

《雷达电磁辐射监测方法》

（二次征求意见稿）

编制说明

《雷达电磁辐射监测方法》编制组

二〇二四年十二月

目 录

1 项目背景	2
2 标准制订的必要性	4
3 国内外相关标准情况	6
4 编制目的、依据、基本原则和技术路线	7
5 标准主要内容说明	8
6 与国内外同类标准或技术法规的水平对比和分析	23
7 实施本标准的管理措施、技术措施、实施方案建议	25
8 标准征求意见及对意见的处理情况	25
9 一审送审稿技术审查情况	25
10 二审送审稿技术审查情况	25
11 其他附件：试验监测	28
附件 1	59
附件 2	76
附件 3	78

《雷达电磁辐射监测方法》（报批稿）

编制说明

1 项目背景

1.1 任务来源

为健全电磁辐射环境标准体系，完善国家生态环境标准体系，满足电磁辐射环境监管需要，规范雷达电磁辐射监测，促进雷达事业可持续发展，保障公众健康，生态环境部决定制订《雷达电磁辐射监测方法》。

2020 年，生态环境部辐射源安全监管司向生态环境部辐射环境监测技术中心（以下简称技术中心）下达《雷达设施电磁辐射环境监测方法研究》课题研究任务；2021 年，生态环境部辐射源安全监管司向技术中心下达《雷达电磁辐射环境监测方法》标准编制任务，技术中心成立标准编制组，主要成员有曹勇、过春燕、吴科庆、范方辉、穆晨旸、吴剑、林远、刘贵龙、叶垚栋、范梦池等 10 人。

1.2 工作过程

2020 年 3 月，成立《雷达设施电磁辐射环境监测方法研究》课题组，并对国内外关于《雷达电磁辐射环境监测方法》的相关文献、研究报告和标准进行了检索查阅。

2020 年 5 月，召开《雷达设施电磁辐射环境监测方法研究》课题开题论证专家咨询会。

2020 年 12 月，课题组编制完成《雷达设施电磁辐射环境监测方法研究报告》，组织召开课题验收会并通过验收。

2021 年 1 月，生态环境部辐射源安全监管司正式将《雷达电磁辐射环境监测方法》列入 2021 年度标准制修订工作计划，技术中心成立《雷达电磁辐射环境监测方法》标准编制组。

2021 年 2 月，按照生态环境部辐射源安全监管司要求，编制组完成开题论证报告和《雷达电磁辐射环境监测方法（草案）》。

2021 年 4 月，生态环境部辐射源安全监管司组织召开了本标准开题论证报告和草案审查会。

2021 年 7 月，按照生态环境部辐射源安全监管司要求，编制组编制完成《雷达电磁辐射环境监测方法（征求意见稿初稿）》及编制说明。

2021 年 8 月，生态环境部辐射源安全监管司组织召开了本标准征求意见稿初稿技术审查会。

2022 年 7 月，根据生态环境项目任务合同书（雷达电磁辐射环境监测方法（补））（BZ2021001

补)的要求,生态环境部辐射源安全监管司结合《雷达电磁辐射环境监测方法》补充完善的情况,组织召开了本标准征求意见稿初稿第二次技术审查会。

2022年9月,按照本标准征求意见稿初稿技术审查会意见,编制组编制完成《雷达电磁辐射监测方法(征求意见稿)》及编制说明。

2022年10-11月,完成《雷达电磁辐射监测方法》及编制说明意见征求工作。

2022年12月,根据意见征求反馈情况,编制组修改并完成《雷达电磁辐射监测方法(送审稿)》及编制说明。

2023年3月,《雷达电磁辐射环境监测方法》(一审送审稿)及编制说明通过国家核安全专家委员会一审审查。

2023年5月,根据本标准一审送审稿国家核安全专家委员会专题会专家意见,编制组修改并完成《雷达电磁辐射监测方法(二审送审稿)》及编制说明。

2023年6月,《雷达电磁辐射环境监测方法》(二审送审稿)及编制说明通过国家核安全专家委员会二审审查。

2023年7月,根据本标准二审送审稿国家核安全专家委员会专题会专家意见,编制组修改并完成《雷达电磁辐射监测方法(二审修改稿)》及编制说明。

2023年9月,生态环境部辐射源安全监管司电磁矿冶处组织召开处务会,审查《雷达电磁辐射监测方法(报批稿)》及编制说明。

2023年10月,按照生态环境部辐射源安全监管司电磁矿冶处处务会意见,编制组修改完成《雷达电磁辐射监测方法(报批稿)》及编制说明。

2024年7月,生态环境部辐射源安全监管司电磁矿冶处结合电磁辐射污染防治立法情况对《雷达电磁辐射环境监测方法》(报批稿)及编制说明进行审查。

2024年10月,根据生态环境部辐射源安全监管司电磁矿冶处意见,编制组修改并完成《雷达电磁辐射监测方法(报批稿)》及编制说明。

2024年11月,根据生态环境部辐射源安全监管司电磁矿冶处处务会(2024年第7期)意见,编制组修改并完成《雷达电磁辐射监测方法(报批稿)》及编制说明。

2 标准制订的必要性

2.1 行业概况

雷达是利用电磁波发现目标并获取目标位置等信息的装置。雷达通过天线把发射机产生的电磁波能量射向空间某一方向，然后处于该方向上的目标（比如飞机、船舶、降雨等）反射电磁波，雷达天线接收此回波，送至接收设备进行数据处理并提取有关该目标的信息。

雷达在国内各民用行业的应用较为广泛，种类繁多，形式多样，应用的主要领域有空中监视、表面搜索、跟踪制导、气象探测、天文和大地测量等。通常按照功能用途、技术体制、装载方式等角度进行分类。按功能用途可以分为空中交通管制雷达、场面监视雷达、船舶交通管制服务雷达、气象雷达等；按技术体制可以分为一次雷达、二次雷达、无源雷达、电扫描雷达、机械扫描雷达、脉冲雷达、连续波雷达等；按照装载方式可以分为陆基雷达、车载雷达、机载雷达、船用雷达等。

根据《全国电磁辐射设备（设施）申报登记总结报告》（2009 年）的统计数据，雷达发射台共计 505 个，标称总功率合计约 $5 \times 10^4 \text{kW}$ 。按发射天线型式统计，水平对称天线占 15%，直立天线占 6%，抛物面天线占 45%，引向天线占 5%，其他天线型式占 29%。按照发射天线极化方式统计，垂直极化天线占 28%，水平极化天线占 42%，圆极化天线占 4%，其他极化类型占 26%。近些年来民用雷达发展迅速，行业规模快速增长，仅以浙江省气象雷达建设为例，“十四五”期间在现有 S 波段天气雷达组网的基础上，还要加密建设 X 波段天气雷达，建设的 X 波段雷达将多达 95 个。

近年来，微电子技术、电子器件和数字化的迅猛发展极大提高了雷达的性能并显著扩展了雷达的应用范围。雷达技术的发展体现在以下三个方面：一是，雷达的信号处理机制造技术更为精巧、复杂，随着对空间杂波和电磁环境的不断研究，雷达已明显改善严重杂波背景下检测小运动目标的性能，使得动目标显示及脉冲多普勒体制雷达有了广泛的应用；二是，数字技术和新型器件的应用紧密结合，能够快速、方便地产生和处理各类复杂电磁信号波形，使雷达能够同时获取高的目标分辨性能和好的目标探测能力，同时，数据处理也得到相应快速发展，能够在目标数据中提取更多的有用信息；三是，相控阵雷达应用广泛，利用相控阵雷达天线波束形状和扫描方式可以灵活、快速地形成和变化，通过采取数据处理、计算机管理和控制，使相控阵雷达具有多功能、多目标、高数据率和高可靠性等优点，结合成熟的微波固态器件和多波段 T/R（回波信号的幅度与透射信号的幅度之比）组件，加速了有源相控阵雷达的发展与应用。

2.2 环境保护管理状况

随着雷达技术的迅速发展，应用场景不断丰富，新建设施日益增多，与此同时，雷达电磁辐射的环境影响不可忽视，日渐受到公众关注。电磁辐射监测工作是做好雷达环境管理的基础，为进一步加强国家电磁环境管理，完善生态环境标准体系建设，出台雷达电磁辐射监测技术规范尤为重要。

雷达具有独特的电磁辐射特性，比如架设形式（高台架设或平地架设）、发射信号的连续性（连续波或脉冲波）、波束扫描方式（机械扫描或电扫描）以及运行工作模式（适应不同探测目的），与其他电磁辐射发射设施有较大区别。因此在监测方法上与其他电磁辐射发射设施也有所不同，具体体现为：第一，对于脉冲电磁波，除了任意连续 6 分钟的方均根值（RMS 值）满足限值要求之外，其功率密度瞬时峰值不能超过均方根控制限值的 1000 倍，或场强的瞬时峰值不应超过方均根控制限值的 32 倍。也就是需同时满足瞬时峰值限值与任意连续 6 分钟内均方根值限值要求；雷达脉冲电磁波具有较低的平均功率和极高的峰值功率，GB 8702-2014 规定了电磁环境中控制公众暴露的电磁场限值。对于脉冲电磁波，除了任意连续 6 分钟的方均根值（RMS 值）满足限值要求之外，其功率密度瞬时峰值不能超过均方根控制限值的 1000 倍，或场强的瞬时峰值不应超过方均根控制限值的 32 倍（这里的峰值不是方均根值的最大值）。因此，脉冲雷达电磁辐射监测，需要测量其方均根值和瞬时峰值，所选用的测试仪器应具有方均根值检波和瞬时峰值检波功能。第二，选频式电磁辐射监测仪由选频仪主机和场强探头组成，根据《辐射环境保护管理导则-电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T 10.2—1996，以下简称《导则》），电场探头由三个相互正交的偶极子天线组成，不依赖场的极化方向，当三副正交偶极子天线组成探头时，它可以分别接收 x、y、z 三个方向的场分量，磁场探头有三个相互正交环天线组成，对测量仪器同时提出了电性能要求，即决定选频式电磁辐射监测仪测量不确定度（测量准确度）的参数主要为探头频率响应、探头各向同性及探头线性度等，动态范围和探头检出限值对仪器实际监测也有较大影响。

目前，雷达电磁辐射监测仍按照《导则》执行，缺少细化的具体监测要求。《导则》作为电磁辐射监测的指导方法，适用于所有电磁辐射设施和环境监测，制订时间也较为久远，经过近二十余年的实践，监测中众多技术问题尚未细化明确，包括监测仪器的选择、监测因子和指标的选取、监测点位的选择（电磁辐射环境敏感目标及断面监测）、监测读数方式（方均根值和瞬时峰值）等，随着雷达探测技术的迅猛发展，各种应用不断涌现，需要对监测进行细化和进一步规范。因此，制订雷达电磁辐射监测方法急为迫切。

综上所述，为保护公众健康，保障电磁辐射环境安全，促进雷达发射设施的建设、运行，规范雷达发射台的电磁辐射监测，有效配合公众暴露限值在环境管理工作中的执行，有必要制定专门针对雷达电磁辐射的监测方法。制订雷达电磁辐射监测方法是评价雷达电磁辐射环境影响的技术基础，也是完善我

国电磁辐射环境质量标准体系不可或缺的组成部分，对规范雷达电磁辐射监测、环境影响评价及环境管理具有重要意义。

3 国内外相关标准情况

3.1 国内相关标准

经调研，与雷达电磁辐射监测有关的国内标准情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 国内雷达电磁辐射监测相关标准

类别	标准名称	颁布部门	备注
环境质量标准	电磁环境控制限值（GB 8702—2014）	原环境保护部	规定了电磁环境中控制公众暴露的电场、磁场、电磁场（1Hz~300GHz）的场量限值、评价方法和相关设施（设备）的豁免范围。适用于电磁环境中控制公众暴露的评价和管理。
环境监测标准	辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法（HJ/T 10.2—1996）	原国家环境保护局	规定了电磁辐射监测仪器、电磁辐射污染源监测方法、一般环境电磁辐射测量方法和环境质量预测的场强计算。
国家军用标准	电磁辐射暴露限值和测量方法（GJB5313A—2017）	中央军委装备发展部	规定了 1Hz~300GHz 电磁辐射环境中作业区辐射区和生活区辐射暴露限值、测量和评价方法。
	系统电磁环境效应试验方法（GJB8848—2016）	中央军委装备发展部	规定了系统电磁环境效应试验方法，适用于各种武器系统，包括飞机、舰船、空间和地面系统及其相关军械等。

3.2 国外相关标准

经调研，与雷达电磁辐射监测有关的国际标准情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 国外雷达电磁辐射监测相关标准

类别	标准名称	颁布国家/组织	备注
电磁环境暴露限值标准	ICNIRP Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields（100 kHz to 300 GHz）	国际非电离辐射防护委员会	本导则描述的是暴露在 100kHz-300GHz 频段范围内电磁场中的人体保护措施。本文取代了 ICNIRP(1998)射频导则的 100 kHz 至 300 GHz 频段部分，以及 ICNIRP (2010)低频导则 100 kHz 至 10 MHz 频段部分。

类别	标准名称	颁布国家/组织	备注
	IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Electric , Magnetic , and Electromagnetic Fields , 0 Hz to 300 GHz (IEEE C95.1—2019)	电气与电子工程师协会	本标准给出了在 0 Hz 至 300 GHz 频率范围内暴露于电场、磁场和电磁场对人体健康造成的既定不利影响的保护安全限值。这些接触限值一般适用于受限环境中允许的人员和非受限环境中的一般公众。
电磁环境监测标准	IEEE Recommended Practice for Measurements and Computations of Electric , Magnetic , and Electromagnetic Fields with Respect to Human Exposure to Such Fields , 0 Hz to 300 GHz (IEEE C95.3—2021)	电气与电子工程师协会	描述了在 0Hz 至 300GHz 频率范围内, 人类暴露于电场和(或)磁场(统称电磁场)的相关度量的计算和测量方法的开发、验证和应用的最佳实践。本推荐方法取代了 IEEE 标准 C95.3™—2002 和 IEEE 标准 C95.3.1™—2010。
	Guide for the measurement and the evaluation of electromagnetic fields in the frequency range 10 kHz - 300 GHz, with reference to the human exposure Appendix B: Measurements and evaluation of the electromagnetic fields generated by radar systems	意大利电工委员会	关于人体暴露在 10 kHz-300 GHz 频率范围内电磁场的测量和评估指南 附录 B: 测量和评估雷达系统产生的电磁场

4 编制目的、依据、基本原则和技术路线

4.1 编制目的

规范雷达电磁辐射环境监测工作,为生态环境主管部门科学、准确地确定雷达运行时电磁辐射环境影响程度、范围和采取防护措施提供技术支持。

4.2 编制依据

- (1) 《生态环境标准管理办法》(生态环境部令第 17 号)
- (2) 《国家生态环境标准制修订工作规则》(国环法规〔2020〕4 号)
- (3) 《标准化工作导则 第 1 部分: 标准化文件的结构和起草规则》(GB/T 1.1—2020)
- (4) 《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014)
- (5) 《电工术语 基本术语》(GB/T 2900.1—2008)
- (6) 《电工术语 雷达》(GB/T3784—2009)

- (7) 《通用雷达站设计标准》（GB 51418—2020）
- (8) 《雷达手册》（第三版），【美】Merrill I.Skolnik
- (9) 《船舶交通管理系统》（GB/T 39277—2020）
- (10) 《船舶交通管理系统（VTS）建设规范》 交通运输部海事局
- (11) 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T 10.2—1996）
- (12) 《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》（HJ/T 10.3—1996）
- (13) 《Fundamentals of Spectrum_Analysis》，C Rauscher，V Janssen，R Minihold - 《Rohde & Schwarz》，2001
- (14) 国际非电离辐射防护委员会《限制电磁场暴露导则》（100 kHz-300 GHz，2020 年）。
- (15) 《中华人民共和国无线电频率划分规定》（2023 年 4 月 26 日工业和信息化部第 1 次部务会议审议通过，自 2023 年 7 月 1 日起施行）
- (16) 《雷达无线电管理规定(试行)》（工业和信息化部，工信部无[2025]22 号，2025 年 1 月 24 日印发，2026 年 1 月 1 日起施行）。

4.3 编制基本原则

方法的编制力求做到科学性与可操作性的统一，做到与相关行业导则的协调一致，为雷达电磁辐射监测提供可靠依据，主要编制原则包括：

- (1) 标准编写格式按国家标准 GB/T1.1 的规定；
- (2) 注意与相关标准的协调性；
- (3) 编写过程中贯彻国家关于积极采用国际标准的政策，并密切结合我国国情，做到技术先进合理、使用方便、切实可行。

4.4 技术路线

开展前期研究工作，调研国内外相关标准和文献，组织现场试验监测，细化标准文本编制，明确雷达电磁辐射监测条件（环境条件、仪器条件、监测工况）、监测方法、质量保证要求等内容，加强了监测方法的科学性、严谨性，规范了雷达电磁辐射监测方法，确保监测工作有章可循、生态环境保护管理工作有据可依。

5 标准主要内容说明

5.1 关于“前言”

本章按照《生态环境标准管理办法》（生态环境部令第 17 号）、《国家生态环境标准制修订工作

规则》（国环法规〔2020〕4号）以及《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1—2020）的要求，给出了本标准的编制目的、内容、提出单位、起草单位、批准单位、实施时间、解释单位等内容。

5.2 关于“适用范围”

本标准主要规定了具有固定站址的雷达产生的射频电磁场的监测方法，方法的监测对象主要是空中交通管制雷达、气象雷达、场面监视雷达(监测及着陆引导)以及船舶交通管制服务雷达等固定站址的雷达，不包括激光雷达、超声波雷达等利用光、声等其他信号载体的雷达。本标准的制订目的是服务于雷达电磁辐射环境保护管理，因此，本标准的适用对象为纳入建设项目（通常指固定资产投资管理的项目）范围的具有固定站址的雷达。

