



脑机接口生成物著作权保护的现实困境和纾解之策

余 祥

安徽医科大学法学院, 安徽 合肥 231200

摘要:近年来,脑机接口技术呈现迅猛发展态势,各类脑机接口生成物不断涌现。然而,对这些生成物的著作权保护却陷入现实困境,具体表现为:生成物是否符合作品构成要件存疑,权益归属界定不明,侵权判定标准难以确立。为维护创作者合法利益,并促进技术创新与发展,将脑机接口生成物纳入著作权保护体系势在必行。因此,需明确其可版权性,界定著作权归属,加强脑隐私数据保护,以此解决著作权保护的现实困境,推动脑机接口技术持续进步。

关键词:脑机接口;生成物;著作权;独创性;作品

中图分类号:D923.41

文献标志码:A

文章编号:1671-0479(2025)06-533-07

doi:10.7655/NYDXBSSS250307

在脑科学研究持续推进的背景下,脑机接口(brain-computer interface, BCI)技术通过神经成像、深度学习等手段,实现了大脑信号的直接解码与内容转化,催生出各类脑机接口生成物。但传统著作权制度建立在“人类肢体创作、单一主体归属”的基础上,面对这类“人机协同生成”内容,明显存在适配短板:思想与表达的物理混淆消解了传统界限,设备算法的参与使独创性判定标准的适用面临难题,人机协作的生成模式导致著作权归属模糊,脑信号解析和输出内容的过程给“接触+实质性相似”的著作权侵权判定规则的适用带来挑战。因此,研究其著作权保护问题,既是完善法律体系的需要,也是推动技术可持续发展的必然要求。

一、脑机接口概述

(一) 脑机接口的定义与原理

脑机接口是在大脑与技术设备之间搭建直接交流通道的技术^[1]。其原理是绕开身体原有的神经传导路径,直接通过大脑活动操控外部设备,具体体现在工作流程上的四个步骤。

第一步是信号采集。通过脑电电极、脑磁传感器、功能性磁共振成像等设备,捕捉大脑活动产生的生物电信号、磁场变化或代谢变化等生理信号。

第二步是信号处理。由于采集的大脑信号复

杂微弱,需经放大、滤波等处理以去除噪声干扰,并提取有用特征信息,如采用带通滤波技术过滤无用信号^[2]。随后,利用机器学习、模式识别等算法,将特征信息与特定行为或意图进行关联分类。以实际应用为例,在虚拟现实场景中,算法可将脑电信号转换为游戏指令,实现仅靠想象手部动作即可操控游戏角色^[3]。

第三步是信号传输。将处理后的信号传输至计算机、机器人或其他辅助装置。传输方式包括电缆连接等有线传输,以及蓝牙、Wi-Fi等无线传输。

第四步是设备操作与反馈。外部设备依据接收的大脑信号执行操作,同时以视觉、听觉或触觉等形式向大脑反馈运行状态,便于用户调整大脑活动。

(二) 脑机接口的分类

脑机接口可分为侵入式、非侵入式和半侵入式三类。侵入式与非侵入式的核心区别在于是否向大脑植入设备^[4]。一般而言,电极植入脑内深度越深,与神经元接触越紧密,获取的脑信号越精确丰富,但对大脑造成损害的风险也越高^[5]。侵入式脑机接口通过手术将电极等传感器直接植入大脑皮层,能够获取高质量神经信号。非侵入式脑机接口则通过头皮表面或其他外部设备采集大脑信号。半侵入式脑机接口介于两者之间,电极通常植入颅

基金项目:国家社会科学基金青年项目“数智时代健康数据利用的法律规制研究”(25CFX148)

收稿日期:2025-07-26

作者简介:余祥(1992—),男,安徽临泉人,博士,校聘副教授,硕士生导师,研究方向为知识产权法学、科技法学、医事法学,通信作者,yuxiang@ahmu.edu.cn。

