



绿色低碳港口评价指标体系研究与应用^{*}

欧阳斌¹, 王琳², 黄敬东², 高爱颖¹

(1. 交通运输部科学研究院, 北京 100029; 2. 中交水运规划设计院有限公司, 北京 100007)

摘要: 结合我国港口实际, 探讨分析了绿色低碳港口的内涵和主要特征, 研究构建了一套基于综合性指标、系统性指标、管理性指标、特色性指标等 4 大类指标的绿色低碳港口评价指标体系, 并提出了相应测评方法及标准。以广州港为案例, 分别对 2013 年发展现状水平和 2016 年、2020 年规划水平开展了实证评价, 验证了指标体系的科学有效性。

关键词: 绿色低碳港口; 内涵; 评价指标体系; 广州港

中图分类号: U 65; F 205

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2015)04-0073-08

Research and application of green and low-carbon port evaluation index system

OUYANG Bin¹, WANG Lin², HUANG Jing-dong², GAO Ai-ying¹

(1. China Academy of Transportation Sciences, Beijing 100029, China; 2. CCCC Water Transport Consultants Co., Ltd., Beijing 100007, China)

Abstract: Combining with actual characteristics of Chinese ports, we discuss the connotation and features of green and low-carbon port, establish an evaluation index system including four categories of indexes, i. e. comprehensive indexes, systematic indexes, managerial indexes and characteristic indices, and propose a set of simple and practical evaluation methods and standards. Taking Guangzhou port as a study case, we carry out an empirical evaluation of current development level in 2013 and planning level in 2016 and 2020 respectively, the scientific validity of which is verified.

Keywords: green and low-carbon port; connotation; evaluation index system; Guangzhou port

港口是经济社会发展的重要基础设施和战略资源, 绿色低碳港口发展已成为当今世界交通运输可持续发展的重要领域、各国发展绿色低碳经济的重要窗口^[1]。2013 年我国港口货物吞吐量和集装箱吞吐量分别达到 117.67 亿 t 和 1.90 亿 TEU, 连续 15 a 稳居世界第一^[2]。如何在大幅提升港口服务能力的同时实现绿色低碳发展, 对于我国港口现代化建设具有重要的战略意义。

绿色低碳港口发展, 科学评价和政策引导是关键。目前, 国内外学者对绿色低碳评价方面开

展了大量研究, 评价方法主要集中在投入产出、层次分析法、模糊综合评判法、数据包络分析法、主成分分析法等^[3-4]。绿色低碳港口相关研究热点主要包括: 绿色低碳港口的内涵与实现途径研究^[5], 如 Emanuel 提出利用风流发电解决港口用电问题, 实现低碳发展^[6]; 绿色低碳港口评价, 如 Karim 借鉴绿色建筑评估体系, 并针对港口特点对港口的绿色性进行相关评价^[7]; 瞿群臻等运用层次分析法和模糊数学法构建了绿色低碳港口模糊综合评价模型^[8]; 绿色低碳港口的战略规划

收稿日期: 2014-07-21

***基金项目:** 国家发展改革委中国低碳发展宏观战略研究项目 (201215); 交通运输部节能减排能力建设项目 (2013-JN-JP-011-020; 2013-JNJP-004-004); 广东省交通运输厅科技计划项目 (科技-2012-03-005)

作者简介: 欧阳斌 (1980—), 男, 从事交通运输发展战略、规划与政策研究。

和管理对策研究^[9-11]。综观现有研究，基本上均是单独的指标体系或者决策管理研究。本文立足中国港口发展实际，将评价指标体系与绿色低碳港口管理实践应用紧密结合，以期为全国各地争创绿色低碳港口提供参照标杆和评价依据，为科学制定绿色低碳港口战略规划与政策、提升管理能力提供基础支撑。

