团 体 标 准
电子航海图编绘规范
T/CIN 001—2021
*
人民交通出版社股份有限公司出版发行
（100011 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号）
北京交实文化发展有限公司总经销
北京交通印务有限公司印制
*
开本:880×1230 1/16 印张:1.75 字数:40千
2021 年 9 月 第 1 版
2021 年 9月 第 1 次印刷
*
统一书号:15114·3868 定价: 42.00 元

版权专有 侵权必究
举报电话:010-85285150

T/CIN 001—2021

ICS 07.040
A 79

团 体 标 准

T/CIN 001—2021

电子航海图编绘规范

Specifications for Electronic Navigagional Charts

2021-08-11 发布 2021-10-11 实施

中国航海学会 发 布

全国团体标准信息平台

目　　次

前言 …… Ⅲ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　总体原则 …… 3
5　数学基础 …… 4
6　工艺流程 …… 5
7　要素编绘 …… 9
8　改正、更新 …… 20
附录 A　（资料性）IHO S-65 推荐的电子航海图生产流程 …… 22
附录 B　（规范性）数据封装 …… 23

全国团体标准

全国团体标准

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。

本文件由中国航海学会提出并归口。

本文件起草单位:交通运输部东海航海保障中心上海海图中心。

本文件主要起草人:徐斌胜、徐明强、王志云、梅建群、吴宇晓、徐卫国、万晓霞、叶志荣、陈磊、李忠新、王娟、宋立伟、刘莉雯、王闰成、段晶。

全国团体标准

全国团体标准

电子航海图编绘规范

1 范围

本文件规定了电子航海图编绘的总体原则、数学基础、工艺流程、要素编绘和改正更新等要求。

本文件适用于符合国际标准的电子航海图编绘。

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标准必不可少的条款。凡注日期的引用文件,仅标注日期的版本适用于本标准。凡不标注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本标准。

GB/T 12320—1998 中国航海图编绘规范

GB/T 12319—1998 中国海图图式

JT/T 952—2014 海事测绘产品质量评定方法及要求

IHO S-57 数字海道测量数据传输标准(IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic Data)

IHO S-58 电子航海图有效性验证(ENC Validation Checks)

IHO S-65 电子航海图生产、维护和发行指南(ENCs: Production, Maintenance and Distribution Guidance)

IHO S-101 IHO 电子航海图产品规范(ENC Product Specification)

3 术语和定义

IHO S-57、IHO S-65、IHO S-101 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电子航海图 electronic navigational chart (ENC)

一组数据集,在内容、结构和格式上均为标准化,由政府授权的海道测量部门或者相关的政府机构发布,供 ECDIS(电子航海图显示与信息系统)使用,遵循 IHO(国际海道测量组织)标准。ENC 包含了所有对于安全航海相关的必要信息,同时也包含了一些与安全导航相关的纸海图补充信息。

3.2

电子航海图制图资料 cartographic document for ENC

可用于编制电子航海图和对编制电子航海图具有研究、充实、修正和参考等价值的图件、文字、数据等各种资料。

[来源:GB/T 12320—1998 3.1,有修改]

3.3

交换集 exchange set

一组代表一个完整、单一目的的数据传输文件。

3.4

数据集 dataset

一个可识别的数据集合,由要素、属性、空间几何和元数据构成的数据覆盖。

注:在某种约束下,例如空间范围或要素类型,1 个数据集在物理存储中可能位于一个更大的数据集中。理论上来说,1 个数据集可与 1 个要素一样大小,保存于一个更大的数据集中。硬拷贝地图或海图可以被视为是 1 个数据集。

3.5

支持文件　support files

包含在交换集中用于补充电子航海图信息的文本或图像文件。

3.6

要素　feature

现实世界现象的抽象。

注:一个要素可以代表一个要素类型或要素实例,当特指二者之中某一含义时,应注明是要素类型或要素实例。

示例:

例如“德洲岛”是要素类型“陆标(landmark)”的一个要素实例。

3.7

要素属性　feature attribute

即要素的特征。要素属性可以分为要素属性类型或实例。要素属性类型包含名称、数据类型和关联的域。要素属性实例包含要素属性类型域中的值。

注:在要素目录中,要素属性可以包含一个值域,但不需要为要素实例指定属性值。

示例 1:

要素属性“communication channel”的属性值是“VHF0007”,其数据类型是“文本”。

示例 2:

要素属性“length”的属性值是“82.4”,其数据类型是“实数”。

3.8

元要素　meta feature

包含数据集中有关其他要素的信息。由元要素定义的信息优先级高于由数据集描述记录定义的默认元数据值。

3.9

信息类型　information types

可以使用信息关联共享的数据集中的可识别信息片段,具有属性,无对应的几何体。与要素相关联,用于进一步补充要素信息的文本类型。

3.10

制图要素　cartographic feature

包含关于现实世界实体的制图表示(包括文本)的信息。

3.11

拓扑　topology

几何形态的一组属性(如连通性、邻域),在进行连续变换时,空间组合关系保持不变。

3.12

要素关系　feature relationship

两个或多个要素类型之间存在的关联、聚合、组合关系。

3.13

关联　association

两个或多个类型之间的语义关系,用于指定它们的实例之间的连接。

3.14

聚合　aggregation

要素类型之间的整体与部分间的构成关系,如群岛可以由若干陆地区构成。

全国团体标准

3.15

组合　composition

一种强聚合关系,部分与整体之间不应分割,如立标和灯之间的关系。

3.16

图示表达　portrayal

电子航海图要素和属性在特定空间几何形态下的显示规则,同时也包含颜色、字体和 ECDIS 中关于优先级显示、视图组、显示模式等可视化设置信息。

3.17

几何图元　geometric primitive

几何对象表示几何中单一的、连通的、同类的元素。

注:几何图元是表示几何配置信息的未分解对象。它们包括点、曲线、曲面和实体。

3.18

编辑比例尺　compilation scale

电子航海图编绘时使用的比例尺,也是电子航海图显示时的最佳比例尺。

3.19

最小显示比例尺　minimum display scale

在显示器中显示的数据集的特征的线性维数与所表示的特征的实际维数之比(最小比例尺)在数据集的比例尺范围中的较小值。

3.20

最大显示比例尺　maximum display scale

在显示器中显示的数据集的特征的线性维数与所表示的特征的实际维数之比(最大比例尺)在数据集的比例尺范围中的较大值。

3.21

单元　cell

为了便于有效处理电子航海图数据,将地理区域分成矩形单元,是电子航海图生产、管理和发行的基本单位。

注:每个单元的数据包含在标识唯一的文件中,称为数据集文件。

3.22

电子航海图显示与信息系统　Electronic Chart Display and Information System (ECDIS)

船舶导航信息系统,通过显示来自系统电子航海图 (SENC) 的选定信息以及来自导航传感器的位置信息,可帮助航海者进行航线规划和航行监测,并在需要时显示其他与导航相关的信息。如果有冗余设备,可视为满足 SOLAS 公约(1974)第Ⅴ章第 19 和 20 条配备最新海图的要求。

4　总体原则

4.1　基本要求

4.1.1　电子航海图应以保证航行安全、便于使用为原则。

4.1.2　电子航海图的内容以海域要素为主,详细表示水下地形、航行障碍物、助航标志、港口设施、潮流、海流等要素,陆地着重表示沿海的航行目标和主要地貌、地物。

4.1.3　电子航海图应保持良好的现势性。制图资料应尽可能采用最新成果,电子航海图出版后,当相关要素发生变化时,应及时更新。

4.2 电子航海图的用途分类

将电子航海图的用途分为六类,分别为概览、总图、沿海、近岸、港口和码头泊位。不同用途的电子航海图比例尺范围和可用的编辑比例尺见表1。

表1 电子航海图的用途分类及相关要求

标 识	用 途	比例尺范围	可用的编辑比例尺
1	概览	小于或等于1∶150万	大于1∶300万、1∶150万
2	总图	1∶35万 ~ 1∶149万	1∶70万、1∶35万
3	沿海	1∶9万 ~ 1∶34.9万	1∶18万、1∶9万
4	近岸	1∶2.2万 ~ 1∶8.9万	1∶4.5万、1∶2.2万
5	港口	1∶4000 ~1∶21999	1∶1.2万、1∶8000、1∶4000
6	码头泊位	大于1∶4000	小于1∶3999