骨内,但不直接接触大脑皮层,该方式在获取较高神经信号质量的同时,降低了侵入式带来的风险与损伤,典型应用为脑皮层电图^[6]。

(三)脑机接口的应用及技术逻辑

脑机接口技术历经数十年发展,沿着从非侵入式到侵入式的路径稳步演进。作为神经科学、生物医学与计算机科学交叉融合的产物,它正以惊人的速度迭代,核心是在大脑与外部设备间建立直接通信链路,打破传统人机交互对肢体和语言的依赖。该技术的一大应用亮点是助力使用者用“意念”创作文本、图像和音乐,其技术逻辑清晰:先通过植入式微电极(侵入式)或脑电图(非侵入式)等采集脑信号,经滤波去噪预处理提升质量,再用机器学习等算法提取特征,解码信号,转化为计算机指令控制创作软件。同时,它在医疗领域价值突出,可为肢体残疾人提供运动辅助,如让脊髓损伤患者用意念控制机械臂,还能辅助癫痫、帕金森等疾病的监测与干预;非医疗领域也广泛应用,涵盖脑控游戏、注意力培训等。目前,侵入式脑机接口已实现较高字符输入速度,但仍面临信号稳定性、设备便携性等技术挑战及伦理争议。未来脑机接口与生成式人工智能结合,有望让人类“用思想直接创造万物”,为医疗、艺术等领域带来革命性改变。

(四)脑机接口生成物的界定

脑机接口生成物是利用脑机接口技术,让大脑信号与机器实现无肢体中介的直接交互,进而产生的内容,形式涵盖文字、图片、音乐、视频等。其核心特征在于创作依赖人机协同,而非传统肢体操作——这种协同缺一不可:人需在脑中形成创作方向,比如构思小说情节;脑机接口设备与算法则需读取脑电波、分析情节意图,并将其转化为文字。若只有人的想法而无机器解析,情节只能停留在脑中;若只有机器解析而无人类意图,输出的内容会缺乏逻辑性。界定脑机接口生成物的范畴,可从技术、创作过程两个层面入手。在技术层面,需依托脑机接口“信号采集—处理—转化”流程——设备先获取脑电波等信号,算法通过分析信号特征识别用户意图,最终将意图转化为具体内容。在创作过程层面,与传统创作相比,存在三个关键差异:一是摆脱肢体依赖,瘫痪患者仅靠“想象文字”就能输出内容,无需动手;二是多方协同,使用者、设备与程序形成闭环,以神经反馈游戏为例,技术设备实时采集使用者脑电信号,并经过解析后转为操作指令,计算机程序据此进行动态优化和生成物输出,形成人机交互的闭环创作模式^[7];三是即时互动性强,创作者在脑中修改构思时,脑信号变化会被实时解析,内容同步调整,不像传统创作需删除错误文字或涂改画面。

二、脑机接口生成物著作权保护的现实困境

(一)生成物是否构成作品存有疑问

根据《中华人民共和国著作权法》对作品的定义,构成作品需满足三个核心要件:一是作品必须为思想的表达,思想领域的元素不受著作权保护;二是作品需属于文学、艺术和科学领域的智力成果,该限定明确了著作权客体的范畴,只有这些领域内的表达方可受法律保护;三是作品须具备“独创性”与“可感知性”。其中,独创性强调作品凝聚作者个性化智力劳动,而可感知性要求作品以文字、图像、声音等形式客观呈现。这三个要件相互关联,共同构筑起著作权保护的基础框架。

从上述要件来看,脑机接口生成物大多属于文学、艺术和科学领域的智力成果,如通过脑机接口创作的音乐、绘画、小说等。在可感知性方面,尽管脑电信号无法直接被人类感知,但脑电信号被解析后所生成的可视化文字、图像及可听化声音,以及在与虚拟现实(VR)技术结合的场景中由脑电信号转换而成的控制指令程序代码,均满足可感知性要求。因此,判断脑机接口生成物是否构成作品,核心在于辨析其是否属于“思想的表达”,以及是否具备独创性。然而,这一核心判断在实践操作层面面临显著难题。

1. 思想与表达的界限消解

思想表达二分法是著作权法的基础。传统认知中,思想需依托语言、手势等媒介转化为表达,这与“先构思、后创作”的流程契合,而脑机接口技术的出现,正让这一区分的缺陷逐渐凸显。在著作权法体系下,思想涵盖大脑内的思路、创意、构想等意向性活动,脑机接口却能跳过“大脑—肢体—外部设备”的传统链路,直接构建大脑神经信号与计算机之间的闭环,精准捕捉思想并转化为可识别的表达。