1 绿色低碳港口的内涵与评价指标体系

1.1 绿色低碳港口的内涵与特征

要科学评价绿色低碳港口，首先必须准确把握绿色低碳港口的内涵及主要特征。综合分析国内外关于绿色港口^[11-12]、低碳港口^[13]、生态港口^[14-15]等相关概念及理论探讨，笔者认为，绿色低碳港口是指通过强化技术创新，积极探索新能源、新材料、新设备和新工艺的应用，大力推广应用先进适用技术和产品，实现港口在规划、设计、施工、运营、养护、管理等全寿命周期内的能源资源消耗、二氧化碳和污染物排放量显著降低，环境效益明显改善的一种港口建设与发展模式。其本质是节约集约利用能源资源、保护和改善生态环境、降低温室气体和污染排放。

绿色低碳港口内涵丰富，其核心要义就是倡导绿色建筑、低碳运营、智慧管理的价值取向，坚持节约优先、保护为本的指导方针，遵循贯穿建管养运、因地制宜的实现路径，注重强化创新驱动、示范推广的推进方式，紧紧围绕实现“三低三高”（低消耗、低排放、低污染、高效能、高效率、高效益）、永续发展的目标追求，实现基础设施衔接畅通、生态友好，技术装备先进适用、节能环保，运营管理集约高效、经济便捷^[1]。

绿色低碳港口作为一个系统化的概念，可以从主体、客体（对象）和过程（环节）等维度^[16]来深化对它的认识，见图 1。

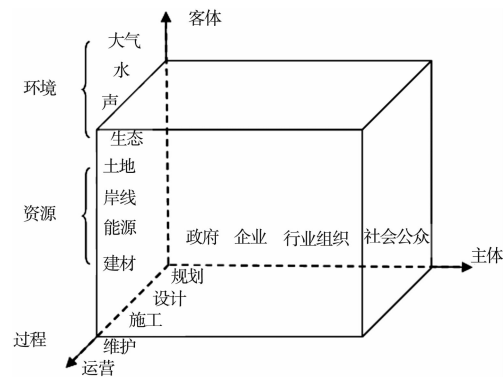


图 1 绿色低碳港口的主体-客体-过程三维模型

1) 主体维度。绿色低碳港口发展的主体包括政府、企业和社会（包括公众、行业协会组织等），包括港口经营、建设、设计、施工、监理、维护等单位，以及港口服务对象（货主等）等。

2) 客体（对象）维度。绿色低碳港口发展，本质上就是在港口发展中体现资源节约、环境友好，资源节约的对象是能源、土地、岸线、材料等主要资源；而环境友好涉及的对象主要是指大气、水、声、生态等环境。

3) 过程（环节）维度。绿色低碳港口发展，必须体现全生命周期理念，是指能源资源要素流动进入港口系统中的输入端、生产和消费中的循环利用和输出端，贯穿于港口规划、设计、施工、运营、维护、管理等全过程、各环节。

此外，绿色低碳港口还可以从结构优化、技术进步、管理提升等实现途径的维度进行审视。分别从以上维度对绿色低碳港口进行全方位的分析，可以得到不同的组合措施。

1.2 绿色低碳港口评价指标体系

1.2.1 构建原则

1) 系统性原则。应将港口作为一个相对独立的子系统，置身于经济社会大系统中，研究其与经济发展、社会进步等的关系，以全面系统地反映绿色低碳港口的本质特征。

2) 简明性原则。指标选择宜少而精，应紧紧围绕评价目标，选择具有代表性的关键指标，以全面准确地反映整体目标；同时，在满足全面性和独立性的前提下，指标体系应尽可能简洁明晰。

3) 可比性原则。评价指标设置应尽可能采用通用的名称、概念和计算方法, 使各相关指标具有可比性; 同时考虑时间序列和地区之间的可比性问题, 以便进行纵横向对比。

4) 实用性原则。充分考虑指标的基础数据可得性、实际操作可测度、管理低负担等方面因素, 指标应尽可能通过直接计算或观测获得, 或利用现有统计数据和常规调查方法加以确定, 以增强可操作性。

1.2.2 体系框架

1) 指标体系纵向结构。①综合得分, 主要反映评价指标之间关系的协调发展程度。②评价类别, 对大量相关信息进行分类和综合集成, 形成一个有明确意义的分类指数。③评价内容, 主要反映各类别需考虑哪些要素, 发掘和寻找合适内容来全面和具体地反映绿色低碳港口发展的属性特征。④评价指标, 主要用来反映各要素层的具体内容。

