

办公室等几个部门,包括项目管理所必需的预算、成本、合同、技术、施工、质量、安全、场所、机械、材料、档案、后勤等多种职能。

### 3.2 工区设置

工区的设置是根据工程任务及工程工项目一般是线性结构物,施工地点分散,若路桥施工项目任务单一,则不需设置工区;如单纯的路面工程合同段,一般不需要设置工区,若路桥施工项目任务繁多、工程特点突出、分界点明显,则一个项目往往要分成几个区段施工,设置工区时,可按施工区段配备人员,在一定程度上可减少人员在施工区段的流动,提高工时利用率。

### 3.3 职能部门与工区的匹配模式

按照路桥项目的项目规模、复杂程度及其特点,职工素质、项目经理管理风格等因素,工区与职能部门的配备情况不同,路桥施工项目管理组织主要有2种模式。

#### 第一种模式。

(1)模式框架。设置具有预算、成本、合同、技术、施工等相关职能的工程科、质检科、合同管理科、机务科、材料科、财务科、综合办公室等职能部门,工区与职能部门并列布置,接受职能部门的指导,工区纯粹是一个施工生产单位,工区内再按项目的复杂程度及特点设置不同的施工队伍,如工区下设土石方施工队、桥涵结构物施工队等专业施工队伍。

(2)特点。在这种组织模式中,职能部门将所有具有与特定活动相关的知识和技能的人安排在一起,如,在工程科中,所有与施工技术有关的工程师都安排在其中,从而为组织提供了纵深的知识链。当深度技能对于组织目标的实现至关重要,或者当组织需要通过纵向层级链进行控制和协调,以及当效率是成功的关键因素时,这种模式是最佳的模式。

(3)适应情况。当工期稍长、项目任务不太复杂、人员素质稍低、项目经理的管理风格倾向于集权时,管理幅度宜小些,此时,可按第一种模式组织路桥施工项目管理。由于工期稍长,即使人员素质稍低,也可组织项目组织内相关知识人员集思广益,沟通时间稍长也并不影响路桥项目的实施。

(4)衍生模式。当需要加强跨部门的协调,提高组织生产的快速反应能力时,一个解决方法就是由项目副经理兼任

工区长,同时将工程科、质检科的职能调到各工区。这样,由于项目副经理的权威的存在和负责技术管理职能的工程科、质检科也融合到工区,组织的横向协调能力就能得到增强,从而能加快对环境变化的反应速度。

#### 第二种模式:

(1)模式框架。在这种组织模式中,设立带职能部门的工区,工区下按项目复杂程度和特点设立专业施工队伍,工区不仅仅负责施工生产,项目经理部的一些职能部门也并入工区,成为一个类似事业部式的组织模式,项目经理下的职能部门设合同管理及财务部门,对整个项目的资金计划、调度、合同管理、预算控制等作统一安排,其他的职能部门并入工区。在这种模式中,工区类似于小项目经理部,要求工区长的素质很高,一般由项目副经理兼任工区长。

(2)特点。在这种组织模式中,跨部门的沟通与协调有很好的效果,实现了跨职能的高度协调。当组织通过传统的纵向层级链不再得到合适的控制,或者需要组织快速适应外部环境需要突击任务、项目经理倾向于分权方式时,这种组织模式就非常适用。

(3)适应情况。当工程任务重、工期短、环境复杂,人员素质较高,项目经理倾向于分权的管理风格或需要兼顾其他项目时,可按第二种组织模式组织路桥施工项目管理,由于将大部分职能部门合并到工区内部,工区内的沟通及组织协调能力增强,工区有一定的自主权,积极性得到了提高。由于项目经理的权力受到了一定程度的削弱,因此,这种模式一般需要项目经理的充分授权。

