附件 3

《生态环境领域 IPv6 地址分配及编码规则（征求意见稿）》编制说明

《生态环境领域 IPv6 地址分配及编码规则》

编制组

2026 年 11 月

目　　录

1 项目背景 1

1.1 任务来源 1
1.2 工作过程 1

2 标准制修订的必要性 3

2.1 国家下一代互联网战略落地需求 3
2.2 全国生态环境网络 IPv6 规划治理需求 4
2.3 生态环境 IPv6 地址编码标准化存在的不足 4

3 国内外相关标准情况 4

3.1 国际标准情况 4
3.2 国内标准情况 5

4 标准制修订的原则、方法和技术路线 6

4.1 原则 6
4.2 方法 7
4.2.1 资料查阅与文献研究 7
4.2.2 政策法规调研 7
4.2.3 业务需求调研 7
4.2.4 标准体系框架设计 7
4.2.5 文稿编制与完善调整 7
4.3 技术路线 7

5 标准主要技术内容 8

5.1 前言 8
5.2 框架 8
5.3 适用范围 9
5.4 规范性引用文件 9
5.5 术语和定义 9
5.6 IPv6 地址编码规则 10
5.7 IPv6 地址编码体系 10
5.8 IPv6 地址结构 11
5.9 参考标准 12

1 项目背景

1.1 任务来源

IPv6 即互联网协议第六版，主要为解决 IPv4 地址资源匮乏及相关性能短板而产生，已成为全球公认的替代 IPv4 的下一代互联网商用解决方案，是互联网迭代升级演进过程中不可逾越的重要阶段。IPv6 地址长度为 128 比特，可以提供 3.4×10^{38} 个 IP 地址，在 IPv6 结构化的地址分配策略下，能为千万级用户或设备提供 IPv6 地址分配。IPv6 规模化部署应用后，单用户、单设备可分配一个或多个 IP 地址，能够充分满足物联网、移动互联网、互联网业务规模化应用对网络地址资源的需求，从根本上解决 IP 地址短缺问题，为网络基础设施和应用升级提供地址资源支撑，契合生态环境领域物联网、监测传感器等广泛布设使用的业务需求。

党中央、国务院一直高度重视 IPv6 相关工作。2017 年，中央办公厅、国务院办公厅印发《推进互联网协议第六版（IPv6）规模部署行动计划》，提出加快推进 IPv6 规模部署，促进互联网演进升级和健康创新发展。2021 年，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出全面推进 IPv6 商用部署。中央网信办、国家发展改革委、工业和信息化部印发《关于加快推进互联网协议第六版（IPv6）规模部署和应用工作的通知》，提出坚定不移推进 IPv6 规模部署和应用，实现 IPv6 规模部署和应用从能用向好用转变、从数量到质量转变。2023 年，中共中央、国务院印发《数字中国建设整体布局规划》，进一步部署深入推进 IPv6 规模部署和应用。2026 年 7 月，中央网信委印发《深化互联网协议第六版（IPv6）技术创新和融合应用实施方案（2026—2030 年）》，提出以推动 IPv6 全面赋能经济社会高质量发展为主线，着力深化 IPv6 技术创新和融合应用，着力提升 IPv6 端到端贯通水平，着力构建 IPv6 产业生态体系，全面增强 IPv6 内生发展动力，促进各行业各领域数字化网络化智能化全面跃升。

为贯彻落实党中央、国务院部署，落实中央网信委等的重点任务，规范生态环境领域 IPv6 地址分配及编码规则，保障全国生态环境领域 IPv6 规模部署及应用，生态环境部下达了生态环境领域 IPv6 地址分配及编码规则标准编制计划（项目统一编号 2026-62）。

1.2 工作过程

(1) 成立标准编制组

2025 年 9 月 13 日接到标准制定任务后，生态环境部信息中心成立了标准编制组，明确各成员分工，同步完成全流程编制工作任务分解与阶段进度部署。

(2) 资料收集和相关标准及应用问题梳理

2025 年 9 月中旬至 10 月中旬，编制组开展了国内外相关标准、文献资料的收集与调研工作，同步对接中国互联网络信息中心（CNNIC）以及中国电信、中国移动、中国联通三

