

湖 南 省 地 方 标 准

DB 43/T XXXX—XXXX

移动通信基站电磁辐射环境监测技术规范

Technical specification for electromagnetic radiation environment
monitoring of mobile communication base station

征求意见稿

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

湖南省生态环境厅
湖南省市场监督管理局 发 布

目 次

前 言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 2

5 监测系统 2

6 监测实施 4

7 报告编制 6

8 质量保证 6

9 档案 7

附 录 A （资料性） 移动通信基站电磁辐射环境现场监测记录和报告格式 8

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由湖南省生态环境厅提出。

本文件由湖南省生态环境标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：核工业二三〇研究所、湖南省辐射环境监督站、湖南省职业病防治院、中国移动通信集团湖南有限公司、中国电信股份有限公司湖南分公司。

移动通信基站电磁辐射环境监测技术规范

1 范围

本文件规定了工作频率小于6GHz的移动通信基站电磁辐射环境监测总体要求、监测系统、监测实施、报告编制、质量保证和档案的技术要求。

本文件适用于GB 8702 规定豁免范围以外的4G 和5G 移动通信基站电磁辐射环境监测。可豁免管理的移动通信基站和其他移动通信基站电磁辐射环境监测可参照本文件规定执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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。

- GB 8702 电磁环境控制限值
- HJ 8.2 生态环境档案管理规范生态环境监测
- HJ 972 移动通信基站电磁辐射环境监测方法
- HJ 1151 5G移动通信基站电磁辐射环境监测方法(试行)
- HJ/T 10.2 辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法
- HJ/T 10.3 辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法与标准

3 术语和定义

HJ 1151和HJ 972 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

移动通信 mobile communication

通信双方或至少有一方是在运动中进行的信息交换。例如移动体(人、车辆、船舶、飞机)与固定点之间或各移动体之间的通信。

[来源: HJ 972,3.1]

3.2

基站 base station

在陆地移动业务中的陆地台,为一个小区或同站址的多个小区服务的无线收发信设备。基站通过无线接口提供与终端之间的无线信道。

[来源: HJ 972,3.2]

3.3

5G 终端设备 5G user equipment

承载 5G 移动通信业务的终端设备。

[来源: HJ 1151,2.2]

3.4

电磁辐射环境敏感目标 electromagnetic radiation environment-sensitive target

电磁辐射环境影响评价与监测需重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

[来源：HJ 1151,2.3]

3.5

应用场景 application scenario

5G 移动通信应用场景包括：增强型移动宽带（eMBB）、超高可靠与低时延通信（uRLLC）、大规模机器类通信（mMTC），如数据传输、视频交互、游戏娱乐、虚拟购物、智慧医疗、工业应用和车联网等场景。

[来源：HJ 1151,2.4]

3.6

视频交互 interactive video

具有分支剧情选择、视角切换、画面交互等交互能力，能为用户带来互动观看体验的一种视频业务。

[来源：GY/T 332-2020, 3.1互联网互动视频的术语解释]

3.7

非选频式宽带电磁辐射监测仪 non-selective broadband electromagnetic radiation monitor

监测值为仪器频率范围内所有频率点上场强的综合值，且具有各向同性响应的电磁辐射监测仪。

[来源：HJ 972, 4.2.2中关于非选频式宽带电磁辐射监测仪的定义]

3.8

选频式电磁辐射监测仪 frequency-selective electromagnetic radiation monitor

能够对仪器响应频率范围内的某一特定发射的频谱分量进行接收和处理的场量辐射监测仪。

[来源：HJ 1151, 3.2.2中关于选频式电磁辐射监测仪的定义]

4 总体要求

4.1 资料收集

4.1.1 开展监测工作前，应收集被测基站的基本信息，包括：基站名称、运营单位、建设地点、经纬度坐标、网络制式类型、发射频率范围、天线支架类型、天线数量、运行状态、天线离地高度、电磁辐射环境敏感目标信息等。

4.1.2 根据监测性质和目的，还可收集其他信息，包括：发射机型号、标称功率、实际发射功率、天线增益、平均负载、天线倾角（机械下倾角+电子下倾角）、天线波瓣宽度（水平宽度、垂直宽度）和天线方向图等参数。