### 4 模式的比较

在现有路桥项目施工过程中,由于项目经理倾向于集权,项目可用资源也较为有限,主要使用的仍然是第一种模式;但在一定条件下,第二种模式有更强的活力。路桥施工项目有很强的地域特点和专业特征,从上述2种项目管理组织模式的分析来看,不能确定哪一种组织模式更为合理,应该针对路桥施工项目情况的不同,选择不同的组织模式。

### 5 结束语

以上内容,作者根据自己多年的工作经历对路桥施工项目管理存在的问题阐述了自己的看法,实际施工中,不同工程,方式不尽相同,希望与同行人士互相交流,共同进步

## 论述 GSM 移动通信网络优化方案探讨

李 峰 / 中国联合网络通信有限公司广东省分公司

**[摘要]** 笔者结合自己工作实践详细论述了 GSM 无线系统优化的准备工作和优化常用的方法,讨论了 GSM 数字通信无线系统网络优化的问题,网络质量的好坏已成为网络运营商占领较大市场、把握成败的关键。网络优化是提高网络质量的最直接有效的方法。持续不断地对网络进行优化,才能保证网络的可用性,然而不断提高通信质量。因此,改善网络通信质量,保证网络的正常运行和安全,成为一项重要的工程,本文总结了常见的优化思路以及方案探讨。

**[关键词]** 通信网络 数据解析 GSM 网络优化

随着我国市场的发展趋势,通过优化使网络不断趋于完善。通信系统的网络优化工作是一项复杂、艰巨的系统工程,贯穿于规划、设计、工程建设和维护管理的全过程,各方面的调整相互牵连、影响。因此,在进行网络优化之前必须全面了解网络的覆盖情况、干扰情况、话务分布情况、用户投诉等信息。认真分析前期规划情况、工程参数表、网络拓扑、小区参数、路测报告、话务统计报告和运行质量报告

等技术文档;以便进一步查找问题原因,制定优化方案。网络优化首先要作好系统信息收集工作,包括用户申告、网络运行统计报告、路测数据等,了解用户对网络的评价及当前网络中存在的问题,并对网络进行测试,收集网络运行的数据,然后进行分析处理。

#### 1. 系统监测调查

##### a. 确认监测目标和范围。

(1)终端用户的变化;(2)网络的运行环境的变化(新的呼叫类型、用户的地理分布);(3)网络结构的变化(覆盖范围、系统容量);(4)应用技术的变化(新设备、新标准、新业务)

#### b. 确定网络优化的对象和目标。

(1)局部网络或个别网络单元(小区)的性能明显低于网络平均水平;(2)一项或多项指标突然明显恶化;(3)网络运营质量未达到运营商的预期目标;(4)“性能观测周期和统计报表”

#### c. 计数器观测周期和统计报表。

计数器几乎记录了所有事件,但要明确了地反映网络运行情况还需要对计数器的原始数据进行计算,从而得到网络性能报表。报表中的质量指标将网络性能的定量描述与终端用户对服务质量的感受直接联系起来,更便于理解和掌握,主要有:掉话、呼叫困难、网络无法接入和话音质量问题。

#### 2. 数据采集

数据采集包括 OMC 话务统计数据采集 路测数据采集, CQT 测试数据采集、用户申告情况收集以及其它仪表的测试结果等。其中优化工程师日常优化依据的重点是 OMC 话务统计数据和路测数据。优化中评判网络性能的主要指标包括小区拥塞率、无线系统接通率、掉话率、最坏小区比例等。路测数据的采集主要通过路测设备,定性、定量、定位地测出网络无线下行的覆盖、切换、质量现状等,通过对无线资源的地理化普查,确认网络现状与规划的差异,找出网络干扰、盲区地段,掉话和切换失败高的地段。然后,对路测采集的数据进行分析,如测试路线的地理位置信息、测试路线区域内各个基站间的距离、各频点的场强分布、覆盖情况、接收信号电平和质量、邻小区状况、切换情况等,找出问题所在以便提出解决方案。

