

• “十四五”水运发展规划与政策(1)•



国土空间规划体系下港口水域 规划思路与方法

姚海元^{1,2,3}, 陈正勇¹, 王达川¹, 乔春福¹, 黄俊¹

(1. 交通运输部规划研究院, 北京 100028; 2. 综合交通规划数字化实验室, 北京 100028;
3. 天津大学, 天津 300072)

摘要:近年来,国家层面提出建立“多规合一”的国土空间规划体系,整体谋划新时代国土空间开发保护格局,强化其对各专项规划的指导约束作用,以解决规划类型过多、内容重叠冲突等问题。根据《港口法》《港口规划管理规定》等法律法规文件,港口水域规划方案是港口总体规划的重要组成部分,包括航道、锚地等基础设施空间利用方案。针对目前港口水域规划方案制定缺少明晰编制思路和技术方法的问题,以北部湾港为例,基于船舶自动识别系统(AIS)数据开展船舶通航密度分析,提出一种以航路+航道为骨架、因地制宜地选划锚地、合理协调解决各类涉海规划间矛盾冲突的港口水域规划研究方法,对于兼顾生态环境保护、海上交通安全、港口健康发展等具有重要意义。

关键词:港口规划; 水域布置规划; 航路规划; AIS

中图分类号: TK 448.21; U 651

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2022)11-0001-06

Ideas and methods of port waters area planning under territorial spatial planning system

YAO Hai-yuan^{1,2,3}, CHEN Zheng-yong¹, WANG Da-chuan¹, QIAO Chun-fu¹, HUANG Jun¹

(1. Transport Planning and Research Institute, Ministry of Transport, Beijing 100028, China;
2. Laboratory for Traffic & Transport Planning Digitalization, Beijing 100028, China;
3. Tianjin University, Tianjin 300072, China)

Abstract: In recent years, the government proposes a national spatial planning system which is integrating multiple plans into one to plan the development and protection of territorial space in the new era and strengthening its guiding and constraining role in special plans, so as to solve problems such as excessive types of plans and overlapping and conflicting contents. According to the *Port Law*, the *Regulations on Port Planning and Management* and the other laws and regulations, the port waters area planning scheme is an important part of the overall port planning, including the space utilization scheme of waterway, anchorage and other infrastructure. Regarding the problem of the current planning of port waters compiled for lack of a clear train of thought and technology method, we take Beibu Gulf Port as an example, put forward a research method with route + channel as major frame, adjust measures to local conditions to select the row anchorage, reasonable coordination to solve conflicts between all kinds of marine planning based on automatic identification system(AIS) data to carry out the vessel traffic density analysis, which is of great significance to give consideration to ecological environment protection, maritime traffic safety and port healthy development.

Keywords: port planning; waters area layout planning; navigational route planning; AIS

《港口法》明确港口是指具有船舶进出、停泊、靠泊、旅客上下、货物装卸、驳运、储存等功能,

具有相应的码头设施,由一定范围的水域和陆域组成的区域。港口总体规划是指一个港口在一定

时期的具体规划，包括港口的水域和陆域范围、港区划分、吞吐量和到港船型、港口的性质和功能、水域和陆域使用、港口设施建设岸线使用、建设用地配置以及分期建设序列等内容。《港口规划管理规定》也明确港口总体规划要根据港口资源条件、吞吐量预测和到港船型分析，重点对水陆域布置等进行规划。原交通部于 2006 年相应发布了《关于印发港口总体规划编制内容及文本格式的通知》(交规划发[2006]469 号)，提出了“水域布置规划”的内容编制要求，即根据港口规模、到港船型和确保船舶航行安全的需要，结合水域条件，提出水域设施布置规划，包括港池、航道、回旋水域、锚地等。综合以上法律法规文件，可见“水域布置规划”是港口总体规划的重要组成部分，是开展港口水上空间资源规划研究的重要内容。

