

《基于用户感知的 5G 网络质量测试方法》 地方标准编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

根据《上海市市场监督管理局关于下达 2020 年度第四批上海市地方标准制修订项目计划的通知》（沪市监标技〔2020〕304 号），《基于用户感知的 5G 网络质量测试方法》列为 2020 年第四批上海市地方标准制修订项目计划，为推荐性标准。项目提出单位为上海市经济和信息化委员会，技术归口单位为上海市无线电监测站。

注：根据沪市监标技〔2020〕304 号文，项目名称原为《5G 网络用户感知测试规范》，2021 年 5 月 21 日经上海市市场监督管理局组织召开专家审查会确定名称更改为《基于用户感知的 5G 网络质量测试方法》。

（二）背景情况

2019 年 6 月，工业和信息化部正式向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电发放 5G 商用牌照，这标志着我国正式进入了 5G 商用元年，国家 5G 战略进入实质性建设发展阶段。2019 年 7 月上海市人民政府高度重视 5G 网络建设，出台《上海市人民政府关于加快推进本市 5G 网络建设和应用的实施意见》（沪府规〔2019〕27 号），加速推进 5G 产业发展，加强超前布局，强化集约建设，打造 5G 网络建设先行区。

为贯彻落实上海市政府《关于加快推进本市 5G 网络建

设和应用的实施意见》，鼓励 5G 技术、产品、服务和商业模式创新，促进数字化、网络化、智能化转型升级，发挥 5G 对上海经济和社会发展的重要驱动作用，加强 5G 地方规范和标准建设，打造国内领先的 5G 创新应用示范，上海市经济和信息化委员会结合本市网络应用特点，组织《基于用户感知的 5G 网络质量测试方法》地方标准申报和制定。

（三）起草单位、协作单位

起草单位：上海市无线电监测站、上海泰峰检测认证有限公司、中国电信股份有限公司上海分公司、中国移动通信集团上海有限公司、中国联合网络通信有限公司上海市分公司、珠海世纪鼎利科技股份有限公司、诺优信息技术（上海）有限公司

注：原 2020 年第四批上海市地方标准制修订项目计划中起草单位电信科学技术第一研究所有限公司变更为上海泰峰检测认证有限公司。

（四）主要起草人

姓名	性别	职务/职称	工作单位	任务分工
祁超	男	副处长	上海市经济和信息化委员会	业务指导
贾丽昆	女	四级调研员	上海市经济和信息化委员会	业务指导
杨雪瑾	女	高级工程师	上海市无线电监测站	项目负责人
范昱洲	男	工程师	上海市无线电监测站	编撰
孟翔浩	男	工程师	上海市无线电监测站	编撰
凌巍	男	高级工程师	上海泰峰检测认证有限公司	测试组负责人
俞志豪	男	高级工程师	上海泰峰检测认证有限公司	测试项目编撰
陈弘毅	男	工程师	上海泰峰检测认证有限公司	测试验证

温忠	男	高级工程师	上海泰峰检测认证有限公司	秘书
孙艳凤	女	工程师	上海无线电检测行业联盟	秘书
陈兆波	男	高级工程师	中国电信股份有限公司上海分公司	网络组编撰
李雪	女	工程师	中国电信股份有限公司上海分公司	网络组编撰
陈凯	男	工程师	中国移动通信集团上海有限公司	网络组编撰
刘超	男	工程师	中国联合网络通信有限公司上海市分公司	网络组编撰
陈进	男	工程师	珠海世纪鼎利科技股份有限公司	测试工具章节编撰
饶云龙	男	工程师	珠海世纪鼎利科技股份有限公司	测试工具章节编撰
谢飞	男	工程师	诺优信息技术（上海）有限公司	测试工具章节编撰

二、制定标准的必要性和意义

（一）必要性

1、建标准立依据，促进数字底座建设

为了能更好地把握 5G 网络建设发展方向，打造城市级精品网络，促进 5G 与城市建设管理、社会治理及各行各业融合应用，支撑城市高效率运行。管理机构需要精准掌握 5G 网络基础设施建设的覆盖情况、网络质量水平。鉴于当前 5G 相关运营商、设备厂商的测试标准不尽相同，急需制定符合管理需要和技术演进的测试标准，将 5G 网络测试规范化、标准化，提供有效的、高质量的数据积累，助力 5G 网络建设与发展，为政府管理机构提供技术依据。

