

Preface

寄语

旅游，对于我们的日常生活来说，是一种活泼的变化，也是一种深度的延伸，以一种跳脱的方式去探索潜在的各种生活模式。我们可以把这种体验看作是在日常生活剧本之外拓展，从而去探求其他可能存在的生活舞台。

如果我们能够将日常生活中的低碳行为和思维融入旅游过程，那么我们在探索这些生活模式的过程中，便可以从“游客”的角色转变为“暂居客”。这不仅会让我们与旅游目的地建立更深入的交流和共创，也会为我们带来更深刻、更独特的旅行体验。

从倡导到参与，从目标行动到生活方式——当低碳理念和行为逐渐融入日常生活时，我们需要进一步提升旅行的低碳水平。这样，我们不仅能在旅行中汲取放松与活力，还能以低碳行动回馈给城市与自然一份最实用、最可持续的礼物。

POINT

01 什么是低碳旅游?

What is low-carbon tourism?

低碳旅游,在2009年5月世界经济论坛发布的《走向低碳的旅行及旅游业》报告中首次被提出,即一种低能耗、低污染的旅游出行模式,达到旅游与环境和谐共存的目标,实现可持续发展。

低碳旅游的发展主要包括两大方面:



旅游消费的低碳化

在旅游过程中,消费者的碳足迹要得到有效的减排,具体包括食物消费中的碳足迹、住宿消费中的碳足迹、旅游交通中的碳足迹、旅游活动及康乐休闲中的碳足迹等。这不仅包括对环境的保护和维护,也是对消费者健康和权益的尊重。



旅游生产的低碳化

旅游产业及企业在生产过程中,要对清洁能源和材料的使用、绿色技术的利用、旅游过程中的碳中和与碳补偿等多方面进行优化,从而实现整个产业链的绿色化和低碳化发展。同时,这也有助于旅游业吸引更多的环保意识高的游客,并树立起旅游业绿色环保的良好形象。



对于旅行者而言,“低碳旅游”意味着将低消耗、低污染等可持续理念融入自己的旅途规划和行程之中,以降低旅行对于环境和生态造成的负面影响。这看似为旅途增添了一份额外的负担,但其实并非如此——**只要我们将日常生活中的低碳行为和思维充分融入旅游途中,便可轻松打卡“低碳旅游”。**



POINT

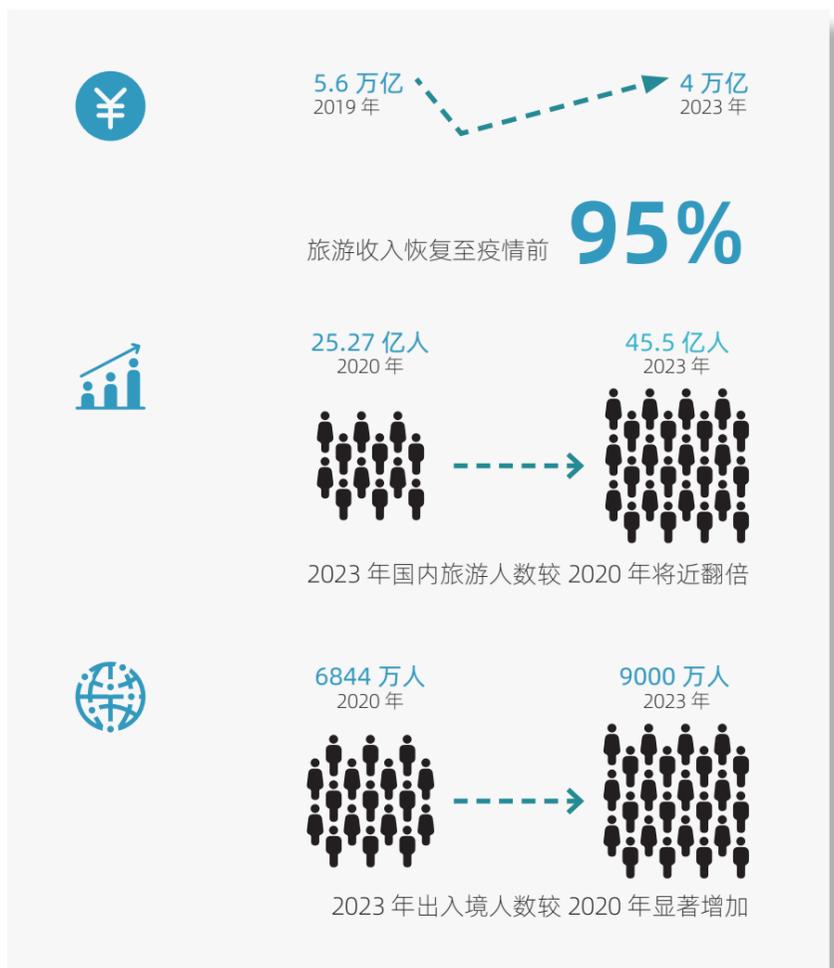
02

倡导低碳旅游的意义

The significance of advocating low-carbon tourism

随着疫情的结束，经济逐步复苏，越来越多人选择长途旅行。旅游行业的复苏受到广泛关注。根据相关在线旅游平台数据，已基本追平 2019 年同期水平。同时，旅游行业的恢复也将带来碳排放量的增加，旅游业对气候变化的影响议题再次受到关注。

旅游复苏带来的挑战与低碳旅游所带来的机遇成为大家热议的话题。



国内旅游近年概况 (中国旅游研究院) ▶

挑战 Challenge



1 气候行动迫在眉睫

IPCC 发布的《气候变化 2023》提出，气候行动迫在眉睫，要努力将全球升温控制在 1.5 °C 以内。人类活动导致的二氧化碳排放是气候变化的重要因素，将带来高温、干旱、暴雨等极端气候，造成灾害损失。我们必须立即采取行动，通过减碳技术和低碳行为，减少温室气体排放，防止全球气候进一步恶化。

