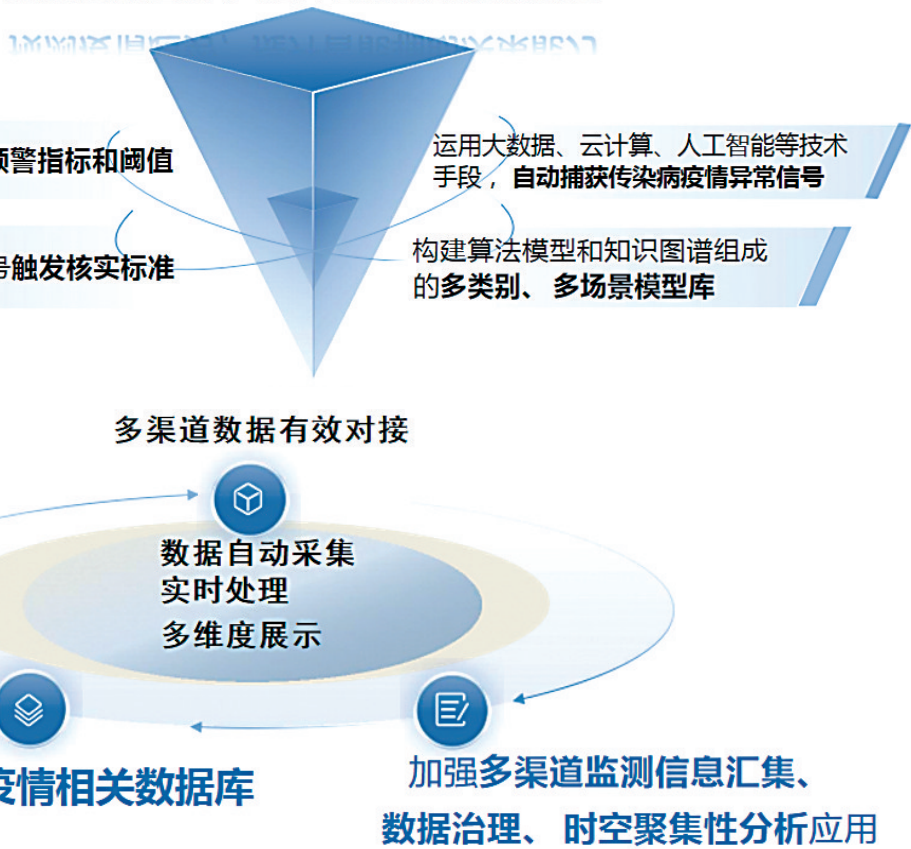


武汉市疾病预防控制中心 AI助力传染病监测预警 科技赋能筑牢公卫防线



AI助力传染病监测预警,25项专利技术破解公共卫生难题,智能疟原虫检测平台实现“滴血识疟疾”。近年来,武汉市疾病预防控制中心秉持“团结、务实、创新、奉献”精神,以科技赋能公共卫生,用创新守护百姓健康。目前,中心通过CMA认定的检测项目为18大类876项,可对外承接8方面59类服务项目,持续为“健康武汉”建设注入强劲动力。

预测疫情趋势，提升智能辅助决策能力



“AI+大数据”加持，传染病监测更灵敏

2023年7月,“武汉市传染病监测预警中心”在武汉市疾控中心正式成立。该中心通过建立跨部门联动机制,统筹全市传染病监测预警工作,依托大数据、人工智能等前沿技术,不断提升传染病监测预警能力,为城市公共卫生安全筑起坚实防线。

武汉市传染病监测预警中心主任陈邦华介绍,武汉市积极应用大数据和人工智能技术,在传染病监测预警系统中接入DeepSeek大模型及AI算力,深化时间序列分析、传播动力学、气候环境影响因素研究等数据分析与模型应用,显著提升了监测预警的专业性和科学性。

