

澜沧江 — 湄公河合作专项基金支持项目

澜湄可持续基础设施与绿色发展



生态环境部对外合作与交流中心
Foreign Environmental Cooperation Center



澜沧江 — 湄公河环境合作中心
Lancang-Mekong Environmental Cooperation Center



中国 — 东盟环境保护合作中心
China-ASEAN Environmental Cooperation Center

目 录

摘要	4
前言	6
第一章 澜湄可持续基础设施发展历程	7
1.1 可持续基础设施内涵	7
1.2 澜湄国家可持续基础设施发展状况	8
1.3 开发机构在澜湄区域可持续基础设施中的作用	9
第二章 澜湄国家交通可持续基础设施	10
2.1 可持续公路基础设施建设发展趋势	10
2.2 澜沧江—湄公河区域公路基础设施投资建设现状	11
2.3 开发机构在澜湄区域公路基础设施投融资的环境管理经验	12
2.4 中国推动澜湄可持续公路基础设施投资建设的实践	13
第三章 澜湄国家能源可持续基础设施	14
3.1 澜湄国家能源可持续发展现状	14
3.2 澜湄国家能源可持续发展实践	16
3.3 澜沧江—湄公河流域能源可持续基础设施展望	18
第四章 澜湄国家产业园与绿色发展趋势	19
4.1 澜湄国家工业园区绿色化发展实践	21
4.2 澜湄国家工业园绿色化展望和建议	23
第五章 展望	24
主要参考文献	25

摘要

澜沧江—湄公河区域是连接中国和东南亚、南亚地区的陆海桥梁。由于多重因素影响，这一地区的经济和社会发展相对不均衡。由于基础设施建设的融资能力、技术与经验有待提高，区域内基础设施供给不足，制约了区域经济增长速度和可持续发展能力。近年来，区域内各国都在积极进行经济改革，调整产业结构，扩大对外开放，在基础设施建设领域，尤其在交通基础设施网络连通、可持续能源项目开发和生态工业园建设方面已经取得较大提升，也为促进区域经济增长、脱贫和提高人民生活质量发挥了重要作用。根据亚洲开发银行 2017 年发布的数据，2016 年至 2030 年期间，预计东南亚地区基础设施投资需求将达到 3.147 万亿美元，投资需求占 GDP 的 5.7%。澜沧江—湄公河区域的基础设施建设与投资领域发展潜力巨大，将面临前所未有的发展机遇。

与此同时，实现澜沧江—湄公河可持续基础设施互联互通也存在诸多挑战。部分国家工业发展水平薄弱，基础设施完善程度不高，参与可持续基础设施建设的投资开发能力有待提升。澜沧江—湄公河区域开展国际合作时间较长，参与的国际合作机制较多，不同合作机制对于可持续发展的侧重点存在差异，如何充分利用各方经验，推动区域内可持续基础设施建设长期发展是需要探讨的重要议题。此外，可持续基础设施的标准与实施方法在区域基础设施建设中仍有待加强。

澜沧江—湄公河国家未来在可持续公路基础设施领域的发展趋势：

1. 应对快速增长的公路基础设施需求；
2. 多元的融资渠道和推动社会资本参与；
3. 基础设施的可持续运营管理；
4. 推动区域合作与一体化发展。

澜沧江—湄公河国家未来在可持续能源领域的发展趋势：

1. 鼓励发展清洁能源，减少温室气体排放；
2. 妥善处理水电开发与生态环境保护的关系；
3. 坚持互利共赢的原则；
4. 加强澜沧江—湄公河流域各机制协调统一。

中国已经在湄公河国家建设了 10 个工业园区，在这些工业园区基础上，中国与湄公河国家共同开展工业园区绿色化行动，积极将工业园向生态与绿色化转型。澜湄生态工业园区未来发展趋势：

1. 坚持减量化、资源化、无害化的原则开展环境污染治理；
2. 坚持循环发展、绿色发展、低碳发展的原则，对园区的生态化建设和改造，把工业园区的生态化规划设计、建设运行和管理并举，同步推进；
3. 大力推进环境污染第三方治理新模式，引入市场机制，把污染治理的责任从生产企业转移给专业的环境服务公司；
4. 推进全产业链全方位环境管家式服务治理模式；
5. 环境污染治理技术的筛选优化、集成组合，突出技术设备低耗高效、经济适用、智能自动、适应性广等特性，满足环保升级的需要。

可持续的基础设施在前期投资要求较高，但是后期运营成本较低，而目前缺少商业模式对可持续基础设施全生命周期的成本效益进行合理配置也是可持续基础设施投资的一个主要限制因素。澜沧江－湄公河国家未来可通过以下途径提升绿色化发展水平：

1. 建立政策对话平台与能力建设体系，促进可持续基础设施理念与经验分享；
2. 推动澜沧江－湄公河可持续基础设施标准的联合研究与推广；
3. 推动金融机构参与澜沧江－湄公河绿色基础设施投融资；
4. 建立完善和相对透明的基础设施建设环境风险信息公开制度；
5. 推动建设澜沧江－湄公河绿色可持续基础设施知识共享平台。



前言

澜沧江—湄公河区域是连接中国和东南亚、南亚地区的陆海桥梁。由于多重因素影响，这一地区的经济和社会发展相对不均衡。由于基础设施建设的融资能力、技术与经验有待提高，区域内基础设施供给不足，制约了区域经济增长速度和可持续发展能力。近年来，区域内各国都在积极进行经济改革，调整产业结构，扩大对外开放，在基础设施建设领域，尤其在交通基础设施网络连通、可持续能源项目开发和生态工业园建设方面已经取得较大提升，也为促进区域经济增长、脱贫和提高人民生活质量发挥了重要作用。

与此同时，实现澜沧江—湄公河可持续基础设施互联互通也存在诸多挑战。部分国家工业发展水平薄弱，基础设施完善程度不高，参与可持续基础设施建设的投资开发能力有待提升。澜沧江—湄公河区域开展国际合作时间较长，参与的国际合作机制较多，不同合作机制对于可持续发展的侧重点存在差异，如何充分利用各方经验，推动区域内可持续基础设施建设长期发展是需要探讨的重要议题。此外，可持续基础设施的标准与实施方法在区域基础设施建设中仍有待加强。

基础设施已经成为区域可持续发展核心焦点，了解区域基础设施建设进展，梳理项目环保措施、生态环境影响及国际风险，为开展区域可持续基础设施研究进而为大型基础设施建设的环境风险防范提供科学支撑。



