

# 基于人工智能的学生心理健康监测与评价体系的构建

庞红卫 王翠芳 李刚 董煜

**摘要** 人工智能的发展为客观、高效的心理健康监测与评价提供了一种新思路,但目前人工智能在学生心理健康监测与评价的大规模应用仍受许多因素限制。建立一个全新的基于人工智能的学生心理健康监测与评价体系,即采用人工智能多途径采集和综合分析学生的心理状况,使用多维指标进行心理健康评价,可实现心理健康监测从静态监测向动态管理的转变、心理健康评价从主观评价向大数据算法评价的转变,从而弥补传统心理健康监测与评价方式主观、低效的局限性,推进教育实践。

**关键词** 人工智能;学生心理健康监测与评价;多维指标;大数据算法

**中图分类号** G40-058.1 **文献标识码** A **DOI 编码** 10.16518/j.cnki.emaee.2022.03.004

当前我国正处于经济社会快速转型期,竞争加剧,群体性焦虑蔓延。中小學生正处于身心发展的重要阶段,随着生理的发育和心理的发展,他们更容易因社会变革的冲击而面临各种各样的心理问题。陈丹等人<sup>[1]</sup>的调查显示,青少年心理问题检出率为26.3%,在心理问题中,学习压力感最明显,其次是强迫与焦虑。2021年发布的《中国国民心理健康发展报告(2019—2020)》<sup>[2]</sup>发现,我国中小学生的抑郁检出率较高,初高中学生的抑郁高风险检出率明显高于其他年级学生,且随着年级的升高而增加。

近年来,我国政府高度重视中小学生的心理健康问题,国家卫健委、教育部等分别出台相关政策法规,要求切实加强专业支撑和科学管理,积极借助专业工具和手段,做好中小学生的心理健康测评工作。但从目前来看,由于缺少科学的理论框架与精准的技术支持,我国很多中小学校仍未建立一套适合实际情况的、科学有效的学生心理健康监测与评价体系。本文通过对学生心理健康监测的传统采集方式进行梳理,以及对新兴方式的应用现状进行分析,提出基于人工智能建立中小学生心理健

本文为2022年度浙江省哲社规划课题“疫情背景下青少年网络成瘾的影响因素与机制研究——以浙江省为例”(22NDJC359YBM)研究成果。

庞红卫/浙江省教育科学研究院心理健康教育研究所所长,副研究员,博士。(杭州 310063)

王翠芳/浙江昊梦科技有限公司研发人员。

李刚/浙江昊梦科技有限公司研发人员。

董煜/杭州市保俶塔实验学校专职心理教师。

康监测与评价体系的构想，并尝试构建多维评价指标，以期为我国中小学心理健康教育的研究与实践提供参考。

## 一、一种新思路：人工智能应用于学生心理健康监测与评价

学生心理健康监测与评价作为一项专业的基础性工作，决定着学校心理健康教育工作的方向、质量及专业化水平。科学有效的心理健康监测与评价可以帮助学校和教师快速掌握学生的心理状况，及早疏导学生的心理问题，帮助学生健康成长。心理健康监测与评价的缺失或偏差则会影响到学生心理状况的掌握与判断，延误辅导与治疗时机，甚至会阻碍学生的身心发展。

但传统的学生心理健康监测与评价主要依托主观的、静态的数据收集方式，在面对当前中小学生学习持续高发的心理健康问题以及心理危机事件时已“捉襟见肘”，迫切需要我们转变方式，应用新技术加强对中小学生学习心理健康的监测与管理，实现从静态监测向动态评价与管理的转变，从低效的、主观的方式转向运用更为高效和客观的方式提前对学生心理问题做出评估和预警，最大限度地避免心理危机的发生。

### 1. 传统的心理健康监测与评价方式具有较大的局限性且效率低下

传统上，心理学领域的心理健康监测与评价主要有4种模式：（1）统计学模式，偏离正态分布是心理异常的判断标准；（2）临床模式，主要为医生所采用，是否存在心理异常状态是心理健康与否的判断标准；（3）社会规范模式，该模式将是否符合社会规范和道德准则作为心理健康与否的判断标准；（4）个人主观经验模式，将个人的主观感受作为评判他人是否心理健康的标准。<sup>[3]</sup>学校在心理健康监测与评价的实际工作

