

通信传输施工质量控制策略研究： 多网融合需求下的政企客户视角

叶孝杰

广东 珠海 519000

DOI:10.61369/ME.2025060010

摘要：多网融合环境下，存在传输干扰、带宽分配等问题，政企客户有特殊要求。介绍了质量控制体系各环节要点，阐述多制式设备接口兼容性等难点，还涉及智能施工管理技术、质量数据采集验证机制、关联分析模型等质量控制策略及相关技术应用。

关键词：多网融合；质量控制；政企客户

Research on Communication Transmission Construction Quality Control Strategy – From the Perspective of Government and Enterprise Customers under the Demand of Multi-network Integration

Ye Xiaojie

Zhuhai, Guangdong 519000

Abstract : In the context of multi-network convergence, challenges such as transmission interference and bandwidth allocation persist, with government and enterprise clients having specific requirements. This paper outlines key aspects of the quality control system, discusses technical hurdles including interface compatibility for multi-system equipment, and explores quality control strategies and technologies such as intelligent construction management systems, quality data collection and validation mechanisms, and correlation analysis models.

Keywords : multi-network convergence; quality control; government and enterprise clients

引言

随着信息技术的飞速发展，多网融合已成为当前网络发展的重要趋势。自2015年国务院印发《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》以来，互联网与各行业的融合不断深入，多网融合环境下的通信传输质量控制面临着诸多挑战与机遇。多制式网络共存带来传输干扰、带宽动态分配、接口兼容性等问题，同时政企客户对通信传输有特殊要求。在此背景下，研究政企客户视角下的通信传输施工质量控制策略具有重要意义，有助于提高施工质量，满足政企客户需求，推动多网融合的健康发展。

一、通信传输施工质量控制理论框架

(一) 多网融合环境特征与质量需求

多网融合环境下，多种制式网络共存带来传输干扰问题，其干扰机制复杂多样。不同网络的信号频段、调制方式等差异可能导致相互干扰，影响通信传输质量^[1]。同时，带宽动态分配成为关键需求。政企客户业务多样，对带宽要求不同，需根据实际业务情况灵活分配，以满足不同应用场景下的数据传输需求。政企客户端到端的SLA保障标准至关重要，涵盖传输时延、丢包率、可用性等多个指标。传输时延需控制在一定范围内，确保实时业务的流畅性；丢包率要尽可能低，以保证数据完整性；可用性则要满足政企客户的高可靠性要求，确保业务持续稳定运行。

(二) 施工质量全生命周期管理模型

构建涵盖规划设计、设备选型、施工实施、测试验收、运维优化的闭环质量控制体系。规划设计阶段需充分考虑政企客户需求及多网融合环境，确保网络架构合理、技术选型先进可靠^[2]。设备选型要严格依据设计要求，注重设备质量、兼容性及可扩展性。施工实施过程中，严格把控施工工艺和操作规范，加强施工人员培训与管理。测试验收阶段，采用科学的测试方法和标准，对通信传输系统的各项性能指标进行全面检测。运维优化阶段，建立实时监测机制，及时发现并解决问题，不断提升系统性能和质量，保障通信传输的稳定可靠。

二、多网融合场景施工质量痛点分析

(一) 异构网络协同施工难点

多网融合场景下，5G、WiFi6、OTN等多制式设备接口兼容性是异构网络协同施工的一大难点。不同设备接口标准存在差异，可能导致连接不稳定或无法正常通信^[3]。物理层参数协调也面临挑战，如信号强度、频率、调制方式等参数需合理设置，以确保各网络在同一环境下稳定运行。链路冗余配置方面，要实现多网融合的高可靠性，需考虑不同网络链路的冗余设计，但这可能因网络架构和设备差异而变得复杂。这些技术冲突增加了施工难度和质量控制的复杂性，要求施工人员具备更全面的技术知识和丰富的实践经验，以保障异构网络协同施工的质量和效果。

(二) 政企客户专线服务特殊要求

金融、政务类政企客户对专线服务有特殊要求，在业务隔离性方面，需确保不同业务间互不干扰，以保障数据安全和业务稳定运行^[4]。如金融交易数据与内部办公数据需严格隔离。在时延确定性上，对于实时性要求高的业务，如金融高频交易、政务应急指挥系统等，要求网络传输时延必须稳定在极低水平，以保证业务的准确性和及时性^[4]。故障自愈能力也是关键，一旦网络出现故障，需迅速恢复，减少对业务的影响。例如政务服务大厅的业务系统，故障自愈时间过长会导致公共服务中断，影响社会正常运转^[4]。这些特殊要求与传统网络服务存在矛盾，给多网融合场景下的施工质量控制带来挑战。