2) 指标体系横向结构。主要包括指标类型层

次划分、指标名称、指标含义及计算方法、指标权重和评价标准。总体包括综合性指标 (表 1)、系统性指标 (表 2)、管理性指标和特色性指标 (表 3) 等 4 大类指标, 每一类指标反映港口绿色低碳化的某一特定方面。

1.2.3 评价方法及标准

1) 评价方法。综合性指标包括港口生产单位吞吐量综合能耗及 CO₂ 排放量、港口单位长度码头岸线通过能力、疏浚土综合利用率、粉尘综合防治率、废水综合处理率等量化指标, 直接通过综合计算指标值进行评分; 系统性指标主要包括装卸运输装备、生产基础设施、生产组织模式、港口信息化、能力建设等方面, 定量指标与定性指标相结合; 管理性指标包括组织机构、目标责任制、科技创新机制、宣传教育等, 主要为定性指标, 对绿色低碳港口建设各项管理和保障工作的落实情况进行评分; 特色性指标, 各港可结合自身情况自主选择, 宜以定量指标为主。

表 1 绿色低碳港口评价指标体系及其评价方法与标准 (综合性指标类 30 分)

指标类别	指标	指标名称	指标含义及计算方法	分值	评价标准
能耗与碳排放强度	C ₁	港口生产单位吞吐量综合能耗	C ₁ = 港口生产综合能耗量/港口货物吞吐量 (tce/万 t)	8 分	① C ₁ < 4, 得 8 分 ② C ₁ > 6, 得 0 分 ③ 4 ≤ C ₁ ≤ 6, 按线性插值法在 0~8 分之间取值
	C ₂	港口生产单位吞吐量 CO ₂ 排放	C ₂ = 港口生产综合碳排放量/港口货物吞吐量 (t/万 t)	8 分	① C ₂ < 5, 得 8 分 ② C ₂ > 10, 得 0 分 ③ 5 ≤ C ₂ ≤ 10, 按线性插值法在 0~8 分之间取值
资源节约与循环利用	C ₃	港口单位长度码头岸线通过能力	C ₃ = 港口货物吞吐量/生产性码头泊位长度 (万 t/m)	4 分	① C ₃ > 1.0, 得 4 分 ② C ₃ < 0.6, 得 0 分 ③ 0.6 ≤ C ₃ ≤ 1.0, 按线性插值法在 0~4 分之间取值
	C ₄	航道疏浚土综合利用率	C ₄ = 航道疏浚土综合利用量/航道疏浚土产生量 × 100%	4 分	① C ₄ > 95%, 得 3 分 ② C ₄ < 80%, 得 0 分 ③ 80% ≤ C ₄ ≤ 95%, 按线性插值法在 0~3 分之间取值
环境保护与污染防治	C ₅	港口粉尘综合防治率	C ₅ = 散货码头防尘抑尘综合处理量/港口粉尘产生量 × 100%	3 分	① C ₅ > 90%, 得 3 分 ② C ₅ < 60%, 得 0 分 ③ 60% ≤ C ₅ ≤ 90%, 按线性插值法在 0~3 分之间取值
	C ₆	港口污水综合处理率	C ₆ = 港口污水综合处理量/港口污水产生量 × 100%	3 分	① C ₆ > 90%, 得 3 分 ② C ₆ < 60%, 得 0 分 ③ 60% ≤ C ₆ ≤ 90%, 按线性插值法在 0~3 分之间取值