我市在40种法定传染病监测基础上,不断拓展疾病监测范围,将肺炎支原体、呼吸道合胞病毒、腺病毒等易流行传染病纳入监测网络。同时,持续优化哨点布局,2024年扩大呼吸道多病原监测、新增感染性腹泻及发热伴血小板减少综合征监测;2025年增加禽流感哨点种类,提升监测的时效性与敏感性。此外,整合气象、空气质量、饮用水/

污水、病媒生物、免疫接种等风险因素,构建起全方位风险预警网络。

“通过对现有系统进行整合升级,实现数据互通共享,我们能更全面掌握疫情动态,为精准防控提供支撑。”陈邦华介绍,目前,国家、省、市共建起50个监测系统网络,覆盖传染病监测、哨点监测、常规监测等多种类型,为全面掌握传染病流行态势提供了有力支撑。急性呼吸道传染病多病原监测、腹泻多病原监测、手足口病监测等病原学监测已建成LIMS系统(实验室信息管理系统)。全市二级以上医院和基层医疗卫生机构接入武汉市一体化平台,通过新建新突发传染病医防整合信息系统,传染病相关医疗数据进入自建公卫云,并初步建立各类传染病专题库。

陈邦华表示,下一步中心将持续深化机制建设,激发创新动能,力争在智能化预警、多源数据融合应用、联防联控效能等方面实现新突破,推动传染病监测预警工作再上新台阶,为疾控事业高质量发展贡献更大力量。

4年斩获25项专利,创新技术守护环境健康

“军团病”是一种以肺炎为主要表现的急性呼吸系统传染病,一旦暴发流行危害极大。空调系统的冷却塔是滋生军团菌的温床,由其引发的军团病感染病例占比达到60%~80%。然而,全球范围内尚无有效途径对此进行干预和治理。

2021年,武汉市疾控中心受武汉地铁集团委托,选取3条线路的58个冷却塔,开展嗜肺军团菌健康风险评估及干预控制技术研究。市疾控中心环境与健康所副主任医师石斌介绍,团队在研究中发现,冷却水中的游离余氯是影响嗜肺军团菌浓度的重要因素,通过按比例投放含氯消毒剂,可有效控制军团菌浓度。

截至目前,武汉市已建有300多个地铁站,如何实现所有点位嗜肺军团菌的动态监测与防治?针对这一问题,研发团队设计研发出一套“冷却塔自动监测及投药系统”,通过在冷却塔中加装一台设备,可实时监测冷却塔中的循环水量和游离余氯含量,自动控制消毒剂的投放频率和投放量。2022年8月,该项目取得国家知识产权局实用新型专

显微镜装上“智慧眼”,一滴血识别疟原虫

疟疾与艾滋病、结核病并称为世界三大公共卫生问题。尽管我国已实现“消除疟疾”,但随着经济全球化和人员流动增加,境外输入性疟疾风险仍将长期存在。

研究显示,恶性疟疾从发病到诊断时间超过4天即可发生重症,因此快速精准的诊断是防治关键。武汉市疾控中心副主任技师吴凯介绍,显微镜镜检是诊断疟疾的“金标准”,但疟原虫密度高低不均、形态千变万化,而镜检结果完全依赖检验人员的技能水平与经验,存在极大的不确定性。

目前,AI图像识别技术已在医疗领域获得广泛应用,如CT、MRI的影像学诊断、肿瘤的病理学诊断等。吴凯介绍,从2019年开始,他带领团队开展“基于人工智能的人体疟原虫智能检测平台”研究,现已取得重要技术突破。

他介绍,人体疟原虫检测AI平台基于2008—2022年全市600多例境外输入性疟疾的血涂片,建立AI深度学习数据库。通过人工识别与AI学习交互训练,提高AI识别

精确率,进而对一台光学显微镜的载波台进行自动化升级改造,使之能快速自动化扫描血涂片,并通过内置相机,以自适应景深融合技术自主聚焦拍照。自研的算法模型扫描获取的图像并识别、标注阳性位点,鉴别虫种等,15分钟内即可完成检测并输出结果。

