

ICS 33.040.20

M 33



中华人民共和国通信行业标准

YD/T 3074-2016

基于分组网络的频率同步互通 技术要求及测试方法

Interworking technical requirements and test methods for
frequency synchronization based on packet network

2016-04-05 发布

2016-07-01 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 缩略语.....1

4 基于分组网络的频率同步互通场景.....2

5 EEC 与 EEC 之间频率同步互通技术要求.....3

6 EEC 与 SEC 之间频率同步互通要求.....4

7 PEC 与 PEC 之间频率同步互通技术要求.....5

8 EEC 与 OTN 之间频率同步互通技术要求.....6

9 EEC 与 EEC 之间频率同步互通测试方法.....8

10 EEC 与 SEC 之间频率同步互通测试方法.....12

11 PEC 与 PEC 之间频率同步互通测试方法.....15

12 EEC 与 OTN 之间频率同步互通测试方法.....16

广东省网络空间安全协会受控资料

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准是在参考 YD/T 1267-2003《基于 SDH 传送网的频率同步技术要求》、YD/T 2374-2011《分组传送网(PTN)总体技术要求》、YD/T 2551-2013《基于分组网络的频率同步网技术要求》、YD/T 2397-2012《分组传送网(PTN)设备技术要求》、IEEE 802.3《IEEE 以太网标准》等国内外相关标准的基础上,结合我国运营商网络对基于分组网络的频率同步互通的具体需求制定而成。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位:中国信息通信研究院、上海贝尔股份有限公司、中国移动通信集团公司、华为技术有限公司、中兴通讯股份有限公司、武汉邮电科学研究院。

本标准主要起草人:胡昌军、汪建华、徐勇放、吕 博、潘 峰、朱 浩、韩柳燕、刘颂、罗 彬、陈 恳。

广东省网络空间安全协会受控资料

基于分组网络的频率同步互通技术要求及测试方法

1 范围

本标准规定了基于分组传送网络的频率同步互通技术要求和相应的测试方法。

本标准适用于分组网络环境下的 PTN、POTN、PON 等各种分组设备以及需要与分组网络进行互通的 SDH、MSTP、OTN 等其他设备。

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。

数字网系列比特率电接口特性

YD/T 1267-2003 基于 SDH 传送网的频率同步技术要求

YD/T 2397-2012 分组传送网（PTN）设备技术要求

YD/T 2551-2013 基于分组网络的频率同步网技术要求

分组增强型光传送网网络总体技术要求

ITU-T G.8263 基于包的设备时钟定时特性（Timing characteristics of packet-based equipment clocks）

IEEE 802.3 IEEE 以太网标准（IEEE Standard for Ethernet）

3 缩略语

下列缩略语适用于本文件：

CES	Circuit Emulation Service	电路仿真业务
EEC	Synchronous Ethernet Equipment Clock	同步以太设备时钟
ESMC	Ethernet Synchronization Messaging Channel	以太网同步消息通道
FE	Fast Ethernet	快速以太网
GE	Gigabit Ethernet	吉比特以太网
GFP	General Frame Procedure	通用成帧规程
GMP	Generic Mapping Procedure	通用映射规程
MPLS	Multi-Protocol Label Switch	多协议标签交换
MSTP	Multi Service Transport Platform	多业务传送平台
NE	Network Element	网元
NNI	Network Network Interface	网络-网络接口
ODU	Optical Channel Data Unit	光通路数据单元
OTN	Optical Transport Network	光传送网
PEC	Packet based Equipment Clock	基于分组的设备时钟
PNT	Packet Network Timing	分组网络定时

PON	Passive Optical Network	无源光网络
POTN	Packet Optical Transport Network	分组光传送网
PTN	Packet Transport Network	分组传送网
PTP	Precision Time Protocol	精确时间协议
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步数字体系
SEC	SDH Equipment Clock	SDH设备时钟
SSM	Synchronization Status Message	同步状态信息
STM-N	Synchronous Transfer Module N	同步传输模块N
TDM	Time Division Multiplexing	时分复用

4 基于分组网络的频率同步互通场景

频率同步互通与时钟设备类型密切相关，在分组网络环境下，涉及频率同步互通的设备类型包括 PTN、POTN、PON 等各种分组设备以及需要与分组网络进行互通的 SDH、MSTP、OTN 等其他设备，可能涉及的时钟设备类型包括 EEC、SEC、PEC、混合时钟类型等，其中混合时钟类型是指某些设备可能存在纯透传和逐点处理的时钟方式，如 OTN 设备。

本标准涉及的 PEC 时钟，是指基于 PTP 报文端到端恢复频率同步的时钟，其相关性能要求应符合 ITU-T G.8263 的要求。

时钟类型与设备类型的对应关系见表 1。

表 1 时钟类型与设备类型之间对应关系

序号	时钟类型	设备类型	备注
1	SEC	SDH、MSTP	为描述方便，文中部分地方以“SEC”表示“采用SEC时钟的设备”
2	EEC	PTN、POTN、PON	为描述方便，文中部分地方以“EEC”表示“采用EEC时钟的设备”
3	PEC	PTN、POTN	为描述方便，文中部分地方以“PEC”表示“采用PEC时钟的设备”
4	混合时钟类型	OTN	—

根据互通设备的时钟类型不同，基于分组网络的频率同步互通主要包括下述四种互通场景：

- a) 采用 EEC 时钟的设备与采用 EEC 时钟的设备之间（简称“EEC 与 EEC 之间”）的频率同步互通；
- b) 采用 EEC 时钟的设备与采用 SEC 时钟的设备之间（简称“EEC 与 SEC 之间”）的频率同步互通；
- c) 采用 PEC 时钟的设备与采用 PEC 时钟的设备之间（简称“PEC 与 PEC 之间”）的频率同步互通；
- d) 采用 EEC 时钟的设备与采用混合时钟类型的设备之间的频率同步互通。目前采用混合时钟类型的设备主要指 OTN 设备，为了描述方便，该场景后面主要针对采用 EEC 时钟的设备与 OTN 设备之间（简称 EEC 与 OTN 之间）的频率同步互通要求进行规范，其他采用混合类型时钟的设备可以参考。

在每种互通场景中，频率同步互通均包括两个方面，一是同步接口的互通，二是业务接口的同步互通，如图 1 所示。前者可以实现同步信号跨域的传送，可以用于组织同步网定时链路；后者只是用于业务自身定时的恢复，主要为了满足业务的同步需求，原则上不用于进行同步网定时信号的传送。

