

“赋能”与“越界”：人工智能重塑学校体育的技术张力与教育规制

赵红

武汉设计工程学院，中国·湖北 武汉 430205

摘要：人工智能对学校体育的深度介入并非单向度的赋能进程，而是赋能与越界同源共生、持续博弈的动态过程。研究基于技术现象学、行动者网络理论与技术悖论视角，系统考察人工智能在学校体育中的双重效应及其张力机制。研究发现，人工智能的赋能体现在技能学习辅助、体质健康监测、教学评价数据化和决策管理智能化等维度；与此同时，主体性越界、身体性越界、伦理越界与教育关系越界四类风险同步衍生。赋能与越界是根植于技术设计预设、教育实践情景与多重行动者博弈之间的结构性错位。张力的深层根源在于技术逻辑、市场逻辑、治理逻辑与教育逻辑的不可通约性，其演化经历赋能主导、张力显现、规制博弈三个阶段。为推动人工智能在学校体育中实现“彰利控险”，研究提出“反思性教育规制”框架，涵盖价值锚定、制度调适、能力再造、技术再设计和过程学习五个维度，强调规制的适应性治理特征。

关键词：人工智能；学校体育；技术张力；教育规制

"Empowerment" and "Transgression": Technological Tension and Educational Regulation of AI in School Physical Education

Zhao Hong

Wuhan Institute of Design and Engineering, China Hubei Wuhan 430205

Abstract: AI in school physical education involves coexisting empowerment and transgression. Using technophenomenology, actor-network theory, and technological paradox, this study identifies empowerment in skill learning, health monitoring, evaluation, and management, alongside four transgression risks: subjectivity, corporeality, ethics, and educational relationships. Empowerment and transgression arise from structural misalignments among technological design, educational contexts, and multi-actor gaming, rooted in incommensurable technological, market, governance, and educational logics. The technological tension evolves through three stages. A reflective educational regulation framework is proposed, covering value anchoring, institutional adaptation, capacity rebuilding, technological redesign, and process learning.

Keywords: Artificial intelligence; School physical education; Technological tension; Educational regulation

1 引言

1.1 研究背景

人工智能作为新一轮科技革命的核心驱动力，已渗透至体育教育、运动训练及学校体育的各个环节，不仅提升了体育实践的科学与精准性，更推动了体育教育向个性化、智能化方向的转型^[1]。然而，技术介入从来不是单向度的正向促进。随着人工智能在学校体育中的应用深化，其应用风险也逐步凸显：体育教师的专业判断面临被算法推荐所替代的风险，学生的身体运动存在被数据指标所规训的可能，师生之间的情感互动或被屏幕和设备所中介。这些现象揭示了一个根本性命题——人工智能既为学校体

育提供“赋能”效应，又在特定条件下构成“越界”侵入。越界并非偶然失误，而是技术理性扩张的必然伴生现象。如何理解这种双重性的生成机制，并在此基础上寻求技术与教育之间的动态平衡，成为学校体育数字化转型中亟待回应的核心议题。

现有研究多集中于应用场景拓展、技术效能验证及数字化转型路径探索，客观上形成了以“赋能”为主导的研究话语。然而，仅聚焦赋能易于遮蔽技术应用中的风险与代价。有研究学者指出，人工智能对学校体育的赋能同时伴随“遮蔽”效应，技术具身不能等同于“强具身”，学校体育存在被技术“庇护所”异化的可能^[2]。体育治理数

数字化转型研究中提出的“技术悖论”揭示了数字技术可能出现技术失效、权利失衡、治理失真和制度失灵等问题^[3]。上述研究表明,人工智能与学校体育关系的考察不能停留在单向度的赋能叙事,而应建立一种能够同时容纳积极效应与消极效应的辩证分析框架。