注: 根据交通运输节能减排项目管理中心发布的《绿色循环低碳港口考核评价指标体系 (试行)》及参考文献[9]、[11]等资料整理, 下同。

表 2 绿色低碳港口评价指标体系及其评价方法与标准（系统性指标类 40 分）

指标类别	指标	指标名称	指标含义及计算方法	权重	评价标准
装卸运输装备	S_1	节能低碳技术装备应用	港口运营过程中主要节能低碳技术装备的应用情况，单位：% $S_1 = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5$ 。 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4 、 T_5 分别表示电力驱动集装箱门式起重机、大型电动机机械势能回收技术、流动机械应用 LNG 驱动技术、大型电动机机械势能回收技术、大型电动机机械变频调速技术的应用比例	10 分	① $T_1 > 50\%$ ，得 2 分；30%~50%，得 1 分；0%~30%，得 0.5 分；未应用，得 0 分 ② $T_2 > 10\%$ ，得 2 分；5%~10% 之间，得 1 分；0%~5%，得 0.5 分；未应用，得 0 分 ③ $T_3 > 0$ ，得 2 分；未应用，得 0 分 ④ $T_4 > 20\%$ ，得 2 分；10%~20% 之间，得 1 分；0%~10%，得 0.5 分；未应用，得 0 分 ⑤ $T_5 > 0$ ，得 2 分；未应用，得 0 分 采用累加计分方式，根据港口实际情况不适宜应用的技术，该项技术应用得分按 2 分计
生产基础设施	S_2	港口配备岸电设施情况	指港口泊位中配备靠港船舶接用岸电设施比例	3 分	① $S_2 > 25\%$ ，得 3 分 ② $S_2 > 10\%$ ，得 2 分 ③ 未配备，得 0 分
	S_3	绿色照明灯具比例	指生产性照明灯具中 LED 灯、风光互补灯具、高效反光灯具以及相关标准规定的 1 级能效等级高压钠灯等的应用比例	2 分	① $S_3 > 10\%$ ，得 2 分 ② $5\% \leq S_3 \leq 10\%$ ，得 1 分 ③ $0\% < S_3 < 5\%$ ，得 0.5 分 ④ 未使用绿色照明灯具，得 0 分
生产组织模式	S_4	工艺优化措施	指港口作业采用先进、合理、科学生产工艺，实现节能低碳运行的情况。通过查阅相关材料，现场检查	4 分	① 港内根据不同功能分区布置合理划分，生产作业各成系统，相互交叉与干扰少 ② 港区货流和人流分开，车流组织顺畅 ③ 合理调度，尽可能采用直装直取工艺 ④ 选用合理的工艺方案和适宜的工属具 上述 4 项标准，每符合 1 项得 1 分，采用累加积分
信息化	S_5	港口生产智能化调度系统	指利用信息化技术进行生产作业组织调度及管理的情况。通过查看相关资料，现场检查	3 分	① 智能调度系统功能完备、先进，得 3 分 ② 有智能调度系统，但功能尚不完善，得 2 分 ③ 未建立港口生产智能化调度系统，得 0 分
	S_6	港口物流公共信息服务平台	指港口利用 EDI、RFID、GIS、GPS 等技术的应用情况。通过查看相关资料，现场检查	3 分	① 服务平台功能完备、先进，得 3 分 ② 建有服务平台，但功能尚不完善，得 2 分 ③ 未建立港口物流公共信息服务平台，得 0 分
绿色低碳能力建设	S_7	港口能源管理信息化系统	指通过信息化技术建立的港口能源管理系统。通过查阅相关资料，现场检查	5 分	① 能源管理信息系统功能完备、先进，得 5 分 ② 有能源管理信息系统但功能不完善，得 3 分 ③ 未建立能源管理信息系统，得 0 分
	S_8	能源计量器具配备率	$S_8 = \text{器具实际安装配备数量} / \text{器具理论需要量} \times 100\%$	2 分	① 符合《用能单位能源计量器具配备和管理通则》规定，得 2 分 ② 不符合规定，得 0 分
	S_9	绿色低碳规划、计划制定实施	指绿色低碳战略目标设定、规划编制及组织实施的情况。通过查阅相关资料	4 分	① 编制有港口绿色低碳发展规划 ② 发布节能减排年度工作总结及工作计划 ③ 绿色低碳理念融入港口总体规划中 ④ 认真贯彻执行绿色低碳规划 符合上述 4 项标准，得 4 分；符合①或②及其余 2 项标准，得 3 分；符合①或②及其余 2 项标准中 1 项，得 2 分；符合①或②，得 1 分；其他情况，得 0 分
	S_{10}	能源管理体系建设	指企业能源管理体系建立及运行情况。通过查阅能源管理手册、程序文件及体系运行记录	3 分	① 能源管理体系完善且运行效果良好，得 3 分 ② 建有能源管理体系，但体系不完备，得 2 分 ③ 未建立能源管理体系，得 0 分
	S_{11}	能源审计制度的建立和执行	指对能源使用物理过程和财务过程进行检测、核查、分析和评价的情况。通过查阅港口企业能源审计制度规范及审计报告	1 分	① 现行制度中有定期开展能源审计的要求 ② 定期委托有资质的单位开展能源审计 符合上述 2 项标准，得 1 分；符合②，得 0.5 分；其余情况得 0 分

