

网络空间治理赋能新质生产力发展的作用机制研究

■徐枝枝

党的二十届四中全会明确指出,完善的网络法治体系、可靠的安全防护能力与健康的网络生态环境,共同构成新质生产力培育所需的基础性保障。这种系统化的治理格局通过建立确定性强的制度环境,为技术创新和产业升级提供了必要的稳定性与安全性支撑。

一、网络空间治理是新质生产力发展的战略基石

新质生产力作为一种全新的生产力形态,以科技创新为驱动,突破了传统经济增长模式,符合高质量发展的内在要求。其主要特征体现在数字化、智能化与绿色化三大维度,其中数据转变为关键生产要素,人工智能、云计算及物联网等数字技术全面渗透到生产各环节。在此情境下,网络空间已从虚拟辅助领域跃升为新质生产力形成、运作及跃迁的根本空间载体,其治理效能直接制约着新质生产力的发展速率、扩展程度与安全阈值。从马克思主义政治经济学视角看,生产力决定生产关系,生产关系反作用于生产力。新质生产力作为生产力发展的新阶段,必然要求构建与之相适应的新型生产关系。网络空间治理作为调整数字化背景下生产关系与上层建筑的核心制度机制,其效能直接关系到技术进步的步伐。陈旧的治理框架可能构成技术创新的桎梏,而科学的治理体系则能有效促进新质生产力的释放与繁荣。将网络空间治理置于战略优先地位,是顺应经济发展规律的理性选择。

从实践维度考量,新质生产力的培育与发展亟需构建一个安全稳定且开放有序的网络生态基础。从现实发展需求角度考量,新质生产力的有效推进与安全可靠、稳定有序且具有开放性的网络空间环境密不可分。首先,网络安全构成了创新发展的基本保障。据中国信息通信研究院所提供的数据显示,我国数字经济总量已突破50万亿元,其在国内生产总值中的占比已

超过40%。如此庞大的数字化体量,必须以稳固的网络安全根基作为支撑。其次,公平竞争的市场秩序是创新活动得以繁荣的基础。平台经济领域的反垄断执法实践表明,维护健康的市场竞争环境能够有效激发各类市场主体的创新潜能。第二,构建可信赖的创新生态环境是实现长期稳定投资的前提条件。明确且规范化的治理机制有助于提升市场主体的信心指数,进而推动创新要素的持续性集聚与优化配置。基于全球范围内的比较分析,当前各大经济体均在加速完善网络空间治理体系的建设进程。例如,欧盟凭借《数字市场法案》与《数字服务法案》等立法文件确立了数字治理的规范框架,而美国则通过多项行政命令强化了对关键基础设施网络安全保障的措施。由此可见,网络空间的治理能力已演变为国家核心竞争力体系中的关键构成要素。对我国而言,构建与中国式现代化相适应的网络空间治理体系,既是推动高质量发展的内在要求,也是参与全球数字经济竞争的战略需要。

二、网络空间治理驱动新质生产力发展的核心机制

网络空间治理对新质生产力的赋能并非笼统抽象,而是通过相互关联、协同作用的三大核心机制具体实现。

(一)保障机制:筑牢创新发展的“安全底座”

保障机制的核心功能在于为新质生产力创新活动营造稳定且可预测的发展环境,其在制度层面的保障功能尤为显著。我国已成功构建起以《中华人民共和国网络安全法》《中华人民共和国数据安全法》《中华人民共和国个人信息

保护法》为支柱的法律框架,这一体系为数字经济的健康发展奠定了法治基础。该立法不仅清晰界定了各参与主体的权利与责任边界,更为关键的是确立了数据分类分级防护、关键信息基础设施安全保障等基础性制度安排。在国家安全保障机制方面,构建了多层次、立体化的网络安全防御体系,显著增强了国家层面的安全保障水平。在环境监管领域,持续实施的“清朗”专项治理计划对网络生态进行了系统性优化。全国网信部门累计清除违法违规及不良信息数亿条,并关停违规移动应用程序数万例。这些规范有序的网络环境有效减轻了企业的合规负担,为新兴生产力的培育提供了有利的社会条件。

