

ICS 33.060

M 16

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2794.1-2015

波分复用 (WDM)网络管理技术要求 第 1 部分: 基本原则

Wavelength division multiplexing (WDM) transport network
management system technical specification
Part 1: basic principle

2015-04-30 发布

2015-07-01 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	2
4 波分复用（WDM）传送网概述	2
4.1 WDM 网络结构	2
4.2 WDM 网络设备形态	4
5 波分复用（WDM）传送网网络管理体系结构	4
5.1 WDM 网络管理与 OTN 网络管理之间的关系	4
5.2 WDM 网络管理范围及需求	4
5.3 WDM 网络管理架构	5
6 波分复用（WDM）网络管理技术要求部分标准构成	6
7 本标准采用的方法论	7
8 网管接口采用的通信协议栈	8
8.1 IIOP 协议	8
8.2 SOAP 协议	8

前 言

《波分复用（WDM）网络管理技术要求》预计由下列部分组成：

- 波分复用（WDM）网络管理技术要求 第1部分：基本原则
- 波分复用（WDM）网络管理技术要求 第2部分：NMS 系统功能
- 波分复用（WDM）网络管理技术要求 第3部分：EMS—NMS 接口功能
- 波分复用（WDM）网络管理技术要求 第4部分：EMS—NMS 接口通用信息模型
- 波分复用（WDM）网络管理技术要求 第5部分：基于 IDL/IIOP 技术的 EMS-NMS 接口信息

模型

- 波分复用（WDM）网络管理技术要求 第6部分：基于 XML 技术的 EMS-NMS 接口信息模型
- 本部分为第1部分。

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：中国电信集团公司、工业和信息化部电信研究院、华为技术有限公司、上海贝尔股份有限公司、南京爱立信熊猫通信有限公司、武汉邮电科学研究院。

本部分主要起草人：雷 波、杨淑媚、张淑建、张国颖、王 郁、张 励、张科峰、张丽雅、张 映。

波分复用（WDM）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，并规定了本标准定义的管理接口位置及采用的通信协议栈。

本部分适用于波分复用（WDM）网络管理系统。

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。

YDN 120 光波分复用系统总体技术要求（暂行规定）

YD/T 1060 光波分复用系统（WDM）技术要求——32×2.5Gbit/s 部分

YD/T 1143 光波分复用系统（WDM）技术要求——16×10Gb/s、32×10Gb/s 部分

YD/T 1274 光波分复用系统（WDM）技术要求——160×10Gb/s、80×10Gb/s 部分

YD/T 1767 自动交换光网络(ASON)网络管理技术要求

YD/T 1990 光传送网（OTN）网络总体技术要求

YD/T 1991 Nx40Gbit/s 光波分复用（WDM）系统技术要求

YD/T 2149 光传送网（OTN）网络管理技术要求

ITU-T G.707 同步数字系列(SDH)的网络节点接口, Network node interface for the synchronous digital hierarchy (SDH)

ITU-T G.709 光传送网接口, Interfaces for the optical transport network

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部分。

3.1.1

网络管理系统 Network Management System, NMS

在本标准中特指 WDM 网络管理系统，即为了管理 WDM 传送网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，能够管理网络内由不同设备供应商提供的 WDM 网元或 WDM 子网。

3.1.2

网元管理系统 Element Management System, EMS

在本标准中特指 WDM 网元管理系统，即为了管理一个或多个 WDM 网元所使用的软硬件系统。网元管理系统管理由单一设备供应商提供的 WDM 网元或 WDM 子网。

注：本标准中的网元管理系统是传统意义上的网元管理系统和子网管理系统的统称。

3.1.3

EMS-NMS 接口 EMS-NMS Interface

WDM-NMS 与 WDM-EMS 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部分。

BA	Booster Amplifier	光功率放大器
CORBA	Common Object Request Broker Architecture	公共对象请求代理体系
DL/PHY	Data Link Layer/Physical Layer	数据链路层/物理层
EDFA	Erbium-doped Optical Fiber Amplifier	掺饵光纤放大器
EMS	Element Management System	网元管理系统
FRA	Fiber Raman Amplifier	光纤喇曼放大器
IDL	Interface Definition Language	接口定义语言
IPOP	Internet Inter-ORB Protocol	互联网 ORB 间通信协议
LA	Line Amplifier	线路放大器
NE	Network Element	网元
NMS	Network Management System	网络管理系统
OA	Optical Amplifier	光放大器
OADM	Optical Add-Drop Multiplexer	光分插复用器
ODU	Optical Demultiplexer Unit	光分波器
OMU	Optical Multiplexer	光合波器
ORB	Object Request Broker	对象请求代理
OSC	Optical Supervisory Channel	光监控信道
OTM	Optical Terminal	光终端复用器
OTN	Optical Transport Network	光传送网络
OTU	Optical Transform Unit	光波长转换器
PA	Pre Amplifier	光前置放大器
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步数字体系
SOAP	Simple Object Access Protocol	简单对象访问协议
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol	传输控制协议/互联网协议
TDMUX	Trans-Demultiplexer	子速率解复用器
TMN	Telecommunications Management Network	电信管理网
TMUX	Trans-Multiplexer	子速率复用器
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
WDM	Wavelength Division Multiplexing	波分复用
XML	Extensible Markup Language	可扩展标记语言