参照《通用雷达站设计标准》（GB 51418—2020）和《雷达手册》（第三版）的规定以及通过对国内部分雷达设施的实地调研，常见纳入建设项目环境保护管理的雷达站主要包括空中交通管制雷达、气象雷达、机场场面监视雷达和船舶交通管理系统（VTS）岸基雷达四种具有固定站址的雷达类型。上述四类典型固定站址雷达在民用行业中应用较多，其等效辐射功率一般在 GB8702 规定的豁免水平以上，且有利于通过识别用途的方式进行区分。具体分类和典型代表可见表 5.2-1。

表5.2-1 常见通用固定站址雷达一览表

序号	雷达类型	适用典型雷达
1	空中交通管制雷达	空管一次监视雷达、空管二次监视雷达
2	气象雷达	测风雷达、天气雷达、测云雷达
3	机场场面监视雷达	机场监视雷达
4	船舶交通管理系统（VTS）岸基雷达	船舶交通管制服务雷达

空中交通管制雷达，也称飞行管制雷达、航行管制雷达，可分为一次（监控）雷达、二次（监控）雷达和导航雷达等。一次（监控）雷达工作频率为：L 波段 1250MHz~1350MHz；S 波段 2700MHz~3000MHz。二次（监控）雷达询问（发射）频率为：1030MHz，应答（接收）频率为：1090MHz。空中交通管制雷达工作的特点是天线旋转，发射脉冲电磁波，波束扫描空域，区别在于一次雷达发射并接收反射的电磁波，而二次雷达发射信号并接收应答信号。空中交通管制雷达发射峰值功率一般在几千瓦到几百千瓦。

气象雷达包括测风雷达、天气雷达和测云雷达等，按频率可分为 S 波段、C 波段、X 波段和 L 波

段等。S 波段：2700MHz~3000MHz；C 波段：5300MHz~5700MHz；X 波段：9300MHz~9500MHz；L 波段：1270MHz~1295MHz 和 1300MHz~1375MHz。气象雷达的扫描范围可调，按照探测目的不同有多种工作模式，完成体积扫描、扇扫和任意指向扫描等。气象雷达发射峰值功率一般在几千瓦到几百千瓦。

机场场面监视雷达按频率可分为 X 波段和 Ku 波段。X 波段：9000MHz~9500MHz；Ku 波段：12GHz~18GHz。监视雷达的工作特点是天线旋转，向地面扫描，水平波束窄，垂直波束宽，可根据工作需要采用软件等手段设置扫描范围。场面监视雷达发射峰值功率一般在几十千瓦。

船舶交通管理系统（VTS）岸基雷达，VTS 是船舶交通管理系统（Vessel Traffic Services）的缩写，VTS 岸基雷达被港口和海岸事务机构用来从陆地上对船只进行警戒的雷达。工作于 3GHz 或 9GHz 波段。该型雷达的特点是对指定区域内船舶运动的组合与船舶行为的总体所实施的管理，用于增进船舶交通安全和提高效率以及保护环境。岸基水面监视雷达通常其回波为单一频率，在一个天线旋转周期内一次扫描而成。在空间环境和目标环境多变的情况下，电磁波频率选择性快衰和多样的目标时间相关特性，会让传统的单频/单扫描雷达不具备全天时卓越的探测性能。因此，受海杂波、雨杂波以及港口复杂电磁环境的影响，不可避免地产生海杂波、雨杂波以及各类假回波，影响对水上交通态势的准确观察和判断。

上述雷达在行业应用中较为广泛，其等效辐射功率一般均超出《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）规定的豁免范围，是环境保护重点关注的对象。因此，提出本标准适用于固定站址雷达的电磁辐射监测，能够满足对雷达探测主要应用的空中交通管制雷达、气象雷达、场面监视雷达和船舶交通管制服务雷达的电磁辐射监测。而对于其他雷达的电磁辐射监测可根据本标准提出的技术要求参照执行。

5.3 关于“规范性引用文件”

本章列出标准中规范性引用的文件，该文件经过标准条文的引用后，成为标准应用时必不可少的文件。

为规范对电磁辐射监测数据的处理，规定了对监测数据进行修约应按照《数值修约规则与极限数值的表示和判定》（GB/T 8170—2019）执行。

5.4 关于“术语和定义”

本章给出了相关术语及定义。

依据《电工术语 雷达》（GB/T3784—2009），给出了“雷达”的定义，同时采用“气象雷达”的定义，便于监管衔接。

雷达 radar

利用电磁波发现目标并获取目标位置等信息的装置。

注：术语“雷达（radar）”是“无线电探测和测距（Radio Detection and Ranging）”的缩写。

本标准涉及的固定站址雷达术语内容如下：

气象雷达 meteorological radar

用来探测大气中云和降水等气象目标以及风、温度、压力、湿度等气象要素的雷达的总称，包括测风雷达、天气雷达和测云雷达等。

依据《雷达无线电管理规定(试行)》有关“雷达定义与释义”采用了“空中交通管制雷达”、“机场场面监视雷达”和“船舶交通管理系统（VTS）岸基雷达”的定义，便于监管衔接。

空中交通管制雷达 air traffic control radar

用来监视、指挥航空器按规定航线飞行或在机场起落、为飞行管制系统提供空中航空器信息的雷达，包括远程航路监视雷达、近程机场监视雷达和二次监视雷达等。

机场场面监视雷达 airport surface surveillance radar

通过辐射电磁波，并检测、处理地面物体对辐射电磁波的发射信号，实现信号覆盖范围内所关注目标（航空器、车辆、障碍物等）检测和监测的雷达。

船舶交通管理系统（VTS）岸基雷达 VTS shore-based radar

设置于港口等区域用于在一定水域内以保证航行船舶安全和效率的管理系统的雷达。

5.5 关于“监测条件”

5.5.1 环境条件

对环境条件提出明确的要求。通常雷达需要在无雨、无雾、无雪的天气环境条件中运行，且温度、湿度等环境条件对射频电磁场的影响不明显。参考《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T 10.2—1996）以及其他电磁辐射设施的环境监测技术规范的规定，并结合仪器实际使用要求，提出监测时环境条件应符合的要求。

5.5.2 监测仪器

5.5.2.1 基本要求

对雷达的电磁辐射监测主要关注的是雷达产生的电磁辐射贡献值，以及参考《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T 10.2—1996）的要求，因此需要选择具备选频功能且监测仪器应具备选频功能和峰值检波功能的电磁辐射监测仪器进行监测。

非选频式宽带电磁辐射监测仪不具备频率分辨能力，无法开展频点监测；其次非选频式宽带电磁辐射监测仪监测结果为全频段监测值，无法准确对标雷达频段电磁环境控制限值，不易判定监测结果是否达标。故本标准不推荐采用非选频式宽带电磁辐射监测仪。

具备选频功能的电磁辐射监测仪器通常是对特定频率范围的电磁波进行频谱分析和监测，故本标准明确“监测仪器的工作性能应满足待测电磁场要求，工作频率能够覆盖所监测雷达的发射频率。”

根据监测仪器的配置，对其采用的全向天线或单轴天线做了明确的要求。详见 5.6.2.2 监测仪器电性能基本要求。

依据《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）的要求，环境中电场、磁场、电磁场场量参数应满足公众曝露控制限值要求，在 0.1MHz~300GHz 频率范围内，场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。同时，对于脉冲电磁波，其功率密度的瞬时峰值或场强的瞬时峰值要满足相关限值要求。因此，仪器监测结果应为场量的方均根值和瞬时峰值。

明确“监测仪器的检波方式应为方均根值检波方式，监测仪器应具备任意测量时段方均根值的读取功能。”方均根值检波又称为有效值检波或者均方根检波，它计算分配到每个像素点内所有采样点的数值，计算结果对应频谱内的信号功率。在计算有效值时，所有采样点的数值均采用线性刻度。有效值可通过下式得出：

$$V_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N v_i^2}$$

式中： V_{RMS} 为电压的有效值(单位： V)；N 为每个像素点所分配的采样点的个数； v_i 为每个采样点的包络电压数值(单位： V)。

再根据阻抗值 R 就可以计算出信号的实际功率：

$$P = V_{RMS}^2 / R$$

在使用方均根值检波时，增加扫描时间，会使参与计算的采样点增多，起到平滑轨迹的作用。但是不允许通过减小视频滤波器带宽或者踪迹平均来平滑显示轨迹，因为这样做会使显示数值变小，造成失真。在使用方均根值检波时，视频滤波器带宽须大于等于 3 倍的分辨滤波器带宽。

明确“若监测对象为脉冲电磁波，仪器还应具备峰值检波功能。”峰值检波的作用是从每个像素点中取出峰值点并显示出来。即使像素点宽度远大于分辨滤波器带宽，也不会发生输入信号丢失的情况。而当扫描时间很短，且像素点宽度远小于分辨滤波器带宽时，其显示数值和采样检波相同，这是因为每

个像素点中的采样点只有一个。峰值检波是很多频谱仪的原始设置检波方式，可见它是最常用的检波方式之一。峰值检波的用途很广，除连续波信号外，还可以用来测试脉冲信号，同时也是电磁兼容性测试中常用的检波方式。

以上检波方式原理，参考 Rauscher C, Janssen V, Minihold R. Fundamentals of Spectrum Analysis[M]. Rohde & Schwarz, 2001.等文献。

5.5.2.2 监测仪器电性能基本要求

决定仪器本身不确定度（测量准确度）的参数主要为频率响应、各向同性及线性度等。动态范围和检出限值对仪器实际监测也有较大影响。

（1）频率响应

频率响应用于衡量监测仪器对于相同幅度不同频率信号的响应能力差异，选频式测量仪器的传感器是天线，天线在工作的频率范围内，对不同频率信号的接收能力是不一样的（也就是天线因子不一样）。对于 900MHz~3GHz 频段范围，频率响应 $\pm 1.5\text{dB}$ ，就是测量频率范围内各个频点的测量值与基准值之间的偏差都必须不大于 1.5dB。对于<900MHz 和>3GHz 频段范围，频率响应 $\pm 3\text{dB}$ ，就是测量频率范围内各个频点的测量值与基准值之间的偏差都必须不大于 3dB。频率响应误差越大，测量的不确定越大。

$$\text{频率响应 (dB)} = 20\lg \frac{X}{X_0} \quad (\text{其中 } X \text{ 为标准场强值, } X_0 \text{ 为实际测量值})$$

举例分析：

标准场强值为 E_0 ，对应的功率密度为 P_0 ，则 $P_0 = E_0^2/377$ 。

电场测量值为 E ，如果 E 比 E_0 大 3dB，即 $3\text{dB} = 20 \times \lg 10 (E/E_0)$ ， $E/E_0 = 10^{(3/20)} = 1.141$ 。

电场测量值为 E ，如果 E 比 E_0 小 3dB，即 $-3\text{dB} = 20 \times \lg 10 (E/E_0)$ ， $E/E_0 = 10^{(-3/20)} = 0.707$ 。

电场测量值为 E 对应的功率密度为 P ， $P = E^2/377$ ，如果 E 比 E_0 大 3dB，也就是 P 比 P_0 大 3dB，则 $3\text{dB} = 10 \times \lg 10 (P/P_0)$ ， $P/P_0 = 10^{(3/10)} = 2$ 。

如果 E 比 E_0 小 3dB，也就是 P 比 P_0 小 3dB，则 $-3\text{dB} = 10 \times \lg 10 (P/P_0)$ ， $P/P_0 = 10^{(-3/10)} = 0.5$ 。

$$10 \times \lg 10 (P/P_0) = 10 \times \lg 10 (E^2/E_0^2) = 20 \times \lg 10 (E/E_0)$$

选频式电磁辐射监测仪具有频谱分析能力，可以逐个频点校准（也就是不同频率使用不同的天线因子）来改善天线的频率响应。

（2）线性度

线性度是描述传感器静态特性的一个重要指标，以被测输入量处于稳定状态为前提。在规定条件下，

传感器校准曲线与拟合直线间的最大偏差（ ΔY_{\max} ）与满量程输出（Y）的百分比，称为线性度（线性度又称为“非线性误差”）。

在电磁辐射测量中，线性度是指一个固定频率的电磁波信号，在不同发射功率时所测量的数值与标准数值的最大偏差。

$$\text{线性度 (dB)} = 20 \lg \frac{X}{X_0} \quad (\text{其中 } X \text{ 为标准场强值, } X_0 \text{ 为实际测量值})$$

（3）动态范围

动态范围用于衡量测量仪器对于幅度快速变化的信号的测量能力。动态范围不同于测量量程，有的仪器是有量程档位选择的，可以通过控制测试链路中的衰减器或者放大器来选择不同的量程档位。实际上，对于快速变化信号，电磁测量仪器是无法及时的跟上信号变化的幅度来调整量程的，动态范围是在不进行量程切换情况下的所能测量信号幅度的范围（满足测量准确度要求）。

$$\text{动态范围 (dB)} = 20 \lg \frac{X_{\max}}{X_{\min}} \quad (\text{其中 } X_{\max} \text{ 为场强测量仪器量程最大值, } X_{\min} \text{ 为场强测量仪器量程}$$

最小值)

比如动态范围为 60dB，其测量最大值与最小值之比为 1000，如果电场强度最小值为 0.1V/m，电场强度最大值为 100V/m。

（4）检出限

监测仪器的天线（探头）检出限表示能够测量出的最大、最小的场强值。它能代表仪器监测最大、最小量值，上检出限越大，则能测的场强值越大；下检出限越小，则仪器的灵敏度越好，意味着监测能力越强，覆盖范围越广，适用度越好。

（5）频率误差

在电磁辐射测量中，频率误差是指设置的测量频率与实际测量的频率之间的误差。频率误差的要求为 10^{-3} 数量级。该参数相对于选频式电磁辐射监测仪较为重要，比如我们测试一个 600kHz 的电磁波信号，我们将选频电磁辐射仪器的测量频率误差应优于 $\pm 0.6\text{kHz}$ 。通过对仪器厂家调研，主流选频式电磁辐射监测仪均能满足频率误差小于被测频率 10^{-3} 数量级要求。

（6）各向同性

各向同性是衡量测量仪器对不同入射方向 and 不同极化方向的电磁场的响应能力差异。前面的原理分析可知，选频式三个天线都是正交的，理论上天线之间没有差异。但是实际上由于工艺等原因，1）三

个天线性能有差异；2）天线和天线之间没有严格的正交，天线和天线之间相互耦合，3）选频式测量仪天线的输出同轴射频线，同轴射频线和偶极子天线之间相互耦合。这就导致了实际上天线对于不同方向入射、不同极化方向的电磁场测量存在差异。各向同性测试示例：在暗室中，用信号源、功放及喇叭天线在测试点位处产生一个特定幅度，特定频率的电场，将测量天线放置在测试点位，天线支杆与场的极化方向呈 54.7°夹角，让天线围绕着支杆旋转，每旋转 30°方向记录一个场强测试值。记录电场最大值 E_{\max} 和最小值 E_{\min} ，通过以下公式计算该天线的各向同性：

$$A=20\lg(\frac{E_{\max}}{\sqrt{E_{\max}E_{\min}}})dB$$

理论上各向同性越小越好，越小测量不确定度越小。当前各个电磁辐射监测仪器设备厂家的技术水平、工艺水平所限，高阻线中传输的直流检波信号，高阻线对被测量的射频电磁场信号呈现出很大的衰减特性，高阻线所接收射频电磁信号几乎全部被消耗掉，不会再次激发出来。因此高阻线和三个偶极子天线之间的耦合非常小。

参考 IEC62232：2017 中 B3.1.2.2 中表 B.6 对选频功能的电磁辐射监测仪器电性能基本要求做了如下规定，见具体表 5.5-1：

表 5.5-1 选频功能的电磁辐射监测仪器要求（IEC62232：2017 B3.1.2.2 中表 B.6）

频率响应	最低检测水平	动态范围	线性度	各向同性 ^a
900MHz-3GHz ±1.5dB	<0.01mW/m ² (0.06V/m) 测量带宽中的信噪比至少为 10dB	>60dB	±1.5dB	<900MHz: <2dB 900MHz-3GHz: <3dB >3GHz: <5dB
<900MHz 和>3GHz ±3dB 用于要测量的频率				
^a 建议使用具有各向同性响应的测量天线。如果对测量进行后处理以获得总场强（等效于各向同性天线的测量），则允许使用单轴（例如偶极子）和定向测量天线。				

从参数设置上来看，我国的 HJ/T 10.2—1996 与 IEC62232：2017 推荐的标准对选频功能的电磁辐射监测仪器的电性能都有不同的要求；从参数具体要求来看，我国的 HJ/T 10.2—1996 与 IEC62232：2017 推荐的标准之间也存在着一定的差异。

综上，全向天线电磁辐射监测仪器的电性能基本要求以及出处见表 5.5-2。

表 5.5-2 全向天线电磁辐射监测仪器的电性能基本要求

项目	电场指标	备注
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	参考 IEC62232: 2017（900MHz-3GHz: ±1.5dB; < 900 MHz 和> 3 GHz: ±3dB）

线性度	最大允许误差：±1.5 dB	参考 IEC62232：2017（±1.5dB）
动态范围	>60dB	参考 IEC62232：2017（>60dB）
检出限	检出下限≤0.05 V/m，且检出上限≥100 V/m，脉冲峰值≥400 V/m	下检出限：参考 HJ 10.2 和 HJ 972—2018：2017（<0.05V/m）； 上检出限：仪器调研结果得出； 脉冲峰值检出限：仪器调研结果得出。
被测频率相对误差	最大允许误差：±1×10 ⁻³	结合 HJ 10.2 及普遍使用仪器指标，得出频率误差应小于被测频率的 10 ⁻³ 数量级
全向天线 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	参考 IEC62232：2017（<900MHz： <2dB；900MHz-3GHz：<3dB；>3GHz： <5dB）。

