

SZSD

数 字 山 东 技 术 规 范

SZSD02 0013—2025

港口陆海融合电子地图建设规范

Construction specification for port land-sea integrated electronic map

2025 - 09 - 25 发布

2025 - 10 - 01 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本要求 2

 4.1 时空基准 2

 4.2 数据安全要求 2

 4.3 电子地图更新 2

5 数据源 2

6 数据预处理 2

 6.1 格式转换 2

 6.2 基准转换 3

 6.3 数据整理 3

 6.4 数据融合处理 3

7 地图编绘 3

 7.1 地图分级 3

 7.2 内容选取 4

 7.3 符号表达 4

8 地图瓦片化 4

 8.1 电子地图瓦片规格 4

 8.2 电子地图瓦片数据组织 5

9 质量控制 5

 9.1 一般规定 5

 9.2 空间数据质量检查 5

 9.3 属性数据质量检查 6

 9.4 图面表达质量检查 6

 9.5 文件质量检查 6

附录 A（规范性） 港口陆海融合电子地图数据分层 7

附录 B（规范性） 港口专题数据分级显示内容 11

附录 C（资料性） 港口专题数据分级符号表达 12

参考文献 15

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由青岛市大数据发展管理局提出并归口。

本文件起草单位：青岛市勘察测绘研究院、山东港口青岛港集团有限公司、山东港口科技集团有限公司、山东港口科技集团青岛有限公司、青岛市西海岸基础地理信息中心有限公司、青岛市即墨区自然资源局。

本文件主要起草人：丁鹏辉、许梦媛、王涛、王海银、解传新、马欠逊、耿增涛、路平社、管明、张九宴、李琳、乔新、李怡萱、闫鲁雁、邵春丽、汤雪、黄三发、王刚、王铂钧、宋子佳、徐小凤、金杰、丁仕媛、程龙。

港口陆海融合电子地图建设规范

1 范围

本文件规定了港口陆海融合电子地图的基本要求，以及数据源、数据预处理、地图编绘、地图瓦片化的建设要求和质量控制要求。

本文件适用于山东省青岛市港口及其周边陆海融合电子地图的数据收集、处理、地图编绘及瓦片数据制作，其他地区可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 13923 基础地理信息要素分类与代码
GB/T 18316 数字测绘成果质量检查与验收
GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
GB/T 24356 测绘成果质量检查与验收
GB/T 35634 公共服务电子地图瓦片数据规范
GB/T 37973 信息安全技术 大数据安全管理指南
DB37/T 2761.1 地理信息公共服务平台技术规范 第1部分：线划电子地图
DB37/T 2983 海图电子地图规范
IHO S-52 Specifications for chart content and display aspects of ECDIS
IHO S-57 Transfer standard for digital hydrographic data
IHO S-101 Electronic navigation chart product specification

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

港口陆海融合电子地图 land-sea integrated electronic map of port area

将港口及其周边陆地与海域的地理信息数据进行处理、融合、符号化、分级制图表达、瓦片化后形成的重点突出、色彩协调、符号形象、图面美观的视屏显示地图。

3.2

地图瓦片 map tile

根据一定的格网划分规则，对确定地理覆盖范围的地图进行分块所形成的若干切片单元。

[来源：CH/Z 9011—2011, 2.4, 有修改]

3.3

地图负载量 map load

地图上单位面积内可容纳符号和注记的总和。

[来源：CH/Z 9011—2011, 2.3]

3.4

电子海图数据 electronic navigational chart data-ENCd

描写海域地理信息和航海信息的数字信息，其内容以海域要素为主，详细表示航行障碍物、助航标志、港口设施、潮流、海流等要素。

[来源：DB37/T 2983—2017, 3.1, 有修改]

4 基本要求

4.1 时空基准

4.1.1 坐标系统采用 2000 国家大地坐标系。

4.1.2 高程基准采用 1985 国家高程基准。

4.1.3 深度基准采用理论最低潮面。

4.1.4 时间基准采用公元纪年和北京时间。

4.2 数据安全要求

4.2.1 港口陆海融合电子地图的建设、管理和使用均应符合 GB/T 22239、GB/T 37973 要求，保证相关设备环境、软件环境、网络环境下的数据安全性。