5 数学基础

5.1 坐标系统

电子航海图的平面坐标采用WGS-84世界大地坐标系(以下简称WGS-84坐标系),当采用的制图资料为其他坐标系时,应使用坐标转换参数或控制点进行坐标转换。

电子航海图使用实际地理位置(经纬度坐标)表示空间要素的位置信息。

5.2 深度基准

电子航海图深度基准采用原则如下:

a) 中国沿海采用理论最低潮面;

b) 远海及外国海区采用原资料的深度基准;

c) 深度的计量单位为米。

5.3 高程基准

电子航海图高程基准采用原则如下:

a) 中国大陆地区的电子航海图采用1985国家高程基准,特殊情况下亦可采用当地平均海面作为高程基准,港、澳、台地区及海域的电子航海图采用原资料的高程基准;

b) 外国的电子航海图采用原资料的高程基准;

c) 制图资料高程基准不一致的,应尽可能改算一致;

d) 高程的计量单位为米。

5.4 编辑比例尺

5.4.1 编辑比例尺的级别

编辑比例尺的级别包括:1∶300万、1∶150万、1∶70万、1∶35万、1∶18万、1∶9万、1∶4.5万、1∶2.2万、1∶1.2万、1∶8000、1∶4000、1∶2000、1∶1000。

5.4.2 编辑比例尺的采用原则

编辑比例尺应采用的原则如下:

a) 电子航海图的编辑比例尺应采用最接近且比主要制图资料比例尺大一级的编辑比例尺；
b) 当制图资料比例尺大于 1∶4000 或者小于 1∶300 万时，编辑比例尺应为制图资料实际的比例尺；
c) 当一个单元采用多种比例尺的制图资料且未经过综合时，应确定主编辑比例尺，并予以说明；
d) 当编辑比例尺大于 1∶4000 时，只能提供船舶靠泊、避碰所需的地理信息。

5.5 单元

5.5.1 单元编绘的一般要求如下：
a) 单元可分为基础单元和更新单元；
b) 单元的形状应为矩形；
c) 每个单元应用覆盖范围元要素完全覆盖；
d) 单元的容量宜适中，保证电子航海图数据集文件不超过 10MB，同时避免产生过多的单元。

5.5.2 单元范围划分的原则如下：
a) 在主要港口、航道布置的电子航海图，其单元范围划分可与国家出版发行的纸质航海图分幅保持一致；
b) 特殊用途的电子航海图，可自由划分单元范围。

5.5.3 单元重叠部分的处理原则和方法如下：
a) 不同航海用途的单元之间可以重叠，每个单元保持独立与完整；
b) 同一航海用途的不同单元之间内容不可重叠或有缝隙，实现无缝拼接；
c) 具有相同航海用途单元之间的交界处，数据应保持连续性。

6 工艺流程

6.1 基本要求

6.1.1 电子航海图编绘生产作业宜符合 IHO S-65 标准中推荐的电子航海图生产流程和处理方法的要求，生产流程见附录 A。

6.1.2 电子航海图编绘工艺流程可分为编辑设计、交互编辑、质量控制、数据归档四个阶段，各阶段的基本要求如下：
a) 编辑设计阶段应研究制图区域特点，并在对搜集到的相关制图资料进行分析的基础上拟定编辑计划；
b) 交互编辑阶段应根据相关规范的规定，对拟采用的资料进行数字化、制图综合、拓扑构建、属性输入、拼图等编辑处理，最终生成电子航海图；
c) 质量控制阶段应对编辑完成的电子航海图进行准确性、完整性和现势性检查；
d) 数据归档阶段应将通过检查验收的电子航海图成果及相关资料进行整理归档。

6.2 编辑设计

6.2.1 编辑设计工作的内容

除满足第 4 章和第 5 章的要求外，编辑设计工作还应包括以下内容：
a) 制图区域的研究；
b) 制图资料的分析和选择；
c) 拟定编辑计划。

6.2.2 制图区域的研究

制图区域的研究内容如下：

a） 自然特点：海岸性质和形状、干出滩性质及起伏形态、海底地貌的特征、海流潮流特点、沿海陆地地貌的基本形态等；

b） 人文特点：居民地的分布特点、水陆交通情况等；

c） 航行特点：港口分布情况、港口的类型和规模、港口设施的完备程度以及航道、锚地、避风区、航行目标、航行障碍物的分布情况等。

6.2.3 制图资料的分析和选择

6.2.3.1 制图资料的类型如下：

a） 控制测量资料：包括各类控制点的成果；

b） 海测资料：经认可的专业测量机构测得的水深、海岸地形成果，成果鉴定及障碍物探测资料等；

c） 成图资料：包括各种地图、海图、地图集、海图集等；

d） 遥感图像资料：包括航空摄影测量资料和卫星遥感资料；

e） 其他资料：包括各种文字、数字资料和图片资料等。

6.2.3.2 制图资料分析的内容包括资料的完备性、地理适应性、现势性、精确性和复制的可能性等。

6.2.3.3 资料分析工作完成后，应作出是否采用的决定，把被采用的资料按使用程度分为基本资料、补充资料和参考资料，并确定各自的使用范围和内容。

a） 基本资料应满足如下条件：

1） 现势性强、内容完备、精度高、反映客观真实合理；

2） 比例尺大于或等于编图比例尺；

3） 便于采用。

b） 选择基本资料的要求如下：

1） 编制中国海区的各种比例尺电子航海图，宜采用最新测量资料或最新出版的海图作为基本资料，陆地采用最新地形图、外海选择最新海图作为基本资料；

2） 编制外国海区的电子航海图，海域和陆地宜采用外版海图作为资料，陆地不宜用地形图资料补充要素；

3） 制图区域跨越中国和外国海区时，宜优先采用中国测量的资料；无中国测量资料的区域和外版海图测量时间比中国测量资料新的区域，可以采用外版海图；

4） 编制比例尺大于 1∶10 万的电子航海图时，大比例尺新测资料均应采用；

5） 编制比例尺小于 1∶10 万的电子航海图时，沿岸非航行区域的新测水深资料，比例尺大于成图比例尺 10 倍以上者可不采用，但变化明显的岸线、码头应予修正；

6） 比例尺小于成图比例尺三分之一（即资料比例尺/成图比例尺≤1/3）的新测水深资料，一般不宜作为基本资料，但应当用新测资料对变浅的水域和障碍物进行修正；如新测资料测区内未进行过更大比例尺测量，则无论其比例尺大小，均应采用。

6.2.3.4 制图资料的采用如下：

a） 沿岸地形资料的采用顺序及要求如下：

1） 国家海洋测绘部门最新测量或认可的沿岸地形资料；

2） 国家测绘主管部门及其他测绘部门最新修测的岸线资料；

3） 其他具有标准航海图编绘发行资质的单位出版的最新海图；

4） 符合电子航海图编绘相关精度要求的卫星遥感影像等资料；

5） 沿岸地形测量资料上的各种控制点成果资料不应在图上表示；

6） 沿岸地形测量资料上的灯塔、灯桩、立标等固定助航标志的位置与航标表及通告不一致时，经过核实，确认无误后，以国家海洋测绘部门最新测量或认可的沿岸地形资料为准。

b） 陆部地形资料的采用要求如下：

1） 陆部地形资料采用应参考国家测绘部门最新出版的地形图和符合相关精度要求的卫星遥感影像资料；

2） 采用的新地形图资料的比例尺应与编图比例尺相同或大于编图比例尺；

3） 地形图资料的比例尺小于成图比例尺二分之一（即资料比例尺/成图比例尺小于1/2）时，不应作为陆部基本资料；但对于一些新建的道路、居民地范围及名称、高程点位置及高程值等陆地要素可以作为订正、补充资料。

c） 有资质的官方海洋测绘部门的最新基本测量水深成果资料及港口、航道最新工程测量资料宜作为基本资料采用。

d） 新测水深测量资料、江、河航道及江、河口等易变地区的资料采用具体要求如下：

1） 使用新测水深资料时，应用上一版电子航海图核对硬底质的浅点及障碍物。

2） 当水深测量资料的比例尺大于编图比例尺时，新测水深测量资料一般宜作为基本资料采用。当海底地形变化不大，资料缩小比例倍数较大，资料比例尺大于编图比例尺10倍以上，新测水深资料对应图上面积很小，新资料的采用与否已不影响反映海底地貌的正确性时，可不采用，但须补充航行水域的浅点及障碍物。