2、补空白促统一，推动产业生态发展

5G 网络覆盖情况和网络性能评价是指引企业开展 5G 网络建设、部署行业应用的重要技术手段。目前 5G 网络缺少

测试标准，本市的一些 5G 技术相关企业已经开展对 5G 网络覆盖和性能的摸底测试，但由于没有统一的测试标准，将会存在评估结果的差异，无法准确地评估网络质量情况。因此，通过制定地方标准用以满足本市网络建设、行业管理和发展的迫切需求，能够最大程度地对网路环境、客户定制化需求、应用场景的感知体验等进行综合评估，为 5G 产业生态的发展提供指引和规范。

3、强质量推应用、提升城市软实力

标准是软实力建设的基本要素，本标准的发布提供了 5G 网络质量评价的依据和手段，为 5G 网络部署和应用提供共性技术支撑，强化 5G 网络服务质量、提高 5G 行业服务水平、是促进上海智慧城市建设的重要方面，推动 5G 引领上海城市软实力与硬实力互动并进。

（二）意义

基于用户感知的 5G 网络质量测试方法是管理部门科学合理地评价 5G 网络建设和部署情况的重要技术手段，推动网络质量持续提高的重要抓手。因此，需要从系统、专业的角度出发，结合当前的新形势和新要求，形成一套适用的、具有可操作性的基于用户感知的 5G 网络质量测试方法，有助于加强对第五代公众移动通信网络的动态评估、动态监管。

三、主要起草过程

（一）申请立项

2019 年末，由上海市经济和信息化委员会提出，上海市无线电监测站和上海泰峰检测认证有限公司联合成立规范

起草工作组并编制形成测试规范草案。以此为基础，2020 年 1 月上海市无线电监测站向上海市市场管理局正式提出地方标准立项的申请。

（二）召开开题会

2020 年 7 月，上海市经济和信息化委员会组织召开《基于用户感知的 5G 网络质量测试方法》上海地标制定开题会，邀请相关单位和多位专家参与讨论评审，正式成立地标项编制组，确定标准大纲结构，明确组员任务分工，确定编制计划等内容。

（三）调查研究

编制组通过实地走访、电话、线上线下会议等方式，广泛调研电信运营商、5G 网络设备厂商、测评机构、科研机构、政府管理部门、行业用户，了解到当前 5G 网络的测试方法和指标定义、网络配置参数、设备支持功能和性能、5G 网络现状及未来发展进度、5G+行业组网情况。

（四）形成征询意见稿

历时 4 个多月，地标编制组多次召开线上、线下内外部研讨会，对存在分歧的技术问题开展研究，多方采集 5G 网络数据进行验证，并多次向各方具有代表性的单位和专家征求意见，经过 50 多次版本的修改，最终形成《基于用户感知的 5G 网络质量测试方法》征询意见稿。

（五）形成送审稿

《基于用户感知的 5G 网络质量测试方法》征询意见稿完成之后，编制组向 15 家单位发起定向意见征询（共收集反馈意见 56 条），同时在上海市市场监督管理局网站上进

行为期一个月的公开征求意见。编制组对这些反馈意见逐一处理，最终形成了《基于用户感知的 5G 网络质量测试方法》送审稿。

（六）形成报批稿

2021 年 5 月 21 日上海市市场监督管理局组织召开了《基于用户感知的 5G 网络质量测试方法》专家审定会。与会专家听取了起草组关于标准制定情况和主要内容的说明，认为该文件结合上海实际，为本市开展 5G 网络覆盖情况和网络质量提供了依据，具有可操作性。专家组一致同意该文件通过审定。标准编制组根据专家组意见做进一步修改完善，形成标准报批稿。

四、制定标准的原则和依据，与现行法律，法规、标准的关系

1、本标准编写格式符合 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准结构和编写》的要求。

2、通过检索《上海标准化服务信息网》、《中国标准服务网》，发现现行的 5G 标准为 YD/T 3615-2019 至 YD/T 3621-2019、YD/T 3625-2019 至 YD/T 3628-2019、YD/T 3929-2021、YD/T 3930-2021, 这些标准规定了 5G 移动通信网各组成部分相关的设备和接口功能、技术要求、协议、业务流程等内容，而本标准规定 5G 网络建成投入使用后，以网络用户侧感知的视角提出网络质量相关指标的测试方法，与现行的国家或行业标准不同，与现行法律、法规和强制性国家标准也没有直接关系。现行 5G 标准的具体情况如下：

① YD/T 3615-2019《5G 移动通信网 核心网总体技术

要求》，规定了基于 SA 架构的 5G 核心网总体技术要求，包括系统架构、高层功能特性、与 4G 网络互操作、网络功能服务架构等。

② YD/T 3616-2019《5G 移动通信网 核心网网络功能技术要求》，规定了基于 SA 架构的 5G 核心网网络功能技术要求，内容包括网络功能发现与选择、控制面网络功能的服务、控制面和用户面协议栈等。

