



国际电信联盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

G.983.4

(11/2001)

G系列：传输系统和媒质、数字系统和网络
数字传输系统 — 数字段和数字线路系统 — 本地和
接入网的光线路系统

利用动态带宽指派提高业务能力的宽带光接入系统

ITU-T G.983.4建议书

ITU-T G系列建议书
传输系统和媒质、数字系统和网络

国际电话连接和电路	G.100-G.199
所有模拟载波传输系统共有的一般特性	G.200-G.299
金属线路上国际载波电话系统的各项特性	G.300-G.399
在无线电接力或卫星链路上传输并与金属线路互连的国际载波电话系统的一般特性	G.400-G.449
无线电与线路电话的协调	G.450-G.499
传输媒质的特性	G.600-G.699
数字终端设备	G.700-G.799
数字网	G.800-G.899
数字段和数字线路系统	G.900-G.999
概述	G.900-G.909
光缆系统的参数	G.910-G.919
基于 2048 kbit/s 比特率的分级比特率上的数字段	G.920-G.929
非分级比特率电缆上的数字线路传输系统	G.930-G.939
FDM 传输承载信道提供的数字线路系统	G.940-G.949
数字线路系统	G.950-G.959
用于用户接入 ISDN 的数字段和数字传输系统	G.960-G.969
海底光缆系统	G.970-G.979
本地和接入网的光线路系统	G.980-G.989
接入网	G.990-G.999
业务质量和性能	G.1000-G.1999
传输媒质特性	G.6000-G.6999
数字终端设备	G.7000-G.7999
数字网	G.8000-G.8999

如果需要进一步了解细目，请查阅ITU-T建议书清单。

ITU-T G.983.4建议书

利用动态带宽指派提高业务能力的宽带光接入系统

摘 要

本建议书规范附加到 ITU-T G.983.1 建议书定义的宽带光接入系统的动态带宽指派 (DBA) 功能的要求。利用 DBA 功能能够动态共享上行带宽。这种动态共享能更有效地利用上行带宽并增加了业务灵活性。本建议书说明 DBA 运行的指标和 OLT 与 ONU/ONT 之间与 DBA 有关的通信规则。

来 源

ITU-T G.983.4 建议书由 ITU-T 第 15 研究组 (2001-2004) 起草, 并按照 WTSA 第 1 号决议程序于 2001 年 11 月 29 日通过。

前 言

ITU（国际电信联盟）是联合国在电信领域内的专门机构。ITU-T（国际电信联盟电信标准化部门）是 ITU 的常设机构。ITU-T 负责研究技术的、操作的和资费的问题，并且为实现全世界电信标准化，就上述问题发布建议书。

每 4 年召开一次的世界电信标准化全会（WTSA）确定 ITU-T 各研究组的研究课题，然后由各研究组制定有关这些课题的建议书。

WTSA 第 1 号决议拟定了批准 ITU-T 建议书的程序。

在 ITU-T 研究范围内的某些信息技术领域中使用的必要标准是与 ISO 和 IEC 共同编写的。

注

在本建议书中，“主管部门”一词是电信主管部门和经认可的经营机构的简称。

知识产权

ITU 提请注意：本建议书的应用或实施可能需要使用已声明的知识产权。ITU 对有关已声明的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见，无论其是由 ITU 成员还是由建议书制定过程之外的其他机构提出的。

到本建议书批准之日为止，ITU 尚未收到实施本建议书时可能需要的受专利保护的知识产权方面的通知。但是，本建议书实施者要注意，这可能不代表最新信息，因此强烈敦促本建议书的实施者查询电信标准化局专利数据库。

© 国际电联 2002

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

目 录

	页
1 引言	1
1.1 范围	1
1.2 背景	1
1.2.1 在无DBA的G.983.1系统内带宽指派	1
1.2.2 增强G.983.1 PON系统带宽指派	2
1.2.3 动态带宽指派的效率	2
1.2.4 一般DBA方法	3
1.2.5 DBA的特点和引入方案	4
1.2.6 本建议书的要求	4
1.2.7 分层结构	4
1.3 结构描述	5
1.4 T-CONT 优先级体系	6
1.5 目标	7
2 参考文献	7
3 缩写	8
4 定义	10
5 光接入网的结构	12
5.1 网络结构	12
5.1.1 FTTCab/C/B方案	13
5.1.2 FTTH方案	13
5.1.3 FTTx安装DBA的方案	14
5.2 参考配置	14
5.2.1 业务节点接口	15
5.2.2 在参考点S/R和R/S的接口	15
5.3 功能块	15
5.3.1 光线路终端	15
5.3.2 光网络单元/光网络终端	16
5.3.3 光分配网	16
5.4 ONU/ONT 功能块	16
5.4.1 NSR-ONU/ONT功能块	17
5.4.2 SR-ONU/ONT功能块	18
5.5 光线路终端功能块	19
5.5.1 无DBA-OLT功能块	19
5.5.2 DBA-OLT功能块	20
5.6 光分配网功能块	21
5.6.1 无源光单元	21

	页
5.6.2 光接口	22
6 业务	23
7 用户网络接口和业务节点接口	24
8 光网络要求	24
8.1 光网络的分层结构	24
8.2 ATM-PON 的物理媒介从属层的要求	25
8.3 ATM-PON 的传输会聚层的要求	25
8.3.1 下行和上行点到多点的容量	25
8.3.2 下行和上行最大净荷容量	25
8.3.3 下行接口	25
8.3.4 上行接口	25
8.3.5 传送特定的 TC 接口	25
8.3.6 ATM 特定的 TC 功能	48
8.3.7 OAM 功能	48
8.3.8 PLOAM 通路内的消息	53
8.3.9 自动保护倒换	60
8.4 测距方法	60
8.4.1 测距方法的应用范围	60
8.4.2 对于 DBA 测距方法的性质	60
8.4.3 下行和上行之间相位关系的规范	60
8.4.4 在测距协议中使用的消息的定义	60
8.4.5 测距程序	60
8.4.6 测距时间要求	65
8.5 握手程序	65
8.5.1 总的握手程序	65
8.5.2 协商的参数	65
8.5.3 详细的程序	66
8.6 T-CONT 的生成和消除操作	69
8.6.1 T-CONT 状态改变操作的要求	69
8.6.2 T-CONT 生成操作	69
8.6.3 T-CONT 消除操作	73
8.6.4 T-CONT 状态变化的效果	75
9 运行管理和维护 (OAM) 功能	76
10 性能	76
11 环境条件	76
12 安全性	76

	页
附录 I — DBA 的算法	77
I.1 SR-ONU/ONT 检测 ONU/ONT 状态的算法	77
I.2 在 OLT 监测来自 NSR-ONU/ONT 的信元流的算法	77
I.3 更新带宽的算法	77
I.4 授权指派的算法	80
I.5 控制允许的上行 OLT NNI 的拥塞	81
附录 II — 最小时隙格式和协商程序的选项	81
II.1 扩展的 T-CONT 报告选项	81
II.1.1 报告类型字段	81
II.1.2 报告容量	81
II.1.3 扩展的报告类型的用途	82

ITU-T G.983.4建议书

利用动态带宽指派提高业务能力的宽带光接入系统

1 引言

1.1 范围

本建议书叙述基于 ITU-T G.983.1 建议书的能力增强的灵活光接入网。特别是，本建议书说明将 ITU-T G.983.1 建议书扩展到能进行动态带宽指派（DBA）的功能。

要求和指标保持了与当前 G.983.1 系统，包括管理系统的后向兼容性和互通性。

本建议书的内容有：

- 性能目标（例如带宽指派延迟、最大等待时间）。
- 应用功能（例如对突发式业务流和对由各种业务类别组合成的 ONU/ONT 的集合业务的动态带宽指派）。
- 合理的判据和协议（例如基于 ONU/ONT 状态报告的动态带宽指派、基于 OLT 监测的动态带宽指派、基于报告和监测组合的动态带宽指派）。
- 使传统的 OLT 和 ONU/ONT 能运行在采用 DBA 的系统内的后向兼容性和互通性。

可以料到将 DBA 功能引入 B-PON 系统将提高效率从而降低提供宽带业务的价格。

1.2 背景

1.2.1 在无DBA的G.983.1系统内带宽指派

利用 ITU-T G.983.1 系统的授权控制进行带宽指派的当前方法叙述如下。

ITU-T G.983.1 建议书规范了一个利用无源光网络提供宽带业务的灵活接入平台。它规定了物理和链路层要求。在无源光网络中业务流按下列帧格式传送。

从 ONU/ONT 到 OLT 的上行业务流以 53 个时隙（信元时隙）的帧传递。每个时隙含有 3 个 PON 层开销字节和一个 ATM 信元或 PLOAM 信元。上行带宽被有关的 ONU/ONT 共享。OLT 在逐时隙的基础上控制来自 ONU/ONT 的每个上行传输。利用在下行 PLOAM 信元中发送数据授权来调节这一切。

PLOAM 数据授权在下行方向发送到所有 ONU/ONT。数据授权访问特定的 ONU/ONT，并包含有上行数据授权数和指派到单独的 ONU/ONT 的授权时隙等参数。当前，按静态指派授权。

1.2.2 增强G.983.1 PON系统带宽指派

在 ITU-T G.983.1 建议书，当在 PON 构成新的连接或从 PON 撤去现有的连接时，更新 OLT 授权产生和分配。然而，在带宽重新指派时也会有其他的机会。一旦带宽被准备好，OLT 就连续地发送指派授权给相关的 ONU/ONT；接着，OLT 就接收上行内相应的用户信元。这种现行的授权机制对实时业务是最有效的。例如，实时业务（以电路仿真业务为代表）是在 ATM DBR 1 类业务连接上提供的典型应用。这种业务将产生性能良好的业务流脉型并能容易地适应静态带宽指派方法。

然而，ITU-T G.983.1 建议书希望能应用于大范围的宽带业务，包括不是固定比特率的那些业务。例如，因特网连接、许多突发式业务源，它们最适应 ATM SBR 2 类或 GFR，对信元传递延迟和信元延迟变化的要求不太严。映射这些非实时业务进固定带宽通路妨碍 PON 的 ONU/ONT 动态共享上行 PON 带宽。对于非实时业务流类型，为了获得比当前静态授权机制更高的效率希望能有动态带宽指派能力。

1.2.3 动态带宽指派的效率

动态带宽指派 (DBA) 机制响应 ONU/ONT 突发式业务流要求动态地调节 ONU/ONT 的带宽，改进了 PON 上行带宽的效率。DBA 的实际好处是双重的。首先，网络运营者由于更有效的使用带宽能够将更多的客户加进 PON。第二，客户能够享受增强的业务，例如那些需要的带宽峰值超出传统固定安排的业务。现行静态机制与 DBA 的比较在图 1 示出。表示了三个 ONU/ONT 并标记为 No.1、No.2 和 No.3。ONU/ONT No.1 要求固定比特率业务流例如 DBR 1 类，使用静态带宽指派方法有效地载送。然而，ONU/ONT No.2 和 ONU/ONT No.3 都有突发式业务流；从 ONU/ONT No.3 来的业务流还有延迟要求。采用静态带宽安排（见图 1a），从 ONU/ONT No.2 来的业务流会丢失而从 ONU/ONT No.3 来的业务流会被延迟。图 1b 示出 DBA 的效果，ONU/ONT No.3 被动态指派有足够的带宽来载送它的突发式业务流，随后的 ONU/ONT No.2 被动态指派足够它的业务流用的带宽。

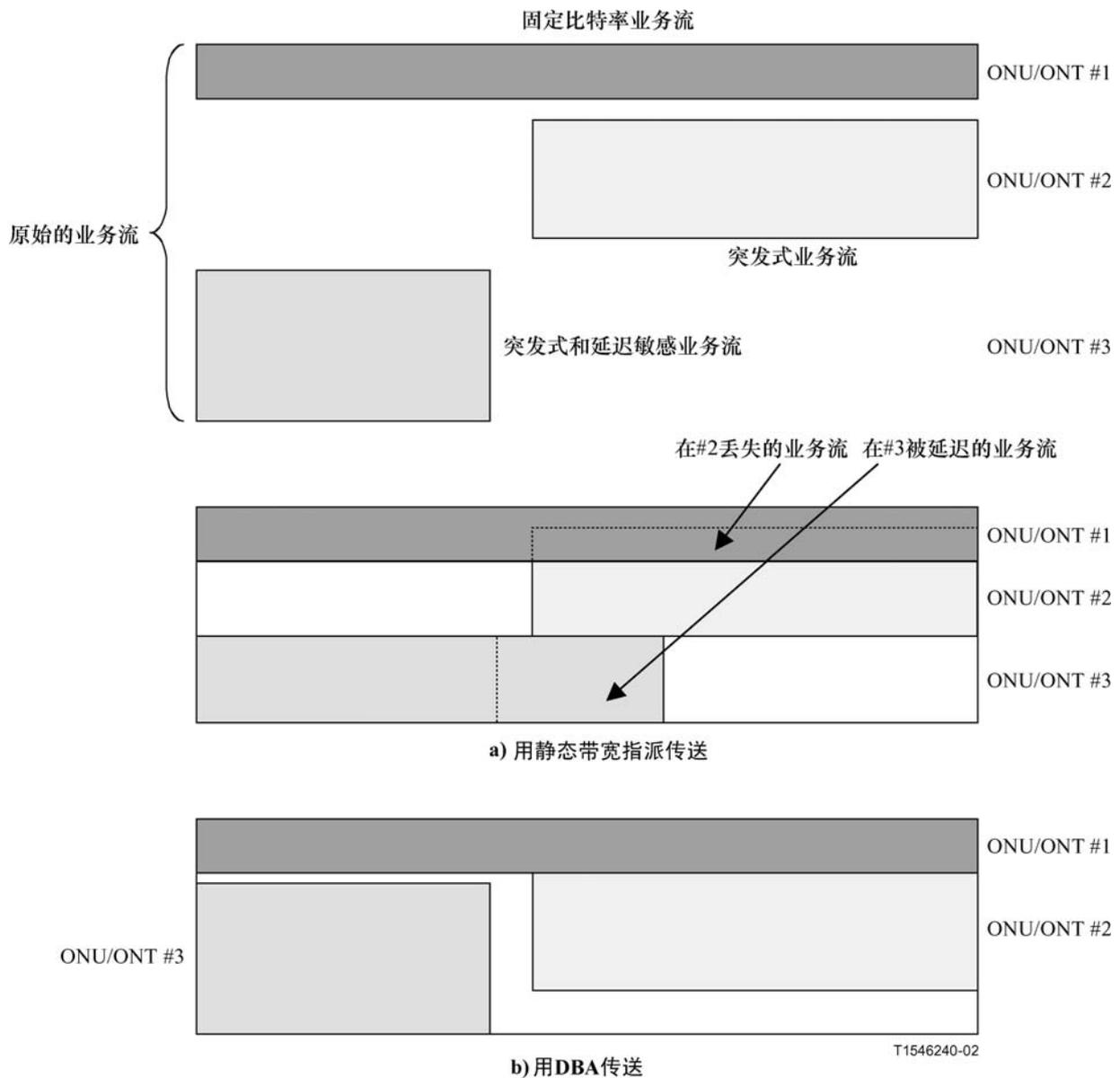


图 1/G.983.4—现行机制和DBA的比较

1.2.4 一般DBA方法

以下概述两个不同的 DBA 机制。

方法一称为“空闲信元调节”。在这个方法中，OLT 监测每个 ONU/ONT 使用的带宽。如果所用的超过了预定门限，则在还能提供的条件下指派附加的带宽给它。在这个方法中，对于 ONU/ONT 需要报告的状态没有带宽资源这一项；OLT 由当前所用来推断各个 ONU/ONT 的带宽需求。然而，这种方法一个可能的缺点是对 ONU/ONT 要求上行带宽的反应太慢。

方法二称为“缓存状态报告”。ONU/ONT 利用这个方法利用最小时隙报告它们的缓存状态。OLT 根据 ONU/ONT 的报告重新指派带宽。

1.2.5 DBA的特点和引入方案

DBA 的其他特点包括适应在一个 ONU/ONT 内几个传输容器 (T-CONT) 的能力。在 ONU/ONT 内 T-CONT 能够彼此独立的工作。DBA 机制使授权特性与 T-CONT 类型类别联系起来。这种类别不打算以任何方式或形态去改变有关的涉及 ATM 业务的 ITU-T 建议书。

将 DBA 引入系统能够分拆为几步。在第一步, 将有 DBA 能力的 OLT 装进先前没有 DBA 能力的系统。因为没有 DBA 能力, 系统的 ONU/ONT 不能明确地报告它们的缓存状态并被称为无状态报告 ONU/ONT (NSR-ONU/ONT)。OLT 能够使用空闲信元调节方法进行 DBA。下一步, 安装具有缓存状态报告能力的 ONU/ONT [称为状态报告 ONU/ONT (SR-ONU/ONT)], OLT 就能利用缓存状态报告安排给 ONU/ONT 用的带宽。DBA 也必须工作在 NSR-ONU/ONT 和 SR-ONU/ONT 的混合情况。再者, 如果我们规定在一个 ONU/ONT 内多个 T-CONT, 则 DBA 能够提供更全面的业务。

1.2.6 本建议书的要求

本建议书需要保证在使用 DBA 功能的一个或几个 OLT 和/或 ONU/ONT 的场合 OLT 与 ONU/ONT 间的互通性。包括 PON 帧格式和现有的 PLOAM 信元格式和消息类型等规范每当可能时就应与 ITU-T G.983.1 建议书一致。在有 DBA 能力和没有 DBA 能力的单元之间需要完全的兼容性。特别是必须支持下列组合:

- NSR-ONU/ONT 必须和无 DBA 的 OLT (无 DBA 系统) 互通。
- NSR-ONU/ONT 必须和 DBA-OLT (空闲信元监测) 互通。
- SR-ONU/ONT 必须和无 DBA 的 OLT 互通 (禁住 ONU/ONT 状态报告)。
- SR-ONU/ONT 必须和 DBA-OLT (状态报告 DBA 或空闲信元监测) 互通。

另外, 无 DBA-OLT 和 DBA-OLT 必须能够支持在同一 PON 内 NSR-ONU/ONT 和 SR-ONU/ONT 的混合应用。在 8.3.5.10.5 叙述这些组合的工作细节。

本建议书中包含下列条目:

为 SR-ONU/ONT 规定报告 ONU/ONT 状态的方法。

T-CONT 类型, 包括对可变速率业务支持的定义。

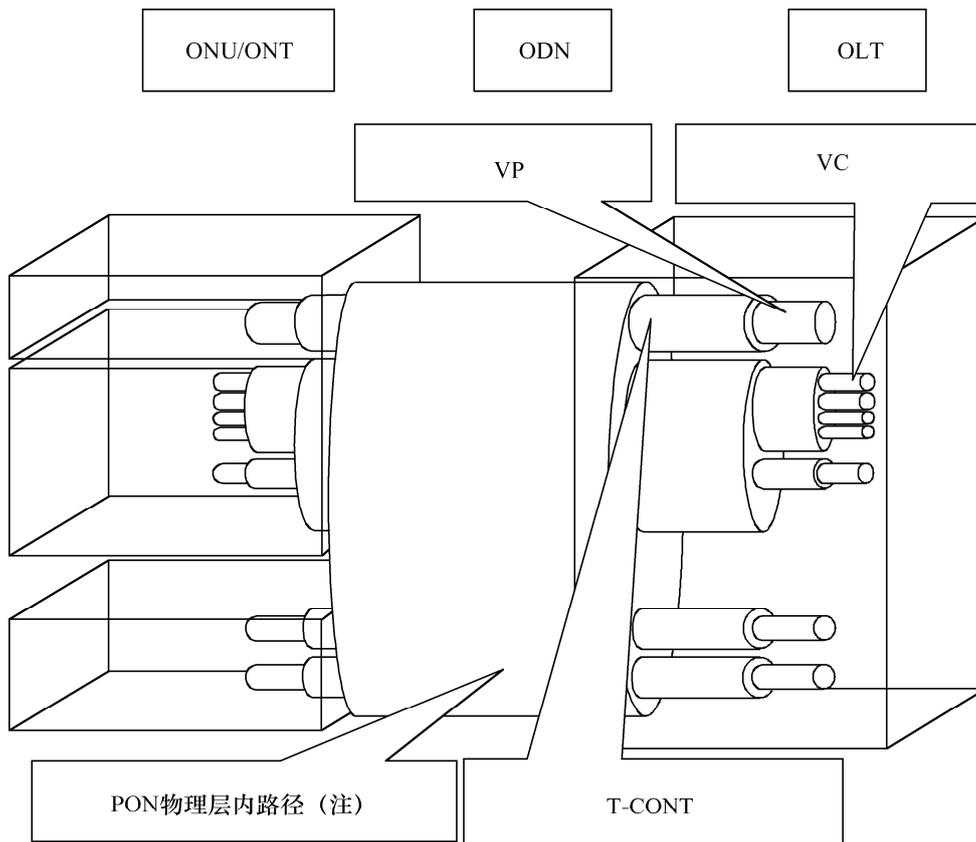
提出对下列项目的性能标准:

- ONU/ONT 带宽要求检测。
- ONU/ONT 带宽要求报告。
- OLT 授权重新计算和分配。

说明类型的数目和 T-CONT 的定义。

1.2.7 分层结构

如 ITU-T G.983.1 建议书预见到的, DBA 是传输会聚层功能而不是 ATM 层功能。图 2 示出分层结构的例子。



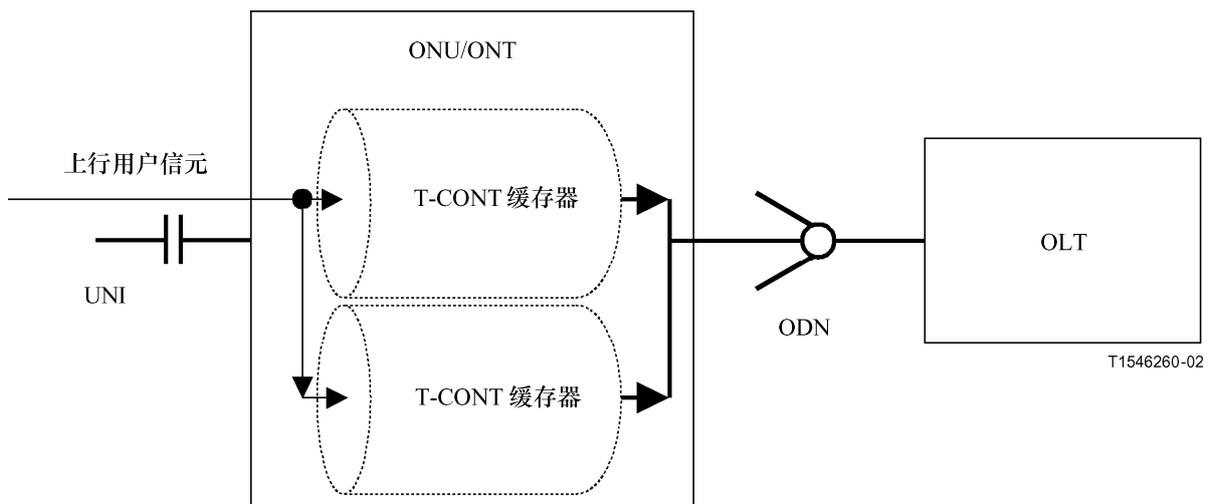
T1546250-02

注 — 物理层路径包括OLT和ONU/ONT之间点到多点的关系。

图 2/G.983.4—在PON内层结构

1.3 结构描述

图 3 和 4 示出单个队列和多个队列馈送给单个 T-CONT 缓存器。



T1546260-02

图 3/G.983.4—在一个ONU/ONT内T-CONT缓存器的配置

在图 3 中 ONU/ONT 支持一个或多个 T-CONT 缓存器，它们是 OLT 数据授权的目的，而与任何如图 4 所示内部机制无关。

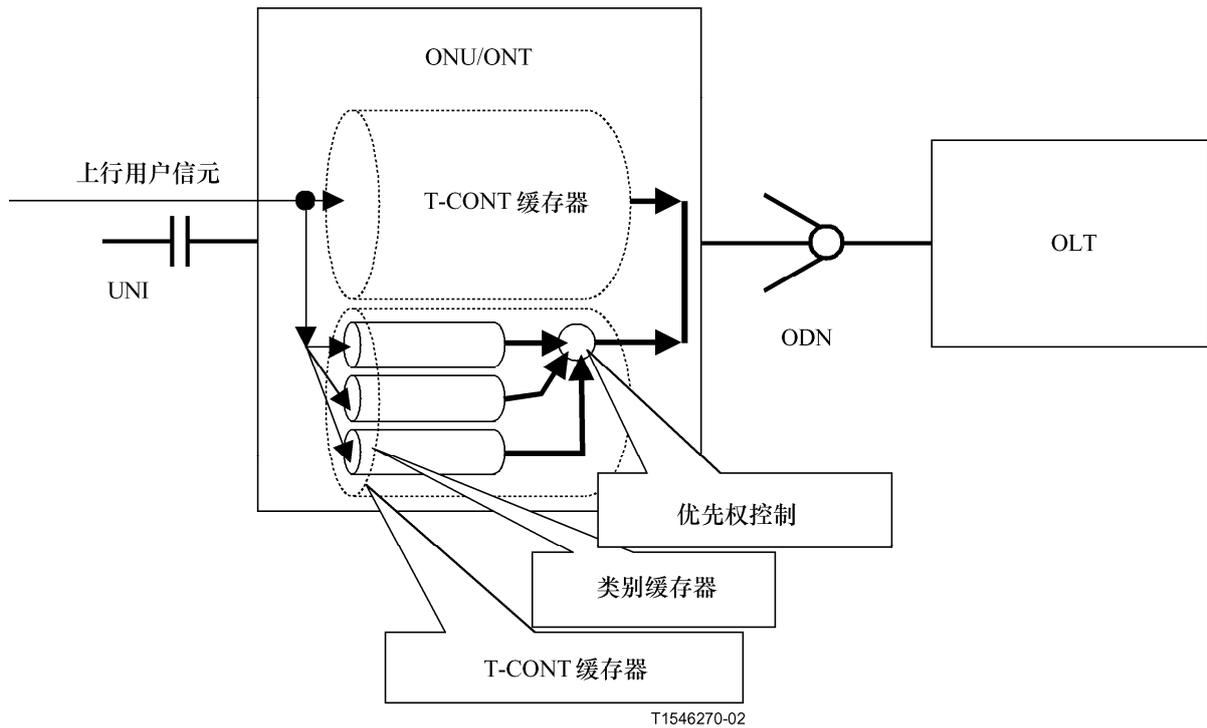


图 4/G.983.4—T-CONT缓存器内部机制示例

在图 4 中，有些缓存器配备有内部程序器或上层（如 ATM 层）的某些其他机制。这个图示出一个没有内部程序器的 T-CONT 缓存器和一个由多个业务流类别缓存器组成的 T-CONT 缓存器。在某些应用中，采用优先权控制机制。

1.4 T-CONT 优先权体系

图 5 示出给 T-CONT 的数据授权的优先权体系。

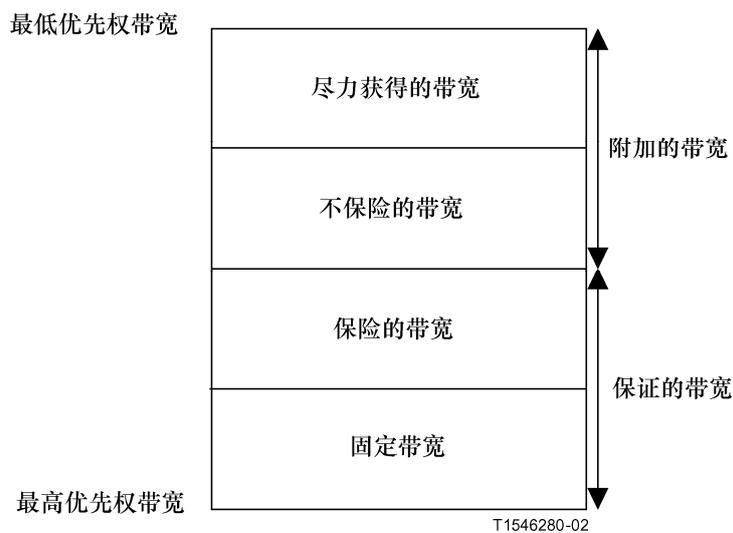


图 5/G.983.4—授权安排带宽的优先权

1.5 目标

在提供 DBA 功能时，应遵从下列目标。

应保持与 ITU-T G.983.1 建议书和 ITU-T G.983.2 建议书的兼容性：

- 单个 PON 要能支持 SR-ONU/ONT 和 NSR-ONU/ONT 二者。

实现 DBA 的价格应尽可能地低：

- 价格包括整个系统。
- 不太希望把价格附加到所有 ONU/ONT（例如要求 ONU/ONT 有过分大的存储缓存器）的策略。

来自不同供货商的设备应能互通。

ATM 业务流的约定应当满足所有 T-CONT 中每个 ATM 连接：

在 PON 中从 OLT 到 T-CONT 的授权应当合理分配。

2 参考文献

下面的 ITU-T 建议书和其他参考文献的条款，通过在本建议书中的引用而构成本建议书的条款。在出版时，所指出的版本是有效的。所用的建议书和其他参考文献都会被修订，使用本建议书的各方应探讨使用下列建议书或其他参考文献最新版本的可能性，当前有效的 ITU-T 建议书清单定期出版。

- [1] ITU-T Recommendation G.652 (2000), *Characteristics of a single-mode optical fibre cable*.
- [2] ITU-T Recommendation G.671 (2001), *Transmission characteristics of optical components and subsystems*.
- [3] ITU-T Recommendation G.783 (2000), *Characteristics of synchronous digital hierarchy (SDH) equipment functional blocks*.
- [4] ITU-T Recommendation G.902 (1995), *Framework Recommendation on functional access networks (AN) – Architecture and functions, access types, management and service node aspects*.
- [5] ITU-T Recommendation G.957 (1999), *Optical interfaces for equipments and systems relating to the synchronous digital hierarchy*.
- [6] ITU-T Recommendation G.958 (1994), *Digital line systems based on the synchronous digital hierarchy for use on optical fibre cables*.
- [7] ITU-T Recommendation G.982 (1996), *Optical access networks to support services up to the ISDN primary rate or equivalent bit rates*.
- [8] ITU-T Recommendation G.983.1 (1998), *Broadband optical access systems based on Passive Optical Networks (PON)*.
- [9] ITU-T Recommendation G.983.2 (2000), *ONT management and control interface specification for ATM-PON*.
- [10] ITU-T Recommendation I.321 (1991), *B-ISDN protocol reference model and its application*.
- [11] ITU-T Recommendation I.326 (1995), *Functional architecture of transport networks based on ATM*.
- [12] ITU-T Recommendation I.356 (2000), *B-ISDN ATM layer cell transfer performance*.
- [13] ITU-T Recommendation I.361 (1999), *B-ISDN ATM layer specification*.