2 旅游业碳排放不容忽视

旅游业是加剧气候变化的行业之一。根据第一财经 2021 年的报道，旅游业占全球 GDP 总量约 10% 和就业的 9%，同时，旅游业对全球温室气体排放的贡献约为 8%，远超许多产业。交通是其中最主要的碳排放来源。世界旅游组织预测到 2030 年，全球旅游交通碳排放预计将从 2016 年的 16.97 亿吨增加至 19.98 亿吨，占人为二氧化碳排放总量的 5.3%。

3 旅游业面临气候风险挑战

一方面，旅游业是对气候变化高度敏感的行业之一，气候和天气状况直接影响人们外出旅行的意愿和旅游景点的正常开放。另一方面，自然和文化资源是旅游业发展的基石，极端天气、水量减少、生物多样性丧失、景观受到破坏威胁着旅游行业所依托的自然资源。

机遇



1 低碳旅游 开拓新的市场机遇

后疫情时代，徒步、骑行、露营等亲近自然的体验式旅游产品受到年轻人的青睐。减少环境影响的低碳旅游方式已成为接受度越来越高的时尚旅游方式。越来越多的游客，特别是年轻人开始注重旅游产品的环境友好和可持续属性。

2 低碳旅游 推动旅游业的可持续发展

低碳旅游能够促进旅游业的可持续发展，降低旅游对环境的影响，从而推动旅游业的健康发展。疫后人们渴望更加精美小众的、亲近自然的、可持续的小团队旅行，通过徒步丈量山川、河流，增强旅游体验感。

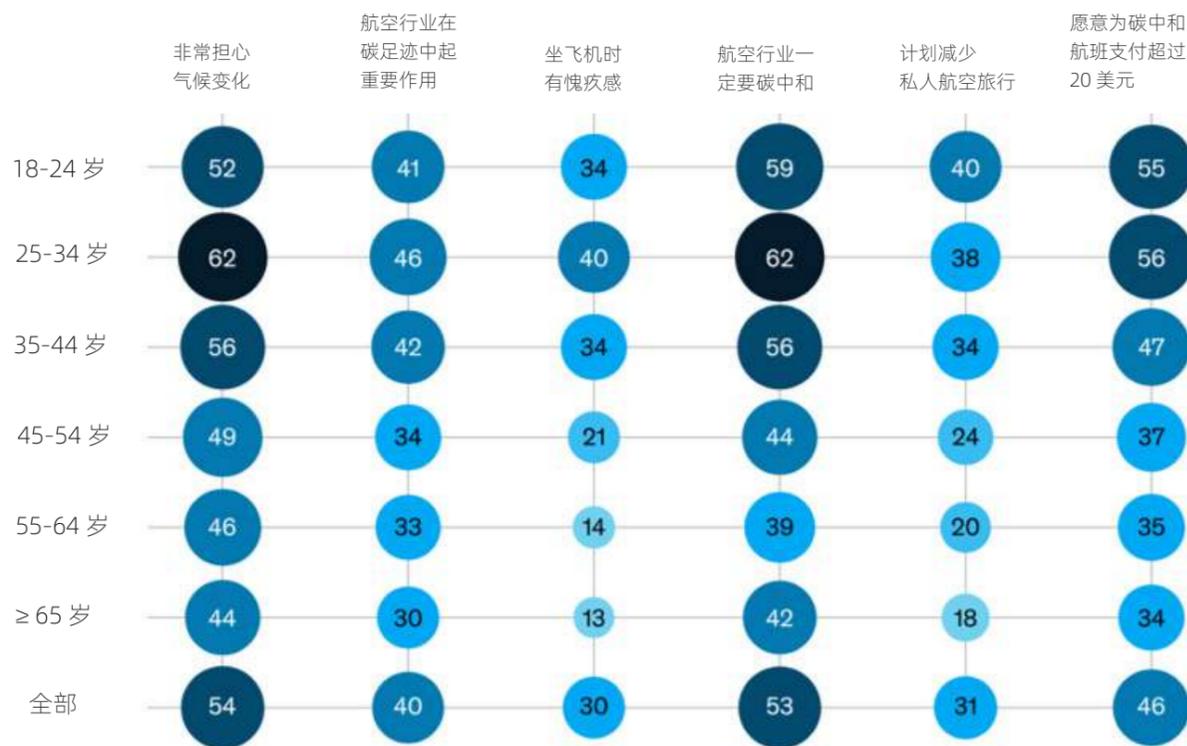
3 低碳旅游 促进当地文化的传承

低碳旅游提倡慢旅行与深度体验，让游客更多接触当地的文化和习俗，有助于促进当地文化的传承与发展。



调研显示，乘坐飞机的乘客中，年轻人更关心气候变化

不同年龄阶段对待碳中和航班的态度（% 受访者）
针对 1000美元的航班



▲ 不同年龄阶段对待碳中和航班的态度
数据来源：根据 2019年 7月麦肯锡清洁天空调研

POINT

03

低碳旅游主要场景

The main scene of low-carbon tourism

场景一：交通

“高铁、动车、绿皮车；公共、共享、‘11路’”

根据世界旅游组织发布的报告，预计到2030年，全球旅游交通碳排放预计将增加至19.98亿吨，占到人为二氧化碳排放总量的5.3%。国内相关研究表明，从旅游环节来看，旅游交通的碳排放量占旅游业碳排放量的六到七成。



虽然我们无法在每一次旅途中都有充足的时间去完整地感受那许许多多的“绝美火车线路”，但是我们依然可以将“高铁、动车、绿皮车”作为中短途“低碳旅游”的最佳出行选择。列车之旅不仅可以为我们提供性价比高于飞机的经济（甚至包括时间）成本，也可以大幅降低出行所产生的碳排放量。与此同时，列车的“慢”属性及沿途的多样景色，也可以帮助我们更好地从日常的生活剧本过渡到生活副本的探索之旅中。