中，最初采用的是社会规范模式和个人主观经验模式，随着专业化程度的发展，开始采用统计学模式或临床模式。统计学模式需要先编制各类测评量表，学校根据学生的答题情况来评估学生的心理状态、心理特征和潜在风险。临床模式是心理专家以访谈为基础，对学生的成长经历、监护情况等外在环境因素进行调查和分析，再根据自己的专业知识和判断，对学生的人格和心理状态进行解读。以上两种方式，学校经常交叉使用。

但是，统计学和临床这两种心理健康监测与评价模式仍具有较大的局限性。首先，临床模式常常受到家长与学生的强烈抵制，而统计学模式以以往调查分析结果形成的模型为参考，再对照被测评者的回答进行评估，是一种“先假设，后求证”的设计和思路。因此，这两种模式无论是测评因素的选择还是因素权重的确定都受制于主观判断和专业背景。其次，两种评估方式获得的信息基本上是分立的，缺乏有效整合。因此，问卷的信度和效度容易受到不良影响，且影响程度无法评价。最后，两种评估方式所获取的心理健康信息的准确性和全面性不能保证，尤其是随着学生年龄的增长，心理健康评价较多依赖于个体自我报告，出于自我防御、社会赞许等原因，结果偏差的概率也在上升。即使学校做好每一步工作，如谨慎选择测量量表、设置优异的测试环境、严格选拔和培训主试人员等，依然无法解决这一问题，并且还会花费大量的人力、物力及财力。

### 2. 人工智能为客观、高效的心理健康监测与评价提供了一种新思路

基于以上局限，研究者们开始将视线转向算法评估——一种基于大数据的心理健康监测与评价方式。特别是近年来，随着新兴技术的成熟，大数据分析技术和人工智能技术在心理健康监测

与评价的诸多方面开始发挥出独特优势,学生心理健康监测与评价出现了一些新方式。

2008年9月,《科学》(Science)杂志发表了文章 *Bigdata: Science in the Petabyte Era*,“大数据”开始被广泛传播。如今,大数据已经成为科技界和企业界甚至是世界各国政府关注的焦点。大数据不仅指数据的超大规模(PB级别及其以上的数据),更是指数据包含的重要应用价值,如以数据为基础的数据挖掘、数据处理系统、数据分析技术(例如深度学习、知识计算等)等。

人工智能简称AI(artificial intelligence)。广义地讲,人工智能是关于人造物的智能行为,这种智能行为包括知觉、学习、推理、交流及在复杂环境中的行为。<sup>[4]</sup>从工程的角度讲,人工智能是通过人工的方法使机器具有与人类智慧有关的功能。基于人工智能技术的特点和分类,各类新兴技术多将人工智能作为重要技术性功能或模块嵌入其中,并融入相应技术体系,或作为主体来实现某类功能,以高效执行某项功能。

人工智能是大数据产生价值的关键媒介,同时,大数据技术的普及和成熟是人工智能提速发展的一大助力。可以说,人工智能和大数据技术是彼此成就的过程。随着智能时代的到来,人工智能技术、数据的存储与处理渐渐成为体系化的常规性融合技术,被嵌入应用到各种行业(领域)的智能产品、智能应用、智能系统中,最终融入人们的工作、学习和生活。因此,许多新的教育模式与评估方式被不断开发出来,并越来越依赖于人工智能和数据支持。例如,算法评估就是在问卷统计的基础上,采用人工智能技术,以大数据分析为依托,以深度学习算法为方向,探索和评估学生心理健康的新路径。<sup>[5]</sup>

### 3. 人工智能在学生心理健康监测与评价的大

### 规模应用仍受多因素限制

随着技术的成熟(如定位、资源平台)、产品的研发(如可穿戴设备、感知设备),学校可以使用的学生信息采集手段正在不断丰富。有研究表明,学校目前可通过平台采集、视频录制、图像识别及物联感知4种手段采集信息。<sup>[6]</sup>虽然多种手段的作用及侧重功能不同,但是学校正在不断拓展校内大数据采集的广度和深度,目的是更有效率地管理学校繁多且复杂的工作。随着学校的重视,校内应用的人工智能产品也在增多,例如教学资源平台、教务管理系统等均是学校广泛使用的产品。

