

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 3201—2016

平板型数字移动终端比吸收率（SAR） 评估要求

Specific requirements for assessing the specific
absorption rate of mobile tables

2016-10-22 发布

2017-01-01 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..... 3

2 规范性引用文件..... 3

3 术语和定义..... 3

4 缩略语..... 4

5 SAR 评估规程..... 4

 5.1 概述..... 4

 5.2 测量系统要求..... 4

 5.3 测试准备..... 4

 5.4 基本要求..... 5

 5.5 测量程序..... 5

 5.6 SAR 测试结果的后处理..... 8

6 不确定度评估..... 8

7 测试报告的要求..... 8

附录 A（资料性附录） SAR 值与功率和距离之间的关系研究..... 10

附录 B（资料性附录） 触发距离的验证..... 12

前 言

本标准按照 GB/T1.1—2009 给出的规则起草。

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。

本标准主要起草单位：中国信息通信研究院、中国移动通信集团设计院有限公司、北京索爱普天移动通信有限公司、天津三星通信技术有限公司、华为技术有限公司、联想移动通信科技有限公司、国家无线电监测中心。

本标准主要起草人：李国庆、齐殿元、马文华、唐海亮、金亦然、张兴海、张伟、张炎、陈文、王丽丽、王文俭、周进、张陆洋、安少赓、魏巍、张淙哲。

平板型数字移动终端比吸收率（SAR）评估要求

1 范围

本标准规定了平板型数字移动通信终端比吸收率（SAR）的评估要求，包括 SAR 评估规程、不确定度评估，以及测试报告的要求。

本标准适用于具有 WWAN 功能的平板型数字移动通信终端（简称平板终端）设备，这类设备也可以具有 WLAN、蓝牙等一种或多种功能。本标准也适用于符合平板终端应用模式的产品。

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。

- | | |
|------------------|--|
| YD/T 1644.1—2007 | 手持和身体佩戴使用的无线通信设备对人体的电磁照射——人体模型、仪器和规程 第1部分：靠近耳边使用的手持式无线通信设备的SAR评估规程（频率范围300MHz~3GHz） |
| YD/T 1644.2—2011 | 手持和身体佩戴使用的无线通信设备对人体的电磁照射 人体模型、仪器和规程 第2部分：靠近身体使用的无线通信设备的比吸收率（SAR）评估规程（频率范围30MHz~6GHz） |
| YD/T 2828 | 多发射器终端比吸收率（SAR）评估要求 |

3 术语和定义

YD/T 1644.1—2007 和 YD/T 1644.2—2011 规定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

平板型移动通信终端 Mobile Tablets

一种介于手机和移动便携电脑之间的移动信息终端。平板型数字移动通信终端具备移动通信功能（不具备手持电话听筒）、网络连接能力，采用智能操作系统，以触摸屏为基本交互方式，具有可扩展性。

3.2

距离感应器 Proximity Sensor

又叫位移传感器。对于本标准，是指平板终端利用各种元器件和技术检测研究对象的物理变化量，通过将该变化量转化为距离变量，从而测量从传感器到研究对象的距离的装置。根据使用元器件的不同，

分为光学式位移传感器、线性接近传感器、超声波位移传感器等。

平板终端的距离感应器一般位于设备正面，使用中当平板终端靠近人体时，距离感应器可以测得设备和人体之间的距离，并利用该距离值作为参数，实现两方面的功能：一是当距离近到一定程度后可以关闭屏幕触摸功能及背景灯，而大于该距离时再打开，以避免用户误操作同时节省电量；二是可以调节射频发射机的发射功率，如采用功率回退技术，以减轻电磁辐射对人体健康的影响。

4 缩略语

YD/T 1644.1—2007和YD/T 1644.2—2011规定的以及下列缩略语适用于本文件。

BT	Bluetooth	蓝牙
DUT	Device Under Test	被测设备
LTE	Long Term Evolution	长期演进
PR	Power Reduction	功率回退
SAR	Specific Absorption Rate	比吸收率
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System	通用移动通信系统
WLAN	Wireless Local Area Network	无线局域网
WWAN	wireless Wide Area Network	无线广域网

