

# 海外园区低碳发展指南

## LOW-CARBON DEVELOPMENT GUIDELINES FOR OVERSEAS PARKS

中能世通(北京)投资咨询服务中心  
中国能源研究会能效与投资评估专业委员会  
二〇二二年八月



中能世通



## 致谢

特别感谢世界资源研究所（美国）北京代表处对本指南的资金资助，感谢苗红、宋婧、袁敏为本指南所给予的大力支持。感谢国家发展和改革委员会能源研究所原所长戴彦德、全国能源基础与管理标准化技术委员会原副主任白荣春、联合国工发组织中国南南工业合作中心主任郭力、中国银保监会政策研究局二级巡视员李晓文、生态环境部对外合作与交流中心处长唐艳冬、商务部研究院“一带一路”经贸合作研究所所长祁欣、中国贸促会研究院副院长刘英奎、中国机电产品进出口商会投资促进部主任盛国飞、国家发展和改革委员会能源研究所能源环境中心主任熊华文等领导专家为本指南提供的多次指导和建议。感谢赵亮的文字校对和张烨的排版设计。

## 课题组成员

课题组组长：

**焦 健** 中能世通（北京）投资咨询服务中心 主任

课题组成员：

**王 芳** 中能世通（北京）投资咨询服务中心 项目经理

**刘 蕾** 中能世通（北京）投资咨询服务中心 项目经理

**管赵如鑫** 中能世通（北京）投资咨询服务中心 项目经理

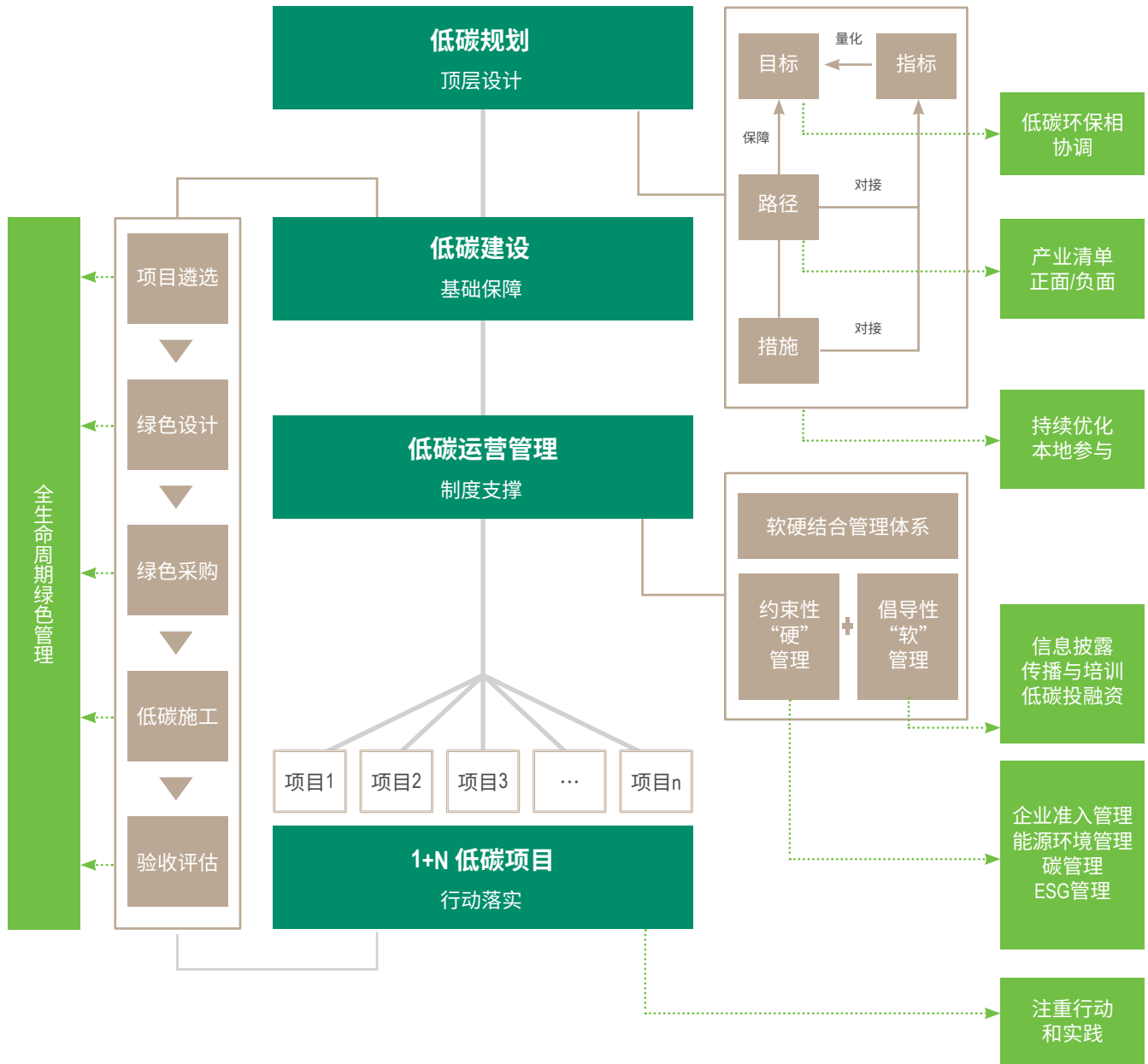
中能世通（北京）投资咨询服务中心  
中国能源研究会能效与投资评估专业委员会

# 目录

《指南》总览 .....	4
《指南》适用对象和范围 .....	5
执行摘要 .....	7
1. 研究背景 .....	9
2. 海外园区低碳规划 .....	13
2.1 前期准备 .....	14
2.2 规划编制 .....	16
2.3 规划实施 .....	19
2.4 本地参与 .....	20
3. 海外园区低碳建设 .....	23
3.1 前期准备 .....	23
3.2 设计施工 .....	27
3.3 验收运行 .....	28
四、海外园区低碳运营管理 .....	31
4.1 约束性“硬”管理机制 .....	31
4.2 倡导性“软”管理机制 .....	38
五、海外园区低碳项目 .....	41
5.1 低碳项目分类 .....	41
5.2 典型低碳项目开发 .....	42
六、《指南》小结 .....	57
附录 海外园区低碳发展标准和工具 .....	58
参考文献 .....	62

# 《指南》总览

新时期、新阶段、新理念、新格局、新认识



# 《指南》适用对象和范围

《指南》适用于不同国家、不同发展阶段、不同类型的海外园区，主要面向园区低碳建设发展相关领域的组织管理部门和项目实施机构，包括园区主管部门、园区开发运营和投资企业、入驻企业、多边发展机构及金融机构等（如图1所示）。

综合考虑定位类型以及商务部考核标准，海外园区可分为加工制造型、资源利用型、农业开发型、商贸物流型、科技研发型、多元综合型六种类型。不同类型的海外园区可根据实际需求，依据《指南》选择合适的发展路径、分析方法和模型工具，具体见表1。

图1 《指南》适用范围及主要使用对象

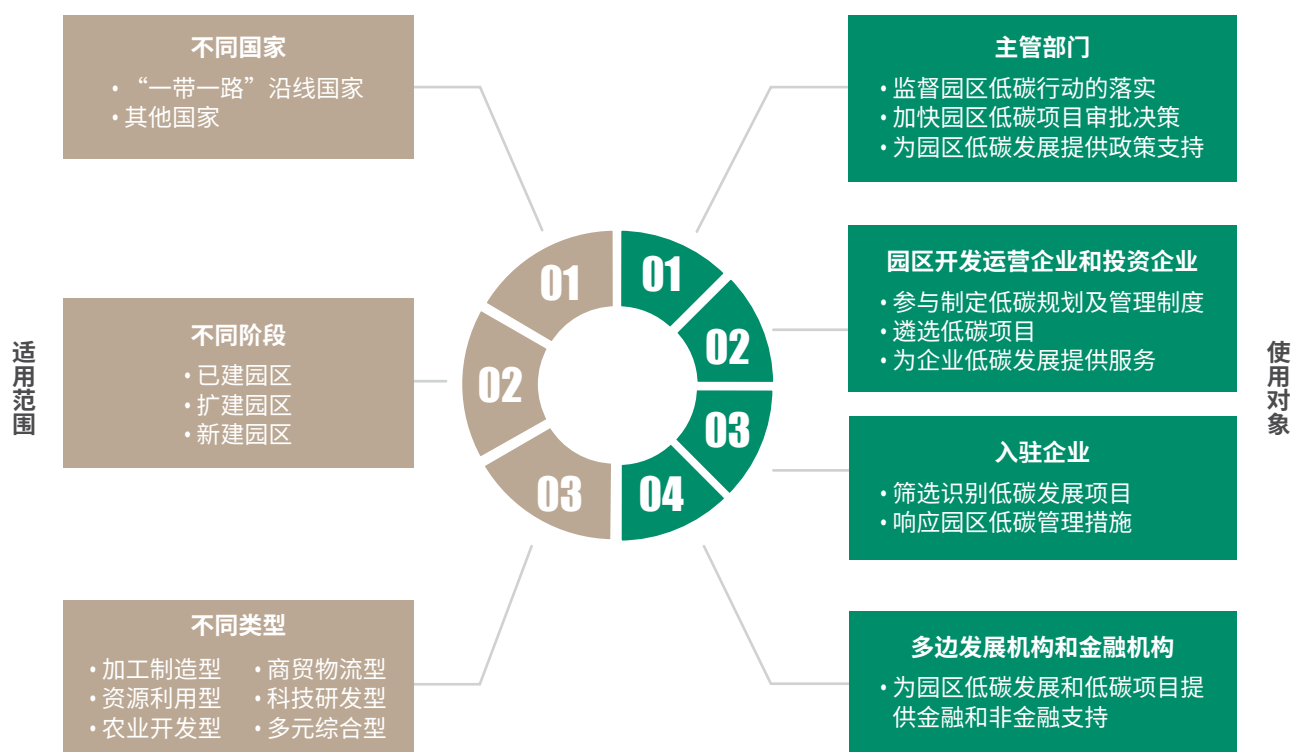


表1 海外园区及入驻企业对《指南》各部分的应用

适用对象	低碳规划	低碳建设	低碳运营管理							低碳项目	
			“硬”管理机制				“软”管理机制				
			企业准入管理	能源环境管理	碳管理	ESG管理	信息公开披露	低碳传播培训	低碳投融资		
海外园区	加工制造型	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	资源利用型	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	农业开发型	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	商贸物流型	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	科技研发型	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	多元综合型	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
入驻企业	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

注：(1) ●表示重点关注；●表示比较关注；●表示一般关注；

- (2) 加工制造型园区：以轻工、纺织、机械、电子、化工、建材等为主导产业的园区；  
 资源利用型园区：以矿产、森林、油气等资源开发、加工和综合利用等为主导产业的园区；  
 农业开发型园区：以谷物和经济作物等的种植、加工、收购、仓储等为主导产业的园区；  
 商贸物流型园区：以商品展示、运输、仓储、集散、配送、信息处理、流通加工等为主导产业的园区；  
 科技研发型园区：以轨道交通、汽车、通信、工程机械、航空航天、船舶和海洋工程等领域的高新技术及产品的研发、设计、实验、试制为主导产业的园区；  
 多元综合型园区：主导产业涵盖了以上两种或多种类型的园区。

# 执行摘要

绿色低碳发展是全球应对气候变化的共同战略选择，体现了世界各国对可持续发展以及美好生活的追求。截至2022年3月初，超过130个国家/经济体承诺在本世纪中叶实现碳中和。全球脱碳发展趋势将带来社会性、系统性的变革，低碳清洁的可再生能源将逐步替代传统的化石能源，能源、工业、建筑、交通等多个领域绿色低碳技术创新更迭，绿色金融成为金融机构的关注重点，碳金融、ESG投资等创新模式日臻成熟。

中国作为一个负责任的大国，将碳达峰、碳中和纳入国家中长期发展战略，加快构建“1+N”政策体系，积极参与全球治理，推动绿色“一带一路”建设，投资可再生能源，促进沿线国家低碳转型，为全球实现《巴黎协定》目标做出重要贡献。近期，中国先后发布《对外投资合作绿色发展工作指引》《关于推进共建“一带一路”绿色发展的意见》等绿色低碳发展政策，为相关主体对外投资、推进“一带一路”建设提供行动依据和重要遵循。

在此背景下，海外园区作为中国“一带一路”建设的重要窗口和名片，将成为低碳乃至零碳发展的前沿阵地。推动海外园区低碳发展，是落实中国绿色“一带一路”政策的重要行动，有利于带动东道国低碳转型，促进经济增长与环境保护相协调，积极应对全球气候变化，助力园区及入驻企业降低运营成本、激发经济增长新动能，以更好地应对未来新兴的贸易壁垒和挑战，提高可持续竞争力。海外园区低碳发展势在必行，且一举多得。

海外园区低碳发展是一项系统性复杂工程。然而，目前并没有体系化的关于低碳发展的规范指导和实操方案，大多数海外园区对低碳发展缺乏系统认知，加之在海外复杂营商环境下可能面临技术、资金、能力建设等因素的制约，低碳行动略有迟缓。

为此，《海外园区低碳发展指南》（简称《指南》）借鉴国内外园区低碳发展经验和做法，结合海外园区低碳发展指标体系等前期研究成果，全方位剖析海外园区低碳发展框架和行动步骤，明确低碳发展各环节的原则，总结低碳发展路径、措施、流程、方法和工具，识别海外园区低碳项目类型，并通过典型案例展示低碳项目开发的方法、流程和要点，从低碳规划、低碳建设、低碳运营管理和低碳项目实施四个方面为海外园区低碳行动提供系统指导，鼓励海外园区以低碳规划为引领，有序推进园区低碳行动，提高园区低碳发展水平。

《指南》的编制，将为海外园区开发和运营企业制定低碳规划、打造低碳基础设施、构建低碳管理体系、筛选并落实低碳项目提供科学借鉴，也为主管部门、入驻企业、金融机构等其他利益相关方参与园区低碳建设提供有益参考。

# 1





# 研究背景

在全球携手共同应对气候变化、推动经济绿色复苏的背景下，绿色引领是全球治理的主基调，可持续发展已成为世界各国的共同选择。截至2022年3月初，超过130个国家/经济体承诺在本世纪中叶实现碳中和，约占世界经济总量90%和全球二氧化碳排放总量88%的国家承诺实现净零排放。其中，47个国家以立法、政策形式确立了碳中和目标<sup>[1]</sup>。

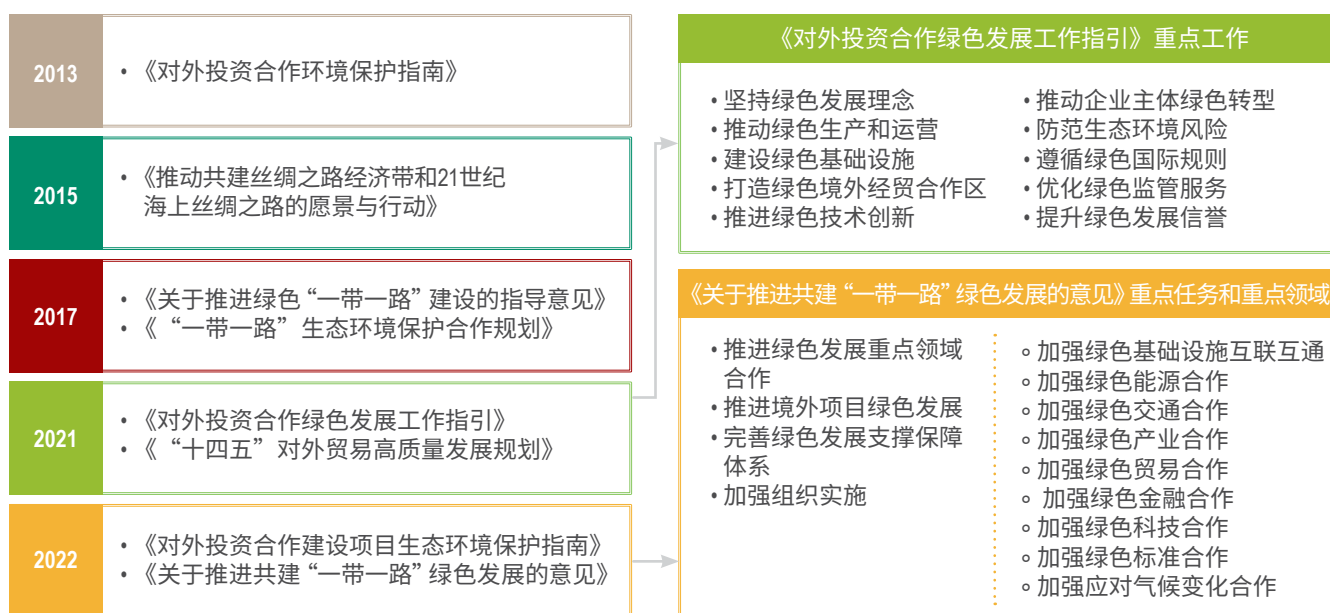
在碳中和目标驱动下，化石能源将逐步被替代，可再生能源等清洁能源快速发展，工业、建筑、交通等领域不断进行技术创新和迭代，带来新的绿色发展机遇。预计到2030年，全球积极采取应对气候变化措施将带来26万亿美元的经济增量，并创造大约6500万个绿色就业岗位<sup>[2]</sup>。

与此同时，国际和国内金融机构陆续停止对涉煤项目的融资支持，积极推进投融资结构的绿色转型，加大对绿色低碳行业的融资力度，并将环境、社会和治理（ESG）引入投资决策框架。2020年，全球ESG投资规模达到35.3万亿美元，预计到2025年有望增至53万亿美元以上，占全球总资产规模的三分之一<sup>[3]</sup>。

