

# 浅析山东省级水利信息网络优化建设

张磊

(山东省水利综合事业服务中心, 山东 济南 250014)

**【摘要】**本文聚焦山东省级水利信息网络优化建设, 阐述其意义, 剖析原网络部署存在问题, 提出优化网络架构设计、明确服务域划分、推动“一张网”建设、提升网络运维管理、加强网络安全防护、深化电子政务应用等解决策略, 期为类似省级水利信息网络建设提供参考。

**【关键词】**山东省; 水利信息网络; 网络安全; 运维管理

**【中图分类号】** TP393

**【文献标志码】** A

**【文章编号】** 1009-6159(2025)-10-0043-02

## Brief Analysis on the Optimal Construction of the Provincial Water Resources Information Network in Shandong

ZHANG Lei

(Water Resources Comprehensive Development Center of Shandong Province, Jinan, Shandong 250014, China)

**Abstract:** This paper focuses on the optimal construction of provincial water resources information network in Shandong, expounds its significance and analyzes the problems existing in the original network deployment. Based on this, it puts forward the following solutions, such as optimizing network architecture design, clarifying service domain division, promoting the construction of "a single network", improving network operation and maintenance management, strengthening network security protection, and deepening e-government application. It is to provide reference for the construction of similar provincial water resources information networks.

**Key words:** Shandong Province; Water resources information network; Network security; Operation and maintenance management

目前,山东省已在水资源管理、防汛抗旱、河湖管控、水利工程运维等水利领域实现信息化覆盖,但面对人工智能、物联网等新技术的融合需求,原有网络架构在资源整合、安全防护和运维效率等方面存在明显短板。新时代水利工作对实时数据传输、跨域协同管理和智能决策支持的要求,倒逼网络部署从分散式架构向集约化、智能化、专业化转型。

## 1 原山东省级水利信息网络面临的问题

### 1.1 网络架构碎片化

原有的网络架构杂乱并且难以扩展,早期网络设计采用的静态路由协议无法实现流量动态调度,在汛期数据峰值时段常出现 20%以上的丢

包率。路由信息传播范围无法控制,计算复杂度大,网络的收敛速度慢,使得网络的路由效率和数据传输效率低。传统本地化部署模式与浪潮云平台的对接效率低下,数据同步延迟超过 15 min。

### 1.2 服务域划分不清

网络早期设计中,行政服务域与公共服务域的网络边界模糊,导致防汛等信息公开延迟较大,业务系统的访问效率较低。存在行政服务与公共服务网络隔离不足、区域节点互联效率低等问题,数据互通率不足 30%。

### 1.3 运维体系滞后

传统人工运维模式下,人工操作的错误较多

收稿日期:2025-04-15

作者简介:张磊(1979—),男,工程师

且流程繁琐,故障排查和处理效率较低。通常故障响应时间超过 2 h,设备健康监测覆盖率仅为 65%,难以满足水利业务 7×24 h 连续性要求。

#### 1.4 安全防护薄弱

边界防护手段单一,存在内部用户不当操作现象,水利专网面对外部渗透攻击事件时数据加密率不高,存在较大安全隐患。

## 2 网络优化建设措施

### 2.1 优化网络架构设计

基于核心路由器,采用开放最短路径优先(OSPF)协议网络架构设计。

1)核心层:采用高性能的 IPv6/IPv4 双栈高性能核心路由器,通过 OSPF 协议构建核心层的路由架构,实现全省水利网络的高速骨干网络传输。核心路由器具备大容量、高可靠性和强大的转发能力,能够满足大规模数据流量的快速转发和冗余备份需求,确保网络的稳定性和可靠性。

2)汇聚层:在山东省各市水利部门和水利工程管理单位部署支持双栈的汇聚层交换机,通过 OSPF 协议与核心层进行路由交换,实现本地网络的汇聚和接入控制。汇聚层设备具备一定的路由处理能力和访问控制功能,可对不同区域的网络流量进行汇聚和策略控制,同时提供链路冗余和负载均衡功能,提高水利网络整体性能。

3)接入层:在区(县)级水利部门、基层水管单位以及各类水利监测站点部署支持双栈的接入层交换机和无线接入点,通过静态路由或 OSPF 协议的分支区域与汇聚层相连,实现终端设备的网络接入。接入层设备注重安全性和易管理性,支持多种认证方式和安全策略,保障终端设备的安全接入,并提供灵活的网络接入方式,如有线接入和无线接入等。

### 2.2 明确服务域划分

将山东省水利信息网络划分为行政服务域和公共服务域。行政服务域侧重内部办公与业务管理,注重数据安全保密,强调权限管理;公共服务域面向公众提供水利信息服务,如防汛抗旱信息查询、水资源管理信息公开等,侧重用户体验与服务便捷性。

### 2.3 推动“一张网”建设

山东省水利信息网络建设的重点是形成“一

张网”,即通过优化网络结构,整合现有资源,构建统一的水利信息化网络平台。“一张网”是山东省水利信息网络建设的核心目标,具体实践包括网络资源整合,梳理整合现有资源实现多个业务系统统一管理和调配;基于核心路由器提升网络性能;构建水利云平台,如浪潮云等,实现数据集集中存储和共享,提高资源利用率。

### 2.4 提升网络运维管理效率

1)运用自动化运维工具:引入网络自动化运维工具,如自动化配置管理工具、网络性能监测工具和故障诊断与恢复工具等,实现网络设备配置的自动化备份、部署和更新,提高运维工作效率和准确性。