在我们抵达旅途目的地之后，“公共交通+共享出行+‘11路’”的组合出行方案，不失为一种为旅途增添别样奇遇，并让我们与当地建立起更为真切联系的方法。看似平凡的公交、地铁、轮渡，实则处处透露着当地独特的生活和人文特色。辅以共享出行和“11路”（即步行）的补充，我们便可以更自由地穿梭于当地的真实生活之中，更充分地体验当地的日常生活，帮助我们实现从“游客”到“暂居客”的身份和心态转换。

场景二：景区

互不干涉的无痕之旅，只需留下欢声笑语

旅游目的地的碳排放是一个复杂的问题，对它的研究可以帮助我们了解自然环境受到的潜在破坏程度，旅游活动对当地生态系统的影响，比如游览野生动植物保护区时，人类的交通和住宿活动产生碳排放。

低碳旅游之于景区游览而言，需要旅行者将其视为一场互不干涉的无痕之旅，因此需要旅行者和景区的共同努力才能真正实现。

作为旅游过程中不可或缺的目的地，各大景区——尤其是自然景区，其实早早地就已开始构建一种低碳的旅游场景。许多自然景区都禁止私家车进入，要求旅客换乘景区内的专用车。这并非是景区故意要为游客增添麻烦，而是景区为游客构建低碳旅游行为环境的一种实践，通过用碳排放更少的电动大巴来代替机动车，来保

护景区的自然环境和生态体系。不久之前得到众多热议的只收空饮料瓶的景区公厕，其实也是关注低碳行为的社会机构借助景区来呼吁和倡导低碳旅游之无痕游玩的一种方式。

对于旅行者而言，我们需要在游览时刻保有对自然的敬畏，尊重并遵守保护自然环境的游览规则。除此之外，我们也不必急于用相机镜头来将景色定格，而更应感受此时、此刻、此地所带给我们的震撼。



场景三：食与住

以“暂居客”的身份，充分体验“当地”



根据相关研究，住宿业的碳排放量占旅游业碳排放总量超过 20%。空调、热水、照明和机电四部分的能耗约占饭店总能耗的 80%~90%。

旅途与日常生活最为贴合的两者，当属“食”与“住”。对于旅行者而言，实现这两个层面的低碳旅游，其实只需将日常生活中的低碳行为充分延申至旅途中即可。

除了选择获得官方认证的绿色饭店之外，对于旅行者而言，使用自带的洗漱和清洁用品、按需开灯和用水、减少寝具更换频次……这些可以让暂居的住处更有家的味道的小细节，其实就是一种低碳住宿的实践。

品尝美食，是旅游的一大重头戏。更多地选择品尝用当地食材制作的地方性特色美食，便能在让我们的味蕾享受新鲜之味的同时，感受当地的美食文化，并顺手完成低碳“逛吃”的实践。

大场景

共创低碳旅游的行为环境

凭借旅行者的一人之力，并不足以实现真正全面的“低碳旅游”。对于旅游业而言，“低碳旅游”意味着借助行业自身的绿色转型，为旅行者创造一个低碳旅游的行为环境。

无论是从自身出发，转向使用清洁能源、再生材料和环保科技，还是携手合作，共同搭建低碳旅游的线路、碳普惠机制和基础设施，各大景区、商家和相关行政管理机构需要充分地沟通和协作，为旅行者搭建低碳旅游的场景和行为环境，与旅行者一起打卡“低碳旅游”。



POINT

04 低碳旅游的新趋势

The new trend of low-carbon tourism



趋势一：从“生态游”到“低碳和可持续旅行”

从强调自然与原生态，到主动创新和转变。通过管理制度的创新，依托景区林业碳汇、清洁能源和低碳技术应用，创新打造低碳旅游目的地空间，旅游业供给端转向低碳化和可持续化服务。



趋势二：“低碳+文化”逐渐成为文化新风尚

创作方面：低碳主题文化作品创作和低碳主题文化活动组织；低碳创意设计和特色产品，将成为传播低碳理念和低碳文化社会文明风尚的重要载体和供给内容。低碳文艺节目汇演、低碳主题艺术节正在成为新的原创活动类型。

演出方面：从演出门票、现场能源和其他物料的损耗、塑料垃圾资源化利用，乐迷们到达演出现场使用的交通工具，都可以看出演出活动低碳方面的努力。

“低碳巡演”、低碳可持续音乐节、零碳电影节、零废弃演出等正在兴起。

空间方面：“全国首个零碳文化场馆”方案近日在上海发布，这个集剧场、电影放映、文化艺术展览等为一体的综合性文化设施，将努力为文化场馆零碳建设提供行业标杆示范。文化场馆作为一种重要的文化基础设施，绿色低碳环保正在成为其重要特征。同时，一些文创产业园区也在利用文创资源集聚优势，将自己打造成“碳文创”产品的首发地。



趋势三：“低碳+旅游”逐渐成为新标签

“零碳景区”，“零碳酒店”已经成为低碳旅游目的地差异化的新标签，通过植树造林、广泛采用清洁能源技术、降低能源消费、购买碳减排额等措施抵消碳排放的数量，来实现景区碳排放的零净增。同时，景区内交通广泛采用可再生能源电力为电动车和公共交通充电，同时设计专门的自行车游览路线。

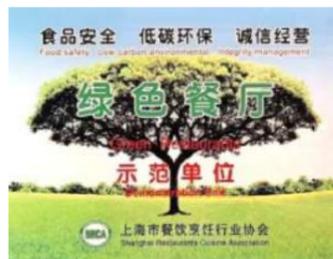
越来越多的文旅活动本身被冠以“零碳”新标签，如零碳马拉松、零碳会议、零碳展览等等。围绕低碳科技馆，创意馆等展开的低碳科普游、研学游正在成为新的重要旅游产品。