(二)激活机制:打通要素配置的“核心梗阻”

激活机制的核心在于通过制度创新与设计优化,消除阻碍数据等新要素自由流动的体制机制障碍,进而促进资源的高效配置。一方面,该机制致力于推进数据要素市场化改革进程,具体表现为构建数据确权制度框架、健全数据交易流通体系以及完善数据要素价值分配机制,这些措施有效破解了数据割据困局,推动政企及企业间的数据合规高效共享与利用,将大规模数据资源转化为创新发展核心动能。另一方面,该机制强调加强对平台经济的规范治理,通过实施反垄断与反不正当竞争监管,防止市场支配地位滥用,维护健康有序的市场竞争环境。这为众多“专精特新”中小企业和初创公司提供了与大平台同台竞技的机会,极大地激发了市场微观主体的创新活力。此机制直接

作用于新质生产力的核心要素,确保了创新源泉的充分涌流。

(三)引领机制:校准技术创新的“价值罗盘”

引领机制借由价值导向与战略布局,促使新质生产力的发展进程与国家战略导向及人民核心利益保持一致。在战略引领维度,通过信息化发展规划、数字经济发展战略等宏观政策设计,为技术创新确立了明确路径。就伦理引领层面而言,伴随新兴技术的蓬勃演进,伦理治理在发展历程中的地位与作用愈发凸显。在伦理引领方面,随着新兴技术的快速发展,伦理治理的重要性日益凸显。我国先后出台《新一代人工智能治理原则》《关于加强科技伦理治理的意见》等文件,建立科技伦理审查和监管制度。以人工智能治理为例,通过建立算法备案制度,要求推荐算法透明度,有效防范了算法歧视等问题。这些举措确保了技术创新始终沿着服务人类福祉的正确方向前进。在标准引领方面,通过参与和主导制定国际标准,增强在全球数字治理中的话语权。

三、构建适应数字时代的敏捷治理新范式

当前,技术迭代速度空前加快,新业态新模式层出不穷,对传统治理模式构成了严峻挑战。为持续有效赋能新质生产力,必须推动网络空间治理范式向敏捷化、协同化、前瞻化转型升级。

(一)推动治理理念创新

面向数字时代构建敏捷治理新体系,必须首先完成治理思维的范式转换。现行治理框架普遍侧重于事前规制与静态管控,这与数字技

术的高速演进特质形成显著张力。敏捷治理的核心在于推动治理模式从被动应对向主动赋能转型,形成与技术发展阶段相协调的监管逻辑。具体实施路径上,应秉持风险防范与创新发展的平衡原则。针对人工智能等前沿技术领域,宜引入原则性监管框架,在明确技术伦理边界与安全标准的同时,为创新实践提供容错机制与探索空间。

(二)创新治理方式方法

在治理手段层面,应当充分运用数字技术创新治理效能。借助智慧监管体系构建,可对网络空间运行态势进行实时监控与风险预测。例如,国家工业互联网安全监测与态势感知平台已对全国重点平台实施动态监测,能够有效识别安全风险并发布预警信息。此种技术治理策略显著增强了监管工作的针对性与有效性。在监管方式上,应当采取分类分级管理方法。依据各类数字经济主体的规模大小、业务特征及风险程度,制定并执行相应的差异化监管措施。

(三)完善法律法规体系

构建敏捷治理新范式,需要健全的法律法规体系作为保障。当前亟需在以下方面取得突破:一是加快制定数字经济领域基础性法律,明确数据权属、流通、交易等基本制度安排。二是完善现行法律法规,及时修订与数字经济发展不相适应的条款。三是加强不同法律之间的衔接配套,形成系统完备的数字治理法律体系。在立法过程中,要注重把握规范与促进的平衡。还需要加强国际规则对接。在保障国家安全的前提下,积极参与全球数字治理规则制定。特别是在数据跨境流动、数字货币、人工智能治理等新兴领域,要主动提出中国方案,推动建立公平合理的国际规则体系。通过双边和多边合作,促进数字治理规则的互联互通,为创新发展营造开放的国际环境。