2)运用虚拟化技术:在网络中合理应用虚拟化技术,如软件定义网络(SDN)和网络功能虚拟化(NFV),提高网络资源的利用率和灵活性。通过 SDN 技术,将网络控制平面与数据平面分离,实现对网络流量的集中控制和灵活调度,根据业务需求动态调整网络拓扑和资源分配,优化网络性能和带宽利用率。NFV 技术则可以将传统的网络功能,如防火墙、路由器等功能虚拟化为软件实例,运行在通用的服务器硬件上,降低硬件设备的投资成本和运维复杂度,同时提高网络的可扩展性和适应性。

3)加强外包网络运维团队建设:培养和引进具备丰富的网络知识和实践经验的专业人才,提高运维团队的整体技术水平和业务能力。定期组织运维人员参加培训和学习交流活动,了解最新的网络技术和安全趋势,掌握新设备、新协议和新工具的使用方法,不断提升运维人员的综合素质和应急处置能力,为山东省级水利信息网络的稳定运行提供有力的人才保障。

### 2.5 加强网络安全防护

1)在水利网络与外部网络的边界处,部署高性能防火墙、入侵检测系统(IDS)和入侵防御系统(IPS)等安全设备,对进出网络的流量进行全面的监测、过滤和分析。防火墙根据预定义的安全策略,对不同协议、端口和 IP 地址的流量进行允许、拒绝或限制操作,防止未经授权的访问和恶意攻击进入水利网络。IDS 和 IPS 则实时监测网络流量中的异常行为和已知攻击特征,及时发现并报警或主动阻断攻击行为,(下转第 47 页)

乡镇在项目建设中“重建设、轻规划”,不注重与村庄建设、土地利用、其他项目规划的有效衔接,导致项目在实施过程中出现和其它规划项目冲突、重复施工等问题。二是后期管护不够到位。项目建成后,后期管护费用不断增加,加上部分村集体经济落后,导致后期管护不到位,建设成果难以长期持续巩固。三是项目实施节点有待于优化,北方地区受天气影响较大,绿化及混凝土工程等施工受限,给工程推进造成一定难度。

## 5 建议

一是加强调研,科学规划,把尊重群众意愿摆在首要位置;设计规划与当地的情况相适应,突出乡村特色,保护乡村生态,重视乡村文化传

承,提升美丽乡村建设品质,同时,充分考虑到农村住房建设规划、土地利用规划、农村社会发展规划、农村土地综合治理规划等衔接问题。二是加大美丽移民村产业类项目的支持力度,扶持主导产业、特色产业、品牌产业和生态产业的发展,促进村级集体经济发展,保障长效的美丽移民村管护机制有效运行<sup>[1]</sup>。三是提前谋划设计,建立美丽移民村项目库。做好项目前期准备工作,确保每个项目符合实际,精准到位,资金下达后能够立即实施,确保按照时间节点要求完成建设任务。

### 参考文献

- [1] 孙成玲.莒南县大店镇库区移民扶持措施探讨[J].山东水利,2022(11):40-42.

(责任编辑 崔亚男)

(上接第 44 页)保障网络边界的安全性。保障数据传输、存储及视频会议数据安全,建立数据备份机制,并严格访问权限管理,构建双链路冗余架构,主备链路切换时间低于 100 ms,保障汛期数据传输连续性。

2)重视网络边界防护。在行政服务域与公共服务域间部署隔离设备,加强第三方接入管理,行政服务域是水利电子政务外网重要组成部分,应确保网络的稳定性和安全性。采用先进的网络技术,如高速局域网、广域网互联等,构建覆盖省、市、县各级水利部门的水利专线行政服务网络,满足行政办公的高效性和实时性需求。公共服务域需要面向社会公众提供服务,因此要确保公众能够方便、快捷地访问公共服务域的信息和应用。通过互联网提供公共服务是主要的接入方式,要建立稳定、高速的互联网网络连接。行政服务域与公共服务域的建立必须同时采取相应的网络安全措施。建立网络边界防护机制,如防火墙、入侵检测系统、入侵防御系统等,保障行政服务域与公共服务域的网络安全。

3)开展安全意识培训,提升全员网络安全意识,降低人为操作失误风险。建立健全的安全管理制度,囊括用户身份认证、访问控制、数据加密、安全审计等方面。采用先进的安全技术,如数字证书、加密算法等,确保行政信息的安全性和保密性。加强网络安全监测和应急管理,及时发现和

处理安全事件,保障行政服务域的稳定运行。

### 2.6 深化电子政务应用

构建一站式水利公共服务平台,提供信息公开、政策法规查询、行政审批在线办理、水灾害预警预报、节水宣传等多元化服务功能;优化公共服务应用系统的界面设计和操作流程,提高系统的易用性和用户体验;利用移动互联网技术,开发移动客户端,方便公众随时随地获取水利公共服务。深化电子政务应用后,加强在线审批服务,通过电子政务平台完成水利工程项目审批等业务,减少纸质文件流转,提升服务效率;促进数据共享与互通,实现水利数据与其他政府部门的数据共享;强化公众信息服务,提高公众参与度与满意度。

## 3 结语

山东省级水利信息网络的优化建设内容繁多,需综合考量网络架构、运维管理、安全防护等。目前,通过落实相关措施已取得显著成效。未来,随着 5G、IPv6、人工智能、物联网等技术的融合,水利信息网络的建设将面临新的机遇与挑战。因此,水利信息网络从业者需持续强化技术创新,不断完善网络架构,进一步提升服务水平,为水利事业的高质量发展筑牢根基,为守护江河安澜与水资源安全贡献力量。

(责任编辑 赵其芬)