脑机接口技术作为新型人机交互技术^[8],通过构建大脑与计算机的直接信息通道,打破了思想与表达之间的天然屏障。这一技术对渐冻症、高位截瘫等运动功能丧失者的价值尤为显著:他们虽失去肌肉控制能力,但产生思想的神经活动并未消失——通过植入式电极或脑电图传感器,运动皮层、语言脑区的神经放电模式可被解码,能将“想喝水”的意念直接转化为屏幕文字,也能将“需要帮助”的想法变成设备指令。更关键的是,神经科学研究证实,特定脑电信号组合可精准对应具体的故事脉络、音乐旋律或图像构图,使思想与表达在神经层面高度重叠,彻底打破“身体执行”的桎梏。例如,功能性磁共振成像(fMRI)技术能从大脑活动中还原受试者想象的场景画面,这使得传统二分法中

“思想抽象、表达具体”的判断标准难以自洽。这种技术带来两大变革：一是思想与表达的时空界限近乎消失，“思维即表达”成为现实，颠覆了传统创作的漫长过程；二是思想的客观化测量得以实现，动摇了“表达是思想外化唯一途径”的假设。但同时，它也暴露出新问题——信号噪声或算法偏差可能导致输出与主观意图不一致。这些问题不仅对现有伦理和法律框架构成挑战，更让传统二分法对媒介可靠性的依赖难以为继。

在脑机接口技术出现前，思想属于大脑信息范畴，如同一个神秘的禁区，大脑信息是每个人最深层的思维信息与性格偏好^[9]，难以被外界触及。但如今，依靠脑机接口探针，大脑中的信息和作品构思可被轻松探测、获取。这一技术变革直接压缩了从“构思”到“呈现”的创作过程——它大幅前置了“表达”环节，让思想与表达近乎实现即时转换，二者在物理层面的界限也随之变得极为模糊。这种界限的消解，使得传统二分法中“思想内在、表达外化”的区分标准失去了现实依托，最终导致著作权法“仅保护表达不保护思想”的原则难以直接适用于脑机接口生成物。

进一步来看，脑机接口技术带来的界限模糊，极大地压缩了公众的合理使用空间。在创作领域，该技术实现了思想与表达的即时转换，缩短了“构思”到“呈现”的过程，降低了创作成本，导致内容生成泛滥。若大量脑机接口生成物获得著作权保护，后来者在创作时侵权风险将随之增高；公众若想使用相关内容需承担高额交易成本，不利于作品传播。此外，很多本属于思想领域的元素可能被纳入著作权保护范围，这显然不利于其他创作者使用这些思想领域的元素进行创作。在社会公平层面，技术使用权限有限、费用高，少数人更容易接触该技术并由此扩大与他人的差距，引发“二次不公平”，导致弱势群体在信息获取等方面的空间被大幅压缩。因此，要解决上述问题，需重构思想与表达二分法内涵，并配套完善相关规则。

2. 生成物的独创性争议冲击创作边界

脑机接口作为一种借助传感器获取大脑信号，经数据提取与分析后控制体外技术设备的人机交互装置^[4]，实现了人机深度融合，使机器成为人体功能与认知能力的自然延伸。然而，这一技术革新对以“人的智力成果”为核心的著作权制度形成前所未有的冲击，其中最突出的矛盾体现在独创性认定层面。在脑机接口生成内容的过程中，技术设备的深度介入导致创作主导者难以界定。判断脑机接口生成物的独创性，需依据技术原理与制作流程；脑机接口通过脑电波采集、算法处理生成内容的机制，与传统创作方式存在显著差异。以绘画为例，

传统计算机绘图需创作者通过操控鼠标、键盘等设备，将肢体位移转化为电信号以成像，其独创性体现在对肢体运动的控制及线条、色彩的选择上；脑机接口绘画则通过创作者的运动想象产生电信号，经解码器捕获后由计算机系统依据运动意图自动完成颜色选择、轮廓绘制与图像调整，其独创性主要体现为对想象运动的控制及大脑中的创意构思。

