

WCDMA 终端一致性认证测试及其发展

Summary of the Consistent Test and Development of WCDMA Mobile Terminals

重庆邮电大学 王陆潇

摘要 结合目前第三代移动通信系统中WCDMA无线技术的发展, 阐述欧洲和北美等各国如何在WCDMA技术的逐渐商用过程中对其终端进行强制性管制, 以及各网络运营商如何制定WCDMA数字移动终端一致性型号认证的标准及发展策略。并介绍我国一致性标准制定情况。

关键词 WCDMA 3G 一致性 全球认证论坛 PCS 型号认证委员会 管制

Abstract: *Compared with the development of WCDMA in 3G, elaborate the way that Europe and North American countries restrain WCDMA terminals and operators make the consistence certification standard of WCDMA digital terminals. Meanwhile, introduce the certifications made in our country.*

Keywords: *WCDMA; 3G; consistence; GCF(Global Certification Forum); PTCRB(PCS Type Certification Review Board); restrain*

1 引言

基于WCDMA技术的第三代移动通信系统已在欧洲、日本和北美得到了蓬勃发展和广泛商用。欧洲、北美和日本都采用了FDD(频分双工)技术, 只是它们的频率范围不同: 欧洲采用了上行1.9G、下行2.1G这个频率, 被称为WCDMA FDD I; 北美采用了上行1.8G和830M、下行1.9G和880M这两段频率, 分别被称为WCDMA FDD II和WCDMA FDD V; 而日本采用的频段为上行830M、下行870M, 被称为WCDMA FDD VI。

为了保证第三代移动通信系统的安全及维护广大移动用户的切身利益, 欧洲、北美和日本都对WCDMA终端设备实行了强制性的管制和全面型号认证制度, 由第三方测试机构按照各国的法令法规以及网络运营商认可的认证标准对各制造厂商生产的WCDMA移动终端进行安全性测试

和一致性认证。随着WCDMA技术的进一步商用, 行业主管部门和网络运营商对终端设备的监管和一致性认证测试提出了越来越高的要求。

2 WCDMA 终端的法定要求

电信设备涉及到电信网络的安全和通信的畅通, 直接关系到国家和最终用户的切身利益, 世界各国都对这种设备进行了特殊管制。尤其是对有限的无线电资源, 各个国家和地区更是将其作为一种关系国计民生的自然资源加以管制。

2.1 欧洲对WCDMA终端的法定要求

欧洲自2000年开始实施R&TTE导则, GSM终端设备厂商有权设计和生产符合自己利益的产品, 同时它得保证投放在欧盟市场的产品能够满足R&TTE导则的法定要求。对于第三代移动通信系统而言, 终端要进入市场就必须满足R&TTE导则的法定要求, 其中包括无线频谱有效利用、电磁兼容、安全测试和人体辐射测试四个方面, 并且每个生产厂商都必须以自我声明的方式来保证投放市场的产品符合有关规定的要求。

对于欧洲FDD I移动终端来说, 无线频谱利用的测试要求主要集中在诸如杂散、输出频谱等无线功能测试上, 测试标准是EN 301 908-1和EN 301 908-2, 其测试目的就是要保证所使用的设备有效地使用了国家允许的频率。而相应于R&TTE导则3.1(b)条的电磁兼容测试标准为EN 301 489-1/24。此外, 为了维护民众和最终用户的安全和利益, 安全性测试和对人体辐射的测试也是欧盟各国重点监测的项目, 测试标准分别为EN 60950/60951和EN 50360/50361。

政府行业主管部门在法规上除了对认证测试予以要求外, 还对它们在市场上的标签给予了很严格的规定。进入欧洲的WCDMA数字移动终端除了完成上述法定要求的测试以后, 生产厂商还要向证实机构NB(Notified Body)提交测试报告、产品说明以及自我申明等材料, 申请CE标记, 因为凡是进入欧洲各国的产品都必须粘贴该标记, CE标记后面须加上NB的编号。

2.2 北美对WCDMA终端的法定要求

北美各国也对 GSM 移动终端实施了强制性的管制：GSM/GPRS 移动终端必须满足联邦通信委员会 FCC 对终端管制要求。对于北美第三代移动通信系统的 WCDMA FDD II 和 V 终端来说，FCC 也对其有法定要求。这些要求同样包括：频谱的有效利用、电磁兼容 EMC 以及人体辐射 SAR 等方面的强制性测试要求。此外，产品电气安全性不是 FCC 强制性检查的项目，但是在美国，UL 安全认证已经得到了市场的广泛认可。

