# 传染病监测预警与传播路径阻断

张 铎
乌兰浩特市疾病预防控制中心 内蒙古 乌兰浩特 137400

**摘 要：**传染病监测预警体系的核心支撑，在于三项关键技术：异常风险智能识别、流行态势动态推演，以及预警信息流转。这三者串起来，就构成了从数据挖掘到风险研判的完整链条。传播路径分型则划分为人际接触、媒介生物与环境介质三类机制，各自对应不同的扩散规律和流行特征，不同类型得用不同的方法去盯。在此基础上，差异化阻断干预体系针对各类传播途径制定靶向措施，并辅以2025年国内疫情数据加以验证，效果到底怎么样，数据说了算。最终，通过预警驱动防控、防控反哺预警的双向协同机制，形成监测、研判、干预、反馈的闭环运行格局，如此一来，传染病防控的整体效能便能持续提升。

**关键词：**传染病监测预警；传播路径分型；差异化阻断干预；协同运行机制

引言：传染病防控的实践经验反复表明，要想有效控制疫情，前提就是及早捕捉异常信号并准确判断流行走向。不同传播路径决定了干预策略必须各有侧重，而监测预警与阻断措施之间的协同配合，直接关系整个防控体系能不能真正发挥效用。眼下，各类监测数据愈发丰富，防控经验持续积累，关键问题在于怎样将技术研判快速转化为精准行动，并在实战中反哺预警系统优化，这已成为提升应对能力的核心环节。本文将围绕监测预警核心技术、传播路径分型、差异化阻断干预及协同运行机制四个方面进行系统梳理，力求为健全防控技术体系提供有益参考。

## 1 传染病监测预警核心技术

### 1.1 异常风险智能识别技术

这项技术融合了数理统计、机器学习与大数据分析工具，对监测数据开展系统梳理与深度挖掘。分析时，重点捕捉数据中隐含的聚集性态势和趋势性变动信号，这些信号往往是疫情萌芽阶段的关键苗头。不同于传统依赖既定病例定义和人工经验判定的被动监测模式，该技术能主动筛查出临床表现不典型或传播链条较为隐蔽的风险事件。这样一来，它有效填补了常规监测的感知盲区，使风险识别窗口明显前移，整体灵敏度也得到实质性增强，为后续研判争取了宝贵时间。

### 1.2 流行态势动态推演技术

这项技术通过构建反映传染病传播机理的动力学分析框架，将实时汇集的监测数据与人口流动、气候条件、接触模式等关联影响因子一并纳入运算体系。基于当前掌握的疫情状态，它能够对感染总规模的可能区间、扩散波及的地理范围以及整个流行进程所处的阶段进行滚动式推演计算。模型参数随着新观测数据的持续输入而反复校正与优化，推演结果也就逐步逼近真实走势。这样一种动态调整机制，有效削减了不确定性，显著提高了对疫情峰谷变化和持续时间的前瞻判断精度。

### 1.3 预警信息流转技术机制

这套机制要解决的是预警信息从产生到应用的全链条管理问题，涵盖信息内容的动态刷新、多方来源的数据校核以及分级分类的定向推送等环节。系统根据风险态势的实时演变，自动调整预警等级和具体提示内容，确保信息与当前威胁程度始终匹配[1]。通过构建畅通高效的信息传递通道，将技术分析结论快速送达至各相关执行层面，最大限度压缩中间滞留时间。这样一来，研判成果就能顺畅衔接到现场防控行动，避免分析结果与实际操作脱节，真正发挥预警的先行指导作用。

## 2 传染病传播路径分型及扩散机制

### 2.1 人际接触传播机制

人际接触传播无非就是直接接触和间接接触两条路子。直接接触是病原体通过皮肤或黏膜的直接触碰完成宿主转移，间接接触则借助被污染的手、衣物、用具等中间载体扩散开来。传播效率快不快，主要看人群接触频率、空间聚集程度和个体免疫水平这三个因素，接触越密集、空间越密闭、群体免疫屏障越薄弱，扩散速度就越快[2]。2025年几起疫情就是活生生的例证：全国流感处于高流行水平，门急诊流感样病例中病毒阳性率达51%；聚集性疫情报告数明显超过去年，且超过99%发生在学校。河南省报告首起D8基因型麻疹聚集性疫情，涉及3例病例，其中1例为输入相关青少年，2例为本地成人续发病例。浙江省义乌市则报告了M痘病毒Ib亚分支聚集性疫情，在密切接触者中陆续发现关联病例。这些事件充分印证，人群接触频率与空间聚集度对人际传播效率