4.2.2 港口陆海融合电子地图发布使用前，应根据应用环境选择进行数据脱敏技术处理和地图内容审查。

4.2.3 可采用数字水印等技术保护港口陆海融合电子地图的版权，防止篡改。

4.3 电子地图更新

4.3.1 为保证港口陆海融合电子地图的现势性，应定期开展电子地图更新工作，并做好历史版本管理和备份工作。

4.3.2 应视港口及其周边发展情况及数据变化情况，采取全要素更新和局部更新相结合的方式。其中，全要素更新应每年 1 次，港口经营、管理相关重点区域宜每半年或每季度更新 1 次。

5 数据源

5.1 港口陆海融合电子地图数据源应包含以下数据：

——陆域数据源应选取现势性最佳的基础测绘数据成果、地理信息公共服务平台框架数据成果、行业专题数据等，主要类别包括水系、居民地及设施、交通、境界与政区、植被、地名等。陆域地理要素的分类与代码应符合 GB/T 13923 要求；

——海域数据源应选取现势性最佳的符合 IHO S-57 或 IHO S-101 要求的电子海图数据，宜包含 C12、C13、C14、C15、C16 等多级别电子海图数据；

——港口专题数据源应选取现势性最佳的港区专题地理信息要素数据，主要类别包括：港区基础设施、港区交通设施、港区经营设施等。

5.2 港口陆海融合电子地图数据源应根据要素的重要性及变化程度进行局部更新或整体更新，确保数据源的准确性和现势性。更新数据的数学基础、数据精度等应与原数据保持一致。

6 数据预处理

6.1 格式转换

根据技术要求将选取的数据源转换为GIS通用的数据格式，宜兼容国产数据格式。格式转换应确保数据的空间位置及属性信息的完整性和准确性，避免在转换过程中出现数据丢失或错误。

6.2 基准转换

根据电子地图成果要求对数据进行相应的基准转换。

6.3 数据整理

根据港口陆海融合电子地图制图需求进行数据提取及分层整理，数据分层组织应符合附录A要求。

6.4 数据融合处理

- 6.4.1 若某一比例尺下对应的数据源缺失，可用比例尺最接近的数据源对缺失区域进行补充替代。
- 6.4.2 对不同数据源中的同名要素应根据要素的数据精度、现势性进行去重处理，优先保留现势性好的要素，若现势性相同，优先保留空间精度高的要素，以保证同一比例尺下同名要素的唯一性及不同比例尺下同名要素的一致性表达。
- 6.4.3 对于不同数据源中的非同名要素应保证要素间的拓扑关系正确。要素间拓扑关系出现错误时，应固定重要性高的要素，若重要性相同，则固定位置精度高的要素，对其他要素进行移动、化简、分割、合并等。

7 地图编绘

7.1 地图分级

港口陆海融合电子地图按照显示比例尺进行地图分级，见表1。

表1 港口陆海融合电子地图分级

级别	显示比例尺	陆域数据比例尺	海域数据比例尺
9	1:1,155,583.42	1:100万	小于等于1:100万，大于1:300万 (远海航行图)
10	1:577,791.71	1:100万	小于等于1:100万，大于1:300万 (远海航行图)
11	1:288,895.85	1:25万	小于等于1:20万，大于1:100万 (近海航行图)
12	1:144,447.93	1:25万	小于等于1:20万，大于1:100万 (近海航行图)

表2 港口陆海融合电子地图分级（续）

级别	显示比例尺	陆域数据比例尺	海域数据比例尺
13	1:72, 223. 96	1:5万	小于等于1:10万，大于1:20万 (沿岸航行图)
14	1:36, 111. 98	1:5万	小于等于1:10万，大于1:20万 (沿岸航行图)
15	1:18, 055. 99	1:1万	小于等于1:2万，大于1:10万 (海峡水道图、港口图)
16	1:9, 028. 00	1:1万	小于等于1:2万，大于1:10万 (海峡水道图、港口图)
17	1:4, 514. 00	1:5000	大于1:2万 (海峡水道图、港口图)
18	1:2, 257. 00	1:2000	大于1:2万 (海峡水道图、港口图)
19	1:1, 128. 50	1:1000	大于1:2万 (海峡水道图、港口图)
20	1:564. 25	1:500	大于1:2万 (海峡水道图、港口图)