碳税、碳交易等碳定价机制覆盖范围逐步扩大，收益逐渐上涨。2020年，碳定价机制所覆盖的碳排放量占全球碳排放量的15.1%，共计创造收入530亿美元，比2019年增加了约80亿美元，未来还将继续增长<sup>[4]</sup>。欧盟于2021年3月通过了设立碳边境调节机制的议案，并于7月将电力、钢铁、水泥、铝和化肥五个高碳行业纳入碳关税体系，未来产品碳成本将有所增加<sup>[5]</sup>。

近年来，中国在多个重要场合公开表明了关于支持绿色发展、应对气候变化的决心，提出“全球发展倡议”，承诺不再新建境外煤电项目，并在参与全球治理、加强国际合作、引领全球可再生能源发展等方面做出了积极贡献。2022年3月，国家发展改革委等四部门联合发布《关于推进共建“一带一路”绿色发展的意见》，明确了推进共建“一带一路”绿色发展的总体要求、重点领域和重点任务，为部门、地方、企业、金融机构等相关主体参与绿色“一带一路”建设提供重要依据和行动指引（如图2所示）。

图2 中国绿色“一带一路”政策体系



海外园区作为中国“一带一路”建设的战略支点和重要载体，集聚产业、功能、创新、人力等各类资源要素，可以实现生产要素科学配置，以及产业链、供应链的高效协同，具有极强的辐射带动作用，将成为低碳甚至零碳发展的重要突破口和发力点。海外园区在发展过程中不能单纯复制传统的经济发展和土地利用模式，而是要着重推进集约、绿色、低碳的可持续发展思路，协调经济发展和环境保护，坚持绿色招商引资，吸引更多社会资金投入园区的绿色低碳发展<sup>[6]</sup>。这不仅助力园区自身低碳转型、提高发展韧性、应对未来新兴的贸易壁垒和挑战，也是对中国绿色“一带一路”相关政策的积极响应，还有利于带动东道国经济增长和低碳转型能力提升，共享绿色发展成果，推动“一带一路”沿线国家参与全球气候治理，是发展新时期、新阶段下的新理念、新格局和新认识。

然而，与国内外先进低碳园区相比，大多数海外园区对低碳发展的理解尚存欠缺，缺乏低碳发展的规范指导和实操方案，且易受到技术、资金、能力建设等因素的制约，低碳行动略有迟缓<sup>[7]</sup>。

因此，《指南》在借鉴国内外园区低碳发展经验和做法的基础上，对海外园区低碳发展的理念、逻辑、方法、工具等进行了总结和提升，通过低碳规划、低碳建设、低碳运营管理和低碳项目实施四个板块，结合典型案例，全方位、多层次地剖析海外园区低碳发展的行动框架和步骤，旨在推进海外园区低碳行动，提高低碳发展水平。





PHOTO BY SPENCER DEMERA ON UNSPLASH

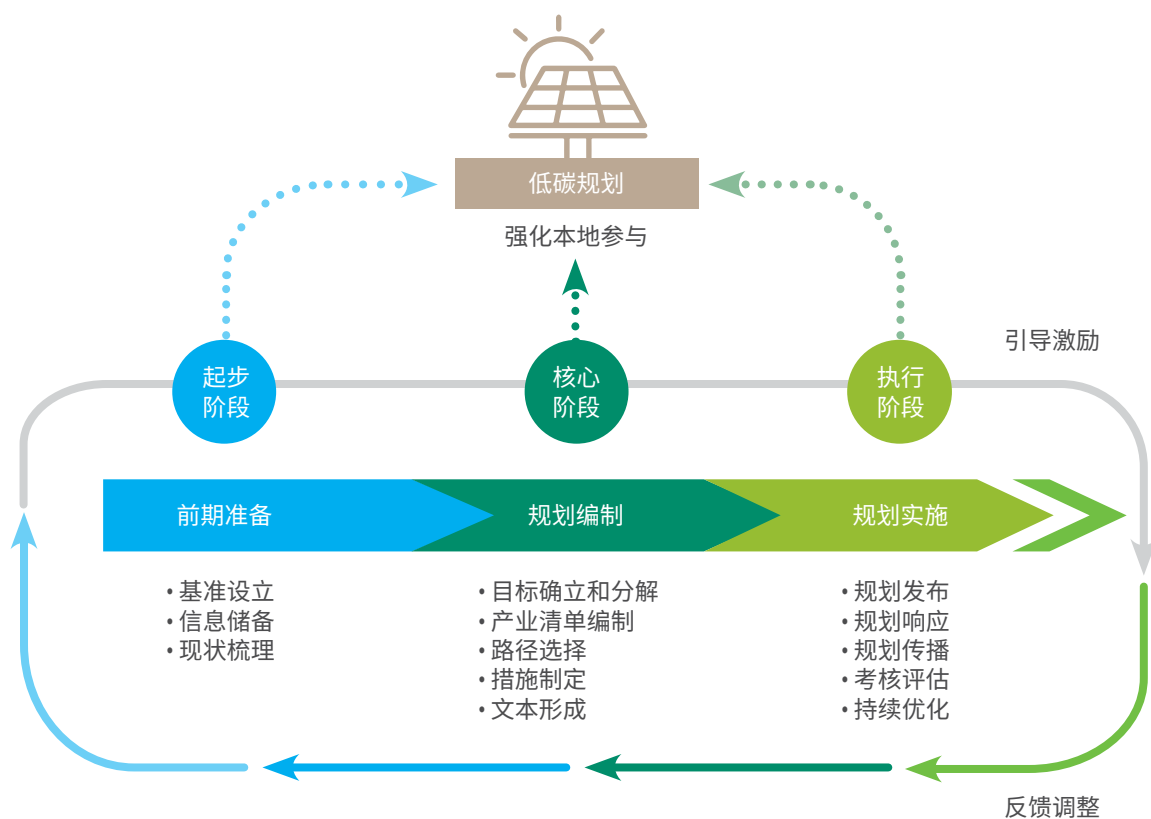
2

# 海外园区低碳规划

海外园区低碳规划是引导和激励园区低碳发展的核心，也是有序推进园区低碳行动的引擎。海外园区低碳规划主要包括前期准备、规划编制、规划实施三个阶段，在全过程中要强化本地参与。前期准备阶段要设立低碳发展基准，并完成对园区及所在地低碳发展状况的摸底调研和现状梳理，为低碳规划的制定提供依据。规划编制阶段要明确园区低碳发

展思路，确定低碳发展的目标，编制产业清单，选择合适的发展路径和保障措施，形成系统性的规划文本和说明。规划实施阶段要从规划发布、规划响应、规划传播、考核评估和持续优化五个方面推进，实现低碳规划的调整优化和持续改进，确保低碳工作顺利落地（如图3所示）。

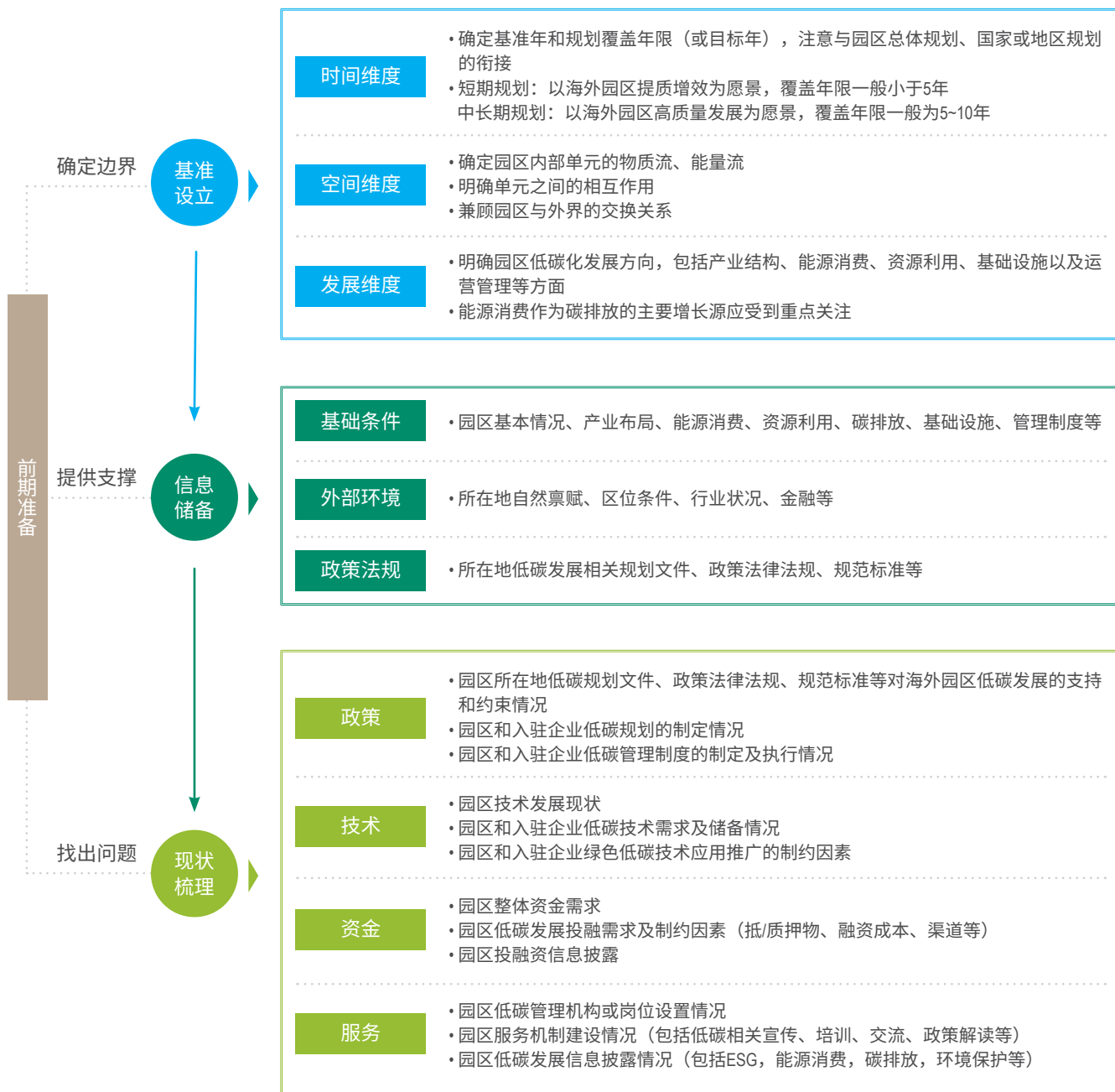
图3 海外园区低碳规划流程



## 2.1 前期准备

前期准备是海外园区低碳规划的起步阶段，主要包括基准设立、信息储备、现状梳理三个步骤（如图4所示）。

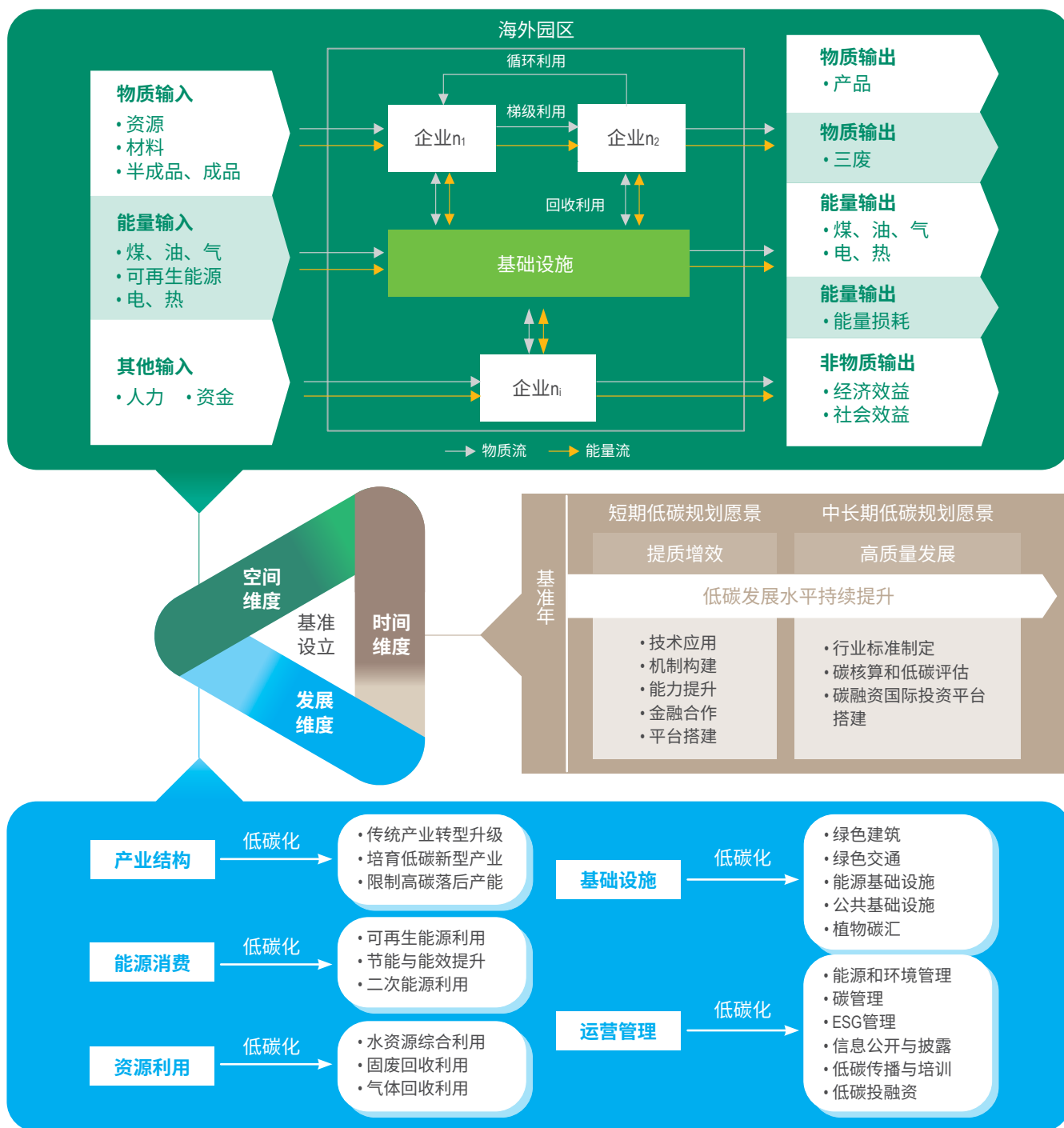
图4 海外园区低碳规划前期准备主要步骤



其中，基准设立为海外园区低碳工作确定了边界，是低碳规划制定的关键。在衔接园区所在地规划政策的前提下，海外园区从时间、空间和发展三个维度考虑，明确园区低碳规划的基准年、规划覆盖年限（或目标年）和发展愿景，园

区内部单元、单元之间、园区与外界的物质和能量交换关系，以及园区产业结构、能源消费、资源利用、基础设施以及运营管理等低碳化发展方向（如图5所示）。

图 5 海外园区低碳规划基准设立



信息储备是海外园区做好低碳规划的基础，也是低碳规划的重中之重。海外园区可基于相关机构统计信息、企业实地调研终端信息以及模型计算数据等信息来源，对基础条件、外部环境、政策法规三方面信息进行收集、整理和归档，以表格、文件、报告等形式储存，形成园区低碳发展数据库，为海外园区低碳规划提供信息支撑（如图6所示）。

现状梳理能帮助海外园区把脉诊断，沿着政策、技术、资金、服务四条脉络找出园区低碳发展存在的问题，厘清低碳发展的难点和痛点。

## 2.2 规划编制

规划编制是海外园区低碳规划的核心阶段，主要包括目标确立和分解、产业清单编制、路径明确、措施制定、文本形成五方面。海外园区应结合所在地NDC目标、应对气候变化中长期规划等文件，基于基准年数据，通过模型分析对园区低碳发展潜力进行预测，并与各利益相关方沟通与交流，择优确定海外园区低碳规划的目标指标、产业清单、发展路径、保障措施等核心内容。

参考常见区域低碳发展模型（如IPAT模型、Kaya模型、STIRPAT模型、LMDI模型、LEAP模型等），考虑园区碳排放的“源头预防、过程控制、末端治理”，海外园区应结合煤炭、石油、天然气、可再生能源等能源供应过程，工业、建筑、交通、电力等能源消费过程，以及绿化、经济作物种植等碳汇活动，进行低碳发展模型推演，并科学论证，挖掘园区低碳发展潜力（如图7所示）。