4 波分复用 (WDM) 传送网概述

4.1 WDM 网络结构

WDM 传送网网络主要由光终端复用器 (OTM)、光放大器 (OA) 和光分插复用器 (OADM) 组成。其中 OTM 设备主要包括光波长转换器 (OTU)、光合波器 (OMU)、光分波器 (ODU)、子速率复用器 (TMUX)、子速率解复用器 (TDMUX) 等; OA 设备包括掺饵光纤放大器 (EDFA) 和喇曼光纤放大器

(RFA)，根据光放大器位置，可分为线路放大器（LA）、光功率放大器（BA）、光前置放大器（PA）。

WDM 传送网网络主要有两种类型，点对点链型结构和 WDM 环型结构，分别如图 1 和图 2 所示。

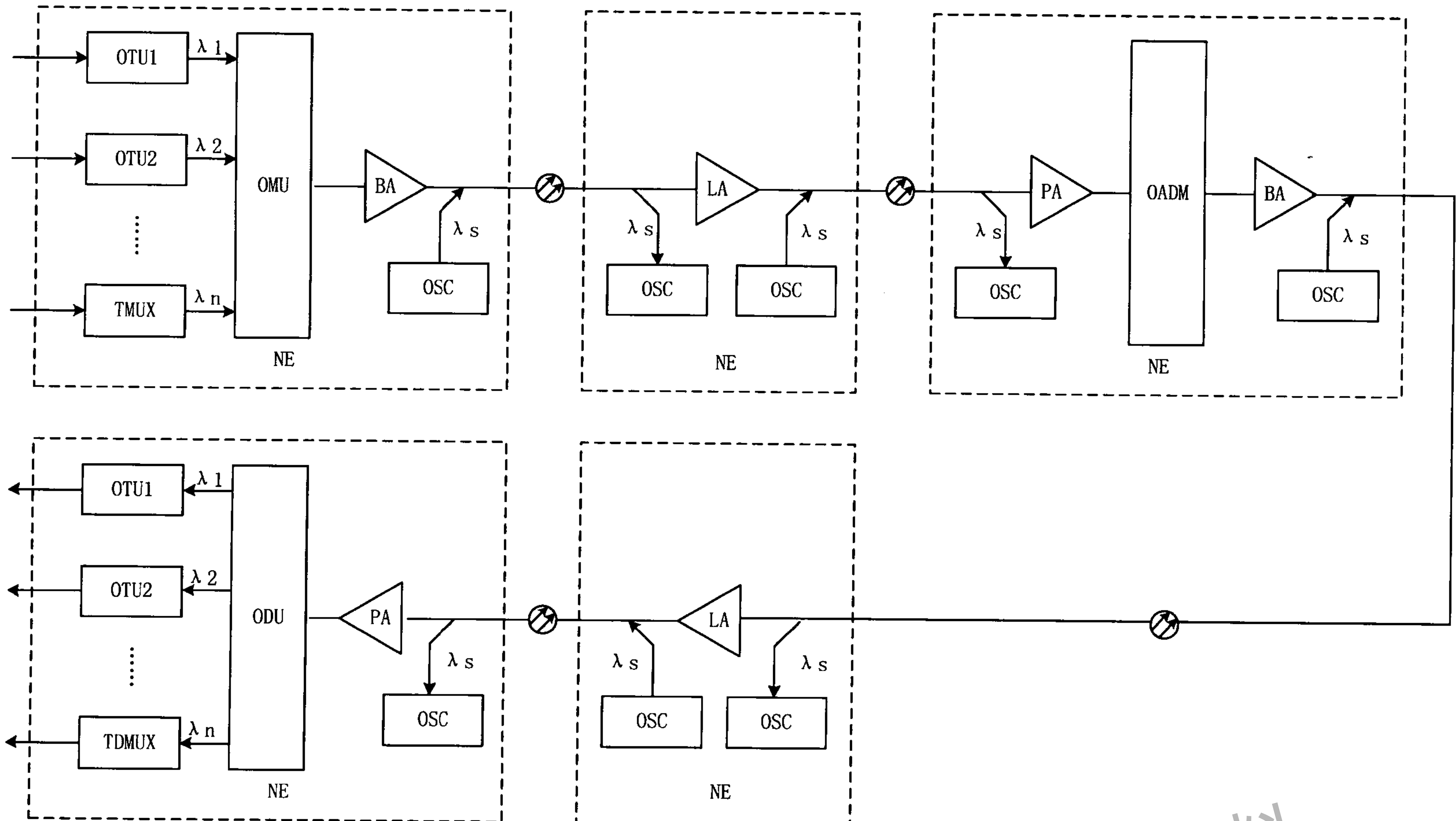


图1 WDM传送网网元划分逻辑示意（点对点链型结构）

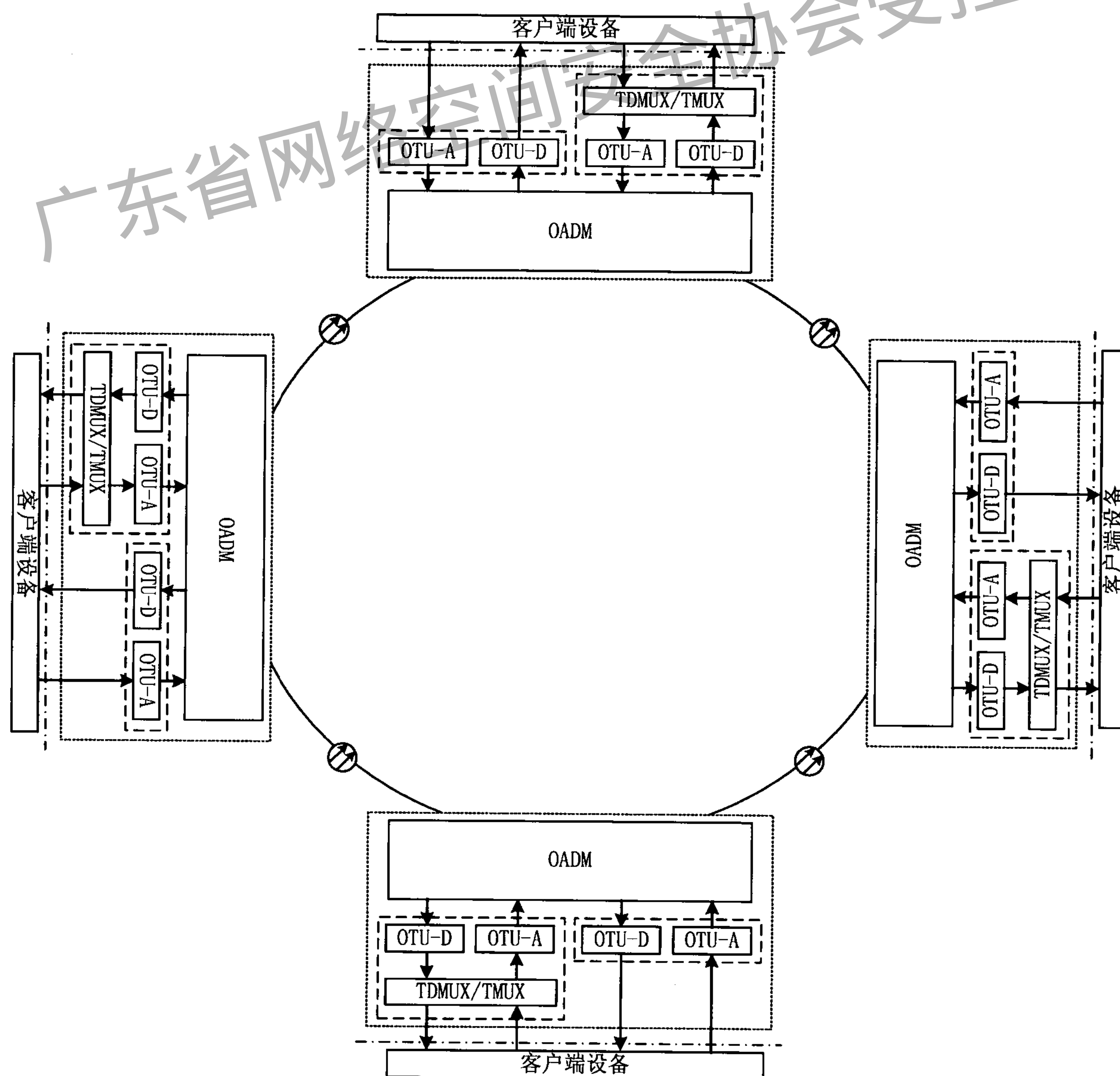


图2 WDM传送网网元划分逻辑示意（环型结构）

4.2 WDM 网络设备形态

图 1 和图 2 中给出了 WDM 传送网网元划分的逻辑示意，一个虚框单元可以看作 WDM 网络的一个物理网元，根据 WDM 传送网网元的划分，WDM 网元主要分为两种类型：WDM 终端网元（即 OTM 设备）和线路网元（即 OA 和 OADM 设备等）。具体设备类型和基本要求见 YDN 120、YD/T 1060、YD/T 1143、YD/T 1274、YD/T 1991。

