

滨海生态敏感地区产业开发区规划研究实践

——以中国-马来西亚钦州产业园为例

闫昊，李义萌，贾正，姜劲松

摘要：在“一带一路”倡议、“中国—东盟自贸区升级”等战略机遇背景下，中国—马来西亚钦州产业园凭借“两国合作共建”的政策红利优势以及北部湾自贸区建设的发展机遇，在广西对接东盟开发开放中的战略地位与发展前景都得到了空前的提升。目前北部湾沿岸城市产业发展多以航运物流、钢铁、石化、能源等重型临港产业为主，产业结构趋同、投资拉动的发展模式难以为继。临江、面海、多山、生态环境敏感、生态资源丰富的地域特征对中马产业园来说，既是机遇又是挑战。本次规划实践以构建生态安全格局、保护生态基底为出发点，以打造产城融合的产业新城为发展目标，贯彻落实“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，从主导产业选择、空间布局优化、低丘缓坡地区城市设计、规划弹性控制引导等方面进行深入研究，因地制宜，有效引导规划实施，实现园区经济发展与生态环境保护的共赢。

关键词：产业开发区，生态敏感，北部湾，中国马来西亚产业园

随着国家“一带一路”倡议的推进实施以及中国—东盟自贸区升级协定的生效，广西壮族自治区构建“面向东盟的国际大通道，打造西南、中南地区开发发展新的战略支点，形成 21 世纪海上丝绸之路与丝绸之路经济带有机衔接的重要门户”的战略定位进一步凸显。钦州作为北部湾经济区的中心城市，是古代海上丝绸之路的始发港，更是 21 世纪“海上丝绸之路”的战略支点，面对“一带一路”战略机遇，依托中国—马来西亚钦州产业园（下文称“中马产业园”）平台，通过进一步扩大开放、积极融入区域发展，抢抓中国—东盟海上互联互通、沿边金融综合改革综合试验区建设等国家重大开放发展机遇，在贸易、投资、港航、金融、旅游、教育、产能合作等领域将继续深入拓展与东盟国家的合作。

中马产业园作为继苏州工业园区、天津生态城之后第三个“两国合作共建”的产业开发区，坐拥北部湾良好的区位优势与政策红利优势，使得其有望建设成为北部湾经济区内新的增长极。鉴于此，本次规划以建设产业新城为发展目标，以保护生态基底为出发点，从主导产业选择、空间布局优化、低丘缓坡地区城市设计、规划弹性控制引导等方面进行深入研究，有效引导园区的规划实施与开发建设。

1 区域资源环境及发展现状

1.1“三江四岸”格局，生态环境优越

中马产业园位于金鼓江进入北部湾的入海口处，金鼓江由北向南纵贯中马园汇入北部湾，沿途玉垌根江、下埠江、东支流等多条支流汇入，形成“三江四岸”的滨水格局。滨水沿岸红树林面积广阔，树冠茂密、根系发达、交错成片，素有“海岸卫士”之美称红树林对于海

岸防护、生态保育以及游览观赏都具有极高的价值；此外，滨江沿岸地区分布有较多的围塘，以当地出名的对虾和青蟹养殖为主。围塘外围地区属低丘缓坡地貌，低丘呈“馒头状”，海拔在 40m 以下，丘壑林立，植被生长茂盛。

整体来看，规划范围内水系丰富、水量充足，红树林、围塘、滩涂湿地与低丘山体共同组成了良好的近地生态系统，对于保持生物多样性、水源涵养、蓄洪防旱、地下水补充等具有极其重要的作用，但良好的生态环境与优美的景观资源同时面临环境本底保育与产业开发的双重压力。