4.1.3 对同一站址存在其他网络制式的移动通信基站也应收集同样基本信息。

4.2 环境条件

监测时的环境条件应符合监测仪器的使用要求。

4.3 监测因子

移动通信基站电磁辐射环境的监测因子为射频电磁场，4G 移动通信基站监测参数为功率密度（或电场强度），5G 移动通信基站监测参数为功率密度。

5 监测系统

5.1 非选频式宽带电磁辐射监测仪

非选频式宽带电磁辐射监测仪应满足HJ/T 10.2的规定，对其电性能基本要求见表 1。

表1 非选频式宽带电磁辐射监测仪电性能基本要求

项 目	指标	
频率响应	800MHz~3GHz	±1.5 dB
	<800MHz，或>3GHz	±3 dB
探头检出限	探头的下检出限≤1.1×10 ⁻⁴ W/m ² （0.2 V/m） 且上检出限≥25 W/m ² （100 V/m）	
各向同性	应对整套监测系统评估其各向同性，各向同性≤1 dB	

5.2 选频式电磁辐射分析仪

选频式电磁辐射监测仪的工作性能应满足待测电磁场要求，监测仪器的检波方式应具有方均根检波方式，监测仪器的读数为任意连续6分钟内的平均值。监测仪器的探头（天线）如采用各向同性探头，应满足表 2 中各向同性的指标要求；如果采用非各向同性探头，则应考虑天线方向性的影响，并在结果处理时合成天线因子等参数，监测时必须调节探测方向，直至测到最大场强值；监测仪器支架应使用不易受潮的非导电材质支架。

选频式电磁辐射监测仪的电性能基本要求见表2。

表2 选频式电磁辐射监测仪的电性能要求

项目	指标
频率响应	900MHz~3GHz，≤±1.5dB
	< 900MHz或 > 3GHz，≤±3dB
动态范围	>60 dB
探头检出限	探头的下检出限≤7×10 ⁻⁶ W/m ² （0.05V/m） 且上检出限≥25 W/m ² （100V/m）
线性度	≤±1.5dB
频率误差	< 被测频率的 10 ⁻³ 数量级
各向同性	<900MHz，各向同性 <2dB 900MHz~3GHz，各向同性 <3dB >3GHz，各向同性 <5dB

5.3 终端设备

开展 5G 移动通信基站监测时，应使用 5G 终端设备引导。终端设备应具备通信部门颁发的进网许可标识，支持 5G 通信制式，符合国内法规要求的 5G 授权频率范围，满足操作系统性能稳定的要求。

5.4 支架

选频式电磁辐射监测仪支架应使用不易受潮的非导电材质支架。若 5G 终端设备采用支架架设，宜使用不易受潮的非导电材质支架。

5.5 辅助设备

开展移动通信基站监测时，宜配置温湿度计、测距仪。

6 监测实施

6.1 通用要求

6.1.1 监测工况

6.1.1.1 监测时，被监测的移动通信基站应为正常工作状态。

6.1.1.2 在监测前，应与运营商进行沟通，确认设备已按规范完成建设并正常开通，或者如条件允许，可至设备安装位置进行现场查验，确认设备已通电且连接状态良好。

6.1.2 监测布点

6.1.2.1 监测点位应布设在移动通信基站天线覆盖范围内的电磁辐射环境敏感目标处，并优先布设在公众居住、工作或学习距离天线最近处，但不宜布设在需借助工具（如梯子）或采取特殊方式（如攀爬）到达的位置。

6.1.2.2 移动通信基站监测布点原则上不少于四个，点位不宜布设在一个方位，宜按照以下原则依次布设：

a) 移动通信基站主瓣方向最近电磁辐射环境敏感目标处；

b) 移动通信基站非主瓣方向最近电磁辐射环境敏感目标处。

6.1.2.3 当主瓣方向最近敏感目标高于（含）三层建筑时，至少一个监测点位的选取宜优先考虑主瓣方向最近楼层的敏感点位，且遵循 6.1.2.1 的要求。

6.1.2.4 建筑物内监测时，监测点位可布设在朝向基站天线的窗口（阳台）位置，监测仪器探头（天线）尖端应在窗框（阳台）界面以内，也可布设室内其它位置。监测仪器探头（天线）与家用电器等设备之间距离不少于 1m。