图6 海外园区信息储备内容及其在低碳规划中的应用

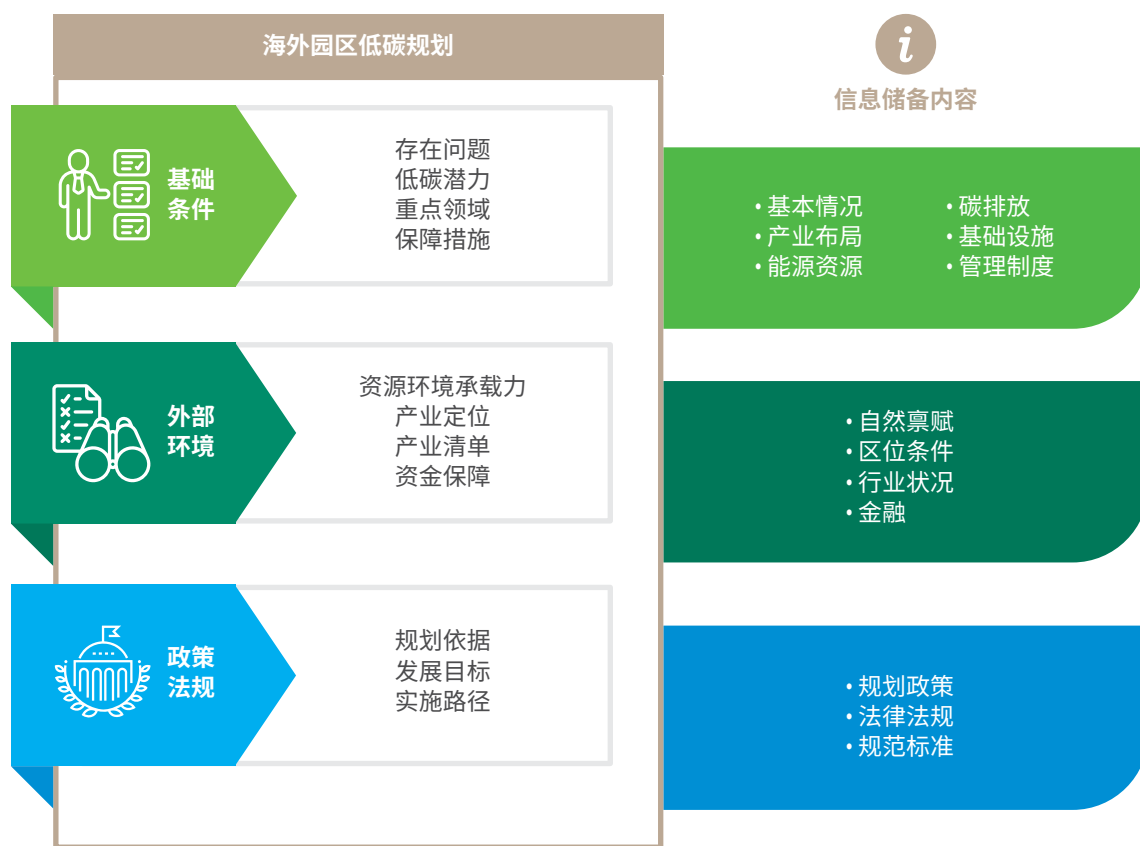
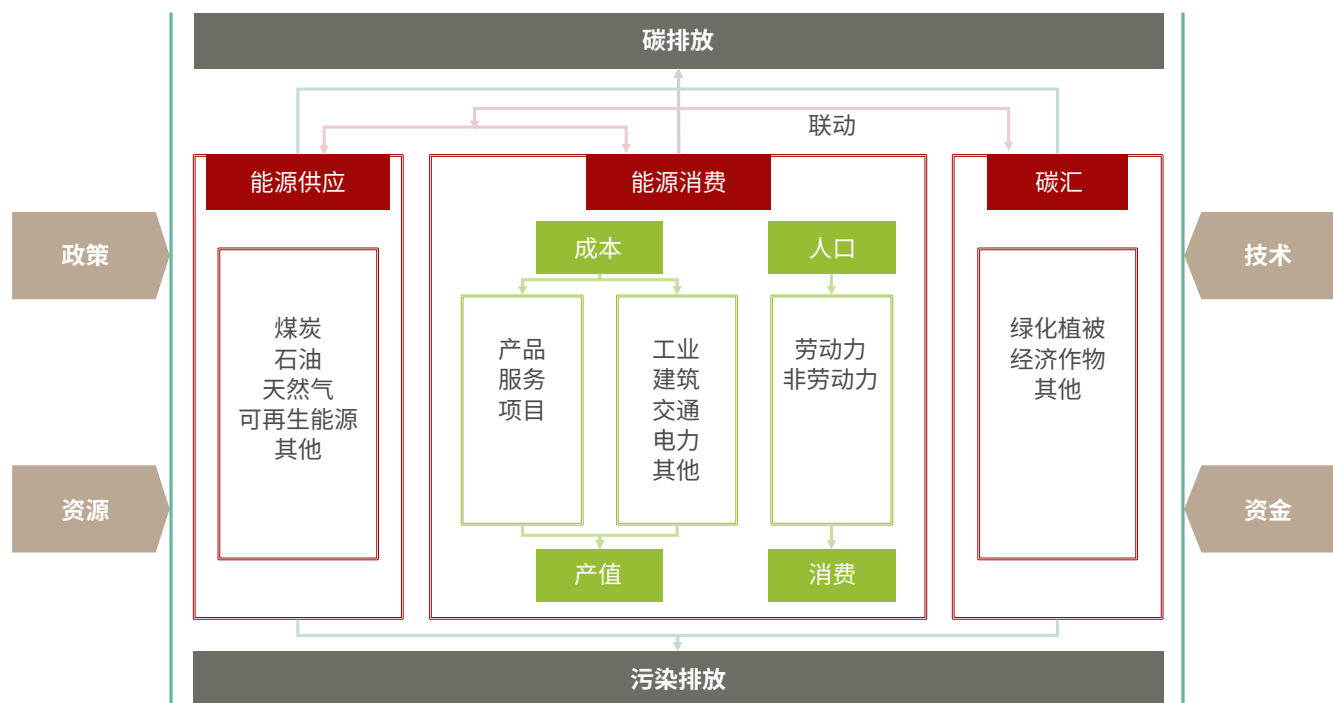




图7 海外园区低碳发展模型涉及的关键要素



规划目标制约着规划从制定到实施的全过程，对海外园区低碳发展起着决定性作用。在模型推演的基础上，海外园区应结合园区功能和定位，以低碳发展和环境保护为抓手，根据发展需求，确定园区低碳发展的总体目标，包括产业发展目标、能源发展目标、资源利用目标、基础设施目标、运营管理目标、环境保护目标，以及碳排放控制目标。应当注意的是，低碳目标的设立应遵循SMART原则，即明确性 (Specific)、可衡量 (Measurable)、可实现 (Available)、相关性 (Relevant)、有时限 (Time-bound)。

为了更好地进行目标管理和考核评估，海外园区需与低碳目标相对应的指标体系量化目标，通常可包括低碳经济、低碳能源、资源利用、低碳设施、低碳管理和环境保护六大类。同时，海外园区应根据入驻企业低碳发展情况，采用预算化管理等方式将目标分解到不同层级，保证总体目标的实现。

此外，海外园区还需对接低碳规划目标，制定相应的产业清单、发展路径、保障措施。

(1) 产业清单编制：参考东道国以及中国制定的产业清单和目录，根据园区所在地产业发展现状和支持情况，综合考虑目标产业的空间布局约束、污染物排放控制、环境风险防控及资源利用效率等因素，建立园区产业“正面清单”和“负面清单”管理机制，对入驻企业进行分类管理，并依据园区低碳发展水平实施动态调整，逐步提高产业准入门槛，持续优化产业结构，增强招商引资的准确性、及时性和有效性，推动园区产业融合化、集群化、生态化发展。

(2) 发展路径选择：本着减排潜力大、减排成本低、推广普及空间大、具有可持续竞争力等原则，采用德尔菲法、情景分析法、层次分析法、文献计量法、技术路线图等路径识别方法，结合模型计算和园区实际，有针对性地选择产业结构调整、能源结构优化、资源高效利用、基础设施升级、运营管理强化等低碳发展路径，并根据路径识别园区低碳发展重点项目，列出重点项目清单。

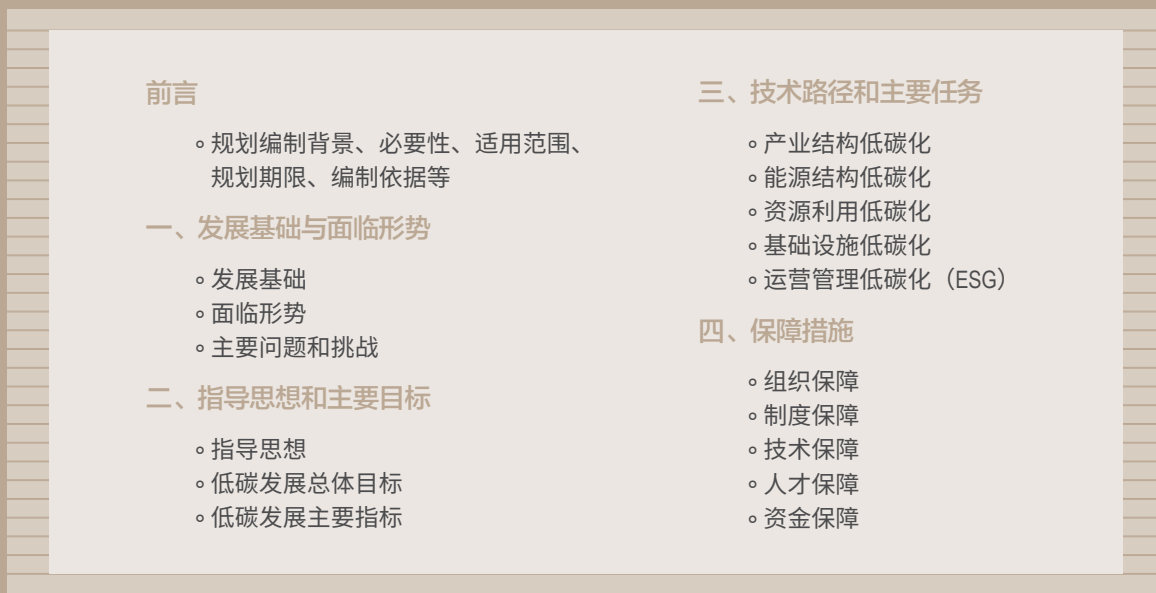
(3) 保障措施制定：围绕规划目标和路径，考虑实际效果，从组织、制度、技术、人才和资金等方面制定相关保障措施，健全园区低碳发展体制机制建设（如图8所示）。

图8 海外园区低碳规划编制核心内容



对上述目标指标、产业清单、发展路径、保障措施等内容进行整理和汇总，以条文形式做出明确规定，并根据专家评审和公众意见进行调整、修订，形成规划文本和规划说明，为海外园区低碳发展把握整体方向。

## 专栏1 海外园区低碳规划大纲



## 2.3 规划实施

规划实施是海外园区低碳规划的执行阶段，根据规划实践效果和信息反馈，对规划进行动态调整，实现规划流程

的闭环管理，保证规划的科学性和实操性，主要包括规划发布、规划响应、规划传播、考核评估以及持续优化五方面（如图9所示）。

图9 海外园区低碳规划实施主要步骤

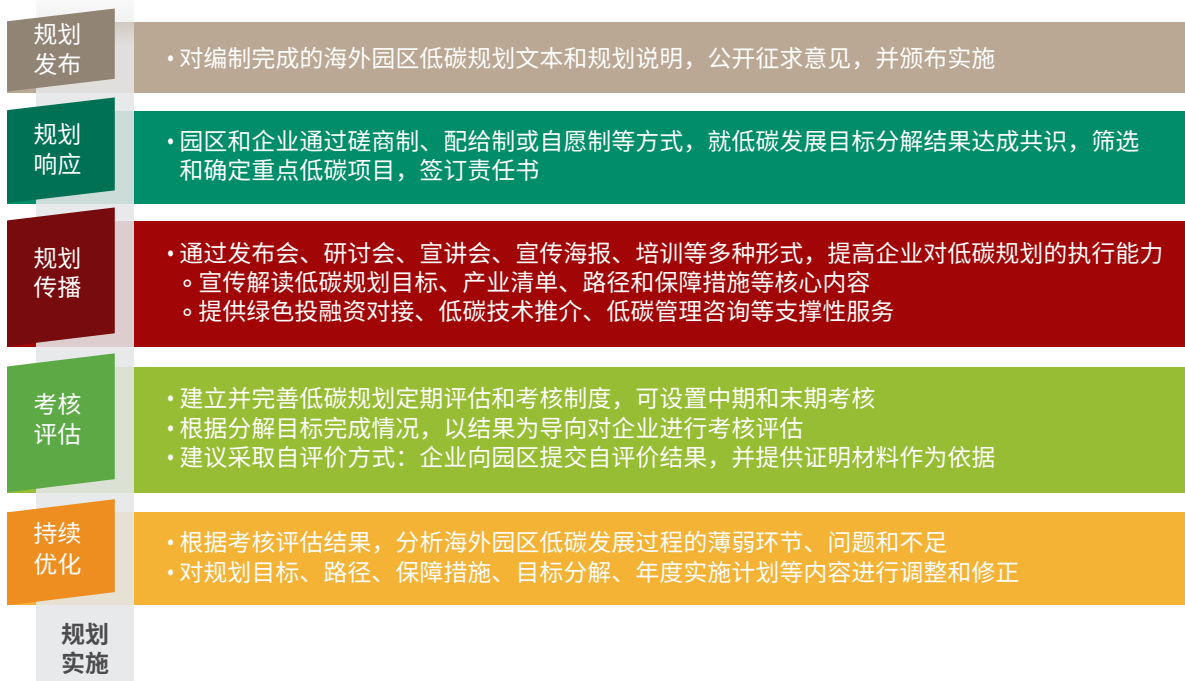
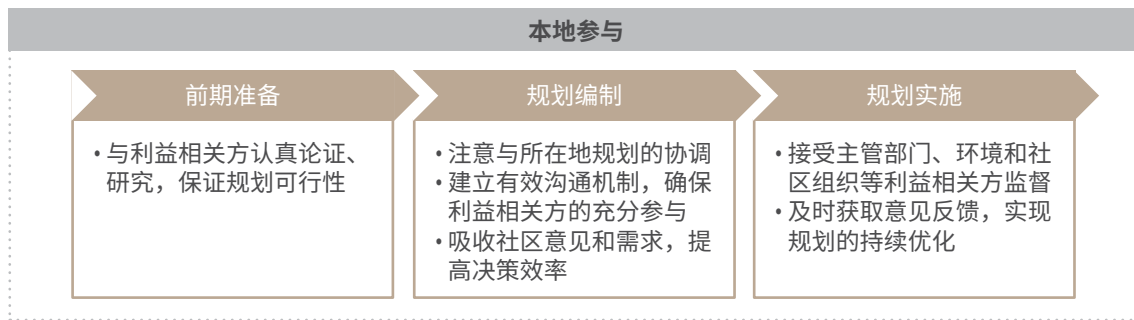


图 10 海外园区低碳规划本地参与



## 2.4 本地参与

海外园区低碳发展涉及政府机构、主管部门、园区开发运营企业、园区投资企业、入驻企业、多边机构、金融机构、环境和社区组织等利益相关方，协调不同利益相关方的观点和需求并形成合力，对低碳规划的编制和实施至关重要<sup>⑧</sup>。海外园区

本着“在同等条件下优先考虑利益相关方”的原则，在前期准备、规划编制和规划实施全过程中，深化本地参与，积极与利益相关方进行交流和沟通，建立和完善沟通机制，充分听取和吸收利益相关方的意见和建议，及时调整和优化相关流程和决策，提升园区低碳规划的适应性，确保园区低碳发展目标的顺利实现和利益相关方的共建共赢（如图10所示）。

### 案例1：青岛中德生态园

青岛中德生态园吸收德国先进经验，围绕“可持续发展示范”进行体系化架构，以绿色低碳规划引领园区可持续发展，从低碳发展的目标指标、产业结构、发展路径、保障措施等多方面发力，致力于打造国际一流的绿色建筑示范区，降低园区人均碳排放强度，被中国商务部、德国经济部誉为“中德两国政府间生态领域的灯塔项目，双边合作园区的典范”。近日，青岛中德生态园入选全球《绿色与繁荣社区》导则“绿色建筑和绿色能源”板块优秀发展案例（如图11所示）。

图 11 青岛中德生态园以低碳规划引领可持续发展

青 岛 中 德 生 态 园	前期准备	<ul style="list-style-type: none"> <li>邀请国内外知名公司院所，引入高端规划设计，构建产城融合发展新模式，打造生态保护体系</li> <li>编制绿色建筑专项规划，致力于打造国际一流的绿色建筑示范区</li> </ul>
	目标指标	<ul style="list-style-type: none"> <li>确定100%绿色建筑、100%绿色施工等低碳目标</li> <li>从资源、环境、经济、社会4个维度建立生态指标，获德国TÜV NORD公司认证，被商务部纳入《国家级经济技术开发区国际合作生态园工作参考指南》</li> </ul>
	产业结构	<ul style="list-style-type: none"> <li>坚持高端定位，重点引进和培育具有核心竞争力和定价权的引领性产业，瞄准生命健康、智能制造、被动房、新能源等产业前沿，培育经济增长新动能</li> </ul>
	发展路径	<ul style="list-style-type: none"> <li>规模化推广被动式超低能耗建筑</li> <li>试行“三减一加”建设新方案，形成以公交、慢行系统为主的交通体系</li> <li>构建公园城市，推进环境绿化修复</li> </ul>
	保障措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>搭建绿色产学研体系，引入被动房技术、装配式建筑、城市智能模型技术等先进低碳技术</li> <li>聚集优质企业，吸引优秀人才，强化人才保障</li> <li>推进多国别合作，打造青岛国际经济合作新平台</li> </ul>

资料来源：安徽省开发区协会网站、中外合作园区发展建设研究[EB/OL]. 2018.09.07. <https://www.ahkfqxh.com/display.asp?id=8900>；张建国. 国际生态城区可持续发展之探索与实践[EB/OL]. 2020.12.08. <https://www.greendev.org.cn/html/1///wmgzhiku/zhuanjiaoshidian/385.html>

## 案例2：越南海防DEEP C工业区

越南海防DEEP C工业区管理层为了实现园区可持续发展、打造生态工业园区试点示范，制定了《DEEP C可持续发展规划》，并将可再生能源发电作为该规划的战略组成部分。园区设定了“2030年可再生能源供电比例至少达到50%”的发展目标，同时计划通过装机容量为120MW的光伏和风电项目，以及电池储能、智慧电网等低碳技术，实现园区能源结构低碳转型。

为了实现上述目标，2021年，在Clean Energy Investment Accelerator的支持下，DEEP C工业区通过EPC（设计、采购、建设）模式及招标采购方式，开发建设屋顶光伏项目2.15MW，将其与2.3MW场外风电项目、原有1MW屋顶光伏项目所生产的电力并入园区内部电网，为园区用户提供清洁低碳的可再生电力。项目年发电量预计可达到2360MWh。

资料来源：WRI。



# 3



# 海外园区低碳建设

园区建设为海外园区进行各项经济社会活动提供基础设施保障，直接影响园区综合发展能力和营商环境。海外园区低碳建设能够打造低碳发展环境，提升所在地基础设施建设水平，有助于吸引优质企业和人才，提高就业率，使园区具备长期发展优势。