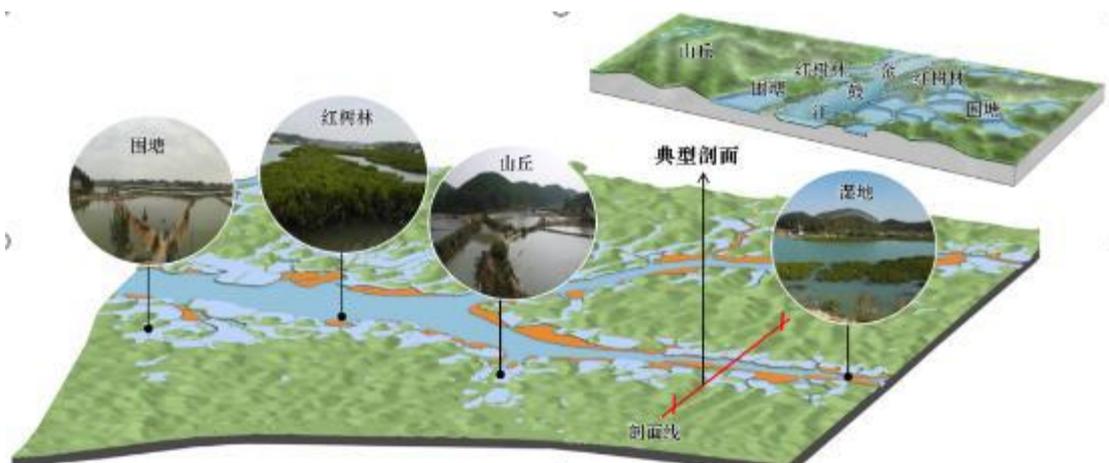


图 1 滨水要素示意图



图 2 红树林、低丘缓坡（上）、围塘（下）实景图

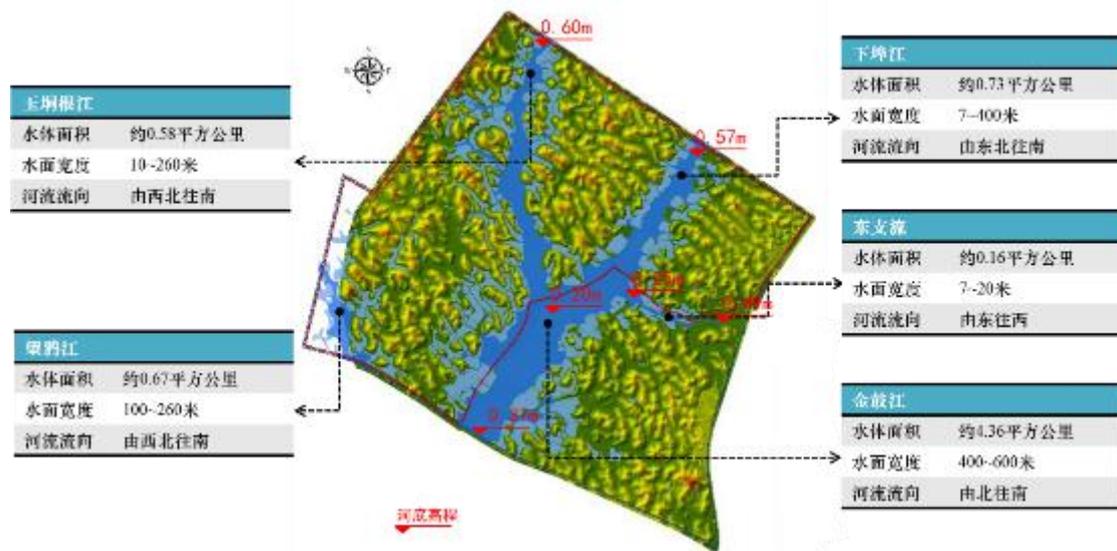


图3 现状水系、水面及水深图

1.2 特色村庄林立，乡村振兴势在必行

规划范围内共有 12 个村庄，总人口 4212 人。各村庄自然资源丰富、生态环境优良，以农业种植与近海养殖为主。其中，依儿墩村临金鼓江，以蚝苗、大蚝、对虾养殖为主，为钦州港区最主要的海产品养殖地之一。整体来看，由于规划范围内村庄临近钦州城区与钦州港区，交通较为便利，青壮劳动力外出务工较为普遍。各村之间经济发展虽不平衡，但与市区同类型乡村对比，经济收入整体处于中游水平。此外，规划范围内的冬叶龙村为传统村落，乡村建筑极富钦州特色，具备旅游开发潜力。

表 1 规划范围内村庄经济情况一览表

村委名称	村庄名称	经济情况简述
丹寮大村	丹寮大村	经济情况较好，海洋养殖业十分发达，虾塘、大蚝及其他海产养殖支撑起村庄的经济，水稻、经济蔬果等农业种植相对较弱，村庄的人均收入都高于大番镇平均水平
深坪村委	坪上村	
	矮江村	
	依尔墩村	
深坪村委	湓田环村	经济情况中等，近海养殖为主、传统农业种植为辅。距离渐变较远，村庄地形以低丘缓坡为主，交通较为不便，无法大规模发展传统农业养殖，人均收入在整体达到大番镇平均水平
	旧村尾村	
	旦家埠村	
	细望鸦村	
	围田沟村	
	冬叶龙村	
	细白坟村	

六村村委	下埠村	经济情况较差，远离金鼓江和大番镇镇镇区，处于丘陵地带中部，交通条件较差，经济来源主要依靠传统的农业种植与青年劳动力外出务工。人均收入低于大番镇平均水平
------	-----	-----------------------------------------------------------------------------