大运营商开展技术交流，掌握 IPv6 技术发展趋势，梳理当前政务行业 IPv6 落地痛点、地址规划现存矛盾，总结生态环境四级专网、海量监测终端场景下的编码管理难题，形成完整调研分析材料。

(3) 编制标准开题论证报告和标准草案

2025 年 10 月中旬至 10 月 29 日开题论证会前，编制组依托前期调研成果，研究提出了标准的制定思路和编制原则，确定了标准的框架结构和主要技术内容等，并编制完成标准开题论证报告和标准草案。

(4) 开题论证会召开及专家意见采纳情况

2025 年 10 月 29 日，编制组在北京组织召开标准开题论证会，会议邀请 9 位行业专家现场参会。会议听取了编制组关于标准立项背景、编制思路、核心技术内容、前期工作开展情况的汇报，专家组对开题论证报告及标准草案进行了质询与充分讨论，一致同意本标准通过开题论证，并形成修改完善意见 10 条，主要包括：补充网络类型术语及定义，保障全文表述一致；完善部本级地址结构中的网络类型编码规则，明确相应比特位划分及编码要求等。

会后，编制组根据专家意见，对标准文本进行了修改完善，10 条意见全部采纳。

(5) 参编单位征集及技术研讨修改情况

为确保标准贴合生态环境领域工作实际，提升标准可操作性与适用性，2025 年 11 月，编制组结合全国生态环境领域 IPv6 规模部署工作情况，邀请行业核心技术支撑单位、地方生态环境主管部门参与标准编制。经多轮沟通，最终确定中国环境监测总站、生态环境部卫星环境应用中心，以及河北省生态环境数智中心、江苏省生态环境监控中心、贵州省生态环境厅电子政务中心为本标准参编单位，形成了覆盖部本级技术支撑单位与省级技术支撑单位的参编工作体系。

标准文本形成后，编制组通过书面函询、线上沟通、线下会议等方式，就标准核心内容、编码规则、业务适用情况等，多方征求意见，进行充分研讨。在此过程中，中国环境监测总站立足全国生态环境监测业务实际，提供了《监测类业务 IPv6 地址划分表》（附录 C），有效支撑了标准业务场景的细化完善。编制组逐条梳理、充分吸收各单位反馈意见，并对标准草案进行了多轮优化完善。

(6) 组织征求意见稿技术审查会

2026 年 5 月 15 日，由生态环境部环境标准研究所主持，在生态环境部信息中心组织召开本标准征求意见稿技术审查会。审查专家组由来自全国统一社会信用代码数据服务中心、中国交通通信信息中心、国家信息中心、中国标准化研究院、中国科学院计算机网络信息中心、中国互联网络信息中心（CNNIC）、生态环境部环境规划院等单位 9 名专家组成，覆盖互联网地址管理、政务信息化、行业标准化、生态环境信息化等多领域专业力量。与会专家听取了标准编制过程、IPv6 地址分层编码核心技术、配套附录设计等内容的汇报，对标准内容进行质询讨论，并逐项核查标准框架、编码逻辑、示例内容、附录材料等内容及完整性。经综合评审打分，专家组认定标准编制材料齐全、格式规范，整套编码方案具备科学性、

工程可操作性，一致同意通过本次征求意见稿技术审查。同时提出 7 条优化建议，主要包括：进一步优化各章节标题命名；完善第三章术语和定义与正文专有名词的对应关系；规范“内设部门”等表述；进一步细化附录 D 行政区划编码转换说明并增加转换示例图等。

(7) 形成征求意见稿

根据征求意见稿技术审查会专家意见，编制组逐条修改完善标准文本，最终形成《生态环境领域 IPv6 地址分配及编码规则（征求意见稿）》及其编制说明，拟按程序面向社会及相关单位公开征求意见。