3） 当水深测量资料的比例尺小于编图比例尺，水深密度符合规定的要求（不超规定的1.5倍）时，可以作为基本资料采用；水深密度超过规定的1.5倍时，不宜作为基本资料采用，新测资料可以作为补充资料，但应对航行水域新测浅点及障碍物进行补充。

4） 对于江、河航道区域，制图区域内宜采用一个测量时段的资料作图，当两个时段测量的资料变化不大，资料拼接自然、合理时，可用两个时段测量的资料作图。

5） 对于江、河口区域，制图区域内宜采用一个测量时段的资料作图，如果采用两个以上测量时段的资料作图，应利用水深属性准确表述各资料的测量时间。当两个测量时段测量的资料水深等值线差异很大，拼接困难时，不应进行两个测量时段资料的自然拼接，两个测量时段的等深线之间应空1mm。

e） 套图资料的采用要求如下：

1） 编图范围内涉及国家海洋测绘部门未测的近海水域时，应选择其他最新出版的相近比例尺的海图作为基本资料；

2） 编图范围内涉及国家海洋测绘部门已测的近海水域时，应将其已有资料与其他最新出版的相近比例尺的海图进行比对、套用；

3） 中国大陆地区以外的水域应采用当地权威机构最新出版的海图资料。

6.2.3.5 其他资料的采用要求如下：

a） 新编电子航海图的航道、海区界线、港口或海上工程施工等坐标资料以港航部门的验收资料为准；

b） 国界、领海基点、领海线、港界、禁区、限制区、锚地等人为划定的界线，未经公告、正式公函、改正通告等资料证实，不应随意更改或作为基本资料采用；

c） 相关政府部门正式发布的海底电缆路由、抛泥区（临时抛泥区）范围等与航行安全有关的信息，应作为电子航海图的编图资料。

6.2.4 拟定编辑计划

6.2.4.1 编辑计划应包括如下内容：

a） 制图区域的地理概况，包括主要的地理特点和航行特点；

b） 制图资料的基本情况，包括名称，版别，编号，比例尺，坐标系，深度、高程基准，测量单位和时

间,出版、再版及小改正的时间等;

c) 各种制图资料的使用程度和顺序,对补充资料及参考资料应具体说明其补充的内容和参考的范围;

d) 改正通告、航海通告查改的起始时间、期数及项号;

e) 各种附件,包括覆盖范围示意图、制图资料采用略图、单元区域索引图等。

6.2.4.2 制图经历簿记载应详细、准确、完整,并由各项填写人签名。

6.3 交互编辑

6.3.1 对于需采用的制图资料,如果非数字化资料,应将其数字化后供后续使用。

6.3.2 根据电子航海图的用途和其他制图要求,通过选取、化简、夸大等方法,对制图要素进行处理。

6.3.3 对线、面要素进行拓扑处理时,面要素应与构建其的线要素结点完全一致。

6.3.4 元要素的生成应包括覆盖范围(M_COVR)、航海标志(M_NSYS)以及测深数据质量(M_QUAL)三类。要素的属性输入是对每一个要素按照相关标准定义相应的属性信息。

6.3.5 拼图包括两类:一类是同一航海用途、不同数据单元在边界处的拼图;一类是处于不同航海用途交界处的数据单元在边界处的拼图。

6.3.6 电子航海图应采用 ISO 8211 编码封装,并导出为数据集文件,符合附录 B 的要求。

6.4 质量控制

6.4.1 电子航海图质量检查内容

a) 准确性:主要检查制图资料、要素空间位置和属性等内容的准确性;

b) 符合性与完整性:主要依据 IHO S-101 标准和 IHO S-58 标准检查电子航海图数据集的符合性和完整性。

6.4.2 电子航海图的校对

电子航海图在作业员自校改正后,应首先由校对员对其进行全面、系统、彻底的检查,发现不符合规范、编图计划和其他有关规定的问题由作业员进行改正。

6.4.3 电子航海图的审查

电子航海图经校对后,审查员应对其内容以及执行规范、编图计划和其他有关规定的情况进行全面、系统的检查,发现问题由作业员进行改正。

6.4.4 电子航海图的验收

电子航海图在送发行前,出版机关或其委托部门应对其重要内容进行重点检查或抽查,发现问题应由作业员改正,确认合格后方可送相关部门发行。

6.4.5 电子航海图的质量评定

电子航海图的校对者、审查者、验收者应将各自检查的主要情况分别记入制图经历簿。同时,校对者要对编绘工作进行质量评定;审查者要对编绘工作及校对工作进行质量评定;验收者要对编绘工作、校对工作及审查工作进行质量评定。

6.5 数据归档

6.5.1 电子航海图发行后应完成以下资料归档:

a) 电子航海图数据集文件;
b) 生成正式电子航海图的数字材料(以文件形式存储或存储在电子航海图制作系统中);
c) 电子航海图制图经历簿(用于记录编制过程信息);
d) 资料清单及全部原始资料。

6.5.2 归档资料应双备份保存,其中的一份封存保管,另一份供查阅使用。

7 要素编绘

7.1 要素编绘的基本原则

7.1.1 电子航海图应使用 IHO S-101 附录 A《数据分类与编码》中规定的要素、属性和属性值。

7.1.2 电子航海图应使用 IHO S-101 附录 A《数据分类与编码》中规定的要素强制属性,如属性值未知,该要素应包含强制属性代码,属性值应填“未知”;如要素属性为非强制,则属性值可为空。

7.1.3 应将制图资料中的信息通过要素、属性和属性值反映到电子航海图中。

7.1.4 特殊用途的电子航海图,要素的取舍宜尽量满足用户的要求,但要素编码、属性编码和属性值的选取应依照 IHO S-101。

7.2 几何图元的选择

7.2.1 IHO S-101 附录 A《数据分类与编码》中允许使用的要素几何图元可以在电子航海图中使用。

7.2.2 表示任一要素都应采用唯一的几何图元,即某一要素通过一种几何图元表示之后,就不再需要用另一种几何图元重复说明。如面状锚地中不需要增加点状锚地符号。

7.2.3 对于几何图元的使用没有特别说明的要素,在制图资料中依比例尺表示的,在电子航海图中应使用面状要素表示;在制图资料中半依比例尺和不依比例尺表示的,在电子航海图中使用线状要素或点状要素表示。

7.3 元要素编绘

7.3.1 强制元要素

电子航海图的基础数据集应包含下列元要素:

a) 覆盖范围;
b) 航海标志;
c) 测深数据质量。

7.3.2 覆盖范围

7.3.2.1 覆盖范围使用规则

元要素覆盖范围应满足下列要求:

a) 基础数据集应包含至少一个覆盖范围,但不应超过三个;
b) 基础数据集的边界范围由覆盖范围定义;
c) 在同一数据集中,覆盖范围不应重叠;
d) 当一个数据集中有多个覆盖范围时,这些元要素的最小显示比例尺应相同,最大显示比例尺可不同;
e) 当数据集中仅有一个覆盖范围时,数据集的最大显示比例尺应与覆盖范围元要素最大显示比例尺相同;
f) 当数据集中有多个覆盖范围时,数据集的最大显示比例尺应与覆盖范围中最大显示比例尺中

全国团体标准

的最大值相同；

g） 最大显示比例尺可视为数据的编辑比例尺。

7.3.2.2 覆盖范围的显示比例尺规则

在电子航海图中，覆盖范围的最大显示比例尺和最小显示比例尺应符合表2的要求。

表2 数据覆盖范围的最大最小显示比例尺选取

最大显示比例尺(包含)	最小显示比例尺(不包含)	最大显示比例尺(包含)	最小显示比例尺(不包含)
10,000,000	空	22,000	45,000
3,500,000	10,000,000	12,000	22,000
1,500,000	3,500,000	8,000	12,000
700,000	1,500,000	4,000	8,000
350,000	700,000	3,000	4,000
180,000	350,000	2,000	3,000
90,000	180,000	1,000	2,000
45,000	90,000		