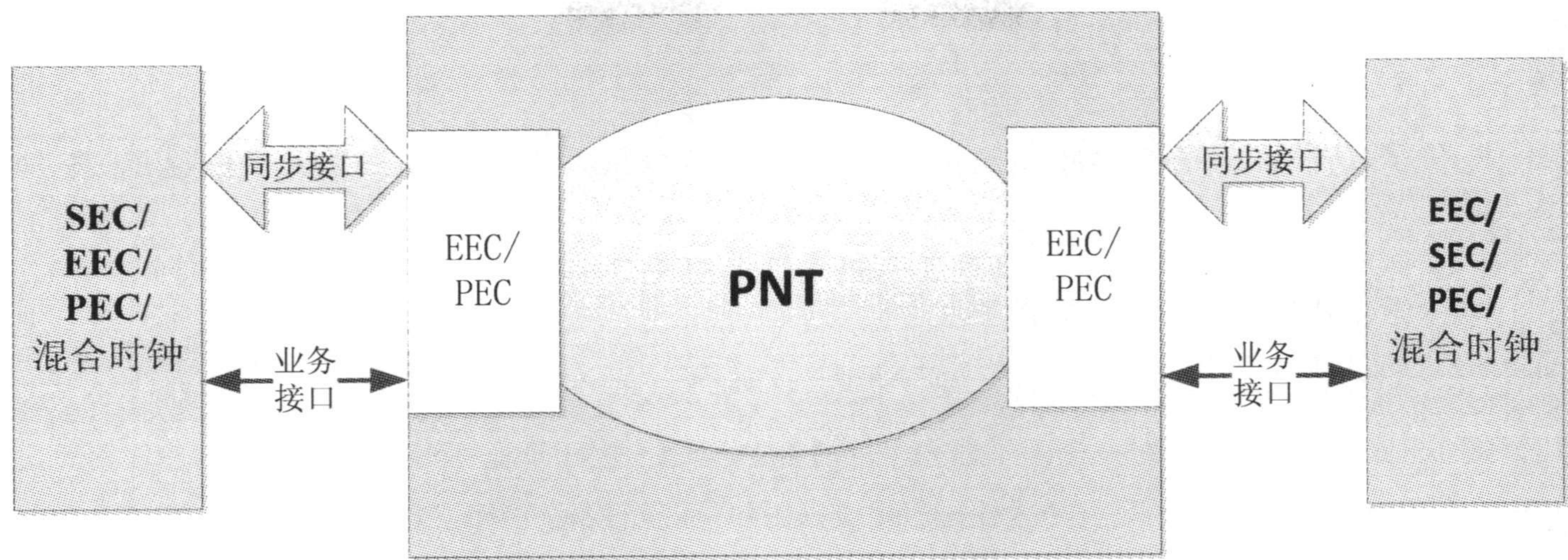


图 1 分组网络中频率同步互通场景

5 EEC 与 EEC 之间频率同步互通技术要求

5.1 总体要求

对于 EEC 与 EEC 之间的频率同步互通，同步接口互通类型主要包括基于同步以太网的频率同步互通、基于 STM-N 的频率同步互通、基于外定时的频率同步互通，业务接口频率同步互通主要指 CES 业务的同步互通，见表 2。

表 2 EEC 与 EEC 之间频率同步互通类型汇总

序号	互通分类	互通类型	互通要求
1	同步接口互通	基于同步以太网的频率同步互通	见5.2
2		基于STM-N的频率同步互通	见5.3
3		基于外定时的频率同步互通	见5.4
4	业务接口频率同步互通	CES业务接口的同步互通	见5.5

5.2 基于同步以太接口的频率同步互通要求

EEC 与 EEC 之间基于以太网接口实现频率同步互通时，应符合以下要求：

- a) 互通以太网接口类型包括 FE 光口、FE 电口、GE 光口、GE 电口、10GE 光口、40GE、100GE 等，以太网接口物理层应符合 IEEE 802.3 规范，以保证互通正常；
- b) 互通双方的时钟功能结构应符合 YD/T 2551-2013 中 11.2.2.1 的规定；
- c) EEC 与 EEC 之间的以太网接口物理层同步应支持 SSM 的互通，其 SSM 功能和承载 SSM 的 ESMC 报文信息格式应符合 YD/T 2551-2013 中 11.2.2.2 的规定；
- d) 基于同步以太接口进行互通的设备应支持从以太网的物理层数据码流提取时钟信号，作为频率同步参考；
- e) EEC 与 EEC 之间基于同步以太互通的频率同步性能应满足 YD/T 2397-2012 的 11.2.4 小节的要求。

5.3 基于STM-N接口的频率同步互通要求（可选）

EEC 与 EEC 之间基于 STM-N 接口实现频率同步互通时，应符合以下要求：

- a) 互通双方的时钟功能结构均应符合 YD/T 2551-2013 中 11.2.2.1 的规定；
- b) EEC 与 EEC 之间的 STM-N 接口物理层同步应支持 SSM 的互通，SSM 功能应符合 YD/T 2551-2013 中 10.3 节的规定；

c) EEC 与 EEC 之间采用 STM-N 接口互通时, 应支持从 STM-N 接口的物理层数据码流提取时钟, 作为频率同步信号;

d) EEC 与 EEC 之间基于 STM-N 接口的频率同步互通性能应满足 YD/T 2397-2012 的 11.2.4 小节的要求。

5.4 基于外定时接口的频率同步互通要求

EEC 与 EEC 之间基于外定时接口进行频率同步互通时, 应符合以下要求:

- a) 互通双方的时钟功能结构均应符合 YD/T 2551-2013 中 11.2.2.1 的规定;
- b) 互通的外定时接口可以是 2.048Mbit/s 或 2.048MHz, 其物理电气特性应符合 GB/T 7611-2001 第 5 章的规定, 其中 2.048Mbit/s 的帧结构应符合 GB/T 7611-2001 第 6 章的规定;
- c) EEC 与 EEC 之间的外定时接口若为 2.048 Mbit/s 时, 应支持 SSM 的互通, SSM 功能均应符合 YD/T 1267-2003 中 10.3 节的规定;
- d) EEC 与 EEC 之间基于外定时接口的频率同步互通性能应满足 YD/T 2397-2012 的 11.2.4 小节的要求。

5.5 CES业务互通频率同步要求

EEC 与 EEC 之间 CES 业务进行互通时, 在频率同步方面应符合以下要求:

- a) EEC 与 EEC 之间 CES 业务互通的频率同步功能应符合 YD/T 2397-2012 的 11.4.1 小节的规定; 在网络同步、自适应和差分等几种 CES 业务的同步方式中, 应支持网络同步和自适应方式的同步互通, 对于基于差分方式的同步互通不作要求。
- b) EEC 与 EEC 之间 CES 业务互通的频率同步性能应满足 YD/T 2397-2012 的 11.4.2 小节的要求。

6 EEC 与 SEC 之间频率同步互通要求

6.1 总体要求

对于 EEC 与 SEC 之间的频率同步互通, 同步接口互通类型主要包括基于 STM-N 的频率同步互通、基于外定时的频率同步互通, 业务接口频率同步互通主要指 TDM 业务的同步互通, 见表 3。

表 3 EEC 与 SEC 之间频率同步互通类型汇总

序号	互通分类	互通类型	互通要求
1	同步接口互通	基于STM-N的频率同步互通	见6.2
2		基于外定时的频率同步互通	见6.3
3	业务接口频率同步互通	TDM业务接口的同步互通	见6.4

6.2 基于STM-N接口的频率同步互通要求

当 EEC 与 SEC 之间基于 STM-N 接口进行频率同步互通时, 应符合以下要求:

- a) EEC 侧设备时钟功能结构均应符合 YD/T 2551-2013 中 11.2.2.1 的规定, SEC 侧设备时钟功能结构均应符合 YD/T 1267-2003 中 10.2 节的规定;
- b) EEC 侧设备采用电路仿真方式实现对 STM-N 信号的承载, 其频率同步功能应符合 YD/T 2397-2012 的 11.4.1 小节的规定;
- c) 原则上 SEC 侧设备不应从来自 EEC 侧设备的 STM-N 信号获取同步参考信号, EEC 侧设备可以从来自 SEC 侧设备的 STM-N 信号获取同步参考信号, 同步性能应满足 YD/T 2397-2012 的 11.2.4 小节的要求。

6.3 基于外定时接口的频率同步互通要求

EEC 与 SEC 之间基于外定时接口进行频率同步互通时，应符合以下要求：

- a) EEC 侧设备的时钟功能结构均应符合 YD/T 2551-2013 中 11.2.2.1 的规定，SEC 侧设备时钟功能结构应符合 YD/T 1267-2003 中 10.2 节的规定；
- b) 互通的外定时接口可以是 2.048Mbit/s 或 2.048MHz，其物理电气特性均应符合 GB/T 7611-2001 第 5 章的规定，其中 2.048Mbit/s 的帧结构应符合 GB/T 7611-2001 第 6 章的规定；
- c) EEC 与 SEC 之间的外定时接口若为 2.048Mbit/s 时，应支持 SSM 的互通，SSM 功能应符合 YD/T 1267-2003 中 10.3 节的规定；
- d) EEC 与 SEC 之间基于外定时接口的频率同步互通性能应满足 YD/T 2397-2012 的 11.2.4 小节的要求。