著作权法要求作品的独创性需体现人类智力劳动与个性化选择，但脑机接口生成物呈现人机协作特征，机器甚至在信号解析、表达优化等环节发挥关键作用。生成物同时受人类脑电信号与算法逻辑的双重制约，且人类在创作过程中仅提供原始信号，其个性化选择难以充分体现，导致其是否符合“独立完成”与“最低限度的创造性”这两项独创性标准存在争议。就争论的实质而言，主要集中以下两点。一是“创造来源的唯一性”。一些学者将脑机接口定位于“技术系统的辅助性角色”，认为尽管脑机接口包含复杂的算法处理，但该系统仅承担“创作媒介”的功能。这种定位的核心逻辑是，将“人机协作”中的“人”视为创作主导，机器仅相当于传统创作中的“工具”。例如，深圳神经美学实验室研发的 NeuroArt™ 设备，可通过实时监测 16 个脑区的神经振荡特征，推送个性化艺术任务（如水墨画创作）以调节用户脑波状态。在此过程中，用户通过主动选择创作主题、调整神经反馈强度等方式，实质性控制生成方向，这与传统艺术家使用画笔或乐器并无本质区别。二是“创造来源的混同性”。另有部分学者强调算法的创造性转化作用，认为神经解码算法的优化可使生成物具有“技术独创性”（非法律上的作者独创性）。例如，在“脑机绘画”场景中，用户仅需想象颜色和形状，算法就能自动完成构图和渲染。这种情况下，生成内容的创造性更多依赖算法预设的规则，而非用户的个性化表达。由此可见，脑机接口生成物的独创性争议，本质上是对人类创作边界的重新划定。随着神经解码技术的突破，传统“作者—作品”范式正面临根本性挑战。

（二）生成物的权益归属模糊不清

“何种程度的人类创作干预可以让人工智能生成内容获得作品保护”，已然成为当下人工智能领域亟待解决的核心法律问题^[10]。在人工智能生成内容过程中，人工智能与人类的贡献相互交织，难以清晰区分。这一困境在脑机接口输出生成物的场景中尤为凸显。脑机接口技术通过直接连接人脑与外部设备，可实现从思想到生成物的直接转换。以实际应用场景为例，在音乐创作中，该技术可捕捉大脑电波信号，并将其转化为音符或旋律；在文字创作领域，机器在识别脑电波信号后，借助

文字处理技术将其转化为通顺文章——在此过程中,使用者仅提供基础脑电信号,作品的最终表达实则由先进算法决定。而先进算法不仅能精准识别杂乱的脑电波,还能通过优化处理形成高质量作品,脑机接口设备在创作中不可或缺的关键作用,直接导致作品创作主体的认定陷入模糊,进而使生成物权益归属面临困境。

除了人类与机器之间的贡献难以区分外,脑机接口生成物涉及的生产者、编程者、所有者、使用者也形成了紧密的功能耦合。生产者提供的硬件是信号采集与输出的基础通道,编程者的算法决定信号处理逻辑,所有者提供设备的使用场景与资源支持,使用者的脑信号则是生成内容的核心原始数据。四者在技术链条上高度依赖,生成过程是实时耦合而非线性推进,无法从时间或逻辑上切分独立成果,导致各方贡献难以单独分离,权益边界模糊,从而加剧归属认定难度。多人使用时,多脑电波信号的整合更增加了个体贡献甄别的难度。

(三)生成物侵权判定面临挑战

如前所述,脑机接口生成物能否构成作品尚存疑问。若其构成作品,对生成物进行著作权侵权判定时需适用“接触+实质性相似”规则。作为著作权侵权判定的重要依据,“接触+实质性相似”规则在传统环境中已形成成熟的适用逻辑,然而在脑机接口技术快速发展的背景下,脑隐私数据的窃取、泄露、拦截等问题导致的安全隐患日益突出。脑机接口技术带来的脑隐私数据安全风险,不仅直接威胁个人隐私,还因数据形态的特殊性导致“接触+实质性相似”规则难以适用,进而使侵权责任认定面临难题,亟需探索有效的应对措施。