3 WCDMA 终端一致性认证测试

各国对 WCDMA 移动终端产品的法定要求只是针对该产品的频率有效利用和对人的安全性能进行了强制性管制。对于该产品会不会对第三代移动通信网络造成危害，会不会对在通信网上使用该产品的最终用户造成利益上的损失，则由网络运营商来进行认证和测试。因此，在欧洲和北美这些网络运营商分别成立了自己的联盟：全球认证论坛 (GCF) 和 PCS 型号认证委员会 (PTCRB)，它们对于各种终端产品进行认可认证，这对终端产品的品质和安全起了非常重要的管制作用。

3.1 GCF 组织的要求

GCF 主要由世界范围内的网络运营商、众多 GSM 终端厂商、GSM 测试设备生产厂商以及第三方 GSM 型号认证测试实验室组成。它的程序委员会主要由网络运营商和终端生产厂商组成，它根据当前 GSM/GPRS/UMTS 网络技术和业务的发展变化情况，提出新的技术和业务的认可认证要求。该委员会下的工作组每三个月举行一次会议。各个工作组根据 GSM 程序委员会提出的新技术和新业务的发展需求，以及标准化组织 3GPP 提出的核心标准和测试标准，针对它们的测试方法、测试工具以及测试平台进行认可认证工作。

(1) GCF 对 WCDMA 终端认证测试要求

进行 WCDMA 终端的认证测试，终端厂商首先要明确该终端的功能和特性，以形成选项表，然后在 3GPP 核心标准的基础上，选项表决定了应该选择怎样的 GCF CC 测试标准和测试目的、测试方法，并形成测试需求表。与此同时，根据选项表和 3GPP 测试标准，实验室会制定出一致性评估表，以反映该终端和相应的测试标准之间的一致性程度，当然一致性程度的评估是针对相应测试方法和测试目的的。

按照选项表和测试需求表的内容和要求，GCF 中 WCDMA 终端认证测试主要包括以下几个方面：

- 一致性测试：该测试反映出终端的行为是否符合 3GPP 所定义的核心标准和测试标准，以保证各个终端的相互兼容和一致性；

- 现场测试：场测是 WCDMA 终端的 GCF 认证不可缺少的一个重要部分，它的实施能确保终端设备在实际网络环境下安全使用，它可以从最终用户的角度来验证网络间互通以及一些新的网络业务的性能；

- 应用测试：目前 GCF 认证中的应用测试包括有 MMS、可视电话、IMPS、PoC 等方面的测试，这些应用测试除了 MMS 的测试外，其他都在认可认证之中。

(2) WCDMA 终端认证程序

要进行 WCDMA 终端的 GCF 认证，终端厂商首先必须是 GCF 的成员，然后按照规定的程序提供相应的文档资料给 GCF 进行审查。

首先，终端厂商必须提供一个自我申明和相应证据，以表明厂商是一个法人实体并且在 WCDMA 终端的设计、研发和生产上有一套合格的质量管理程序，质量管理程序的证据一般为第三方认证组织所颁发证书，如 ISO 9000 证书等。

其次，终端厂商必须提供一份申明以自我评估的方式反映 WCDMA 终端产品与相关的 GCF 认证标准的一致性符合状态。这份自我评估状态报告可以是基于终端厂商自己拥有的测试设备所作的测试，也可以是基于具有相应资质的第三方测试实验室所作的一致性测试。

在完成质量保证和一致性评估状态后，终端厂商还要提供该终端的认证状态文档，也就是说终端厂商应该根据产品的一致性测试状态来自我评估该终端产品是否符合相关的 GCF 标准，并且要提供相应材料予以证明。此外，作为 GCF 认证的一部分，终端厂商在认证状态文档中应该提供至少五个网络运营商现场测试的相关报告和资料。如果终端支持 MMS，那么有关 MMS 的一致性测试和互操作性测试 IOP 也需要进行，并提供相应测试报告。

在 WCDMA 终端的 GCF 认证过程中，所有材料必须放在一个安全的文件夹中，以便需要溯源、提供证据之用。在收到所有上述材料后，GCF 秘书处会审核所有文档材料和认证过程，审查合格后，GCF 将在其官方网站上公布已经过认证的产品名称、终端厂商名称以及终端产品的相关信息（如硬软件版本、功能等）。

3.2 PTCRB 组织的要求

随着 GSM/GPRS 通信技术在北美的迅猛发展，GSM 网络的建设和日益扩展，以及 GSM 网络用户量的爆炸性增

长,北美各网络运营商为了维护网络的安全和终端用户利益,对GSM/GPRS数字移动终端提出了越来越高的要求。他们联合各个终端生产厂家以及各个第三方GSM终端测试实验室组成了一个联盟,称之为PTCRB,专门针对GSM850/1900的网络和终端,根据北美地区GSM网络系统的实际情况,制定相应的一致性测试标准,认可认证终端测试平台和测试方法,并且根据GSM/GPRS通信技术的发展,增强网络功能,开发和认证相应的测试标准。