③ YD/T 3617-2019《5G 移动通信网 核心网网络功能测试方法》，规定了基于 SA 架构的 5G 核心网系统功能和业务流程相关的测试内容和测试方法。

④ YD/T 3618-2019《5G 数字蜂窝移动通信网 无线接入网总体技术要求（第一阶段）》，规定了 5G 无线网的总体技术要求（第一阶段），包括无线网的网络架构、5G NR 空口的功能要求等。

⑤ YD/T 3619-2019《5G 数字蜂窝移动通信网 NG 接口技术要求和测试方法（第一阶段）》规定了 5G 数字蜂窝移动通信网（第一阶段）的 NG 接口相关功能要求、测试结构及配置、NG 应用层协议测试、用户面 GTP-U 协议测试和 PDU Session 用户面协议测试。

⑥ YD/T 3620-2019《5G 数字蜂窝移动通信网 Xn/X2 接口技术要求和测试方法（第一阶段）》，规定了 5G 数字蜂窝移动通信网（第一阶段）的 Xn/X2 接口相关功能要求、测

试结构及配置、Xn 接口基本移动性过程、NR 双连接、Xn 接口全局过程和 EN-DC X2 接口测试。

⑦ YD/T 3621.1-2019 《面向 5G 前传的 N×25Gbit/s 波分复用无源光网络（WDM-PON）第 1 部分：总体》。规定了面向 5G 前传网络承载需求的基于波长路由的 N×25Gbit/s 波分复用无源光网络系统的网络架构、业务和接口要求、系统功能要求、管理维护要求和其它要求等。

⑧ YD/T 3621.2-2019 《面向 5G 前传的 N×25Gbit/s 波分复用无源光网络（WDM-PON）第 1 部分：PMD》。规定了面向 5G 前传网络承载需求的基于波长路由的 N×25Gbit/s WDM-PON 系统的物理层、收发器指标以及性能指标要求。

⑨ YD/T 3625-2019 《5G 数字蜂窝移动通信网 无源天线阵列技术要求（<6GHz）》，规定了 5G 大规模无源天线阵列的电性能及机械性能要求，明确电路参数指标、方向图指标以及环境可靠性试验的测试要求及方法。

⑩ YD/T 3626-2019 《5G 数字蜂窝移动通信网 无源天线阵列测试方法（<6GHz）》，规定了 5G 大规模无源天线阵列电性能及机械性能的验证测量方法以及测试场地和环境要求。

11 YD/T 3627-2019 《5G 数字蜂窝移动通信网 增强移动宽带终端设备技术要求（第一阶段）》，规定了 6GHz 以下频段 5G 增强移动宽带终端设备的传输能力、业务能力、

基本协议功能、射频、功耗、接口、安全等方面的要求。

12 YD/T 3628-2019《5G 移动通信网 安全技术要求》，规定了 5G 移动通信网的安全技术要求，主要包括 5G 网络的安全架构、安全需求、安全功能要求、相关安全流程等。以上标准主要涵盖了 SA 核心网，基站和终端设备的总体描述、接口要求、协议、安全等方面内容。

13 YD/T 3929-2021《5G 数字蜂窝移动通信网 6GHz 以下频段基站设备技术要求（第一阶段）》，规定了对 6GHz 以下频段（不包括 700MHz）NR 基站的基本功能要求、LTE-NR 双连接（EN-DC）架构与功能要求、性能要求和接口要求等。本文件适用于 5G 数字蜂窝移动通信网 6GHz 以下频段（不包括 700MHz）基站设备。

14 YD/T 3930-2021《5G 数字蜂窝移动通信网 6GHz 以下频段基站设备测试方法（第一阶段）》：规定了对 6GHz 以下频段（不包括 700MHz）NR 基站的基本功能、LTE-NR 双连接（EN-DC）功能和无线射频指标的测试方法。

五、主要条款说明

（一）标准内容框架

本标准的主要内容框架分为以下几部分：范围、规范性引用文件、术语和定义、缩略语、测试条件、测试指标、测试方法（含测试说明、测试步骤和指标计算）、测试报告及资料性附录。

（二）范围的确定

本标准规定了基于用户感知的中低频段 5G 网络质量的测试条件、测试指标、测试方法和测试报告。本标准适用于政府管理部门、电信运营商、第三方检验检测机构等对 5G 网络开展用户感知测试。

