公区等；东岸单元主要建设内容包括东岸总部办公区、湿地休闲商业、东岸综合办公区等；海罗单元主要将重点突出山水花园商务办公、国际高端教育医疗、国际商业服务配套、高品质生活社区四大功能，成为三亚最山水的国际商务总部公园和三亚 CBD 里的超享配套服务社区。		
2023 年区 域主 要能 耗情 况	主要能源指标	计量单位	指标值	备注
	电	万kWh	16274.49	
	天然气	万m ³	291.03	
	能源消费总量	tce（当量值）	23535.33	
		tce（等价值）	52943.33	
	单位GDP能耗	tce/万元	0.0599	等价值
2025 年区 域规 划能 耗目 标	主要能源指标	计量单位	指标值	备注
	电	万kWh	62940.93	
	天然气	万m ³	1007.38	
	能源消费总量	tce（当量值）	89587.02	

		tce（等价值）	203321.28	
	单位GDP能耗	tce/万元	0.1130	等价值
等量 或减 量替 代后 能耗 目标	能源消费总量	tce（当量值）	84420.70	
		tce（等价值）	190558.91	
	单位GDP能耗	tce/万元	0.1059	等价值
区域 管控 清单 和要 求	以高耗能行业、国家确定的产能过剩行业、国家审批（核准）的政府（企业）投资项目等为基础，结合《海南省产业准入禁止限制目录（2019年版）》及三亚中央商务区区域规划发展指引，科学评估界定三亚中央商务区区域固定资产投资项目节能审查负面清单如下： （1）产业政策规定限制类项目； （2）不符合三亚中央商务区总规、控规产业发展指引的项目； （3）单位GDP能耗强度大于0.1059吨标煤/万元（等价值）； （4）“两高”产业管控目录中项目及新增煤炭消耗量项目； （5）数据中心PUE大于1.3的项目； （6）国家审批的政府投资项目、国家核准的企业投资项目或企业自愿进行节能审查的项目。 实行项目能评管理，项目节能报告的编制、节能审查及节能验收等按照国家发改委《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发改委2023年第2号令）、《海南省固定资产投资项目节能审查实施办法》（琼发改规[2023]6号）、《中华人民共和国节约能源法》等规定执行。			

目 录

第一章 区域概要	1
1.1 任务来源及主要工作过程	1
1.2 区域简况	5
1.3 评估依据	15
第二章 区域规划与发展现状	19
2.1 区域规划	19
2.2 产业发展情况	24
2.3 区域能源基础设施建设情况	34
第三章 区域能源消费和碳排放情况	35
3.1 项目能耗和碳排放统计测算	35
3.2 能源消费现状与发展预测	45
3.3 区域总能源消耗情况	54
3.4 区域能耗强度	56
3.5 区域能耗强度比较	58
3.6 区域碳排放强度	60
3.7 区域主要耗能行业能效指标	60
第四章 区域建设对地方节能目标影响分析	64
4.1 对所在地能源消费增量的影响分析	64
4.2 对项目所在地能源消费的影响分析	66
第五章 结论	68
5.1 节能目标设定	68
5.2 重点行业能效准入	69
5.3 项目节能审查分类管理	73

5.4 节能降碳管理措施	77
5.5 区域新增用能等量或减量替代方案	99
5.6 区域内负面清单信息汇总	103
附件1： 区位图	105
附件2： 区域评估范围	106
附件3： 区域用地规划图	107
附件4： 固定资产投资项目节能承诺备案表	108
附件5： 园区设定的重点用能产品设备能效先进水平、节能水平 和准入水平	112
附件6： 《三亚中央商务区区域节能评估报告的审查意见》（琼 发改审批〔2020〕688号）	125
附件7： 专家组总意见	128
附件8： 专家个人意见表	130
附件9： 修改情况汇总表	132

第一章 区域概要

1.1 任务来源及主要工作过程

1.1.1 回顾性分析

根据海南省发展和改革委员会关于《三亚中央商务区区域节能评估报告的审查意见》（琼发改审批〔2020〕688号）可知，海南省政府下达三亚市节能减排的目标：到2020年，全市万元国内生产总值能耗较2015年下降11%，暨0.314tce/万元(2015年为0.353tce/万元)；能耗增量控制目标为425470tce(年均增量控制目标为85094tce)。结合《三亚中央商务区区域节能评估报告》（2020年版）（以下简称《评估报告》）与实际调研数据，2020年至2023年实际综合能源消费量对比表如下：

表1-1 《三亚中央商务区区域节能评估报告》（2020年版）对比表汇总表

年限	《三亚中央商务区区域节能评估报告》 (2020年版)			实际运行数据		
	综合能源消费量（tce） （等价值）	GDP （万元）	单位GDP能耗（tce/万元）	综合能源消费量（tce） （等价值）	GDP （亿元）	单位GDP能耗（tce/万元） （等价值）
2020年	21261.64	29943.47	0.7101	41922.54	15.37	0.2728
2021年	31754.63	65927.30	0.4817	50344.92	43.48	0.1158
2022年	47497.89	145153.81	0.3272	40332.60	44.72	0.0902
2023年	71175.69	319588.86	0.2227	52943.33	88.45	0.0599

根据上表对比可知，2020年和2021年三亚中央商务区实际综合能源消费量分别为41922.54tce和50344.92tce，高于《评估报告》中的综合能源消费量2020年为21261.64tce和31754.63tce，主要原因是“十三五”末期已建成的项目投入运行，2021已建成项目稳定运行。2020

和2021年GDP比《评估报告》预测值高，因此，2020年和2021年三亚中央商务区实际能耗强度分别为0.2728tce/万元和0.1158tce/万元，优于《评估报告》中0.7101tce/万元和0.4817tce/万元的设定值。

2023年三亚中央商务区实际综合能源消费量为52943.33tce，低于《评估报告》中71175.69tce综合能耗消费量预测值，主要原因是“十四五”初期项目处于建设阶段，部分项目处于建设阶段，2023年实际单位GDP能耗强度分为0.0599tce/万元，优于《评估报告》中的单位GDP能耗强度预测值0.2227tce/万元，同时满足三亚市节能减排的目标值0.314tce/万元。受疫情影响，项目招商和在建项目进度也较为缓慢，2022年和2023年三亚中央商务区综合能耗消费量和GDP能耗强度数值比《评估报告》的值低。

从《三亚中央商务区区域节能评估报告》（2020年版）中2020-2023年综合能源消费量和国民生产总值预测值与本次修编报告中三亚中央商务区区域2020-2023年综合能源消费量和国民生产总值实际值比对可见，2020-2023年园区经济快速发展，国民生产总值快速增长，与《三亚中央商务区区域节能评估报告》（2020年版）中预测值有较大差异，综合能源实际消费量与国民生产总值密切关联，为了能真实评估园区的未来的用能需求，节约能源，完成“双控”目标任务，特此对三亚中央商务区区域用能情况再次评估。

1.1.2 任务来源及工作过程

依据《国务院办公厅关于开展工程建设项目审批制度改革试点的通知》、《中国海南自由贸易试验区重点园区极简审批条例》的条款要求，结合《海南省固定资产投资项目节能审查实施办法》（琼发改

规〔2023〕6号）及《固定资产投资项目节能审查系列工作指南（2018年本）》节能报告编制指南的要求，为确保园区建设过程中充分考虑节约资源、严格落实各项节能措施，三亚中央商务区管理局委托海南璟卓实低碳节能咨询有限公司编制该区域节能报告。

本次区域节能审查的目的是分析评价三亚中央商务区2021-2023年区域用能现状，并提出2024-2025年本区域能源消费强度、总量控制目标，明确与本区域产业规划相适应的各项节能措施和能效标准，制定区域用能企业节能审查项目负面清单，以审查通过的区域节能报告取代一般企业项目节能报告，并依法开展事中事后监管。区域节能审查制度为进一步深化项目审批方式改革，转变政府职能，简化审批环节，提高固定资产投资项目节能评估和审查工作效率，优化创业创新发展环境，激发企业投资活力，促进有效投资，推动区域产业结构升级提供支撑。

在接受委托后，海南璟卓实低碳节能咨询有限公司立即组织评价课题小组对评价区域进行了多次现场踏勘及调查，在调查环境能源消费现状和收集有关数据、资料的基础上，依据《海南省固定资产投资项目节能审查实施办法》及其它相关技术规范，编制完成了《三亚中央商务区区域节能报告（2024-2025年）》。

本次节能评估的内容包括：

（1）分析区域用能概况，包括能源供应条件、运输能力、现状负荷（容量）富余程度，功能网络（包括电力、热力、天然气、水等），区域余热、余压等资源；

（2）分析区域产业规划，根据区域已发布的产业发展规划分析

本区域产业总体定位与发展方向，项目引进原则、鼓励引进的项目和优先发展的行业、限制和禁止引进的项目和行业；

（3）根据区域所在地节能主管部门分解下达的考核期节能目标要求，结合区域内行业用能特点，确定本区域统计考核期内用能总量、增量及用能强度下降量，评估包括一个时期内该区域的能源消费强度和用能总量等区域能源“双控”目标；

（4）以高耗能行业、国家确定的产能过剩行业、国家审批（核准）的政府（企业）投资项目为基础，结合区域产业发展规划，建立区域工业固定资产投资项目负面清单；

（5）根据区域内现有企业工艺技术水平，摸清区域内不同行业单位工业增加值能耗、单位产品能耗等能效现状。对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》、《国家重点节能低碳技术推广目录》、国家、海南省已颁布实施的强制性能耗标准，对区域内各行业能效现状进行对标；

（6）落实区域内不同行业先进的节能技术措施，主要指生产工艺、动力、建筑、给排水、暖通与空调、照明、控制、电气等方面的具体节能措施。落实各项节能管理措施，包括行业能源管理体系建设、能源统计和能源计量器具配备和管理措施等，不断提高区域能源利用效率。

本次节能评估的评价期限为 2 年，即 2024-2025 年。

1.2 区域简况

1.2.1 区域规划背景、发展定位、区域范围、空间布局

（1）规划背景

为深入贯彻习近平总书记在海南建省办经济特区30周年大会上的重要讲话、《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》和《中国（海南）自由贸易试验区总体方案》，落实海南省委、省政府以世界一流标准打造海南自由贸易区（港）总部经济区的有关要求，围绕全省“全面深化改革开放试验区、国家生态文明试验区、国际旅游消费中心、国家重大战略服务保障区”的总体定位，高水准建设三亚中央商务区。2020年6月1日，中共中央、国务院公布《海南自由贸易港建设总体方案》，明确了海南自由贸易港建设的路线图和时间表。近日对海南自由贸易港建设作出重要指示指出，在海南建设自由贸易港，是党和国家着眼于国内国际两个大局、为推动中国特色社会主义创新发展作出的一个重大战略决策，是我国新时代改革开放进程中的一件大事。海南省要认真贯彻党中央决策部署，把准方向、敢于担当、主动作为，抓紧落实政策早期安排，以钉钉子精神夯实自由贸易港建设基础。按照规划，海南自由贸易港到2025年将初步建立以贸易自由便利和投资自由便利为重点的自由贸易港政策制度体系，到2035年成为我国开放型经济新高地，到本世纪中叶全面建成具有较强国际影响力的高水平自由贸易港。

三亚中央商务区的建设是三亚市委、市政府贯彻落实海南自由贸易港建设的重要指示精神和省委常委会（扩大）会议精神，深入推动海南自贸港建设的重大举措，也是进一步发挥三亚市海南经济增长极

和发动机作用的重大举措，对三亚未来发展、对海南自贸港建设具有重大战略意义。

（2）发展定位

三亚中央商务区是海南自由贸易港11个重点园区之一，是海南自贸港的先导性、示范性项目，将按照“世界眼光、国际标准、高点定位、三亚特色”的要求，吸收国际国内中央商务区的先进经验，高标准加快推进项目建设、招商引资和制度创新，全力打造自贸港建设标杆，努力使之建成海南自贸港核心商务圈。

（3）区域范围

本次评估范围包括凤凰海岸、月川、东岸、海罗四个单元及新增8栋商务楼宇地块，总面积为450.77公顷。其中：凤凰海岸单元规划面积202.40公顷，位于三亚市鹿回头以北，迎宾路以南，解放路、榆亚路以西；东岸单元规划面积95.98公顷，位于迎宾路与凤凰路交叉口，北邻荔枝沟路，东邻落笔洞路，西邻凤凰路，南邻迎宾路；月川单元规划面积43.61公顷，北邻迎宾路，西邻河东路，南邻临春河，东邻迎春路；海罗单元规划面积100.52公顷，位于迎宾路南侧，海螺岭山脚下，紧邻东岸单元；8栋商务楼宇用地面积8.26公顷。

（4）空间布局

《中国(海南)自由贸易试验区三亚总部经济及中央商务启动区控制性详细规划》（2021年）中园区规划总面积为442.51公顷，约6637.65亩，园区规划建设用地情况详见表1-2。

2020年11月17日，经市委常委会审议，同意将阳光金融广场、中信南航大厦等8个地块，共计8.26公顷商务楼宇用地纳入三亚中

央商务区，由中央商务区管理局按园区政策和获得的委托授权进行规划、建设和管理，故园区现状规划面积为 450.77 公顷。

2024 年 3 月，三亚中央商务区月川单元部分用地（南地块）控规调整，调整地块处于三亚中心城区的两河交汇处，是三亚中心城区 CBD 的重要节点，北至月川中路，南至临春河，西至三亚河东路，东至川东路。调整地块用地面积约 29.87 公顷，用地面积不变，用地性质发生变更，变更后 YCO1-03-01 地块为中小学用地，占地 4.33 公顷；YCO1-04-01 地块为二类城镇住宅混合幼儿园混合零售商业混合旅馆混合商务金融混合公共交通场站用地，占地 10.61 公顷；YCO1-04-02 地块为二类城镇住宅混合文化活动混合零售商业用地用地，占地 9.58 公顷；YCO1-05-01 地块为 3.31 公顷，城镇道路用地占地 2.04 公顷。

根据控规的规划功能定位，三亚中央商务区将构建以“总部经济、金融服务、现代商贸、邮轮游艇”为主导，以“专业服务与文化休闲”为支撑的现代服务业产业发展体系。结合控规建设时序，至 2025 年三亚中央商务区将逐步建成。

凤凰海岸单元主要建设内容包括凤凰岛邮轮母港配套服务区、凤凰岛邮轮主题公园、北部自贸服务旗舰区、邮轮mall、文化艺术秀场、邮轮港精品酒店、邮轮港特色商业区等；**月川单元**主要建设内容包括商业文化设施、月川总部办公区等；**东岸单元**主要建设内容包括东岸总部办公区、湿地休闲商业、东岸综合办公区等；**海罗单元**主要建设内容包括海罗中央绿带、安置区及保障房、国际学校、国际医院、国际人才社区、花园总部及商业综合体、国际人才社区综合服务中心、

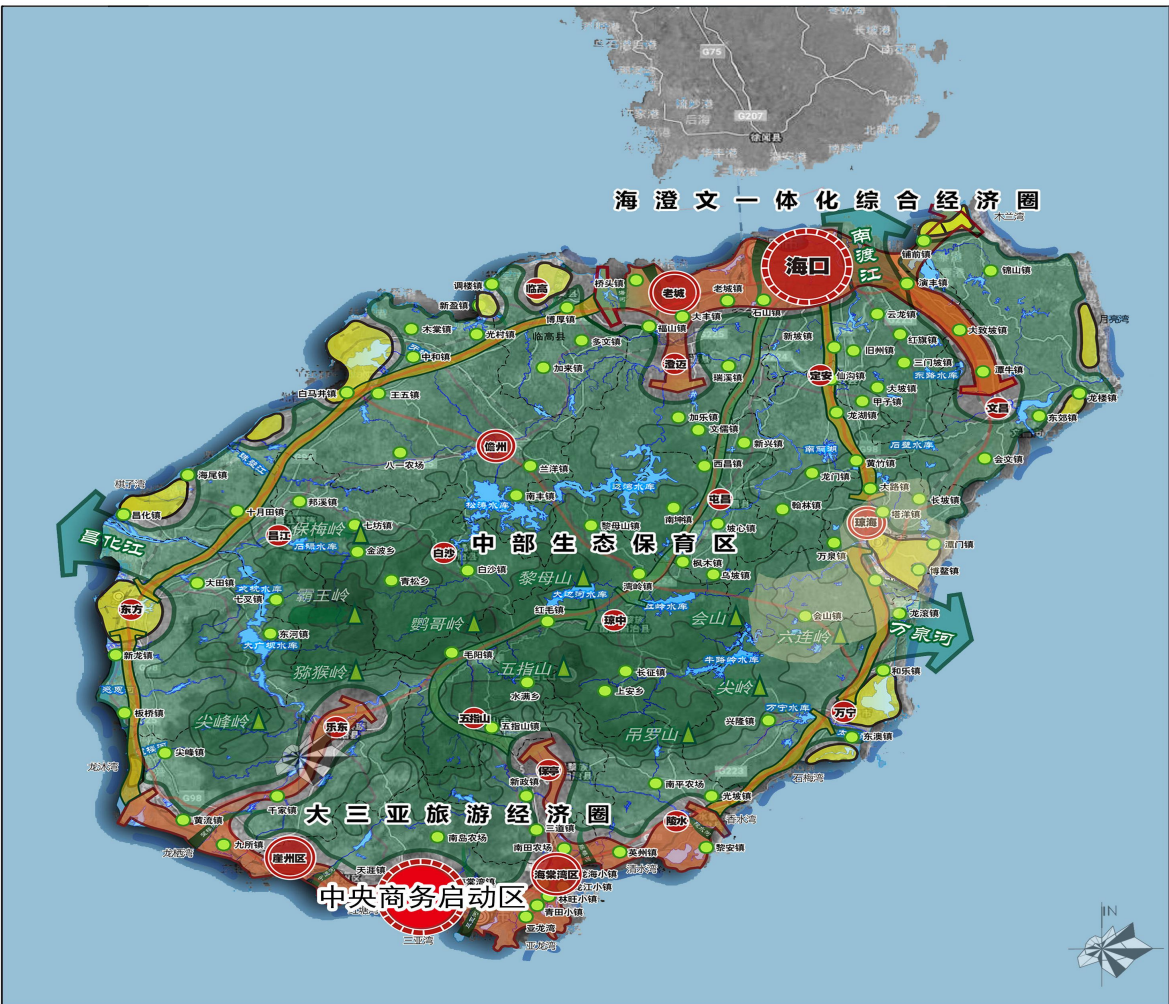
滨水公园等。



▲中央商务启动区在中国的区位



▲中央商务启动区在海南省域的区位



▲中央商务启动区在海南岛的区位

图1-1 三亚中央商务区区位图

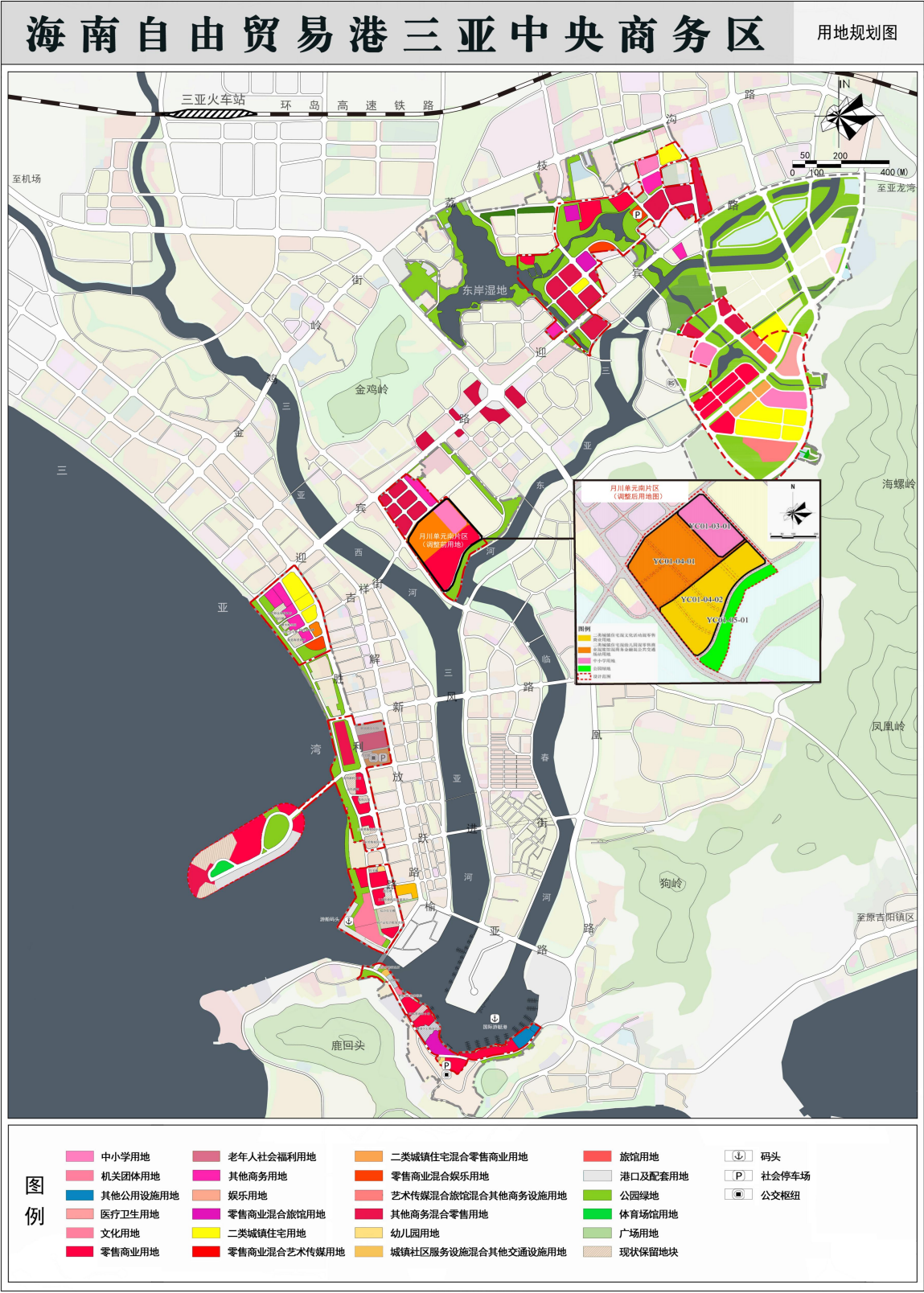


图1-2 三亚中央商务区用地规划图

1.2.2 区域建设现状、建成区情况、相关产业情况

2023年，园区营收1648.63亿元，同比增长131.35%；税收36.57亿元，同比增长7.1%；进出口总额86.57亿元，同比增长3.8倍；新增企业1369家，同比增长36.1%；完成固定资产投资89.86亿元，同比增长2.3%；利用外资4.9亿美元。

2023年，新增三类500强（下属企业）9家，其中，世界500强6家、中国500强4家、民营500强4家；央企5家；上市公司（下属企业）8家。新增总部企业9家，占全市新增总部企业数量的75%。“两个总部基地”三亚示范区正式揭牌。

金融产业持续保持省内领先地位。现代金融产业集群成功入选海南省首批千亿级产业集群。支持“一所三中心”实质性展业，持续推进“琼港通”研究工作，探索推动“海商所+”模式-海商所产业综合服务模式落地。

商贸产业集聚发展。多种贸易形态蓬勃发展，离岸贸易、服务贸易发展态势良好，助力千亿级园区建设。实现进出口总额 70 亿元、离岸贸易额 220 亿元、服务贸易额 12 亿元。

游艇旅游消费投资持续走强。2023 年，三亚登记游艇总量达 1367 艘，年新增登记 230 艘，进入“千艇”城市俱乐部，全国排名靠前。三亚游艇出海 16.11 万艘次，接待游客 107.9 万人次，分别同比增长 67.22%和 82.84%，创历史新高。开拓国际邮轮航线取得新进展。有序推进 10 万吨级“双中心邮轮码头”建设。

文化产业取得良好开局。新增注册落地文化艺术品领域企业持续增加，涵盖拍卖、仓储、展示、策划、文化、旅游等产业链企业，逐

步探索出“121N”的产业发展路径。

表1-2 规划建设用地汇总表

序号	用地性质		用地代码	面积 (公顷)
1	居住用地		R	8.97
	其中	服务设施用地(幼儿园)	R22	8.97
2	公共管理与公共服务设施用地		A	20.55
	其中	中小学用地	A33	13.85
		科研用地	A35	0.05
		体育场馆用地	A41	1.31
		医疗卫生用地	A51	4.32
		文物古迹用地	A7	0.13
		宗教用地	A9	0.89
3	商业服务业设施用地		B	159.47
	其中	零售商业设施用地	B11	45.10
		服务型公寓用地	B14	36.89
		商业混合旅馆用地	B11/B14	4.28
		零售商业混合娱乐康体用地	B11/B31	7.38
		零售商业混合艺术传媒用地	B11/B22	4.90
		零售商业混合艺术传媒混合娱乐用地	B11/B22/B31	0.33
		商业混合商务混合酒店用地	B11/B29/B14	4.04
		服务型公寓混合零售商业用地	B14/B11	3.71
		艺术传媒混合旅馆业混合其他商务设施用地	B22/B14/B29	5.85
	其他商务用地		B29	9.06

序号	用地性质		用地代码	面积 (公顷)
		其他商务混合零售商业用地	B29/B11	34.96
		娱乐用地	B31	2.97
4	道路与交通设施用地		S	135.77
	其中	城市道路用地	S1	76.41
		港口码头用地	H23	5.89
		港口混合娱乐用地	H23/B31	3.61
		邮轮母港配套设施用地	H23/B11/B29/B31	49.86
5	绿地与广场用地		G	79.36
	其中	公园绿地	G1	75.28
		广场用地	G3	4.08
6	保留权属用地			24.73
7	保障房和安置区			3.53
8	建设用地总计			432.37
9	非建设用地总计			10.14
	其中	水域	E1	10.14
城乡用地汇总				442.51

《中国(海南)自由贸易试验区三亚总部经济及中央商务启动区控制性详细规划》（2021年）》中，园区总规划面积为442.51公顷，2020年10月29日园区管理局向市政府报请申请新增园区企业实际注册地。11月17日，经市委常委会审议，同意将阳光金融广场、中信南航大厦等8个地块，共计8.26公顷用地纳入三亚中央商务区，由中央商务区管理局按园区政策和获得的委托授权进行规划、建设和