确实起着决定性作用。

2.2 媒介生物传播机制

媒介生物传播的核心就是吸血节肢动物充当病原体的生物性载体。病原体先在媒介体内完成发育增殖，再通过叮咬注入新宿主，完成传播循环。媒介生物的分布格局、活动节律与种群密度，直接决定了疾病扩散的地理范围和季节特征。2025年的疫情数据就是有力佐证。据《中国疾病预防控制中心周报》监测数据，2005至2025年，全国累计报告登革热约15万例，其中本地病例约占九成，输入约占一成。输入病例主要源自东南亚，全国31个省份均有报告。登革热呈现明显的区域聚集和季节周期性，8至10月为高峰期，媒介生物的分布格局与活动规律对疫情扩散确实起着支配性作用。

2.3 环境介质传播机制

环境介质传播就是病原体借助水、空气、土壤或物体表面等非生物载体完成扩散的过程。病原体在外部环境能活多久、传播活性高低，受温湿度、空间密闭程度及卫生条件等多种因素制约。和人际直接传播比起来，环境介导途径往往有滞后性，污染发生后不会立刻让人发病，而是随着持续暴露逐步积累风险[3]。2025年的几起事件就很能说明问题：沈阳某高校因第三生活区自备井蓄水池被诺如病毒污染，累计报告胃肠炎症状者达2087人；全年全国共报告诺如病毒胃肠炎疫情160起，其中学校和托幼机构占83.9%；江苏省南通市通报一例霍乱确诊病例，患者因不当使用井水感染，10月全国还报告了3例霍乱病例。这些都表明，病原体在环境介质中的留存与扩散，确实是引发大规模疫情的重要驱动因素，环境介导传播的滞后性和广泛性，要求我们在防控中必须给予足够重视。

## 3 差异化传播路径阻断干预体系

3.1 人际传播链条阻断干预

人际传播阻断的根本目标，就是切断病原体在宿主间直接或间接的传递通道。干预策略主要围绕三个层面系统推进：头一个，是对人群接触模式实施必要管控，降低密切接触的频率与空间密度；再就是推动个体防护措施的规范落地，减少暴露过程中的感染风险；最后，对易感群体开展主动筛查与早期识别，及时揪出潜在的传染源。这几手并用，能有效降低暴露水平和接触风险，从而遏制聚集性病例的发生和疫情的持续扩散。2025年的防控实践提供了有力佐证：结核病预防性治疗人数从2021年的22778人稳步增至2024年的87034人，覆盖范围包括家庭密切接触者、学生、HIV感染者、监狱人群、长期透析治疗者、器官或骨髓移植人群、矽肺患者等重点群体；同期估算发病率从55/10万降至49/10万，显示预防性治疗对疫情控制效果明显。艾滋病防治方面，截至2025年12月底，全国治疗覆盖比例和病毒抑制比例均超95%，经输血传播基本阻断，母婴和注射吸毒传播得到有效控制。这些进展充分说明，聚焦重点人群和关键传播途径实施精准干预，确实能有效控制人际传播链条的持续扩散。

3.2 媒介传播链条阻断干预

媒介传播阻断的核心，就是切断病原体通过吸血节肢动物完成跨宿主转移的生物学链路。干预策略覆盖多个层面：媒介孳生环境的系统治理与改造、成体种群密度的主动压制和监测，以及病原体在媒介体内的灭活处理等。这些工作是从载体层面消除续发条件，让病原体无法借助媒介活动实现空间扩散与跨区域传播[4]。2025年登革热防控实践就是有力证据。中疾控监测数据显示，2005至2025年，全国累计报告登革热约15万例，本地占九成，输入占一成；输入病例主要来自柬埔寨、缅甸、泰国等东南亚国家，截至2025年31个省份均有输入报告。我国登革热疫情以境外输入引发本地传播为主要模式，2025年在输入病例上升89%的情况下，本地疫情同比减少65%，成效相当显著。具体做法就是坚持媒介监测与环境治理并重，通过持续的密度监测和孳生地清理，扎实降低蚊媒种群数量，从载体层面消除续发条件。

