

AI+多维索引混沌通信:强干扰下的高吞吐确定性无线网络

■湖南工学院 吴薇 邓凯瑞 潘俊帆
■湖南高速铁路职业技术学院 郑学贤

智能工厂、无人矿区与密集城区车联网等复杂电磁环境中,强干扰下的可靠高速通信已成关键挑战。传统无线系统面对工业辐射、多径衰落、同频干扰或恶意阻塞时,稳定性与吞吐率急剧下降,难以满足工业控制与自动驾驶等实时高带宽需求。AI与多维索引混沌通信深度融合:利用混沌信号天然随机性与宽带特性,引入时、频、码、空等多维索引调制,结合AI智能感知与动态决策,构建强鲁棒、行为确定且高吞吐的无线网络,成为应对极端环境的颠覆性方案。

混沌通信与多维索引:物理基石与速率潜力

混沌信号非周期、宽频带、类噪声,抗干扰优势显著。智能工厂中机器人与变频器产生强辐射,混沌信号无固定时频结构,干扰源难以精准瞄准;无人矿区多径反射严重,其优良自相关特性可在低信噪比下可靠检测;车联网中混沌宽带特性天然抗窄带干扰。混沌波形是最优通信波形——相同带宽信噪比下匹配滤波器输出最大信噪比,支持高阶调制与并行传输。多维索引混沌通信将信息映射到时隙、子载波、扩频码及空间波束等多个维度,不额外消耗带宽而成倍提升频谱效率,拉动物理层峰值速率。传统混沌系统面对动态强干扰时参数适配慢,AI赋予环境感知与动态优化,使高速率与高鲁棒性兼得。

AI增强的干扰认知与智能规避:在多维索引中守护速率

强干扰下需快速识别干扰源,避免速率断崖下跌。深度学习分析时频图谱与异常模式,构建干扰分类器,精准区分电机脉冲、多径衰

落、同频干扰等。强化学习动态调整混沌载波的中心频率、带宽与调制指数,并智能选择最优多维索引组合:干扰较轻的维度启用高阶调制,受扰严重的维度降阶或关闭。车联网中AI驱动的跳频与索引导航高随机性,干扰难以跟踪;矿区AI结合地理信息预判热点,提前调整波形与索引模式,维持链路高吞吐率。AI根据实时信道智能配置:干扰缓和时启用更多维度“抢”速率,剧烈时收缩维度保连接,实现速率与可靠性的动态平衡。

智能解耦与信号重构:从混沌中恢复确定性,从噪声中挖掘速率

接收端需从被污染的混沌多维索引信号中高效恢复信息,且足够快、准以支撑高速率。深度神经网络智能解耦学习混沌映射与多维索引调制的逆过程实现非线性联合检测。工厂金属强反射产生码间串扰,训练后构建鲁棒解码模型,降低误码率——更少重传意味着更有效吞吐率。矿区时变衰落,注意力机制与残差网络聚焦有效信号,低信噪比下输出可靠判决,为高阶多维索引解调创造条件。车联网多普勒展宽严重,智能解耦模块补偿频偏与干扰,并利用多维索引冗余提升分集增益,在物理层回归“确定性”,支持更高符号速率与频谱效率。AI接收器将微弱信号能量

转化为有效信息,压榨信道容量至极致。

多智能体协同:构建去中心化的高吞吐抗干扰网络

分布式场景(矿区传感器集群、工厂AMR编队、城区V2V车队)中,单节点抗干扰与峰值速率有限,多智能体协同形成全局速率增益。每个节点独立决策,通过联邦学习共享干扰知识,无中心控制下实现协同跳频、功率控制与路由选择。节点还可协同分配多维索引资源,避免碰撞,形成自组织抗干扰网络。工厂多机器人协作时,混沌信号增强同步鲁棒性,结合空域索引大幅提升区域吞吐率。矿区监测节点协同感知,绕开受干扰链路,保证数据高速上传。车联网采用去中心化协同跳频与索引协商,利用协同MIMO、分布式波束成形提升单跳链路速率,保障自动驾驶高清数据共享与安全决策。