海外园区低碳建设是指在建设项目（以基础设施建设项目为主）设计、建设、使用到最后拆除的全生命周期，以“高标准、可持续、惠民生”为目标，以低消耗、低排放为准则，以所在地资源环境承载力和政策规划为依据，围绕园区低碳规划目标和路径，确定建设项目的功能布局、建设规模和技术标准，实行绿色设计和低碳施工标准，达到资源投入减量化、资源利用高效化、废弃物排放最小化的效果，坚守生态环境底线，增进建设项目应对气候变化的适应性和韧性。海外园区低碳建设主要包括前期准备、设计施工、验收运行三个阶段（如图12所示）。

## 3.1 前期准备

海外园区低碳建设前期准备主要包括项目策划、项目遴选和项目立项三方面。

海外园区/入驻企业应基于调研和勘察工作，收集项目相关信息，与本地利益相关方充分沟通，初步形成项目实施总体框架。

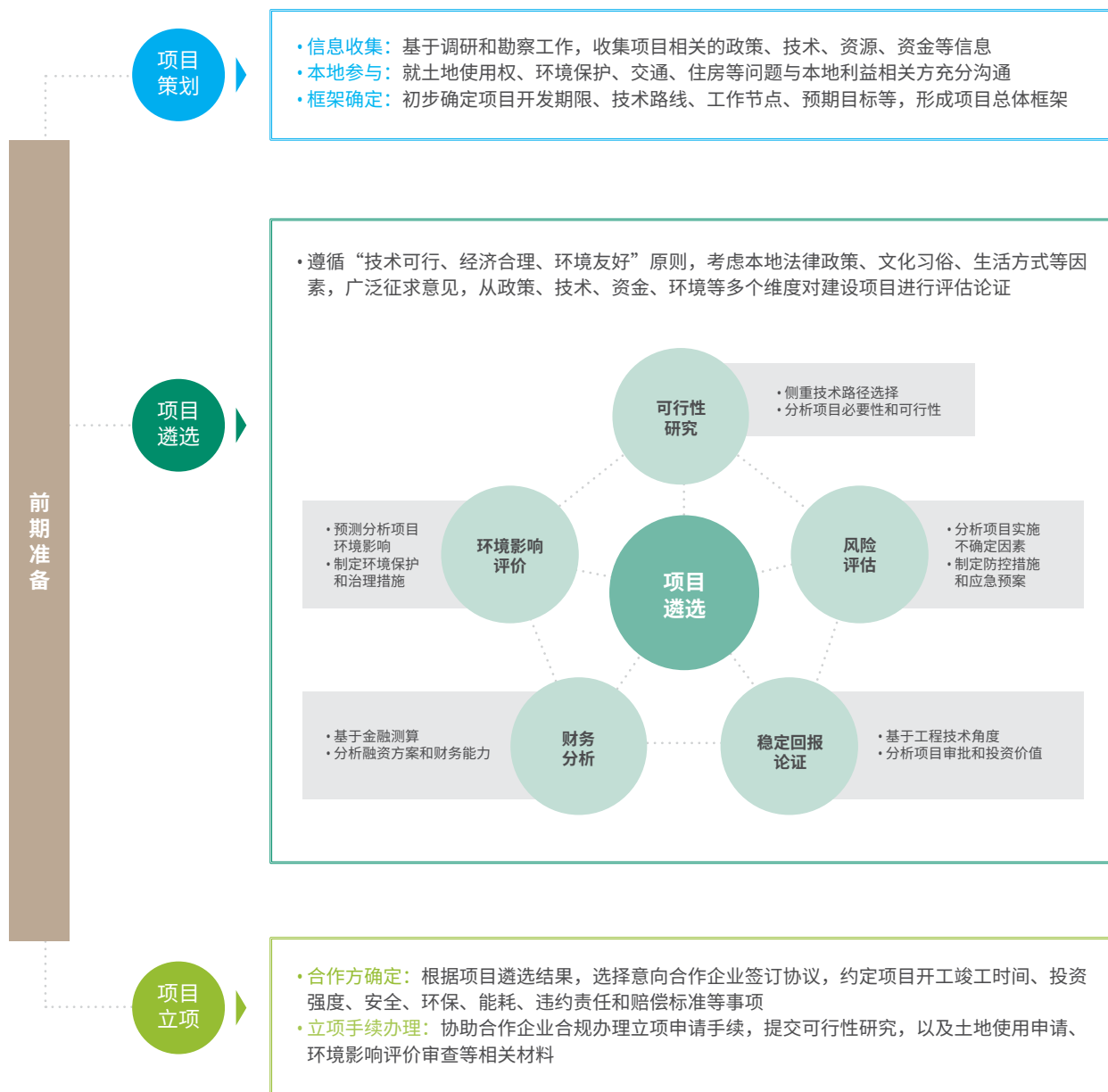
海外园区需对接规划目标，强化项目准入管理，即遵循“技术可行、经济合理、环境友好”原则，结合项目可行性研究、环境影响评价、风险评估、财务分析、稳定回报论证等材料，对项目进行多维度评估论证，遴选低碳发展重点项目。

根据项目遴选结果，选择意向合作企业签订协议，并协助其合规办理立项申请手续（如图13所示）。

图 12 海外园区低碳建设流程



图 13 海外园区低碳建设前期准备主要步骤

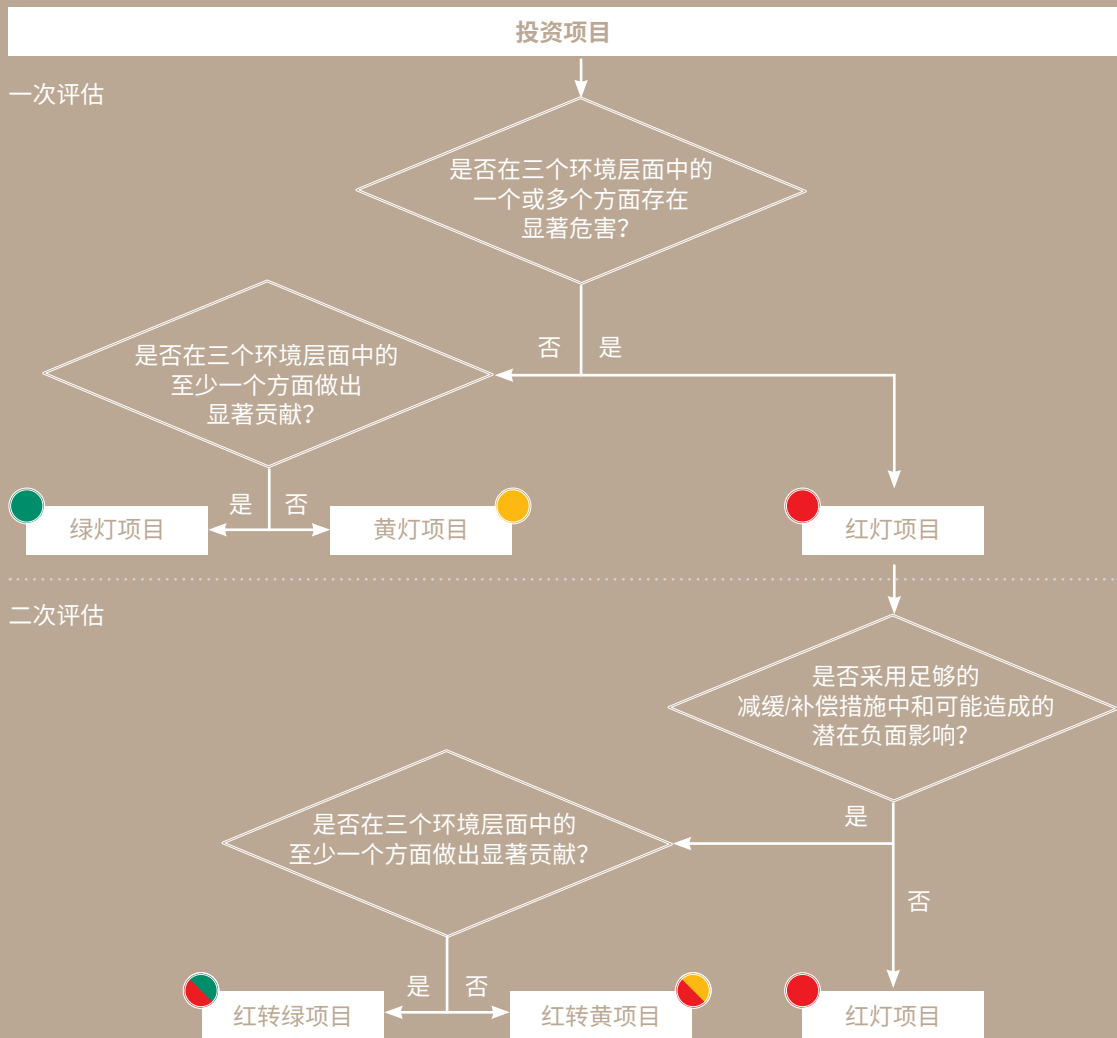




## 专栏2：基于环境因素的项目评估机制

《“一带一路”项目绿色发展指南》基线研究报告提出“一带一路”项目分级分类机制，即针对污染防治、减缓气候变化、生物多样性保护三类主要环境目标，评估“一带一路”项目环境影响，将项目分为重点监管类（“红灯”类）、一般影响类（“黄灯”类）和鼓励合作类（“绿灯”类），并在初步评估的基础上，根据所采取的环境影响减缓和补偿措施进行“二次评估分类”，为利益相关方识别和应对海外投资的生态环境风险提供指引（如图14所示）。

图14 “一带一路”项目分级分类交通灯机制



资料来源：“一带一路”绿色发展国际联盟，《“一带一路”项目绿色发展指南》基线研究报告[R]. 2020.11.

### 案例3：越南建设项目环境影响评价要求和规范

越南建设项目环境影响评价要求和规范如图15所示。

图 15 越南建设项目环境影响评价要求和规范



资料来源：世界资源研究所（WRI），越南可再生能源项目开发投资指南2021[R]，2021.10；世界自然基金会（WWF），中国可再生能源海外投资的机遇与挑战——案例国研究（越南）[R]，2020.08。

### 3.2 设计施工

设计施工是海外园区低碳建设的重点阶段，为园区高质量发展提供重要依托，主要包括绿色设计、招标采购和低碳施工三个方面。

项目设计是海外园区低碳建设的核心环节，也是施工和验收的前提。海外园区应与合作企业充分沟通，以可持续发展为目标，遵循绿色设计“标准化”理念，秉承生态效率原则、统筹设计原则、适度超前原则、生命周期原则，根据所在地法律、法规、政策、标准等要求，注重园区与本地社区的基础设施共享共建和互联互通，因地制宜设计建设项目，引入绿色低碳的技术、产品、工艺、材料、流程，强化可再生能源、智能化技术的应用，构建现代化基础设施体系（如图16所示）。如果园区所在地无相关要求或要求过低，则鼓励合作企业采用国际通行标准或更高标准进行设计。

项目采购为项目落地提供必要的物资和服务保障。海外园区应注重采购过程“国际化”，监督合作企业采用国际通用的招标采购等方式，按照园区所在地以及金融机构相关要求合规采购，并优先选择绿色、本地供应链产品和服务，为项目提供材料、设备、机械、设施等保障。

项目施工是项目设计理念的落地转化过程。海外园区应监督项目施工方遵循低碳施工理念，采用事前、事中、事后全过程全要素科学管理，编制低碳施工方案，强化低碳施工教育和培训，在施工过程中选用节能、节材、节水、节地、环保的低碳新技术、新设备、新材料与新工艺，限制或淘汰落后的施工技术，减少施工过程的能源和资源消耗，降低施工过程对本地社区和生态环境的影响（如图17所示）。

图 16 绿色设计措施分类



图 17 低碳施工全过程全要素管理



### 3.3 验收运行

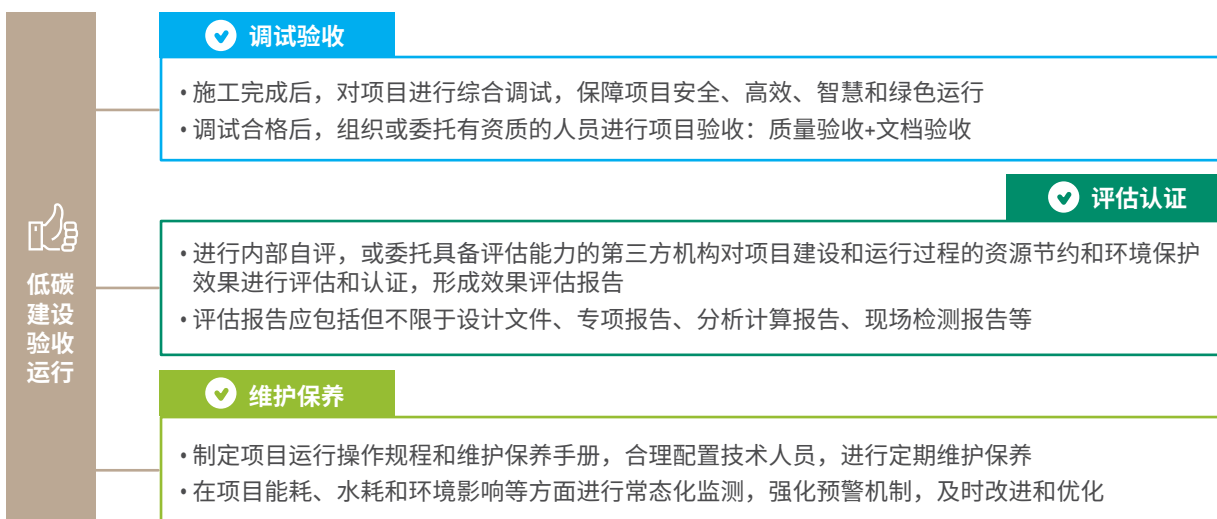
海外园区低碳建设验收运行主要包括调试验收、评估认证和维护保养三方面。

在项目施工完成后，海外园区应组织或委托有资质的人员，依据所在地相关规范标准和设计图纸要求，对建设项目进行综合调试，以及工程质量、环境保护、安全卫生、文件资料等方面的验收。

同时，海外园区可进行内部自评，或委托具备评估能力的第三方机构对项目建设和运行过程的资源节约和环境保护效果进行评估和认证，提升节能管理水平。

在项目运行过程中，海外园区还应合理配置技术人员，定期进行维护保养，以及能耗、水耗和环境影响等方面的常态化监测，强化预警机制，确保项目高效运行（如图18所示）。

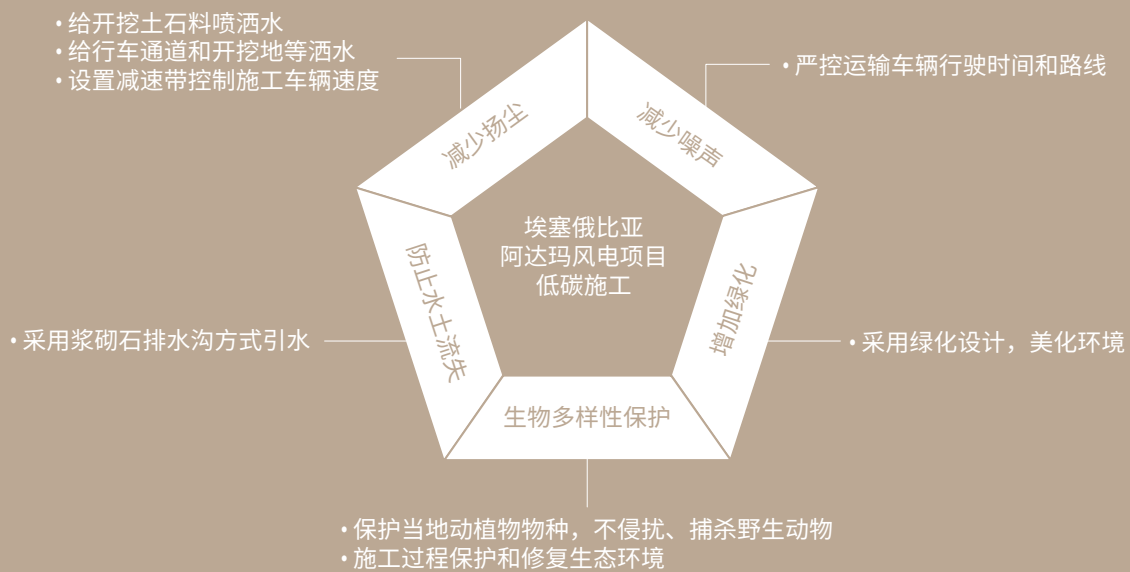
图 18 海外园区低碳建设验收运行主要步骤



#### 案例4：埃塞俄比亚阿达玛风电项目

埃塞俄比亚湖南工业园通过能源基础设施共享，依托附近的埃塞俄比亚阿达玛风电项目，实现100%可再生能源电力，有效减少园区碳排放。埃塞俄比亚阿达玛风电项目采取多样化低碳施工措施，减少施工过程对生态和环境的影响（如图19所示）。2022年3月，中国电建签约埃塞俄比亚图鲁莫耶一期50MW地热电站项目，项目建成后将为阿达玛市优化电力结构贡献力量。未来，当地海外园区可根据需求，利用相关基础设施进行低碳转型，提高园区发展的可持续性。

图19 埃塞俄比亚阿达玛风电项目低碳施工措施



资料来源：“一带一路”绿色发展国际联盟。“一带一路”绿色发展案例研究报告[R]. 2019.09；中国电力建设集团有限公司. 中国电建签约埃塞俄比亚TULU MOYE一期50MW地热电站项目[EB/OL]. 2022.04.07. <https://www.chinca.org/CICA/info/22040614273011>