5 SAR 评估规程

5.1 概述

本标准关注平板型数字移动通信终端的 SAR 评估方法，除了通用评估规范外，还包括平板型数字移动通信终端具有距离感应功能时的评估规范、设备体积较大时的评估规范、简化评估规范等。由于目前主流的平板型数字移动通信终端大多同时具有 WWAN、WLAN、蓝牙等两种或多种射频发射功能，因此还应考虑多个发射机同时发射的情况。

5.2 测量系统要求

SAR 测量系统主要由人体模型、电子测量仪器、扫描定位系统和被测设备夹具等组成。测量系统要求按照 YD/T 1644 系列标准中的规定执行。

5.3 测试准备

5.3.1 基本准备

除非实验室能够提供采用更长时间周期（例如每周一次）组织模拟液的电介质特性的符合性证明，否则在 SAR 测量前 24h 内必应对组织模拟液的电介质特性进行测量。电导率和相对介电常数的测量值应在目标值的 10%之内。电介质参数的测量按照 YD/T 1644 系列标准中的规定执行。SAR 的测量值按照 YD/T 1644 系列标准中的规定进行修正，如果修正值 Δ SAR 为负数，则 SAR 测量值将不需要修正。

5.3.2 系统检查

在进行 DUT 的 SAR 测量前应按照 YD/T 1644 系列标准中的规定进行系统检查。

5.3.3 DUT 的准备

为便于评估结果的可重复性和准确性，测试报告中应对待测设备（即平板终端）进行标准化的描述说明，包括待测设备的外观描述、距离感应器的位置和发射天线的描述等。

DUT 应被设置在最大时间平均功率发射，该功率等级由 DUT 的发射模式和/或运行要求来确定。如果 DUT 的正常工作模式包含没有固定转换因子的脉冲发射，则应该使用一个固定可控的转换因子进行测量，然后依据该种模式所能达到的最大转换因子按比例计算 SAR 值，计算的详细过程需在测试报告中说明。如果不能确定最大转换因子或很难得到一个固定的可控转换因子，那么可以选定一个具有适当比例的工作模式，然后按比例计算 SAR 值，选择工作模式的情况需在测试报告中说明。

应根据DUT特性进行测试，需考虑的特性如工作模式、运行频段、天线配置等。如果DUT具有多种工作模式，除非可以证明在相同频率下，某些模式可以使用比其它模式低的时间平均功率，否则所有模式都应测试。例如，如果DUT具有多发射时隙，应该对具有最大时隙数的模式进行测试，而在相同频率下使用较低时隙数的模式则不需要测试（假定所有模式的发射时隙具有相同的功率）。

DUT通常应在用户说明书中描述的配置下进行测试。由于DUT的连接线缆可能改变DUT表面的射频电流分布，因此测试过程中DUT不应连接线缆，除非线缆是运行配置中的必要功能（如耳机线或数据传输线等）。对于运行配置下的非必要功能线缆，应被垂直固定在模型表面以便将其对SAR值的影响降到最低。测试报告中应对线缆的固定进行说明。

5.4 基本要求

通用的评估要求依据 YD/T 1644.2—2011 的 6.1.4.6 节。

对于平板终端，SAR 应该分别在每个面和边上进行评估。DUT 与平坦模型间的距离应与制造商指定的使用距离相一致。如果制造商没有指定使用距离，则 DUT 应在所有适用的方向上紧贴模型进行测量（测量距离为 0 mm）。图 1 为平板终端 SAR 测量布置示意。