第一章 澜湄可持续基础设施发展历程

1.1 可持续基础设施内涵

1、可持续发展概念

1987 年，联合国世界环境与发展委员会经过对世界各地实地考察，发表了《我们共同的未来》研究报告，首次正式提出了可持续发展概念。

1992 年在里约热内卢召开的联合国环境与发展大会，充分吸收了《我们共同的未来》中提出的可持续发展概念，通过和签署了《里约热内卢环境与发展宣言》、《21 世纪议程》等重要文件，第一次把可持续发展由理论和概念推向行动。

可持续发展既不是单纯的经济持续发展或社会持续发展，也不是单纯的自然生态的持续发展。可持续发展应被认为是以人为中心的“自然—社会—经济”复合系统的可持续发展。

2、可持续基础设施与 SDG

在联合国 2030 可持续发展目标（SDG）中，基本上在任何一个目标的实现都离不开基础设施建设。

表 1-1 与可持续基础设施相关的 SDG 领域

序号	可持续发展目标	具体目标
2	消除饥饿，实现粮食安全，改善营养状况和促进可持续农业	2.3 到 2030 年，实现农业生产力翻倍和小规模粮食生产者，特别是妇女、土著居民、农户、牧民和渔民的收入翻番，具体做法包括确保平等获得土地、其他生产资源和要素、知识、金融服务、市场以及增值和非农就业机会
3	确保健康的生活方式，促进各年龄段人群的福祉	3.6 到 2020 年，全球公路交通事故造成的死伤人数减半 3.9 到 2030 年，大幅减少危险化学品以及空气、水和土壤污染导致的死亡和患病人数
6	为所有人提供水 and 环境卫生并对其进行可持续管理	6.1 到 2030 年，人人普遍和公平获得安全和负担得起的饮用水
7	确保人人获得负担得起的、可靠和可持续的现代能源	7.3 到 2030 年，全球能效改善率提高一倍
9	建造具备抵御灾害能力的基础设施，促进具有包容性的可持续工业化，推动创新	9.1 发展优质、可靠、可持续和有抵御灾害能力的基础设施，包括区域和跨境基础设施，以支持经济发展和提升人类福祉，重点是人人可负担得起并公平利用上述基础设施
11	建设包容、安全、有抵御灾害能力和可持续的城市和人类住区	11.2 到 2030 年，向所有人提供安全、负担得起的、易于利用、可持续的交通运输系统，改善道路安全，特别是扩大公共交通，要特别关注处境脆弱者、妇女、儿童、残疾人和老年人的需要 11.6 到 2030 年，减少城市的人均负面环境影响，包括特别关注空气质量，以及城市废物管理等
12	采用可持续的消费和生产模式	12.3 到 2030 年，将零售和消费环节的全球人均粮食浪费减半，减少生产和供应环节的粮食损失，包括收获后的损失
13	采取紧急行动应对气候变化及其影响	13.1 加强各国抵御和适应气候相关的灾害和自然灾害的能力 13.2 将应对气候变化的举措纳入国家政策、战略和规划

1.2 澜湄国家可持续基础设施发展状况

澜沧江—湄公河区域是亚太地区的主要经济增长点。当前，澜湄成员国所在的地区基础设施投资水平较低，尤其是老挝和柬埔寨。各国期望通过改善和提升交通、产业、能源等方面的基础设施水平和服务能力，打破制约地区经济可持续发展的瓶颈。因此，基础设施建设成为澜湄国家促进经济发展的重要手段，也成为该区域国际经济产能合作的重要领域。

表 1-2 澜沧江—湄公河各国基础设施竞争力排名¹

	基础设施 总体质量	道路 质量	铁路基础 设施质量	港口基础 设施质量	航空基础 设施质量	有效航空座 位公里数	电力供 应质量	百人移动电 话拥有数量	百人固定电 话拥有数量	总体基础 设施排名
中国	43	39	14	43	49	2	56	105	64	42
柬埔寨	95	93	98	76	99	81	106	35	116	106
老挝	81	91	N/A	132	100	115	77	131	73	108
泰国	72	60	77	65	42	15	61	55	91	49
越南	85	89	52	77	86	29	85	40	99	79

2016年3月23日，澜沧江—湄公河合作首次领导人会议在海南三亚成功举行，宣告澜湄合作机制正式诞生。这个由中国、泰国、柬埔寨、老挝、缅甸、越南六国根据共同需求量身定制的新型次区域合作机制，致力于共建“澜湄国家命运共同体”。在这次会议上，可持续发展成为澜湄合作机制的三大支柱之一。

不断增长的基础设施建设，使得我们不得不面对其给环境带来的影响。澜湄国家还正面临着联合国2030可持续发展目标的实现压力，这使得基础设施的建设不再仅仅是独立的个体，它需要在建设发展的过程中充分考虑到各个可持续发展目标的要求，这也是可持续基础设施发展在澜湄区域显得尤为重要的原因。

¹ 数据来源：全球竞争力报告 2016-2017，哥伦比亚大学，缅甸数据缺失。

1.3 开发机构在澜湄区域可持续基础设施中的作用

随着联合国 2030 可持续发展议程将可持续基础设施列为可持续发展目标之一，银行业为降低项目社会风险，也开始共同遵守“赤道原则”，对基础设施项目融资提出环境和社会可持续的要求。在澜湄区域，由于各国的经济条件，基础设施建设往往需要依靠多边开发机构的支持。这些活跃在澜湄区域的多边开发机构也通过各自的环境社会风险评估体系，促进区域可持续基础设施的投资与发展。

国家开发银行的项目评估中需要包含对拟建项目的环境与社会风险评价，要求贷款申请中必须包含环境影响评估，并有权利基于环保理由拒绝贷款。

中国进出口银行在项目申请初期就将客户和项目的环境和社会风险状况作为受理授信业务时的调查重点。风险评价与审批标准要求支持的项目须符合我国及项目所在国的相关环保政策和法律法规，并取得必要的我国有权审批机关及项目所在国的批准，相关审批手续完备。

亚洲基础设施投资银行的环境与社会框架（ESF）是其致力于为主权和非主权客户支持环境和社会可持续基础设施项目的基石。ESF 中将环境和社会可持续性纳入愿景声明中，帮助成员国履行其对可持续发展目标（SDG）的承诺并实现其根据“巴黎协定”作出的国家减排承诺。