然而,既有研究仍存在以下不足。第一,对“赋能”与“越界”二者关系的分析多停留于并列描述,缺乏对二者同源共生、相互转化机制的深入揭示。第二,对“技术张力”的讨论多归因于外部因素,较少深入技术设计本身的内在逻辑与教育情景之间的结构性错位。第三,所提出的规制框架多呈现为清单式建议,缺乏对规制本身可能产生的悖论与适应性治理特征的反思。基于此,本文聚焦于三个核心问题:第一,人工智能在学校体育中的赋能与越界各自呈现何种形态,二者之间的内在关联是什么;第二,赋能与越界之间的技术张力如何形成,其深层根源与演化逻辑为何;第三,应当构建何种具有反思性与适应性的教育规制框架,以引导技术张力走向动态平衡而非简单消除。

1.2 理论视角与方法

本研究采用文献研究法、逻辑分析法和案例分析法。在理论整合方面,以技术现象学(伊德, Don Ihde)为认识论基础,运用其“技术具身”“解释学关系”和“他者关系”的三分框架,揭示人工智能如何在不同层面上改变人与技术、身体与世界的关系。引入行动者网络理论(拉图尔, Bruno Latour)中的“转译”概念,分析技术设计预设与教育实践情景之间的错位如何导致赋能异化为越界。借鉴技术悖论理论作为中层解释机制,并结合 STS 领域的“脚本分析”与“配置”概念,深化对技术张力生成机理的理解。以教育人本论为价值基准,确立“以体育人”作为教育规制的最高准则。

2 核心概念的理论重构

2.1 越界:技术逻辑对教育边界的侵蚀

越界指人工智能技术在应用过程中超越了体育教育应有的本质边界,对教育的人文性、身体性、主体性和关系性产生负面冲击。本文主张越界是技术设计中所内嵌的逻辑与教育内在逻辑之间的结构性冲突在实践中的显化。

2.2 技术张力:结构性矛盾与情境性调适

技术张力它不是赋能与越界的简单“紧张状态”,而是一种结构性的矛盾关系——在同一技术应用的微观实践中,赋能与越界同源共生、相互转化。张力既源于技术逻辑与教育逻辑之间的不可通约性,也在具体使用情境中通过行动者的调适实践而被放大或缓解。

2.3 教育规制:从规范治理到反思性治理

教育规制是指以教育价值为导向,综合运用制度、伦理、技术、能力等多重手段,对人工智能在学校体育中的设计、部署、使用和评估进行系统性引导的过程。本文引入“反思性治理”理念:规制本身也需要被持续审视和调整,因为规制措施可能产生非预期的副作用,如过度保护抑制创新、标准化规制忽视地方差异。

3 人工智能重塑学校体育的赋能图景

3.1 技能学习的智能化辅助

在体育技能教学领域,基于深度学习的人体姿态估计算法能够对学生的运动轨迹、关节角度、动作时序等参数进行自动分析,并与标准动作模型比对,生成可视化的诊断报告^[4]。在体操、武术、游泳等对动作规范性要求较高的项目中, AI 辅助系统有助于学生识别自身动作偏差,加速运动技能的形成。从技术现象学看,此场景中的理想状态是技术具身——学生通过反馈界面“看到”自身动作,技术暂时退隐,学生与运动世界建立增强的连接。

3.2 体质健康的精准化监测

智能可穿戴设备能够实时采集学生心率、步数、卡路里消耗等生理指标,并通过云端平台进行数据分析与可视化呈现。基于多模态数据的运动负荷常态化监测,可动态反映学生的身体状态和运动强度,为体育教师调整教学计划提供科学依据^[5]。这种精准化监测既有助于预防运动损伤,也为落实“健康第一”理念提供了数据支撑。在此场景中,技术以“解释学关系”为主——师生通过阅读数据来理解身体状态,数据成为世界的文本化表征。

3.3 教学评价的数据化转型

在课堂教学评价方面,基于视频分析的教学行为识别技术可以自动统计教师的示范次数、指导分布、学生的练习密度和参与度等指标。在学生体育学习评价方面, AI 系统可以整合体质健康数据、课堂表现数据、运动技能数据和锻炼行为数据,构建多维度的学生体育素养画像。此维度的赋能核心在于将以往难以捕捉的过程性数据纳入评价体系,拓展了评价的时空边界。

