

ICS 33.040.01

M 33

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2616.1-2014

无源光网络（PON）网络管理技术要求 第 1 部分：基本原则

Technical requirements for passive optical network management
Part 1: basic principle

2014-10-14 发布

2014-10-14 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	1
4 PON网络管理需求	2
4.1 PON网络概述	2
4.2 PON网络结构	3
4.3 PON网络管理需求	3
5 PON网络管理体系结构	4
5.1 PON网络管理结构	4
5.2 PON网络管理功能模块	4
6 PON网络管理技术要求的标准构成	5
7 本标准采用的方法论	6
8 I2接口采用的协议栈	6
8.1 概述	6
8.2 TL1协议	6
8.3 IIOP协议	7
8.4 SOAP协议	7

前 言

《无源光网络（PON）网络管理技术要求》预计由下列部分组成：

第1部分：基本原则

第2部分：EMS系统功能

第3部分：NMS系统功能

第4部分：EMS-NMS接口功能

第5部分：EMS-NMS接口通用信息模型

第6部分：基于TL1技术的EMS-NMS接口信息模型

第7部分：基于XML技术的EMS-NMS接口信息模型

第8部分：基于IDL/IIOP技术的EMS-NMS接口信息模型

本部分为第1部分。

本部分按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本部分由中国通信标准化协会提出并归口。

本部分起草单位：工业和信息化部电信研究院、中国电信集团公司、武汉邮电科学研究院、上海贝尔股份有限公司。

本部分主要起草人：陆 洋、杨立伟、张淑建、张丽雅、姚立强、张 静、吴艳芹、尚逢亮、吴 翔、陈 彤。

无源光网络（PON）网络管理技术要求

第1部分：基本原则

1 范围

本部分规定了编制本标准的基本原则和采用的方法论，规定了PON网络管理的需求、体系结构、管理接口的位置及使用的通信协议栈。

本部分适用于EPON和GPON网络管理系统，10G EPON及XG PON网络管理系统也可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

ITU-T M.3020 电信管理网接口规范方法（TMN Interface Specification Methodology）

Broadband Forum TR-069 用户终端设备网络侧管理协议（CPE WAN Management Protocol）

OMG CORBA 通用物件请求代理架构（Common Object Request Broker Architecture）

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

网络管理系统 Network Management System（NMS）

指PON网络管理系统，即为了管理PON网络所使用的软硬件系统。网络管理系统提供全网的端到端网络视图，能够管理网络内多设备供应商、多控制域环境的PON网元设备。

3.1.2

网元管理系统 Element Management System（EMS）

指PON网元管理系统，管理由单一设备供应商提供的PON网元设备。

3.1.3

EMS-NMS接口 EMS-NMS Interface

表示PON EMS与PON NMS之间的通信数据及数据交换机制。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CATV	Cable Television	有线电视
CORBA	Common Object Request Broker Architecture	公共对象请求代理体系
DBA	Dynamic Bandwidth Allocation	动态带宽分配
EPON	Ethernet Passive Optical Network	基于以太网方式的无源光网络
FTTB	Fiber to the Building	光纤到大楼
FTTC	Fiber to the Curb	光纤到交接箱
FTTH	Fiber to the Home	光纤到户

FTTO	Fiber to the Office	光纤到办公室
GPON	Gigabit-Capable Passive Optical Network	吉比特无源光网络
HTTP	HyperText Transfer Protocol	超文本传输协议
IDL	Interface Definition Language	接口定义语言
IIOP	Internet Inter-ORB Protocol	互联网ORB间通信协议
IP	Internet Protocol	互联网协议
JMS	Java Message Service	Java消息服务
MAC	Medium Access Control	媒质访问控制
MDU	Multi Dwelling Unit	多住户单元
OAM	Operation, Administration and Maintenance	运营、管理和维护
ODN	Optical Distribution Network	光分配网络
OLT	Optical Line Terminal	光线路终端
OMCI	ONT Management and Control Interface	ONT管理控制接口
OMG	Object Management Group	对象管理组织
ONU	Optical Network Unit	光网络单元
ORB	Object Request Broker	对象请求代理
OSI	Open System Interconnection	开放系统互联
PHY	Physical Layer	物理层
PON	Passive Optical Network	无源光网络
QoS	Quality of Service	服务质量
RMS	Remote Management System	远程管理系统
SBU	Small Business Unit)	单商业用户单元
SFU	Single Family Unit)	单家庭用户单元
SOAP	Simple Object Access Protocol	简单对象访问协议
STM	Synchronous Transfer Mode	同步转移模式
TCP	Transmission Control Protocol	传输控制协议
TDM	Time Devision Multiplex	时分复用
TL1	Transaction Language -1	人机交互语言
UML	Unified Modeling Language	通用建模语言
UTRAD	Unified TMN Requirements, Analysis and Design	统一的TMN需求, 分析和设计
VLAN	Virtual Local Area Network	虚拟局域网
WSDL	Web Services Description Language	Web服务描述语言
XML	EXtensible Markup Language	可扩展符号化语言