重要的旅行组织和旅游出行平台正在启动自己的可持续旅行项目，通过数字化技术和碳普惠机制，构建新的包括评价认证体系（如：绿色飞行航班、绿色住宿酒店等等）、公众价值激励引导机制（如用户通过遵循相关的旅行承诺来获得额外的积分）以及上下游整合的全新行业闭环生态圈。

跟着 LOGO 去低碳旅行

GSTC

全球可持续旅游委员会 (Global Sustainable Tourism Council, 简称“GSTC”), GSTC 目前有面向目的地管理者的可持续旅游目的地标准, 面向酒店和旅行社的可持续旅游行业标准等。旅行相关企业应对复杂环境问题, 提供一个可参照的依据。



绿色餐厅

对餐厅库房、餐厅、厨房等关键场地, 主要从食品安全、低碳环保、诚信经营三个角度对餐厅进行验收和评估。(《上海市餐饮行业创建“绿色餐厅”活动实施方案》(沪商服务[2016]60号); 类似认证还有 LEED 认证的“零碳餐厅”)。

绿色旅游饭店

要求以可持续发展为理念, 坚持清洁生产, 倡导绿色消费, 保护生态环境, 其核心是在生产经营过程中加强对环境的永续保护和资源的合理利用。(2006年3月23日起实施, 《绿色旅游饭店》为旅游行业标准。)



绿色商场

2020年商务部会同国家发改委印发了《绿色商场创建实施工作方案(2020-2022年度)》, 方案要求力争到2022年年底, 全国40%以上大型商场初步达到创建要求。推动商场设置绿色产品专柜、收银无纸化、加强资源循环利用、合理控制商场室温节能降耗、提供新能源充电设施, 传播绿色生活观念等等相关措施。



环境标志低碳产品认证

立足于中国环境标志认证, 以综合性的环境行为指标为基础, 低碳指标为特色。2010年11月, 首批低碳产品获证企业颁证仪式在北京举行。



绿色建筑

中国《绿色建筑评价标准》将绿色建筑划分为一星级、二星级、三星级绿色建筑, 知名度和应用范围最广。其次是美国 LEED 标准, 近些年也有广泛的市场需求, 尤其在一线大城市。2015年, 美国 WELL 健康建筑标准又开始进入中国市场。



中国环境标志低碳产品认证

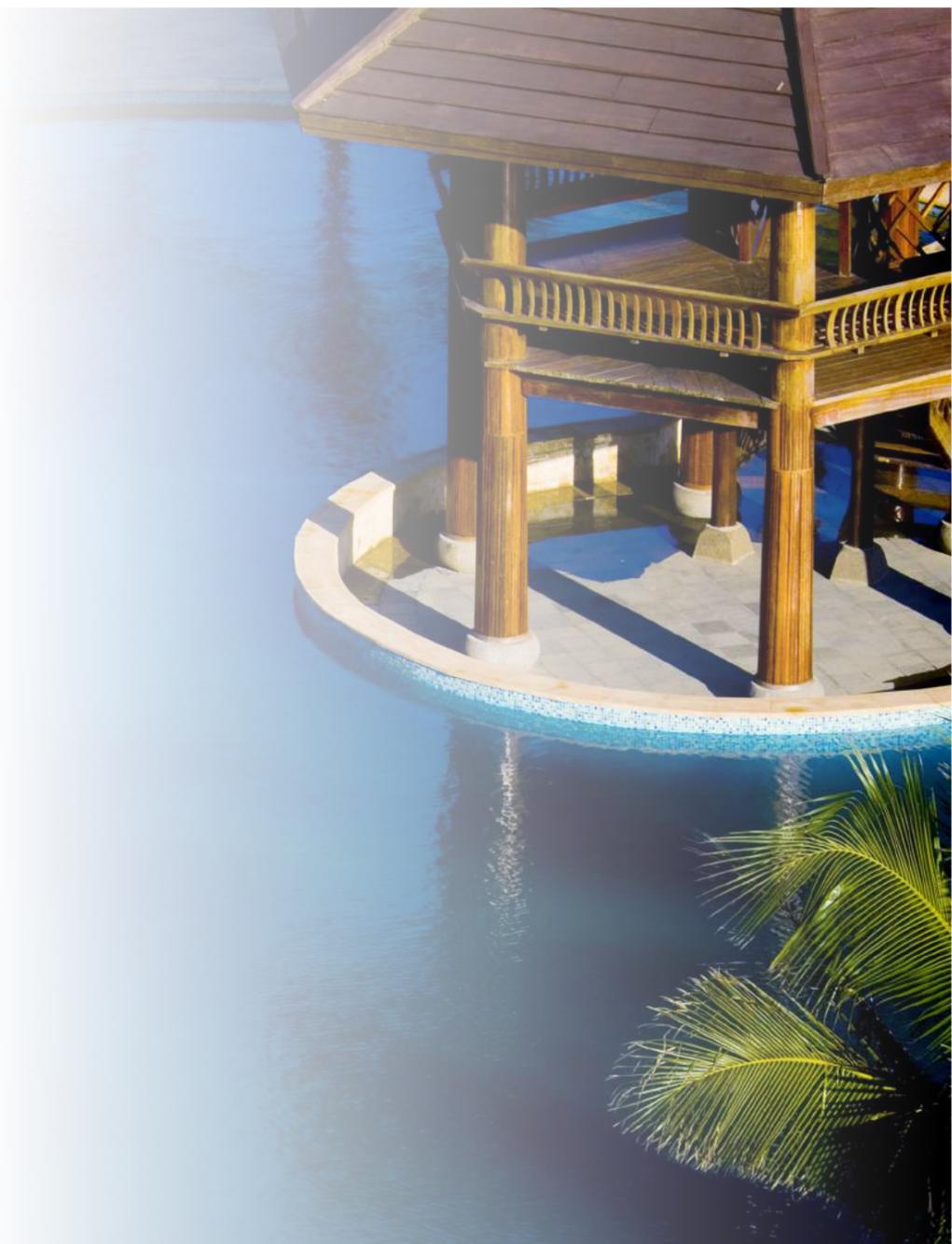
中国“碳足迹标签”计划始于2009年10月, 碳标签意味着产品碳足迹的透明化。生产企业碳排放的有效管理必须贯穿整个产品供应链, 才能够获评为“亮眼”的碳标签产品。