近年来，随着生态文明建设持续推进，能源、水、土地等战略性资源管控持续强化。国家层面陆续出台多项政策，以强化国土空间规划引领和资源管控。中共中央、国务院于 2019 年 5 月发布《关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》，明确要求将主体功能区规划、土地利用规划、城乡规划等空间规划融合为统一的国土空间规划，实现“多规合一”^[1]。同时，根据《港口法》和《港口规划管理规定》，港口规划应与土地利用总体规划、海洋功能区划等相衔接、协调。港口总体规划作为国土空间规划体系中的专项规划，其核心作用是一方面通过研究并明确港口资源空间开发与保护的合理方案，促进港口资源的有序开发和有效保护；另一方面则是提出行业诉求，为自然资源部门开展国土空间规划、统筹协调相关行业的空间需求提供基础。上述发展形势和政策新规也对“水域布置规划”提出了更高要求。

目前，“水域布置规划”一方面缺少关于航道、锚地等的明晰编制思路和技术方法，方案制定存在一定随意性；另一方面涉及海域空间资源规划利用，需要研究港口规划与其他各类用海需求的统筹利用原则和实施路径等，以实现港口水域空间资源的有效保护和高效利用。本文以北部湾港为例，提出一种以航路+航道为骨架、合理预留航道保护范围、因地制宜地选划锚地、合理协调解决各类涉海

规划间矛盾冲突的港口水域规划研究方法。

1 港口水域规划研究思路

根据原交通部 2006 年实施的《港口总体规划编制内容及文本格式》，港口水域布置规划应根据港口规模、到港船型和确保船舶航行安全的需要，提出水域设施布置规划，包括港池、航道、回旋水域、锚地等。其中港池、回旋水域等靠近码头，可结合港口陆域平面布置方案进行布置；航道、锚地则面向外海，是港口水域规划的重点。

本文提出了港口水域规划研究思路：首先，根据港口发展需求、运输组织方式进行船型及船舶流量预测，结合水域自然条件制定航道规划方案，并划定航道保护范围；其次，依托船舶自动识别系统(AIS)大数据分析，同步开展水域船舶航迹带分布现状，参考现状船舶通航习惯并结合港口发展规模预测，制定航路规划方案；最后，在“航路+航道”的空间布局骨架基础上，统筹各方涉海建筑物和相关用海需求，制定锚地规划方案，并与其他用海方留有一定的保护距离。研究思路见图 1。

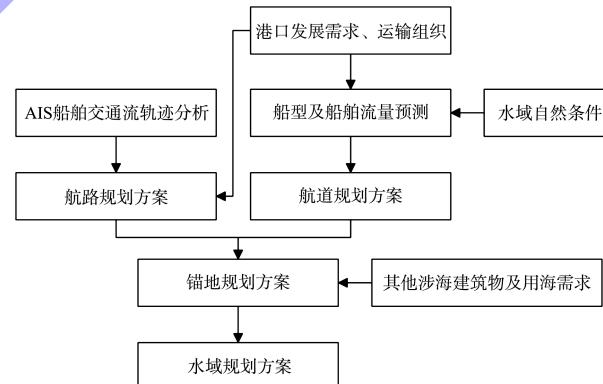


图 1 研究思路

2 航道、航路规划方案

2.1 航道规划

2.1.1 内涵界定

规划航道一般特指人工航道，船舶在规划航道上航行时须按规定进行交通管制^[2]。总体规划主要指导港口设施建设，一般不对航路进行规划，须按定线制航行，宜通过海事管理部门的专项工作划定。

2.1.2 规划深度

航道具体尺度受当地风浪流、潮位、地形地貌、主力运输船型等多种因素影响^[3]，规划阶段

难以准确把握, 应在项目设计阶段确定。规划文件及图示中, 规划航道技术标准宜以通航等级标示, 例如: 10 万吨级等。规划航道不建议标示底高程、宽度及单双向通航标准等。内河航道遵照长江等特定航路和航行规则, 其技术标准应符合《内河通航标准》^[4] 有关规定。

2.1.3 保护范围

《中华人民共和国航道法》明确提出了“航道保护范围”的概念, 明确了航道保护范围的划定原则、主体和批准公布程序。特别是海洋国土空间规划体系的建立, 对海域资源的管理也愈加精细化。航道保护范围应按照《航道保护范围划定技术规定》关于沿海公共航道、沿海港口进港航道的保护范围的相关规定进行划定, 并与相关涉海需求方进行有效衔接^[5]。