6.4 TDM业务互通频率同步要求

EEC 与 SEC 之间 TDM 业务进行互通时，其频率同步应符合以下要求：

- a) EEC 侧设备采用电路仿真方式实现对 TDM 业务的承载，其频率同步功能应符合 YD/T 2397-2012 的 11.4.1 小节的规定；
- b) EEC 与 SEC 之间 TDM 业务互通的频率同步性能应满足 YD/T 2397-2012 的 11.4.2 小节的要求。

7 PEC 与 PEC 之间频率同步互通技术要求

7.1 概述

PEC 与 PEC 之间的频率同步接口互通主要是指基于报文恢复频率进行互通，业务接口频率同步互通主要指 CES 业务的同步互通，见表 4。

表 4 PEC 与 PEC 之间频率同步互通类型汇总

序号	互通分类	互通类型	互通要求
1	同步接口互通	基于报文恢复频率的同步互通	见7.1
2	业务接口频率同步互通	CES业务接口的同步互通	见7.2

7.2 基于报文恢复频率的同步互通要求

PEC 与 PEC 之间通过报文恢复频率实现同步互通时，应符合以下要求：

- a) 互通以太网接口类型包括 FE 光口、FE 电口、GE 光口、GE 电口、10GE 光口、40GE、100GE 等，以太网接口的前导码字段、帧结构等应符合 IEEE 802.3 规范，以保证互通正常；
- b) PEC 与 PEC 之间基于报文恢复频率的功能应符合 YD/T 2551-2013 中 11.2.3 小节的规定，互通设备可支持基于 PTP 报文恢复频率，作为同步参考信号；
- c) PEC 与 PEC 之间基于报文恢复频率进行同步互通时应支持 SSM 的互通，互通双方的 SSM 功能应符合 YD/T 2551-2013 中 11.2.4 小节的规定；
- d) PEC 与 PEC 之间基于报文恢复频率进行同步互通的性能应满足 YD/T 2551-2013 中 11.2.2 小节的要求。

7.3 CES业务互通频率同步要求

PEC 与 PEC 之间 CES 业务进行互通时，频率同步方面要求见 5.5 节。

8 EEC 与 OTN 之间频率同步互通技术要求

8.1 EEC与OTN频率同步互通方式

根据不同应用场景，结合 OTN 频率同步的实现方式，EEC 与 OTN 之间存在下述三种频率互通方式：

- 方式一：纯透传频率互通，EEC 与基于透传方式的 OTN 进行互联。在这种方式下，OTN 采用透传方式承载以太网线路信号，实现对频率同步信号的透明传送，如图 2 所示。
- 方式二：带内逐点处理频率互通，EEC 与逐点同步方式的 OTN 进行互联。在这种方式下，OTN 设备具有一个公共的时钟处理单元，对于来自外定时输入、各种以太网接口和其他接口的定时信号进行统一处理，然后通过 OTN 线路进行频率同步信号的传送，如图 3 所示。
- 方式三：带外逐点处理频率互通，EEC 与带外逐点同步的 OTN 进行互联。在这种方式下，OTN 设备具有一个公共的时钟处理单元，对于来自外定时输入、各种以太网接口和其他接口的定时信号进行统一处理，然后通过 OSC 通道进行频率同步信号的传送，如图 4 所示。