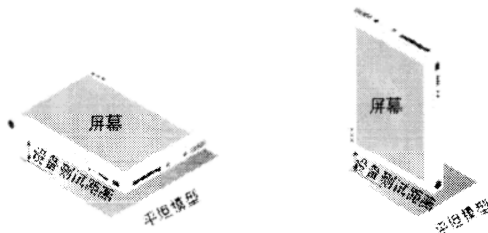


图 1 平板终端 SAR 测量布置示意（测量距离为 0 mm）

5.5 测量程序

5.5.1 基本程序

基本测量程序应依据 YD/T 1644.2 中的规定。

5.5.2 具有距离感应功能时的评估要求

下列要求适用于通过距离感应加功率回退技术来处理射频照射和同时发射的平板终端。

对于平板终端使用距离感应器或类似的机制来激活功率回退机制的情况，在相对于使用者所有适用的方向和位置，都要仔细的调查触发距离的可靠性和一致性，从而决定 SAR 测试计划，基本原则是：

a) 首先，在开启功率回退机制的状态下，包含距离感应器的面、边或方位以正常测试距离进行 SAR 测量。

b) 然后在恢复最大功率状态的情况下，在保守稳妥的距离进行额外的 SAR 测量。内容包括：

1) 如果当某边或面与使用者的距离是 $(x \pm y)$ mm 时触发功率回退机制，则在 $(x - y)$ mm 的测试距离以最大功率进行 SAR 测量；

2) 如果在 $(x - y)$ mm 的测试距离处，功率回退机制不能自动恢复发射机的功率至满功率，则需要手动关闭功率回退机制以使待测设备处于满功率状态，再进行 SAR 测量。

上述操作可能需要制造商提供专门的软件进行控制。

上文中， $(x - y)$ mm $\leq d \leq (x + y)$ mm 为触发功率回退的距离区间， $(x - y)$ mm 和 $(x + y)$ mm 为触发功率回退的临界距离。 x 为触发功率回退的区间的中值点（参见附录 A）。

SAR 报告中，应清楚地说明测试布置和操作。

如果采用其他程序进行处理，应满足保守估计的要求，并在报告中详细说明具体方法。

在执行测试时，应明确：

a) 哪些天线或发射机应用了距离感应加功率回退技术。

b) 对应用了距离感应加功率回退技术的天线，需要详细说明所有可能触发的边或面，以及最大功率回退值和距离。

c) 触发距离的验证。一般由制造商声明触发功率回退的距离范围，但对具体的待测设备，应进行验证。附录 B 给出了参考例子。

d) 倾斜状态下触发角度的验证。进行功率回退功能的天线物理尺寸可能较大，在平板终端倾斜时，天线的中心点与平坦模型距离较大，若按此距离不会触发功率回退功能，但天线的一侧和模型的距离已经较小，可能触发功率回退功能。由于制造商一般不声明倾斜状态下距离感应器触发功率回退角度和距离，因此应由实验室进行验证。倾斜状态下触发角度的验证示例见图 2、表 1 和图 3。



图 2 平板终端顶端垂直倾斜时右侧角距离感应器触发功率回退的角度的验证示例

表 1 图 2 中触发角度的验证示例

DUT 顶端相对于平坦模型的角度 (度)	0	5	10	15	16	20	25	30	35	40
距离感应器的触发状态	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

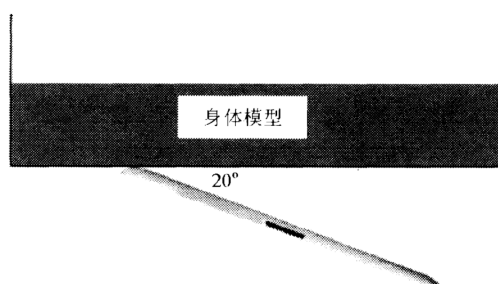


图 3 平板终端顶端水平倾斜时距离感应器触发功率回退的角度验证示例

验证方法：平板终端的一角或边紧贴平坦模型底部，并以此角所在的边为转轴，旋转平板终端，以确定触发距离感应器的临界值角度，验证的角度步长值不应超过 5° 。测试报告上应包括验证的过程和结果。在临界角度处，使发射天线以最大功率发射，并测量 SAR 值。

进行 SAR 测量时，为了保证在触发距离临界值（距离和/或角度）点发射机/天线以最大功率发射，应采用适当的控制机制（如控制软件等）关闭距离感应和功率回退功能。在测试报告中，要详细说明此控制机制的实现。