管理，故园区现状规划面积为 450.77 公顷。

2024 年 3 月，三亚中央商务区月川单元部分用地（南地块）控规调整，调整地块用地面积约 29.87 公顷，用地面积不变，用地性质发生变更，变更后规划建设用地汇总表详见表 1-2。

1.3 评估依据

1.3.1 相关法律、法规、部门规章

- (1) 《中华人民共和国能源法》（2007年10月修订）；
- (2) 《中华人民共和国节约能源法》（2016年7月修订）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（2018年修正版）；
- (4) 《中华人民共和国建筑法》（2019年修正）；
- (5) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年修正）；
- (6) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年修正）；
- (7) 《重点用能单位节能管理办法》（国家发改委令〔2018〕15号）；
- (8) 《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发改委2023年第2号令）；
- (9) 《海南省节约能源条例》；
- (10) 《海南省固定资产投资项目节能审查实施办法》（琼发改规〔2023〕6号）；
- (11) 《中国（海南）自由贸易试验区总体方案》；
- (12) 《三亚中央商务区区域节能评估报告的审查意见》（琼发改审批〔2020〕688号）；

1.3.2 相关规划、产业政策、行业准入条件、行业规范条件、负面清单

- (1) 《产业结构调整指导目录》（2024 年本）；
- (2) 《海南省产业准入禁止限制目录》（2019 年版）（琼发改产业〔2019〕1043 号）；
- (3) 《国家重点节能低碳技术推广目录》；
- (4) 《国家发改委关于印发<不单独进行节能审查的行业目录>的

- 通知》（发改环资规〔2017〕1975号）；
- (5) 《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》；
- (6) 海南省人民政府文件《关于进一步加强淘汰落后产能工作的通知》（琼府〔2010〕44号）；
- (7) 《海南省太阳能热水系统建筑应用管理办法》（省政府令第227号）；
- (8) 《中共海南省委关于高标准高质量建设全岛自由贸易试验区，为建设中国特色自由贸易港打下坚实基础的意见》；
- (9) 《关于开展工程建设项目审批制度改革试点的通知》（国办发〔2018〕33号）；
- (10) 《中国（海南）自由贸易试验区重点园区极简审批条例》；
- (11) 《海南发展和改革委员会关于开展重点产业园区节能评估审查工作的通知》；
- (12) 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合性工作方案的通知》（国发〔2021〕33号）；
- (13) 《海南省工程建设项目审批制度改革实施方案》（琼府〔2019〕28号）；
- (14) 《海南省碳达峰实施方案》（琼府〔2022〕27号）；
- (15) 《海南省“十四五”节能减排综合工作方案》（琼府〔2023〕8号）；

1.3.3 相关节能标准及规范

- (1) 《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）；

- (2) 《用能设备能量测试导则》（GB/T6422—2009）；
- (3) 《用能单位节能量计算方法》（GB/T13234-2018）；
- (4) 《工业企业能源管理导则》（GB/T15587—2008）；
- (5) 《能源管理体系要求及使用指南》（GB/T23331-2020）；
- (6) 《用能设备能量平衡通则》GB/T2587-2009）；
- (7) 《节水型企业评价导则》（GB/T7119-2018）；
- (8) 《节电技术经济效益计算与评价方法》（GB/T13471-2008）；
- (9) 《企业能量平衡通则》（GB/T3484-2009）；
- (10) 《城市电力规划规范》（GB/T50293-2014）；
- (11) 《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）；
- (12) 《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）；
- (13) 《海南省公共机构能耗定额标准》（DB46/T481-2019）；
- (14) 《宾馆酒店单位综合能耗和电耗限额》（DB46/T259-2013）；
- (15) 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》（GB55015-2021）；
- (16) 《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平（2024年版）》

1.3.4 区域发展规划、能源规划、支持政策等

- (1) 《中国(海南)自由贸易试验区三亚总部经济及中央商务启动区控制性详细规划》（2021 年）；
- (2) 《三亚市中心城区控制性详细规划（修编及整合）》（2021 年）；
- (3) 《三亚市中心城区海罗片区控制性详细规划（修编）》（2023 年）；
- (4) 《三亚中央商务区绿色园区专项规划及建设管控综合报告》

（2022 年）；

(5) 《三亚中央商务区园区规划碳排放环境影响评价报告》（2022 年）；

(6) 《三亚中央商务区“十四五”发展规划》（2022 年）；

(7) 其他相关标准规范。

第二章 区域规划与发展现状

2.1 区域规划

2.1.1 产业发展目标

（1）本区域的总体发展目标

三亚中央商务区是海南自由贸易港建设的 11 个重点园区之一，园区紧扣全省建设中国特色自由贸易港的总体发展要求，围绕全省“三区一中心”的总体定位和建设总部经济及中央商务区的有关要求，在“一市、三区”三亚担当引领下，将中央商务区规划建设成为“充满活力魅力的世界级滨海旅游城市、开放创新的海南自由贸易港标杆城市、宜居宜业的民生幸福城市的核心区、样板区、引领区”。

（2）产业定位与方向

根据三亚中央商务区控规的规划功能定位，园区集聚发展“总部经济、消费经济”两大重点产业方向，结合三亚中央商务区产业基础，打造两大重点产业方向下以“总部经济、现代商贸、金融服务、邮轮游艇”为主导，以“专业服务、文化休闲”为支撑的“4+2”现代产业体系，引领海南自由贸易港经济高质量发展，全面形成“具有全球要素集聚能力和总部经济引领功能、鲜明城市标识魅力和未来发展样板功能的中央商务区”。

（3）产业发展策略

产城融合：构建功能混合的多元都市网络。瞄准世界自由贸易区的前沿，高起点布局每个单元功能产业。细分总部办公与消费商圈类型，选取体现海南自由贸易需求和三亚城市特色的功能类型布局在每个实施单元：凤凰海岸、东岸单元重点打造大型旅游消费商圈：月川

单元以小尺度步行商业街区为特色:海罗单元重点建设生态总部、花园总部，并配套国际人才社区。通过在每个单元引入的全新产业结构和地区空间重塑，创造多样的功能流动方式，每单元都是高效集约、内在丰富充满都市活力的特色功能区。

新旧联动：带动中心城区产业功能整体优化。中央商务区带动中心城区产业功能整体优化，并与其他组团的发展功能相契合。将为全域综合自贸功能体系和国际化营商环境所需功能提供强有力支撑。对现状中心城区“一心五片”功能布局形成全面升级；并有效带动其周边区域的功能优化和产业转型。

陆海统筹：打造“陆-海-河-山”多维功能。以中央商务区的规划建设 and 三亚举办2022年亚洲沙滩运动会为契机，通过凤凰岛邮轮母港、南边海环河口国际游艇港带动三亚湾及南边海环河口的岸线利用，并通过三亚湾文化艺术滨海带组织丰富的海上活动以及娱乐项目，串联至西岛、肖旗港，构建海上活动-滨海绿带-陆地游览一体化5A级旅游目的地。

（4）产业发展空间布局

以“大型消费商圈+总部经济”为引领，构建“商务轴、滨海带、山水廊，四组团、多节点”的总体格局；以中央商务区四个实施单元为示范，提升带动中心城区城市空间与产业功能的整体优化。

1、商务轴：指迎宾路国际商务办公轴。规划沿迎宾路，集中布局总部商务办公功能，形成串联凤凰海岸、东岸、月川、海罗四个单元的国际商务办公集聚轴。

2、滨海带：指三亚湾文化艺术滨海带。规划依托优美的三亚湾，集中布局自由贸易服务、文化艺术展示与体验、旅游消费商圈和国

际邮轮游艇体验等功能，形成多元功能复合的滨海发展带。

3、山水廊：指“山-海-河-城”绿廊。规划构建鹿回头至南边海环河口、凤凰岭至凤凰海岸、临春岭至月川单元至金鸡岭和抱坡岭、海螺岭至海罗单元和东岸单元多条生态绿廊。

4、四组团：指凤凰海岸单元、月川单元、东岸单元、海罗单元四个特色功能组团。

5、多节点：指凤凰岛国际邮轮母港、南边海环河口国际游艇港、港务局文化艺术体验区、月川滨水。

规划区内，以教学集群为主体，以文化商务和创新创业为起笔，以居住商业为配套，沿新村港岸线、教学区可布置若干学院，采用弹性开发、功能复合为主，总体上形成五层渐变、山水联动的总体结构。

2.1.2 项目引进原则

三亚中央商务区聚焦三亚产业布局和资源优势，以“4+2”产业目标体系为基本原则，重点引入“总部经济、金融服务、现代商贸、邮轮游艇”为主导，“专业服务、文化休闲”为支撑的行业项目。

2.1.3 鼓励引进的项目和优先发展的行业

重点和优先引入以企业跨境投融资平台和区域功能总部为代表的总部经济集聚区、以金融科技和自贸港开放发展相匹配的现代金融产业、以免税和高端商业为代表的现代商贸业、以产业闭环和改革发展创新试验为目的的邮轮游艇产业的建设和发展类项目。



图2-1 三亚中央商务区空间结构与功能分区规划图

2.1.4 能源基础设施发展目标

（1）电力工程

依据园区控规，预测三亚中央商务区最大用电负荷85.8兆瓦。规划保留现状3座110千伏变电站、新增110千伏变电站2座，凤凰海岸变电站220kV一座。其中海岸、河口110千伏变电站承担凤凰海岸单元电力供应，卓达、荔枝沟、海罗110千伏变电站负责月川、东岸、海罗三个单元的电力供应。三亚中央商务区内110千伏及以上电力线全部结合干线管廊、缆线管廊进行入地改造建设。此外，电力系统还积极推进智能电网建设，依托海南大电网，形成以核电、气电为主力电源，可再生能源为重要补充的智能化电力供应系统。

（2）燃气工程

依据园区控规中资料，三亚市天然气系统未来主要接气点共有 4 个，分别为：位于海棠湾的海棠湾门站（第一气源站）、位于天涯区的凤凰门站（第二气源站）、位于崖州区的南山门站（第三气源站）、位于崖州区的崖州湾门站（第四气源站）。结合三亚市的气源规划，园区近、远期气源如下：

近期：崖 13-1 管输天然气与福山 LNG、南山 CNG 等天然气互为补充向园区各用户供气，保证供气安全性、可靠性。

远期：将根据海南省环岛天然气管网建设情况，崖13-1管输天然气与东部环岛天然气共同作为本区域主要供气气源；规划依托鸭仔塘门站重点补充完善月川、东岸、海罗三个单元中压供气环网，构建多源多向、互联互通的天然气输配系统。

（3）给水工程

依据园区控规中资料，园区内用水指标参考《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）并结合三亚市实际用水情况确定，园区预估最高日用水量为3.6万立方米/日，高日系数取1.3，则日均用水量2.8万立方米/日。

园区主要由现状金鸡岭水厂、荔枝沟水厂为本区供水，主干管沿迎宾路、荔枝沟路引入，管径分别为DN800和DN600。水厂总供水能力8.5万立方米/天。另外青田水厂、西部水厂及规划中部水厂通过市政环网提供辅助水源，可充分保障近期实施单元及周边城区用水需求并留有适当余量。

（4）再生水工程

依据园区控规中资料，规划再生水工程通过加强荔枝沟再生水厂、红沙水质净化厂、鹿回头水质净化厂再生水出水管与规划区周边区域的互联互通，形成干支结合的再生水供应体系，提高市政再生水供应保障能力。

规划沿迎宾路、落笔洞路、凤凰路、解放路、三亚湾路、鹿城大道、海螺一路等道路敷设再生水主干管，管径DN150-DN400。

2.2 产业发展情况

2.2.1 主导产业发展情况

三亚中央商务区主动承担海南自由贸易港建设先锋使命，按照海南自由贸易港现代产业体系打造要求，重点发展“总部经济、消费经济”两大重点产业方向，构建以“总部经济、现代商贸、金融服务、邮

轮游艇”为主导、以“专业服务、文化休闲”为支撑的“4+2”现代产业体系，引领海南自由贸易港经济高质量发展，已初步形成“具有全球要素集聚能力和总部经济引领功能、鲜明城市标识魅力和未来发展样板功能”的中央商务区。

2023年，现代商贸产业快速升级，带动外向型贸易形势进一步向好，超额完成全年目标任务；加快跨境电商配套设施建设，中国（三亚）跨境电子商务综合试验区线上综合服务平台顺利建成并通过验收。邮轮游艇产业稳步发展，三亚登记游艇总量全国排名靠前。

2023年，新增三类500强（下属企业）9家，其中，世界500强6家、中国500强4家、民营500强4家；央企5家；上市公司（下属企业）8家。新增总部企业9家，占全市新增总部企业数量的75%。紫金国控、阳光人寿提升为大企业总部能级，英特尔、潞宝集团获批大企业总部。物产中大、华润万象生活等500强企业布局区域总部。“两个总部基地”三亚示范区正式揭牌。四川华体、上海风领、东方铁塔等布局对外投资、跨境贸易。LVMH、太古集团、MAP集团投资中国境内，布局高端消费行业。

2.2.2 主要项目情况

截止到2024年2月，园区现有500万元以上固定资产投资项目54个，总投资约667.97亿元，截至2023年底累计完成投资327.04亿元。其中竣工项目13个、已投产项目9个、续建项目20个、新开工和前期工作项目12个。从投资主体看，政府投资项目17个，总投资112.90亿元，占比16.90%；社会投资项目37个，总投资555.06亿元，占比83.10%。大悦环球中心项目、保利国际广场项目、五矿

国际广场、太平金融产业港项目、万华三亚东岸 04 地块商业项目、中交海南总部基地项目、三亚市南边海国际游艇荟项目已完成竣工验收备案。三亚河口通道工程、三亚中央公园、中国海南国际文物艺术品交易中心等重点项目快速推进。

由园区管理机构提供资料，园区现有 500 万元以上固定资产投资项目并且在 2025 年竣工的项目详见下表 2-1。

表 2-1 园区主要项目清单

序号	项目名称	项目业主	建设规模和内容	建设阶段	投资类别	行业类型	开工年月	竣工年月	计划总投资
1	大悦城（三亚）投资有限公司	大悦环球中心项目	项目用地面积31.16亩，总建筑面积138113.50平方米，拟建商业、办公楼。	投产	社会投资	产业-现代服务业	2019年7月	2022年6月	168200
2	中交海南总部基地项目	海南中交总部经济发展有限公司	项目用地面积约39.61亩，总建筑面积约20万平方米，计容面积约14.2万平方米，容积率6.5，主要建设内容为1栋187米高甲级写字楼、2栋80米高新型商务办公楼、8栋独立block商业中心。	投产	社会投资	产业-现代服务业	2019年11月	2023年12月	278800
3	万华三亚东岸04地块商业项目	海南万华投资有限公司	项目占地面积约12亩，总建筑面积28900平方米，容积率1.8，拟建1栋地下2层、地上5层商业娱乐综合体。	投产	社会投资	产业-商办及酒店	2020年4月	2023年7月	40000
4	中国铁建海语东岸	三亚中铁建置业开发有限公司	项目占地面积28.6亩，总建筑面积9.17万平方米，拟建4栋办公楼及两层整体地下室。	投产	社会投资	住宅	2020年9月	2023年12月	130000
5	三亚市南边海国际游艇荟项目	三亚商务区开发建设有限公司	项目总用地面积约29691.13m ² ，总建筑面积约48902.23m ² ，主要用于建设游艇展馆及文化馆，同时配套建设给排水工程、电气工程、通风空调工程、消防工程、弱电智能工程、抗震支架工程与室外配套工程。	投产	社会投资	产业-现代服务业	2021年10月	2023年4月	53068

三亚中央商务区区域节能报告（2024-2025年）

序号	项目名称	项目业主	建设规模和内容	建设阶段	投资类别	行业类型	开工年月	竣工年月	计划总投资
6	五矿国际广场项目	三亚市中冶名澜发展有限公司	项目用地面积约10.9亩，总建筑面积约5.4万平方米，计容面积约4.2万平方米，容积率5.5。主要建设内容为1栋地下2层，地上22层（局部3层裙楼）的商务办公综合楼。	投产	社会投资	产业-现代服务业	2020年7月	2023年3月	90300
7	太平金融产业港项目	三亚太金置业有限公司	项目用地面积约32.3亩，总建筑面积约12万平方米，计容面积约8.6万平方米，容积率4.0。主要建设内容为1栋小型商业楼、2栋办公楼（局部为2层地下室）。	投产	社会投资	产业-现代服务业	2020年3月	2022年11月	130000
8	保利国际广场	三亚保瑞实业发展有限公司	项目占地面积约19.5亩，总建筑面积约9.1万平方米，计容面积约6.5万平方米，容积率5.0，项目总投资11亿元（含土地款3.88亿元）。主要建设内容为1栋28层办公楼、4层商业裙楼及整体2层地下室	投产	社会投资	产业-现代服务业	2020年4月	2022年11月	110000
9	三亚市南边海国际游艇码头项目	三亚商务区开发建设有限公司	本项目利用岸线总长 877 米，占用海域面积 117829平方米，项目总投资0.8亿元。本项目拟建设浮码头泊位区和系泊泊位区，浮码头泊位区布置164个游艇泊位、17个博物馆码头泊位、27个海洋文化馆泊位、4个摆渡船泊位、2个港池管理船泊位、2个执法船泊位、5个后勤保障船泊位和2个污水收集泊位，合计223个泊位；系泊泊位区共布置62个泊位。	竣工	社会投资	基础设施	2021年9月	2024年4月	9868
10	中央商务区企业孵化基地项目	三亚中城置业有限公司	项目用地面积约10亩，总建筑面积约4.16万平方米，计容面积约3.01万平方米，容积率4.5。主要建设内容为1栋地上17层，地下2层的商务办公综合楼。	竣工	社会投资	住宅	2020年12月	2024年3月	52000

三亚中央商务区区域节能报告（2024-2025年）

序号	项目名称	项目业主	建设规模和内容	建设阶段	投资类别	行业类型	开工年月	竣工年月	计划总投资
11	东岸中心桥和溪润路项目	三亚商务区开发建设有限公司	中心桥和溪润路项目分为两部分，其中中心桥总长80m，宽16m，其中桥长60m，两侧引道各10m，主要建设道路、桥梁、交通照明等工程。溪润路总长340m，宽15m，其中道路长225m，桥梁长125m，两侧引道各10m，桥宽16m，主要建设道路、桥梁、交通、给排水、绿化、照明等工程。	前期工作	政府投资	基础设施	2024年10月	2025年9月	5670
12	☆大唐三亚总部基地办公楼	中国大唐集团海外控股有限公司	项目占地面积约19.6亩，总建筑面积5.78万平方米，容积率2.8，拟建1栋地下2层地下室、地上21层商务办公塔楼及底部4层裙房。	续建	社会投资	产业-商办及酒店	2022年9月	2025年12月	120000
13	大唐三亚总部基地住宅地块	大唐（三亚）实业投资有限公司	项目用地面积20.72亩，总建筑面积约5.8万平方米，容积率2.5，项目拟建地下2层地下室、3栋26层住宅及1栋1层配套商业。	续建	社会投资	住宅	2023年10月	2025年12月	90000
14	紫金国际中心写字楼	紫金国际控股有限公司	项目占地面积21.39亩，总建筑面积6.08万平方米，容积率2.8，拟建1栋地上22层商务办公塔楼、底部3层（局部2层）办公裙房。	竣工	社会投资	产业-商办及酒店	2022年1月	2024年12月	100000
15	紫金家园项目	紫金悦海实业（海南）有限公司	用地面积39.17亩，总建筑面积约12万平方米，容积率3.0。拟建5栋23-25层住宅楼（含底层配套商业裙房）、1栋3层幼儿园。	续建	社会投资	住宅	2022年1月	2025年6月	187165
16	合联中央商务区项目	三亚合联建设发展有限公司	项目用地面积约49.4亩，总建筑面积约16.5万平方米，容积率3.5，限高120米，拟建1栋28层办公楼、4层商业裙楼及整	竣工	社会投资	产业-商办及酒店	2020年12月	2024年12月	336186

三亚中央商务区区域节能报告（2024-2025年）

序号	项目名称	项目业主	建设规模和内容	建设阶段	投资类别	行业类型	开工年月	竣工年月	计划总投资
			体2层地下室。						
17	三亚大悦城城市综合体项目	三亚嘉悦开发建设有限公司	项目用地面积94.9亩，总建筑面积约49万平方米，其中，二、三期地块容积率3.5，四期地块容积率6.0，拟建200米写字楼和大悦城购物中心“双地标”产品以及商务办公、国际化配套公寓社区。	续建	社会投资	产业-现代服务业	2020年10月	2025年8月	610600
18	申亚东岸CBD项目	海南申亚东岸投资有限公司	用地面积约15.8亩，总建筑面积约7.5万平方米，容积率4.5。拟建1栋地下3层，地上18层（含2层裙楼）的商务综合办公楼。	竣工	社会投资	产业-商办及酒店	2020年8月	2024年9月	115000
19	三亚城投大厦	三亚城投置业有限公司	项目用地面积6.8亩（约4534.07平方米），容积率不超过4.9，计容面积约2.2万平方米，总建筑面积约3.12万平方米，限高90米。主要建设内容为1栋地下2层、地上20层商务办公楼。	竣工	社会投资	产业-现代服务业	2022年9月	2024年10月	32893
20	☆三亚国际文化艺术产业基地	海南新宝盛置业有限公司	项目占地面积85亩，容积率1.8，总建筑面积约17万平方米。主要建设内容为拟建1栋地上11层的酒店、5栋地上5层和1栋地上7层的艺术传媒楼、1栋地上9层的商务办公楼、1栋地上9层的艺术传媒混合商务办公楼、1栋地上3层的幼儿园。	续建	社会投资	产业-现代服务业	2021年12月	2025年6月	150000
21	中国铁建海语东岸（北区）	三亚中铁建海悦发展有限公司	项目占地面积34亩，总建筑面积10.8万平方米，拟建3栋安居房、1栋商业办公楼、一栋配套商业、配套公交首末站。	续建	社会投资	住宅	2021年2月	2024年12月	160000
22	三亚国际金融中心(A地块)	三亚翔睿置业有限公司	项目用地面积15.95亩，总建筑面积约6.34万平方米，容积率4.5，拟建设1栋23	竣工	社会投资	产业-商办及酒店	2021年5月	2024年5月	70000

三亚中央商务区区域节能报告（2024-2025年）

序号	项目名称	项目业主	建设规模和内容	建设阶段	投资类别	行业类型	开工年月	竣工年月	计划总投资
		责任公司	层商业办公楼和配套裙楼。						
23	☆三亚国际金融中心(C地块)	三亚翔合置业有限公司	项目用地面积23.37亩，总建筑面积约5.95万平方米容积率2.5，拟建设1栋16层商业办公楼和配套裙楼。	续建	社会投资	产业-商办及酒店	2023年5月	2025年5月	98000
24	万华三亚东岸06地块商业项目	海南万华商业管理有限公司	项目用地面积约30.2亩，容积率1.8，总建筑面积约5.5万平方米。主要建设内容为6栋7层商业楼，2层地下室。	续建	社会投资	产业-商办及酒店	2020年12月	2025年6月	95000
25	万华三亚东岸07地块商业项目	海南万华商业管理有限公司	项目用地面积17.2亩，容积率1.8，总建筑面积约2.9万平方米，主要建设内容为3栋7层商业楼，1层地下室。	续建	社会投资	产业-商办及酒店	2020年10月	2025年6月	52000
26	中国海南国际文物艺术品交易中心	三亚商务区文化投资有限公司	交易中心用地面积约35亩，建筑面积约6.65万平方米，主体工程投资约17.45亿元，建设内容包括公共展厅、艺术品交易厅及配套服务设施等。项目建设方式采用装配式建造。	新开工	社会投资	产业-现代服务业	2024年3月	2025年9月	170000
27	华侨城欢乐东岸	三亚华侨城欢乐东岸文旅发展有限公司	项目用地面积约55.73亩，总建筑面积约11.4万平方米，计容面积约7.4万平方米，容积率2.0，主要建设内容为办公地块、酒店地块和娱乐地块，办公地块主要由1栋10层办公楼与3栋附属商业裙楼及整体2层地下室组成；酒店地块主要由6栋6层酒店、1栋4层会议中心、2栋5层独栋商业及整体2层地下室组成；娱乐地块主要由1栋5层商业、3栋6层娱乐混合商业楼及整体1层地下室组成。	续建	社会投资	产业-商办及酒店	2020年6月	2025年12月	120000
28	三亚湾片区规划二路市政道	三亚商务区开发建	拟建道路全长629.26米，红线宽度9~15米，道路等级为城市支路，设计速度	投产	政府投资	基础设施	2020年4月	2021年12月	9558

三亚中央商务区区域节能报告（2024-2025年）

序号	项目名称	项目业主	建设规模和内容	建设阶段	投资类别	行业类型	开工年月	竣工年月	计划总投资
	路工程	设有限公司	20km/h,采用沥青砼路面。主要建设内容包括道路、给排水、交通、照明、绿化等工程。						
29	三亚市吉阳区丹州小学新建项目	三亚商务区开发建设有限公司	用地面积约30亩,总建筑面积约2.78万平方米,计容建筑面积约1.69万平方米。主要建设教学楼、综合楼、报告厅、体育馆、食堂和配套附属用房及1层地下室,停车位155个。	投产	政府投资	基础设施	2020年4月	2021年9月	30917
30	三亚中央商务区中央公园项目	三亚商务区开发建设有限公司	项目规划占地面积363.41亩,其中陆域面积303.8亩,水域面积59.61亩。主要建设内容包括土方工程、绿化种植工程、硬质铺装工程、景观建筑及构筑、桥梁工程、驳岸工程、生态停车场、给排水工程、智慧城市园区系统、全民健身中心(一期)、文化活动中心等配套工程。	续建	政府投资	基础设施	2022年8月	2024年4月	54178
31	三亚市三亚湾路延长线市政道路工程	三亚商务区开发建设有限公司	项目道路总长约1.52公里,北起光明街,南至建港路,红线宽度为20~24米。城市次干路,设计车速30km/h。主要建设内容包括道路工程、给排水工程、照明工程、交通工程、绿化工程、管沟工程等	投产	政府投资	基础设施	2021年10月	2022年12月	45717
32	三亚凤凰岛桥头绿化工程项目	三亚商务区开发建设有限公司	项目规划用地为58129m ² ,主要建设内容包括绿化工程、园路及铺装工程、景观步行桥、园林建筑工程及配套设施等。	投产	政府投资	基础设施	2022年7月	2023年10月	35332
33	三亚国际游艇中心口岸项目	海南国际游艇交易	项目规划用地为1781m ² ,主要建设旅客通关联检大厅、室外封闭通道、围网等	投产	政府投资	基础设施	2022年11月	2023年12月	4627