#### 3. 数据分析和问题的定位

网络问题主要从干扰、掉话、无线接通率和切换四个方面来进行分析。无线接通率分析:影响无线接通率的主要因素是 TCH 和 SDCCH 的拥塞,以及 TCH 的分配失败。因此若要提高该指标,必须进行话务均衡处理和分配失败率的分析处理。“话务均衡是指各小区载频应得到充分利用,避免某些小区拥塞,而另一些小区基本无话务的现象”。话务均衡问题的定位手段包括话务统计数据、话务量、接通率、拥塞率、掉话率、切换成功率、路测和用户反映。

掉话分析:掉话问题的定位主要通过话务统计数据、用户反映、路测、无线场强测试、CQT 呼叫质量拨打测试等方法,然后通过分析信号场强、信号干扰、参数设置等,找出掉话原因。掉话的原因主要可以分为:射频掉话、切换掉话、干扰掉话和用户原因等。根据掉话原因,降低掉话率的一般性措施为:均衡话务量、改善无线覆盖、分析和抑制干扰、改进切换模型等。

干扰分析:GSM 系统是干扰受限系统,干扰会使误码率增加,降低话音质量甚至发生掉话。一般规定误码率在 3% 左右,如果误码率超过 10% 则话音质量已经不能忍受。因此,通常对载波干扰设置一定的门限:同频信道载干比  $C/I > 9\text{dB}$ ;邻频信道载干比  $C/I > -9\text{dB}$ 。干扰的定位手段包括分析话务统计数据、话音质量差引起的掉话率、干扰分布及 CQT 呼叫质量拨打测试等。

话务均衡分析:话务均衡是指各小区载频得到充分利用,避免某些小区拥塞,而另外一些小区基本无话务的现象。通过话务均衡可以减小拥塞率、提高接通率,减小由于话务不均引起的掉话,使通信质量进一步改善。话务均衡问题的定位手段包括话务统计数据、话务量、接通率、拥塞率、掉话率、切换成功率等。话务均衡的主要原因有:天线问题、发射功率、地理原因、小区参数等。

切换分析:切换分析主要是指分析切换请求数、切换成

功率、切换未接收率和切换丢失率。在 GSM 网络中,切换成功率比较高,一般情况下应  $>95\%$ 。切换分析的定位手段主要包括话务数据分析和实地测试。切换失败的分析定位必须和其它指标的分析结合起来。首先去检查是否是目标小区的信道由于出现拥塞、硬件故障、传输故障而导致无法指配;其次去分析是否和切换参数及切换邻小区参数定义有关,或是由于出现了孤岛效应(漂移小区与其相邻小区同 BCCH, BSIC1, 最后应去检查是否为 NSS 部分数据或路由定义有误。

#### 4. 优化方案制订及优化调整实施

经过对无线网络数据的分析,发现网络中存在的问题之后,优化人员就可以针对不同的问题而采用不同的优化方案来对网络参数进行优化调整。GSM 网络优化在某种意义上是网络各种参数的优化设置和调整过程。作为通信系统,GSM 网络中与无线设备和接口有关的参数对网络服务性能的影响最为敏感。因此合理调整无线参数是 GSM 无线网络优化的主要组成部分。GSM 无线参数分为两类,一类是工程参数:如天线增益、电缆损耗。工程参数是指与工程设计、安装和开通有关的参数,这类参数在网络运行过程中一般不更改。另一类是无线资源参数,它是指与无线资源配置、利用有关的参数。该类参数在运行过程中可以进行修改。无线资源参数主要包括网络识别参数、系统控制参数、小区选择参数和网络功能参数。网络识别参数主要用于移动台和网络相互识别身份;系统控制参数主要涉及系统配置的参数,这些参数的取值将影响系统各部分的业务承载量和信令流量。小区选择参数主要指小区选择、重选相关的参数;网络功能参数主要指与实现系统各种功能如跳频、DTX 等相关的参数。无线参数优化是指正在运行的系统根据实际无线信道特性、话务量特性和信令流量承载情况,通过优化网络中的局部或全局的无线参数来提高通信质量、改善网络平均服务性能和提高设备利用率的过程。下面就网络频率规划、邻区关系、小区覆盖范围和话务流量等方面的调整说明优化过程。