2 标准制修订的必要性

本标准编制从国家政策落地刚性要求、生态环境网络 IPv6 规划治理需求、生态环境 IPv6 地址编码标准化存在的不足三重维度，开展系统性论证。

2.1 国家下一代互联网战略落地需求

《推进互联网协议第六版（IPv6）规模部署行动计划》确立了我国 IPv6 分阶段演进发展总蓝图，2021 年起国家全面进入 IPv6 规模化深度部署、行业融合创新落地的关键周期。

中央网信办牵头连续多年印发 IPv6 年度专项推进文件，逐年细化落地任务，压实行业责任。《关于加快推进互联网协议第六版（IPv6）规模部署和应用工作的通知》划定了 2023 年、2025 年、2030 年三个阶段的发展目标，对政务应用、行业融合应用、物联网终端等提出部署要求，为生态环境领域推进 IPv6 改造、完善地址规划和提升安全管理能力提供了政策依据。2023 年 4 月工业和信息化部、中央网信办等八部门联合印发《关于推进 IPv6 技术演进和应用创新发展的实施意见》，聚焦“IPv6+”技术与各行业场景深度融合，提出构建 IPv6 演进技术体系、强化标准体系构建、深化“IPv6+”行业融合应用，为本标准开展分层分段地址编码、支撑行业专网规划提供政策依据。

2025 年，中央网信办、国家发展改革委、工业和信息化部联合印发《2025 年深入推进 IPv6 规模部署和应用工作要点》，明确加强 IPv6 地址资源申请和规划、持续推进 IPv6 国家标准制定与实施，并提出加快自然资源和生态环境系统 IPv6 升级改造。生态环境领域监测终端多、业务链条长、跨层级互联需求突出，有必要通过统一地址编码规则支撑地址资源统筹、网络运维和安全管理。

2026 年 7 月，中央网络安全和信息化委员会印发《深化互联网协议第六版（IPv6）技术创新和融合应用实施方案（2026—2030 年）》，提出到 2030 年，IPv6 与经济社会各行业各领域广泛深度融合，构建技术先进、开放创新、内生自驱、安全可靠的 IPv6 产业生态。新增网络默认优先提供 IPv6 地址，加快向 IPv6 单栈演进，打造更多“IPv6+”新应用新模式新业态，推动形成以 IPv6 为主导的网络服务和应用体系。

2.2 全国生态环境网络 IPv6 规划治理需求

全国生态环境网络涉及部、省、市、县多个层级，各地、各单位已有地址规划的编码口径需要进一步统一，以支撑跨层级网络互联、数据交互和业务协同。组织机构、行政区域、网络类型等字段的定义和表示方式有待规范，需通过行业统一规则加强地址资源统筹管理，降低网络运维和业务协同成本。

2.3 生态环境 IPv6 地址编码标准化存在的不足

当前生态环境领域尚无专门的 IPv6 地址编码行业标准，在相关国家标准通用框架基础上，仍需结合行业行政管理特点细化以下内容。

1.行政层级适配：GB/T 45282《IPv6 地址分配和编码规则 总体要求》等国家标准提供了通用框架。生态环境领域依托“部－省－市－县”四级管理体系开展信息化工作，需要结合行业组织机构和地域管理特点，细化相应编码字段及其取值。

2.跨层级协同：需要统一各层级地址编码的语义及分配口径，为网络互联、路由管理和跨区域业务协同提供一致的地址标识基础。

3.行政区划信息衔接：地址中的地域编码需要与行政区划代码建立清晰的对应关系。行政区划发生调整时，需统筹考虑代码变化与已分配地址的衔接，保障地址标识与管理对象的一致性。

综上，亟需制定行业专属 IPv6 地址分配及编码规则，补齐政策落地、规划治理与标准缺失多重需求缺口。

3 国内外相关标准情况

3.1 国际标准情况

国际上 IPv6 地址分配与编码相关标准主要由 IETF（Internet Engineering Task Force，互联网工程任务组）和 IEEE（电气电子工程师学会）等组织制定：IETF 聚焦网络层，规定 IPv6 地址结构、分配原则与管理框架；IEEE 聚焦链路层，规定设备标识、接口编址及网络隔离机制。二者互为支撑，共同构成各行业 IPv6 部署的技术基础。相关标准及技术文件主要包括以下几类：