POINT

05 低碳旅游目的地案例

Low-carbon tourism destination cases

在养成低碳行为和思维的过程中，我们通常会发现自己需要为此付出额外的努力，所以“将日常生活中的低碳行为和思维充分融入旅游途中”的“低碳旅游”，不免会看似是一种更加麻烦的模式和选择。然而，给予“低碳旅游”一个机会，你就会发现这样的低碳转变将能够让我们感受到旅行目的地所具有的更生活化、更自然、更别样的一面。



chapter 1

国际旅游度假区 | 低碳旅游目的地

International tourist resort

上海国际旅游度假区位于浦东新区中部地区，规划面积约 24.7 平方公里，包含“一核五片”，2017 年，度假区被评为上海市第二批低碳发展实践区。包括上海迪士尼度假区、比斯特上海购物村等目的地在内的度假区核心区已成为本地居民休闲娱乐和外地游客来沪旅游的首选地，“体验经济”的示范区和国际文化交流展示的重要窗口，上海、浦东人民城市建设的新名片和建设世界著名旅游城市的重要承载区。

地点：上海浦东新区

项目建设时间：2011 年开始建设，2017 年列入上海市低碳发展实践区试点范围，2023 年通过低碳实践区验收

**以迪士尼乐园为核心，落实绿色、智慧、低碳发展理念，
打造低碳文旅消费节点和都市低碳旅游新地标。**

▼ 申迪文化中心

▼ 能源中心屋顶光伏



绿色能源

建立天然气分布式能源中心：全球 6 家迪士尼乐园中首个采用天然气分布式热电联供能源技术的上海迪士尼乐园，综合了天然气发电、余热利用等功能，平均能源利用率 > 80%，每年可减排 7.2t CO₂e。

推动可再生能源利用：能源中心光伏装机容量 733kW，年发电量约为 81 万 kW·h，每年减排约 55t CO₂e。大通音乐谷安装 56 个光伏车棚及充电桩，年发电量约 15 万 kW·h，每年减排约 104t CO₂e。

绿色建筑

打造新建绿色星级建筑：国家三星级绿色建筑设计标识 1 座（迪士尼团队大楼），国家二星级绿色建筑设计标识 3 座（玩具总动员酒店、申迪文化中心、南公交枢纽），LEED 金级建筑 1 座（申迪文化中心）。2023 年，上海迪士尼度假区获得 LEED“既有社区”铂金级认证，成为全球**首个获得 LEED 最高级别认证**的度假区。

对既有建筑开展提升改造：积极推动既有建筑节能改造，公共建筑分项计量、能效对标和公示。开展“建筑可阅读”项目，将建筑小品、街道家具、交通设施、市政设施、绿道驿站等作为旅游吸引物来设计建设，强调建筑吸晴化、环境资源化、产品时尚化，塑造“处处可游玩、时时有惊喜”的度假区综合旅游生态环境。



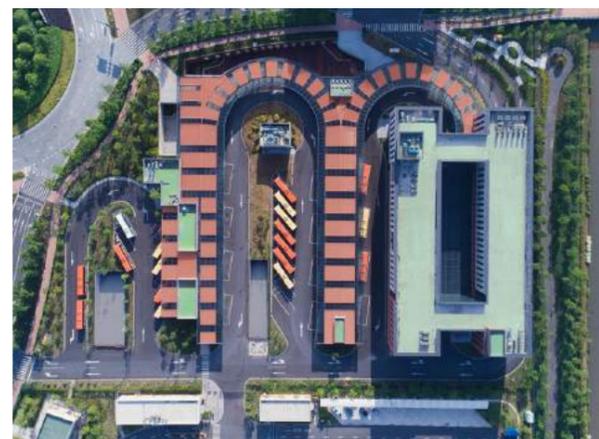
度假区综合水处理厂 ▲

低碳交通

完善公交体系，减少私家车出行：游客可乘坐轨道交通 11 号 / 机场联络线 / 21 号线（在建）、市区公交抵离度假区，公共交通出行比例 90%，园区新能源和清洁能源接驳巴士占比 100%，可达各个景点。

提升慢行交通系统，促进绿色出行：总长 22km 的步行道、12km 的骑行道组成慢行交通系统。10 余条景观道路、10km 川迪河、2.5km 星愿湖滨水绿道为游客提供了安全、舒适的步行和骑行环境。

打造智慧停车体系，促进电动化出行：设置 28 个公交车大功率充电桩，可在 3 小时内完成电动接驳巴士充电。另有光伏车棚两处分别位于奇妙路接驳站和迪加房车营地。同时推进度假区停车诱导系统智慧化改造项目。



▲ 南公交枢纽

1 蓝绿空间与生态保护

打造特色公园绿地。绿地总面积达 **246万 m²**，绿化覆盖率达 **35%**，立体绿化面积 **12050m²**。星愿公园作为上海市四星级城市公园，占地 **50公顷**，是一个大型的人工湿地公园，良好的生态环境吸引多种鸟类休憩和越冬。薰衣草公园作为国家 **4A级旅游景区**，占地 **90公顷**，是目前上海种植面积最大的薰衣草花田。

