

水利信息化网络通信平台构建研究

段胜康

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘 要:水利信息化建设对网络通信平台的承载能力提出更高要求,传统通信体系在传输容量、覆盖范围及资源调度等方面暴露出诸多不足。本文围绕水利信息化网络通信平台的构建问题,从适配需求与运行特征切入,剖析现有通信体系的结构短板,提出模块化分层的总体架构方案。在此基础上,梳理专用传输、异构融合、海量数据传输及智能运维等关键技术体系,并从资源统筹、链路优化、常态化运维及迭代升级等维度探讨平台运维与拓展路径,为水利信息化通信基础设施建设提供参考。

关键词:水利信息化;网络通信平台;架构设计;关键技术;运维体系

引言:水利信息化建设进程持续加速,水文监测、资源调控、设施运维等业务对网络通信传输的依赖程度不断加深。然而当前水利通信体系在传输容量、覆盖均衡性及资源调度灵活性等方面仍存在明显短板,传统架构难以承载日益增长的数据流转需求。深入分析水利场景下网络通信的运行特征与适配要求,探索平台构建的技术路径与运维模式,对于支撑水利信息化长期稳定运行具有现实意义。

1 水利信息化网络通信平台构建基础分析

1.1 水利信息化网络通信平台适配需求分析

水利信息化建设的持续推进对网络通信传输能力提出全新标准,网络通信载体的建设质量直接影响水利各类信息化业务的开展质量^[1]。水利信息化网络通信平台需要适配水利行业各类信息化作业的运行模式,适配水文信息传输、水利资源调控、水利设施监测等多元化业务的运行条件。不同水利业务对通信传输速率、传输稳定性以及传输覆盖范围存在差异化标准,稳定的网络通信环境能够保障水利信息化业务常态化开展。

1.2 水利场景下网络通信运行特征分析

水利作业开展区域具备覆盖范围广、环境复杂度高的行业特点,对应网络通信运行状态呈现出独有的行业属性。水利野外作业区域通信环境干扰因素较多,网络通信运行过程需要具备较强的抗干扰能力,能够适应复杂户外环境的长期运行。水利各类监测数据与业务数据具备连续性传输的特点,网络通信运行需要维持长期稳定的运行状态,保障数据传输的完整度。大范围水利作业场景也对网络通信的覆盖广度与衔接度提出更高标准,适配全域水利信息化作业的开展需求。

1.3 现有水利网络通信体系存在的短板分析

现阶段水利网络通信体系建设仍存在多处亟待完善的短板,传统通信架构难以适配现代化水利信息化的发展节奏。部分水利通信网络建设标准较为滞后,通信传输容量无法承载海量水利数据的流转需求。通信网络资源分布不够均衡,偏远水利作业区域的通信覆盖质量较弱,整体网络资源利用质量有待提升。传统通信架构的拓展性能有限,难以适配水利信息化业务持续更新的运行需求,整体通信体系的适配性与扩展性存在明显不足。

1.4 平台构建的整体原则与设计思路

水利信息化网络通信平台的搭建需要依托科学规范的建设准则,依托合理的设计逻辑推进整体建设工作。平台构建需要立足水利行业信息化发展的整体方向,兼顾通用性与专用性的建设特点,适配各类水利业务的通信运行需求。建设过程需要兼顾稳定性与拓展性,保障平台日常运行质量的同时,预留适配后续信息化升级的建设空间。整体设计工作围绕水利数据安全传输、网络资源合理调配、通信系统长效运行的核心方向展开,搭建适配现代化水利发展的网络通信载体。

2 水利信息化网络通信平台整体架构设计

2.1 平台总体架构框架搭建

水利信息化网络通信平台的整体架构搭建依托模块化分层设计思维开展,充分适配水利行业各类信息化业务的运行逻辑^[2]。整体框架遵循功能分区与联动互通的建设思路,对平台运行结构进行科学拆分,让不同功能模块独立承载对应业务需求。各结构模块保持紧密的联动关系,模块之间建立稳定的交互机制,保障平台内部

数据流转与资源调配有序推进。架构布局充分适配水利业务地域分布零散、运行场景多元的特点,可承载不同类型、不同负荷的信息化作业需求,为整套通信系统的稳定运行筑牢结构基础。

2.2 网络传输层架构设计

网络传输层作为平台数据传输的基础载体,承担全链路水利业务数据与监测数据的传送工作。架构设计围绕水利场景传输特性优化链路布局,针对野外作业环境复杂、干扰因素多的特点,优化网络链路布设形式。合理的通道规划可以有效分散数据传输压力,避免海量数据集中传输造成的通行拥堵。传输层架构兼顾常规低频数据传输与高频实时数据传输需求,持续优化链路通行性能,保障水文监测、设施运维、资源管控等各类水利数据稳定输送。