1.IETF 标准

(1) 基础架构类

① RFC 8200：Internet Protocol,Version 6 (IPv6) Specification

规定 IPv6 基本报文格式、扩展首部及报文处理规则，是 IPv6 协议的基础规范；IPv6 地址结构和地址类型主要由 RFC 4291 规定。

② RFC 4291：IP Version 6 Addressing Architecture

系统阐述 IPv6 地址空间结构、地址类型与前缀划分、接口标识符生成规则，是 IPv6 地址体系的核心规范。

③ RFC 1881：IPv6 Address Allocation Management

该文件为信息性 RFC，介绍 IPv6 地址分配管理的组织安排和基本原则，可作为背景资料。

(2) 地址分配与运营类

① RFC 4193：Unique Local IPv6 Unicast Addresses

定义本地唯一地址（ULA）格式与分配规则，适用于行业内网、专用网络规划。

2.IEEE 标准

(1) 设备标识类

① IEEE 802：Overview and Architecture

规定局域网和城域网的体系结构及相关链路层编址概念。EUI-48/EUI-64 与部分 IPv6 接口标识符生成方式有关，但不是接口标识符的唯一来源。

② IEEE 802.1AR：Secure Device Identity

规定设备安全身份标识体系，为网络设备身份识别和接入认证提供参考。

(2) 接入与组网类

① IEEE 802.15.4：Low-Rate Wireless Networks

规定低速率无线网络中终端的 16 位短地址与 64 位扩展地址编址机制，可为采用相应无线技术的生态环境监测物联网终端提供链路层寻址支持。

② IEEE 802.1Q：Bridges and Bridged Networks

规定 VLAN 划分机制，为专网环境下业务隔离与地址分段提供链路层支撑。

总体来看，国际标准偏通用基础，分别涉及协议、地址体系和链路层等通用技术，未针对生态环境行业提出专用编码规则、地域编码、机构编码、设备类型编码等细化要求，需要结合生态环境部门多级管理、垂直业务和专网管理需求进一步细化。

3.2 国内标准情况

我国已建立“总体要求+服务商+非服务商+接口标识+行业应用”的 IPv6 地址分配标准体系，同时对电子政务、生态环境信息化等相关领域的 IPv6 部署提出明确要求。

1.相关国家标准

(1) GB/T 45282—2025《IPv6 地址分配和编码规则 总体要求》

规定我国 IPv6 地址分配与编码的总体框架、编码要素、基本格式、管理原则，是行业编码规则制定的依据。

(2) GB/T 47323—2026《IPv6 地址分配和编码规则 非服务商网络》

适用于政府部门、事业单位、行业专网等自用网络，规定组织机构编码、地域编码、子网划分、接口标识编码方法。

(3) GB/T 46285—2025《IPv6 地址分配和编码规则 应用基础设施服务商》

面向应用基础设施服务商的 IPv6 地址分配和编码规则，可作为相关基础设施地址规划

的参考；生态环境业务专网的地址编码需结合其网络性质确定。

(4) GB/T 43844—2024《IPv6 地址分配和编码规则 接口标识符》

规定接口 ID 生成与编码规则，为本标准主机域的地址分配提供参考。

2.电子政务与行业 IPv6 部署标准

(1) GB/T 46464—2025《国家电子政务外网 IPv6 部署要求》

明确政务外网 IPv6 地址规划、分配模式、路由策略、安全管理要求，本标准在生态环境专网与国家电子政务外网对接时与其相关要求衔接。

(2) GB/T 42583—2023《信息安全技术 政务网络安全监测平台技术规范》

涉及 IPv6 环境下网络安全监测、地址溯源、审计要求，为考虑 IPv6 地址管理与安全监测的衔接提供参考。

(3) GB/T 41301—2022《智能制造环境下的 IPv6 地址管理要求》

提出工业/行业场景下地址分级、设备分类编码思路，对生态环境监测站、污染源设备等终端编码，具有参考价值。

现有国家标准偏通用，对生态环境领域多行政层级（部－省－市－县）、垂直业务系统（监测、执法、应急、环评）、专用设备类型（监测站、污染源、无人机、视频监控）仍需结合行业实际细化编码字段及分配方式。尚未形成生态环境专用 IPv6 地址编码规则，各地区、各单位自建规则不统一，不利于跨区域跨部门互联互通、安全溯源、运维管理。

