

电磁辐射环境污染防治现状及对策

郑 悅

辽宁省科技创新服务中心 辽宁沈阳 110000

摘要：文章主要以电磁辐射环境污染防治现状及对策为重点，首先对电磁辐射污染的特点进行分析，其次从四方面阐述电磁辐射环境污染防治现状，最后提出完善法规标准体系、构建信息化监管网络、优化环境监管机制、加强公众宣传教育等方面深入探讨，助力于提高电磁辐射环境污染防治水平，保障公众健康和环境安全，更为相关研究提供参考资料。

关键词：电磁辐射；环境污染；监管现状；优化对策

引言：

现代化科技发展背景下，通信、电力以及医疗等诸多领域，已经广泛应用电磁辐射技术，促使人们生活、社会生产更便捷，但也带来一定的电磁辐射环境污染问题。因为电磁辐射在生活中看不见、也摸不到，带来的危害容易被忽视，若长时间处于高强度电磁辐射环境，会直接影响人体的心血管系统、神经系统等，还会对动物、植物带来不好影响。目前，电磁辐射环境污染日益严峻，必须即刻开展电磁辐射环境污染防治工作，相关人员需要依据实际监管现状，探索切实、可行的监管路径，一方面维护公众健康、生态环境，另一方面也助力电磁辐射技术实现可持续发展。

1. 电磁辐射污染的特点

第一，无形性。电磁辐射污染与传统的水污染、大气污染等不同，电磁辐射看不见、摸不着，人们无法凭借感官去察觉它的存在，往往只能借助专业的监测仪器才能知晓其强度及分布情况，这使得公众对其认知容易存在偏差，也增加了监管的难度^[1]。

第二，普遍性。现代社会中，电磁辐射源无处不在，从遍布城市的通信基站、广播电视发射塔，到家家户户都在使用的各类电器，如手机、电脑、微波炉等，都在持续向外释放电磁辐射，人们几乎时刻处于电磁辐射的环境之中，其影响范围极为广泛。

第三，隐蔽性。电磁辐射对人体健康和环境产生的危害并非短时间内就能明显显现出来，通常是在长期、慢性的暴露情况下才会逐渐积累，进而引发失眠、免疫力下降、生物生长异常等不良后果，这种缓慢的作用过程让人们很难及时察觉受到了电磁辐射污染的影响。

第四，复杂性。电磁辐射的强度、频率、传播方式等要素相互交织，不同的电磁辐射源所产生的辐射特性各异，而且环境中的电磁环境还会受到地形、建筑物等多种因素干扰，导致其在空间分布和影响程度上呈现高度的复杂性，增加了对电磁辐射污染的分析和防控难度。

2. 电磁辐射环境污染防治现状

2.1 法律法规和标准规范方面

目前，我国电磁辐射环境保护方面的一些法律法规条款不够具体和细化，对于一些新型电磁辐射源的界定和管理不够明确，导致监管部门在执法过程中缺乏准确的依据。现有法律法规对电磁辐射环境污染违法行为的处罚力度相对较轻，难以对违法企业形成足够的威慑力，使得一些企业存在侥幸心理，不严格遵守相关规定^[2]。

2.2 监管网络方面

电磁辐射环境监测工作中，设置的国控点、省控点非常少，自动监测站大多数集中在发展区域，无法真实的反应电磁辐射环境实际情况，以及未来发展趋势。还有一些基层监管工作中，使用的电磁辐射监管设备陈旧，难以保证监测的精准性、有效性；尤其对5G基站这种全新的电磁辐射源，采用的信息技术手段单一，不仅没有严格的监测标准，更没有先进的监测方法，直接影响监管成效。

2.3 监管制度方面

目前电磁辐射环境污染防治工作里，管理体制方面存有较为显著的问题，各部门相互的职责划分不够清楚，部分工作出现职能交叉的现象，仍有一些未界定归属的空白处，清晰界定归属这方面缺失，容易引发实际工作中出现推诿扯皮的状况^[3]。尤其在实际工作中，欠缺有效的信息共享平台

与协同工作机制，各部门往往各自成体系，相互之间信息交流滞后，难以把力量聚集起来，组建强大的监管合力去应对复杂的电磁辐射环境挑战，甚至基层监管的力量相当薄弱，不管专业的监管人员的数量规模，哪怕是相关的监测设备配备，都有待强化，难以达成全面有效监管的要求。

2.4 公众意识方面

在电磁辐射环境的污染监管工作里，公众意识方面暴露出明显短板，一是公众对电磁辐射科学知识的掌握程度不高，往往陷入过度的惊恐，且有不少错误认知，轻易就会受谣言、不实消息蛊惑，二是公众参与监管的渠道出现梗阻，缺少强有力的平台与健全的机制，导致公众提出的意见与建议无法马上得到反馈和妥善应对，这既影响公众对电磁辐射的合理认知，也阻滞了公众有效参与监管工作，不利于达成提升公众意识水平的目标。

