



# 《内河电子航道图技术规范》制定的 相关技术问题探讨<sup>\*</sup>

周冠男，何明宪，桑百川，杨传波  
(长江航道测量中心，湖北，武汉 430010)

**摘要：**电子航道图是各类航道地理信息应用系统的核心内容和数据基础，制定统一的技术规范是实现内河航道信息系统之间数据共享和资源整合的前提。介绍《内河电子航道图技术规范》主要内容，讨论规范制定过程中物标、属性的选取与扩展、要素编码与物标及属性对应关系建立问题，并提出解决思路。

**关键词：**内河电子航道图；技术规范；物标；属性；要素编码

中图分类号：U 612. 26                      文献标志码：A                      文章编号：1002-4972(2016)01-0111-03

## Technical problem concerning setting of *Specification for Inland Electronic Navigational Chart*

ZHOU Guan-nan, HE Ming-xian, SANG Bai-chuan, YANG Chuan-bo  
(Changjiang Waterway Survey Center, Wuhan 430010, China)

**Abstract:** The inland electronic navigational chart (ENC) is the core content and data base of the waterway GIS application system, and setting specifications for the inland electronic navigational chart (ENC) is helpful for the data sharing and resource integration. This paper introduces the *Specification for Inland Electronic Navigational Chart* (ENC), and discusses problems of feature & attributes selection and extension, corresponding relations between the object encoding and features even attributes, and then proposes solutions.

**Keywords:** inland electronic navigational chart (ENC); technical specification; feature; attribute; object encoding

信息技术的应用带动了现代内河航运的发展。各类航道信息系统纷纷涌现，例如，长江航道局研发的长江电子航道图系统、交通运输部科学研究院研发的全国内河航道管理信息系统、江苏省基于 GIS 的航道信息可视化应用平台、浙江省航道地理信息系统、福建省港航地理信息系统、广东省港航行政管理综合业务系统、重庆市水上交通安全监控系统等。然而，作为这些信息系统核心内容和数据基础的内河电子航道图尚无统一的技术标准可循，这些格式、内容各异的内河电子航道图导致已建信息系统之间很难甚至无法进行

数据共享，实现资源整合<sup>[1-5]</sup>。因此亟需尽快建立我国的电子航道图技术标准规范，从而引导各级航道管理部门在建立内河航道信息系统时使用规范的内河电子航道图，使内河航道信息系统之间的数据共享和资源整合成为可能。

### 1 《内河电子航道图技术规范》

长江航道局于 2013 年向交通运输部申请并启动了行业标准《内河电子航道图技术规范》的制定工作，预计 2016 年完成规范的编制，并发布实施。此规范的制定旨在为我国内河电子航道图生

收稿日期：2015-10-30

<sup>\*</sup>基金项目：交通运输部 2013 年信息化重大专项（2013-364-548-200）

作者简介：周冠男（1985—），女，硕士，工程师，从事标准研究、长江电子航道图制作等方面的工作。

产、服务与应用提供技术标准。

《内河电子航道图技术规范》的基本框架继承了 IEHG 标准的框架,即主要内容涵盖了产品规范、要素目录、编码指南、数据有效性检验等,在此基础上,该规范充分借鉴和吸收电子海图及长江标准的已有成果,对显示准则、数据保护规范等内容进行了规范。另外,考虑到未来行业技术的发展,该规范除规定内河电子航道图生产制作相关内容外,还充分考虑内河电子航道图数据采集、应用服务等方面标准的发展并对相关内容作了简要规定。

根据内河电子航道图生产、服务及应用相关流程,将《内河电子航道图技术规范》分为总则、术语、基本规定、数据源、数据组织、数据检验、显示、数据保护、服务与应用 9 个章节、5 个附录及其它相关附件。

总则部分阐述制定本标准的目的,规定本标准的适用范围、共性的原则要求、与相关标准的关系等。术语部分对本规范中采用的术语做出统一的定义与规定。基本规定部分对内河电子航道图具有共性的技术内容进行规定。数据源部分对用于生产内河电子航道图的数据源的数学基础、内容与结构等进行规定。数据组织部分规定了内河电子航道图制作和传输规则,包括内河数据结构、物标目录、产品规范等内容。数据检验部分对数据质量是否符合数据制作与应用需要满足的要求进行规定。显示部分规定内河电子航道图的显示准则。数据保护部分对数据保护相关的要求进行规定。服务与应用部分对服务和应用所涉及的条款进行规定。

附录 A 物标用于规定内河电子航道图的物标分类、物标属性、属性值和数据字典等。附录 B 要素编码结合我国内河航道要素的特点,详细规定各要素所使用的物标及其属性编码。附录 C 检验内容详细规定了与数据结构相关的检验和与数据组织相关的检验。附录 D 符号表示库规定各物标的颜色与符号,并对如何使用符号,每个符号对应内河电子航道图上的物标及属性等做出规定。

附录 E 内河电子航道图更新指南主要包括更新模型、更新实体、更新具体规则等。其他相关附件包括规范用词用语说明和条文说明等内容。

## 2 相关技术问题处理的思路

### 2.1 物标、属性的选取与扩展

本规范主要是在最新版本国际标准的基础上,结合我国内河实际编写,规范需对每个物标进行详细的规定,包括图元类别、定义及其属性等。在编制过程中,应对 IEHG 标准和 S-57 标准中物标进行研究,具体处理思路如下:

1) 依据我国内河特点,对国际标准中的物标进行研究后,沿用能适用于我国内河的物标及相应的属性。如 IEHG 中属性 UNLOCD 表示位置编码,利用此属性可快速确定地理实体的位置,本规范可采用此属性,并将重要物标绑定此属性。