单轴天线电磁辐射监测仪器的电性能基本要求出处见表 5.5-3。

表 5.5-3 单轴天线电磁辐射监测仪器的电性能基本要求

项目	电场指标	备注
频率响应	900 MHz~3 GHz，最大允许误差：±1.5 dB <900 MHz 和>3 GHz，最大允许误差：±3 dB	参考 IEC62232：2017（900MHz-3GHz： ±1.5dB；<900 MHz 和>3 GHz： ±3dB）
线性度	最大允许误差：±2 dB	参考 IEC62232：2017 以及仪器调研结果得出。
动态范围	>60dB	参考 IEC62232：2017（>60dB）
检出限	检出下限≤0.05 V/m，且检出上限≥80 V/m，脉冲峰值≥400 V/m	下检出限：参考 HJ 10.2 和 HJ 972—2018：2017（<0.05V/m）； 上检出限：仪器调研结果得出； 脉冲峰值检出限：仪器调研结果得出。
被测频率相对误差	最大允许误差：±1×10 ⁻³	结合 HJ 10.2 及普遍使用仪器指标，得出频率误差应小于被测频率的 10 ⁻³ 数量级

5.5.3 监测工况

本标准规定了雷达电磁辐射监测需依据被监测雷达的环境影响报告书（表），能够全面掌握雷达运行的正常工况和最不利影响工况，监测前制订监测方案，能够指导现场监测。

为了更科学地监测雷达电磁辐射对环境的影响，监测时应满足以下工况要求：监测应在空中交通管制雷达、气象雷达、机场场面监视雷达以及船舶交通管理系统（VTS）岸基雷达正常运行状态下进行，同时还应考虑不同工作模式下雷达天线与监测点位的相对位置和角度关系，选择被测雷达的典型工作模式进行监测。

首先，雷达根据具体的探测需求，在其运行时均有特定的运行设置，并且在正常运行状态下稳定运

行，总体上其对周围电磁辐射环境影响也是相对固定的，因此不需要强制要求雷达在其最大发射功率下进行监测，而且在实际工作中通常也无法做到。

其次，根据探测目的，雷达可能会有不同的工作模式。以多普勒天气雷达为例，可根据天气实况转换工作模式，按照预先设定的程序进行体积扫描、扇面扫描或其他指向扫描。在不同的工作模式下，雷达的扫描范围、天线俯仰角度、扫描速率、重复周期等参数均将对监测结果产生影响，故应结合雷达的工作模式进行具体的分析，选择扫描范围与敏感目标区域重合多，天线俯仰角度相对较低、重复周期相对较多的工作模式进行监测。

5.6 关于“监测目的和方法”

5.6.1 监测目的

明确监测目的是掌握和评价雷达产生的电磁辐射对环境的影响水平，为环境监督管理提供依据，为公众提供环境信息。

5.6.2 资料收集

明确监测前应收集和掌握的相应信息。收集的信息包括环境影响报告书（表）及其批复，雷达的基本信息和雷达主要技术参数。

其中，雷达的基本信息，包括雷达名称、建设地点、雷达周边环境、地形地貌、功能用途、天线类型、架设方式、架设高度、天线俯仰角度、扫描方式、扫描速率和工作模式等。相关信息的要求和作用说明如下：

（1）雷达名称、建设地点、雷达周边环境、地形地貌、功能用途，属于建设项目的常规信息，主要用于雷达建设项目在实施监测工作之前的确认以及对其辐射特性的识别。

（2）天线类型，雷达天线是实现电磁波发射和接收的装置，主要类型包括抛物面天线、端射天线、相控阵天线等，不同的天线类型因其不同的技术特点而采取不同的扫描方式，需要根据其特点布设断面监测点位。（参考 GB/T 3784—2009 电工术语 雷达 3.1.1 和 GB/T 14733—2008 电信术语 天线 712-03-08/712-03-10/712-03-20）

（3）架设方式，包括高台架设方式、平地架设方式等。从所监测雷达的外观上可以直观的识别架设方式，部分雷达外围有天线罩保护。（参考 GB 51418—2020 通用雷达站设计标准 4.0.2）

(4) 架设高度，指发射天线距离地面的高度，单位为 m。为符合探测要求，部分雷达天线一般架设在天线塔上，在监测雷达附近的多层（或高层）建筑物时，应结合雷达的扫描范围，关注与雷达架设高度接近的楼层，并作为重点监测对象。（参考 GB 51418—2020 通用雷达站设计标准 6.2）

(5) 扫描范围，是指波束扫描的最大方位角范围和俯仰角范围。方位角范围可以是水平面 360°一周或者其中一部分角度。雷达天线发射主波束与水平面之间的角度，在水平面以上为仰角，在水平面以下为俯角，单位为°。结合雷达的架设高度和天线俯仰角度，可以初步判断雷达对周围电磁环境影响相对不利的位置。（参考 GB/T 3784—2009 电工术语 雷达 2.2.1.23）

(6) 扫描方式，是指为覆盖规定的探测空域而采用的波束的扫描方式，按照实现方式可分为机械扫描和电扫描。机械扫描利用机械转动天线实现波束的扫描，通常在现场（或在天线罩内）可以观察到旋转的天线，旋转角度范围以内是监测重点范围。电扫描采用电控的方法快速改变天线波束指向，一般在现场无法直观地观察到波束的变化，需要由建设单位或天线设计单位给出天线波束指向并定位。（参考 GB/T 3784—2009 电工术语 雷达 2.2.1.18/2.2.1.19/2.2.1.22/2.1.3.6/2.1.3.7）

(7) 扫描速率，是指单位时间内雷达波束扫描的角度，通常也可以表达为单位时间内波束扫描（或者天线旋转）的圈数。扫描速度将决定在一定时间内接受到雷达照射的次数和时长。（参考 GB/T 3784—2009 电工术语 雷达 3.1.33）

(8) 工作模式，指雷达为适应不同的目标、不同的干扰环境或不同的使用情况而采用的工作方式。以多普勒天气雷达为例，可根据天气实况转换工作模式，按照预先设定的程序进行体积扫描、扇面扫描或其他指向扫描。在不同的工作模式下，雷达的扫描范围、天线俯仰角度、扫描速率、重复周期等参数均将对监测结果产生影响，故因结合雷达的工作模式进行具体的分析。（参考 GB/T 3784—2009 电工术语 雷达 2.2.1.16）

雷达主要技术参数，包括发射功率（平均功率、峰包功率）、工作频率范围、波形、脉冲宽度、脉冲间隔、天线增益、天线方向性图等参数。相关参数的要求和作用说明如下：

(1) 发射机功率，是雷达发射机的输出功率，可以用平均功率和峰值功率表示，单位为 W 或 kW。平均功率指在正常工作情况下，发射机在调制中以所遇到的最低频率周期相比的足够长的时间间隔内，供给天线馈线的平均功率。峰值功率，也可称峰包功率，指在正常工作情况下，发射机在调制包络最高峰的一个射频周期内，供给天线馈线的功率。（参考 GB/T 13622—2012 无线电管理术语）

(2) 工作频率范围,指雷达发射的电磁波频率,通常单位为 MHz 或 GHz。在监测中,应该根据雷达的工作频率范围选择合适的监测仪器,针对工作频率范围开展监测。(参考 GB/T 3784—2009 电工术语 雷达 2.2.1.11)

(3) 波形,根据持续时间的长短,雷达发出的电磁波可以分为连续波和脉冲波。连续波指介质中质点振动持续时间为无穷的波动。脉冲波是指振动持续时间有限(单个或间发)的波动。发射和(或)接收连续射频信号的雷达,称为连续波雷达。发射射频脉冲信号的雷达,称为脉冲雷达。(参考 GB/T 3784—2009 电工术语 雷达 2.1.3.20/2.1.3.13)

(4) 脉冲宽度,是指脉冲包络上升沿和下降沿半幅度点(0.5A)之间的时间间隔,通常单位为 ms 或 μs 。(参考 MH/T 4017—2004 空中交通管制 S 波段一次监视雷达设备技术规范 3.12)

(5) 脉冲间隔,第一个脉冲上升沿半幅度点(0.5A)和第二个脉冲上升沿半幅度点之间的时间间隔,通常单位为 ms 或 μs 。(参考 MH/T 4017—2004 空中交通管制 S 波段一次监视雷达设备技术规范 3.15)

(6) 占空比,脉冲雷达的发射脉冲宽度占一个重复周期的比例。

(7) 天线增益,天线的主要性能参数,是指天线在最大辐射方向上的辐射功率密度与天线的总辐射功率之比的 4π 倍,单位为 dBi 或 dBd,可参考 HJ10.2 中远场轴向功率密度预测公式,用于对环境敏感点的预测计算。(参考 GB/T 3784—2009 电工术语 雷达 3.1.28)

(8) 天线方向性图,指用等电平线描绘的以方位角和俯仰角为坐标的天线方向图。通过天线方向性图可以获取天线辐射最大方向的增益、波束宽度等相关信息。(参考 GB/T 3784—2009 电工术语 雷达 3.1.26)

为保证监测过程的有效开展,编制组认为雷达电磁辐射监测过程应遵循基本要求,主要从以下两个方面考虑:

(1) 根据工作需要和监测目的,开展现场调查并进行资料收集,了解雷达的基本情况和工作模式,针对雷达所有工作方式,分析雷达的典型工作方式,明确监测点位或者监测断面的布设,确定监测方案。

(2) 实施现场监测工作,做好相关数据和信息记录。

5.6.3 监测因子

明确雷达电磁辐射监测因子为射频电磁场,监测指标为电场强度或功率密度。

根据《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014)的表 1 公众曝露控制限值注 3 规定:100kHz 以上

频率，在远场区，可以只限制电场强度或功率密度，或功率密度，在近场区，需同时限制电场强度和磁场强度。空中交通管制雷达、气象雷达和场面监视雷达的工作频率均大于 100kHz，因此，上述雷达发射天线的近场区要求同时限制电场强度和磁场强度。

根据《电信术语 天线》（GB/T 14733.10—2008）以及有关资料，在天线尺寸 D 大于波长 λ 的情况下，通常取距离天线的距离 $2D^2/\lambda$ 处为近场和远场的划分距离。本标准关注的雷达的工作频率大部分都在 1000MHz 至 10GHz 范围内，即波长为 0.03m~0.3m，而雷达天线尺寸一般为 2m~5m，可知雷达天线近场和远场划分距离大致在数十米至一千余米。以典型的某 S 波段气象雷达为例，工作频率在 2700MHz~2900MHz，相应波长约为 0.11m，雷达天线的直径为 8.5m，求得近场和远场划分距离约 1300m。以典型的某海事雷达为例，工作频率位于 9.2GHz~9.5GHz 之间，相应波长约为 0.032m，取天线边长 2.4m，求得近场和远场划分距离约 360m。按照《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》（HJ/T 10.3—1996）的规定，一般电磁设施评价范围为 500m~1000m，因此实际评价范围内会有一部分监测点处于雷达天线的近场区内，需同时限制电场强度和磁场强度。

为此，编制组就雷达电磁辐射监测因子与指标以及相应的监测技术问题进行了国内外调研。

在国家军用标准《电磁辐射暴露限值 and 测量方法》（GJB 5313A—2017），暴露限值章节中，方法对 100kHz 以上的电磁辐射暴露限值做了相关规定。虽然在表 5 生活区短时间暴露的平均暴露限值中规定了电场强度、磁感应强度和等效平面波功率密度的指标，但在表 6 生活区日平均暴露限值中仅规定了电场强度和等效平面波功率密度的指标。而且在测量程序中，对于频率为 100kHz 以上的电磁辐射测参数，仅要求读取（平均或峰值的）电场强度和等效平面波功率密度，对磁感应强度不作要求。

在电气与电子工程师协会（IEEE）国际电磁安全委员会于 2021 年批准的《电气与电子工程师协会关于人体暴露于 0 Hz 至 300 GHz 电场、磁场和电磁场的测量和计算的推荐方法》（IEEE C95.1—2019）的附录 F.6.雷达设施中，主要介绍了对测量脉冲雷达场的功率密度的方法，也未考虑磁场强度或磁感应强度。

在意大利电工委员会（CEI）于 2016 年出版的《关于人体暴露在 10 kHz-300 GHz 频率范围内电磁场的测量和评估指南》的附录 B：测量和评估雷达系统产生的电磁场（CEI 211-7 B 2016）中，在测量与计算由雷达产生电磁场时均采用电场值（方均根值或峰值），也未考虑磁场强度或磁感应强度。

同时，编制组同时就雷达天线近场区磁场强度监测问题调研咨询多家环境监测单位和国内外主流监测仪器厂商，均认为由于监测技术条件的限制，目前国内外还缺乏能够对 1GHz 以上频段电磁波磁场强度的方均根值和瞬时峰值进行测量的监测仪器。且在已颁布实施的《环境影响评价技术导则 卫星地球

上行站》编制说明中，也认为目前在技术上难以实现对发射天线近场区磁场强度的监测。

2020 年，编制组开展《雷达设施电磁辐射环境监测方法研究》，针对上述问题邀请国内高校学者进行专家咨询。结果表明，受目前技术发展的限制，无法有效实现雷达近场区磁场强度的监测及模式计算方法。编制组就此问题撰写了《雷达设施电磁辐射环境监测方法研究》报告，并报送了生态环境部辐射源安全监管司。

5.6.4 监测布点

监测时，应根据不同的监测目的，开展相应的监测布点。例如，监测目的为掌握雷达辐射照射对周围公众环境的影响情况，按照“电磁辐射环境敏感目标监测”布点方式进行监测布点。如监测目的为雷达周围场强分布情况，则按照“断面监测”布点方式进行监测布点。

（1）断面监测

通过对断面监测，可掌握雷达周围环境场强分布情况。

雷达天线波束指向，主要场强分布于天线主瓣方向，旁瓣方向场强次之，背瓣方向场强最小。因此对于断面的监测，应以雷达天线地面投影几何中心点为起点，根据环境条件选择扫描范围内某一方向进行监测，直至监测范围边界处。对于天线波束固定指向的，应沿波束的地面投影进行监测。监测点间距一般为 50m 或者 100m，也可根据需要缩短间距，当评价范围大于 500m 时，可适当增大间距，并确定监测范围。

监测点位原则上不少于 10 个。监测点间距取 50m 或者 100m 已可以较好地反映整个断面的电磁场分布情况，在达标位置等重点关注点位附近可适当加密布点，以便确定具体位置。一般距离雷达 500m 后场强值已明显减小，可适当增大监测点间距。监测点位附近如有影响监测结果的其他强辐射源存在时，应说明其存在情况并分析其对监测结果的影响。

此外，考虑到安全、可行等因素，在海面、湖面或航空管制区等特殊环境无法进行断面监测的，应在记录中说明。

（2）电磁辐射环境敏感目标监测

通过对电磁辐射环境敏感目标，可以掌握雷达对周围公众环境影响情况。

明确电磁环境敏感目标布点位置，室外监测时，点位优先布设在公众日常生活或工作距离天线最近处，天线与建筑物之间的距离不小于 1m，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；室内监测时，点位优先布设在朝向天线的窗口（阳台）位置，天线应在窗框（阳台）界面

以内，也可选取房间中央位置。天线与家用电器等设备之间距离不少于 1 m。

由于雷达的探测特点，采用不同的架设方式，雷达天线一般架设在具有一定高度的天线塔上。因此，电磁辐射环境敏感目标为多层（高层）建筑物时，监测点位应考虑在建筑面向雷达侧的有代表性的不同楼层进行布设，且优先选择与架设雷达距离最近处的楼层或预估可能受雷达辐射场强影响较大的楼层。

5.6.5 监测高度

按照对射频电磁设施周围环境监测的一般要求，在实施对雷达的电磁辐射监测时，统一监测仪器天线距地面（或立足平面）的标称高度为 1.7m。但根据不同监测目的，也可以选择其他监测高度，但应该在监测记录和报告中注明。

5.6.6 监测读数

为避免监测人员或其他人员身体对监测结果的影响，监测仪器天线与监测人员躯干之间距离应不少于 0.5m，并避免或尽量减少周边偶发的其他电磁辐射源的干扰，例如在监测过程中接听和拨打移动电话等情况。

根据 GB8702 的要求，在 0.1MHz~300GHz 频率范围内，公众曝露控制限值的场量参数是任意连续 6min 内的方均根值。对于脉冲电磁波，除满足上述要求外，其功率密度的瞬时峰值不得超过限值的 1000 倍，或场强的瞬时峰值不得超过限值的 32 倍。

因此，针对发射不同波形电磁波的雷达，需要监测相应的场量参数：

（1）对于发射连续波的雷达，要求每个测点监测时间不少于 6min，读取监测仪器连续 6 分钟监测值的方均根值，同时为确保监测时间内获取足够的数据量，还规定仪器的数据采集取样率不小于 1 次/s。

（2）对于发射脉冲波的雷达，除连续监测 6min 的方均根值以外，还需读取每个监测点位在监测时段内的瞬时峰值。

（3）编制组在调研中还发现，例如气象雷达等部分雷达在运行时采用特定的工作模式，其运行周期往往大于 6min，监测应覆盖其电磁辐射环境影响相对较大的时间段。因此，针对此种情况还规定了：当雷达特定工作模式的运行周期大于 6min，则需要连续监测若干个 6min 时间段至覆盖整个运行周期，选取最大时间段（6 分钟）的一段的方均根值。

5.7 数据处理

数据处理包括单位换算和场量合成。

本标准参考《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T 10.2—1996）给出了式（1），用于将监测仪器读出的场强值的单位为分贝（dB μ V/m）换算成以V/m为单位的场强。