表 3 绿色低碳港口评价指标体系及其评价方法与标准（管理性、特色性指标类）

指标类别	指标	指标名称	指标含义及计算方法	权重	评价标准
管理性指标 (20 分)	M_1	绿色低碳组织与机构建立与运行	指绿色低碳工作组织机构保障，以及相关工作机制的运行情况。通过查阅企业相关管理文件	6 分	① 建立绿色低碳港口建设领导小组 ② 领导小组各成员具有明确的职责分工,定期召开会议,研究重大问题 ③ 设立专门的绿色低碳管理职能部门 ④ 配备有 1 名以上绿色低碳专职管理人员 ⑤ 专职管理人员具有节能专业知识和 3 a 以上实践经验,并具有中级以上技术职称 符合上述全部 5 项标准,得 6 分;符合 4 项,得 5 分;符合 3 项,得 4 分;符合 2 项,得 3 分,符合 1 项,得 2 分,均不符合,得 0 分
	M_2	绿色低碳目标责任评价考核制度	指绿色低碳目标责任制及相关考核体系的建立及运行情况。通过查阅企业的相关制度文件	6 分	① 制定有科学的绿色低碳近期和中远期目标 ② 将绿色低碳目标分解到各基层部门 ③ 制定有绿色低碳目标责任评价考核制度 ④ 制定有绿色低碳目标责任评价考核指标体系 ⑤ 目标责任评价考核结果与奖惩办法挂钩 符合 5 项标准,得 6 分;符合①②③得 5 分;符合①②得 4 分;符合①得 3 分;其他得 0 分。
	M_3	绿色低碳科技创新机制	指绿色低碳科技创新激励机制的建立及运行情况	4 分	① 拥有固定的绿色低碳技术研发团队或合作单位 ② 建立有鼓励绿色低碳技术创新的奖励机制 ③ 研发和应用了具有明显节能减排效果的技术 ④ 有节能减排项目列入交通运输部/省/市节能减排示范项目(成果)、产品(技术) ⑤ 获得交通运输部节能减排相关荣誉称号 符合 5 项标准,得 4 分;符合④或⑤及其余 3 项,得 3 分;符合 3 项及以下,得 2 分;均不符合得 0 分。
	M_4	绿色低碳宣传培训	指开展绿色低碳宣传和相关培训工作的情况	2 分	① 每年组织宣传培训不少于 2 次,得 4 分 ② 积极开展宣传,每年组织 1 次培训,得 3 分 ③ 每年组织 1 次培训,但未开展宣传,得 2 分 ④ 开展宣传活动,但未组织员工培训,得 1 分 ⑤ 未开展任何形式的宣传、培训活动,得 0 分
特色性指标 (10 分)	T	可根据港口特点和自身情况,设立 2-5 个自定义项,并阐述理由及分值。单项分不超过 5 分		10 分	自行研究提出相应评价标准,并说明评价依据

2) 评价依据及标准。主要依据《中国交通运输统计年鉴》，港口所在省份或城市的交通运输、港口统计资料数据，以及港口企业监测和典型调查数据等，分别测算出相应指标的全国以及各省（直辖市、自治区）、主要港口的平均水平、先进水平和落后水平，同时对标国际领先水平，进一步确定各类港口的评价分值标准（表 1）。