三、面向多网融合的质量控制策略

(一) 智能施工管理技术体系

1. 基于 BIM 的数字化预施工仿真

在多网融合的质量控制策略中，智能施工管理技术体系的基于 BIM 的数字化预施工仿真至关重要。通过 BIM 可实现管线走径优化，精确规划管线的布局与走向，避免施工中的冲突与不合理设置^[5]。同时，能进行电磁环境模拟，提前了解不同网络设备运行时的电磁环境状况，为设备合理布局提供依据。此外，还可实现施工资源的精准调度，根据施工进度和需求，合理安排人力、物力等资源，提高施工效率和质量，确保在多网融合的通信传输施工中满足政企客户的高质量要求。

2. 智能工勘与自动化测试技术

集成便携式 OTDR、光谱分析仪等智能终端设备形成现场质量数据实时采集验证机制。通过这些智能终端设备可实时获取网络传输中的关键参数信息，如光纤链路的损耗、色散等^[6]。利用 OTDR 能精确测量光纤的长度、断点位置以及损耗分布情况，为施工质量评估提供准确依据。光谱分析仪则可对光信号的频谱特性进行分析，确保光信号符合多网融合的质量要求。这些智能终端设备的集成应用，不仅提高了数据采集的效率和准确性，还

能及时发现施工过程中的质量问题，以便采取相应的措施进行纠正，保障通信传输施工质量满足多网融合的高标准要求。

(二) 动态质量优化机制

1. 多维度 KQI/KPI 关联分析模型

为满足多网融合下的质量控制需求，构建多维度 KQI/KPI 关联分析模型至关重要。其中，建立传输误码率、抖动时延与业务体验指标的数学映射关系是关键环节。通过精确的数学模型，能够量化不同网络参数对业务质量的影响^[7]。传输误码率的变化可能直接影响数据传输的准确性，进而影响业务的可用性和用户体验。抖动时延则与实时性业务紧密相关，如视频通话、在线游戏等，过大的抖动时延会导致画面卡顿、操作延迟等问题。通过深入分析这些参数与业务体验指标之间的映射关系，可以更准确地评估网络质量，为动态质量优化机制提供有力依据，实现对通信传输施工质量的有效控制。

2. 软件定义网络 (SDN) 动态调优

随着多网融合的发展，软件定义网络 (SDN) 在质量控制方面的动态调优作用愈发重要。基于集中控制器，可设计 QoS 策略动态加载与带宽弹性调整算法^[8]。通过集中控制器对网络全局信息的掌握，能够实时感知网络的负载情况和业务需求。当政企客户的业务流量发生变化时，集中控制器可动态加载相应的 QoS 策略，确保关键业务的服务质量。同时，根据网络的实时负载，对带宽进行弹性调整，避免资源浪费或不足。这种动态调优机制能够有效提升多网融合环境下政企客户的网络体验，保障通信传输施工质量符合多网融合的复杂需求。

四、信息系统集成运维实践

(一) 智慧运维平台架构设计

1. 多厂商网管系统北向集成

为满足多厂商网管系统北向集成需求，实现告警关联分析，需制定跨厂商 CORBA/SNMP 协议转换标准。在通信传输施工质量控制中，尤其是多网融合的政企客户视角下，不同厂商设备的网管系统存在协议差异，这给集成运维带来挑战^[9]。通过制定统一的 CORBA/SNMP 协议转换标准，能够使不同厂商的设备在智慧运维平台上实现有效的告警关联分析。该标准需涵盖协议的各个层面，包括数据格式、消息传递机制等，以确保不同厂商设备的网管信息能够准确转换和集成，从而提升运维效率，保障通信传输施工质量，满足政企客户在多网融合环境下的业务需求。

2. 大数据可视化决策支持

大数据可视化决策支持部分旨在为运维人员提供直观、有效的决策依据。通过构建可视化驾驶舱，实现传输质量劣化趋势预测与根因定位的可视化呈现^[10]。该驾驶舱整合多源数据，利用大数据分析技术挖掘数据中的潜在规律。对于传输质量劣化趋势，通过对历史数据和实时监测数据的分析，建立预测模型，以图表等形式展示未来可能出现的劣化情况。在根因定位方面，借助关联分析等算法，将可能影响传输质量的各种因素进行关联，快速