3.4 管理决策的智能化支撑

智能场馆系统通过人脸识别、物联网传感器和数据分析平台,实现场馆预约、器材管理、人员流控的自动化。当学校体育的各类数据能够汇聚至统一平台进行智能分析时,管理者可获得更为科学的决策依据,例如体育课程的排课优化、运动设施的配置优化、课外体育活动的效果评估等。此维度的赋能主要体现在资源分配效率的提升和决

策依据的客观化。

4 人工智能重塑学校体育的越界风险：一种深层机理分析

4.1 主体性越界：从“人使用技术”到“技术配置人”

主体性越界并非简单指教师或学生失去控制权，而是指技术系统的“脚本”（即设计者预设的使用模式与价值取向）逐步改写教育实践中的行动者身份与行动逻辑。在智能系统的设计中，教师被预设为“数据接收者与执行者”，而非“问题定义者与决策者”。当智能系统自动生成教学方案、自动评估学生表现时，教师的专业判断空间则被收窄。教师可能从“教育者”转型为“数据管理员”，其专业自主性被算法的预设所替代。蒋亚斌、张伟国（2024）将此现象概括为“权利失衡”——技术系统获得过多话语权，而治理主体被边缘化。对学生而言，持续的监测与精准分析不仅收集行为数据，更塑造出一种“可计算的主体”。学生逐步内化一种“被算法规训”的自我认知：“我今天心率达标了吗？”“我的动作得分是多少？”当运动体验被简化为数据指标时，运动的乐趣、身体的自由表达、同伴互动的情感满足等非量化价值被系统性地排除在关注范围之外。郭江浩等（2025）将这种现象概括为“外－主体”对师生主体性的僭越——技术系统成为一个外在的控制性力量，规训着学生的身体与行为。

4.2 身体性越界：弱具身与主动身体的隐退

伊德区分了三种人与技术的基本关系。在具身关系中，技术融入身体感知，成为身体的延伸（如眼镜、盲杖），使用者通过技术直接感知世界。在解释学关系中，技术呈现世界的某种文本化表征，使用者需要通过解读来认识世界（如温度计、地图）。在他者关系中，技术本身成为交互对象（如 ATM、聊天机器人）。人工智能在学校体育中应用的本应追求具身关系——让技术融入运动感知，使学生“透过”技术感受自身动作。但当前多数应用强化了解释学关系：学生需要频繁查看手环数据、解读屏幕反馈、调整设备设置。技术非但没有退隐，反而成为注意力的焦点，运动体验被数据解读所打断。更深层的问题在于，虚拟现实无法提供真实的力学反馈、本体感觉和身体接触^[6]。梅洛－庞蒂的身体现象学指出，身体是我们拥有世界的一般媒介，身体感知具有不可替代的“第一人称”特征。数据化的反馈无法替代运动中那种肌肉张力、重心变化、呼吸节奏的整体性身体感。人工智能介入下面临“主动身体”隐退的风险——学生可能习惯于依赖外部反馈来校准动作，而非通过身体自身的感知－行动循环来学习。

4.3 伦理越界：数据权力与算法黑箱

伦理越界表现为三个相互关联的层面。第一，隐私与数据权力问题。智能穿戴设备采集的心率、位置、运动轨迹等属于敏感个人信息。不仅泄露风险客观存在，更为深层的问题在于数据权力的不对等：学生和教师是数据的“提供者”，而学校和企业是数据的“控制者”与“分析者”。被采集者难以知晓数据被用于何种分析、得出何种结论、被保留多长时间。第二，算法偏见与分配正义。训练数据的代表性偏差可能导致系统对某些群体（如体型特殊、运动风格非典型的学生）的系统性低估。当 AI 评分被用于体育中考或学业评价时，这种技术偏见即转化为实质性的分配不公。第三，算法黑箱与知识权力的不平等。深度学习的“不可解释性”使教师和学生难以了解决策依据，从而丧失了质疑和对话的可能性。弗洛里迪的信息伦理学提出，当算法系统成为代理性决策者时，必须建立相应的可解释性与可追责机制。