7.3.3 航海标志

7.3.3.1 数据集的浮标系统应使用航海标志元要素编码。

7.3.3.2 数据集中所有数据应使用航海标志覆盖，使用海上标志体系属性，明确所使用的浮标系统。

7.3.3.3 航海标志不应重叠。

7.3.3.4 如个别浮标和立标与通用浮标系统不同，应在浮标和立标的海上标志体系中编码说明。

7.3.4 测深数据质量

7.3.4.1 测深数据质量要素及其属性应满足如下要求：

a） 测深数据质量元要素用于评估测深数据的质量；

b） 测量质量用于补充说明除测深外的其他测量质量相关信息；

c） 垂直测量质量、垂直测量技术和垂直不确定度用于水深组和其他个别要素(沉船、障碍物等)；

d） 水平位置不确定度、水平测量质量和水平不确定度用于空间类型。

7.3.4.2 在最大显示比例尺大于或等于1∶35万时，电子航海图数据集中只要包含深度数据或测深信息，则应使用至少一个测深数据质量元要素。

7.3.5 非测深数据质量

7.3.5.1 非测深数据质量用于标识非测深要素的总体不确定度。

7.3.5.2 非测深数据质量元要素和测深数据质量元要素不应重叠。

7.4 地表要素编绘

7.4.1 每一个被元要素数据覆盖的区域都应由一组地表要素完全覆盖，这些地表要素是不应相互重叠的几何图元类型区。

7.4.2 地表要素类型有水深区(DepthArea)、疏浚区(DredgedArea)、陆地区(LandArea)、未测量区(UnsurveyArea)等。

7.4.3 同一数据集中地表要素间的几何边界不应重叠。

7.5 地理要素编绘

7.5.1 一般原则

地理要素编绘应参考 IHO S-101 和 GB/T 12320 综合处理。

7.5.2 控制点、高程点

7.5.2.1 编辑比例尺大于 1∶100 万的电子航海图数据集,应表示有航行方位意义的山头和岛顶的控制点和高程点。控制点不分等级,一律用高程点表示。如控制点是独立地物,则以相应的地物表示。

7.5.2.2 高程不足 10m 的,属性值精确到 0.1m;大于 10m 的,属性值精确至整米,小数舍去。比高 3m 以下的,属性值精确至 0.1m;3m 以上的,属性值注精确至整米,小数舍去。

7.5.2.3 位于干出滩上的控制点或高程点不表示时,应保留地物。

7.5.3 陆地方位物

7.5.3.1 具有航行方位意义的各种建筑物,如大厦、饭店、烟囱、碑、宝塔、水塔、教堂、庙宇、钟楼、风车、无线电杆、电视塔、碉堡等,在编辑比例尺大于 1∶20 万图上,应详细表示,并应根据航路指南及其他航行参考资料进行补充。有资料的,则应表示名称、高度、数量及颜色等属性。

7.5.3.2 在编辑比例尺为 1∶20 万 ~1∶49 万的图上,则要表示港口沿岸较显著的建筑物。

7.5.3.3 在编辑比例尺为 1∶50 万及更小编辑比例尺图上,陆地方位物可不表示。

7.5.4 海岸

7.5.4.1 海岸线

在各种编辑比例尺图上都应详细、准确地表示海岸线。海岸线的化简,应在保持主要特征点位置准确并能反映出其自然弯曲程度的前提下,遵循“扩大陆部,缩小海部”的原则。表示海岸线的具体要求如下:

a) 在编辑比例尺大于 1∶20 万的图上,应区分实测岸线和草绘岸线;
b) 未测量高岸线的地段,低岸线应予表示;有高岸线时,低岸线不应表示;
c) 人工海岸线段、湖岸段、河岸段、运河岸段和港池边缘以岸线构造物表示;
d) 当湖泊、江河、运河或港池在采用的编辑比例尺下不可航行时,其边缘不应编码为海岸线或岸线构造物。

7.5.4.2 海岸性质

中国大陆地区应表示陡岸、沙质岸、磊石岸、加固岸、树木岸五种海岸性质,海堤(岸线构造物)也应表示完整。港、澳、台地区,海岸性质按原制图资料表示。外国地区,海岸性质按原制图资料表示。

7.5.5 岛屿

7.5.5.1 岛屿岸线的表示同大陆岸线。

7.5.5.2 岛屿的综合原则如下:

a) 各种编辑比例尺图上的孤立小岛,不论面积大小均不应舍去。如在编辑比例尺图上面积小到不能依比例绘出时,应以点状要素表示。
b) 群集或离岸很近的小岛不能依比例绘出时,可用点状要素表示。单元的编辑比例尺缩小后,可适当舍去部分岛屿,但不应合并,不可改变岛屿的轮廓特征。三角洲或泻湖海岸附近易变的群集小岛,可以合并。

7.5.6 陆地地貌

7.5.6.1 陆地地貌

在编辑比例尺大于1∶10万的图上,宜表示等高线和其他陆地地貌要素;在编辑比例尺为1∶10万~1∶49万的图上,宜表示除等高线以外的其他陆地地貌要素;在编辑比例尺为1∶50万~1∶299万的图上,只表示主要山头和重要岛屿的高程,不表示等高线及其他地貌要素;在编辑比例尺为1∶300万及更小编辑比例尺图上,不表示陆地地貌。

7.5.6.2 等高线

7.5.6.2.1 在编辑比例尺大于1∶10万的图上,用等高线表示陆地地貌,等高线以线状要素高程或倾斜地面表示。一个数据集内陆地地貌的表示方法应一致。

7.5.6.2.2 中国大陆地区各种编辑比例尺图上,基本等高距规定见表3。

表3 基本等高距规定

编辑比例尺	一般地区(m)	特殊地区(m)
大于1∶1万	5	10
1∶1万~1∶2.4万	5	10、20
1∶2.5万~1∶4.9万	10	20、40
1∶5万~1∶9.9万	20	40、80
1∶10万~1∶19万	40	80
1∶20万~1∶49万	100	—
注:特殊地区,系指按一般地区的等高距,图上大多数相邻等高线间距小于1.0mm的地区。		

7.5.6.2.3 港、澳、台地区的图上,基本等高距根据资料情况参照表3中一般地区的等高距确定。外国地区的图上,基本等高距根据资料情况参照表3中一般地区的等高距确定。

7.5.6.2.4 同一数据集中基本等高距应统一。

7.5.6.3 其他陆地地貌要素

在编辑比例尺大于1∶20万的图上,下列沿海的地貌要素应予以表示:

a) 岩峰、独立石、火山口;

b) 编辑比例尺图上面积大于200mm^{2}的熔岩流、冰川;

c) 编辑比例尺图上长度大于10mm的陡石山、陡崖。

注:1∶20万及更小编辑比例尺图上,上述要素不应表示。

7.5.7 水系

7.5.7.1 在各种编辑比例尺图上,应表示较大的通海河流以及较大的运河、沟渠和湖泊,在编辑比例尺图上面积大于100mm^{2}的盐田,在编辑比例尺图上面积大于600mm^{2}的沼泽。在编辑比例尺图上宽于0.4mm的河流使用面状要素表示,有的河流可只在入海口处表示河口部分。

7.5.7.2 在采用的编辑比例尺下,河流、湖泊和运河是可航行的,应以深度范围或疏浚区表示,河岸、湖岸和运河岸须以海岸线表示。如有必要,河流、湖泊和运河的名称应以命名水域表示。如在采用的编辑比例尺下,河流、湖泊或运河是不可航行的,应在一个陆地区的上面以河流、湖泊或运河表示,即河流、湖泊或运河未在地面形成深凹,其边缘不表示。不应使用河岸、湖岸、渠堤要素。

7.5.8 居民地

7.5.8.1 居民地的选取原则如下：

a) 在各种编辑比例尺图上，中国大陆地区只表示图上沿海距岸线 150mm 范围内的居民地；
b) 在编辑比例尺大于 1∶10 万的图上，选取镇级以上的居民地；重要的村及有航行方位意义的独立房屋亦应选取；
c) 在编辑比例尺为 1∶10 万 ~1∶49 万的图上，选取县以上居民地以及重要的村镇；
d) 在编辑比例尺为 1∶50 万 ~1∶99 万的图上，选取市级以上居民地以及重要的县和港口城镇；
e) 在编辑比例尺为 1∶100 万及更小编辑比例尺图上，选取省会级以上居民地以及重要的市、县、港口城镇；
f) 外国居民地一般按相同或相近编辑比例尺的原始资料表示。

