

关于 E 航海框架下 航标资源唯一识别符命名空间的建议

张燕, 周健华, 熊雄, 陈永豪, 田宏跃, 蔡樱丹

(交通运输部南海航海保障中心北海航标处, 广西 北海 536000)

摘要: 使用海上资源唯一识别符 (Unique Identifiers For Maritime Resources) 以确保跨领域间不同服务的协调是 E 航海的一个必要发展, 国际航标协会 (IALA) 于 2021 年 06 月发布了 G1143《海上资源唯一识别符 3.0》版本, 全球海事资源唯一标识符的确定, 不仅可以在 E 航海的背景下协助开发和维护船对船、船对岸、岸对船和岸对岸的增强数据交换应用程序, 还可协助主管部门提高发送海上安全信息的效率并减轻维护相关的国际通用的航标表编号和其他导航产品的管理负担。本文将主要针对国内海上航标资源唯一识别符的命名空间提出建议, 希望加快海上资源唯一识别符的推广实施。

关键词: 唯一识别符; E 航海; 航标

中图分类号: G203 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 03—0053—04

1 背景

国际海道测量组织 (IHO) 在文件 HSSC6-5.4B 中指出海道测量局 (HOs) 可能会面临问题: 如果现有的灯光编码模式受到海道测量局 (HO) 国家灯号或英国海道测量局 (UKHO) 国际灯号的变化影响。HSSC6-5.4B 讨论了灯光的持久唯一标识符 (PUI) 1 的优点及其可能的后果。大部分人员都支持 E 航海解决方案 S3。此外, 对从单个数据库中获取产品的海道测量局 (HO) 的工作负载可能产生的影响。研究认为有些技术问题暂时尚未解决。该文件建议在 IALA 和 IHO 之间就灯光信号细节及其更多领域建立紧密联络, 在最大程度上协调 IALA 和 IHO 关于灯光编码系统的问题。

当数据对象通过数据链中传输, 不同设备的数据存储, 不同格式间的转换, 以及不同领域的重新使用时, 需要使用持久唯一标识符 (PUIS) 来确保数据对象的身份标识, 相同信息块可能以不同的格式 (ISO 8211、XML、关系数据库记录等) 存在于不同的数据存储中, 对所有格式和存储的相同数据块使用持久标识符显然将有助于跨多个应用程序域和数据供应链中不同位置的数据的统一、验证和跟踪。同样, 数据集成也需要 PUIS, 特别是对引用特性的不同数据产品和数据集。

基于上述原因, IALA 认为海上资源目前存在许多不同的命名方案, 而且各个国家都有自己的使用规则。2019 年的第 69 届 IALA 理事会上, 讨论通过了 G1143《海上资源唯一识别符 1.0》版本, 该导则讨论了海上资源唯一识别符的应用需求, 对海上资源的命名语法进行了

规定, 并描述了如何应用统一资源名称 (URN) 方法来识别海上资源名称 (MRN) 所定义的海洋资源。导则所定义的语法规则允许分散的身份管理, 设想现有的编码方案可以相对容易的适应这种语法, 提供向后兼容性, 同时语法可扩展到新的应用领域。

IALA 在 2020 年的 71 届理事会和 2021 年的 73 届理事会上分别讨论通过了 G1143 的 2.0 和 3.0 版本。其中, 2.0 修订版反映了该领域的发展, 增加了更多 MRN 示例, 如出版物以及无法确定空间标识符的通配符等; 3.0 修订版对导则进一步优化, 并增加了附录 C, 添加 IALA MRN 命名空间内的国家代码。在短时间内对 G1143 进行了多次修订, 也从侧面反应出 IALA 及各成员国对推进建立海上资源统一命名规则的迫切需求。

2 海上航标资源唯一识别符语法要求

统一资源名 (URN) 是由 IETF (互联网工程工作队, 它拥有标准化的协议, 如 IP、http、FTP 和其他互联网协议) 定义的, 目的是作为持久的与位置无关的资源标识符, 其设计目的是便于将其他名称空间 (共享属性 URNs) 影射到 URN 空间, 因此, URN 语法提供了一种方法, 以一种可以在现在协议中发送, 在大多数键盘上转录的形式对字符数据进行编码, URN 语法提供了一种机制来确保资源名称的唯一性。

2.1 命名方案基本要求

(1) 唯一性: MRN 命名空间内的 ID 永远不会分配给多个资源, 也永远不会重新分配到不同的资源, 确

保名称空间内的唯一性是名称空间各自的治理组织的责任,

(2) 去中心化: 必须能够在不依赖于单个全局资源的情况下创建 ID, 而每次创建 ID 时, 都必须使用全局资源, 可能存在的用于创建特定类型 ID (例如路由 ID) 的中心源。