三亚中央商务区区域节能报告（2024-2025年）

序号	项目名称	项目业主	建设规模和内容	建设阶段	投资类别	行业类型	开工年月	竣工年月	计划总投资
		有限公司	，购置口岸查验设施设备，建设给排水等配套设施。						
34	三亚海罗小学改扩建项目	三亚商务区开发建设有限公司	项目按完全小学进行建设，建设内容包括拆除和新建两部分。其中拆除教学楼等建筑面积约2000m²，新建内容为教学楼、行政办公楼、教师宿舍食堂等。本项目权属用地面积为25862.34m²，建筑占地面积24212m²（其中新建面积21332m²、现状保留教师集资房2880m²），地下建筑面积12219m²（含地下车库、设备房、人防及体育用房）。	竣工	政府投资	民生公共服务	2022年12月	2024年6月	29881
35	三亚东岸片区丹东西路和东岸西二路项目	三亚商务区开发建设有限公司	项目总长1300m，其中丹东西路全长768.59m，宽25m，城市次干道；铺路207m，东岸西二路，335.44m，宽16m，城市支路。主要建设内容包括道路工程、给水工程、排水工程、电气照明工程、交通工程、绿化工程、强弱电工程及相关附属工程等。	竣工	政府投资	基础设施	2022年12月	2024年12月	37786
36	三亚市清香路市政道路工程项目	三亚商务区开发建设有限公司	建设道路长约342米，宽16米。主要建设内容包括道路工程、排水工程、电气工程、交通工程、绿化工程、通讯、燃气等其他市政管线工程。	新开工	政府投资	基础设施	2024年6月	2024年12月	5278
37	月川单元市政基础设施配套工程	三亚商务区开发建设有限公司	拟新建12条市政道路，总长度约6807米。施工范围包括道路、给排水、交通、照明、绿化以及附属工程等。	续建	政府投资	基础设施	2020年3月	2025年12月	129313

2.3 区域能源基础设施建设情况

2.3.1 电力供应现状概况

由南方电网三亚供电局提供资料，目前园区内凤凰海岸单元由110kV河口，河西，凤凰变电站供电；东海岸单元由110kV荔枝沟，落笔洞，临春变电站供电；月川单元有110kV凤凰，卓达，荔枝沟变电站供电；海罗单元由220kV吉阳站，110kV荔枝沟、卓达、临春变电站供电。

2.3.2 燃气供应现状概况

由三亚长丰海洋天然气公司提供资料，目前，三亚市管道天然气为崖13-1和东方13-2气田天然气，通过现有环岛西线管网，至南山门站接收气源。南山门站位于南山西侧，可通过三亚高压管道，向鸭仔塘门站供气，供气规模70000m³/d，鸭仔塘门站位于中心城区凤凰路，是园区的主要气源站。此外，鸭仔塘LNG气化站通过槽车气化或减压接受来自省内或内地LNG起调峰应急作用。

2.3.3 水供应现状概况

由中法自来水公司提供资料，目前，园区主要由现状金鸡岭水厂、荔枝沟水厂为本区供水，主干管沿迎宾路、荔枝沟路引入，管径分别为DN800和DN600。水厂总供水能力8.5万立方米/天。另外青田水厂、西部水厂及规划中部水厂通过市政环网提供辅助水源，可充分保障近期实施单元及周边城区用水需求并留有适当余量。

第三章 区域能源消费和碳排放情况

3.1 项目能耗和碳排放统计测算

3.1.1 已建成投运项目

（1）已建成投运项目能耗情况

根据三亚中央商务区入驻企业提供的能源消耗量调研统计数据，园区统计项目用电量为100万kWh以上的已运营的企业有9家，天然气使用量为1000m³以上的运营企业3家，主要有三亚凤凰岛物业管理有限公司、三亚凤凰岛国际邮轮港发展有限公司、中铁子悦广场、三亚胜意贸易发展有限公司胜意大酒店等，具体如下表3-1和3-2。

表3-1 区域现有主要用能企业用电消费情况

序号	企业名称	用电量（万kWh）	
		2022年	2023年
1	三亚凤凰岛物业管理有限公司	969.36	1240.68
2	三亚鸿港农副产品综合批发市场有限公司	171.99	236.03
3	三亚凤凰岛国际邮轮港发展有限公司	124.38	147.77
4	阳光金融广场	495.43	594.52
5	保利中环广场	583.43	700.11
6	荣耀世纪大厦	165.05	198.06
7	中铁子悦广场	459.39	551.27
8	中城置业	275.22	229.35
9	三亚华侨医院	0	200.38
10	总计	3244.25	4098.17

表3-2 区域现有主要用能企业用天然气消费情况

序号	企业名单	天然气用量 (立方米/年)	
		2022年	2023年
1	三亚胜意贸易发展有限公司胜意大酒店	197930	341980
2	三亚凤凰岛物业管理有限公司	168730	219600
3	海南欢乐小海豚餐饮管理有限公司凤凰岛分公司	59370	96490
4	总计	426030	658070

表3-3 区域现有主要用能企业用能消费情况统计表

年份	综合能源消费量 (当量值) tce/a	综合能源消费量 (等价值) tce/a
2022年	4504.51	10366.87
2023年	5835.75	1324.14

(2) 已建成投运项目碳排放情况

因海南省没有相关碳排放分析指南，本报告碳排放量参照《武汉市固定资产投资项目碳排放指标评估指南》进行计算。

碳排放量包括能源直接排放、能源间接排放、工业生产过程排放和回收利用，可按式（1）进行计算：

$$E_{CO_2} = E_{能直} + E_{能间} + E_{工排} - E_{工回} \tag{1}$$

式中：

E_{CO_2} —项目二氧化碳排放总量，t CO₂；

$E_{能直}$ —能源直接排放量，即化石燃料燃烧产生的碳排放量，t CO₂；

$E_{能间}$ —能源间接排放量，即消费的净购入电力、热力产生的碳排放量，t CO₂；

$E_{\text{工排}}$ —工业生产过程排放量，即工业生产过程中能源活动外的其他化学反应过程或物理变化过程产生的碳排放， t CO_2 ；

$E_{\text{工回}}$ —工业生产过程回收利用量，即项目单位产生的，但又被回收作为原材料或固化在外销产品中，从而应予扣减的那部分碳排放， t CO_2 。

本项目能源消耗为电力和天然气，生产过程中未产生能源活动外的其他化学反应过程或物理变化过程产生的碳排放，因此项目碳排放量计算公式为 $E_{\text{CO}_2} = E_{\text{能直}} + E_{\text{能间}}$ 。

2、能源直接排放量计算

能源直接排放量按式（2）计算：

$$E_{\text{能直}} = \sum_i (AD_i \times EF_i) \quad (2)$$

式中：

$E_{\text{能直}}$ —能源直接排放量，即化石燃料燃烧产生的碳排放量， tCO_2 ；

AD_i —第 i 种化石燃料活动水平，以热值表示， GJ ；

EF_i —第 i 种燃料的排放因子， $\text{t CO}_2/\text{GJ}$ ；

i —化石燃料的种类。

（1）活动水平数据

第 i 种化石燃料的活动水平 AD_i 按式（3）计算。

$$AD_i = FC_i \times NCV_i \quad (3)$$

式中：

AD_i —第 i 种化石燃料的活动水平， GJ ；

FC_i —第 i 种化石燃料的消耗量，固体和液体燃料单位为 t ，气

体燃料单位为 10^4Nm^3 ;

NCV_i —第 i 种化石燃料的平均低位发热值，固体和液体燃料单位为 GJ/t ，气体燃料单位为 $\text{GJ}/10^4\text{Nm}^3$ 。

（2）排放因子数据

第 i 种化石燃料排放因子 EF_i 按式（4）计算。

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \rho \quad (4)$$

式中：

EF_i —第 i 种化石燃料的排放因子， $\text{t CO}_2/\text{GJ}$;

CC_i —第 i 种化石燃料的单位热值含碳量， t C/GJ ;

OF_i —第 i 种化石燃料的碳氧化率，%;

ρ —二氧化碳与碳的分子量之比，即 $44/12$ ， CO_2/C 。

因此能源直接碳排放量公式为

$$\sum EF_i = FC_i \times NCV_i \times CC_i \times OF_i \times \rho$$

本报告碳排放量计算数据参照《企业温室气体排放核算与报告指南发电设施》推荐缺省值，天然气低位发热量为 $389.31\text{GJ}/10^4\text{Nm}^3$ ，天然气单位热值含碳量为 0.01532tC/GJ ，碳氧化率为 99% ，以三亚胜意贸易发展有限公司胜意大酒店为例，该酒店 2022 年天然气使用量为 19.793 万 Nm^3 ，天然气碳直接排放量 $EF_{\text{天然气}}$
 $= 19.793 \times 389.31 \times 0.01532 \times 99\% \times 44/12 = 428.52\text{tCO}_2$ ，项目能源直接碳排放量为： $EF_{\text{能直}} = EF_{\text{天然气}} = 428.52\text{CO}_2$

2、能源间接排放量计算

能源间接排放量按公式（5）计算。

$$E_{\text{能间}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} + AD_{\text{热力}} \times EF_{\text{热力}} \quad (5)$$

式中：

$E_{\text{能间}}$ ——能源间接排放量，即消费的净购入电力、热力产生的碳排放量， tCO_2 ；

$AD_{\text{电力}}$ ——净购入使用的电量， 10^4kWh ；

$EF_{\text{电力}}$ ——全国电网年平均供电排放因子， $\text{tCO}_2/10^4\text{kWh}$ ；

$AD_{\text{热力}}$ ——净购入使用的热力量， GJ ；

$EF_{\text{热力}}$ ——热力排放因子， tCO_2/GJ 。

平均供电排放因子生态环境部、国家统计局关于《发布 2021 年电力二氧化碳排放因子的公告》（2024 年第 12 号）海南省电力平均二氧化碳排放因子 $4.524\text{tCO}_2/10^4\text{kWh}$ ；园区不使用热力，以三亚凤凰岛物业管理有限公司用电量计算为例，该公司 2022 年用电量为 969.36 万 kWh ，能源间接排放量 $E_{\text{能间}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} = 969.36 \times 4.524 = 4385.38\text{tCO}_2$ 。

以上述计算为例，本园区总的碳排放量

$$= E_{\text{CO2}} = E_{\text{能直}} + E_{\text{能间}}$$

经计算，项目现有企业 2022 年碳排放量为 $E_{\text{CO2}} = E_{\text{能直}} + E_{\text{能间}} = 14677.00 + 922.36 = 15599.36\text{t}$ ，2023 年碳排放量为 $E_{\text{CO2}} = E_{\text{能直}} + E_{\text{能间}} = 18540.13 + 1424.73 = 19964.86\text{t}$ ，汇总表详见表 3-4。

表 3-4 区域现有主要用能企业电力碳排放消费情况

序号	企业名称	碳排放量（ tCO_2 ）	
		2022 年	2023 年
1	三亚凤凰岛物业管理有限公司	4385.38	5612.84
2	三亚鸿港农副产品综合批发市场有限公司	778.08	1067.80
3	三亚凤凰岛国际邮轮港发展有限公司	562.70	668.51

序号	企业名称	碳排放量（tCO ₂ ）	
		2022年	2023年
4	阳光金融广场	2241.33	2689.61
5	保利中环广场	2639.44	3167.30
6	荣耀世纪大厦	746.69	896.02
7	中铁子悦广场	2078.28	2493.95
8	中城置业	1245.10	1037.58
9	三亚华侨医院	0.00	906.52
10	总计	14667.00	18540.13

表3-5 区域现有主要用能企业用天然气使用碳排放量情况

序号	企业名单	碳排放量（tCO ₂ ）	
		2022年	2023年
1	三亚胜意贸易发展有限公司胜意大酒店	428.52	740.39
2	三亚凤凰岛物业管理有限公司	365.30	475.44
3	海南欢乐小海豚餐饮管理有限公司凤凰岛分公司	128.54	208.90
4	总计	922.36	1424.73

3.1.2 在建/拟建项目

（1）在建/拟建项目能源消费情况

根据中央商务区节能审查实施情况报送信息表提供数据，目前，中央商务区共有在建/拟建项目 19 项，项目类别包括国际金融中心、房地产开发、国际游艇荟等，预计于 2025 年底基本完成建设。

表3-6 区域在建/拟建主要用能项目能源消费情况

序号	项目名称	建设单位名称	年用电量（万 kWh）	用气量（万 m ³ ）	用水量（万吨）	年综合消费量（tce/a）	
						当量值	等价值
1	中央商务区企业孵化基地项目	三亚中城置业有限公司	518.48	4.43	8.06	691.01	1627.90

序号	项目名称	建设单位名称	年用电量（万 kWh）	用气量（万 m³）	用水量（万吨）	年综合消费量（tce/a）	
						当量值	等价值
2	三亚国际金融中心（YC01-01-02I地块）项目	三亚翔合置业有限公司	694.78	33.72	37.77	1263.35	2518.81
3	三亚国际金融中心（YC01-01-06地块）项目	三亚翔睿置业有限责任公司	677.22	12.33	21.74	982.03	2205.76
4	三亚合联中央商务区项目	三亚合联建设发展有限公司	1365.77	36.96	20.41	2127.34	4595.28
5	YGHA06-03-11/12/13/15地块项目	恒力国际（海南）有限公司	992.25	34.44	6.69	1637.68	3430.68
6	三亚国际文化艺术产业基地项目	海南新宝盛置业有限公司	1056.53	39.66	23.57	1780.07	3689.22
7	三亚太平金融产业港项目	三亚太金置业有限公司	1251.71	12.32	31.98	1687.95	3949.79
8	三亚市南边海国际游艇荟项目	三亚商务区开发建设有限公司	855.4	18	4.69	1269.86	2815.57
9	中交海南总部基地项目B地块	海南中交总部经济发展有限公司	1893.49	37.19	44.9	2778.70	6200.23
10	中国铁建·海语东岸北区	三亚中铁建海悦发展有限公司	1005.28	32.12	11.22	1625.52	3442.06
11	中国铁建·海语东岸项目	三亚中铁建置业开发有限公司	823.21	6.75	5.12	1093.69	2581.23
12	紫金国际中心写字楼	紫金海外投资有限公司	586.11	30.82	18.81	1094.58	2153.68
13	三亚大悦城城市综合体项目	三亚嘉悦开发建设	2039.41	102.09	46.96	3746.11	7431.33

序号	项目名称	建设单位名称	年用电量（万 kWh）	用气量（万 m³）	用水量（万吨）	年综合消费量（tce/a）	
						当量值	等价值
	（DA02-19-01 地块）	有限公司					
14	华侨城欢乐东岸项目（DA2-17-01地块）	三亚华侨城欢乐东岸文旅发展有限公司	980.11	82.19	9.16	2202.59	3973.65
15	中航·大嘉汇 CBD项目	三亚航联汇科技有限公司	2420.2	15.41	37.68	3161.55	7534.85
16	三亚大悦城城市综合体项目（DA02-18-01 C/D地块）项目	三亚嘉悦开发建设有限公司	587.82	26.84	17.24	1048.35	2110.54
17	万华三亚东岸 07地块商业项目	海南万华商业管理有限公司	890.39	46.4	12.6	1657.72	3266.66
18	三亚总部经济东岸起步区 DA4-28-03地块	海南申亚东岸投资有限公司	1653	7.35	10.27	2120.79	5107.76
19	万华三亚东岸 06地块商业项目	海南万华商业管理有限公司	1560.88	81.46	22.09	2907.49	5728.00
20	总计		21852.04	660.48	390.96	34876.38	74363.00

经调研园区用能统计分析可知，2023年园区综合能源消费量为23535.33tce/a（当量值），园区部分待建项目主要有商务中心和商业组成，投产营运后将新增用能约34876.38tce/a（当量值），占“十四五”期间园区综合能源消费增量66051.69tce（当量值）的52.80%。

（2）在建/拟建项目碳排放情况

因海南省没有相关碳排放分析指南，本报告碳排放量参照《武汉市固定资产投资项目碳排放指标评估指南》进行计算，计算公式参见

3.1.1小节中碳排放的计算过程。

本小节以三亚合联中央商务区项目用电量计算为例，该项目投产后用电量为1365.77万kWh，能源间接排放量 $E_{\text{能间}} = AD_{\text{电力}} \times EF_{\text{电力}} = 1365.77 \times 4.524 = 6178.74 \text{tCO}_2$ 。

天然气使用 36.96 万 Nm^3 ，天然气碳直接排放量 $EF_{\text{天然气}} = 36.96 \times 389.31 \times 0.01532 \times 99\% \times 44/12 = 800.19 \text{tCO}_2$ ，

以上述计算为例，三亚合联中央商务区项目总的碳排放量 $= E_{\text{CO}_2} = E_{\text{能直}} + E_{\text{能间}} = 800.19 + 6178.74 = 6978.93 \text{tCO}_2$ 。

经计算，主要用能项目碳排放量为 $E_{\text{CO}_2} = E_{\text{能直}} + E_{\text{能间}} = 14299.5 + 98858.61 = 113158.11 \text{tCO}_2$ ，汇总表详见表3-7。

表3-7 区域待建主要用能项目碳排放情况

序号	项目名称	建设单位	用电量碳排放量 (tCO_2)	天然气碳排放量 (tCO_2)	年碳排放量 (tCO_2)
1	中央商务区企业孵化基地项目	三亚中城置业有限公司	2345.60	95.91	2441.51
2	三亚国际金融中心(YC01-01-02I地块)项目	三亚翔合置业有限公司	3143.18	730.04	3873.22
3	三亚国际金融中心(YC01-01-06 地块)项目	三亚翔睿置业有限责任公司	3063.74	266.95	3330.69
4	三亚合联中央商务区项目	三亚合联建设发展有限公司	6178.74	800.19	6978.93
5	YGHA06-03-11/12/13/15 地块项目	恒力国际（海南）有限公司	4488.94	745.63	5234.57
6	三亚国际文化艺术产业基地项目	海南新宝盛置业有限公司	4779.74	858.65	5638.39
7	三亚太平金融产业港项目	三亚太金置业有限公司	5662.74	266.73	5929.47
8	三亚市南边海国际游艇	三亚商务区	3869.83	389.70	4259.53

序号	项目名称	建设单位	用电量碳排放量 (tCO ₂)	天然气碳排放量 (tCO ₂)	年碳排放量 (tCO ₂)
	荟项目	开发建设有限公司			
9	中交海南总部基地项目B地块	海南中交总部经济发展有限公司	8566.15	805.17	9371.32
10	中国铁建·海语东岸 北区	三亚中铁建海悦发展有限公司	4547.89	695.40	5243.29
11	中国铁建·海语东岸项目	三亚中铁建置业开发有限公司	3724.20	146.14	3870.34
12	紫金国际中心写字楼	紫金海外投资有限公司	2651.56	667.26	3318.82
13	三亚大悦城城市综合体项目 (DA02-19-01 地块)	三亚嘉悦开发建设有限公司	9226.29	2210.26	11436.55
14	华侨城欢乐东岸项目 (DA2-17-01地块)	三亚华侨城欢乐东岸文旅发展有限公司	4434.02	1779.43	6213.45
15	中航·大嘉汇CBD项目	三亚航联汇科技有限公司	10948.98	333.63	11282.61
16	三亚大悦城城市综合体项目 (DA02-18-01C/D 地块) 项目	三亚嘉悦开发建设有限公司	2659.30	581.09	3240.39
17	万华三亚东岸07地块商业项目	海南万华商业管理有限公司	4028.12	1004.57	5032.69
18	三亚总部经济东岸起步区DA4-28-03地块	海南申亚东岸投资有限公司	7478.17	159.13	7637.3
19	万华三亚东岸06地块商业项目	海南万华商业管理有限公司	7061.42	1763.62	8825.04
20	合计		98858.61	14299.50	113158.11

3.2 能源消费现状与发展预测

3.2.1 区域能源消费现状

三亚中央商务区用能主要有电、天然气和水。根据相关供电局、南方电网、公用事业单位、长丰海洋天然气公司提供数据，可统计，2020年，年用电量为12935.86万千瓦时，年天然气使用量218.17万标准立方米，年用水量为270.55万吨；2021年，年用电量为15454.9万千瓦时，年天然气使用量281.96万标准立方米，年用水量为333.74万吨；2022年，年用电量为12459.33万千瓦时，年天然气使用量206.38万标准立方米，年用水量为309.94万吨；2023年，年用电量为16274.49万千瓦时，年天然气使用量291.03万标准立方米，年用水量为387.17万吨。现状用能结构、综合能源消费量和碳排放量详见表3-8、表3-9和表3-10。

表3-8 2020-2023年三亚中央商务区区域用能结构

年限	2020年	2021年	2022年	2023年
电（万千瓦时）	12935.86	15454.90	12459.33	16274.49
天然气（万立方）	218.17	281.96	206.38	291.03
水（万t）	270.55	333.74	309.94	387.17
GDP（亿元）	15.37	43.48	44.72	88.45

表3-9 2020-2023年三亚中央商务区区域综合能源消费量（tce/a）

年限		2020年	2021年	2022年	2023年
电	当量值	15898.17	18994.07	15312.52	20001.35
	等价值	39273.27	46921.08	37826.53	49409.35
天然气		2649.24	3423.84	2506.07	3533.98
水		522.71	644.79	598.80	748.01

年限		2020年	2021年	2022年	2023年
合计	综合能源消费量（当量值）	18547.41	22417.91	17818.59	23535.33
	综合能源消费量（等价值）	41922.51	50344.92	40332.60	52943.33
注：1.根据《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）中综合能耗计算公式计算所得。 2.电折标系数取值1.229（当量值）、3.036（等价值）tce/万千瓦时；天然气折标系数取值12.143tce/万Nm ³ ；水折标系数取值1.932tce/万吨（耗能工质水不计综合能源消费量）。					

表3-10 2020-2023年三亚中央商务区碳排放量（万tCO₂/a）

年限	2020年	2021年	2022年	2023年
电力碳排放量	5.85	6.99	5.64	7.36
天然气碳排放量	0.47	0.61	0.45	0.63
总计	6.32	7.6	6.09	7.99

备注：计算数据参照《企业温室气体排放核算与报告指南发电设施》推荐缺省值，天然气低位发热量为389.31GJ/104Nm³，天然气单位热值含碳量为0.01532tC/GJ，碳氧化率为99%；平均供电排放因子生态环境部、国家统计局关于《发布2021年电力二氧化碳排放因子的公告》（2024年第12号）海南省电力平均二氧化碳排放因子4.524tCO₂/10⁴kWh；

3.2.2 区域能源发展预测

（1）区域GDP增加值预测

2024-2025年GDP测算：

根据园区提供的历年园区增加值（GDP）数据可知，2020年园区增加值为15.37亿元，2021年园区增加值为43.48亿元，2022年园区44.72亿元，2023年园区增加值为88.45亿元，综合考虑园区项目进驻和产业发展情况，结合实际情况，2024年和2025年园区增加值按2021年至2023年区增加值年均增长率为43.63%计算，推算出2024年至2025

年的园区增加值，结果如下表：

表3-11 2023-2025年区域地区生产总值预测

时间	园区增加值（亿元）	备注
2020年	15.37	实际值
2021年	43.48	实际值
2022年	44.72	实际值
2023年	88.45	实际值
2024年	126.16	按2021年至2023年均增长率43.63%推算
2025年	179.94	按2021年至2023年均增长率43.63%推算

备注：2020-2023年增加值数据来源于三亚中央商务区战略部门。

（2）用电量预测

①园区主要用电量预测：

中央商务区的能源消费主要是电力消费，电力消费的指标具有决定性作用，电力消费与经济指标之间存在正效应弹性，为了减少电力消耗测算的误差，增加用电测算的准确性。根据园区现有的基础材料，本报告根据供电局提供的2023年的用电数据，园区2023年用电量为16274.49万千瓦时。根据园区已备案固定资产投资项目资料，园区目前共有固定资产投资在建/拟建项目19项（详见章节3.1.2），项目类别包括国际金融中心、房地产开发、国际游艇荟等，上述项目将于2025年底投产运营，故园区2024-2025年用能总量将大幅度增加。

根据在建/拟建项目节能备案表中信息，园区2025年投产建成用电量为21852.04万千瓦时，推算园区2025年主要用电量为2023年园区用电量 + 在建 / 拟建项目 2025 年投产建成用电量 = 16274.49 + 21852.04 = 38126.53万千瓦时。

②园区充电桩用电量预测：

根据《中国(海南)自由贸易试验区三亚总部经济及中央商务启动区控制性详细规划》可知，园区停车位按1.0车位/100 m²建筑面积建设。根据《海南省电动汽车充电基础设施建设运营暂行办法》琼发改交能〔2019〕922号）中“第三章建设原则和标准居住类建筑按照配建停车位的100%建设或预留充电条件；办公类建筑按照不低于配建停车位的25%建设；商业类建筑及社会公共停车场、库(含P+R停车场)按照不低于配建停车位的20%建设；其他类公共建筑(如医院、学校、文体设施)按照不低于配建停车位的15%建设”；园区居住类、商业建筑类和办公类建筑充电桩主要为慢充，其他办公类公共建筑充电基础设施以慢充为主、快充为辅，快充充电桩采用直流供电，功率约30kW；慢充充电桩采用交流供电，功率约7kW。根据《海南省电动汽车充电设施建设技术标准》相关预测如下：

