

# SRv6技术在水利物联网中的应用

葛召华 李莹 庄磊

山东省水利综合事业服务中心 山东济南 250004

**摘要:** SRv6应用到水利物联网中,能够通过更加精准和有效的路由方式,提高水利数据获取和管理的效率。同时,凭借SRv6的灵活性,可根据实时需求对网络路径和流量进行动态管理,提高水利物联网的响应速度和数据处理能力。本文从事SRv6在水利物联网中的应用研究,在简要介绍技术以及其在水利物联网中的应用价值之后,自多维度入手探讨SRv6在各项业务中的具体应用方法。仅以本文,供我国水利部门参考与借鉴,并推动SRv6在水利部门中的应用。

**关键词:** SRv6; 水利物联网; 水位监测; 水利数据采集

SRv6作为IPv6中的一项创新技术,其是通过IPv6数据包中的IPv扩展头实现数据包转发的路径控制。系统应用阶段,可通过“IPv6段标识”来唯一标识传输路径,节省传输能耗。综合分析,SRv6技术实现了灵活、可编程的数据包转发传输,可以自主控制原始数据包的流向,且源路由形式的实现,能够简化路由器复杂度,缩短路径延迟。故而,将其应用到水利物联网中,是进一步提升水利物联网整体性能的重要手段。

## 一、SRv6技术概述

目前,SRv6技术主要应用领域包括但不限于云基础设施、数据中心、移动通信网络、交通运输领域以及金融领域。

在云基础设施领域,SRv6技术可以针对NAT问题,对虚拟化的网络环境中的IPv6部署实施更加可靠的路径控制。数据中心方面,SRv6技术可以使用“源地址序列”技术为网络安全和高可用性提供更多的机制。移动通信网络建设背景下,利用SRv6的源路由功能,可以为零售网络提供更好的服务质量和用户体验。在交通运输领域,SRv6技术可以增强传输质量诊断功能,为交通段频繁换手的车联网提供更好的服务质量。金融领域下,SRv6技术可以实现金融机构“源站到终端节点”的连续路径与统一管理,能有效简化银行系统的部署结构,提高安全性。

## 二、SRv6技术在水利物联网中的应用优势

将SRv6应用于水利物联网中,其优势主要可体现在端到端路径导向、精准流量控制、高效且稳健的网络输出、降低成本与管理复杂性以及高安全性与可管理性。

### 1. 端到端的路径导向

SRv6技术可以为水利物联网中的各种设备和系统提供一种可编程的、源路由的转发机制,满足包在各个网

络节点间灵活、安全、高效传输需求。

### 2. 精准的流量控制

SRv6可以支持多种路径标识符,如IPv6扩展头,SR-MPLS标记等。将其应用到水利物联网中可以实现路由器的流量控制。通过对流量的管理,可以合理利用网络资源,提升网络的性能和稳定性。

### 3. 高效稳健的网络传输

SRv6技术借助IPv6地址空间,实现IP地址与路径的绑定。在水利物联网中使用SRv6技术可以更快、更有效率地处理数据包控制和转发,从而提升水利物联网网络稳定性与可靠性,使数据包路由更加清晰明了。

### 4. 降低成本和管理复杂性

SRv6通过源路由技术实现数据包的引导,减少传输中路由器的预设路径,降低了路由器的投资和维护成本。同时,对于企业来说,资源和管理复杂度也得到了降低,给企业带来了更高的效率和更便利的使用体验。

## 三、SRv6技术在水利物联网中的应用路径

### 1. 水利数据与用户级流量管理

SRv6技术为水利物联网提供了全新的网络基础设施,通过其源路由特性和编程能力,可以使得水利信息的采集、传输和处理更加灵活高效,也为用户级流量管理提供了可能。同时,在用户级流量管理阶段,SRv6能够准确地将数据包导向目标设备,可以使得数据总体流动流程更清晰、直观,并且极大地简化了网络管理维护负担。