(3) 灵活性和可读性: 命名方案必须灵活, 并允许识别任何类型的资源, 如文档、路线、设备、船舶和海员, 不优先考虑任何特定类型的 ID, 还有一些属性对于全球命名计划来说是“不错的”。命名方案应该便于人类阅读, 标识符可以输入到表单和文档中, 命名方案应提供有关特定标识符所指的资源类型的信息, 如船舶、海员, 航标, 港口、或 VST 中心。

(4) 兼容性: 必须设计一个全局命名方案, 以支持将来为新的海事领域添加新的命名方案。已经存在的不同的海事命名方案, 包括 IMO 编号, MMSI 编号和各种形式的航标标识, 命名方案允许与这些现有方案集成, 因为他们将被继续使用。

2.2 海上资源命名 (MRN) 语法

2.2.1 海上资源名称命名空间管理

MRN 语法是基于 URN 的, URN 是在 RFC 2141 中描述并由国际互联网工程任务组 (IETF) 出版的。所有 URN 含有以下语法 (语句封装引用是必须的):

`<URN> ::= "urn:" <NID> ":" <NSS>`

(1) <NID> 是命名空间识别符; <NSS> 是命名空间特定字符串。<URN> 语句是不区分大小写的, 但一般使用小写。海上域名的 NID 命名空间是 MRN, 因此: `<URN> ::= "urn:mrn:" <NSS>`。“mrn”在处理时是不区分大小写的, 但一般使用小写。

(2) urn:mrn 命名空间是有 IALA 分配和管理的。识别符是树形语法。MRN 使用由 RFC2141 指定的增强型巴科斯范式定义。

(3) 字符‘%’用于八位元转义序列的编码。octet(因特网标准使用八位组, 一种计算机语言)如果在 MRN 中使用保留字符, 那么它必须使用合适的 % 编码。

(4) MRN 是不区分大小写的。识别符 urn:mrn:iala:aton:ca:001.3 可能会被理解为与 URN:MRN:IALA:ATON:CA:001.3 不同。但是由于 MRN 处理是不区分大小写的, 所以这两个在 MRN 范畴内是没有区别的。相似的, 相同变量可以用 % 编码表述,

而且是唯一的, 但在 MRN 中是相同的内容。

2.2.2 INT 和 IALA 命名空间的管理

IALA 命名空间的 MRN 语法是由 MRN 识别符的 NSS 部分定义的。<NSS> 的组成如下:

`<NSS> ::= ' <governing-organization>' ':' <type>' ':' <type-specific-part>'`

插入 ‘iala’ 或 ‘int’ 作为 <governing-organization> 会建立命名空间, 在该命名空间中, IALA 可以用包含至少三个小写字母数字字符来定义唯一类型识别符:

urn:mrn:iala: ‘<type>’: ‘<type-specific-part>’
‘types’ 的例子有: ton(航标), wwy(航道), vts(VTS 名字)

‘int’ 是保留用来在分配一个管理机构不现实的情况下的通配符, 这些管理机构包含 ‘iala’、‘a country’ 或 ‘a service provider’。使用 ‘int’ 是临时的以及当主管机构建立、分配是待定的或者为了测试等。

命名空间实例。与航标相关的识别符使用分散管理的架构。这种架构包含 <ISO 3166 Code>:<managed name spaces>, <ISO 3166 Code> 是由 ISO 3166-1 alpha-2 codes 定义, 代表一个国家、领土、或地理利益范围的名称。

例如:

urn:mrn:iala:aton:us:1234.5

urn:mrn:iala:aton:gb:sco:1234.5

对于 <managed name spaces>, 一个国家、领土或地理利益范围内的所有存在的命名或者编号都可再用至更大程度。

2.2.3 MRN 为 IALA 命名空间

2.2.3.1 海上航标的 MRN

海上航标的唯一标识符应该由负责的海上航标机构分配, 当在国家航标提供程序的上下文之外引用该符号时, 应该使用 MRN 语法为其加上前缀: urn:mrn:iala:aton:<ISO 3166 Code>:<管理名称空间>。

其中, ISO 3166 code 是由 ISO 3166-1 alpha-2 代码定义的标示符, 用于表示国家、领土或地理利益区域的名称, MRN 权威机构, (例如国家 IALA 成员), 必须确保 <管理名称空间>, 在域内是唯一的, 并且 <管理名称空间> 的语法符合通用的 MRN 准则。