4 PON 网络管理需求

4.1 PON 网络概述

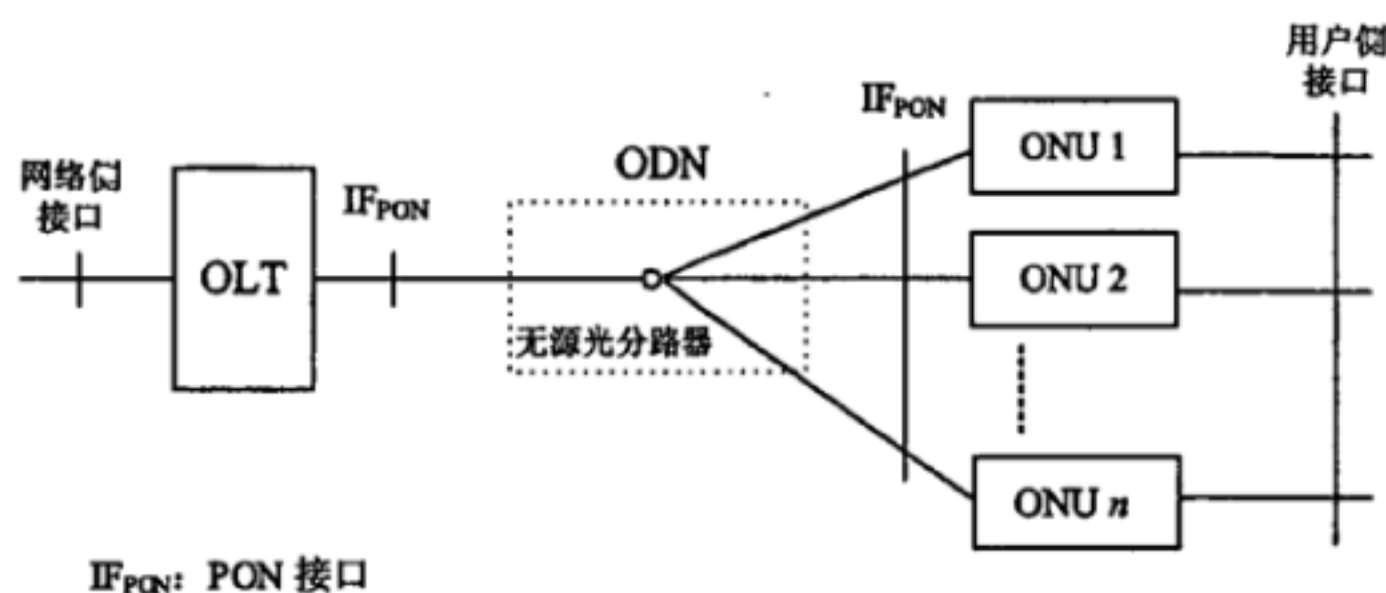
PON是一种采用点到多点结构的单纤双向光接入网络, 其典型拓扑为树型。PON网络支持承载多业务, 包括数据业务、话音业务、IP视频业务以及TDM专线业务、CATV业务等, 并且能够提供高带宽、高

可靠性、高安全性、高业务QoS保证等能力。

PON主要应用在接入网，目前EPON和GPON是PON网络主要采用的具体实现技术，随着技术的发展，10G EPON、XG PON等下一代PON网络也逐渐成熟并开始部署。

4.2 PON 网络结构

PON网络由局端的OLT、用户侧的ONU，以及连接OLT与ONU的ODN组成，如图1所示。



注：ODN中的无源光分路器可以是一个或多个光分路器的级联

图1 PON网络参考结构

OLT一般放置在宽带接入服务提供商的机房，下行方向通过广播方式向多个ONU发送数据，上行方向接收来自多个ONU的突发数据。

ONU可放置在交接箱、楼宇/分线盒、公司/办公室和家庭等不同的位置，形成FTTC、FTTB、FTTH/O等不同的网络结构。ONU设备用于提供家庭或商业用户的基本数据接入功能或数据和语音的综合方案，对于有需要的用户，还可具备TDM模块。根据面向的用户规模不同，ONU可分为单用户ONU（如SFU、SBU等）和多用户ONU（如MDU等）。