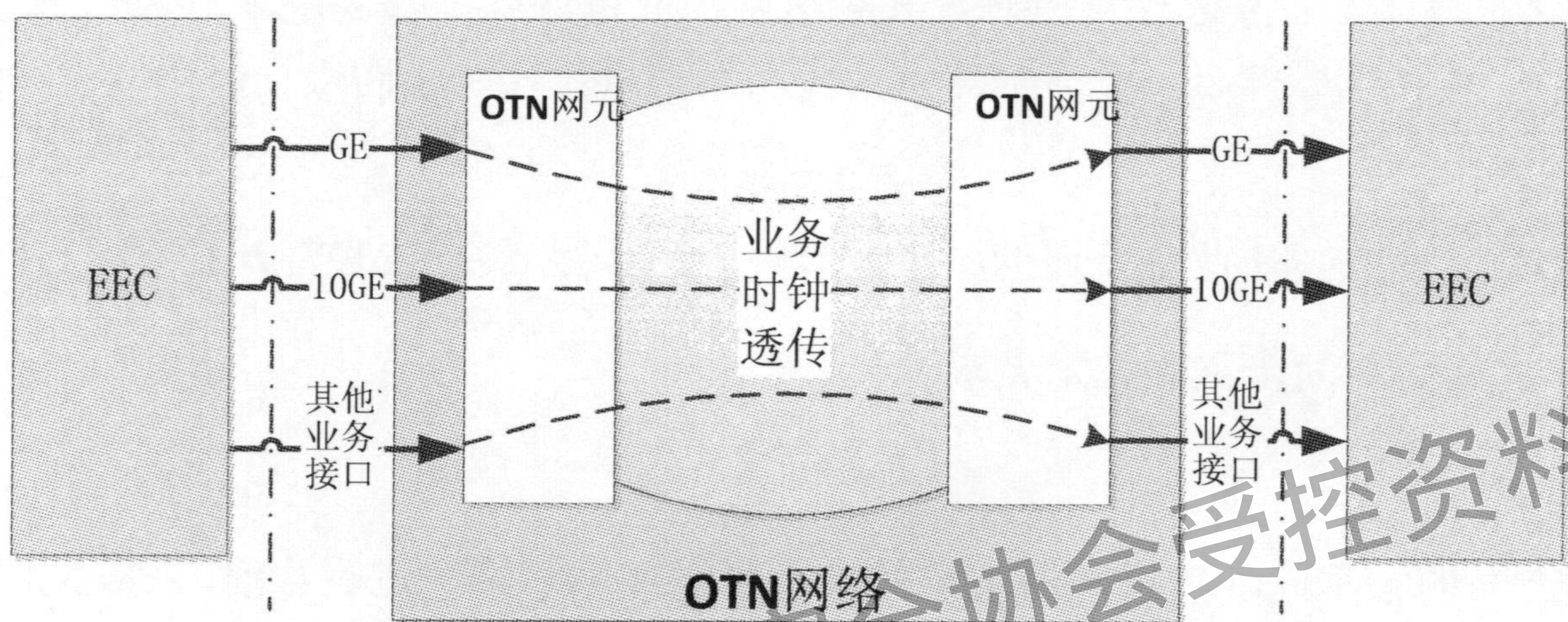


图2 EEC 与 OTN 频率同步互通方式一

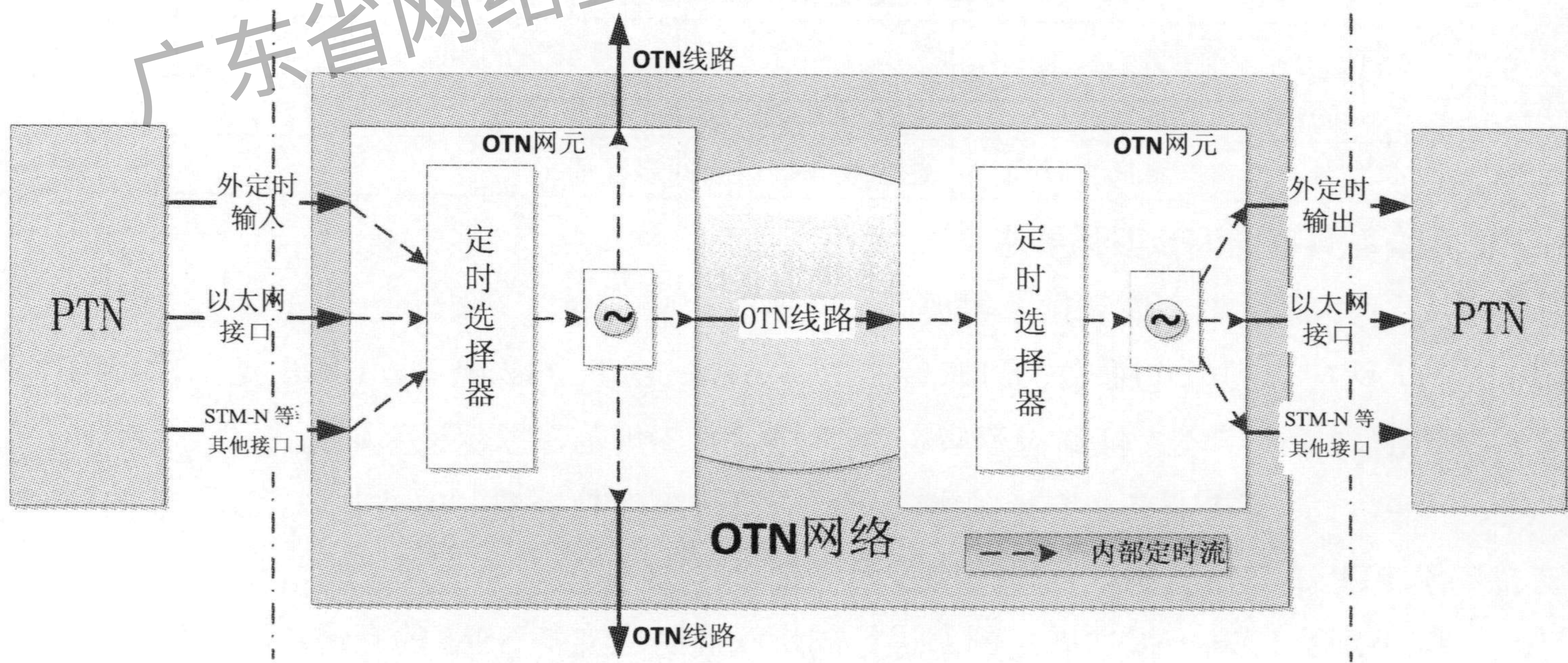


图3 EEC 与 OTN 频率同步互通方式二

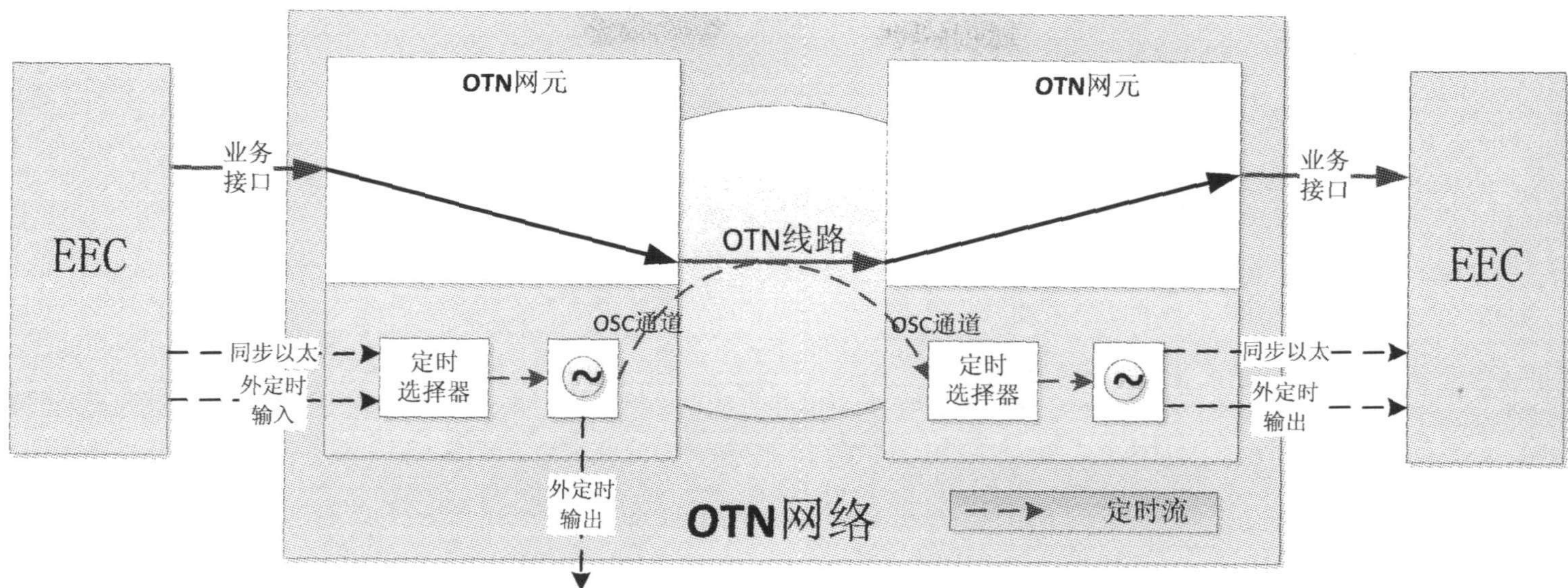


图4 EEC与OTN频率同步互通方式三

8.2 EEC与OTN之间频率同步互通总体要求

对于 EEC 与 OTN 之间的频率同步互通，在纯透传方式下，可以实现各种业务接口的同步透传；在逐点处理方式下，包括同步接口互通和业务接口同步互通两种，其中同步接口互通类型主要包括基于同步以太网的频率同步互通（适用于图 3 所示互通方式二和图 4 所示互通方式三）、基于 STM-N 的频率同步互通（适用于图 3 所示互通方式二）、基于外定时的频率同步互通（适用于图 3 所示互通方式二和图 4 所示互通方式三），业务接口频率同步互通主要指 TDM 业务的同步互通，见表 5。

表 5 EEC 与 OTN 之间频率同步互通类型汇总

序号	互通分类		互通类型	互通要求
1	纯透传频率同步互通		各种业务同步透传	见8.3
2	逐点处理频率同步互通	同步接口互通	基于STM-N的频率同步互通	见6.2
3			基于同步以太接口的频率同步互通	见5.2
4			基于外定时的频率同步互通	见6.3
5		业务接口频率同步互通	TDM业务接口的同步互通	见6.4

8.3 EEC与纯透传OTN的频率同步互通要求

EEC 与 OTN 之间基于纯透传方式进行频率同步互通时，为了确保 EEC 侧同步以太网物理层定时信号的透明传送，应符合如下要求：

- a) 在 EEC 与 OTN 之间对接处，EEC 侧设备的客户信号应采用合适的方式映射到 OTN。
 - 1) 对于 GE 信号，其映射方式应采用 TTT+GMP，将 GE 业务以时钟透明编码转换机制（TTT）映射入 GFP 帧，然后采用通用映射规程 GMP 进行速率适配封装到 ODU0，ODU0 到 ODU2 复接也采用 GMP 映射方式，解映射过程跟踪恢复的时钟，可实现 GE 时钟透传；
 - 2) 对于 10GE 信号，其映射方式应采用 BMP 方式，10GE LAN 业务以超频方式映射到 ODU2e，不压缩客户信号，ODU2e 时钟通过锁相环跟踪 10GE 客户侧时钟，可实现 10GE 时钟透传；
 - 3) 为实现业务时钟透明传送，40GE、100GE 等其他以太网信号也应采用 GMP 映射方式。