7.5.8.2 居民地的表示方法如下：

a) 在编辑比例尺大于 1∶20 万的图上，依比例的居民地使用面状要素表示，不依比例的居民地使用点状要素表示；
b) 在编辑比例尺为 1∶20 万 ~1∶49 万的图上，县级以上居民地使用面状要素表示，其余居民地使用点状要素表示；
c) 在编辑比例尺为 1∶50 万 ~1∶99 万的图上，市级（不含县级市）以上居民地使用面状要素表示，其余居民地使用点状要素表示；
d) 在编辑比例尺为 1∶100 万及更小编辑比例尺的图上，居民地均使用点状要素表示；
e) 外国地区的居民地参照上述规定表示；行政等级无法查明时，一般按同编辑比例尺的原资料表示，同一幅图内应协调。

7.5.8.3 居民地形状的概括

7.5.8.3.1 线状道路、铁路、河流、运河穿过面状居民地时不将居民地分隔成多个要素，面状道路、铁路、河流、运河穿过面状居民地时将居民地分隔成多个要素，分隔后的数个要素具有相同的属性。

7.5.8.3.2 依比例表示的城镇居民地，以外部轮廓为面状要素的区域范围，在此基础上应根据道路、铁路、河流等穿越居民地的情况，决定居民地的分隔。

7.5.8.3.3 乡村居民地应大量简化，只表示相对集中的及重要的部分。

7.5.8.4 居民地的点状表示

在将依比例表示的城镇居民地改用点状要素表示时，其位置原则上宜取居民地轮廓的中心，并注意与道路、河流等要素相对的合理。

7.5.9 港口设施、管理服务机构

港口设施、管理服务机构的选取及表示要求如下：

a) 在编辑比例尺大于 1∶10 万的图上，应详细表示码头、防波堤、船坞、船台滑道、系船浮筒、系船柱等设施，并应表示相应的名称及编号；当本图内还有更大编辑比例尺港湾图时，港口设施可作适当取舍；
b) 在编辑比例尺为 1∶10 万 ~1∶19 万的图上，表示较大港湾内的码头、防波堤等；
c) 在编辑比例尺为 1∶20 万 ~1∶49 万的图上，只选取主要码头、防波堤；
d) 在编辑比例尺为 1∶50 万 ~1∶99 万的图上，选取突出的大码头及防波堤；
e) 在编辑比例尺为 1∶100 万及更小编辑比例尺图上，港口设施不表示；
f) 在编辑比例尺大于 1∶10 万的图上，应表示海关、航运、港务、检疫、外轮代理公司、医院、邮局、

淡水及燃料供应站、船舶修造厂等管理服务机构;在编辑比例尺为1∶10万及更小编辑比例尺图上不表示管理服务机构。

7.5.10 道路、飞机场

7.5.10.1 在各种编辑比例尺图上均应表示已建成的铁路。一般不区分单线、复线。

7.5.10.2 铁路的选取及表示要求如下:

a) 在编辑比例尺大于1∶10万的图上,详细表示铁路线;

b) 在编辑比例尺为1∶10万~1∶19万的图上,表示通往居民地及码头的铁路线;

c) 在编辑比例尺为1∶20万及更小编辑比例尺图上,只表示连接居民地的铁路线。

7.5.10.3 在各种编辑比例尺图上表示已建成的公路,区分高速公路及一般公路。图上宽于0.6mm的公路应使用面状要素表示。

7.5.10.4 公路的选取及表示要求如下:

a) 在编辑比例尺大于1∶10万的图上,表示通往港口、码头的公路;

b) 在编辑比例尺为1∶10万~1∶19万的图上,表示通往港口的公路以及连接居民地的公路;

c) 在编辑比例尺为1∶20万~1∶49万的图上,表示连接重要城镇及通往港口的公路;

d) 在编辑比例尺为1∶50万及更小编辑比例尺图上,只表示公路干线。

7.5.10.5 在编辑比例尺大于1∶20万的图上,表示海岸附近的飞机场。

7.5.11 桥梁、架空建筑、闸

7.5.11.1 桥梁

桥梁的选取及表示要求如下:

a) 在各种编辑比例尺图上,表示有铁路或公路通过的车行桥、活动桥、浮桥、双层桥和立交桥;

b) 线状河流或编辑比例尺图上尺寸窄于2mm的面状河流上的桥梁不表示,但道路须穿过河流。

7.5.11.2 架空建筑

架空建筑的选取及表示要求如下:

a) 在编辑比例尺大于1∶20万的图上,表示跨越可通航江河、海峡、水道的索道、电缆、管道、通信线等架空建筑;

b) 在编辑比例尺为1∶20万及更小编辑比例尺图上,不表示架空建筑。

7.5.11.3 净空高度

7.5.11.3.1 跨越航道的桥梁、架空建筑,在该制图区域最大编辑比例尺图上应表示其净空高度。

7.5.11.3.2 净空高度属性值精确至整米,小数舍去。

7.5.11.4 水闸

在编辑比例尺大于1∶20万的图上,表示江河入海处的水闸。

7.5.12 陆上管线、城墙

7.5.12.1 陆地上各种管线不表示。

7.5.12.2 各种城墙均不表示。

7.5.13 境界

7.5.13.1 在编辑比例尺为1∶200万及更小编辑比例尺图上,表示国界。

全国团体标准

7.5.13.2　在编辑比例尺为1∶50万～1∶100万的图上，表示领海区。

7.5.13.3　凡涉及国界、领海线、特殊地区界线的图幅，均应按有关规定报批。

7.5.14　水深

7.5.14.1　水深的密度（以编辑比例尺图上相邻水深的间距表示）：

a）浅于20m的海区为10～15mm；

b）20～50m的海区为12～20mm；

c）深于50m的海区为18～30mm；

d）海底地形起伏变化大的区域可适当加密，平坦海区可适当减稀；

e）水道、航门、复杂海区、习惯航道转折处、锚地、突出的岬角处及海底地形复杂的海区，水深的间距可缩小至8～10mm。

7.5.14.2　水深化整要求：浅于31m的水深保留一位小数，第二位小数舍去，原制图资料只保留一位小数的，小数按原制图资料表示；深于31m的水深，精确至整米，小数舍去。

7.5.14.3　水深的选取遵循“舍深取浅”的原则，以保证航行安全；同时也应保留适当数量的深水，以显示航道通航能力及海底地貌特征，便于船舶确定航线和选择锚地。

7.5.14.4　除测量资料不足的区域外，不宜选取未测到底水深和未精测水深。

7.5.14.5　有危险线的水深按原制图资料表示，经水深取舍后，如其深度与周围的水深相差不明显，可舍去危险线，否则应使用障碍物表示。

7.5.14.6　数据集内具有相同性质的水深宜建立单一水深要素。

7.5.15　等深线

7.5.15.1　不同编辑比例尺图上表示的基本等深线要求见表4。

表4　不同编辑比例尺图上基本等深线表示要求

编辑比例尺	基本等深线（m）
大于1∶20万	0、2、5、10、20、30、50、100、200
1∶20万～1∶49万	0、5、10、20、30、50、100、200
1∶50万～1∶99万	0、5、10、20、30、50、100、200、500
1∶100万	0、10、20、30、50、100、200、500、1000、2000
小于1∶100万	0、10、50、200、500、1000、2000、4000、6000

7.5.15.2　为了显示航道，可增加表示任意深度的等深线。海底地貌变化剧烈的海区，可适当删减基本等深线，但一个数据集内应统一。

7.5.15.3　有的地段相邻等深线靠的很紧，两者之间距离小于编辑比例尺图上1mm时，应保持最浅等深线的完整，将较深的等深线中断在较浅的等深线上；当等深线离岸线或干出线不到编辑比例尺图上1mm时，可中断在岸线或干出线上；整段等深线离岸线或干出线都不到编辑比例尺图上2mm时可舍去。