#### 案例5：新加坡裕廊岛工业园区

新加坡裕廊岛重视基础设施共享共建，在发展初期根据总体建设规划要求，投入大量资金打造了一套“即插即用”的整合一站式基础设施系统，包括服务走廊、物流和仓储、第三方公用事业和服务。其环岛管廊大部分与岛内公路相连，为需要运输化工原料和产品的企业输送各种原料等物资，降低企业的运输、存储、管道建设成本，发挥产品的协同效应。同时，裕廊岛还配备共享海洋设施、工业用蒸汽和供水系统、压缩空气系统等公用设施。依托完善的公共系统，裕廊岛资源利用率得到提高，能耗大幅度下降。

资料来源：南京日报. 新加坡裕廊化工岛：化工产业一体化发展[EB/OL]. 2020-12-02. [http://www.jsthinktank.com/zhuankanzhanlan/laobiaochanjingshixian/eelseyersxll/202012/20201202\\_6896715.shtml](http://www.jsthinktank.com/zhuankanzhanlan/laobiaochanjingshixian/eelseyersxll/202012/20201202_6896715.shtml)

# 4



# 海外园区低碳运营管理

完善的运营和管理体系为海外园区践行低碳发展提供制度支撑，是海外园区创造和谐发展环境、形成良性社会互动、实现长效稳定发展的关键。低碳运营管理是指海外园区在运营过程中遵循以人为本、生态优先的原则，以低能耗、低排放、低污染为目标，构建“软硬结合”综合管理体系，通过企业准入管理、能源和环境管理、碳管理、ESG管理等约束性“硬”管理机制，以及信息公开与披露、低碳传播与培训、低碳投融资等倡导性“软”管理机制，提高管理效率，推动园区提质增效、减污降碳，实现可持续发展（如图20所示）。

## 4.1 约束性“硬”管理机制

随着碳税、碳交易、碳关税等碳定价机制的发展，以及碳抵质押、碳基金等碳金融产品的创新，未来碳排放权将成为新的生产要素，内在价值不断提升，高碳排放的企业势必为减碳付出更多代价。与此同时，金融机构将ESG纳入决策体系，与ESG相关的监管、实践、信息披露、评级、认证、咨询、投资、融资等活动逐步形成一个完整的生态系统，ESG投资与实践已成为大势所趋。在发展新形势下，以企业准入管理、能源和环境管理等传统管理机制为切入点，积极布局碳管理、ESG管理等创新管理模式，是海外园区响应市场需求、降低运营成本、拓展融资能力的重要策略（如图21所示）。

图 20 海外园区低碳运营管理主要框架

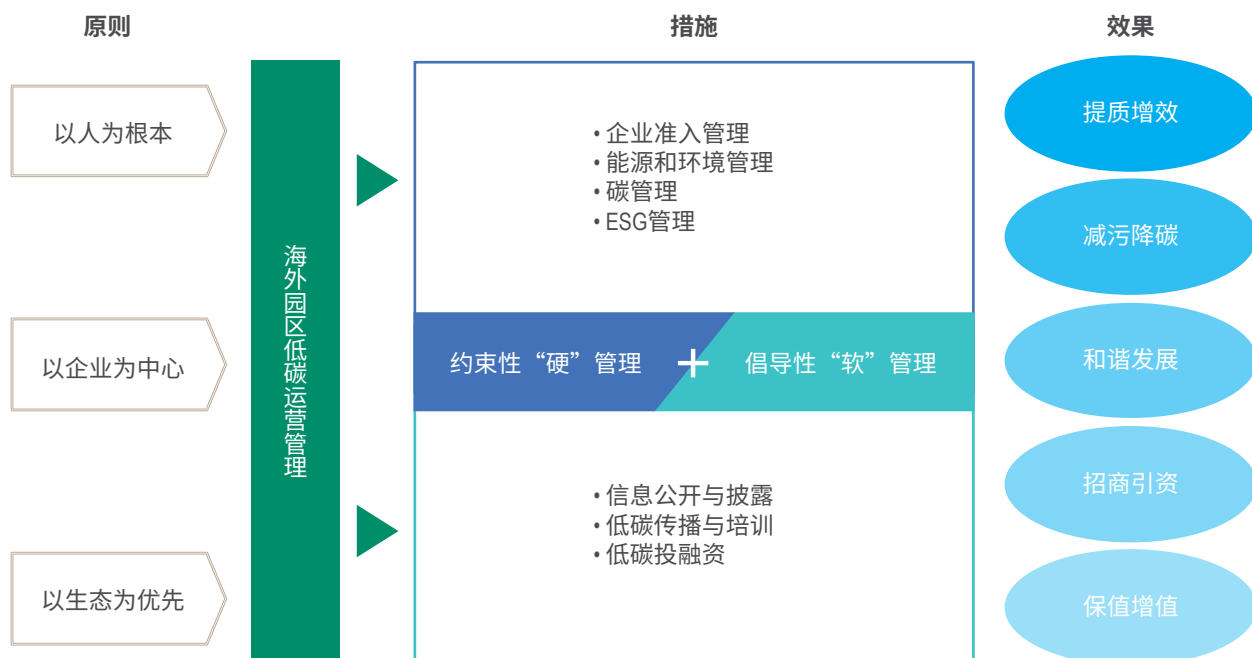
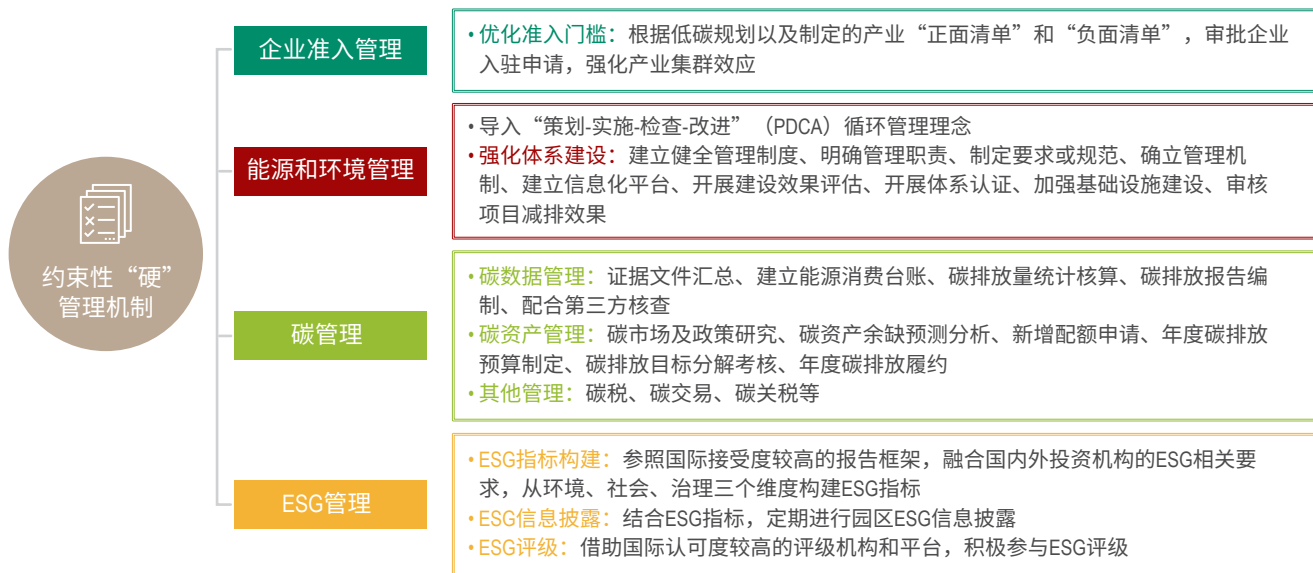


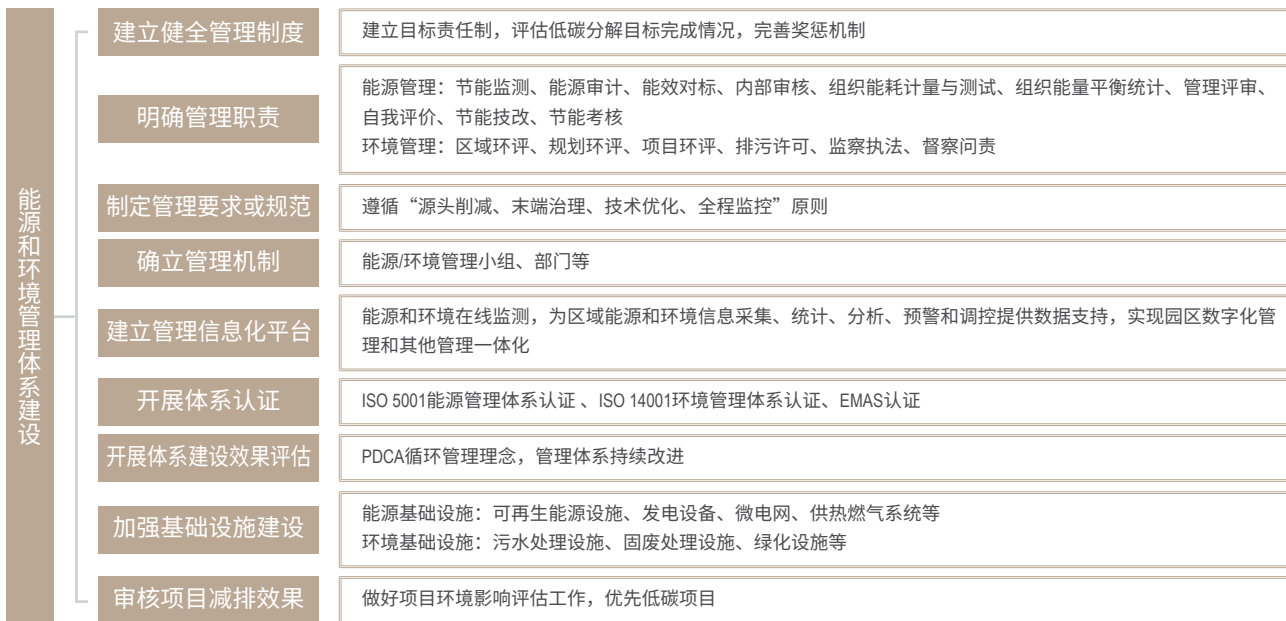
图 21 海外园区低碳发展约束性“硬”管理机制



为此，海外园区既要依据自行制定的产业“正面清单”和“负面清单”，实施企业准入管理，优化园区产业结构，强化产业集群效应，也要将“策划-实施-检查-改进”（PDCA）循环管理理念导入能源和环境管理，构建与低碳目标相适应的、包括“建立健全管理制度、明确管理职责、制定要求或规范、确立

管理机制、建立信息化平台、开展体系认证、开展建设效果评估、加强基础设施建设、审核项目减排效果”九个方面的能源和环境管理体系，实现能源管理和环境管理的有机结合，并根据园区发展情况实现管理机制的动态调整，促进海外园区减污减碳、提质增效，实现可持续发展（如图22所示）。

图 22 海外园区能源和环境管理体系

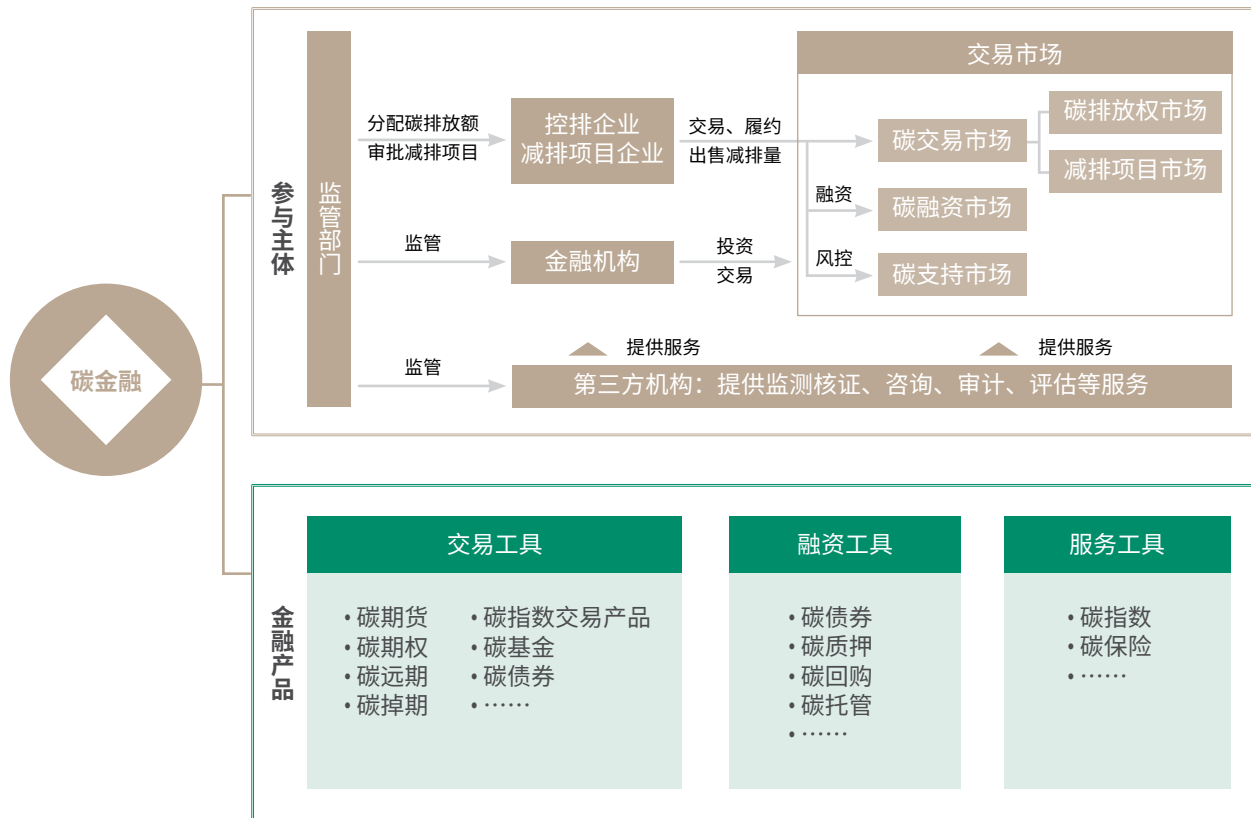




未来，碳交易将成为海外园区和企业常态化的市场行为。海外园区应建立碳账户和绿色生态账户，以能源、环境、生态管理为基础，进一步布局碳管理，建立并完善涵盖“碳数据管理、碳资产管理、其他管理”三大核心内容的碳管理机制，根据目标市场的要求，因地制宜选取碳排放核算

标准和工具，以园区碳排放数据为基础，合理利用碳金融产品 and 工具，深入挖掘碳资产价值，盘活碳资产并获得收益，识别和应对碳金融风险，在实现社会生态环境效益增长的同时，使低碳发展成为园区和企业经济增长新动能，提升核心竞争力（如图23所示）。

图 23 碳金融参与主体和产品

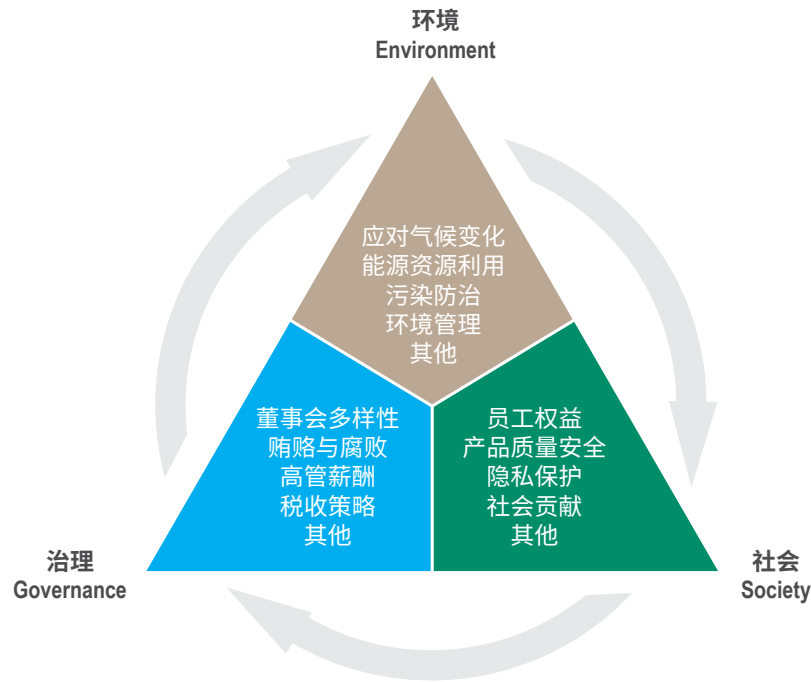


资料来源：李艺轩，郭昶皓，杜鹏辉. 绿色金融专题研究报告：全面实现双碳目标，绿色金融大有可为[EB/OL]. 2021.06.16. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1702707946420355463&wfr=spider&for=pc>；  
龚芳，袁宇泽. 绿色金融专题研究：发展完善碳市场，推动市场化减排[EB/OL]. 2022.02.25. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1725698967855885956&wfr=spider&for=pc>

此外，海外园区还需通过ESG指标构建、ESG信息披露、ESG评级等形式，积极导入并逐渐完善ESG管理机制，通过公正、公开、透明的信息披露，借助评级机构的加持，获得与园区社会价值相匹配的ESG评级结果，帮助园区科学决策，提升风险防控能力和可持续发展能力，同时也能帮助投资者

更加全面客观地了解园区的环境和社会效益，形成更好的投资参考，从而建立可持续发展的市场环境，吸引更多的社会资金参与，充分发挥金融的资源配置作用，拓展园区的气候融资能力（如图24所示）。