例如:

urn:mrn:iala:aton:us:1234.5 [1]

示例 [1] 中，标识符为 1234.5 的航标是由美国航标当局定义的。

urn:mrn:iala:aton:gb:sco:6789.1 [2]

示例 [2] 中 ISO3166 代码是“gb”，在英国境内，航标由三个不同的权威机构提供，因此使用了一个进一步的标识符，在本例中‘sco’代表苏格兰，苏格兰资产标识符为 6789.1。

对于航标编码：urn:mrn:iala:aton:kr:A01010001 [3]

示例 [3] 区域 (1) + 海岸 (2) + 航标类型 (3) + 唯一数字 (5)：A01010001。

区域代码：

区域 1	区域 2	区域 3	区域 4	区域 5	区域 6	区域 7
A	B	C	D	E	F	G

海岸号码：

海岸 1	海岸 2	海岸 3	海岸 4
01	02	03	04

航标类型：

灯塔	灯浮标	浮标	灯桩	立标	桥涵标	雷康
01	02	03	04	05	06	07

用于航标设备和结构：urn:mrn:iala:aton:kr:light:17LLED0685 [4]

示例 [4] 年份 + 类型 + 唯一编码：17LLED0685；设备/结构类型包括：浮动结构、固定结构、光、信号、电池、控制器、遥控遥测单元 (RTU)、顶标等。

2.2.3.2 船舶交通服务的 MRN

MRN 管理局为 VTS 指定了一个唯一类型的名称空间，本附件预留给 VTS 的描述，考虑到 VTS 可以被描述为一个整体或单个 VTS 组件可以被单独描述，在当 VTS 提供程序上下文之外引用该标识符时。应该使用 MRN 语法，为其加上前缀：urn:mrn:iala:vts:<ISO 3166 Code>:<managed name spaces>。

例如：

urn:mrn:iala:vts:ca:ecareg [5]

事例 [5] 中，加拿大海岸警卫队定义的加拿大东部 VTS 区标识符。

urn:mrn:iala:vts:nl:rtd:me [6]

在示例 [6] 中为 VTS 区域标识符“rtd”表示鹿特丹港，“me”表示鹿特丹港的 Maas 入口。s

2.2.3.3 水道的 MRN

水道的唯一类型名称空间 (wwy) 是由负责的 MRN 管理局指定的，本附件专为水道描述而保留，记

住水道可以被描述为一个整体，或者个别的水道分段可以被单独描述，在水稻上下文之外，引用该标识符时。应该使用 MRN 语法为其加上前缀：

urn:mrn:iala:wwy:<ISO 3166 Code>:<managed name spaces>。

例如：

urn:mrn:iala:wwy:us:atl:chba:potri

波托马克河道的标识符使用一种可扩展的方法，显示了从国家到区域到地方的水道之间的关系，名称空间 atl 为大西洋为切萨皮克湾，potri 为波托马克河。

2.2.3.4 出版物的 MRN

发布 (pub) 的唯一类型名称空间是由负责的 MRN 机构分配的，本附件专为出版物的描述而保留，当在发布作者的上下文之外引用该标识时，应该使用 MRN syntax 进行前缀：

urn:mrn:iala:pub:<managed name spaces> 或者

urn:mrn:iala:pub:<ISO 3166 Code>:<managed name spaces>。

例如：

urn:mrn:iala:pub:g1143 [7]

示例 [7] 中，IALA 定义的标识符 g1143 的出版物。

urn:mrn:iala:pub:ca:cg:ramn:2018 [8]

示例 [8] 中，加拿大的 ISO3166 代码是“CA”，加拿大海岸警卫队在加拿大境内的代码是“cg”，并已发布了带有代码“ramn”的无线电导航指南出版物，2018 年发行。

2.2.3.5 作为通配符对象的 MRN

对象的唯一类型名称空间是由负责的权力机构分配的，目标 (obj) 是一个保留通配符，用于未知或不实际的分配其他类型的地方，标示符应该使用 MRN 语法作为前缀：

urn:mrn:iala:obj:<ISO 3166 Code>:<managed name spaces>。

例如：

urn:mrn:iala:obj:us:nm:42.42 [9]

示例 [9] 中飞碟标识符为 42.42 由美国新墨西哥州的美国飞碟管理局定义的。

urn:mrn:iala:obj:gb:sco:swan52 [10]