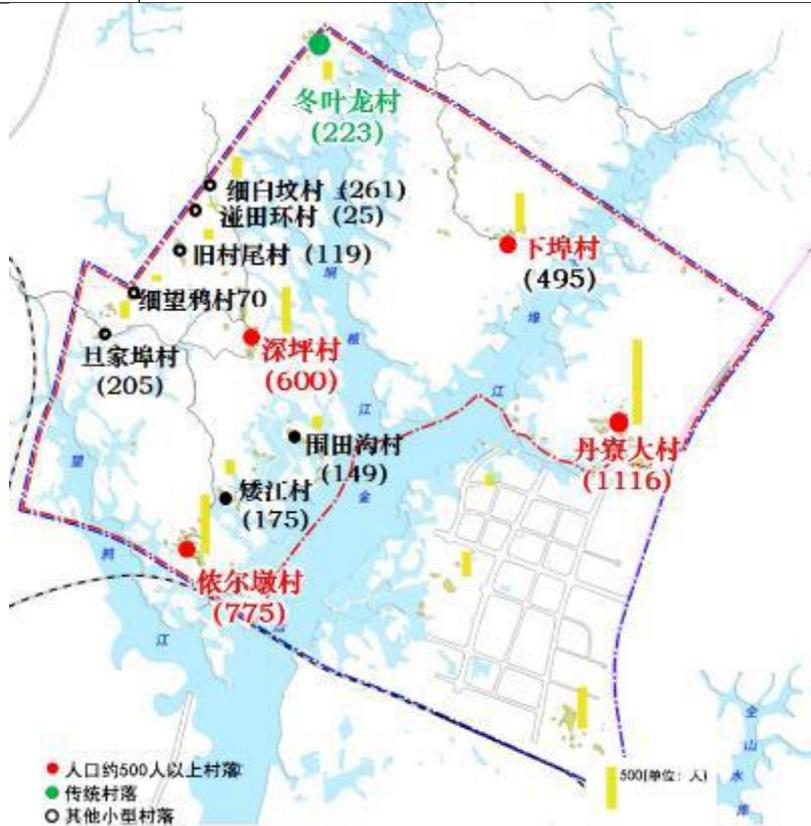


图4 规划范围村庄分布图



图5 传统村落（左）、乡村生态环境（中）、乡村保护建筑（右）实景图

1.3 地形条件复杂，工程技术难度大

规划范围内建设量较小，基本保持原生态的地貌特征，地形南北向起伏较大，山丘山谷分层分布，开发建设的难度较大。此外，处于入海口的地理区位导致基地内部海潮落差大，部分场地位于最高潮位线以下，防洪排涝压力较大，需要综合协调各类工程设施建设以满足城市防洪防灾的需求。如若处理不当，容易诱导山洪、滑坡等自然灾害，危机城市安全。因此，进行工程建设之前应统筹考虑地形地貌以及生态环境的影响，采取多重保护性开发利用的手段，以保证园区的可持续发展。

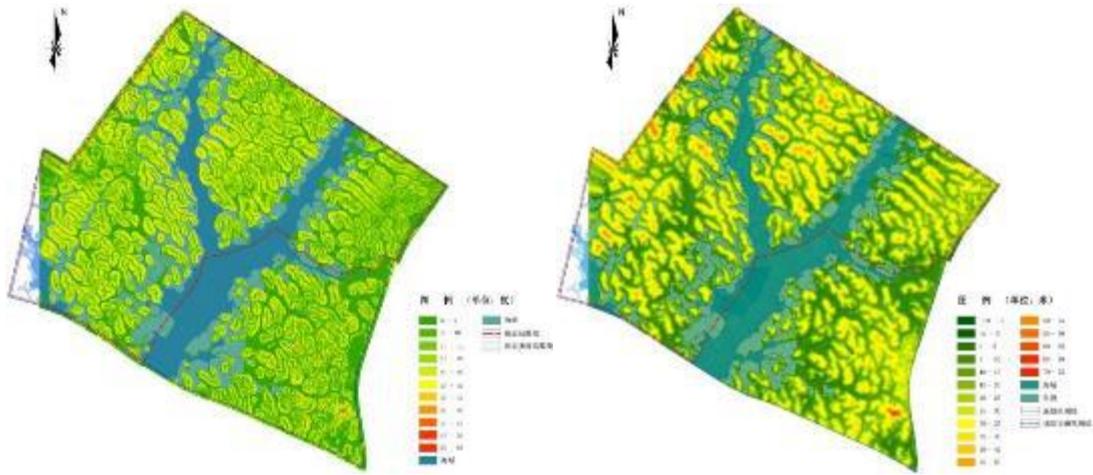


图 6 坡度分析图（左）、高程分析图（右）

1.4 产业园区发展的培育阶段

受“三江四岸”地形条件限制，目前中马产业园的产业开发主要集中在东南部的启动区内，开发框架已基本建立，产地平整与道路建设正在有序推进。从启动区的发展现状来看，已落地和在建的产业项目相对综合，落地运营项目仅有宝源生物医药、中马粮油，数量相对较少；此外，园区内的生活配套服务设施仍处于建设当中。启动区的产业招商以战略性新兴产业与生产研发类产业为主，基本在上位规划的指导框架下进行，园区出台了产业项目的准入与退出管理办法来严格限定进入园区的产业类型，有效保证区产业的高起点发展。总体来看，中马产业园启动区尚处于发展初期的培育阶段，开发区内部软、硬环境有待进一步完善和提升。

表 2 中马产业园启动区产业项目统计表

产业状态	产业类型
已落地	宝源生物医药、中马粮油项目
已批在建待建	光电新能源、新一代信息技术、跨境服务业、生物医药产业、食品及保健品产业、创新设计研发孵化中心、技工学校、职业实训基地等

表 3 《中马钦州产业园区项目准入和退出管理办法（暂行）》

产业分类	投资强度 \geq (万元/亩)	产出强度 \geq (万元/亩)	单位土地面积税收贡献 \geq (万元/亩/年)
装备制造业	250	400	30
电子信息产业	300	600	60
食品产业	200	300	20
材料、新材料产业	250	500	40

生物产业	300	600	60
现代服务业	200	300	25



图 7 中马产业园现状产业、意向项目分布图

2 规划重点与发展特色

2.1 产业选择坚持综合效益至上

2.1.1 着眼产业链与价值链高端环节，促进高端生产要素集聚与产业提升

在“国际产能合作示范基地”、“新兴服务业示范区”与“中国制造 2025 示范区”三大产业发展目标的引导下，主打“两国合作共建”的品牌，充分发挥“一带一路”、“中国—东盟自贸区升级”的政策红利优势，着眼国内国外两个市场、两种资源，重点在全国、东盟乃世界范围内吸引价值链与产业链的高端环节，促进高科技企业、高端产业人才与高能级产业资本的集聚。