图 24 ESG 信息披露框架



### 专栏3：碳排放核算工具

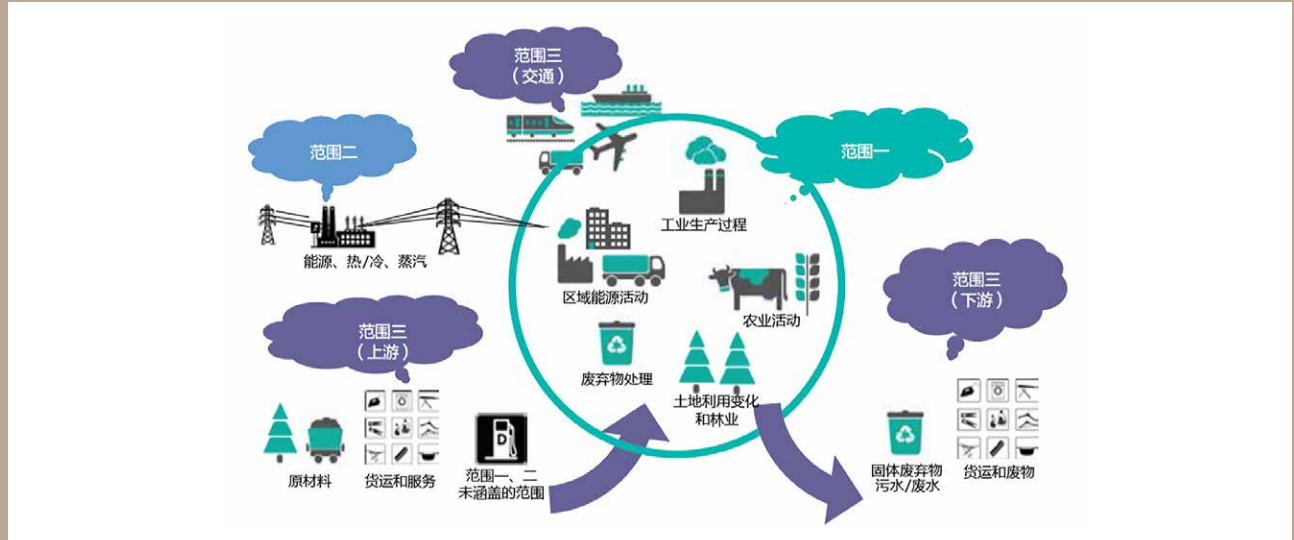
《城市温室气体核算工具》由世界资源研究所（WRI）、中国社会科学院城市发展与环境研究所、世界自然基金会（WWF）和可持续发展社区协会（ISC）共同发布。该工具主要适用于行政区划意义上的城市，大城市圈、建成区、园区、社区等区域在有条件收集数据的情况下也可以使用该工具。

该工具采用和国际标准接轨的碳排放核算途径，涵盖《京都议定书》规定的六种温室气体，对区域能源活动、工业生产过程、农业活动、土地利用变化和林业，以及废弃物处理引起的碳排放进行全面核算，并考虑跨边界交通和跨边界废弃物处理产生的碳排放（如图25所示）。该工具额外关注排放较为集中的工业、建筑、交通、废弃物处理四大重点领域。

该工具采用一套数据、多套产出的方法，参考国际标准 and 国内政策需求，同时产出“GPC”报告模式、“省级清单”报告模式、“重点领域排放”报告模式（工业、建筑、交通和废弃物处理）、“产业排放”报告模式、“排放强度”报告模式和“信息项”报告模式，方便使用者进行统计核算和数据上报，或进行国际比较。

专栏3：碳排放核算工具（续）

图 25 海外园区碳排放核算范围



资料来源：WRI. 城市温室气体核算工具指南[R]. 2013.07.

案例6：柏林欧瑞府能源科技园

柏林欧瑞府能源科技园基于施耐德电气与合作伙伴联合设计的零碳方案，采用可再生能源、可持续建筑、电动汽车等低碳技术，并结合智能化调度技术，在2014年提前实现了德国政府制定的2050年气候行动计划目标——二氧化碳减排80%，是欧洲首个实现碳中和的园区（如图26所示）。

图 26 柏林欧瑞府能源科技园智慧能源管理

**欧瑞府能源科技园智慧能源管理**

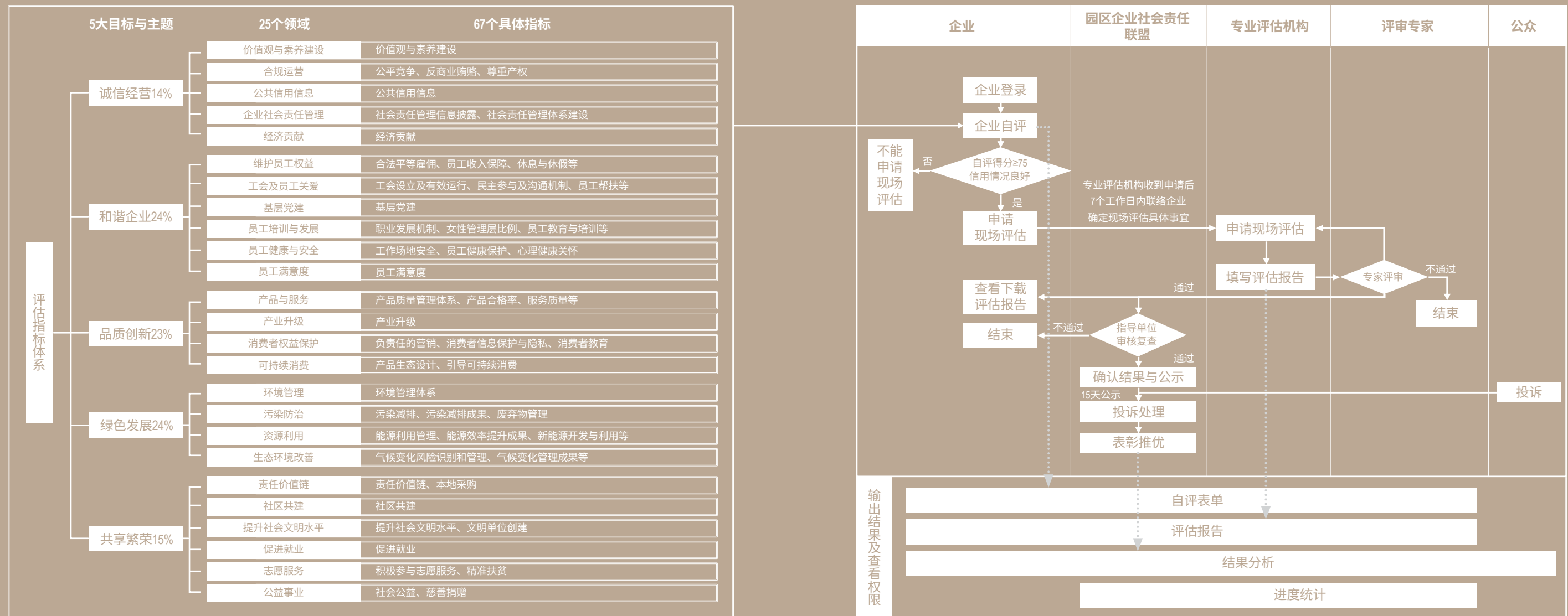
- 能源利用:**
  - 使用光伏、风能、沼气等受认证的可再生能源
  - 通过热电联产设备实现供冷、供热和供电
- 可持续建筑:**
  - 既有建筑现代化改造，新建建筑获得“绿色建筑”认证
  - 采用智能监测系统对建筑能耗进行计量和控制
- 绿色交通:**
  - 仅允许使用清洁能源的电动汽车、自行车、行人和应急车辆进入
  - 设置德国最大的特斯拉电动汽车租赁中心
  - 采用简约式充电桩技术，实现智能充电
- 智能微网:**
  - 采用微型智能电网ZEEMO.BASE，接入 1.8 兆瓦时电池储能系统、150多个智能充电站，以及电转热和电转冷设备，实现负荷的智能管理

资料来源：欧瑞府能源科技园官方网站, [https://euref.de/en/euref-campus\\_en/#energyconcept](https://euref.de/en/euref-campus_en/#energyconcept)

### 案例7：苏州工业园区

苏州工业园区作为“全国首个企业社会责任示范区”，于2016年启动了企业社会责任标准化评估体系建设工作，打造并完善《苏州工业园区企业社会责任标准化评估体系》，开展面向园区企业的社会责任评估，推动企业持续履责（如图27所示）。目前，园区已形成百余家企业开展社会责任自评、39家企业开展现场评估的良好氛围。

图 27 苏州工业园区企业社会责任评估指标体系及流程



资料来源：苏州工业园区企业社会责任联盟，苏州工业园区企业社会责任评估指南[R]，2019.05。

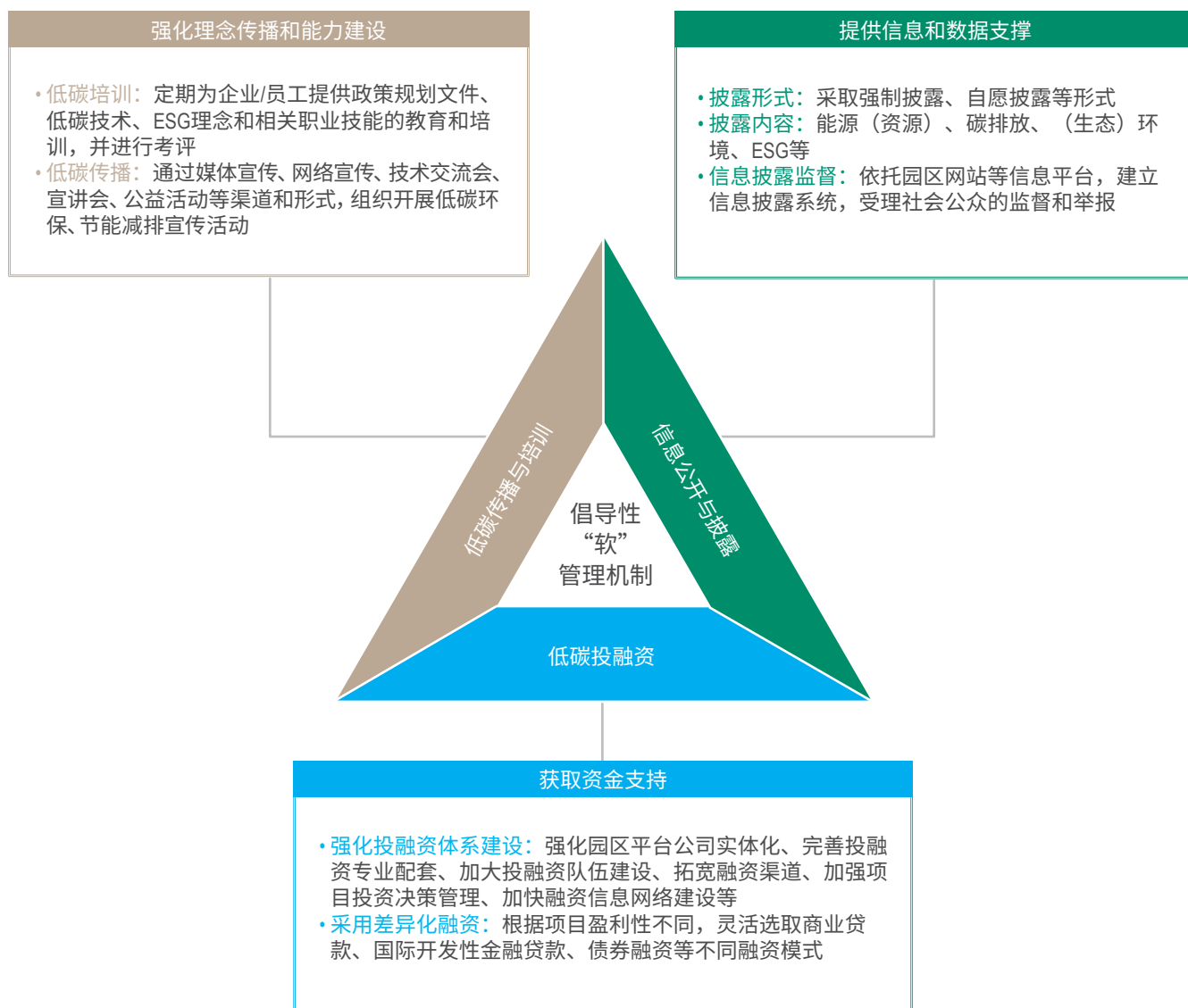
## 4.2 倡导性“软”管理机制

作为社会经济发展的基本单元，海外园区和入驻企业有责任和义务向社会公开自身发展状况，通过多元化沟通交流，让社会充分了解园区发展水平，吸引更多社会力量关注和参与园区的低碳建设，发挥最大效能，为推动全球治理、构建人类命运共同体做出积极贡献。

为此，海外园区要建立强制与自愿披露相结合的信息披

露机制、规范披露范围和内容、建立信息披露平台，定期开展多样化的低碳传播与培训，完善社会公众对低碳发展的认识，支撑园区与社会形成良性互动，提高社会公众对园区低碳发展的关注度与参与度，对园区低碳发展起到促进和监督作用，规范市场环境，并拓宽低碳投融资渠道，与金融机构一起创新低碳投融资模式，将环境外部性内部化到金融行为中，带动和引导社会资本流向园区低碳发展相关领域，为园区低碳发展提供资金支持，为全球应对气候变化提供积极助力（如图28所示）。

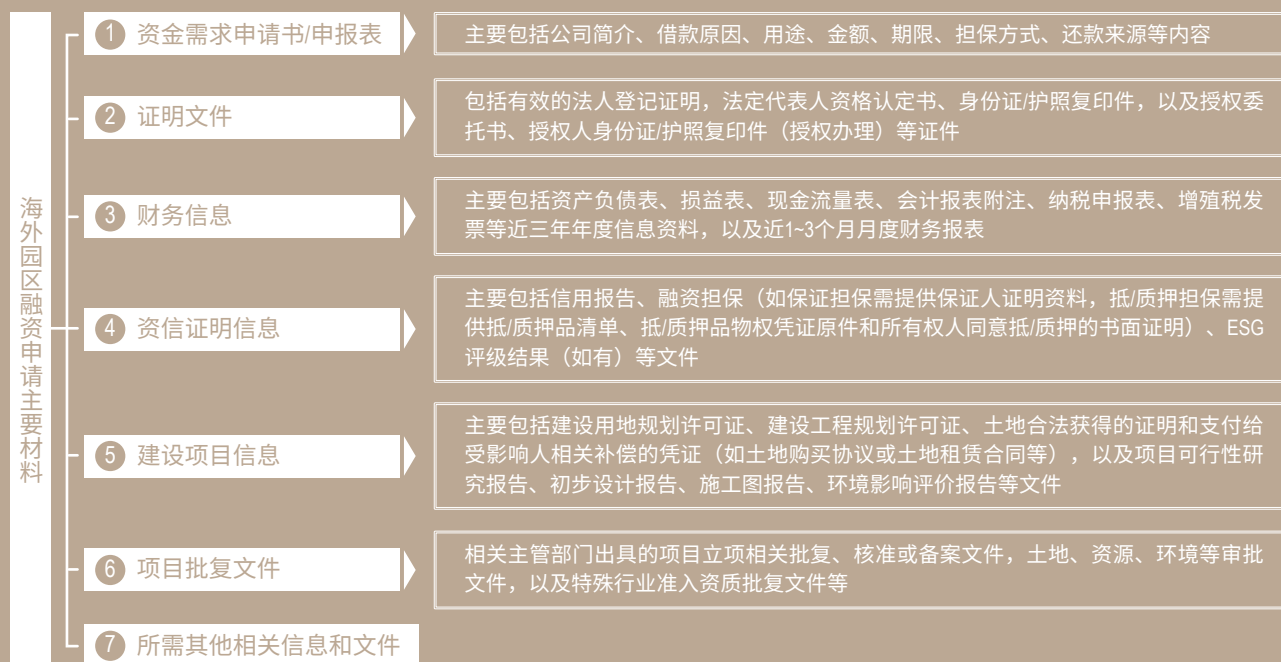
图 28 海外园区低碳发展“软”管理机制



## 专栏4：海外园区融资申请材料主要内容

海外园区向金融机构申请项目融资通常需要准备的申请材料主要包括资金需求申请书/申报表、证明文件、财务信息、资信证明信息、建设项目信息、项目批复文件，以及所需其他相关信息和文件（如图29所示）。

图 29 海外园区申请项目融资申请材料主要内容



## 案例8：南方电网碳中和融资租赁服务平台

随着碳定价机制的发展，国际和国内金融机构陆续推出碳中和债、可持续发展挂钩债等绿色金融产品。这些绿色金融产品和实践均要求对碳相关项目实施严格的监测（Monitoring）、报告（Report）与核查（Verification），即MRV，从而确保碳交易及碳相关的投融资市场有效运行。

南网融资租赁有限公司与iGreenBank绿融合作，充分利用区块链、大数据、人工智能等数字技术，搭建南方电网碳中和融资租赁服务平台，由兴业银行广州分行提供资金支持，创新融资租赁费用与碳减排量挂钩浮动机制，对其所支持项目产生的碳减排量进行智能数字化认证与MRV量化管理，重塑“绿色金融-碳”信用体系，构建高效低成本的碳中和绿色金融服务体系，为主管部门、金融机构提供真实可信的决策依据，同时也倒逼碳排放主体主动减少碳排放量，积极推动由被动减排向主动减排转变。平台聚焦服务清洁能源、储能、电动汽车、节能减排技术等绿色能源产业领域，首期项目落地规模超过10亿元，有力地支持了清洁能源产业发展。

南沙自贸区将该平台列入气候投融资试点方案工作任务清单，在绿色金融基础上加码积极探索气候投融资工作，建立粤港澳大湾区气候投融资共享项目库，为推动粤港澳大湾区率先实现碳达峰、碳中和贡献南沙力量。

资料来源：绿交所. 实事求是！全国首个碳中和融资租赁服务平台在广州启动[EBI/OL]. 2021.07.09. <https://mp.weixin.qq.com/s/EldakriJNt177H9BKg3NA>

5



# 海外园区低碳项目

高质量的低碳项目储备、快速精准的低碳项目识别，以及可持续的低碳项目实施，是海外园区低碳发展成败的关键。《指南》在国际、国内绿色低碳项目分类的基础上，本着“技术可行、经济合理、环境友好”原则，识别海外园区内具有可行性和实操性的低碳项目，并以分布式光伏+储能、绿色制冷、动力电池回收、污水再生利用以及绿色建筑等典型低碳项目的开发提供案例支撑，为园区低碳项目实施提供有益借鉴。