6.1.2.5 若因被测移动通信基站周围无电磁辐射环境敏感目标或电磁辐射环境敏感目标不具备监测条件等原因，应备注说明。

6.1.3 监测设备架设

6.1.3.1 监测仪器探头（天线）距地面（或立足平面）1.7m。也可根据不同目的，选择监测高度，并在监测报告中注明。

6.1.3.2 监测时，监测仪器探头（天线）置于监测仪器支架上，探头（天线）尖端与操作人员躯干之间距离 不少于 0.5m；避免或尽量减少周边偶发的其他电磁辐射源的干扰及监测仪器支架泄漏电流等影响。

6.1.4 数据读取

6.1.4.1 采用非选频式宽带电磁辐射监测仪时，每个监测点至少连续测 5 次，每次监测时间不少于 15 秒，并读取稳定状态下的最大值。若监测读数起伏较大时，适当延长监测时间。

6.1.4.2 采用选频式电磁辐射监测仪时，每个监测点每次监测时间为不少于 6min，读取监测仪器的平均值。

6.1.5 监测记录

6.1.5.1 记录 4.1 条中收集的相关信息。

6.1.5.2 记录环境温度、相对湿度和天气状况。

6.1.5.3 记录监测日期、监测起止时间、监测人员、监测仪器及探头（天线）型号和编号、监测仪器及探头（天线）校准/检定证书（报告）编号。

6.1.5.4 开展 5G 移动通信基站时，还应记录监测频率范围，监测使用的 5G 终端设备型号、数量、应用场景等。

6.1.6 监测信息及结果

6.1.6.1 绘制现场监测点位示意图，标注移动通信基站天线及其主瓣方向、监测点位、电磁辐射环境敏感目标和其他已知的电磁辐射源位置。

6.1.6.2 记录监测点位的名称、经纬度、监测点位与移动通信基站发射天线的相对位置关系（如垂直距离、水平距离等），记录监测数据。

6.1.6.3 采用非选频式宽带电磁辐射监测仪监测，应保存电子档案。

6.1.6.4 采用选频式电磁辐射监测仪监测，应保留频谱分布图，频谱图中应包含监测时间、频率和监测数据等信息，且应保留设备内每个监测点位的数据源文件，作为电子档案。

6.1.6.5 现场照片包括但不限于基站全景图、现场监测照片，以及与报告备注说明内容相关的照片。其中，基站全景图宜体现基站的位置、周围环境和天线支架类型等信息；现场监测照片体现移动通信基站（天线可视范围外的可不包含）、监测人员、监测仪器等，5G 移动通信基站监测还应包含 5G 终端设备。

6.1.6.6 监测时应拍摄清晰的现场照片，并添加水印。水印宜包含基站名称、监测时间、经纬度等信息。

6.1.6.7 现场监测记录内容与格式见附录 A。

6.2 4G 移动通信基站监测

6.2.1 监测分类

6.2.1.1 若 4G 移动通信基站同一站址不存在 5G 移动通信基站，按照 6.2 要求开展电磁辐射环境监测。

6.2.1.2 若 4G 移动通信基站同一站址存在 5G 移动通信基站，按照 6.3 要求开展电磁辐射环境监测。

6.2.2 监测设备选择

4G 移动通信基站电磁辐射环境监测仪器可分为非选频式宽带电磁辐射监测仪和选频式电磁辐射监测仪。在进行移动通信基站电磁辐射环境监测时，采用非选频式宽带电磁辐射监测仪；在需要了解多个电磁辐射源中各个辐射源的电磁辐射贡献量时，则采用选频式电磁辐射监测仪。

6.2.3 布点范围

4G 移动通信基站监测点位布设在以移动通信基站发射天线地面投影点为圆心，半径 50m 为底面的圆柱体空间内有代表性的电磁辐射环境敏感目标处。

6.3 5G 移动通信基站监测

6.3.1 监测设备选择

5G 移动通信基站电磁辐射环境监测应使用选频式电磁辐射监测仪。

6.3.2 应用场景选择

监测 5G 移动通信基站时，5G 终端设备应与被监测的 5G 移动通信基站建立连接并至少处于一种典型应用场景，推荐使用视频交互模式下监测。

6.3.3 布点范围

5G 移动通信基站监测点位布设在移动通信基站天线范围覆盖内的电磁环境敏感目标处。

6.3.4 5G 终端位置

6.3.4.1 5G 移动通信基站在可视范围内,5G 移动通信基站天线、监测仪器探头(天线)与 5G 终端设备依次保持在一条直线上,监测仪器探头(天线)与 5G 终端设备保持在 1m 至 3m 范围内。