对于EPON系统，OLT对ONU的管理通过OAM及扩展OAM进行；对于GPON系统，OLT对ONU的管理通过OMCI进行。

4.3 PON 网络管理需求

根据PON网络结构和设备特征，PON网络管理除满足接入网管理的基本要求之外，PON网络应满足以下特定管理需求。

a) 拓扑管理

PON网络管理应支持分层分级的拓扑管理，支持PON网络、OLT与ONU连接关系、多级分光拓扑、设备面板及运行状态、链路保护等视图。

b) 端到端业务配置

PON网络支持多种业务的传输，包括以太网业务、语音业务、TDM业务、IP视频业务以及CATV业务等。PON网络管理应支持各种业务的下发开通，包括端口配置、VLAN配置、组播配置、业务映射模式等方面。

c) QoS 管理

QoS是针对PON网络各种业务应用的不同需求，提供差异化的服务质量保证（如丢包率、延迟、抖动和带宽等），是PON实现同时承载数据、语音和视频业务的重要保证。

PON网络管理应支持对QoS机制的配置管理，包括：流分类和流标记、流量监管（Policing）、流量整形（Shaping）、拥塞管理、队列调度、DBA及带宽分配功能等。

d) 安全管理

PON 网络管理应支持对 ONU 认证、帧过滤规则、组播/广播报文风暴、协议报文限速、非法协议报文过滤等安全功能的配置。

e) 保护管理

PON 网络管理应支持对 PON 端口保护、STM-1 上联接口保护的配置、状态查询、人工保护倒换命令下发等功能。

5 PON 网络管理体系结构

5.1 PON 网络管理结构

如图2所示，表示了PON网络管理系统的体系结构。

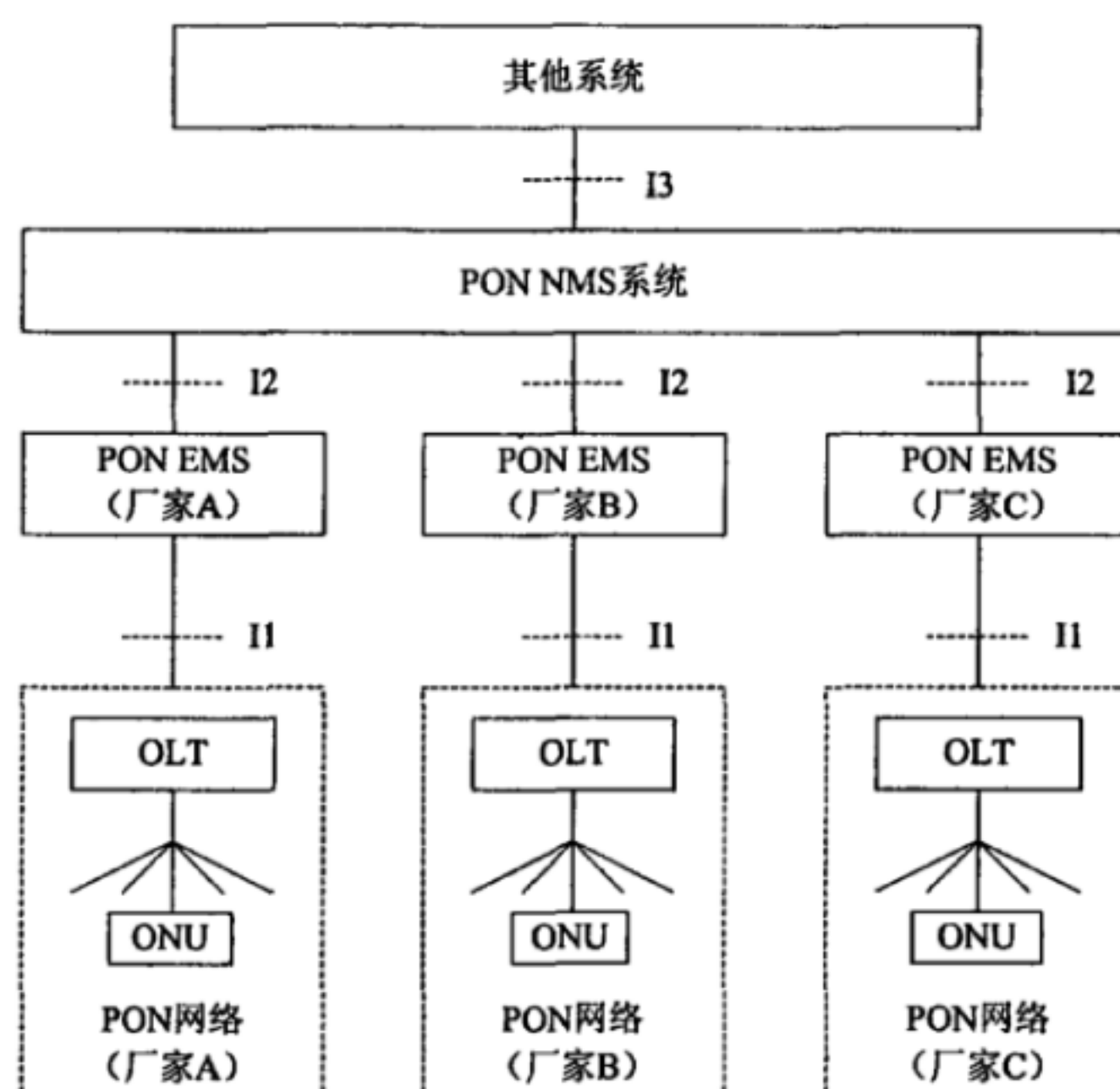


图2 PON 网络管理体系结构

PON网络一般是由某一厂家的OLT和多个 ONU组成的网络。PONEMS是由与PON网络设备制造商对应的厂家提供的网元管理系统，能够对本厂家的OLT设备和ONU设备进行配置、操作和维护。PONNMS是管理不同设备厂商的PON网络的网络管理系统。