系统架构与实现挑战

工程实现面临计算资源、实时性与泛化能力约束。工厂需毫秒级延迟,矿区低功耗——低延迟高能效是高吞吐的内在要求。需设计轻量化神经网络及高效多维索引解耦算法,部署于边缘FPGA或AI加速器。训练数据集需覆盖各场景特有干扰与信道条件(脉冲、多径、突发拥塞),确保泛化能力。混沌系统初始

状态同步、AI在线更新与安全防护也是实用化关键。采用分层架构:边缘模型负责快速避障与速率适配,云端大模型负责慢速环境迁移学习,实现低延迟与高精度折中。

未来展望:从抗干扰到高吞吐确定性智能网络

AI+多维索引混沌通信代表新型网络设计理念:在极度不确定的工业、矿区与车联网环境中,通过智能、混沌与多维索引协同,构建行为可预测、性能有保障、速率可期待的确定性无线网络。未来,随着智能超表面、边缘智能等技术发展,多维索引混沌通信将从抗干扰走向工业4.0、智慧矿山与自动驾驶的智能鲁棒架构——确定性时延与高吞吐率将成为刚性服务质量指标。这一融合范式有望成为极端环境下无线通信的核心支撑技术,推动通信系统从“适应不确定性”走向“定义确定性”,从“尽力而为的速率”走向“可承诺的高吞吐率”。

课题信息:湖南省教育厅科学研究项目——基于并行载波索引的多维差分混沌移位键控通信系统的研究(项目编号25C0697),湖南省大学生创新训练计划一般项目——面向高速无线传输的频时联合并行载波索引 DCSK 通信系统研究(项目编号S202611528202)。

AI时代当中精神财富创造主体与价值的重新组建——基于唯物史观的思考

■西安翻译学院马克思主义学院 鹿星平

人工智能技术的快速演进对传统精神生产模式造成挑战,引发对人类精神财富创造中主体地位的思考。本文把马克思主义唯物史观和历史创造者理论作为基础,论证人民群众是精神财富创造的主体,通过对比人类创作和AI生成内容本质上的不同,表明精神财富产生于人的社会实践和价值追求。在AI时代,大学生该作为“觉醒者”与“重构者”,在技术浪潮里守护人的尺度,拉动精神生产创新,技术工具无法使人类的核心地位被替代,要凭借人与技术配合达成精神财富不断繁荣。

一、精神生产真正的主体是谁呢?立足唯物史观的历史创造者相关理论

马克思、恩格斯批判了“英雄史观”关于历史创造者的错误观点,指明了人民群众在历史创造中的主体地位。唯物史观把“现实的人”作为创造历史的前提,突出人的本质是社会关系的总和,人的实践活动推动历史朝前发展,精神财富的生产作为人类实践具有重要意义,其主体性还应从社会关系和实践维度加以认识。

马克思指出,现实中的人并非抽象存在着,而是基于自身需求和社会需求从事实践活动的主体,精神财富的创造在本质上属于人的本质力量的对象化过程。王安石的千古名句“春风又绿江南岸”不只是出于语言锤炼,更出

于他的变法志愿、社会关心与人生经历。这种创作是“现实的人”在社会关系里开展实践的产物,呈现出人的主观能动性和社会历史性。AI生成的“春风漫染江南岸”在语言形式上已接近人类创作的样子,该生成机制本质是数据统计分析及算法模拟,AI没有社会经验、情感体验以及价值追求,其“创作”只是技术逻辑的造就,并非“现实的人”本质力量对象化的结果。AI生成内容不能构建起真正的精神生产,其主体性的缺乏决定了不能取代人类在精神创造的核心地位。

二、精神财富源自哪里?社会实践跟人的价值追求

精神财富的创造始终扎根于人民群众的社会实践及价值追求里面。全部伟大的精神产品都是集体智慧的结晶,是人民群众于劳动、生活期间孕育的文化基因。

人民群众的实践活动成为精神财富的根基:在王安石诗句的背后,是千百年间大量劳动者的实践活动、民间文化的积聚以及社会变革的期望。农夫的农事、工匠的技能、戍卒的家书一起构成了文化土壤,为知识分子的创作给予材料及灵感。AI虽能够做到模仿形式,然而没办法复制这种基于实践的文化基因。