表3-12 充电桩用电负荷同时系数及需用系数表

配建充电桩车位数量n(个)	同时系数K ₁	需要系数K ₂	本报告同时系数K ₁	本报告需要系数K ₂
≤20	0.9~1	0.9	0.95	0.9
20~80	0.7~0.9	0.9	0.8	0.9
81~160	0.55~0.7	0.9	0.65	0.9
161~300	0.4~0.55	0.9	0.5	0.9
≥300	0.4	0.9	0.4	0.9

充电桩安装分配比例详见表3-13，充电桩用电量详见表3-14。

表3-13 充电桩建设一览表

用地类别	用地类型	建筑面积(万m ³)	拟建停车位(个)	充电桩安装比例(%)	充电桩数量(个)	快充(个)	慢充(个)
居住类	服务型公寓	30.64	3064	100.00	3064	/	3064
商业类	服务型公寓用地	109.39	10939	100.00	10939	/	10939
建筑	零售商业混合旅	6.14	614	20.00	123	/	123

用地类别	用地类型	建筑面积 (万m³)	拟建停车位 (个)	充电桩 安装比 例 (%)	充电桩数 量 (个)	快充 (个)	慢充 (个)
	馆用地						
	零售商业混合其他商务用地	106.73	10673	20.00	2135	/	2135
	零售商业混合艺术传媒混合娱乐用地	4.18	418	20.00	84	/	84
	零售商业混合娱乐用地	15.96	1596	20.00	319	/	319
	零售商业用地	95.96	9596	20.00	1919	/	1919
办公类	其他商务用地	30.01	3001	25.00	750	/	750
	其他商务用地混合零售商业用地	34.77	3477	25.00	869	/	869
其他类公共建筑	邮轮母港配套设施用地	58.83	5883	15.00	883	221	662
	服务设施用地	0.58	58	15.00	9	2	7
	港口混合娱乐用地	5.42	542	15.00	81	20	61
	娱乐用地	4.20	420	15.00	63	16	47
	中小学用地	7.84	784	15.00	118	29	89
	体育场馆用地	0.39	39	15.00	6	2	4
	医院用地	7.77	777	15.00	117	29	88

表3-14 充电桩用电预测一览表

用地类别	用地类型	快充 (个)	慢充 (个)	快充 功率 (kW)	慢充 功率 (kW)	总功率 (kW)	同时 系数	需用 系数	年用 小时 数 (h)	年用电量 (万 kWh)
居住类	服务型公寓	/	3064	30	7	21448	0.4	0.9	3650	2818.27
商业类建筑	服务型公寓用地	/	10939	30	7	76573	0.4	0.9	4380	12074.03
	零售商业混合旅馆用地	/	123	30	7	861	0.5	0.9	4380	169.70
	零售商业混合其他商务用地	/	2135	30	7	14945	0.4	0.9	4380	2356.53
	零售商业	/	84	30	7	588	0.65	0.9	4380	150.66

用地类别	用地类型	快充 (个)	慢充 (个)	快充 功率 (kW)	慢充 功率 (kW)	总功 率 (kW)	同时 系数	需用 系数	年用 小时 数 (h)	年用电 量(万 kWh)
	混合艺术 传媒混合 娱乐用地									
	零售商业 混合娱乐 用地	/	319	30	7	2233	0.4	0.9	4380	352.10
	零售商业 用地	/	191 9	30	7	1343 3	0.4	0.9	4380	2118.1 2
办公 类	其他商务 用地	/	750	30	7	5250	0.4	0.9	2920	551.88
	其他商务 用地混合 零售商业 用地	/	869	30	7	6083	0.4	0.9	2920	639.44
其他 类公 共建 筑	邮轮母港 配套设施 用地	221	662	30	7	1126 4	0.4	0.9	2920	1184.0 7
	服务设施 用地	2	7	30	7	109	0.9 5	0.9	2920	27.21
	港口混合 娱乐用地	20	61	30	7	1027	0.6 5	0.9	2920	175.43
	娱乐用地	16	47	30	7	809	0.8	0.9	2920	170.08
	中小学用 地	29	89	30	7	1493	0.5	0.9	1760	118.25
	体育场馆 用地	2	4	30	7	88	0.9 5	0.9	1760	13.24
	医院用地	29	88	30	7	1486	0.6 5	0.9	3650	317.30
总计										23236. 31

③园区用电损耗用电量:

根据《评价企业合理用电技术导则》（GBT3485-1998）可知，园区企业目前只有一级变换，总线损率不应超过3.5%，项目线损按3.5%计算，园区损耗电量如下：

线损=3.5%×(拟在建项目主要用电量+充电桩用电量)=3.5%×(21852.04+23236.31)=1578.09（万kWh）

④园区光伏发电量：

根据5.5章节计算可知，屋顶分布式光伏发电为4026.07万kWh，太阳能路灯可节约电量为177.61万kWh，园区可再生能源节约电量=4026.07万kWh+177.61万kWh=4203.68万kWh。

2025年园区不含可再生能源节约电量预测用电量为=主要用电量+充电桩用电量+线路损耗=38126.53万kWh+23236.31万kWh+1578.09万kWh=62940.93万kWh，2023年至2025期间2024年用电量按2023年至2025年年均增长率286.75%计算，计算结果如表3-15。

表3-15 2023-2025年区域地区年用电量预测

时间	年用电量（万kWh）	备注
2020年	12935.86	实际值
2021年	15454.9	实际值
2022年	12459.33	实际值
2023年	16274.49	实际值
2024年	46666.44	年均增长率286.75%计算
2025年	62940.93	按2023年用电量+拟在建企业用电量+充电桩用电量+线路损耗用电量

备注：2023年至2025年用电增长率为286.75%。

2025年园区含可再生能源节约电量预测用电量为=主要用电量+充电桩用电量+线路损耗—再生能源节约电量=38126.53万kWh+23236.31万kWh+1578.09万kWh—4203.68万kWh=58737.25万kWh，2023年至2025期间2024年用电按未扣减光伏发电增长率为286.75%计算（光伏发电2025年核减），计算结果如表3-16。

表3-16 2023-2025年区域地区年用电量预测（含可再生能源节约电量）

时间	年用电量（万kWh）	备注
2020年	12935.86	实际值
2021年	15454.9	实际值
2022年	12459.33	实际值
2023年	16274.49	实际值
2024年	46666.44	年均增长率按286.75%计算
2025年	58737.25	按2023年用电量+拟在建企业用电量+充电桩用电量+线路损耗用电量-可再生能源节约电量

备注：2024年用电按未扣减光伏发电增长率为286.75%（光伏发电2025年核减）。

（3）用气量预测

天然气是清洁、高效的能源，发展与利用天然气不仅能节约利用资源，还能减少污染、改善大气环境质量和规划区的生态环境，规划区应大力提高天然气所占能源利用的比重并实现智能化，减少石油消耗量，杜绝煤炭使用。

三亚中央商务区供气主要依托崖13-1管输天然气与环岛长输天然气共同作为三亚中央商务区主要供气气源。依托鸭仔塘门站重点补充完善月川、东岸、海罗三个单元中压供气环网，构建多源多向、互联互通的天然气输配系统。三亚中央商务区的干管原则上布置在道路两侧的人行道下，采取直埋敷设，覆土厚度要求：车行道下不小于0.8m，非机动车行道下不小于0.6m。与其他地下工程管线的水平及垂直净距应满足《城市工程管线综合规划规范》的相关要求。

三亚中央商务区园区使用天然气进行生产的企业较少，主要用气为生活燃气，本报告根据民生燃气公司提供的2020~2023年的燃气用

量数据，园区2023年已投产企业用气量为291.03万m³。

根据园区已备案固定资产投资项目资料，园区目前2025年可投产固定资产投资在建/拟建项目19项（详见章节3.1.2），若上述项目如期投产运营，园区2024-2025年天然气用量将大幅度增加。根据园区固定资产投资项目节能备案表中园区在建/拟建项目天然气新增用能量，预计上述在建/拟建项目2025年投产建成后，天然气新增用量约为660.48万m³。

园区2025年天然气用气量由2023年园区已投产企业天然气用气量、在建/拟建项目2025年投产建成天然气新增用气量、现状预留商铺用气量三者合计得出（园区2025年天然气用气量=291.03+660.48+55.87=1007.38万Nm³），故园区2025年天然气用气量为1007.38万Nm³。基于园区2025年天然气用气量为1007.38万Nm³，由此计算出园区2024-2025年天然气消费增速为86.05%，预测计算结果见表3-17。

表3-17 2023-2025年区域地区燃气用气量预测

时间	燃气用气量（万Nm ³ ）	备注
2020年	218.17	实际值
2021年	281.96	实际值
2022年	206.38	实际值
2023年	291.03	实际值
2024年	541.45	年均增长率86.05%计算
2025年	1007.38	2023年用气量+拟在建企业投产用气量+商铺用气量

（4）用水量预测

本报告根据公用事业单位提供的2020-2023年的用水量数据，园区2023年已投产企业用水量为387.17万t，结合在建/拟建项目2025年投产建成用水量为474.75万m³，推算园区2025用水量为=2023年已投产企业用水量+结合在建/拟建项目2025年投产建成用水量+结合现状预留商铺用水量=87.17+474.75+9.21=871.13万t，预测2024年园区用户水量由2023年至2025年年均增长率50%计算。计算预测结果见表3-18。

表3-18 2024-2025年区域地区用水量预测

时间	用水量（万吨）	备注
2020年	270.55	实际值
2021年	333.74	实际值
2022年	309.94	实际值
2023年	387.17	实际值
2024年	580.76	按年均增长率50%计算
2025年	871.13	2023年用水量+拟在建企业投产用水量+商铺用水量

3.3 区域总能源消耗情况

根据上述水、电、气的测算结果进行加和，2021-2025年三亚中央商务区区域用能结构及2021-2025年园区综合能源消费量情况分别见下表3-19和表3-21。

表3-19 2021-2025年三亚中央商务区区域用能结构

年限	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
电（万千瓦时）	15454.90	12459.33	16274.49	46666.44	62940.93

年限	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
天然气（万立方）	281.96	206.38	291.03	541.45	1007.38
水（万t）	333.74	309.94	387.17	580.76	871.13

表3-20 2021-2025年三亚中央商务区区域用能结构（含可再生能源节约电量）

年限	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
电（万千瓦时）	15454.90	12459.33	16274.49	46666.44	58737.25
天然气（万立方）	281.96	206.38	291.03	541.45	1007.38
水（万t）	333.74	309.94	387.17	580.76	871.13

表3-21 2021-2025年三亚中央商务区区域综合能源消费量（tce/a）

年度		2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
电	当量值	18994.07	15312.52	20001.35	57353.05	77354.40
	等价值	46921.08	37826.53	49409.35	141679.31	191088.66
可再生能源节约电量	当量值	/	/	/	/	5166.32
	等价值	/	/	/	/	12762.37
天然气		3423.84	2506.07	3533.98	6574.83	12232.62
水		644.79	598.80	748.01	1122.03	1683.02
不含可再生能源节约能源合计	综合能源消费量（当量值）	22417.91	17818.59	23535.33	63927.88	89587.02
	综合能源消费量（等价值）	50344.92	40332.60	52943.33	148254.14	203321.28
	综合能源消耗量（当量值）	23062.70	18417.39	24283.34	65049.91	91270.04
	综合能源消耗量（等价值）	50989.71	40931.40	53691.34	149376.17	205004.30

含可再生能源节约能源合计	综合能源消费量（当量值）	22417.91	17818.59	23535.33	63927.88	84420.70
	综合能源消费量（等价值）	50344.92	40332.60	52943.33	148254.14	190558.91
	综合能源消耗量（当量值）	23062.70	18417.39	24283.34	65049.91	86103.72
	综合能源消耗量（等价值）	50989.71	40931.40	53691.34	149376.17	192241.93
注：1.根据《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2020）中综合能耗计算公式计算所得。2.电折标系数取值1.229（当量值）、3.036（等价值）tce/万千瓦时；天然气折标系数取值12.143tce/万Nm³；水折标系数取值1.932tce/万吨（耗能工质水不计综合能源消费量）。						

3.4 区域能耗强度

根据3.3小节的测算汇总，经计算，2021-2025年本区域能耗强度如下表所示：

表3-22 2020-2025年本区域能耗强度

年度	电 (万kWh)	天然气（ 万立方）	年综合能源消 费量（当量值） (tce)	年综合能源消 费量（等价值） (tce)	区域增加 值（GDP） (亿元)	能耗强度 (tce/万元)
2020 年	12935.86	270.55	18547.44	41922.54	15.37	0.2728
2021 年	15454.90	281.96	22417.91	50344.92	43.48	0.1158
2022 年	12459.33	206.38	17818.59	40332.60	44.72	0.0902
2023 年	16274.49	291.03	23535.33	52943.33	88.45	0.0599
2024 年	46666.44	541.45	63927.88	148254.14	126.16	0.1175

年度	电 (万kWh)	天然气 (万立方)	年综合能源消 费量 (当量值) (tce)	年综合能源消 费量 (等价值) (tce)	区域增加 值 (GDP) (亿元)	能耗强度 (tce/万 元)
2025 年	62940.93	1007.38	89587.02	203321.28	179.94	0.1130

表3-23 2020-2025年本区域能耗强度（含可再生能源节约电量）

年度	电 (万kWh)	天然气 (万立方)	年综合能源消 费量 (当量值) (tce)	年综合能源消 费量 (等价值) (tce)	区域增加 值 (GDP) (亿元)	能耗强度 (tce/万 元)
2020 年	12935.86	270.55	18547.44	41922.54	15.37	0.2728
2021 年	15454.90	281.96	22417.91	50344.92	43.48	0.1158
2022 年	12459.33	206.38	17818.59	40332.60	44.72	0.0902
2023 年	16274.49	291.03	23535.33	52943.33	88.45	0.0599
2024 年	46666.44	541.45	63927.88	148254.14	126.16	0.1175
2025 年	58737.25	1007.38	84420.70	190558.91	179.94	0.1059

2020年，园区年综合能源消费量控制在18547.44tce（当量值）、41922.54tce（等价值），区域增加值为15.37亿元，能耗强度控制在0.2728tce/万元。

2022年受疫情影响，项目建设较为缓慢，2022年和2023年园区的综合能源消费量和能耗强度均偏低。

2025年，区域年综合能源消费量达到84420.70tce（当量值）、190558.91tce（等价值），能耗强度为0.1059tce/万元，区域增加值为179.94亿元，较2021年相比，园区能耗强度下降约8.55%。2025年，预计三亚市能源消费量约为9648703.22tce(等价值)，2025年，园区能耗占三亚市能源消费总量的1.97%。

根据《海南省“十四五”节能减排综合工作方案》（琼府〔2023〕

8号）文件要求，三亚市2025年相比2020年能耗强度下降14%，即能耗强度控制目标为0.2211tce/万元（2020年为0.2571tce/万元）。而本次修编后，2025年区域能耗强度为0.1059tce/万元，低于三亚市2025年能耗强度控制目标0.2211tce/万元。

3.5 区域能耗强度比较

将三亚中央商务区2025年能耗强度与同类型、相近地理位置园区能耗强度相比较。

（1）厦门五通金融商务区（马厝、莲山头片区）

厦门五通金融商务区位于福建省副省级市、中国经济特区厦门，北至金钟路，南至虎仔山，西至金元路，东至环岛干道，总用地面积21.66万m²，总建筑面积约53.86万m²。规划包括居住、商业服务类建设项目、公共管理与公共服务设施、盈利性医疗建设项目、公共交通设施等其他项目，不包括工业项目。根据厦门市工业和信息化局2020年公布的关于厦门五通金融商务区（马厝、莲山头片区）区域节能评估报告的审查意见，园区“十三五”期间能耗强度控制在0.288 tce/万元以内。而本报告评估的三亚中央商务区与厦门五通金融商务区地理位置相近、产业类型相似，均无工业项目，本次园区修编后，2025年区域能耗强度为0.1059tce/万元，低于厦门五通金融商务区能耗强度0.288tce/万元，优于相同类型园区能耗强度。

（2）海口市江东新区

海口市江东新区位于海南省海口市最北端，江东新区是海口市“一江两岸，东西双港驱动，南北协调发展”的东部核心区域，是“海澄文一体化”的东翼核心，为是海南自由贸易试验区的先行区，总

规划范围301.86公顷。园区规划形成“临空经济+服务经济+生态经济”的开放型、创新型产业体系。根据海口市发改委2024年公布的关于海口江东新区区域节能评估报告的审查意见，园区2025年区域能耗强度为0.1956tce/万元，低于海口市2025年万元国内生产总值能耗0.247tce/万元。三亚中央商务区园区2025年区域能耗强度为0.1059tce/万元，低于海口江东新区2025年区域能耗强度0.247tce/万元，优于相同类型园区能耗强度。

（3）玉林市玉东新区核心区

玉林市玉东新区核心区位于广西壮族自治区玉林市，东面和北面至龟山公园，南至南流江，西至二环路，西南侧沿着人民东路与文体路交叉口往南扩展至南流江。总规划面积约2700.10 公顷。

玉林市玉东新区核心区大力发展数字经济、总部经济、楼宇经济，重点强化商务服务、金融服务、科技服务等生产性服务功能。根据玉林市发改委2021年公布的关于玉林市玉东新区核心区区域节能报告的审查意见，2020年玉林市玉东新区核心区产业增加值为1117458.42万元，产业用能源消费量为59701.73tce（当量值），产业增加值能耗强度为0.0535吨标煤（当量值）/万元。三亚中央商务区园区修编后，2025年产业增加值约为179.94亿元，2025年综合能源消费量为89587.02 吨标煤（当量值），三亚中央商务区园区修编后2025年产业增加值能耗强度为0.0498吨标煤（当量值）/万元，略优于玉林市玉东新区核心区能耗强度。

综上所述，此次评估对象三亚中央商务区2025年区域能耗强度优于上述同类型产业园区。

3.6 区域碳排放强度

根据3.3测算汇总，经计算，2021-2025年本区域能耗强度如下表所示：

表3-24 2021-2025年本区域碳排放强度

年度	电（万kWh）	天然气（万m ³ ）	碳排放值（万tCO ₂ ）	GDP（万元）	碳排放强度（tCO ₂ /万元）
2021年	15454.90	281.96	9.42	434800	0.2167
2022年	12459.33	206.38	7.56	470000	0.1609
2023年	16274.49	291.03	9.91	884500	0.1120
2024年	46666.44	541.45	22.28	1261600	0.1204
2025年	62940.93	1007.38	30.66	1799400	0.1022

表3-25 2021-2025年本区域碳排放强度（含可再生能源节约电量）

年度	电（万kWh）	天然气（万m ³ ）	碳排放值（万tCO ₂ ）	GDP（万元）	碳排放强度（tCO ₂ /万元）
2021年	15454.90	281.96	9.42	434800	0.2167
2022年	12459.33	206.38	7.56	470000	0.1609
2023年	16274.49	291.03	9.91	884500	0.1120
2024年	46666.44	541.45	22.28	1261600	0.1204
2025年	58737.25	1007.38	28.75	1799400	0.0958

3.7 区域主要耗能行业能效指标

三亚中央商务区商务服务业为主导，三亚中央商务区将构建以金融服务、现代商贸、邮轮游艇为主导，以专业服务与文化休闲为支撑的现代服务业产业发展体系。结合控规和产业规划，按照国家统计局2019年修订的《国民经济行业分类》(GB/T4754-2023)划分区域行

业类型，梳理出金融业、零售业、房地产开发业、娱乐服务业、租赁服务业、旅馆业类等现代服务业为主，园区内无工业、农业类项目。

根据园区内主要行业，参考海南省地方标准发布的综合能耗限额标准，梳理出园区零售业和旅馆业能效准入值，详见表3-26，其他行业按照海南省地方标准设立，详见表3-27。

表3-26 三亚中央商务区产业能效准入值

序号	行业名称	指标名称	指标单位	准入值	适用范围	参照标准
1	零售业	商场 单位电耗限额	kW•h/m ²	≤280	本标准适用于营业面积≥6000m ² 的商场	DB46 297-2014 《商场、超市单位电耗限额》
		超市 单位电耗限额	kW•h/m ²	≤330	本标准适用于营业面积≥2000m ² 的超市	DB46 297-2014 《商场、超市单位电耗限额》
2	旅馆业	单位综合 能耗限额	kgce/m ²	≤31	本标准适用于五星级标准设计和建设	DB46/259-2013 《宾馆酒店单位综合能耗和电耗限额》
		单位综合 电耗限额	kW•h/m ²	≤135		
		单位综合 能耗限额	kgce/m ²	≤23	本标准适用于四星级标准设计和建设	
		单位综合 电耗限额	kW•h/m ²	≤114		
		单位综合 能耗限额	kgce/m ²	≤21	本标准适用于三星级标准设计和建设	
		单位综合 电耗限额	kW•h/m ²	≤110		
		单位综合 能耗限额	kgce/m ²	≤20	本标准适用于其他宾馆	

序号	行业名称	指标名称	指标单位	准入值	适用范围	参照标准
		单位综合电耗限额	kW·h/m ²	≤99	酒店（饭店）	

表3-27 区域拟设立的能效指标限额值

类别	行业细分	单位建筑面积能耗kgce/（m ² ·a）	单位建筑面积电耗kW·h/（m ² ·a）	人均综合能耗kgce/（p·a）
公共机构 DB46/T 481-2019	党政机关	≤10.4	≤82.6	≤370.4
	公安机关	≤15.4	≤96.1	≤545.3
	高等教育	≤6.0	≤41.8	≤123.7
	中等教育	≤5.3	≤32.3	≤56.1
	初等教育	≤3.8	≤25.8	≤30.8
	学前教育	≤5.5	≤24.4	≤71.6
	其他教育	≤2.4	≤11.2	≤52.4
	文化场馆	≤4.3	≤29.3	≤224.2
	科技场馆	≤3.5	≤21.7	≤112.5
	体育场馆	≤5.8	≤39.5	≤55.1
	一级医院	≤9.7	≤61.8	≤152.7
	二级医院	≤17.1	≤124.8	≤281.2
	三级医院	≤26.6	≤184.8	≤425.7
住宿业 DB46 259-2013	按五星级标准设计和建设	≤31	≤135	——
	按四星级标准设计和建设	≤23	≤114	——
	按三星级标准设计和建设	≤21	≤110	——
	其他宾馆酒店（饭店）	≤20	≤99	——
零售业 DB46 297-2014	商场	——	≤280	——
	超市	——	≤330	——

注：党政机关、公安机关、教育机构、医院均按照《海南省公共机构能耗定额标准》（DB 46/T 481-2019）中三亚部分设立。

三亚中央商务区产业规划涉及邮轮游艇产业，邮轮游艇码头能效依据交通行业标准《港口固定资产投资项目装卸生产设计可比能源单耗评估》（JT/T 491—2014）可比能源单耗设定，具体如下：

表3-28 海港装卸生产设计可比能源单耗评估值

海港码头类型	一级可比能源单耗	二级可比能源单耗
滚装码头(tce/万t)	0.2	0.3
客运码头(tce/万t)	0.2	0.3

海港装卸生产设计可比能源单耗计算公式：

$$e_{zsk}=k_1 \times (E_{zs}/T_{bs}) ; e_{zs}=E_{zs}/T_{bs}$$

式中： E_{zs} 为装卸生产设计能源消耗量，单位为吨标准煤(tce)；

T_{bs} 为港口设计吞吐量，单位为万吨（万 t）或万标箱（万 TEU）；

e_{zs} 为装卸生产设计能源单耗；

k_1 为作业线长度修正系数；

e_{zsk} 为海港装卸生产设计可比能源单耗。

第四章 区域建设对地方节能目标影响分析

4.1 对所在地能源消费增量的影响分析

根据国家节能中心《节能评审评价指标》（通告第 1 号）中固定资产投资项目对所在地（省市、地市）完成节能目标影响评价指标相关要求见表 4-1。

表 4-1 节能目标影响评价指标

项目新增能源消费量占所在地“十四五”能源消费增量控制数比例（m%）	项目增加值能耗影响所在地单位GDP能耗的比例（n%）	影响程度
$m \leq 1$	$n \leq 0.1$	影响较小
$1 < m \leq 3$	$0.1 < n \leq 0.3$	一定影响
$3 < m \leq 10$	$0.3 < n \leq 1$	较大影响
$10 < m \leq 20$	$1 < n \leq 3.0$	重大影响
$m > 20$	$n > 3.0$	决定性影响

本次数据来源《海南统计年鉴·2023》以及海南省发展和改革委员会《关于下达 2021 年能源消耗总量和强度目标的函》（琼发改环资函[2021]573 号）。

依据海南省数据统计，2020 年海南省 GDP 能耗 0.4101tce/万元，海南省 GDP 为 55298689 万元，能源消费总量 22676589 tce；2020 年三亚市 GDP 能耗 0.2571tce/万元，三亚市 GDP 为 7088971 万元，能源消费总量 1822574 tce。经计算，2023 年至 2025 年期间园区综合能源消费增量为 66051.69tce（当量值）、150377.95tce（等价值），园区可再生能源量为 5166.32tce（当量值）、12762.37tce（等价值），扣减可再生能源量后，2023 年至 2025 年期间园区综合能源消费增量为 60885.37tce（当量值）、137615.58tce（等价值）。

项目对项目所在地能源消费增量的影响采用m值进行分析。m值

是项目新增能源消费量和所在地“十四五”能源消费增量控制数的比值。

根据《海南省“十四五”节能减排综合工作方案》（琼府〔2023〕8号）等文件要求，海南省2025年相比2020年能耗强度下降13%，经调研海南省“十四五”能耗增量控制目标为911万tce；三亚市能耗强度降低目标为14%；三亚市能源消费增量控制目标为795249tce。

对海南省能源消费增量影响m值的确定“十四五”增量控制数值为911万tce。计算公式如下：

$$\begin{aligned} m &= d / \text{“十四五”能源消费增量} \times 100\% \\ &= 137615.58 \text{tce} / 9110000 \text{tce} \times 100\% \\ &= 1.51\% \end{aligned}$$