但总体来看,目前学校收集的大多是教育大数据,即根据整个教育活动的教育需求收集的数据集,主要用于与教学有关的教育工作,很大程度上忽略了学生的心理健康数据。比如,平台采集、视频录制及图像识别主要用于与学校管理、教师教学及学生管理有关的事务工作,物联感知技术主要用于收集设施数据<sup>[7]</sup>,校园一卡通技术主要用于收集校园行为数据。尽管学校通过视频录制或物联感知手段可以采集到学生的情绪情感或行为信息,但主要目的是促进教师教学效果的改善与提高,并没有很好地应用到学生的心理健康教育工作中。

究其原因,主要有以下两个方面。其一,学校心理健康教育基础设施配置不到位。目前仍有许多学校并未将心理健康教育纳入学校整体规划,学校心理健康教育的基础设施配置尚普遍不到位,如无独立的心理咨询室,或配有独立咨询室但内置设备陈旧,形同虚设,更不要说利用其他智能设备收集学生心理健康数据了。其二,心理健康教育教师的专业素质仍待提高。目前,学校心理健康教育教师的配备存在两种情况:第一种,其他学科教师兼任心理教师,缺乏心理学的

专业知识；第二种，虽然是心理学本专业教师，但是其他工作繁重，无法专注于心理健康教育的工作。因此，即使校园智能产品的采购在增多、数据的采集手段日益多样化，但大部分学校的心理健康监测与评价工作并没有很好地开展，更谈不上使用新兴技术下的心理健康智能产品。

## 二、总体构想与指标构建：基于人工智能的学校心理健康监测与评价体系

通过以上梳理及分析可见，传统的学生心理健康监测与评价体系存在明显不足，而新技术支持下的学生心理健康监测与评价体系的应用仍有很多限制。为此，课题组与中国科学院心理研究所专家合作，根据研究与实践进展提出建立一个全新的基于人工智能的学生心理健康监测与评价体系构想，即采用人工智能多途径采集和综合分析学生的心理状况，使用多维指标进行心理健康评价，实现心理健康监测从静态监测向动态管理的转变、心理健康评价从主观评价向大数据算法的转变，以弥补传统心理健康监测与评价方式主观、低效的局限性。

### 1. 基于人工智能的学生心理健康监测与评价体系的总体构想

基于人工智能的学生心理健康监测与评价体系的总体构想是将智能化的信息采集工具与大数据分析应用于学生心理危机干预，主要包括四大部分：一是利用智能化的信息采集工具，如通过微表情识别、生物性反馈佩戴手环、量表访谈等收集全面综合的数据；二是建立基于大数据分析系统，通过大数据算法将微表情、生物反馈指标与个体的心理健康进行比对；三是进行危机干预、危机源干预，即对危机信号以及危机源进行干预；四是搭建基于大数据的成效分析系统，通过大数据算法对危机干预成效进行智能化分析。

整体架构分为四步，如图1所示。

第一步，通过3种不同方式协同智能化采集学生心理危机数据。一是采用量表法、访谈法采集学生自我陈述的心理特点和行为表现；二是通过微表情智能化识别学生压抑的真实情绪，以弥补自评带来的误差；三是结合佩戴心理手环智能化监测学生的生理数据，得到学生真实的心理状态，并做初步的预警筛查。