(作者单位:武汉理工大学马克思主义学院)

以绿色技术创新提升生态民生福祉

■付东东 魏若冰

习近平总书记深刻指出:“要解决好推进绿色低碳发展的科技支撑不足问题……支持绿色技术创新”。绿色低碳发展是人与自然和谐共生中国式现代化生态民生改善、生态福祉提升、生态红利共享及生态文明实现的基础之策。应该看到,中国式现代化建设进程中人民群众对生态质量的期望值日益增高,对生态问题的容忍度愈发降低。这里的“一高一低”反映了人民群众对生态民生与生态福祉的新要求、新期盼、新目标,需要绿色技术创新赋能生态民生福祉提升。

绿色技术创新不是农耕文明的“再版”,也不是工业文明的“翻版”,而是生态文明的“建构版”,要不断促进绿色低碳技术创新成果转化,赋予提升生态民生福祉强大的科技创新动能,让人民群众实实在在地感受生态治理与生态保护的红利。

一、树立绿色技术创新科学意识,促进传统产业改造提升

在人与自然和谐共生中国式现代化生态民生改善、生态福祉提升、生态红利共享及生态文明实现的过程中,以习近平同志为核心的党中央从提升人民群众生态福祉的全局出发,大力宣传生态文明,增强全民节约意识、环保意识 and 科学意识。实践证明,树立绿色技术创新的科学意识,是推动生态民生福祉提升过程中绿色技术创新的重要保障与强大动力。

由于绿色技术创新意识的缺失和不足,致使经济社会发展过程中技术变革将经济效益视为“优先选项”,而生态效益与社会效益却成了“短板弱项”。习近平同志深刻指出:“坚持不懈推动绿色低碳发展……建立健全绿色低碳循环发展经济体系、促进经济社会全面绿色转型”。基于此,要充分发挥中国式现代化建设进程中的舆论与宣传作用,教育引导全社会树立绿色技术创新的科学意识和发展理念,营造生态治

理领域绿色技术创新的浓厚氛围。除此之外,通过绿色技术创新,不断对传统产业进行改造和升级,让传统产业实现绿色化、低碳化、高质化转型与转轨。

二、明晰绿色技术创新主攻方向,实现生产生活方式节约集约

习近平总书记强调:“把实现减污降碳协同增效作为促进经济社会发展全面绿色转型的总抓手,加快推动产业结构、能源结构、交通运输结构、用地结构调整”部分传统产业因其“三高”(高消耗、高排放、高污染)产生了大量的“三废”(废渣、废气、废水),严重超出了自然资源的限制力和生态环境的承载力。为此,在以绿色技术创新改造提升传统产业的过程中,要遵循自然生态与经济发展的客观规律,对自然资源进行节约集约利用,对生态环境降碳减排。

推进绿色技术创新,培育节约集约生产生活方式,要打好“有效市场”与“有为政府”的“组合拳”,唱好政府、社会、企业和个人人的“协奏曲”。一方面,通过社会化、市场化、专业化的方式激发绿色技术创新的活力与动能,充分发挥市场在资源配置中的决定性作用。另一方面,因为绿色技术创新的长周期、大投入、高风险等特点,需要政府能够切实提供人才培、要素供给、方向引导、环境优化等社会公益、长远性服务保障,引导社会—企业—个人形成良性耦合闭环,共同培育节约、集约、绿色、低碳的生产生活方式,打造宜居的生活空间、宜业的生产空间和宜游的生态空间。

三、健全绿色技术创新奖补举措,支持技术成果转化应用

习近平总书记指出:“实现绿色发展关键要有平台、技术、手段”。绿色技术创新不仅要树立科学的意识和理念,同时要建立健全相关奖励激励机制和政策支持制度体系。在人与自然和谐共生中国式现代化生态民生改善、生态福祉提升、生态红利

共享及生态正义实现的进程中,以习近平同志为核心的党中央科学设计、系统谋划、协同部署财政资金投入机制、生态风险管控机制、一体考核制度机制、自然资源资产产权制度、排污许可制度以及国土空间规划制度、生态保护补偿制度等。