(1) PTCRB对WCDMA终端认证测试要求

随着第三代移动通信技术在北美的发展,PTCRB对于北美地区的WCDMA FDD II和FDD V有着日益严格的认证要求和申请程序。和GCF对FDD I终端相类似,PTCRB对FDD II和FDD V终端的测试要求主要有几个方面:

- 一致性测试:该测试包括射频测试(测试标准为3GPP TS 34.121)、协议测试(测试标准为3GPP TS 34.123-1)以及RRM的测试,所有的测试项目都列在PTCRB的永久性参考文档NAPRD.03_TC;

- 应用测试:目前该应用测试只包括MMS的测试,测试内容和GCF的要求差不多;

- 天线性能测试:北美运营商不但关心各个终端的一致性和相互兼容性,而且还关心终端在实际工作状态下天线工作的发射性能以及接受性能,通常称为OTA测试(测试标准为CTIA Test Plan for Mobile Station OTA Performance Revision 2.0)。

(2) WCDMA终端认证程序

FDD II和FDD V的终端要得到PTCRB认证,必须严格按照PTCRB制定的认证程序进行。首先,终端厂商必须在CTIA的网站上提交PTCRB认证申请,其中文件CITA是PTCRB的行政管理机构,申请中必须包括终端产品的详细信息,比如终端型号、所支持的频段、是否支持MMS、FCC ID以及硬软件版本等。

其次,终端厂商须在网站上选择进行终端认证测试的第三方实验室,因为PTCRB的认证测试必须在它所认可的实验室里进行测试。同时,厂商要将终端的所有技术资料包括空中接口一致性声明、IMEI安全性声明以及用户手册、终端支持的特征和功能等上传到PTCRB的数据库,并且提供给测试实验室。

在终端厂商支付完PTCRB认证费用后,测试即可开始进行。测试完后,实验室需将测试报告和测试信息上传到数据库,经CTIA审核后,一般在五个工作日之内CTIA会给出认证的结果和证书。

4 WCDMA终端一致性认证测试的发展策略

和GSM/GPRS终端的一致性认证策略一样,为了保证在全球范围内WCDMA终端的互操作性,以及它们对GSM/GPRS终端的相互兼容,同时为了维护第三代移动通信的网络安全,主要由网络运营商组成的GCF和PTCRB组织对WCDMA终端也采取了一致性认证测试,并且其认证测试也和3GPP的标准发展一样采用了滚动发展的策略。

4.1 一致性认证测试项目的开发

在GCF和PTCRB对WCDMA终端的认证测试过程中,一致性测试项目的开发有一套完整并且很严格的程序。从第三代移动通信开始,为了避免测试设备厂商在测试仪表领域的垄断,3GPP、GCF和PTCRB采用了公平公开的方式来开发一致性协议测试项目,所有测试项目都是基于同一个平台——TTCN,所有测试项目的源代码都是一致的、公开的。

一致性测试项目的开发程序如图1所示。由欧洲ETSI制定出可用的相关核心标准和测试标准之后,经过不同数量的WCDMA终端和测试系统进行多次检验和验证,再提交3GPP的终端工作组进行审批。在审批合格后,测试项目由第三方测试实验室在相应的测试系统上进行验证和认证,再经GCF和PTCRB批准,才能成为GCF和PTCRB认可认证的一致性测试项目。