对三亚市能源消费增量影响，m值的确定“十四五”增量控制数值为795249 tce。计算公式如下：

$$\begin{aligned} m &= d / \text{“十四五”能源消费增量} \times 100\% \\ &= 137615.58 \text{tce} / 795249 \text{tce} \times 100\% \\ &= 17.30\% \end{aligned}$$

m——项目新增能源消费量占所在地“十四五”能源消费增量控制数比例；

d——项目综合能源消费增量，137615.58tce。

经计算，对海南省能源消费增量影响，m值为1.51%，即 $1 < m \leq 3$ ，表明该项目对海南省能源消费增量的有一定影响。

对三亚市能源消费增量影响，m值为17.30%，即 $10 < m \leq 20$ ，表明该项目对三亚市能源消费增量有重大影响。

本项目消耗的主要能源为电能。从能源需求来看，项目能源消耗对海南省能源消费增量有较一定影响，对三亚市能源消费增量有重大影响。

4.2 对项目所在地能源消费的影响分析

项目对所在地完成节能目标的影响采用n值进行分析。n值为项目增加值能耗影响所在地单位GDP能耗的比例，n值计算方法如下：

$$n = ((a+d) / (b+e) - c) / c$$

项目对海南省完成节能目标的影响，

其中：n——项目增加值能耗影响所在地单位GDP能耗的比例；

a——2020年项目所在地能源消费总量：22676589tce；

b——2020年项目所在地生产总值（万元），55298689万元；

c——2020年项目所在地单位GDP能耗（吨标准煤/万元），
0.4101tce/万元；

d——项目年综合能源消费增量（吨标准煤），137615.58tce；

e——项目年增加值（万元），1799400万元。

$$n = ((22676589+137615.58) / (55298689 + 1799400) - 0.4101) / 0.4101 = -2.57\%$$

项目对三亚市完成节能目标的影响，

其中：n——项目增加值能耗影响所在地单位GDP能耗的比例；

a——2020年项目所在地能源消费总量：1822574tce；

b——2020年项目所在地生产总值（万元），7088971万元；

c——2020年项目所在地单位GDP能耗（吨标准煤/万元），

0.2571ce/万元；

d——项目年综合能源消费增量（吨标准煤），137615.58tce；

e——项目年增加值（万元），1799400万元。

$$n = \left(\left(1822574 + 137615.58 \right) / \left(7088971 + 1799400 \right) - 0.2571 \right) / 0.2571 = -14.22\%$$

经计算，项目对海南省完成节能目标的影响，n值为-2.57%， $-2.57 \leq 0.1$ ，说明本项目增加值能耗对海南省节能目标的完成影响较小；项目对三亚市完成节能目标的影响，n值为-14.22%， $-14.22 \leq 0.1$ ，说明本项目增加值能耗对三亚市节能目标的完成影响较小。

综上所述，表明中央商务区对海南省能源消费增量有一定影响，对三亚市能源消费增量有重大影响。同时，该项目增加值能耗对海南省节能目标（能源强度控制目标）的完成影响较小，对三亚市节能目标（能源强度控制目标）的完成影响较小。

第五章 结论

5.1 节能目标设定

根据园区历史用能结果分析，2020年，园区能源消费总量为18547.44tce（当量值）、41922.54tce（等价值），区域增加值为15.37亿元，能源消费强度为0.2728tce/万元。本次修编后，预计2025年，区域年综合能源消费量达到84420.70tce（当量值）、190558.91tce（等价值），能耗强度为0.1059tce/万元，区域增加值为179.94亿元，较2021年相比，园区能耗强度下降约8.55%。2025年，预计三亚市能源消费量约为9648703.22tce(等价值)，2025年，园区能耗占三亚市能源消费总量的1.97%。

根据《海南省“十四五”节能减排综合工作方案》（琼府〔2023〕8号）文件要求，三亚市2025年相比2020年能耗强度下降14%，即2025年能耗强度为0.2554tce/万元（2020年为0.2571tce/万元）。而本次修编后，2025年区域能耗强度为0.1059tce/万元，优于三亚市2025年国内生产总值能耗0.2211tce/万元。

综上所述，三亚中央商务区园区至2025年，综合能源消费量为84420.70tce(当量值)、190558.91tce(等价值)，单位GDP能耗为0.1059tce/万元，满足三亚市能耗“双控”目标要求。

表5-1 2024-2025年区域“双控”指标

区域	三亚中央商务区	2023年 (基准值)	2024年	2025年
三亚中央商务区	综合能源消费量 tce/（当量值）	23535.33	63927.88	89587.02
	综合能源消费量 tce/（等价值）	52943.33	148254.14	203321.28
	综合能源消费增量 （tce/当量值）	/	40392.55	25659.14
	综合能源消费增量 （tce/等价值）	/	95310.81	55067.14
	GDP能耗强度 （等价值tce/万元）	0.0599	0.1175	0.1130

表5-2 2024-2025年区域“双控”指标（含可再生能源节约能源量）

区域	三亚中央商务区	2023年 (基准值)	2024年	2025年
三亚中央商务区	综合能源消费量 tce/（当量值）	23535.33	63927.88	84420.70
	综合能源消费量 tce/（等价值）	52943.33	148254.14	190558.91
	综合能源消费增量 （tce/当量值）	/	40392.55	36631.10
	综合能源消费增量 （tce/等价值）	/	95310.81	82171.18
	GDP能耗强度 （等价值tce/万元）	0.0599	0.1175	0.1059

5.2 重点行业能效准入

根据三亚中央商务区控规和产业规划，三亚中央商务区将构建以金融服务、现代商贸、邮轮游艇为主导，以专业服务与文化休闲为支撑的现代服务业产业发展体系。结合控规和产业规划，按照国家统计局2019年修订的《国民经济行业分类》(GB/T4754-2023)划分区域行

业类型，梳理出金融业、零售业、房地产开发业、娱乐服务业、租赁服务业、旅馆业类等现代服务业为主，园区内无工业、农业类项目。

根据园区内主要行业，参考海南省地方标准发布的综合能耗限额标准，梳理出园区零售业和旅馆业能效准入值，见下表5-3。

表5-3 三亚中央商务区产业能效准入值

序号	行业名称	指标名称	指标单位	准入值	适用范围	参照标准
1	零售业	商场 单位电耗限 额	kW•h/m ²	≤280	本标准适用于 于营业面积 ≥6000m ² 的 商场	DB46 297-2014 《商场、超市单位 电耗限额》
		超市 单位电耗限 额	kW•h/m ²	≤330	本标准适用于 于营业面积 ≥2000m ² 的 超市	DB46 297-2014 《商场、超市单位 电耗限额》
2	旅馆业	单位综合 能耗限额	kgce/m ²	≤31	本标准适用于 五星级标 准设计和建 设	DB46/259-2013 《宾馆酒店单位 综合能耗和电耗 限额》
		单位综合 电耗限额	kW•h/m ²	≤135		
		单位综合 能耗限额	kgce/m ²	≤23	本标准适用于 四星级标 准设计和建 设	
		单位综合 电耗限额	kW•h/m ²	≤114		
		单位综合 能耗限额	kgce/m ²	≤21	本标准适用于 三星级标 准设计和建 设	
		单位综合 电耗限额	kW•h/m ²	≤110		

序号	行业名称	指标名称	指标单位	准入值	适用范围	参照标准
		单位综合 能耗限额	kgce/m ²	≤20	本标准适用 于其他宾馆 酒店（饭店）	
		单位综合 电耗限额	kW•h/m ²	≤99		

此外，对于本区域内非重点行业，包括公共机构、学校、科学研究和交通运输、仓储、电力、热力生产和供应等行业，暂按《海南省公共机构能耗定额标准》（DB46/T481-2019）中能效指标设立。今后在具体的节能管理过程中，还需按照海南省住房和城乡建设厅发布的-琼建科（2016）160号文《关于加快推进绿色建筑发展的意见》要求；以及和海南省发改委关于“关于大力推进分布式光伏发电的实施意见”的要求设立，降低能耗，减少碳排放。

表5-4 区域拟设立的能效指标限额值

类别	行业细分	单位建筑面积能 耗kgce/（m ² ·a）	单位建筑面积电 耗kW·h/（m ² ·a）	人均综合能耗 kgce/（p·a）
公共机构 DB46/T 481-2019	党政机关	≤10.4	≤82.6	≤370.4
	公安机关	≤15.4	≤96.1	≤545.3
	高等教育	≤6.0	≤41.8	≤123.7
	中等教育	≤5.3	≤32.3	≤56.1
	初等教育	≤3.8	≤25.8	≤30.8
	学前教育	≤5.5	≤24.4	≤71.6
	其他教育	≤2.4	≤11.2	≤52.4
	文化场馆	≤4.3	≤29.3	≤224.2
	科技场馆	≤3.5	≤21.7	≤112.5
	体育场馆	≤5.8	≤39.5	≤55.1
	一级医院	≤9.7	≤61.8	≤152.7
	二级医院	≤17.1	≤124.8	≤281.2
	三级医院	≤26.6	≤184.8	≤425.7
住宿业 DB46 259-2013	按五星级标准 设计和建设	≤31	≤135	——
	按四星级标准 设计和建设	≤23	≤114	——

类别	行业细分	单位建筑面积能 耗kgce/（m ² ·a）	单位建筑面积电 耗kW·h/（m ² ·a）	人均综合能耗 kgce/（p·a）
	按三星级标准 设计和建设	≤21	≤110	——
	其他宾馆酒店 （饭店）	≤20	≤99	——
零售业 DB46 297-2014	商场	——	≤280	——
	超市	——	≤330	——

注：1、党政机关、公安机关、教育机构、医院均按照《海南省公共机构能耗定额标准》（DB46/T481-2019）中三亚部分设立。

三亚中央商务区产业规划涉及邮轮游艇产业，邮轮游艇码头能效依据交通行业标准《港口固定资产投资项目装卸生产设计可比能源单耗评估》（JT/T 491—2014）可比能源单耗设定，具体如下：

表5-5 海港装卸生产设计可比能源单耗评估值

海港码头类型	一级可比能源单耗	二级可比能源单耗
滚装码头(tce/ 万t)	0.2	0.3
客运码头(tce/ 万t)	0.2	0.3

海港装卸生产设计可比能源单耗计算公式：

$$e_{zsk}=k_1 \times (E_{zs}/T_{bs}) ; e_{zs}=E_{zs}/T_{bs}$$

式中：E_{zs} 为装卸生产设计能源消耗量，单位为吨标准煤(tce)；

T_{bs} 为港口设计吞吐量，单位为万吨（万 t）或万标箱（万 TEU）；

e_{zs} 为装卸生产设计能源单耗；

k₁ 为作业线长度修正系数；

e_{zsk} 为海港装卸生产设计可比能源单耗。

5.3 项目节能审查分类管理

5.3.1 节能审查制度

评估区域执行的节能审查分类管理依据包括：《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发改委2023年第2号令）、《海南省固定资产投资项目节能审查实施办法》（琼发改规〔2023〕6号）、《固定资产投资项目节能审查系列工作指南》（2018年本）、《海南省区域节能审查工作指南（试行）》。

对年综合能源消费量（建设地点、主要生产工艺和设备未改变的改建项目按照建成投产后年综合能源消费增量计算，其他项目按照建成投产后年综合能源消费量计算，电力折算系数按当量值，下同）10000吨标准煤及以上的固定资产投资项目，其节能审查由省发展改革委负责。

对年综合能源消费量1000吨标准煤（或年电力消费量500万千瓦时）及以上，但年综合能源消费量10000吨标准煤以下的固定资产投资项目，其节能审查由三亚中央商务区区域节能审查部门负责。

对年综合能源消费量不满1000吨标准煤且年电力消费量不满500万千瓦时的固定资产投资项目，涉及国家秘密的固定资产投资项目以及用能工艺简单、节能潜力小的行业（具体行业目录以国家发展改革委公布为准）的固定资产投资项目，可不单独编制节能报告。项目应按照相关节能标准、规范建设，项目可行性研究报告或项目申请报告应对项目能源利用、节能措施和能效水平等进行分析。节能审查机关对项目不再单独进行节能审查，不再出具节能审查意见。

未按规定进行节能审查，或节能审查未通过的项目，建设单位不得开工建设，已经建成的不得投入生产、使用。

区域节能审查的原则为：

（1）坚持能效优先、绿色发展。坚持节能优先、效率优先，严格能耗强度控制，突出能效标准引领作用，坚决遏制高耗能高排放低水平项目盲目发展。

（2）坚持简化环节、优化流程。简化审批环节、优化审批流程，对已经实施区域节能审查范围内的项目，节能审查实行备案承诺制。

（3）坚持强化监管、压实责任。严格节能执法监察，加强事中事后监管检查力度，全面落实节能验收，强化项目全过程监管，实行项目分类管理，确保节能措施落实。

区域管理机构需规范项目节能备案工作管理流程，依据区域发展规划和区域节能审查意见，严把项目准入关。

符合区域发展规划且未列入负面清单的项目，项目建设单位应在开工建设前向项目所在区域管理机构提交具有法律效力的节能备案承诺表（详见附件4）。项目建设内容、产能规模、能效水平、用能方式等发生重大变化，建设单位应当向区域管理机构提出变更申请。

列入负面清单的项目应按照《海南省固定资产投资项目节能审查实施办法》要求开展节能审查，通过节能审查的项目方可开工建设。

实行备案承诺制的项目投入生产、使用前，建设单位应自行组织节能验收，编制节能验收报告，并报送区域管理机构存档备查。区域管理机构应结合节能备案承诺表和节能验收报告等材料，及时组织对

项目节能验收情况进行复核，出具复核意见并存档备案。节能审查验收过程中发现以下问题的，节能审查验收意见应为“不通过”。

（1）未落实节能审查意见要求的强制性节能措施。

（2）建设单位提供虚假验收资料，存在故意隐瞒、数据作假等情况。

（3）与国家及海南省节能法律法规、规章标准的强制性要求不符的情况。

区域管理机构每月3日前向三亚市发展改革委报送项目备案承诺和节能验收情况。三亚市发展改革委每月5日前向海南省发展改革委报送本市县区域节能审查、项目备案承诺和节能验收情况。

项目运营期间，区域管理机构要持续开展对备案承诺项目的综合能源消费总量、增加值能耗、单位产品能耗等指标复核，对提供虚假数据骗取节能备案的项目，除按照《固定资产投资项目节能审查办法》等相关规定处罚外，还需重新开展节能审查。

5.3.2 失信惩戒制度

（1）以拆分项目、提供虚假材料等不正当手段通过节能审查的固定资产投资项目，由节能主管部门撤销项目的节能审查意见。

（2）项目建设方案、主要用能工艺和设备、能源或耗能工质的种类等内容发生重大变更且未向节能主管部门提出变更申请的，由节能主管部门撤销项目的节能审查意见。

（3）项目年实际综合能源消费量超过节能审查批复水平10%及以上的，建设单位应向原节能审查机关提交变更申请。原节能审查机关依据实际情况，提出同意变更的意见或重新进行节能审查。

（4）设备选型未达到节能审查意见要求、节能技术措施落实不到位的，单位能耗指标不符合节能评估审查要求的，由节能主管部门或能源监察机构下达《责令限期整改通知书》或《节能监察意见书》，责令项目单位予以整改或改进。

（5）项目单位产品能耗超过国家、海南省或行业能耗限额标准的，执行惩罚性电价政策。

（6）开工建设不符合强制性节能标准的项目或者将该项目投入生产使用的，依据《中华人民共和国节约能源法》相关规定处理。

（7）使用国家明令淘汰和不符合强制性能源效率标准的用能产品、设备或生产工艺的，依据《中华人民共和国节约能源法》、等规定处理。

（8）生产产品能耗超过单位能耗限额标准的，依据《中华人民共和国节约能源法》等规定处理。

（9）未按照规定配备、使用能源计量器具的，依据《中华人民共和国节约能源法》等规定处理。

（10）项目建设单位以及从事节能咨询、设计、评估、检测、审计、认证等服务的机构不负责任或者弄虚作假，致使节能报告严重失实的，依据《中华人民共和国节约能源法》等规定处理。

（11）拒绝、阻碍节能审查事中事后监管，或者拒不提供相关资料、样品等，或者伪造、隐匿、销毁、篡改证据的，依据《海南省节能监察暂行办法》相关规定处理。

（12）在整改通知书所规定的整改期限内以及延期整改期限内，无正当理由拒不进行整改或者经延期整改后仍未达到要求的，依据《

海南省节能监察暂行办法》相关规定处理。

5.4 节能降碳管理措施

5.4.1 完善区域节能管理制度

（1）加大节能技术、产品推广的投入力度

一是完善节能减排专项资金管理制度；二是在重点领域优先支持一批拥有自主知识产权的先进技术研发，建立多元化的科研基金投资渠道，形成政府、企业和民间多方向的科研投入机制；三是加大对技术服务机构和企业技术改造的扶持力度。要对合同能源管理公司和各种技术服务机构进行重点扶持。四是组织实施绿色照明、绿色建筑、能量系统、重点用能单位能效提升、城镇化节能升级改造、太阳能利用、蓄能型集中供冷推广、新能源汽车推广等节能工程。

参照《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平（2024年版）》，对园区内的重点用能产品设备能效水平设定值详见报告附件6。

（2）制定激励企业应用节能技术的政策

一是对于一些节能减排效果良好，但成本高的节能技术和设备，要提供贷款贴息、加速折旧、地方财政补贴等支持。二是鼓励和引导金融机构加大对节能减排技术改造项目的信贷支持，优先为符合条件的项目提供直接融资服务。三是加大节能减排产品、设备的政府强制采购力度，进一步完善政府采购节能标志产品清单制度，不断扩大节能产品政府采购范围。

（3）建立健全政府技术服务体系

一是加强机构建设，完善资质认定，制定服务规程，规范服务市场。加快节能服务产业与节能市场的有效对接，推行合同能源管理。二是要整合基础条件资源，健全和完善节能减排技术的信息服务体系、技术标准支撑体系和技术推广服务体系。三是政府可以从比较成熟的节能减排技术中选择适合本区域推广的技术，组织开展技术成果对接会。四是通过举办论坛、交流考察等多种形式，广泛开展与国际组织、金融机构及有关国家和地区在节能环保领域的交流与合作，积极引进国外先进节能减排技术和管理经验。

（4）建立健全促进节能技术推广的社会环境体系

一是要通过举办节能环保展览会、报刊媒体等宣传手段，推广节能减排新技术。二是广泛动员青少年参与节能减排科技行动；选择节能减排先进企业、机关、学校、社区典型，作为节能减排科技教育基地，面向全社会开放。三是通过举报节能环保周等活动、提倡低碳办公、提倡低碳出行、节约用水、合理控制空调温度等措施，形成强大的宣传声势，唤起人们的节能意识。

5.4.2 完善区域行业能源消费统计体系

能源管理体系是从体系的全过程出发，遵循系统管理原理，通过实施一套完整的标准、规范，在企业内建立起一个完整有效的、形成文件的能源管理体系，注重建立和实施过程的控制，使企业的活动、过程及其要素不断优化，通过例行节能监测、能源审计、能效对标、内部审核、组织能耗计量与测试、组织能量平衡统计、管理评审、自我评价、节能技改、节能考核等措施，不断提高能源管理体系持续改

进的有效性，实现能源管理方针和承诺并达到预期的能源消耗或使用目标。核心内容有四个方面：①全过程控制思想，应用系统理论和过程方法，以低成本、无成本的管理措施，将组织的能源管理工作与法律法规、政策、标准及其他要求进行有机结合，针对组织用能全过程（能源采购、贮存以及使用等）和生产运营全过程（生产运营、管理运用和生活运营），对组织的能源因素进行识别、控制和管理，实现降低能源消耗、提高能源利用效率的目的。②运用 PDCA 理论，充分运用 PDCA 理论，借鉴和使用先进的节能技术、方法和节能实践，不断提高组织的能源绩效，是能源管理体系的主要要求内容之一。③充分结合能源管理的特点，将能源管理的特点充分体现在能源管理体系的各项具体要求中，努力与现行的能源管理系方法，如能源诊断等技术相结合。④充分借鉴现有的管理体系标准，遵循管理体系标准的国际惯例、发展趋势和一般要求，借鉴 ISO9000、ISO14000 等成熟国际管理体系标准的理念和方法，在标准构架、相关表述和要求方面与国际通行的管理模式相协调。

加强能源管理体系建设是建立节能长效机制、实现节能目标的重要抓手。本区域内重点用能单位通过建立能源管理体系，能够将现有能源管理手段进行整合、提升，并逐步形成节能工作持续改进、能源消耗持续降低、能源效率持续提高的良性机制。在企业能源成本降低的同时，也实现了企业经济效益的最大化，极大地减少了废烟气、废水等废弃物的排放量，最大限度的实现了企业的社会效益。

5.4.3 建设智慧能源综合管理平台

规划建设智慧能源综合管理平台，实现对重点耗能企业、重大耗能设备的能耗实施实时在线监测及管控。

建设智慧能源综合管理平台的目的。一是实现两个层次的服务，即一方面为企业领导提供直观、简明、快捷的数据信息查询和决策支持服务；另一方面是为相关管理部门实现企业能源消耗情况的动态数据和信息共享服务。

二是系统的运行能够充分利用现代网络技术和数据库，通过与企业生产网络平台的对接，实现信息快速传递、共享、管理和应用。

三是利用数学模型、预测和预警、数据仓库和数据挖掘等理论方法和技术对有关数据进行深入的加工处理及分析，以提高监控数据的应用水平。

智慧能源综合管理平台建设的主要内容。一是基础数据管理。收集包括办公、商业、酒店、公寓及市政设施等各类能源消耗的数据，开展基础能源数据库的建设工作，为企业开展能源分析等能源管理工作提供数据基础。

二是能源监控管理。通过对用能端能源数据和能源设备进行监测，并对采集的数据进行计算、统计，构建能源监控系统。

三是能源计划统计。通过准确、及时、系统地统计用能端能源购进、贮存、加工、转换、输送分配、使用消耗等环节的基础数据，如实反映生产过程能源系统流程的数量关系和平衡状况，形成能源加工转换、能源使用情况及变化状况，实现能源使用各环节中能源计量统计信息的汇总和计算分析。

四是用能对象分析。针对用能端的生产设备、装置或工序，通过用能数据，计算用能对象一定周期内的用能指标参数，对用能对象进行深层用能分析，为用能关键环节的节能措施提供数据支持。

五是设备能效分析。针对重点能源设备进行运行管理，分析用能过程的电力设备、工艺设备、辅助设备等用能特点，建立设备能效模型，输入参数进行计算，得出用能设备的输出参数和运行状态。

智慧能源综合管理平台建设的工作目标。2025年12月前，努力完成园区年综合能源消费量1000吨标准煤（或年电力消费量500万千瓦时）及以上重点用能单位全部接入端系统建设并上传能耗数据。

智慧能源综合管理平台建设推进措施。一是打造智慧能源综合管理平台，统筹园区服务业、建筑、交通、公共机构等领域节能工作。园区平台部署在电子政务外网和互联网，向园区重点用能单位提供在线监测入口。平台按照国家与省、市对政务信息系统整合共享工作要求和国家统一技术标准进行建设，实现汇总、监测、分析重点用能单位能耗数据，为节能管理部门、重点用能单位提供相关应用服务。

二是推进重点用能单位接入端系统建设。重点用能单位接入端系统部署在重点用能单位内部，由重点用能单位负责建设及运行维护。接入端系统主要通过计量仪表、工控系统等采集、汇总本单位能耗数据，将数据上传至管理平台。重点用能单位要按照国家技术规范开展设备选型、系统开发、数据传输、信息安全等接入端系统建设，满足国家接口协议和安全要求，基础软硬件选择必须符合国家在安全可控方面的最新要求，接入端系统在线监测数据要确保来源于准确可靠的能源计量器具，确保系统数据上传的连续性、真实性、时效性。

三是加强系统应用。加强能耗在线监测系统数据分析，强化重点用能单位能源消费总量和能源利用状况的场景化应用，积极开展能耗大数据应用，将能耗在线监测数据作为节能考核、节能监察、能源利用状况报告审核、能效对标、能源计量监督检查等相关工作的评价或参照数据。

5.4.4 可推广节能降碳技术/工程

（1）光储直柔示范建筑

推广建设光储直柔系统示范建筑，该技术可实现建筑楼宇高效消纳可再生能源、低压安全直流用电、精准响应电网需求，推动城市能源互联网建设，形成“光充储用”一体化及多能互补协同优化的全直流智慧建筑应用辐射示范。

“光储直柔”系统的建设内容包括建筑光伏系统、储能系统、直流配电系统和柔性控制系统。通过对建筑楼宇交流配电系统及用电设备进行直流化改造，在建筑屋顶安装分布式光伏系统降低建筑碳排放，并增加电池储能系统和充电桩调节建筑用能供需平衡，直流配电系统采用交流电网、光伏、储能多种能源接入，为楼宇的供电可靠性提供保障；母线电压采用DC600V，新能源发电直接消纳，减少能量变换层级、降低线路损耗，实现高效消纳；通过双向直流充电桩、分布式储能，平抑建筑用电峰谷波动、提高供电可靠性，同时具备电网侧需求响应能力；通过电压带调节，实现了无通讯、自适应的控制；系统运行数据可观、可测、可控，给楼宇智能化提供基础条件。

光储直柔系统在双向变换器内配置相应保护设备，可实现直流过压保护，直流短路保护，交流过压保护，极性反接保护以及模块温度保护。同时配备直流漏电流保护器，保护时间（工频）<10ms。



图 5-1 光储直柔系统建筑配电系统拓扑结构示意图

（2）光伏建筑一体化

光伏建筑一体化指在建筑外围护结构的表面安装光伏组件提供电力，同时作为建筑结构的功 能部分，取代部分传统建筑结构，如屋面、建筑立面、遮雨棚等。据住建部统计，我国建筑能耗约占全社会总能耗的30%，光伏建筑一体化具有绿色节能、减少碳排放，提升建筑美学、替代部分建筑材料、降低建筑物造价、提高用电效率、节约土地资源、减少大气和固废污染，保护生态环境等巨大优势。

三亚市日照时间长，地表温度高，累计年平均日照2211.67小时，日照百分率为56%，水平面年平均日辐照量为16.956MJ/(m.d)。水平面太阳总辐射量全年为500.0kJ/cm²，在全国属于太阳能资源较为丰富的地区，太阳辐射强度比长江以南地区平均水平高30%以上，是欧洲大部分地区的两倍，有利于太阳能光伏发电、太阳能热水等可再生能源技术的使用。园区内目前广泛使用的可再生能源仅有太阳能热水系统，且仍存在设计、施工、使用以及维护等问题，导致太阳能热水系统节能效益不明显。而光伏等其他可再生能源建设项目较少，尤其是建筑领域的可再生能源发展潜能巨大。