2.2 航路规划

我国的重要物资运输以及外贸运输, 绝大部分都依赖海运, 其中海运承担的外贸运量更是超过 90%, 我国沿海也已经成为世界上水上交通最

繁忙的区域之一。在 2010 年航行于我国沿海水域的船舶已达 464 万艘次, 平均每天 1.27 万艘次, 其中各类油轮超过 16 万艘次, 平均每天 400 余艘次。为进一步规范辖区沿海船舶航行秩序, 提升通航效率, 营造安全、畅通、有序的通航环境, 交通运输部海事局研究编制了《我国沿海船舶航路规划》^[6], 提出了 6 处干线航路船舶定线制, 5 处港口(区)船舶定线制, 15 处支线航路重要水域船舶定线制。其中, 北部湾水域规划了 9 条双向航路, 具体情况见表 1、图 2。

表 1 北部湾水域航路规划情况

| 航路 | 宽度/n mile |
|---------------------|-----------|
| 琼洲海峡西口—广西钦州、防城港 | 3~6 |
| 琼洲海峡西口经涠洲岛东北部—北海港 | 3~6 |
| 琼洲海峡西口经涠洲岛东部—北海、铁山港 | 3~6 |
| 琼洲海峡西口—越南港口 | 3~6 |
| 从东南亚各国—广西沿海港口东航路 | 3~6 |
| 从东南亚各国—广西沿海港口西航路 | 3~6 |
| 北海港—琼洲海峡西口(经涠洲岛南部) | 3~6 |
| 铁山港—东南亚、越南方向 | 3~6 |
| 防城港—北海铁山港沿岸 | 3~6 |

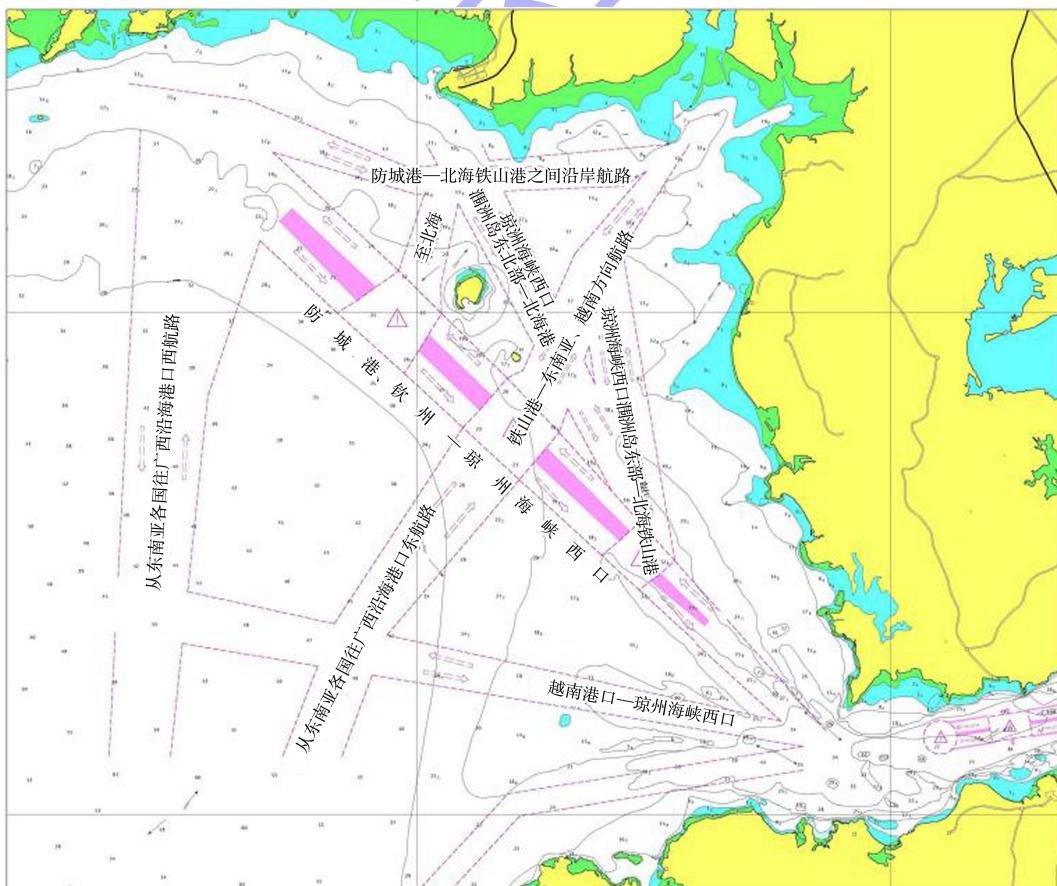


图 2 西南沿海区域航路规划

根据广西海事局组织编制的《广西北部湾沿海船舶航路(修编)(征求意见稿)》，北部湾广西沿海船舶习惯航路共计干线航路6条，分别为广西防城港—琼州海峡西口航路、北海港经涠洲岛东面岛琼州海峡西口航路、琼州海峡西口—越南港口航路、防城港—东南亚各国西航路、广西沿海各港—海南岛西岸航路和防城港—越南海防以北