5G 中低频段可参见《中低频段 5G 系统设备射频技术要求的通知》（工信部无〔2020〕87 号）及《2100MHz 频段 5G 移动通信系统基站射频技术要求（试行）》。5G 中低频段包括 700MHz、2100MHz、2600MHz、3300MHz、3500MHz、4900MHz 等频段。

（三）测试条件

5G 网络用户感知测试可采用移动性测试和定点测试两种方式。移动性测试是指测试人员乘坐车辆在测试区域内行驶开展测试，或在车辆无法到达的测试区域内步行开展测试。定点测试是指测试人员在固定点位开展测试。

测试场景应结合使用方需求、地域特征以及 5G 移动通信基站分布特点进行规划选择。

由于不同时间段网络实际负荷的不同，实际测试时段应覆盖忙时与闲时，忙、闲时段应向电信运营商咨询。

（四）测试指标和方法

本标准不但提出了可直接感受到的指标测试方法，而且定义了与用户体验密切相关的专业网络指标测试方法。标准首次提出了 5G 网络测试指标体系，根据 5G 网络的技术特点，分为覆盖、连接、速率、时延、体验五大类别。对于每项指标分别给出了测试说明、测试步骤和指标计算等内容。

覆盖类指标分为综合覆盖率和网络覆盖率。连接类指标

考察数据和语音连通性，分为 5G 时长驻留比、NSA 掉线率、SA 掉线率、NSA 切换成功率、SA 切换成功率、SA 接入成功率和 EPS Fallback 接通率。速率类指标考察上下行速率和高低速率占比，分为 FTP 应用层下载平均速率、FTP 应用层下载最小速率、FTP 应用层下载高速率占比、FTP 应用层下载低速率占比、FTP 应用层上传平均速率、FTP 应用层上传最小速率、FTP 应用层上传高速率占比和 FTP 应用层上传低速率占比。时延类指标指标分为 Ping 成功率、Ping 平均时延、Ping 最大时延和 EPS Fallback 平均接通时延。体验类指标分为测速软件下载平均速率、HTTP 下载平均速率、视频播放成功率、视频直播观看成功率、短视频上传成功率、应用程序使用成功率、门户网站首页打开成功率。

（五）测试报告

测试报告对报告内容进行了定义，规定应包括影响测试结果的因素。

六、重大意见分歧的处理依据和结果

在标准起草过程中遇到的问题通过项目组内部协调和讨论已经解决。

1、本文中对于 FTP 应用层上传、下载高速率的占比及阈值的设定意见有所分歧，最后是基于上海市经济和信息化委员会、上海市通信管理局关于印发《上海“双千兆宽带城市”加速度三年行动计划（2021-2023 年）》的通知（沪经信基〔2020〕1038 号）确定的，FTP 应用层下载高速率占比中高速率设定为大于 800Mbps，FTP 应用层上传高速率占比中高速率设定为大于 100Mbps。

2、本文中对于指标“综合覆盖率”和“网络覆盖率”的阈值设定意见有所分歧，最后根据《上海市 5G 移动通信基站布局规划指导》（沪经信台〔2020〕368 号）设定阈值要求为“SS RSRP $\geq -105\text{dBm}$ 且 SS SINR $\geq -3\text{dB}$ ”。

无其他重大分歧意见。

七、作为推荐性或强制性标准的建议及其理由

建议《基于用户感知的 5G 网络质量测试方法》作为推荐性标准发布实施。

八、贯彻标准的措施建议

本标准提供基于用户感知的 5G 网络质量测试方法，是研究现阶段 5G 建设成效和应用落地验证性标准，标准实施后，对完善 5G 网络建设具有重要指导意义。标准编制组将在上海市经济和信息化委员会指导下组织面向 5G 网络行业用户、测评机构、各区科委等单位开展标准宣传、咨询和培训等活动，联合相关企事业单位、社会团体推动本标准的应用实施。

附件：

关于起草单位电信科学技术第一研究所有限公司变 更为上海泰峰检测认证有限公司

为响应国务院国有资产监督管理委员会《关于印发〈国企改革“双百行动”工作方案〉的通知》，按照中信科集团党组的安排部署，电信科学技术第一研究所有限公司被国务院国有企业改革领导小组列入本次“双百行动”名单，原所属电信科学技术第一研究所有限公司参与地方标准《基于用户感知的 5G 网络质量测试方法》编制的员工于 2020 年 10 月后归属于上海泰峰检测认证有限公司，并将相关业务板块一并划归该公司，上海泰峰检测认证有限公司属于电信科学技术第一研究所有限公司二级单位。