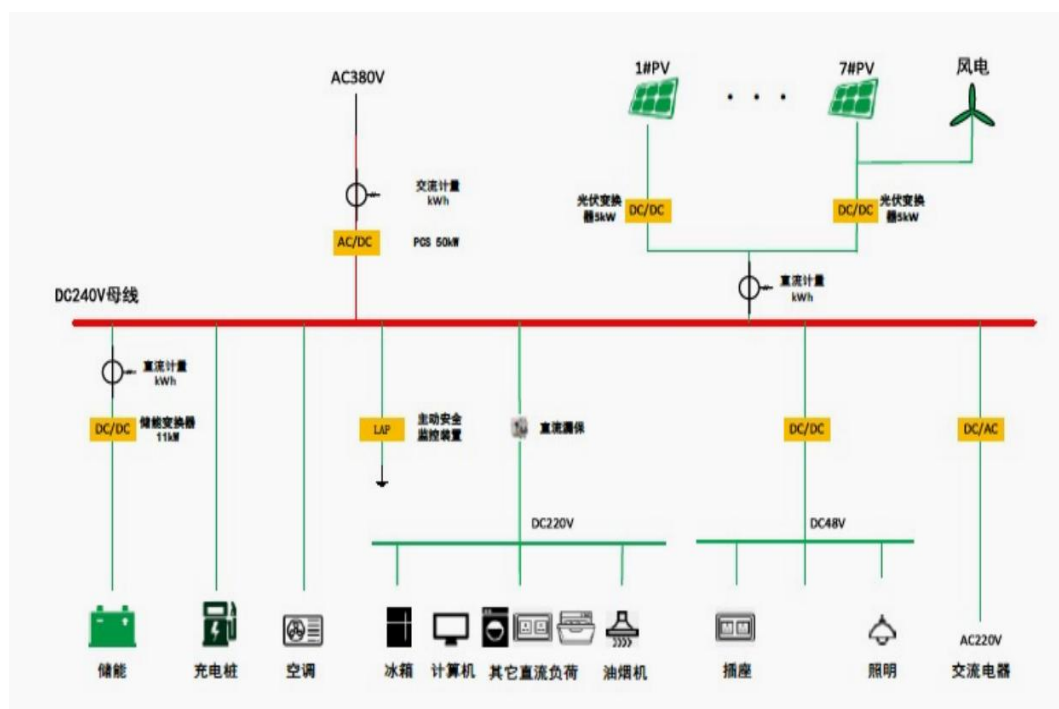


图 5-2 光伏建筑一体化示意图

（3）区域节水技术

一是管网漏损控制：开展管网独立分区计量管理，酒店、住区、商业区供销差计量，同时排查和修复漏损供水管网，对材质落后和受损失修的管网实施更新改造。

二是节水器具普及推广：酒店、公共建筑、商业区、新建小区必须全部使用节水器具，老旧住区鼓励自主开展用水器具改造，市场禁售非节水型器具。

三是酒店、商业区、公共区域循环循序用水：超过一定规模新建公共建筑，应以杂排水或生活排水为水源，经集中或分散处理后，通过管道输送到回用部位，同时空调、水景、游泳池、生活热水全部采用循环用水系统，水质满足相应标准。

四是制度化：尽快出台区级节水建设实施方案，明确节水指标要求，如，参考北京丰台、昌平、通州节水实施方案制定海棠区节水实施方案。

（4）再生水利用工程

园区拟在建设海罗片区再生水工程，再生水水源由规划区外荔枝沟水质净化厂及红纱水质净化厂作为再生水水源。规划沿迎宾路、落笔洞路、学院路等市政道路敷设再生水管：管径DN400；在其他道路上敷设给水次干管和支管，管径为 DN100-DN200 形成更加完善的再生水环网系统。规划区外荔枝沟水质净化厂（一厂、二厂共计10万 m³/d）及红纱水质净化厂处理（17.5 万m³/d），根据《三亚中央商务区绿色园区专项规划及建设管控综合报告》可知，园区按40%的再生水利用率，预计可利用再生水4015万。

再生水厂与污水厂合建，再生水厂以污水厂出水为水源，再生水全部处理至《城市污水再生利用景观环境用水水质（GB/T18921-2002）》标准，可用于以下方面：

1、生活次级用水：用于生活中冲厕、地板清洗、洗车及其他不与人体直接接触用途等生活次级用水，为避免与自来水混淆，需设置独立的再生水配水系统，包含配水管线及配水池，且应有防制错接措施，使用上需考虑卫生及水质安全问题，同时需教育使用民众适当维护，并防止不当的接触与用途。

2、工业用水：使用上其水质要求因产业类型及用途而有所差异，一般建议以冷却水、製程水与锅炉用水为主。

3、农业用水：用于农业灌溉以非粮食作物为主，使用时应考量农业灌溉的需求量、再生水的水质及人体安全措施。

4、园林绿化、消防用水：可用于景观浇灌、消防用水、街道清洗、公园绿地灌溉用水等。

5、生态环境保育用水：可用于湿地补水，除可增进湿地的功能、改善湿地生态，也可以补注河流的基流量，改善动植物栖息地与环境美观。

6、地下水补水：地下水补注方面可将再生水储存于地下含水层中，需要时再抽出供农业或其他水源使用，可减缓地层下陷、防止海水入侵的问题发生。

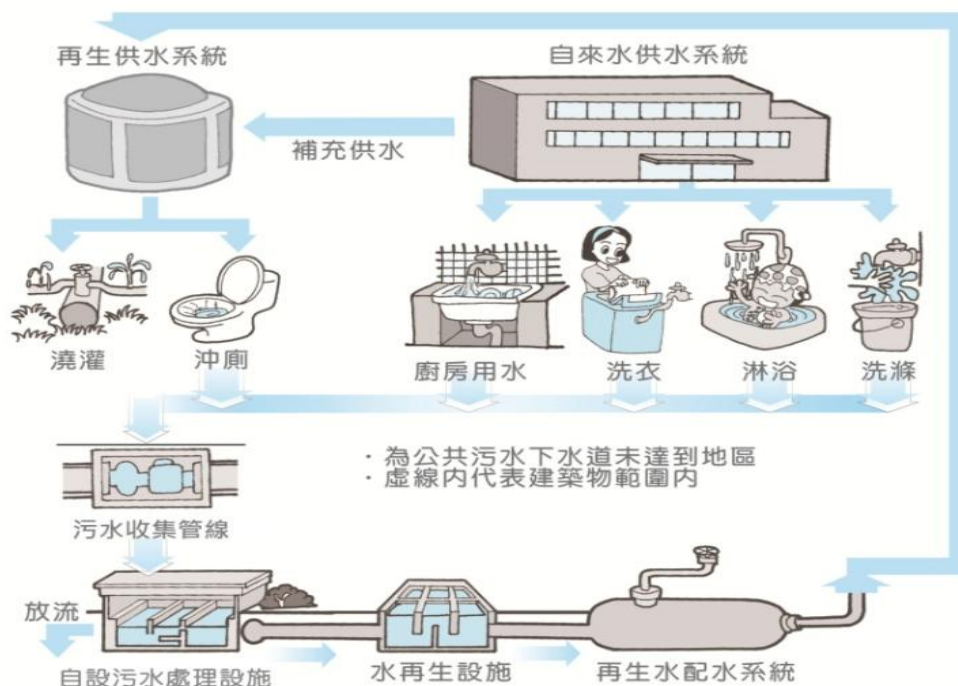


图5-3 可再生水利用工程示意图

（5）蓄能型集中供冷工程

通过建设蓄能型集中供冷示范工程，改变园区传统供冷的用能方式。区域集中供冷，是指在一定区域内设置集中的制冷站制备冷源，替代各个建筑自建分散制冷系统，通过输配管网将冷冻水输送到各建筑的末端风盘系统。根据测算，区域供冷系统比各建筑单独设置中央空调节能约12.2%。蓄能型集中供冷示范工程通过技术手段，可在夜间用电低谷时期使用电制冷主机制冷，将冷量以冰的形式储藏起来；在白天用电高峰时期停开或少开电制冷机组，将蓄冰设备中的冰融化释放冷量，满足建筑物的空调用冷需要。这样能有效缓解电网调峰压力，改善电力质量，降低电力系统的运行成本和碳排放，两者相辅相成，实现区域能源的规模化效益。借助对电力负荷的“移峰填谷”效应，可以平抑电网峰谷差，提高发电设施运转的整体效率，减少电厂和电力输配系统的建设规模。另外，区域集中供冷还可以提升土地空

间利用率。区域集中供冷比自建中央空调供冷的土地利用率高。自建空调供冷，每栋建筑都需要设置大面积的制冷机房。区域集中供冷则将制冷机房和冷却塔集中附建在公交场站等公共空间的地下和楼顶，实现土地复合利用。建筑内节省的机房和冷却塔空间，可以进行商业化利用；并且，集中供冷可以利用不同用户之间的错峰用冷需求，降低制冷装机总量。



图5-4 蓄能型集中供冷工程示意图

（6）照明工程

①城市智慧照明工程

世界发达国家及我国的众多城市都在努力打造绿色、智慧型新型城市架构和智慧型城市管理模式。城市路灯设施分布范围广、数量大、位置固定、可识别性强，在智慧城市建设大潮中，充分利用路灯设施的资源优势，采用物联网、大数据、云计算、单灯控制等技术，建设城市智慧照明，解决城市照明现存不足和问题，推动城市照明管理提升，促进城市照明节能减排，同时提高城市照明基础设施智能

化水平，为真正实现信息资源共享一体化的智慧城市打好坚实基础，已成为智慧城市建设的的重要组成部分。

规划区内，以照明灯杆为基础，逐步集成音视频监控设备、无线基站、WIFI 热点、多媒体屏幕、充电桩以及天气、环境等各种感知器设备。通过深度整合多类型资源，实现资源“共享、集约、统筹”，以大幅度降低城市建设成本，提升城市运维效率，为城市建设带来多重效益。

规划区内宜结合新建工程、旧区改造、道路改造等工作，分步骤分阶段稳步推进智能照明建设和改造。智慧照明建设兼顾城市景观，与周边环境和谐统一。

除路灯外，逐步开放其他信号杆、路牌杆、通信杆塔及其他社会杆塔资源，推广具有“一杆多用、一塔多用”功能的的城市智慧杆塔，纾解基站站址紧缺问题。

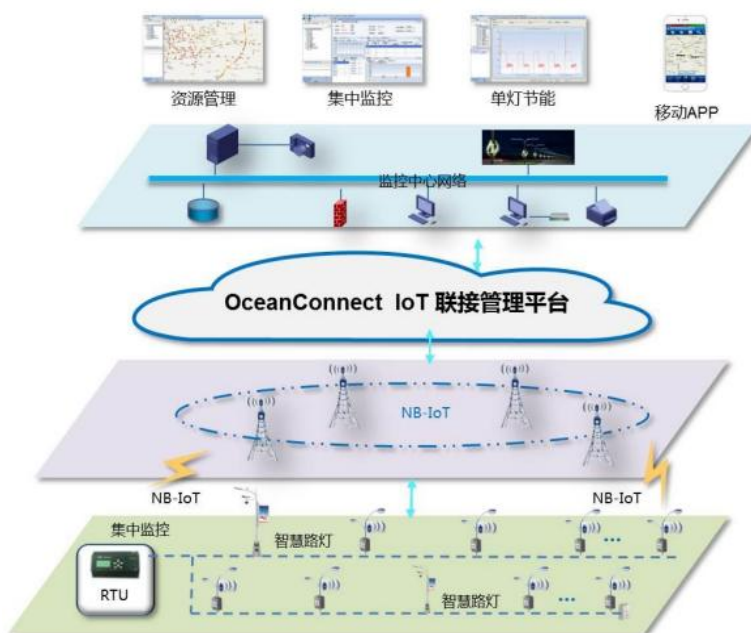


图 5-5 城市智慧照明工程示意图

②照明设备

明设备的应用广泛，是满足园区内生产、办公、生活等领域的重要产品。一些领域在用照明设备的能效水平仍然偏低，节能降碳更新改造潜力较大。稳妥的进行照明设备的升级改造，对园区的节能工作具有重大意义。适宜园区的的照明设备节能如下：

采用节能灯源：根据《照明设备更新改造和回收利用实施指南（2023 年版）》确保在园区内生产，生活等领域照明设备均达到能效 2 级水平，在园区办公场所的照明设备均达到能效 1 级水平。鼓励采用智能控制技术，实现照明系统的二次节能。全面落实《中国逐步淘汰白炽灯路线图》，全面使用 LED 灯，在未来逐步推进使用有机发光二极管（OLED）照明设备。淘汰白炽灯、荧光灯等低光效高污染的落后产品。可以应用导光管日光照明系统技术，通过室外的采光装置捕获和收集阳光，并将其导入密闭、保温、隔热的系统内部，经过高传导性能的导光 管传输，最后由底部的精密漫射器将滤掉紫外线的光线均匀照射到室内。

节能采光设计和采光管理：在园区内采用自动控制系统，利用传感器、定时器等自动控制设备，有效避免人为浪费能源。使用智慧调光装置，根据不同场景不同时间下的光源需求，调整灯光的亮度，达到节能目的。在区域内使用高效的反射材料，有效的提高光反射效率，减少能源消耗，提高照明的均匀度和亮度。在建筑物中采用自然采光设计，将自然光线引入室内，减少对人工照明的主动依赖。达到节约能源的效果。上述措施可以根据实际情况单独或联合使用，均可以达到良好的节能效果。

（7）废弃物循环利用

区域将实施垃圾分类投放、收集、运输和处理，促进垃圾减量化和资源化。生活垃圾按不同类别收集，将可循环利用资源、有害的物质分离出来，能有效减少垃圾对环境的二次污染，也能够大大的减轻垃圾的运输工作量。结合《海南省生活垃圾分类管理条例（征求意见稿）》、《三亚市生活垃圾分类指导意见》、《三亚市生活垃圾分类实施方案》的相关要求，将园区内产生的固体废弃物分为可回收垃圾、厨余、餐饮垃圾、其他垃圾、有毒有害垃圾四类。园区内不同功能区域的生活垃圾种类不尽相同，故针对不同区域制定相对适宜的垃圾收集方案，尤其对生活垃圾可回收成分较多区域，分类收集细化应末端设施。

区内规划 3 处环卫基层机构，与环卫停车场合建，每处预留用地 0.5 公顷左右。按照每万人 2.5-5 台垃圾车配置。供需配备环卫车辆约 87-175 台（远景人口增长可能带来清运压力，可通过增加车载压缩设备、提高车辆运载能力等方式解决），按 1.5 公顷预留，远景保持不变。每平方公里城乡居民点建设用地设置公共厕所 3-5 座，建设标准不低于二类，每座公共厕所占地不少于 60 平方米，可采用与其他建筑合建等方式灵活布置。

（8）光储一体化充电站建设

光储一体化充电站，简而言之，就是集“光伏发电、储能、充电”于一身的一个综合功能电站。充电站使用的是清洁能源供电，通过光伏发电后储存电能，光伏、储能和充电设施形成了一个微网，根据需求与公共电网智能互动，并可实现并网、离网两种不同运行模式。储

能系统的使用还能缓解充电桩大电流充电时对区域电网的冲击。它有三个特征：1、可实现光伏发电自发自用；2、余电储存；3、可结合储能峰谷电价差套利。不仅可以解决新能源汽车充电站电容量不足的问题，它利用夜间低谷电价进行储能，在充电高峰期通过储能和市电一起为充电站供电，满足高峰期用电需求，既实现了削峰填谷，又节省了配电增容费用，增加新能源的消纳，弥补了太阳能发电不连续性的不足，是一种可持续发展的能源利用方式。该技术能够解决在有限的土地资源里配电网的问题，通过能量存储和优化配置实现本地能源生产与用能负荷基本平衡，可根据需要与公共电网灵活互动且相对独立运行，尽可能的使用新能源，缓解了充电桩用电对电网的冲击；在能耗方面，直接使用储能电池给动力电池充电，提高了能源转换效率。光伏自发自用，绿色经济，储能缓解电网扩容投资，光储充电站或将成为充电基础设施发展的主流方向。

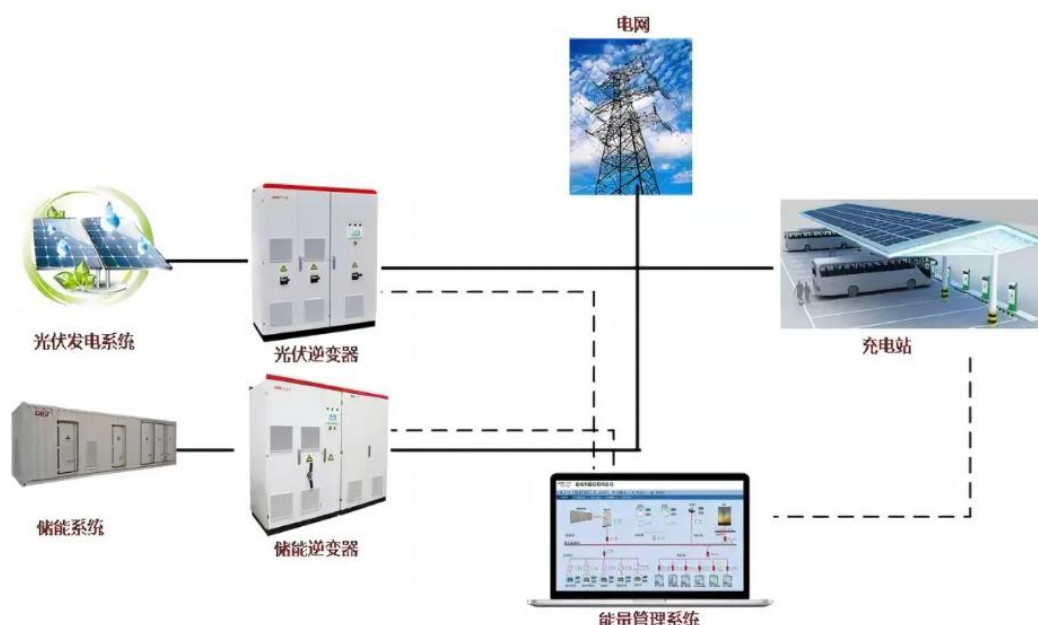


图5-6 光储一体化充电站示意图

（9）船艇电动化

近年来，随着水上娱乐以及近海产业的发展，海上或近海的船艇活动越来越普遍，帆船、摩托艇等小型休闲船艇的数量逐渐增多。根据全球及中国碳排放占比情况，交通部门的碳排放量分别排第二和第三的位置，各国将交通运输行业低碳转型的重点落实在能源消耗的转变上，发展以新能源汽车为例的各类交通工具，通过电动化替代柴油和汽油的燃烧使用，可以减少大量直接碳排放。

目前世界船用动力系统以四大系统为主：蒸汽轮机动力系统、柴油机动力系统、燃气轮机动力系统以及电动力系统，其中柴油机动力系统、燃气轮机动力系统以及电动力系统在船艇上应用最为广泛。

表5-6 船艇动力系统对比表

	能源系统	能源类型
传统机械轴推进船艇	目前，传统机械轴推船艇仍是以柴油与汽油机为主，应用十分成熟； 因其自身结构和工作原理的影响，存在油耗高、污染高、噪音高的“三高”问题； 柴油发动机以内机形式为主，如大艇柴油船内机；汽油发动机以外机形式为主，如小艇汽油船外； 机柴油系统为压燃式，汽油机为点燃式。	在船用低速柴油机中，最低油耗约为 155~170g/kWh，热效率为 50%~53%，而在中速柴油机和高速柴油机中，油耗更高，热效率更低； 提高柴油热效率的技术发展上，经过几十年的发展已经碰到了瓶颈； 柴油一般排放比汽油少，经济性较高，且不易挥发，着火点较高，所以使用柴油比使用汽油更为稳定安全。
电力推进船艇	此处特指将电能直接存储利用，或以化学能直接转化为电能的能源形式，不包括通过机械能做功带动发电机组发电的方式； 电力的来源以岸电及充电桩为主，配合各类新能源发电/储能形式，例如太阳能发电、风能发电、燃料电池以及动力电池等；	目前船艇的主要电力来源之一是使用磷酸铁锂动力电池，其质量能量比可达150~160Wh/kg，体积能量比高达200~250Wh/L； 具有无污染、安全性高、充电快、动力强劲的特点； 以氢燃料为源的燃料电池也从理论实验阶段逐步落地，其注氢速度快

	能源系统	能源类型
	具有零噪音、零污染、舒适度高优点，是船艇动力源转型的主要趋势。	、能量密度高（高压气态和液态氢能量密度约为120MJ/kg）以及几乎零排放的特点在船艇动力低碳转型上将会起到重要作用。

相较于传统内燃机推进技术，电力推进技术在负载、维护、舒适性、灵活性、可靠性等方面具有明显优势，随着电池技术的不断成熟，在实用性和经济性上实现齐头并进。此外，电力系统更利于全船机电设备的集成控制，在整体空间受限的船艇使用环境中，集成化水平的提高更有利于数字化、智能化技术的应用。纯电力推进系统结构工作原理简单，仅通过蓄电池与电动机联动，进行电能向机械能转化，为船艇提供动能，可通过岸电充电、搭配燃料电池或新能源发电为蓄电池提供电能。

（10）绿色建筑

依据2012年财政部及住建部共同发布的《关于加快推动我国绿色建筑发展的实施意见》和《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019的规定，园区基本级、一星级、二星级、三星级绿色建筑评价比例应达到15%、30%、50%、5%。

根据《三亚中央商务区绿色园区专项规划及建设管控综合报告》统计数据，已出让土地100%按照绿色建筑基本级及以上标准设计，其中的23%按照绿色建筑一星级及以上标准设计：未出让土地的一星级及以上绿色建筑面积比例应达到100%，其中的二星级及以上绿色建筑面积比例应分别达到70%和10%。

目前，园区对政府投资类项目、居住类型建筑(公寓)、娱乐体育建筑、超高层建筑及地标性建筑提出较高要求，设定目标为二星或三

星级。各地块可根据绿色建筑适宜技术及各星级适宜技术推荐落实规划要求。

（11）装配式建筑

园区装配式建筑指按照省标《海南省装配式建筑装配率计算规则》，装配率 $\geq 50\%$ 的建筑。依据《三亚市装配式建筑专项计划》，2021年三亚市装配式建筑占新建建筑比例不低于75%，2022年装配式建筑占新建建筑比例100%。园区将规模化推广装配式建筑项目。园区以达到国际领先水平为目标。远期，园区新建建筑装配式建筑比例不低于95%。

根据《三亚中央商务区绿色园区专项规划及建设管控综合报告》统计数据，已出让土地的装配式建筑比例为80%；未出让土地的装配式建筑比例为100%。

（12）绿色生态小区

绿色建筑星级认证和装配式建筑基础上，园区针对部分优势项目提出建设“国际绿色建筑认证”、“绿色生态住宅小区”和“健康社区”等品质提升目标，做为特色示范。

①国际绿色建筑认证

“国际绿色建筑认证”项目分布在海罗单元、月川单元和凤凰海岸单元港务局片区，总建筑面积约55万平方米，全部按照绿色建筑二星或三星级要求进行规划建设，同时进行其他国家和地区有影响力的绿色认证。

“国际绿色建筑认证”项目，可做为区域的重点绿色示范项目，引领带动整个区域的绿色建筑发展，提高规划区绿色生态建设的国际影响力。

②绿色校园

以海罗单元配套中小学为主，总体满足绿色建筑二星级要求，营造环境友好的校园环境。“绿色校园”有助于促进师生的身心健康，利于开展节能减排，也有利于绿色教育的开展，让师生通过在绿色校园的环境中学习与生活，亲身感受绿色校园带来的美好。

③绿色生态住宅小区和健康住区示范建设

绿色生态和健康宜居是未来居住区的两个重要主题。2019年，海南省住房和城乡建设厅发布《海南省绿色生态小区技术标准》和《海南省绿色生态小区技术审查要点(试行)》，引导海南省居住区的绿色生态规划和设计。同时，随着健康中国建设的不断推进和后疫情时代的到来，“普及健康生活、建设健康环境、发展健康产业”理念日益深入人心。居住区作为人们重要的生活场所，乃至工作和学习场所，其健康性能也越来越受到公众和行业的关注。2020年4月，中国城市科学学会标准《既有住区健康改造评价标准(征求意见稿)》公布。

在海罗片区开展绿色生态住宅小区和健康住区的示范建设，总建筑面积约30万平方米。项目的设计技术路径如下：满足《海南省绿色生态小区技术标准》和《海南省绿色生态小区技术审查要点(试行)》要求；健康环境营造相关措施请见《规划设计技术指南报告》；健康社区规划设计指引。

健康住区适宜技术主要有：室外活动场所可以采用热风环境优化设计，全区域禁烟，全面的无障碍设计或改造，最大限度绿化，设置直饮水，设置遮阴休息区，设置适宜的夜景照明，设置健身场地，垃圾分类定期清运等；建筑内部提升在绿色建筑基础上：设置直饮水及软化水系统，设置免费健身器材，设置图书室、活动室等；交通系统

方面应鼓励绿色出行，设置便捷的自行车道及停车区域，提供自行车日常维修用具等；配套设施及服务设置儿童游乐场，设置老年人活动场地，组织社区活动宣传健康理念，室外大气空气质量公示，小区水质检测公示，极端天气预报等。

表5-7 园区新建建筑特色示范建设规模统计表

建设类型	建设区域	建设规模 (万m ²)	基本要求
国际绿色建筑认证	海罗单元、月川单元和凤凰海岸单元港务局片区	55	全部按照绿色建筑二星或三星级要求进行规划建设
绿色校园认证	海罗单元配套中小学	/	总体满足绿色建筑二星级要求
绿色生态住宅小区和健康社区	海罗单元	40	