2 广州港绿色低碳发展水平实证评价

2.1 概况

广州港是华南地区最大的综合性主枢纽港，2013 年全港货物吞吐量达 4.55 亿 t，集装箱吞吐量 1 531 万 TEU，分别位居全国沿海港口第 4 位、世界第 8 位。评价基础数据主要来自《广东省交通统计资料汇编》、广州市统计局《广州统计年鉴》、广州港务局《广州港口航运发展报告》、广

州港集团及其下属公司能耗统计监测和典型调查数据等。现状水平评价的基准期为 2013 年，规划预评价的水平年为 2016 年、2020 年。结合广州港

实际，特色性指标选取江海联运比例、国际绿色港口认可度、绿色低碳港口专利发明创新、绿色生态港口技术应用情况等 4 个指标（表 4）。

表 4 广州港绿色低碳港口发展现状及规划水平评价结果

指标类别	指标	指标名称	单位	发展现状及规划指标值			发展现状及规划水平评分					
				2013 年 （现状）	2016 年 （目标）	2020 年 （目标）	权重/ %	2013 年 （现状）	2016 年 （目标）	2020 年 （目标）		
综合性指标	能耗与碳排放强度	C ₁	港口生产单位吞吐量综合能耗量	tce/万 t	3.36	3.13	2.77	8	8	8	8	
		C ₂	港口生产单位吞吐量 CO ₂ 排放量	t/万 t	3.06	2.74	2.39	8	8	8	8	
	资源节约与循环利用	C ₃	港口单位长度码头岸线通过能力	万 t/m	1.05	1.12	1.20	4	4	4	4	
		C ₄	航道疏浚土综合利用率	%	98	100	100	4	4	4	4	
	环境保护与污染防治	C ₅	港口粉尘综合防治率	%	93	95	100	3	3	3	3	
		C ₆	港口污水综合处理率	%	92	95	100	3	3	3	3	
系统性指标	装卸运输装备	S ₁	绿色电力驱动集装箱门式起重机应用比例	%	79.2	100	100	10	9	10	10	
			低碳大型电动机械势能回收技术应用比例	%	58.9	65	75					
			应用大型电动机械变频调速技术应用比例	%	86	90	95					
	生产基础设施	S ₂	港口岸电设施配备情况		%	5	30	50	3	2	3	3
		S ₃	绿色照明灯具比例		%	17.8	40	70	2	2	2	2
	生产组织模式	S ₄	工艺优化措施			初步实施	广泛采用	成熟运行	4	4	4	4
	港口信息化	S ₅	港口生产智能化调度系统			初步建立	基本建成	高效运转	3	2.5	3	3
		S ₆	港口物流公共信息服务平台			规划建设	基本建成	功能完备	3	2.5	3	3
	绿色低碳能力建设	S ₇	港口能源管理信息化系统			初步建立	成熟运行	功能完备	5	4	5	5
		S ₈	能源计量器具配备率		%	70	80	95	2	2	2	2
		S ₉	绿色低碳规划和计划制定实施			基本建立	基本健全	高效运转	4	4	4	4
		S ₁₀	能源管理体系建设			基本建立	基本健全	高效运转	3	2.5	3	3
		S ₁₁	能源审计制度的建立和执行			基本建立	基本健全	高效运转	1	1	1	1
管理性指标	M ₁	绿色低碳组织与机构建立与运行			基本建立	基本健全	高效运转	6	6	6	6	
	M ₂	绿色低碳目标责任评价考核制度			研究探索试点	基本建成体系	全面建成运行	6	6	6	6	
	M ₃	绿色低碳科技创新机制			研究探索试点	成熟运行	长效化	4	4	4	4	
	M ₄	绿色低碳宣传培训			制度化	常态化、正规化	常态化、正规化	4	4	3	4	
特色性指标	T ₁	江海联运比例		%	80	85	90	3	3	2.5	3	
	T ₂	国际绿色港口认可度			基本认可	普遍认可	世界知名	2	2	1.5	2	
	T ₃	绿色低碳港口技术创新与发明专利		个	6	10	20	3	3	2.5	3	
	T ₄	绿色生态港口技术应用			启动创建生态港口	基本建成生态港口	全面建成生态港口	2	2	2	2	
总分								100	86	93	100	