6.3.4.2 5G 移动通信基站在可视范围外,5G 终端设备高度与监测仪器探头(天线)一致,且避免将 5G 终端设备置于 5G 移动通信基站天线、监测仪器探头(天线)之间,监测仪器探头(天线)与 5G 终端设备保持在 1m 至 3m 范围内。

6.3.5 监测仪器参数设置

6.3.5.1 监测频率应包含被测 5G 移动通信基站发射天线工作状态时的下行频段,根据实际需求可同时包含其他电磁辐射设施的频段。

6.3.5.2 选频式电磁辐射监测仪分辨率带宽宜设置在 100kHz~1MHz 范围内,数据采集取样率不小于 1 次/秒。

6.3.5.3 若选频式电磁辐射监测仪具备自动调节量程功能,优先采用自动调节功能;若选频式电磁辐射监测仪不具备自动调节量程功能,可将监测仪器量程上限设置为稍大于实际场强值。

7 报告编制

7.1 结果评价

根据不同监测目的,应按照GB 8702和HJ/T 10.3相关要求对监测结果进行评价。

7.2 监测报告

7.2.1.1 4G 移动通信基站监测报告内容与格式见 A.1。若被监测 4G 移动通信基站站址还存在 5G 移动通信基站,监测报告内容与格式见 A.2。

7.2.1.2 5G 移动通信基站监测报告内容与格式见 A.2。

8 质量保证

8.1 监测机构应通过检验检测机构资质认定,且认定能力范围涵盖射频电磁场的功率密度(或电场强度)监测;

8.2 监测点位的选取应具有代表性,应符合 6.1.2 的要求;

8.3 监测仪器(包括天线或探头)和辅助设备(包括温湿度和测距仪)应定期检定或校准,并在其证书有效期内使用;

8.4 每次监测前后均应检查仪器和终端设备,确保仪器和终端设备在正常工作状态;

8.5 监测人员应经过业务培训、获得正式的监测资格。现场监测人员应不少于 2 名,其中至少一名监测人员具备监测资格;

8.6 监测时应排除干扰因素,包括人为干扰因素和环境干扰因素;

8.7 监测中异常数据的取舍以及监测结果的数据处理应按照统计学原则处理;

8.8 任何存档或上报的监测结果应经过复审。

9 档案

- 9.1 监测机构应建立完整的监测文件档案，包括纸质档案和电子档案。
- 9.2 纸质档案包括监测报告纸质材料、原始记录及其他说明等。
- 9.3 电子档案包括但不限于监测报告扫描件、原始记录、设备内每个监测点位的数据源文件、监测照片等。
- 9.4 档案的保管期限按照 HJ 8.2 有关规定执行。

附 录 A
(资料性)

移动通信基站电磁辐射环境现场监测记录和报告格式

A. 1 4G 移动通信基站电磁辐射环境现场监测记录和报告格式

A. 1. 1 4G移动通信基站现场监测记录

表A. 1. 1 4G 移动通信基站现场监测记录表（一）

共 页第 页

基 站 基 本 信 息			
基站名称		运营单位	
建设地点		经纬度坐标	(经纬度采用 CGCS2000 坐标系)
网络制式类型		发射频率范围	
天线离地高度		天线支架类型	
天线数量		运行状态	☐ 正常 ☐ 不正常
监 测 条 件 信 息			
监测时间	年 月 日 : ~ :	测量仪器型号	
天气状况		测量仪器编号	
环境温度	℃	探头(天线)型号	
相对湿度	%	探头(天线)编号	
监测仪器检定证书编号			
基 站 环 境 监 测 点 位 示 意 图			
			

表A.1.1 4G 移动通信基站现场监测记录表（二）

共 页第 页

基站名称		建设地点									
监 测 结 果											
点位代号	监测点位名称 (经纬度)	与天线的距离 (m)		监测起止时间	监测值 (V/m)					平均值 E (V/m)	功率密度S计 算值 (μ W/cm ²)
		垂直	水平		1	2	3	4	5		
1	(E , N)										
2	(E , N)										
3	(E , N)										
4	(E , N)										
5	(E , N)										
6	(E , N)										
计算公式：S=E × E × 100 ÷ 377											

