

# 基于当前SDH网络改造技术探讨

章 广

中国电信股份有限公司常德分公司 湖南 常德 415000

**摘要:** 随着信息技术的飞速发展和通信需求的日益增长, SDH网络作为传统的传输网络技术, 面临着前所未有的挑战。带宽瓶颈、网络安全风险以及智能化程度不足等问题愈发突出, 亟需通过技术改造来提升网络性能和满足新兴业务需求。对SDH网络进行改造升级, 不仅是为了应对当前的技术挑战, 更是为了在未来网络发展中占据有利地位。基于此, 论文旨在利用引入新技术和优化现有架构, 实现网络的高效、安全和智能化运行。本文将探讨这些关键技术的应用及其在SDH网络改造中的实际效果, 以期为通信行业的持续发展提供有力支持。

**关键词:** 当前; SDH网络; 改造技术探讨

引言: SDH(同步数字体系)网络在通信领域一直占据着重要的地位。自其诞生以来, 广泛应用于电力系统通信、运营商网络等多个领域。而由于当前业务环境已经发生了巨大的变化, 不仅有传统的话音业务, 文字、图像和视频等数据量庞大的业务更是占据了主导。因而, 为了满足这些不断增长的业务需求, 提高网络的性能、可靠性和灵活性, 对SDH网络进行改造成为了必然的选择。这将有助于SDH网络在新的通信时代中继续发挥重要的作用, 更好地适应如组网专线、物联网、数据中心等新兴应用场景的需求。

## 1 当前 SDH 网络改造技术的价值

### 1.1 显著提升网络传输效率

传统的SDH网络虽然具有稳定的传输性能, 但在面对大数据量、高带宽需求的现代通信业务时, 其传输效率显得力不从心。通过引入先进的复用技术和优化网络结构, SDH网络改造能够大幅提升数据传输速率, 满足日益增长的业务需求<sup>[1]</sup>。像是采用更高级别的STM-N(Synchronous Transport Module, 同步传送模块)等级, 则能够实现更高的传输速率和更大的带宽容量, 从而支持更多种类的业务应用。

### 1.2 提升网络的灵活性和可扩展性

传统的SDH网络在组网方式和业务配置上存在一定的局限性, 难以满足现代通信业务对灵活性和可扩展性的要求。但智能技术的引入, 如自动调整路由、动态带宽分配等, 使得SDH网络改造可以实现更加灵活的网络配置和业务调度。此举有助于降低网络运营成本的同时, 还能提高网络资源的利用率, 很大程度上为未来的业务发展提供有力支持。

### 1.3 提升网络安全性和可靠性

近年来网络攻击和数据泄露事件时有发生, 网络安

全问题已成为现代通信业务不可忽视的重要方面。而SDH网络本身与互联网物理隔离, 其改造还可以通过引入先进的加密技术和安全协议, 增强网络的安全防护能力, 进而有效确保数据的完整性和保密性。更重要的是, 积极优化网络结构和提升设备性能后, SDH网络改造还能提高网络的可靠性和稳定性, 继而减少故障发生的概率, 最终得以降低业务中断的风险。

### 1.4 促进新技术和新业务的快速发展

现阶段5G、物联网、人工智能等新兴技术的不断涌现, 使得传统的SDH网络结构在应对日益增长的大容量数据传输需求时显得力不从心, 其传输速率和带宽管理在新的业务需求下需要优化。而SDH网络改造可以为这些新技术和新业务提供强大的网络支持, 推动其快速发展和应用。比如: 通过新型OTN网络引入SDH网络的同步复用和标准化光接口技术, 可以实现5G基站之间的高效数据传输和互联互通; 通过优化网络结构和提升带宽容量, 可以支持物联网设备的大规模接入和高效管理; 而引入智能技术和大数据分析技术, 能够实现人工智能应用的快速部署和智能调度。

### 1.5 促进资源优化与节能减排

SDH网络改造在资源优化与节能减排方面发挥着相当重要的作用。采用先进的节能技术和优化网络架构, 能够有效降低网络设备的能耗, 减少碳排放<sup>[2]</sup>。与此同时, 改造后的SDH网络具备更高的资源利用率, 能够更合理地分配网络资源, 尤其是运营商可通过将SDH业务迁转至新型OTN网络, 对老旧SDH网络设备实施退网, 避免不必要的电力浪费。其带来的好处是有助于降低运营商的运营成本, 还符合当前全球范围内推动绿色、可持续发展的趋势, 为实现节能减排目标贡献出一定力量。