本标准给出了式（2），用于将监测仪器读出的场强值的单位为（V/m）换算成以W/m²为单位的功率密度。

本标准给出了式（3），用于单轴天线监测时，对三个正交方向的场强分量进行场量合成。

5.8 记录

明确监测时应记录的信息及结果，要求保存必要的频谱分布图。

提出现场监测记录、监测报告内容与格式，具体参见本标准附录 A。

5.9 质量保证

为保证监测数据的代表性、准确性和可靠性，本标准针对监测机构、监测点位、监测仪器、监测人员、环境条件、数据处理和文件存档等方面提出原则性的质量保证要求。

6 与国内外同类标准或技术法规的水平对比和分析

6.1 与国内同类标准情况

（1）《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）

本标准是执行《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中关于环境中电场、磁场、电磁场场量参数应满足公众暴露控制限值要求的具体技术规范。在 0.1MHz~300GHz 频率范围内，对于连续电磁波，监测场量参数任意连续 6 分钟内的方均根值；对于脉冲电磁波，还监测其功率密度的瞬时峰值或场强的瞬时峰值。但限于目前的监测技术条件，对雷达天线近场区磁场强度（磁感应强度）的监测尚无法实施。

（2）《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T 10.2—1996）

本标准是《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T 10.2—1996）在雷达电磁辐射监测领域的具体化技术规范，贯彻了 HJ/T 10.2 在电磁辐射监测仪器、电磁辐射污染源监测方法和一般环境电磁辐射监测方法的总体原则要求，在监测的技术路线上保持一致。针对雷达的特点，本标准在监测流程、监测工况、监测布点、监测读数等方面进行了细化，以更加有利于监测方法的统一和规范。

（3）《电磁辐射暴露限值和测量方法》（GJB5313A—2017）和《系统电磁环境效应试验方法》（GJB8848—2016）

本标准与《电磁辐射暴露限值和测量方法》（GJB5313A—2017）在生活区的电磁辐射暴露监测内

容有一定重合。在具体监测方法上,环境条件、参数了解、监测仪器、一般测量程序和测量指标等方面在总体要求上均保持一致。《系统电磁环境效应试验方法》(GJB8848—2016)虽然主要用于各种武器系统,但其中电磁辐射对人体危害的场强测量与评估方法,对本标准的编制也起到了参考作用。

6.2 与国外同类标准情况

(1) ICNIRP Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz)

国际非电离辐射防护委员会制定该导则,用于描述暴露在 100kHz-300GHz 频段范围内电磁场中的人体保护措施。该导则取代了 ICNIRP (1998) 射频导则的 100 kHz 至 300 GHz 频段部分,以及 ICNIRP (2010) 低频导则 100 kHz 至 10 MHz 频段部分。与我国电磁环境质量标准 GB 8702 相类似,用于衡量电磁环境质量,并保障公众电磁环境暴露安全。

(2) IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields, 0 Hz to 300 GHz (IEEE C95.1—2019)

电气与电子工程师协会制定该标准,给出了在 0 Hz 至 300 GHz 频率范围内暴露于电场、磁场和电磁场对人体健康造成的既定不利影响的保护安全限值。这些接触限值一般适用于受限环境中允许的人员和非受限环境中的一般公众。也与我国电磁环境质量标准 GB 8702 相类似,用于衡量电磁环境质量,并保障公众电磁环境暴露安全。

(3) IEEE Recommended Practice for Measurements and Computations of Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields with Respect to Human Exposure to Such Fields, 0 Hz to 300 GHz (IEEE C95.3—2021)

电气与电子工程师协会制定该标准,该标准描述了在 0Hz 至 300GHz 频率范围内,人类暴露于电场和(或)磁场(统称电磁场)的相关度量的计算和测量方法的开发、验证和应用的最佳实践。该标准取代了 IEEE 标准 C95.3™—2002 和 IEEE 标准 C95.3.1™—2010。

该标准的附件 F(资料性)案例示例中,F.6.雷达设施专门针对脉冲雷达系统的特点,考虑脉冲电磁波的占空系数和雷达运行的天线旋转占空因数,要求监测功率密度或等效电场强度的方均根值和瞬时峰值,与本标准的总体思路和要求一致。

(4) Guide for the measurement and the evaluation of electromagnetic fields in the frequency range 10 kHz - 300 GHz, with reference to the human exposure Appendix B: Measurements and evaluation of the electromagnetic fields generated by radar systems

意大利电工委员会制定该标准，该标准用于指导人体暴露在 10 kHz-300 GHz 频率范围内电磁场的测量和评估，其中附录 B 为测量和评估雷达系统产生的电磁场。该标准从雷达基本概念和术语、雷达方程、典型特性、测量程序、宽带和窄带测量的比较以及测量示例等方面，详细的介绍了雷达系统产生的电磁场测量和评估。与本标准的总体思路和要求一致。

7 实施本标准的管理措施、技术措施、实施方案建议

7.1 管理措施

实施本标准是对雷达进行环境监测管理的依据，具有重要的环境和社会效益，可为雷达电磁辐射环境监测、管理和公众宣传提供技术支撑。

7.2 技术措施

本标准适用于雷达电磁辐射监测。相关行业单位、科研院所应及时跟踪本行业环境保护标准的国内外发展动向，跟踪最新的研究方法和研究成果。

7.3 实施方案建议

建议本标准自发布之日起三个月后实施。

8 标准征求意见及对意见的处理情况

2022 年 10 月 11 日，生态环境部印发了《关于征求国家生态环境标准<雷达电磁辐射监测方法（征求意见稿）>意见的通知》（环办标征函〔2022〕38 号），将本标准征求意见稿和有关材料印发给有关单位征求书面意见。

本次征求意见单位合计 57 家，回函提出书面修改意见 16 家，回函未提出书面修改意见的单位 14 家，未回函单位 27 家。本标准征求意见合计 79 条，其中：采纳、原则采纳、部分采纳 76 条，占意见总数的 96.2%；未采纳 3 条，占意见总数的 3.8%（详见附件 1）。

9 一审送审稿技术审查情况

2023 年 3 月 2 日，国家核安全专家委员会召开了 2023 年第四次专题会议，对本标准一审送审稿进行了技术审查（详见附件 2）。应急与辐射安全分委会专家组认为：该标准对完善我国电磁辐射环境标准体系、规范雷达电磁辐射监测具有重要意义；编制单位按照国家生态环境标准制修订工作规则等要求编写本标准，提供的一审送审稿材料充分、内容完整；该一审送审稿内容全面，技术可行，具有可操作性，与现行法规标准协调一致；对征集意见的处理恰当，采纳了其中大部分意见和建议，不采纳的给予

了解释和说明。国家核安全专家委员会应急与辐射安全分委会通过对本标准一审送审稿的审议，提出了修改建议如下：

- （1）修改标准适用范围；
- （2）完善标准术语定义；
- （3）细化明确监测工况及监测条件；
- （4）专家提出的其他意见。

标准编制组对上述意见和建议涉及的内容进行了认真梳理，并在本标准（二审送审稿）中进行了修改完善，主要修改完善情况如下：

（1）标准适用范围中，将“本标准适用于以电磁波为载体，用于空中交通管制、气象、场面监视以及船舶交通管制服务（VTS）等雷达的电磁辐射监测”。修改为“本标准适用于空中交通管制雷达、气象雷达、场面监视雷达以及船舶交通管制服务雷达等电磁辐射监测。”

（2）在标准术语和定义中，增加了“脉冲雷达”“连续波雷达”“脉冲压缩雷达”的定义；删除了“脉冲波”和“脉冲宽度”的定义。

（3）明确监测工况和监测条件为“选择被测雷达对周围环境影响相对不利的工作模式和场景”。

（4）修改完成了专家及与会代表提出的其它意见和建议（详见附件3）。

10 二审送审稿技术审查情况

2023年6月15日，国家核安全专家委员会召开了2023年第二季度例会，对本标准二审送审稿进行了技术审查（详见附件4）。应急与辐射安全分委会专家组认为：编制单位按照国家生态环境标准制修订工作规则等要求编写本标准，满足标准制修订有关程序和技术要求，提供的送审稿材料充分、完整；该送审稿内容科学合理，技术可行，具有可操作性，与现有法规标准协调一致。国家核安全专家委员会应急与辐射安全分委会通过对本标准二审送审稿的审议，提出了修改建议如下：

- （1）删除适用范围第2款中各专业雷达的表述，增加“固定站址雷达”的描述；
- （2）按照最新发布的国家生态环境标准，修改“2 规范性引用文件”内容表述；
- （3）精简有关雷达的专业术语；
- （4）优化“4.2.1 基本要求”“4.3 监测工况”“5.4.3 断面监测”的内容；
- （5）专家提出的其他意见。

标准编制组对上述意见和建议涉及的内容进行了认真梳理，并在本标准（报批稿）中进行了修改完

善，主要修改完善情况如下：

（1）标准适用范围中，将“本标准适用于空中交通管制雷达、气象雷达、场面监视雷达以及船舶交通管制服务雷达等电磁辐射监测。”修改为“本标准适用于具有固定站址的雷达的电磁辐射监测。”

（2）按照最新发布的国家生态环境标准，修改“2 规范性引用文件”内容表述为“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。”，增加了规范性引用文件“《电工术语 雷达》（GB/T3784—2009）”。

（3）在标准术语和定义中，删除了“空中交通管制雷达”“气象雷达”“场面监视雷达”“船舶交通管制服务雷达”“脉冲雷达”“连续波雷达”“脉冲压缩雷达”“电扫描”“机械扫描”和“占空比”的定义。

（4）将“4.2.1 基本要求”中“监测时，应使用选频式电磁辐射监测仪。由接收天线和频谱仪或测试接收机组成的测量系统，也用于监测。”修改为“监测时，应使用选频式电磁辐射监测仪，监测仪器应具备选频功能和峰值检波功能”。

“监测仪器的天线可以采用各向同性天线或单轴天线。在使用单轴天线时，应按照仪器使用说明，分别测量三个正交方向的场强分量，并进行场量合成。”修改为“监测仪器天线使用全向天线或单轴天线。在使用单轴天线时，应分别测量三个正交方向的场强分量，并进行场量合成”。

将“4.3 监测工况”中“选择被测雷达对周围环境影响相对不利的工作模式和场景。”修改为“应选择雷达正常运行状态下的所有典型工作方式进行监测。在不同的工作模式下，雷达的扫描范围、天线俯仰角度、扫描速率、重复周期等参数均对监测结果产生影响”。

将“5.4.3 断面监测”中“对于采用电扫描方式的雷达，断面监测路径以天线地面投影几何中心点为起点，沿给定的天线波束指向进行，直至监测范围边界处。天线波束指向由建设单位或天线设计单位给出并定位。对于采用机械扫描方式的雷达，断面监测路径以天线地面投影几何中心点为起点，在机械扫描范围内，根据环境条件选择某一方向，直至监测范围边界处。”修改为“以雷达天线地面投影几何中心点为起点，根据环境条件选择扫描范围内某一方向进行监测，直至监测范围边界处。对于天线波束固定指向的，应沿波束的地面投影进行监测”。

（5）修改完成了专家及与会代表提出的其它意见和建议。

11 处务会审查情况

(1) 2023 年 9 月 15 日，生态环境部辐射源安全监管司电磁矿冶处组织召开了处务会，对本标准进行审查（详见附件 5）。会议原则同意该报批稿，并提出以下修改意见：1.监测工况应涵盖待测雷达的各类典型工况；2.资料收集中补充环评文件； 3.核实仪器电性能参数要求；4.删除质量保证中被监测台站人员要求；5.复核征求意见处理情况。该报批稿经修改完善后，按程序提请司务会审议。

标准编制组对上述意见进行了认真梳理，并在标准（报批稿）中进行了修改完善，主要修改完善情况如下：

- 1.修改了 4.3 监测工况相关表述，明确“应选择雷达正常运行状态下的所有典型工作方式进行检测”；
- 2.修改了 5.2 资料收集相关表述，明确“监测前，应收集被测雷达环境影响评价文件及其相关资料”；
- 3.核实修改了 4.2.2 电性能要求中表 1 和表 2 的部分仪器电性能参数，包括频率响应、检出限、被测频率相对误差等；
- 4.删除了 6 质量保证中被监测台站人员要求，补充说明“根据监测工作需要，被监测台站工作人员可参加现场监测”；
- 5.按照最新的修改情况逐条复核了征求意见处理情况。

(2) 2024 年 11 月 4 日、11 月 11 日，生态环境部辐射源安全监管司电磁矿冶处组织召开了处务会，审议《雷达电磁辐射监测方法》。原则同意监测方法相关内容，并提出以下修改意见：删除监测范围相关表述；根据雷达频率和监测仪器能力进一步明确标准适用范围；优化监测读数中连续监测若干个 6 分钟时间段至覆盖整个运行周期的表述。监测方法经修改完善后，按程序提请司务会（专题）审议。

12 其他附件：试验监测

12.1 某天气雷达

雷达电磁辐射监测记录
表 A.1 现场监测记录表（一）

共 3 页第 1 页

雷达基本信息			
雷达名称	某天气雷达	建设地点	XX 省 XX 市
功能用途	气象探测	天线类型与编号	抛物面天线
实际发射功率 (kW)	650	工作频率 (Hz)	2.7GHz - 3GHz
天线增益 (dB)	44	架设高度 (m)	90
扫描方式	<input type="checkbox"/> 电扫描 <input checked="" type="checkbox"/> 机械扫描	信号波形	<input type="checkbox"/> 连续波 <input checked="" type="checkbox"/> 脉冲波 <input type="checkbox"/> 脉冲压缩
其它监测工况及参数信息	方位角扫描范围：0~360°；仰角扫描范围：-2°~90° 脉冲宽度：1.57μs（窄脉冲）；4.7μs（宽脉冲） 重复频率：300~1300Hz（窄脉冲）；300~450Hz（宽脉冲） 方位角：360° 仰角：0.5~19°		
监测条件信息			
监测时间	2022 年 4 月 21 日 14 : 00 ~ 17 : 00	监测仪器型号	SRM-3006/R-0159
天气状况		监测仪器编号	JC-5-6-2021
环境温度	16~23 °C	天线型号	3502
相对湿度	53~60 %	天线编号	G-0496
雷达电磁辐射监测点位示意图			
<p>The diagram illustrates the monitoring site. On the left is a photograph of the weather radar station, a tall tower with a rotating antenna, situated near a large body of water. To the right of the photo is a schematic diagram. It shows a blue box labeled '天气雷达' (Weather Radar) with a circled '1' next to it. An arrow points from this box to another blue box labeled '某高层写字楼' (Some high-rise office building) with a circled '2' next to it. The distance between the two boxes is indicated as '约 1100m'. A north arrow is located in the top right corner of the diagram area.</p>			
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 现场监测记录表（二）

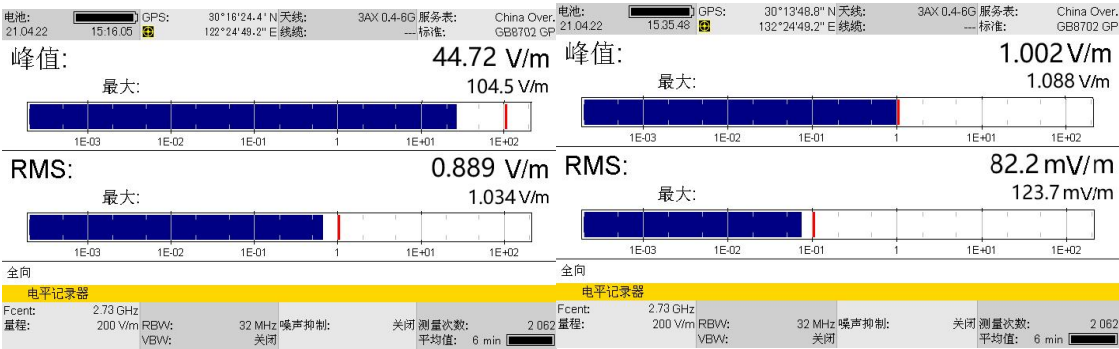
共 3 页第 2 页

监测结果							
序号	监测点位 名称	与天线距离(m)		监测 频率(单 位：)	监测时间 (min)	电场强度方均根值/ 功率密度 (单位：)	电场强度瞬时峰值/ 功率密度 (单位：)
		垂直	水平				
1	气象雷达塔 楼上	5	2	2.73GHz	6	0.889	104.5
2	某 写 字 楼 26 楼 南 侧 窗口	0	1100	2.73GHz	6	0.082	1.088
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
备注：							
注：若所测对象为脉冲电磁波，则需读取每个监测点位监测时间段内的瞬时峰值。							

测量人 XXX 校核人 XXX 校核日期 XXXX

表 A.3 现场监测记录表（三）

监测仪器频谱图



XXXX 环境监测机构 监 测 报 告

项目名称 某大气探测技术保障中心气象雷达环境现状监测

委托单位 某单位

监测类别 委托监测

报告日期 XXXX 年 XX 月 XX 日
(加盖监测报告专用章)

XXXX 环境监测机构

监 测 报 告

XX 字 XX 第 XX 号

监测项目	某大气探测技术保障中心气象雷达环境现状监测		
委托单位	某单位		
委托单位地址	XX 省 XX 市 XXX 路 XX 号		
监测类别	委托监测	监测方式	现场监测
委托日期	2022 年 4 月		
监测日期	2022 年 4 月 21 日		
监测的环境条件	监测时间： 2022 年 4 月 21 日 14 : 00 ~ 17 : 00 天气：晴 ； 环境温度：16 ~ 23 ℃ ； 相对湿度：53 ~ 60 %		
监测地点	XX 省 XX 市 XX 区 XX 街道 XXX		
监测所依据的技术文件名称及代号	《辐射环境保护管理导则-电磁辐射监测仪器和方法》HJ/T10.2-1996		
使用的主要仪器设备名称、型号规格及编号	仪器名称：选频式电磁辐射监测仪 型号规格/编号：SRM-3006/R-0159 探头型号/编号：3502/G-0496		
仪器主要技术指标	频率范围：XXX MHZ- XXX GHz 量程：XXX 校准日期：XXXX 年 XX 月 XX 日 校准单位：XXX 计量测试技术研究院 证书编号：XXX		
备注			