监测人员_____校核人_____校核日期_____

A.1.2 4G 移动通信基站监测报告内容与格式

_____环境监测机构

监 测 报 告

基站名称 _____

委托单位 _____

监测类别 _____

报告日期 _____年____月_____

（加盖检测报告专用章）

_____环境监测机构
监 测 报 告

报告编号：

监测项目			
委托单位			
委托单位地址			
监测类别		监测方式	
委托日期	年 月 日	监测日期	年 月 日
监测的环境 条件			
监测地点			
监测所依据的技术 文件名称及代号			
使用的主要仪器设 备名称、型号规格及 编号			
仪器主要 技术指标	频率范围、量程、校准证书及有效期等		
监测结论			
备注			

环境监测机构
监 测 报 告

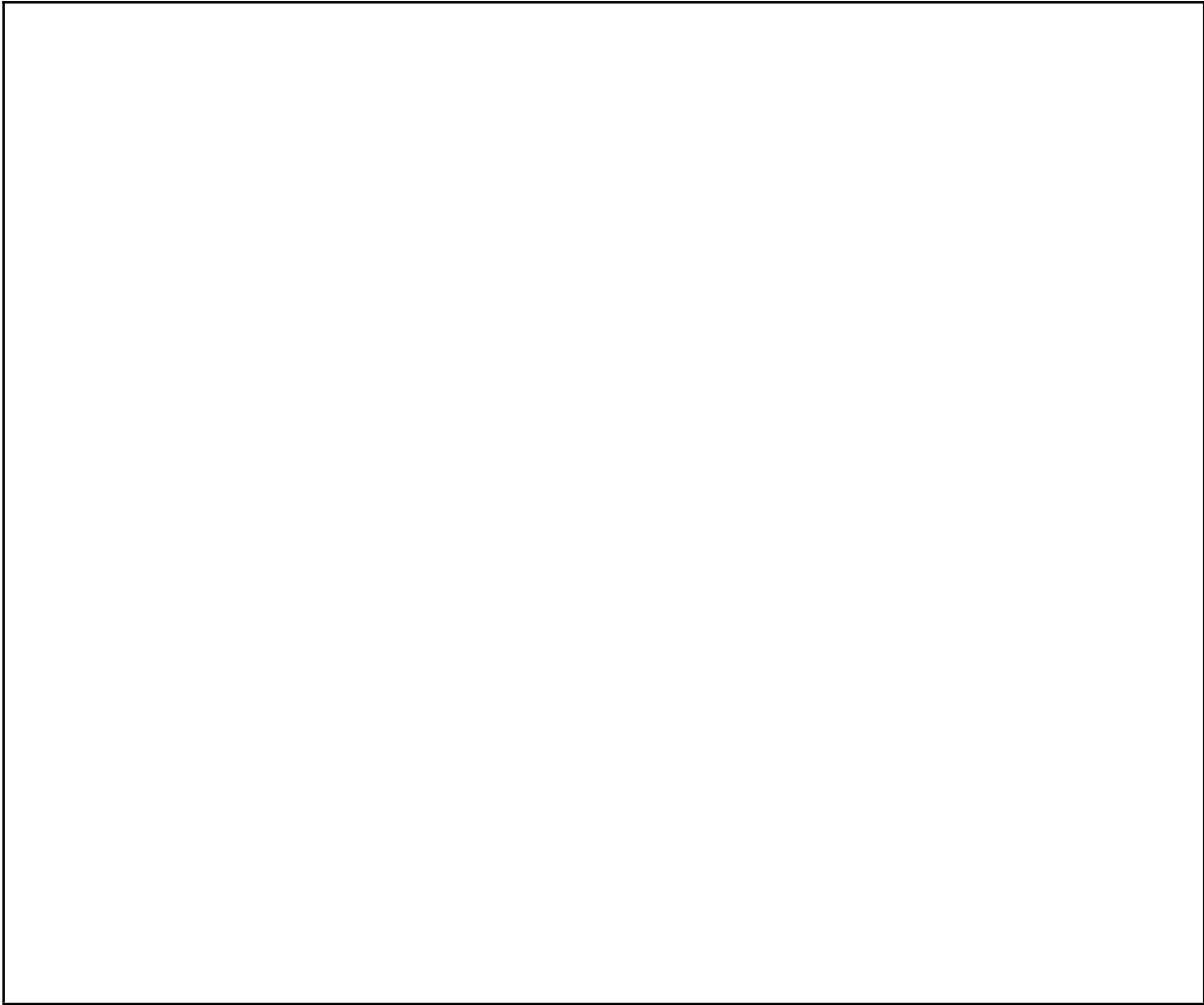
报告编号：

基站电磁辐射环境监测结果

点位 代号	监测点位描述	点位与天线距离（m）		电场强度 <i>E</i> （V/m）	功率密度 <i>S</i> （μW/cm ² ）
		垂直	水平		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
标准限值					

_____环境监测机构
监 测 报 告

报告编号:



_____基站电磁辐射环境监测点位示意图

报告编制人 _____ 编制日期 _____

审 核 人 _____ 审核日期 _____

签 发 人 _____ 签发日期 _____

附图：_____基站现场照片

基站全景照片	现场监测照片
现场监测照片	现场监测照片
现场监测照片	

A. 2 5G 移动通信基站电磁辐射环境现场监测记录和报告格式

A. 2.1 5G移动通信基站现场监测记录

表A. 2. 1 5G移动通信基站现场监测记录表（一）

共 页第 页

基 站 基 本 信 息			
基站名称		运营单位	
建设地点		经纬度坐标	（经纬度采用 CGCS2000 坐标系）
网络制式类型		发射频率范围	
天线离地高度		天线支架类型	
天线数量		运行状态	☐ 正常 ☐ 不正常
监 测 条 件 信 息			
