

光传送网保护与恢复的若干技术分析 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/237/2021_2022__E5_85_89_E4_BC_A0_E9_80_81_E7_c101_237147.htm

前言 网络生存性是指网络在经受各种故障时仍能维持可接受的业务质量等级的能力，是现代网络规划设计和运行的关键因素，也是网络完整性的重要组成部分。光网络的生存性基于共享资源和动态恢复资源。在光网络的各种生存性技术中，光层的生存性技术具有响应快速、灵活的特点，能够有效提高网络的服务质量（QoS），减少业务的丢失，因此，对光层的生存性研究具有十分重要的意义。光层的生存性包括保护和恢复两种技术。保护是指为光网络的承载业务提供预留的保护资源。当网络发生故障时，受影响业务被安排到预先分配好的保护路由进行传送，以此来恢复受影响的业务。保护往往处于本地网元或远端网元的控制下，无须外部网管系统的介入，因而保护倒换时间很短。但由于备用资源无法在网络范围内共享，导致网络资源利用率低，这是保护机制的缺点。恢复是指为光网络的承载业务动态寻找网络中剩余资源（包括预留的专用空闲备用容量，网络专用的、甚仍至低优先级业务可释放的额外容量），并通过利用这些剩余资源，在网络中寻找失效路由的替代路由，以便快速而准确地消除由于故障所带来的阻塞。恢复技术能动态搜索网络中的所有空闲容量，可大大节省备用资源，因而大大提高了网络资源的利用率。但由于恢复通常需要外部网管系统介入，时间较慢，恢复响应不确定，业务恢复时间相对较长，这是恢复机制的不足之处。恢复通常主要用于网状网，以便能最佳地利用网络容量资源

保护和恢复都可采取重选路由机制，但两者又各有其优缺点。保护技术的保护倒换时间短，但网络资源利用率低；恢复技术大大提高了网络资源的利用率，但业务恢复时间相对较长。在实际应用中，若采用保护与恢复相结合（PRC）的技术策略，将最能满足运营商所希望的业务保护水平需求。鉴于环网和网状网是光传送骨干网的两种主要网络结构，本文将就这两种网络结构中保护与恢复的某些重要技术问题进行分析。

1 环形网的保护

在环形光网络中，主要采用保护方式来恢复受故障影响的业务。目前，环形网的保护主要有邻近节点环回和源节点重路由两种解决方案。以下分别对环形网的这两种保护方案进行分析。

1.1 邻近节点环回方式

邻近节点环回是现有环形网中的常规保护方式。根据该解决方案，当信息从源节点向目的节点传输过程中，若其间某段线路发生故障，系统将在邻近故障的节点进行保护倒换，将受影响的业务倒换到保护通道上进行传输，即受影响的业务在邻近节点处以邻近节点环回方式避开线路故障，并通过保护通道顺利到达目的节点。如由西安、兰州、银川、呼和浩特、北京、石家庄、郑州7个主要节点构成的环形网。当信息从西安途径兰州传送到石家庄时，若北京、石家庄之间的光纤发生断裂，与事故发生地邻近的北京节点将采取保护倒换措施将业务倒换到保护通道，即业务将在北京节点环回，并沿保护通道到达石家庄。以邻近节点环回方式为业务提供保护的同时也引发了另一个问题，即信息的传输距离比正常情况下大得多，这样，信息的传输时延将大大增加。正常路径下，西安石家庄（经兰州）的路径传输时延为 $t_1=17.25\text{ ms}$ ；当北京、石家庄光纤发生故障时，通常邻近节点环回路由的传输时延

为 $t_2=36.35$ ms. 显然，采用邻近节点环回方式保护倒换后，信息从源节点到目的节点的传送时延大幅增加。这里的计算还没有包括节点设备引起的传送时延。通常，信息从源节点到达目的节点中途要经过许多节点设备，若将这些节点设备引起的传送时延计算在内，采用邻近节点环回方式引起的传送时延增加问题将更加突出，由此必然严重影响网络系统的性能。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com