打通滨河绿道和连续景观界面。2023年，度假区对“川迪河滨水城市公园带”实施景观提升项目，结合现有防汛通道改造新建骑行道、步行道、健身道等慢行空间，并完善沿线的休闲驿站、直饮水、公共厕所等服务设施。围绕川迪河深度挖掘“赛艇、健身跑、徒步”等水陆赛事活动，丰富公园的活动体验。



▲ 川迪河滨水城市公园



度假区特色银杏大道 ▶

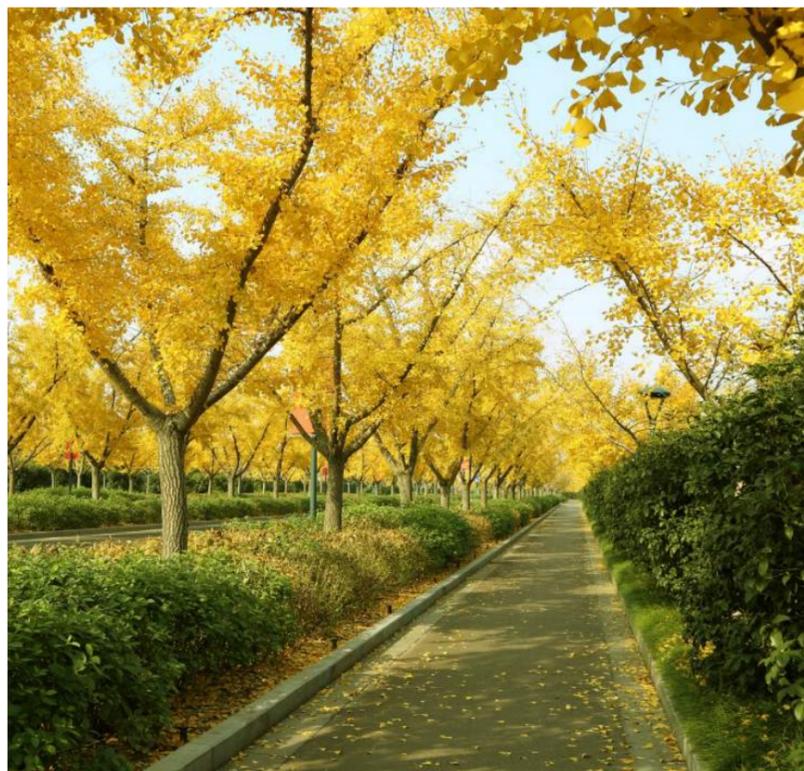
薰衣草公园 ▼



▲ 度假区川迪河

保障河湖水量、水质。总长10km的川迪河以及占地39公顷的星愿湖构成度假区地表水系，水面率 **10%**。综合水处理厂为星愿湖循环净化水质，使其关键指标达国家地表水环境质量标准 **II类**，为市民游客营造幸福河湖的度假体验。

促进水资源循环利用。度假区将综合水处理厂处理过的河水用于园区内灌溉、厕所冲洗，并根据天气自动调节灌溉方式，与传统的用水系统相比可以节省约 **25%** 的灌溉用水。



3 生物多样性与特色动植物

迪河和星愿湖两条河流、以及大面积的生态绿地为生物提供了优良的生存环境。度假区种植 **1000余种** 乔、灌、草植物，申迪环路打造季相鲜明的道路绿化，是上海市绿化特色道路。阳光大道重阳木遮阴避暑，被评为上海市林荫道。迪士尼大道的玉兰花、星愿街的樱花，奇妙路银杏金色落叶，形成度假区独特的自然美景。通过8年监测累计发现 **120余种** 野生鸟类，**4种** 国家二级保护动物。

资源节约与自然课堂 2

推进垃圾分类回收利用，助力减塑行动：度假区建设1座压缩式生活垃圾中转站，覆盖核心区生活垃圾集中转运，生活垃圾分类覆盖率 **100%**，生活垃圾资源化利用率达 **45%**。同时，开展湿垃圾就地处理小试；在公共区域设置可回收物精细化分类垃圾桶；在餐厅、商店、酒店等区域推广可重复使用餐具、购物袋和酒店洗浴用品等。

打造“旅游+教育”自然课堂与垃圾分类教育示范点：将生物多样性科学监测与自然教育活动有机结合，开展“赞颂地球”、垃圾分类、减塑行动、观鸟等多类型的自然教育活动；作为浦东新区环境教育基地，免费向公众开放。一楼开展现场环卫作业学习和垃圾分类培训区域，二楼设置展厅，讲解度假区的垃圾处理过程以及去向。



自然教育活动 ▶

chapter 2

博鳌零碳示范区 | 低碳实践的国际窗口

Boao zero carbon demonstration zone

为全面贯彻习近平生态文明思想，落实党中央、国务院碳达峰碳中和战略决策部署和 2022 年 4 月习近平总书记视察海南时对创建博鳌零碳示范区作出的重要指示，海南省委省政府会同国家住建部计划利用三年时间，决定在东屿岛共同创建博鳌零碳示范区（以下简称示范区），以此作为海南建设国家生态文明试验区的第六项标志性工程，使之成为向世界展示中国低碳发展理念、技术和实践的窗口。

地点：博鳌亚洲论坛永久会址所在地——博鳌东屿岛

项目建设时间：022 年开始实施改造，预计 2024 年 3 月建成

多维度共同践行生态文明理念，打造和谐美好人居环境，打造零碳会展和旅游目的地的国际窗口。

▼ 新闻中心 俯瞰

中规院（北京）规划设计有限公司海南分公司参与博鳌案例的部分编写



▲ 椰林聚落 俯视

零碳示范区是深入贯彻落实习近平生态文明思想，在我国开展的通过更新改造实现的首个区域零碳试点项目，在落实节能降耗和减碳降碳工作的基础上，从推进资源循环利用、高品质供水、智慧化运营、打造新型电力系统等多维度共同践行生态文明理念、实现区域零碳、打造和谐美好人居环境。