XXXX 环境监测机构

监 测 报 告

XX 字 XX 第 XX 号

表 1 XX 雷达电磁辐射监测结果

点位 代号	监测点位描述	点位与天线距离 (m)		监测参数	监测值 (单位: V/m)	备注
		垂直	水平			
1	气象雷达塔楼上	5	2	电场强度方均根值	0.889	/
1	气象雷达塔楼上	5	2	电场强度瞬时峰值	104.5	/
2	某写字楼 26 楼南侧窗口	0	1100	电场强度方均根值	0.082	/
2	某写字楼 26 楼南侧窗口	0	1100	电场强度瞬时峰值	1.088	/
/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/

XXXX 环境监测机构

监 测 报 告

XX 字 XX 第 XX 号



XX 气象雷达电磁辐射监测点位示意图

以下正文空白

报告编制人 XXX 编制日期 XXXX.XX.XX

审 核 人 XXX 审核日期 XXXX.XX.XX

签 发 人 XXX 签发日期 XXXX.XX.XX

(监测报告专用章)

12.2 某机场相关雷达

雷达电磁辐射监测记录

表 A.1 现场监测记录表（一）

共 9 页第 1 页


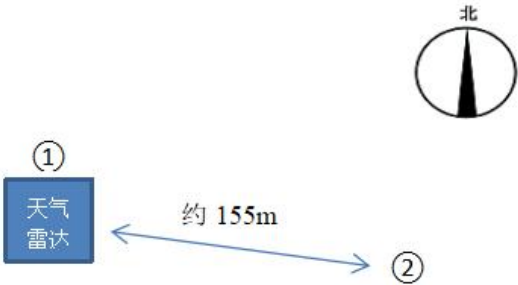
雷达基本信息			
雷达名称	某机场气象雷达	建设地点	某机场内
功能用途	气象探测	天线类型与编号	抛物面天线
实际发射功率（kW）	250	工作频率（Hz）	5.42GHz
天线增益（dB）	43	架设高度（m）	32m
扫描方式	<input type="checkbox"/> 电扫描 <input checked="" type="checkbox"/> 机械扫描	信号波形	<input type="checkbox"/> 连续波 <input checked="" type="checkbox"/> 脉冲波 <input type="checkbox"/> 脉冲压缩
其它监测工况及参数信息	PPI 0~360°连续扫描，仰角-2~90°；RHI 0~30°往返扫描 波束宽度：≤1° 脉冲宽度：1~2μs 重复频率：250~1300 Hz（1μs）；250~1000 Hz（2μs） 方位角：360° 仰角：-2~+90°		
监测条件信息			
监测时间	2022 年 5 月 31 日 14 : 00 ~ 17 : 00	监测仪器型号	XXX
天气状况	晴	监测仪器编号	XXX
环境温度	23~27 °C	天线型号	XXX
相对湿度	53~66 %	天线编号	XXX
雷达电磁辐射监测点位示意图			
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;">  </div> </div>			
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.1 现场监测记录表（一）

共 9 页第 2 页

雷达基本信息			
雷达名称	某机场空中交通管制雷达（一次雷达）	建设地点	浙江省杭州市
功能用途	机场或航路监视	天线类型与编号	抛物面
实际发射功率（kW）	250	工作频率（Hz）	1.30GHz/2.85GHz
天线增益（dB）	43	架设高度（m）	32m
扫描方式	<input type="checkbox"/> 电扫描 <input checked="" type="checkbox"/> 机械扫描	信号波形	<input type="checkbox"/> 连续波 <input checked="" type="checkbox"/> 脉冲波 <input type="checkbox"/> 脉冲压缩
其它监测工况及参数信息	脉冲宽度：1μs（短脉冲）；75μs（长脉冲） 重复频率：9200~9300Hz（短脉冲）；1100~1200Hz（长脉冲）		
监测条件信息			
监测时间	2022 年 5 月 31 日 14 : 00 ~ 17 : 00	监测仪器型号	XXX
天气状况	晴	监测仪器编号	XXX
环境温度	23~27 ℃	天线型号	XXX
相对湿度	53~66 %	天线编号	XXX
雷达电磁辐射监测点位示意图			
			
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.1 现场监测记录表（一）

共 9 页第 3 页


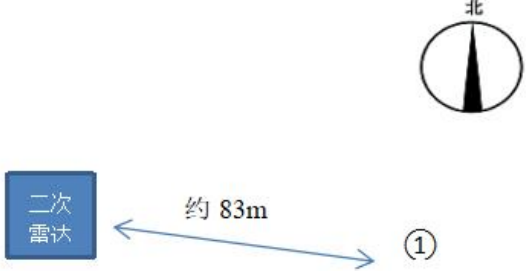
雷达基本信息			
雷达名称	某机场空中交通管制雷达（二次雷达）	建设地点	浙江省杭州市
功能用途	空中交通管制	天线类型与编号	垂直孔径天线
实际发射功率（kW）	2.1	工作频率（Hz）	1.03GHz
天线增益（dB）	27	架设高度（m）	35m
扫描方式	<input type="checkbox"/> 电扫描 <input checked="" type="checkbox"/> 机械扫描	信号波形	<input type="checkbox"/> 连续波 <input checked="" type="checkbox"/> 脉冲波 <input type="checkbox"/> 脉冲压缩
其它监测工况及参数信息	脉冲宽度：0.8μs 重复频率：290~300Hz 方位角：360° 仰角：0°		
监测条件信息			
监测时间	2022 年 5 月 31 日 14 : 00 ~ 17 : 00	监测仪器型号	XXX
天气状况	晴	监测仪器编号	XXX
环境温度	23~27 °C	天线型号	XXX
相对湿度	53~66 %	天线编号	XXX
雷达电磁辐射监测点位示意图			
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;">  </div> </div>			
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.1 现场监测记录表（一）

雷达基本信息			
雷达名称	某机场场面监视雷达	建设地点	浙江省杭州市
功能用途	机场场面监视	天线类型与编号	21 • P-I-37
实际发射功率（kW）	25	工作频率（Hz）	9.4GHz
天线增益（dB）	37	架设高度（m）	20m
扫描方式	<input type="checkbox"/> 电扫描 <input checked="" type="checkbox"/> 机械扫描	信号波形	<input type="checkbox"/> 连续波 <input checked="" type="checkbox"/> 脉冲波 <input type="checkbox"/> 脉冲压缩
其它监测工况及参数信息	脉冲宽度：40ns 重复频率：8000Hz 方位角：360° 仰角：-0.6°		
监测条件信息			
监测时间	2023 年 4 月 28 日 10 : 00 ~ 17 : 00	监测仪器型号	XXX
天气状况	晴	监测仪器编号	XXX
环境温度	18~27 ℃	天线型号	XXX
相对湿度	63~79 %	天线编号	XXX
雷达电磁辐射监测点位示意图			
<div><div><p>北</p><p>① 约 125m</p><p>场监 雷达</p></div></div> <p>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。</p>			

表 A.2 现场监测记录表（二）

共 9 页第 5 页

监测结果							
序号	监测点位名称	与天线距离(m)		监测频率(单位:)	监测时间(min)	电场强度方均根值/功率密度(单位:)	电场强度瞬时峰值/功率密度(单位:)
		垂直	水平				
1	机场气象雷达北侧地面	32	35	5.41GHz	6	1.642	16.09
2	机场气象雷达东南侧地面	32	155	5.41GHz	6	1.699	93.44
3	一次监控雷达东侧空地	32	162	1.30GHz	6	0.853	3.528
4	一次监控雷达东侧空地	32	162	2.85GHz	6	0.805	3.184
5	二次监控雷达东侧道路	35	83	1.03GHz	6 分钟	0.802	3.130
6	场面监视雷达西北侧	20	125	9.43GHz	6 分钟	0.007	16.31
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
备注:							
注: 若所测对象为脉冲电磁波, 则需读取每个监测点位监测时间段内的瞬时峰值。							

测量人 XXX 校核人 XXX 校核日期 XXXX

A.3 现场监测记录表（三）

共 9 页第 6 页

监测仪器频谱图(机场气象雷达)

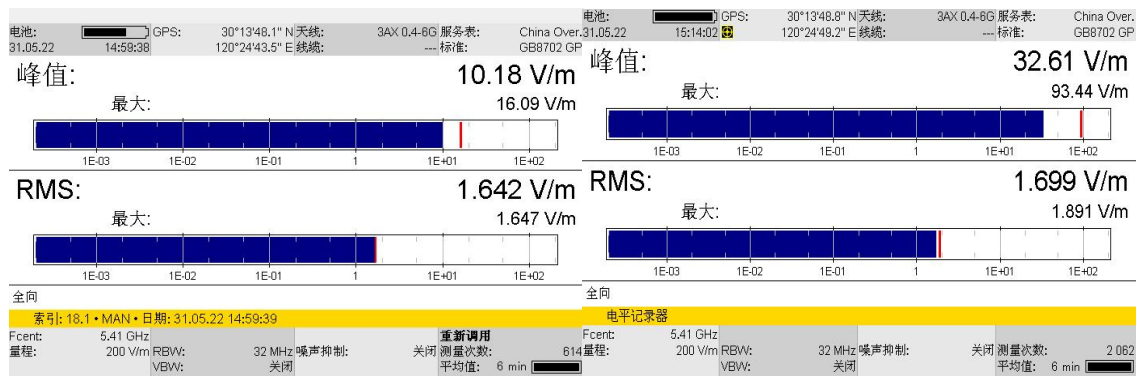


表 A.3 现场监测记录表（三）

监测仪器频谱图（空中交通管制雷达-一次雷达）

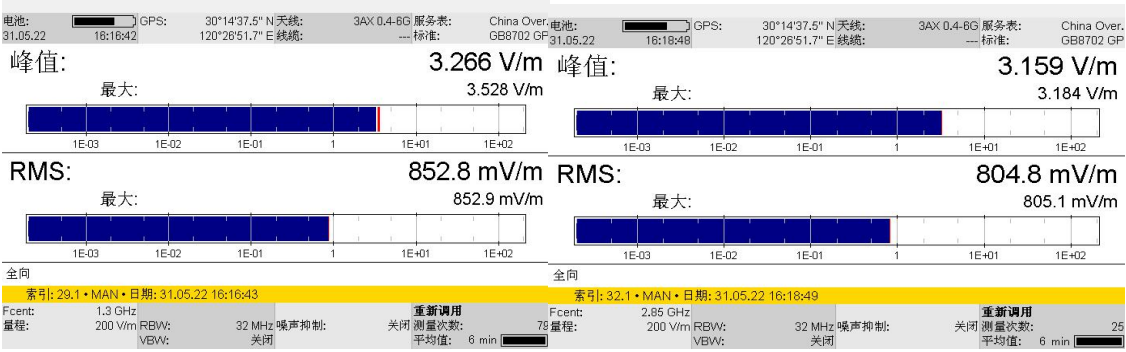


表 A.3 现场监测记录表（三）

监测仪器频谱图（空中交通管制雷达-二次雷达）

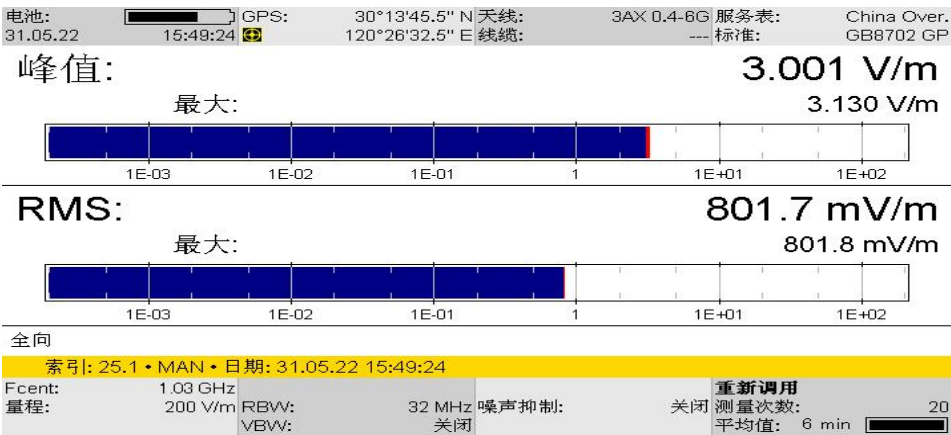
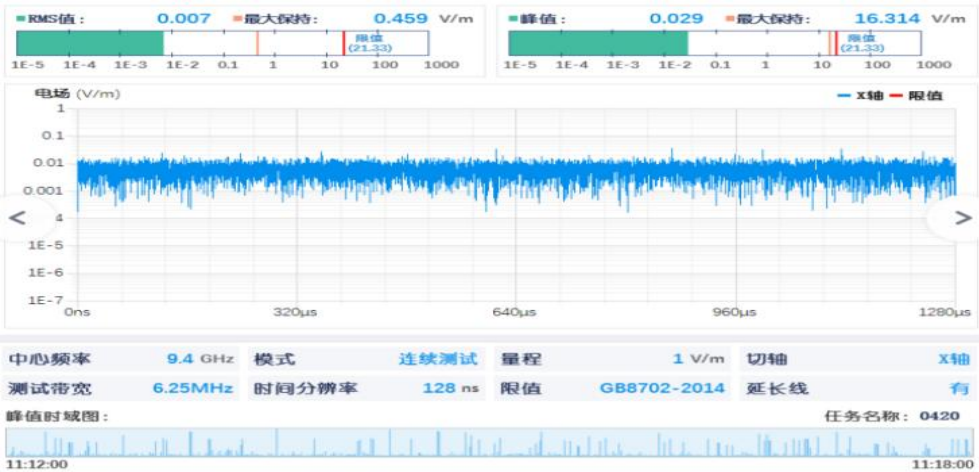


表 A.3 现场监测记录表（三）

监测仪器频谱图（某机场场面监视雷达）



XXXX 环境监测机构
监 测 报 告

项目名称 某机场相关雷达环境现状监测

委托单位 某单位

监测类别 委托监测

报告日期 XXXX 年 XX 月 XX 日
(加盖监测报告专用章)

XXXX 环境监测机构
监 测 报 告

XX 字 XX 第 XX 号

监测项目	某机场相关雷达环境现状监测		
委托单位	某单位		
委托单位地址	XX 省 XX 市 XXX 路 XX 号		
监测类别	委托监测	监测方式	现场监测
委托日期	2022 年 6 月		
监测日期	2022 年 6 月 5 日、2023 年 4 月 28 日		
监测的环境条件	监测时间： 2022 年 6 月 5 日 14 : 00 ~ 17 : 00 天气：晴 ； 环境温度：16 ~ 23 ℃ ； 相对湿度：53 ~ 60 % 监测时间： 2023 年 4 月 28 日 10 : 00 ~ 17 : 00 天气：晴 ； 环境温度：18 ~ 27 ℃ ； 相对湿度：63 ~ 79 %		
监测地点	XX 省 XX 市 XX 区 XX 街道 XXX		
监测所依据的技术文件名称及代号	《辐射环境保护管理导则-电磁辐射监测仪器和方法》HJ/T10.2-1996		
使用的主要仪器设备名称、型号规格及编号	仪器名称：选频式电磁辐射监测仪 型号规格/编号：XXX/XXX 探头型号/编号：XXX/XXX		
仪器主要技术指标	频率范围：XXX MHZ- XXX GHz 量程：XXX 校准日期：XXXX 年 XX 月 XX 日 校准单位：XXX 计量测试技术研究院 证书编号：XXX		
备注	/		