4.4 教育关系越界：人际互动的技术中介化

体育教育中的师生互动具有高度具身和情感密集的特征。教师的示范、鼓励、纠正，不仅是信息传递，更是一种身体间的情感交流。然而，人工智能的介入可能使这种互动发生“中介化”转型。当教师将注意力过多投射至技术设备和数据指标时，对学生即时状态的情感关注即被挤占。更为隐蔽的后果是，技术系统的“反馈”可能替代教师的“反馈”。当学生习惯于从屏幕上获取正确或错误的判断，教师作为权威评价者和鼓励者的角色就被削弱了。理想的人机关系应是人机分工而非人机替代——让技术承担重复性、量化性、预警性的任务，将教师解放出来从事更具创造性、情感性和价值性的教育互动。

5 技术张力的形成机制与演化逻辑：基于行动者网络的分析

5.1 张力根源：多重逻辑的结构性错位

拉图尔的行动者网络理论强调，技术是由人类行动者（教师、学生、管理者、家长、企业）和非人类行动者（算法、设备、数据标准、规章制度）共同构成的网络中运作^[7]。技术应用的效果取决于这些行动者之间能否达成“转译”——即各行动者的利益、目标和行动逻辑被整合进一个相对稳定的网络中。当不同行动者所遵循的逻辑不可通约时，张力即不可避免。人工智能在学校体育的应用中，存在四种相互冲突的行动逻辑：“技术逻辑”内嵌于算法与设备设计者，追求效率、精确、可量化、可规模化。“教育逻辑”体现在教师、学生的日常实践中，包含体验性、模糊性、关

系统性、情境敏感性。体育教育的核心价值（如兴趣培养、意志锤炼、团队合作）往往难以量化，且量化过程可能破坏其本真性。“市场逻辑”驱动企业追求规模效应、快速迭代、用户粘性、盈利可持续。这与学校教育的稳定周期、非营利导向形成冲突。“治理逻辑”驱动教育部门追求标准化、可比较、可问责、风险可控。这与基层学校的多样性、情境依赖性、专业自主性形成张力。四种逻辑各自内嵌于不同的行动者群体和制度场域，不存在“先验的和谐”。技术张力正是这些结构性错位在具体应用实践中的显化。

5.2 演化逻辑：从脚本预设到情境性转译失败

技术张力的显化经历了一个逐步演化的过程。借鉴 STS 中的“脚本分析”概念，每一技术人工物都内嵌了设计者对“用户应该如何行动”的预设——即脚本。人工智能产品预设了如下脚本：教师应信任系统判断，学生应遵从系统反馈，管理者应按数据决策。当这些脚本与学校体育的实际情景（如教师对专业自主性的坚持、学生对数据监控的反感、学校条件的限制）相遇时，就可能发生“去脚本化”或“反脚本”行为，张力由此显现。其具体演化可分为三个阶段：

第一阶段：赋能主导期的脚本认同。技术初入时，师生对其充满新奇感。智能手环、AI 评分的新鲜感带来了即时的正面体验。此时，技术的预设脚本与师生的初步实践形成暂时性“转译”，越界风险虽已潜在地存在于设计之中，但被赋能体验所遮蔽。

第二阶段：张力显现期的脚本冲突。随着技术日常化，预设脚本与教育情景的错位逐步暴露。教师发现自己日益依赖系统、专业判断空间收窄；学生对频繁的数据采集产生厌倦或焦虑；家长开始质疑数据安全。这些现象本质上是不同行动者逻辑冲突的外在表征。张力从潜在转化为显性。

第三阶段：规制博弈期的转译重组。面对显化的张力，多元行动者开始采取行动：部分学校选择限制技术使用（反脚本），部分学校试图调整使用规范（脚本修改），部分企业根据反馈进行产品迭代（脚本重写），教育行政部门出台管理规范——外部脚本介入。博弈的结果决定了技术应用走向“深度良性融合”——脚本与情景达成新的、更具反思性的转译，或是“浅应用陷阱”——各方僵持，技术使用流于表面甚至被弃用。张秀丽等（2024）对“浅应用”现状的观察，正是转译失败的一种典型表现。