港口航路，见图3。

为分析北部湾海域船舶交通流空间分布情况, 可采用 AIS 轨迹点聚合分析, 在 GIS 平台上形成船舶交通流轨迹带, 进而判断船舶通航习惯, 提出航路规划方案, 与航道规划方案在空间上有效衔接, 如图 4、5 所示。

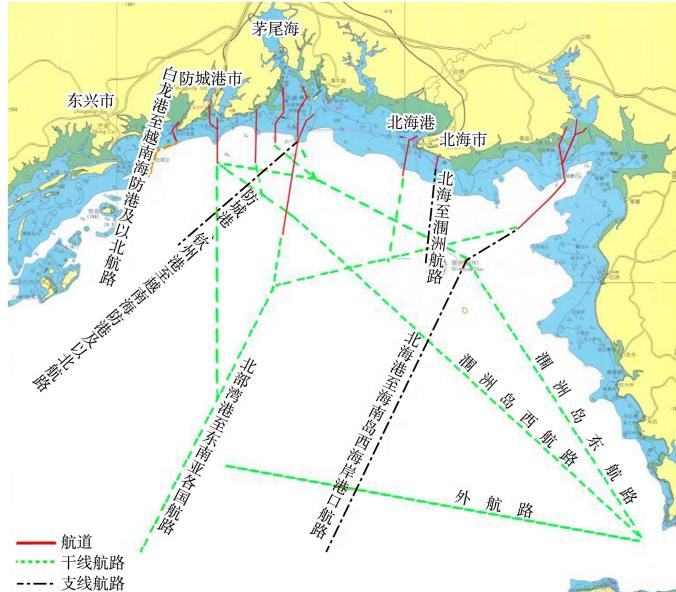


图 3 广西北部湾沿海船舶航路



图 4 2022-01-01—2022-01-31 北部湾海域船舶
AIS 轨迹点分布

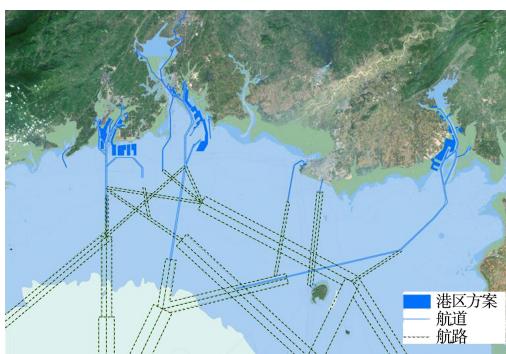


图 5 北部湾水域航路规划

3 锚地规划方案

参考《海港总体设计规范》^[7]，锚地规划方案的规模和数量应根据到港船型及其密度、港口生产组织和水域自然环境等因素综合确定。以航路+航道为骨架、因地制宜地选划锚地。锚地位置应选在靠近港口、天然水深适宜、海底平坦、锚抓力好、水域开阔、风浪流较小的水域，便于船舶进出航道。

在上述规范要求的基础上，本文提出以“不影响船舶通航”为基本原则，基于“航路+航道”的总体空间格局开展锚地选划，并与航路、航道和风电平台等涉水构筑物之间留有一定距离。同时，严格遵守生态保护红线底线要求，避让红树林、海草、珊瑚礁等重点保护和督察对象，避免与海底管道、光缆等交叉，尽可能地避免与国家海洋牧场、抛泥区、养殖区、勘探区等空间重叠，促进港口锚地与其他用海需求的统筹