7.2 内容选取

港口陆海融合电子地图内容选取应遵循以下要求：

- 在每级比例尺的地图负载量与对应显示比例尺相适应的前提下，尽可能完整保留数据源的信息；
- 大比例尺级别的要素内容不应少于相邻小比例尺级别，即随着显示比例尺的不断增大，要素内容不断增多；
- 要素选取时应保证跨级数据调用的平滑过渡，即相邻两级的地图负载量变化应相对平缓。

港口陆海融合电子地图内容选取应遵循以下规定，并根据地图负载量适当取舍：

- 陆域数据各级显示内容应符合GB/T 35634、DB37/T 2761.1要求；
- 海域数据各级显示内容应符合DB37/T 2983要求；
- 港口专题数据各级显示内容应符合附录B要求，各要素之间的叠放关系应符合港区实际情况。

7.3 符号表达

港口陆海融合电子地图符号表达应符合以下要求：

- 陆域数据符号表达应符合GB/T 35634、DB37/T 2761.1要求；
- 海域数据符号表达应符合S-52、DB37/T 2983要求；
- 港口专题数据符号表达宜符合附录C要求。

8 地图瓦片化

8.1 电子地图瓦片规格

电子地图瓦片规格定义如下：

- 电子地图瓦片分块的起始点为西经180°、北纬90°，向东、向南行列递增；

- 电子地图瓦片分块大小宜采用256像素×256像素或512像素×512像素；
- 地图瓦片数据格式应为行业通用的瓦片数据格式，宜兼容国产数据格式。

8.2 电子地图瓦片数据组织

电子地图瓦片文件数据组织结构见图1。其中，“地图瓦片数据集”为瓦片数据的根目录（一般为瓦片数据的名称），其下的目录为地图瓦片的金字塔层（目录名命名方式：“L+层号”，L01、L02……），金字塔层目录下为该层的瓦片数据文件（文件名命名方式：“R+行号+C+列号”，R0000C0000、R0000C0001……）。

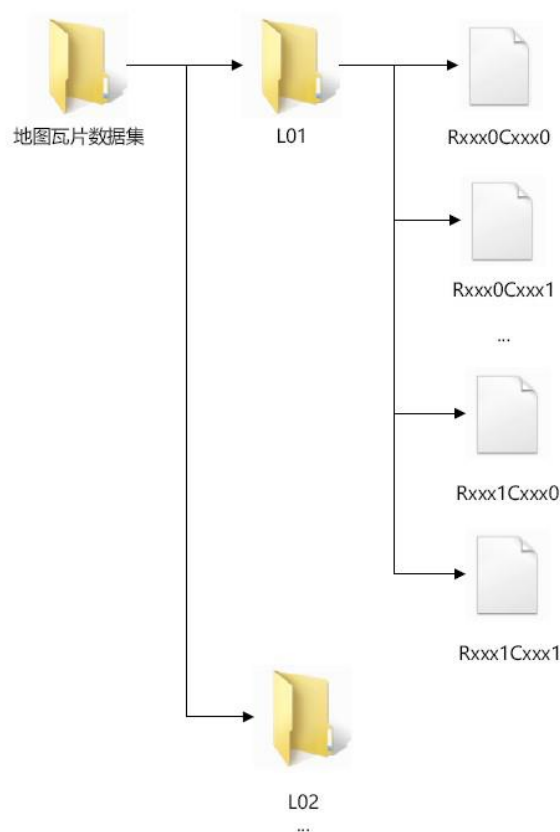


图1 电子地图瓦片文件组织结构

9 质量控制

9.1 一般规定

- 9.1.1 港口陆海融合电子地图成果的质量元素包括：空间数据质量、属性数据质量、图面表达质量和文件质量等。
- 9.1.2 港口陆海融合电子地图成果的质量检查应符合 GB/T 18316、GB/T 24356 要求。