3.3 环境传播链条阻断干预

环境传播阻断的目标就是消除病原体借助水、空气、物体表面等非生物介质扩散的条件。核心工作有几块：建立常态化的清洁消毒制度，对高风险区域实施定向病原体灭活，还有优化通风条件和消杀作业流程。这些措施都是为了系统性降低环境中的病原体载量，掐断经由持续暴露引发的传播循环。2025年的几起事件就很有说服力：沈阳某高校因自备井蓄水池被诺如病毒污染，累计报告胃肠炎症状者达2087人；8月份，包括诺如在内的其他感染性腹泻病造成全国144550人发病；8月报告霍乱5例，其中南通一例确诊患者就是因不当使用井水感染的。诺如病毒在封闭环境中本就容易暴发，水源性大规模感染更是直接暴露了环境基础设施管理的短板。这些事实表明，针对水源、环境表面等介质实施精准清洁与消杀，确实是阻断环境传播链的关键所在，环境介导传播的广泛性也要求我们在防控中必须给予足够重视。

## 4 监测预警与传播阻断协同运行机制

4.1 预警驱动防控的响应机制

预警驱动防控的核心，就是强调预警结果怎么高效转化成现场行动。预警系统根据实时数据判定风险等级

和传播途径之后，必须有一套明确的对应规则来指导后续干预。风险等级高低决定响应强度梯度，高风险就全面应急，中低风险就常规防控。传播途径类型则左右阻断策略的侧重：人际传播重接触管控和个体防护，媒介传播重孳生地治理和种群压制，环境传播重清洁消毒和通风改善。这种分级分类的匹配模式，能确保防控资源按实际需求精准投放，避免盲目扩大范围造成效能浪费。预警信息下发时，同步附带措施建议、执行标准和工作时序，一线人员拿到就能上手，有效减少中间环节的解读偏差和响应延迟。通过精准匹配与定向部署，最终实现风险点位的针对性管控和传播链条的高效切断。

4.2 防控反哺预警的迭代机制

防控反哺预警的运行，就是实战数据回过头来持续改进预警系统。措施执行过程中，疫情态势的动态演变数据反映出风险走向，干预手段的覆盖程度和执行质量记录着落实状况，落地后的效果评估揭示出策略到底好不好使。这些来源于实战的多元化数据，经系统化采集和规范处理后，统一整合进预警模型的数据库。以此为训练素材，预警阈值的合理性得到重新检验和标定，研判模型的判别逻辑依据实际反馈加以修正，监测指标体系的权重结构也根据实战表现不断优化[5]。通过实践检验理论、数据修正模型这个循环，预警系统对后续疫情信号的识别灵敏度和趋势判断准确度都在稳步提升。预警在实战中磨合并持续进化，防控在预警指导下日趋精准，两者相互促进、螺旋上升，形成长效运行格局。

结束语：传染病监测预警与传播阻断协同体系的构建，标志着防控理念从被动响应向主动研判转变。异常风险识别、流行态势推演及信息流转三项技术，为早期发现与科学决策提供了坚实支撑；传播路径分型研究进一步揭示了不同扩散机制下的关键干预靶点，使差异化阻断策略得以精准落地。预警驱动防控、防控反哺预警的双向循环机制，有效贯通了风险感知与现场处置之间的衔接环节。通过技术手段与实战经验的持续融合，整体防控能力在动态迭代中不断提升，最终形成闭环运行格局，为传染病应对提供了系统性的技术保障。

**参考文献**

[1]武培丽,郑虹,朱晨曦.三甲医院传染病医防融合监测预警管理路径研究[J].江苏卫生事业管理,2026,37(6):858-860+891.

[2]杜峥,洪凌燕,周震.医疗机构应用国家传染病智能监测预警前置软件模式探究[J].科技与健康,2026,5(5):189-192.

[3]苏婕,赵航云.传染病智能监测预警在公共卫生中的实践与创新[J].中国城乡企业卫生,2026,41(2):187-189.

[4]杨峰,邱琪,马斌,等.中国智慧化多点触发传染病监测预警体系建设:创新、挑战与未来路径[J].中国预防医学杂志,2025,26(5):513-518.

[5]史瑶,王玉,彭琳,等.基于CiteSpace的我国传染病监测预警现状的可视化分析[J].传染病信息,2025,38(3):273-278.