亚洲开发银行正促进向环境可持续、低碳和气候适应性基础设施的转变，以减少对环境的负面影响，同时更有效地满足当地社区的需求。

世界银行正致力于营造更加友好的国际营商环境，并针对不同国家制定有针对性的发展战略和目标，将可持续的发展理念融入相关基础设施项目中，通过项目审批、金融贷款、培训教育及相关宣传手段，让可持续发展理念成为各国、各业主及各承包商的共识。



第二章 澜湄国家交通可持续基础设施

交通基础设施建设作为国民经济的支柱产业之一，对国民经济发展起着至关重要的作用。交通可分为公路、铁路、航空、水运等运输方式。公路在澜湄地区是至关重要的交通基础设施之一。

2.1 可持续公路基础设施建设发展趋势

公路基础设施的建设和运营阶段涉及到对环境的直接影响和间接影响，如建设过程中的矿业开采、化石能源使用、生态环境破坏、污染排放等方面的直接环境影响，以及运营中由车辆导致的污染排放、交通问题以及噪声等间接影响。

表 2-1 项目可能引起的主要环境与社会问题			
环境要素	建设前期	建设过程中	运营阶段
污染			
空气污染	-	▲	▲
地表水污染	-	▲	○
地下水污染	-	○	-
破坏、废弃物	-	▲	○
土壤污染	-	○	○
震动	-	○	○
噪音	-	▲	▲
自然环境			
保护区	-	-	-
陆地生态系统	-	▲	○
水文状况	-	▲	▲
地形与土壤侵蚀	-	▲	○
社会环境			
征地拆迁	▲	○	-
居民生活	▲	▲	○
遗产、文化、考古	-	▲	○
景观（美学、视觉）	-	○	○
交通和公共安全	-	▲	○
社会分裂	-	▲	▲
公共健康条件	-	○	○
风险	-	▲	▲
宗教	○	○	○
少数民族与土著民族	-	-	-
未发现的炸弹和地雷	○	○	-

根据不同开发机构和国际组织的研究经验、战略规划和重点领域，发展中国家未来在可持续公路基础设施领域的发展趋势主要包括：

- 1、应对快速增长的公路基础设施需求；
- 2、多元的融资渠道和推动社会资本参与；
- 3、基础设施可持续运营管理；
- 4、推动区域合作与一体化发展。

尽管国际社会已经形成了共识，可持续基础设施是促进包容性增长、实现可持续发展的必要措施，可持续基础设施对基础设施从设计、建设、运营及各个环节涉及到的资金和技术等都有着较高的要求，而标准体系的不完善使可持续基础设施建设具有挑战，投资建设者的可持续基础设施理念和技术能力不足以及可持续基础设施标准的统一性问题都造成了可持续基础设施难以在大范围地区推广。对基础设施的成本效益分析显示，可持续的基础设施在前期投资要求较高，但是后期运营成本较低，而目前缺少商业模式对可持续基础设施全生命周期的成本效益进行合理配置也是可持续基础设施投资的一个主要限制因素。

2.2 澜沧江－湄公河区域公路基础设施建设投资现状

近年来，澜湄区域内各国都在积极进行经济改革，调整产业结构，扩大对外开放，在基础设施建设领域，尤其是交通基础设施网络连通方面已经取得较大提升，也为促进区域经济增长、脱贫和提高人民生活质量发挥了重要作用。

尽管部分亚洲国家的交通基础设施建设已经达到了较为先进的水平，但总体水平上来说，澜湄地区的交通基础设施在数量上和质量上仍有待提升。

涉及到投资中的环境保护与管理，大多数国家都在外商投资法与环境保护相关法律中进行规定，是企业与机构开展海外投资与建设中的重要准则。

经过对湄公河区域五国基础设施建设方面的政策法规以及公路投资建设现状的调查研究，澜湄地区基础设施面临的主要挑战如下：

- 第一，澜湄国家仍处于发展中阶段，基础设施建设能力待加强；
- 第二，在法律规范与制度能力方面尚待完善与发展；
- 第三，融资模式较为单一。



2.3 开发机构在澜湄区域公路基础设施投融资的环境管理经验

多边开发性金融机构在澜沧江—湄公河区域基础设施建设中发挥着积极的推动作用，特别是亚洲开发银行与世界银行支持大湄公河次区域投资框架（RIF）下跨境公路建设与改善项目。多边开发机构基本都制定了可持续基础设施的发展战略和在交通领域的行动方案。此外，多边开发机构自身的环境与社会保障体系也成为确保包括公路在内的基础设施可持续建设的重要因素。

表 2-2 1966–2008 年亚行在澜湄国家参与公路项目分类统计²

	区域公路里程 (Km)	国家公路里程 (Km)	省级公路里程 (Km)	总计里程 (Km)	成本 (百万美元)		ADB 贷款 (百万美元)
					单位公里	总成本	
泰国	783	971.4	1459	3213	0.35	1130.6	631.2
缅甸	253.2	0	0	253.2	0.50	127.1	34.4
老挝	1321.3	171.3	275	1767.6	0.24	416.9	298.2
越南	1484.3	435	3200	5119.3	0.44	2246.8	1705.3
柬埔寨	328	1596	0	1924	0.14	260.3	151
中国	2624.7	2557.4	10139.2	15321.3	1.43	21853.5	6331

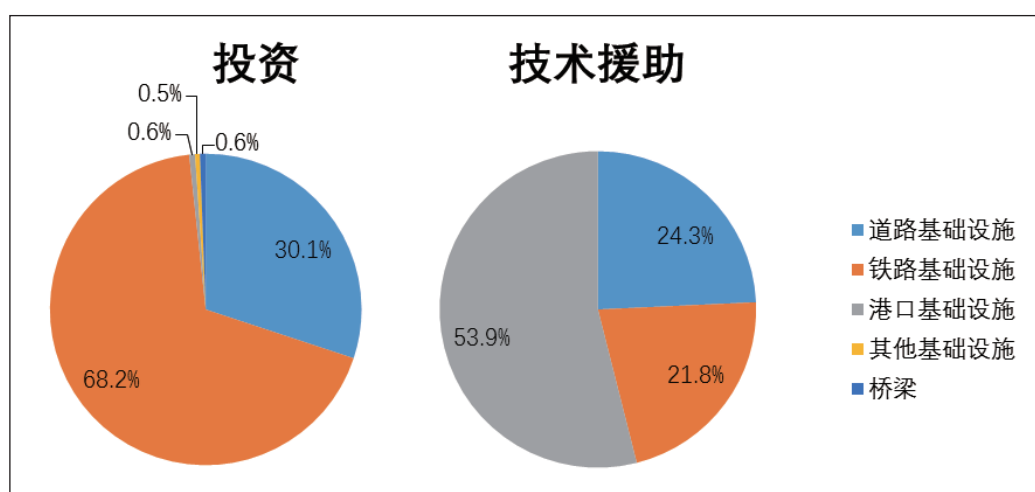


图 2-1 RIF 交通基础设施投资和援助项目中公路部门所占比例

² 资料来源：Transport Infrastructure and Trade Facilitation in the Greater Mekong Subregion，亚洲开发银行，2010