5.5.3 DUT 体积较大时的评估要求

基本要求按 YD/T 1644.2—2011 的 6.1.4.2。

对于支持基于电路域的语音通话、紧急呼叫和补充业务的平板终端，考虑到当前对体积较大的 DUT 直接测量头部 SAR 值较困难，并且实际使用中一般采用耳机模式，因此建议改用身体模型进行语音模式的测量。测量要求见 YD/T 1644.2—2011 的 6.1.4.2 和 6.1.4.6。

5.5.4 缩减测试工作量的考虑

使用平板终端时，一般情况下人体距离平板终端正面（显示器一侧）大于 20 cm，因此可以免测正面正对平坦模型的配置；除非另有要求或制造商声明典型情况下此距离小于 20 cm。

如果发射天线与平板终端的某条边或面的距离大于 5 cm，则可以豁免该天线在此条边或面的 SAR 测量；除非另有规定。注意，对于平板终端的背面，无论是否满足此条件，都应进行 SAR 测量。

在倾斜状态下触发角度的验证中，可以只验证天线中心到平坦模型底部距离较小的配置。如图 3 中，由于天线在顶端右侧，采用右侧角接触平坦模型并以此为轴旋转时，天线与模型的距离要小于对应绕左侧角旋转时的情况，因此可以只绕右侧角旋转。

5.5.5 热点模式

热点模式允许平板终端将其 WWAN 数据连接通过自身的 Wifi 连接共享给其他 Wifi 设备。在热点工作模式下，平板终端处于 WWAN 和 Wifi 天线同时发射状态，对应的测量方法按 YD/T 2828 执行。

5.6 SAR 测试结果的后处理

在进行 SAR 测试结果的后处理时应按照 YD/T 1644 系列标准中的规定进行结果处理。

6 不确定度评估

在进行不确定度评估时应按照 YD/T 1644 系列标准中的规定进行处理。

7 测试报告的要求

测量结果通常要记录在测试报告中, 并且应该包括对测量或校准结果进行解释的必要信息以及所用方法的所有信息。报告的基本要求按照 YD/T 1644 系列标准执行。对于平板终端, 为便于评估结果的可重复性和准确性, 测试报告中还应对待测设备进行标准化的描述说明, 包括待测设备的外观描述、距离感应器的位置和发射天线的描述等。外观描述主要是对平板终端的外观进行统一描述, 包括物理尺寸的描述和各边及面的描述。

对各边及面的描述推荐两种方法: 一种方式是按排版格式进行描述, 另一种是按物理方位进行描述。也可以采用其他描述方法, 并在 SAR 报告上详细说明。

按排版格式的描述包括正面 (Front Surface)、背面 (Back Surface)、主要横边 (Primary Landscape)、次要横边 (Secondary Landscape)、主要竖边 (Primary Portrait, 或 Bottom Edge)、次要竖边 (Secondary Portrait, 或 Top Edge), 各边及面的定义举例如图 4 所示。