XXXX 环境监测机构
监 测 报 告

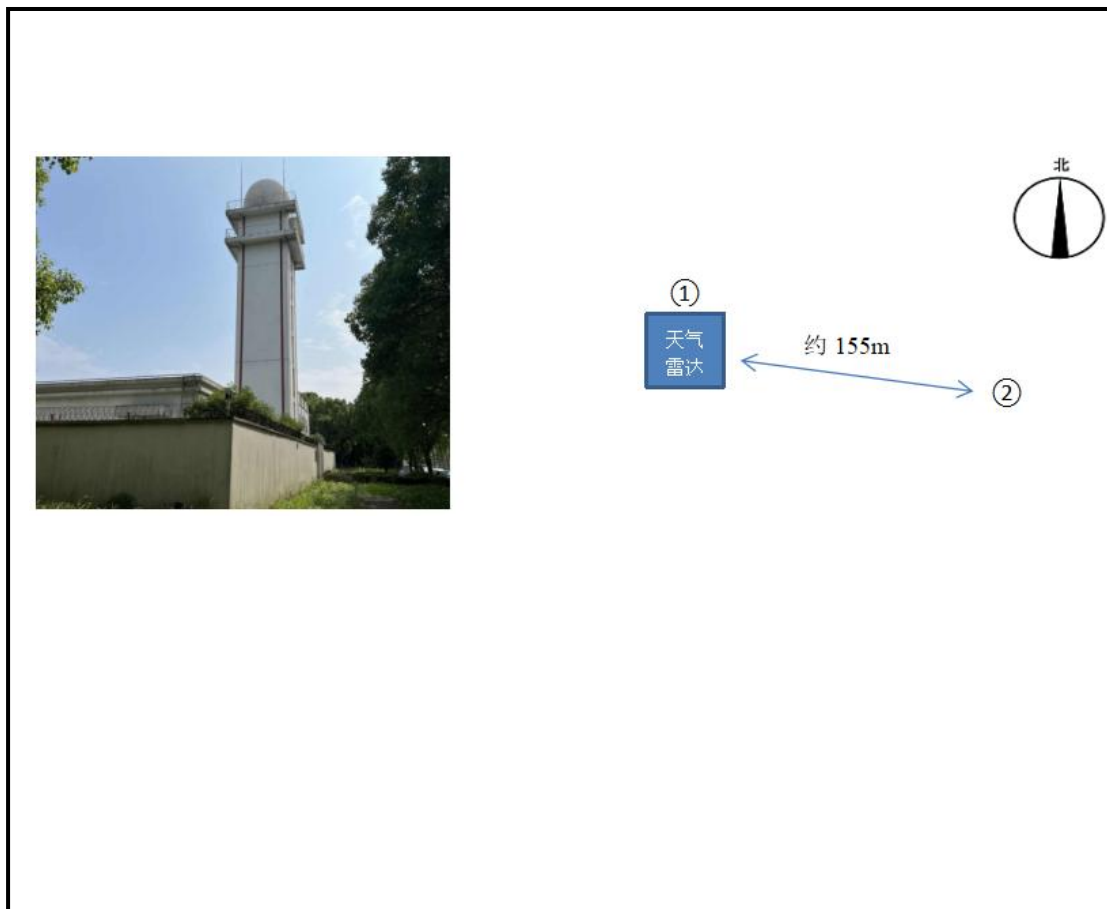
XX 字 XX 第 XX 号

表 1 XX 雷达电磁辐射监测结果

点位 代号	监测点位描述	点位与天线距离 (m)		监测参数	监测值 (单位: V/m)	备注
		垂直	水平			
1	机场气象雷达北 侧地面	32	35	电场强度方均根值	1.642	/
2	机场气象雷达北 侧地面	32	35	电场强度瞬时峰值	16.09	/
3	机场气象雷达东 南侧地面	32	155	电场强度方均根值	1.699	/
4	机场气象雷达东 南侧地面	32	155	电场强度瞬时峰值	93.44	/
5	一次监控雷达东 侧 空 地 (1.30GHz)	32	162	电场强度方均根值	0.853	/
6	一次监控雷达东 侧 空 地 (1.30GHz)	32	162	电场强度瞬时峰值	3.528	/
7	一次监控雷达东 侧 空 地 (2.85GHz)	32	162	电场强度方均根值	0.805	/
8	一次监控雷达东 侧 空 地 (2.85GHz)	32	162	电场强度瞬时峰值	3.184	/
9	二次监控雷达东 侧道路	35	83	电场强度方均根值	0.802	/
10	二次监控雷达东 侧道路	35	83	电场强度瞬时峰值	3.130	/
11	场面监视雷达西 北侧	20	125	电场强度方均根值	0.007	/
12	场面监视雷达西 北侧	20	125	电场强度瞬时峰值	16.31	/
/	/	/	/	/	/	/

XXXX 环境监测机构 监 测 报 告

XX 字 XX 第 XX 号



XX 机场气象雷达电磁辐射监测点位示意图

XXXX 环境监测机构

监 测 报 告

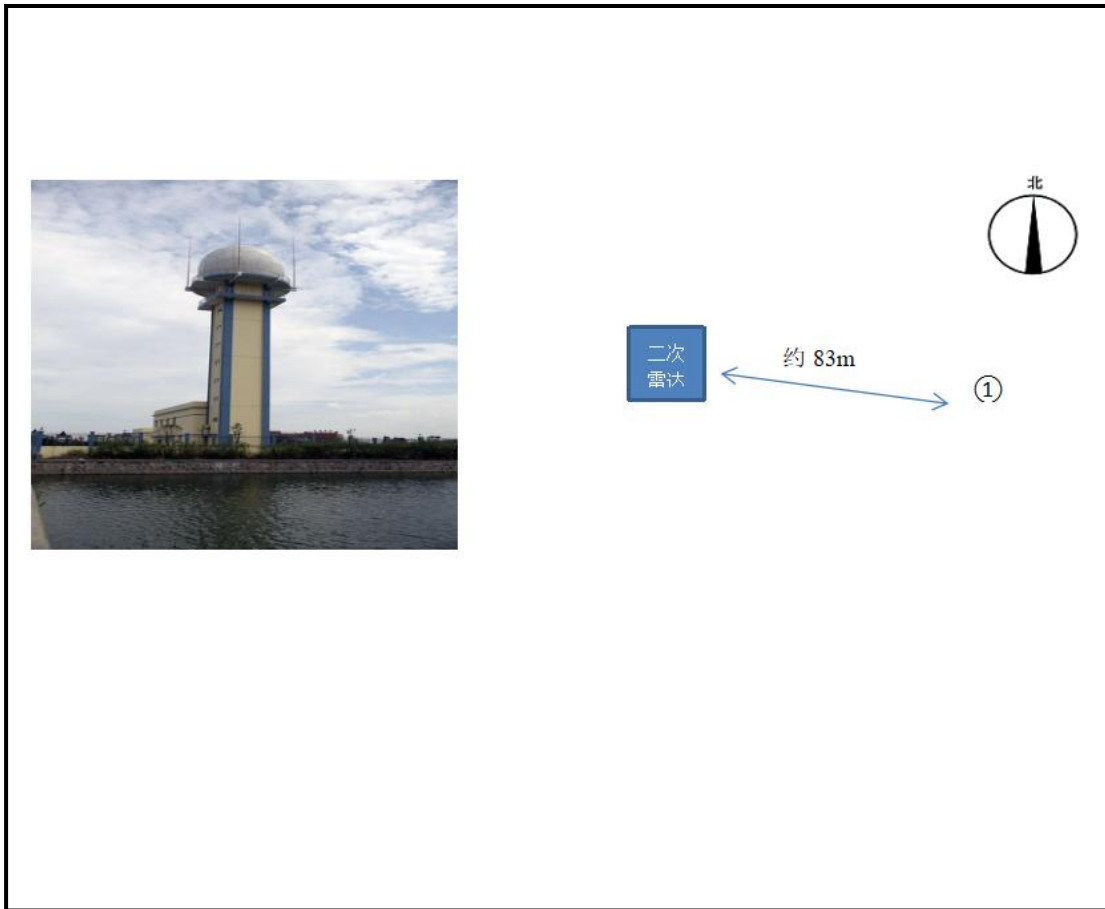
XX 字 XX 第 XX 号



XX 机场一次监控雷达电磁辐射监测点位示意图

XXXX 环境监测机构 监 测 报 告

XX 字 XX 第 XX 号



XX 机场二次监控雷达电磁辐射监测点位示意图

XXXX 环境监测机构 监 测 报 告

XX 字 XX 第 XX 号



XX 机场场面监视雷达雷达电磁辐射监测点位示意图

以下正文空白

报告编制人 XXX

编制日期 XXXX.XX.XX

审 核 人 XXX

审核日期 XXXX.XX.XX

签 发 人 XXX

签发日期 XXXX.XX.XX

(监测报告专用章)

12.3 某船舶交通管制服务雷达

雷达电磁辐射监测记录

表 A.1 现场监测记录表（一）

共 3 页第 1 页



雷达基本信息			
雷达名称	某船舶交通管制服务雷达	建设地点	浙江省嘉兴市
功能用途	船舶交通管制服务	天线类型与编号	X 波段波导细缝天线
实际发射功率（kW）	25	工作频率（Hz）	9.375GHz
天线增益（dB）	35	架设高度（m）	12m
扫描方式	<input type="checkbox"/> 电扫描 <input checked="" type="checkbox"/> 机械扫描	信号波形	<input type="checkbox"/> 连续波 <input checked="" type="checkbox"/> 脉冲波 <input type="checkbox"/> 脉冲压缩
其它监测工况及参数信息	脉冲宽度：50~1000ns 重复频率：4400Hz 方位角：1000 米距离，≤0.15° 仰角：-0.6°		
监测条件信息			
监测时间	2023 年 4 月 27 日 11 : 00 ~ 13 : 30	监测仪器型号	XXXX
天气状况	晴	监测仪器编号	XXXX
环境温度	14~21 ℃	天线型号	XXXX
相对湿度	69~79 %	天线编号	XXXX
雷达电磁辐射监测点位示意图			
<div></div>			
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 现场监测记录表（二）

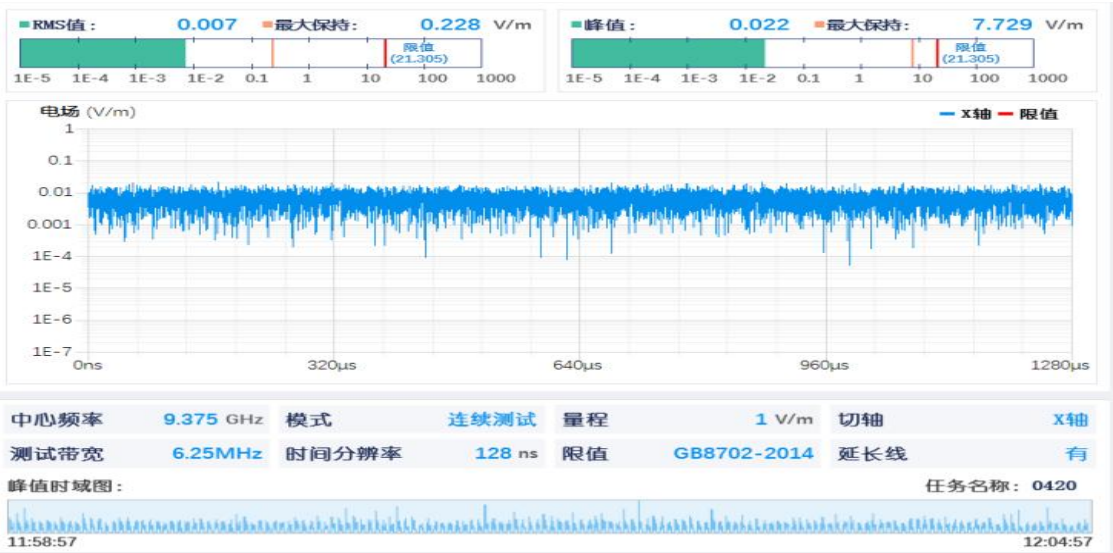
共 3 页第 2 页

监测结果							
序号	监测点位 名称	与天线距离(m)		监测 频率(单 位:)	监测时间 (min)	电场强度方均根值/ 功率密度 (单位:)	电场强度瞬时峰值/ 功率密度 (单位:)
		垂直	水平				
1	船舶交通管 制服务雷达 东侧	12	28	9.375 GHz	6	0.007	7.729
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
备注:							
注: 若所测对象为脉冲电磁波, 则需读取每个监测点位监测时间段内的瞬时峰值。							

测量人 XXX 校核人 XXX 校核日期 XXXX

表 A.3 现场监测记录表（三）

监测仪器频谱图



XXXX 环境监测机构
监 测 报 告

项目名称 某船舶交通管制服务雷达环境现状监测

委托单位 某单位

监测类别 委托监测

报告日期 XXXX 年 XX 月 XX 日
(加盖监测报告专用章)

XXXX 环境监测机构
监 测 报 告

XX 字 XX 第 XX 号

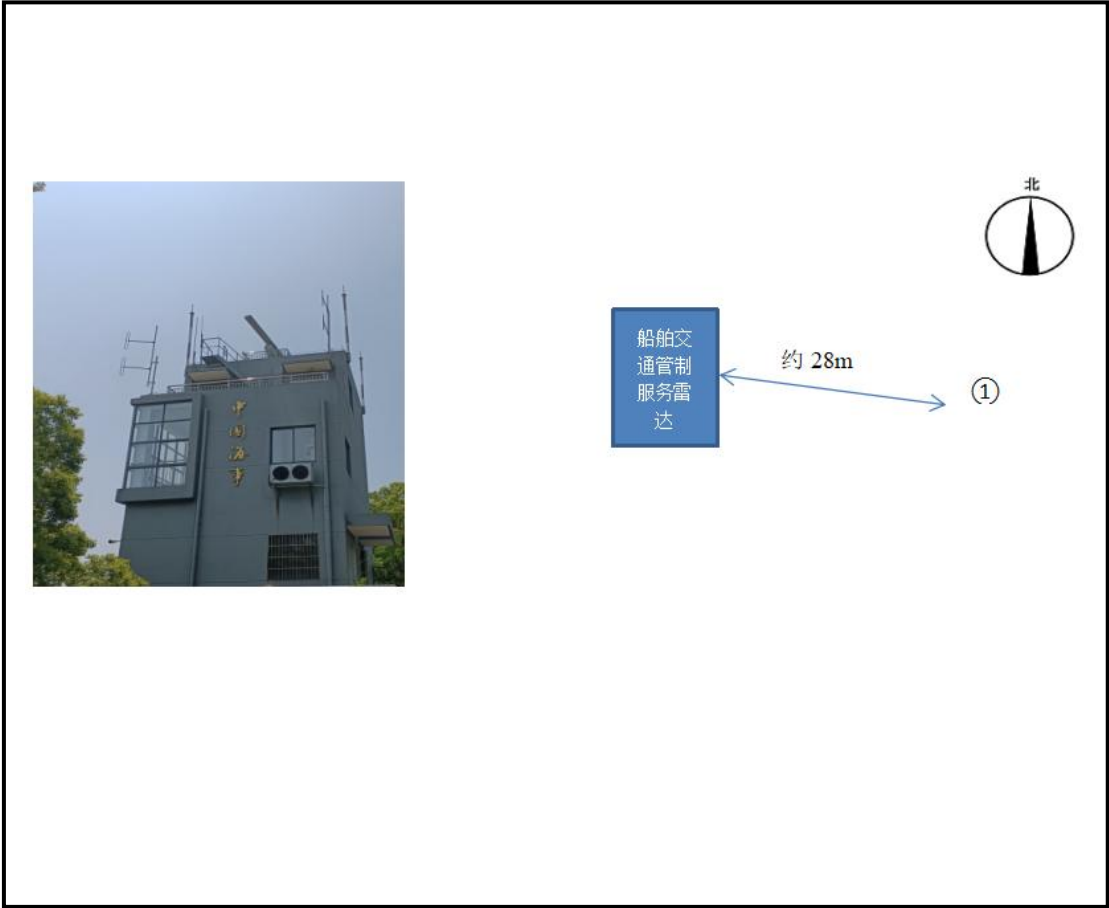
监测项目	某船舶交通管制服务雷达环境现状监测		
委托单位	某单位		
委托单位地址	XX 省 XX 市 XXX 路 XX 号		
监测类别	委托监测	监测方式	现场监测
委托日期	2023 年 4 月		
监测日期	2023 年 4 月 27 日		
监测的环境条件	监测时间： 2022 年 4 月 27 日 11 : 00 ~ 13 : 00 天气：晴 ； 环境温度：14 ~ 21 ℃ ； 相对湿度：69 ~ 79 %		
监测地点	XX 省 XX 市 XX 区 XX 街道 XXX		
监测所依据的技术文件名称及代号	《辐射环境保护管理导则-电磁辐射监测仪器和方法》HJ/T10.2-1996		
使用的主要仪器设备名称、型号规格及编号	仪器名称：选频式电磁辐射监测仪 型号规格/编号：XXXX 探头型号/编号：XXXX		
仪器主要技术指标	频率范围：XXX MHZ- XXX GHz 量程：XXX 校准日期：XXXX 年 XX 月 XX 日 校准单位：XXX 计量测试技术研究院 证书编号：XXX		
备注	/		

表 1 XX 雷达电磁辐射监测结果

57

XXXX 环境监测机构
监 测 报 告

XX 字 XX 第 XX 号



XX 船舶交通管制服务雷达电磁辐射监测点位示意图

以下正文空白

报告编制人	XXX	编制日期	XXXX.XX.XX
审 核 人	XXX	审核日期	XXXX.XX.XX
签 发 人	XXX	签发日期	XXXX.XX.XX

(监测报告专用章)

附件 1：征求意见和处理情况

《雷达电磁辐射监测方法》征求意见和处理情况

国家生态环境标准征求意见情况汇总处理表

标 准 名 称		《雷达电磁辐射监测方法》			
标准主编单位		生态环境部辐射环境监测技术中心			
序号	标准条款编号	意见内容	提出单位	处理意见及理由	备注 修改后 标准条 款编号
一、国务院有关部门的意见					
1	3	“术语和定义”下新增一类“船舶交通管制服务（VTS）雷达”。条款 3.4 中，删去“港口监视雷达”。理由：参见《雷达手册》“第 22 章 民用航海雷达”	交通运输部办公厅	原则采纳。 经讨论，已删除标准正文内关于各型雷达的表述，并明确本标准适用于固定站址雷达的电磁辐射监测，常用的固定站址雷达包括船舶交通管制服务（VTS）雷达。	3
2	5.4.1	建议补充对平均功率的相应要求。理由：文中仅对峰值功率提出了相关要求。	交通运输部办公厅	采纳。 参考《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》（HJ/T 10.3—1996）的表述。采用雷达发射机功率的表述，发射机功率包括平均功率和峰值功率。	5.4.1

3	5.7	建议补充功率密度的计算方法。理由：前文条款 5.3 中提及了功率密度。	交通运输部办公厅	采纳。已在章节 5.7 处补充功率密度的计算方法。	5.7
4	6.5	建议补充对监测人员安全防护提出基本要求。理由：确保监测人员的健康安全。	交通运输部办公厅	未采纳。监测时，监测人员的安全防护要求必须遵从工作场所相关规定，属基本常识，工作场所的安全措施已有规定的，不在本标准中提出。	6.5
5	表 A.1	现场监测记录表（一）中，建议信号波形增加脉冲压缩等选项。理由：表中仅包括连续波和脉冲波。	交通运输部办公厅	采纳。已按照建议和意见内容修改。	表 A.1
6	编制说明 11.其他附件	建议补充船舶交通管制服务（VTS）雷达实验监测的相关示例。理由：与标准文本修改意见一致。	交通运输部办公厅	采纳。参照《雷达手册》“第 22 章 民用航海雷达”和船舶交通管理系统（GB 39277—2020）中“船舶交通管制服务（VTS）雷达”的相关术语和定义，在编制说明中补充了相关示例和内容。	编制说明 11.其他附件
7	4.2.2	鉴于一次监视雷达、气象雷达等发射功率较高，建议“4.2.2 电性能要求”表1中明确，动态范围60dB能否满足测量要求；	民航局综合司	采纳。经对仪器调研，现有主流监测设备满足测量要求。	4.2.2
8	6.5	建议将“6.5监测人员应经业务培训，现场监测工作应不少于2名监测人员才能进行。”修改为：“6.5监测人员应经业务培训，现场监测工作应不少于2名监测人员和1名被监测台站人员才能进行。”	民航局综合司	原则采纳。标准从技术角度对监测人员提出培训和数量要求，并未提出被监测台站人员不能参加监测。实际监测工作中，被监测台站人员可以根据需要参加现场监测。	6.5
9	编制说明 11.3	建议8.3某机场空中交通管制雷达（一次雷达）“基本情况”中“功能用途”，修改为“机场或航路监视”。	民航局综合司	采纳。已按照建议和意见内容修改。	编制说明 11.3