应清晰地看到,绿色技术创新单靠企业自身是远远不够的,更是难以支撑的,因为生态治理与生态保护领域绿色技术创新的研发投入大、实验周期长、风险系数高,作为微观主体——企业很难承受如此巨大的压力,迫切需要党和政府给予政策的支持、财政的投入、环境的优化、切实支持引导、鼓励帮助绿色技术创新的产业和企业攻坚克难。

习近平总书记强调:“加强碳捕集利用和封存技术、零碳工业流程再造技术等科技攻关,支持绿色低碳技术自主创新成果转化”。着眼发展新质生产力,强化科技创新和产业创新深度融合。在人与自然和谐共生中国式现代化生态民生改善、生态福祉提升、生态红利共享及生态正义实现的进程中,科技创新是推动绿色低碳转型的核心驱动力。一方面,通过绿色技术创新成果转移转化链条,是加速产业绿色低碳转型的重要支撑。要着力强化生态民生福祉提升过程中科技创新“最前一公里”目标价值导向,拓展突破生态民生福祉提升进程中科技成果转化“最后一公里”的困境瓶颈制约,开展绿色技术创新领域“科技创新+场景应用”试点集成,进而探索生态民生福祉提升进程中科技成果转化与转化的新机制、新场景和新范式。

基金项目:河北省高等学校人文社会科学青年基金项目“习近平‘先绿后建’科技‘新发展理念引领美丽河北建设的生动实践研究”(项目编号:QN2025792)成果之一。(作者单位:河北师范大学马克思主义学院)

从“阴阳相生”到“对立统一”:跨越时空的宇宙观对话

■王晓琳

人类仰望星空,思考自己从何而来,要去哪去——这是人类对于宇宙观最朴素也最深刻的发问。马克思主义哲学认为,世界的真正统一性在于其物质性,因而创立了无产阶级科学的世界观和方法论——辩证唯物主义。不同于西方传统宇宙观倡导的“绝对精神”,中国文化中的自然观向来提倡天人合一。“气”的思想和“阴阳相生”的朴素辩证法思想,与马克思主义的物质观、辩证法遥相对应。马克思主义与中华优秀传统文化在这一哲学问题的角度上,形成了跨越时空的深层对话。二者在面人对世界的关系和作用时,更是采用了整体的观点和积极的实践态度。本文从本体论、认识论、实践观四个维度,逐层分析两种宇宙观的内在共振。

一、太虚即气与物质统一性:宇宙观的共鸣

中华优秀传统文化认为“气”是宇宙的本源,这是一种朴素的唯物主义构想。张载在《正蒙》中提出:“太虚即气,气即太虚”,认为宇宙万物都是由“气”构成,气的运动变化构成了世界的产生与消亡。这一观点将世界的本源归结为物质性的“气”,而非神与理念,具有一定的进步意义。与此有相同之处的是,马克思主义哲学认为世界的内在统一性在于其物质性。恩格斯在《自然辩证法》中明确指出:“世界的真正统一性是在于它的物质性”,这种物质性是不依赖于人的意识的客观存在。

二者在世界观上的共振在于:都反对唯心主义的主观精神和宗教神学,将世界的本源归结为物质性的存在;都承认世界的生成变化不是外力推动的,而是物质自身运动的展开。正如《周易·系辞》所言“精气为物,游魂为变”,与马克思主义“物质是运动的”这一命题,形成跨越时空的理论对话。

二、阴阳相生与对立统一:辩证法的相通

《道德经》中指出“故有无相生,难易相成,长短相形,高下相倾,音声相和,前后相随。”认为对立的双方相互依存、相互转化,中华文化的宇宙观中蕴含着丰富的朴素辩证法思想。《周易·系辞》提出“一阴一阳之谓道”,认为宇宙运行的根本法则是阴阳的相互作用。老子进一步指出“反者道之动”,认为事物发展到极点就会转向其反面,循环往复,生生不息。这种对待事物运动变化发展的相互联系相互作用的观点,是中国人宇宙观的内在体现。