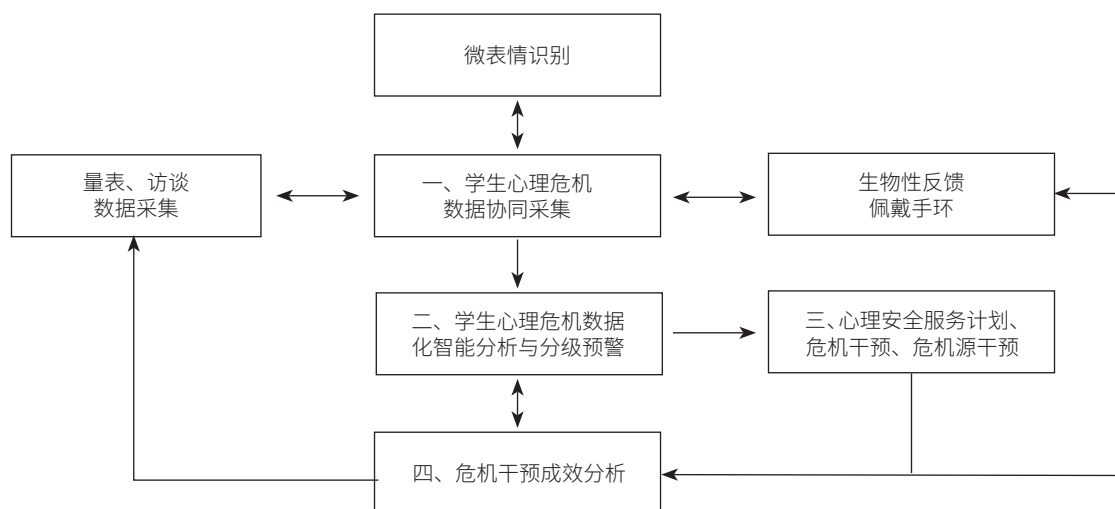


图1 基于人工智能的学生心理健康监测与评价体系总体构想

第二步,根据学生的综合心理危机数据进行大数据分析,完成心理危机程度及预警级别的智能化分类。

第三步,根据心理安全服务计划实施学生的危机干预或危机源干预。

第四步,通过大数据算法实施危机干预成效分析。

为了实现学生心理健康数据的人工智能化分析,协同采集得到的分类数据,可以统一输入智能化的心理设备,并不断优化人工智能算法。未来将计划用更精准的模型,完善心理科技设备,来满足不同预警级别学生的干预及成效分析需求,真正实现心理健康监测与评价体系的智能化数据收集与分析。

## 2. 基于人工智能的学生心理健康监测与评价体系的多维指标构建

本文提出的基于人工智能的学生心理健康监测与评价体系提倡采用多维指标进行综合分析,多维指标并非只是多视角判断指标的简单融合,而是结合人工智能科技的软硬件产品,在保障隐私的前提下,有体系、有系统、有组织地进行学生心理健康的监测与评价。

在心理健康监测与评价的方式上,提倡采取自我报告和他评相结合的方式。自我报告依然采用自陈式量表,这是采集学生基本心理信息的必要方式。同时,为了弥补因社会赞许及自我防御带来的不准确性,选择他评的方式作为补充。

关于他评,第一种方式是通过智能化工具识别个体的微表情,进行“隐形的心理测验”。因为与正常人相比,患有心理障碍的个体倾向于解读负性类表情。<sup>[8]</sup>但是,面对负性类表情,个体的情绪不仅会受到影响,而且可能影响评估过程。<sup>[9]</sup>因此,患有心理障碍的个体对负性类表情的反应时间会比较长。通过技术手段抓取个体的微表情,

可以了解他们的真实情感和内在情绪加工过程。<sup>[10]</sup>之后,评价者可以根据识别的个体微表情的差异,进行健康与非健康群体的自动化诊断与筛查。

他评的第二种方式是对个体进行生物学测量。在选择哪一些生物学指标这个问题上,其他有关情绪情感及自主神经系统的研究给了我们诸多启示。例如,情绪状态的波动会引发个体的焦虑、恐慌、无助等负性情绪<sup>[11]</sup>,因此,即使不同领域对心理健康的理解及诊断标准不同,情绪情感状况仍然是必须采集的信息。此外,情绪可以唤醒人体自主神经系统(autonomic nervous system, ANS),并伴随一系列的生理变化。<sup>[12]</sup>自主神经系统的活动又在个体情绪的识别、产生和体验中起到了关键作用<sup>[13]</sup>,如焦虑症患者就存在交感神经系统功能的亢进<sup>[14]</sup>。因此,个体的一些生理学指标与情绪或临床诊断有一定的相关性,特别是自主神经系统与情绪指标具有高相关性。

情绪的自主神经反应包含了多种生理指标的变化,研究者通常会选取单个或多个生理指标来测量自主神经系统的活动。其中,研究者最常报告的指标是心率(heart rate, HR),其次是皮肤电水平(skin conductance level, SCL)和其他心血管指标,如血压(blood pressure, BP)等,而呼吸频率(respiration rate, RR)等指标的研究则相对较少。根据以往研究结果,个体的正负性情绪可以诱发其心血管系统、皮肤电系统、呼吸系统和其他系统的活动及变化。<sup>[15]</sup>与正性情绪相比,负性情绪能引起神经系统更大的变化。例如,恐惧相比快乐会引起更大的皮肤电导升高。<sup>[16]</sup>不同负性情绪之间的反应虽有相似,但也存在差异,比如恐惧和愤怒时收缩压会升高,但是只有愤怒时舒张压才会升高。因此,情绪可能具有模式化的生理反应。<sup>[17]</sup>