7.5.15.4　等深线的表示应遵循“扩浅缩深”的原则，两条同深度的表示浅区的等深线距离很近时可合并，但应注意不可堵死航道。

7.5.15.5　不精确等深线按原制图资料表示，短于编辑比例尺图上10mm时可改为精确的表示。

7.5.15.6　如果原制图资料上没有等深线或所表示的等深线与7.5.15.1条不符，当水深间距不超过选取间距的2倍时，应表示等深线；当水深间距小于选取间距时，等深线用精确的等深线表示；当水深间距大于选取间距时，等深线用不精确等深线表示。

7.5.16 深度范围

7.5.16.1 深度范围使用面状要素表示,其区域边界应是等深线、岸线、码头线等要素的空间几何,不可另外复制辅助线作为深度范围的区域边界。

7.5.16.2 如没有特殊说明,0 米以下深度范围的深度范围值 1 属性的属性值一般使用 -1.5。

7.5.17 海床性质

7.5.17.1 底质

7.5.17.1.1 各种编辑比例尺图上均应表示海底底质。

7.5.17.1.2 底质的间距为编辑比例尺图上 40 ~ 80mm。锚地、航道附近及海底底质类型变化剧烈的海区可适当加密。

7.5.17.1.3 底质取舍遵循“取硬舍软”和“取异舍同”的原则。

7.5.17.2 干出滩

7.5.17.2.1 各种编辑比例尺图上均应准确表示干出滩。依附于岸线外面的干出滩,编辑比例尺图上长度小于 5mm,且宽度窄于 2mm 时宜舍去。但位于岬角、水道口等航线附近的岩石滩、珊瑚滩,在编辑比例尺大于 1∶20 万的图上不宜舍去,必要时可夸大表示。干出滩使用海床区面状要素表示。

7.5.17.2.2 孤立的干出滩不宜舍去,当其编辑比例尺图上直径小于 2mm 时,岩石滩、珊瑚滩改用点状干出礁表示,其他滩可将直径夸大到 2mm 表示。

7.5.17.2.3 港、澳、台地区的干出滩性质按原制图资料详细表示。外国地区的干出滩性质按原制图资料详细表示。如原制图资料上岩石滩和珊瑚滩分辨不清时,按岩石滩表示;沙滩和泥滩分辨不清时,按沙滩表示。

7.5.17.2.4 在编辑比例尺大于 1∶15 万的图上,应区分干出滩的性质,准确表示其范围。

7.5.17.2.5 在编辑比例尺为 1∶15 万及更小编辑比例尺图上,岩石滩、珊瑚滩应说明具体性质,其他性质的干出滩可不说明其具体性质。

7.5.17.2.6 中国大陆地区依附于岸线的干出滩,可候潮通航的地段应适当表示干出高度,以显示干出航道,其他地段的干出高度不应表示;孤立干出滩的干出高度应表示。港、澳、台地区干出滩的干出高度应详细表示。外国地区干出滩的干出高度应详细表示。

7.5.17.2.7 软性滩(泥滩、沙滩等)上的硬性滩(岩石滩、珊瑚滩)应表示;硬性滩上的软性滩不表示。双重滩按向海一侧的性质表示。

7.5.17.2.8 干出滩上的小岛、明礁应表示,比例尺缩小后,近岸者可舍去。软性滩上的干出礁应表示;硬性滩上的干出礁不应表示。

7.5.18 航行障碍物

航行障碍物包括礁石、沉船和障碍物。各种编辑比例尺图上应准确、详细、明显地表示礁石、沉船及其他航行障碍物,并标注其性质、高度及深度等属性。

7.5.18.1 礁石

7.5.18.1.1 礁石分明礁、干出礁、适淹礁和暗礁。其中明礁与小岛同样表示;适淹礁仅指深度基准面适淹的礁石,凡其他潮面适淹的礁石(如半潮适淹、高潮适淹)均以干出礁表示。

7.5.18.1.2 礁石按明礁、干出礁、适淹礁、暗礁的顺序选取,但位于群礁外围或航道两侧的礁石,应优先选取。

7.5.18.2 沉船

7.5.18.2.1 沉船区分部分露出的沉船、桅杆露出的沉船、危险沉船、非危险沉船、经扫海的沉船、测得深度的沉船、深度未精测的沉船和深度不明的沉船。

7.5.18.2.2 群集沉船取舍的原则是：取外围舍中间，取高舍低，取浅舍深，取大舍小，取铁质舍木质，取新舍旧，取完整舍残骸。

7.5.18.3 障碍物

除礁石、沉船以外的各种航行障碍物在各种编辑比例尺图上均应以障碍物表示。位于沿岸的，或编辑比例尺缩小后，可作取舍。

7.5.18.4 航行障碍物的性质

有关障碍物的年份、名称、据报、概位、疑位、疑存、性质等属性，宜尽量表示齐全。

7.5.19 海流、潮汐

7.5.19.1 各种编辑比例尺图上详细表示各类潮流、区域性海流及洋流。编辑比例尺缩小后，可适当取舍，其基本原则是“取强舍弱”；往复潮流取涨落潮成对的，舍不成对的；季节性洋流应表示月份。如基本资料不够详细，应尽可能根据海洋水文资料补充。

7.5.19.2 流速以节为单位，保留一位小数，第二位小数四舍五入。如流速在某一范围之内，取较大值。

7.5.19.3 在编辑比例尺大于1∶10万的图上表示长期固定的验潮站。

7.5.20 近海设施

7.5.20.1 近海设施表示的基本要求如下：

在编辑比例尺大于1∶300万的图上，表示海上永久性平台、井架、系泊塔、井口、管道等近海设施。如测深资料上缺少这类物体，可根据海洋石油生产、管理等有关部门的资料进行补充。在编辑比例尺为1∶300万及更小编辑比例尺图上，近海设施不应表示。

7.5.20.2 近海油、气田及生产设施的选取及表示要求如下：

a) 在编辑比例尺大于1∶300万的图上，表示图上面积大于200mm^{2}的海上石油、天然气开采区的界线及名称或编号。

b) 在编辑比例尺大于1∶20万的图上，详细表示各种永久性平台和系泊装置。

c) 在编辑比例尺为1∶20万及更小编辑比例尺图上，表示单点系泊装置。

7.5.20.3 井口的选取及表示要求如下：

a) 在编辑比例尺大于1∶20万的图上，区分生产井与停产井，无法判断时，按停产井表示；在编辑比例尺为1∶20万及更小编辑比例尺图上，二者不应区分，均按停产井表示。

b) 水下的井口分为深度不详、已知井口上深度和已知井口距海底高度三种，各种编辑比例尺图上均应予以区分。露出海面（深度基准面）的井口，其上设有灯标的，按立标表示；未设灯标的，则按障碍物表示。

7.5.20.4 海底电缆、海底管道的选取及表示要求如下：

a) 在编辑比例尺大于1∶200万（含）的图上，应准确表示各种海底管线（海底电缆、海底管道）的位置和性质，编辑比例尺小于1∶200万的图上不表示海底管线。

b) 在编辑比例尺大于1∶10万的图上，应详细表示海底管线和管线区。随编辑比例尺缩小，沿岸的、非航行区的可舍去。

c) 数条电缆（管道）相距很近时，在编辑比例尺大于1∶10万的图上可用电缆区（管道区）表示。

d) 废弃的海底管线不宜表示,但穿过锚地的废弃管线,在不影响表示更重要海图要素的情况下,在编辑比例尺大于1∶20万的图上应表示。

e) 标示管线区界线或管线登陆点的管线标在编辑比例尺大于1∶10万的图上应表示。

f) 埋入海底的管道应表示埋藏的深度。

7.5.21 助航标志

7.5.21.1 助航标志表示的基本要求如下:

a) 选取合理,不同编辑比例尺图上选取的助航标志应保证船舶导航定位的需要;

b) 位置准确,保证船舶定位精度;

c) 属性齐全,便于用图者正确识别航标。

7.5.21.2 不同编辑比例尺图上选取助航标志的要求如下:

a) 在编辑比例尺大于1∶10万的图上,应详细表示各种助航标志。当单元范围内有更大编辑比例尺的港湾图时,港内助航标志可作较多取舍。凡导灯、导标、测速标、罗经校正标等成组使用的航标,在一个数据集内应表示完整的一组,并集合在一个聚合要素内,否则只表示导标、导灯,不表示叠标线、导标线。