3. 电磁辐射环境污染监管的对策

3.1 完善法规标准体系

电磁辐射环境污染优化对策中，有必要构建全新的电磁辐射法规标准体系，从多个角度共同推进。第一，法律法规层面。先贯彻《电磁辐射污染防治法》立法，对一些 5G 基站、特定高压输电等诸各种辐射源，将其加入到监管重点内容中，进一步践行风险预防、分类管理等工作；立法执行期间，要着重分析法律冲突，如分析《无线电管理条例》中和环境保护不一致的内容，针对性增加环保保护专项内容^[4]。再梳理现存的法规内容，结合如今多元电磁辐射源情况，对法律法规内容进行补充。例如，对无人驾驶这些比较新颖设备中实用的电磁辐射技术，必须第一时间颁布相关的监管法规，详细阐述其环境影响评价、审批程序的监管标准，真正为电磁辐射管理有明确方向，有清晰的章法可依，从根本上减少监管盲区。第二，标准规范层面。必须要跟随社会发展进行更新。例如，结合时代中最新研究成果，有针对性的修改环境控制限制标准，可以从各个频段、各个强度电磁辐射的影响进行分析，制定更精准的限制标准；同时对电磁辐射监测、监测点位布设等进行细分，以此深化监测数据的有效性；也可完善电磁辐射污染治理相关规范，为相关单位选择针对性降低电磁辐射污染的方法指明方向，真正从多方面一起完善电磁辐射环境污染监管法规标准体系。

3.2 构建信息化监管网络

电磁辐射环境污染应对期间，完善监管网络非常关键，

可从以下几方面入手：第一，构建电磁环境智能监测网络，围绕我国三级辐射环境监测体系为根本，着重增加监测点，持续对监测设备进行革新。比如，国家层面，可对原本的电磁辐射监测点进行扩展，优先挑选京津冀等区域，设置 5 公里以内的网格监测；省级监测网层层面，尽可能覆盖所有地级市，可在县区设置一个背景值检测站；监测点优先选择有科学表征的环境区域，如城市功能区域——商业区、居住区等；城市生态敏感区——学校、医院等。第二，引入智能监测终端研发应用，如宽频带感知技术，能对 100kHz-300GHz 全频段实施动态监测，从根本上解决传统设备中频段分割引发的测量误差；集成人工智能芯片，不仅能自动化识别频谱，还能对信号进行溯源，进一步确定通信、电力等各种来源产生的辐射种类；配备专门的环境参数传感器，可同步、精准获取温度与湿度、风速等诸多气象信息，创建一个完整的“场强—环境关联模型”。例如，海淀区已经开始在一些关键区域，增加不同的智能监测站，能够可视化监控辐射水平^[5]。为全力提升电磁辐射监管的精准性与前瞻性，搭建汇聚各类监测数据、地理信息、建设项目审批记录等关键信息的数据中心，智能化的风险预警，采用机器学习算法，对电磁场强数据开展实时监控与异常排查，自动识别异常波动与潜在的超标风险。若某区域基站信号强度突然大幅上升或长期临近限值时，系统可自动引发预警，并转给相关部门进行检查核实，实现“监测—预警—处置”的闭环管理机制，多源数据聚合分析，采用空间数据引擎，把电磁辐射监测数据跟地理信息、在建项目等图层叠加起来，生成动态的风险热力图，把学校、医院这类敏感点数据叠加进 5G 基站密集区，可直接评估辐射暴露的风险，助力科学规划基站的空间布局。

3.3 优化环境监管机制

加强电磁辐射环境污染监管过程中，优化管理机制也是不能忽视的重点。首先，详细划分各部门职责。电磁辐射监管涵盖诸多部门，如生态环境、工信、以及通信等，有必要规定各部门负责的工作范围、可行使的职责与权利。例如，生态环境部门，将工作重点放在污染超标执法，还有环境质量监测方面；工信部门，将工作重点放在有关行业电磁辐射设施头筹、协调方面；电力、通信方面，可将工作重点放在输变电工程、通信基站设施的日常辐射防控方面，通过严格划分职责，能够在发生问题的时候，第一时间确定负责人，