4 标准制修订的原则、方法和技术路线

4.1 原则

《生态环境领域 IPv6 地址分配及编码规则》通过借鉴国外 IETF、IEEE 等相关标准，结合国内应用实践和标准编制组的研究成果，提出与国际标准接轨、适合我国国情，并具有一定创新性的标准。

本标准的编制遵循以下原则：

层次化原则：将 IPv6 地址划分为相对独立的字段，支持路由聚合，减少地址碎片。

语义化原则：为不同字段赋予业务类型、物理位置等含义，便于运维管理和故障定位。

安全性原则：同业务属性地址集中划分，支撑安全策略设计和跨业务访问控制。

连续性原则：地址分配保持连续，避免地址浪费，有利于管理和进行路由汇总，减小路由表，提高路由效率。

可扩展性原则：预留合理地址余量和扩展字段，满足未来网络扩展需求。

本标准响应《2025 年深入推进 IPv6 规模部署和应用工作要点》等文件要求，以《深化互联网协议第六版（IPv6）技术创新和融合应用实施方案（2026—2030 年）》为指引，旨在解决 IPv6 大规模应用部署过程中面临的地址编码不规范、网络运维和安全管理中地址识别不便等问题。

4.2 方法

本标准编制过程遵循标准化工作规范、IPv6 相关国家标准与生态环境领域管理实际，综合采用资料文献调研、行业政策梳理、业务需求调研、体系框架设计、文稿迭代编审相结合的工作方法，具体如下：

4.2.1 资料查阅与文献研究

系统梳理 IETF 国际 IPv6 基础规范及国内 IPv6 分配编码相关国家标准，对接中国互联网络信息中心（CNNIC）以及中国电信、中国移动、中国联通三大运营商收集行业专网地址规划技术资料，汇总 IPv6 部署相关技术文献。通过分析现有标准短板与行业落地痛点，搭建标准整体框架，形成标准编制大纲，为编码规则设计提供基础技术依据。

4.2.2 政策法规调研

全面梳理国家 IPv6 规模部署、数字中国建设系列政策文件，同步收集生态环境信息化、四级专网建设相关管理要求。将国家“IPv6+”融合、全网地址统一管控、终端可溯源等有关要求融入标准条款，确保标准贴合政策导向，具备时效性。

4.2.3 业务需求调研

采取线上咨询、座谈交流相结合方式，面向部本级、部属单位以及省级生态环境部门开展需求调研，重点收集 IPv6 改造、海量监测终端地址管理、跨层级网络互通等现存问题，征集意见建议，优化分层语义编码、行政区划编码等核心内容，提升标准落地实用性。

4.2.4 标准体系框架设计

依据相关标准规范，结合前期调研成果与 IPv6 技术发展趋势，搭建适配生态环境领域管理模式的 IPv6 地址分配标准体系。明确标准适用范围、引用文件、术语定义，划分“固定前缀－语义化编码段－主机域”三层地址结构，配套设计多类业务附录，形成逻辑完整、可扩展的行业专属编码标准框架。

4.2.5 文稿编制与完善调整

完成标准文稿编写，组织开题、技术审查等专家论证会议，汇总梳理专家提出的修改意见，对照意见逐条修改、完善标准内容，最终形成标准征求意见稿及其编制说明。

4.3 技术路线

标准编制组通过查阅国内外 IPv6 基础规范、IPv6 地址分配和编码相关国家标准、政务及行业专网相关标准，梳理全国生态环境四级专网、海量监测物联网终端 IPv6 改造现状，结合国家 IPv6 规模部署系列政策文件，针对生态环境行业多级管理、垂直业务场景开展标准编制工作。技术路线如图 1 所示。