- [14] ITU-T Recommendation I.371 (2000), *Traffic control and congestion control in B-ISDN*.
- [15] ITU-T Recommendation I.371.1 (2000), *Guaranteed frame rate ATM transfer capability*.
- [16] ITU-T Recommendation I.432.1 (1999), *B-ISDN user-network interface – Physical layer specification: General characteristics*.
- [17] ITU-T Recommendation I.610 (1999), *B-ISDN operation and maintenance principles and functions*.
- [18] ITU-T Recommendation I.732 (2000), *Functional characteristics of ATM equipment*.
- [19] ITU-T Recommendation I.751 (1996), *Asynchronous transfer mode management of the network element view*.

3 缩写

本建议书采用下列缩写：

AF	适配功能
AN	接入网
APS	自动保护倒换
ATC	ATM 业务能力
ATM	异步转移模式
BER	比特差错比
BIP	比特间插奇偶校验
B-ISDN	宽带综合业务数字网
B-PON	宽带无源光网络
CID	连续识别位
CPE	信元相位差错
CRC	循环冗余校验
DBA	动态带宽指派
DSL	数字用户线
E/O	电/光
FTTB/C	光纤到大楼/路边
FTTCab	光纤到分线箱
FTTH	光纤到家
HEC	信头差错控制
IEC	国际电工委员会
ISDN	综合业务数字网
LAN	局域网
LCD	信元描述丢失
LCF	激光器控制字段
LSB	最低有效位
LT	线路终端

MAC	媒介接入控制
MSB	最高有效位
NSR	无状态报告
NT	网络终端
OAM	运行管理和维护
OAN	光接入网
ODF	光配线架
ODN	光分配网
OLT	光线路终端
ONT	光网络终端
ONU	光网络单元
OpS	操作系统
PLOAM	物理层 OAM
PON	无源光网络
PRBS	伪随机比特序列
PST	PON 段踪迹
PSTN	公共电话交换网
QoS	服务质量
RAU	请求接入单元
RMS	均方根
SDH	同步数字体系
SN	串号
SNI	业务节点接口
SR	状态报告
TC	传输会聚
T-CONT	传输容器
TDMA	时分复用接入
UI	单位间隔
UNI	用户网络接口
UPC	用途参数控制
VC	虚通路
VCC	虚通路连接
VCI	虚通路识别符
VoD	视频点播
VP	虚通道
VPC	虚通道连接

VPG	虚通道群
VPI	虚通道识别符
WRR	加权循环配置

4 定义

本建议书规定下列术语：

- 4.1 additional bandwidth 附加的带宽：**不保险的带宽与尽力获得的带宽之和就是附加的带宽。
- 4.2 assured bandwidth 保险的带宽：**保险的带宽是当 T-CONT 缓存器想要发送信元时 ONU/ONT 总是可以使用的带宽。在 T-CONT 没有想要发送信元时，这个带宽可能会被其他 T-CONT 使用。因而，保险的带宽能够参与 DBA。
- 4.3 best effort bandwidth 尽力获得的带宽：**尽力获得的带宽是在没有更高优先级的业务流占用该带宽时 T-CONT 能够使用的带宽；不能确信或保证该带宽是可用的。尽力获得的带宽能够参与 DBA。
- 4.4 broadband passive optical network (B-PON) 宽带无源光网络：**B-PON 是一个对许多个的宽带光传输系统。B-PON 能透明传送任何类型的数据，例如语音、视频、IP 数据等。B-PON 能够载送数据，无论数据链路帧的类型如何（即不仅是国内 ATM 还可以是 HDLC 以太网帧等）。
- 4.5 churning 搅动：**搅动是一种能应用于从 OLT 到它的 ONU 的下行用户数据的功能。搅动提供必要的扰码功能并对数据加密提供低水平的保护。它安装在 ATM-PON 系统的 TC 层，并能为点对点下行连接激活。
- 4.6 data grant 数据授权：**数据授权从 OLT 发送给 ONU/ONT 内 T-CONT，表示允许 T-CONT 发送上行信元。
- 4.7 dynamic bandwidth assignment (DBA) 动态带宽指派：**它是 ONU/ONT（和与它们相关的 T-CONT）用来动态请求上行带宽（隐含的或显露的）的处理过程；也是通过 OLT 监测空闲信元或由 ONU/ONT 向 OLT 发送缓存器状态报告等方式，使 OLT 能重新指派上行带宽的方法。
- 4.8 DBA-OLT：**在一个或多个 PON 上能提供 DBA 功能的 OLT。
- 4.9 diplex working 双重工作：**在单纤上每个传输方向使用不同的波长双向通信。
- 4.10 duplex working 双向工作：**在单纤上两个传输方向使用同一波长双向通信。
- 4.11 fixed bandwidth 固定带宽：**固定带宽全部被保留并循环地分配以便获得低的信元传送延迟。在固定带宽提供给 T-CONT 而又没有信元要发送时，与该固定带宽相关的授权仍然从 OLT 发出，因而空闲信元将发往从 ONU/ONT 到 OLT 的上行。
- 4.12 guaranteed bandwidth 保证的带宽：**保证的带宽是保险的带宽与固定带宽之和。
- 4.13 logical reach 逻辑距离：**逻辑距离的定义是实际传输系统不受光预算限制能获得的最大长度。
- 4.14 maximum bandwidth 最大带宽：**最大带宽是指派给 T-CONT 的带宽上限，是保证的带宽和附加的带宽上限之和。

- 4.15 mean signal transfer delay 平均信号传送延迟:** 在图 7 中参考点“V”和“T”之间上行和下行平均值, 其值由测量往返延迟然后除以 2 得出。
- 4.16 non-DBA-OLT 无 DBA-OLT:** 不具有 DBA 业务但符合现行 ITU-T G.983.1 和 G.983.2 建议书的 OLT。
- 4.17 non-assured bandwidth 不保险的带宽:** 不保险的带宽是随保险带宽一起指派给 T-CONT 的附加的带宽中优先等级高的变量。不保险带宽能参与 DBA。
- 4.18 Non-Status Reporting ONU/ONT (NSR-ONU/ONT) 无状态报告 ONU/ONT:** 不向 DBA-OLT 通报它的带宽需求和要求的 ONU/ONT。所有符合 ITU-T G.983.1 和 G.983.2 建议书但又不报告缓存状态的 ONU/ONT 都是 NSR-ONU/ONT。
- 4.19 Optical Access Network (OAN) 光接入网:** 一组共享同一个网络侧接口并由光接入传输系统支持的接入链路。OAN 可以包括许多个连接到同一个 OLT 的 ODN。
- 4.20 Optical Distribution Network (ODN) 光分配网:** ODN 提供 OLT 和与它相联的 ONU/ONT 之间的光传送。它使用无源光器件。
- 4.21 Optical Line Termination (OLT) 光线路终端:** OLT 提供 OAN 的网络侧接口, 它连接一个或几个 ODN。
- 4.22 Optical Network Termination (ONT) 光网络终端:** ONT 提供 OAN 的客户侧接口, 它连接一个 ODN。ONT 用于 FTTH, 包含用户端口功能。按 DBA 的观点, ONT 和 ONU 是相同的, 在本建议书中用术语“ONU/ONT”代表。
- 4.23 Optical Network Unit (ONU) 光网络单元:** ONU (直接或远程) 提供 OAN 的用户侧接口, 它连接 ODN。按 DBA 的观点, ONU 和 ONT 是相同的, 在本建议书中用术语“ONU/ONT”代表。
- 4.24 QoS class QoS 类别:** 在 ATM 业务范围内, QoS 用一组性能参数表示, 该组参数构成客户设备和网络之间业务流的约定。这些性能参数的例子有: 信元丢失比、信元传送延迟和信元延迟变化容限。利用该参数定义不同的 QoS 类别。
- 4.25 ranging 测距:** 测距是测量每个 ONU/ONT 和与它相联的 OLT 之间逻辑距离并确定在同一 ODN 上各个 ONU/ONT 发送上行信元不会发生冲突的发送时间的一种方法。
- 4.26 service port function 业务端口功能:** 业务端口功能 (SPF) 将为特定的 SNI 要求适配到公共载体处理并选择在 AN 系统管理功能中处理用的相关信息。
- 4.27 Status Reporting ONU/ONT (SR-ONU/ONT) 状态报告 ONU/ONT:** 向 DBA-OLT 报告它的 T-CONT 缓存器状态的 ONU/ONT。
- 4.28 surplus bandwidth 剩余带宽:** 剩余带宽是没有调拨给固定带宽或保险的带宽或留给特定用途如 OAM 的带宽的 PON 带宽。剩余带宽能够参与 DBA。
- 4.29 Transmission Containers (T-CONTs) 传输容器:** T-CONT 用于管理传输会聚层的 PON 段内上行带宽安排。T-CONT 主要用来改善 PON 中上行带宽的利用。
- T-CONT 承载 ATM VPC 和 VCC, 向与它相联的 OLT 报告它的缓存器状态。
 - T-CONT 动态地接收来自 OLT 的授权。

- 单个 T-CONT 能够承载具有各种业务类别的 ATM 业务流和 VCC 和/或 VPC。
- T-CONT 能够适配一个或多个物理队列并集合它们送入单个逻辑缓存器。
- DBA-T-CONT 状态报告归纳那个 T-CONT 的逻辑缓存器状态。
- T-CONT 是 TC 层内传送实体，从输入到输出透明地传送高层信息。
- T-CONT 传送的信息不会被改变，除非在传送过程中出现劣化。
- 数据授权与一个且只与一个 T-CONT 相关。T-CONT 物理地存在于 ONU/ONT 的硬件和软件中。

参见 8.3.5.10.2 小节（T-CONT 类型），该节详述 T-CONT 的定义和例子，还有 T-CONT 的子类型。

4.30 Time Division Multiple Access (TDMA) 时分复用接入：为共享传输媒介的每个业务流源安排特定时隙的传输技术。

4.31 user port function 用户端口功能：用户端口功能（UPF）将特定的 UNI 要求适配到核心和管理功能。AN 可以支持若干个不同的接入和用户网络接口，按照相关接口规格和接入载体容量要求，即对信息传送和规约的载体要求的特定功能。

4.32 verification 证实：恶意用户有可能冒充其他 ONU/ONT 并使用网络，只要该用户知道 ONU/ONT 是断电的。证实的功能是核查所连接的 ONU/ONT 是否是恶意用户冒充的。

5 光接入网的结构

5.1 网络结构

本地接入网的光段可以是点到点、有源或是无源点到多点的结构。图 6 示出所考虑的结构，涉及的范围有：光纤到家（FTTH）、光纤到大楼/路边（FTTB/C）、光纤到分线箱（FTTCab）。在图 6 中所示的所有方案中光接入网（OAN）是共通的，因而这个系统的通用性具有在世界范围大量使用的潜力。

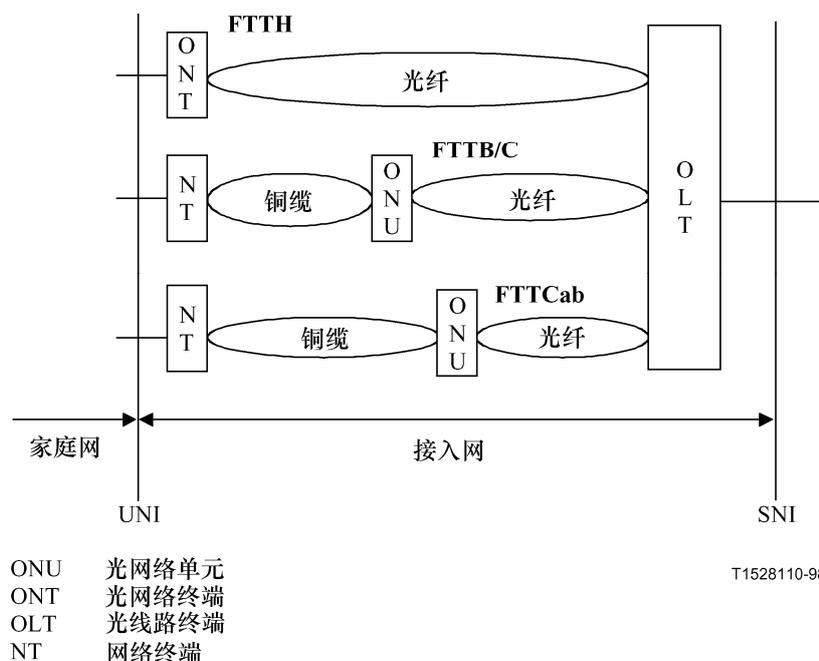


图 6/G.983.4—网络结构

FTTB/C 和 FTTCab 网络方案主要的差异只是实现方式不同，最终在本建议书中能同样对待它们。在光纤上 ONT 支持的协议和 ONU 支持的一样。在本建议书中 ONU 和 ONT 用“ONU/ONT”代表。

5.1.1 FTTCab/C/B方案

在这个方案中，考虑下列业务类别：

- 不对称宽带业务（例如，数字广播业务、VoD、互联网、远程教学、电视医疗等）。
- 对称宽带业务（例如，小型商业客户的电信业务、远程咨询等）。
- PSTN 和 ISDN。接入网必须能以灵活的方式提供窄带电话业务。

5.1.2 FTTH方案

光纤到家业务驱动器类似前一个方案的驱动器，并包括：

- 考虑用室内 ONU/ONT，使环境条件更有利。
- 在将接入网的能力升级到能适应今后宽带和多媒体业务的发展时，不需要改变现有的 ONU/ONT。
- 容易维护，因为 OLT 和 ONU/ONT 之间是无源的光纤设施，可以认为光纤系统比光纤-铜缆混合系统更可靠。
- FTTH 是先进的光电子技术发展的驱动器。与 FTTH 的相关的产量越大越能促使光电子元件价格下降。

当这些因素能被充分发掘时，它们将足以抗衡与铜缆方案相比稍为偏高的每线价格。在那种情况下，FTTH 方案可以被认为是经济合理的，即便在短期内也如此。

5.1.3 FTTx安装DBA的方案

FTTx 能够安装 DBA，利用动态安排 ONU/ONT 的全部或部分上行带宽提高带宽利用率。总之，DBA 能够在 5.1.1 和 5.1.2 规范的 FTTx 系统内提供更高的业务性能。DBA 使网络能适应比无-DBA 的 FTTx 系统更多的用户。突发式数据应用将从 DBA 获得更大的好处。

5.1.3.1 DBA和G.983.1规范的常规系统之间的兼容性

DBA 所控制的系统和部件应保持与现有符合 ITU-T G.983.1 建议书的系统的后向兼容性和互通性。实际上，对下列组合情况要求互通性：

- DBA-OLT 能够在不修改网络设计的情况下用支持 NSR-ONU/ONT 的无 DBA-OLT 替换。
- DBA-OLT 应能在不修改 NSR-ONU/ONT 的情况下辨识 NSR-ONU/ONT 和 SR-ONU/ONT。
- DBA-OLT 按无 DBA 模式运行时应具有同样的下行能力和提供与无 DBA-OLT 一样的环境。在 8.3.5.10.5 详述 OLT 和 ONU/ONT 组合配置的工作情况。

5.1.3.2 多供应商环境内互通性

所有的 OLT 和 ONU/ONT 都应要求多供应商互通性。应满足下列要求：

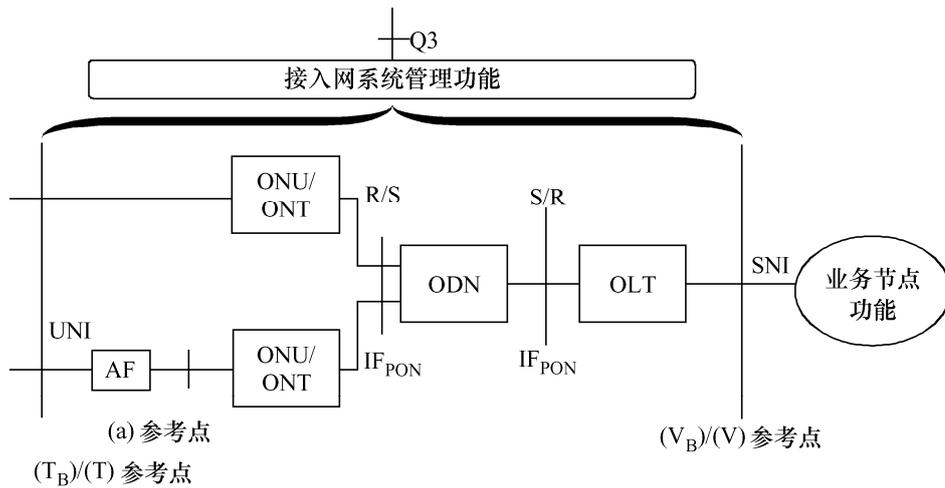
- DBA-OLT 应能动态和平稳地在包含有来自不同供应商的 NSR-ONU/ONT 的 PON 上安排带宽。
- DBA-OLT 应能在包含有来自不同供应商的 SR-ONU/ONT 的 PON 上动态和平稳地安排带宽，只要这些 SR-ONU/ONT 符合本建议书规范的状态报告技术。
- DBA-OLT 应能在来自不同供应商的 NSR-ONU/ONT 和 SR-ONU/ONT 任何组合的 PON 上动态和平稳地安排带宽。

5.2 参考配置

参考配置如图 7 示。

ODN 提供一个 OLT 和一个或多个 ONU/ONT 之间的一个或多个光通道。每个光通道确定在参考点 S 和 R 之间，在一个特定的波长窗口内。在 ODN 内光传输的两个方向确定如下：

- 信息流从 OLT 向 ONU/ONT 传输的方向规定为下行方向；
- 信息流从 ONU/ONT 向 OLT 传输的方向规定为上行方向。



(a) 参考点 - 这个参考点是附加的，为了区分AF和ONU。

AF 适配功能

ODN 光分配网

OLT 光线路终端

ONT 光网络终端

ONU 光网络单元

R 在ONU/ONT[下行]或OLT[上行]光连接点（即光连接器和光接头）之前光纤上的点。

S 在OLT[下行]或ONU/ONT[上行]光连接点（即光连接器和光接头）之后光纤上的点。

T1546290-02

图 7/G.983.4—基于PON的ATM的参考配置

B-PON 系统由光线路终端（OLT）、光网络单元/光网络终端（ONU/ONT）、光缆和一个或多个无源光分支器组成。从 OLT 发出的光无源地分支并分配到 ODN 上的多个 ONU/ONT。因为 ONU/ONT 接收从 OLT 下行发送的所有信息，需要有提供保密和安全的附加能力。在下行方向需要时分复用接入（TDMA）协议。

5.2.1 业务节点接口

见 ITU-T G.902 建议书。

5.2.2 在参考点S/R和R/S的接口

在参考点 S/R 和 R/S 的接口定义为 IF_{PON}。这是 PON 特定的接口，它支持所有协议元的要求，允许 OLT 和 ONU/ONT 之间的传输。

5.3 功能块

5.3.1 光线路终端

光线路终端（OLT）通过 SNI 与业务节点接口，又通过 ODN 与 ONU/ONT 接口。OLT 负责管理 ATM 传送系统的所有 PON 特定的方面。ONU/ONT 和与它相关的 OLT 提供 UNI 和 SNI 之间透过 PON 的透明 ATM 传送业务。本建议书涵盖无 DBA-OLT 和 DBA-OLT。

5.3.1.1 无DBA-OLT

这种类型的 OLT 支持 ITU-T G.983.1 建议书规范的功能。

5.3.1.2 DBA-OLT

DBA-OLT 能够根据在激活的 T-CONT 内数据业务流的业务约定、T-CONT 请求的带宽和 PON 上行可用带宽，动态地指派上行带宽。通常，DBA 工作能够分类成如下三种方法：

第一种方法，DBA-OLT 根据 DBA-OLT 内对业务流的监测更新所安排的带宽。

第二种方法，DBA-OLT 根据来自 SR-ONU/ONT 的报告更新所安排的带宽。

第三种方法，DBA-OLT 根据 DBA-OLT 内对业务流的监测和来自 SR-ONU/ONT 的报告的更新所安排的带宽。

5.3.2 光网络单元/光网络终端

光网络单元/光网络终端 (ONU/OLT) 通过 IF_{PON} 与 OLT 接口，并与 UNI 接口。与 OLT 一起，ONU/ONT 负责提供 UNI 和 SNI 之间的透明 ATM 传送业务。

在这个方案中，ATM 传送协议在 IF_{PON} 被描述为物理媒介从属层、传输会聚层和 ATM 层。本方案仅打算论述 ATM 的传送，更详细的内容在 I.732 建议书。

物理媒介从属层包括上行和下行通路的调制方式（它们可能是不一样的）。或许能够制订能容许在单个方向有一种以上物理媒介从属层的规范。

传输会聚层负责管理分配穿过多个 ONU/ONT 连接到上行 PON 源的接入。这是一个关键的协议元，会直接影响最终的 ATM QoS。

ATM 协议应当注意它们在 PON 上的运行方式不会变化。在 OLT 和 ONU/ONT 内，在 OLT 和 ONU/ONT 上 ATM 层实现的功能包括信元中继。

在本建议书中 ONU/ONT 分成两种类型：SR-ONU/ONT 和 NSR-ONU/ONT。在以下各节对它们进行规定。

5.3.2.1 NSR-ONU/ONT

显然 NSR-ONU/ONT 不报告 T-CONT 缓存状态。ITU-T G.983.1 建议书规范的 ONU/ONT 是 NSR-ONU/ONT。

5.3.2.2 SR-ONU/ONT

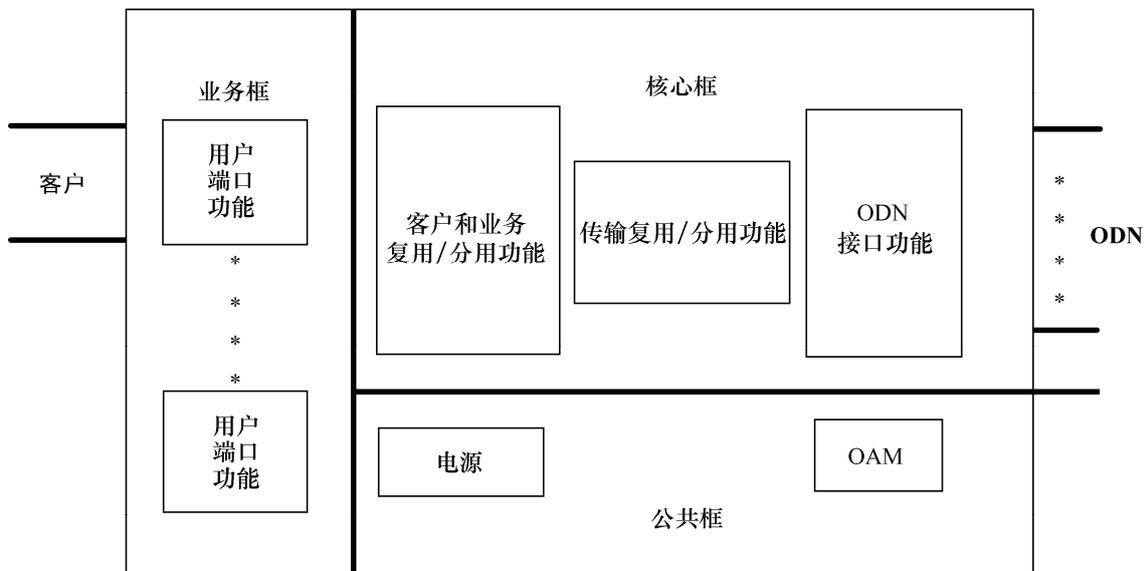
SR-ONU/ONT 向 OLT 报告它的 T-CONT 缓存状态。

5.3.3 光分配网

光分配网提供 OLT 和与它相联的 ONU/ONT 之间的光传送。它使用无源光器件。

5.4 ONU/ONT 功能块

作为一个例子，FTTH ONU/ONT 是有源的并且将接入网的传送机制与室内分配相互分开。ONU/ONT 的核心由 ODN 接口、用户端口、传输、业务和客户复用 (MUX) / 分用功能和电源等构成，见图 8。



T1546300-02

图 8/G.983.4—NSR-ONU/ONT功能块的例子

5.4.1 NSR-ONU/ONT功能块

5.4.1.1 光分配网接口

ODN 接口处理光电变换过程。ODN 接口基于从下行帧定时获得的同步，从下行 PON 净荷中抽出 ATM 信元和将 ATM 信元插入上行 PON 净荷。另外，如在一个 ONU/ONT 中有多个 T-CONT，这些动作由每个 T-CONT 调用。

5.4.1.2 复用

复用器（MUX）将业务接口复接到 ODN 接口。只有有效的 ATM 信元能通过 MUX，所以许多 VP 能有效地共享指派的上行带宽。另外，如在一个 ONU/ONT 中有多个 T-CONT，这些动作由每个 T-CONT 调用。

5.4.1.3 用户端口

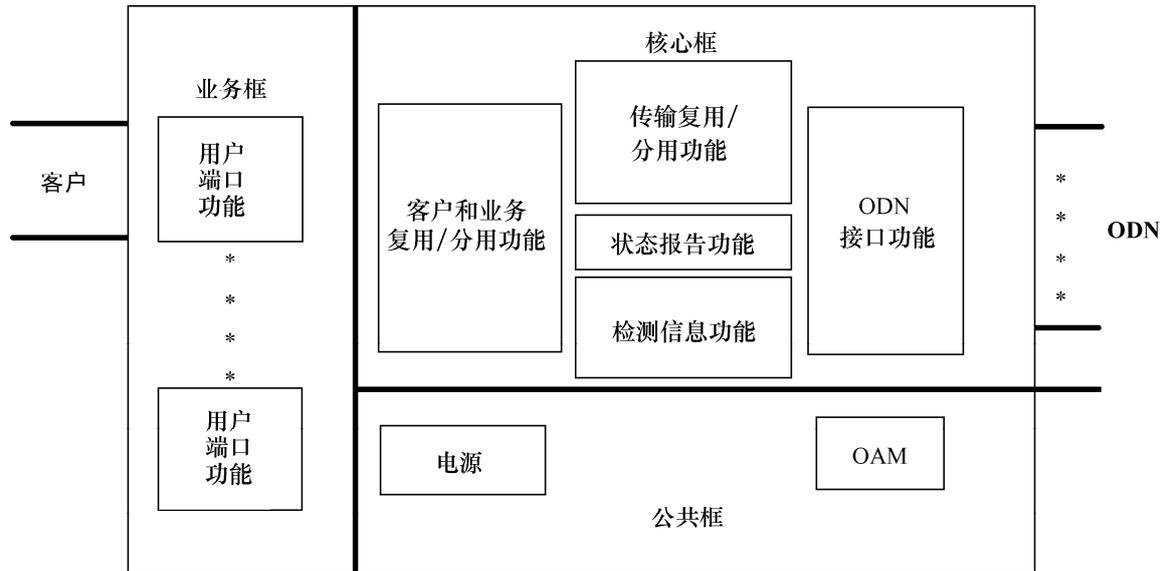
在 ITU-T G.983.1 建议书叙述专门的信息。

5.4.1.4 ONU/ONT供电

在 ITU-T G.983.1 建议书叙述专门的信息。

5.4.2 SR-ONU/ONT功能块

FTTH ONU/ONT 是有源的并将接入网的传送机制与室内分配分离。ONU/ONT 的核心由 ODN 接口、用户端口、传输业务和客户复用 (MUX) /分用功能、状态报告功能、检测功能和电源等组成, 见图 9。