## 5.1 低碳项目分类

参考国际资本市场协会“绿色债券原则”、气候债券倡议组织“气候债券标准”、“赤道原则”等绿色项目分类标准，以及中国《绿色技术推广目录（2020年）》、《绿色债券支持项目目录（2021版）》、《能效融资项目分类和评估指南》（GB/T 39236—2020）、《国家工业节能技术装备推荐目录（2020）》等绿色低碳技术/低碳项目推荐性清单和目录，海外园区低碳项目主要包括能源低碳转型、资源综合利用、生态环境保护和基础设施建设四大类（如图30所示）。

图 30 海外园区低碳项目分类





## 5.2 典型低碳项目开发

### (1) 分布式光伏+储能项目

由于光照资源受地域影响相对较小，大多数海外园区可遵循因地制宜、清洁高效、分散布局、就近利用的原则，采

用“自发自用、余电上网”模式，开展分布式光伏+储能项目。分布式光伏+储能项目的开发流程、关键技术、开发条件以及投资成本如图31所示。

图 31 分布式光伏 + 储能项目开发核心要素



资料来源：国际可再生能源署（IRENA）. Renewable Power Generation Costs in 2020[R]. 2021；Global Solar Atlas网站，<https://globalsolaratlas.info/map>

## 案例9：滁州隆基乐叶34.5MW屋顶工商业分布式光伏发电项目

滁州隆基乐叶34.5MW屋顶工商业分布式光伏发电项目由滁州隆乐新能源有限公司开发建设，是目前长三角区域最大的单体屋顶“自发自用，余电上网”分布式光伏发电项目。项目首年设计发电量3367万kWh，25年全生命周期设计年均发电量3043万kWh，预计年均可减少CO<sub>2</sub>排放30186t、SO<sub>2</sub>排放858t、NO<sub>x</sub>排放429t、烟尘排放7780t。

项目总投资1.56亿元，其中企业自有资金0.47亿元，其余1.09亿元来自上海浦东发展银行的全国首笔碳中和挂钩贷款。该笔贷款创新性地采用“挂钩”模式，将贷款利率与项目对碳达峰、碳中和目标的贡献程度——即光伏发电项目供电量、碳减排量挂钩，设置分档利率，融资成本随着发电量、碳减排量的上升而下降，倒逼企业采用先进技术、选用高效设备、开展项目维护，通过金融创新手段推动企业高质量发电、高效减排。同时，项目引入专业第三方机构iGreenBank绿融成员绿融（广州）信息科技有限公司，通过基于区块链技术的“绿色信贷共识系统”实施跟踪管理与认定，保证项目供电量、碳减排量评价的准确性，为挂钩贷款的运行提供技术支撑。该项目是“绿色金融融资+融智”的良好示范，形成了绿色发展跨省金融合作和产业链“延链、补链、强链”的多重示范效应，具有良好的社会效益和经济效益。

资料来源：何珂. 全国首笔碳中和挂钩贷款落地[EB/OL]. 2021.07.22. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1705937400960051414&wfr=spider&for=pc>; 滁州日报. 滁州：资金与绿色资产对接“碳中和挂钩贷款”助力企业稳定发展[EB/OL]. 2021.08.26. <http://huanjing.ahwang.cn/hjchanye/20210826/6955.html>



## 案例10：菲律宾对可再生能源的支持

2008年12月，菲律宾颁布《可再生能源法》，明确可再生能源相关财政激励政策和非财政激励政策，同时完善可再生能源管理体制，确定项目开发细则，支持当地发展可再生能源。2018年，为了进一步推广可再生能源，菲律宾能源部发布通知《Establishment and development of competitive renewable energy zones in the country》(No. DC2018-09-0027)，成立工作组在全国范围内筛选、建立和发展有竞争力的可再生能源区，针对资源情况、地形、土地使用限制条件和接入等具体条件进行预筛选，降低项目可行性评估成本(如图32所示)。

图 32 菲律宾支持可再生能源项目开发



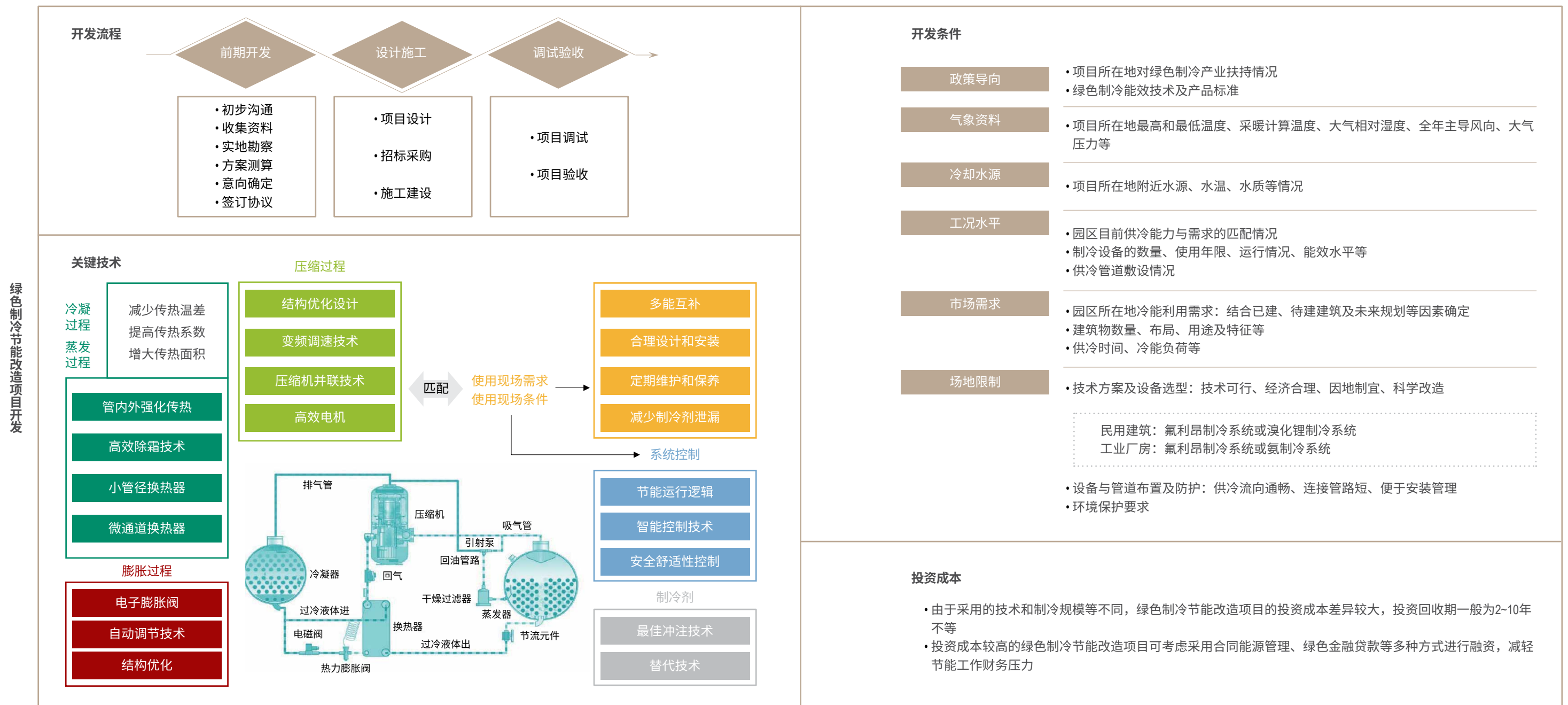
资料来源：WWF. 中国可再生能源海外投资的机遇与挑战——案例国研究（菲律宾）[R]. 2019.08；WWF. 可再生能源加速器圆桌系列会议（第二期）[R]. 2021.03.

## (2) 绿色制冷节能改造项目

加工制造业、农业开发型园区以及其他园区内大型公共建筑的制冷需求较大、负荷较集中，针对制冷系统可能面临的设计负荷低于使用需求，以及设备选型不合理、能效低、

老化故障、自动控制水平低等问题，可以从设计、设备、管理、控制、维护保养等方面多管齐下，进行制冷系统节能改造，提高系统能效，降低系统运行能耗<sup>9)</sup>。绿色制冷节能改造项目的开发流程、关键技术、开发条件以及投资成本如图33所示。

图 33 绿色制冷节能改造项目开发核心要素



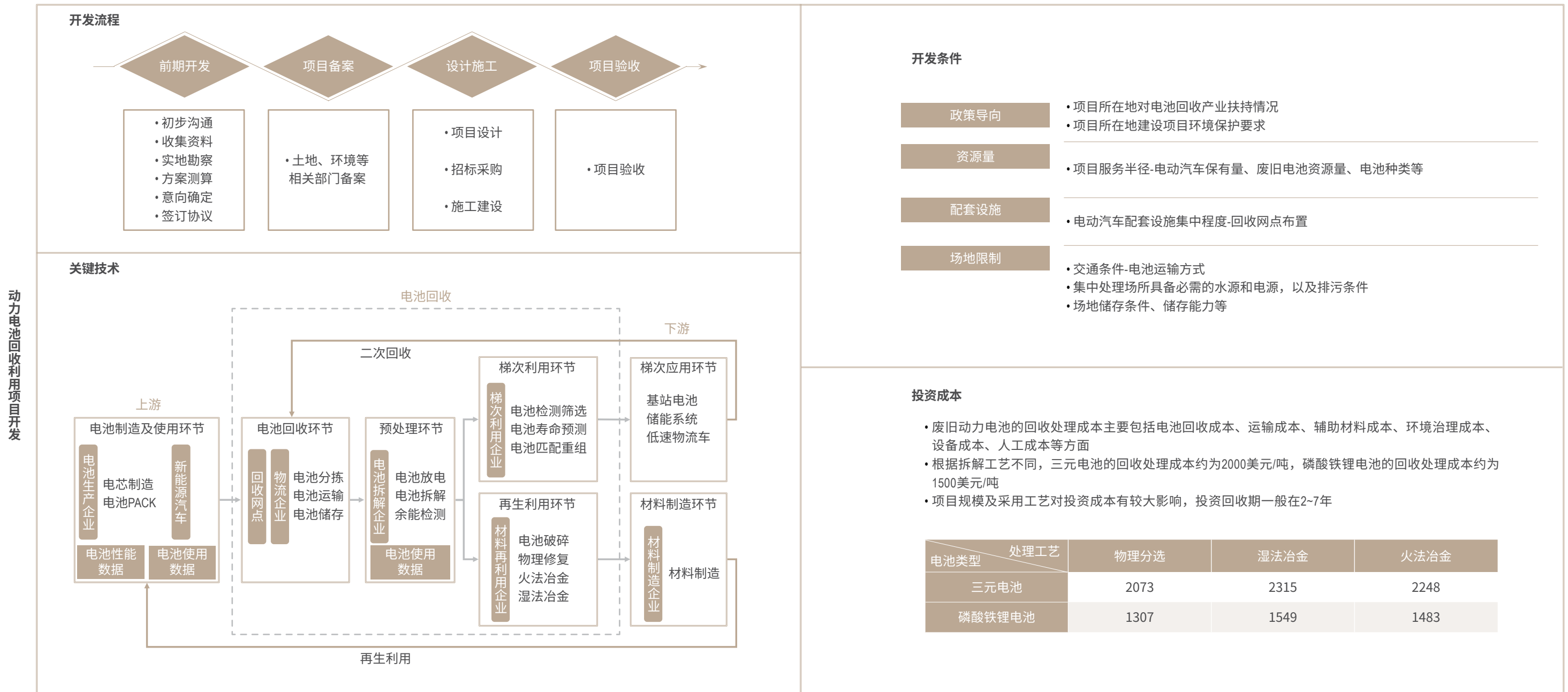
资料来源：中国制冷空调工业协会. 制冷节能改造项目和技术调研报告[R]. 2021.05.

### (3) 动力电池回收利用项目

随着电动汽车的发展，动力电池回收利用的市场前景将非常可观。废旧电池资源丰富的海外园区可因地制宜开展动力电池回收利用项目，对寿命长、循环性能相对稳定的磷酸

铁锂电池优先采用梯次利用的方式，对富含金属元素、具有较高经济效益的三元电池则考虑采用再生利用的方式。动力电池回收利用项目的开发流程、关键技术、开发条件以及投资成本如图34所示。

图 34 动力电池回收利用项目开发核心要素



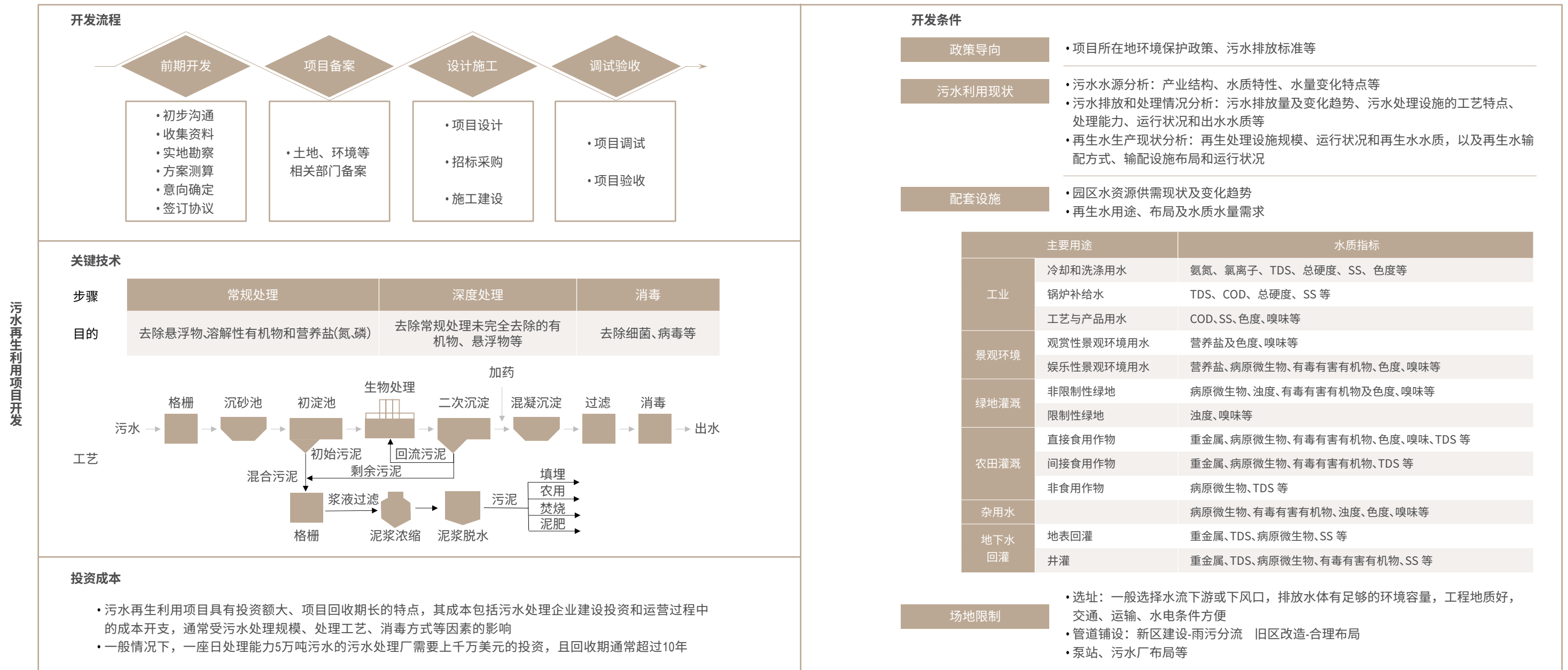
资料来源：贾晓峰等. 动力电池梯次利用场景与回收技术经济性研究[J]. 汽车工程师, 2018 (6) : 14-19.

