



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 44887.5—2024

## IPv6 演进技术要求 第 5 部分：基于 IPv6 段路由（SRv6）的 虚拟专用网（VPN）

IPv6 evolution technical requirements—  
Part 5: SRv6-based VPN

2024-11-28 发布

2025-03-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 缩略语 .....	1
5 基于 SRv6 的 VPN 网络技术架构 .....	2
6 SRv6 服务 TLV 技术要求 .....	3
6.1 SRv6 服务 TLV .....	3
6.2 SRv6 服务子 TLV .....	4
6.3 SRv6 SID 信息子 TLV .....	4
6.4 SRv6 服务数据 Sub-Sub-TLV .....	5
6.5 SRv6 SID 结构 Sub-Sub-TLV .....	5
7 基于 SRv6 VPN 网络的三层服务 .....	6
7.1 三层服务实现机制 .....	6
7.2 IPv4 VPN 服务 .....	7
7.3 IPv6 VPN 服务 .....	7
7.4 全球可寻址 IPv4 服务 .....	7
7.5 全球可寻址 IPv6 服务 .....	8
8 基于 SRv6 VPN 网络的二层服务 .....	8
8.1 二层服务实现机制 .....	8
8.2 以太网自动发现路由 .....	9
8.3 MAC/IP 通告路由 .....	9
8.4 泛组播以太网标签路由 .....	10
8.5 以太网分段路由 .....	11
8.6 IP 前缀路由 .....	11
8.7 EVPN 组播路由 .....	12
9 协议消息错误的处理 .....	12
参考文献 .....	13

## 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。

本文件是 GB/T 44887《IPv6 演进技术要求》的第5部分，GB/T 44887 已经发布了以下部分：

- 第5部分：基于IPv6段路由（SRv6）的虚拟专用网（VPN）；
- 第10部分：支持IP网络切片的增强型虚拟专用网（VPN+）；
- 第11部分：IPv6随流检测技术。

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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国通信标准化技术委员会（SAC/TC 485）归口。

本文件起草单位：中国电信集团有限公司、中国联合网络通信集团有限公司、华为技术有限公司、中兴通讯股份有限公司、中国信息通信科技集团有限公司、新华三技术有限公司。

本文件主要起草人：龚霞、万晓兰、伍佑明、朱永庆、毛健炜、刘尧、庞冉、彭书萍、张征、汪俊芳、杨冰。

## 引 言

根据《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》，为加快政务应用改造、拓展行业融合应用，推动 IPv6 规模部署和应用创新成果标准化，我国制定了一系列 IPv6 标准。其中，GB/T 44887《IPv6 演进技术要求》是为规范国家 IPv6 部署而制定的标准，拟分为以下部分。

- 第1部分：参考架构。目的在于规定IPv6演进技术在运营商和行业领域的应用场景，以及在运营商及行业网络中的部署。
- 第2部分：基于IPv6段路由（SRv6）的IP承载网络。目的在于规定基于SRv6的IP承载网络总体架构、基于SRv6的设备层技术要求及基于SRv6的管控层技术要求。
- 第3部分：IPv6段路由报文头（SRH）。目的在于规定IPv6段路由报文头（SRH）的格式，以及SRH在节点处理的技术要求。
- 第4部分：基于IPv6段路由（SRv6）的网络编程。目的在于规定基于SRv6网络编程的数据平面、控制平面、管理平面。
- 第5部分：基于IPv6段路由（SRv6）的虚拟专用网（VPN）。目的在于规定基于SRv6的VPN网络的处理流程和协议消息，包含三层服务和二层服务等实现。
- 第6部分：IPv6段路由（SRv6）策略（Policy）。目的在于规定用于支持基于SRv6策略技术的网络设备的开发、设计和测试等。
- 第7部分：基于IPv6段路由（SRv6）的业务链。目的在于规定基于SRv6的业务链数据面技术要求、基于SRv6的业务链控制面技术要求。
- 第8部分：基于IPv6段路由（SRv6）的报文头压缩。目的在于规定适用于支持基于SRv6的报文头压缩的网络设备的开发、设计和测试等。
- 第9部分：基于IPv6段路由（SRv6）的网络故障保护。目的在于规定适用于SRv6组网下常见网络故障场景，包括SRv6 BE节点/链路失效、SRv6 Policy中间节点/尾节点失效、微环及SRv6 Policy故障场景等。
- 第10部分：支持IP网络切片的增强型虚拟专用网（VPN+）。目的在于规定增强型虚拟专用网（VPN+）的技术架构、VPN+技术要求，以及基于SR的VPN+实现流程。
- 第11部分：IPv6随流检测技术。目的在于规定适用于多类型业务承载场景下数据面随流信息的自动化质量测量，以及IP网络设备随流检测功能研发、测试与部署。

# IPv6 演进技术要求

## 第 5 部分：基于 IPv6 段路由（SRv6）的 虚拟专用网（VPN）

### 1 范围

本文件规定了基于 SRv6 的 VPN 网络技术架构、SRv6 服务 TLV、基于 SRv6 VPN 网络的三层服务、基于 SRv6 VPN 网络的二层服务等技术要求。

本文件适用于网络设备的 SRv6 VPN 技术研发、测试与应用。

### 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。

IETF RFC 2545 BGP-4 多协议扩展在 IPv6 域间路由的应用（Use of BGP-4 Multiprotocol Extensions for IPv6 Inter-Domain Routing）

IETF RFC 4659 IPv6 VPN 场景中的 BGP-MPLS IP 虚拟私有网络扩展 [BGP-MPLS IP Virtual Private Network（VPN）Extension for IPv6 VPN]

IETF RFC 7432 基于 BGP MPLS 的 EVPN（BGP MPLS-Based Ethernet VPN）

IETF RFC 8950 通告带有 IPv6 下一跳地址的 IPv4 网络层可达性信息 [Advertising IPv4 Network Layer Reachability Information（NLRI）with an IPv6 Next Hop]

IETF RFC 8986 SRv6 网络编程（SRv6 Network Programming）

IETF RFC 9136 EVPN 中的 IP 前缀通告（IP Prefix Advertisement in EVPN）

IETF RFC 9251 EVPN 的 IGMP 和 MLD 代理 [Internet Group Management Protocol（IGMP）and Multicast Listener Discovery（MLD）Proxies for Ethernet VPN（EVPN）]

IETF RFC 9256 分段路由策略架构（Segment Routing Policy Architecture）

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### 分段路由 **segment routing**

应用于 MPLS 网络或者 IPv6 网络的实现业务路径定制的源路由技术。

注：在 MPLS 网络中，Segment 被编码为 MPLS 标签。在 IPv6 网络中，Segment 采用 IPv6 地址格式，通过分段路由头（Segment Routing Header）指示转发路径。

### 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AFI：地址族标志（Address Family Identifier）