T1528130-98

图 9/G.983.4—SR-ONU/ONT功能块的例子

5.4.2.1 光分配网接口

ODN 接口处理光电变换过程。ODN 接口基于从下行帧定时获得的同步, 从下行 PON 净荷中抽出 ATM 信元和将 ATM 信元插入上行 PON 净荷。另外, 如在一个 ONU/ONT 中有多个 T-CONT, 这些动作由每个 T-CONT 调用。

5.4.2.2 复用

复用器 (MUX) 将业务接口复接到 ODN 接口。只有有效的 ATM 信元能通过 MUX, 所以许多 VP 能有效地共享指派的上行带宽。另外, 如在一个 ONU/ONT 中有多个 T-CONT, 这些动作由每个 T-CONT 调用。

5.4.2.3 用户端口

在 ITU-T G.983.1 建议书叙述专门的信息。

5.4.2.4 ONU/ONT供电

在 ITU-T G.983.1 建议书叙述专门的信息。

5.4.2.5 报告功能

DBA 报告功能提供指明每个 T-CONT 向 DBA-OLT 要求的带宽请求状态的信息。在 8.3.5.10.1.3 节叙述各种 DBA 报告方法和格式。

5.4.2.6 检测功能

SR-ONU/ONT 能够利用监测 SR-ONU/ONT 内每个 T-CONT 的方式实现状态检测功能。利用这种功能可以检测出 ONU/ONT 内 T-CONT 的队列状态。

5.5 光线路终端功能块

5.5.1 无DBA-OLT功能块

OLT 通过标准接口（VB5.x, V5.x, NNI）连接到交换网。在分配侧，按照应符合的要求，如比特率、功率预算等，提供光接入。

OLT 由四部分组成：业务端口功能；ODN 接口；VP 梳理用 MUX 和静态授权指派（见图 10）。这种组合并不打算排斥 OLT 内虚通路（VC）层功能。VC 层功能尚待研究。

1) 业务端口功能

该功能连接业务节点。业务端口功能可以处理将 ATM 信元插进上行 SDH 净荷和从下行 SDH 净荷中抽出 ATM 信元。该功能可以是双重的，于是保护倒换功能是必须的。

2) MUX

MUX 提供业务端口功能和 ODN 接口之间的 VP 连接，将不同的 VP 指派到 IF_{PON} 的不同业务。各种信息，例如存在内容、信令和 OAM 信息流利用 VP 的 VC 进行交换。

3) ODN 接口

PON 线路终端处理光电变换过程。ODN 接口处理将 ATM 信元插入下行 PON 净荷和从上行 PON 净荷中抽出 ATM 信元。无 DBA-OLT 和 DBA-OLT 功能块之间的差别是 ODN 接口内媒介接入控制（MAC）功能上的不同。对于无 DBA-OLT，MAC 按照 T-CONT 约定的业务将授权指派给一个 ODN 内含的每个 T-CONT。

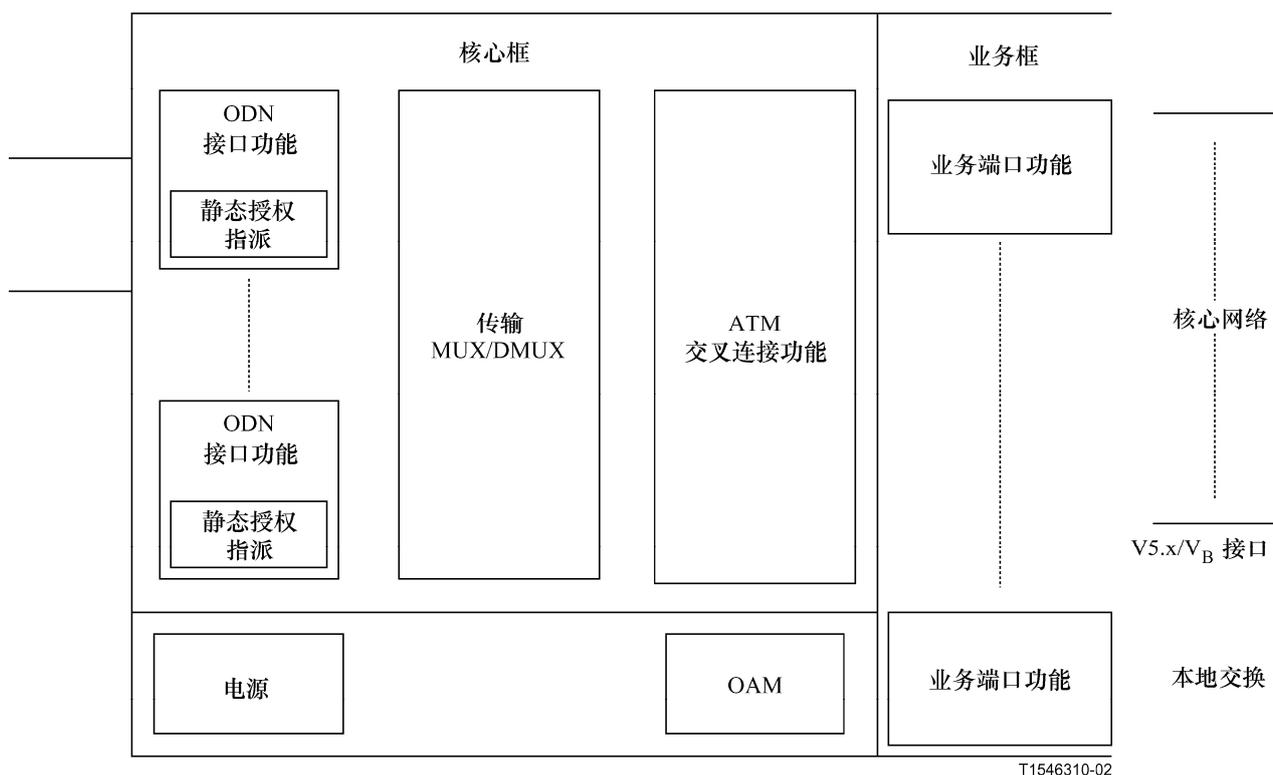


图 10/G.983.4—无DBA-OLT功能块的例子

5.5.2 DBA-OLT功能块

DBA-OLT 共享许多与无 DBA-OLT 同样的功能块（见图 11）。总之，它像无 DBA-OLT 一样，通过同样的接口连接同样的网络。

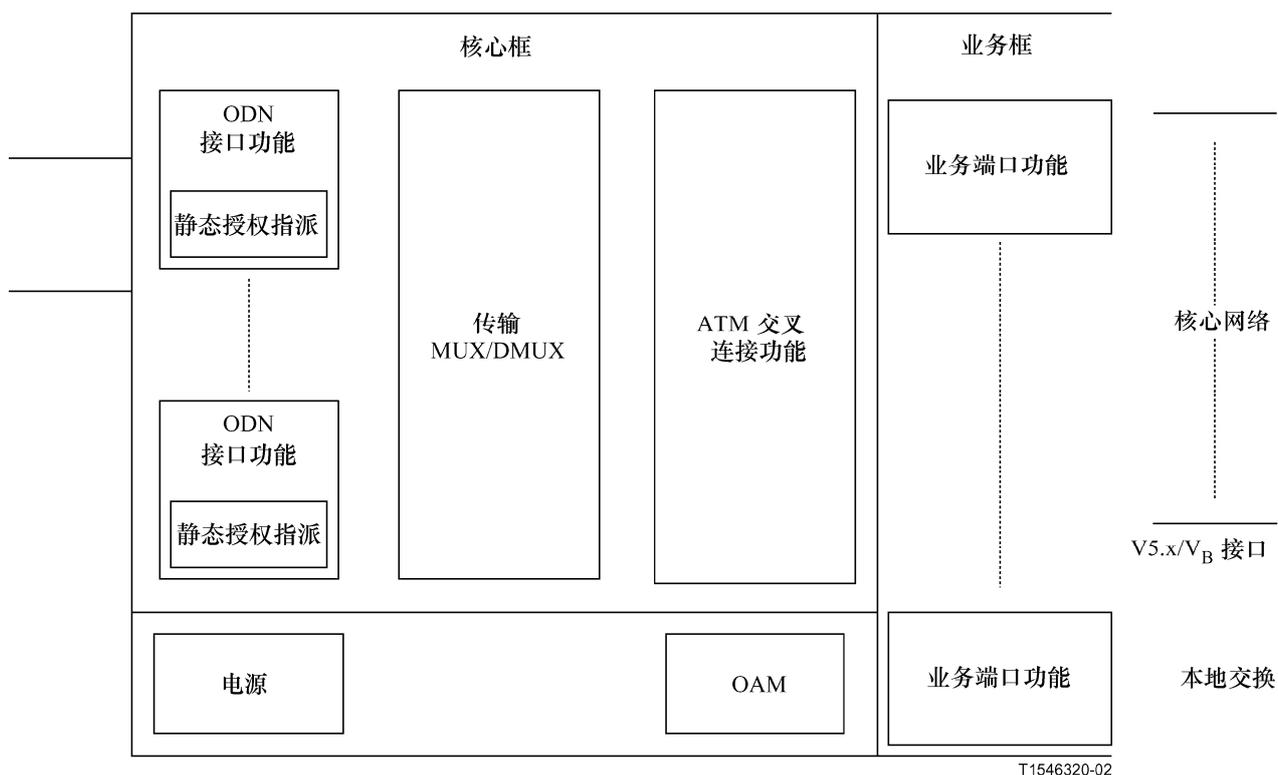


图 11/G.983.4—DBA-OLT功能块的例子

无 DBA-OLT 与 DBA-OLT 功能之间的差别是 ODN 接口上的授权指派。在 DBA-OLT，MAC 静态地将授权指派给一个 ODN 上的各个 T-CONT 和/或动态地按照这些 T-CONT 的约定和/或它们的带宽请求状态将授权指派给一个 ODN 上的各个 T-CONT。带宽请求状态从 ONU/ONT 报告和/或 OLT 对输入信元的监视收集。另外，也可以用其他方法，例如从网络接口来的带宽请求，实现辨识。

5.6 光分配网功能块

通常，光分配网（ODN）提供 ONU/ONT 和与它相联的 OLT 之间的光传送。

单个 ODN 可以组合并利用光放大器进行扩展（见 ITU-T G.982 建议书）。

5.6.1 无源光单元

ODN 由下列无源光单元组成：

- 单模光纤和光缆；
- 光纤带和带状光缆；
- 光连接器；
- 无源分支器件；
- 无源光衰减器；
- 接头。

描述无源光器件的专门信息在 ITU-T G.671 建议书。

描述光纤和光缆的专门信息在 ITU-T G.652 建议书。

5.6.2 光接口

从参考配置的角度，图 12 示出 ODN 的一般物理配置。

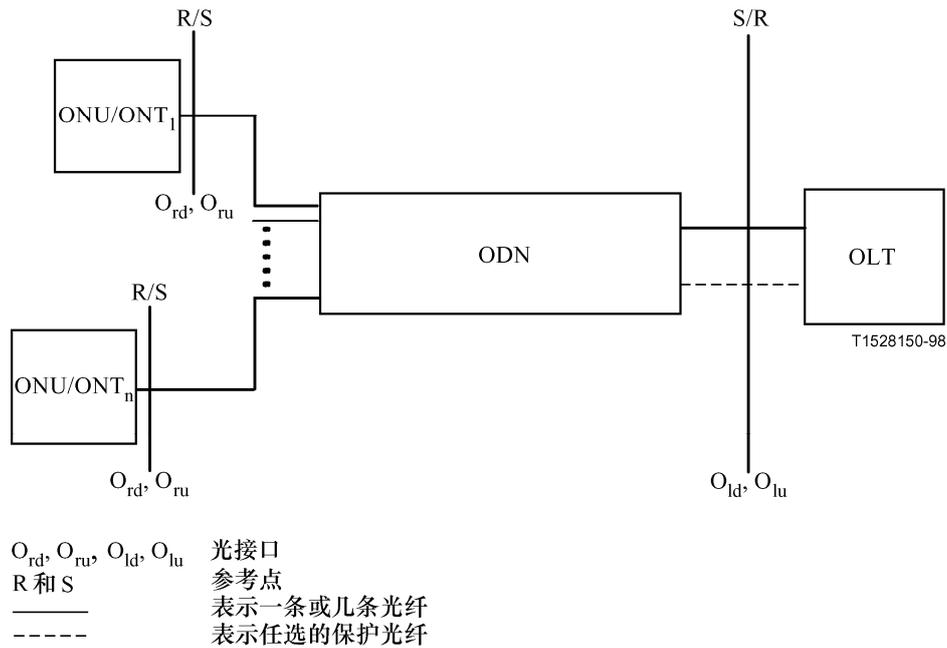


图 12/G.983.4—光分配网的一般物理配置

在 ODN 中光传输的两个方向规定如下：

- 下行方向，信号从 OLT 传送到 ONU/ONT；
- 上行方向，信号从 ONU/ONT 传送到 OLT。

下行和上行方向的传输可以在同一光纤和器件上（双重/双向工作）或者在不同的光纤和器件上（单向工作）。

如果为了重新配置 ODN 必须添加连接器或其他无源器件，它们应位于 S 和 R 点之间，它们的损耗应计入任何光损耗的计算之中。

ODN 在一个 OLT 和一个或多个 ONU/ONT 之间提供一个或几个光通道。每个光通道定义在参考点之间特定的波长窗口内。

在图 12 定义了下列光接口：

- O_{ru}, O_{rd} 在 ONU/ONT 和 ODN 之间参考点 R/S 处分别用于上行和下行方向的光接口。
- O_{lu}, O_{ld} 在 OLT 和 ODN 之间参考点 S/R 处分别用于上行和下行方向的光接口。

在物理层，接口可能需要一条以上的光纤，例如，为了分开传输方向或不同类型的信号（业务）。

在第 8 节规定光接口（ O_{ru} 、 O_{rd} 、 O_{lu} 、 O_{ld} ）的规格。

ODN 的光特性应当保证目前可预见到的业务能够使用，而不必对 ODN 本身有大的修改。这个要求影响到构成 ODN 的无源光器件的特性。一组本质上的、直接影响 ODN 光特性的要求规定如下：

- 光波长透明性：诸如光分支器等器件，并不打算实现任何波长选择功能的器件，应当能支持在 1310 nm 和 1550 nm 波段内任何波长的信号传输。
- 可逆性：输入和输出端口互易应当不会使通过该器件的光衰耗有重大变化。
- 光纤兼容性：所有的光部件应当与 ITU-T G.652 建议书规范的单模光纤兼容。

5.6.2.1 光分配网模型的损耗计算

叙述在 ITU-T G.982 建议书。

5.6.2.2 光分配网模型的损耗计算技术

叙述在 ITU-T G.982 建议书。

6 业务

本建议书描述的高速接入系统将能对住宅客户和商业客户提供所有当前已知的业务和还在讨论的新型业务。这些业务有：

- 数据通信，包括 LAN 互连
- 专线业务
- 电话
- 娱乐视频分配和视频会议
- 电子商务和数据传送

这些业务隐含着很大范围的网络要求，它们包括有：

- 比特率；
- 对称/不对称；
- 延迟；
- 延迟变化；
- 透明虚通道；
- 对 ATC/QoS 的支持。

实际上，即使为使网络资源经济化安装了 DBA，如果没有劣化到 ITU-T I.356 建议书所述质量准则之下，PON 能提供具有任何 ATC/QoS 的 ATM 业务。另外，DBA 对承载可变比特率业务流，例如突发业务流（即 SBR 和 GFR），产生的好处实际上对数据通信和视频通信有用。

要提供什么样的业务各运营商的意见是不一样的，很大程度上取决于每个运营商的市场实际受规章限制的情况以及市场潜力。这些业务怎样用经济有效的方式传送不仅随法律条件变化，还要随现有电信基础设施、住宅的分布、客户密度和住宅/商业客户混合情况等因素变化。

不管这些变化的市场背景如何，已认识到有些特性对所有各方面都是共同的，现归纳如下：

- 某些业务需要的比特率比由 PSTN 和基本 ISDN 支持的比特率更高。这些比特率能很好地在光纤网络或光纤混合网络上传送。
- 随着业务的演进和更新业务的引入，带宽和管理要求将提高。这就要求接入网要灵活而且易于升级。

7 用户网络接口和业务节点接口

ITU-T G.983.1 建议书叙述这个专门信息。

8 光网络要求

8.1 光网络的分层结构

根据 ITU-T G.982 建议书分层。ODN 归属于基于无源光分支器和分支部件的光纤分配网。OAN 是参考点“V”和“T”之间的系统（图 7）。ONU/ONT 可以具有适配功能（AF），用于在铜缆上向客户传输的数字用户线（DSL）。OAN 作为一个网元，通过 Q3 管理接口受到管理。

协议参考模型分为物理媒介、TC 和通道层（ITU-T G.902、I.326 和 G.982 建议书）。表 1 示出 ATM-PON 的一个例子。在 ATM-PON 网络内，通道层相当于 ATM 层的 VP（虚通道）。

表 1/G.983.4—ATM-PON网络的分层结构

通道层		参见 ITU-T I.732 和 I.326 建议书	
传输媒介层 (注)	TC 层	适配	参见 ITU-T I.732 和 I.432 建议书
		PON 传输	根据 ITU-T G.983.1 建议书和 DBA 测距 MAC 根据静态带宽指派和 DBA 安排信元时隙 检测为 DBA 提供的业务流负荷 根据业务流约定和带宽请求安排带宽 保密和安全 帧定位 突发同步 比特/字节同步
	物理媒介层		E/O 适配 波分复用 光纤连接
注 — 传输媒介层必须提供相关的 OAM 功能。			

TC 层分成 PON 传输和适配子层，它相当于 ITU-T I.321 建议书中 B-ISDN（宽带综合业务数字网）的传输会聚子层。PON 传输子层终端对 ODN 要求的传输功能。PON 特定的功能由 PON 传输子层终端，不理睬适配子层。PON 传输子层包括用于信元时隙安排和带宽安排的 MAC 功能。DBA 的地位就像 PON 传输子层内 MAC 功能的一个部分。如表 1 所示，MAC 按照基于 ITU-T G.983.1 建议书的业务流约定提供信元时隙安排和带宽安排。然而，为支持 DBA，除了根据 ITU-T G.983.1 建议书的功能外它还根据业务流负荷提供这些功能。另外，为了支持上述基于会动态地改变的业务流负荷的功能，DBA 还需要对提供的业务流负荷进行检测的功能。还有，ITU-T G.983.1 建议书规范了在 PON 传输子层的测距及某些扩展的程序。

8.2 ATM-PON的物理媒介从属层的要求

在 ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门的信息。

8.3 ATM-PON的传输会聚层的要求

在 ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门的信息。

8.3.1 下行和上行点到多点的容量

在 ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门的信息。

8.3.2 下行和上行最大净荷容量

在 ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门的信息。

8.3.3 下行接口

在 ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门的信息。

8.3.4 上行接口

物理层的开销有：PLOAM 信元、MAC 通路用的最小时隙和附加在每个上行 ATM 信元、PLOAM 信元或最小时隙前头的开销字节。

155.52 Mbit/s 接口的传送容量的上限是 147.2 Mbit/s (155.52*53/56 Mbit/s)。OLT 安排某些额外的带宽给上行 PLOAM 通路和 MAC 通路用的最小时隙。最小时隙能够从几个 ONU/ONT 同步地传送到 OLT。最小时隙的带宽能够按照报告的容量编程。例如，如果大量的带宽留给最小时隙，OLT 能够迅速地接收并处理由 ONU/ONT 发来的信息，尽管要减小其他用途的带宽。留给最小时隙的带宽的量有几个因素确定：网络配置、业务导则和 OLT 及 ONU/ONT 的实现方式。另外，为了改变任一 ONU/ONT 的报告频率，OLT 能够指派多重最小时隙给 ONU/ONT。因而，ONU/ONT 也必须能管理多重最小时隙。8.3.5.10.1.3 说明详细的例子。指派的最小时隙的数量也决定于多个因素。

ONU/ONT 和/或 T-CONT 之间基于它们安排的上行带宽共享上行传送容量。

8.3.5 传送特定的TC接口

8.3.5.1 帧结构

155.52 Mbit/s 和 622.08 Mbit/s 的下行接口结构由每个包含 53 个八比特组的 ATM 信元或 PLOAM 信元构成的连续时隙流组成。

PLOAM 信元插在每个第 28 时隙。对于 155 Mbit/s 下行，由两个这样的 PLOAM 信元组成下行帧，长度为 56 个时隙。对于 622 Mbit/s，由八个 PLOAM 信元组成，长度为 224 个时隙。

在上行方向，由 53 个 56 个字节的时隙构成帧。OLT 通过在下行 PLOAM 信元中传送的授权请求 ONU/ONT 发送 ATM 信元。OLT 请求 ONU/ONT 以可编程的速率发送 PLOAM 信元或最小时隙。上行 PLOAM 速率取决于包含在这些 PLOAM 信元内的请求功能。为了支持 DBA，这些 PLOAM 信元可以传送关于 ONU/ONT 状态的信息。每个 ONU/ONT 的最小 PLOAM 速率是每 100 ms 一个 PLOAM 信元。OLT 确定分配给上行最小时隙的带宽。虽然最小时隙的安排能够编程，为了得到合适的性能将推荐几个值。

PLOAM 信元用于传送物理层 OAM 信息。另外，下行 PLOAM 信元承载 ONU/ONT 用于上行接入的授权。

分时隙占据一个完整的上行时隙，含有若干个来自一组 ONU/ONT 的最小时隙。MAC 协议基于报告的状态使用最小时隙向 OLT 传送 ONU/ONT 的状态，以便实现 DBA。对于报告 SR-ONU/ONT 内 T-CONT 的状态，这是强制的方法。因而，既然 OLT 希望在一个物理接口上以最小的时间滞后得到来自所有 SR-ONU/ONT 的报告，为了在短期内收集所有的报告可以连续安排分时隙。

所述的帧、信元、字节和比特按下列它们的编号顺序传输：帧按上升的顺序传输，帧内信元按上升的顺序传输，信元内字节按上升顺序传输，字节内最高有效位首先传输。字节内最高有效比特的比特编号为 1，最低有效位的编号是 8，例如 0b10101010 的 MSB 是等于 1。

8.3.5.1.1 对称PON的帧结构

在 ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门的信息。

8.3.5.1.2 622/155 Mbit/s PON的帧结构

在 ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门的信息。

8.3.5.1.3 下行-上行帧的时间关系

在 ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门的信息。

8.3.5.2 物理层信元标识

在 ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门的信息。

8.3.5.3 下行PLOAM信元结构

在 ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门的信息。

8.3.5.3.1 PLOAM信元终端

在 ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门的信息。

8.3.5.3.2 PLOAM标识

在 ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门的信息。

8.3.5.3.3 帧同步

在 ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门的信息。

8.3.5.3.4 同步字段 (SYNC1-SYNC2)

在 ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门的信息。

8.3.5.3.5 授权

每个 PLOAM 填有 27 个授权。这些授权由 ONU/ONT 用于上行光纤的接入。每帧只需要 53 个。这 53 个授权被映射进下行帧的头两个 PLOAM 信元。所有 53 个授权都是有用授权。第二个 PLOAM 信元的最后一个授权填入的是无用授权。对于 622 Mbit/s 下行情况，剩余的六个 PLOAM 信元的授权字段全部填入无用授权，因而 ONU/ONT 不能使用。授权的长度是 8 比特，表 2 规定其类型。

表 2/G.983.4—授权的规范

类 型	编 码	定 义
数据授权	除 1111 1101 1111 1110 1111 1111 以外的任意值	用于指示上行 T-CONT 特定的数据授权。在测距协议期间使用授权_安排消息将第一个数据授权的值指派到 ONU/ONT。这个第一个指派数据授权能使 ONT/ONT 发送 OMCI 信元，以便保持与现行 ITU-T G.983.1 建议书规范的 ONU/ONT 的后向兼容性。另外使用附加_授权_安排消息将附加数据授权的值指派给工作状态的 T-CONT。第一个或附加数据授权能使 T-CONT 发送数据信元。ONU/ONT 能够发送数据信元或在没有数据信元可提供使用时发送空闲信元。
PLOAM 授权	除 1111 1101 1111 1110 1111 1111 以外的任意值	用于指示上行 ONU/ONT 特定的 PLOAM 授权。在测距协议期间使用授权_安排消息将 PLOAM 授权的值指派到 ONU/ONT。ONU/ONT 总是发送 PLOAM 信元来响应这个授权。
分时隙授权	除 1111 1101 1111 1110 1111 1111 以外的任意值	用于指示上行群 ONU/ONT 特定的分时隙_授权。OLT 使用分时隙_授权_配置消息安排授权到一组 ONU/ONT。这组 ONU/ONT 的每个都是发送最小时隙。分时隙用于向 OLT 报告 T-CONT 的队列长度。ONU/ONT 处理一个以上的分时隙授权，最多的个数是它的最大_分时隙_授权参数规定之值。
待用的授权	除 1111 1101 1111 1110 1111 1111 以外的任意值	本建议书今后的版本中，将采用的其他授权类型，用于特定的数据授权（例如，寻址特定的 ONU/ONT 接口或 QoS 类别）。
测距授权	1111 1101	用于测距过程。在测距协议中叙述对这个授权的反应。
未指派授权	1111 1110	用于指示未使用的上行时隙。
无用授权	1111 1111	用于下行 PLOAM 速率与上行信元速率分离。ONU/ONT 不理睬这些授权。

在同一时间，OLT 可以访问 32 个 PON 的 ONU/ONT。任选地，OLT 最多能够访问单个 PON 的 64 个 ONU/ONT。

8.3.5.3.6 授权保护

ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门信息。

8.3.5.3.7 消息字段

ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门信息。

8.3.5.3.8 比特间插奇偶校验 (BIP)

ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门信息。

8.3.5.4 上行PLOAM结构

ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门信息。

8.3.5.4.1 PLOAM信元终端

ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门信息。

8.3.5.4.2 PLOAM标识

ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门信息。

8.3.5.4.3 消息字段

ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门信息。

8.3.5.4.4 比特间插奇偶校验 (BIP)

ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门信息。

8.3.5.4.5 激光器控制字段 (LCF)

ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门信息。

8.3.5.4.6 接收器控制字段 (RXCF)

ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门信息。

8.3.5.5 分_时隙

上行时隙能够包含分_时隙。分_时隙套在一个上行时隙内并含有若干个来自一组 ONU/ONT 的最小_时隙。OLT 指派一个分_时隙授权给这组 ONU/ONT 用来发送它们的最小_时隙。图 13 示出分时隙的格式。

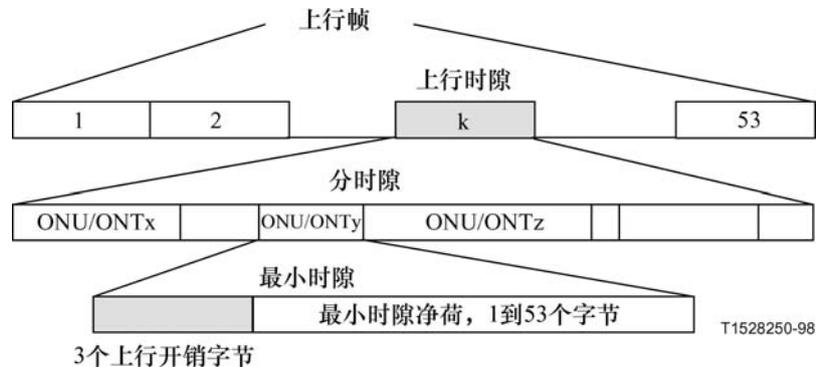


图 13/G.983.4—分_时隙的格式

在 SR-ONU/ONT 的情况，分时隙用于向 OLT 报告 T-CONT 的队列长度。

分时隙的长度是字节的整数倍，范围从最小的 5 到最大的 56 个字节。每个分时隙由物理层开销字节、一个或几个 T-CONT 报告字节和 CRC-8 尾部组成。

注 — 对于特别长的净荷大于15个字节的最小时隙，必须插入附加的CRC-8。

三个开销字节具有如表 6/G.983.1 所述同样的定义。

最小时隙用循环冗余校验（CRC）保护。最小时隙净荷的 CRC 多项式的生成公式是：

$$g(x) = x^8 + x^2 + x + 1$$

8.3.5.6 搅动

ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门信息。

8.3.5.7 证实功能

ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门信息。

8.3.5.8 更高层用的VP/VC

ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门信息。

8.3.5.9 双向PON系统

在双向系统，冗余的 PON 保护激活的 PON，使用特定的在 PLOAM 信元中的消息激活保护倒换。这个程序要求 OLT 的线路编号必须完全与 ONU/ONT 的线路编号相同。根据 OLT 与 ONU/ONT 的互通方案，将这个线路识别符指派给发送器。线路识别符发送给 OLT 和 ONU/ONT，检查收到的线路识别符是否与它自己的识别符相同。这个被定义为 PON 段踪迹（PST）消息。然后，每个设备能证实它已连接到合适的发送器。如果收到的线路编号与预期的线路编号不同，设备就产生一个告警[MIS（线路失配）]把这个问题通知操作人员或用户。