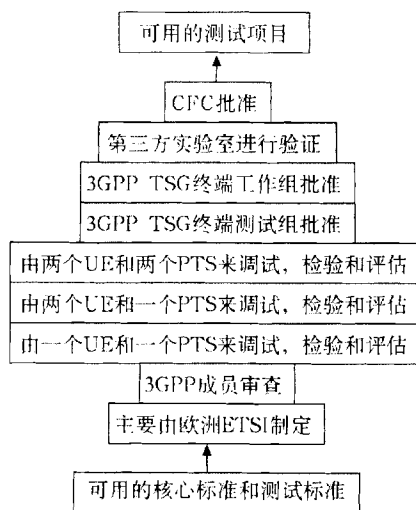


图1 一致性测试项目开发程序

4.2 一致性测试项目的认证

在WCDMA移动终端的一致性认证测试过程中,测试项目的认可认证是非常重要的一个环节,因为只有经过认可的测试项目才能广泛用于各种不同终端的一致性测

试,使得各个终端能够相互兼容以及具有互操作性。

测试项目的认可认证工作是针对特定测试系统而言的,因为各个测试仪表厂商在测试系统的开发过程中,尽管所有源代码是公开的,但是他们采用的方式、技术各不相同,硬软件开发能力和水平也参差不齐,因此他们的测试系统的测试项目的开发匹配、进度也不尽相同。一般说来,每个测试项目的认证要经过两个重要阶段,这两个阶段的工作一般都在经过授权的第三方实验室内进行,在一致性测试项目开发出来后的开始阶段,第三方实验室要调试、检验和评估测试系统和测试项目,看其是否满足开发和设计的测试项目的正确条件;在项目开发出来后的最终阶段,还是由第三方实验室进行验证和确认是否已经设计出了正确的测试项目。一致性测试项目的认可认证流程如图2所示。

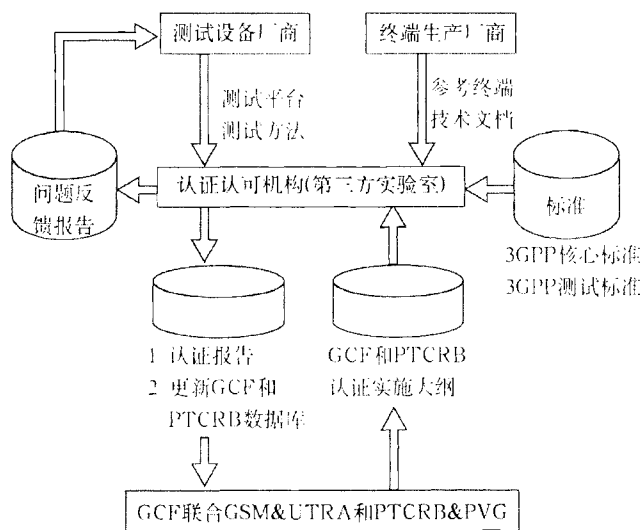


图2 GCF测试项目认可认证流程

5 我国 WCDMA 一致性测试标准

5.1 我国WCDMA一致性测试标准主要分为如下几部分:

- RF: TS34.121(FDD)、TS34.122(TDD);
- 协议: TS34.123-1, -2, -3、TS34.108、TS34.109;
- UICC/USIM: TS31.120 UICC终端接口; 物理、电子和逻辑测试、TS31.121 UICC T终端接口; USIM应用测试;
- 声音: TS26.132 指窄带通信和视频电话终端声音测试、TS26.131 需求。

5.2 一致性测试的具体内容

测试手机和网络之间的信令协议是否符合规范,

3GPP TS 34.123已定义了约700个 TTCN测试用例,对RLC层、MAC层和RRC层进行测试:

- RLC & MAC测试、RRC测试;
- 位置管理和升级;
- 网元选择/重选;
- 无线承载建立;
- 测试管理和报告;
- 鉴权;
- 软硬切换;
- Inter-RAT切换。

射频一致性测试是测试手机的RF性能是否符合规范,总共79个测试用例,在3GPP TS 34.121中定义,分为如下的四个部分:TX RF性能、RX RF性能、衰变情况下的性能(Performance under fading conditions)、无限资源管理RRM(Radio Resource Management)。

5.3 引用和参考的标准

参考3GPP R99的规范(2002年3月版,和后续的CR)中国移动通信在WCDMA终端一致性测试中引用参考了以下标准:

3GPP TS 21.111、3GPP TS 21.910、3GPP TS 22.001、3GPP TS 22.002、3GPP TS 22.003、3GPP TS 22.004、3GPP TS 23.122、3GPP TS 25.101、3GPP TS 25.104、3GPP TS 25.133、3GPP TS 25.304、3GPP TS 25.331、3GPP TS 34.108、3GPP TS 34.121、3GPP TS 34.123、3GPP TS 34.124、GB 4943-1995《信息技术设备(包括电气事务设备)的安全》。

6 结束语

WCDMA终端认证能够保证终端对于技术规范的一致性和互操作性,是终端投放市场和维护网络安全的关键环节。GCF和PTCRB在认证测试中采用滚动发展的策略,以适应和满足新技术的要求。

目前,WCDMA终端的管制已成为我国行业主管部门以及网络运营商的重大课题。积极开展WCDMA移动终端一致性测试技术的研究,提供标准的、实用的一致性测试方法和工具,以准确地验证移动终端设备的各项技术、信令和性能要求,对于WCDMA产业化进程具有十分重要的意义。

(收稿日期:2008-03-20)