b) EEC 与 OTN 之间基于纯透传方式进行频率同步互通时，同步性能应满足 YD/T 2551-2013 中 7.3.2 小节的要求。

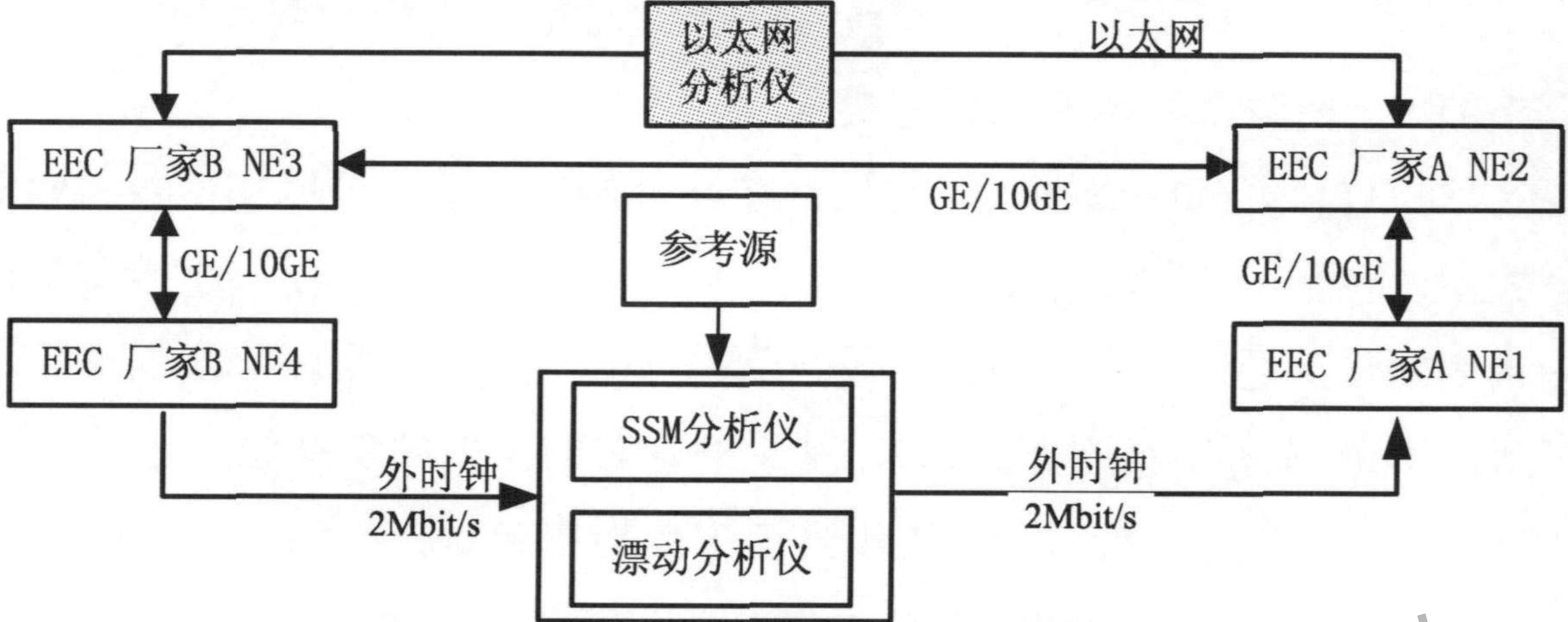
8.4 EEC与逐点处理OTN的频率同步互通要求

EEC 与逐点处理 OTN 进行频率同步互通，包括基于同步以太网的频率同步互通、基于 STM-N 的频率同步互通、基于外定时的频率同步互通以及 TDM 业务的同步互通，其中基于同步以太网的频率同步

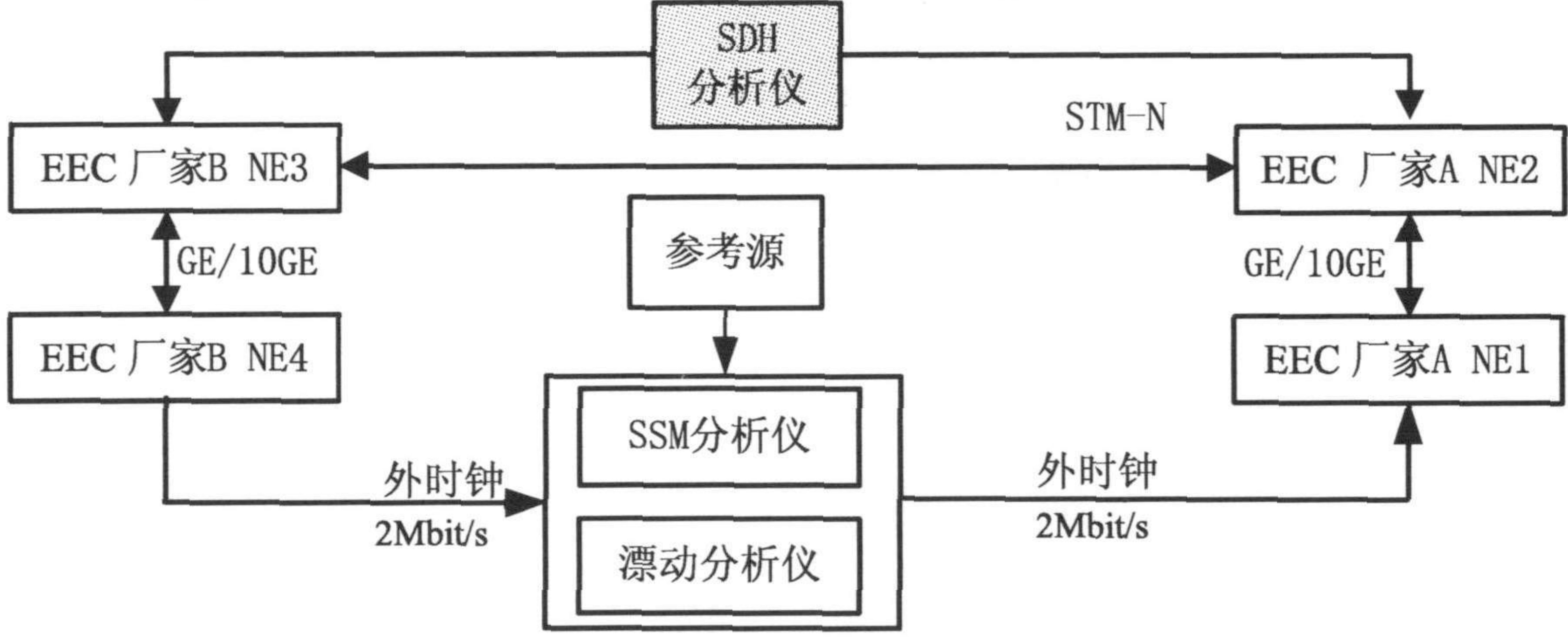
互通要求见 5.2 节，基于 STM-N 的频率同步互通要求见 5.3 节，基于外定时的频率同步互通要求见 5.4 节，TDM 业务互通的同步要求见 6.4 节。对于逐点处理的 OTN 设备，SSM 信息的传递方式和封装方式应符合 YD/T 2939-2015《分组增强型光传送网的网络总体技术要求》 10.2.1 小节的要求。