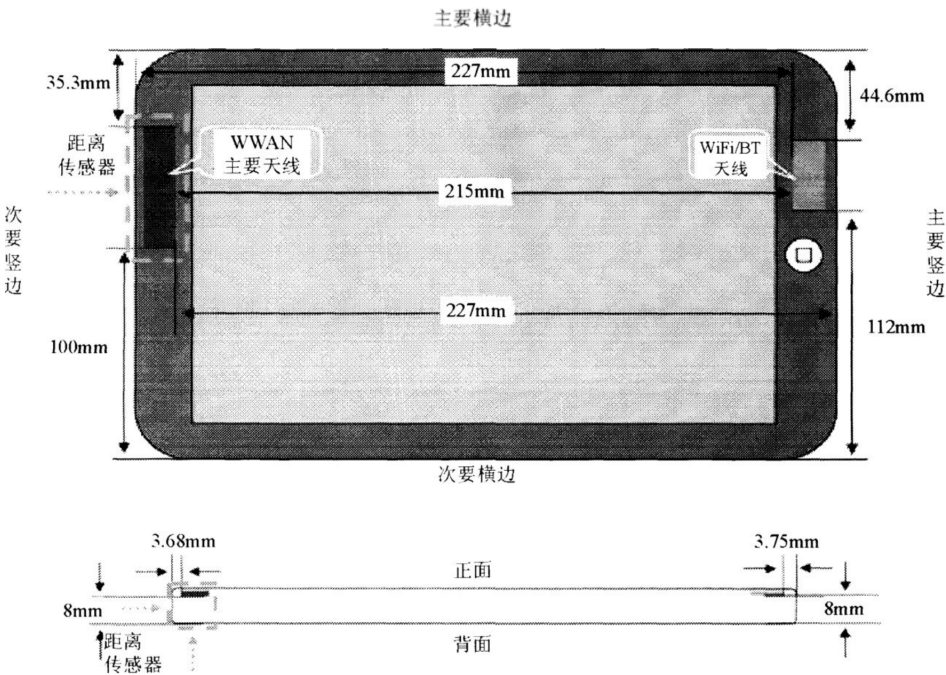


图 4 按排版格式描述平板终端外观示例

按物理方位的描述包括正面 (Front Surface)、背面 (Back Surface)、左边 (Left Edge)、右边 (Right Edge)、顶端 (Top Edge)、底端 (Bottom Edge)，各边及面的定义举例如图 5 所示。

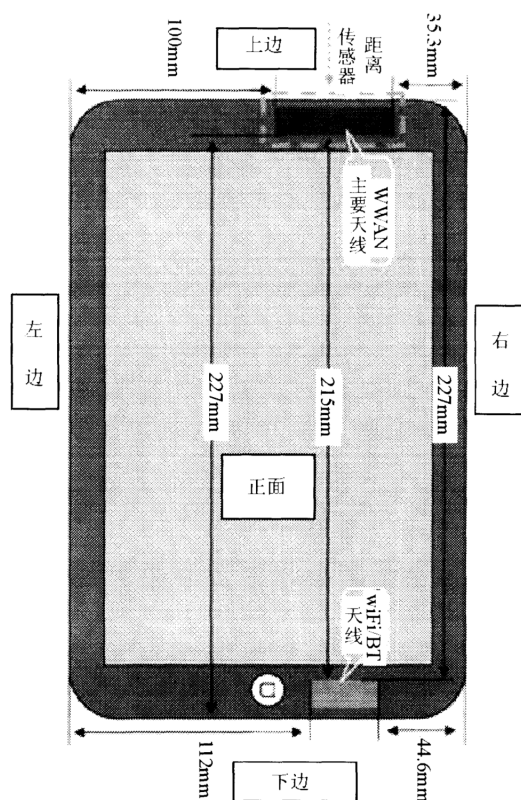


图 5 按物理方位描述平板终端外观示例

两种对各边及面的描述方法的对应关系可以对比图 4 和图 5 得到。

如果采用其他方法进行外观描述 (如用 A 面、B 边、C 边等定义各边和面)，应说明与上述两种方法之间的对应关系。

DUT 描述时还应包括平板终端的物理尺寸、所有天线的位置、天线与各边和面的距离，以及天线之间的相对距离；对具有距离感应器的平板终端，应明确标识距离感应器的位置，如图 4 和图 5 所示。