马克思主义哲学将“对立统一”视为辩证法的核心,这是建立在批判吸收了黑格尔的辩证法基础上的。毛泽东在《矛盾论》中深刻指出:“矛盾是普遍的、绝对的,存在于事物发展的一切过程中”,矛盾双方既对立又统一,以此推动事物的运动变化和发展。对立统一规律是马克思主义辩证法的三大规律之一,深刻影响着马克思主义的世界观和方法论。

两种宇宙观在辩证法上的共振在于:都承认矛盾是事物运动变化和发展的根本动力,认为是事物本身的运动在推动其发展,因而把世界看作是动态变化的过程。中华文化“生之谓谓”与马克思主义的“永恒发展”观,在变化观上高度一致;“和而不同”“相反相成”的和谐智慧,与“对立面的统一与斗

争”的辩证思维,在矛盾面上形成深层共鸣。

三、天人合一与人与自然和谐共生:整体观的一致

中华文化宇宙观的最高境界是实现“天人合一”。《周易·乾卦》提出:“夫大人者,与天地合其德”,将人与天地视为一个有机整体。在中华文化的语境之下,“天”与“人”不是对立割裂的两个孤立存在,而是和谐共生,这不仅强调了人与自然之间和谐共处、共生共荣的关系,更坚持了人与自然是一个有机整体的整体观。

与之相应的是,马克思主义同样反对人与自然相互对立、相互分离的观点。马克思在《1844年经济学哲学手稿》中指出:“人是自然界的一部分”,自然界是人的“无机的身体”。进入新时代,习近平总书记提出“人与自然和谐共生”的现代化理念,强调“绿水青山就是金山银山”,将马克思主义生态观与中华文化人合一思想融为一体。

两种宇宙观在整体观上的共振在于:都反对人类对自然采取“高高在上”的统治支配态度,重视二者的和谐性,主张人要尊重自然规律,才能做到与自然和谐相处,因此二者都指向人与自然共生共荣的理想状态。中华文化“取之有时,用之有节”的哲学思想,与马克思主义“尊重客观规律”的实践原则,共同构成了当代生态文明建设哲学根基。习近平总书记多次强调“中国式现代化是人与自然和谐共生的现代化”,这深深体现了在“第二个结合”的影响之下,科学的整体观于中国式现代化的具体实践之中不断运用和发展。

四、对象性活动与本体论取向:实践观的契合

实践被马克思主义理解为是“感性的、对象性的活动”,“感性对象性”是在批判继承费尔巴哈唯物主义的实践观的基础上得来的,而“活动”的原则是马克思从德国古典哲学的废墟中拯救出来的。在实践本体观上,中国优秀传统文化中也蕴含着丰富的以“事”为本体的实践哲学,将人的现实活动视为理解世界的根基。

1845年春天,马克思和恩格斯相遇在布鲁塞尔,写下了著名的《关于费尔巴哈的提纲》,《提纲》在哲学观上彻底与德国古典唯心主义和旧唯物主义划清了界限,确立了科学的实践观,被恩格斯称为“新世界观的天才萌芽”。文中写道:“人的思维是否具有客观的真理性,这不是一个理论的问题,而是一个实践的问题。”学者认为,实践在马克思主义这里不仅仅是认识论的重要过程,而是上升到了本体论的高度。费尔巴哈虽然确立了感性对象性原则,发展了唯物主义,但他的局限性在于将人的活动理解为感性直观的对象,而非能动的实践。马克思正是在批判费尔巴哈的基础上,吸收德国古典哲学“活动”的原则,提出了“对象性活动”这一核心范畴。值得关注的是,中国传统哲学在人与世界关系问题上,同样蕴含着丰富的“对象性活动”本体论的思想资源,马克思主义与中华优秀传统文化在实践观本体论上是有着异曲同工之处的。

(作者单位:喀什大学马克思主义学院)

因病而友:数字时代病友关系的情感实践

■李元来

中国社会生活中的“关系”不等同于西方理论视野下的社会资本。根源在于,中国社会文化传统将人设定为一种关系性存在,而非抽象性的独立个体。作为关系性存在中的行动主体,人在关系网络当中动态生成与展现自我。数字时代的病友关系是病人在数字媒介环境中基于对相似疾病体验的天然认同而形成的一种病缘关系,对这种因病而友的关系来说,不能仅从工具性角度分析,而要从行动伦理学角度观察和剖析病友基于疾病体验进行网络互动的情感实践。