9 EEC 与 EEC 之间频率同步互通测试方法

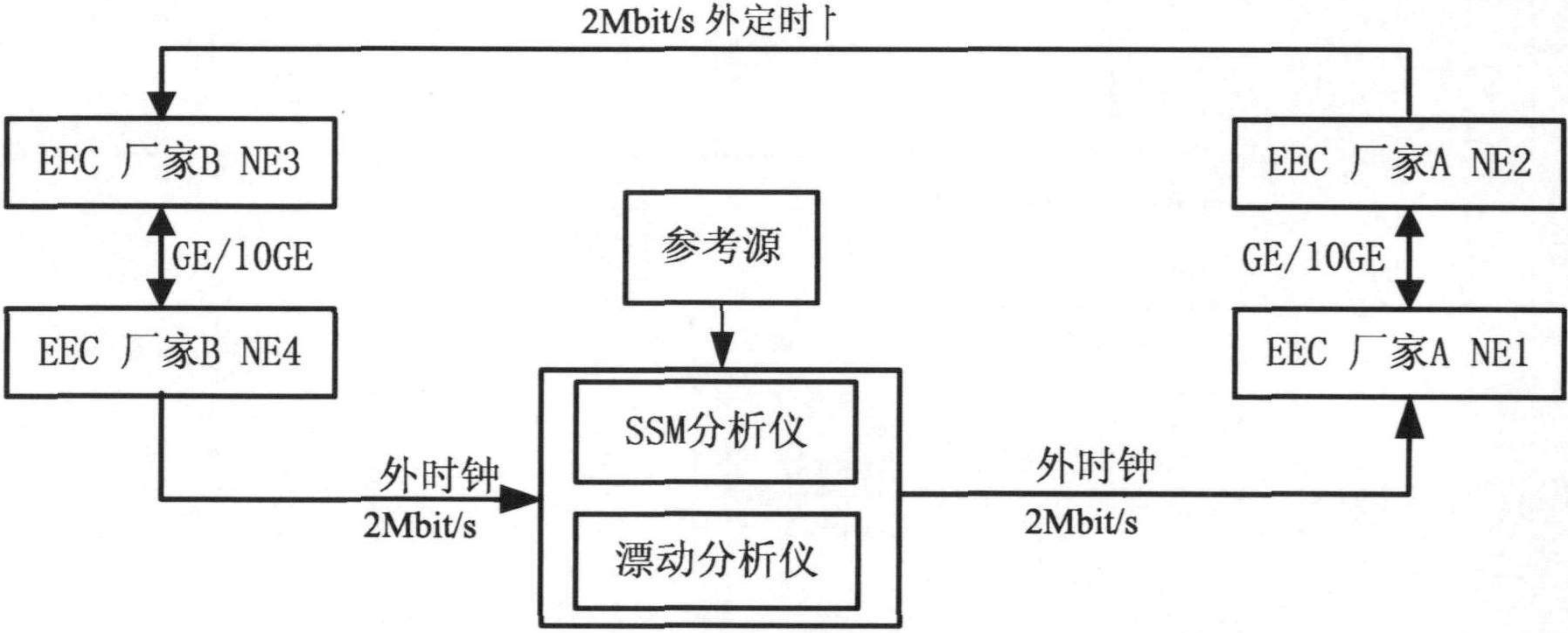
9.1 基于同步以太接口的频率同步互通测试

测试目的	测试不同厂家EEC设备基于同步以太实现频率同步互通的功能及性能
测试依据	YD/T 2397-2012, YD/T 2551-2013
测试仪表	SSM分析仪，漂动分析仪，以太网分析仪
测试配置	 图5 基于同步以太的频率同步互通测试配置
测试步骤	a) 按图5搭建组网图； b) 配置厂家A设备NE1跟踪2Mbit/s外时钟，EEC厂家A设备NE2与EEC厂家B设备NE3通过以太网NNI接口互通，配置NE3通过同步以太线路接口锁定来自NE2的频率定时； c) 配置互通的两家EEC设备均启用SSM功能； d) 通过SSM分析仪改变上游厂家EEC设备所跟踪的时钟参考源的SSM等级，通过以太网分析仪分析线路方向上的ESMC报文，并通过SSM分析仪观测下游厂家设备输出的SSM信息进行验证； e) 在所有设备均正常锁定参考源后，通过漂动分析仪测试下游EEC厂家设备外同步输出信号至少12000s； f) 通过更改配置改变定时传送方向，从厂家B到厂家A，重复步骤d) ~e)
注意事项	不同厂家EEC设备基于同步以太网接口互通时，应支持SSM信息的正确识别和转发，互通同步性能应满足YD/T 2397-2012的11.2.4小节的要求

9.2 基于STM-N接口的频率同步互通测试（可选）

测试目的	测试不同厂家EEC设备基于STM-N接口实现频率同步互通的功能及性能
测试依据	YD/T 2397-2012, YD/T 2551-2013
测试仪表	SSM分析仪, 漂动分析仪, SDH分析仪
测试配置	 图6 基于STM-N接口的频率同步互通测试配置
测试步骤	a) 按图6所示搭建组网图; b) 配置EEC厂家A设备NE1跟踪2Mbit/s外时钟, EEC厂家A设备NE2与EEC厂家B设备NE3通过STM-N接口互通, 配置NE3通过STM-N接口锁定来自NE2的频率定时; c) 配置互通的两家EEC设备均启用SSM功能; d) 通过SSM分析仪改变上游EEC厂家设备所跟踪的时钟参考源的SSM等级, 通过SDH分析仪分析对接STM-N接口的SSM等级信息, 并通过SSM分析仪观测下游EEC厂家设备输出的SSM信息进行验证; e) 在所有设备均正常锁定参考源后, 通过漂动分析仪测试下游EEC厂家设备外同步输出信号至少12000s; f) 通过更改配置改变定时传送方向, 从厂家B到厂家A, 重复步骤d) ~e)
注意事项	不同厂家EEC设备基于STM-N接口互通时, 应支持SSM信息的正确识别和转发, 互通同步性能应满足YD/T 2397-2012的11.2.4小节的要求

9.3 基于外定时接口的频率同步互通测试

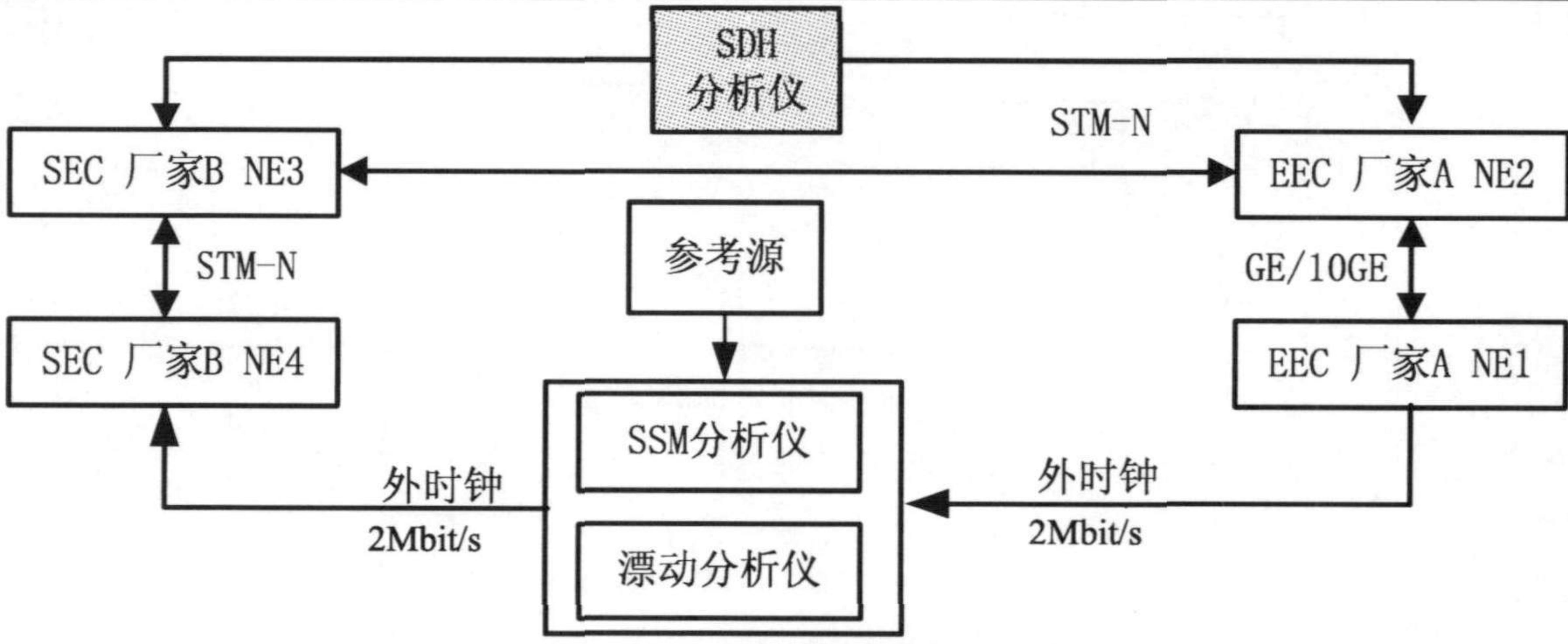
测试目的	测试不同厂家EEC设备基于外定时接口实现频率同步互通的功能及性能
测试依据	YD/T 2397-2012, YD/T 2551-2013, GB/T 7611-2001
测试仪表	SSM分析仪, 漂动分析仪
测试配置	 图7 基于外定时接口的频率同步互通测试配置
测试步骤	a) 按图7所示搭建组网图; b) 配置EEC厂家A设备NE1跟踪2Mbit/s外时钟, EEC厂家A设备NE2与EEC厂家B设备NE3通过2Mbit/s外定时接口互通, 配置NE3通过此外定时接口锁定来自NE2的频率定时; c) 配置互通的两家EEC设备均启用SSM功能; d) 通过SSM分析仪改变上游EEC厂家设备所跟踪的时钟参考源的SSM等级, 通过SSM分析仪观测下游EEC厂家设备输出的SSM信息进行验证; e) 在所有设备均正常锁定参考源后, 通过漂动分析仪测试下游EEC厂家设备外同步输出信号至少12000s; f) 通过更改配置改变定时传送方向, 从厂家B到厂家A, 重复步骤d) ~e)
注意事项	不同厂家EEC设备基于外定时接口互通时, 应支持SSM信息的正确识别和转发, 互通同步性能应满足YD/T 2397-2012的11.2.4小节的要求