1.“接触”要件认定的复杂化

国内司法实践中的“接触”通常是指“接触可能性”,接触可能性是一种“机会”,即阅读、复制、演绎原告作品的机会^[11],并非实际接触了他人作品,比如他人作品已公开出版,此时被控侵权人就有了接触的“可能性”。这种可能性可基于作品公开传播、交易往来等证据来证明。然而,在脑机接口场景下,脑机接口对大脑信号的解析类似于“读心术”。“读心”意味着人脑最深处的想法在技术设备面前无所遁形,其中也包含使用者不愿被他人所知悉的隐私信息^[12]。一旦脑隐私数据遭到窃取、泄露或拦截,侵权人因手段极为隐蔽将难以被追踪。例如,黑客可能利用技术漏洞侵入脑机接口设备的数据传输通道,拦截并获取用户大脑中未公开的创作构思或作品雏形。此类数据传输大多基于加密协议和复杂的神经信号处理,侵权人获取数据后往往不会留下明显的痕迹,导致权利人难以察觉侵权人存在“接触”行为,大幅增加了“接触”要件的认定难

度。此外,深度脑部刺激技术可通过释放电信号刺激神经元,进而影响人的思想与行为。若脑机接口使用者遭受深度脑部刺激,在非自愿的情况下,其想法可能被改变,而受试者却难以知晓^[13]。不仅如此,脑机接口还能实现信号的逆传输,即在外界设置下直接向大脑传输信号,诱导大脑产生创作构思的脑电波信号。在该情形下,人的行为可能丧失自主性,是在外界干扰、胁迫下做出的。若侵权人通过计算机病毒入侵脑机接口并向大脑发送信号,诱导脑机接口使用者进行创作构思,同时截取相关脑信号,同样很难判定“接触”行为的存在。

2.侵权责任认定的困难

脑隐私数据安全涉及脑机接口生产者、编程者等多元主体。当脑隐私数据泄露引发个人信息侵权时,侵权责任主体的认定面临复杂性:若设备因技术缺陷导致数据泄露,生产者是否需承担侵权责任;若数据在传输过程中被截取,数据传输服务商的责任如何界定;若软件漏洞遭黑客攻击导致数据泄露,编程者又该承担何种责任。可见,在脑隐私数据泄露、被窃取、拦截的场景下,各主体的侵权责任认定存在现实难题。

三、脑机接口生成物著作权保护困境的纾解

保护脑机接口生成物的著作权对维护脑机接口使用者的正当权益十分重要。此外,将脑机接口生成物纳入著作权保护也有利于激励研发者加速脑机接口技术的开发和推广,为技术的商业化发展奠定坚实的基础。

(一)明晰脑机接口生成物的可版权性

1.以价值为核心重构二分法的内涵

传统著作权法中的“思想表达二分法”侧重对“思想”与“表达”的事实区分,而脑机接口生成物的出现使这一区分面临新的挑战。思想表达二分法本质是价值判断,核心在于明确保护范围,即区分“不受保护的思想要素”与“受保护的表达要素”。著作权法以鼓励创作传播、平衡权利人与公众利益为取向,若某表达妨碍后续创作,即应归入思想范畴,可见思想与表达的区分不宜绝对客观化。

传统创作需借助肢体完成,脑机接口技术却能绕过物理输出通路,直接将大脑信号转化为生成物,使思想表达摆脱肢体限制,二者创作范式截然不同。但“表达”的核心是思想的有效转化,而非转化方式。脑机接口生成物凝聚人类智力,比如用户在大脑中形成个性化选择的脑信号,该脑信号在被机器解析后输出内容,这与传统创作的智力投入无本质差异,因此具备作品属性。当技术让思想与表达难以区隔时,二分法需转向价值判断:法官可通过法律价值分离二者,而非仅依赖创作过程,从而

为脑机接口生成物的著作权保护筑牢理论基础。

2. 以“工具论”为基础认定生成物的独创性

认定脑机接口生成物的独创性,是判断其获得著作权保护的前提,从而为合理确定著作权归属提供基础。在具体认定时,需基于工具论,结合脑机接口自主性分级,从技术追溯与法律规则两个方面界定人类与算法的创作贡献范围。