9.2 空间数据质量检查

- 空间数据质量应包括数据完整性、空间基准、数学精度和拓扑关系正确性：
- 数据完整性：检查成果范围是否覆盖任务区全域，成果内容是否符合本文件7.2要求；
 - 空间基准：检查成果的坐标系统、高程基准、深度基准、时间基准是否正确；

- 数学精度：检查成果的几何位置是否符合要求；
- 拓扑关系正确性：检查成果地图要素间的拓扑关系是否正确。

9.3 属性数据质量检查

属性数据质量应包括要素分类正确性、内容正确性和逻辑一致性：

- 分类正确性：检查成果地图要素分类的正确性；
- 内容正确性：检查属性值是否合理准确；
- 逻辑一致性：检查成果属性项定义是否正确。

9.4 图面表达质量检查

图面表达质量应包括要素关系、要素取舍和符号表达：

- 要素关系：检查成果地图要素之间叠放关系的正确性；
- 要素取舍：检查成果地图各级别要素取舍是否合理；
- 符号表达：检查成果地图各要素符号规格、配置是否合理，符号表达是否具有代表性。

9.5 文件质量检查

文件质量应包括文件的规范性和完整性：

- 规范性：检查文件命名和格式是否符合要求；
- 完整性：检查成果分级及各级别文件是否完整。

附 录 A
(规范性)

港口陆海融合电子地图数据分层

表 A.1 港口陆海融合电子地图数据分层表

序号	大类	中类	图层	几何特征	数据内容
1	陆域数据	水系	水系及附属设施面	面	湖泊、水库、双线河渠、池塘、海域
2			水系及附属设施线	线	单线河渠、河流结构线、高水界、潮水沟等
3		居民地及设施	街区	面	房屋毗连成片，按街道（通道）分割形式排列的房屋建筑区等
4			建筑物	面	房屋类建筑物等
5			非房屋类公共服务设施	面	非房屋类的公共服务场所及其设施，如露天体育场、游泳池、信号发射塔、垃圾场站等
6		交通	铁路	线	铁路
7			道路中心线	线	城际公路中心线、城市道路中心线、乡村道路中心线，不含地铁、轻轨、有轨电车等
8			道路边线	线	城际公路边线、城市道路边线、乡村道路边线
9			道路面	面	城际公路道路面、城市道路面、乡村道路面
10			城市轨道中心线	线	地铁、轻轨、有轨电车等
11			道路附属设施线	线	桥梁、地下通道等
12			道路附属设施面	面	桥梁、地下通道面等
13		境界与政区	行政区域	面	行政区域
14			行政区界线	线	行政区域界线
15		植被	植被	面	农林植被、城市绿地等
16		地名	地名	点	分类地名注记
17	海域数据	海上设施	海上设施点	点	海上平台等
18			海上设施线	线	海底电缆等
19			海上设施面	面	海上作业区、电缆区等
20		助航设备	助航设备	点	侧面浮标、方位浮标、专用/通用立标、安全水域浮标、孤立危险物浮标、雷达应答器、灯标、雷达站、专用/通用浮标、顶标、孤立危险物标、灯船、无线电台、雾号、雷达应答器等