9.4 CES业务互通频率同步测试

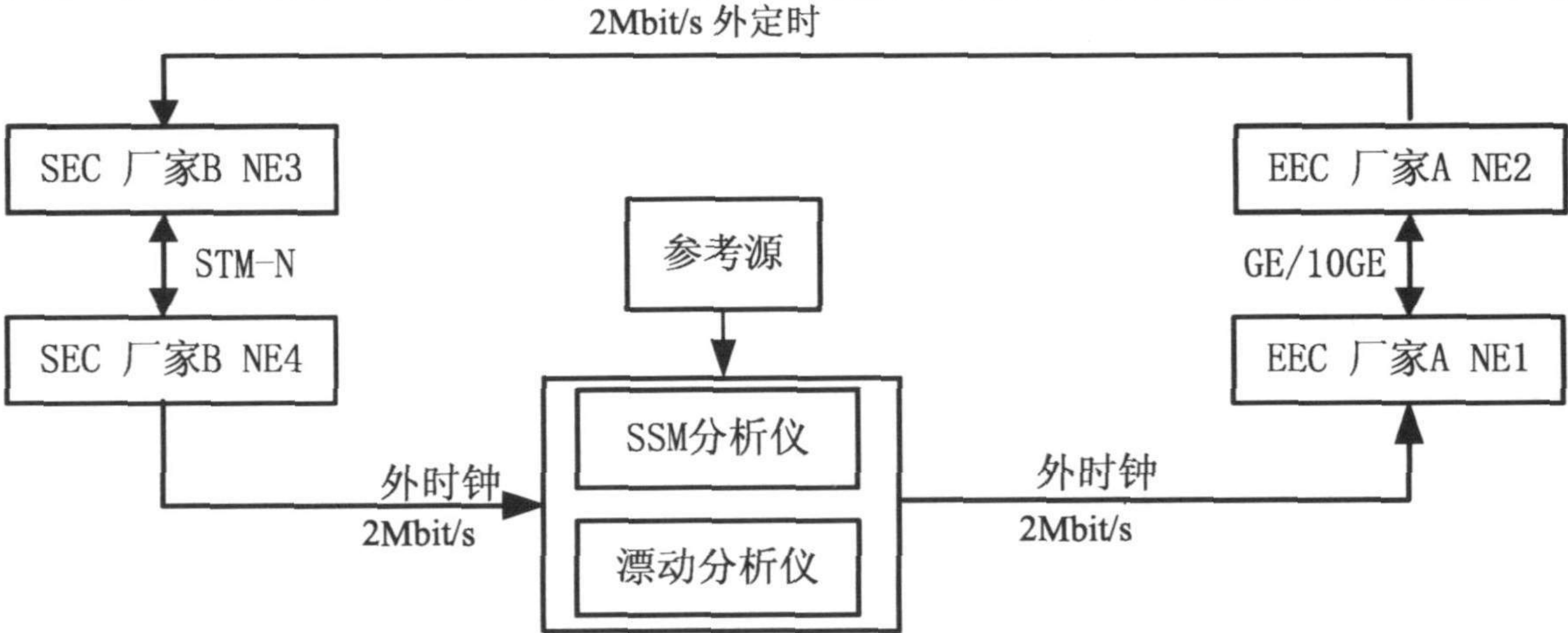
测试目的	测试不同厂家EEC设备CES业务互通的频率同步功能及性能
测试依据	YD/T 2397-2012
测试仪表	传输分析仪，漂动分析仪
测试配置	图8 CES业务互通的频率同步测试配置
测试步骤	a) 按图8所示搭建组网图； b) 配置厂家A设备NE1跟踪2Mbit/s外时钟，EEC厂家A设备NE2与EEC厂家B设备NE3通过以太网NNI接口互通，配置NE3通过以太网线路接口锁定来自NE2的频率定时； c) 通过SDH分析仪模拟E1或STM-N业务，EEC厂家A和厂家B配置相应的CES仿真业务进行互通，设置CES业务时钟方式为网络定时、采用差分法恢复定时或采用自适应法恢复定时，通过SDH分析仪确认业务正常； d) 通过漂动分析仪测试下游EEC厂家B设备CES业务输出信号的定时性能至少12000s； e) 通过更改配置改变定时传送方向，从厂家B到厂家A，重复步骤b) ~d)
注意事项	不同厂家EEC设备基于CES互通时，互通同步性能应满足YD/T 2397-2012的11.4.2小节的要求

10 EEC 与 SEC 之间频率同步互通测试方法

10.1 基于STM-N接口的频率同步互通测试

测试目的	测试不同厂家EEC设备与SEC设备基于STM-N接口实现频率同步互通的功能及性能
测试依据	YD/T 1267-2003, YD/T 2397-2012, YD/T 2551-2013
测试仪表	SSM分析仪, 漂动分析仪, SDH分析仪
测试配置	 图9 基于STM-N接口的频率同步互通测试配置
测试步骤	a) 按图9所示搭建组网图; b) 配置SEC厂家B设备NE4跟踪2Mbit/s外时钟, SEC厂家B设备NE3与EEC厂家A设备NE2通过STM-N接口互通, 配置NE2通过STM-N接口锁定来自NE3的频率定时; c) 配置互通的两家EEC设备和SEC设备均启用SSM功能; d) 通过SSM分析仪改变上游厂家SEC设备所跟踪的时钟参考源的SSM等级, 通过SDH分析仪分析对接STM-N接口的SSM等级信息, 并通过SSM分析仪观测下游EEC厂家设备输出的SSM信息进行验证; e) 在所有设备均正常锁定参考源后, 通过漂动分析仪测试下游EEC厂家设备外同步输出信号至少12000s
注意事项	不同厂家EEC与SEC基于STM-N接口进行频率同步互通时, 应支持SSM信息的正确识别和转发, 互通同步性能应满足YD/T 2397-2012的11.2.4小节的要求