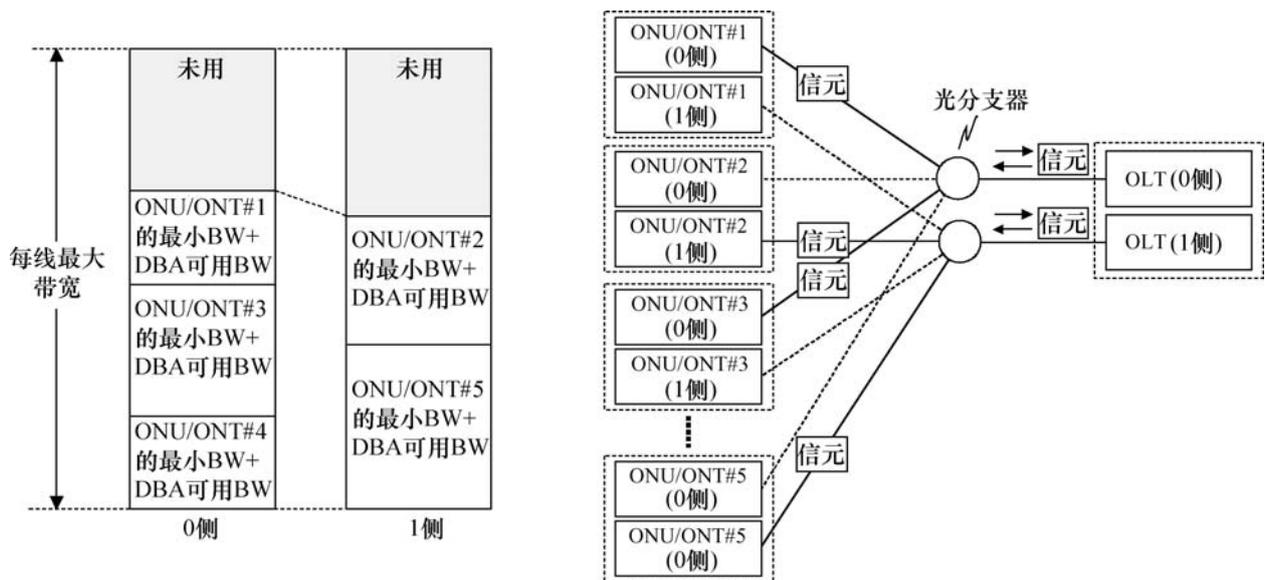
PST 消息包含 K1, K2 字节，如 ITU-T G.783 建议书用于实现自动保护倒换的规范。

在无保护的系统，链路失配是任选的。

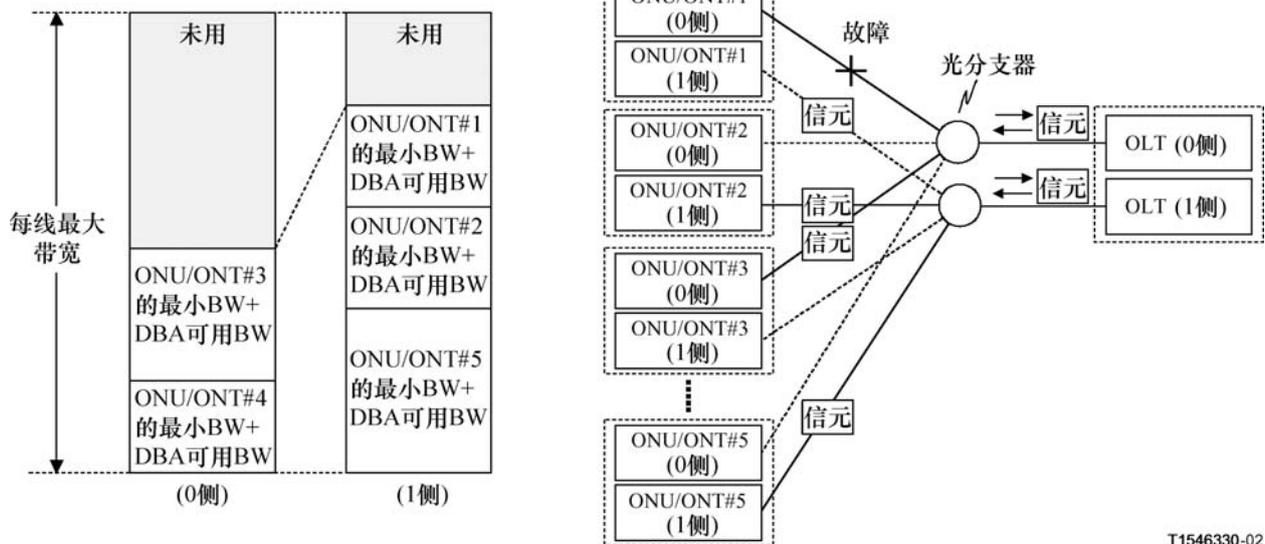
8.3.5.9.1 DBA和保护功能之间的关系

在附录 IV/G.983.1 定义的保护类型 C 和 D 的情况，DBA 对保护功能有某些影响。以后将讨论这些影响和 DBA 突出的动作。对于类型 A 和 B，DBA 没有任何影响，因为每个 ONU/ONT 只有一个到 OLT 的接口。然而，在类型 C 和 D 的情况，可以在 DBA 中规范支持保护功能的某些附加能力，例如准备参数、T-CONT 的标识和授权安排。

典型的例子如图 14 所示。在这个例子中，0 侧和 1 侧都使用在正常状态，如图 14a) 所示。在分支器和 ONU/ONT 的工作侧之间出现故障时，另一侧的额外带宽被指派给 ONU/ONT，如图 14b) 所示。



a) 正常状态



b) 故障出现之后

BW 带宽

T1546330-02

图 14/G.983.4—DBA和保护功能之间的关系

8.3.5.10 MAC协议

在 OLT 内 MAC 层为了在 PON 的各 ONU/ONT 之间公平地安排带宽需要特定的信息。当 OLT 支持上行方向带宽动态指派时 MAC 协议也被称为 DBA 协议。MAC 协议在 8.1 节所述 TC 层的 PON 传输部分实现。作为 MAC 协议，DBA 应保证对更高层，例如 ATM 层的透明性。总之，ATM 信元应当以完全透明的状态对 ATC/QoS 没有任何影响的通过 PON 传送。

当 DBA-OLT 支持 SR-ONU/ONT 时, 使用强制报告的方法, 要求的信息被映射进最小时隙的净荷字段。在收到分时隙授权后, ONU/ONT 被允许发送这个最小时隙。特别地, 对这个类型的授权使用分时隙_授权_配置消息, 并在同一消息中载送上行最小时隙的长度和偏移。MAC 也包括基于按业务约定的常规静态授权指派的带宽安排功能。

8.3.5.10.1 DBA协议

DBA 协议由三个称为 NSR、SR 和混合型的策略组成。NSR 型策略由监测 OLT 内业务流调用。SR 型策略由 ONU/ONT 发送给 OLT 的状态报告调用。混合型策略由监测 OLT 内业务流和 OLT 内处理来自 ONU/ONT 的状态报告的过程调用。本建议书不规定这些策略的详细机制或算法, 但说明要求和在参考点 IF_{PON} (S/R 和 R/S) 所要求的接口 (见 5.2 节)。在混合型策略内如何组合 NSR 和 SR 类型的详细机制和方案不在本建议书范围之内。

8.3.5.10.1.1 DBA的工作单元

DBA 协议在 SR-ONU/ONT 内按每个 T-CONT 激活执行。在 T-CONT 之中工作和被指派的资源彼此独立。总之, 在一个 ONU/ONT 内能够定义一个或多个 T-CONT, 只要在参考点 S/R 所有的 T-CONT 能够用 8.3.5.3.5 节规定的授权代码标记。T-CONT 互相不干扰。

8.3.5.10.1.2 有OLT监测的DBA协议

本节说明 OLT 不利用状态报告怎样能够收集来自与它相联的 ONU/ONT 内的带宽请求信息。OLT 检查在预定的时间帧内从特定的 T-CONT 来的每个输入信元。例如, OLT 利用监测有效接收的来自特定 T-CONT 的信元数计算当前指派带宽的利用率, 并使用这个值作为带宽请求信息。

这些机制适用于 DBA-OLT 支持 NSR-ONU/ONT 和/或可能暂停报告的 SR-ONU/ONT。

另外, 如果 SR-ONU/ONT 报告状态, OLT 能够基于监测结果而不顾这些报告工作, 只要 OLT 认为监测方法对当前情况更适合。例如, 当 ONU/ONT 报告不够时, 能够调用监测运行。

8.3.5.10.1.3 有状态报告的DBA协议

本节说明 SR-ONU/ONT 如何明显地向它的 DBA-OLT PON 接口报告。因为若干个 ONU/ONT 和它们的 DBA T-CONT 可能报告 T-CONT 缓存器的队列长度, 平衡信息量和这些报告耗费的上行带宽是必不可少的。报告的方法和报告的信息规范如下。

8.3.5.10.1.3.1 报告最小时隙格式

利用强制状态报告方法规范分时隙内包含的最小时隙。报告的周期是操作者为获得适当的性能而规定的参数之一。

通常, OLT 按照业务要求产生分时隙授权请求特定 ONU/ONT 用的队列长度。当 ONU/ONT 认出分时隙授权时, ONU/ONT 能够在分时隙的最小时隙内传送信息。这个最小时隙包含每个 T-CONT 使用非线性编码的队列长度和 CRC-8。

在这个队列长度报告中，分时段内字段使用两个偏移值，最小时隙_偏移和字段_偏移来识别，如图 15 所示。最小时隙_偏移识别 ONU/ONT 的最小时隙位置。它由分时段_授权_配置消息说明，该消息是 PLOAM 消息之一，在 8.3.8 节叙述。在 ONU/ONT 中规定两个以上的 T-CONT 时，字段_偏移识别最小时隙中 T-CONT 的位置。它能够用附加_授权_位置消息说明。如果使用 8.3.5.10.1.3.2 节说明的默认报告的信息，分时段内最小时隙能够报告最多 49 个 T-CONT 的队列长度。然而，在 ONU/ONT 内规定 50 个以上的 T-CONT 时，能够安排多个分时段来报告队列长度。在这种情况下，应当由 OLT 管理这些时段之间的映射和每个 T-CONT 的报告字段。另一方面，当 T-CONT 的配置改变和 T-CONT 去活时，应当不报告这个 T-CONT 的队列长度。在这个情况，这个 T-CONT 的报告字段按 8.6.3 节的说明除去。

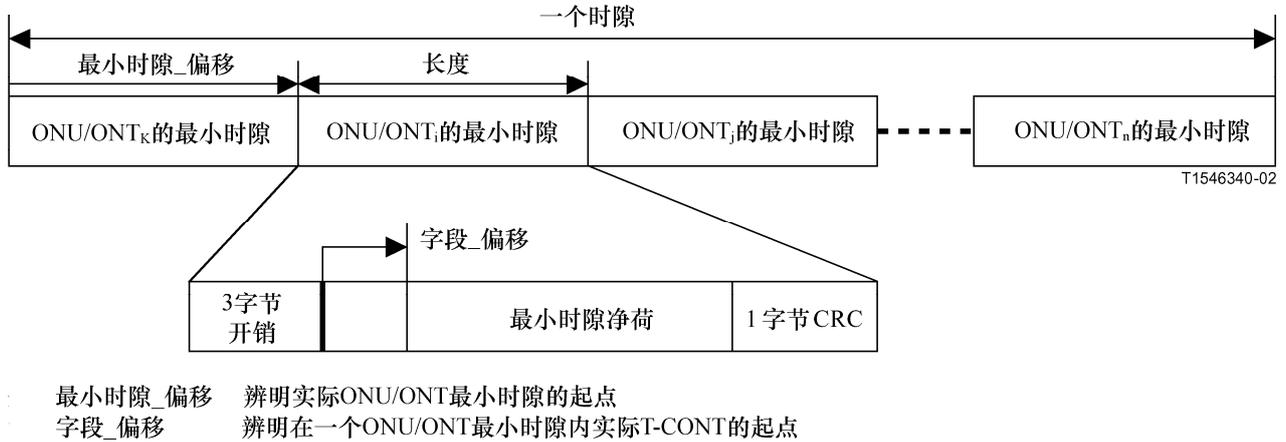


图 15/G.983.4—分时段和最小时隙之间的关系

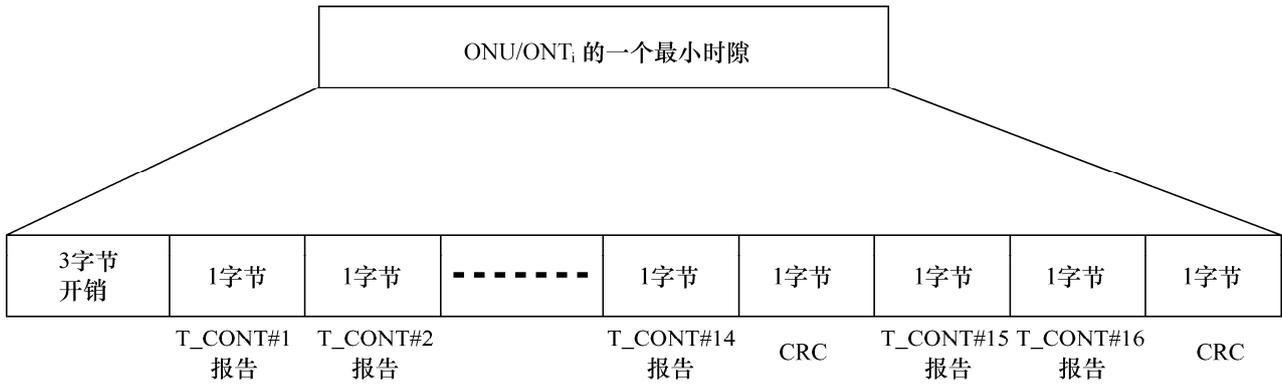
8.3.5.10.1.3.2 报告的信息

本节说明 SR-ONU/ONT 用最小时隙报告的信息。报告的信息应当不会受到由带宽类型设定值确定的任何 DBA 算法的限制。另外，任何 T-CONT 的带宽应能按照报告的信息调整到任何值。

SR-ONU/ONT 应当能在它的 OLT 请求时用非线性编码报告它的 T-CONT 的队列长度。队列长度是连接在 ONU/ONT 内实际 T-CONT 的所有类别缓冲器中信元总数之和。所有设备都必须支持如图 16 所示格式类型。

来自 ONU/ONT 的在最小时隙内传送的信息应当用 CRC 保护，只有在 CRC 检验正确之后才能使用该信息。

附加的报告信息可能是有用的。在附录 II 中作为信息选项说明附加的报告信息和使用附加报告信息的协商程序。在附录 II 中，标准的报告信息被当作“默认报告字段意义”而标准报告信息和附加报告信息的组合被当作“任选报告字段意义”。即便 OLT 和 ONU/ONT 应用附录 II 定义的任选报告字段，所有 OLT 和 ONU/ONT 也必须支持附录 II 的标准报告信息定义或“默认报告字段意义”。



T1546350-02

图 16/G.983.4—一个ONU/ONT的最小时隙详细格式

在 ONU/ONT 最小时隙净荷的每 14 个字节插入一个 CRC。CRC 应当是用多项式 $x^8 + x^2 + x + 1$ 除以（模 2 除）前一个 CRC 或该最小时隙起点与该 CRC 本身之间的报告字段得出的余数。如果最小时隙净荷不能被均匀地分成 14 个字节的小段，则 CRC 字节应添加在最小时隙净荷的末端。图 16 示出最小时隙的详细格式例子。在一个最小时隙内能支持的 T-CONT 最大数目是 49（整个时隙 = 56 字节 = 3 个字节开销 + 3 * 14 个字节（T-CONT） + 3 个字节 CRC + 7 T-CONT + 1 CRC）。这个状态只会发生在一个完整的时隙被指派给一个 ONU/ONT 的时候。在一个 ONU/ONT 有 49 个以上的激活的 T-CONT 时可能会产生这种情况。

8.3.5.10.1.3.3 报告字段编码

默认的最小时隙格式如 8.3.5.10.1.3.2 节的图 16。报告的 1 字节长度是特定 ONU/ONT 的 T-CONT 内实际信元数的非线性编码值。在表 3 作为默认的码点给出信元数（输入）、1 字节值（代码）和解码的消息（输出）之间的映射关系。注意，解码输出有效地四舍五入到在实际码点得出的最大值。这个性质保证了编码误差总是正值。

表 3/G.983.4—最小时隙报告字段的非线性编码

队列长度	二进输入（ONU/ONT）	八比特组编码（最小时隙）	二进输出（OLT）
0-127	00000000abcdefg	0abcdefg	00000000abcdefg
128-255	00000001abcdefx	10abcdef	00000001abcdef1
256-511	0000001abcdexxx	110abcde	0000001abcde111
512-1023	000001abcdxxxxx	1110abcd	000001abcd11111
1024-2047	00001abcxxxxxxxx	11110abc	00001abc1111111
2048-4095	0001abxxxxxxxxxxx	111110ab	0001ab111111111
4096-8191	001axxxxxxxxxxxxx	1111110a	001a11111111111
>8191	0011111111111111	11111110	011111111111111
待用	N/A	11111111	N/A

表 3 的码点可以根据业务情况和 OLT 及 ONU/ONT 的实现方式加以改变。然而，本建议书不规范可替代的码点。

注一 待用值 (0xFF) 用于指示未指派的报告字段。

8.3.5.10.1.4 有OLT监测和状态报告的DBA协议

DBA-OLT 能够组合 NSR 和 SR 策略, 然而将它们施加于 SR-ONU/ONT。例如, 即便 SR-ONU/ONT 报告状态, DBA-OLT 可以无需使用该信息而用信元监测结果取代, 从而对带宽更新。两种类型如何组合取决于业务情况和实现方式。DBA-OLT 能够按与一个物理 ATM-PON 接口相联的每个 SR-ONU/ONT 基于 NSR 或 SR 策略、或 NSR 和 SR 策略的组合选择方案。

8.3.5.10.1.5 DBA和OLT NNI的上行拥塞

作为今后的扩展, DBA 协议要不仅能基于 T-CONT 请求的带宽和上行 PON 链路可用带宽工作, 也要能基于 OLT NNI 上行拥塞情况工作, 如图 17 所示。DBA 要减少给承载使上行拥挤到它的保险带宽水平的 VPC/VCC 的 T-CONT 的授权。DBA-OLT 还要智能地控制 PON 给 SR-ONU/ONT/T-CONT 的附加可用带宽的分配。总之, 如图 17 的 a) 和 b), 有两种拥塞模式。在第一种情况, 包含在拥塞 NNI 中的 T-CONT 的带宽可以被降低。然而, 在第二种情况, 因为在网络接口检测到拥塞的群不能按 ATM-PON 物理链路结合进 T-CONT, 就会使得由某些 T-CONT 承载的上行业务流被阻塞, 如图 17 b) 所示。为避免这种阻塞, 要研究某些机制和实现方法。然而, 本建议书不包括这些内容。

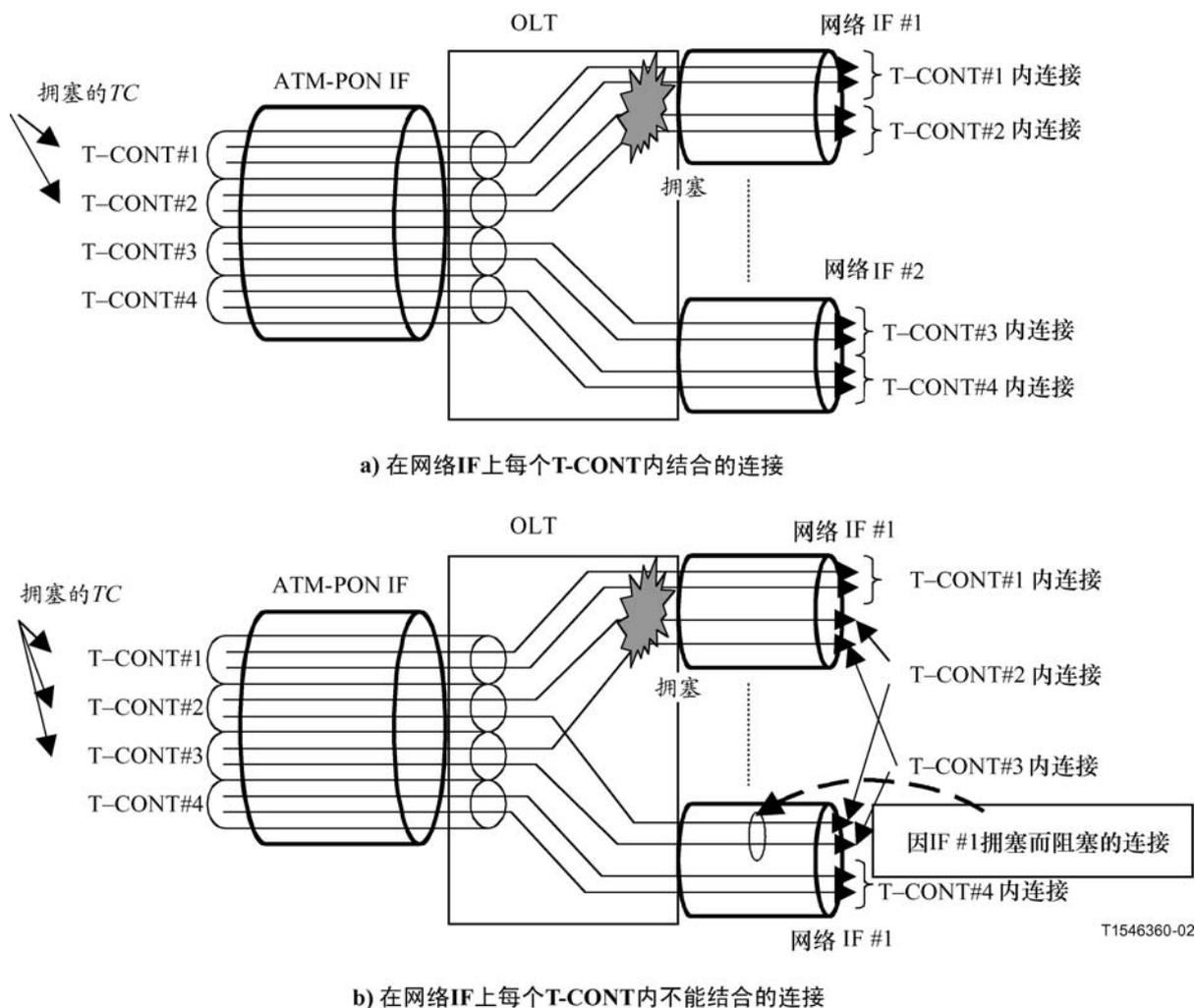


图 17/G.983.4—网络接口上T-CONT的配置

8.3.5.10.2 T-CONT类型

本节给出 T-CONT 的定义、它们的类型和每类 T-CONT 的典型应用。DBA-OLT 应支持所有的 T-CONT 类型。ONU/ONT 按它们支持的业务支持全部或部分类型。基本上，T-CONT 类型与应用无关，例如在 ATM 层规范的 ATC/QoS。总之，一种 T-CONT 类型能适应任何 ATC/QoS，并能包含多种不同的级别。然而，为了最有效地使用 DBA，说明每种类型的典型应用。

8.3.5.10.2.1 T-CONT的定义

T-CONT 本质上是承载 ATM VP 或 VC 的“管道”。可以编程复用具有不同 ATC/QoS 的 VP 和 VC 进入一个 T-CONT。例如，能够设想下列情况：

- 具有相同 ATC/QoS 的一个以上 VP 映射进 T-CONT（例如，VP 交换情况）。
- 具有不同 ATC/QoS 的一个以上 VP 映射进 T-CONT（例如，VP 交换情况）。
- 一个以上分支为有相同 ATC/QoS 的 VC 映射进 T-CONT（例如，VC 交换情况）。

— 一个以上分支为有不同 ATC/QoS 的 VC 映射进 T-CONT（例如，VC 交换情况）。

注意，在现行 IUT-T G.983.1 建议书规范的现行 ATM-PON 模型中在 PON 上一个 VP 不能指派给几个 T-CONT。

为方便起见，T-CONT 能够分成 5 种类型：即 T-CONT 类型 1、T-CONT 类型 2、T-CONT 类型 3、T-CONT 类型 4 和 T-CONT 类型 5。

每种 T-CONT 类型推荐的 ATC/QoS（或 ATM 论坛的业务类别）支持性归纳在表 4。

表 4/G.983.4—ATC/QoS和T-CONT类型之间的关系

ITU ATC/QoS	ATM 论坛 业务类别	T-CONT 类型				
		1	2	3	4	5
DBR [1]	CBR	X				X
DBR [2]	VBR.1-nrt (SCR = PCR)	X	X	X		X
DBR [U]	UBR.1	X	X	X	X	X
SBR1 [1]	VBR.1-rt	X				X
SBR1 [2]	VBR.1-nrt	X	X	X		X
SBR1 [U]	UBR.1	X	X	X	X	X
SBR2 [3]	VBR.2-nrt	X	X	X		X
SBR2 [U]	UBR.1	X	X	X	X	X
SBR3 [3]	VBR.3-nrt	X	X	X		X
SBR3 [U]	UBR.2	X	X	X	X	X
ABT/DT [1], ABT/IT [1]	—	X				X
ABT/DT [2], ABT/IT [2]	—	X	X	X		X
ABT/DT [U], ABT/IT [U]	—	X	X	X	X	X
ABR [3]	ABR	X	X	X		X
ABR [U]	ABR	X	X	X	X	X
GFR	GFR	X	X	X		X

8.3.5.10.2.2 指派的带宽之间的关系

每个 T-CONT 类型用它所支持的指派带宽的种类来表征。在说明 T-CONT 类型之前，指派带宽之间的关系分类如下。

指派的带宽由四种类型组成：固定带宽、保险带宽、不保险带宽和尽力获得的带宽（在某些情况最大带宽也能设定）。

表 5/G.983.4—可指派带宽的概括

	延迟敏感性	指派类型	可应用的T-CONT类型				
			类型 1	类型 2	类型 3	类型 4	类型 5
固定的	是	规定的	X				X
保险的	否	规定的		X	X		X
不保险的	否	动态			X		X
尽力获得的	否	动态				X	X

注 — 在类型 3、4 和 5 可指派的带宽具有为这些类型规定的最大带宽确定的上边界。

在表中，动态指派类型表示有附加带宽。不保险带宽是和保险带宽配对的。对每个请求附加带宽的 T-CONT，不保险带宽从剩余带宽库中按比例安排给 T-CONT 的保险带宽。如果保险带宽为零，不保险带宽完全像尽力获得的带宽一样安排。例如，请求附加带宽的 T-CONT 和没有保险带宽的公平地共享剩余的带宽。另外，保险带宽指派给任何 T-CONT 都是有保证的。

可指派带宽能够有下列优先次序：

- 优先级 1（最高优先级） 固定带宽
- 优先级 2 保险带宽
- 优先级 3 不保险带宽
- 优先级 4（最低优先级） 尽力获得的带宽

在带宽指派中，固定带宽首先留出来，包括时隙位置最小化延迟和延迟变化。其次利用余下的带宽留出保险带宽。仍然没有被留用的带宽释放到不保险带宽和尽力获得的带宽用的过剩带宽库中。不保险带宽不尽力获得的带宽优先级更高。

8.3.5.10.2.3 T-CONT 类型1

1) 定义

T-CONT 类型 1 只用固定带宽来表征。对于 T-CONT 类型 1，带宽应按固定的速率独立和循环地安排并控制信元传送延迟。

T-CONT 类型 1 的业务流描述符： 固定带宽：规定的

2) 应用

T-CONT 类型 1 能够适应任何 ATC/QoS。这个 T-CONT 的工作状态象现行 G.983.1 和 G.983.2 建议的一样。另外，在应用这个 T-CONT 类型 1 时，无 DBA-OLT 能支持任何 ATC/QoS。在应用这个 T-CONT 类型 1 时，DBA-OLT 适应实时业务流。不管是否有信元要发送，DBA-OLT 总是指派固定的带宽给 T-CONT 类型 1 上的连接。这个 T-CONT 静态安排并能用于提供现行业务（DS-1、E-1、J-1 等）。DBA-OLT 适应 ITU-T I.356 和 I.371 建议书规范的 ATM 层内所有 ATC/QoS 级别。

在 T-CONT 内传送信元的机制和保证在 ATM 层上 QoS 的方针取决于 ONU/ONT 的实现方式。

3) 在 ATM 层内复用 VPC 和 VCC 的性能

多个 ATM 连接被复接进 T-CONT。尽管 T-CONT 缓存器的配置取决于实现方式，图 18 表明使用典型的基于 FIFO 的实现方式复接 DBR ATM 连接的例子。如图 18 所示，尽管授权按严格的间隔安排，根据每个 ATM 连接的性能和/或复用连接之间的竞争能够产生 CDV。

