

中华人民共和国国家生态环境标准

HJ 1349—2024



区域电磁环境调查与评估方法 (试行)

Survey and assessment methods for
area electromagnetic environment (on trial)

本电子版为正式标准文本，由生态环境部环境标准研究所审校排版。

2024-01-07 发布

2024-03-01 实施

生态环境部 发布

目 次

前 言..... ii

1 适用范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 区域电磁环境调查..... 2

5 区域电磁环境评估..... 4

6 质量保证..... 5

附录 A（资料性附录） 区域电磁环境调查数据记录单..... 7

附录 B（资料性附录） 区域电磁环境评估报告单..... 8

附录 C（规范性附录） 区域电磁环境评估结果的表示颜色..... 9



前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》，保护环境和公众健康，防治电磁辐射污染，规范区域电磁环境的调查与评估工作，制定本标准。

本标准规定了 0.1 MHz~6 GHz 频段区域电磁环境调查与评估的技术要求及内容。

本标准的附录 A 和附录 B 为资料性附录，附录 C 为规范性附录。

本标准为首次发布。

本标准由生态环境部辐射源安全监管司、法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位：四川省辐射环境管理监测中心站，北京市核与辐射安全中心。

本标准生态环境部 2024 年 1 月 7 日批准。

本标准自 2024 年 3 月 1 日起实施。

本标准由生态环境部解释。

区域电磁环境调查与评估方法（试行）

1 适用范围

本标准规定了 0.1 MHz~6 GHz 频段区域电磁环境调查与评估的技术要求及内容。
本标准适用于 0.1 MHz~6 GHz 频段区域电磁环境的调查与评估。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB 8702	电磁环境控制限值
GB/T 50280	城市规划基本术语标准
GBJ 124	道路工程术语标准

3 术语和定义

GB 8702、GB/T 50280 和 GBJ 124 界定的及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

电场强度参考水平 electric field strength reference level

单个测点各检出频率电场强度平方与其对应限值平方的比值之和，用 E%表示。

3.2

电磁环境参考水平 electromagnetic environment reference level

区域电磁环境的调查结果，为评估区域内有效调查点位电场强度参考水平的算术平均值，用 EMEL 表示。

3.3

评估区域 assessment area

根据电磁环境评估的需要而划定的区域范围，通常由一个或数个县级以上行政区的城市建成区构成。

3.4

车载巡测 drive-test measurements

使用合法可上道路行驶的车辆作为测量仪器设备搭载平台，在行进中对评估区域开展测量并获取测量数据。

3.5

网格测量 grid measurements

对评估区域内预先划定网格中的点位开展定点测量并获取测量数据。

4 区域电磁环境调查

4.1 调查目的

评估整个区域电磁环境总体水平。

4.2 调查准备工作

- 4.2.1 收集电子或纸质地图资料、大型电磁辐射发射设施情况等信息，确定评估区域边界和数据采集方式，制定调查工作方案。
- 4.2.2 选择车载巡测方式采集数据时，应结合地图资料明确评估区域内快速路、主干路、次干路及支路的分布状况，做好调查路径规划，规划路径时尽量避让高架快速路和隧道。
- 4.2.3 选择网格测量方式采集数据时，应结合地图资料将评估区域划分成多个等大的正方形网格，且有效网格总数应多于 100 个。当某一网格中无法调查的区域（如水面、禁区等）面积大于该网格 50% 时，视为无效网格。
- 4.2.4 调查数据采集需配置的测量仪器设备主要有：
- a) 选频式电磁辐射测量仪器，用于获取每个调查点位的电场强度及电场强度参考水平。选频式电磁辐射测量仪器应具有各向同性探头（天线），工作频段满足 4.3.2 要求。其电性能基本要求见表 1。
 - b) 卫星定位设备，用于获取每个调查点位的经纬度，并将其与调查点位对应的电场强度、电场强度参考水平读数关联起来标记在电子地图上。卫星定位设备可以是独立的装置，也可以集成在测量仪器中。
 - c) 数据采集设备（可选），用于自动记录和存储每个调查点位的调查数据。

表 1 选频式电磁辐射测量仪器电性能基本要求

项目	指标
频率响应	900 MHz~3 GHz，最大允许误差：±1.5 dB <900 MHz，或>3 GHz，最大允许误差：±3 dB
各向同性	<900 MHz，最大允许误差：±2 dB 900 MHz~3 GHz，最大允许误差：±3 dB >3 GHz，最大允许误差：±5 dB
线性度	最大允许误差：±1.5 dB
检出限	检出下限≤0.05 V/m 且检出上限≥100 V/m
动态范围	>60 dB
被测频率相对误差	最大允许误差：±1×10 ⁻³
检波方式	方均根检波