监测时间	年 月 日 : ~ :	测量仪器型号	
天气状况		测量仪器编号	
环境温度	℃	探头（天线）型号	
相对湿度	%	探头（天线）编号	
监测频率范围		监测仪器检定证书编号	
基 站 环 境 监 测 点 位 示 意 图			
			

注：本表格由监测机构根据现场情况填写，对内容负责，并按有关规定存档。

表A. 2. 15G移动通信基站现场监测记录表（二）

共 页第 页

基 站 名 称				建 设 地 点						
监 测 结 果										
点位 代号	监测点位名称 (经纬度)	与天线的距离 (m)		监测起止时间	应用场景	发射天线		5G 终端设备		功率密度 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)
		垂直	水平			运营商	下行频段 (MHz)	型号	数量	
1	(E , N)				☐ 数据传输 ☐ 视频交互 ☐ 游戏娱乐 ☐ 虚拟购物 ☐ 智慧医疗 ☐ 工业应用 ☐ 车联网 ☐ 其他_____					
2	(E , N)									
3	(E , N)									
4	(E , N)									
5	(E , N)									
6	(E , N)									

监测人员_____校核人_____校核日期_____

表A. 2. 1 5G移动通信基站现场监测记录表（三）

共 页第 页

基站名称			
频 谱 分 布 图			
1#	2#		
3#	4#		

A. 2. 2 5G 移动通信基站监测报告内容与格式

_____环境监测机构
监 测 报 告

项目名称 _____

委托单位 _____

监测类别 _____

报告日期 _____

（加盖检测报告专用章）

_____环境监测机构
监 测 报 告

报告编号：

监测项目			
委托单位			
委托单位地址			
监测类别		监测方式	
委托日期		监测日期	
监测的环境条件			
监测地点			
监测所依据的技术文件名称及代号			
使用的主要仪器设备名称、型号规格及编号			
仪器主要技术指标	频率范围、量程、校准证书及有效期等		
监测结论			
备注			