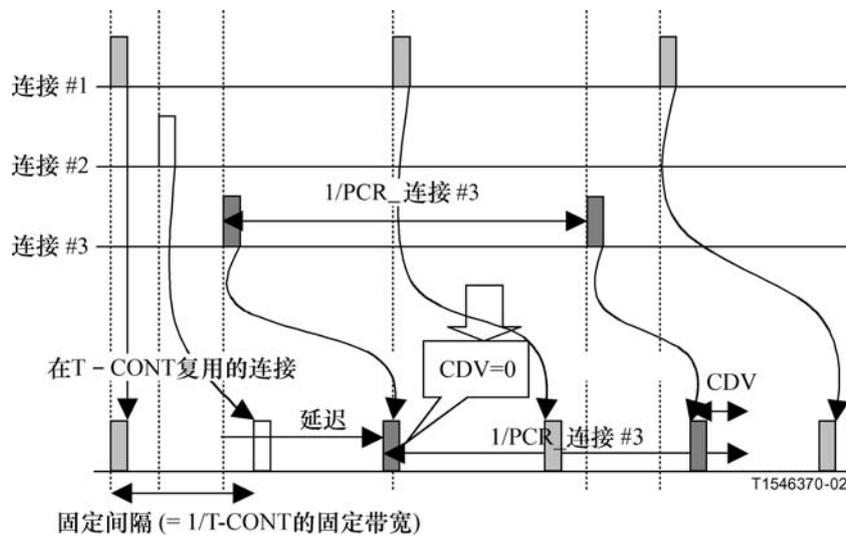


图 18/G.983.4— 在T-CONT类型1复用连接的性能

8.3.5.10.2.4 T-CONT类型2

1) 定义

T-CONT 类型 2 只用保险带宽表征。保险带宽意思是在某个特定时间间隔上固定的平均带宽。在业务流管理中，这个带宽与 T-CONT 类型 1 的固定带宽（决定性的指派）不同，从延迟敏感性的观点看，固定带宽受短期范围控制。总之，尽管 T-CONT 类型 1 保证信元传送延迟和延迟变化还有传输速率，而 T-CONT 类型 2 只保证平均传输速率。T-CONT 类型 2 只能用 DBA-OLT 支持。

T-CONT 类型 2 的业务流描述符： 保险带宽：规定的

2) 应用

T-CONT 类型 2 适应除级别 1（非实时业务）之外的所有 ATC/QoS 级别。在表 4 示出的 ATM 层内的 ATC/QoS 能够在这个 T-CONT 类型中应用。

在 T-CONT 内传送信元的机制和保证在 ATM 层上 QoS 的方针取决于 ONU/ONT 的实现方式。

3) 在 ATM 层内复用 VPC 和 VCC 的性能

多个 ATM 连接被复接进 T-CONT。尽管 T-CONT 缓存器的配置取决于实现方式，图 19 表明使用典型的基于 FIFO 的实现方式复接 DBR ATM 连接的例子。如图 19 所示，因为授权按可变间隔安排，除了每个 ATM 连接的性能和/或复用连接之间的竞争之外还有这种变化都能够产生每个 ATM 连接的 CDV。

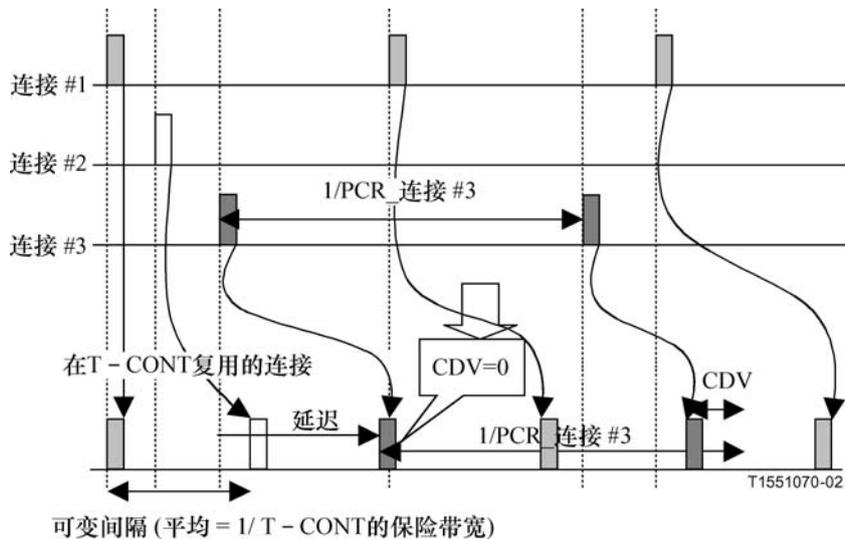


图 19/G.983.4— 在T-CONT类型2复用连接的性能

8.3.5.10.2.5 T-CONT类型3

1) 定义

T-CONT 类型 3 具有保险带宽和不保险带宽。只有当它具有速率等于保险带宽或大于保险带宽的信元时，T-CONT 类型 3 被安排等于其保险带宽的带宽。不保险带宽穿过所有具有保险带宽的 T-CONT 安排，它是请求的附加带宽，按 PON 上各个 T-CONT 的保险带宽的比例，例如加权循环法，进行安排。安排给这个 T-CONT 的保险带宽与不保险带宽之和不应超过它的最大带宽，最大带宽是预先规定的值。

T-CONT 类型 3 的业务流描述符：

保险带宽：规定的

不保险带宽：动态指派的

最大带宽：规定的

2) 应用

T-CONT 类型 3 适应除级别 1（非实时业务）之外的 QoS 级别的可变比特率传输。在表 4 示出的 ATM 层内的 ATC/QoS 能够在这个 T-CONT 类型中应用。

在 T-CONT 内传送信元的机制和保证在 ATM 层上 QoS 的方针取决于 ONU/ONT 的实现方式。

3) 在 ATM 层内复用 VPC 和 VCC 的性能

多个 ATM 连接被复接进 T-CONT。尽管 T-CONT 缓存器的配置取决于实现方式，图 20 表明基于 T-CONT 类型 3 的特性带宽指派的例子。如图 20 所示，性能能够分成四个部分：状态 1、2、3 和 4。在稳定状态，如状态 1 和 3，这些性能与 T-CONT 类型 2 的情况一样。在 DBR 连接情况下，在过渡状态，如状态 2 和 4，复接性能分别在图 21 和 22 说明。

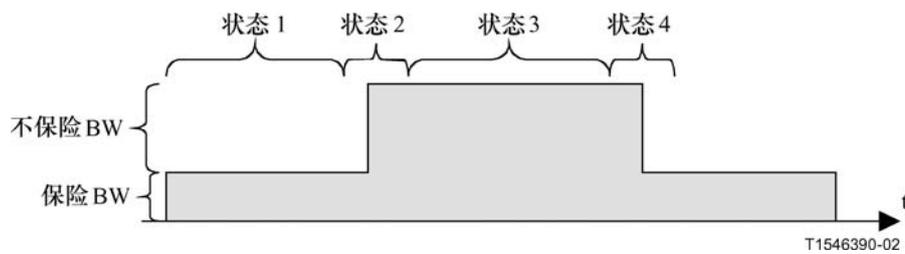


图 20/G.983.4—在T-CONT类型3内带宽指派概况

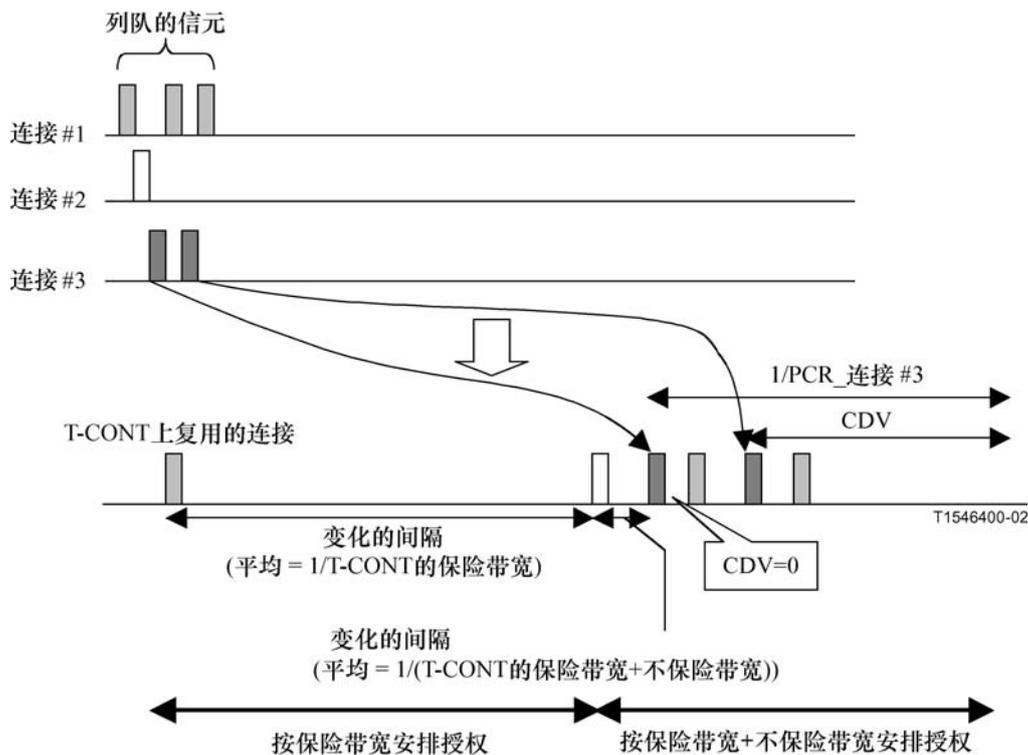


图 21/G.983.4—在T-CONT类型3的状态2复用连接的性能

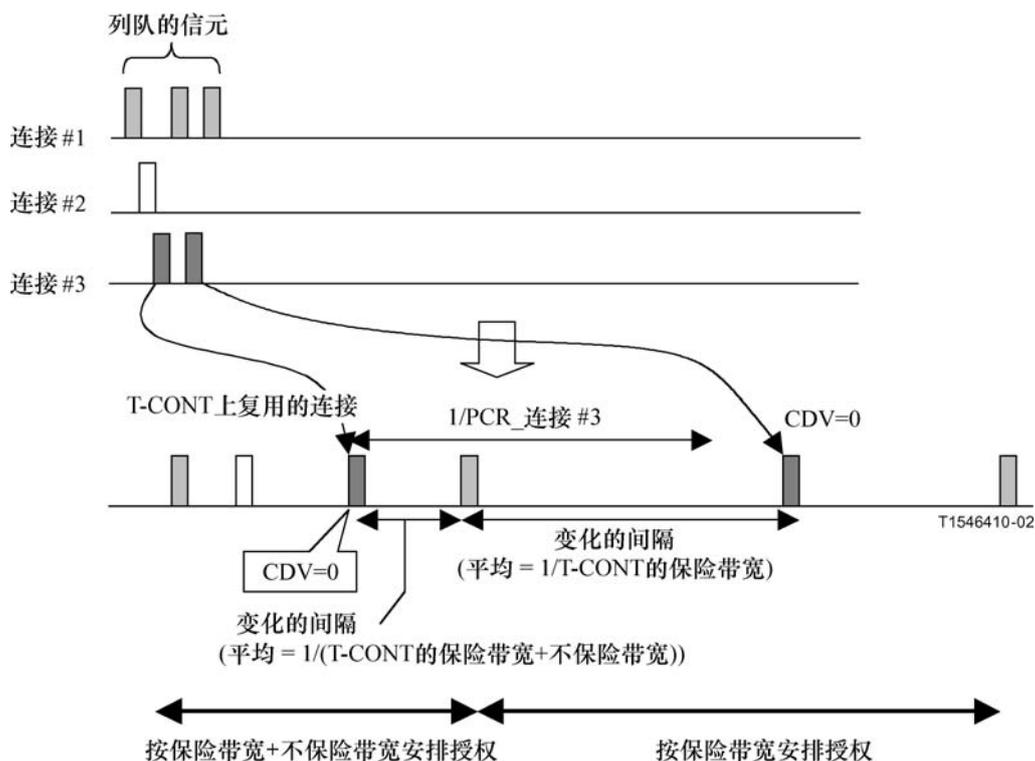


图 22/G.983.4— 在T-CONT类型3的状态2复用连接的性能

8.3.5.10.2.6 T-CONT类型4

1) 定义

T-CONT 类型 4 只有尽力获得的带宽，没有任何保证带宽。T-CONT 类型 4 只使用在 PON 内没有安排给 T-CONT 作为固定带宽、保险带宽或不保险带宽的那部分带宽。尽力获得的带宽均等的安排给每个 T-CONT 类型 4，例如基于循环法安排，直到最大带宽。

T-CONT 类型 4 的业务流描述符：

尽力获得的带宽：动态安排

最大带宽：规定的

2) 应用

T-CONT 类型 4 适应表 4 所示未规定的级别。

在 T-CONT 内传送信元的机制和保证在 ATM 层上 QoS 的方针取决于 ONU/ONT 的实现方式。

3) 在 ATM 层内复用 VPC 和 VCC 的性能

多个 ATM 连接被复接进 T-CONT。尽管 T-CONT 缓存器的配置取决于实现方式，图 23 表明基于 T-CONT 类型 4 特性的带宽指派例子。如图 23 所示，性能能够分成四个部分：状态 1、2、3 和 4。在稳定状态，如状态 1 和 3，这些性能与 T-CONT 类型 2 和 3 的情况一样。在过渡状态，如状态 2 和 4，复接性能与 T-CONT 类型 3 的情况一样。

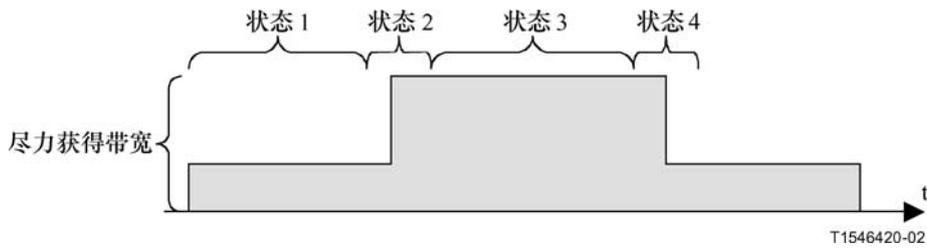


图 23/G.983.4—在T-CONT类型4内带宽指派概况

8.3.5.10.2.7 T-CONT类型5

1) 定义

T-CONT 类型 5 是所有 T-CONT 类型的最高级集合。T-CONT 类型 5 可以适应表 4 描述的任何 ATC/QoS，并能降级为其他类型 T-CONT 的一种或几种。T-CONT 类型 5 由下列描述符表征。

T-CONT 类型 5 的业务流描述符：

- 固定带宽：规定的
- 保险带宽：规定的
- 不保险带宽：动态指派
- 尽力获得的带宽：动态指派
- 最大带宽：规定的

指派的机制取决于实现方式。例如，能够设想下列机制。

- 第 1 步：指派固定带宽和保险带宽。
- 第 2 步：按保险带宽的比例指派不保险带宽。
- 第 3 步：如还请求附加的带宽，指派尽力获得的带宽直到最大带宽。

2) 应用

T-CONT 类型 5 能够适应任何应用，包括实时或资源保证的应用。它能够应用于表 4 所示任何 ATC/QoS。

在 T-CONT 内传送信元的机制和保证在 ATM 层上 QoS 的方针取决于 ONU/ONT 的实现方式。

3) 在 ATM 层内复用 VPC 和 VCC 的性能

多个 ATM 连接被复接进 T-CONT。尽管 T-CONT 缓存器的配置取决于实现方式，图 24 表明基于 T-CONT 类型 5 特性的带宽指派的例子。如图 24 所示，性能能够分成四个部分：状态 1、2、3 和 4。在稳定状态，如状态 1 和 3，这些性能如图 25 所示。在过渡状态，如状态 2 和 4 的复用性能与 T-CONT 类型 3 的情况一样。

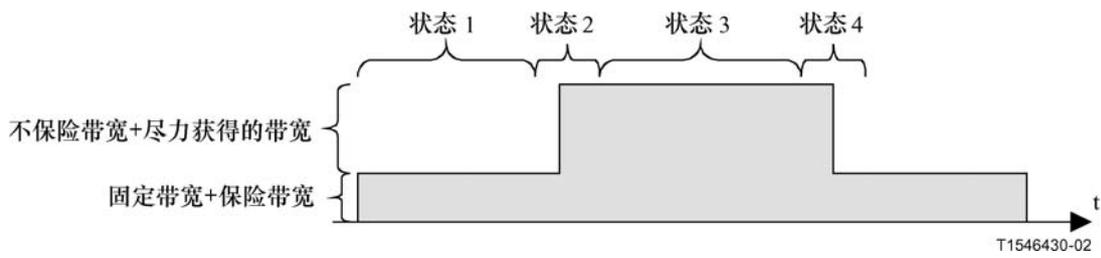


图 24/G.983.4— 在T-CONT类型5内带宽指派概况

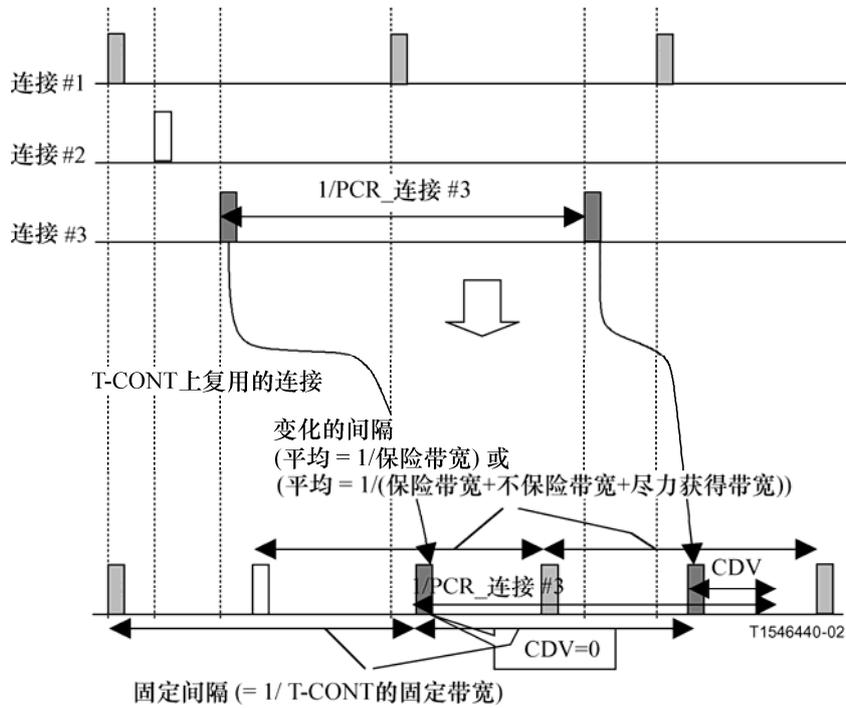
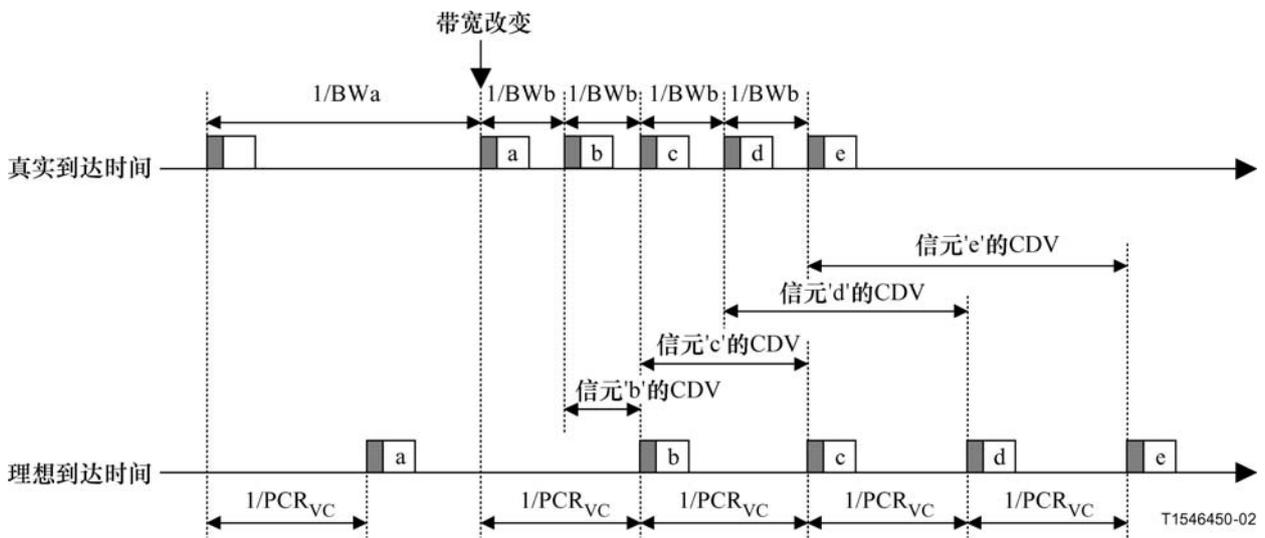


图 25/G.983.4— 在T-CONT类型5的状态1和3复用连接的性能

8.3.5.10.2.8 对业务流性能的注释

当连接 PCR 比最大带宽更小时，实行 DBA 可能会增大连接的 CDV。图 26 示出 CDV 增大的情况。为了避免信元被 UPC 抛弃，应当小心考虑 T-CONT 的业务流描述符和每个连接的 CDVT 值。



在 " $BW_{\text{最小}} \leq BW_a < PCR < BW_b \leq BW_{\text{最大}}$ " 的情况

图 26/G.983.4—DBA引起的CDV

8.3.5.10.3 过剩带宽指派的附加要求

8.3.5.10.3.1 过剩带宽在ONU/ONT上共享和公平安排

在一个 ONU/ONT 内的过剩带宽能够和在同一 ONU/ONT 内其他的并能利用过剩带宽的 DBA-T-CONT (T-CONT 类型 3、T-CONT 类型 4 和 T-CONT 类型 5) 公平地共享。总之，在一个 ONU/ONT 按 T-CONT 类型 3、4 或 5 工作的 T-CONT 能够捕获当时要安排给该 ONU/ONT 内其他 T-CONT 的授权，只要其他的 T-CONT 没有传输信元可用。然而，维持 T-CONT 之间使用的授权的长期平衡的机制还有待研究。

8.3.5.10.4 授权安排机制的要求

本节规范授权安排机制的要求及它们的背景。

8.3.5.10.4.1 固定带宽的授权指派

1) 要求

这个要求限制 T-CONT 类型 1 和 T-CONT 类型 5 的固定带宽部分的授权安排间隔波动（这个要求根据对 ATM QoS 级别 1 规定的峰到峰 CDV 和最大信元传送延迟定出）。在一个 T-CONT 内数据授权之间间隔的最大波动应考虑到下列因素：

- 测距窗口的时间；
- 在同一 PON-IF 内 T-CONT 类型 1 和 T-CONT 类型 5 的数量；
- 对一个 PLOAM 信元或分时隙的一个信元的时间；
- 再加上几个信元时间作为裕度。

2) 背景

这些 T-CONT 与现行 G.983.1 和 G.983.2 建议书一样被用于 DBR[级别 1]。因而，对突发安排的限制也与现行 G.983.1 和 G.983.2 建议书系统的那些是一样的。总之，在 T-CONT 内固定带宽的授权安排能够像没有 T-CONT 之间连接的物理链路那样评估 T-CONT。因而，尽管它能应用于所有 ATC/QoS；更合适的是对时间敏感的应用，例如类别 1。例如，在只使用固定带宽的 T-CONT 类型

1 的情况，当这个 T-CONT 内所有 ATM 连接的 PCR 之和小于指派到这个 T-CONT 的规定带宽和每个连接没有 CDV 时，最大信元传送延迟（CTD）和 CDV 能够逻辑地规定如下（见图 27）。

$CTD < N * 1 / \text{固定带宽}$

$CDV < 1 / \text{目标连接的 PCR} - 1 / \text{固定带宽}$ ，

式中 N 是在一个 T-CONT 上复用连接的数目。

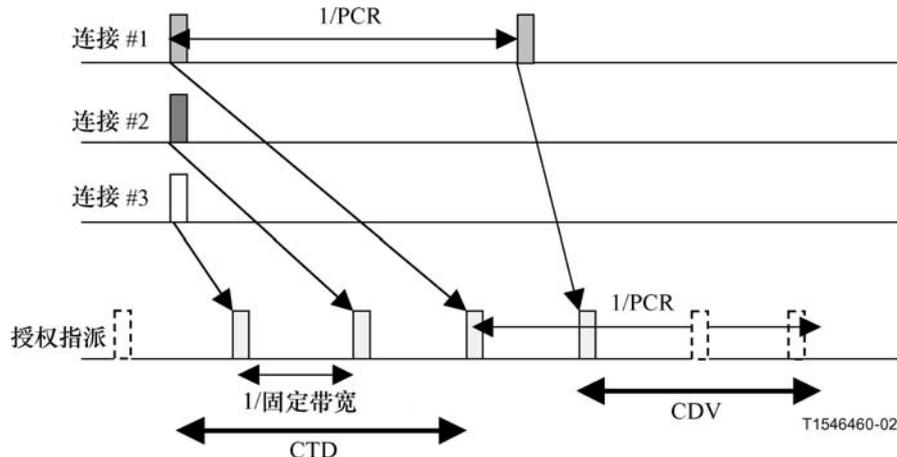


图 27/G.983.4—只用固定带宽的T-CONT的CTD和CDV

8.3.5.10.4.2 其他带宽的授权指派

1) 要求

这个要求限制每个 T-CONT 的授权安排间隔的波动，使其符合在 UPC 每个 VPC 或 VCC 规定的 CDVT。

2) 背景

DBA 应当不会因为在 UPC 处 CDVT 破坏而引起信元丢失。因而授权安排要考虑到这一点。有两种情况会增加 CDV。一个是由突发授权安排，另一个是基本的带宽更新。

第一种情况能用以下例子说明。图 28 示出授权指派方法的比较。图 28 a) 示出授权指派按固定带宽指派的情况。图 28 b) 示出突发指派。图 29 示出每种授权指派方法的性能示例。这些例子表明在一个 T-CONT 内利用率是 0.8 的情况。

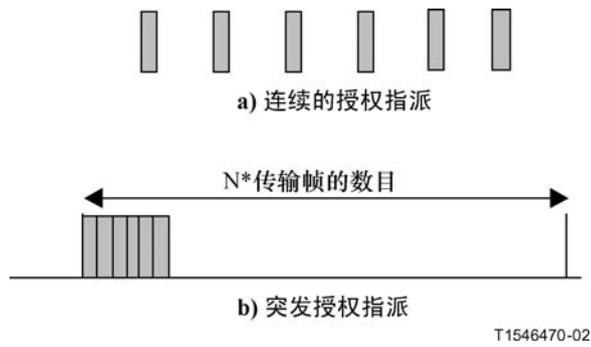


图 28/G.983.4—授权指派方法的比较

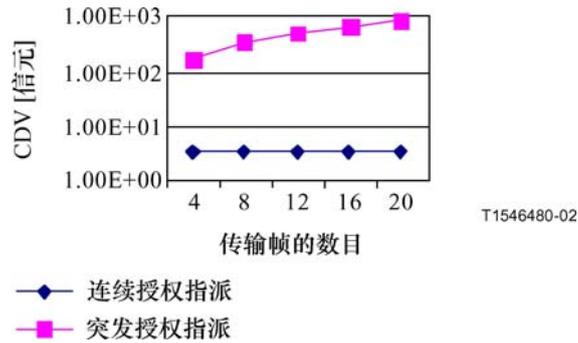


图 29/G.983.4—每种授权指派方法内性能示例

然而，防止 CDVT 破坏的其他方法，例如，在具有 DBA 的 ATM-PON 的环境内为 CDVT 准备的新方案，可能需要今后扩展。

8.3.5.10.4.3 授权指派突发安排的限制

1) 要求

如果 DBA-T-CONT 具有足够业务流要使用那些授权，给 T-CONT 授权的突发安排应限制在几个毫秒之内。

2) 背景

特别大的突发安排会引起 UPC 抛弃上行信元或加重上行整形功能。另外，特别大的突发安排意味着突发安排之后长的等待时间。这会引起大的往返时间。TCP/IP Van-Jacobson 缓慢开始算法阻止了很陡峭的带宽斜度上升。突发授权安排的限制的详细准则及性能尚待研究。

8.3.5.10.5 在组合环境中授权指派的工作

表 6 给出对于可能的这些 OLT 和 ONU/ONT 的组合在 DBA 功能激活时，授权指派的工作。它表明对每种特定的组合，可能使用的带宽安排方案。DBA 增强应当承袭 G.983.1 下行帧格式。来自不同生产厂的 OLT 和 ONU/ONT 应当在表 6 的基础上互通。