(1)频率规划调整通过分析 BSC 频率配置数据和 OMC 话务统计报告。可以发现某些小区个别载频存在干扰,而频点的配置存在着邻频。调整这些频点可使上述问题得到改善。

(2)邻区关系调整正确、完整的邻区关系非常重要。邻区关系过少,会造成大量掉话;邻区关系过多,会导致测量报告的精确性降低。这两种情况都会造成网络质量的恶化和掉话。

(3)小区覆籱范围调整基站小区的覆盖范围是衡量通信网服务质量的重要指标之一。“基站的发射功率、天线高度、下倾角调整是调整基站覆盖范围的常用方法”。

(4)话务调整分析话务统计的结果,检查 BSC 内小区参数的设置可以得出不同的话务均衡改善措施:①增加信道或基站;②小区参数调整;日常优化措施为了使网络优化工作的覆盖范围及责任更清楚、明了。可将日常优化工作分为四个主要部分:

(1)网络监测,及时发现并解决可能降低网络服务质量的故障和潜在问题;(2)BSS 参数的局部调整;(3)射频优化(包括覆盖范围的调整、干扰的消除);(4)系统容量及话务负荷的调整。

#### 5. 无线网络质量测试

1. CQT 测试是在城市中选择多个测试点。在每个点进行一定数量的呼叫,通过呼叫接通情况及测试者对通话质量的评估,分析网络运行质量和存在的问题。

2. DT 测试即驱车路测,是指在一个城市中借助仪表、测试手机、及测试车辆等工具,沿特定路线进行无线网络参数和话音质量测定的测试形式。近年来,通信服务在我国迅

速发展,网络服务质量越来越成为通信运营商之间竞争的最主要焦点之一。网络优化是一项比较复杂、涉及面很广的长期性工作,一般是为了解决现有网络中遇到的问题而采取的一系列措施。网络优化存在于网络开通运行后各个阶段,是网络运行期间最复杂的工作之一。GSM 通信网主要分交换传输部分和无线部分。通信系统的无线网络部分具有诸多不确定因素,它对无线网络的影响很大,其性能优劣常常成为通信网服务质量好坏的决定因素。无线网络的优化是一项任务量大、过程繁杂的工作。

结语:

随着 GSM 移动通信业务的发展,网络的分区调整和割

接将变得日益频繁。在网业务的割接调整必须要考虑网络的安全、网络的健壮性以及网络的优化提升。网络分区和优化调整是规划设计中比较繁琐的工作,需要反复的调整分析,但这是一项非常重要的工作。发展到如何提供给用户更多服务类型、更高质量、高可靠性的服务。从过去大规模的几乎有点盲目的网络建设,发展到有效优化、整合利用现有的网络资源,注重收益投资比。现有网络的集中网管,无疑是方便故障定位,缩短故障排除时间,减轻维护压力的一个有效手段,提高了传输网的维护管理效率,对网络建设以后的发展迈向一个更高的趋势。标注红色这段话不是针对网络优化的,需修改。

## ASON 网络规划优化和技术要求

刘远标 / 中国联合网络通信有限公司梅州市分公司

[摘要] 随着 IP 业务的快速增长,对网络带宽的需求不仅变得越来越大,并且由于 IP 业务量本身的不确定性和不可预见性,多网络带宽的动态分配要求也越来越迫切,单靠传统的人工配置网络连接方法不仅难以适应现代网络需要,也难以适应市场竞争的需要,本文重点介绍 ASON 网络规划与优化。