2.1.2 依托园区主导产业，构建战略性新兴产业集群，提升园区产业能级

构建产业集群是产业开发区发展主旋律，从世界范围内的高新技术产业的发展历程来看，基本经历了由“单个企业—同类企业集群—产业链—产业集群”的发展演变，高新技术产业只有集群化发展，才能激发出更大的能量并对园区产生强有力的带动作用。相关研究及经验指出，国际资本最终更倾向于流向产业集群，而不是低成本洼地，高新技术产业集群对招商引资的作用已经超过了税收优惠、低成本资源等因素，成为高科技园区吸引外资投资的主导力量^[1]。而且，产业集群内的集聚效应、溢出效应、交易成本效应与学习效应等，使得集群内的企业更加具有根植性。

围绕中马产业园装备制造、节能环保与新材料、食品加工、生物技术、现代服务业和海洋产业等六大产业基础，推动产业集聚化发展，重点打造装备制造、信息技术、生物技术、海洋产业、节能环保与新材料、现代服务业与传统优势产业“6+1”优势产业集群。提升中马产业园在北部湾以及中国—东盟自贸区范围内的产业梯度与整体竞争优势，并以此作为进一步招商选资、吸引高端企业高端人才集聚的抓手，营造积极、正向的园区运营生态体系。

表 4 中马产业园总体规划“6+1”产业集群

产业集群	产业类别
装备制造	数控机床和机器人，工程机械，汽车及零配件，专用和通用设备，医疗设备等
生物技术	生物医药，大南药，海洋生物制药以及生物农业技术等
节能环保与新材料	包括新能源产业技术与装备，节能产业技术与装备，高效节能产品，先进环保技术与装备，环保产品等
信息技术	云计算及大数据中心、依托大数据布局的跨境电商、新一代信息技术产业、北斗卫星应用以及相关配套等
海洋产业	海洋水产品加工、海洋生物功能性产品、海水综合利用等产业
现代服务业	生产服务业与跨境服务业。生产性服务业涉及研发设计、产业孵化、咨询策划、文化创意等领域；跨境服务业设计跨境金融、跨境商贸服务、跨境影视娱乐旅游、跨境医疗、跨境教育等领域

2.1.3 以“配套招商”营造园区软环境，提升园区核心竞争力

产业开发区的后期运营维护对于其发展至关重要，在构建园区硬环境的同时，更应重视产业开发区内文化氛围、创新机制、公共服务、产业发展平台等软环境建设；配套政策落脚点也应逐步从税收优惠、土地等向产业技术提升、降低企业运营成本、增加企业收益、高端人才吸引、服务便利化等方面转变，以“配套招商”替换原始的“成本招商”，营造适宜高端生产要素汲取、产业集群构建的园区软环境，提升园区核心竞争力。

表 5 “成本招商”与“配套招商”模式对比

	成本招商	配套招商
特点	降低土地成本、人力成本、能源资源成本、环境成本，提供财税优惠政策等	提供企业发展配套条件（技术、研发、金融、商贸、物流、人力服务等），优化投资环境
优势	招商快、效果明显	降低企业综合成本，提升园区综合竞争力
劣势	重成本、轻配套，园区发展不可持续，入驻产业类型杂	前期投入大，短期内招商效果不显著

2.1.4 注重“量”的提升与“质”的优化，促进园区产业集约与高效发展

生产功能是开发区建设的首要，产业发展与产业结构的转型贯穿始终^[2]。中马产业园正处于启动与培育的初期阶段，由于地貌条件限制，园区土地整备的成本较高，因此，产业的集约与高效发展应是中马产业园发展的主要原则。在园区的启动阶段，应在产业方向明确的基础上，迅速打造一批产出量大、产出效益高、带动能力强的产业，提升园区的人气与发展活力。在后续的产业中，应统筹考虑产业发展“量”与“质”的关系，在做大产业规模的同时，应更加中试产业的发展效益，通过采用提升产业进入门槛以及动态考核已入驻企业核心经济指标等措施，对产业的集约高效发展产生倒逼机制，以提升园区整体经济效益。

2.2 宏观视野的空间布局优化

2.2.1 交通引导的功能布局优化

充分考虑路网布局、山水关系与用地空间布局之间的关系，深入研究园区未来多样化的交通需求特征，构建以快速路、主干路为骨架，次干路与支路为补充，功能清晰、级配和布局合理的道路网络系统，统筹设施供应，设置安全连续、功能丰富、形式多样的交通网络与枢纽，根据中马产业园内不同分区的功能定位，合理确定各分区内的路网选型，其中，休闲度假区、沿山河滨水区域宜采用自由式路网，园区商业商务核心区宜采用高密度、小尺度的支路路网，工业区域生活区采用棋盘式路网，保障交通与土地利用协调一体，将交通作为高品质城市的重要组成部分进行重点打造，发挥交通对城市活动、城市活力与城市品质的引导作用，增强中马园区发展活力。此外，为加强中马园“三江四岸”间的交通联系，规划预留中马大街跨金鼓江与孔雀湾大道跨下埠江两条过江隧道，后期依据交通需求，择机进行研究与开发建设。



图 8 各功能分区路网选型（左）、远景隧道方案示意图（右）

2.2.2 经济高效的公交系统

规划构建“城市轨道交通-快速公交（BRT）-普通公交”三个层级的公共交通系统，突出公共交通对土地开发建设的引领作用，构建公交走廊和枢纽引导的土地利用模式。引入 TOD 发展模式，促进公交体系与用地空间布局相协调，围绕交通枢纽布置居住社区和公共设施，围绕中运量和公共交通站点布局商业和公共服务设施，倡导公交优先、绿色出行，合理引导空间集聚和土地高效利用，将居民的日常消费行为与交通行为相结合，结合用地混合共同实现交通减量。同时，结合公交站点和公交走廊控制开发强度，在公交枢纽周边进行高强度用地开发，形成具有“TOD 模式”特征的空间开发强度梯级分布。