5 波分复用（WDM）传送网网络管理体系结构

5.1 WDM 网络管理与 OTN 网络管理之间的关系

当未启用电交叉功能时，OTN 设备仍可视为 WDM 网元的一种而纳入到 WDM 网管中，其配置管理、性能管理和告警管理等应满足本部分标准的规范要求。当 OTN 设备启用电交叉功能，被纳入 OTN 网管中时，其管理要求应遵循 YD/T 2149 的规定。

5.2 WDM 网络管理范围及需求

根据 WDM 传送网网络结构和设备形态特征，WDM 网络管理应满足以下管理需求：

a) 多类型 WDM 系统管理

WDM 网络管理需提供对不同类型 WDM 系统的管理功能：

- 1) 以 STM-16 速率为基础的 $32 \times 2.5\text{Gb/s}$ WDM 系统，具体设备类型和基本要求见 YD/T 1060；
- 2) 以 STM-64 速率为基础的 $32(16) \times 10\text{Gb/s}$ WDM 系统，具体设备类型和基本要求见 YD/T 1143；
- 3) 以 10Gb/s 速率为基础的 $160(80) \times 10\text{Gb/s}$ WDM 系统，具体设备类型和基本要求见 YD/T 1274；
- 4) 以 ITU-T G.709 ODU3（即 40Gb/s ）速率为基础的 $N \times 40\text{Gb/s}$ WDM 系统，具体设备类型和基本要求见 YD/T 1991；

5) 以 ITU-T G.709 ODU4（即 100Gb/s ）速率为基础的 $N \times 100\text{Gb/s}$ WDM 系统，具体设备类型和基本要求见 YD/T 1990；