精神财富的本质就是人的价值表达:真正的精神财富不只是有着美的形式,更是人的价

值追求以及精神境界的呈现。《红楼梦》的不凡不仅是在文学技巧上,更在于其对封建社会进行批判,对人性与命运有深切的洞察。这种价值表达是作者痛切体验时代所产生的,是AI不能通过数据学习得到的。精神财富的本质为人类利用创造性实践对自我和世界作出诠释,这一过程一直以人的主体性为核心内容。

三、AI时代里大学生如何变身精神财富的“觉醒者”和“重构者”

面对AI对精神生产产生的冲击,大学生要以唯物史观来作指导,在技术浪潮中维系人的主体性,带动精神财富的产出与拓展。

守住“人的尺度”,回到实践原本根源:AI高效创作有造成对“工具理性”过度依赖的潜在风险,造成精神生产成为技术逻辑的从属性存在。大学生要警惕劳动异化风险,坚持精神财富创造产生于人的社会实践,在开展文学创作的时期,不应满足于AI所生成的“完美文本”,而应走进社会现实,从人民的实践里面汲取灵感,给予作品真实情感及社会价值。马克思主张劳动是人的本质力量的对象化外化,精神生产还需通过实践达成人的价值的确认。

在AI镜像中重构精神生产的价值:AI的“写诗”能力恰如一面镜子,映照出人类精神生产的独特性。大学生应以此为契机,重新定义精神创造的价值维度。做“觉醒者”:保持对技

术本质的批判性认知,不被算法逻辑驯化,坚守人文精神的底线;做“重构者”:利用AI作为工具拓展创作边界,但核心价值仍由人的创新性、批判性与情感性定义;做“传承者”:以人民性为根基,将精神生产与人民群众的实践需求相结合,创造具有时代意义的文化产品。

四、结论与启示

人工智能时代的技术浪潮并未改变精神生产的本质规律:人民群众始终是精神财富的真正创造者,人的社会实践与价值追求是精神财富的源泉。这一结论源于唯物史观对“现实的人”及其实践活动的根本阐释。无论技术如何演进,精神财富的本质始终是人的本质力量的对象化,是社会实践的升华与价值追求的表达。AI的介入虽重构了精神生产的工具与形式,但并未撼动人类作为创造主体的核心地位。大学生作为新时代文化传承与创新的主力军,需在技术浪潮中保持清醒认知与主体自觉。首先,需以唯物史观为方法论,坚守“人的尺度”,警惕技术异化风险。大学生应主动深入社会实践,从人民群众的劳动、生活与斗争中汲取灵感,赋予作品真实的情感张力与社会关怀。其次,需以“觉醒者”与“重构者”的姿态,在AI与人类协同中探索新的价值体系。既要善用AI拓展创作边界,更要牢牢把握价值导向,以人的创新性、批判性与情感性定义精神生产的核心维度。

高校健康教育视域下学生身体活动与睡眠质量调研分析

■三峡大学体育学院 柳博元

国内多项调查显示,大学生睡眠问题检出率居高不下,约20%至40%。日间功能障碍和入睡困难是最主要表现,直接导致注意力下降、情绪波动和学习效率降低。与此同时,大学生体力活动水平整体偏低,能达到世界卫生组织推荐标准的人群不足三成,活动结构以步行为主,中高强度锻炼严重缺失。本研究基于486名在校本科生的问卷调查发现,睡眠质量差的学生占39.5%,高活动水平者仅占20.2%,总体体力活动量与睡眠质量总分呈显著负相关($r=-0.324, p<0.01$)。分性别看,女生相关系数大于男生,且中等强度活动对女生的改善效果更明显,高强度活动对男生影响更大。这一结果提示,睡眠问题和运动不足并非孤立存在,二者相互影响、互为因果,而身体活动水平是其中可干预的关键变量。