图2中与PON网络管理相关的接口包括I1、I2和I3。

I1接口为EMS与PON网络之间的接口，它属于厂商管理设备内部接口。

I2接口为PON EMS-NMS接口，各PON EMS厂商应提供统一的接口与NMS连接，在本标准的其他部分中将对此接口的功能和协议进行规范。

I3接口为NMS 与其他系统之间的接口，其他系统可能为综合网络管理系统、资源管理系统等，此接口不在本标准规范的范围之内。

对于家庭网关类型的ONU设备，可能还同时提供与RMS的管理接口，接口协议应采用Broadband Forum TR-069协议。

5.2 PON 网络管理功能模块

PON网络管理完成对PON系统的配置管理、故障管理、性能管理和安全管理，管理对象包括OLT设

备、ONU设备及业务。网元和网管之间采用外部数据通信网，协议栈可采用OSI协议栈或TCP/IP协议栈。PON网络管理系统功能模块，如图3所示。

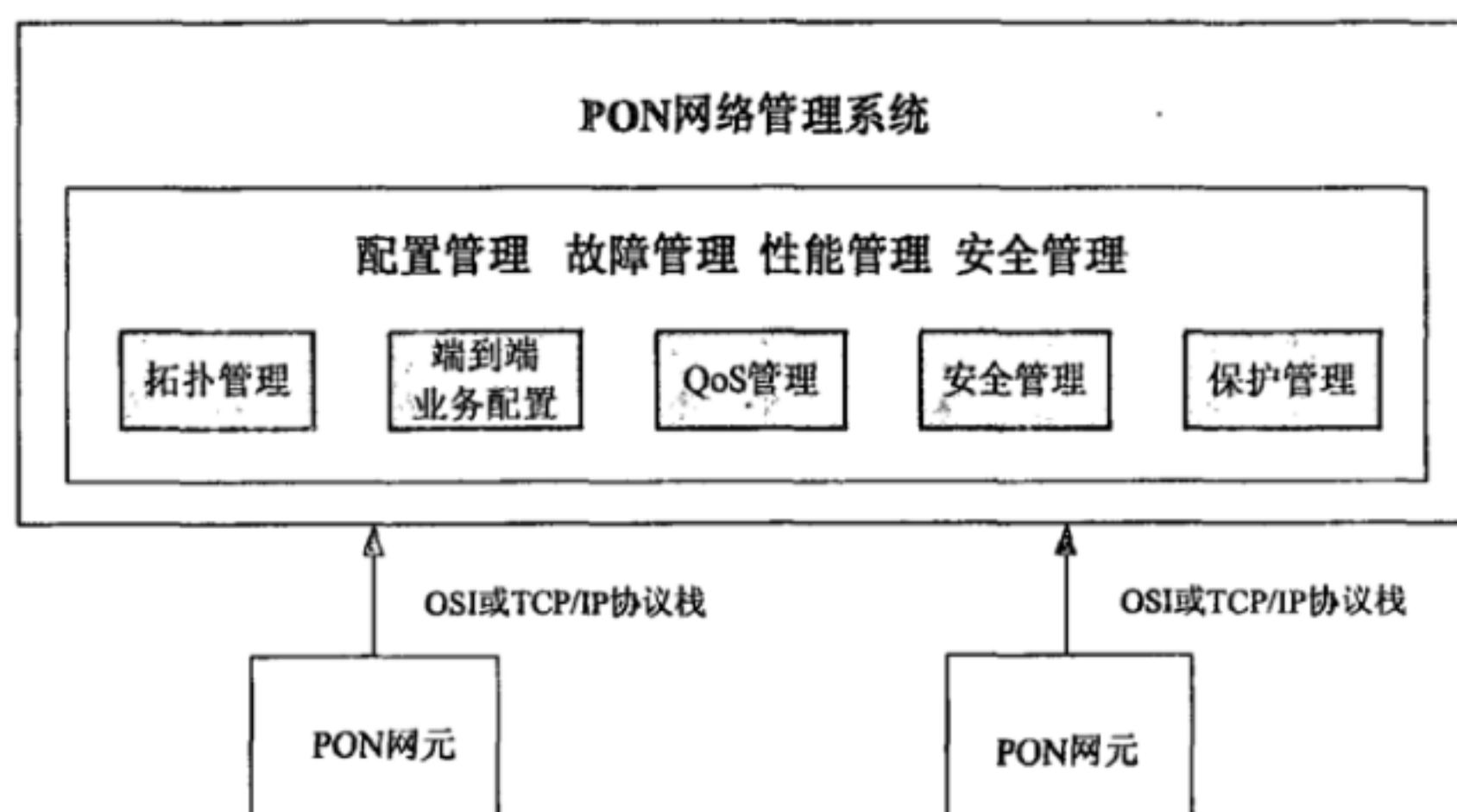


图3 PON网络管理系统功能模块图

6 PON网络管理技术要求的标准构成

本标准预计包含以下8个部分。

a) 无源光网络（PON）网络管理技术要求 第1部分：基本原则。

主要包括：

本部分标准内容和管理需求；

本部分标准采用的方法论；

本部分标准定义的网络管理接口位置；

本部分标准定义的网络管理接口采用的协议栈。

b) 无源光网络（PON）网络管理技术要求 第2部分：EMS系统功能。

规定PON网元管理系统的功能需求。