[关键词] 网络的规划和优化 技术要求 管理 软件简介

### 1 ASON 的主要技术特点

#### 1.1 控制平面的引入

ASON 可以通过控制平面提供电路的连接管理和连接控制,通过信令系统或者管理平面自主地去建立或拆除光通道,而不需要人工干预,实现了动态的电路调度。控制平面的引入赋予了 ASON 高度的智能和活力,给传统的传输网带来一些新的功能和特点。

- a)网络资源和拓扑的自动发现。
- b)具有分布式处理功能。
- c)通过控制平面可以建立交换连接(SC)和软交换连接(SPC,与网管系统配合)。
- d)基于流量工程和网络资源实际使用情况,实现网络资源动态指配以及动态路由和故障恢复。
- e)动态快速地支持各种新的业务类型,如服务质量区分(SLA)和虚拟专用网(OVPN)。
- f)可根据客户层信号的业务等级(COS)来决定所需要的保护等级。

控制平面的引入为传输网带来了新的功能和特点,也带来一些新的问题。需要说明的是,即使初期在最佳的网络设计下,随着网络中各种事件的不断发生,网络的工作状态将逐步恶化,需要定期进行网络优化,以保证网络资源的最佳利用。

### 2 网络的规划与优化

#### 2.1 网络规划

综上所述,智能光网络引入控制平面,使得网络设计和规划的必要性和重要性进一步增加。但是从传送平面自身来讲,智能光网络的传送层面和传统的传送层面没有本质的区别,只是其网络结构和业务通路路由算法更为复杂。由于控制平面独立于传送平面,SCN 的设计将不同于传送平面,不包括在本文所指的网络设计中。

由于智能光网络所面临的业务类型和应用环境与传统的传送网具有较大的不同,在其规划设计中必须考虑以下几个方面的要求。

- a)面向多重传送环境进行设计。由于 ASON 所望 面临的

业务可以是高速数据业务,也可以是传统的 SDH 业务,因此,在智能光网络的设计中既要同时考虑光、电信号的应用,又要考虑 GE、10GE 等以太网业务的接入,还要考虑光纤、光交叉(OXC)、WDM 和 SDH 多种传输方式以及它们之间的任意组合。

- b)面向多种路由策略进行设计。目前 ITU-T 虽然规范了 ASON 业务选路的基本准则,但每个厂商的具体做法各不相同,因此,在智能光网络规划的过程中,必须考虑负荷分担在内的各种路由策略和约束条件,各种路由策略应可以任意定制。

- c)面向多种保护方式进行设计。目前 ITU-T 虽然规范了 ASON 的多种保护和恢复方式,但每个厂商的具体做法各不相同,因此,在智能光网络规划的过程中,必须考虑各种网络保护和恢复方式,各种保护和恢复方式应可以任意定制,从而真正实现 SLA。

- d)各种数据的统计分析。包括网络利用率、业务可用度、节点信息、通路组织、业务路由等多个方面,避免人工编制通路组织和通信系统图的情况出现,提高劳动生产率。

#### 2.2 网络的优化

如前所述,随着各种业务的不断增加和网络事件的不断出现,在规划阶段处于最佳状态的智能光网络会逐步偏离最佳状态,可利用网络资源的利用率逐步下降,迫切需要定期对其进行网络优化调整,从而确保网管系统对网络资源的有效管理和网络资源的最佳利用。一般的网络优化工作包括以下几个方面。

- a)负载均衡技术。将业务量尽量均匀地分布到整个网络中,使得每个节点和线路的业务量较为平均,从而达到均衡的目的。为了进一步实现全网负载均衡的均衡分布,还需要引入业务分担机制。业务分担机制是指若存在若干具有相同源宿节点和属性(保护恢复方式和可用资源类型)的业务,在规划过程中,即使存在一条路由能同时满足这批业务,也尽量避免这批业务集中在同一路由,而是将它们分担到两条或多条路由上。

- b)时隙碎片整理技术。一般由 3 种方式来处理该问题,一