(13) 海绵城市建设

园区海绵城市根据《三亚市海绵城市建设总体规划》和《三亚海绵城市试点区域控制性详细》及根据现场调研和走访，园区不存在城市内涝点和黑臭水体，因此海绵城市部分未涉及水安全和水环境的内容，仅集中在水资源和水生态部分。海绵城市建设以雨水资源化利用水平处于区域领先水平为目标。园区建成区 80%以上面积达到海绵化要求。

整体按照园区规划居住用地 70%、商业用地 70%、道路用地 60%、公共管理用地 65%、公园绿地 80%进行年径流总量控制率的要求进行海绵化设计，最终实现近期 50%、远期 70%的年径流总量控制率目标。

规划区年雨水收集利用量不低于 5.4 万立方米，主要用于道路浇洒、水体景观、绿化浇洒等领域。

①道路海绵系统

结合近远期雨水利用总体控制目标要求，通过生物滞留设施、透水铺装、下沉式绿地等重要道路型海绵设施，达到海绵城市建设对道路系统的要求。

②地块海绵系统

结合近远期雨水利用总体控制目标要求，细化落实各地块的透水铺装、下沉式绿地率、径流总量控制率、径流污染控制率、调蓄容积等指标，促进地块雨水资源化利用。

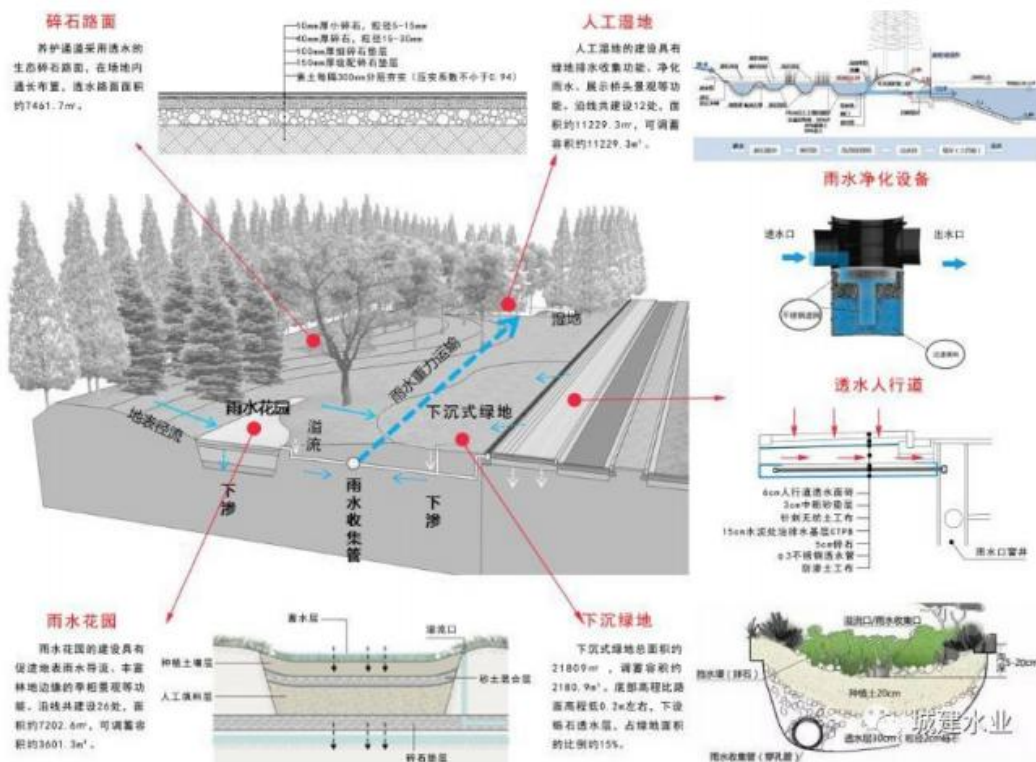


图5-7 园区海绵城市建设示意图

(14) 现有建筑低碳改造

①公共建筑低碳改造

园区可以结合《海南省公共机构能耗定额标准》（DB 46/T 481-2019），以能耗限额管理为突破口，以东岸单元部分项目为示范点，

开展绿色运营示范。不满足能耗限额管理要求的项目，应进行绿色低碳改造。

②现有建筑绿色低碳改造

需要应与园区绿色运营管理办法相结合，以东岸单元个别示范项目为切入点，逐步推进规划区能耗限额管理工作；对于纳入能耗限额管理的建筑，若连续两个评估周期不能达到限额管理要求，则应强制其进行绿色低碳改造；保留权属用地的建筑，鼓励其自查能耗水平，对于高耗能建筑，鼓励其进行绿色低碳改造；进行绿色低碳改造的建筑，所改性能在改造后应至少达到海南省新建建筑节能要求（节能65%）和国家绿色建筑评价标准基础级要求。

5.5 区域新增用能等量或减量替代方案

目前，三亚中央商务区已建项目未积极利用三亚太阳充足开发光伏发电系统，园区应积极拓展新能源应用，加快发展太阳能等可再生能源，优化区域能源结构。可从屋顶分布式光伏发电和太阳能路灯等方案等量或者减量替代区域新增用能。

5.5.1 屋顶分布式光伏发电系统

《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)>》（琼发改能源〔2021〕489号）的通知明确指出：政府投资新建建筑按照“应建尽建”原则，必须在项目设计、概算、施工时，同步在屋顶安装光伏发电设施，基本实现屋顶光伏建筑一体化全覆盖，否则不予以审批。根据《中国(海南)自由贸易试验区三亚总部经济及中央商务启动区控制性详细规划》（2021），园区居

居住用地、公共管理与公共服务设施用地、商业服务业设施用地等设施用地，建议按照“自发自用、余量上网”的方式，建设屋顶分布式光伏发电系统。

以 1MW 屋顶光伏电站年发电量为例。

(1) 1 块 235W 多晶电池板面积为： $1.65 \times 0.992 = 1.6368\text{m}^2$ ，1MW 需要 $1000000 \div 235 = 4255.32$ 块电池板，则电池板总面积为 $4255.32 \times 1.6368 = 6965\text{m}^2$ 。

三亚市太阳年总辐射量取 6188MJ/m^2 ，光电转换效率为 17.5%，则理论年发电量=太阳年总辐射量×电池总面积×光电转换效= $6188 \times 6965 \times 17.5\% = 7542399\text{MJ} = 7542399 \times 0.28\text{kWh} = 2111871.72\text{kWh} = 211.19$ 万 kWh。

但考虑实际因素的影响，在现场运行的太阳能电池板往往达不到标准测试的条件，输出允许偏差为 5%；随着光伏组件温度升高，组件输出功率将出现下降，当光伏组件内部温度达到 50°C - 70°C 时，输出功率下降为额定功率 89%；光伏组件表面积满灰尘同样影响太阳能电池面板的输出，此因素考虑 7% 的影响；光伏组件的不匹配性和板间连线的损失，此因素考虑 5% 的影响；考虑安装角度折算的效率为 0.88。

系统实际年发电量 = 理论年发电量 × 实际效率
 $= 211.19 \times 0.95 \times 0.89 \times 0.93 \times 0.95 \times 0.88 = 138.83$ 万 kWh。

根据《海南省整县(市、区)推进分布式光伏开发工作导则》，新建工业厂房安装比例达到 80% 以上；新建民用建筑推广一体化光伏发电系统，安装比例达到 60% 以上；新建(改建)大型停车场地等公共基

基础设施安装比例达到 80%以上。根据《中国(海南)自由贸易试验区三亚总部经济及中央商务启动区控制性详细规划》（2021），土地使用汇总表和规划用地控制指标表，测算园区屋顶光伏安装面积为 20.04 万 m²，相当于 $200400/6965=29$ 座 1MW 屋顶光伏电站，年发电量约为 $29 \times 138.83 = 4026.07$ 万 kWh，折合标准煤为 $4026.07 \times 1.229 = 4948.04\text{tce}$ （当量值）； $4026.07 \times 3.036 = 12223.15\text{tce}$ （等价值），每年节省用电量占全部能源消费总量的比例为 $12223.15 \div 203321.28 = 6.24\%$ 。

表5-8 园区光伏安装面积测算表

用地类型	用地面积 (万m ²)	建筑密度	安装比例	安装面积 (万m ²)
居住用地	8.97	40%	60%	2.15
公共管理与公共服务用地	16.27	30%	80%	3.90
服务型公寓用地	36.89	40%	60%	8.85
商业混合旅馆用地	4.28	40%	60%	1.03
商业混合商务混合酒店用地	4.04	40%	60%	0.97
保障房和安置区	3.53	40%	60%	0.85
服务型公寓混合零售商业用地	3.71	40%	60%	0.89
艺术传媒混合旅馆业混合其他	5.85	40%	60%	1.40
合计	83.54	/	/	20.04

5.5.2 太阳能路灯

通常城市快速路、主干路、次干路和支路采用高压钠灯；居住区机动车和行人混合交通道路采用高压钠灯或小功率金属卤化物灯；市中心、商业中心等对颜色识别要求较高的机动车交通道路可采用金属卤化物灯；商业区步行街、居住区人行道路、机动车交通道路两侧人行道可采用小功率金属卤化物灯、细管径荧光灯或紧凑型荧光灯。三亚中央商务区规划道路总长 56.77 公里。路灯间距按 35m、两边对称

设置，路灯灯具功率 150W，每天工作 10 个小时估算，测算每年三亚中央商务区城市道路路灯耗电量 $=56.77 \times 1000 / 35 \times 2 \times 150 \times 10 \times 365 / 1000 = 177.61$ 万 kWh。

光伏能源被认为是二十一世纪最重要的新能源。太阳能路灯无需铺设线缆、无需交流供电、不产生电费；采用直流供电控制；具有稳定性好、寿命长、发光效率高，安装维护简便、安全性能高、节能环保、经济实用等优点。可广泛应用于城市主、次干道、小区、工厂、旅游景点、停车场等场所。它的系统组成是由 LED 光源（含驱动）、太阳能电池板、蓄电池（包括蓄电池保温箱）、太阳能路灯控制器、路灯灯杆（含基础）及辅料线材等几部分构成。如果考虑三亚总部经济及中央商务区城市道路均采用太阳能路灯设置，每年将节省电量 177.61 万 kWh，折合标准煤 $177.61 \times 1.229 = 218.28$ tce（当量值）； $177.61 \times 3.036 = 539.22$ tce（等价值）。

5.5.3 替代方案节能量规模

采用屋顶分布式光伏发电系统、太阳能路灯等新增用能替代方案，每年将节省能耗 5166.32 吨标准煤（当量值）；12762.37 吨标准煤（等价值），相较区域年能耗总量 203321.28 吨标准煤（等价值）占比 6.28%，减量效果明显。

表5-9 替代方案节能量规模汇总

序号	替代方案	具体措施	节能量 (吨标准煤)	节能比 (%)
1	屋顶分布式光伏发电系统	公共管理与公共服务设施、商业服务设施均采用光伏建筑一体化要求进行设计和建设	12223.15	6.01
2	太阳能路灯	城市道路均采用太阳能路灯设置	539.22	0.27

序号	替代方案	具体措施	节能量 (吨标准煤)	节能比 (%)
3	汇总		12762.37	6.28

表5-10 替代方案节能效益

	“双控”指标	2025年
替代前 (等价值)	能源消费量合计（tce）	203321.28
	单位生产总值能耗强度（tce/万元）	0.1130
替代后 (等价值)	能源消费量合计（tce）	190558.91
	单位生产总值能耗强度（tce/万元）	0.1059

5.6 区域内负面清单信息汇总

根据海南省建设自由贸易区及自由贸易港产业布局要求，结合三亚中央商务区产业规划情况，对区域内固定资产投资项目进行负面清单制度管理，建立区域负面清单。

表5-11 三亚中央商务区负面清单汇总表

序号	项目类别		项目管理要求
一	产业政策规定限制类项目；	烟草制品业（烟叶复烤、卷烟制造、其他烟草制品:向产业园区集中布局）；	实行项目能评管理，项目节能报告的编制、节能审查及节能验收等按照国家发改委《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发改委2023
		木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业（人造板制造:向产业园区集中布局）；	
		医药制造业（中药饮品加工、中成药生产:向产业园区集中局）；	
		省、市、地区其他限制发展项目；	
二	不符合三亚中央商务区总规、控规产业发展指引的项目；		
三	单位GDP能耗强度大于0.1059吨标煤/万元（等价值）；		
四	园区产业项目单位产品能耗大于行业准入值；		

序号	项目类别	项目管理要求
五	“两高”产业管控目录中项目及新增煤炭消耗量项目；	年第2号令）《海南省固定资产投资项目节能审查实施办法》（琼发改规[2023]6号、《中华人民共和国节约能源法》等规定执行。
六	数据中心PUE高于1.3的项目	
七	国家审批的政府投资项目、国家核准的企业投资项目或企业自愿进行节能审查的项目。	

通过简化审批环节和优化审批流程，对一般项目实行承诺备案管理（节能承诺备案表见附件4），以政府服务代替企业办事，全面提高能评审批效率，不断优化发展环境。

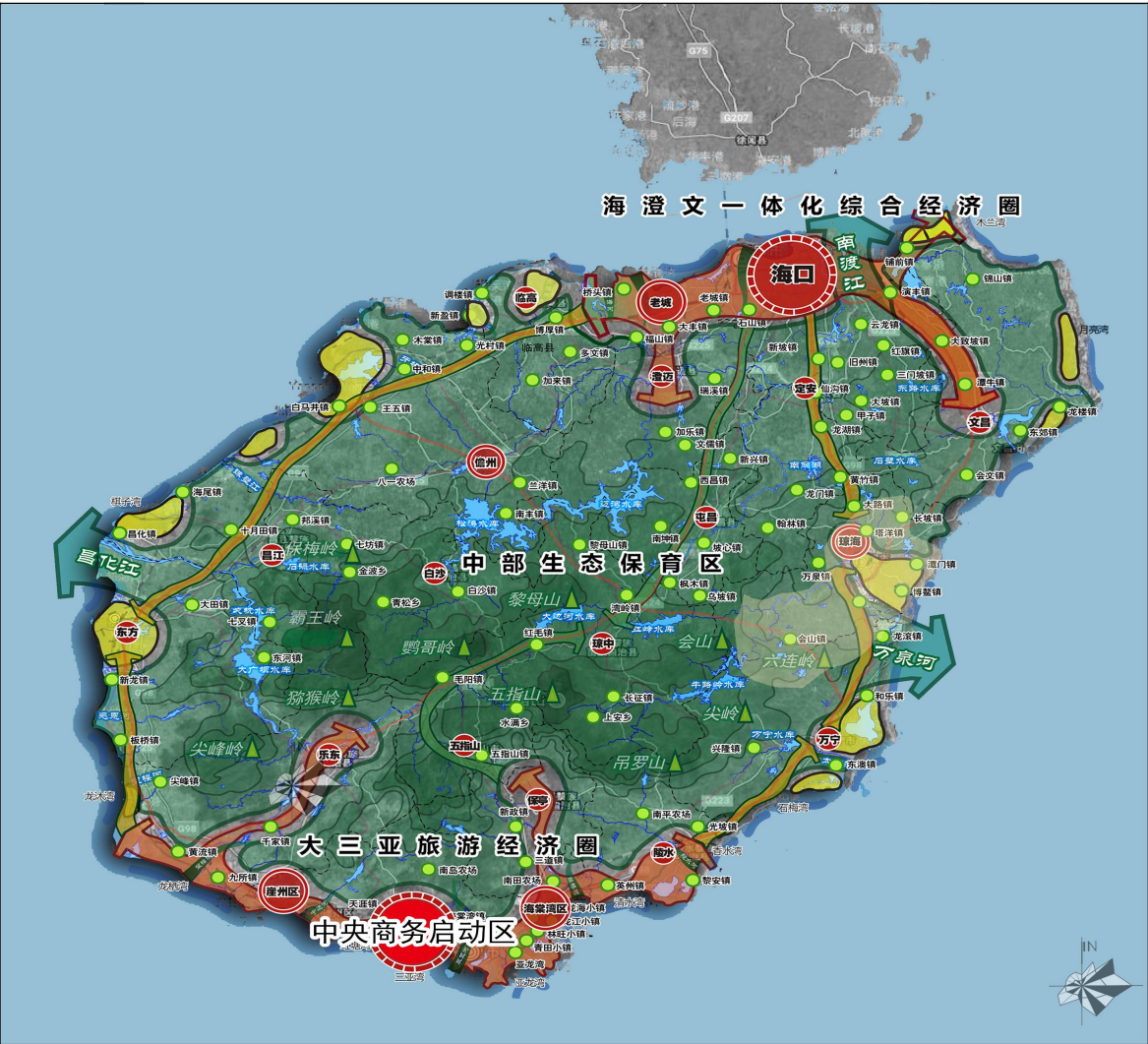
附件1：区位图



▲中央商务启动区在中国的区位



▲中央商务启动区在海南省域的区位

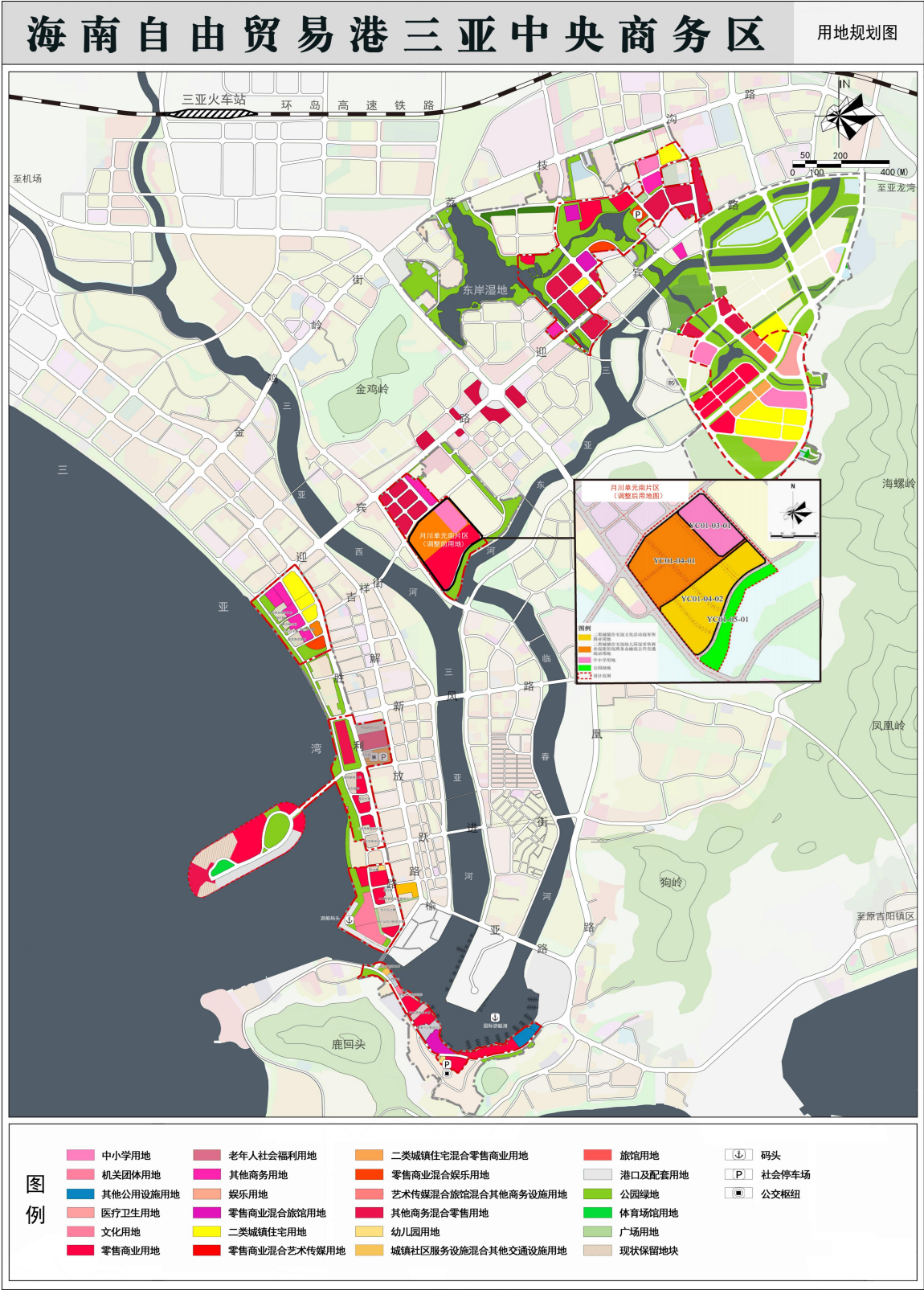


▲中央商务启动区在海南岛的区位

附件2：区域评估范围



附件3：区域用地规划图



附件4：固定资产投资项目节能承诺备案表

三亚中央商务区固定资产投资项目
节能承诺备案表

申报单位： (盖章)

负责人： (签名)

编号：

填表时间： 年 月 日

印制单位：三亚中央商务区管理局

项目概况	项目名称			项目法定代表人姓名及身份证号			
	项目建设单位	(加盖公章)		统一社会信用代码或组织机构代码			
	建设地点			联系人姓名			
				联系人电话			
	单位地址			邮编			
	项目性质	☐ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建		项目总投资(万元)			
	投资管理类型	☐ 审核 ☐ 核准 ☐ 备案		在线投资监管平台项目代码			
	项目所属行业及代码			建筑面积(m ²)			
	开工时间		竣工时间		投产时间		
	建设规模及主要内容、设计产能						
生产工艺和用能工艺							
能耗和碳排放计算过程							
主要用能设备 (可附表提供)	设备名称	数量	型号及参数			能效等级	
项目主要耗能品种	能源种类	计量单位	年需要实物量	参考折标系数		年耗能量(吨标准煤)	
	电 力			当量值			
				等价值			
	汽 油						
	天 然 气						

	热 力					
项 目 产 出 能 源 品 种						
项目综合能源消费量(吨标准煤)					当量值	
					等价值	
其中：化石能源消费量(吨标准煤)						
可再生能源消费量(吨标准煤)					当量值	
					等价值	
原料用能消费量(吨标准煤)						
能 效 指 标	产品产量	(自行添加单位)	单位产品能耗	(自行添加单位)		
	能效水平	☐ 行业准入 ☐ 国内先进 ☐ 国际先进				
	对标标准名称		先进值/标杆值	(自行添加单位)		
	年产值 (万元)		单位产值能耗 (吨标煤/万元)			
	增加值 (万元)		单位增加值能耗 (吨标煤/万元)			
	二氧化碳排 放量(吨)		单位增加值碳排放量 (吨/万元)			
	年用水量 (万吨)		水重复利用率 (%)			
社会效益 (节能减排方面)						

项目节能降碳措施简述：项目新增变压器容量及型号、采用的节能降碳设计标准、规范以及节能降碳新技术、新产品并说明能源利用效率(主要产品单位能耗，如填写不下可附另页)：	
项目申报单位(盖章) 年 月 日	
现就 项目固定资产投资项目节能备案承诺如下： 1、本单位所提供的材料数据真实有效。 2、本项目不属于国家和我省产业结构调整指导目录中的限制类、淘汰类，且符合地方产业政策，符合区域产业规划要求。 3、主要用能设备选择符合国家相关节能技术标准，无国家明令禁止使用的淘汰落后设备。并按规定配备相应的能源计量器具，落实能源计量管理。 4、项目节能备案材料符合国家建设标准和有关规范，内容真实、合法、有效，出具的各项指标数据真实、准确，不存在虚假、隐瞒情况。 5、严格遵守国家和海南省相关节能法律法规政策要求，按照项目节能承诺备案材料和相关要求组织实施，项目投产、使用前对照承诺备案内容进行检查和验收，落实用能报告制度，重大情况及时报告，自觉配合相关检查、监察，任何超出节能备案或违规用能的情形，后果由我单位承担，自愿接受执法部门的处罚。 6、同意政府部门在相关网站公开本承诺内容，接受公众监督。我单位愿意承担不实承诺或违反承诺的法律责任，自愿接受失信承诺的信用惩戒。	
项目建设单位负责人 (签字)	项目申报单位(盖章) 年月 日
其他说明	
注意事项	
以下内容由园区节能主管部门填写	
节能备案编号	
区域管理机构登记备案意见： (盖章) 年 月 日	

附件5：园区设定的重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平

园区设定的重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平

序号	产品类别	产品名称	能效指标	单位	分类	先进水平	节能水平	准入水平	参考标准
1		★充电桩	充电效率、功率因数、待机功耗	—	直流充电设备	能效1级	能效2级	—	电动汽车充电设备能效评价指标及试验规范（T/CECA-G0208-2022）
			运行功耗、待机功耗	W	交流充电设备	能效1级	能效2级		
2	交通运输设备	★电动汽车用液冷式驱动电机系统	高效区占比	%	分体式	≥88	≥85		质量分级及“领跑者”评价要求电动汽车用驱动电机系统（T/CECA-G0239-2023、T/CAAMTB134-2023）
					集成式	≥85	≥82		
			功率/扭矩密度	kW/kg	高转速型总成	≥2.4	≥2.16	—	
				Nm/kg	高转矩型总成	≥24	≥21.6	—	
			工况能效	%	分体式	≥88	≥85	—	
					集成式	≥85	≥82	—	

序号	产品类别	产品名称	能效指标	单位	分类		先进水平	节能水平	准入水平	参考标准
3	商用设备	●多联式空调（热泵）机组	全年能源消耗效率	(W·h)/(W·h)	风冷式热泵型	名义制冷量≤14000W	5.60	4.40	3.60	多联式空调（热泵）机组能效限定值及能效等级（GB21454-2021）
						14000W<名义制冷量≤28000W	5.40	4.30	3.50	
						28000W<名义制冷量≤50000W	5.20	4.20	3.40	
						50000W<名义制冷量≤68000W	4.80	4.00	3.30	
						名义制冷量>68000W	4.60	3.80	3.20	
			制热季节性能系数	(W·h)/(W·h)	低温多联机	名义制热量≤18000W	3.40	3.20	3.00	
						名义制热量>18000W	3.20	3.00	2.80	