b) 在编辑比例尺为1∶10万~1∶19万的图上,可舍去只供港湾内使用的助航标志。其他助航标志均宜表示。

c) 在编辑比例尺为1∶20万~1∶49万的图上,详细表示雷达站及无线电导航标志、灯塔和射程较远的灯桩、主要的灯船、有雷达反射或雷达应答器的航标、进港的一号灯浮及指示航行障碍物的浮标等。雾号及其他助航标志不宜表示。灯桩的顶标可以舍去,水中灯桩、活节式灯桩均按普通立标表示。

d) 在编辑比例尺为1∶50万~1∶99万的图上,表示雷达站及无线电导航标志,设在港外的主要灯塔、灯桩、灯船及浮标,位于外海有雷达反射、雷达应答器的航标。

e) 在编辑比例尺为1∶100万~1∶299万的图上,只表示主要的雷达及无线电导航标志,特别重要的灯塔、灯桩、灯船和浮标。

f) 在编辑比例尺为1∶300万及更小编辑比例尺图上,表示特别重要的无线电指向标和灯塔。其他航标不表示。

g) 航空无线电指向标在编辑比例尺大于1∶300万的图上均宜表示。

7.5.21.3 各种编辑比例尺图上均应区分灯塔、灯桩,灯塔表示为陆标,灯桩表示为各种立标。外国地区二者无法区分时,射程在15n mile(含)以上者,用灯塔表示;射程小于15n mile者,用灯桩表示。

7.5.21.4 向海的一面能见到的每一扇形灯用一个灯标表示,灯光照射不到的扇形区域不表示。如果一个灯标的灯光在航行区域内一个扇形区域部分被近岸的障碍物遮蔽,则要用几个灯标表示。

7.5.21.5 助航标志属性在各种编辑比例尺图中均应表示完整。

7.5.21.6 不同要素组成的助航标志应建立主、辅关系。助航标志含有一个结构要素时,此要素为主要素,设备要素为辅要素。当基础结构的特性未知或无结构要素时,可选用一个设备要素作为主要素,如果用一个灯标,则它应为首选。

7.5.22 信号台(站)、海上服务设施

信号台(站)、海上服务设施的选取及表示要求如下:

a) 在编辑比例尺大于1∶10万的图上,应详细表示各种信号台(站)和引航、救助等海上服务设施,并区分其性质。

b) 在编辑比例尺为1∶10万~1∶19万的图上,表示指挥船舶进出港口的信号台(站)和海上引航、救助服务设施。

c） 在编辑比例尺为1∶20万～1∶49万的图上，只表示港口外方的引航站。

d） 在编辑比例尺为1∶50万及更小编辑比例尺图上，表示信号台（站）和海上服务设施。

7.5.23 航道、锚地及各种海区

7.5.23.1 航道

7.5.23.1.1 航道的选取及表示要求如下：

a） 在编辑比例尺大于1∶10万的图上，详细表示各种航道及其疏浚深度或扫海深度。

b） 在编辑比例尺为1∶10万～1∶19万的图上，只表示港口附近的主要航道及其疏浚深度或扫海深度。

c） 在编辑比例尺为1∶20万～1∶49万的图上，只表示沿海较大的航道及其疏浚深度或扫海深度。

d） 在编辑比例尺为1∶50万～1∶99万的图上，只表示沿海的大航道。

e） 在编辑比例尺为1∶100万及更小编辑比例尺图上，不宜表示航道。

f） 中国海区正式批准公布的分道通航航道在编辑比例尺大于1∶100万的图上应表示；外国海区的分道通航航道按原资料表示。

7.5.23.1.2 航道应按方向分段，航道上同一方向的段构成一个面状要素，用方位属性说明航道走向。

7.5.23.1.3 分道通航制系统应建立聚合要素，将通航分隔线、通航分隔带、分道通航制边界、分道通航制交汇处、分道通航制分道、分道通航制环形道、警戒区、沿岸通航带、深水航道中心线、深水航道部分及有关的助航要素等关联、组合或聚合在一起。

7.5.23.1.4 航道应建立聚合要素，将航道与有关的助航要素、推荐航道中心线、推荐航线、推荐航道分道、双向航道分道、疏浚区等关联、组合或聚合在一起。

7.5.23.2 锚地的选取及表示要求如下：

a） 在编辑比例尺大于1∶10万的图上，详细表示锚地和锚位，并完整表示其属性。

b） 在编辑比例尺为1∶10万～1∶19万的图上，港内锚地一般用点状要素表示；港外锚地宜使用面状要素表示其范围，并完整表示相关属性。

c） 在编辑比例尺为1∶20万及更小编辑比例尺图上，只表示港外图上面积大于200mm^2的锚地。

7.5.23.3 扫海区的选取及表示要求如下：

a） 在编辑比例尺大于1∶100万的图上表示航道和锚地的扫海区及扫海深度。

b） 新测水深资料测区内的旧扫海区不应表示。

7.5.23.4 禁区的选取及表示要求如下：

a） 禁止抛锚区、禁止捕捞区在编辑比例尺大于1∶20万的图上表示；在编辑比例尺为1∶20万～1∶200万的图上位于非航行区域的可以舍去，在编辑比例尺小于1∶200万的图上不表示。

b） 禁航区在编辑比例尺大于1∶200万的图上应表示，在编辑比例尺小于1∶200万的图上不表示。

c） 长期性军事训练区在适当编辑比例尺图上应表示。

7.5.23.5 掉头区的选取及表示要求如下：

掉头区使用受限区域要素中限制区类属性中的旋转区属性值表示。

7.5.23.6 其他海区的选取及表示要求如下：

港区、疏浚区、抛泥区、养殖场、消磁场等区域在编辑比例尺为1∶10万及更大编辑比例尺图上应详细表示；在编辑比例尺为1∶10万～1∶19万的图上表示港外的；在编辑比例尺为1∶20万～1∶99万的图上表示离岸较远，面积较大的；在编辑比例尺为1∶100万及更小编辑比例尺图上不宜表示。

7.5.24 磁数据

7.5.24.1 当一个全球地磁模型在ECDIS中被广泛应用之前，电子航海图数据集中应提供磁差数据及局部磁力异常数据。如果有确定范围，则使用面状要素表示；如果不能确定范围，则使用点状要素表示。

7.5.24.2　磁差的选取及表示要求如下：

a）　在编辑比例尺大于1∶200万的图上，表示磁差及其年差值。磁差表示至整分，小数四舍五入；年差属性值精确到0.1′。

b）　在编辑比例尺为1∶200万及更小编辑比例尺图上，磁差以等磁差线表示。等磁差线的间隔保持编辑比例尺图上100～150mm，等磁差线上应表示磁差值及年份。

7.5.24.3　磁力异常区在各种编辑比例尺图上均应表示。随编辑比例尺缩小，沿岸非航行水域的可舍去。

7.5.25　要素的省略

7.5.25.1　一些半封闭水域和情况复杂、变化频繁的河口地区，如已出版了较大编辑比例尺图，在较小编辑比例尺图上海部要素可以省略，只表示作用距离较远的固定航标。

7.5.25.2　编辑比例尺图上距海岸线150mm以外的陆地要素可以省略表示。

7.6　制图要素编绘

7.6.1　电子航海图中仅包含一种制图要素，即文本放置要素。要素属性及相关要求如下：

a）　几何（点）：用于保存文本字符串中心点的空间位置。

b）　文本类型：用于标识要素名称或灯标性质。

c）　文本放置角度：文本放置要素应沿半圆放置，该属性用于定义该半圆的角度。

7.6.2　文本放置要素应与需要制图要素的要素类型关联，文本类型属性用于决定需要显示的文本信息，如要素名称或灯光性质。

7.6.3　文本放置要素应确保在ECDIS屏幕由正北方向旋转时，文本仍然可读，不应影响其他重要的海图信息。

7.7　信息类型

7.7.1　信息类型需与要素关联使用，用于补充说明关联要素的信息。

7.7.2　信息类型也可与其他信息类型关联，用于补充说明信息类型的信息。

7.7.3　信息类型具有属性，但无空间几何信息。

7.7.4　在电子航海图中，信息类型包括联系方式、服务时间、非标准工作日、航海信息和空间质量。具体要求如下：

a）　联系方式与雾号、引航员登船点、船舶交通服务区域相关联；

b）　服务时间与开合要素相关联，用于提供开合桥的开放时间；

c）　非标准工作日与开合要素相关联，用于标识开合桥的非工作时间；

d）　航海信息可以与所有地理要素相关联，用于提供地理要素属性无法描述的其他补充信息；

e）　空间质量与空间类型关联，用于提供空间几何信息的不确定度和水平测量质量信息。

8　改正、更新

8.1　改正

8.1.1　在电子航海图编绘过程中，应根据改正通告、航海通告等现势资料对电子航海图进行改正。

8.1.2　根据改正通告或航海通告等现势资料改正电子航海图时，应从制图资料未进行改正的最早一期开始，依时间顺序查阅并改正到最新的通告为止。如制图资料从未进行改正，应查阅资料图出版后的有关通告。除持续时间长，且对航行有重大影响的临时通告外，通告中的临时性、预报性内容，图上一律不改正。