2.4 中国推动澜湄可持续公路基础设施投资建设的实践

中国在参与澜沧江—湄公河公路基础设施建设中有着相对完备的战略与资金支持并具有一定的技术储备，在环境管理和绿色投融资领域尚处于探索发展阶段。

中国针对基础设施海外投资建设的相关法规政策一般包含在对外投资的政策之中，对于基础设施投资建设的环境与社会管理规范以指引性文件为主。中国金融机构环境保障体系还处于探索阶段，银行践行绿色金融以绿色信贷、绿色债券、推出概念性产品为主，强调对绿色项目的认证与信息公开，但是由于相关认证标准、环境监管与信息披露体系需不断完善，可持续基础设施建设绿色金融工具还有待开发。



第三章 澜湄国家能源可持续基础设施

3.1 澜湄国家能源可持续发展现状

据估计，澜湄流域地区能源资源的蕴藏量包括约 229 千兆瓦每年的水电潜力、约 12 亿立方米天然气储量、8.2 亿吨石油和 2800 亿吨煤炭储量。缅甸、泰国和越南拥有丰富的天然气储量，越南拥有最多的石油储量，中国云南省拥有主要的煤炭储量。柬埔寨、泰国和中国的广西和云南省主要是能源进口国，而老挝、缅甸和越南则是澜湄流域国家和世界其他地区的能源出口国。同样，对于电力，老挝和缅甸一直在为出口发电，超出了其与电网相连的国内用户的供电需求。

表 3-1 湄公河区域主要能源类型³

能源类型	GMS	柬埔寨	老挝	缅甸	泰国	越南	中国广西	中国云南
水电（MW）	229031	9703	17979	39669	4566	35103	17640	104370
煤炭（MT）	28065	10	503	2	1239	150	2167	23994
天然气（BCM）	1179	n.a.	-	590	340	217	n.a.	n.a.
原油和液化天然气（MT）	819	n.a.	-	7	50	626	173	n.a.

为了应对气候变化威胁，澜沧江—湄公河流域国家也面临着大幅减少对化石能源（尤其是石油和煤炭）依赖的挑战。扩大可再生能源的利用将为本地区带来更多机遇：新兴行业和就业机会、减少对能源进口的依赖、向贫困偏远地区提供电力供应、减少大气污染和提供适宜的生活环境等。

湄公河水能资源丰富，水能蕴藏量巨大，水电是本地区最重要的可再生能源。老挝、缅甸、越南和中国两个省份占有该地区水电资源的 94%，老挝和缅甸的水电潜力巨大，而越南的水电潜力集中在北部地区。老挝和柬埔寨两国湄公河流域面积占国家领土面积的比例都超过了 85%，越南湄公河流域面积虽然只占了国家领土面积的 19.70%，但湄公河三角洲所在的越南南部为越南最富饶的地区，因此湄公河水资源开发利用对该四个国家极为重要⁴。

³ Greater Mekong Subregion Power Trade and Interconnection 2 Decades of Cooperation, 2012

⁴ 郭延军，任娜：湄公河下游水资源开发与环境保护——各国政策取向与流域治理 [J]. 世界经济与政治, 2013 (07): 136-154+160.

表 3-2 湄公河下游四国水电项目统计

国家	干流		支流		
	在建	规划	已建	在建	规划
柬埔寨		2	1		11
老挝	2	7*	11	9	71
泰国			7		
越南			7	5	3
合计	2	9	26	14	85

除水电资源外，澜湄国家均已制定了促进其他可再生能源使用的计划，包括太阳能、风能、生物质能和沼气能源等。但是，除泰国外，湄公河下游国家在发展可再生能源方面仍处于初级阶段。尽管与传统能源相比，太阳能的成本相对较高，但太阳能在该地区仍然得到了比较广泛的推广，但大范围利用仍然受到本地经济发展和技术落后的制约。风力发电亦是如此，得益于输电网的不断发展和上网电价补偿系统，风力发电在该地区得以推广。生物质能的使用规模则较小，其关键取决于农业生产用地的分配情况。动物粪便产生的沼气也是一种小型的、适合于并网接入的农业社区的能源，但难以大范围推广⁵。



⁵ Renewable Energy Developments and Potential in the Greater Mekong Subregion, 2015.

3.2 澜湄国家能源可持续发展实践

1、柬埔寨甘再水电站可持续发展案例⁶

水电是柬埔寨电力的最主要来源。柬埔寨电力局 2016 年统计显示，柬埔寨电力主要来自于水电，占 2016 年总电量的 46.84%，其次为火力发电，占 43.67%⁷。

甘再水电站的建成，满足了柬埔寨贡布省和茶胶省全部电力需求，以及首都金边白天 40%、夜间 100% 的电力供应，极大地缓解了柬埔寨国内电力紧张局面，为当地经济发展提供巨大支撑。工程还有效调节流域内季节性旱涝问题，提高了下游防洪能力，保证下游农田的水利灌溉，减少水土流失，保护生态平衡，改善当地鱼类及野生动物的栖息环境⁸。

甘再水电站建设时，充分考虑了项目的可持续性。首先，该项目建设过程采用本土化采购与消费，并聘请本土工人，很大程度上帮助当地解决就业问题，拉动地区经济发展。其次，甘再水电站项目一直积极融入当地，包括进行本土化采购、尊重当地传统文化、积极推动社区建设等活动，获得了当地政府及居民的高度认可与欢迎。因此，甘再水电站项目在保障了基本的电力供应之外，还为当地社区捐赠道路、修建桥梁等，切实履行公司社会责任，改善了当地居民的生活条件。

2、中国糯扎渡水电站生态修复案例

澜沧江糯扎渡水电站位于云南省普洱市思茅区和澜沧县交界处的澜沧江下游干流上，是澜沧江中下游河段八个梯级规划的第五级，为多年调节水库。水电站工程属大型一等工程，以发电为主，兼顾景洪市城市和农田防洪任务，并有改善航运、发展旅游业等综合利用效益。