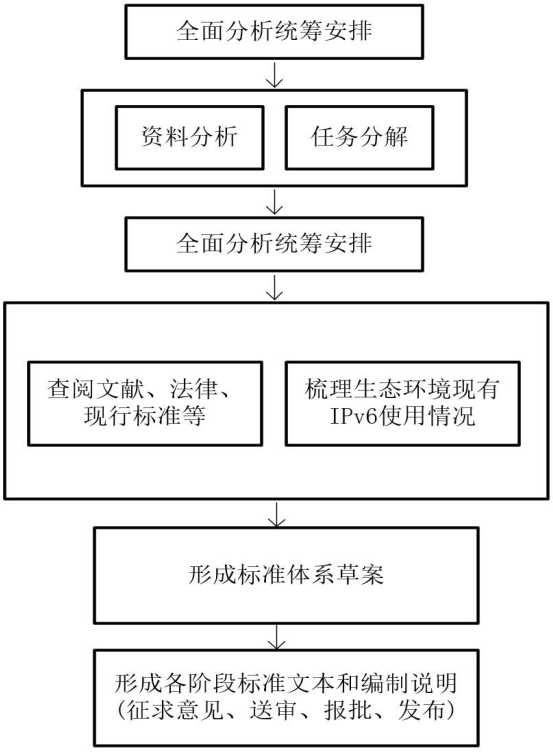


图 1 技术路线图

5 标准主要技术内容

5.1 前言

前言阐述本标准编制背景与制定统一行业 IPv6 地址分配及编码规则的目的，并概述标准规定的主要内容；明确标准起草与解释单位、发布实施安排等事项。

5.2 框架

本标准参考《标准体系构建原则和要求》（GB/T 13016—2018）和《生态环境信息化标准体系指南》（HJ 511—2024）进行体系定位，结合生态环境领域 IPv6 地址规划需求设置 IPv6 地址结构、IPv6 地址分配规则等章节，并配套规范性附录和资料性附录。主要内容如下：

第一章 适用范围：明确生态环境领域 IPv6 地址分配和编码规则的核心内容及适用对象；

第二章 规范性引用文件：列出标准中引用的相关标准文件；

第三章 术语和定义：界定生态环境领域 IPv6 地址分配相关的核心术语；

第四章 IPv6 地址结构：规定 IPv6 地址的整体层次划分及部本级、部属单位、省级及以下单位的地址结构编码规则；

第五章 IPv6 地址分配规则：明确层次化、语义化、安全性、连续性、可扩展性五大地址规划原则，界定标准与国家电子政务外网 IPv6 部署要求的衔接关系；

附录 A（规范性）生态环境部 IPv6 地址规划表：统一规定部本级、部属单位、省级及以下单位标准地址分配格式，为全国地址分配提供编制模板；

附录 B（资料性）未分配 IPv6 地址表：统筹预留地址池，用于后续机构扩容、业务系统扩展；

附录 C（资料性）监测类业务 IPv6 地址划分表：针对大气、地表水、土壤、污染源等生态环境监测业务，单独设置业务子网编码样例；

附录 D（资料性）行政区划编码：给出 6 位十进制行政区划代码经省级编码映射和分段转换形成 5 位十六进制 G 码的规则与示例；

附录 E（资料性）省级区划对照表：统一各省、自治区、直辖市及新疆生产建设兵团对应的省级编码取值，简化省级地址规划工作。

5.3 适用范围

本标准规定了全国生态环境领域 IPv6 地址结构、地址分配和编码规则。

本标准适用于全国生态环境领域使用的所有 IPv6 地址的分配和编码，包括生态环境管理部门及其他相关机构的自有地址和委托网络运营商提供的行业专用网络地址的分配和编码。

从生态环境信息化标准体系维度定位，本标准归属于基础设施标准分体系下网络基础设施细分项，用于指导全国生态环境专网、监测物联网、业务办公等各类网络 IPv6 地址规划改造，可为同类垂直行业物联网专网 IPv6 标准化提供参考模板。