- 6) OTN 网络中光层系统，具体设备类型和基本要求见 YD/T 1990。

b) 光交叉连接管理

WDM 网络管理需提供对 OADM 的光交叉连接管理功能。

c) 开销管理

根据 WDM 设备形态，在设备线路侧的管理上，WDM 网络管理需同时支持以下两种开销的管理：

- 1) 以 ITU-T G.707 为基础的 SDH 帧格式。
- 2) 以 ITU-T G.709 为基础的 OTN 帧格式。

d) 端到端光通道管理

WDM 网络管理需提供跨系统的端到端业务调度和管理功能。

e) 保护管理

WDM 网络支持光通道保护、光线路保护、环网保护等，WDM 网络管理需提供相应的保护管理功能。

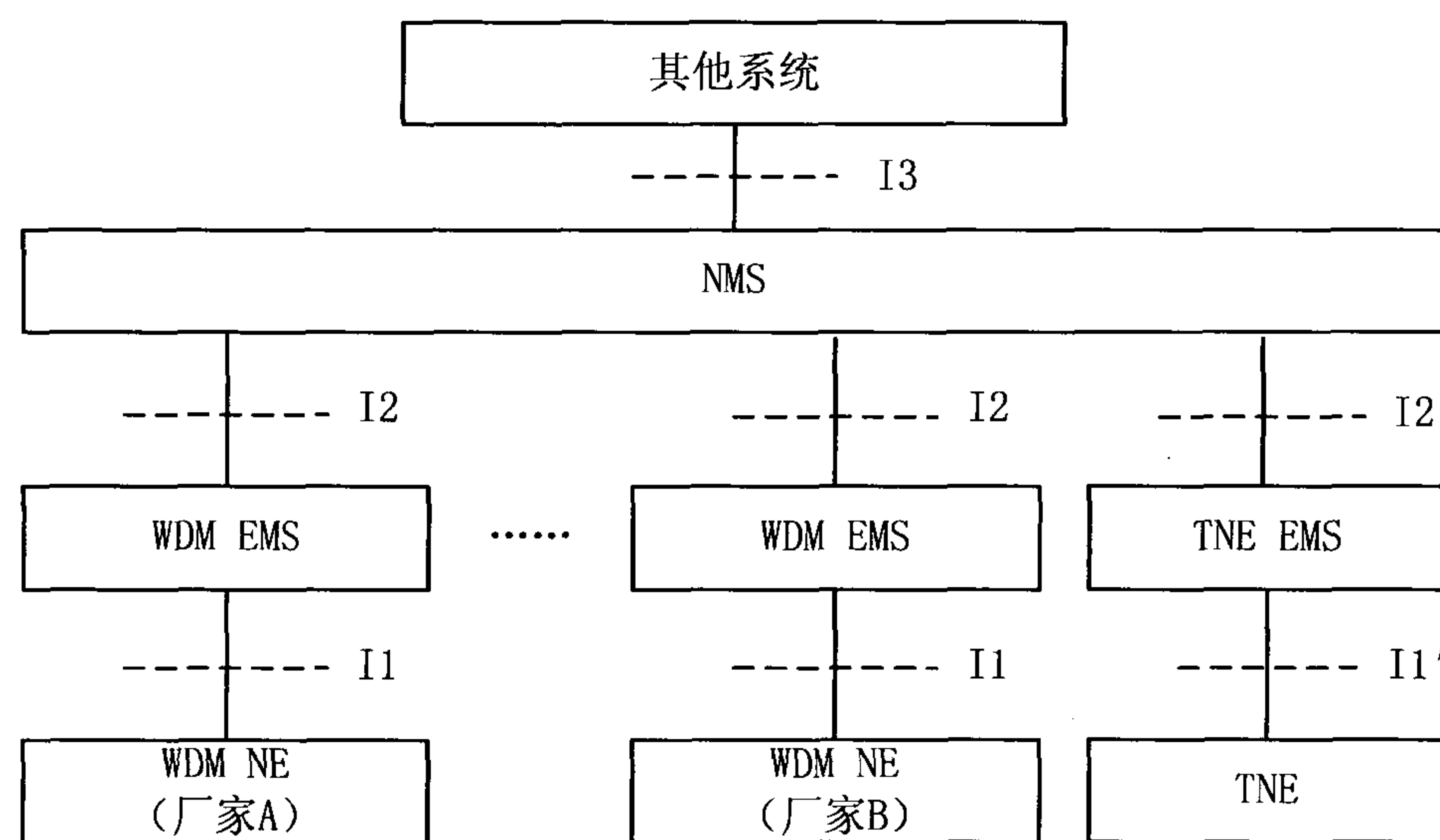
f) 控制平面

本标准不涉及控制平面相关网管内容，如需 WDM 网络上运行 ASON，则 ASON 部分网管见 YD/T 1767。

5.3 WDM 网络管理架构

WDM 网络管理采用分层管理模式。从逻辑功能上划分，WDM 网络管理主要分为网元层、网元管理

层（EMS）和网络管理层（NMS），分层结构如图 3 所示。



TNE: 传送网网元

图3 WDM网络管理分层模型示意

图 3 中，WDM NE 是不同厂商的 WDM 设备，可以是单个设备，也可以是一个单厂商的 WDM 子网。WDM EMS 是由各设备厂商提供的管理系统，可以对本厂商的 WDM 设备进行配置、操作和维护。NMS 可以管理不同设备厂商的 WDM 网络、也可以管理其它传送网络。

图 3 中与 WDM 网络管理相关的接口包括 I1-I3。

I1 为 EMS 和 WDM NE 之间的接口，它属于厂商管理设备内部接口；I1' 为其它传送网网元和传统 EMS 之间的接口。I1 和 I1' 不在本标准规范的范围之内。

I2 为各个 WDM EMS 向 NMS 提供的接口，本标准主要对 I2 接口进行规范。I2' 为 TNE EMS 与 NMS 之间的接口，通过 I2' 接入到 NMS 管理之中，以实现其它传送网与 WDM 的统一管理。I2' 不在本标准规范的范围之内。

I3 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，I3 不在本标准规范的范围之内。

6 波分复用（WDM）网络管理技术要求部分标准构成

本系列标准由下列 6 个部分构成。

a) 波分复用（WDM）网络管理技术要求 第 1 部分：基本原则

主要包括：

- 本标准内容；
- 本标准采用的方法论；
- 本标准定义的网络管理接口位置；
- 本标准定义的网络管理接口采用的通信协议栈。

b) 波分复用（WDM）网络管理技术要求 第 2 部分：网络管理系统（NMS）功能描述 WDM 网络管理系统的功能需求。

c) 波分复用（WDM）网络管理技术要求 第 3 部分：EMS-NMS 接口功能描述 WDM 网元管理系统与网络管理系统之间的接口功能需求。

d) 波分复用（WDM）网络管理技术要求 第 4 部分：EMS-NMS 接口通用信息模型

定义与实现技术无关的 WDM 网元管理系统与网络管理系统之间的接口信息模型。

e) 波分复用 (WDM) 网络管理技术要求 第 5 部分: 基于 IDL/IIOP 技术的 EMS-NMS 接口信息模型

采用 IDL/IIOP 技术定义 WDM EMS-NMS 接口信息模型。

f) 波分复用 (WDM) 网络管理技术要求 第 6 部分: 基于 XML 技术的 EMS-NMS 接口信息模型

采用 XML 技术定义 WDM EMS-NMS 接口信息模型。

7 本标准采用的方法论

本标准采用 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, 分需求、分析和设计 3 个阶段。

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和行为、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 XML/SOAP 和 OMG IDL 等。