10.2 基于外定时接口的频率同步互通测试

测试目的	测试不同厂家EEC设备与SEC设备基于外定时接口实现频率同步互通的功能及性能
测试依据	YD/T 2397-2012, YD/T 2551-2013, GB/T 7611-2001
测试仪表	SSM分析仪, 漂动分析仪
测试配置	 图10 基于外定时接口的频率同步互通测试配置
测试步骤	a) 按图10所示搭建组网图; b) 配置EEC厂家A设备NE1跟踪2Mbit/s外时钟, EEC厂家A设备NE2与SEC厂家B设备NE3通过2Mbit/s外定时接口互通, 配置NE3通过此外定时接口锁定来自NE2的频率定时; c) 配置互通的两家EEC设备和SEC设备均启用SSM功能; d) 通过SSM分析仪改变上游EEC厂家设备所跟踪的时钟参考源的SSM等级, 通过SSM分析仪观测下游SEC厂家设备输出的SSM信息进行验证; e) 在所有设备均正常锁定参考源后, 通过漂动分析仪测试下游SEC厂家设备外同步输出信号至少12000s; f) 通过更改配置改变定时传送方向, 从厂家B到厂家A, 重复步骤d) ~e)
注意事项	不同厂家EEC与SEC基于外定时接口互通时, 应支持SSM信息的正确识别和转发, 互通同步性能应满足YD/T 2397-2012中11.2. 4小节的要求

10.3 TDM业务的频率同步互通测试

测试目的	测试不同厂家EEC设备与SEC设备TDM业务互通频率同步的功能及性能
测试依据	YD/T 2397-2012
测试仪表	漂动分析仪，SDH分析仪
测试配置	图11 TDM业务互通的频率同步测试配置
测试步骤	a) 按图11所示搭建组网图； b) 配置EEC厂家A设备NE1跟踪2Mbit/s外时钟，EEC厂家A设备NE2与SEC厂家B设备NE3通过TDM E1业务接口互通； c) 通过SDH分析仪模拟TDM E1业务，EEC厂家A配置相应的CES仿真业务，设置CES业务时钟方式为网络定时、采用差分法恢复定时或采用自适应法恢复定时，通过SDH分析仪确认业务正常； d) 通过漂动分析仪测试下游SEC厂家B设备TDM E1业务输出信号的定时性能至少12000s； e) 通过更改配置改变定时传送方向，从厂家B到厂家A，重复步骤b)~d)
注意事项	不同厂家EEC与SEC 基于TDM业务互通时，同步性能应满足YD/T 2397-2012的11.4.2小节的要求

11 PEC 与 PEC 之间频率同步互通测试方法

11.1 基于报文恢复频率的同步互通测试

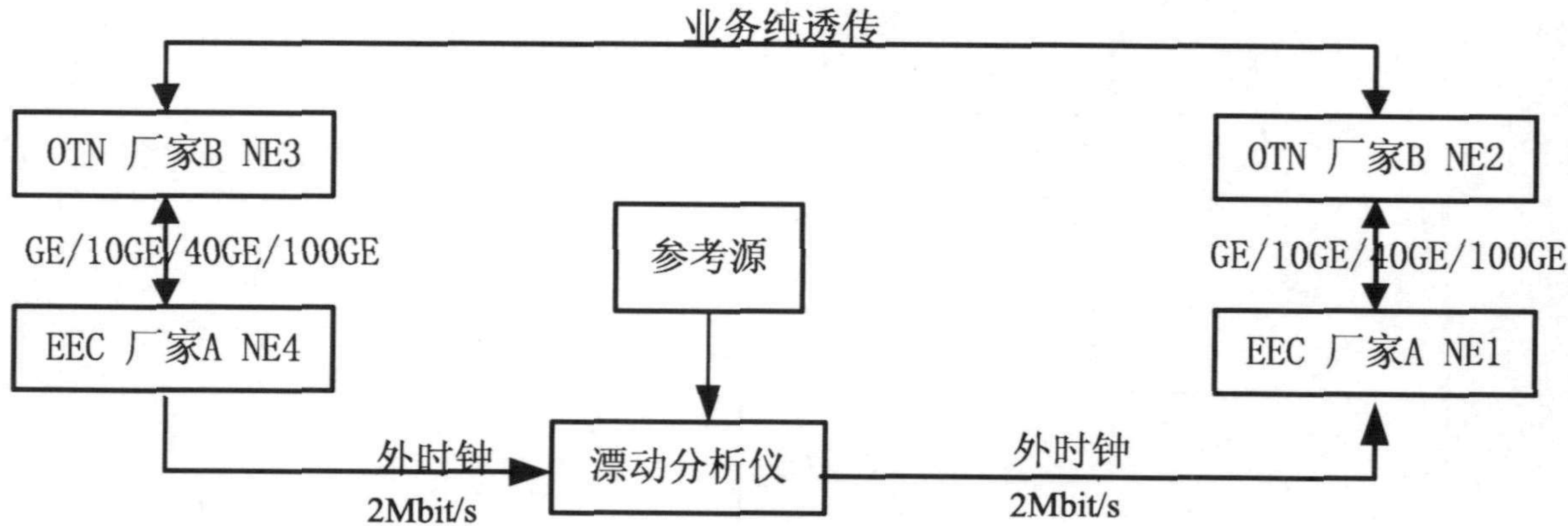
测试目的	测试不同厂家PEC设备基于报文恢复频率进行同步互通的功能及性能
测试依据	YD/T 2551-2013
测试仪表	SSM分析仪，漂动分析仪，以太网分析仪
测试配置	图 12 基于报文恢复频率的同步互通测试配置
测试步骤	a) 按图12所示搭建组网图； b) 配置厂家A设备NE1跟踪2Mbit/s外时钟，并且作为PEC的主时钟发送承载频率信号的报文，厂家A设备NE2与厂家B设备NE3通过以太网进行连通，但均不处理该报文，配置厂家B 设备NE4作为PEC的从时钟基于来自厂家A设备NE1的报文恢复频率； c) 配置互通的设备均启用SSM功能； d) 通过SSM分析仪改变上游厂家PEC设备所跟踪的时钟参考源的SSM等级，通过以太网分析仪分析线路方向上的时钟等级，并通过SSM分析仪观测下游厂家PEC设备输出的SSM信息进行验证； e) 在所有设备均正常锁定参考源后，通过漂动分析仪测试下游PEC厂家设备外同步输出信号至少12000s； f) 通过更改配置改变定时传送方向，从厂家B到厂家A，重复步骤d) ~e)
注意事项	不同厂家PEC设备基于报文恢复频率进行同步互通时，应支持SSM信息的正确识别和转发，互通同步性能应满足YD/T 2551-2013中11.2.2小节的要求

11.2 CES业务互通频率同步测试

见 9.4 节。

12 EEC 与 OTN 之间频率同步互通测试方法

12.1 EEC与纯透传OTN频率同步互通测试

测试目的	测试不同厂家EEC设备与OTN设备纯透传频率同步互通的功能及性能
测试依据	YD/T 2551-2013
测试仪表	漂动分析仪
测试配置	 图13 EEC与纯透传OTN频率同步互通测试配置
测试步骤	a) 按图13所示搭建组网图; b) 配置EEC厂家A设备NE1跟踪2Mbit/s外时钟, OTN厂家B设备NE2接收厂家A设备NE1的业务信号GE/10GE/40G/100G, 设置OTN设备适当的业务适配方式, 并透传至OTN厂家B的NE3, NE3再将业务透传至PTN厂家A的NEC4设备, 配置NE4通过收到NE3的透传业务时钟锁定来自NE1的频率定时; c) 在所有设备均正常锁定参考源后, 通过漂动分析仪测试下游PTN厂家设备外同步输出信号至少12000s
注意事项	不同厂家EEC与纯透传OTN频率同步互通时, 同步性能应满足YD/T 2551-2013中7.3.2小节的要求

12.2 EEC与逐点处理OTN频率同步互通测试

12.2.1 基于同步以太接口的频率同步互通测试

见 9.1 节。

12.2.2 基于STM-N接口的频率同步互通测试

见 9.2 节。

12.2.3 基于外定时接口的频率同步互通测试

见 9.3 节。

12.2.4 TDM业务互通频率同步测试

见 10.3 节。

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

基于分组网络的频率同步互通技术要求及测试方法

YD/T 3074-2016

*

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
北京康利胶印厂印刷
版权所有 不得翻印

*

开本：880×1230 1/16 2016年9月第1版
印张：1.5 2016年9月北京第1次印刷
字数：36千字

15115·1067

定价：15元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)81055492