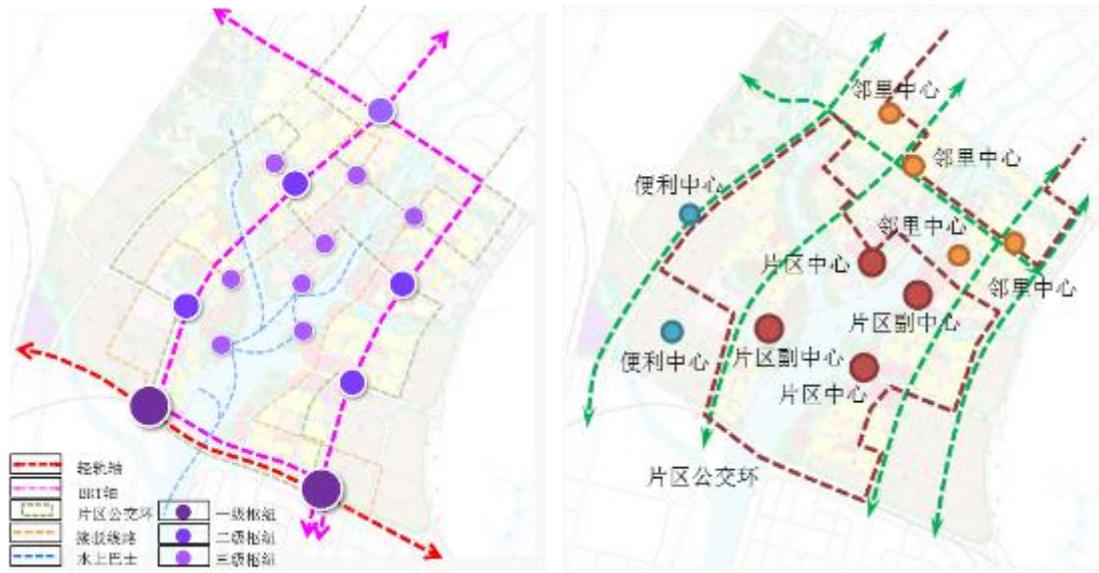


图 9 TOD 枢纽布局图（左）、通勤流线示意图（右）

2.2.3 复合活力的慢行网络

构建“上山、亲水、游园、品街”的慢行休闲网络，串联滨水空间、绿地公园、保留山体与商业、文化设施等，注重公交站点与步行网络、人行过街、地块共享路径、地块出入口、非机动车租赁点、非机动车停车场等慢行设施的衔接。

慢行休闲道主要由滨江风景路、休闲自行车道、慢行游憩道组成，依托玉垌根江、下埠江、金鼓江四侧岸亲水空间，串联城市主要公共绿地公园、大型居住区等，为居民提供滨水宜人的休闲、健身、交流空间。滨江风景路主要由金谷大街—金五街-中六路、滨江西大道、玉垌根江路、滨江东大道组成。休闲自行车道主要沿着保留的山体布置，为骑行者提供便利条件。慢行游憩道主要布置在江边的绿地和保留的山体上，是上山、亲水、游园和品街的最贴近部分，是慢行休闲网络有机组成部分。滨水栈道结合红树林、滨江湿地公园、生态廊道等布置，提供不同空间的步行与休闲体验。水上巴士作为三江两岸的通勤补充方式之一，结合滨江码头区域设置，承担交通及旅游功能。