#### (1) 应用原理

通过SRv6技术,设备或网络节点可以据数据包头中的SRv6 SID (Segment ID)列表作为指引,根据路径进行实时转发。这一过程中,每个SRv6 SID都唯一确定一个

网络函数、设备或路径。这种源路由传输模式，可以水利数据传输提供了精准而高效的支持。

### (2) 实现方法

在实现基于SRv6的水利物联网-水利数据与用户以级流量管理阶段，可遵循图1实现功能：



图1 水利数据与用户以级流量管理实现流程

首先，设计单位应进行物联网设备的SRv6网络功能部署，在SRv6 SID中进行设备标识的设定，实现网络数据路径的精确定位。

其次，规划网络中的每一台设备如何进行源路由路径设定，确保其能够有效地接收并处理数据包，同时可对数据包进行正确的转发。实践阶段，技术人员应规划水利物联网中每台设备的源路由路径设定，确保设备能够有效地接收和处理数据包，并正确地转发数据包。该过程可通过在每台设备上配置源路由规则来实现。源路由规则将指定数据包的SRv6 SID列表，以便设备明确数据包的发出地与接收地。此外，改换接下技术人员需注意如下因素，第一，设备的SRv6 SID列表应该符合设备之间的逻辑连接关系，以确保数据包能够正确传输。第二，SRv6 SID列表可以根据设备类型、应用需求或网络拓扑灵活配置，以满足特定的用户级流量管理需求。

再次，在SRv6的基础上进行负载均衡设计、网络拥塞控制策略制定等，进一步提高网络运行效率和稳定性。具体实践阶段，对于设备可以使用SRv6 SID的多路径功能，将流量在多条路径之间分配，以实现负载均衡。同时，技术人员可在SRv6 SID列表中添加特定的SID，可以实现流量工程以及拥塞控制的策略，确保网络流量的平滑传输。

最后，完成上述功能实现后需要进行应用效果的监测以及优化调整。其一，监测水利数据传输的延迟、丢包率等指标，确保数据传输的稳定性和可靠性。其二，安排技术人员定期检查网络路径的连通性和设备的工作状态，并进行必要的优化和调整。其三，根据不同的使用场景和需求，对源路由路径设定、负载均衡和拥塞控制策略进行持续优化。

## 2. 水利数据采集

### (1) 应用原理

基于SRv6技术实现水利物联网下水利数据的快速采集方面，SRv6是一种新型的网络协议架构，它允许定义一路径叫做SRv6路径，将网络中的各种网络功能映射到这些路径上的标识符，从而实现网络功能的调用。采用SRv6构建水利物联网网络后，可以将水利数据采集作为一种网络功能嵌套在SRv6路径之中，以实现水利数据的精确采集和快速分发。

### (2) 实现方法

基于SRv6技术实现水利物联网-水利数据采集，其实现流程如图2所示：



图2 基于SRv6的水利数据采集实现流程

如图2所示，在运用SRv6进行数据采集期间，首先，技术部门需要按照水利场景的特点进行设计。即在网络拓扑中对不同设备之间的连接关系进行建模，根据实际需求设计SRv6的网络功能和服务，其中包括水利数据采集、存储、传输等网络功能。

其次，开展SRv6的路径配置，选择合适的SRv6路径来实现水利数据采集功能的部署，将设备的SRv6路径与水利数据采集关联起来。该过程下，应与上述水利数据与用户以级流量管理功能的实现相同，进行负载均衡设计和网络拥塞控制策略制定。

再次，为了实现在SRv6路径上的水利数据采集，技术部门需要选择适合的采集协议，如MQTT、CoAP等协议机制，提供专门的采集服务支撑数据采集功能实现。在采集协议的设计中，应考虑到采集设备与传输设备的逻辑对接，对于传输设备提供适应的解析才能真正提高采集效率。