2.2 发展现状水平评价结果

总体而言,广州港建设绿色低碳港口方面拥有优越的基础条件,开展了大量卓有成效的工作,2013 年现状水平评价总分为 86 分,总体上在国内居于领先水平,示范作用良好。4 大类指标的具体评价结果分别如下:

1) 综合性指标方面,处于行业领先水平。2013 年全港生产单位吞吐量综合能耗为 3.36 t 标准煤/万 t;单位吞吐量 CO₂排放强度为 3.06 tCO₂/万 t,均达到了“十二五”规划的目标要求。港口单位长度码头岸线通过能力、疏浚土综合利用率、粉尘综合防治率、废水综合处理率等资源环境绩效指标也均处于行业领先水平。

2) 系统性指标方面,工作基础扎实、提升空间较大。2013 年广州港采用电机变频以及机械势能回收技术应用的比例分别为 86%、58.9%,且仍有进一步提高的趋势;南沙港务一期于 2012 年已经配备船舶岸电设施,后期将加快推进岸电设施设备更新改造并投入运行;LED 及无极灯等节能灯具已在新港、黄埔等码头试用;初步建立港口生产智能化调度系统,开发了港口能源管理信息系统,可以看出广州港在绿色低碳技术装备应用、低碳生态基础设施、信息化建设等领域已经具备较为扎实的工作基础。然而,全港绿色照明灯具使用比例仅为 17.84%,除各港区库场照明将逐步更换新型节能灯具,节能改造空间依然很大;清洁能源在港区机械作业设备上的应用以及带式输送机应用“减电机”运行技术等节能低碳技术应用方面目前尚未实现,亟待取得实质性突破。

3) 管理性指标方面,制度建设有序推进。成立了专门的节能减排与绿色低碳管理部门,并配备有专职管理人员;制定了绿色低碳目标责任评价考核制度,评价考核结果与奖惩办法挂钩;建立了绿色低碳科技创新机制,对绿色低碳相关发明创造、技术改造、技术革新、创新应用等成

果进行奖励。加大绿色低碳宣传培训方面,对各级节能环保分管领导和管理人员的培训每年不少于 1 期。

4) 特色性指标方面,特色鲜明、亮点突出。除了上述一般性要求之外,广州港绿色低碳发展还拥有的一些独具特色和亮点的做法,在国内外具有一定影响力与比较优势。主要包括:广州港一直以来注重江海联运的发展,目前南沙一期、二期江海联运比例达到 80% 以上。2008 年 4 月广州港南沙港区被世界卫生组织评为全球首批“国际卫生港口”。绿色低碳技术创新与发明创造方面也较为突出,目前拥有相关专利超过 6 个。此外,广州港长期以来一直非常重视绿色生态港口建设,拥有较为完善的港区雨污分流、降尘系统等绿色生态港口技术及配套设施设备,港区绿化率达到 18% 以上。

此外,对照表中评价指标的扣分项,可以查找出广州港当前的差距和不足,主要体现在:节能低碳技术应用还有待进一步提升;港口岸电设施配备还有待进一步加强;港口生产智能化调度系统、港口物流公共信息服务平台、港口能源管理信息化系统等信息化技术应用有待加强,智慧港口与绿色低碳港口的协同效应有待进一步强化;能源审计制度、能耗与碳排放统计监测等基础能力建设亟待加强;绿色低碳宣传培训有待加强、国际绿色港口认可度和知名度还有待进一步提升等。这些方面都是广州港加快建成高水平绿色低碳港口的努力方向。

2.3 规划目标及其预评价

围绕到 2020 年基本建成国内领先、世界知名绿色低碳港口的总体目标,高标准地规划设计绿色循环低碳发展指标体系(表 4)。预计至 2016 年(交通运输部绿色低碳港口主题性试点期末)和 2020 年,广州港绿色循环低碳发展水平的总体评分力争达到 93 分、100 分,实现绿色低碳港口的全面达标,并跻身于世界领先水平。