糯扎渡电站总装机容量 585 万千瓦，一定程度改善了电源结构、提高梯级电站保证出力、拦沙防洪、发展库区航运、改善下游通航条件、旅游业、带动了社会经济发展等。但工程建设也带来不利环境影响，其主要影响来自大坝对鱼类等水生生物的阻隔、水库淹没损失、施工占地及施工期“三废”及噪声污染，以及由征地移民安置产生的次生环境影响等方面。

在大坝阻隔和水库淹没损失方面，工程建设对当地生态环境具有较大不利影响：阻隔造成水生生物生境的分割，已建梯级电站的叠加影响使生境进一步破碎化；水库淹没和工程运行将使库区及坝址下游水文情势较之天然河道发生很大的变化，库区水生生物的种群结构发生变化，下游水温和径流时间分配发生显著变化；移民安置和基础设施的重建对当地生态环境产生较大影响。建设者通过采取建设珍稀鱼类增殖站养殖、人工放流、就地保护、珍稀植物迁地保护和移民安置过程中防治水土流失、恢复植被等措施，正对性减缓和降低这些影响。采取相关措施后，虽然并不能完全消除大坝阻隔、水文情势改变造成的一些生态损失，但其他方面的影响可得到较大程度的减小。

⁶ 中国境外可持续基础设施项目案例集（2018）

⁷ Report on Power Sector of the Kingdom of Cambodia (2017)

⁸ 【一带一路】PPP 项目案例—柬埔寨甘再水电站

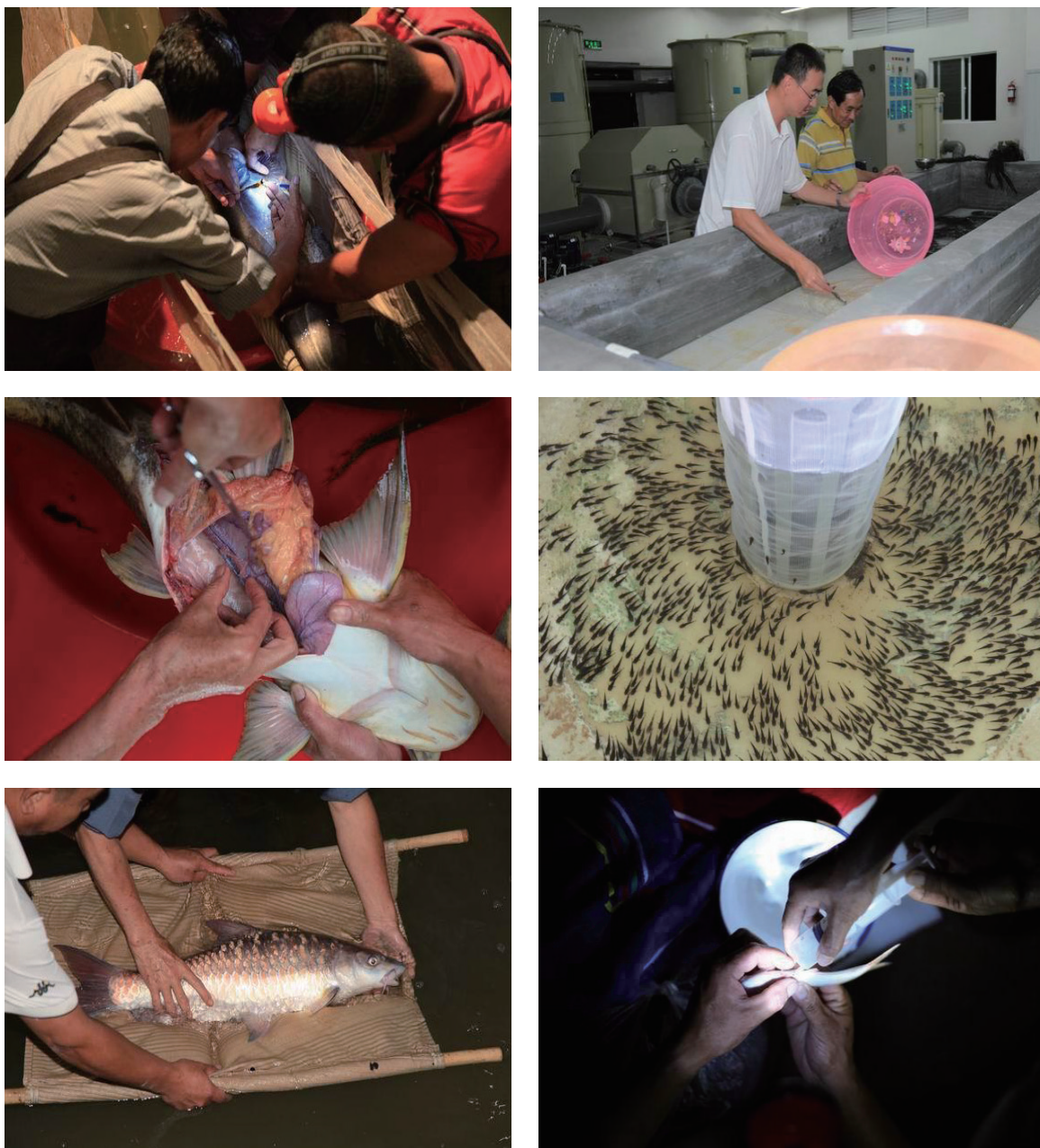


图 3-1 人工增殖技术研究工作照片

3、泰国薄膜光伏太阳能发电

泰国的电力生产严重依赖于传统燃料，其中 69% 使用天然气生产，21% 使用煤和褐煤。天然气虽然可以提供可靠和低成本能源，但泰国湾日益增长的用电需求和日益减少的天然气储量意味着泰国必须实现多样化的能源结构以确保可持续的发电的替代燃料来源。幸运的是，泰国拥有丰富的可再生能源——生物质能源，沼气，微型水电能源，太阳能和风能。开发这些清洁及可再生能源可以帮助提振泰国的能源安全水平，节省外汇，并保护泰国免受全球能源市场价格波动的影响。

作为促进泰国能源结构多样化和国家可再生能源战略的一部分，泰国政府在替代能源发展计划（2012-2021）中修订了泰国可再生能源目标。即根据国家能源政策委员会在 2013 年 7 月批准的修订比例，泰国政府致力于实现到 2021 年能源消费总量的 25% 来自于可再生能源。