一、疾病体验的情感叙事

与疾病概念不同,疾病是作为主体的病人所体验到的生病状态下身心折磨、关系改变、生活破坏、经济压力、社会污名、看病难看病贵等方面的苦痛。疾病体验的本质是具身性的情感体验,情感是理解和对疾病体验的根本途径。疾病叙事是病人讲述“疾病的故事”,这不同于客观描述疾病的医疗叙事,它是一种情绪宣泄、意义建构和秩序生成的情感实践。在疾病叙事中,情感并非行非生品,而是驱动叙事进程、组织叙事结构、建构叙事意义的核心要素,因此疾病叙事的内核是疾病体验的情感叙事,即病人对疾病故事的言说是在开启一段情感释放与升华的旅程。

耐药结核病患者言说疾病体验的情感叙事兼具个体性与社会性的特点。情感既是个体内在的独特体验,也是被结构形塑的社会化产物。情感叙事表现出个体性与社会性的双重面向。在个体性维度上,慢性传染性疾

病不仅破坏人生进程,而且重新改写生活故事,因此能动性被压制之苦成为耐药结核病患者情感叙事的核心主题,他们的行动受困于疾病给自身生活世界所带来的消极影响。医疗卫生制度、医学技术权力、药品供给市场、疾病文化隐喻等宏观

结构限制因素,催生社会性维度上的情感叙事,即系统对生活世界的殖民化,绘制出耐药结核病患者主体性被化约的情感图景。

二、网络互动的情感逻辑

陌生的病友为何能在网络互动中成为熟悉的病友?从行动伦理学角度看,推己及人和将心比心是数字时代病友关系生成的深层情感逻辑。在日常生活世界中,耐药结核病患者的多重疾病体验不被正常的他者所理解,但他们在微信群聊中找到同病相怜的伙伴,寻回被理解的感知。病友身份认同的基础不仅在于病理的相似性,更仰仗文化观念层面上对疾病体验的“通情”。不同于个人主义背景中因长时间沟通、密切交往而形成的继发性交情,作为关系性存在的病友之间的通情,是他们出于对共同病情和疾病的情感共鸣与感同而形成的自发性友情。作为崇尚忠恕之道的儒家思想的内在核心机制,推己及人是一个“我与己”“人与我”的关系图谱过程,它关于人性的假设是人具有相同的属性,即人同此情与人同此心。可见,病友之间所感受到的“被理解”并不完全是共情作用,更是通情的产物。共情虽类似于推己及人的“推”所具有的心理过程,但它是从他人的心理状态和体验出发,其先在假设是人与人的差异性。共情是沟通的结果,而通情则是感通的对物。病友之间的相互理解不只是沟通中彼此共鸣的共鸣与同情,更是在感通下彼此将心比心、推己及人的感同身受,这也是为何病友之间会产生一种天然的亲切感。

三、病友关系的情感效应

在疾病体验的情感叙事和网络互动的情感逻辑下,病友关系对耐药结核病患者而言是一把双刃剑,会产生双重情感效应:主情感效应是病友关系中占主导的积极面,它通过情感赋能发挥疗愈功效;次情感

效应是病友关系附带而来的消极面,它在情感排斥与规训中增加治疗与康复的风险因子。情感赋能的主效应表现为正常化认同与正能量激励。在微信群聊中,耐药结核病患者的污名标签恰恰是他们形成群体认同的身份基础,使其在正常化中获得一种归属感,即所谓的“不止你一个人”“大家都一样”,故此不必担心被凝视为异类。正能量效应是通过倡导鼓励性交流、分享成功经验、关注机会与资源、抵制负性话语等方式,塑造耐药结核病患者的积极解释风格,激发抗核的希望与信心,提升心理韧性和社会适应力,从而更为积极地面对各种疾病。情感剥夺的次效应是情感赋能主效应的意外后果,病友关系中特定的互动模式、群体压力和信息茧房,会导致病人不仅没有获得情感支持和心理慰藉,反而耗损情感资源和情感能量,造成心理创伤和行为退缩。耐药结核病患者未曾预料,在与病友网络互动中所见闻的严重病情、坎坷治疗经历等等会带来心理冲击与负担,更不会想到正能量有时带有毒性,它用道德叙事麻醉真实情感,压抑自己对疾病体验的自由表达。