计划实施 **8 大类 19 个项目**，目前一期 16 个项目的建设内容已完成，完成了新闻中心“零能耗”建筑改造，打造“光储直柔”示范项目；提供绿色低碳高品质供水服务，并对室外环境雨水利用及道路海绵化改造打造了绿色低碳生态环境；多种可再生能源技术应用实现绿色能源；固废资源化利用实现减碳和循环再生双重效应；绿色交通出行构建智慧交通碳减排；建成了循环花园、椰林聚落、环岛栈道等低碳公共空间，修复红树林湿地，提升东屿岛植被碳汇水平；应用 CIM+ 可视化零碳管理系统实现运营智慧化，新型电力系统保障全岛最大程度绿色用能。

将于 2024 年博鳌亚洲论坛年会前完成，建成之后将达到零碳运行的设计目标。



▲ 循环花园

新闻中心 北角 ▶



chapter 2

博鳌零碳示范区 | 低碳实践的国际窗口

Boao zero carbon demonstration zone

1 破解城市建成区的绿色零碳更新改造问题

示范区加强顶层设计，通过《博鳌零碳示范区创建方案》搭建总体技术框架、《博鳌零碳示范区技术导则》明确实施技术标准、《博鳌零碳示范区总体设计》确定项目空间落位、项目施工图设计落实具体工艺工法，开展了全生命周期的碳审计与碳管理等一系列工作，形成了一套可推广的零碳建设规划、建设、管理流程，实现建筑、交通、市政、人的行为活动等各要素的整体零碳，展示了一个建成区通过既有建筑和市政设施更新改造实现的零碳建设典范。

2 探索借力自然与因地制宜相结合的精准方案

在国家住建部的指导下，选聘了由中国城市规划设计研究院牵头，中国建筑科学研究院、中国城市建设研究院和中建科技集团等国内顶尖技术单位组成全过程技术管理团队，加强技术指导、全过程监测评估、认证工作，借助气候模型、能耗模型、负荷模型等现代数字化分析工具，因地制宜，精准应用各类工艺工法，实现人与自然在零碳改造中的合力共生。所有涉及到拆改工程和材料、设施设备更换的项目，优先采用利废材料、可循环利用材料，减少新增建设对环境的扰动，为未来的新技术、新需求预留持续的改造升级空间，力争全生命周期减碳。



椰林聚落光伏屋顶 ▲

▲ 新闻中心码头 俯瞰



▲ 光伏地砖

3 组织贯通零碳领域先进性和适用性的新技术

示范区建设过程中，邀请了瑞典哈马碧生态城主设计师 ULF Ranhagen 和 Anna Hessle、国内黄卫院士、江亿院士、全国工程勘察设计大师李晓江、王凯、徐伟、赵铨等国内外知名专家，成立示范区专家咨询委员会。在国内外专家指导下，结合热带海岛实际，紧扣“区域碳排放量整体下降”这一目标，运用碳排放清单分析、单位投资的减碳效益分析、技术的气候适应性分析等多种评估手段，集成应用了国际或国内领先的人工智能能源管理系统、全钒液流储能系统、虚拟电站、AI 智能中央空调、无人驾驶、光储直柔等一批先进技术系统、产品项目落地，实现减碳效益、经济效益和社会效益的整体最佳。

4 建立市场投资与经营回报联动的实施模式

积极探索市场参与机制，通过公开招选方式，选取企业自主投资，社会投资总投资比例为 76%。示范区完全采用绿电供应，光伏发电自发自用，探索打通零碳示范区建设的技术环节、盈利环节、运营模式环节，做到企业敢投，市场愿投。示范区还将在零碳管理平台的数据支持下，开展多种形式的碳资产管理与增值行动，积极参与 CCER 等国内外碳市场活动，探索更具经济回报价值的零碳资产运营方式。

5 探索全要素智能化的城市零碳综合管理平台

示范区尝试构建示范区全要素整合、全域覆盖、全时数据监测、快速响应、动态调控的零碳运营管理智慧中枢，解决了运行管理系统效率问题。通过管理平台，示范区实现了对建筑用电、绿色交通智能化、市政用电、可再生能源供应、碳汇系统、新型电力系统、物资循环系统等零碳城区建设要素的全面监测与综合调控。如对亚论会议中心及酒店、东屿岛大酒店等建筑的空调进行 AI 智能调控，提高系统运行效率，预计可降低空调系统能耗 15~18%。同时，管理平台积累的能耗和碳排实时数据、碳汇计量等，为示范区未来的碳资产管理和碳增值行动建立了基础。



▲ 循环花园



▲ CIM大厅

chapter 3

瑞典哈马碧生态城 | 全球可持续发展城市的典范

Hammarby Eco-City, Sweden

建设完成并不意味着工作的完成，持续不断的评估是工作的重要环节，不仅能够检验制定目标的完成度，也为新项目积累经验。与一般城区相比，对环境的影响降低。

非可再生能源使用 **减少 50%**水消耗量 **降低 40%**温室效应潜能 **降低 50%**地面臭氧带 **减少 45%**土壤酸性 **降低 45%**放射性垃圾 **排放 45%**

地点：斯德哥尔摩城区东南部

项目建设时间：始于上世纪 90 年代

拥有先进的发展理念和实践经验，启发了世界其他城市的开发为后续一系列可持续城市建设提供了范本。



低碳城市规划设计

- **地理信息** 勘察测量，GIS 数据库，地形建模
- **基础设施** 地质工程，管线综合
- **环境工程** 土壤去污，垃圾管理
- **城市规划** 土地利用，街道设计
- **交通系统** 系统规划，信号控制，慢行系统
- **水务工程** 给排水，雨水系统，污水处理，沼气生产
- **建筑设计** 多个居住组团，老年住宅，学校，旧建筑改造
- **景观设计** 核心区景观带，道路水岸，部分坊庭院