可以使用样品照片进行标识，也可以采用示意图的方式。对于天线的物理形状，可以采用能包括天线的最小的矩形轮廓或者圆形轮廓来表示。

附录 A
(资料性附录)
SAR 值与功率和距离之间的关系研究

本附录研究两方面内容：（1）功率与距离的关系；（2）SAR与距离的关系。

可以以图形或表格的形式表示出功率与距离的关系。例如，图A.1以图形表示某样品的功率与距离的关系。

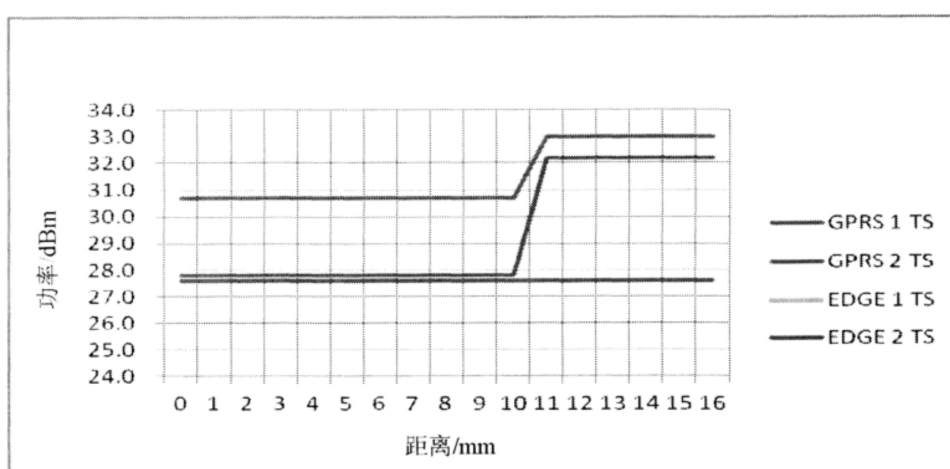


图 A.1 功率与距离的关系

再例如，表 A.1 以表格形式表示上述功率与距离的关系。

表 A.1 功率与距离的关系 (单位: dBm)

[illegible]

上面的图形或表格均为实际样品的功率值，可以看出，距离值有一个临界点，当大于此临界点时，功率处于正常水平，但当小于此临界点时，功率出现回退（降低）。对同一模式，回退后的功率基本保持在同一水平，即从研究的样品来看，功率回退的机制近似表现为阶跃函数的形式。

由此，在临界距离以内， $SAR=SAR(\text{power}, \text{distance})$ 简化为 $SAR=SAR(\text{distance})$ ，因此在触发了平板终端的“距离感应+功率回退”功能的情况下，SAR 值与功率和距离的关系就简化为 SAR 值与距离的关系，所以只需要找出测试距离对 SAR 值的影响即可。根据经验，测量距离越小，测得的 SAR 值就越大。

但当距离逐渐增大到临界距离时，由于功率发生阶跃，因此应再次测量在临界点的 SAR 值。在距离大于临界距离后，由于功率基本保持稳定，SAR 值又仅跟距离有关系，因此又只需测量临界距离处的 SAR 值即可。

在试验中发现，功率回退存在一定的迟滞现象，在进行功率回退时，需要考虑迟滞对功率和 SAR 的影响，并在报告中加以说明。

附 录 B
(资料性附录)
触发距离的验证

一般触发功率回退的距离范围由制造商声明，但对具体的待测设备，实验室应进行验证。验证一般需要制造商提供工程模式。

验证方法是：平板终端的正面紧贴平坦模型底部，垂直移动平板终端，以确定触发距离的临界值，验证的距离步长值不应超过 1mm。测试报告上应包括验证的过程和结果。在临界距离处使发射天线以最大功率发射，并测量 SAR 值。

进行 SAR 测量时，为了保证在触发距离临界值点发射机/天线以最大功率发射，应采用适当的控制机制（如控制软件等）关闭距离感应和功率回退功能。在测试报告中，要详细说明此控制机制的实现。

以表格形式表示某样品的功率与距离的关系见表 B.1。

表 B.1 距离感应器状态及天线发射功率示例

DUT 某边或面与平坦模型的距离 (mm)	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00
距离感应器的触发状态	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF
天线的发射功率 (dBm)	30.7	30.7	30.7	30.7	30.7	33.0	33.0	33.0

在 ON/OFF 的临界点，触发距离检验的步长应不超过 1 mm。测试报告上应包括验证的过程和结果。

中华人民共和国通信行业标准
平板型数字移动终端比吸收率（SAR）
评估要求

YD/T 3201—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：100064

北京康利胶印厂印刷

版权所有 不得翻印

*

开本：880×1230 1/16

2017年6月第1版

印张：1

2017年6月北京第1次印刷

字数：23千字

15115·1232

定价：10元

本书如有印装质量问题，请与本社联系 电话：(010)81055492