示例 [10] 英国的 ISO 3166 代码为 gb，在英国疣鼻天鹅被三个不同的疣鼻天鹅权威机构跟踪，因此使用了

进一步的标识符。本例中 sco 代表苏格兰，苏格兰疣鼻天鹅标识符是 swan 52。

3 推进海上航标资源唯一识别符的意义

随着 IMO “发展和实施 E 航海战略” 的实施及科学技术的日益发展，海上航标资源唯一识别符也将是完善 E 航海功能架构和服务，实现全球数据互通，推进 E 航海建设发展的重要过程。

(1) 加强航标履约研究。中国作为 IALA 成员国，在 IALA G1143 导则的指导下，推进海上资源唯一识别符的研究及实施，提出国际提案及建议，提升国际话语权。海上航标的唯一识别符可以让航标数据标准化统一管理，体现出航标信息，包括：地域、口岸名称、航标类型、唯一标识数字、设备和结构等。

(2) E 航海战略实施的必然要求。推进海上航标资源唯一识别符有助于实现 E 航海系统架构的设计包含船舶从泊位到泊位整个航程中涉及的所有数字海事服务，这些服务具体可划分为 VTS 信息服务、助航服务、船舶交通组织服务、海上安全信息服务、引航服务、船舶报告、海上远程医疗援助服务、海上救助服务、航海图服务、航海出版物服务、气象信息服务、实时水文与环境信息服务、搜救服务、航标服务和定位增强服务等 18 个类型。因为这些数字海事服务基本上由不同的岸基系统负责提供，如 VTS、AIS、航标遥测遥控系统等，且各系统都是独立运作的，相互间没有协同数据交换协议，不同管理部门间没有数据共享渠道，MRN 可以在这方面有一定作用，让航海者更方便、快捷地获取准确、及时、全面的岸基服务。

(3) 促进行业产品升级。工业互联网时代，对行业间的互联互通、共享共治提出了新的要求，航标作为海上重要资源，必然是智能算法中必不可少的一部分，海上航标资源唯一识别符的确定，促进电子导航等有关产品制造商进行产品研发和迭代升级。

4 建议

4.1 明确国内区域代码

在 G1143 中提到海上航标的唯一识别符应由负责的海上航标机构分配，而国内在海上航标 MRN 规则不明确，应加快建立国内 MRN 空间管理规则，比如在航标编码中的区域代码可由各海区划分或者由北海、东海

和南海三个航海保障中心划分，并且可以按所属的每个航标处分配代码；另外还有海岸号码也可按沿海地区的口岸港口及其他条件确定划分。

4.2 进一步细化 MRN 的航标类型

G1143 中的航标类型分为灯塔、灯浮标、浮标、灯桩、立标、桥涵标、雷康等 7 类，灯船、导标、DGPS 台站、AIS 航标、基站等未包含在其中。应根据实际情况增加航标类型的种类，并进一步细化航标类型，例如：灯浮标应根据航标类型细分为侧面标志、方位标志、专用标志、孤立危险物标、应急沉船标志等，侧面标志细分为左侧标、右侧标、推荐航道左侧标、推荐航道右侧标等，进一步增强识别符的可读性。

4.3 尽量减少同一资源被分配到的识别符数量

虽然 G1143 中明确可对同一海上资源赋予多个不同的海上唯一识别符，但同一资源被分配太多的识别符，将使数据变得冗余。G1143 附录 A 中用于航标设备和结构的示例如下：urn:mrm:iala:aton:kr:light:17LLED0685 [11]

示例 [11] 年份 + 类型 + 唯一编码：17LLED0685，设备 / 结构类型包括：浮动结构、固定结构、光、信号、电池、控制器、遥控遥测单元 (RTU)、顶标等。

为避免航标资源被赋予太多的识别符，建议将航标类型、设备和结构等合并为一条，避免单一航标的 MRN 过多造成复杂化的现象。同时对于灯器、电池、控制器和遥控遥测单元 (RTU) 等易损耗器材建议不加入唯一识别符中。

5 展望

为保障跨领域和不同服务的协调，海上资源使用唯一标识符是 E 航海的发展中的一个重要过程。中国海事主管机关及航标管理部门，应当积极推动建立国内海上资源唯一识别符的命名空间规则，以避免海上航标和海上安全信息 (MSI) 等各类资源在数据交换中出现重复或者错误，为保障航行安全作出贡献，促进海事履约能力的同步提升。

参考文献：

[1] IALA G1143 《UNIQUE IDENTIFIERS FOR MARITIME RESOURCE 3.0》.