UTRAD 方法学的三个阶段之间的关系如图 4 所示。

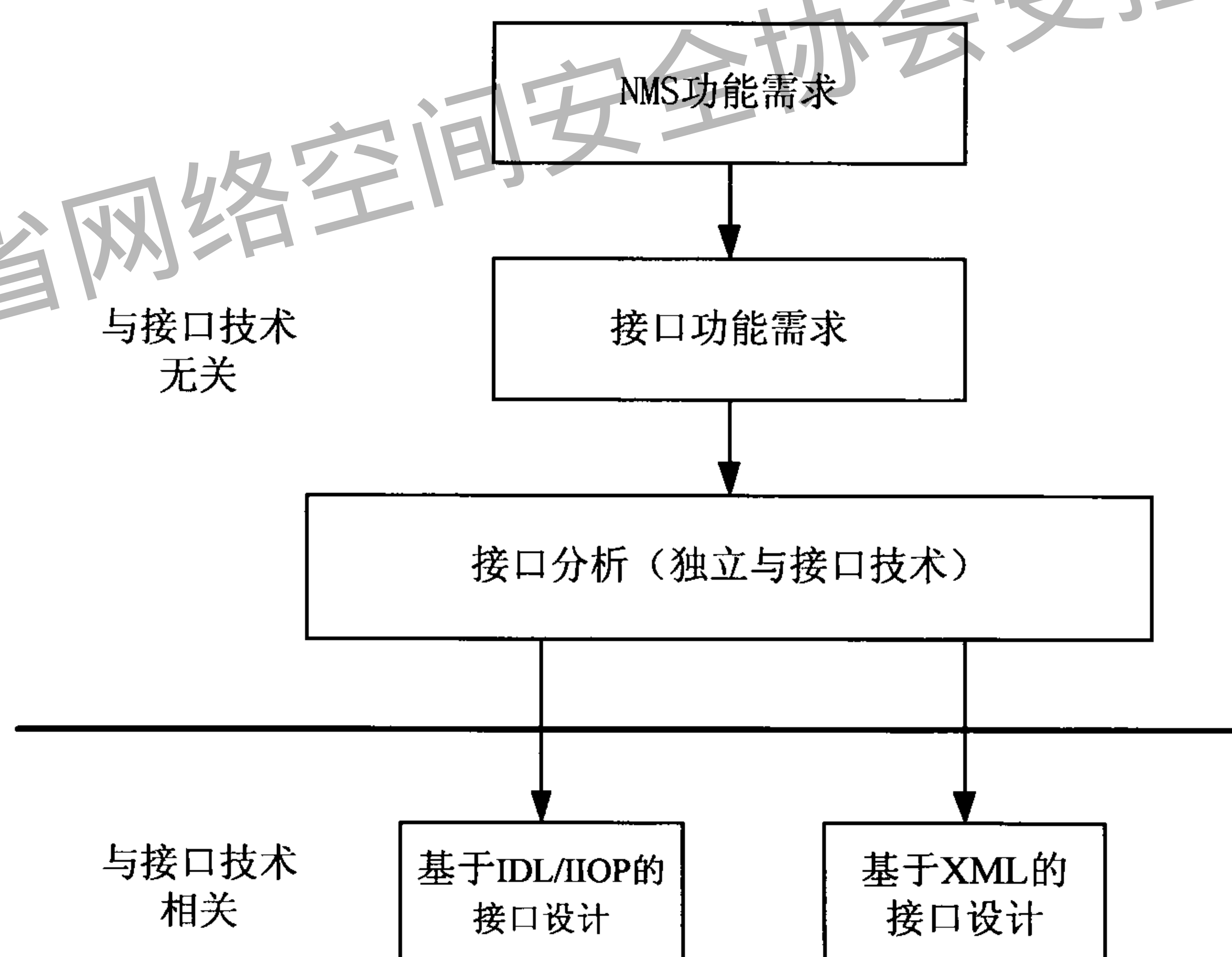


图4 UTRAD方法学示例图

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, 本部分标准具体采用了 UML 表示法。

8 网管接口采用的通信协议栈

本标准在管理接口设计中采用了两种方法对管理接口进行定义, 分别为 IDL 和 XML。它们采用的通信协议栈分别为 IIOP 协议栈和 SOAP 协议栈。