表 6/G.983.4—授权指派的工作

	NSR-ONU/ONT	SR-ONU/ONT	NSR-ONU/ONT和 SR-ONU/ONT
无-DBA-OLT	(无-DBA)	(无-DBA)	(无-DBA)
DBA-OLT	NSR-DBA	SR-DBA Or NSR-DBA	NSR-DBA 对 NSR-ONU/ONT 和 SR-DBA 对 SR-ONU/ONT 或 NSR-DBA 对两种 ONU/ONT 类型

在表中列出的 NSR-DBA 和 SR-DBA 的工作分别详述与 8.3.5.10.1.2 和 8.3.5.10.1.3 节。

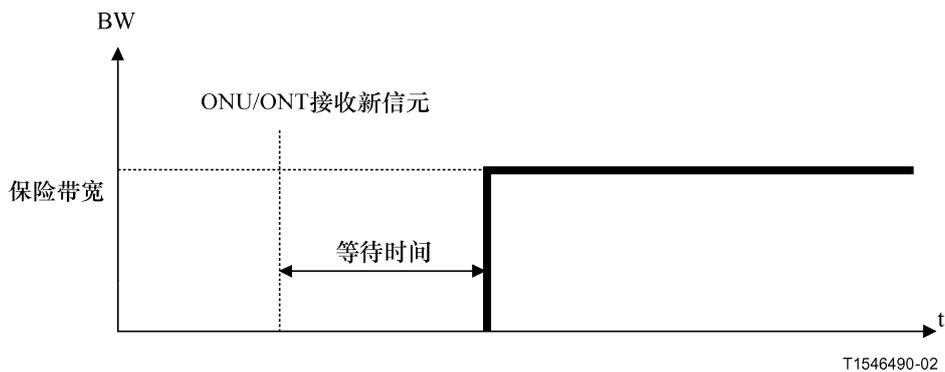
8.3.5.10.6 目标性能

本节建议 DBA 协议的一些性能目标。头两个子节示出不论输入业务流或其他的变化如何都应符合的性能目标。其余部分说明输入业务流标准化模型条件下的性能目标。

8.3.5.10.6.1 等待时间

1) 定义

因为 ONU/ONT 内 T-CONT 缓存器在它没有被安排授权的状态接收新的信元，这就是将保险带宽动态带宽安排给 T-CONT (T-CONT 类型 2、3 和 5) 的等待时间 (见图 30)。



T1546490-02

图 30/G.983.4—等待时间

2) 目标性能

应该要求几个毫秒 (目标 2 ms)。

3) 背景

较长的等待时间意味着贪婪的业务流获得更多的带宽。等待时间应该保持短，使得产生小的业务流用户仍能安排足够的带宽。这个要求关系到静止时间之后的安排延迟 (基于报告周期、传输延迟、带宽安排的更新周期等)。

8.3.5.10.6.2 过渡时间

1) 定义

过渡时间的定义是从 ONU/ONT 的状态改变到合适的带宽已始终如一地安排给 ONU/ONT 的状态经历的时间（见图 31）。

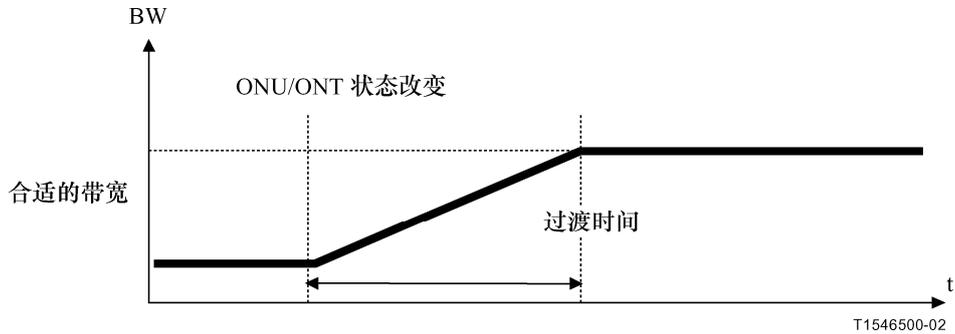


图 31/G.983.4—过渡时间

2) 目标性能

应当要求十毫秒（目标 6 ms）。

3) 背景

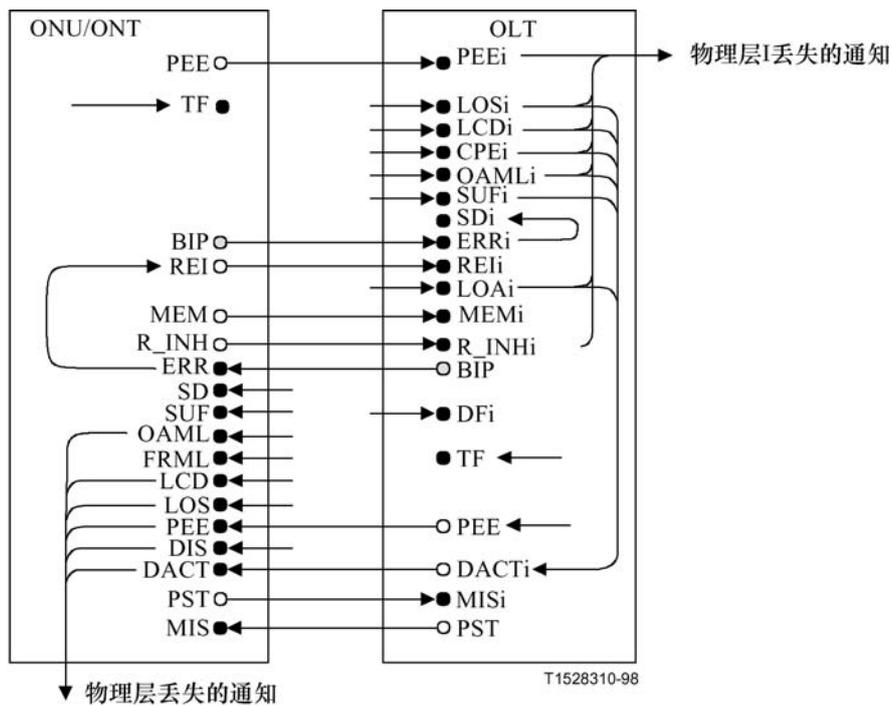
在过渡时间内，带宽安排不充分。这个要求与获得稳定的带宽安排的收敛时间有关。

8.3.6 ATM特定的TC功能

在 ITU-T G.983.1 建议书说明这个专门信息。

8.3.7 OAM功能

设置在 ONU/ONT 和 OLT 的 OAM 功能如图 32 所示。该图还示出 OLT 和 ONU/ONT 之间的通知信号。这些信号映射进 PLOAM 信元的消息字段内。在 ITU-T I.610 建议书中规定的一般原则能适用于 PON。然而，由于物理媒介的点到多点的性质，从 OLT 到 ONU/ONT 的某些通知是要作废的，因为原则上 ONU/ONT 从属于 OLT 且 ONU/ONT 不能根据这些通知有任何动作。



- 检测点
- 原发点
- 计算和原发点

图 32/G.983.4—OAM功能

当在 ONU/ONT 内规定多个 T-CONT 时，将每个 T-CONT 内告警合并，当作容纳这些 T-CONT 的 ONU/ONT 的告警表示。另外，为支持 SR-DBA 应规定分时隙的特定告警。图 33 示出这个告警。在 OLT 检测这个告警，说明在 8.3.7.1 节。

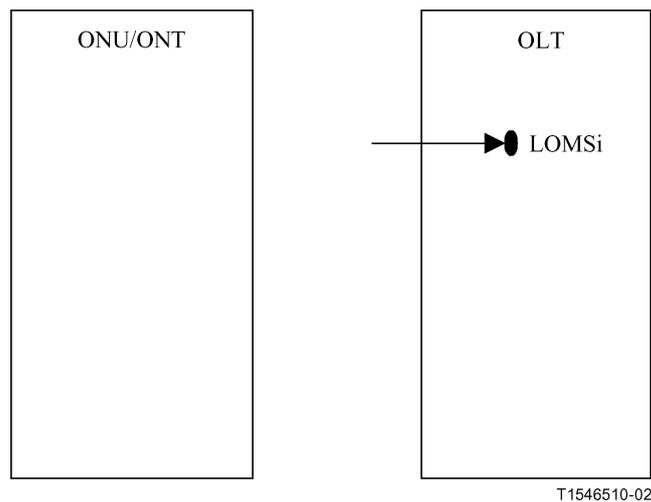


图 33/G.983.4—分时隙的OAM功能

8.3.7.1 OLT检测的项目

本节说明 OLT 检测的项目。这些项目按照类型列于表 7。详细的给出了检测条件及相应动作和撤消条件及相应动作。

表 7/G.983.4—在OLT检测的项目

类型	说明	
	检出条件	动作
	撤消条件	动作
TF	发送器失效	
	当标称背向光电流没有了或当驱动电流超过最大规定值时，宣告 OLT 发送器失效	
SUF _i	ONU_i/ONT_i 建立失败	
	显然 OLT 收得到从 ONU _i /ONT _i 来的光脉冲串，但对这个 ONU _i /ONT _i 的测距已失效 n 次 (n = 2; 参见 8.4.4.3.3)	发送三次 deactivate_PON_ID messages (去活 PON_ID 消息)
	ONU/ONT 重新测距成功	
PEE _i	ONU_i/ONT_i 的物理设备错误	
	OLT 收到来自 ONU/ONT 的 PEE	产生 Loss_of_physical_layer_I notification (物理层 I 丢失通知)
	在三秒内 OLT 没有收到来自 ONU/ONT 的 PEE	停止 Loss_of_physical_layer_I notification
LCD _i	ONU_i/ONT_i 的信元描述丢失	
	从 ONU _i /ONT _i 收到八个连续的无效分界符或无效 HEC	发送三次 deactivate_PON_ID messages (去活 PON_ID 消息) 产生 Loss_of_physical_layer_I notification (物理层 I 丢失通知)
	在运行状态内获得 ONU _i /ONT _i 的信元描述	
OAML _i	ONU_i/ONT_i 的 PLOAM 信元丢失	
	遗失三个连续的 ONU _i /ONT _i 的 PLOAM 信元	发送三次 deactivate_PON_ID messages (去活 PON_ID 消息) 产生 Loss_of_physical_layer_I notification (物理层 I 丢失通知)
	在运行状态 OLT 收到相应于它的 PLOAM 授权的 PLOAM 信元	
CPE _i	ONU_i/ONT_i 的信元相位错误	
	OLT 能收到正确的分界符和接收的信元相位超过限制，OLT 的校正动作不能解决问题	发送三次 deactivate_PON_ID messages (去活 PON_ID 消息) 产生 Loss_of_physical_layer_I notification (物理层 I 丢失通知)
	在运行状态 OLT 收到的信元在正确位置之内	

表 7/G.983.4—OLT检测的项目

		说明
ONU_i /ONT_i 信号丢失		
LO_i	在预期的八个上行序列信元期间 O/E 接收器没有收到 ONU _i /ONT _i 的有效信号。	发送三次 deactivate_PON_ID messages (去活 PON_ID 消息) 产生 Loss_of_physical_layer_I notification (物理层 I 丢失通知)
	在运行状态 OLT 收到相当于它的授权的有效光信号。	
ONU_i /ONT_i 的确认丢失		
LO_i	OLT 在一组必然包含上行确认的下行消息之后没有收到来自 ONU _i /ONT _i 的确认。	发送三次 deactivate_PON_ID messages (去活 PON_ID 消息) 产生 Loss_of_physical_layer_I notification (物理层 I 丢失通知)
	OLT 收到了确认	
ONU_i /ONT_i 去活失效		
DF_i	在三个 DACT 消息之后 ONU/ONT 不能正确响应	
	被操作人员撤消	
ONU_i /ONT_i 误块检出		
ERR_i	上行接收的 BIP8 与在接收码流上计算的 BIP8 比较。在它们之间有差异时, OLT 产生 ERR _i 。	
	在下一个来自 ONU _i /ONT _i 的上行 PLOAM 信元被 OLT 收到时应当更新 ERR _i 。	
ONU_i /ONT_i 的信号劣化		
SD_i	在间隔 T _{measure} 时间, 相异比特的数目累计为 Error _I 。BER 定义为 $BER=Error_i/(BW*T_{measure})$ 。其中 BW 是分配的上行带宽。 当 ONU _i /ONT _i 的上行 BER 变得 $\geq 10^{-5}$ 时, 进入这个状态。	
	当 ONU _i /ONT _i 的上行 BER 变得 $< 10^{-5}$ 时, 清除这个状态。	
ONU_i /ONT_i 的远端差错指示		
RE_i	在 OLT 收到 REI 消息时产生 REI _i 。	
	在 OLT 收到来自 ONU _i /ONT _i 的 REI 消息时应更新 ERR _i 。	-

表 7/G.983.4—OLT检测的项目

	说明	
MEMi	来自 ONU _i /ONT _i 的消息错误消息 (Message_Error Message)	
	OLT 收到来自 ONU _i /ONT _i 的不理解的消息或收到 message_error message。	
	在操作人员得到通知时。	
R-INHi	ONU _i /ONT _i 的接收告警禁止	
	在 OLT 收到来自 ONU _i /ONT _i 的 R-INHi 消息, 就检出 R-INHi。	不理睬从这个 ONU 接收的告警。产生 Loss_of_physical_layer_I notification (物理层 I 丢失通知)
	在 OLT 收到 ONU _i /ONT _i 测距过程内 PLOAM 信元时。	-
MISi	ONU _i /ONT _i 链路失配	
	OLT 检测到接收的 PST _i 与发送的 PST 不同。	
	OLT 检测到接收的 PST _i 与发送的 PST 相同。	

表 8 列出的在 OLT 检测的分时隙的特定项目。

表 8/G.983.4—OLT检测的分时隙的特定项目

	说明	
类型	检出条件	动作
	撤消条件	动作
LOMSi	ONU _i /ONT _i 的分时隙丢失	
	在连续八个 ONU _i /ONT _i 的分时隙丢失时	
	在 OLT 接收到相当于在工作状态它的分时隙授权时	

注一 详细的检出和撤消条件规定如下:

检出条件:

- 在检出一个以上下列条件时, 产生 LOMS_i。
- 在预料的八个上行顺序的最小时隙期间, ONU_i/ONT_i 的 O/E 接收器收到无效光信号。
- 收到八个连续的来自 ONU_i/ONT_i 的最小时隙的无效分界符。
- OLT 能收到正确的分界符但接收的最小时隙的信元的相位在限值之外而 OLT 的校正措施又不能解决问题。

撤消条件:

- 在识别出所有下列条件时, 撤消 LOMS_i。

- OLT 收到相当于在 DBA 工作状态它的最小时隙授权的有效光信号。
- 在工作状态获得 ONU_i/ONT_i 的最小时隙信元描述。
- OLT 收到在工作状态的正确位置上的最小信元。

8.3.7.2 ONU/ONT检测的项目

ITU-T G.983.1 建议书说明该专门的信息。

8.3.8 PLOAM通路内的消息

ITU-T G.983.1 建议书说明该专门的信息。

8.3.8.1 消息的定义

OLT 和 ONU/ONT 之间通信用信息的定义列于表 9。

表 9/G.983.4—消息的定义

	消息名称	功能	方向	启动	发送次数	收到的效果
1	无消息 (No message)	当发送 PLOAM 信元时没有可用的消息	OLT → ONU/ONT	空的消息队列	—	抛弃
2	请求新的搅动密钥 (New_churning_key_rq)	它要求来自 ONU/ONT 的新搅动密钥	OLT → ONU/ONT	OLT 需要搅动机制用的新密钥	1	ONU/ONT 产生新密钥并用 new_churning_key 消息将该密钥传送给 OLT
3	上行 RX 控制 (Upstream_RX_control)	指令 ONU/ONT 将它的脉型填入上行 PLOAM 信元的 RXCF 部分	OLT → ONU/ONT	每次测距过程开始	3	ONU/ONT 设置上行 PLOAM 信元的上行 RXCF 字段
4	上行开销 (Upstream_overhead)	指令 ONU/ONT 将它的开销和预指派均衡延迟用于上行方向	OLT → ONU/ONT	每次测距过程开始	3	ONU/ONT 设置上行开销和预指派均衡延迟
5	串号模板 (Serial_number_mask)	它提供串号和掩盖这个串号一部分的模板	OLT → ONU/ONT	寻找唯一的 ONU/ONT 的串号	1	如串号和模板与该 ONU/ONT 的串号相符, 将 ONU/ONT 使能按测距授权重新动作
6	指派 PON_ID (Assign_PON_ID)	它将自由的 PON_ID 和也在这个消息中得到的串号链接起来	OLT → ONU/ONT	当 OLT 找到了唯一的 ONU/ONT 的串号时	3	这个串号的 ONU/ONT 使用这个 PON_ID 并用这个 PON_ID 编址
7	测距时间 (Ranging_time)	它指示一个用上行比特数表示的值, 编号为 PON_ID 的 ONU/ONT 必须将该值填进它的均衡延迟寄存器	OLT → ONU/ONT	当 OLT 判定延迟必须更新时, 参见测距协议	3	ONU/ONT 用这个值填入均匀延迟寄存器
8	去活 PON_ID (Deactivate_PON_ID)	它指令这个 PON_ID 的 ONU/ONT 停止发送上行业务流并复位它自己。它也可能是广播消息。	OLT → ONU/ONT	检测到 LOS _i , LCD _i , OAML _i , LOA _i , SUF _i 或 CPE _i 时	3	这个 PON_ID 的 ONU/ONT 关闭激光器并抛弃该 PON_ID。当 MPU 故障时, 应将它激活。
9	禁止串号 (Disable_serial_number)	禁止这个串号的 ONU/ONT。	OLT → ONU/ONT	按从 OpS 来的指令	3 次或一直发送到检测不到突发为止	ONU/ONT 转移到紧急停止状态。ONU/ONT 不能响应授权。

表 9/G.983.4—消息的定义

	消息名称	功能	方向	启动	发送次数	收到的效果
10	搅动密钥更新 (Churning_key_update)	在新的搅动密钥变得有效时给 ONU/ONT 指示。 优先等级是 1。	OLT → ONU/ONT	当 OLT 准备好搅动 PON_ID 的 ONU 的数据时。	3	第一个更新消息之后 48*Tframe, ONU/ONT 转换到新的搅动密钥。每次正确地接收消息后, 发一个确认。
11	授权安排消息 (Grant_allocation message)	分配数据和 PLOAM 授权给 ONU/ONT。	OLT → ONU/ONT	PON_ID 分配给 ONU/ONT 后, 为发送上行数据和 PLOAM 信元它需要数据和 PLOAM 授权。	3	ONU/ONT 存储这两种授权类型
12	分时隙授权配置消息 (Divided_Slot_Grant_configuration message)	分配或重新分配分时隙授权给 ONU/ONT 并辨明最小时隙长度和偏移位置。	OLT → ONU/ONT	OLT 需要/不再需要最小时隙提供的业务。	3	在收到这个分配分时隙授权之后, ONU/ONT 发送最小时隙。如重新分配, 它不再重新作用到这个分时隙授权。
13	配置 VP/VC (Configure_VP/VC)	这个消息激活或去活在 ATM 层通信用的下行和上行中的 VP/VC。	OLT → ONU/ONT	当 OLT 希望建立或取消与 ONU/ONT 的连接, 例如, 为了配置 UPC 功能, 填入过滤表或 ONU 接口的配置	3	ONU/ONT 激活/去活这些通信通路用的 VP/VC。在每次正确接收消息后, 发一个确认。
14	BER 间隔 (BER_interval)	它规定 ONU/ONT 统计下行比特差错数所用的累计间隔, 每个 ONU/ONT 以下行帧数来表示。与配置 VP/VC 的超时一样。	OLT → ONU/ONT	OpS 规定这个间隔并能集中在一个具体的 ONU/ONT。	3	ONU/ONT 启动 BER_间隔计时器并累计下行比特差错。在每次正确接收消息后, 发一个确认。复位 REI 消息内顺序号。
15	PST 消息 (PST message)	检查冗余配置中 OLT-ONU/ONT 的连接性并实现 APS。	OLT → ONU/ONT	以某种速率发送它。	1 次/秒	ONU/ONT 核查链路编号和自己的链路编号, 如二者不一致, 产生链路失配 MIS。
16	物理设备差错消息 (Physical_equipment_error message (PEE))	向 ONU/ONT 指示 OLT 在该方向从 ATM 层到 TC 层不能发送 ATM 信元和 OMCC 信元	OLT → ONU/ONT	当 OLT 检测到它不能在两个方向上从 ATM 层向 TC 层发送 ATM 信元和 OMCC 信元时。	1 次/秒	取决于系统

表 9/G.983.4—消息的定义

	消息名称	功能	方向	启动	发送次数	收到的效果
17	搅动的 VP (Churned_VP)	向 ONU/ONT 指示那个 VP/VC 被搅动或没有	OLT → ONU/ONT	当新的 VP 必须被搅动或不必要时。	3	对这个 VP 加（或不加）搅动的标志。在每次正确接收消息后发一个确认。
18	请求密码消息 (Request_password message)	请求从 ONU/ONT 来的密码，以便证实它。OLT 有一个所连接 ONU/ONT 的本地密码表。如再测距之后，密码改变，它就不能激活这个 ONU/ONT。	OLT → ONU/ONT	ONU/ONT 被测距之后。这是任选的。	1	发送密码消息三次
19	弹起消息 (POPUP message)	OLT 能够请求所有连接的 ONU/ONT 重新存储它们的设置，除了均衡延迟，迫使它们从 POPUP 状态进入运行等待状态 3 (O7)。	OLT → ONU/ONT	为了加速所连接 ONU/ONT 的全部或子集的重新测距。	3	ONU/ONT 重新存储在它检测到 LOS, LCD, OAML 或 FRML 之前使用在工作状态中的参数，除了均衡延迟，它被设置为预指派均衡延迟。
20	供应商特定的消息 (Vendor_specific message)	为供应商特定的消息预留 Message_ID 的编号。	OLT → ONU/ONT	供应商规定。	供应商规定	供应商规定
21	无消息 (No message)	当发送 PLOAM 信元时没有可供使用的消息。	OLT ← ONU/ONT	空消息队列。		抛弃
22	新搅动密钥 (New_churning_key)	内含用于到这个 ONU/ONT 来的下行搅动信元的新密钥。优先等级是 1。	OLT ← ONU/ONT	OLT 请求之后，ONU/ONT 取得新密钥并将它发送给 OLT	3 次	如果它收到三个连续的同—密钥，则 OLT 启动用这个新密钥的搅动引擎，并在首次搅动密钥更新消息之后 48*Tframe 转换到新的密钥。
23	确认 (Acknowledge)	它被 ONU/ONT 用于指示收到下行配置 VP/VC，搅动密钥更新，搅动 VP、BER 间隔消息或附加的授权安排消息。对于对搅动密钥更新消息的确认，优先等级是 1。对于其他消息的优先等级为 0。确认的等待时间为 300 ms。	OLT ← ONU/ONT	在收到每个正确的相应的下行消息之后。	1 次	通知 OLT 下行消息已正确收到，它要发送并实现相应的动作。

表 9/G.983.4—消息的定义

	消息名称	功能	方向	启动	发送次数	收到的效果
24	ONU/ONT 串号 (Serial_number_ONU/ONT)	它包含 ONU/ONT 的串号。	OLT ← ONU/ONT	在测距模式内和收到测距授权或 PLOAM 授权时 ONU/ONT 发送这个消息。	X (在测距协议期间可以发送几次)	OLT 抽取该串号, 并能够指派一个自由的 PON_ID 给这个 ONU。
25	消息错误消息 (Message_error message)	它指示 ONU/ONT 不能遵从从 OLT 来的消息。	OLT ← ONU/ONT	在 ONU/ONT 不能遵从下行 PLOAM 信元所含有的消息时。	3	通知操作人员。
26	REI (远端差错指示) (REI (Remote Error Indication))	其内容是在 BER 间隔期间统计的下行 BIP 失配数 (每比特失配计一个数)	OLT ← ONU/ONT	在 BER 间隔已终止时。	1 次/BER 间隔	OLT 能够示出 ONU/ONT 的平均 BER 的时间函数。
27	R-禁止 (R-INH)	通知 OLT: ONU/ONT 将在常规工作中断电。这是为了阻止产生不必要的告警报告。 优先等级是 2。	OLT ← ONU/ONT	在常规运行中激活了断电 (例如, 关闭电源或没有备用电源却拔出了电源线) 时, ONU/ONT 产生这个消息。	至少 3 次	抛弃从这个 ONU/ONT 来的任何随后的告警。 通知 OpS。
28	PST 消息 (PST message)	核查冗余配置中 OLT-ONU/ONT 的连接性以便实现 APS。	OLT ← ONU/ONT	以某种速率发送它。	1 次/秒	OLT 核查链路编号和它自己的链路编号, 如二者不一致, 产生链路失配 MISi。
29	物理设备差错 (Physical_equipment_error)	向 OLT 指示 ONU/ONT 不能在该方向从 ATM 层向 TC 层发送 ATM 信元和 OMCC 信元。	OLT ← ONU/ONT	在 ONU/ONT 检测到它不能在该方向从 ATM 层向 TC 层发送 ATM 信元和 OMCC 信元时。	1 次/秒	取决于系统。
30	密码 (Password)	根据它的密码证实 ONU/ONT。	OLT ← ONU/ONT	当 OLT 用请求密码消息请求密码时。	3	如 OLT 收到三个同一密码, 它就宣告有效。进一步的处理取决于系统。
31	供应商特定的消息 (Vendor_specific message)	消息 Id 的编号留给供应商特定的消息用。	OLT ← ONU/ONT	供应商规定。	供应商规定。	供应商规定。
32	附加授权安排消息 (Additional_Grant_allocation message)	安排第二个或附加的数据授权给 ONU/ONT。	OLT → ONU/ONT	在 PON_ID 之后安排给 ONU/ONT, 它需要数据授权来发送上行数据。	3	ONU/ONT 有第二个或附加的数据授权。在每次正确地收到消息后发一个确认。

8.3.8.2 消息的格式

本节定义上节叙述的各个消息的内容。

8.3.8.2.1 下行消息的格式

本节说明下行消息的格式。

在 ITU-T G.983.1 建议书中说明了下列消息：

No message

Upstream_Rx_Control message

Upstream_overhead message

Ranging_time message

Serial_number_mask message

Assign_PON_ID message

Deactivate_PON_ID message

Disable_serial_number message

New_churning_key_request message

Churning_key_update message

Configure VP/VC message

Physical_equipment_error message

Request_password message

Churned_VP message

POPUP message

Vendor_specific message

PST message

BER_interval message

为了适应 DBA 采用附加的消息。给定 ONU/ONT 的 DBA 参数，OLT 就能够配置 ONU/ONT 辨识附加的数据授权，通过分时隙通路发送内容是 T-CONT 缓冲器状态的报告和重新配置没有报告业务中断的 T-CONT 报告。用来实现这一点的 PLOAM 通路内的三个消息是 *Grant_allocation_message*、*Additional_grant_allocation message*、*Divided_slot_configuration message*。这些消息的格式如下。

1) *Grant_allocation message* (授权安排消息)

这个消息应用于第一个授权安排。该消息的格式描述在表 10 与 ITU-T G.983.1 建议书的相同。

2) *Additional_grant_allocation_message* (附加的授权安排消息)

称为附加的授权安排消息的新消息用来向 T-CONT 提出授权指派，其定义如下。消息的 id 是 32。这个消息用于 DBA 系统。原先的授权安排消息只是在测距过程期间初始使用。之后，将使用新的附加的授权安排消息来指定分时隙、字段偏移、这个 T-CONT 的报告类型和授权。这个消息的格式在表 11 示出。

这个消息发送到 ONU/ONT 给 ONU/ONT 内每个 T-CONT。每个 T-CONT 被指派一个唯一的数据授权。换句话说，在每个数据授权和每个 T-CONT 之间是一一对一的映射。T-CONT_ID 用来提供授权编号和 ONU/ONT 内 T-CONT 缓存器之间抽象化的额外层。这些必须总是存在于激活的 T-CONT_ID 与数据授权之间的一对一映射之内。这种抽象化使得授权编号可以改变而以 T-CONT_ID 配置的 VP/VC 维持不变，T-CONT_ID 是在重新测距或预备情况下多半会出现。

3) *Divided_slot_grant_configuration message* (分时段授权配置消息)