4、越南芹苴垃圾发电项目

越南芹苴生活垃圾焚烧发电厂工程位于湄公河三角洲上最大的城市芹苴市，离胡志明市 170 公里。

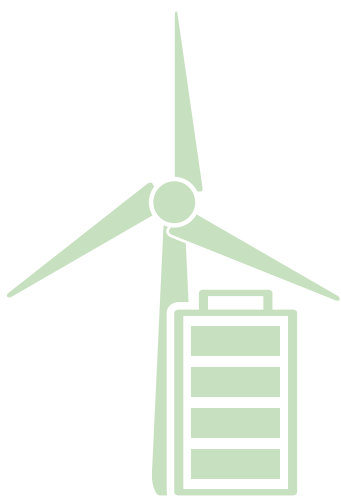
光大芹苴项目拥有先进的垃圾焚烧工艺，将极大解决当地生活垃圾填埋处置设备落后、环境污染严重的现状，有助于芹苴市生活固废处理规划的稳步推进。

芹苴生活垃圾焚烧发电厂作为越南投产的第一座现代化垃圾发电项目，是中越合作的重要成果，更是绿色“一带一路”务实合作的鲜活实践。为了让项目“经得起看、经得起听、经得起闻、经得起测”，公司通过垃圾仓负压控制将全厂臭气集中收集送入焚烧炉，做到无臭气外溢；以喷射氨水脱氮、干法及半干法脱酸、活性炭喷射、双覆膜布袋除尘等手段净化烟尘；用物理和生化措施“双管齐下”实现垃圾渗滤液全部再利用、零排放；就连燃烧剩下的炉渣经清洗、分选和收集后也可再次综合利用。

芹苴项目提供了一种有效且环保的方案，为面临着固废处理难题的亚洲城市提供了清洁可靠的能源，同时帮助各国减少对化石燃料的依赖。

3.3 澜沧江—湄公河流域能源可持续基础设施展望

- 1、鼓励发展清洁能源，减少温室气体排放
- 2、妥善处理水电开发与生态环境保护的关系
- 3、坚持互利共赢的原则
- 4、加强澜沧江—湄公河流域各机制协调统一



第四章 澜湄国家产业园与绿色发展趋势

发展绿色经济已经成为世界发展的一个重要趋势。国际社会普遍认识到，发展绿色经济不仅可以节能减排，而且能够更有效地利用资源、扩大市场需求、创造新的就业，是保护环境与发展经济的重要结合点。绿色发展还需要“绿化”工业、城市、建筑、交通等方面。正是这些大规模的物质层面的建设，构成不可再生自然资源特别是能源消耗的大户。物质层面的绿色建设和改造为绿色发展提供了巨大的机会和空间。

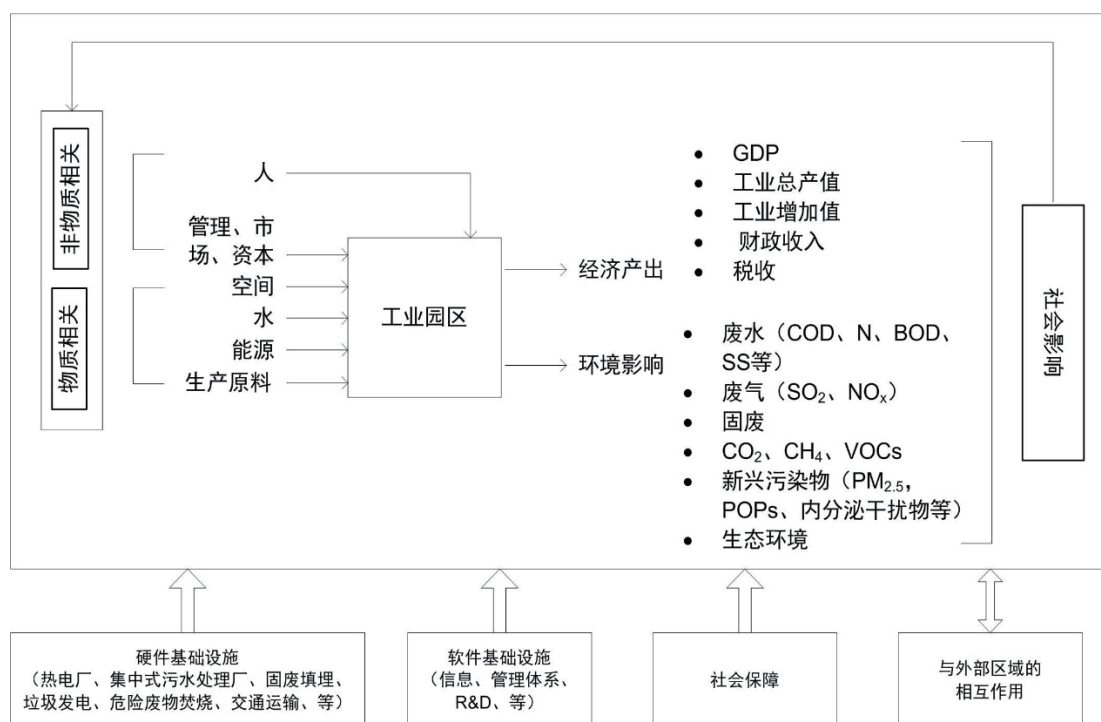


图 4-1 工业园对环境的影响

工业园区是城市化推进的重要平台，也是经济发展的重要引擎，是工业集约集群发展的典型战略。绿色工业园区作为绿色经济发展的重要载体，是未来实现区域绿色经济发展的关键所在。绿色工业园区是指以可持续发展理念、清洁生产要求、循环经济理念和工业生态学原理为指导，通过物质流或能量流传递等方式寻求物质闭路循环、能量多级利用和废物最小化的途径，从而形成资源共享和副产品互换的产业共生组合，最大限度的提高资源能源利用效率，从工业生产源头上将污染物的产生降至最低的一种新型工业园区。

绿色可持续发展是全球工业园区演变的重要趋势，绿色工业园区展现了工业建设的美好前景，使工业建设的环保工作跃上了“经济环境双赢”的新台阶，实现了新跨越。

纺织服装行业是湄公河流域各国国民经济的重要产业，但行业发展情况和行业发展规模受经济发展水平、政治社会环境、投资环境和基础设施建设情况影响并不一致。部分国家已经形成较完备的纺织产业链，但大部分国家仍然以成衣制造为主；部分国家工业发展门类齐全，纺织产业只是各类工业中的一个主要行业，但也有国家工业主要依靠纺织业。