8.1 IIOP 协议

IIOP 协议栈如图 5 所示。

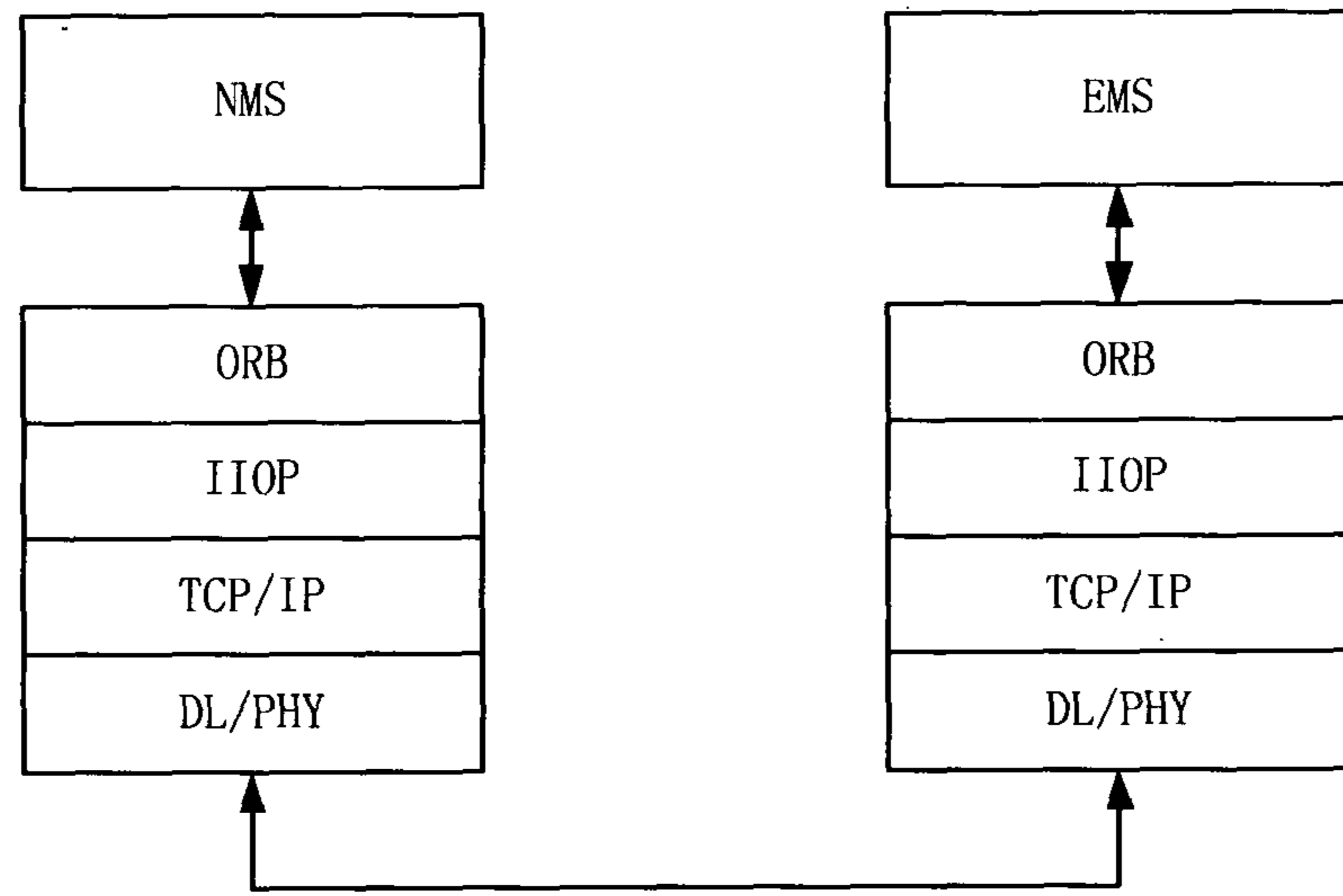


图5 IIOP协议栈示意图

其中，ORB 及 CORBA 服务遵循的 OMG 标准版本见表 1。

表1 ORB及CORBA服务遵循的OMG标准版本

ORB及CORBA服务类别	OMG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	1.0或以上
注：电信日志服务为可选项	