目前,该AI系统及产品处于性能验证阶段,模型机检测精确率达到98%,趋近于专家水平。通过建立大数据中心,不断收集流行病学和临床资料,开展流行病学及临床特征分析,AI综合诊断能力不断提高,后续有望实现“云诊断”。

吴凯介绍,“基于人工智能的人体疟原虫智能检测平台”研究已授权国家发明专利2项、实用新型专利1项,出版的3部医学专著广泛应用于一线临床检验及医学教育。该技术可有效解决专业人员不足、检验检测资源不均衡的问题,广泛应用于定点医院、边境检验检疫、临床教学等场景,持续巩固消除疟疾成果,同时有望通过“一带一路”技术出海,助力全球战“疟”。

文/黄远霞

特18

长江日报

2025年
8月18日 星期一

打造武汉

医疗名片

武汉市职业病防治院

技术驱动防治升级 创新护佑职业健康



8月8日至9日,在2025年湖北省职业技能竞赛中,武汉市代表队凭借扎实的专业素养和出色的现场发挥,在全省17支参赛队伍中脱颖而出,荣获综合笔试与操作技能第一名。

职业病防治,关乎广大劳动者的生命健康与生活质量,关乎整个社会经济发展的秩序稳定与动力保障。武汉市职业病防治院(以下简称“市职防院”)历经55年发展,已构建起“检测评估、健康监护、预警应急、诊疗康复、质控指导、健教科研”六位一体的职业健康防线。

从夯实“一锤定音”检测能力,到推动科研成果落地生根,再到实现动态监测全面覆盖,市职防院正以技术创新为引擎,推动职业健康防护从“被动救治”向“主动防控”转变,努力为广大劳动者身心健康保驾护航,为武汉高质量发展筑牢职业健康基石。



放射卫生医师进行CT性能检测。

加快实验室建设，毒物鉴定“一锤定音”

面对新技术、新材料应用而产生的新职业病危害,市职防院加快实验室建设,提高职业病危害检测及毒物鉴定能力,为职业病的早查、早诊、早治提供一锤定音的技术支撑。

实验室的检测实力,在诸多紧急案例中得到充分彰显。去年2月,实验室接到我市某区公安警送来的5份样品及一份物证鉴定委托书。原来,警方正在侦办一起不明化学液体投毒案,因无法确定投毒液体性质难以对案件定性。实验室成员迅速制定检测方案,经过多次浓度测试,最终成功对样品进行检测,仅用2天时间,得出定性结果,为警方快速定案提供了坚实的科学支撑。

同年3月,实验室收到我市某区人民医院外送的中毒标本,一名老人因服用不知名安眠药物昏迷住院。市职防院卫生检验科副主任江金凤回忆:“虽然我们常做化学毒物鉴定,但药物鉴定在实际工作中从未检测过真实标本。”尽管顾虑重重,但面对家属的急切请求,团队还是接下了

任务。通过对病人全血标本进行处理定性扫描分析,再与毒物数据库比对,最终及时筛查出病人体内残留的某种抗焦虑、失眠药物。这份检测结果为医生诊治提供了明确方向,为病人治疗赢得了宝贵时间。

多年来,江金凤及其团队在“觅毒追凶”的道路上不断摸索经验,其参与研制的国家职业卫生标准“职业接触二甲苯的生物标志物——尿中甲基马尿酸的生物接触限值”,解决了职业接触二甲苯工人暴露出水平缺乏评价标准的问题,荣获湖北省科学技术进步奖三等奖。

目前,该院拥有309项毒物检测资质、具备217项中毒筛查能力,能快速识别117种挥发性有机物和有毒气体。持续为湖北省内各类医疗机构的中毒病例提供专业与权威诊断检测,如铅、汞、砷、铊等重金属中毒,苯系物、二氯乙烷、正己烷等有机溶剂中毒,以及急诊、神经内科等不明原因疑似中毒患者生物样本检测,指导临床用药。

不放过每一个细节,筑牢职业健康“防护盾”

为降低核辐射对放射工作人员、公众及患者的危害,市职防院对全市1000余家放射诊疗机构实施动态监测和管理,提供放射防护检测与评价、设备及场所性能检测、放射工作人员职业健康检查及个人剂量监测等服务。