#### (4) 污水再生利用项目

水是事关国计民生的基础性自然资源和战略性经济资源，是生态环境的控制性要素。海外园区应以实现水资源节

约、集约、安全利用为目标，根据实际开展污水再生利用项目，提高水资源利用率，形成节水型生产生活方式。污水再生利用项目的开发流程、关键技术、开发条件以及投资成本如图35所示。

图 35 污水再生利用项目开发核心要素



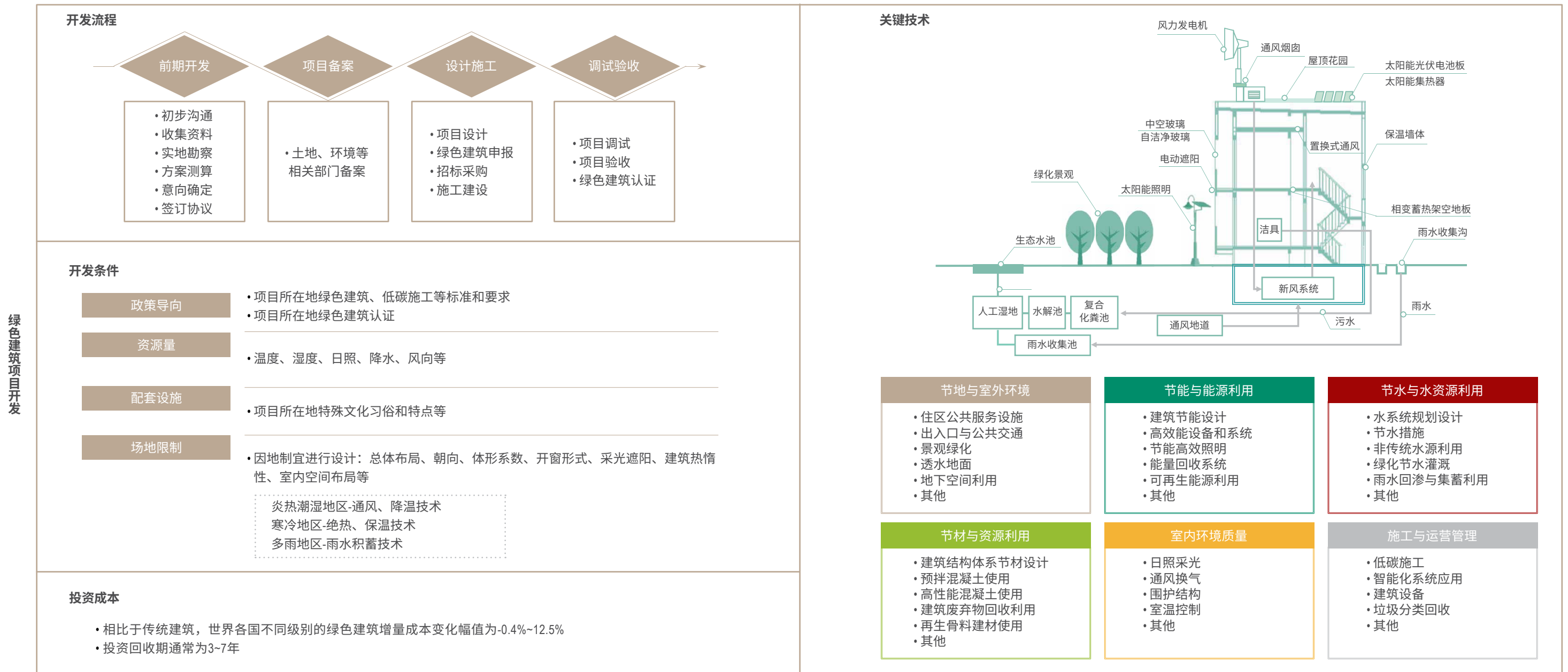
资料来源：中华人民共和国住房和城乡建设部. 城镇污水再生利用技术指南[S]. 2012.12;  
普华有策. 污水处理行业发展特点及市场前景分析[EB/OL]. 2018.08.15. <https://www.163.com/dy/article/DP9i8GKI0518WWMF4.html>

### (5) 绿色建筑项目

园区建筑是海外园区基础设施的重要组成部分。海外园区应结合自身发展需求以及所在地气候条件、居住习惯等因

素，开展绿色建筑项目，节约资源、保护环境、减少污染，为园区居民提供安全、健康、适用、宜居和高效的使用空间，最大限度地实现人与自然和谐共生<sup>[10]</sup>。绿色建筑项目的开发流程、关键技术、开发条件以及投资成本如图36所示。

图 36 绿色建筑项目开发核心要素



资料来源：世界绿色建筑委员会 (WGBC) . The Business Case For Green Building[R]. 2013.04.

## 专栏5：绿色建筑评价标准体系

目前全球多个国家已经结合当地实际形成了绿色建筑技术体系，并进一步建立了相应的绿色建筑评价标准体系，比如美国的LEED、英国的BREEAM、德国的DGNB、日本的CASBEE，以及中国的GBL等（见表2）。

表2 不同国家绿色建筑评价标准体系对比

评价体系	国家	评价内容	等级划分	申报流程
LEED	美国	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 整合设计</li> <li>· 位置与交通</li> <li>· 可持续场地设计</li> <li>· 有效利用水资源</li> <li>· 能源与大气</li> <li>· 资源与材料</li> <li>· 室内空气质量</li> <li>· 创新设计</li> <li>· 区域优先</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 认证级 40~49</li> <li>· 银级 50~59</li> <li>· 金级 60~79</li> <li>· 铂金级 &gt; 80</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 绿色建筑认证协会 (GBCI) 官网注册</li> <li>· 下载模板, 准备申报材料</li> <li>· 上传申报材料</li> <li>· GBCI 提出初审意见</li> <li>· 修改补充, 提交复审</li> <li>· 最终审核并提出意见</li> <li>· 公示并颁发证书、奖牌</li> </ul>
BREEAM	英国	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 项目管理</li> <li>· 健康与舒适</li> <li>· 能源</li> <li>· 交通</li> <li>· 水资源</li> <li>· 建筑材料</li> <li>· 废物处理</li> <li>· 土地利用与生态</li> <li>· 污染</li> <li>· 创新</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 通过 ≥ 30%</li> <li>· 良好 ≥ 45%</li> <li>· 优秀 ≥ 55%</li> <li>· 优异 ≥ 70%</li> <li>· 杰出 ≥ 85%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 计划准备, 一般需要两位认证顾问在现场与英国同步进行</li> <li>· 项目登记</li> <li>· “BREEAM 国际定制绿色建筑标准”课程培训</li> <li>· 施工现场考察</li> <li>· 认证材料采集及报告准备</li> <li>· 第三方检查</li> <li>· 报告审核及完工验收</li> </ul>
DGNB	德国	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 生态质量</li> <li>· 经济质量</li> <li>· 社会及功能质量</li> <li>· 技术质量</li> <li>· 过程质量</li> <li>· 场地质量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 铜级 ≥ 35%</li> <li>· 银级 ≥ 50%</li> <li>· 金级 ≥ 65%</li> <li>· 铂金级 ≥ 80%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 认证委托, 需要一位受过专门培训的 DGNB 认证师来完成</li> <li>· 项目注册, 登记项目的相关信息</li> <li>· 合同订立, DGNB 与项目所有者签订认证合同</li> <li>· 合格审查, 认证师对资料进行收集整理并交予 DGNB 委员会进行审理</li> <li>· 颁发认证</li> </ul>
CASBEE	日本	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 建筑环境质量与性能 (Q)</li> <li>· 室内环境</li> <li>· 服务性能</li> <li>· 室外环境</li> <li>· 建筑环境负荷 (L)</li> <li>· 室内环境</li> <li>· 服务性能</li> <li>· 室外环境</li> <li>· 建筑环境效率 BEE=Q/L</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 优 S: BEE ≥ 3.0, Q ≥ 50</li> <li>· 很好 A: 3.0 &gt; BEE ≥ 1.5</li> <li>· 好 B+: 1.5 &gt; BEE ≥ 1.0</li> <li>· 稍差 B: 1.0 &gt; BEE ≥ 0.5</li> <li>· 差 C: BEE &lt; 0.5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 在 CASBEE 评价员帮助下填写申请表</li> <li>· 准备申报材料</li> <li>· 提交申报材料及 CASBEE 评价员认定的评审结果</li> <li>· CASBEE 评审委员会实施评审工作</li> <li>· 颁发认证</li> </ul>



## 专栏5：绿色建筑评价标准体系（续）

表 2 不同国家绿色建筑评价标准体系对比

评价体系	国家	评价内容	等级划分	申报流程
GBL	中国	<ul style="list-style-type: none"><li>· 安全耐久</li><li>· 健康舒适</li><li>· 生活便利</li><li>· 资源节约</li><li>· 环境宜居</li><li>· 提高与创新</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>· 基本级:满足所有控制项</li><li>· 一星级:60 分以上</li><li>· 二星级:75 分以上</li><li>· 三星级:80 分以上</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>· 申请:施工图完成后向评审机构提交绿色建筑评价申请</li><li>· 预评估:由评审机构组织人员对提交材料的完整性及达标性进行预评估</li><li>· 评审会:通过预评估后,由评审机构组织专家进行最终认证评估</li><li>· 颁发认证</li></ul>

资料来源：根据各绿色建筑评价标准体系官方资料及相关文献、资料整理。



PHOTO BY MIZAN M LATIEF ON UNSPLASH

# 6



# 《指南》小结

海外园区低碳发展是一项系统性、全局性的工作，低碳规划、低碳建设、低碳运营管理、低碳项目实施等环节环环相扣，相辅相成。不同类型的海外园区要根据实际情况，因地制宜、因园施策，将绿色低碳发展理念融入园区开发建设的各个环节，充分发挥园区低碳规划的引领作用，强化顶层设计，科

学有序推进，积极开展低碳建设和低碳运营管理，完善基础保障和制度支撑，并以高质量的低碳项目作为行动落点，促进园区节能、减污、减碳、增效、增绿，切实打造良好的低碳发展环境，推进园区高质量发展（如图37所示）。

图 37 《指南》概要



附录：

# 海外园区低碳发展标准和工具

海外园区低碳发展标准和工具见表3。

表3 海外园区低碳发展可供参考的标准和工具

主题	标准 / 工具	机构 / 部门
低碳规划	《已同中国签订共建“一带一路”合作文件的国家一览》	中国一带一路网
	《对外投资合作国别（地区）指南》	商务部
	NDC Enhancement Tracker	气候观察网站（Climatewatch）
	生态友好的发展系统规划工具	大自然保护协会（TNC）
	科学碳目标倡议（SBTi）	联合国工业发展组织
	气候雄心企业加速器项目	联合国工业发展组织
	《工业园区国际指南》	联合国工业发展组织
	《工业园区国际指南》本地化指标体系	联合国工业发展组织
	国家伙伴关系方案	联合国工业发展组织
	《欧盟可持续金融分类方案》	欧盟委员会技术专家组
	《环境与社会框架政策》	亚洲基础设施投资银行
	《环境和社会框架》	世界银行
	《绿色产业指导目录》	国家发展改革委等七部委
	《产业结构调整指导目录》	国家发展改革委
低碳建设	《“一带一路”项目绿色发展指南》	“一带一路”绿色发展国际联盟
	中国境外投资项目环境风险快速评估工具（ERST）	国内外研究机构
	《对外投资合作建设项目生态环境保护指南》	生态环境部、商务部
	《中国对外投资环境风险管理倡议》	中国金融学会绿色金融专业委员会等
	《中国企业境外可持续基础设施项目指引》	中国对外承包工程商会

表 3 海外园区低碳发展可供参考的标准和工具 (续)

主题	标准 / 工具	机构 / 部门
低碳建设	可行性分析与报告计算机模型	联合国工业发展组织
	境外投资项目风险评估服务	中国出口信用保险公司
	投资项目采购体系	世界银行
	基础设施建设的可持续采购工具	中国人民大学生态金融研究中心
	绿色采购工具	天津绿色供应链服务中心
	《被动式超低能耗绿色建筑技术导则(试行)(居住建筑)》	住房和城乡建设部
	《中国基础设施项目第三方市场合作: 联合融资操作手册》	中央财经大学绿色金融国际研究院
能源环境管理	ISO 50001 能源管理体系	国际标准化组织 (ISO)
	ISO 14001 环境管理体系	ISO
	生态管理和审核计划 (EMAS)	欧盟委员会
	能源获取探测器	世界资源研究所 (WRI)
	全球可再生能源地图集 3.0	国际可再生能源机构 (IRENA)
	全球风电地图集	世界银行
	全球资源观察 (Global resource watch)	WRI
	环境压力测试研究与应用	中国工商银行城市金融研究所
	全球太阳能发电地图集	世界银行
	陆地生物多样性数据库	世界银行
	水风险过滤器	世界自然基金会
	全球水工具	世界可持续发展工商理事会 (WBCSD)
	碳管理	《全球碳市场进展报告》
《“一带一路”碳市场机制研究》		“一带一路”绿色发展国际联盟
《碳排放权交易管理办法(试行)》		生态环境部
《全国碳排放交易体系企业碳管理手册(发电行业)》		清华大学能源环境经济研究所
《2006 IPCC 国家温室气体清单指南》		政府间气候变化专门委员会 (IPCC)
温室气体核算体系 (GHG Protocol)		WRI、WBCSD
ISO 14064、ISO 14067		ISO
《PAS 2050:2008 商品和服务在生命周期内的温室气体排放评价规范》		英国标准协会 (BSI)

表 3 海外园区低碳发展可供参考的标准和工具（续）

主题	标准 / 工具	机构 / 部门
碳管理	2030 碳足迹计算器	联合国气候变化组织
	《省级温室气体排放清单编制指南》	国家发展改革委气候司
	《中国行业企业温室气体排放核算方法与报告指南》	国家发展改革委
	《工业企业温室气体排放核算与报告通则》	国家标准化管理委员会
	《CECS 347:2014 建筑碳排放计量标准》	中国建筑设计研究院等
	《企业碳排放管理信息披露要求与指南(征求意见稿)》	中国标准化研究院等
ESG 信息披露	《可持续发展报告标准》	全球报告倡议组织 (GRI)
	ISO 26000《社会责任指南》	ISO
	可持续会计准则	可持续发展会计准则委员会 (SASB)
	《气候相关财务信息披露工作组建议报告》	气候相关财务信息披露工作组(TCFD)
	《企业 ESG 评价指南(试行版)》	中国(天津)自由贸易试验区管理委员会等
	DJSI 评级体系	可持续资产管理公司 RobecoSAM
	MSCI ESG 评级体系	摩根士丹利资本国际公司
	CDP 评级体系	全球环境信息研究中心
	恒生可持续发展企业指数评级体系	香港品质保证局
	富时罗素 ESG 评级体系	富时罗素
低碳信息披露	《中国基础设施项目第三方市场合作:ESG 操作手册》	中央财经大学绿色金融国际研究院
	《上市公司环境信息披露指南》	生态环境部
	《企业环境信息依法披露管理办法(公开征求意见稿)》、《企业环境信息依法披露格式准则(公开征求意见稿)》	生态环境部
低碳投融资	《“一带一路绿色”投资原则》	中国金融学会绿色金融专业委员会、伦敦金融城
	《对外投资合作绿色发展工作指引》	商务部、生态环境部
	《全球绿色金融发展指数与进展报告》	中央财经大学绿色金融国际研究院、国际金融论坛
	《绿色技术企业融资手册》	国家级经济技术开发区绿色发展联盟
	能效融资平台	联合国环境规划署金融行动机构 (UNEP FI)
	部门专家气候融资培训(CliFit4SE)	德国国际合作机构
	《可持续发展挂钩债券原则自愿性流程指引》	国际资本市场协会 (ICMA)

表 3 海外园区低碳发展可供参考的标准和工具（续）

主题	标准 / 工具	机构 / 部门
低碳投融资	《非金融企业绿色债务融资工具业务指引》	中国银行间市场交易商协会
	《非金融企业债务融资工具专项产品指南(2022 版)》	中国银行间市场交易商协会
	《绿色债券评估认证行为指引(暂行)》	中国人民银行、中国证券监督管理委员会
	《绿色债券评估认证机构市场化评议操作细则(试行)》	绿色债券标准委员会
	《关于明确碳中和债相关机制的通知》	中国银行间市场交易商协会
低碳项目	《赤道原则》	花旗银行等
	《绿色债券原则》	ICMA
	《气候债券标准》	气候债券倡议组织
	IDFC 气候融资共同原则	多边开发银行
	《第三方市场合作指南和案例》	国家发展改革委
	《促进中国企业可再生能源海外投资研究》	WRI
	《可再生能源投资项目开发投资国别指南》	WRI
	《绿色债券支持项目目录》	中国人民银行等
	《气候投融资项目分类指南》	中国环境科学学会气候投融资专业委员会
	《国家工业节能技术推荐目录》	工业和信息化部
	《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南》	国家发展改革委等
	《国家工业资源综合利用先进适用工艺技术设备目录》	工业和信息化部等
	《国家鼓励的工业节水工艺、技术和装备目录》	工业和信息化部、水利部
	《国家成熟适用节水技术推广目录》	水利部
	《节地技术和节地模式推荐目录》	自然资源部
	《秸秆综合利用技术目录》	农业农村部
	《国家先进污染防治技术目录》	生态环境部
《环境保护综合名录》	生态环境部	
《交通运输行业重点节能低碳技术推广目录》	交通运输部	

# 参考文献

- [1] Net Zero Track网站. <https://zerotracker.net/>
- [2] 全球气候和经济委员会. 开启21世纪包容性增长的故事[R]. 2018.12.
- [3] 孙妍. 行业龙头抢占电动车赛道背后的ESG投资蓝海[EB/OL]. 2021.05.14. <https://mp.weixin.qq.com/s/ED7PDFdqikVcfqskZj4NA>
- [4] 世界银行. 碳定价机制发展现状及未来趋势2021[R]. 2021.05.
- [5] 中国冶金报. 李新创：欧盟“碳关税”实施将对钢铁行业带来重大挑战[EB/OL] 2022.03.25. [http://www.mpi1972.com/xwzx/xyyw\\_451/202203/t20220325\\_98894.html](http://www.mpi1972.com/xwzx/xyyw_451/202203/t20220325_98894.html)
- [6] 全国信标委智慧城市标准工作组. 零碳智慧园区白皮书（2022）[R]. 2022.01.
- [7] 中国一带一路网. 熊华文 戴彦德：将我国海外园区打造成为绿色“一带一路”建设的亮丽名片[EB/OL]. 2021.04.23. <https://www.yidaiyilu.gov.cn/ghsl/gnzjgd/171379.htm>
- [8] 联合国工业发展组织. 工业园区国际指南[R]. 2019.11.
- [9] 中国制冷空调工业协会. 制冷节能改造项目和技术调研报告[R]. 2021.05.
- [10] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 绿色建筑评价标准[S]. 2019.03.



## 世界资源研究所介绍

世界资源研究所成立于1982年，总部位于美国华盛顿，是一家独立的全球性智库和行库。近40年来，研究所一直通过开拓性的研究方式和工具、庞大多元的数据平台和敏锐客观的分析观点为科学决策提供参考和支持，并产生实际影响。

世界资源研究所在12个国家和地区拥有办公室，汇聚1400多名专家和工作人员，工作范围辐射50多个国家。2008年，世界资源研究所在中国北京开设了首个国际办公室。

## 可持续投资项目介绍

世界资源研究所可持续投资项目立足中国，放眼国际，与可再生能源和绿色金融领域的中外权威智库及研究机构合作，提供绿色金融解决方案，支持对外投资领域从传统能源（尤其是化石能源）向可再生能源转变，助力中国实现能源转型与高质量发展，推动全球可持续发展与低碳目标。

---

### 世界资源研究所（美国）北京代表处

地址：北京市东城区东中街9号东环广场写字楼A座7层K-M室

邮编：100027

电话：86 10 6416 5697      传真：86 10 6416 7567

WRI.ORG.CN



中能世通(北京)投资咨询服务中心  
中国能源研究会能效与投资评估专业委员会