表 A.1 港口陆海融合电子地图数据分层表（续）

序号	大类	中类	图层	几何特征	数据内容
21	海域数据	水深	水深测量点	点	水深
22			深度线	线	等深线
23			深度面	面	深度范围
24		危险	危险点	点	沉船、暗礁/适淹礁、障碍物、警告区
25			危险线	线	捕鱼设备、紊流、油障
26			危险面	面	障碍物、捕鱼设备、警告区
27		管制区和限制	管制区和限制点	点	锚泊区等
28			管制区和限制线	线	连续邻海基地等
29			管制区和限制面	面	锚泊区、行政区(有名称)、货物过驳区、港区(行政的)、倾废场、受限制区、海水养殖场、渔场、渔业区等
30		航道和路线	航道和路线点	点	无线电呼叫点等
31			航道和路线线	线	推荐航线、通航分隔线、分道通航制边界、导航线、轮渡航路等
32			航道和路线面	面	航道、警戒区、分道通航制分道、近岸交通区等
33		港口和服务	港口和服务设施点	点	交通信号站、引航员登船点、木桩、告警信号站
34			港口和服务设施线	线	渠道(运河)、长堤、浮码头(平底船)
35			港口和服务设施面	面	引航员登船点、浮船坞、干船坞、浮码头(平底船)
36		海床	海床点	点	海床区、海草/巨型海藻等
37			海床线	线	海床区等
38			海床面	面	海床区等
39		海岸线及设施	海岸线及设施点	点	岸线建筑等
40		海岸线及设施	海岸线及设施线	线	海岸线、岸线建筑等
41			海岸线及设施面	面	岸线建筑等
42		潮汐和变化	潮汐和变化点	点	潮水退潮、潮流表数据、磁变化
43			潮汐和变化线	线	磁差等
44			潮汐和变化面	面	磁差等

表 A.1 港口陆海融合电子地图数据分层表（续）

序号	大类	中类	图层	几何特征	数据内容
45	港口数据	港区基础设施	港区	面	港区范围
46			码头	面	供船舶停靠、装卸货物和上下游客的水工建筑物等
47			港口建筑物	面	港口内的建筑物
48		港区基础设施	航道标志	点	标示巷道方向、界限与碍航物的标志等
49			港口航道	线	船舶进出港口航道路线
50			锚地	点	港口中供船舶安全停泊的区域
51			系缆桩	点	船舶系靠于码头时所用的桩
52			泊位	面	用于停靠船舶的区域
53			防波堤	线	为阻断波浪冲击、确保船舶安全停泊和作业的堤坝
54			船坞	面	修造船用的坞式建筑物，灌水后可容船舶进出，排水后可在干底上修造船舶
55			趸船	面	无动力矩形平底非自航船
56		港区交通设施	港口道路线	线	港口内的道路中心线
57			港口道路面	面	港口内的道路面
58			港口铁路	线	港口内的铁路中心线
59			港口铁路车站	点	港口内办理客、货运输业务的列车技术作业场所等
60			停车场	面	港口内停放车辆的场所
61			闸口	点	港口内设置的路闸
62		港区经营设施	场区	面	港口为装卸和存储货物的区域
63			库区	面	港口为装卸和存储货物的区域，是场区的一部分
64			罐区	面	港口内罐区
65	港口数据	港区经营设施	货位	面	堆放散货的区域
66			垛位	面	港口为装卸和存储货物的区域，是库区的一部分
67			箱位	面	港口内存放集装箱区域
68			传输带	面	港口内用于传输物资的设施

表 A.1 港口陆海融合电子地图数据分层表（续）

序号	大类	中类	图层	几何特征	数据内容
69	港口数据	港区经营设施	轨道梁	面	港口内用于安置传输物资设施的基础
70			地磅	面	港口内称重设施
71			装卸管廊	面	油气输送管廊轮廓面（管廊内管线由权属单位标绘）
72			工业管道	面	港区内工业管道
73			管线	线	管廊内各种类型管线，每种类型用一根表示
74			机械轨道	线	用于门机滑动的轨道
75			转载楼	面	港口内用于转载货物的设施
76			油罐	面	储存原油燃料油的罐
77			粮罐	面	储存粮食的罐体

附 录 B
(规范性)

港口专题数据分级显示内容

表 B.1 港口专题数据分级显示内容表

级别	显示内容
9	/
10	/
11	港区及其注记、港口航道
12	包含上一级内容，增加航道标志、锚地
13	包含上一级内容，增加防波堤
14	包含上一级内容，增加码头
15	包含上一级内容，增加港口铁路、港口铁路车站及其注记、场区及其注记、库区及其注记、泊位及其注记
16	包含上一级内容，港口建筑物及其注记、罐区及其注记、增加船坞、趸船
17	包含上一级内容，增加港口道路、油罐、粮罐、货位、箱位、垛位、转载楼、装卸管廊、工业管道、传输带、机械轨道、地磅、闸口
18	包含上一级内容，增加停车场、系缆桩及其注记、轨道梁
19	包含上一级内容，增加管线、油罐注记、粮罐注记、货位注记
20	包含上一级内容，增加箱位注记、垛位注记
注：各要素及其注记根据地图负载量选择性上图。	