表 4-1 湄公河经济发展和纺织行业发展部分数据和信息汇总

国家	人均 GDP	GDP 增长率	产业结构	产业链分布	纺织服装出口结构	纺织服装出口额（亿美元）	占出口总额比例	主要出口市场
泰国	6055	3.20%	农业 6.3% 制造业及其他工业产业 27.5% 服务业 66.2%	全产业链	服装、布料	21.4	布料出口占到 20%；纺织品如成衣等出口占约 40%	布料主要出口国是越南和缅甸；成衣等纺织品在亚洲主要出口市场包括中国、韩国和日本。
越南	2215	6.21%	农林水产业 16.32% 工业和建筑业 37.72% 服务业 40.92%	全产业链	服装	270	17%	美国、欧盟、日本、韩国
缅甸	1064	7.30%	农业 26.8% 工业 34.5% 服务业 38.7%	以成衣制造为主	服装	21	7%	/
柬埔寨	1300	7%	服务业、工业和农业 39.4%、26.2% 和 29%	以成衣制造为主	服装	63	63%	欧盟、美国、日本和加拿大
老挝	2408	7%	农林业、旅游服务业和工业 23.7%、29.1%、47.2%	以成衣制造为主	服装	/	/	/

各国基本搭建了环境管理机构以及环境保护的基本法律法规体系，但环境机构的能力水平，以及管理体系的全面性、有效性和可执行性等还有较大差别。部分国家如泰国已经建立了较为健全的环境管理体系，包括法律法规和配套制度和标准等，部分国家如缅甸、老挝需要更多法规和标准来支撑其环境管理政策的执行。另外，尽管各国的环境保护意识不断提高，但比起经济发展，环境管理并不是当前发展的第一要务，因此环境管理部门保护法律法规在制定和执行时往往有局限性。

值得注意的是，非政府组织在推动各国环境保护方面的作用不容忽视。除老挝境内环保组织相对较少外，其他国家境内非政府组织非常活跃，尤其是柬埔寨。据统计，柬埔寨境内有 3300 多家非政府组织，他们在推动柬埔寨政治、社会发展方面发挥了重要作用。当地许多外资项目在规划和建设过程中都能看到环保类非政府组织的身影。这些组织往往关注外商投资采用的环保标准、对当地环境和社区的影响、项目信息公开和社区沟通等问题，从某种程度上加大了投资风险，因此，外商投资过程中应做好和这些组织的沟通和协调，重视他们关注的问题，并及早进行梳理。

具体到纺织行业，由于各国纺织产业链各不相同，因此面临的环境管理压力并不一致。对于缅甸、老挝、柬埔寨三国，目前纺织行业主要以后端服装制造为主，特征性污染少，加上纺织行业一方面只是众多行业投资的一部分，另一方面承担着当地经济发展和出口创汇的任务，因此环境压力较少。而对于泰国和越南，目前纺织行业已经具备全产业链，包括污染较为严重的印染行业，其环境管理和污染防治主要依据国家关于工业领域的环境管理和污染控制。

从理念来看，中国纺织行业正处于转型升级阶段，行业龙头企业已经充分意识到可持续发展的重要性，并应用于实践，取得了较好的社会和经济效应。从模式来看，中国纺织产业主要呈现集群化、规模化发展，在从产业链提升、规模效应、环境统一治理方面、统一规范管理等方面都积累了丰富的经验。从技术和设备来看，中国纺织产业已经具备世界最完整的全产业链、最高的加工配套水平，具有较高的竞争优势。从标准、规范、指南来看，基于国家生态环境建设和日趋严格的环境管理大背景，中国在纺织行业可持续发展尤其是环境保护方面已经出台了较为全面的标准、规范、指南等配套文件。另外，近年来，国家和行业推动的示范项目也提供了很好的实践参考。

4.1 澜湄国家工业园区绿色化发展实践

1、中国工业园绿色化进展与经验

表 4-2 中国纺织行业环境管理主要执行标准

标准范围	标准名称及编号	标准类别
综合环保标准	纺织工业企业环境保护设计规范（GB50425-2008）	国家环境标准
	纺织印染工业排污许可证申请与核发技术规范（HJ 861-2017）	行业环境标准
废水排放控制	麻纺工业水污染物排放标准（GB 28938-2012）	国家环境标准
	毛纺工业水污染物排放标准（GB 28937-2012）	国家环境标准
	缫丝工业水污染物排放标准（GB 28936-2012）	国家环境标准
	纺织染整工业水污染物排放标准（GB4287-2012）	国家环境标准
	纺织染整工业废水治理工程技术规范（HJ/T471-2009）	行业环境标准
废气排放控制	大气污染物综合排放标准（GB 16297-1996）	国家环境标准
	恶臭污染物排放标准（GB 14554-93）	国家环境标准
	锅炉大气污染物排放标准（GB 13271-2014）	国家环境标准
	纺织染整工业大气污染物排放标准（DB 33 962-2015）	地方环境标准
职业安全	纺织工业企业职业安全卫生设计规范（GB50477-2009）	国家环境标准

中国一直高度重视资源节约和生态环境保护工作，2015年4月25日《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》的发布，首次以党中央、国务院名义对生态文明建设进行专题部署，强调把绿色发展转化成为新的综合国力和国际竞争新优势。同年5月8日，国务院发布《中国制造2025》，强调了“绿色发展”的理念，并提出明确要求“坚持把可持续发展作为建设制造强国的重要着力点，加强节能环保技术、工艺、装备推广应用，全面推行清洁生产。发展循环经济，提高资源回收利用效率，构建绿色制造体系，走生态文明的发展道路。”

相关措施的出台对中国工业园发展提出了新的要求，中国工业园区环保面发展面临新的形势：

- （1）生态文明和转型升级绿色发展的总要求
- （2）环境污染控制和环境质量改善相结合为目标的环境管理战略转型
- （3）空前严格的环境监督执法和违法责任追究
- （4）精细化环境管理制度的建立完善和实施
- （5）覆盖全国的三大环境保护攻坚战的深入开展

从总体上看，中国工业园区及面临的环境问题有以下几个方面的特征：

中国工业园区数量大，分布广，尤其是中国的中东部及发达地区各种类型的工业园区密布。这两年国家对各类工业园区进行了清理整顿，采取了适度压缩、相对集中、优化升级的措施，园区数量有所减少，但是规模总量还是巨大的，也更加集中，使得污染排放也更加集中，排放总量也很大。