4.3 调查实施条件

4.3.1 调查时间

同一评估区域的调查可分多个自然日完成。应在每个自然日的 5:00~23:00 时段内开展调查。

4.3.2 调查因子

区域电磁环境调查因子为射频电磁场，频率范围为 0.1MHz~6GHz。

4.3.3 测量参数

测量仪器的测量参数为电场强度。电场强度对应的电场强度参考水平可由测量仪器自动计算得出。

4.3.4 环境条件

调查时的环境条件应符合测量仪器设备的使用要求。

4.3.5 仪器设备架设

车载巡测时，将测量仪器的探头（天线）及卫星定位设备牢固安装在相对平坦的车顶，探头（天线）距车顶不小于 0.2 m。

网格测量时，将测量仪器及卫星定位设备架设在相对空旷且平坦的地面。测量仪器的探头（天线）与测量操作人员躯干之间距离不少于 0.5 m。

卫星定位设备与探头（天线）间的距离应不大于 0.5 m。同时使用多个探头（天线）时，探头（天线）间的距离应控制在 0.2 m~0.5 m 之间。

4.3.6 测量高度

测量仪器探头（天线）相对于行车路面或架设地面 1.7 m~2.5 m。

4.4 调查数据采集

4.4.1 车载巡测数据采集

车载巡测调查点位应沿调查准备阶段规划的行车路径分布。调查点位间距应不超过 5 m。

在遵守交通规则和确保行车安全的前提下，车载巡测调查点位的数据采集应遵循以下要求：

- 沿调查准备阶段明确的快速路、主干路、次干路、支路进行数据采集；
- 对快速路的双向车道应分别进行数据采集；
- 同向多车道在进行数据采集时优先选择右侧车道行驶；
- 当通过无法避让的高架快速路或隧道时，无需进行数据采集。

各调查点位应读取选频式电磁辐射测量仪器的实时值，包括电场强度及其对应的电场强度参考水平。各调查点位对应的经纬度应与测量仪器读数同步采集。

4.4.2 网格测量数据采集

网格测量调查点位原则上选择调查准备阶段确定的各网格的中心点。若网格中心不符合测量仪器设备架设条件，应将调查点位调整到距离中心点最近的可测量位置，点位调整偏离中心点的最大允许距离为网格边长的 1/4。可根据需求在网格中增设调查点位。

对各调查点位进行数据采集，每个调查点位的测量时间应不少于 6 分钟。

各调查点位应读取选频式电磁辐射测量仪器的平均值，包括电场强度及其对应的电场强度参考水平。各调查点位对应的经纬度应与测量仪器读数同步采集。

4.5 记录

4.5.1 调查条件的记录

记录环境温度区间、相对湿度区间和天气状况。

记录调查日期、调查起止时间、测量操作人员、测量仪器及探头（天线）型号和编号、探头（天线）架设高度，调查频段及分辨率带宽。采用车载巡测方式时还应记录探头（天线）距车顶高度、车型。

4.5.2 调查数据的记录

每个调查点位应记录电场强度、电场强度参考水平、经纬度、测量日期及时间。使用多个探头（天线）同时测量时，应分别记录每个探头（天线）采集的电场强度、电场强度参考水平。相关示例见附录A。

车载巡测时，调查数据应由数据采集设备自动记录并可作为数据文件导出。网格测量时，调查数据可手工记录。

5 区域电磁环境评估

5.1 数据处理

5.1.1 车载巡测数据处理

使用多个探头（天线）分频段测量时，应先计算出调查点位的电场强度参考水平，其值由每个探头（天线）在该点的电场强度参考水平读数相加得到。

为避免影响评估结果，应对调查过程中因停车或车辆行驶路径重叠等情况产生的重复经纬度数据进行处理：

- 经纬度相同的多个调查点位，计为一个有效调查点位。读取各相同经纬度调查点位电场强度参考水平读数的算术平均值；
- 其余经纬度不同的调查点位，均计为有效调查点位，读取电场强度参考水平读数。

5.1.2 网格测量数据处理

使用多个探头（天线）分频段测量时，应先计算调查点位的电场强度参考水平，其值由每个探头（天线）在该点的电场强度参考水平读数相加得到。

由4.2.3确定的有效网格中的每一个调查点位均计为有效调查点位，读取电场强度参考水平读数。

5.2 数据评估

5.2.1 电磁环境参考水平计算

按式（1）计算评估区域的电磁环境参考水平 EMEL。

$$EMEL = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (E\%)_i \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：EMEL——电磁环境参考水平；

$(E\%)_i$ ——评估区域内有效调查点位*i*的电场强度参考水平；

n——评估区域内的有效调查点位数量。

5.2.2 评估结果

将 5.2.1 中计算所得的 EMEL 值对照表 2 中电磁环境参考水平区间得到评估结果。评估结果可用于区域电磁环境评估报告，相关示例见附录 B。

表 2 区域电磁环境评估结果对照表

电磁环境参考水平区间（%）	$0 < \text{EMEL} \leq 100$	$100 < \text{EMEL}$
评估结果	达标	预警

5.3 评估结果可视化表征

5.3.1 通过颜色标记的方式在已有地图上对评估结果按附录 C 要求进行可视化表征。

5.3.2 根据评估结果，对评估区域整体进行颜色标记。也可将评估区域划分为若干局部区域进行颜色标记：

- 车载巡测方式采集数据时，评估区域宜划分为 $1 \text{ km} \times 1 \text{ km}$ 的多个正方形网格，每个网格作为一个局部区域；
- 网格测量方式采集数据时，可将 4.2.3 中确定的有效网格作为局部区域；
- 局部区域的评估结果参照 5.2 得出，进行电磁环境参考水平计算时应使用对应局部区域内的有效调查点位数据。