2) 当现有物标与属性取值的组合无法准确表达内河航道要素的主要特征时,则考虑扩展物标或者属性取值。扩展时,优先考虑属性取值的扩展,为避免扩展的属性取值与今后新版国际标准中增加的属性取值发生矛盾,建议扩展的属性取值标识号修改为从 100 开始<sup>[6]</sup>。如果扩展属性取值仍无法准确表达航道要素的特征时,则扩展物标,并同时与物标有关的属性、几何图元、图示符号、检查规则等内容进行规定。

下面以码头为例,对上述方法进行说明。表 1 列举了与码头相关的物标,通过物标的定义可知,两者对码头的区分主要考虑的是码头位置是否固定,而我国内河对码头通常也以浮码头和固定码头进行区分,故认为这 2 种物标能用于表达内河码头这一实体,应沿用这 2 个物标,无需对物标进行扩展。但是,SLCONS(岸线建筑物)的属性 CATSLC(岸线建筑物类)的取值中,按照码头的结构形式列举了 5 种码头,(见表 2,标识号 4、5、6、15、16),并不足以表达我国内河结构形式多样的固定码头,故需要对属性取值进行扩展(表 2),标识号 103~105 为扩展的属性取值。

| 表 1 与码头相关的物标   |                          |                               |
|----------------|--------------------------|-------------------------------|
| 物标             | 定义                       | 属性                            |
| SLCONS (岸线建筑物) | 建于水域和陆地之间的固定 (非漂浮) 人工建造物 | CATSLC、NOBJNM、OBJNAM、CONDTN 等 |
| PONTON (浮码头)   | 一种漂浮结构物                  | CONDTN、NOBJNM、OBJNAM、等        |

| 表 2 与码头相关的属性 CATSLC (岸线建筑物类) 的取值 |       |                                                                             |
|----------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 标志号                              | 含义    | 定义                                                                          |
| 4                                | 突码头   | 一种伸向水域的狭长建筑物, 供船舶停靠                                                         |
| 5                                | 栈桥式码头 | 用栈桥连接的码头                                                                    |
| 6                                | 顺岸码头  | 与岸线平行的码头                                                                    |
| 15                               | 固定面码头 | 由水泥、砖和木头等构成的实体码头                                                            |
| 16                               | 敞开面码头 | 由柱子或其它结构物支撑的码头, 码头下的水能流动                                                    |
| 103                              | 重力式码头 | 由胸墙、墙身、抛石基床、墙后回填体或减压抛石棱体等构成                                                 |
| 104                              | 斜坡式码头 | 多建在洪水季和枯水季水位变幅大的河段, 岸坡较长, 设有固定斜坡道和趸船, 趸船随水位变化沿斜坡道方向移动, 或只设固定斜坡道             |
| 105                              | 高桩码头  | 包括基桩和桩台两部分: 基桩在地基表面以上的长度较长, 它既是码头的基础, 又是主要受力构件; 桩台构成码头顶面, 所承受的荷载和外力通过基桩传给地基 |

2.2 要素编码与物标、属性对应关系的建立

附录 B 要素编码部分是本标准中较为重要且工作量较大的部分, 以专题“内河航道要素分类体系与编码研究”的成果作为编写依据。专题中建立了符合内河航道管理和电子航道图生产与应用需要的航道要素分类与编码规范, 将要素按照大、中、小进行分类, 并采用 5 位码为所有航道要素编制了代码。但专题中内河航道要素分类主要是针对航道实际地理地物进行的分类, 而在内河电子航道图制图过程中, 通常以物标形式展现地理要素, 所以, 需将航道要素与内河航道物标

进行对应, 从而确定每一种航道要素在数据生产中应采用的物标和属性取值, 以便于附录 B 要素编码部分的编写。

然而, 由于航道要素和物标种类繁多, 属性取值亦多种多样, 如何准确处理航道要素与物标、属性之间复杂的一对多, 多对一等对应关系是该部分编制亟需解决的问题。以障碍物为例, 对编制中的一些问题进行说明, 并提出解决思路。

表 3 中列举了专题中与障碍物相关的要素, 通过分析, 确定要素与物标的对应关系 (表 4)。解决此类问题应遵循以下方法。

| 表 3 障碍物的分类  |           |                                                                                                                                  |
|-------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 大类          | 中类        | 小类                                                                                                                               |
| 20000 河道与水文 | 21400 障碍物 | 21401 水中隐树/桩墩、21402 井盖、21403 扩散器、21404 木笼、21405 鱼礁、21406 险恶区、21407 险恶地、21408 浮冰防栅、21409 锚泊索具、21410 栏木、21411 石梁、21412 沉树、21413 油障 |

| 表 4 障碍物相关要素与物标的对应关系                                                                                                     |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 小类                                                                                                                      | 对应物标         |
| 21401 水中隐树/桩墩、21402 井盖、21403 扩散器、21404 木笼、21405 鱼礁、21406 险恶区、21407 险恶地、21408 浮冰防栅、21409 锚泊索具、21410 栏木、21411 石梁、21412 沉树 | OBSTRN (障碍物) |
| 21413 油障                                                                                                                | OILBAR (油障)  |

1) 重点分析要素含义、物标定义、属性取值定义, 名称或含义相同或相近即可对应。如中类 21400 障碍物下属的小类从 20401 至 21412 均能与

物标 OBSTRN (障碍物) 的属性 CATOBS (障碍物类) 的取值一一对应, 则这些小类应对应物标 OBSTRN (障碍物)。