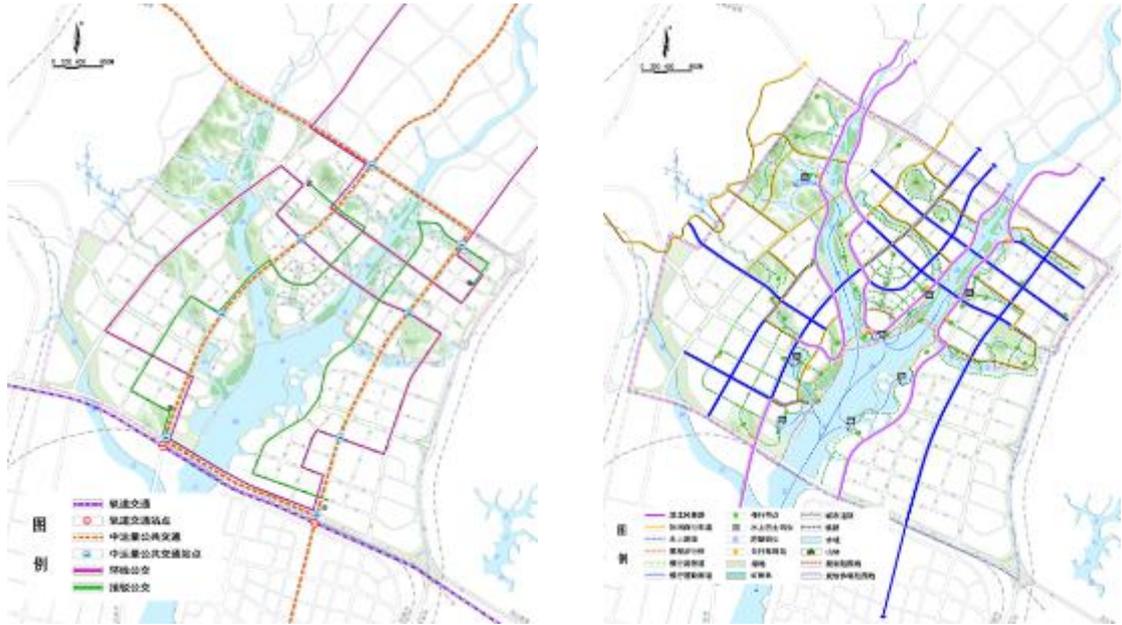


图 10 公交系统规划图（左）、慢行网络规划图（右）

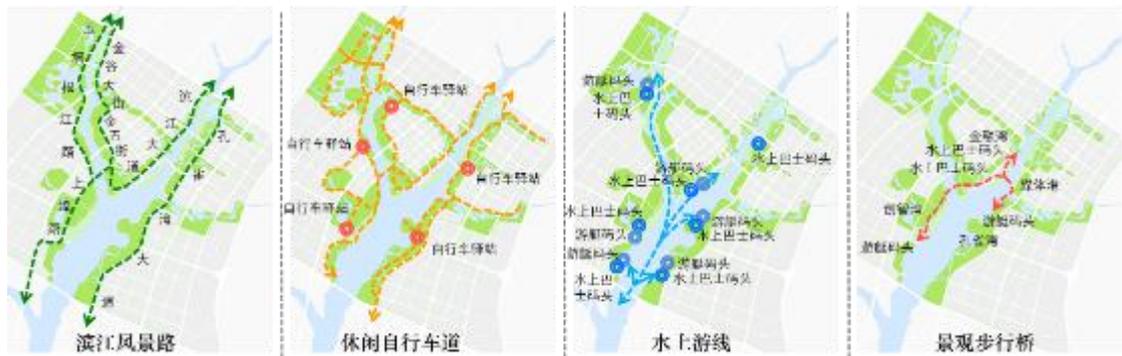


图 11 慢行网络示意图

2.3 适应低丘缓坡地貌的设计手法

规划遵循低影响开发与保护性开发原则，在对地球缓坡地貌场地进行规划设计时，统筹协调各相关专业的标准与要求，保障场地发方利用的最优化。

2.3.1 构建整体生态格局底线

在对现状地形地貌、江河水系、动植物等条件进行综合评价的基础上构建基础生态格局，预留大型生态用地、生态斑块和廊道，在符合生态基本格局的基础上，制定地形改造利用的初步方案。

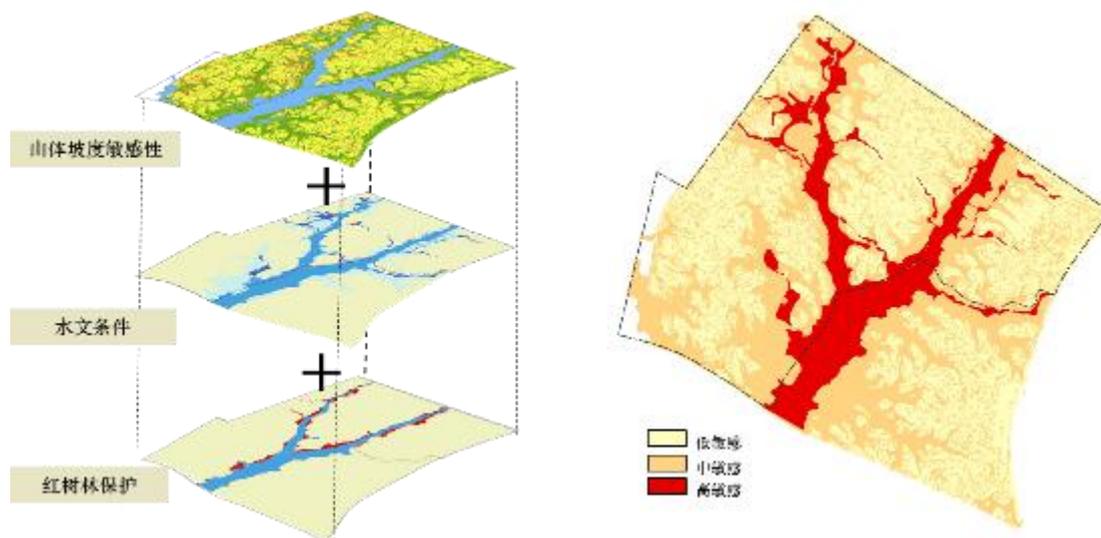


图 12 基地生态敏感性分析

2.3.2 保障城市生态与水安全

进一步细化生态斑块与廊道建设，尽可能保护场地原有生态条件和风貌，在保证生态经济系统安全与可持续发展的基础上，坚持低影响开发模式，保证场地高程满足河流防洪排涝设计标准，减少排水设施建设，避免雨季排水困难、海水倒灌与水灾发生。

2.3.3 平衡场地填、挖方量

对低丘缓坡地形地貌进行改造时应考虑建筑物的布置及空间效果，减少土石方量与工程构筑物的工程量，借助 CASS1.2 和 FASTTFV 土方计算专业软件估算园区的土石方量，力求填、挖方量就近平衡、运距最短，以降低工程造价，保证园区规划实施进度。