序号	产品类别	产品名称	能效指标	单位	分类		先进水平	节能水平	准入水平	参考标准
4	商用设备	▲●单元式空气调节机	制冷季节能效比	(W·h)/(W·h)	风冷式单冷型	7000W≤ 名义制冷量≤ 14000W	5.00	3.80	2.90	单元式空气调节机能效限定值及能效等级(GB19576-2019)
						名义制冷量>14000W	4.60	3.00	2.70	
			全年能源消耗效率	(W·h)/(W·h)	风冷式热泵型	7000W≤ 名义制冷量≤ 14000W	4.20	3.10	2.70	
						名义制冷量>14000W	3.60	3.00	2.60	
			全年能效比	W/W	计算机和数据处理机房用单元式空调	风冷式	4.00	3.60	3.00	
						水冷式	4.20	4.00	3.50	
			能效比	W/W	通讯基站用单元式空气调节机		3.80	3.00	2.80	

序号	产品类别	产品名称	能效指标	单位	分类		先进水平	节能水平	准入水平	参考标准
5	商用设备	▲●低环境温度空气源热泵（冷水）机组	综合部分负荷性能系数	W/W	名义制热量≤35kW （或名义制冷量≤50kW）	额定出水温度35℃	3.70	3.20	3.00	低环境温度空气源热泵（冷水）机组能效限定值及能效等级（GB37480-2019）
						额 定 出 水 温 度 41℃	3.40	2.80	2.60	
						额 定 出 水 温 度 55℃	2.30	1.90	1.70	
					名义制热量>35kW （或名义制冷量>50kW）	额 定 出 水 温 度 35℃	3.40	3.20	3.00	
						额 定 出 水 温 度 41℃	3.00	2.80	2.60	
						额 定 出 水 温 度 55℃	2.10	1.90	1.70	

序号	产品类别	产品名称	能效指标	单位	分类			先进水平	节能水平	准入水平	参考标准
6	商用设备	▲●热泵热水机（器）	性能系数	W/W	制热量<10kW	普通型	一次加热、循环加热式	5.00	4.40	3.70	热泵热水机（器）能效限定值及能效等级（GB29541-2013）
							静态加热式	4.50	4.00	3.40	
						低温型	一次加热、循环加热式	4.00	3.60	3.00	
					制热量≥10kW	普通型	一次加热	4.60	4.40	3.70	
							循环加热（不提供水泵）	4.60	4.40	3.70	
							循环加热（提供水泵）	4.50	4.30	3.60	
						低温型	一次加热	3.90	3.70	3.10	
							循环加热（不提供水泵）	3.90	3.70	3.10	
							循环加热（提供水泵）	3.80	3.60	3.00	

序号	产品类别	产品名称	能效指标	单位	分类		先进水平	节能水平	准入水平	参考标准
7	商用设备	●远置冷凝机组冷藏陈列柜	能效指数	%	同能效标准分类		≤35	≤65	≤100	商用制冷器具能效限定值及能效等级第1部分：远置冷凝机组冷藏陈列柜（GB26920.1-2011）
8		★●自携冷凝机组商用冷柜	能效指数	%	同能效标准分类		≤40	≤65	≤100	商用制冷器具能效限定值和能效等级第2部分：自携冷凝机组商用冷柜（GB26920.2-2015）
9		●冷水机组	综合部分负荷性能系数	W/W	风冷式或蒸发冷却式	名义制冷量≤50kW	4.00	3.60	2.80	冷水机组能效限定值及能效等级（GB19577-2015）
						名义制冷量>50kW	4.50	3.70	2.90	
					水冷式	名义制冷量≤528kW	8.00	6.30	5.00	
	528kW<名义制冷量≤1163kW					8.80	7.00	5.50		
		名义制冷量>1163kW	9.50	7.60	5.90					

序号	产品类别	产品名称	能效指标	单位	分类	先进水平	节能水平	准入水平	参考标准
10	商用设备	★商用电磁灶	热效率	%	同能效标准分类	能效1级	能效2级	能效3级	商用电磁灶能效限定值及能效等级（GB40876-2021）
11		★●商用燃气灶具	热效率	%	炒菜灶	45	35	25	商用燃气灶具能效限定值及能效等级（GB30531-2014）
					大锅灶	67	55	45	
					蒸箱	92	80	70	
12		★光伏并网逆变器	平均加权效率	%	额定功率>200kW（不带隔离变压器）	≥98.5	≥98.0		质量分级及“领跑者”评价要求光伏并网逆变器（T/CPIA0050-2023、T/CSTE0215-2023）
					额定功率>200kW（带隔离变压器）	≥97.5	≥97.0	—	
					150kW<额定功率≤200kW	≥98.3	≥97.9		
	100kW<额定功率≤150kW				≥98.2	≥97.8			
	50kW<额定功率≤100kW				≥98.0	≥97.5			
	额定功率≤50kW				≥97.8	≥97.3			

序号	产品类别	产品名称	能效指标	单位	分类		先进水平	节能水平	准入水平	参考标准
13	商用设备	★晶体硅光伏组件	光电转换效率	%	p型单晶硅		≥21.0	≥20.0		质量分级及“领跑者”评价要求晶体硅光伏组件（T/CPIA0049 - 2023、T/CSSTE 0216-2023）、光伏制造行业规范条件
					n型单晶硅		≥21.5	≥20.5		
					多晶硅		≥19.0	≥18.4		
14	家用电器	●房间空气调节器	全年能源消耗效率	(W·h)/(W·h)	热泵型 转速可控型	名义制冷量 ≤4500W	6.00	4.50	4.00	房间空气调节器能效限定值及能效等级（GB21455-2019）
						4500W< 名义制冷量 ≤7100W	5.00	4.00	3.50	
						7100W< 名义制冷量 ≤14000W	4.60	3.70	3.30	

序号	产品类别	产品名称	能效指标	单位	分类		先进水平	节能水平	准入水平	参考标准
15		●房间空气调节器	制热季节性能系数	(W·h)/(W·h)	低环境温度空气源热泵热风机	名义制热量≤4500W	3.40	3.20	3.00	房间空气调节器能效限定值及能效等级（GB21455-2019）
						4500W<名义制热量≤7100W	3.30	3.10	2.90	
						7100W<名义制热量≤14000W	3.20	3.00	2.80	
16	家用电器	●家用电冰箱	综合能效指数	%	冷藏冷冻箱		≤30	≤60	≤90	家用电冰箱耗电量限定值及能效等级（GB12021.2-2015）
			标准能效指数	%	葡萄酒储藏柜		≤40	≤70	≤100	
					卧式冷藏冷冻柜		≤25	≤45	≤75	
					卧式冷冻箱（柜）		≤30	≤55	≤85	

序号	产品类别	产品名称	能效指标	单位	分类	先进水平	节能水平	准入水平	参考标准
17	家用电器	●电 动 洗 衣 机	单位功效耗电量	(kWh)(cycle/kg)	波轮	≤0.011	≤0.012	≤0.022	电动洗衣机能效水效限定值及等级（GB 12021.4-2013）
					滚筒	≤0.070	≤0.110	≤0.190	
18		★平板电视	能源效率	cd/W	同能效标准分类	能效1级	能效2级	能效5级	平板电视与机顶盒能效限定值及能效等级（GB24850-2020）
19		●空气净化器	能效比	m³/(W·h)	I类	16.00	10.00	3.50	空气净化器能效限定值及能效等级（GB 36893-2018）
					II类	14.00	8.00	3.50	
20		●储水式电热水器	24小时固有能耗系数		同能效标准分类	≤0.55	≤0.7	≤0.9	储水式电热水器能效限定值及能效等级（GB21519-2008）
21		●家用燃气灶具	热效率	%	台式	68	64	大气式： 58 红外线： 60	家用燃气灶具能效限定值及能效等级（GB30720-2014）
					嵌入式	72	64	大气式： 55 红外线： 57	
					集成灶	66	62	大气式： 53 红外线： 55	

序号	产品类别	产品名称	能效指标	单位	分类	先进水平	节能水平	准入水平	参考标准
22	家用电器	★电饭锅	热效率	%	同能效标准分类	能效1级	能效2级	能效5级	电饭锅能效限定值及能效等级（GB12021.6-2017）
23		★●吸油烟机	全压效率	%	同能效标准分类	能效1级指标 ×1.4	能效2级指标 ×1.3	能效5级	吸油烟机能效限定值及能效等级（GB29539-2013）
24		★家用电磁灶	热效率	%	同能效标准分类	能效1级	能效2级	能效3级	家用电磁灶能效限定值及能效等级（GB21456-2014）
25		★家用燃气快速热水器	热效率	%	同能效标准分类	能效1级	能效2级	能效3级	家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级（GB20665-2015）
26		★燃气采暖热水炉	热效率	%	同能效标准分类	能效1级	能效2级	能效3级	家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级（GB20665-2015）

序号	产品类别	产品名称	能效指标	单位	分类		先进水平	节能水平	准入水平	参考标准
27	照明器具	★LED 平板灯	光效	lm/W	同能效标准分类		能效1级	能效2级	能效3级	普通照明用LED平板灯能效限定值及能效等级（GB38450-2019）
28		●LED筒 灯	光效	lm/W	额定功率≤5W	额定相关色温<3500K	95	80	60	室内照明用LED产品能效限定值及能效等级（GB30255-2019） 注：对于显色指数≥90的室内照明用LED产品，其各等级光效规定值在对应水平基础上降低10lm/W。
						额定相关色温≥3500K	100	85	65	
					额定功率>5W	额定相关色温<3500K	110	90	70	
						额定相关色温≥3500K	120	95	75	
29		非定向自镇流LED灯	光效	lm/W	同能效标准分类		能效1级	能效2级	能效3级	室内照明用LED产品能效限定值及能效等级（GB30255-2019）

序号	产品类别	产品名称	能效指标	单位	分类		先进水平	节能水平	准入水平	参考标准
30	照明器具	●道路和隧道照明用LED灯具	光效	lm/W	额定功率≤60W	额定相关色温<3500K	155	115	95	道路和隧道照明用LED灯具能效限定值及能效等级（GB37478-2019）
						3500K≤额定相关色温≤5000K	160	120	100	
					额定功率>60W	额定相关色温<3500K	160	120	100	
						3500K≤额定相关色温≤5000K	165	125	105	

注：1.重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平参考现行强制性能效国家标准、推荐性国家标准和团体标准，并结合相关标准制修订情况和国内外同类产品技术现状等合理设置。能效测试评价方法等参考相应标准。塔式和机架式服务器能效水平执行期限与强制性能效国家标准（GB43630-2023）保持一致。

2.相较于《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平（2022年版）》，新增加的产品设备用“★”标注，能效水平有提升的用“▲”标注；相较于引用的现行标准文本，能效水平有提升的用“●”标。

附件6：《三亚中央商务区区域节能评估报告的审查意见》（琼发改审批〔2020〕688号）

海南省发展和改革委员会

琼发改审批函〔2020〕688号

海南省发展和改革委员会 关于三亚中央商务区区域节能评估 报告的审查意见

三亚中央商务区管理局：

报来“三亚中央商务区区域节能评估报告”收悉。根据第三方机构的评审意见，经研究，相关审查意见如下：

一、区域基本情况

三亚中央商务区包括迎宾路两侧凤凰海岸、月川、东岸、海罗四个单元，面积为442.51hm²。其中，凤凰海岸单元规划范围面积为202.40hm²，东岸单元规划范围面积为95.98hm²，月川单元规划范围面积为43.61hm²，海罗单元规划范围面积为100.52hm²。三亚中央商务区将打造5大金融服务类项目、5大现代商贸类项目、9大邮轮游艇类项目、5大文化休闲类项目，3大国际生活配套类项目，支撑三亚中央商务区产业发展。

二、区域用能情况

根据三亚中央商务区建设进度及企业入驻情况，本区域能源消费以电、天然气、水为主，无煤炭消费。根据报告文本测算2020-2023年区域能耗指标水平如下：

- 1 -

年度	电 (tce)	水 (tce)	气 (tce)	年综合能源 消费量 (tce)	能耗强度 (tce/万元)
2020	8512.2	239.49	382.31	9134.00	0.305
2021	12670.5	308.23	723.79	13702.52	0.2078
2022	18860.17	396.69	1370.27	20627.13	0.1421
2023	28073.57	510.55	2594.17	31178.28	0.0976

原则同意所报区域节能报告。

三、根据海南省政府下达三亚市节能减排的目标：到2020年，全市万元国内生产总值能耗较2015年下降11%，暨0.314tce/万元（2015年为0.353tce/万元）；能耗增量控制目标为425470tce（年均增量控制目标为85094tce）。根据文本测算结果，本区域2020年单位产值综合能耗为0.305tce/万元，增量为3027.37tce，在三亚市控制目标范围内。

四、结合区域产业发展规划制订和完善区域负面清单，严格按照负面清单内容开展项目节能管理工作，根据区域产业定位制订和完善区域能效标准，域内企业和单位在设计、施工和生产过程中应严格按照区域节能评估报告的要求，认真落实各项能耗指标和节能措施。

五、区域内企业和单位在设计及实施过程中，应按照国家 and 省相关节能产品（设备）导向目录的要求，选择先进的节能、环保设备。按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB 17167-2006)和《用能单位能源计量管理要求》(DB33/656-2013)等标准要求，完善能源计量装置配备，加强能耗计量与考核。

六、区域内企业和单位应严格按照用能单位要求进行各项节能管理工作，制定节能管理制度、部门能耗定额指标，并完善各项监督考核措施，严格节奖超罚，达到节能降耗和降低成本的目的。

七、区域内固定资产投资项目，在项目建成投产前应对照项目备案承诺内容，进行节能竣工验收，验收通过后方可投产运行。在项目投产稳定运行后，区域管理机构不定期对项目实际能耗水平等承诺内容进行专项监察。

八、区域规划布局、功能定位、建设内容、能效水平等发生重大变动，年综合能源消费量超过节能审查意见规定水平 20%以上，应重新进行节能评估并申请节能审查。

九、我委将适时对区域节能审查意见的落实情况进行检查。

本节能审查意见有效期至 2023 年 12 月 31 日。

海南省发展和改革委员会

2020 年 9 月 8 日

（此件依申请公开）

抄送：三亚市人民政府、三亚市发展和改革委员会

附件7：专家组总意见

附件 2

《三亚中央商务区区域节能报告（2024-2025）》

专家组评审意见

受三亚市发展和改革委员会委托，2024年3月14日，广西工程咨询集团有限公司在海口市组织召开《三亚中央商务区区域节能报告（2024-2025）》（以下简称《报告》）评审会议。应邀参会的有：三亚市发展和改革委员会、三亚中央商务区管理局、海南璟卓实低碳节能咨询有限公司（报告编制单位）等单位代表和特邀专家（名单附后）。会议听取了编制单位代表关于《报告》主要内容介绍。经充分讨论，形成评审意见如下：

一、《报告》评估依据基本准确，章节内容基本完整，较全面分析了区域能源现状情况，合理预测了区域能源“双控”目标值，内容和深度基本达到了《海南省区域节能审查工作指南（试行）》要求。

二、本次评估范围的三亚中央商务区总面积为450.77公顷，包括凤凰海岸、月川、东岸、海罗四个单元及新增8栋商务楼宇地块。园区集聚发展总部经济、消费经济两大重点产业方向，结合三亚中央商务区产业基础，打造两大重点产业方向下以总部经济、现代商贸、金融服务、邮轮游艇为主导，以专业服务、文化休闲为支撑的“4+2”现代产业体系。

三、区域采用的主要能源种类为电力和天然气，耗能工质为新水，《报告》提出，到2025年，区域能源消费总量达到_____tce

（当量值）、_____tce（等价值），能耗强度为_____tce/万元。

四、建议：

1. 根据建筑功能用途对能源现状消耗情况和未来能源消耗情况进一步分析计算。
2. 建议复核区域增加值预测的内容。
3. 补充充电桩用电情况的分析。
4. 完善太阳能利用情况分析。
5. 新增能源消费量应扣除可再生能源量。
6. 建议补充国内国际同行业、同类型建筑用能情况和用能强度的对比。
7. 完善主要能源消耗种类的节能措施。
8. 其余未提及之处参照专家个人意见完善。

评审专家组原则通过评审，《报告》修改经专家组复核后可上报三亚市发展和改革委员会。

专家组组长：潘红松

专家组成员：林明 罗强 陈峰 陈一平

2024年3月14日

附件8：专家个人意见表

节能评审专家意见表

项目名称	三亚中央商务区区域节能报告（2024-2025 年）				
评审专家	简红松	职 称	高 工	专 业	电 气
工作单位	海南省建设项目规划设计研究院有限公司		联系电话	18976845877	
专 家 意 见	总体评价： 节能评估报告章节内容基本完整，较全面分析了区域能源现状情况，合理预测了区域能源“双控”目标值，提出了相关节能对应措施，对区域的建设和发展具有一定的指导意义。 问题及建议： 1、简述节能评估报告评价期限（2 年）的确定依据；完善对前期节能评估报告的解读及节能目标执行情况分析。 2、建议补充区域能源“双控”消耗水平值及“目标预测”水平值与国内国际同类先进商务区能源消耗水平进行对比，明确本项目能源水平值在同类项目中的定位。 3、进一步明确本次节能评估区域四至范围。 4、进一步完善区域能源减量替代方案和相对应的节能措施方案。 5、补充区域主要企业、用能大户用能分析，对重点行业项目和一般行业项目实行分类管理。 6、严格执行节能评估和审查程序，重点行业项目应实施单独节能审查管理。 7、实行事中事后节能监管制度，节能管理部门应对照项目备案承诺内容进行节能竣工验收，未通过竣工验收的不能投入运行，责令进行整改。 8、进一步明确能源管理与监测系统的实施措施。 9、加强能源节约意识宣传和教育，出台相关政府法律法规，明确能源节约和管理的责任和义务。				
专家签字			时间	2024.3.14	

注：修改内容应准确、详实，内容过多时可加附页。

专家评估（评审）意见

编号:

项目名称	三亚中央商务区区域节能报告（2024-2025 年）						
专家姓名	林照宏	工作单位	海口市城建建设工程施工图设计文件审查有限公司				
职务		职称	总工	专业	电气	联系电话	13006087588
1、应提供区域摘要表，明确区域基本情况和能耗指标等，并宜提供类似区域的能效指标，进行对比。 2、可再生新能源利用方面，应明确光伏系统对区域能耗的影响。并落实是否具备设置光伏电站的条件。 3、P49 关于能耗消费量的计算，应进一步复核相关数据。 4、P61 应提供（2024-2025 年）新增用电量按 68%增长计算的依据。 5、应补充本区域节能评估中存在的问题和优化建议。 6. P100 应提供光伏板面积按照用能面积的 5% 测算依据。 7. 能耗统计中，应补充光伏板面积计算。							
专家签名:  日期: 2024.3.14							

节能评审专家意见表

项目名称	三亚中央商务区区域节能报告（2024-2025 年）				
评审专家	曾映群	职称/职务	正高/副总工	专业	给排水
工作单位	海南省设计研究院有限公司		联系电话	13098944033	
专家意见	报告编制深度基本满足《海南省固定资产投资^{区域}项目节能审查实施^{操作}指南》的要求，按以下意见修改后可作为下一步工作的依据： 1、补充 2024-2025²⁰²⁵用水量推算过程（63 页用水量预测描述成燃气用量预测有误）。 2、完善区域节水技术措施，如分质供水、环状管网供水、选用优质管材及附件。 3、复核太阳能热水系统的气象参数。^{核实太阳能的应用场所（建设包含酒店）} 4、补充绿色建筑、绿色生态小区及海绵城市建设技术措施。 5、^{补充再生水建设情况，以及利用再生水等非传统水源后的减排量。}				
专家签字			时间	2024.3.14	

注：修改内容应准确、详实，内容过多时可加附页。

专家评审意见表

(评审侧重点:)

项目名称	三亚中央商务区区域节能报告				
评审专家	葛睿婷	职称/职务	正高级建筑师/副总工	专业	建筑
专家意见	1、报告未体现建筑节能工作现状、装配式、绿色建筑实施情况等内容。 2、补充区域节能管控措施，如绿色建筑级生态片区发展、能耗监测平台等内容。 3、根据民用建筑分类及其用能特点，补充建筑节能设计措施要求及节能管理措施，提升节能管控措施可操作性。 专家签字:  2024年03月14日				

三亚中央商务区区域节能报告(2024-2025年)专家个人意见

- (1) 精炼报告内容，有部分章节存在大段重复性描述，如前两章的规划部分、第三章的碳排放计算方法；
- (2) 第 62 页的公式有点突兀，未看到相应的解释；
- (3) 第 74 页错别字，“壹元”
- (4) 第五章结论需凝练，其中 5.3 内容和结论关系不大，属于建议内容。

罗衡

2024年3月14日

附件9：修改情况汇总表

三亚中央商务区区域节能报告（2024-2025 年）
修改清单

专家 名称	报告意见	修改内容
总意见	1、根据建筑功能用途对能源现状消耗情况和未来能源消耗情况进一步分析计算。	回复：已修改，详见5.5.1章节和5.5.3章节。
	2、建议复核区域增加值预测的内容。	回复：经核实与园区规划目标一致，详见报告3.2章节。
	3、补充充电桩用电情况的分析。	回复：已补充，详见报告3.2.2小节中（2）。
	4、完善太阳能利用情况分析。	回复：已修改，详见报告5.5章节。
	5、新增能源消费量应扣除可再生能源量。	回复：已修改，详见报告第章和5.5章节。
	6、建议补充国内国际同行业、同类型建筑用能情况和用能强度的对比。	回复：已修改，详见报告3.4章节。
	7、完善主要能源消耗种类的节能措施。	回复：详见报告5.4章节。
	8、其余未提及之处参照专家个人意见完善。	回复：已修改，详见报告各章节。

专家名称	报告意见	修改内容
简红松	1、简述节能评估报告评价期限（2年）的确定依据；完善对前期节能评估报告的解读及节能目标执行情况分析。	回复：已修改，详见报告1.1.1章节。
	2、建议补充区域能源“双控”消耗水平值及“目标预测”水平值与国内国际同类先进商务区能源消耗水平进行对比，明确本项目能源水平值在同类项目中的定位。	回复：已修改，详见报告3.4章节。
	3、进一步明确本次节能评估区域四至范围。	回复：已修改，详见报告第6页。
	4、进一步完善区域能源减量替代方案和相对应的节能措施方案。	回复：已修改，详见报告5.5章节中。
	5、补充区域主要企业、用能大户用能分析，对重点行业项目和一般行业项目实行分类管理。	回复：已修改，详见报告3.1.1章节，已经对年用电量100万千瓦时以上和年用气量1000立方米企业用能情况进行统计分析。
	6、严格执行节能评估和审查程序，重点行业项目应实施单独节能审查管理。	回复：已修改，详见报告5.3章节，已经对项目节能审查依据及分类管理办法做出说明，对重点行业能效准入值详见5.2章节。
	7、实行事中事后节能监管制度，节能管	回复：已修改，详见报告5.3

专家名称	报告意见	修改内容
	理部门应对照项目备案承诺内容进行节能竣工验收，未通过竣工验收的不能投入运行，责令进行整改。	和5.4章节。
	8、进一步明确能源管理与监测系统的实施措施。	回复：已修改，详见报告5.4.3章节，建议园区对重点耗能企业、重大耗能设备的能耗实施实时在线监测及管控，包括智慧能源综合管理平台建设的工作目标和智慧能源综合管理平台建设推进措施。
	9、加强能源节约意识宣传和教育，出台相关政府法律法规，明确能源节约和管理的责任和义务。	回复：已修改，详见报告中5.4.1.（4）。
林照宏	1、应提供区域摘要表，明确区域基本情况和能耗指标等，并宜提供类似区域的能效指标，进行对比。	回复：已修改详见报告摘要表。
	2、可再生新能源利用方面，应明确光伏系统对区域能耗的影响。	回复：已修改，详见报告第3章和5.5章节。
	3、P49关于能耗消费量的计算，应进一步复核相关数据。	回复：已修改，详见报告3.1.2小节。
	4、P61应提供（2024~2025年）新增用电量按68%增长计算的依据。	回复：已修改，详见报告3.2.2章节表3-16。
	5、应补充本区域节能评估中存在的问题	回复：已修，详见报告5.5

专家名称	报告意见	修改内容
	和优化建议。	章节。
	6、P100应提供太阳能光伏板面积按用地面积的5%计算的依据。	回复：已修改，详见报告5.5章节。
	7、能耗统计中，应补充充电桩能耗计算	回复：已补充，详见报告3.2.2小节中（2）
曾映群	1、补充2024-2025用水量推算过程（63页用水量预测描述成燃气用量预测有误）。	回复：已修，详见报告3.2.2小节中（4）用水量预测。
	2、完善区域节水技术措施，如分质供水、环状管网供水、选用优质管材及附件。	回复：已修改，详见报告中5.4.4.（1）章节。
	3、复核太阳能热水系统的气象参数。	回复：已修改，详见报告5.5章节。
	4、补充绿色建筑、绿色生态小区及海绵城市建设技术措施。	回复：已修改，详见报告5.4.4中（10）（11）、（12）和（13）小点
	5、补充再生水的建设情况，以及利用再生水等非传统水源后的成排量。	回复：已修改，相详见报告5.4.4中（4）小节。
葛睿婷	1、报告未体现建筑节能工作现状、装配式、绿色建筑实施情况等内容。	回复：已修改，详见报告5.4.4中（10）、（11）和（12）。
	2、补充区域节能管控措施，如绿色建筑级生态片区发展、能耗监测平台等内容。	回复：已修改，详见报告5.4.2小节。
	3、根据民用建筑分类及其用能特点，补充建筑节能设计措施要求及节能管理措施，提升节能管控措施可操作性。	回复：已修改，详见报告5.4.4中（14）

专家名称	报告意见	修改内容
罗衡	1、精炼报告内容，有部分章节存在大段重复性描述，如前两章的规划部分、第三章的碳排放计算方法；	回复：已修改，详见报告第一至第三章节。
	2、第62页的公式有点突兀，未看到相应的解释；	回复：已修改，详见.2章节报告3.2章节中（3）用气量预测。
	3、第74页错别字，“壹元”	回复：已修改，详见报告5.1章节。
	4、第五章结论需凝练，其中5.3内容和结论关系不大，属于建议内容。	回复：已修改，详见报告第五章，其中5.3的内容已按《海南省区域节能审查工作指南（试行）》进行核实。