10	编制说明 11.4	二次雷达的图片使用的是场面监视雷达的图片，建议更换。	民航局综合司	采纳。已按照建议和意见内容修改。	编制说明 11.4
11	--	本标准明确了电磁辐射的监测方法，未涉及相关监测结果的指标要求。请明确后续是否对具体指标提相关要求。建议相关指标要求标准需要按照该标准中的监测方法，针对实际雷达设备工作环境开展实测验证，以确保能满足相关指标要求。	民航局综合司	采纳。电磁辐射监测结果的指标须满足《电磁环境控制限值(GB8702—2014)》要求。雷达实际监测结果指标均需满足该标准要求。	--
12	1	在第1章中，建议适用范围包含的雷达中加上VTS雷达和船用导航雷达。理由：适用范围包含的雷达未涵盖VTS雷达。VTS雷达不少沿着主要河流分布，船用导航雷达对周边也会产生影响，这种影响不局限于一条船的雷达，不同船在移动过程，对经过的固定地点不断产生雷达辐射，船只之间也产生相互辐射，这种监测需要予以考虑。	中国气象局办公室	部分采纳。已删除适用范围内关于各型雷达的表述，并明确本标准适用于固定站址雷达的电磁辐射监测，常用的固定站址雷达包括 VTS 雷达。明确本标准适用于固定站址雷达的电磁辐射监测，船用导航雷达等移动性产品不适用于本标准。	1
13	5.6	在5.6条中，“当雷达特定工作方式的运行周期大于6分钟，则需要适当延长监测时间至整个运行周期”，建议对时间范围予以明确规定。理由：整个运行周期有可能是分钟级、小时级。在监测过程中容易影响规范操作。	中国气象局办公室	采纳。标准正文已修改并明确为“当雷达特定工作模式的运行周期大于 6min，则需要连续监测若干个 6min 时间段至覆盖整个运行周期，选取最大的一组方均根值。”监测时间为整个运行周期。雷达环境监测的关键是确定全周期情况下的最大的一组监测指标的方均根值。运行周期为分钟级或是小时级，无论运行周期为分钟级或是小时级，均需对整个周期时长进行	5.6

				评估。	
14	--	无意见	工信部节能司	--	--
二、地方有关部门、科研机构、高等院校、有关企业及其他单位的意见					
1	1	关于“1.适用范围”中列举的雷达类型，建议补充为“本标准适用于以电磁波为载体，用于空中交通管制、气象探测、场道面监视(监测)及着陆引导等各型雷达的电磁辐射监测”，以适应未来无人机探测、异物探测等更多类型雷达的发展应用。	北京市生态环境局	采纳。已修订适用范围的表述为“本标准适用于固定站址雷达的电磁辐射监测。”在“术语和定义”中雷达定义中已明确为“利用电磁波发现目标并获取目标位置等信息的装置。”	1
2	4.2.2	建议在“4.2.2 电性能要求”的表1中补充“采样测量速度”项目指标，以保证捕捉到雷达脉冲信号，在《编制说明》对应内容中，补充频谱仪、接收机性能指标调研情况，确保表1此处同样适用。	北京市生态环境局	采纳。1、4.2.1中“若测量对象为脉冲电磁波，仪器还应具备峰值检波功能，可读取测量时间段内的瞬时峰值。”监测仪器的峰值测量功能，用以保证雷达脉冲信号的捕捉能力。2、频谱仪、接收机等已统一命名为“电磁辐射监测仪器”，其电性能指标已补充。	4.2.2
3	4.3	建议“4.3监测工况”表述为“监测应在雷达正常运行状态下进行，同时还应考虑不同工作方式下雷达天线与监测点位的相对位置和角度关系,选择被测雷达对周围环境影响最不利的工作方式和场景”，以避免歧义、保持全文表述一致性。	北京市生态环境局	采纳。已参考建议和意见内容修改为“应选择雷达正常运行状态下的典型工作模式进行监测。”	4.3

4	5.8.2	建议在“5.8.2监测条件的记录”中，补充记录监测工况，特别是监测时雷达的工作方式及最不利的场景。	北京市生态环境局	采纳。已参考建议和意见内容修改和补充为“雷达正常运行状态下的典型工作模式”。	5.8.2
5	附录	国家对检验检测机构资质认定的要求中，针对监测报告及原始记录均有相关规定。故建议将《雷达电磁辐射监测方法（征求意见稿）》中“附录 A（资料性附录）雷达电磁辐射监测记录”和“附录 B（资料性附录）环境监测机构监测报告内容与格式”去掉。	内蒙古自治区生态环境厅	未采纳。1、已查阅国家检验检测机构资质认定的规定和要求。规定内未对监测记录、监测报告内容与格式等资料性附录提出相关要求。2、保留附录内容，可规范电磁辐射监测记录、监测报告内容与格式，避免差异化导致的测量结果不充分的现象。3、附录 A 和附录 B 为资料性附录。资料性附录仅做参考用，不影响检测机构资质认定。	附录
6	5.6	对于该监测方法中提到“对发射脉冲波的雷达，还需读取瞬时峰值”，建议斟酌，因大部分测点不会位于主瓣方向内，仪器不一定能测到瞬时峰值。	云南省生态环境厅	采纳。标准要求读取监测点位在测量时段内的瞬时峰值，因此，测点即使不位于主瓣方向内，也可以测量到该点处的瞬时峰值。	5.6
7	3	建议增加“脉冲波、脉冲宽度、占空比、脉冲重复频率”等术语的定义。	生态环境部核与辐射安全中心	采纳。在标准“规范性引用文件”中引用电工术语雷达（GB/T 3784—2009）、编制说明中引用了通用雷达站设计标准（GB 51418—2020）等标准，该标准已给出相关术语和定义，故在“术语和定义”中不重复新增。	3
8	5.4.1	建议在“5.4.1 监测范围”一节中考虑雷达波束覆盖范围。	生态环境部核与辐射安全中心	采纳。标准“5.4.1 监测范围”中“监测时，若电磁辐射场强最大处位于上述范围之内，则应监测至上述范围和满足评价标准限值处中的较远处；若场强最大处位于上述范围	5.4.1

				之外，则应监测至场强最大处和满足评价标准限值处中的较远处。”已涵盖和考虑了雷达波束范围的情况。	
9	5.4.3	建议将“5.4.3 监测点位间距”一段修改为“断面监测布点宜在监测范围内等分布设，一般不少于 10 个；监测间距可取为 50m 或 100m。监测点位设置可根据现场环境条件调整，应选择地势平坦、空旷处，并避开建筑物、树木、输电线路等。监测点位附近如有影响监测结果的其他电磁辐射源存在时，应说明其存在情况并分析其对监测结果的影响。”	生态环境部核与辐射安全中心	采纳。已按照建议和意见内容修改。	5.4.3
10	5.6	建议考虑脉冲波雷达的转速、占空比、脉冲宽度、脉冲重复频率等运行参数影响，以确保实现“雷达对周围环境最不利的场景”的监测。	生态环境部核与辐射安全中心	采纳。已在“5.监测目的和方法”部分考虑相关参数。	5.6
11	3	增加“脉冲波、脉冲宽度、占空比、脉冲重复频率”等术语的定义。	电磁环境专业委员会	采纳。在标准“规范性引用文件”中引用电工术语雷达（GB/T 3784—2009）、编制说明中引用了通用雷达站设计标准（GB 51418—2020）等标准，该标准已给出相关术语和定义，故在“术语和定义”中不重复新增。	3
12	4.2.2	补充测量系统电性能基本要求。	电磁环境专业委员会	采纳。已补充部分测量系统电性能基本要求。	4.2.2
13	5.2	增加技术参数“占空比”。	电磁环境专业委员会	采纳。在标准“规范性引用文件”中引用电工术语雷达（GB/T 3784—2009）、编制说明中引用了通用雷达站设计标准（GB 51418—2020）等标准，该标准已给出相关术语和定义，故在“术语	5.2

				和定义”中不重复新增。	
14	5.4.1	考虑雷达波束覆盖范围。	电磁环境专业委员会	采纳。标准中“监测时，若电磁辐射场强最大处位于上述范围之内，则应监测至上述范围和满足评价标准限值处中的较远处；若场强最大处位于上述范围之外，则应监测至场强最大处和满足评价标准限值处中的较远处。”已涵盖和考虑了雷达波束范围的情况。	5.4.1
15	5.4.2	建议对“不同楼层进行布设”的表述进行完善，明确是否全部楼层均布设监测点位。	电磁环境专业委员会	采纳。已按照建议和意见内容修改。	5.4.2
16	5.4.3	建议对断面监测点位间距选择适用场景；增加“监测点位原则上不少于 10 个”的测点数量要求。	电磁环境专业委员会	采纳。已按照建议和意见内容修改。	5.4.3
17	5.6	建议考虑脉冲波雷达的“转速、占空比、脉冲宽度、脉冲重复频率”等影响，以确保实现“雷达对周围环境最不利的场景”的监测。	电磁环境专业委员会	采纳。已 5.2 资料收集阶段已考虑脉冲波雷达的“转速、占空比、脉冲宽度、脉冲重复频率”等影响。	5.6
18	5.8.2	增加“运行工况”的记录。	电磁环境专业委员会	采纳。已按照建议和意见内容修改。	5.8.2
19	6.2	6.2 节“监测点位的选取应具有代表性，应符合 5.5 节的要求。”其中 5.5 节为监测高度，与点位应具有代表性的表述不一致。建议将“5.5”改为“5.4”（监测布点）。	吉林省辐射环境监督站	采纳。已按照建议和意见内容修改。	6.2
20	5.2	5.2 资料收集部分，建议增加对雷达周边环境、地形地貌资料收集；	北京航天计量测试技术研究所	采纳。已按照建议和意见内容修改。	5.2
21	5.4.1	监测范围部分，建议监测范围应结合雷达的扫描范围；	北京航天计量测试技术研究所	采纳。标准中“监测时，若电磁辐射场强最大处位于上述范围之内，则应监测至上述范围和满足评价标准限值处中的较远处；若场强最	5.4.1

				大处位于上述范围之外，则应监测至场强最大处和满足评价标准限值处中的较远处。”已涵盖和考虑了雷达波束范围的情况。	
22	5.8.2	监测条件的记录部分，建议增加雷达设备运行工况信息，主要包括实际发射功率、扫描模式、脉冲宽度、脉冲频率、方位角、仰角等对监测结果产生直接影响的参数；	北京航天计量测试技术研究所	采纳。已按照建议和意见内容修改。	5.8.2
23	5.8.3	监测结果的记录部分，根据 CMA 证书颁布单位对环境监测数据可追溯性的要求，监测是须保留原始记录，建议频谱分布图一并保留。	北京航天计量测试技术研究所	采纳。已参考建议和意见内容，并结合实际监测的可操作性，修改为“监测时，保存频谱分布图。”。	5.8.3
24	5.4.1	辐射场强最大处难以精确定位，且不同的监测目的可能需要不同的监测范围，监测规范中不宜直接界定监测范围，可表述为参照环境影响评价或竣工环境保护验收范围等相关技术规范中的评价范围或验收范围。	中国电子工程设计院有限公司	采纳。已参考建议和意见内容，进行相应的修改为“监测时，若电磁辐射场强最大处位于上述范围之内，则应监测至上述范围和满足评价标准限值处中的较远处；若场强最大处位于上述范围之外，则应监测至场强最大处和满足评价标准限值处中的较远处。”。	5.4.1
25	5.4.3	监测点位间距为 50m 或 100m，也可根据现场条件设定监测点位间距。建议加上测点数量的原则规定：一般监测点不少于 10 个。	中国电子工程设计院有限公司	采纳。已按照建议和意见内容修改。	5.4.3
26	4.2.1	(1) 由接收天线和频谱仪或测试接收机组成的测量系统经校准后，也可以用于测量。 建议:附件 A.2 现场监测记录表(二)和附录 B 监测报告格式中给出关于接收天线和频谱仪或测试接收机组成的测量系统的记录格式和监测报告格式。 (2)监测仪器的工作性能应满足待测电磁场要求 建议:因雷达形式多样，工况复杂，对于某些宽窄脉	核工业北京化工冶金研究院	采纳。(1)现有的内容报告格式已经能体现环境监测的需求。(2)雷达形式多样，工况复杂，监测仪器关键参数无法逐一明确，否则可能限制市场上适用仪器的范围，因此对仪器关键参数提出“监测仪器的	4.2.1

		<p>冲、多频点同时发射(如固态海事雷达),极窄脉冲(如磁控管海事雷达)等,应明确监测仪器的关键参数,如:最小可捕捉脉冲宽度等,进一步提高监测方法的指导性和可操作性,避免监测仪器的错误应用。</p> <p>(3)监测仪器的探头(天线)可以采用各向同性探头或单轴天线。在使用单轴天线时,应按照仪器使用说明,分别测量三个正交方向的场强分量,并进行场强合成。</p> <p>建议:增加调整探头(天线)方向,以获取最大场强方向,并以此方向为基准,测量与此方向垂直的另外两个正交方向场强分量,并进行场强合成。同时附件 A.2 现场监测记录表(二)和附录 B 监测报告格式中给出用单轴天线的标准记录和报告格式。</p> <p>(4)监测仪器的检波方式应为方均根值检波方式,监测仪器应具备任意测量时段方均根值的读取功能,若测量对象为脉冲电磁波,仪器还应具备峰值检波功能,可读取测量时间段内的瞬时峰值。</p> <p>建议:对于一些特定的监测仪器,如由接收天线和频谱仪或测试接收机组成的测量系统,通常只有实时值和最大值保持读取功能,无法实现方均根值读取功能,建议增加,可以通过脉冲波占空比及峰值,计算得出平均值,从而与 GB8702 标准限值比较。</p>		<p>工作性能应满足待测电磁场要求”这一原则性要求。(3)该项内容已经在标准中体现。(4)根据意见和建议,监测仪器不具备任意测量时段方均根值的读取功能(如:监测仪器只具备实时值和最大值保持读取功能),可参考各类相关文献,通过计算得出方均根值。在本标准内不重复表述。</p>	
27	5.4.1	<p>监测范围:雷达发射机峰值功率>100kW 时,以雷达为中心,半径为 1km 范围;雷达发射机峰值功率≤100kW 时,以雷达为中心,半径为 0.5km 范围。</p> <p>建议:将雷达发射机峰值功率改为等效辐射功率,一些雷达天线发射机功率仅数十瓦,但增益高达几十 dB,这种情况下,考虑等效辐射功率,更能全面考虑雷达电磁波对周边环境的影响。</p>	核工业北京化工冶金研究院	<p>部分采纳。已修改。参考《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》(HJ/T 10.3—1996)的表述。修改后表述为“雷达发射机功率>100 kW 时,以雷达天线为中心,半径为 1 km 范围;雷达发射机功率≤100 kW 时,以雷达天线为中心,半径为 0.5</p>	5.4.1

				km 范围。”	
28	5.7.1	建议:接收天线和频谱仪或测试接收机组成的测量系统通常直接读数为功率(dBm), 宜给出换算为 V/m 的公式。	核工业北京化工冶金研究院	采纳。建议参考相关文献的转换公式。	5.7.1
29	附录 B 关于监测报告格式	建议:去掉“监测结论”--行, 监测报告仅对监测数据负责, 监测数据是否满足相关标准, 由评价报告或者验收报告得出结论, 不宜在监测报告中体现。	核工业北京化工冶金研究院	采纳。已按照建议和意见内容修改。	附录 B 关于监测报告格式
30	编制说明	建议: P8, 第 15 行, “相关限制要求”更正为“相关限值要求”。 PI2, 倒数第 9 行, “天线俯仰角相对较底”更正为“天线俯仰角相对较低”。 P19, 第 14 行, “监测度数”更正为“监测读数”。	核工业北京化工冶金研究院	采纳。已按照建议和意见内容修改。	编制说明
31	4.2.2	监测设备 10^{-3} 的量级要求是不是太低了? 比如 1GHz 信号, 频率误差就达到了 1MHz。一般情况下雷达侦察的测频精度都在 1MHz 以内, 或者百 kHz 量级, 可以适当提高精度要求	中国电子科技集团公司第二十九研究所	未采纳。经相关仪器调研, 并与包括 Narda 和森馥等主要国内外主要厂商的咨询和讨论, 结果显示, 监测设备 10^{-3} 量级的参数指标的精度已可以满足相关环境监测的要求。	4.2.2
32	4.2.1	“监测时, 应使用选频式电磁辐射监测仪。由接收天线和频谱仪或测试接收机组成的测量系统经校准后, 也可用于监测。”, 未明确具体的组成配置和技术指标。一般的监测机构可能不具备搭建测量系统的技术条件, 具备相关技术能力的科研单位不具备相关监测技术资质, 上述监测方法中未明确协调解决该方法的方法。	中国兵器工业集团有限公司	采纳。已补充接收天线和频谱仪或测试接收机组成的测量系统的技术指标, 并统一命名为“全向天线电磁辐射监测仪器的电性能基本要求和单轴天线电磁辐射监测仪器的电性能基本要求”两类技术指标。监测机构可按照以上指标搭建相关的测量系统。	4.2.1
33	4.2.2	表 1 “选频式电磁辐射监测仪电性能基本要求”, 部分雷达频段主要集中在超高频段和极高频段 (3GHz-40GHz), 个别雷达达到 80GHz, 并不适用	中国兵器工业集团有限公司	采纳。目前选频式电磁辐射监测仪探头频率一般小于 6GHz。超出以上频段雷达的监测, 应按照标准中	4.2.2