表1 自主神经敏感性指标在健康人和抑郁症患者中的差异性检验

统计量	交感神经敏感性 ( Psys )	副交感神经敏感性 ( Ppar )
健康人	1.02±0.17	0.96±0.29
抑郁患者	1.42±0.07	0.34±0.04
<i>p</i>	<0.001	<0.001

因此，研发人员在对比国际公认的标准心电图数据库（MIT 数据库、AHA 数据库）数据的过程中，通过分析前期采集到的 82 万常规人群心电图样本、2 万神经症人群心电图样本，发现心率变异性（heart rate variability）的相关指标能够反映个体的交感 - 副交感神经张力及其平衡，并基于心率变异性研究出一套自主神经评估方法，包括测量方法、系列指标、测量技术和设备、临床意义和应用指南。实验表明，自主神经敏感性指标在健康人和抑郁症患者中获得了较为显著的区别性（*p* 值均小于 0.001），同时对比哈佛心肺交互指标 CPC，焦虑和抑郁总体识别准确率从 85.47% 提升至 91.29%。（见表 1）

### 3. 基于人工智能多维指标的心理健康监测与评价体系的科学性

以往，大多数研究是基于个体的内脏器官活动来进行情绪与自主神经系统的关系分析，如心率和血压、皮电，并取得了诸多成果。正性或负性情绪相比于中性刺激会带来心率的减慢，其中，负性情绪的变化程度更大。<sup>[18]</sup> 但是，也有相反的证据，例如，徐景波等人的研究发现，负性情绪下的心率是显著加快的。<sup>[19]</sup> 之所以出现相反的结果，可能是因为诱发范式的不同（图片或影片）。有研究者提出质疑，皮电、心率或血压属于内脏器官，内脏器官受交感神经和副交感神经的双重支配，因此，聚焦内脏器官活动的研究得到的结果可能并没有解释作为其基础的自主神经活动模式。

有研究者认为，应当把关注的焦点放在内脏交感和副交感神经支配的指标上，比如心率变异性。因为心率变异性指的是心跳快慢（由两个相邻的 R-R 间期时间长短决定）的变化情况，能够反映交感和副交感神经系统的活动性。研究心率变异性，可以区分情绪。<sup>[20]</sup> 研究者们在这方面也进行了诸多探索，并得到一些收获。

从各种研究汇总的结果来看，课题组认为，心率变异性相关的指标更多地与特异性的个体因素相联系。首先，心率变异性能够提供个体自主反应灵活性的信息。<sup>[21]</sup> 其次，心率变异性可以弥补其他常用心血管指标无法分离交感和副交感神经系统对心脏活动影响的缺陷。最重要的是，心率变异性可以对心身障碍进行评价。<sup>[22]</sup> 总之，无论是传统指标的心率、血压或皮肤电，还是新兴指标的心率变异性，都与个体的情绪及心理健康有着紧密关系。因此，课题组认为，通过智能化工具采集学生的生理学信息可以更加客观、高效地监测与评价学生的心理健康状况。采集学生的生理学信息时，以上这几个生理指标无疑是需要重点考虑的方面。

总而言之，本研究提出的基于生理学基础的两类他评方式，突破了传统的心理健康监测与评价方式，不仅实现了学生心理健康监测与评价从主观性评价向客观生物指标的转变，而且实现了学生心理健康监测与评价从静态识别向动态监测指标体系的转变。以往，学校都是定期筛查学生的心理健康水平，但完整的心理健康评估应当建立在长期监测的基础上，只有这样才能得到准确、

可靠的判断。也就是说，心理健康的筛查不能仅限于固定的静态识别，必须要实现从静态识别向持续性的、动态化的评价体系转变。同时，家庭也是需要纳入的信息采集场所。家庭内产生、累积的风险因素，比如，家庭结构的不完整、家庭氛围的不和谐等，不仅会负向预测学生的生活满意度，而且容易导致学生心理障碍，比如焦虑或抑郁等。<sup>[23]</sup>也就是说，学生心理健康监测与评价的采集场所不能局限于学校，学生在家庭内的健康数据同样重要，如此，也能够增加数据的丰富性、完整性和客观性。