## 2 当前 SDH 网络改造技术

### 2.1 设备升级技术

#### 2.1.1 光接口升级

光纤技术的发展推动着SDH设备的光接口升级的必要性日益突出。在对SDH设备的光接口升级后,可显著提高传输距离和传输速率。如:将旧的低速率光接口更换为高速率的光接口,如从STM-1升级到STM-4或更高等级。这样一来,可在不改变网络拓扑结构的情况下,提升网络的传输能力。新型的光接口往往具有更好的光学性能,能够适应更复杂的光纤环境,减少信号衰减和色散的影响。这对于长距离传输和大容量数据传输尤为重要。

2.1.2 板卡替换与扩容。一是对SDH设备中的板卡进行替换,像是将旧的复用板卡替换为具有更高集成度和功能的新型板卡。这样做能够增加设备的端口密度,实现更多业务的接入和汇聚。二是在网络扩容需求下,利用增加板卡来扩展设备的业务处理能力。如在分插复用器(ADM)中增加支路板卡,以接入更多的低速信号支路,满足不断增长的用户业务需求。

### 2.2 网络拓扑优化技术

2.2.1 大环拆解。在一些早期构建的SDH网络中,存在逻辑大环结构,这种结构节点多、潜在故障节点也多,光缆故障对业务影响大。而拆解大环,将其分割成多个小环或链状结构,则可降低网络的潜在故障率,一定程度上能够提高网络的安全性。大环拆解后,可以根据业务流量的分布重新规划网络拓扑,使业务流量更加均衡地分布在各个子网络中,避免局部网络拥塞。

2.2.2 增加保护链路。为有效提高SDH网络的可靠性,可在关键链路或节点之间增加保护链路。如:采用1+1或1:N的保护方式。在1+1保护方式下,发送端同时向工作链路和保护链路发送相同的数据,接收端选择质量更好的信号接收;而在1:N保护方式下,一条保护链路可以保护N条工作链路。增加保护链路可以在工作链路出现故障时,迅速切换到保护链路,实现业务的无缝切换,减少业务中断时间。

### 2.3 与其他网络技术的融合技术

2.3.1 SDH与IP网络的融合。IP业务的不断增长,将SDH网络与IP网络融合成为一种发展趋势。例如,采用多协议标签交换(MPLS)技术,在SDH网络上构建MPLS-over-SDH的网络架构<sup>[1]</sup>。如此可在SDH网络上高效地传输IP分组数据,以此实现IP业务的快速转发和灵活调度。融合后的网络可以同时满足传统SDH业务(如语音等电路交换业务)和IP业务(如数据、视频等)的需求,提高网络资源的利用率。

2.3.2 SDH与WDM(波分复用)技术的融合。WDM技术可以在一根光纤上同时传输多个不同波长的光信号,将SDH与WDM技术融合,可极大地提高光纤的传输容量。例如,在WDM系统的每个波长通道上承载SDH信号,实现大容量的传输。该融合技术可以充分利用SDH的同步和管理功能以及WDM的大容量传输特性,适用于长途骨干网络和大容量数据传输场景。

## 3 当前 SDH 网络改造技术的应用策略

### 3.1 明确改造目标,制定详细规划

在进行SDH网络改造之前,首要且至关重要的任务是确立清晰、具体且符合未来发展的改造目标。目标应聚焦于提升网络传输容量,以满足日益增长的高带宽业务需求,同时也不能忽视增强网络的智能化水平,以应对日益复杂的管理和运维挑战。明确目标后,紧接着便是制定一份详尽且全面的改造规划。规划需覆盖技术选型、设备升级、网络架构调整等多个关键环节,以确保改造工作有条不紊地进行。规划过程中应充分利用现有网络资源,深入评估其利用效率和潜力,同时确保改造方案既能满足当前需求,又能为未来的业务发展预留足够的空间。在此基础上,需要注意的是规划还需考虑成本效益分析,确保改造项目的经济可行性,力求在有限的预算内实现最大的效益。

### 3.2 引入先进技术,提升传输性能

SDH网络改造的核心在于采取引入先进技术的方式,大幅提升其传输性能,以更好地适应现代通信业务对高速、大容量数据传输的迫切需求。具体可实施的手段有以下几个方面:

3.2.1 积极探索并引入更高效的OTN技术,这些技术一般采用更先进的编码方式和调制策略,能够显著提升信号的传输效率和抗干扰能力。并且,信道编码技术的不断改进和完善也是提升数据传输可靠性的重要途径。

3.2.2 多路复用技术的巧妙运用能够更有效地利用频谱资源,从而在有限的频谱内实现更高的带宽容量。在STM-N等级的选择上,应根据实际需求和技术发展趋势,科学合理地逐步向更高级别的STM-N等级过渡,如此有助于实现更高的传输速率,还能为未来的业务发展奠定坚实的网络基础。