8.2 SOAP 协议

SOAP 是一个传输级的规范，它基于 XML，是针对分布式计算环境下的信息交互而设计的。

SOAP 协议栈如图 6 所示。

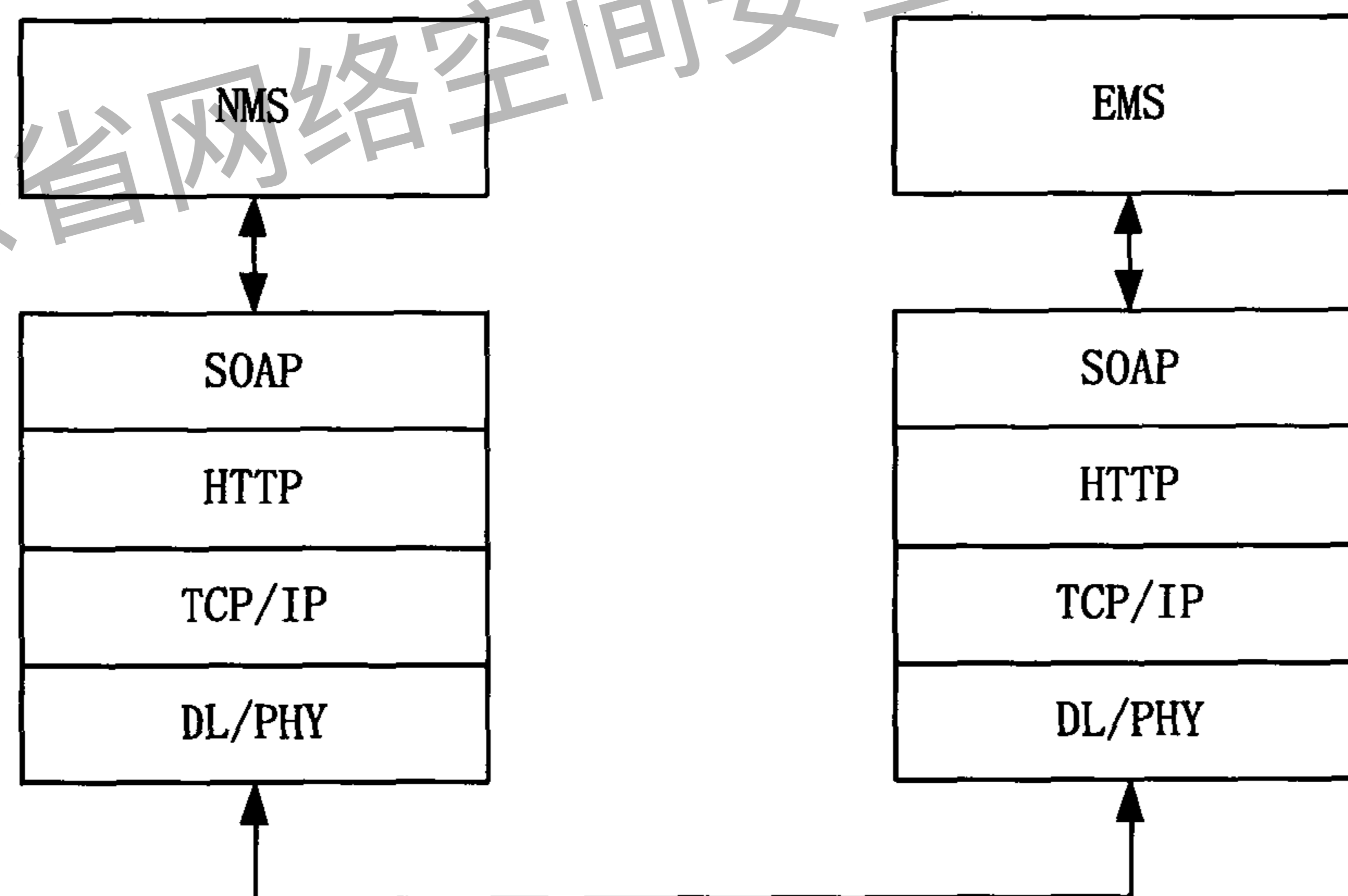


图6 SOAP协议栈示意图

服务描述采用 WSDL (Web service Description Language)。

广东省网络空间安全协会受控资料

中华人民共和国
通信行业标准
波分复用 (WDM)网络管理技术要求
第 1 部分：基本原则
YD/T 2794.1-2015

*

人民邮电出版社出版发行
北京市丰台区成寿寺路 1 号邮电出版大厦
邮政编码：100164
北京康利胶印厂印刷
版权所有 不得翻印

*

开本：880×1230 1/16 2015 年 12 月第 1 版
印张：1 2015 年 12 月北京第 1 次印刷
字数：20 千字

15115·634

定价：10 元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)81055492