3 结语

1) 构建了基于综合性指标、系统性指标、管理性指标、特色性指标的绿色低碳港口评价指标体系。其中:综合性指标作为资源环境综合绩效指标,符合我国港口发展的阶段性特征,具有较强的战略导向作用;系统性指标、管理性指标全面系统而又简洁实用,具有较强的实践指导作用;此外,特色性指标,能充分体现各港发展实际、突出各自特色,有利于激励探索创新,体现出良好的可扩展性。

2) 实证评价研究表明本文提出的绿色低碳港口评价指标体系具有较好的实用性。广州港的案例研究进一步验证了本文评价指标体系的科学有效性。本文成果不仅可用于绿色低碳港口发展现状水平的客观评估,总结成效、认清优势,查找差距、弥补不足;而且还可用于绿色低碳港口发展战略规划目标体系的构建,实现规划远景的科学预判,进而有针对性地采取“提强补弱、扬长避短”措施。

3) 下一步研究中,以下方向值得进一步深入探讨:在评价内容上,要不断丰富完善实践探索中涌现的创新理念、前沿技术和管理举措;在指标设置和评价标准方面,可更具针对性地区分内河与沿海、东中西部不同区域、不同货种类型港口;在评价结果应用方面,可结合绿色低碳目标责任制、绩效考核机制、激励约束机制等制度设计,以支撑决策管理。

参考文献:

- [1] 交通运输部. 2013 中国绿色循环低碳交通运输发展年度报告[M]. 北京:人民交通出版社,2014.
- [2] 交通运输部综合规划司. 2013 年交通运输行业发展统计公报[EB/OL]. (2014-05-13) [2014-06-14] http://www.moc.gov.cn/zfxxgk/bnssj/zhghs/201405/t20140513_1618277.html.

- [3] 彭鹏. 城市低碳交通评价指标体系及实现途径研究[D]. 北京:北京交通大学,2013.
- [4] 欧阳斌,张跃军,郭杰. 低碳交通运输综合性评价指标研究[J]. 北京理工大学学报:社会科学版,2014(3):7-13.
- [5] Aboud K A. Sustainable and green ports: Application of sustainability principles to port development and operation[C]// San Diego: 11th Triennial Conference on Ports 2007, 30 Years of Sharing Ideas 1977—2007, 2007.
- [6] 王丹丹. 港口绿色评价指标体系[J]. 物流科技, 2011(7):68-71.
- [7] 瞿群臻,刘帅. 绿色低碳港口评价研究[J]. 工业技术经济,2013(12):57-63.
- [8] Karim A A, Susan G M. Sustainable and Green Ports: Application of Sustainability Principles to Port Development and Operation[C]// 11th Triennial International Conference on Ports, San Diego: Ports 2007 Conference, ASCE 2007.
- [9] 欧阳斌,王琳. 中国绿色港口发展战略研究[J]. 中国港湾建设,2014(4):66-73.
- [10] 彭传圣. 中国港口“十二五”节能减排的工作思路与安排[J]. 中国港口,2011(5):1-9.
- [11] JTS/T 105-4—2013 绿色港口等级评价标准[S].
- [12] 徐伯海. 绿色港口的规划与布局[J]. 中国水运, 2007(4):12-13.
- [13] 葛卫芬. 低碳港口物流业发展的思考[J]. 经济体制改革,2011(1):171-173.
- [14] 洪承礼. “生态港”建设研究[J]. 水运工程,2012(6):1-7.
- [15] 邵超峰,鞠美庭,楚春礼,等. 我国生态港口的建设思路与发展对策[J]. 生态学报,2008(11):5 601-5 609.
- [16] 石宝林,欧阳斌,李忠奎,等. 我国资源节约型、环境友好型交通发展模式及政策取向[J]. 公路交通科技, 2010(6):154-158.

(本文编辑 武亚庆)