6 质量保证

6.1 调查机构

调查机构应当具备与所从事的区域电磁环境调查测量业务相适应的能力和条件。

6.2 测量操作人员

测量操作人员应经业务培训，现场测量工作应不少于 2 名测量操作人员才能进行。

6.3 测量仪器

测量仪器（包括天线或探头）应经检定或校准并处于合格状态。

6.4 数据采集过程

6.4.1 每次数据采集前后均应检查测量仪器设备，确保测量仪器设备满足调查工作要求。

6.4.2 测量过程中，测量操作人员应避免使用移动电话等无线发射设备。

6.4.3 采用车载巡测方式进行数据采集时，应满足以下要求：

- 使用的车辆、测量仪器探头（天线）架设位置宜相对固定；
- 测量操作人员应确认卫星定位设备正常定位后再开始巡测，巡测中发现定位异常时应中断测量，排除问题并调试正常后再恢复测量；
- 巡测中应确保同一点位的测量仪器读数记录与经纬度记录保持时间同步；

HJ 1349—2024

- d) 测量操作人员应根据测量仪器数据采样时间间隔控制最高车速，以确保调查点位间距不大于 5m，最高车速按式（2）计算：

$$V_{\max}=3.6\times\frac{5}{\Delta t} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：V_{max}——测量仪器性能限制的最高车速，单位为 km/h；

3.6——速度单位 m/s 换算至 km/h 的换算系数；

5——调查点位最大间距，单位为 m；

Δt——测量仪器的数据采样时间间隔，单位为 s；

- e) 车辆应至少每隔 3 小时停车一次，选取一个合适的已测量点位进行固定点 6 分钟平均值测量，将测得的平均值与巡测采样值进行比较，以确保数据的一致性。

6.4.4 采用网格测量方式进行数据采集时，应满足以下要求：

- a) 应严格遵循在相对空旷位置布设调查点位的原则；
- b) 有条件的城市可对关注网格开展固定点长期连续（24 小时以上）自动测量，以降低人工测量时的偶发外界干扰。记录 5:00～23:00 时段内测得的电场强度的算术平均值、电场强度参考水平的算术平均值。

6.5 记录和报告

应做好调查记录，建立完整的调查文件档案。

调查和评估结果报告应实行三级审核。

附 录 A
(资料性附录)
区域电磁环境调查结果记录单

表 A.1 区域电磁环境调查结果记录单

调查任务名称: _____ 测量操作人员: _____
调查日期: _____年____月____日 温度: _____℃~_____℃ 湿度: _____%~_____% 天气: _____
仪器型号及编号-1: _____ 探头型号及编号-1: _____ 探头频段-1: _____ 分辨率带宽: _____
仪器型号及编号-2: _____ 探头型号及编号-2: _____ 探头频段-2: _____ 分辨率带宽: _____
探头架设高度: _____m 探头距车顶高度: _____m 车型: _____

点位编号	经度	纬度	探头频段-1		探头频段-2		点位电场强度参考水平 计算结果 (%)	测量时间
			电场强度 (V/m)	电场强度参考水平 (%)	电场强度 (V/m)	电场强度参考水平 (%)		
1								
.....								

附 录 B
(资料性附录)
区域电磁环境评估报告单

表 B.1 区域电磁环境评估报告单

××区域电磁环境评估报告单	
评估区域	____省____市(地)____县(区)城市建成区。
调查单位	
调查条件	调查起止时间: ____年____月____日~____年____月____日; 调查时段: ____时~____时; 温度: ____℃~____℃湿度: ____%~____% 天气: ____。
测量仪器/探头-1	型号及编号: ____; 校准证书编号及有效期: ____; 检出限: ____; 探头频段: ____;
测量仪器/探头-2	型号及编号: ____; 校准证书编号及有效期: ____; 检出限: ____; 探头频段: ____;
调查点位数量	有效测点总数: ____个。
评估结果	区域电磁环境参考水平 EMEL= ____; 区域电磁环境评估结果: ____。

附 录 C
(规范性附录)
区域电磁环境评估结果的表示颜色

区域电磁环境评估结果的表示颜色应符合表 C.1 中的规定。

表 C.1 区域电磁环境评估结果表示颜色的配色方案

区域电磁环境 评估结果	配色表			颜色
	R	G	B	
达标	50	205	50	绿
预警	255	223	0	黄
注：RGB 表示光学三原色，R 对应红色、G 对应绿色、B 对应蓝色。				