全国不同地域的工业园区的规模大小、发展水平、产业结构、管理水平以及所面临的外部及自然环境，都参差不齐，相差很大，发展非常不平衡，同样面临的环境问题也是错综复杂的。

2、越南生态工业园倡议项目⁹

在过去的十年里，越南经历了以加工和制造业为主要驱动力的快速经济增长。为促进新产业的发展，政府设立了工业园区，占全国工业总产值的40%，出口总额的49%。对资源的无效管理增加了温室气体（GHG）的排放，并造成了水和土壤污染。

2016年开始，越南计划投资部与联合国工业发展组织配合展开“落实建设生态工业园区的倡议，力争建成越南可持续发展工业模式”项目。

⁹ Eco-Industrial Park Initiative for Sustainable Industrial Zones in Vietnam, 联合国工业发展组织（UNIDO）

通过该项目的实施，越南可以获得的主要效益有：

- 通过减少原料、水和能源的使用来提高资源效率
- 减少生产成本
- 提高竞争力和盈利能力
- 尽量减少温室气体排放、持久性有机污染物的排放和有毒化学品的使用
- 通过推广清洁生产及“3R” (Reduce, Reuse and Recycle, 减少、再用及循环再造) 减少废物
- 增加更多的就业机会
- 改善工人的健康和安全以及社区的生活质量
- 更好地获得新技术和金融工具

在实施清洁和低碳技术时，参与该项目的企业获得资金支持。该项目已与四家机构合作——绿色信贷信托基金（Green Credit Trust Fund）、越南环境保护基金（Vietnam Environment Protection Fund）、越南发展银行（Vietnam Development Bank）、国家技术创新基金（National Technology Innovation Fund），它们提供投资援助和贷款等优先融资渠道。此外，还鼓励企业考虑其他可用的政府资金或当地银行技术投资计划。该项目还旨在与国际金融合作组织（IFC）建立密切的伙伴关系，使企业和工业区开发商能够受益于国际金融合作组织的资助机制。

表 4- 3 可行的融资模型

支持形式		
绿色信贷信托基金	●如果达到环保目标，部分退款 ●抵押品	
越南环境保护基金	贷款（软贷款、投资信贷）	●低利率
越南发展银行		●付款期限长
国家技术创新基金		●自有资金少

4.2 澜湄国家工业园绿色化展望和建议

推动园区间的环境领域交流与合作是澜湄地区实现工业园可持续发展的重要方式。澜湄地区生态园区的发展应有三个方面的重要内容，一是资源和能源的高效利用，如园区企业污染物的集中控制与处理；二是统一的管理规范，不论园区的规模如何，其相应的管理要求都应该统一化；三是强化基础设施的平台作用，优化整个园区的发展环境。

当前，中国已经在湄公河国家建设了 10 个工业园区。在这些工业园区基础上，中国应与湄公河国家共同开展工业园区绿色化行动，积极将工业园向生态工业园转型。



表 4-4 中国在湄公河地区建设工业园区情况

编号	名称	所在地	园区运营状态 (已建成 / 在建)	主导产业 / 规划产业	园区类型
1	泰国太中罗勇工业园	泰国东部海岸	已建成	汽车、机械、家电等	综合类
2	柬埔寨西哈努克港经济特区	柬埔寨国际港口西哈努克市郊	已建成	纺织服装、五金机械、轻工家电等	综合类
3	越南龙江工业园	越南九龙江平原	已建成	纺织轻工、机械电子、建材化工等	综合类
4	老挝万象赛色堡综合开发区	老挝首都万象	已建成	农副产品、林木加工、机械制造、物流、家电生产、纺织服装等	综合类
5	深圳 - 海防经济贸易合作区	越南海防市安阳县内	一期工程已建成	电子、服装、机械制造等	综合类
6	老挝云橡产业园	老挝北部四省	已建成	橡胶种植及加工	行业类
7	中国 - 东盟北斗科技城	泰国曼谷	2015 年 3 月签订协议, 部分基站已建成运行	北斗应用和服务	行业类
8	缅甸皎漂特区工业园	缅甸西部若开邦	2016 年 2 月动工, 在建	纺织服装、建材加工、食品加工等	综合类
9	华夏幸福越南产业园	越南 PTLT 区域及其扩建区及芽庄	2017 年 3 月签订协议, 在建	/	综合类
10	中缅边境经济合作区	缅甸木姐和中国瑞丽	2017 年 5 月签订协议, 在建	/	综合类

针对澜湄地区工业园区环保升级提出几点建议:

- 要坚持减量化、资源化、无害化的原则开展环境污染治理
- 要大力推进环境污染第三方治理新模式
- 推进全产业链全方位环境管家式服务治理模式
- 要考虑多种工艺技术和设备的筛选优化、集成组合
- 要把分散治理、分级治理和集中治理结合

第五章 展望

由于地理环境的独特性和高度关联性，澜湄区域各国对发展可持续基础设施有着共同需求。可持续基础设施不但对地区互联互通、包容性发展至关重要，对减缓和适应气候变化、集约利用资源能源也有着积极的影响作用，是未来发展的趋势。在澜湄合作的大背景下，澜湄区域可持续基础设施建设面临着良好的机遇。

未来，澜湄国家可以在以下领域开展合作以促进可持续基础设施的绿色发展：

- 建立政策对话平台与能力建设体系，促进可持续基础设施理念与经验分享
- 促进环境政策主流化，推动澜沧江－湄公河可持续基础设施标准的联合研究与推广
- 推动澜沧江－湄公河合作机制框架下金融机构体系的绿色化
- 建立完善和相对透明的基础设施建设项目环境与社会风险信息公开制度
- 在澜沧江－湄公河合作框架推动可持续基础设施建设综合试点





联系我们

澜沧江—湄公河环境合作中心
中国—东盟环境保护合作中心
生态环境部对外合作与交流中心
北京市西城区后英房胡同 5 号
邮编: 100035
电话: +86-010-82268221
电子邮箱: li.xia@fecomee.org.cn
网址: <http://www.mepfeco.org.cn>



澜沧江 - 湄公河环境合作中心: 澜沧江 - 湄公河环境合作中心是李克强总理在 2016 年 3 月召开的澜沧江 - 湄公河合作首次领导人会议上提出的倡议。2017 年 11 月澜沧江 - 湄公河环境合作中心在北京正式成立。中心旨在推动澜湄国家生态环境保护合作, 为澜湄国家提供环境与发展对话平台, 提升区域环境管理能力, 推进区域环保产业合作, 共同推动区域可持续发展。