6 教育规制：从清单管理走向反思性治理

既有规制框架多为清单式建议，本文在此基础上提出

“反思性教育规制”框架，强调规制的适应性、参与性和学习性。该框架包含五个相互关联的维度，每一维度均内蕴对规制自身悖论的认识与应对。

6.1 价值锚定：以“以体育人”为不可妥协的基准

“以体育人”包含三个相互支撑的原则。“主体性原则”：技术应增强而非削弱师生主体性。教师永远是教学决策的最终责任人，任何自动化输出都应设计为可修改、可覆盖的“建议”而非“指令”。“身体性原则”：技术应促进而非替代真实身体运动体验。虚拟交互只能作为特定情境下的补充，体育课堂中“无设备时间”应被明确保障。“关系性原则”：技术应支持而非中介师生情感互动。技术设计应尽量减少对面对面交流的干扰，避免将教师注意力过度吸引至屏幕。规制的悖论在于：过度强调这些原则可能导致保守主义，阻碍有益创新。因此，价值锚定不是僵化的禁令，而是作为技术设计与应用的“边界对象”——在边界之内，鼓励多样化的探索；一旦越界，即触发重新评估。

6.2 制度调适：动态治理而非静态规范

“准入制度的灵活性”：制定学校体育 AI 产品的准入标准（涵盖数据安全、算法透明、适体化设计等），但同时设置“沙盒”机制，允许创新产品在小范围内试点，积累经验后再决定是否推广。“分级管理的精细化”：根据学生年龄、应用场景风险等级实施差异化管理。小学低年级严格限制个人数据采集，高中阶段可在知情同意前提下适度深入；技能练习环节可使用 AI 反馈，但情感教育、团队建设等环节应避免技术介入。“数据治理的参与性”：明确数据所有权归属于学生及其监护人，建立由教师、家长、技术专家共同组成的数据治理委员会，对数据使用进行监督。“多方协同的制度化”：建立政府、学校、企业、教师、家长五方定期协商机制。规制的悖论在于：过于精细的制度可能增加执行成本，且容易滞后于技术迭代。因此，制度调适应强调“轻量化”和“可迭代”——采用“准则 + 案例”的形式，而非冗长的条文；每年度对制度进行回顾性修订。

6.3 能力再造：从技术培训到批判性素养

“教师能力重塑”：不仅要培训“如何操作”，更要培养“批判性使用”能力。教师应理解 AI 系统的基本原理与常见偏差来源，能够判断系统输出的合理性，掌握“覆盖”或“不采纳”系统建议的勇气与方法。培训应嵌入真实教学场景，采用案例研讨而非单向讲授。“学生能力培育”：引导学生理解哪些数据被采集、用于何种目的，培养对算法输出的质疑意识，保持对自身运动感受的信任。“管理者能力提升”：学校管理者需要具备技术采购的甄别能力、应

用规划能力、风险评估能力。规制的悖论在于：能力建设本身也可能产生新的不平等——资源优质的学校可获得更好的培训，拉大校际差距。因此，能力再造需要与资源分配机制改革协同推进，对薄弱学校给予倾斜支持。

6.4 技术再设计：嵌入教育价值的逆向参与

技术规制不应只发生在“使用端”，更应前移至“设计端”。“可解释性设计”：AI系统应提供符合教师和学生认知水平的解释机制。不要求完全透明的“白箱”，但至少应提供局部可理解性——例如指出哪一指标触发了判断，该指标的阈值如何设定。“可退出设计”：应保留师生“不使用技术”的权利，且不因退出而受到任何负面评价。智能手环可随时摘下，AI评分可被教师手动调整或关闭。“适儿化与包容性设计”：可穿戴设备应材质安全、佩戴舒适、不影响运动；数据呈现应避免竞技化和排名化导向，强化纵向成长而非横向比较；算法训练应纳入多样化的身体数据，减少偏见。“逆向参与机制”：建立教师、学生参与技术设计反馈的通道，使教育场域的声音能够反向影响技术迭代。规制的悖论在于：这些设计要求可能增加企业成本，抑制市场供给。因此，可通过政府采购政策倾斜、标准认证激励等方式，形成“好设计获得好回报”的市场信号。