以此保证监管的完整性^[6]。第二，搭建系统的协同合作机制，创建一个完整的信息沟通平台，如开发集成 GIS 地图的跨部门信息共享系统，实现基站选址、环评数据、监测结果的实时可视化呈现；建立电子化联合审批流程，实现环保、工信、规自等部门在线并联审批。再如，设计标准化协作流程设计，制定《电磁设施全生命周期协同管理细则》，明确各部门在规划、审批、建设、运维各阶段权责；开发移动执法 APP，支持现场取证数据实时同步至各监管部门。为增强监管合作合力，又建成专家会商虚拟会议室，支持多个部门远程就复杂案例开展研判，一同探究解决途径，若发现有违规排放电磁辐射的现象，即刻开展联合整治工作，夯实基层监管力量打造。第三，应主动扩大基层监管人员规模，招纳更多专业人才投入其中，为基层监管工作补充新活力。顺应实际监管需求，给基层配置齐全又必需的监测设备以及执法工具，保证硬件设施可达到工作开展的基本水准，需着重提升基层监管人员能力，通过合理周全地组织各类专业培训活动，涉及电磁辐射有关的知识、监测技术以及执法规范等多方面内容，再配上严格的考核机制，促使监管人员不断学习进阶，实实在在提高他们的业务水准与执法能力，进而为基层监管工作扎实、有序开展筑牢牢固根基^[7]。

3.4 加强公众宣传教育

为提升公众对电磁辐射的认知素养，要积极开展形式多样的电磁辐射科学知识宣传活动，依靠科普讲座、宣传手册以及媒体报道等多样办法，全面性地向公众传送电磁辐射的基本原理、危害程度以及防护方法等关键知识，以此消除公众因认知不足而存在的误解与恐惧心理。可以去到社区、学校、企业等各类场所举办电磁辐射科普讲座，邀请业界专家亲临活动现场，帮公众消除疑惑，让大家对电磁辐射有清楚、更精准的认知；精心编印浅显易懂的电磁辐射科普宣传手册，并大量分发给城市市民，方便大众随时翻看研习；充分借助电视、报纸、网络等各类媒体平台，专门开辟电磁辐射科普专栏，按周期推送相关知识内容，增进宣传的覆盖范围和影响力度^[8]。也要切实扩大公众参与电磁辐射环境污染监管的途径，着力打造实用有效的公众参与机制，在进行电磁辐射建设项目环境影响评价阶段，充分、全面地征集公众的意见与想法，采用召开听证会、予以公示等具体做法，

保证公众可以清晰掌握项目详情，及时回应公众所反馈的意见，搭建公众举报奖励体系，激发公众参与监管的积极性，激励大家积极举报电磁辐射环境污染方面的违法违规情况，对于经核查认定情况属实的举报者，给予恰当的奖赏，形成全社会一同参与监管的有利氛围。

结束语

综上所述，电磁辐射环境污染监管是关乎公众健康与生态环境稳定的重要工作。当前，虽已在法律法规、监测技术等多方面取得了一定进展，但仍面临诸多挑战。唯有相关人员持续完善法律法规体系，大力提升监测技术水平，不断优化管理体制，积极加强公众宣传教育，才能切实提高电磁辐射环境污染监管成效。未来，随着科技发展与社会进步，我们需与时俱进，持续改进监管策略，为人们营造健康的生活空间。

参考文献：

- [1] 辛林, 李环. 我国放射工作人员辐射防护知识知晓率的 meta 分析 [J]. 职业与健康, 2024, 40(15):2104–2107+2113.
- [2] 肖静静, 何东初, 孙君阳, 李瑛, 张梦云, 伍伟, 丁晓娟. 电磁辐射环境下作业人员中医体质分布及影响因素分析 [J]. 保健医学研究与实践, 2024, 21(07):1–6.
- [3] 刘长兴, 柯泉. 环境法典污染控制制度的二元结构与体系整合 [J]. 西北大学学报(哲学社会科学版), 2024, 54(03):103–112.
- [4] 徐林诺. 我国电磁辐射污染防治法律的不足与完善对策 [J]. 四川环境, 2023, 42(01):241–245.
- [5] 罗文仲, 邓晓钦, 李春阳, 王洋洋. 群众反映强烈的辐射环境问题及对策研究 [J]. 环境保护, 2022, 50(21):57–60.
- [6] 周涛. 中短波发射台电磁环境管理现状及解决对策研究 [J]. 环境保护与循环经济, 2022, 42(02):104–106.
- [7] 冯勇军, 李明霞. 电量采集过程电磁辐射对大气环境的污染分析研究 [J]. 环境科学与管理, 2018, 43(01):98–101.
- [8] 曾一凡, 张挺, 谢洲. 湖南省 10 个中小型数据机房及周边电磁环境污染状况调查 [J]. 职业与健康, 2017, 33(15):2124–2126.

作者信息：郑悦，女（1980.08-），汉族，籍贯吉林长春，工程硕士，研究方向：科技政策与科技管理