附 录 C

(资料性)

港口专题数据分级符号表达

表 C.1 港口专题数据分级符号表达表

要素中类	要素小类	显示级别	颜色			说明（单位：毫米）	示例
			R	G	B		
港区基础设施	港区	11-20	100	155	210	面填充（透明度 90%）	
			91	105	145	虚线边框（线宽：1.5）	
	码头	14-20	255	255	255	面填充	
			110	110	110	边框（线宽：0.5）	
	系缆桩	18-20	0	132	168	大小：18	
	泊位	15-20	130	130	130	线宽：1	
	防波堤	13-20	255	255	255	面填充	
			90	90	90	边框（线宽：0.5）	
	船坞	16-20	187	198	208	面填充	
			112	133	147	边框（线宽：1）	
	趸船	16-20	157	173	187	面填充	
			97	104	102	边框（线宽：1）	
港区交通设施	港口道路面	17-20	255	255	255	面填充	
			178	178	178	边框（线宽：0.5）	
	港口铁路	15-20	130	130	130	线宽：3	
			255	255	255	虚线填充（线宽：2.5）	
	港口铁路车站	15-20	80	187	255	大小：18	
	停车场面	18-20	255	255	255	/	
港区经营设施	场区	15-16	245	233	220	面填充	
			255	255	255	边框（线宽：1.5）	
		17-20	242	224	206	面填充	
			232	188	176	填充线（线宽：1）	
			128	51	32	边框（线宽：1）	

表 C.1 港口专题数据分级符号表达表（续）

要素中类	要素小类	显示级别	颜色			说明（单位：毫米）	示例
			R	G	B		
港区经营 设施	库区	15-16	235	228	232	面填充	
			255	255	255	边框（线宽：1.5）	
		17-20	225	215	220	面填充	
			215	200	210	填充线（线宽：1）	
			167	139	153	边框（线宽：1）	
	罐区	16-20	220	225	230	面填充	
			204	204	204	边框（线宽：0.5）	
	货位	17-20	145	200	200	渐变填充 Color1	
			210	232	232	渐变填充 Color2	
	垛位	17-20	242	224	206	面填充	
			232	188	176	填充线（线宽：1）	
			128	51	32	边框（线宽：1）	
	箱位	17-20	225	215	220	面填充	
			215	200	210	填充线（线宽：1）	
			194	171	187	边框（线宽：1.2）	
	传输带	17-20	176	189	206	面填充	
			141	159	184	边框（线宽：0.5）	
	装卸管廊	17-20	192	205	213	渐变填充 Color1	
			68	89	102	渐变填充 Color2	
	工业管道	17-20	192	205	213	渐变填充 Color1	
			148	169	182	渐变填充 Color2	
	管线	19-20	255	255	255	线宽：1	
	机械轨道	17-20	62	65	69	线宽：1.5	
	地磅	17-20	150	154	160	面填充	
			100	104	111	边框（线宽：0.5）	
	转载楼	17-20	70	87	111	底面填充	
			98	123	157	渐变填充 Color1	
			237	240	243	渐变填充 Color2	

表 C.1 港口专题数据分级符号表达表（续）

要素中类	要素小类	显示级别	颜色			说明（单位：毫米）	示例
			R	G	B		
港区经营设施	转载楼	17-20	255	255	255	边框（线宽：1）	
	油罐	17-20	153	158	158	底面填充	
			214	218	215	渐变填充 Color1	
			239	241	240	渐变填充 Color2	
			156	156	156	边框（线宽：1）	
	粮罐	17-20	153	158	158	底面填充	
			214	218	215	渐变填充 Color1	
			239	241	240	渐变填充 Color2	
			156	156	156	边框（线宽：1）	
港区基础设施注记	/	11-20	68	101	137	字体：宋体 大小：10 晕圈：R:255,G:255,B:255 大小：1	港区
港区交通设施注记	/	11-20	0	0	0	字体：宋体 大小：10 晕圈：R:255,G:255,B:255 大小：1	港区道路
港区经营设施注记	/	11-20	100	100	102	字体：宋体加粗 大小：10 晕圈：R:225,G:225,B:225 大小：1	场区