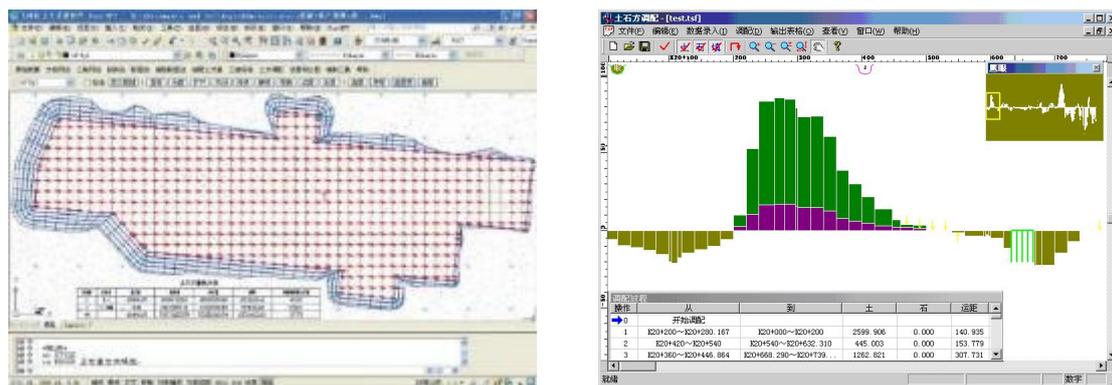


图 13 FASTTFV 软件计算土方量（左）、土方调配计算（右）

2.3.4 协调场地与道路的竖向设计

协调地形改造与竖向设计，地块控制高程应以道路控制标高为参考标准，场地高程应高于周边道路控制点最低标高（一般场地高 0.2m，重要场地高 0.5m 以上）。统筹考虑场地性质、功能与自然地形，平原地区场地坡度设计按照最小 0.3%、最大 1%设计，丘陵和山区按 3%的标准进行控制，防止用地“洼地化”。当遇到地形工程处理困难，导致场地高程低于道

路控制点标高时，应采用截洪沟、排水沟、护坡等工程措施保证场地排水。

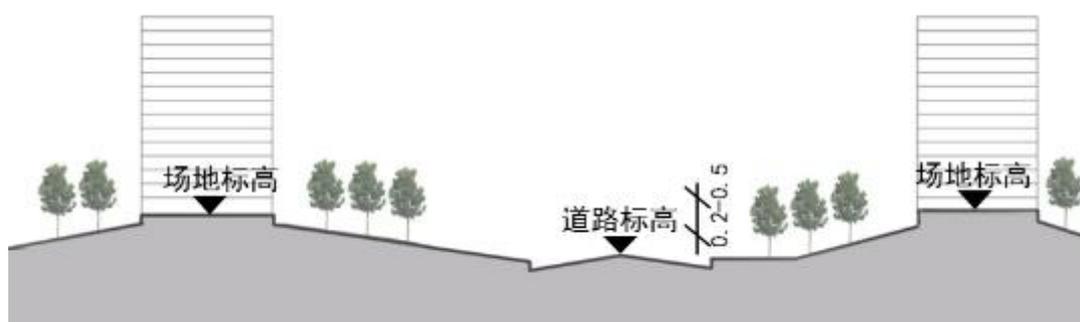


图 14 道路标高与场地竖向标高（单位：m）

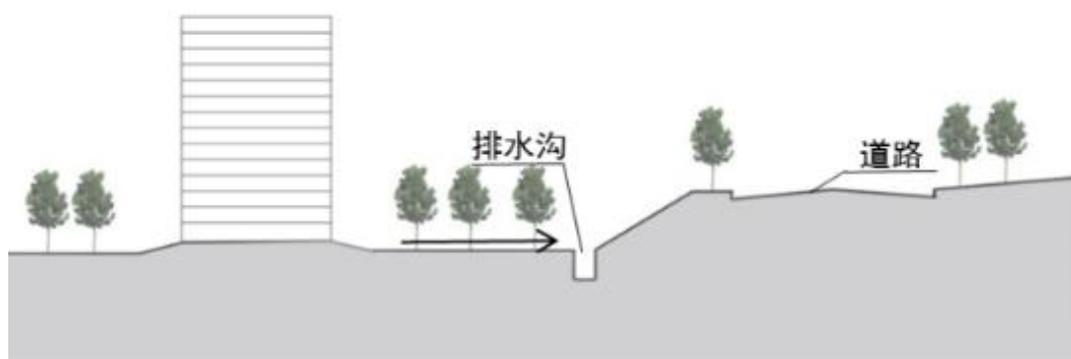


图 15 场地竖向低于道路竖向的处理方式

2.4“近-远期”结合的弹性控制引导

综合考虑低丘缓坡地貌对开发的约束性以及跨江发展的时序性，中马产业园应采用滚动开发的模式，引导空间开发有序推进，既要保证园区近期建设布局的合理性与工业化的快速启动，还要满足远期发展的空间需求，确保不同发展时期的空间能够有效衔接，同时避免外延式开发建设对土地资源的消耗^[3]。

着眼建设产业新城的长远目标，遵循产业开发区的发展建设的客观规律，结合园区的空间结构与开发时机控制土地供给，规划引入“白地”理念，对远期 CBD 核心区域以及其他具有潜在开发价值的地块进行弹性控制，满足园区未来发展的弹性需求。同时根据新兴产业功能需求灵活划定混用用地的类型及比例，给予用地组织足够的灵活性，在条件不成熟的前提下，暂时进行用地收储以规避开发过程中的不确定因素，保障土地资源的精细化运作，倡导混合、集聚开发，为远期产业新城的功能织补与完善预留发展空间。