协调, 见图 6(部分用海需求为中间成果)。同时, 港口水域规划方案也应与海洋功能区域进行

充分衔接, 最终提出港口水域规划方案, 见图 7、8。

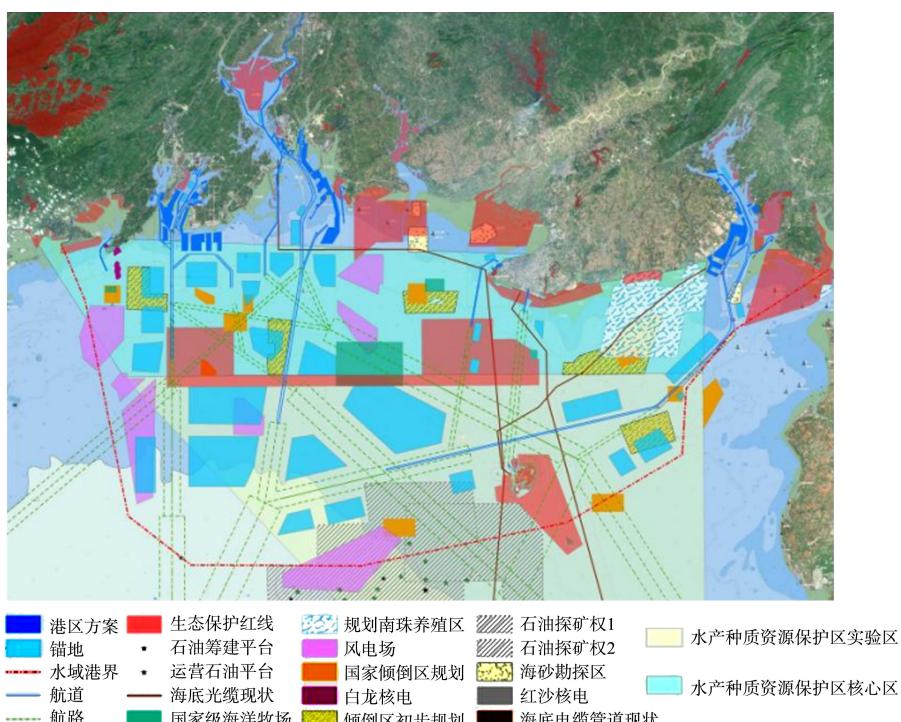


图 6 北部湾港水域规划与其他涉海规划协调关系

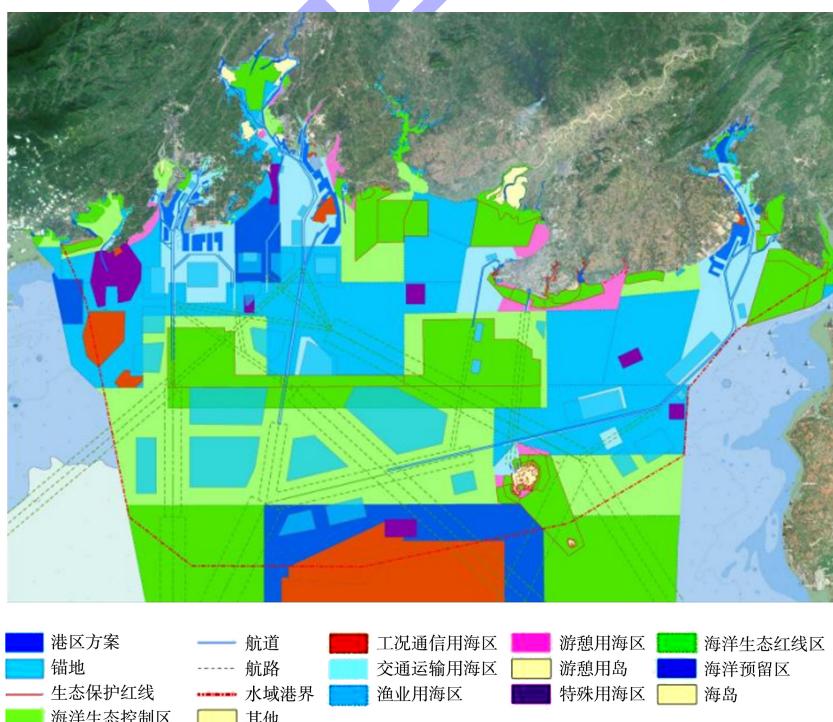


图 7 北部湾港水域规划与海洋功能协调关系

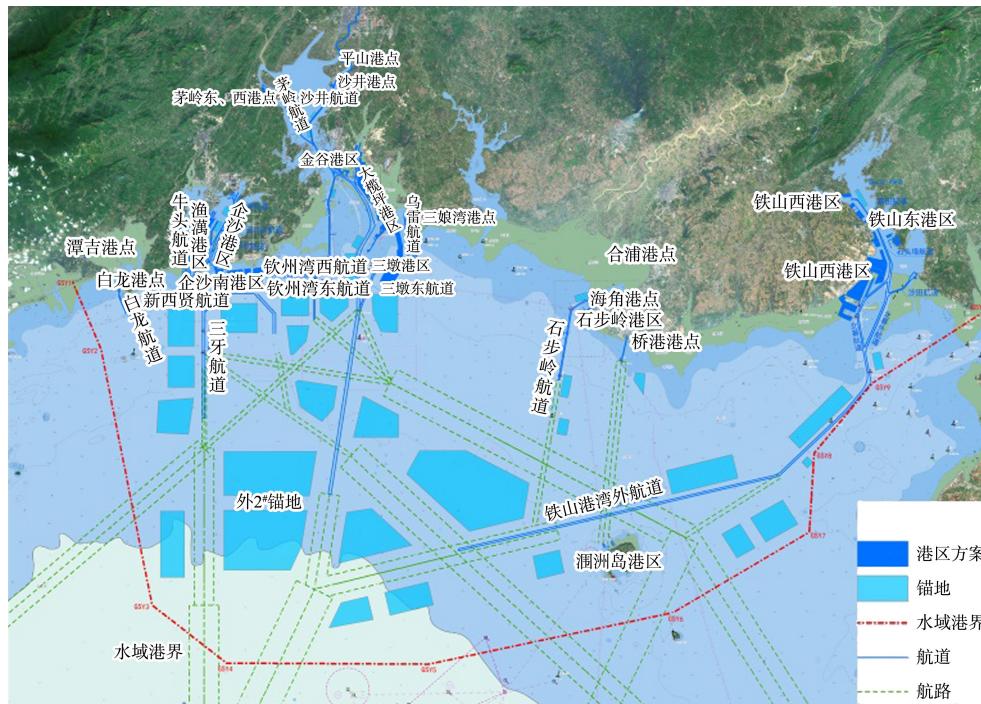


图 8 北部湾港水域规划方案

4 结语

1) 随着我国海向经济的蓬勃发展, 各类涉海行业规划间交叉重叠、矛盾冲突的问题日益突出。本文针对上述问题, 在相关规范要求的基础上所提出的港口水域规划研究方法, 对于厘清港口水域规划方案编制的技术路线、提高港口总体规划编制的科学性具有重要作用, 同时也对保障港口可持续发展、合理统筹利用水域资源等具有实际指导意义。

2) 下一步将探索完善建立海域资源使用协调机制, 例如广西自治区政府于 2018 年建立了广西沿海岸线和涉海规划协调会商制度, 统筹协调各方用海需求, 并在海域资源总量管理、海岸线有偿使用、自然岸线动态占补平衡等方面均开展了管理机制创新的探索; 另一方面探索不同用海需求的共存共用, 包括立体分层使用和分时错峰使用等方式, 进一步最大化释放海域资源的综合利用效益。

参考文献:

- [1] 姚海元, 薛天寒, 齐越, 等. 国土空间规划体系下 BIM 技术在港口规划中的应用[J]. 水运工程, 2021(4): 147-152.
- [2] 余丹亚. 广东沿海航道规划的方向与思路[J]. 珠江水运, 2006(12): 27-28.
- [3] 常冠宇. 港口水域航道规划设计与安全评价[J]. 水运管理, 2022, 44(3): 27-29.
- [4] 长江航道局. 内河通航标准: GB 50139—2014[S]. 北京: 中国计划出版社, 2014.
- [5] 王军, 王国欣. 宁波舟山港沿海航道保护范围研究与探讨[J]. 中国水运, 2020(4): 51-53.
- [6] 刘胜利. 实施全国沿海船舶定线制与航路规划打造“海上平安通道”[J]. 中国海事, 2012(3): 5-8.
- [7] 中交水运规划设计院有限公司, 中交第一航务工程勘察设计院有限公司. 海港总体设计规范: JTS 165—2013[S]. 北京: 人民交通出版社, 2014.

(本文编辑 王璁)