四、结语

数字时代使因病而友的可及性扩大,病人对疾病体验的天然认同超越时空界限,病友以数字人身份谈病说痛,相互间在感同身受的基础上建立起情感联结,形成疾痛共同体,发挥情感赋能的主效应。值得注意,疾病的情感叙事是动态生成的过程,会随病程、认知、关系、结构等改变而重写,病人是活生生的生命,具有主体性和能动性。

基金项目:安徽省哲学社会科学规划项目“安徽耐药结核病患者的疾病体验与网络互动研究”(项目编号:AHSKY2021D73)的阶段性成果。(作者单位:安庆师范大学法学院)

一种高精度低误报的老年跌倒监测报警鞋系统

■周生壮 李明涛 贾健

随着全球人口老龄化进程加速,老年人跌倒已成为威胁其生命健康与生活质量的重大公共卫生问题。据统计,我国65岁以上老年人每年跌倒伤害事件约为30%,其中因无人发现、响应滞后导致的继发性损伤甚至死亡占比居高不下。传统监护手段如人工看护、穿戴式手环等在效率低下、老人接受度差、无法在无信号区域报警等明显局限。针对这一困境,本文提出并设计了一种名为“长青护履”的老年活动监测报警鞋系统。该系统以多传感器融合技术为核心,集成 MPU6050 姿态传感器、足底压力传感器及红外穿戴检测模块,结合北斗三代短报文通信与双模无线传输机制,构建“监测—判断—报警”闭环响应链路。同时,兼容柔性锂电池与太阳能充电面料协同供电,兼顾续航与绿色环保理念。本文旨在探索一种高效、可靠且具备适老化特征的智能跌倒报警方案,为提升老年人独立生活能力、构建可持续的老龄化社会服务体系提供技术支撑。

二、核心技术

本系统的核心技术涵盖多传感器感知、全域紧急通信与绿色能源管理三大模块。在感知层,采用 MPU6050 六轴运动传感器(三轴加速度计+三轴陀螺仪)实时采集足部运动数据,结合鞋垫柔性压力传感器阵列获取足底压力分布,红外对管模块用于检测

穿戴状态。通过阈值法融合算法,融合时间窗口滑动滤波与卡尔曼滤波,可精准识别跌倒姿态,在上下楼梯、转身等复杂场景下跌倒识别准确率逾 98.5%。以上,误报率低于 3%。在通信层面,系统兼容北斗三代短报文芯片,支持在无地面网络信号的山区使用,同时配备 HC-12 无线模块实现左右鞋数据同步,并辅以 GSM 报警模块,形成双模冗余通信机制。能源方面,采用厚度仅 4mm、容量 3500mAh 的柔性锂聚合物电池,嵌入鞋侧非受力区,续航可达 20 小时;鞋舌区域集成光伏材料,日均补充 15% 电量;配合智能休眠机制(脱鞋 10 秒内待机功耗 <0.1mW),进一步延长使用时间。

三、结语

本文围绕老年人跌倒后“无人发现、响应滞后”这一核心痛点,设计并实现了一种基于多传感器融合与北斗短报文通信的智能报警鞋系统——“长青护履”。系统通过 MPU6050 姿态传感器、柔性压力传感器与红外检测模块的协同工作,结合阈值融合算法,实现了高精度、低误报的跌倒实时识别;依托北斗三代短报文通信与双模通信机制,彻底解决了无信号区域的报警难题,定位精度达到 3 米以内;同时,柔性大容量电池与太阳能充电面料、智能休眠机制的结合,使续航提升至 20 小时,并有效降低电子废弃物产生。

(作者单位:青岛恒星科技学院)