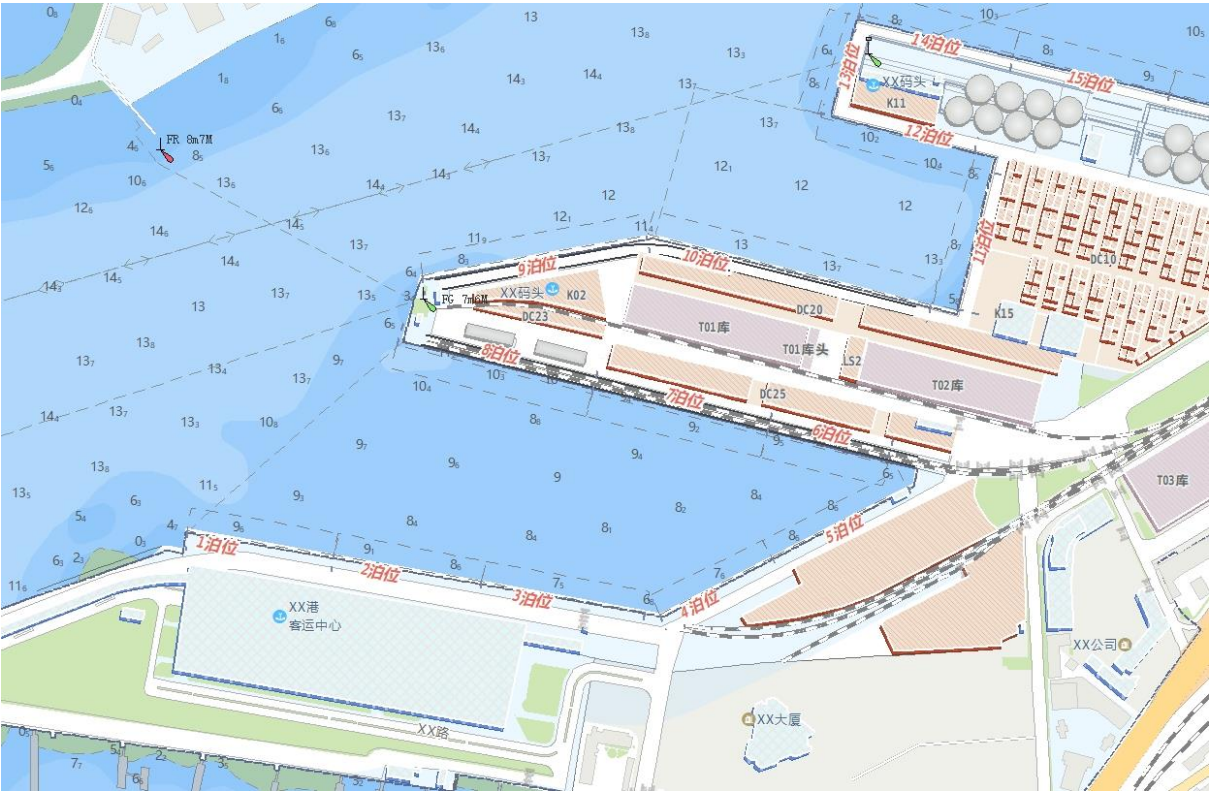


图 C.1 港口专题数据符号表达样图示例

参考文献

- [1] GB 12319-2022 中国海图图式
 - [2] CH/T 4019 城市政务电子地图技术规范
 - [3] CH/Z 9011 地理信息公共服务平台 电子地图数据规范
 - [4] HS/T 82-2024 智慧口岸建设指南
-