交通与能源的协同整合

公交网络包括轻轨和生物燃气公交车，生物燃气轮渡，另有小汽车合乘组织。

尽可能多地使用清洁能源驱动的公共交通是确保社区低碳排放的一个必不可少的措施。在哈马碧，穿梭于社区间的蓝色有轨列车的动力来源于垃圾处理或废水处理所产生的电力。公交网络还包括生物燃气公交车，生物燃气轮渡以及小汽车合乘组织，共同帮助实现“80%的居民和通勤者都采用公共交通、自行车或步行等绿色出行方式”的目标。



新城与老城的协同整合

该城区成为斯德哥尔摩内城的自然延伸，其特色是形式设计、基础设施、城市规划和社区结构，地块容积率在 2.2—3.0 之间。



chapter 3

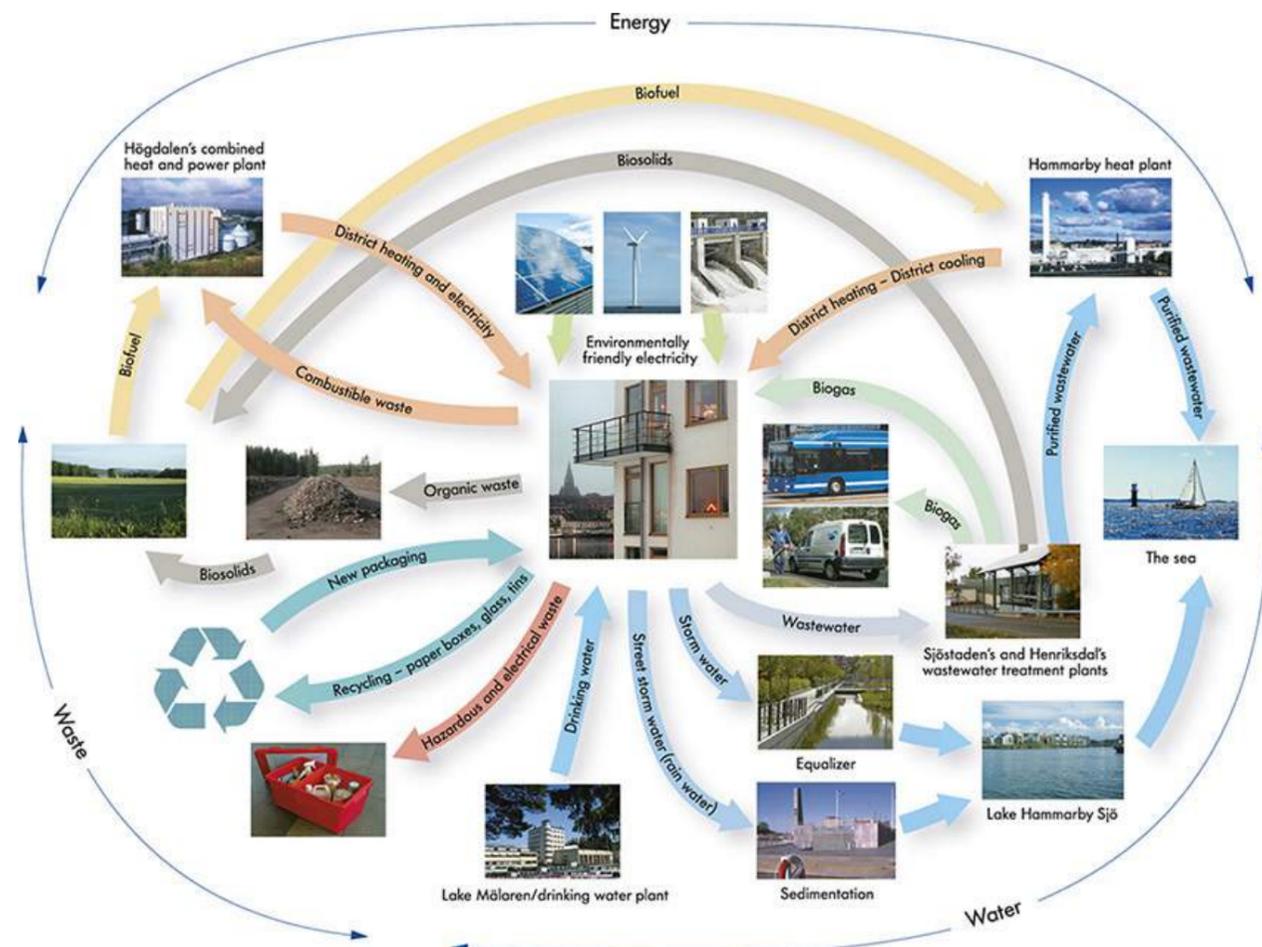
瑞典哈马碧生态城 | 全球可持续发展城市的典范

Hammarby Eco-City, Sweden

景观绿地、自然水系、雨水收集和防洪系统的协同整合



能源、垃圾和水资源的协同整合



生态廊道、步行系统与景观的协同整合



绿色建筑 Lustgården “乐园”



建筑外表皮骨架与大尺度开窗的设计增加了遮阳效果，有利于节能。

绿色建筑 Riga 办公楼



位于南部皇家港口区的中央。办公空间环绕内部中庭，主入口面朝滨水公园。由于其在低碳节能领域的杰出贡献。

绿色建筑 KISP 卡罗林斯卡医学院科技园



这项作品为斯德哥尔摩的科研人员与起步公司创造了振奋人心且技术先进的工作环境。3 栋 5 层大楼用一个入口、大堂与餐厅链接连接在一起。简约的结构还包含了 3 万平米的实验室。