2.3 通信资源调度层架构设计

通信资源调度层主要负责平台通信资源的统筹管控与动态分配,是提升平台运行效能的核心结构。架构整合平台内部带宽资源与通信链路资源,构建智能化的资源配置模式,匹配不同水利业务的运行需求。结构内部划分多元化调度单元,适配不同负荷状态下的资源分配需求,改善资源分配不均、闲置浪费的行业常见问题。调度结构可根据水利业务运行的动态变化调整资源配比方式,让有限的通信资源精准匹配业务运行需求,提升平台整体运行效率。

2.4 数据交互与传输适配层架构设计

数据交互与传输适配层用于解决水利多源数据互通不畅的问题,承担数据规整、格式适配与交互衔接的工作。水利信息化体系运行过程生成的各类数据来源不同,数据格式与传输标准存在明显差异,极易造成数据互通阻碍。适配层架构可完成各类异构数据的统一规整处理,规范平台内部数据流转的通用标准。多元的交互模式可以适配各类水利业务的数据接入形式,打通不同业务系统的数据流通壁垒,保障跨领域、跨区域的数据高效互通。

2.5 平台安全防护架构设计

平台安全防护架构围绕通信全流程运行风险搭建防护体系,覆盖数据传输、资源调度、数据交互等全部运行环节。防护架构从网络链路、数据流转、系统运行多个维度搭建防护体系,细化各运行环节的安全管控方式。科学的层级防护布局可以强化平台抵御网络风险的能力,降低非法访问、数据异常篡改、链路故障等安全问题的发生概率。全方位的防护设计能够维持通信系统

稳定运行状态,保障水利业务数据与网络运行环境的安全稳定。

3 水利信息化网络通信平台构建关键技术体系

3.1 水利专用网络传输技术适配应用

水利行业通信运行场景具备鲜明的行业专属特征,通用网络传输技术难以完全适配水利信息化的运行标准。水利专用网络传输技术围绕水利业务传输特性完成针对性优化,适配野外大范围作业与室内业务管控的双重运行场景^[3]。技术应用侧重提升网络传输的抗干扰能力与环境适应能力,适配水文监测、工程管控、水资源调控等不同业务的传输需求。技术落地过程结合水利通信平台的层级结构完成适配调整,让传输模式贴合水利数据的传输规律,提升网络传输环节的整体稳定性与适配能力,满足水利信息化长期运行的基础传输条件。

3.2 异构通信网络融合技术研究

水利信息化建设过程会接入多种类型的通信网络,不同网络的传输模式与运行机制存在明显差异,独立运行的网络体系会制约水利数据的全域流通。异构通信网络融合技术能够打通各类通信网络的运行壁垒,构建一体化的网络运行体系。技术研究聚焦不同网络制式的兼容处理方式,优化网络对接与数据互通的运行机制。通过科学的融合处理模式,实现多类通信网络的统筹联动,统一网络运行标准,提升整体通信体系的完整性与统一性,为全域水利业务数据互通提供技术支撑。

3.3 水利海量数据高效传输技术

水利信息化建设进程持续推进,各类监测设备与业务系统会持续生成体量庞大的运行数据,传统传输模式难以承载高负荷的数据流转需求。海量数据高效传输技术针对水利数据体量庞大、生成连续、类型多样的特点完成技术优化。技术运行模式优化数据传输的压缩处理与通道分配方式,提升数据传输的整体效率,减少数据传输滞留问题。技术体系可以适配高频次、大体量的水利数据流转场景,提升数据传输的完整性与时效性,保障水利各类业务系统及时获取完整的运行数据。

3.4 网络资源动态调度与优化技术

水利业务运行状态会随季节变化与作业需求产生波动,网络资源负荷状态存在明显的阶段性差异。网络资源动态调度与优化技术依托业务运行节奏调整资源配置方式,优化带宽与链路资源的利用模式。技术体系可以根据网络运行负荷变化调整资源分配比例,弱化资源闲置与资源紧缺的不平衡问题。精细化的资源调控模式能够提升网络资源的利用效率,优化整体

通信平台的运行状态,让网络资源分配适配水利业务差异化的运行负荷。

3.5 平台智能运维与状态管控技术

水利信息化网络通信平台长期处于复杂运行环境中,各类硬件设备与网络链路易出现运行异常,常规运维模式难以适配现代化平台的管理需求。平台智能运维与状态管控技术依托智能化手段完成平台运行状态的实时监管,覆盖网络链路、设备运行、数据流转等多个运行维度。技术体系可以捕捉平台运行过程中的异常状态,辅助运维人员完成故障排查与系统调试。智能化的管控模式简化平台运维流程,提升通信平台运维管理的精细化程度,保障平台长期稳定维持良好运行状态^[4]。