一要坚持工具论视角。该理论认为,无论是传统书写工具还是现代脑机接口,本质上均为创作者实现创作意图的辅助手段,作为权利客体存在,其核心前提是工具本身不具备独立意志。从工作机制来看,脑机接口并非“独立主体”。其内置的人工智能深度学习系统虽能辅助人类创作,但其本质是对脑电信息的转译,脑电信息被转换成计算机处理符号并呈现于显示屏上,供人类读取^[14]。以加州大学旧金山分校的研究为例,研究团队通过微电极阵列与人工智能解码技术将脑电波信号转化为英文句子,平均错误率低至3%。该过程中,深度学习系统只是建立大脑皮层电信号与肢体动作(或语言表达)之间的映射关系,而非主动生成创造性内容。自然人借助脑机接口技术做出的意思表示,虽在形式上与通常的意思表示存在差异,但其源头均为大脑内的真实意图^[15]。这种工作模式与能够自主学习、创新的人工智能有着本质区别,这充分表明脑机接口缺乏独立产生决策理由和实现复杂意图的能力。

二要实行分级考量。对于低自主性脑机接口,其功能往往聚焦于信号转译与基础辅助,完全符合“工具”属性。比如在创作链条的“设想—创作—选择”三个核心阶段中,创作者独立完成作品构思,设备仅负责读取和解码信号,最终生成内容还需经用户反复校准。但对于高自主性脑机接口,算法在生成过程中承担了更多的创造性转化功能,仅以“工具论”单一界定其属性,难以回应“创造来源混同性”争议。因此,“工具论”的适用需结合脑机接口的“自主性”分级进一步细化,不能一概而论。

三要采取技术与法律的双重措施。为全面且合理地界定生成物的可版权性,需在“工具论”基础上,从技术、法律层面采取配套措施。具体说来,首先是在技术层面,需针对不同自主性的脑机接口,构建与之匹配的支撑机制。一方面,建立“人工创作痕迹”追溯机制。可在各类脑机接口设备中嵌入区块链模块,实时记录系列关键参数,如用户神经信号的生成时间、调整频率等,为区分“人类意图”与“算法干预”提供技术证据。另一方面,开发“创作贡献度评估系统”,通过量化分析神经控制强度、

算法干预程度等指标,科学界定用户与脑机接口技术的贡献比例。该系统对高自主性脑机接口而言,可解决其因算法参与度高而导致的贡献划分难题;对低自主性脑机接口则能进一步佐证用户的主导性贡献,从而避免将“技术独创性”与“法律上的作者独创性”混淆。其次是在法律层面,需结合脑机接口自主性分级,完善著作权相关规则。一方面,设定独创性门槛。低自主性脑机接口只要满足“用户实质性控制”与“最低限度创造性”(如个性化艺术风格、独特叙事逻辑等)条件即可认定作品属性;高自主性脑机接口则需另外证明“人类贡献比例不低于核心创造性环节的50%”(可参考欧盟《人工智能法案》的相关原则)。另一方面,建立脑机接口技术开发者的“辅助创作责任”。参考欧盟《人工智能法案》,要求其在设备说明书中明确标注自主性等级、算法干预范围、用户操作边界及用户创作权行使方式,避免开发者以“工具属性”为由规避对高自主性系统的合规审查。

在司法实践中,法官曾就“冠桃科技有限公司诉源智科技有限公司”一案^①作出“创作工具不影响作品独创性”的裁判观点。该观点虽具参考价值,但应完善相关规则:对于低自主性脑机接口生成物,可直接依据“工具论”认定作品属性;而对于高自主性脑机接口生成物,则需结合区块链模块记录的数据,综合判断人类贡献是否达到法定阈值——若用户仅提供原始神经信号,未对算法自主生成的核心创造性内容进行修改、补充或完善,就不应认定为著作权法意义上的作品。

(二)厘清脑机接口生成物著作权归属

脑机接口情境下的作品构成与“人工创作痕迹”“人类贡献比例”等因素密切相关。其著作权归属的认定,应从原则层面及例外层面两个视角考虑。

1. 原则层面,默认为使用者

这是脑机接口生成物构成作品时,对著作权认定的基本规则和首要情形。脑机接口在等级上虽有低自主性和高自主性之分,但其本质属性均为“辅助创作的工具”,脱离使用者的思想、情感或创意构思,脑机接口就无法形成具有独创性的表达(即“生成物”),因此使用者是生成物思想内容与独创性表达的“源头”。在原则层面将著作权默认归属于使用者,不仅符合脑机接口创作的客观事实,也是对使用者作为创作主体核心地位的尊重。