c) 无源光网络（PON）网络管理技术要求 第3部分：NMS系统功能。

规定PON网络管理系统的功能需求。

d) 无源光网络（PON）网络管理技术要求 第4部分：EMS-NMS接口功能。

规定PON网元管理系统与网络管理系统之间的接口功能需求。

e) 无源光网络（PON）网络管理技术要求 第5部分：EMS-NMS接口通用信息模型。

定义与实现技术无关的PON EMS与NMS之间的接口信息模型。

f) 无源光网络（PON）网络管理技术要求 第6部分：基于TL1技术的EMS-NMS接口信息模型。

采用TL1技术定义PON EMS与NMS之间的接口信息模型。

g) 无源光网络（PON）网络管理技术要求第7部分：基于XML技术的EMS-NMS接口信息模型。

采用XML技术定义PON EMS与NMS之间的接口信息模型。

h) 无源光网络（PON）网络管理技术要求 第8部分：基于IDL/IOP技术的EMS-NMS接口信息模型。

采用IDL/IOP技术定义PON EMS与NMS之间的接口信息模型。

7 本标准采用的方法论

本标准采用了ITU-T M.3020定义的UTRAD方法学定义管理接口，在接口的描述过程中分三个阶段，分别为：需求阶段、分析阶段和设计阶段。

需求阶段定义在网管系统中相互作用的实体、性质以及它们之间的关系，并对网管系统接口的功能进行定义。

分析阶段对需求阶段描述的接口功能进行细化，包括网管系统中的各实体在实现接口功能时的交互关系；为了实现接口功能所需要定义的被管理资源，被管理资源的详细属性、行为，被管理资源之间的关系，以及完成接口功能的关键操作序列等。