这个消息与 ITU-T G.983.1 建议书的定义一样。为便于参考，表 12 示出该消息。

表 10/G.983.4—Grant_allocation消息

八比特组	内 容	说 明
35	PON_ID	消息要送给的某一个 ONU/ONT
36	0000 1010	"Grant_allocation"消息的标志
37	dddd dddd	分配到是这个 PON_ID 的 ONU/ONT 的数据授权
38	0000 000a	a:1 = 这个 ONU/ONT 的激活数据授权 a:0 = 这个 ONU/ONT 的去活数据授权
39	pppp pppp	分配到是这个 PON_ID 的 ONU/ONT 的 PLOAM 授权
40	0000 000a	a:1 = 这个 ONU/ONT 的激活 PLOAM 授权 a:0 = 这个 ONU/ONT 的去活 PLOAM 授权
41..46	0000 0000	待用
注 — Grant_allocation 消息用于第一次数据授权时，与 ITU-T G.983.1 建议书相同。		

表 11/G.983.4—Additional_grant_allocation消息

八比特组	内 容	说 明
35	PON_ID	消息要送给的某一个 ONU/ONT
36	0010 0000	"Additional_grant_allocation"消息的标志
37	dddd dddd	安排到是这个 PON_ID 的 ONU/ONT 内 T-CONT 的数据授权
38	0000 000a	a: 1 — 这个 T-CONT 的激活数据授权 a: 0 — 这个 T-CONT 的去活数据授权
39	T-CONT_ID	与这个授权相关的 T-CONT_ID
40	DS_GR	这个 T-CONT 将用来报告状态的分时段授权。255 = 这个 T-CONT 没有报告
41	RPT_type	这个 T-CONT 的报告类型 0 = 默认 (1 字节、非线性、缓存器中总信元数) 其他值留待今后用，在附录 II 说明
42	FLD_offset	这个 T-CONT 的字段偏移。在范围[0, 52]之内。字段偏移 = 0 意味着 T-CONT 报告的起点正好在最小时隙内 3 个字节的开销之后。偏移包括在最小时隙内含的任何 CRC 字段，因而在这里 14, 29, 44, 或 52 等偏移总是无效的。
43...46	0000 0000	待用

表 12/G.983.4—Divided_Slot_Grant_configuration消息

八比特组	内 容	说 明
35	PON_ID	消息要送给的某一个 ONU/ONT
36	0000 1011	"Divided_Slot_Grant_configuration"消息的标志
37	0000 000a	a:1 = 这个 ONU/ONT 的激活授权 a:0 = 这个 ONU/ONT 的去活授权
38	DS_GR	规定分配到这个 ONU/ONT 的发送最小时隙的授权值。注- OLT 能够指派两个以上的数据授权。
39	LENGTH	规定最小时隙净荷按字节数的长度
40	OFFSET	规定最小时隙起点的偏移，偏离上行信元时隙起点多少个字节 OFFSET = 0 意味着最小时隙的起点在上行时隙的第一字节
41	Service_ID	规定要映射进最小时隙的业务。 0000 0000 用于 MAC 协议。 其他值用于扩展。
42..46	0000 0000	待用

8.3.8.2.2 上行消息格式

ITU-T G.983.1 建议书说明该专门信息。

8.3.9 自动保护倒换

ITU-T G.983.1 建议书说明该专门信息。

8.4 测距方法

8.4.1 测距方法的应用范围

ITU-T G.983.1 建议书说明该专门信息。

8.4.2 对于DBA测距方法的性质

基本上，测距方法对于 DBA 是与 ITU-T G.983.1 建议书一样，以便维持与现行 ITU-T G.983.1 建议书规范的 ONU/ONT 的后向兼容性。另外，为了由 OLT 发送多个数据授权，在工作状态 ONU/ONT 应当接受 Additional_grant_allocation 消息。

8.4.3 下行和上行之间相位关系的规范

在 8.4.2/G.983.1 说明该专门信息。

8.4.4 在测距协议中使用的消息的定义

在 8.4.3/G.983.1 说明该专门信息。

8.4.5 测距程序

8.4.5.1 总的测距程序

ITU-T G.983.1 建议书说明该专门信息。

8.4.5.2 ONU/ONT内测距程序

ITU-T G.983.1 建议书说明该专门信息。

8.4.5.3 ONU/ONT的状态

ONU/ONT 的状态和状态的过渡在表 13 示出。这个表类似表 28/G.983.1 的状态表，但将 Additional_Grant_Allocation 消息包括进去了。

8.4.5.4 在ONU/ONT内性能规范

当 PON_ID 和它自己的 PON_ID 匹配时在工作状态内安排一个新的授权，从而获得支持多个 T-CONT 的能力。

8.4.5.4.1 消息接收

在来自 OLT 的 PLOAM 信元中传送的消息应当用 CRC 保护，当 CRC 检验正确后应当产生消息接收事件。在下列情况 a)、c)、d) 和 e)，这些消息发送三次保证 ONU/ONT 正确接收。在这些情况，消息至少一次被正确收到后就产生消息接收事件。

a) *Upstream_overhead* 消息接收事件

在 8.4.4.2.2.1/G.983.1 说明该专门信息。

b) *Serial_number_mask* 消息接收事件

在 8.4.4.2.2.1/G.983.1 说明该专门信息。

c) *Assign_PON_ID* 消息接收事件

在 8.4.4.2.2.1/G.983.1 说明该专门信息。

d) *Grant_allocation* 消息接收事件

在 8.4.4.2.2.1/G.983.1 说明该专门信息。

e) *Ranging_time* 消息接收事件

在 8.4.4.2.2.1/G.983.1 说明该专门信息。

f) *Deactivate_PON_ID* 消息接收事件

在 8.4.4.2.2.1/G.983.1 说明该专门信息。

g) *Disable_serial_number* 消息接收事件

在 8.4.4.2.2.1/G.983.1 说明该专门信息。

h) *POPUP* 消息接收事件

在 8.4.4.2.2.1/G.983.1 说明该专门信息。

i) *Additional_grant_allocation* 消息接收事件

当 Additional_Grant_allocation 消息内 PON_ID 与它自己的 PON_ID 匹配时，指派附加数据授权并发送确认。

8.4.5.4.2 授权接收

ITU-T G.983.1 建议书说明该专门信息。

8.4.5.4.3 其他事件

ITU-T G.983.1 建议书说明该专门信息。

表 13/G.983.4—ONU/ONT的状态图

	初始状态 (O1)	测距等待状态-1 (O2)	测距等待状态-2 (O3)	测距等待状态-3 (O4)
Upstream_overhead 消息	-	抽出开销设定预指派的延迟 $T_e \Rightarrow O3$	-	-
光功率设定完成	-	-	定时器 TO1 开始 $\Rightarrow O5$	定时器 TO1 开始 $\Rightarrow O5$
Serial_number_mask 消息	-	-	SN (有效比特) 匹配? $\Rightarrow O4$	SN (有效比特) 不匹配? $\Rightarrow O3$
Assign_PON_ID 消息	-	-	-	-
Grant_allocation 消息	-	-	-	-
POPUP 消息	-	-	-	-
定时器 TO2 到期	-	-	-	-
定时器 TO1 到期	-	-	-	-
Ranging_time 消息	-	-	-	-
数据授权	-	-	-	-
PLOAM 授权	-	-	-	-
测距授权	-	-	-	发送 PLOAM 信元
Deactivate_PON_ID 消息 (注)	-	-	PON_ID 匹配? $\Rightarrow O2$	PON_ID 匹配? $\Rightarrow O2$
Disable_serial_number 消息	-	SN 和使能 = FFh 匹配? $\Rightarrow O9$	SN 和使能 = FFh 匹配? $\Rightarrow O9$	SN 和使能 = FFh 匹配? $\Rightarrow O9$
检出 LOS 或 LCD 或 OAML 或 FRML	-	$\Rightarrow O1$	$\Rightarrow O1$	$\Rightarrow O1$
清除 LOS 和 LCD 和 OAML 和 FRML	$\Rightarrow O2$	-	-	-
Additional_grant_allocation 消息	-	-	-	-

表 13/G.983.4—ONU/ONT的状态图

	运行等待状态-1 (O5)	运行等待状态-2 (O6)	运行等待状态-3 (O7)
Upstream_overhead 消息	-	-	-
光功率设定完成	-	-	-
Serial_number_mask 消息	SN (有效比特) 匹配? ⇒ O6	SN (有效比特) 不匹配? ⇒ O5	-
Assign_PON_ID 消息	SN 匹配? → 指派 PON_ID	SN 匹配? → 指派 PON_ID	-
Grant_allocation 消息	PON_ID 匹配? → 安排数据 /PLOAM 授权 ⇒ O7	PON_ID 匹配? → 安排数据 /PLOAM 授权 ⇒ O7	-
POPUP 消息	-	-	-
定时器 TO2 到期	-	-	-
定时器 TO1 到期	⇒ O3 (SUF 告警)	⇒ O3 (SUF 告警)	⇒ O3 (SUF 告警)
Ranging_time 消息	-	-	PON_ID 匹配? → 定时器 TO1 停止 → 设定均衡延迟 ⇒ O8
数据授权	-	-	-
PLOAM 授权	-	-	发送 PLOAM 信元
测距授权	-	发送 PLOAM 信元	-
Deactivate_PON_ID 消息 (注)	PON_ID 匹配? → 定时器 TO1 停止 ⇒ O2	PON_ID 匹配? → 定时器 TO1 停止 ⇒ O2	PON_ID 匹配? → 定时器 TO1 停止 ⇒ O2
Disable_serial_number 消息	SN 和使能 = FFh 匹配? → 定时器 TO1 停止 ⇒ O9	SN 和使能 = FFh 匹配? → 定时器 TO1 停止 ⇒ O9	SN 和使能 = FFh 匹配? → 定时器 TO1 停止 ⇒ O9
检出 LOS 或 LCD 或 OAML 或 FRML	定时器 TO1 停止 ⇒ O1	定时器 TO1 停止 ⇒ O1	定时器 TO1 停止 ⇒ O1
清除 LOS 和 LCD 和 OAML 和 FRML	-	-	-
Additional_grant_allocation 消息	-	-	-

表 13/G.983.4—ONU/ONT的状态图

	运行状态 (O8)	紧急停止状态-1 (O9)	POPUP 状态 (O10)
Upstream_overhead 消息	-	-	-
光功率设定完成	-	-	-
Serial_number_mask 消息	-	-	-
Assign_PON_ID 消息	-	-	-
Grant_allocation 消息	-	-	-
POPUP 消息	-	-	恢复激光器设定， Upstream_overhead、LCF 和 RXCF 字段、Te、 PON_ID 和授权安排，定时 器 TO1 开始 ⇒ O7
定时器 TO2 到期	-	-	⇒ O1
定时器 TO1 到期	-	-	-
Ranging_time 消息	PON_ID 匹配? → 更新均衡延迟	-	-
数据授权	发送 ATM 信元	-	-
PLOAM 授权	发送 PLOAM 信元	-	-
测距授权	-	-	-
Deactivate_PON_ID 消息 (注)	PON_ID 匹配? ⇒ O2	-	-
Disable_serial_number 消息	SN 和使能 = FFh 匹配? ⇒ O9	SN 和使能 = 00h 匹配? 或使 能 = 0Fh 和 SN 无关 ⇒ O1	-
检出 LOS 或 LCD 或 OAML 或 FRML	启动定时器 TO2 ⇒ O10	-	⇒ O10
清除 LOS 和 LCD 和 OAML 和 FRML	-	-	-
Additional_grant_allocation 消息	PON_ID 匹配? → 安排数据授权和发送确 认	-	-

注 — 也认为是广播 Deactivate_PON_ID 消息 (PON_ID 的第 35 八比特组 = 40h) 的接收事件。

如果出现故障或 ONU/ONT 断电, ONU/ONT 将离开运行状态。在这个状态图中只考虑 LOS、LCD、OAML 和 FRML 等维护信号。

"-" 的意思是对应相应事件没有动作。

在 O4 状态内 PLOAM 信元应该在预指派延迟 Te 内发送。

在状态过渡到 O1、O2、O3 和 O9 时, PON_ID 和授权安排应清除或抛弃, 在过渡到 O1 和 O2 时, 预指派延迟 Te 应清除。

8.4.5.4.4 在OLT内测距程序

ITU-T G.983.1 建议书说明该专门信息。

8.4.6 测距时间要求

在 8.4.5/G.983.1 说明该专门信息。

8.5 握手程序

8.5.1 总的握手程序

图 34 示出 ONU/ONT 内级别队列和 T-CONT 的典型模型。程序使 T-CONT 与本建议书定义的授权发生关系；程序使 VP 与 ITU-T G.983.2 建议书定义的级别队列发生关系；程序使队列与 ITU-T G.983.7 建议书定义的 T-CONT 发生关系。

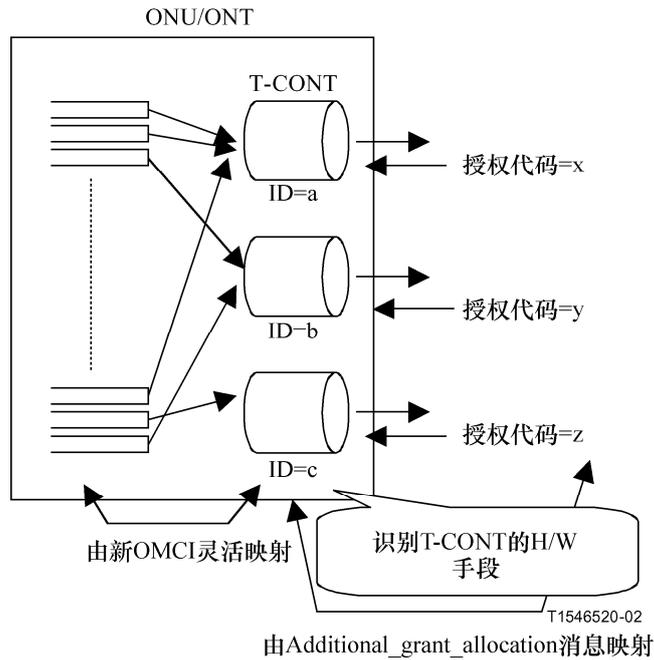


图 34/G.983.4—在ONU/ONT中级别队列与T-CONT的典型模型

8.5.2 协商的参数

为了配置附加的数据授权和分时隙报告，OLT 必须知道请求的 ONU/ONT 的能力。使用 OMCI 通路获得这个信息。在 ITU-T G.983.7 建议书说明信息交换的详细过程。在此，表 14 列出所述 TC 层功能的关键参考。

表 14/G.983.4—通过DBA OMCI握手得到的ONU/ONT参数

参数名称	有效范围
最大_数据_授权	1..252
最大_分时隙_授权	0..252
T-CONT_缓存器_报告_类型	0..255

最大_数据_授权参数的范围能够从 1（对于有单个 T-CONT 的 ONU/ONT）直到理论上的 252 个数据授权（在具有一个 ONU/ONT 的 PON 上的所有数据授权，虽然这似乎是不太可能出现的）。

最大_分时隙_授权参数的范围从 0 到 252。其中最小值（0）是对于 NSR-ONU/ONT 的情况。一个以上的分时隙_授权适用于 SR-ONU/ONT 情况。如应用 8.6.2 节所述无故障重新配置工作，应保留两个以上的分时隙_授权。这些分时隙_授权之一不能用于真实业务，应当按 8.6.2 节用于避开在无故障操作的过渡内出错。在 SR-DBA 内，在不需要无故障重新配置时，一个分时隙_授权的情况能够适用。另外，如果今后规定除 8.6.2 节的操作之外无故障操作不需要一个预留的分时隙_授权，即便要支持无故障重新配置，也能应用一个分时隙_授权的情况。最大值与数据授权一样。

T-CONT 缓存器_报告_类型是一个特定代码，它指示这个 ONU/ONT 能实现的报告种类。只有一个代码（0）被定义为标准的默认，表示 ONU/ONT 将报告在 T-CONT 缓存器内信元总数。其他的代码在附录 II 说明。

8.5.3 详细的程序

图 35 示出 OLT 和 ONU/ONT 之间握手的程序。

第 1 步 — ONU/ONT 的基本配置

这个程序规范在 ITU-T G.983.1 建议书。在测距程序内安排授权，尽管目前假定 ONU/ONT 是 NSR。

第 2 步 — OLT 得到关于 ONU/ONT 的信息

这个程序规范在 ITU-T G.983.7 建议书。OLT 从 ONU/ONT 获得下列 DBA 支持的信息：

- 在这个 ONU/ONT 内支持的分时隙授权数。
- 在这个 ONU/ONT 内支持的 T-CONT 数。
- 这个 ONU/ONT 用的 T-CONT 缓存器报告类型的的能力。

第 3 步 — 安排分时隙授权给 ONU/ONT

如果 ONU/ONT 能报告缓存器状态，OLT 发送 Divided_Slot_Grant_configuration 消息给 ONU/ONT。

在这个消息内 OLT 规定：

- 对这个 ONU/ONT 的最小时隙授权。
- 对这个 ONU/ONT 的最小时隙长度。
- 对这个 ONU/ONT 的最小时隙偏移。

第 4 步 — 安排新的数据授权给 T-CONT，或再粘结现行数据授权到报告字段

OLT 发送 Additional_grant_allocation 消息给 ONU/ONT。在这个消息中 OLT 规定：

- 对这个 ONU/ONT 的附加数据授权。
- 于这个数据授权相关联的 T-CONT ID。

- 这个 T-CONT 的最小时隙报告类型。
- 对这个 T-CONT 用来报告的分时段授权。
- 在最小时隙内这个 T-CONT 用的最小时隙字段的偏移动。

在接收这个消息之后，ONU/ONT 能够将新的或现有的数据授权与合适的最小时隙报告字段结合起来。

如 ONU/ONT 有多个 T-CONT（授权），则 OLT 需要发送这个消息多次，每个 T-CONT 一次。

第 5 步 — 配置用户 VP

这个程序规定在 ITU-T G.983.1、G.983.2 和 G.983.7 建议书。用 OMCI 消息使级别队列与 T-CONT 联系起来。

第 6 步 — 报告状态

这是为响应分时段授权实际传输的最小时隙报告，如本建议书所述。

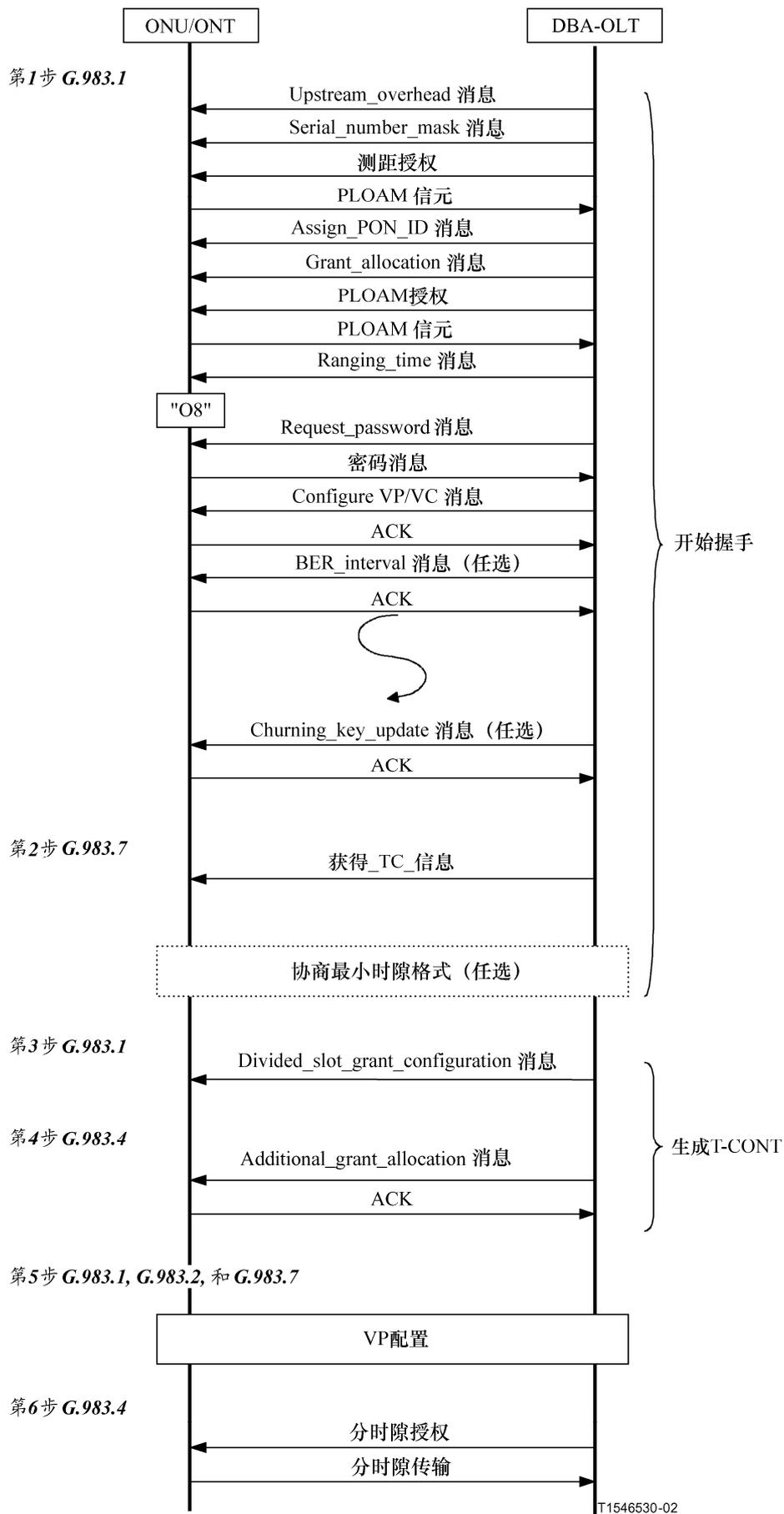


图 35/G.983.4—OLT和ONU/ONT之间的动作顺序

8.6 T-CONT的生成和消除操作

8.6.1 T-CONT状态改变操作的要求

在 ONU/ONT 的 T-CONT 将按照工作状态中用户业务进行激活或去活。在这个情况，应符合下列要求：

- a) 在单个 SR-ONU/ONT 内 T-CONT 的部分激活

OLT 应能按需激活 SR-ONU/ONT 内各个 T-CONT。 (R)

希望 T-CONT 的数量和配置从 SR-ONU/ONT 变化到 SR-ONU/ONT。对任何 SR-ONU/ONT 激活的 T-CONT 的数量不可能是实际物理上能支持的 SR-ONU/ONT 的最大 T-CONT 的数量。

- b) 修改在运行状态 (O8) 内激活的 T-CONT 的数量

在运行状态 (O8) 内，在各个 ONU/ONT 内激活的 T-CONT 数应能按照用户配置、运行状态等的变化而修改。 (R)

- c) 添加或删除 T-CONT 的影响

添加或删除单个 T-CONT 应不影响由单个 ONU/ONT 提供的其他 T-CONT。 (R)

添加或删除单个 T-CONT 或一组 T-CONT 应不影响由单个 PON-IF 平台 (或任何其他 PON-IF 平台 – 包括连接和 ATM 业务流) 提供的其他 T-CONT 的业务。

一个 T-CONT 设定值的改变应不影响由相同的 ONU/ONT 和相同的 PON-IF 平台、他们的连接、而不是他们的 ATM 业务流提供的其他 T-CONT。

- d) T-CONT 缓存器的选择

为了支持运行要求，任何 T-CONT 缓存器应能独立选择。

当 T-CONT 数被映射到特定的 T-CONT 缓存器时，应当也选择 ONU/ONT 内 T-CONT 数的选择。

8.6.2 T-CONT生成操作

最小时隙报告无损伤再配置

最小时隙报告系统的配置和再配置不会引起在 MAC 信息之下的任何数据错误或遗漏。有两个主要部分的配置：

- 分时隙的配置，
- 在最小时隙内 T-CONT 报告的配置。

分时隙使用分时隙配置消息进行配置。分时隙配置的性质有：

- 1) 变化会影响多个 ONU/ONT；
- 2) OLT 的定时恢复必须与配置协调；和
- 3) CRC 校验必须和配置协调。基于这些理由，修改分时隙配置是不实际的。

只允许进行激活和去活操作。特别是，对于任何分时隙授权/PON_ID 组合，发送连续的具有不同偏移和长度的激活分时隙授权配置消息是非法的。

例如，假定 ONU/ONT 配置有包含 4 个报告字段的分时隙，然后需要第 5 个报告字段。即便在分时隙内存在空间，也不允许发送具有更长长度的新配置。这是因为 ONU/ONT 不能同步响应新的配置，OLT 不知道在什么地方去观察尾部的 CRC。改变最小时隙的偏移（起点）也存在类似的问题。OLT 不知道何时开始观察最小时隙的起点。在其他情况，OLT 将不接收信息和报告损伤。

因而，为了获得重新规定长度和位置的最小时隙的再传输，程序首先要生成新的最小时隙，将报告功能转到这个新的最小时隙，然后删去旧的最小时隙。因为 ONU/ONT 只能以每个分时隙授权发送一个最小时隙，这就意味着在另一个分时隙必须存在新的最小时隙。这不象宣告的那样受限制，因为要获得将可变长度最小时隙封装进分时隙的最佳打包，必须将包含在一个分时隙内的所有最小时隙搬移到新的分时隙。

最小时隙内 T-CONT 报告的配置由附加授权安排消息传递。这个消息的字段规定在 T-CONT 状态报告中要用的当前分时隙授权和偏移。注意，这个消息能够按三种情况发送：

情况 1：这是新的授权安排。

情况 2：这是现行授权重新安排。

情况 3：这是重新配置到在不同的最小时隙内报告的现行授权。

第一和第二种情况很清楚，他们是简单的激活-去活对，很象在 ITU-T G.983.1 建议书中使用的授权安排消息。第三种情况用于将现行 T-CONT 报告重新配置到新的最小时隙、偏移组合。因而，ONU/ONT 在收到包含有先前安排的授权数的附加授权安排消息后的行为如下：

- 不修改 T-CONT 的任何影响业务量的性质。
- 将与那个 T-CONT 的最小时隙报告关系改变到新指定的那个。
- 用空闲代码（0xFF）填入旧最小时隙中现在未用的字段。

假设消息的接收和改变之间没有具体的时间关系。OLT 将能够由观察空闲代码确定两个字段中的哪一个是有用的。注意，附加授权安排消息的情况 3 能适用于在测距程序期间用授权安排消息规定的授权。在这种方式，能使初始授权产生业务需要的那种类型的 T-CONT。

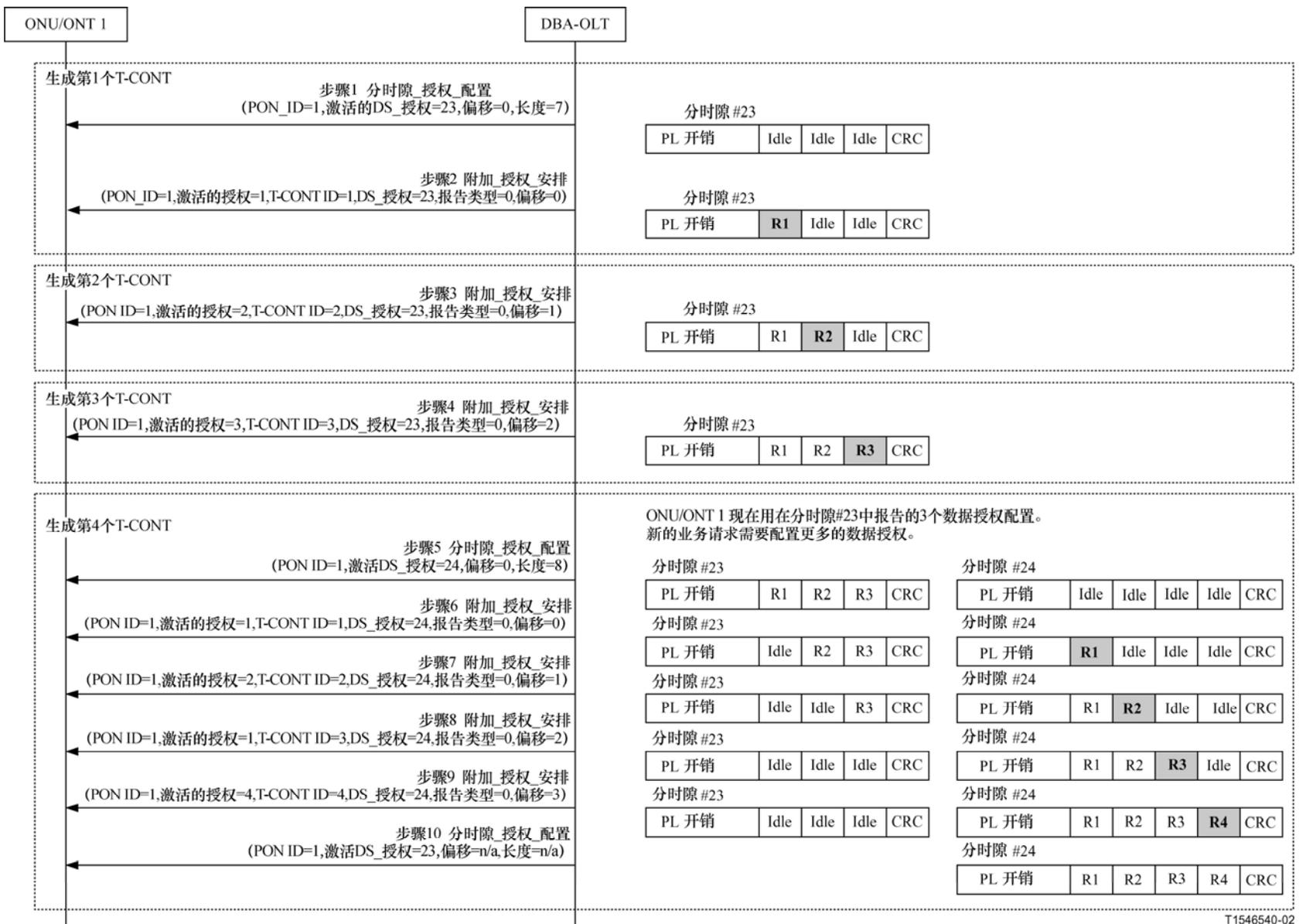
图 36 给出在生成 T-CONT 时分时隙配置和再配置的说明。这个过程推定的顺序是 ONU/ONT 开始配置 3 个 T-CONT，然后又需要第 4 个 T-CONT。注意，在这个顺序中，步骤 1-4 是开始的配置，而步骤 5-9 是再配置动作。该图分别示出在中间和右边的 No.23 和 No.24 分时隙内两个最小时隙的内容。