5.4 规范性引用文件

本标准第 2 章列出的规范性引用文件为 GB/T 46464—2025《国家电子政务外网 IPv6 部署要求》，用于本标准 5.2 规定的体系衔接。其他相关标准的研究和参考情况见第 3 章及 5.9。

GB/T 46464—2025《国家电子政务外网 IPv6 部署要求》。该标准明确了国家电子政务外网 IPv6 地址的结构定义要求，本标准编制中重点参考 10.4 IPv6 地址分配与第 11 章 IPv6 地址规划与管理，为本标准部省市县各级 IPv6 地址资源分配和管理提供指引。

5.5 术语和定义

本标准结合相关标准和生态环境领域实际确定术语和定义，其中 IPv6 地址采用通用定义，固定网络前缀和网络类型结合本标准应用场景界定。具体术语包括：IPv6 地址（IPv6 address）、固定网络前缀（fixed network prefix）、网络类型（network type）。

5.5.1

IPv6 地址 IPv6 address

本术语直接引用 GB/T 45282—2025《IPv6 地址分配和编码规则 总体要求》第 3.1 条：“IPv6 地址 IPv6 address：128 位标识符，用于标识一个或一组 IPv6 的网络接口。”该定义

源自 IETF RFC 4291 第 2 节“IPv6 addresses are 128-bit identifiers for interfaces and sets of interfaces”（IPv6 地址是用于接口及接口集合的 128 位标识符）。本标准中 IPv6 地址定义为“128 位标识符，用于标识一个或一组 IPv6 的网络接口”。

5.5.2

固定网络前缀 fixed network prefix

参考 GB/T 45282—2025 第 5.2 条“路由前缀是固定不动的”、第 7.2.1 条关于路由前缀的规定，结合生态环境专用网络统一管理的实际，本标准中固定网络前缀定义为“由生态环境部统一管理、用于标识生态环境领域专用网络归属的长期不变的 IPv6 路由前缀，长度为 32 位”。

5.5.3

网络类型 network type

参考 GB/T 45282—2025 第 6 章语义化原则提出地址编码可赋予“业务类型信息”等具体含义，GB/T 46464—2025 第 11.2.6 条规定子网标识划分由各级政务外网建设运维单位自行规划分配。据此，结合生态环境部门办公网、业务网、互联网、监测物联网、视频会议网的网络建设现状，本标准中网络类型定义为“用于标识 IPv6 地址所属网络的业务属性，本标准规定的核心网络类型包括：办公网、业务网、互联网、物联网、视频会议网，其余类型为预留扩展”。

5.6 IPv6 地址编码规则

IPv6 地址规划需遵循全局统一原则：

确定地址基本结构：将 IPv6 地址划分为固定网络前缀、语义化编码段和主机域三部分；

细化前缀定义：结合生态环境领域的区域位置（国家、省、市、县等）、业务类型（办公、监测、物联网等）、组织机构层级（部本级、部属单位、省级及以下单位等），自上而下分配定义，确保地址具备语义化特征。

5.7 IPv6 地址编码体系

本标准以 EEEE:EEEE::/32 表示生态环境领域固定网络前缀，该值为示例标识，真实固定网络前缀由生态环境部统一管理发布。IPv6 地址分为以下三部分：

第 1—32 位：固定网络前缀，作为生态环境领域专用网络的统一标识，用于标识网络归属，本标准以 EEEE:EEEE::/32 表示，真实固定网络前缀由生态环境部统一管理发布，实际配置时需整体替换，其余编码段保持不变；

第 33—64 位：语义化编码段，采用分层编码结构，承载机构属性、网络类型、业务属性、地域信息等核心语义，包含 X 码（组织机构类型码）、K 码（司局类型码）、Z 码（部属单位编码）、Y 码（网络类型）、G 码（行政区划编码）、M 码（业务领域/子网编码）；