设计阶段是用形式化的接口描述语言来描述被管理资源。根据用户需求及适用范围，可选择不同的接口描述语言，如OMG IDL等。

UTRAD方法学的三个阶段之间的关系，如图4所示。

根据 UTRAD 方法学对网管接口进行描述，在需求阶段和分析阶段，本标准具体采用了UML表示法。

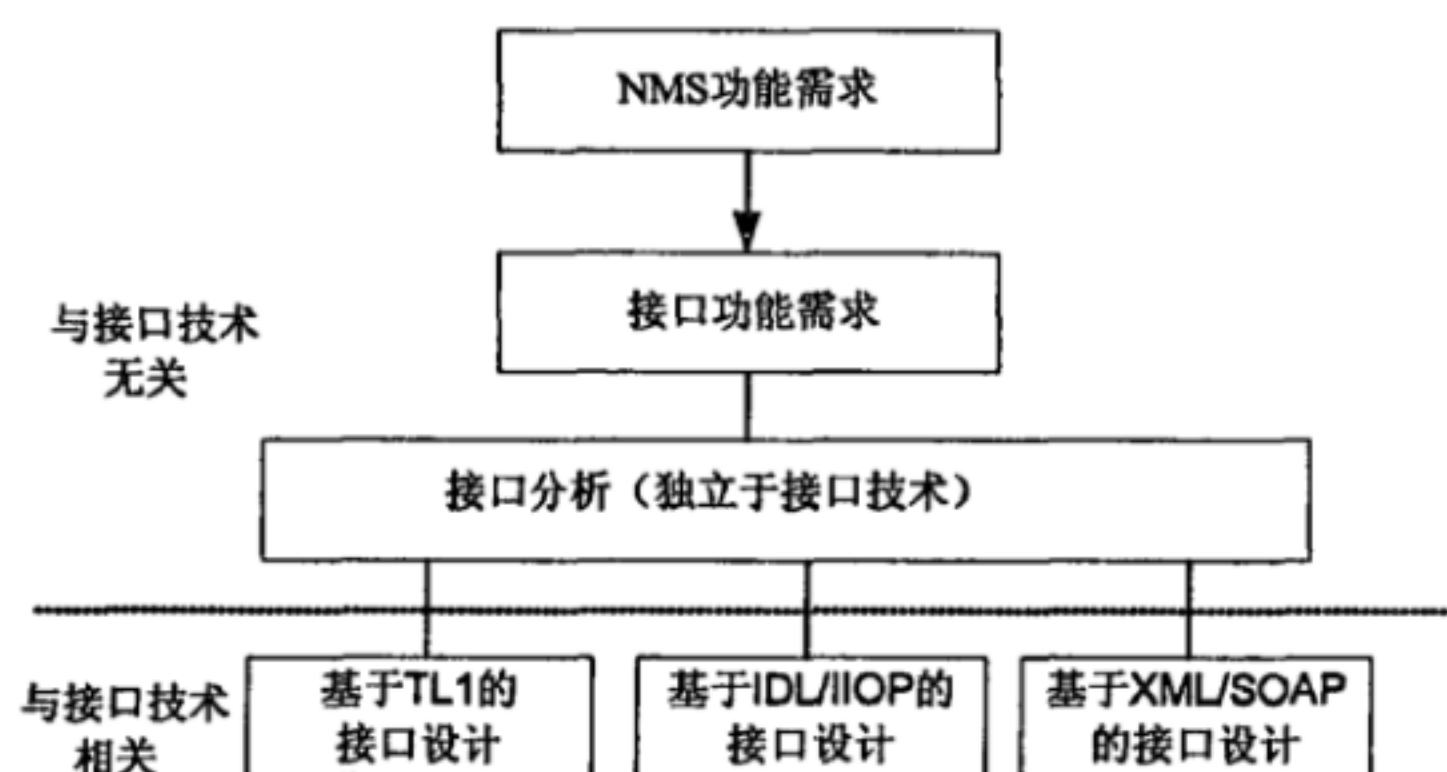


图4 UTRAD 方法学示例图

根据UTRAD方法学对网管接口进行描述，在需求阶段和分析阶段，本部分标准采用了UML表示法。

8 I2 接口采用的协议栈

8.1 概述

本标准在管理接口设计中，采用TL1、IDL、XML对管理接口进行定义，采用的通信协议栈为TL1协议栈、IOP协议栈、SOAP协议栈。

8.2 TL1 协议

TL1协议栈，如图5所示。

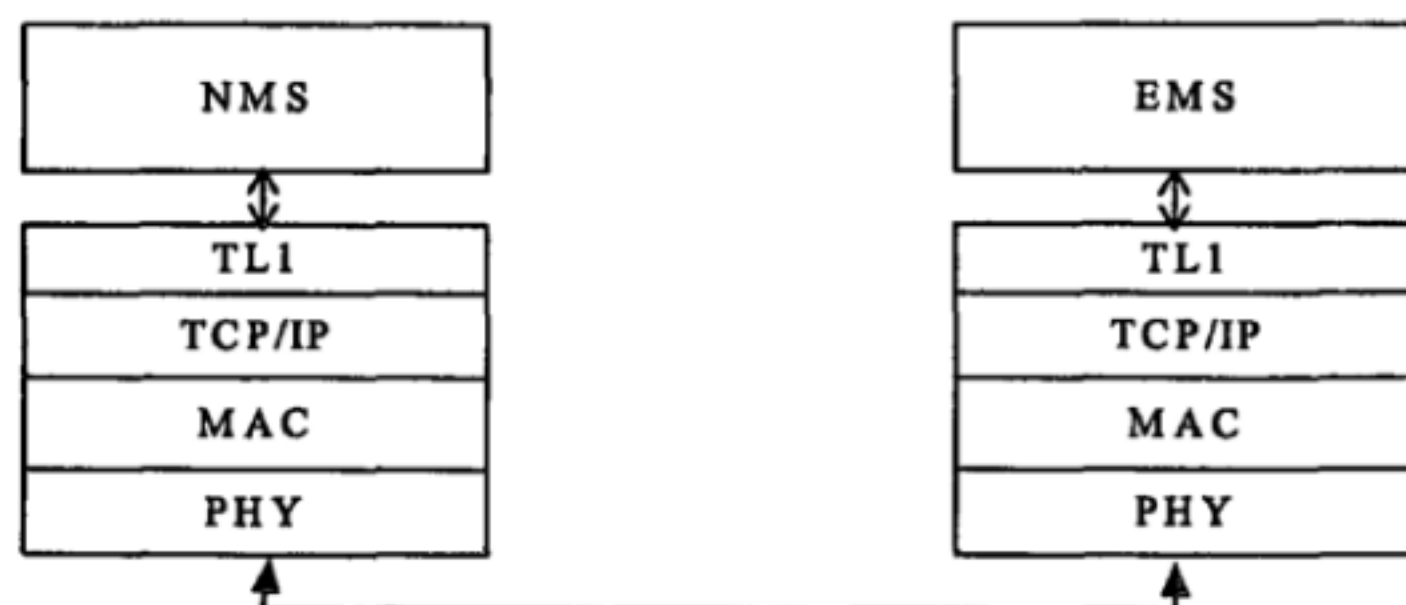