8.1.3　电子航海图送发行部门后，直至对外发行前，应继续根据现势资料查改。

8.1.4　通告改正后，应在制图经历簿等质量记录文件中准确记录小改正的年份和项号。

8.2 更新

8.2.1 电子航海图发行后,如果海区情况发生变化,图上所表示的内容与实际不符,则应对电子航海图进行更新,以保证航行安全。电子航海图的更新有小改正、再版两种。

8.2.2 电子航海图的小改正是海图的生产者根据改正通告、航海通告等对电子航海图进行的改正。电子航海图的小改正要在一个严格的时间表内完成,并发送给用户。

8.2.3 当海区发生较大变化,电子航海图失去现势性且不能用小改正的方法来弥补时,海图的生产者根据新资料重新编制发行,称电子航海图的再版或改版。再版图的图号、图名、编辑比例尺及范围一般与原版一致。再版的电子航海图发行后,旧版电子航海图即行作废。

全国团体标准

附　录　A
(资料性)
IHO S-65 推荐的电子航海图生产流程

IHO S-65 推荐的电子航海图生产流程如图 A.1 所示。

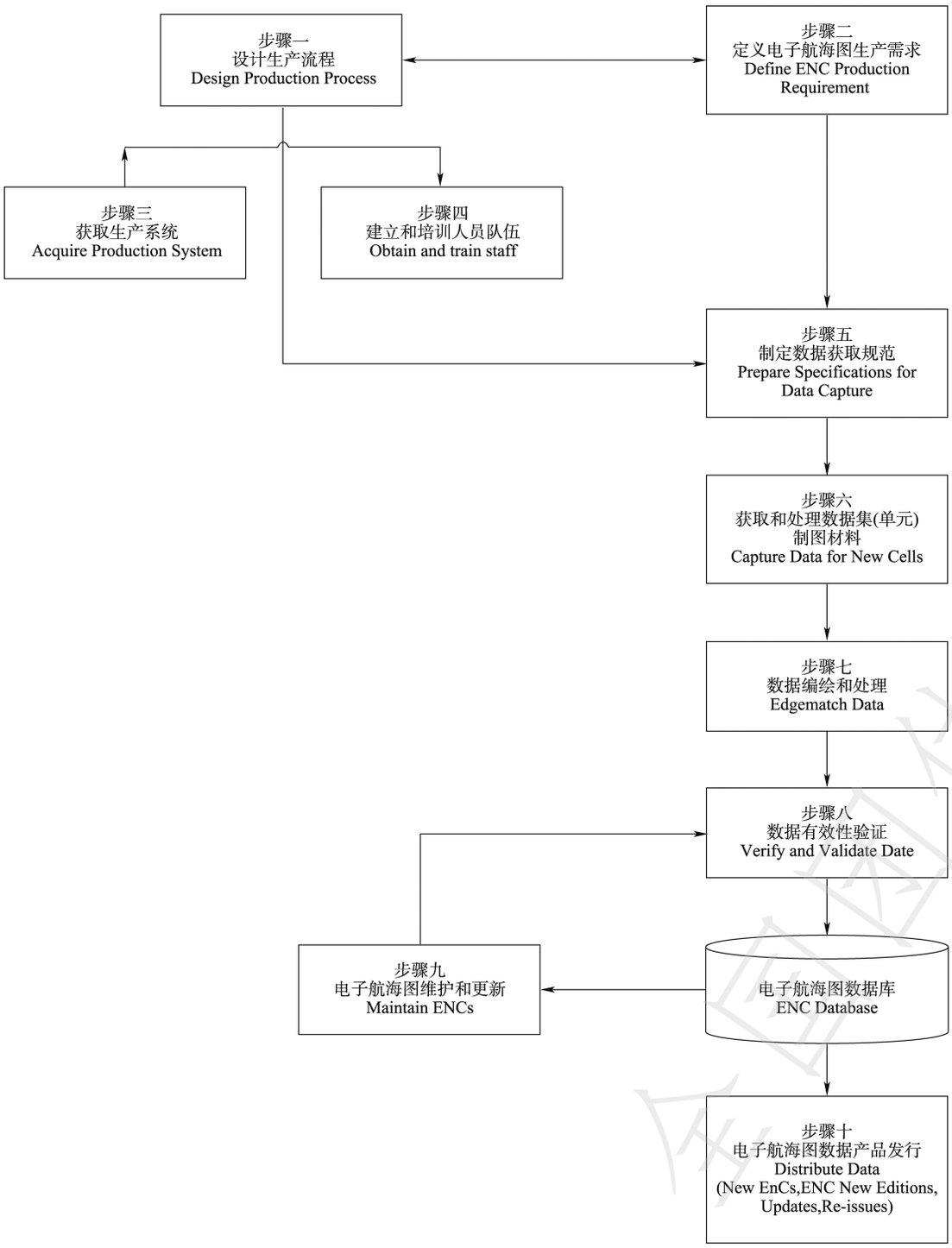

图 A.1　IHO S-65 推荐的电子航海图生产流程

附 录 B
(规范性)
数 据 封 装

B.1 电子航海图数据封装要求如下

B.1.1 数据集

B.1.1.1 电子航海图采用 ISO 8211 编码以数据集形式进行封装,数据集可以包含 1 个基本单元文件或多个更新单元文件。

B.1.1.2 数据集不应超过 10MB,更新数据集一般不宜超过 50kB,最大不应超过 200kB。

B.1.1.3 数据集文件命名的基本结构为 101CCXXXXXXXXXX. EEE,应符合如下要求:

a) 第一位~第三位“101”字符用于标识 IHO S-101 电子航海图数据集(强制);
b) 第四、五位“CC”字符用于标识数据生产者,中华人民共和国海事局编码为 CN;
c) 第六位~第十五位字符(最多十位字符)由生产者用给出唯一的文件名,可用字符包括“A~Z”“0~9”和“_”;
d) “. EEE”是文件的扩展名,基础数据集文件的扩展名使用“000”,更新数据集文件的扩展名是更新的号码,范围从“001”到“999”,这些号码不可省略且按顺序使用。

B.1.1.4 数据集可分为基础数据集(首版)、更新数据集、再发布数据集(改版)和作废数据集四类:

a) 更新数据集用于改正基础数据集内容,对应于更新数据集文件;
b) 再发布数据集是所有更新数据集的整合应用;
c) 首版数据集即从未分发的新版数据集;
d) 作废数据集是指已经停止生产或已经从 ECDIS 中删除的数据集。

B.1.2 交换集

B.1.2.1 交换集用于组织电子航海图数据集,可包含的内容如下:

a) 一个或多个电子航海图数据集,强制内容。
b) 交换目录,用于列举交换集中的文件,采用 XML 编码,是交换集的元数据,强制内容。
c) 支持文件,用于补充电子航海图信息,可以是文本和图形文件,可选内容。其命名应符合如下要求:
   1) 支持文件命名的基本结构为 CCXXXXXX. EEE;
   2) 第一、二位“CC”字符,第三位~第十位字符与数据集文件命名规则相同;
   3) 第三位~第十位字符是可选的,用来唯一标识文件名,可使用“A~Z”“0~9”和“_”编码;
   4) “. EEE”标识文件的扩展名(TXT、HTM、XML、TIF 或 PDF)。
d) 要素目录,可选内容。
e) 图示表达目录,可选内容。

B.1.2.2 交换集可进一步编码压缩用于传输和交换,同时可包含加密算法。