注 — 当首先生成最小时隙时，用空闲代码（0xFF）填入未用字段。

注意，在步骤 1 到 9 之间，刚好规定在分时隙 No.23 内最小时隙的偏移是零。其起点是在偏移 0，它的总长度是 7 个字节，因而，它的 CRC 在偏移 = 6 去找。这个 CRC 由 ONU/ONT 在不管是任何内容（空闲代码或实时报告）的最小时隙上计算。因而，OLT 在接收的序列上计算 CRC，无论配置过程处在什么步骤。从步骤 5 往前，同样的应用于分时隙 No.24 内其他最小时隙。这就保证了在 OLT 的较低层处理总是具有完整性。

这里所采用的方法是最小时隙要传输的正好是要报告的 T-CONT 数的正确尺寸。显然，这需要维持大量的消息动作，在许多情况，就不能减小最小时隙耗用的带宽。更有效率的方法是为每个 ONU/ONT 准备数量适度但又不为零的空闲报告字段，在准备和取消准备 T-CONT 时利用它们。

还要注意，图 36 中互换只涉及一个 ONU/ONT 的传输。因此，当 ONU/ONT 1 将它的最小时隙从分时隙 No.23 移到 No.24 时，另一个 ONU/ONT 或许会将它的最小时隙从又一个分时隙移到分时隙 No.23。在这种情况下，分时隙 No.23 不是没有预计到的（跟随步骤 10）。在给定的分时隙授权集之间来回移动 ONU/ONT，能够获得许多再配置而不必实际添加新的分时隙或移动旧的分时隙。然而，在这个逐段的再配置中可能的再配置有限制，因为奇数尺寸的最小时隙之间的间隙是构成的界限。在以下说明的分时隙配置过程会讨论这个问题。



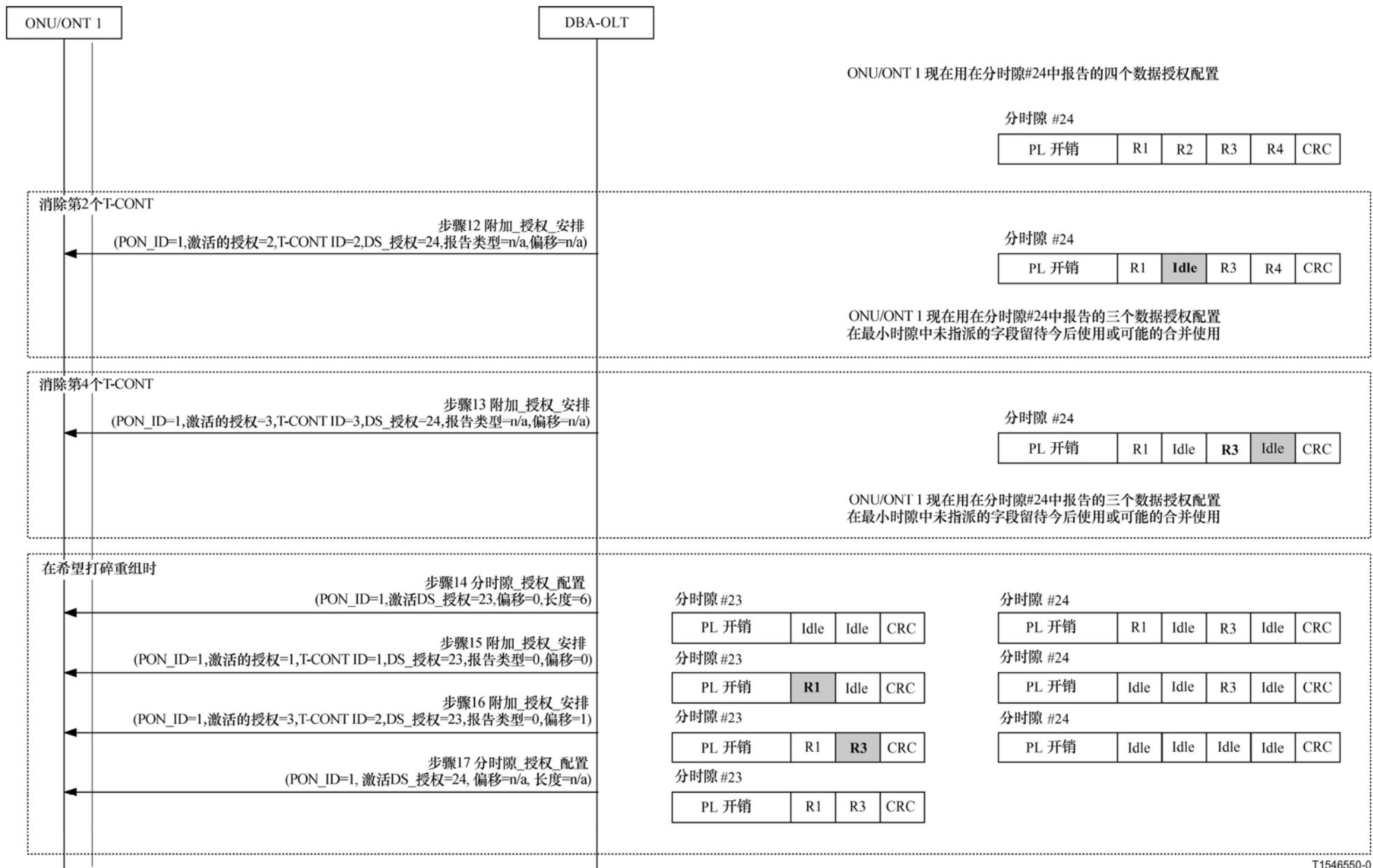
T1546540-02

图 36/G.983.4—T-CONT的生成程序和一个ONU/ONT的无故障最小时隙传输

8.6.3 T-CONT消除操作

图 37 示出在消除 T-CONT 时分隙的配置和再配置。这个过程设想的顺序是 ONU/ONT 起先是用 4 个 T-CONT 配置，后来第 2 和第 4 个 T-CONT 不再需要。注意，在这个过程中，步骤 12-13 是消除动作，步骤 14-17 是在配置动作。该图分别示出在中间和右边的 No.23 和 No.24 分时隙内两个最小时隙的内容。

注意，在步骤 12 和 16 之间，刚好规定在分时隙 No.24 内最小时隙的偏移是零。其起点在偏移 0，它的总长度是 8 个字节，因而，它的 CRC 在偏移 = 7 去找。这个 CRC 由 ONU/ONT 在不管是任何内容（空闲代码或实时报告）的最小时隙上计算。因而，OLT 在接收的序列上计算 CRC，无论配置过程处在什么步骤。这就保证了在 OLT 的较低层处理总是具有完整性。



T1546550-0

图 37/G.983.4—T-CONT的生成程序和一个ONU/ONT的无故障最小时隙传输

8.6.4 T-CONT状态变化的效果

如 8.6.2 和 8.6.3 所述和为了避免故障，OLT 应当是在不中断业务报告的状况下再配置最小时隙。

图 38 一般地说明分时隙合并的过程，在这种场合几个 ONU/ONT 的最小时隙被重新配置以便将它们装入少数的分时隙。

注意，在开始的情况，两个分时隙包含有若干个没有很好利用和间隔不佳的最小时隙。移动这些最小时隙的每一个，在第三个分时隙内构成更有效率版本，这样一来所有的 ONU/ONT 能够在单个时隙内报告，而两个效率差的分时隙能够被完整地再配置并从授权计划表中取出。

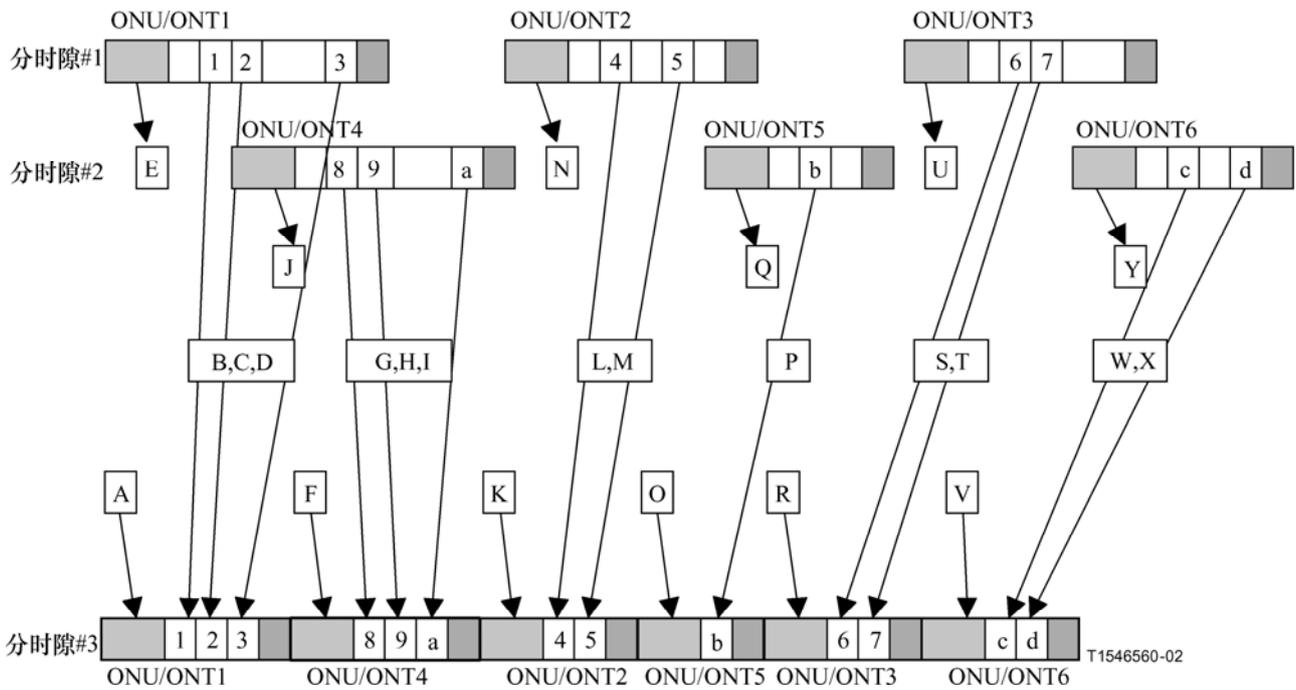


图 38/G.983.4—节省带宽的分时隙再配置的说明

如图中指示的消息清单：

分时隙_配置 PONID=1，激活的 DS_授权=3，偏移=0，长度=7

附加_授权_安排 PONID=1，激活的授权=1，T-CONT_ID=1，DS_授权=3，偏移=0

附加_授权_安排 PONID=1，激活的授权=2，T-CONT_ID=2，DS_授权=3，偏移=1

附加_授权_安排 PONID=1，激活的授权=3，T-CONT_ID=3，DS_授权=3，偏移=2

分时隙_配置 PONID=1，去活的 DS_授权=1，偏移=n/a，长度=n/a

分时隙_配置 PONID=4，激活的 DS_授权=3，偏移=7，长度=7

附加_授权_安排 PONID=4，激活的授权=8，T-CONT_ID=8，DS_授权=3，偏移=0

附加_授权_安排 PONID=4，激活的授权=9，T-CONT_ID=9，DS_授权=3，偏移=1

附加_授权_安排 PONID=4，激活的授权=a，T-CONT_ID=a，DS_授权=3，偏移=2

分时隙_配置 PONID=4，去活的 DS_授权=2，偏移=n/a，长度=n/a

分时隙_配置 PONID=2，激活的 DS_授权=3，偏移=14，长度=6

附加_授权_安排 PONID=2, 激活的授权=4, T-CONT_ID=4, DS_授权=3, 偏移=0

附加_授权_安排 PONID=2, 激活的授权=5, T-CONT_ID=5, DS_授权=3, 偏移=1

分时隙_配置 PONID=2, 去活的 DS_授权=1, 偏移=n/a, 长度=n/a

分时隙_配置 PONID=5, 激活的 DS_授权=3, 偏移=20, 长度=5

附加_授权_安排 PONID=5, 激活的授权=b, T-CONT_ID=b, DS_授权=3, 偏移=0

分时隙_配置 PONID=5, 去活的 DS_授权=2, 偏移=n/a, 长度=n/a

分时隙_配置 PONID=3, 激活的 DS_授权=3, 偏移=25, 长度=6

附加_授权_安排 PONID=3, 激活的授权=6, T-CONT_ID=6, DS_授权=3, 偏移=0

附加_授权_安排 PONID=3, 激活的授权=7, T-CONT_ID=7, DS_授权=3, 偏移=1

分时隙_配置 PONID=3, 去活的 DS_授权=1, 偏移=n/a, 长度=n/a

分时隙_配置 PONID=6, 激活的 DS_授权=3, 偏移=31, 长度=6

附加_授权_安排 PONID=6, 激活的授权=c, T-CONT_ID=c, DS_授权=3, 偏移=0

附加_授权_安排 PONID=6, 激活的授权=d, T-CONT_ID=d, DS_授权=3, 偏移=1

分时隙_配置 PONID=6, 去活的 DS_授权=2, 偏移=n/a, 长度=n/a

从计划表中除去分时隙授权 No. 1 和 No. 2。

注意, 这样完全打碎分时隙再重组最充分地表现了在配置过程。如前所述, 也可以在逐个 ONU/ONT 的基础上添加或抽出单个最小时隙, 特别是在实现方式选择配置固定尺寸的最小时隙时, 因为这样做就避免了在分时隙内有无用的间隔。

分时隙合并的频度

分时隙合并的目的是节约带宽。然而, 除非合并能使在使用的分时隙总数确定降低, 不然就达不到节约带宽的效果。因而, 在企图进行任何的重新配置之前, 应当确定是否能有一个以上的分时隙被完全取消。如果不能, 则重新配置可别中断。这样就阻止了在 PON 上无谓的消息活动。

9 运行管理和维护 (OAM) 功能

ITU-T G.983.1 建议书说明该专门信息。

10 性能

应当保证 ITU-T I.356 建议书规定的对任何 ATC/QoS 的 ATM 层性能。然而, 在具有 DBA 的网络中详细的性能是今后讨论的论题。

11 环境条件

ITU-T G.983.1 建议书说明该专门信息。

12 安全性

ITU-T G.983.1 建议书说明该专门信息。

附录 I

DBA的算法

本附录给出 DBA 协议，例如在 OLT 内带宽指派和授权安排使用的一些推荐算法。目前，许多算法已被评估。在完成了性能评论和从几个观点对这些算法进行比较之后，在本附录中推荐了这些算法。

DBA 算法分类成如下几部分。

I.1 SR-ONU/ONT检测ONU/ONT状态的算法

为了检测 T-CONT 的拥塞程度，我们能够监测在 ONU/ONT 的队列长度。监测队列长度的意思是统计等待在 PON 链路上传输的信元数。在每个 T-CONT 内调用这些处理过程。

程序

步骤 1: ONU/ONT 监测在每个 T-CONT 缓存器处队列长度。

步骤 2: ONU/ONT 接收来自 OLT 的分时隙授权。

步骤 3: ONU/ONT 发送每个 T-CONT 总的队列长度信息。

I.2 在OLT监测来自NSR-ONU/ONT的信元流的算法

我们能够用监测在 OLT 接收的信元数的方式检测在 PON 链路上的拥塞情况。以一个例子给出这种机制的程序。

程序

步骤 1: 在 OLT 按固定的间隔监测接收信元数。

步骤 2: 利用步骤 1 的实时监测结果计算利用率 (= 所用的 BW/当前指配的 BW)。

步骤 3: 比较利用率和门限值判明拥塞程度。

注释

注一 在步骤1，我们应分析被监测信元的定义，例如，空闲信元监测、用户信元监测或使用信元监测。

I.3 更新带宽的算法

当我们在 OLT 计算更新的带宽时，能够将这些机制分成三种类型，无记忆、逐步增加和逐步增加和减少，归纳如下：

1) 无记忆

当我们检出 T-CONT 拥塞后，我们安排更多的资源给这个群，而不取决于先前已安排的资源。下面我们给出这个机制的概况并用图 I.1 说明其工作情况。

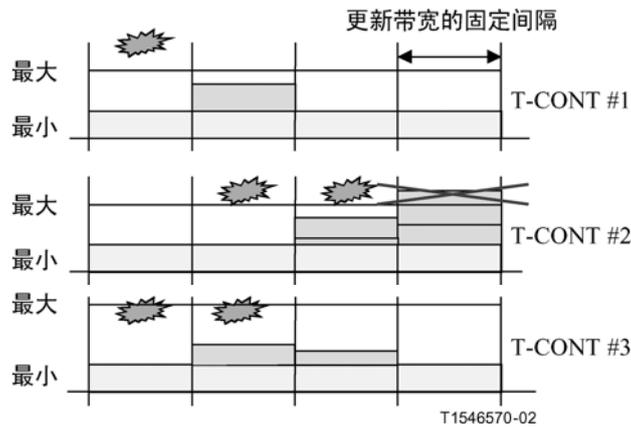


图 I.1/G.983.4—无记忆带宽更新的工作

符号

Max: 一个 B-PON 物理接口的最大带宽

Max (i) : T-CONT_i 的最大带宽

Min (i) : T-CONT_i 的最小带宽

Old (i) : 在前一循环中给 T-CONT_i 安排的带宽

New (i) : T-CONT_i 更新的带宽

SR (i) : T-CONT_i 分得的带宽比

C (i) : 在 T-CONT_i 拥塞的状态

C (i) = 1 T-CONT_i 拥堵

C (i) = 0 T-CONT_i 不拥堵

Ad: 给拥塞的 T-CONT 附加的带宽

程序

如 C(i)=0

New(i)=Min(i)

如 C(i)=1

New(i)=SR(i) * (Max - sum(Min(j): 对任何 j)) + Min(i)

如 New(i) > Max(i)

Ad=Ad+New(i) - Max(i)

New(i)=Max(i)

例如, 在这些程序中 SR (i) 能规定如下¹。

SR(i)=Min(i) / sum(C(j) * Min(j) : 对任何 j)

1 作为类似的方法, 我们提出SR(i)如下:

SR(i)=(Max(i)-Min(i))/sum(C(j)*(Max(j)-Min(j)): 对于任何 j)

另外，我们应当确定怎样将“Ad”分配给在指派带宽后能够接受附加带宽的拥塞的授权群的程序。总之，我们应规定在更新的带宽集聚之前每个授权群重复计算的最大次数。

2) 逐步增加

当我们检测出 T-CONT 拥塞后，我们基于先前安排的资源逐步增加资源给这个群。我们利用上述符号给出抽样伪码并在图 I.2 说明工作情况。

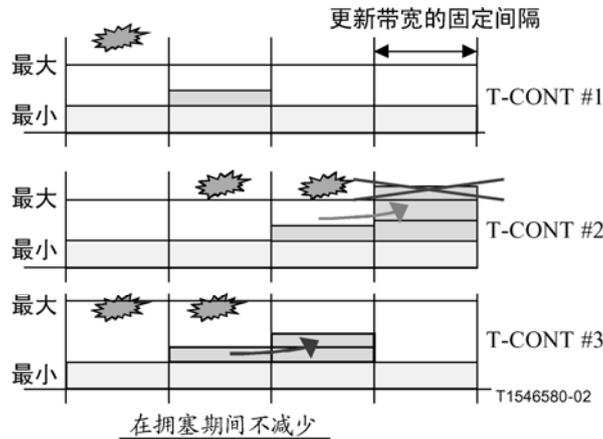


图 I.2/G.983.4—逐步增加带宽的更新工作情况

程序 (1)

如 $C(i) = 0$

$$\text{New}(i) = \text{Min}(i)$$

如 $C(i) = 1$

$$\text{New}(i) = \text{SR}(i) * [\text{Max} - \text{sum}\{(1-C(j)) * \text{Min}(j) : \text{对于任何 } j\}] + \text{Old}(i)$$

如 $\text{New}(i) > \text{Max}(i)$

$$\text{Ad} = \text{Ad} + \text{New}(i) - \text{Max}(i)$$

$$\text{New}(i) = \text{Max}(i)$$

例如，在这些程序中， $\text{SR}(i)$ 能规定如下：

$$\text{SR}(i) = \text{Min}(i) / \text{sum}(C(j) * \text{Min}(j) : \text{对于任何 } j)$$

另外，我们能提出另外的简单程序的例子。

程序 (2)

如 $C(i) = 0$

$$\text{New}(i) = \text{Min}(i)$$

如 $C(i) = 1$

$$\text{New}(i) = \text{SR}(i) * \text{Old}(i) + \text{Old}(i)$$

如 $\text{New}(i) > \text{Max}(i)$

$$\text{Ad} = \text{Ad} + \text{New}(i) - \text{Max}(i)$$

$$\text{New}(i) = \text{Max}(i)$$

$$\text{New}(i) = \min\{\text{New}(i), \text{New}(i) / \sum(\text{New}(j) : \text{对于任何 } j) * \text{Max}\}$$

在这个情况，SR(i) 能够是固定值，它类似于在 ABR 性能中的速率减小因子。

3) 逐步增加和减少

在我们认识到在 T-CONT 拥塞要更新时，我们基于先前安排的资源逐步增加个减少给这个群的资源，在图 I.3 说明其工作。

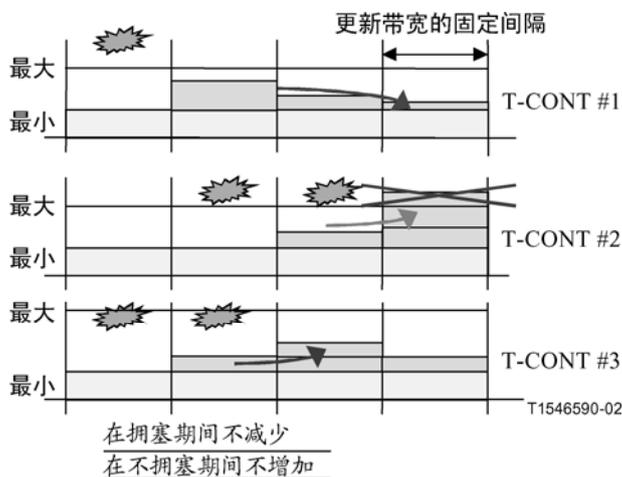


图 I.3/G.983.4—逐步增加和减少带宽的更新工作情况

程序

如 $C(i) = 0$

$$\text{New}(i) = \text{Old}(i) - \text{SR}(i) * \text{Old}(i)$$

如 $\text{New}(i) < \text{Min}(i)$

$$\text{Ad} = \text{Ad} - (\text{Min}(i) - \text{New}(i))$$

$$\text{New}(i) = \text{Min}(i)$$

如 $C(i) = 1$

$$\text{New}(i) = \text{Old}(i) + \text{SR}(i) * \text{Old}(i)$$

如 $\text{New}(i) > \text{Max}(i)$

$$\text{Ad} = \text{Ad} + \text{New}(i) - \text{Max}(i)$$

$$\text{New}(i) = \text{Max}(i)$$

$$\text{New}(i) = \min\{\text{New}(i), \text{New}(i) / \sum(\text{New}(j) : \text{对于任何 } j) * \text{Max}\}$$

例如，在这些程序中，为简化程序 SR(i) 能够是固定值。它类似于在 ABR 性能中速率增加或减小因子。

I.4 授权指派的算法

按照每个 T-CONT 类型的性能指派授权。

I.5 控制允许的上行OLT NNI的拥塞

待研究。

附 录 II

最小时隙格式和协商程序的选项

II.1 扩展的T-CONT报告选项

显然为了支持含有 $CLP = 0$ 和 $CLP = 1$ 的 T-CONT，要满足合理的带宽需要向 OLT 报告多个信元计数。在需要过多的最小时隙字段时完整的报告每个队列是行不通的。因而，需要更紧密的符号。本节概述任选的扩展报告选项。

II.1.1 报告类型字段

在附加_授权_安排消息的八比特组 41 表明报告类型。这个字段规定的值是：

字段 = 0：默认：报告有一个字段，它包含在 T-CONT 缓存器中信元总数的非线性编码。每个 T-CONT 缓存器使用一个字段。对这个类型的支持是强制性的。

字段 = 1：两个字节：报告有两个字段，第一个的内容是在 T-CONT 内具有 PCR 标记（1 字节）的缓存器内信元总数的非线性编码，第二个字段的内容是在 T-CONT 内具有 SCR 标记（1 字节）的缓存器内信元总数的非线性编码。这个类型的报告总共使用 2 个字节。这适用于 T-CONT 类型 3 和类型 5 的报告。

字段 = 2：四个字节：该报告有 4 个字段。第一个的内容是具有 PCR 标记（保险带宽）（1 字节）的 T-CONT No.2 类信元总数的非线性编码。第二个字段的内容是具有 SCR 标记（保险带宽）（1 字节）的 T-CONT No.3 类信元总数的非线性编码。第三个字段的内容是具有 PCR 标记（保险带宽）（1 字节）的 T-CONT No.3 类信元总数的非线性编码。第四个字段的内容是具有 PCR 标记（尽力获得的带宽）（1 字节）的 T-CONT No.4 类信元总数的非线性编码。这个类型的报告总共使用 4 个字节。这适用于 T-CONT 类型 5 报告。

注意，对于每个子字段所有报告方法使用同样的非线性编码。

II.1.2 报告容量

在 DBA OMCI 握手交换中确定的报告容量表明 ONU/ONT 的报告容量。规定这个容量值的代码是：

代码 = 0：只支持默认的一个字节报告；

代码 = 1：支持一个字节和两个字节报告；

代码 = 2：支持一个字节和四个字节报告；

代码 = 3：支持一个、两个和四个字节报告。

注意，这些代码基本上规范表明支持在本附录中建议的两个任选报告格式的比特字段，允许支持任意的组合。所有可能的组合包括常规的一个字节方法，保证在所有的 ONU/ONT 类型上互通。

II.1.3 扩展的报告类型的用途

这些扩展报告的用途是向 OLT 给出关于在 T-CONT 缓存器内等待的业务流类型的更多信息。因为 T-CONT 缓存器能够包含多种 ATM 类别的多个连接，单个信元计数不总是能够给出关于 T-CONT 的业务流状态的足够信息。

在图 II.1 示出支持两字节报告的 T-CONT 缓存器实现方式的例子。它示出实现平衡往返型程序的缓存器，使用标准的双漏斗通用信元速率算法（GCRA）控制每个队列。在分别具有 SCR 标记和 PCR 标记的所有信元队列上的和用以两字节报告发送的导出的两种信元计数表示出来。使用这些计数，OLT 的 DBA 算法能够首先发送授权给那些具有更多 SCR 标记的 T-CONT，使合理性得到保证。

对于四字节报告方法，使用类似的过程计算所需的四个计数，在该模式所列的连接群上求和。

ITU-T 系列建议书

- A 系列 ITU-T 工作的组织
- B 系列 表述方式：定义、符号和分类
- C 系列 综合电信统计
- D 系列 一般资费原则
- E 系列 综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
- F 系列 非话电信业务
- G 系列 传输系统和媒质、数字系统和网络**
- H 系列 视听及多媒体系统
- I 系列 综合业务数字网
- J 系列 电视、声音节目和其他多媒体信号的传输
- K 系列 干扰的防护
- L 系列 电缆和外部设备其他组件的结构、安装和保护
- M 系列 TMN 和网络维护：国际传输系统、电话电路、电报、传真和租用电路
- N 系列 维护：国际声音节目和电视传输电路
- O 系列 测量设备技术规程
- P 系列 电话传输质量、电话安装及本地线路网络
- Q 系列 交换和信令
- R 系列 电报传输
- S 系列 电报业务终端设备
- T 系列 远程信息处理业务的终端设备
- U 系列 电报交换
- V 系列 电话网上的数据通信
- X 系列 数据网和开放系统通信
- Y 系列 全球信息基础设施、互联网的协议问题和下一代网络
- Z 系列 编程语言

30339