第 65—128 位：主机域，用于标识设备网络接口，由各单位按规则自行分配。

5.8 IPv6 地址结构

1.部本级单位子网规划

1—32 位：生态环境领域固定网络前缀：EEEE:EEEE::/32；

33—36 位：X 码（组织机构类型码），采用十六进制编码，部本级固定为“0”，包括部本级各司局；

37—44 位：K 码（司局类型码），按部本级各司局排序分配固定编码；

45—48 位：Y 码（网络类型码），编码对应关系为：1=办公网、2=业务网、3=互联网、4=物联网、5=视频会议网，其余编码预留扩展；

49—64 位：M 码（司局内设部门/业务细分编码），由各司局按内设部门或业务领域排序编码。

2.部属单位子网规划

1—32 位，生态环境领域固定网络前缀：EEEE:EEEE::/32，用于统一标识全国生态环境领域专用网络；

33—36 位，X 码（组织机构类型码），部属单位固定取值为“3”，涵盖生态环境部派出机构、直属单位等；

37—44 位，Z 码（部属单位编码），按生态环境部部属单位排序分配固定编码；

45—48 位，Y 码（网络类型码），编码执行本标准通用网络类型编码规则；

49—64 位，M 码（业务领域/子网编码），用于标识地址对应的业务领域或子网，按业务领域（如大气、地表水、土壤等）或内设部门排序编码。

3.省级及以下单位子网规划

1—32 位：生态环境领域固定网络前缀：EEEE:EEEE::/32，用于统一标识全国生态环境领域专用网络；

33—36 位：X 码（组织机构类型码），省级及以下单位固定取值为“6”，涵盖各省、自治区、直辖市及新疆生产建设兵团生态环境部门及其下级生态环境管理部门；

37—56 位：G 码（行政区划编码），用于标识省、市、县三级行政区划，采用《行政区划代码管理办法》规定的 6 位十进制行政区划代码，经省级编码映射及分段转换后编制为 5 位十六进制字符；

57—60 位：Y 码（网络类型码），编码执行通用网络类型编码规则；

61—64 位：M 码（业务领域/子网编码），用于标识地址对应的业务领域或子网，各省级单位应按业务领域（如大气、地表水、土壤等）或内设部门排序编码。

4.预留地址规划

未分配地址段涵盖多个/36 地址段，用于满足未来机构扩展、业务新增等需求，具体样例见标准正文附录 B。

5.生态环境监测业务专项地址规划

针对生态环境监测业务，制定 IPv6 地址分配规则，按综合、大气、地表水、土壤、地下水等业务类型细分地址编码，具体样例见标准正文资料性附录 C。

6.行政区划编码转换规则

明确行政区划编码（G 码）的转换规则：将 6 位十进制行政区划代码分段，先按附录 E 映射省级编码，再依次转为 6 位、7 位、7 位二进制字符，拼接形成 20 位二进制编码，最后转换为 5 位十六进制字符。具体规则及示例见标准正文资料性附录 D。

5.9 参考标准

GB/T 40695—2021《信息技术 系统间远程通信和信息交换 基于 IPv6 的无线网络接入要求》。该标准规定了工业场景及物联网典型应用场景中无线网络接入 IPv6 网络的网络架构和技术要求，为本标准中生态环境监测设备接入提供参考。

GB/T 41301—2022《智能制造环境下的 IPv6 地址管理要求》。该标准规定了智能制造环境下 IPv6 地址的分配、备案等方面的管理要求，涵盖 IPv6 地址管理的目标、基本原则、分配管理功能、备案管理功能及使用管理功能等内容。本标准编制中，重点参考了该标准关于 IPv6 地址分配管理及编码规则的相关内容，为生态环境领域 IPv6 地址分配规则奠定基础。

GB/T 42583—2023《信息安全技术 政务网络安全监测平台技术规范》。该标准从网络安全监测、态势感知角度，对监测平台提出必须兼容 IPv6 监测能力的要求。

GB/T 45282—2025《IPv6 地址分配和编码规则 总体要求》。该标准规定了在中国境内使用的所有 IPv6 地址分配和编码的规则，涵盖 IPv6 地址结构、地址规划原则、地址分配流程以及编码规则等方面。本标准编制中，重点参考了该标准关于 IPv6 地址结构定义、地址规划原则及编码规则的核心要求。