准确地找到问题根源，并在可视化界面上清晰呈现，帮助运维人员及时采取措施，保障通信传输施工质量，满足政企客户在多网融合需求下对高质量通信的要求。

（二）典型政企客户应用案例

1. 金融行业多活数据中心组网

在金融行业多活数据中心组网中，量子加密传输与智能倒换技术具有重要应用。量子加密传输技术凭借其高安全性，为金融数据的传输提供了可靠保障，能有效防止数据在传输过程中被窃取或篡改。智能倒换技术则可在网络出现故障时，快速实现链路的切换，确保金融业务的连续性。例如，在金融容灾系统中，当主链路发生故障，智能倒换技术可在极短时间内将数据传输切换至备用链路，同时量子加密传输技术保障备用链路数据传输的安全，从而使金融系统能够稳定运行，避免因网络故障导致的业务中断和数据丢失，极大地提高了金融行业的抗风险能力。

2. 智慧城市物联专网建设

在智慧城市物联专网建设中，针对政企客户应用案例，需考虑信息系统集成运维实践。在NB-IoT/eMTC多模接入场景下，保障低功耗传输质量至关重要。要从网络架构设计入手，优化接入方式，确保设备在多模环境下能稳定连接。同时，对传输协议进行精细调整，减少不必要的功耗。通过智能算法，动态分配资源，使设备在不同工作模式下都能高效运行。还要加强对设备的监测与管理，及时发现并解决可能出现的传输质量问题。利用先进的传感器技术和数据分析手段，对传输环境进行实时评估，不断优化传输策略，以满足智慧城市物联专网对低功耗和高质量传输的要求。

（三）全流程质量评估体系

1. 面向 SLA 的 KPI 考核指标设计

在信息系统集成运维实践的全流程质量评估体系中，面向 SLA 的 KPI 考核指标设计至关重要。对于政企客户视角下的通信传输施工质量控制，应制定包含业务可用率、故障恢复时长等维

度的量化评估标准。业务可用率可衡量系统正常运行时间占总时间的比例，直接反映服务对客户的可用性。故障恢复时长则关乎系统出现故障后恢复正常的时间，这一指标影响客户业务的连续性。通过明确这些维度的量化标准，能精准评估运维质量，确保满足政企客户在多网融合需求下对通信传输施工质量的要求，保障信息系统集成运维的高效稳定。

2. 客户感知质量 (QoE) 评估模型

构建基于模糊综合评价法的端到端业务体验评估框架。首先确定评价指标体系，涵盖网络性能、业务功能、服务质量等多方面。例如网络性能包括带宽、时延、丢包率等指标，业务功能包含业务完整性、易用性等，服务质量涉及响应时间、解决率等。接着确定各指标的权重，通过专家打分、层次分析法等确定不同指标对整体体验的重要性程度。然后对各指标进行模糊评价，建立从指标值到评价等级的模糊映射关系。最后综合各指标的评价结果，得到端到端业务体验的综合评价结果，为通信传输施工质量控制提供决策依据，以更好满足政企客户在多网融合需求下的业务体验要求。

五、总结

在多网融合需求下，从政企客户视角对通信传输施工质量控制策略进行研究具有重要意义。通过对相关内容的探讨，凝练出了多网融合场景下的施工质量控制方法论。这一方法论为施工过程提供了科学的指导，有助于提高施工质量，满足政企客户对通信传输的高要求。同时，展望了人工智能与数字孪生技术在通信基础设施智能运维中的发展前景。这些技术的应用将为通信传输施工质量控制带来新的机遇和挑战，有望实现更加高效、精准的运营管理，进一步提升通信传输的稳定性和可靠性，为政企客户提供更好的服务。

参考文献

- [1] 叶印泽. 电信 PY 分公司政企客户营销策略优化研究 [D]. 浙江理工大学, 2021.
- [2] 高源. WHDX 政企客户服务流程优化研究 [D]. 华中科技大学, 2021.
- [3] 王迪. 中国联通吉林省分公司政企客户服务质量提升策略研究 [D]. 吉林大学, 2022.
- [4] 王晓星. NN 电信政企客户关系管理优化研究 [D]. 广西大学, 2023.
- [5] 鹿麒. T 公司政企客户 DICT 业务营销策略优化研究 [D]. 中国矿业大学(江苏), 2023.
- [6] 孟辉. 智慧公路多网融合传输体系研究 [J]. 通讯世界, 2021, 28(6): 159-160.
- [7] 荣雁飞. 通信工程技术在多网融合环境下的应用研究 [J]. 广播电视网络, 2021, 28(6): 105-107.
- [8] 周翔. 多网融合应用于通信工程的研究 [J]. 通信电源技术, 2021, 38(7): 92-94.
- [9] 狄晓波. 多网融合的通信工程技术应用 [J]. 长江信息通信, 2021, 34(8): 127-129.
- [10] 文艳, 刘华宾. 通信工程技术在多网融合环境下的应用分析 [J]. 通信电源技术, 2021, 38(24): 136-138.