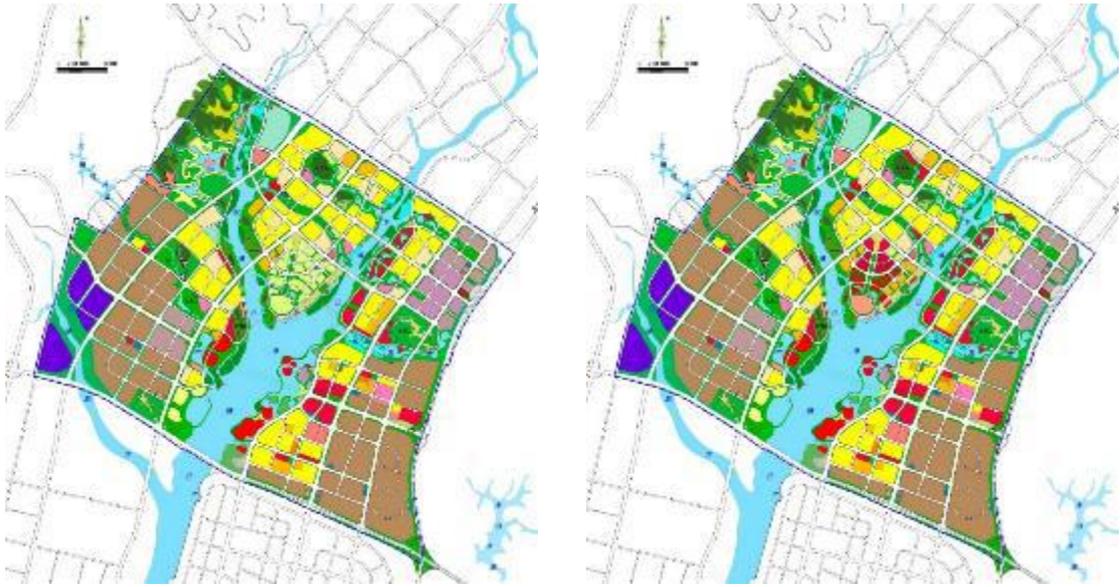


图 16 近期用地规划图（左）、远期用地规划图（右）

表 6 单一功能主导的混合用地

混合用地名称	主导用地		可混合的用地	
	规范中用地分类	占总建筑面积比例	规范中用地分类	占总建筑面积比例
生产研发混合用地	M2.5 2.5产业项目用地	60%	B2商务用地 B1商业用地 R2居住用地	60%
跨境教育混合用地	A3教育科研用地		B2商务用地 B1商业用地 R2居住用地 A2文化设施用地	
金融商贸混合用地	B1/B2商业商务设施用地		B2商务用地 B3娱乐康体用地 B9其他服务设施用地 A2文化设施用地	

表 7 多元功能主导的混合用地

混合用地名称	主导用地		可混合的用地	
	规范中用地分类	占总建筑面积比例	规范中用地分类	占总建筑面积比例
医疗度假混合用地	A5医疗卫生用地 B1商业用地 R1+R2居住用地	60%	B2商务用地 B3娱乐康体用地 A2文化设施用地 A35教育科研用地 A6社会福利设施用地	60%
跨境教育混合用地	B1商业用地 B3娱乐康体用地 S3交通枢纽用地		B2商务用地 A2文化设施用地	

3 结语

在“一带一路”倡议、“中国—东盟自贸区升级”等战略机遇背景下，中国—马来西亚钦州产业园凭借优越的区位优势与“两国合作共建”的“基因”优势，在广西对接东盟开发开放中的战略地位与发展前景都得到了空前的提升，有望发展成为引领北部湾经济区跨越式发展的新

增长极。

产业开发区的规划与建设应全面贯彻落实“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，本文结合中马产业园的规划实践，对海湾地区产业开发区规划过程中所面临的约束条件与规划重点进行了详细解读。海湾地区生态环境敏感、地形条件复杂，因此，产业选择应遵循综合效益之上的原则，充分发挥政策红利优势，集聚高端生产要素；严格划定产业进驻门槛，从源头杜绝低端产业进入；动态考核入驻企业效益，构建效益激励的倒逼机制。遵循低影响开发与保护性开发原则，因地制宜进行道路、场地平整与市政建设，多专业领域协同运作，避免盲目“破坏性”开发。综合考虑园区发展目标、开发时序与空间需求，采用弹性化的控制指标，确保规划的实施与有序推进。充分挖掘北部湾的资源特色、区位优势与发展潜力，在新一轮开发开放的背景下，将中马产业园打造成为北部湾地区重要的增长极。

参考文献

- [1] 朱跳军, 姜盼. 中国产业园区: 使命与务实. (第一版)[M]. 北京: 中国经济出版社, 2014.
- [2] 罗小龙, 梁晶, 郑焕友. 开发区的第三次创业——从产业园区到城市新区(第一版)[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2015.
- [3] 付瑶, 汤洁. 开发区建设过程中的生态环境影响研究——以长春高新开发区为例[J]. 吉林大学学报(地球科学版), 2008(5): 484-488.
- [4] 中马钦州产业园马莱大道以南片区控制性详细规划. 江苏省城市规划设计研究院, 2016.

作者简介

闫昊, 城市规划师, 江苏省城市规划设计研究院

李义萌, 城市规划师, 江苏省城市规划设计研究院

贾正, 高级规划师, 江苏省城市规划设计研究院

姜劲松, 研究员级城市规划师, 江苏省城市规划设计研究院