最重要的是，依托新兴技术及移动设备更迭的背景，基于非接触式感知技术，评价者可以将多维指标嵌入移动设备，用于学生的情感和压力分析，极大地提高了心理健康数据收集的效率，同时也实现心理健康监测与评价的动态化。<sup>[24]</sup>浙江某科技有限公司已经做过相关实验，通过移动设备，利用心率变异性算法对 12183 名抑郁患者的心电数据进行分析，检出 8217 条数据有抑郁特征，3042 条数据有抑郁和焦虑同时出现的特征，抑郁检出率为 92.42%。

### 三、思考与建议

在科技高速发展的背景下，让机器人学会望闻问切，真正实现心理技术人员的标准化复制已具有现实的可能性。学生心理健康的监测与评价一旦实现智能化、动态化，就可以在很大程度上解决目前学校心理健康评价的低效、不准确、不完整等问题。如此，既可以促进学校精神卫生工作的进步，又可以准确、完整地呈现学生的心理状况，从而做到早发现、早预警、早干预，科学有效地提高学生的心理健康素质。

在人工智能多维指标的引领下，学校将能够在自然状态下对学生的心理健康状态实施不同

场景下的动态化监测，同时，借助大数据技术的处理与分析技术，可以及时、高效地筛选出有心理问题的学生，并将筛选结果快速发送给负责人进行后续的处理，及时开展心理危机干预。技术应用的目的不只是停留于学生心理健康监测与评价，而是为了提高学校心理健康服务效率。以此，前沿的技术将带来更加便携的产品，以更低的成本与更高的效率全面服务于学校的精神卫生管理，实现学生心理健康发展。

当然，作为一种新的技术应用，基于人工智能的心理健康监测与评价体系的应用需要关注以下两个问题。

一是优化数据收集方式，减少无关因素的影响。无论是使用何种人工智能程序或算法，都需要以原始数据为基础，有了原始数据，才有分析处理的条件。目前基于人工智能的心理健康监测与评价系统或方案，都会使用一定的仪器来采集监测对象的生理和心理数据。这一过程大多要求监测对象面对镜头或佩戴智能化穿戴设备，一般会持续一段时间。这段时间里，如果监测对象自己摘掉设备，或心情有波动，抑或是外在环境比较嘈杂、混乱，都可能使采集到的数据有所偏差，最终影响结果。这一现象在进行大规模施测，尤其是对中小學生进行施测时，尤为普遍。因此，监测人员需要提前安排好被测人数、环境、流程等，设计合适的方案，保证在施测过程中使监测对象处于安静、自然的环境中，减少其他无关因素的影响。

二是加强智能化与传统化检测的配合，提高筛查效率。基于人工智能的学生心理健康监测与评价体系的应用，大大提高了心理筛查与评估的时效性，但其结果与传统问卷检测结果一样，都不能直接作为诊断结果，只能为检测人员提供更加全面的参考。因此，虽然智能化心理检测设备

的使用极大地提高了学生心理健康监测与评价的客观性与准确率,但在现阶段仍需要与问卷施测相互配合、相互印证。因为问卷施测可以提供被试在当前心理状态中某一方面存在的问题及其程度,可以让后续的干预更有方向。所以,两者结合,既可以快速高效地确定被测对象的问题类型与程度,还可以确定具体问题的方向和维度,从而提高筛查的效率。

### 参考文献:

[1] 陈丹, 权治行, 艾梦瑶, 等. 青少年心理健康状况及影响因素[J]. 中国健康心理学杂志, 2020, 28(9): 1402-1409.

[2] 傅小兰, 张侃, 陈雪峰, 等. 中国国民心理健康发展报告(2019—2020)[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2021: 188-202.

[3] 祁双翼, 西英俊, 马辛. 中国人心理健康研究综述[J]. 中国健康心理学杂志, 2019, 27(6): 947-953.

[4] Genesereth M R, Nilsson N J. Logical Foundations of Artificial Intelligence[M]. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, Inc, 1987: 4-7.

[5] 张鹏. AI技术在高校学生心理评估中的应用[J]. 中国教育信息化, 2020(10): 90-93.

[6] 袁天云. 教育大数据采集机制的研究[D]. 武汉: 华中师范大学, 2019: 15-22.

[7] 胡明晖. 基于物联感知技术的高速公路机电设施设备精细化管理系统[J]. 海峡科技与产业, 2019(12): 51-53.