		于上述监测方法，建议进一步完善。		“单轴天线电磁辐射监测仪器的电性能基本要求”对各个分量方向分别进行监测。	
34	5.4.1	“如果预估的辐射场强最大处大于上述范围，则应监测到最大场强处和满足评价标准限值处中两者范围较大处；如果预估的辐射场强最大处小于上述范围，则应监测到上述范围和满足评价标准限值处中两者范围较大处”，此处表述不易理解，建议配以公式或图形辅助表示。	中国兵器工业集团有限公司	部分采纳。 该标准中对监测范围的描述，需结合《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》（HJ/T 10.3—1996）要求开展，并简化和明确标准的最新描述为“监测时，若电磁辐射场强最大处位于上述范围之内，则应监测至上述范围和满足评价标准限值处中的较远处；若场强最大处位于上述范围之外，则应监测至场强最大处和满足评价标准限值处中的较远处。经监测操作人员验证，未造成实际操作的偏差。故此处不额外附加公式或图形辅助表示。	5.4.1
35	5	5.4.3 “监测点位间距为 50m-100m，也可根据现场条件设定监测点位间距”、5.5 “检测仪器探头(天线)距地面(或立足平面) 1.7m。也可根据不同监测目的，选择其他监测高度,并在原始记录和监测报告中注明”、5.6 “监测时，监测仪器探头(天线)与检测人员躯干之间距离不少于 0.5m,并避免或尽量减少周边偶发的其他电磁辐射源的干扰”，方法中仅进行了简单的文字描述，没有给出测试布点及设备架设示意图，容易引起理解偏差，建议给出监测基本示意图，更加清晰明了。	中国兵器工业集团有限公司	部分采纳。 对文字表述进行了修改。标准已给出监测点位间距，探头与地面、监测人员间距等要求，满足以上要求即可开展相关监测。雷达设施监测工况多种多样，通过示意图易固化监测布点和仪器架设等，无法适应多种多样的监测工况的差异，不利于监测人员开展监测。	5
36	6.5	雷达辐射功率较大或测试时间较长时，对于现场监测人员应有足够的保护，建议方法中撰写相关内容，比如穿着防护服装、戴防辐射护目镜、远程记录数据等相关职业健康提醒。	中国兵器工业集团有限公司	采纳。 已参考建议和意见内容，并结合实际操作中的注意规范进行修改完善。	6.5

37	--	对于监测结果如何界定、应如何给出结论，建议可以提供定量划分或标准说法。	中国兵器工业集团有限公司	采纳。电磁辐射监测结果的指标须满足《电磁环境控制限值(GB8702—2014)》要求。雷达实际监测结果指标均需满足该标准要求。	--
38	--	建议针对这种监测方法，提供计量标准或标准比对场地，实现量值统一。	中国兵器工业集团有限公司	未采纳。本标准关注重点为电磁辐射环境监测的方法，计量标准和量值统一不是标准关注的重点。	--
39	封面	未见标准文献分类号。	中国电子信息产业集团有限公司	采纳。已按照建议和意见内容修改。	封面
40	2	此章节的表述未按 GB/T 1.1-2020 的要求表述。	中国电子信息产业集团有限公司	采纳。已参照建议和意见内容中 GB/T 1.1-2020 的要求表述，并结合 HJ565-2010 的规范表述进行修改。	2
41	2	建议增加 GJB 4429 军用雷达术语的引用，如：雷达、空中交通管制雷达、气象雷达、地面监视雷达、机械扫描等定义就可省略，这样在第 3 章节中部分定义就可去掉，只定义本标准中自定义的术语。	中国电子信息产业集团有限公司	采纳。相关雷达术语和定义的引用来源于《电工术语 雷达》（GB/T3784-2009），在第 3 章节中部分定义已删去。	2
42	5.1	建议增加：监测方案应包含雷达所有工作模式或工作方式。	中国电子信息产业集团有限公司	采纳。已按照建议和意见内容修改。并将监测方案一节内容合并至 5.2 “资料收集” 部分。	5.1
43	5.4.2	建议增加：“测量时，天线与雷达天线相对，且两者极化方式一致，可通过左右旋转和上下俯仰寻找测量位置处的最大辐射值。” ……朝向天线的窗口(阳台)位置“或室内较宽敞的地方”。……不同楼层进行布设，“每层都应设置监测点，且监测点数量能够覆盖房间总数的 60%以上，且优先选择与架设雷达高差相对较小的楼层”。监测点的天线应设置不同高度进行读数。	中国电子信息产业集团有限公司	原则采纳。雷达电磁辐射监测点位需具有代表性，但由于雷达设施周围环境复杂多样，监测布点情况需根据实际情况开展，固化监测布点方式，无法适应多种多样的监测工况，不利于监测人员开展监测。本标准根据建议提出了“点位优先布设在公众日常生活、学习或工作距离雷达天线最近处”，针对多层建	5.4.3

				筑物提出“监测点位应考虑在建筑面向雷达天线一侧的有代表性的不同楼层进行布设，且优先选择与架设雷达天线距离最近处的楼层或预估可能受雷达天线辐射场强影响较大的楼层”等，以上要求能够满足雷达电磁辐射监测需求。	
44	5.6	“6 分钟”建议改为“6min”。	中国电子信息产业集团有限公司	采纳。已按照建议和意见内容修改。	5.6
45	5.8.3	记录监测值对应的雷达工作模式或工作方式。	中国电子信息产业集团有限公司	采纳。已参考建议和意见内容修改。并统一命名雷达“工作模式”的表述，不再引用“工作方式”的表述。	5.8.3
46	附录 B	附录 B 建议重新按 GB/T 1.1-2020 中的附录 E 重新编写。	中国电子信息产业集团有限公司	采纳。已核实 GB/T 1.1-2020 中的附录 E 要求，对部分需要修改部分进行了适当修正。	附录 B
47	3.3	气象雷达的定义中，测风雷达的范围包括风廓线雷达，建议将测风雷达改为激光测风雷达，或者删除风廓线雷达	中国电子信息产业集团有限公司	部分采纳。在标准“规范性引用文件”中引用电工术语雷达（GB/T 3784—2009）、编制说明中引用通用雷达站设计标准（GB 51418—2020）等标准，该标准已给出相关术语和定义，故在“术语和定义”中不重复新增。	3.3
48	3.7	机械扫描的描述改为利用机械转动快速改变天线波束指向的扫描方式	中国电子信息产业集团有限公司	部分采纳。在标准“规范性引用文件”中引用电工术语雷达（GB/T 3784—2009）、编制说明中引用通用雷达站设计标准（GB 51418—2020）等标准，该标准已给出相关术语和定义，故在“术语和定义”中不重复新增。	3.7

49	附录	建议在现场监测记录表中在适当位置增加“雷达工作模式”相关信息	中国电子信息产业集团有限公司	采纳。已按照建议和意见内容修改。	附录
50	4.2.2	电性能要求部分，建议补充完善测量系统参数要求。	中国航天科技集团有限公司	采纳。已补充完善测量系统部分参数要求。	4.2.2
51	5.2	资料收集部分，建议补充周边环境、地形地貌等环境要素。	中国航天科技集团有限公司	采纳。已按照建议和意见内容修改。	5.2
52	5.4.1	监测范围部分提及“半径为 1km 范围及半径为 0.5km 范围”，建议考虑雷达扫描范围。	中国航天科技集团有限公司	采纳。标准中“雷达发射机功率>100 kW 时，以雷达天线为中心，半径为 1 km 范围；雷达发射机功率≤100 kW 时，以雷达天线为中心，半径为 0.5 km 范围。监测时，若电磁辐射场强最大处位于上述范围之内，则应监测至上述范围和满足评价标准限值处中的较远处；若场强最大处位于上述范围之外，则应监测至场强最大处和满足评价标准限值处中的较远处。”已涵盖和考虑了雷达波束扫描范围的情况。	5.4.1
53	5.4.3	断面监测部分，建议给出间距 50m、100m 的适用场景。	中国航天科技集团有限公司	采纳。根据要求，已对适用场景进行了整体描述，50m、100m 同时适用相关场景描述。	5.4.3
54	1	本标准适用于空中交通管制雷达、气象雷达和场面监视雷达的电磁辐射监测。军用雷达辐射场强或功率密度的测量评估方法有对应军标，一般雷达的测试方法见 GJB5313A-2017，扫描雷达的测试方法见 GJB8848-2016 的方法 801。建议本标准适用范围改为：适用于民用空中交通管制雷达……。	中国电子科技集团有限公司	部分采纳。本标准适用范围已修改为“本标准适用于固定站址雷达的电磁辐射监测。”固定站址雷达涵盖“空中交通管制雷达、气象雷达和场面监视雷达等电磁辐射监测”相关雷达术语和定义的引用来源于《电工术语 雷达》	1

				(GB/T3784—2009) 等标准或文献, 无需重复对军用雷达的国标、国军标中相关术语进行引用。	
55	2	引用文件明显不足。建议引用关于空中交通管制雷达、气象雷达、场面监视雷达以及军用雷达的国标、国军标。	中国电子科技集团有限公司	采纳。在规范性引用文件中已增加相关文件包括《电工术语 雷达》(GB/T3784—2009)、编制说明引用通用雷达站设计标准 (GB 51418—2020) 等标准或文献。由于本标准不涉及军用雷达相关的管理和应用, 故未对军用雷达的国标、国军标中相关术语进行引用。	2
56	4.2.1	基本要求建议增加:监测仪器应有检定证书并在检定有效期内。	中国电子科技集团有限公司	采纳。该部分要求已在 6.质量保证内体现。	4.2.1
57	4.2.2	监测选用的选频式电磁辐射监测仪电性能基本要求见表 1 4.2.1 中提出“由接收天线和频谱仪或测试接收机组成的测量系统经校准后, 也可用于测量”, 测量系统的电性能要求是否与监测仪器相同, 如不同应单独列出。	中国电子科技集团有限公司	采纳。已按照建议和意见内容修改。并明确为“全向天线电磁辐射监测仪器的电性能基本要求和单轴天线电磁辐射监测仪器的电性能基本要求”两类电性能要求。	4.2.2
58	5.4.3	监测点位附近如有影响监测结果的其他源强存在时, 源强是指噪声源的强度, 应改为“强辐射源”。	中国电子科技集团有限公司	采纳。已按照建议和意见内容修改。	5.4.3
59	5.5	测量高度, 1.7m 建议改为标称高度 1.7m, 可以给出允差。	中国电子科技集团有限公司	采纳。已按照建议和意见内容修改。	5.5
60	5.6	监测读数在监测雷达电磁辐射过程中, 尤其是发射功率较小的雷达电磁辐射过程, 应当注意监测背景辐射, 如同频段的广播信号, 移动通信信号辐射, 以避免测量受到背景辐射的干扰。	中国电子科技集团有限公司	采纳。标准“5.6监测读数”中“避免或尽量减少周边偶发的其他电磁辐射源的干扰。”已对避免测量受到背景辐射的干扰做了相应的说明。	5.6

61	5.7	数据处理建议针对单/多频点(频段)、单/多辐射源、同一位置单次与多次平均、连续波与脉冲波、机械扫描与电扫描等进一步细化描述。可以参考 GJB5313A- 2017 和 GJB8848-2016 相关章节内容。	中国电子科技集团有限公司	原则采纳。 本标准对单/多频点(频段)、单/多辐射源、同一位置单次与多次平均、连续波与脉冲波、机械扫描与电扫描等多种类型雷达电磁辐射监测进行了详细描述。《电磁环境控制限值》（GB 8702—2014）中“多个频率的电场、磁场、电磁场所致暴露的评价方法”明确给出了多频点(频段)、多辐射源、多次平均等情况的数据处理方法，可按相关要求执行并记录数据处理结果，本标准不再重复说明。	5.7
62	5.8.3	监测时，保存频谱分布图。按照 5.6 节描述，对于发射脉冲波的雷达，每个监测点位监测时间不少于 6 分钟，记录的是连续 6 分钟的方均根值和峰值，结果是幅度在监测时段内的时间分布，如何获得频谱分布图?此外，对于工作在一定频段而非固定频点的雷达，监测频点该如何选取?如果在整个工作频段内进行扫描，监测时间是否应根据接收机分辨率带宽及驻留时间的设置进行确定？建议增加相关描述。	中国电子科技集团有限公司	采纳。 目前，现有的频谱监测仪大部分都具备频谱分布图获取和存储功能，频谱图可通过电子存储后，进行输出打印获取。对于一定频段和非固定频点雷达，一般监测仪器通过全频段自动扫频功能，并选取相应的监测频点，开展针对性的监测。监测时间可根据接收机分辨率带宽及驻留时间进行设置。该部分描述已涵盖在 4.2.1“监测仪器的工作性能应满足待测电磁场要求”中。	5.8.3
63	6.2	监测点位的选取应具有代表性，应符合 5.5 节的要求。5.4 节是“监测布点”，描述的是监测点位的选取要求，建议改为“应符合 5.4 节的要求”	中国电子科技集团有限公司	采纳。 已按照建议和意见内容修改。	6.2
64	--	无意见建议	山西省生态环境厅		--
65	--	无意见	广东省生态环境厅		
66	--	无意见	广西壮族自治区		

			生态环境厅		
67	--	无意见和建议	贵州省生态环境厅		
68	--	无修改意见	海南省生态环境厅		
69	--	无修改意见	河北省生态环境厅		
70	--	无修改意见	宁夏回族自治区 生态环境厅		
71	--	无意见	山东省生态环境厅		
72	--	无意见	陕西省生态环境厅		
73	--	无意见	辽宁省生态环境厅		
三、生态环境部有关业务司局的意见					
1	--	无意见	生态环境部 办公厅		
2	--	无意见	生态环境部 核设施安全监管司		
3	--	无意见	生态环境部 生态环境监测司		
四、通过生态环境部政府网站留言、寄送信函等方式提出的意见					
1	5.6	这个雷达测量方法中按照 6 分钟的监测时间，数据采样率不小于 1 次每秒，那么对于每秒重复频率大于 1Hz 的脉冲是否能稳定测量。	中国信息通信研究院巫彤宁	采纳。设备仪器满足相应参数要求，即可满足稳定测量。	5.6
2	5.6	对测量的数值进行符合性判断的时候对应的国家限值是什么？	中国信息通信研究院巫彤宁	采纳。国家限值应满足《电磁环境控制限值（GB8702—2014）》的要求。	5.6
3	5.6	是用方均根还是峰值判断符合性？	中国信息通信研究院巫彤宁	采纳。既要满足方均根值的符合性，同时也需要满足峰值的符合性。	5.6

国家核安全专家委员会 2023 年第四次专题会会议纪要

核专委纪〔2023〕 号

2023 年 3 月 2 日

2023 年 3 月 2 日，国家核安全专家委员会召开 2023 年第四次专题会，应急与辐射安全分委会审议了《雷达电磁辐射监测方法》（一审送审稿），经讨论形成意见如下：

一、该标准对完善我国电磁辐射环境标准体系、规范雷达电磁辐射监测具有重要意义；

二、编制单位按照国家生态环境标准制修订工作规则等要求编写本标准，提供的一审送审稿材料充分、内容完整；

三、该一审送审稿内容全面，技术可行，具有可操作性，与现行法规标准协调一致；

四、对征集意见的处理恰当，采纳了其中大部分意见和建议，不采纳的给予了解释和说明。

五、建议：

- 1、修改标准适用范围；
- 2、完善标准术语定义；
- 3、细化明确监测工况及监测条件；
- 4、专家提出的其他意见。

建议项目组按专家意见修改完善后，形成二审送审稿，提请
专家委员会再次审议。

专家委员（签字）：
田沛 刘 刘
王 徐 王
苗 周 王

国家核安全专家委员会 2023 年第二季度例会会议纪要

核专委纪〔2023〕37 号

应急与辐射安全分委会

2023 年 6 月 15 日

2023 年 6 月 15 日，国家核安全专家委员会召开第二季度例会，审议了《雷达电磁辐射监测方法》（二审送审稿）。国家核安全专家委员会委员及特邀专家（专家名单附后），生态环境部（国家核安全局）、生态环境部核与辐射安全中心、辐射环境监测技术中心等有关人员参加会议。

会议分别听取了标准编制情况、审查组意见的介绍，与会专家对该二审送审稿进行了讨论，形成意见如下。

一、编制单位按照国家生态环境标准制修订工作规则等要求编写本标准，满足标准制修订有关程序和技术要求，提供的送审稿材料充分、完整。

二、送审稿内容科学合理，技术可行，具有可操作性，与现有法规标准协调一致。

三、提出以下建议和意见

（一）删除适用范围第2款中各专业雷达的表述，增加“固定站址雷达”的描述；

（二）按照最新发布的国家生态环境标准，修改“2 规范性引用文件”内容表述；

（三）精简有关雷达的专业术语；

（四）优化“4.2.1 基本要求”、“4.3 监测工况”、“5.4.3 断面监测”的内容；

（五）专家提出的其他意见。

综上，该送审稿通过本次审议，建议按照本次会议意见和建议进一步修改完善后，报送生态环境部（国家核安全局）。

专家委员（签字）：

赵永明 袁明华 何延
李勇 刘仁杰 徐峰
2 周红梅 王宇
长健