最后，实现数据采集后，需要经过解析和转发才能正确地存储和分发。在数据解析和转发过程中，数据包要经过设备的SRv6路径，通过解析模块进行协议转换和数据处理，最终将数据转发给存储设备或传输设备，使得数据能够在网络中高效传输。此外，为了提高数据转发效率和可靠性，在转发过程中技术部门可以采用缓存

技术等优化算法, 确保水利数据采集准确性和高效性。

### 3. 水库水位监测

#### (1) 应用原理

基于SRv6的水库水位监测实现, 可以借助SRv6的灵活性和可编程性进行SRv6路径的设计和水位监测功能的部署。该项功能具体实现原理是依托于SRv6平台, 建立水库设备间的通信路径, 将水位监测技术嵌入SRv6路径之中。水库水位的监测可以由上游水位传感器自动采集并传输至下游管理平台, 以实现快速响应和快速处理。

#### (2) 实现方法

基于SRv6的应用实现水库水位监测, 其实现步骤前两步与上述功能类似, 第一步为设计SRv6网络架构, 随后进行SRv6路径配置。配置路径期间, 主要通过对SRv6路径的设计配置, 让数据包可以沿着SRv6路径传递, 经过设备的识别和响应, 并最终到达下游的水位监测平台。在配置SRv6路径时, 还需要考虑到水位采集设备的负载均衡策略、处理优化方法等, 以保传输数据的可靠性和高效性。

第三步为对水位数据的采集与传输设计, 该项功能设计阶段, 通常会采用水位传感器和其他水文仪器进行水位测量, 并通过适合的协议和服务传输至下游水位监测平台。数据的传输过程, 需要考虑数据的安全性和即时性, 以避免数据丢失或延迟, 产生不必要的风险和损失。表1为基于SRv6的水库水位信息采集指标表:

表1 基于SRv6的水库水位信息采集指标表

序列	指标名称	指标解释
1	水位高程	离水面底部的垂直距离。
2	水位变化	在一定时间范围内, 水位变化量。
3	流量	单位内通过水库的水的体积或重量。
4	水温	水库水温。
5	溢洪量	洪水发生时超过设定水位时流出水库的水的体积或重量。
6	沉积物厚度	沉积在水库底部的物质的垂直距离。

第四步为数据解析处理, 将采集到的水位数据传输至下游水位监测平台后, 需要进行解析和处理。在数据处理过程中, 设计者可以使用数据可视化工具, 如图形图表、可视化界面等, 对实时水位和历史水位进行分析, 以便水利管理部门直观地了解水位情况, 并及时采取相应的措施。

### 四、结语

综上所述, 将SRv6技术应用于水利物联网中, 其优势主要体现在端到端的路径导向、精准的流量控制、精准的流量控制以及精准的流量控制。实践应用阶段, 水利部门可借鉴本文研究成果, 基于SRv6实现水利数据与用户级流量管理, 建立水利数据采集功能, 同时基于SRv6实现水库水位的实时监测, 从而全面提升水利物联网功能的先进性, 为水利部门的高效管理提供坚实的技术与支持。同时, 未来水利部门可积极探索如何将SRv6技术应用于更多业务, 从而充分发挥SRv6的技术优势, 从而实现水利部门的可持续发展。

#### 参考文献:

- [1]鲁冬杰, 杨凯, 庄小君等.基于SRv6的网络安全技术研究[J].电信工程技术与标准化, 2022, 35(12): 27-33.
- [2]罗丹, 李建伟, 李莹.SRv6技术在电力业务承载网中的应用与研究[J].通信管理与技术, 2022(05): 6-10.
- [3]杨朝.SRv6技术探讨及应用[J].信息技术与信息化, 2022(09): 141-144.
- [4]罗丹, 李建伟.SRv6技术在电力物联网中的应用[J].通信世界, 2022(15): 30-32.
- [5]张林, 唐利莉, 张皆悦.云网业务发展推动IP网络技术向SRv6演进[J].通信世界, 2021(07): 45-49.
- [6]王君健.SRv6技术探讨[J].邮电设计技术, 2020(01): 59-63.