_____环境监测机构
监 测 报 告

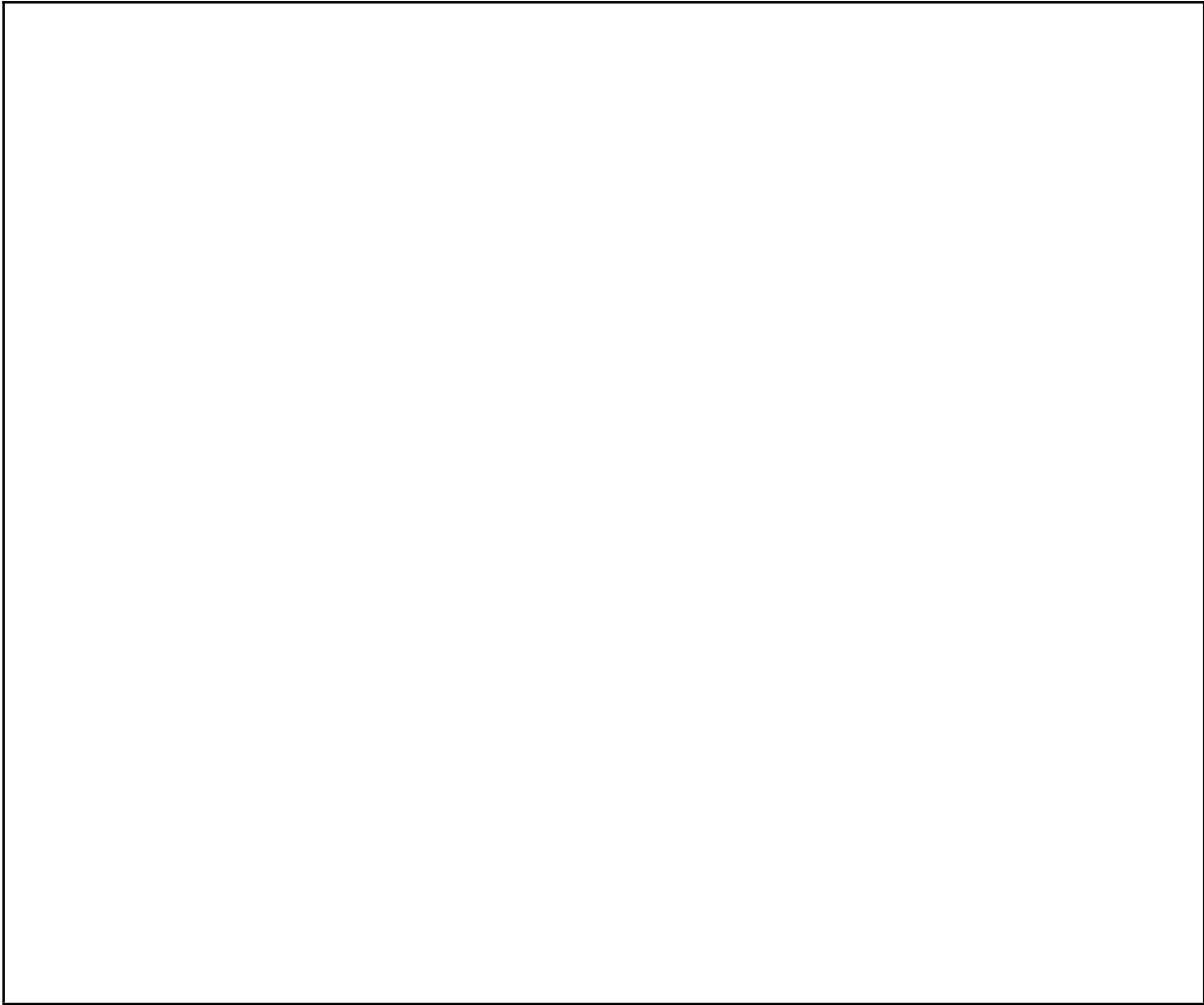
报告编号：

_____基站电磁辐射环境监测结果

点位 代号	监测点位描述	与天线的距离（m）		应用场景	发射天线		5G 终端设备		功率密度 （ $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ）
		垂直	水平		运营商	下行频段 （MHz）	型号	数量	
1				☐ 数据传输 ☐ 视频交互 ☐ 游戏娱乐 ☐ 虚拟购物 ☐ 智慧医疗 ☐ 工业应用 ☐ 车 联 网 ☐ 其他					
2									
3									
4									

_____环境监测机构
监 测 报 告

报告编号:



_____基站电磁辐射环境监测点位示意图

报告编制人 _____ 编制日期 _____

审 核 人 _____ 审核日期 _____

签 发 人 _____ 签发日期 _____

_____环境监测机构

监 测 报 告

报告编号：

频谱分布图	

附图：_____基站现场照片

基站全景照片	现场监测照片
现场监测照片	现场监测照片
现场监测照片	