4 水利信息化网络通信平台优化与运维体系建设

4.1 平台网络资源统筹优化策略

水利信息化网络通信平台运行过程中,网络资源配置模式会直接影响整体运行效能,传统固化的资源分配方式难以适配动态变化的水利业务需求。网络资源统筹优化工作针对带宽资源、链路资源以及节点资源开展整体梳理与整合调整,修正资源配置不均衡带来的运行问题。优化思路围绕水利业务运行的实际负荷特征展开,对闲置资源进行盘活复用,对高需求区域进行资源倾斜配置。科学的统筹调整能够提升网络资源整体利用效率,改善资源浪费与供给不足的矛盾状态,让资源配置模式适配水利信息化常态化运行与动态变化的业务场景。

4.2 通信链路稳定性提升方案

通信链路构成水利数据传输的核心通道,运行环境的复杂性会对链路传输质量产生各类干扰。针对性的稳定性提升工作围绕链路运行短板开展结构性优化与性能补强,完善链路整体布设形式。通过优化信号传输路径、完善链路冗余布局、强化链路抗干扰能力等多种方式,弱化外界环境对数据传输流程的干扰。持续优化链路运行状态可以减少数据传输中断、数据丢包等异常问题,保障各类水利监测数据与业务交互数据稳定传输,筑牢平台可靠运行的基础条件。

4.3 平台常态化运维管理体系搭建

稳定可靠的运维管理模式是保障通信平台长期良性运行的重要基础,零散的运维手段无法适配规模化水利通信平台的运行管理需求。常态化运维管理体系结合平台运行特征搭建标准化管理框架,完善运维工作的整体流程与管理规范。体系建设覆盖网络设备巡检、链路状态监测、系统运行管控、传输质量排查等多项工作内容,实现平台运行全维度管控。标准化的运维框架能够

规范日常管理工作的开展模式,填补粗放管理模式存在的漏洞,实现平台运行状态的长效可控。

4.4 网络通信故障预判与处置机制

网络通信系统长期处于复杂户外与室内结合的运行场景,设备损耗与环境变动都会诱发各类运行故障。建立完善的故障预判与处置机制可以转变被动运维的管理模式,强化风险前置管控能力。依托日常运行监测积累的状态数据,梳理网络运行异常的演变规律,实现故障隐患的提前识别。配套搭建标准化的故障处置流程,细化不同异常问题的处理方式,缩短故障修复耗时,快速恢复网络通信正常运行状态,维持水利业务数据传输的连续性。

4.5 平台迭代升级与拓展建设方向

水利信息化行业处于持续更新的发展阶段,新型业务模式与数据传输需求不断涌现,网络通信平台需要保持动态升级节奏。迭代升级工作立足平台现有架构基础,挖掘性能提升空间,持续优化传输能力、资源调度能力与安全防护能力^[5]。拓展建设结合水利信息化整体发展趋势,完善平台功能布局与系统架构,提升平台对新型业务场景的承载能力。循序渐进的升级建设模式可以让平台适配行业发展节奏,持续满足水利信息化建设的长期发展需求。

结束语

水利信息化网络通信平台的构建是一项涉及架构设计、技术适配与运维管理的系统性工程。从基础架构的模块化搭建到关键技术的落地应用,再到运维体系的常态化运行,各环节环环相扣、相互支撑。唯有在架构层面保持弹性、在技术层面持续迭代、在运维层面精细管控,方能构建起适配水利行业长远发展的通信基础设施,为水利信息化业务的稳定运行提供坚实的底层支撑。

参考文献

- [1] 孙文. 水利信息化网络通信平台构建研究[J]. 通信电源技术,2024,41(24):46-49.
- [2] 李志鹏,王越洋. 信息化背景下水利通信网络优化与安全防护研究[J]. 中国宽带,2026,22(2):79-81.
- [3] 张磊. 浅析山东省级水利信息网络优化建设[J]. 山东水利,2025(10):43-44,47.
- [4] 李兵,于晓波. 聚合通信技术在水利工程信息化建设中的应用研究[J]. 科学与信息化,2025(6):49-51.
- [5] 龚春全,龚诗雯,贾莉. 聚合通信技术在水利工程信息化建设中的应用研究[J]. 中国农村水利水电,2024(4):165-168,174.