### 3.3 加强智能化建设,提升运维效率

SDH网络改造技术的应用离不开智能化建设。为此,相关单位和机构应深度融合人工智能、大数据等前沿技术,以便SDH网络的运维效率和管理水平有望得到显著提升。基于此,应从以下几个方面入手:一是人工智能技术的应用可以极大地加速网络故障的诊断和定位

过程。借助先进的算法和模型,系统能够迅速识别故障点,大大缩短了传统的故障排查时间,从而提高了故障恢复的速度和效率。二是大数据技术的引入使得对网络流量的实时监测和预测成为可能。对海量数据的深度挖掘和科学分析,可以准确预测网络流量的变化趋势,为网络优化和资源调度提供有力的数据支持<sup>[4]</sup>。三是智能化运维显著降低了对人工干预的依赖,减少了运维成本,提升了整体运营效率。因此,在SDH网络改造中,相关部门应高度重视智能化建设,积极推动网络运维向智能化、自动化方向发展,以科技赋能,提升网络运维的智能化水平。

### 3.4 优化网络结构,提升可靠性

众所周知,对于SDH网络改造来说,一个稳定、可靠的网络结构是确保业务连续性和稳定性的基石。改造过程中可调整网络拓扑结构来增强网络的冗余性和可靠性。而增加冗余路径和备份设备也是提升网络可靠性的重要手段。在网络出现故障时,系统能够迅速切换至备用路径或设备,确保业务的连续性和稳定性不受影响。除了以上措施之外,自愈环等先进技术的引入,进一步提升了网络的自愈能力和故障恢复速度。值得提醒的是,优化网络结构时,还需充分考虑网络的可扩展性和灵活性,以适应未来业务发展的需求。所以,在SDH网络改造中,应注重网络结构的优化和升级,采取科学合理的网络设计,以提升网络的可靠性和稳定性,为业务的持续发展提供坚实的网络保障。

### 3.5 推动技术融合,拓展应用场景

SDH网络改造不仅要关注网络性能的提升,还应积极推动与其他技术的融合,以拓展其应用场景和增强市场竞争力。如,与5G技术的融合,可以充分利用SDH网络的高可靠性和稳定性,为5G基站提供高质量的传输服务,满足高速、大容量数据传输的需求<sup>[5]</sup>。而与物联网技术的融合,可推动SDH网络在智能交通、智能制造等领域的广泛应用,为智慧城市、智慧工厂等新型应用场景提供有力支持。推动技术融合的过程中,应注重技术的兼容性和互操作性,尽可能确保不同技术之间的无缝对

接和协同工作。

### 3.6 加强人才培养和技术创新

人才的支持和技术的创新是SDH网络改造技术成功应用的最基本措施与保证。因而,面对SDH网络改造工作,尤其应当注重相关人才的培养和引进。有关企业与部门可致力于加强专业培训和实践锻炼,以提升技术人员的专业素养和创新能力。然后,积极引进国内外优秀人才,为SDH网络改造提供智力支持。在技术创新方面,应加大研发投入,推动SDH承载网络技术的持续演进和发展。采用自主研发和合作创新相结合的方式,不断突破技术瓶颈,使得下一代SDH网络的核心竞争力得以成功提升。除此之外,还应加强知识产权保护和技术标准制定工作,为下一代SDH网络技术的推广和应用提供有力保障。总之,加强人才培养和技术创新,可推动SDH网络改造技术的不断升级和优化,为通信行业的持续发展注入新的活力。

结语:综上所述,SDH网络改造技术具有显著的价值和意义。它能够提升网络传输效率、灵活性和可扩展性,还能增强网络的安全性和可靠性,为新技术和新业务的快速发展提供有力支持。那么,在未来的网络发展中,SDH网络改造将成为推动网络升级和优化的重要手段之一。但是,人们也应看到SDH网络改造所面临的挑战和困难,如技术复杂性、成本投入等,需在实践中不断探索和创新,以实现下一代SDH网络的持续发展和优化。

### 参考文献

- [1]周萍.SDH微波IP化关键技术和改造方案探讨[J].广播电视信息,2020,27(7):79-81.
- [2]傅云鹏.青海电力SDH光传输网网络优化升级的研究[J].青海电力,2023,42(2):47-52,62.
- [3]肖伟钢.基于VC-OTN的SDH网络改造方案研究[J].数字通信世界,2024(2):44-46.
- [4]林光城.SDH向MS-OTN网络迁移方案探讨[J].广东通信技术,2023,43(8):25-26,45.
- [5]谭旺生.一种基于政企OTN专网的SDH退网改造方案[J].通信技术,2022,55(4):526-532.