在放射防护检测过程中,工作人员不放过任何一个隐患。放射卫生科江逸飞介绍,最近和同事在某医院新建的CT机房毗邻候诊区对墙体进行巡测时,警报器突然响起,数据显示X射线泄漏剂量率超过国家限值8倍。检测团队与施工方逐一排查:墙体铅当量达标,墙体与防护门搭接完好,再次检测时警报器响声仍未平息,团队撤除机房内所有布置,终于在墙边犄角处发现一道不足1毫米宽的细缝。施工方起初不以为意,江逸飞严肃告知:“这道缝每小时造成的辐射泄漏剂量,相当于拍了2次胸片,长时间接触会增加患癌风险。”施工方顿时警醒,团队随即制定修复方案,用钨水泥填充修复后,经反复验收确认合格。

对于发现的问题积极督促整改,确保放射诊疗安

全。在一次日常监测中,放射卫生主管技师刘翎箭和同事发现某民营医院口腔科的口内牙片机存在曝光时间指示偏离、个人防护用品铅当量及机房闭门装置不符合标准等问题。他们三次上门,主动提供设备性能及场所检测等服务,帮助该院完善防护措施,规范放射卫生管理制度。

在辐射健康监测的后端,临床检验科成员是“隐形守护者”,在万千数据中洞察疾病踪迹。临床检验主管技师李念念介绍,临检科开展的检验项目涵盖常规临床项目,以及针对放射工作人员的外周血淋巴细胞微核试验和染色体畸变检测,该科是湖北省内最早开设辐射遗传实验室的机构之一。除每年为武汉市近8万人次企业职工和近6000人次放射工作人员提供检验服务外,科室还注重科技创新与科学普及,近年来有多篇论文在国内外权威期刊发表,申报多项专利。每年在各类媒体上发表科普文章10余篇,累计在各级科普大赛中获奖20余次。

深入行业指导，织密全市职业健康防护网

市职防院先后开展机械制造、金属制品、铅酸蓄电池、水泥建材、光电子等20多个行业的重点职业病监测,现场指导5000余家存在高尘、高毒和高噪声的企业有效控制职业病危害。

在电子行业的生产过程中,使用的化学品多达数百种,部分化学品因涉及配方保密,仅标注商品名和产品代号,却未提供任何成分相关信息,导致用人单位不清楚所使用化学品的具体成分,对其可能引发的职业病危害缺乏清晰认识。职业卫生科副主任医师叶伟平在为多家电子企业提供职业卫生服务时,就曾遇到用人单位反映车间部分生产区域存在不明来源的异味。叶伟平通过工程分析,锁定异味来源于生产中使用的某种胶。基于检测结果,他建议用人单位从更换原辅料、改进生产工艺及作业方式等多个方面进行综合治理,最终切实守护了工人健康。

市职防院还积极推动职业病、工作相关疾病和慢性病

的同防共治。职业病科主治医师李文超介绍,去年医院增设康复医学科,下一步医院还将联合专业心理咨询机构,为职业人群提供心理健康指导等服务。康复治疗师陈伟补充道,康复医学科体态管理团队可针对骨盆前倾、长短腿、含胸驼背等不良体态,提供诊断及康复治疗系统管理。随着职业健康需求的多元化,市职防院不断拓展服务边界。体检中心主管医师潘振介绍,市职防院年均开展8万人次体检,配备5台移动体检车,可常年提供下厂体检服务,最大限度减少工人体检给企业生产带来的停工影响。同时通过信息化手段开展日常监测,对职业健康监护、个人剂量监测结果异常人员及时预警。此外,市职防院联合武汉市工伤保险中心为2000余名建筑工人提供免费体检,为外卖骑手、快递员、网约车司机等新就业群体发放职业健康检查“爱心卡”,提供“一人一策”健康指导,高温季节专项开展户外作业人员防暑降温保护行动,实现重点群体全覆盖。

文/郭冬梅 祝雪敏 吴晓晗