2. 例外层面,可按约定调整归属

“例外”的核心是“意思自治优先”,“约定”是突破“在原则层面,默认为使用者”规则的必要条件。

^①参见广东省佛山市禅城区人民法院(2021)粤0604民初12271号民事判决书。

《中华人民共和国著作权法》第三次修订强化了私权自治属性，在视听作品、职务作品等权利归属规则中明确采用“约定优先”原则。最高人民法院2020年发布的《关于全面加强知识产权司法保护的意见》，亦着重强调尊重当事人意思自治。实践中，脑机接口生成物的权属可通过合同约定，将著作权归属确定为脑机接口生产者、编程者等非使用者主体。具体来说，在创作前，各方可借助协议或智能合约技术，提前划分权利义务、约定收益比例，待作品完成后执行约定内容。按约定确定著作权归属，既体现了对民事主体自主处分权利的尊重，也符合著作权法“鼓励创新、保障私权”的立法目的。

(三) 构建脑隐私数据安全防线

为应对“接触+实质性相似”的侵权判定规则及其侵权责任认定所面临的挑战，有必要从多层面强化对脑隐私数据的保护。

1. 实行审查前置

可成立由法学、神经科学、生物医学等相关领域专家组成的跨学科审查机构，在脑机接口产品上市前进行评估：对低自主性产品，重点审查对神经数据匿名化处理是否合规；对高自主性产品，增加评估“算法垄断”风险，如禁止设备预设固定创作模板、限制算法自主修改用户核心意图等；同时明确禁止利用脑机接口生成违背公序良俗的内容。

2. 健全法律规制

在法律层面，应将“接触”脑隐私数据纳入“接触+实质性相似”规则的适用范围。对于“接触”要件，可引入举证责任倒置制度，即著作权人举证隐私数据泄露且作品相似后，由侵权人证明未侵权。同时，需明确相关主体在脑隐私数据安全保障中的职责，通过责任划分清晰界定侵权责任。脑隐私数据属于“神经意图”，脑机接口解码数据意味着其能够窥视人最私密的想法^[16]。脑隐私数据具有高度敏感性，对其进行采集、使用和用益应秉持严格法定主义^[17]。因此，法律应规定其采集、处理和使用必须符合隐私和个人信息保护法规。此外，为准确判定侵权人是否接触“脑隐私数据”，司法机关可引入专业的技术鉴定机构和专家证人，对数据安全状况、是否泄露以及设备是否被入侵等进行鉴定和分析，从而为“接触+实质性相似”规则的准确适用提供技术支持。

3. 革新防护技术

生产者、开发者和传输服务商需要采取新技术来强化对脑隐私数据安全的防护。具体来说，生产者可采用脑电图混沌加密方案与零信任架构相结合的方式，保障硬件与数据存储安全；编程者在编程时强化对算法的安全性设计，从数据处理、流程控制等角度切断计算机病毒借助算法漏洞进行信

息窃取的路径；传输服务商可采用端到端加密、动态密钥协商等技术来确保数据在传输过程中的安全。同时强化数据访问权限差异化配置，生产者需开发实时监测技术与应急预案，以便及时处理数据被泄露、窃取等事件。

4. 制定行业规范

脑机接口行业应明确数据分级管理制度，制定操作流程。操作流程中应明确企业收集、使用脑隐私数据的权限、范围和方式。同时，企业需建立数据销毁追溯链，按特定流程和标准销毁不再需要的数据，并建立追溯机制。在数据共享时，必须获得用户明确同意，采取脱敏和加密措施，防止数据泄露和滥用。同时，有必要建立数据安全监督和伦理风险审查机制，强化对行业内主体的审查监督。行业协会有必要强化行业的自律管理，以此降低脑隐私数据安全风险，并提升全社会对脑机接口伦理问题的认知。