[8] 傅小兰, 王辉, 范伟. 抑郁症患者的面部表情识别研究[J]. 心理与行为研究, 2015, 13(5): 691-697; 720.

[9] Chen W, Liu C H, Li H, et al. Facial Expression at Retrieval Affects Recognition of Facial Identity[J]. Frontiers in Psychology,

2015(6): 1-9.

[10] 吴奇, 申寻兵, 傅小兰. 微表情研究及其应用[J]. 心理科学进展, 2010, 18(9): 1359-1368.

[11] 王俊秀, 高文珺, 陈满琪, 等. 新冠肺炎疫情下的社会心态调查报告——基于2020年1月24日—25日的调查数据分析[J]. 国家治理, 2020(Z1): 55-64.

[12] 邢小莉, 赵俊峰, 赵国祥. 神经及内分泌系统对社会支持缓冲应激的调节机制[J]. 心理科学进展, 2016, 24(4): 517-524.

[13] Levenson R W, Carstensen L L, Friesen W V, et al. Emotion, Physiology, and Expression in Old Age[J]. Psychology and Aging, 1991, 6(1): 28-35.

[14] 李春波, 吴文源, 何康梅, 等. 焦虑症患者心理生理学反应研究[J]. 中国心理卫生杂志, 2000(5): 337-340.

[15] 易欣, 葛列众, 刘宏艳. 正负性情绪的自主神经反应及应用[J]. 心理科学进展, 2015, 23(1): 72-84.

[16] Ekman P, Levenson R W, Friesen W V. Autonomic Nervous System Activity Distinguishes Among Emotions[J]. Science, 1983, 221(4616): 1208-1210.

[17] Schwartz G E, Weinberger D A, Singer J A. Cardiovascular Differentiation of Happiness, Sadness, Anger, and Fear Following Imagery and Exercise[J]. Psychosomatic Medicine, 1981, 43(4): 343-364.

[18] Codispoti M, Surcinelli P, Baldaro B. Watching Emotional Movies: Affective Reactions and Gender Differences[J]. International Journal of Psychophysiology, 2008, 69(2): 90-95.

[19] 徐景波, 孟昭兰, 王丽华. 正负性情绪的自主生理反应实验研究[J]. 心理科学, 1995(3): 134-139; 143; 192.



[20] 李建平, 郭念锋, 阎克乐, 等. 情绪自主神经特异性研究及进展 [J]. 心理科学, 2005 (3): 744-746.

[21] Appelhans B M, Luecken L J. Heart Rate Variability as an Index of Regulated Emotional Responding[J]. Review of General Psychology, 2006, 10 (3): 229-240.

[22] 阎克乐, 张文彩, 张月娟, 等. 心率变异性在心身疾病和情绪障碍研究中的应用 [J]. 心理科学进展, 2006 (2): 261-265.

[23] Doan S N, Fuller-Rowell T E, Evans G W.

Cumulative Risk and Adolescent's Internalizing and Externalizing Problems: the Mediating Roles of Maternal Responsiveness and Self-Regulation[J]. Developmental Psychology, 2012, 48 (6): 1529-1539.

[24] Shan Y, Li S, Chen T. Respiratory Signal and Human Stress: Non-Contact Detection of Stress with a Low-Cost Depth Sensing Camera[J]. International Journal of Machine Learning and Cybernetics, 2020, 11 (11): 1825-1837.

## The Construction of Student Mental Health Monitoring and Evaluation System Based on Artificial Intelligence

---

Pang Hongwei, Wang Cuifang, Li Gang, Dong Yu

**Abstract:** The development of artificial intelligence has provided a new idea for objective and efficient psychological monitoring and evaluation, but the large-scale application of artificial intelligence in the monitoring and evaluation of students' mental health is still subject to many limitations. Therefore, this paper proposes to establish a brand-new artificial intelligence-based student mental health monitoring and evaluation system, that is, using artificial intelligence to collect and comprehensively analyze students' psychological status in multiple ways, and multi-dimensional indicators to evaluate mental health. The transformation of mental health monitoring from static monitoring to dynamic management and the transformation of mental health evaluation from subjective evaluation to big data algorithms can make up for the subjective and inefficient limitations of traditional mental health monitoring and evaluation methods and promote educational practice.

**Keywords:** artificial intelligence, the monitoring and evaluation of students' mental health, multi-dimensional indicators, big data algorithm

责任编辑 / 王彩霞