6.5 过程学习：评估—反馈—调整的闭环

规制是一个学习过程而非一次性的规范制定。“基线评估”：引入任何新技术之前，系统评估学校现有条件、要解决的真实问题、可能产生的风险。“试点与迭代”：采取“小范围试点—效果评估—迭代优化—逐步推广”路径，每个周期向所有利益相关者开放反馈渠道。“定期审计”：每学期对正在使用的系统进行综合审计，涵盖数据安全、算法偏差、用户满意度、非预期副作用。审计结果应向师生和家长公开。“退出机制”：对经评估确认“弊大于利”或长期低使用率的产品，建立有序退出路径，避免“沉没成本”陷阱导致技术长期滞留。“元规制”：定期对规制体系本身进行评估——规制是否过度抑制了创新？是否产生了新的不公平？是否被既得利益者俘获？——并据此调整规制框架。规制的最终悖论是：没有规制会导致技术失控，过度规制会窒息创新。反思性治理的核心在于接受这一悖论，并在悖论中寻求动态的、情境性的平衡。这不是一种“解决方案”，而是一种持续的能力——即社会学习和集体智慧的能力。

7 结语

在教育行政部门层面，应推动建立学校体育人工智能

应用的分级分类管理标准和动态评估机制。在学校层面，应建立多方参与的治理委员会，将技术引入与课程改革、师资发展统筹考虑。在技术企业层面，应将教育价值的逆向参与纳入产品研发流程，追求“适体化”而非单纯的“技术先进”。在师资培养层面，应将AI批判性素养纳入体育教师职前职后培训体系。本研究主要采用理论分析方法，未来可采用追踪案例研究或准实验设计，对不同类型的AI应用进行深度比较，检验反思性规制框架的有效性与边界条件。人工智能技术仍在快速演进，从生成式AI到具身智能，新技术的出现将不断刷新赋能与越界的边界形态，对此议题的探讨必须是持续的、开放的、集体性的学术努力。

参考文献：

- [1] 尤传豹. 人工智能赋能体育[J]. 体育学研究, 2025, 39(02):2.
 - [2] 郭江浩, 熊文. 人工智能赋能学校体育的限度及其超越——基于技术现象学的考察[J]. 体育学刊, 2025, 32(02): 87-96.
 - [3] 蒋亚斌, 张伟国. 从治理技术到技术治理：体育治理数字化转型中“技术悖论”的形成与消解[J]. 上海体育大学学报, 2024, 48(09): 12-13.
 - [4] 霍波, 李彦锋, 高鹏等. 体育人工智能领域关键技术的研究现状和发展方向[J]. 首都体育学院学报, 2023, 35(03): 233-256.
 - [5] 张鑫森, 朱青, 蔡玉军等. 人工智能赋能体育教育测评的应用场景、风险隐忧与纾解方略[J]. 体育学研究, 2024, 38(03): 38-39.
 - [6] 郭江浩, 许晏萌, 薛昭铭等. 面向教育数字化：元宇宙体育教学的功能场景与发展路径[J]. 体育与科学, 2025, 46(01): 62-71.
 - [7] Latour, B. Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory[M]. Oxford: Oxford University Press, 2005.
 - [8] 张秀丽, 姚思齐, 周阳等. 人工智能助推学校体育数字化转型的应用场景及关键技术问题阐释[J]. 体育学研究, 2025, 39(02):11-20.
- 基金项目：湖北省教育厅哲学社会科学研究项目：“互联网+”背景下运动类APP对大学生体育锻炼行为影响的研究（编号：21G198）。

作者简介：赵红（1986-），女，副教授，硕士，研究方向：体育教育训练学。