四、结语

脑机接口生成物，是大脑信号经脑机接口技术解析、转化后输出的内容。在脑机接口技术迅猛迭代升级的当下，此类由大脑信号驱动、经脑机接口转化形成的生成物不断涌现。但随之而来的著作权保护问题不容小觑，生成物的作品属性认定、权益归属划分及侵权判定均存在诸多挑战。出于维护创作者权益、激发技术创新活力的目的，应给予脑机接口生成物著作权保护。为此，需进一步明确其可版权性，厘清著作权归属，强化脑隐私数据保护，从而纾解著作权保护的现实困境，激发使用者利用脑机接口技术创作的热情。后续研究可着重探索脑机接口不同应用场景下脑隐私数据的保护路径。

参考文献

- [1] 陈龙. 脑机接口的伦理问题思考[J]. 科技与法律(中英文), 2025(2): 75–82, 92
- [2] 曹洪涛, 钟子平, 陈远方, 等. 非侵入式脑机接口控制策略的研究进展[J]. 生物医学工程学杂志, 2022, 39(5): 1033–1040
- [3] 文冬, 凡亚李, 王少昌, 等. 基于脑机接口和虚拟现实游戏的空间认知训练实验系统与验证[J]. 实验技术与管理, 2024, 41(2): 162–171
- [4] 魏郡一. 脑机接口技术: 人的自主性问题及其伦理思考[J]. 医学与哲学, 2021, 42(4): 27–31
- [5] 肖峰. 脑机接口的价值权衡: 风险与收益之间[J]. 中州学刊, 2023(7): 104–111
- [6] 姚国章. 脑机接口发展进展与典型案例研究[J]. 南京医科大学学报(社会科学版), 2025, 25(2): 105–112
- [7] SUHAIL T A, SUBASREE R. On the feasibility of an

- online brain-computer interface-based neurofeedback game for enhancing attention and working memory in stroke and mild cognitive impairment patients [J]. *Bio-medical Physics & Engineering Express*, 2025, 11(2): 025049
- [8] 周彦每. 脑机接口技术嵌入的风险表达及法律规制逻辑[J]. 江汉论坛, 2024(8): 125-129
- [9] 吴俊玥, 张博源, 任静, 等. 输入型脑机接口技术临床应用的法律规制研究[J]. 医学与哲学, 2023, 44(4): 62-66
- [10] 朱开鑫. 生成式人工智能与版权作品保护研究[J]. 出版发行研究, 2024(7): 80-86, 111
- [11] 关春媛. 智能出版视域下“接触+实质性相似”规则之变革[J]. 电子知识产权, 2024(2): 53-62
- [12] 肖峰. 脑机接口技术的发展现状、难题与前景[J]. 人民论坛, 2023(16): 34-39
- [13] 吴俊玥, 李筱永. 脑机接口技术视角下神经权利的逻辑生成和规范路径[J]. 残疾人研究, 2022(2): 44-53
- [14] 华勤. 脑机接口生成内容著作权挑战及其解决路径[J]. 南京社会科学, 2024(9): 115-124, 147
- [15] 黄永镇. 脑机接口技术的应用风险及其法律规制[J]. 华南理工大学学报(社会科学版), 2025, 27(1): 24-36
- [16] 王高峰, 张志领. 脑机接口隐私风险治理[J]. 科技管理研究, 2022, 42(5): 204-209
- [17] 张曼. 脑隐私法律保护的制度建构[J]. 东方法学, 2023(5): 128-139

(本文编辑:姜 鑫)

The practical challenges and solutions for the copyright protection of brain-computer interface products

YU Xiang

School of Law, Anhui Medical University, Hefei 231200, China

Abstract: In recent years, brain-computer interface technology has shown rapid development, with various brain-computer interface-generated products continuously emerging. However, the copyright protection of these products faces practical challenges, specifically manifested as uncertainty about whether the products meet the standard as constituent elements of the work, unclear attribution of rights and interests, and difficulties in determining the standard for infringement. To safeguard the legitimate interests of creators and promote technological innovation and development, it is imperative to incorporate brain-computer interface products into the copyright protection system. Therefore, it is necessary to clarify its copyright eligibility, determine the ownership of authorship copyright, and strengthen the protection of privacy data related to the brain. These aim to alleviate the practical challenges of copyright protection and promote the steady advancement of brain-computer interface technology.

Key words: brain-computer interface; product; copyright; originality; work