一、中等强度规律运动是改善睡眠的核心路径

体力活动对睡眠质量的改善存在明确的剂量效应关系。从生理机制看,日间运动可调节核心体温节律,促进夜间体温自然下降,同时增加腺苷积累,增强睡眠驱动力。从心理机制看,运动能够缓解焦虑情绪,降低入睡前认知觉醒水平。本研究发现,中等强度活动与睡眠质量的关联最为稳定,快走、慢跑、骑车等运动每周进行3次至5次,每次30分钟左右效果最佳。高强度运动若安排在白天同样有益,但睡前两小时内进行会激活交感神经,导致入睡

延迟。在运动频次方面,每周运动3次至5次的人群睡眠质量最优,频次过低难以累积效应,频次过高则可能因身体疲劳恢复不足而适得其反。在性别差异方面,女生对中等强度活动的反应更敏感,男生从高强度活动中获益更明显,提示干预策略需考虑性别因素,不能“一刀切”。

二、高校层面:从课程、场地、宣传三方面系统推进

体育课程改革是基础。现有体育教学过于侧重技能考核和体能测试,学生为通过考试而运动,考试结束后便停止。应将中等强度运动指导纳入必修内容,教授学生如何判断运动强度(如谈话测试法)、如何制定个人运动方案、如何将运动融入日常生活。建议每学期安排2次至3次理论课,专门讲解运动与睡眠、运动与压力管理的关系,让学生在认知层面建立“运动即良医”的意识。考核方式也应调整,从单一的成绩导向转向过程参与导向,例如记录每周运动频率和时长,而非只看期末跑得多少。

场地资源管理需优化。调查中发现,相当

比例学生不运动的理由是“没地方”或“时间不合适”。高校应延长体育场馆开放时间,晚上开放至十点以后,周末全天开放,并设置自助器材借用点,降低运动参与的门槛。针对宿舍区缺乏运动空间的问题,可在宿舍楼下划定健身角,配置简易器材如跳绳、瑜伽垫,方便学生下楼就能动。同时鼓励学生社团自发组织晨跑团、夜跑队,形成同伴互助的运动氛围。

健康宣传要精准有效。通过公众号、宿舍楼海报、主题班会等渠道,反复传递三个核心信息:睡前两小时内避免剧烈运动;下午4点至6点是运动的理想时段;每周累计150分钟中等强度活动即可见效果,不必追求高强度。针对女生群体,可组织瑜伽、健身操、团体徒步等低门槛、高坚持率的活动,降低起始阻力。针对男生群体,可开展篮球、足球等趣味性对抗性强的项目,同时提醒高强度运动的时间安排。另外,可选拔一批学生健康志愿者,经过培训后在宿舍楼内进行同伴教育,这种形式比自上而下的宣讲更容易被接受。

三、学生层面:建立可执行的日常方案
个人应以中等强度运动为主,每周保证3

次至5次,每次30分钟,心率达到微微加快、能说话不能唱歌的程度。将运动时间固定在每天下午下课后的一时段,形成条件反射。如果时间紧张,可以将运动拆分为两个15分钟的小段,累计效果同样有效。建议从每天快走20分钟开始,逐步建立运动习惯,而非追求一步到位的高强度训练。同时配合规律作息,每日固定就寝和起床时间,周末补觉不超过一小时,避免生物钟紊乱。睡前一小时停止使用电子设备,蓝光会抑制褪黑素分泌,可将手机放在书桌上而非床头。如果躺下30分钟仍未入睡,不妨起身做些温和的拉伸或阅读纸质书,等有困意再回床上,避免在床上翻来覆去形成“失眠、焦虑”的恶性循环。

四、结语

睡眠改善不用复杂方案,规律的中等强度运动是最经济有效的路径。高校需从课程内容、场地服务、精准宣传三方面创造支持性环境,学生需将运动嵌入日常时间表并配合科学作息。二者合力,方能在群体层面系统改善大学生睡眠健康。