图5 TL1 协议栈示意图

8.3 IIOP 协议

IIOP协议栈，如图6所示。

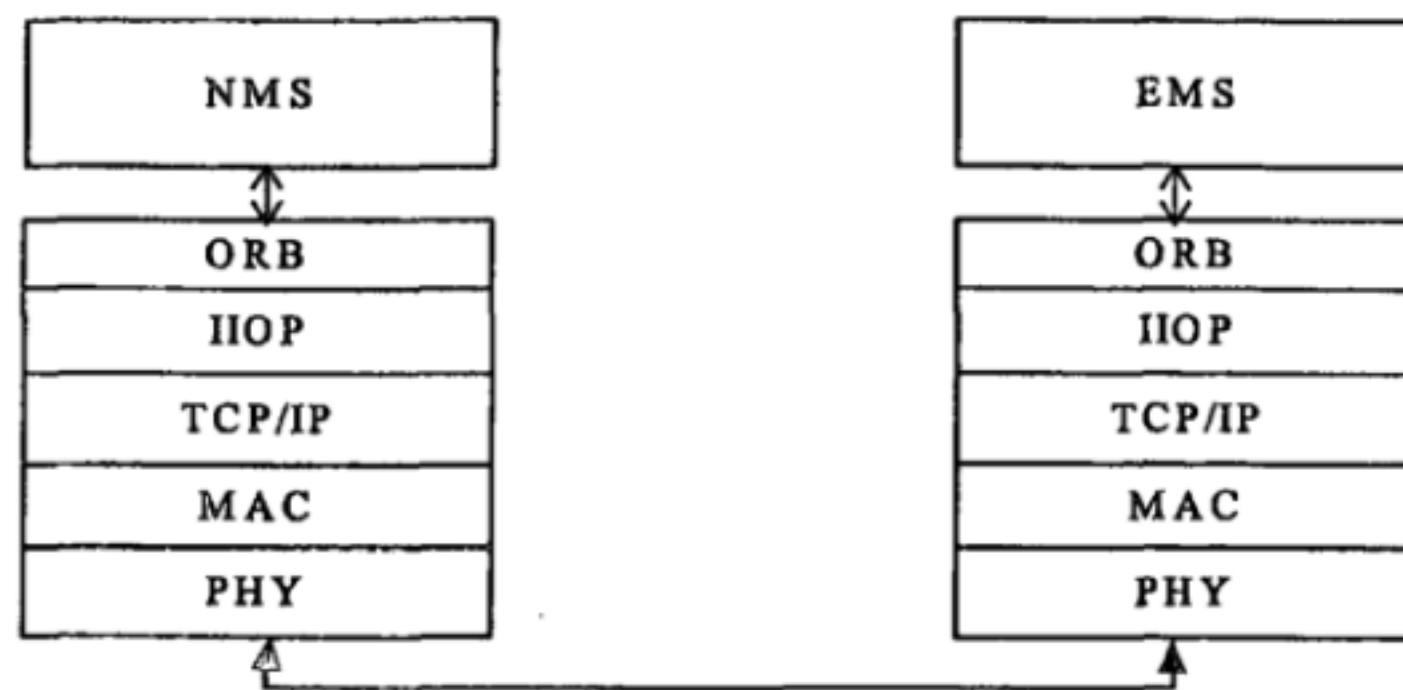


图6 IIOP 协议栈示意图

其中，ORB及CORBA服务遵循的OMG标准版本，如表1所示。

表1 ORB 及 CORBA 服务遵循的 OMG CORBA 标准版本

ORB 及 CORBA 服务类别	OMG CORBA 版本号
ORB	2.3.1 或以上
命名服务	1.0 或以上
通知服务	1.0 或以上
电信日志服务（可选）	1.0 或以上

8.4 SOAP 协议

SOAP协议栈，如图7所示。

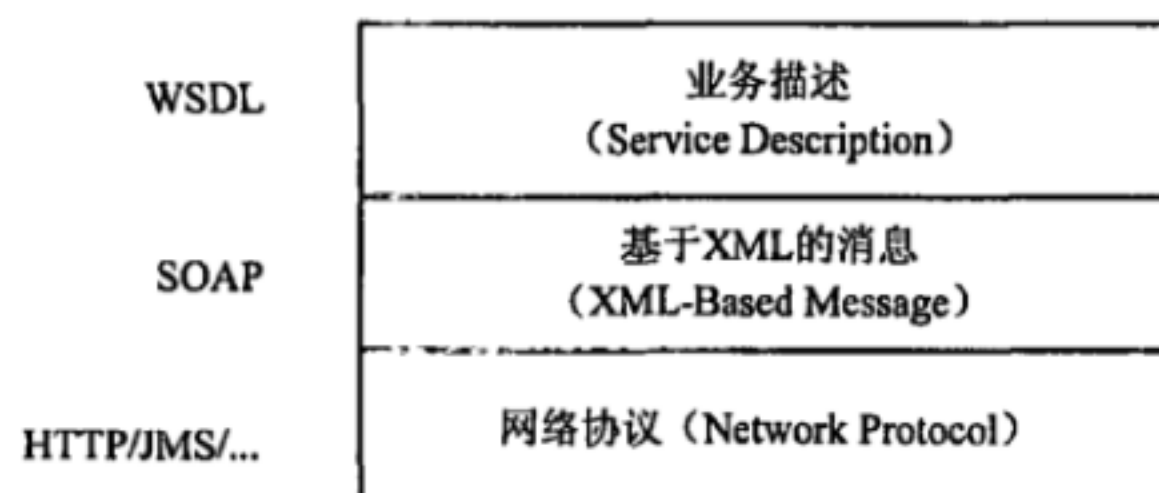


图7 SOAP 协议栈示意图

其中网络协议选择HTTP、JMS等协议中的一种。

SOAP和XML服务遵循的W3C标准版本，如表2所示。

表2 SOAP 和 XML 服务遵循的标准版本

协议类别	版本号
SOAP	1.1
WSDL	1.1
XML	1.0
XML Schema	1.0

中 华 人 民 共 和 国
通 信 行 业 标 准
无源光网络 (PON) 网络管理技术要求
第 1 部分: 基本原则
YD/T 2616.1-2014

*

人民邮电出版社出版发行
北京市丰台区成寿寺路 11 号邮电出版大厦
邮政编码: 100164
宝隆元 (北京) 印刷技术有限公司印刷
版权所有 不得翻印

*

开本: 880×1230 1/16 2014 年 11 月第 1 版
印张: 1 2014 年 11 月北京第 1 次印刷
字数: 20 千字

15115 • 507

定价: 10 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010)81055492