

基于舞台表演的可穿戴交互音乐装置设计流程

肖鼎文¹ 黄鑫盈²

1. 武里南皇家大学 泰国 武里南府 31000; 2. 广西民族大学相思湖学院 广西 南宁 530031

摘要: 可穿戴交互音乐装置结合了交互艺术与数字技术, 为舞台表演提供了新的创作方式。本文通过 Mi.Mu 手套和 Björk 的《Biophilia》音乐会等案例, 分析其技术特点及舞台应用, 探讨传感器选择、音乐模块设计对交互效果的影响。研究表明, 该装置提升了音乐表演的互动性和表现力, 但仍面临成本高、学习门槛高等挑战。未来, 随着人工智能、5G 低延迟等技术发展, 该装置将更加智能化, 并拓展至音乐教育和沉浸式演出等领域。本研究为交互音乐装置的优化和应用提供参考, 以期推动音乐与科技的深度融合。

关键词: 交互艺术; 传感器; 可穿戴交互音乐装置; Max;

引言

随着数字技术的快速发展, 音乐表演的形式逐渐从传统模式向更具互动性和科技感的方向演进。可穿戴交互音乐装置作为交互艺术与音乐科技结合的产物, 不仅丰富了舞台表演的表现手段, 也为音乐创作带来了全新的可能性。在这一背景下, 舞台艺术家与技术开发者不断探索如何通过可穿戴设备提升音乐的互动性, 使观众能够更加沉浸式的体验表演。

交互音乐装置的核心在于通过传感器等技术手段, 将表演者的身体动作、环境因素或生理数据转化为声音控制信号, 实现音乐的实时生成与调控。这些装置的应用范围从个人表演到大型舞台演出, 涵盖了现代电子音乐、实验音乐及多媒体艺术等多个领域。例如, 英国电子音乐人 Imogen Heap 研发的 Mi.Mu 手套使演奏者能够通过手势直接控制音效, 而冰岛艺术家 Björk 在《Biophilia》音乐会中, 将定制的交互装置与音乐、视觉元素相结合, 创造了沉浸式的艺术体验。这些案例表明, 可穿戴交互音乐装置正成为舞台表演中不可忽视的创新工具。

本研究围绕可穿戴交互音乐装置的设计流程展开探讨。在深入研究技术实现之前, 本文将首先分析国内外的成功应用案例, 探讨这类装置在舞台演出中的技术特点与艺术表现方式, 并总结其优势与局限性。在此基础上, 文章将进一步分析传感器设计选择、音乐模块的搭建及其在舞台演出中的适配性, 以期为未来交互音乐装置的开发与应用提供理论依据和实践指导。

1 可穿戴交互音乐装置的舞台应用与案例分析

随着数字技术的飞速发展, 可穿戴交互音乐装置在舞台表演中的应用日益广泛。这些装置不仅拓展了艺术家的创作手段, 也为观众带来了全新的视听体验。

以下将探讨该技术在舞台演出中的应用, 并分析典型案例, 以揭示其技术特点、艺术表现、优势、局限性以及在不同表演场景中的优化策略。

1.1 可穿戴交互音乐装置在舞台演出中的应用

可穿戴交互音乐装置通过将传感器、计算机和音频技术融合, 使表演者能够通过身体动作直接控制音乐元素, 实现人机交互的艺术表现。这类装置包括手套、腕带、服饰等形式, 能够捕捉表演者的动作、姿态, 甚至生理信号, 并将其转化为音乐参数。这种技术的应用使音乐创作和表演更加直观、动态, 打破了传统乐器和电子设备的限制。

1.2 典型案例分析

1.2.1 Imogen Heap 的 Mi.Mu 手套

英国音乐家 Imogen Heap 与团队共同开发了 Mi.Mu 手套, 这是一种能够将手部动作转化为音乐控制信号的可穿戴设备。手套配备了惯性测量单元 (IMU)、弯曲传感器和触觉反馈装置, 能够捕捉手部的运动、姿态和手指弯曲程度。通过无线网络, 手套将数据传输至计算机, 并使用定制的 Glover 软件将动作映射为音乐控制参数。Heap 在演出中佩戴 Mi.Mu 手套, 通过手势实时控制声音的音量、音色、效果等, 实现了高度自由的音乐表达。该技术的优势在于增强了表演的直观性和互动性, 但也存在学习曲线陡峭、设备成本高等局限性。

1.2.2 Björk 的《Biophilia》音乐会

冰岛艺术家 Björk 在《Biophilia》项目中, 融合了音乐、科技和自然元素, 创造了独特的多媒体演出体验。在现场表演中, 她使用了多种可穿戴和交互式乐器, 如特制的重力竖琴和特斯拉线圈等。这些装置通过捕捉 Björk 的动作和环境变化, 实时生成和控制音乐元素。这种创新性的尝试拓展了音乐表演的边界, 使观

众能够从多感官角度体验音乐的魅力。然而,这类演出对技术支持和设备调试要求较高,可能增加演出成本和复杂性。

2 可穿戴交互音乐装置传感设计选择

在第一节中,我们分析了可穿戴交互音乐装置在舞台表演中的实际应用,探讨了 Mi.Mu 手套、Biophilia 音乐会等案例。这些案例展示了可穿戴装置如何影响表演者的音乐表达方式,而这些交互的核心在于传感器的选择和设计。本章将进一步探讨如何根据不同的表演需求来优化传感器设计。

传感器通常作为交互装置的触发媒介在交互过程当中起到十分重要的作用。而在传感器选择的优先选择上将分为以下几个方面:传感器适配选择、模型选择、开关选择以及按键控制选择。

2.1 传感器适配选择

选择上在舞台表演过程中,交互装置大多是需要触发传感器来进行交互表演过程的,为了能够灵敏而有效的触发开关,通常在选择上会选择按压类传感器作为启动模块或者转换模块,而在选择效果参数的调节上,选择旋钮类传感器是比较好的选择,它可以相对较为便捷的调节与控制各个模块的参数数值。而选择触摸传感器优势在于相比较于其他传感器类型,它的“可控性强”,触摸传感器大多数是线路连接模式,统一连接到适合的单片机中,更好地适配可穿戴交互音乐装置。例如像手环类装置和手套类装置都比较适合搭配此类传感器,再通过压力传感器作为触发模块,将手指指尖的部位作为触发点,其通过按压力度的大小来控制声音或者音符的变化,而手掌部分可以通过按压来进行音色的控制与切换;而旋钮类传感器可以相应地设计于手套的侧面与上方,可以让其对特定的模块进行参数调控。因此,无论任何的传感器选择都是为了让艺术家能够更好地进行交互表演。

2.2 模型选择

在交互音乐装置的模型选择上,根据符合艺术家自身审美或者符合作品表现意图形式的模型都可以作为交互音乐装置的模型设计。但通常在设计过程当中,选择能够在交互表演过程中便捷的操控模式尤为重要,在设计上不仅需要灵活的创意,也要便于控制,这才是选择模型的基础,而其他模型模组结构根据个人需要进行设计。并且在设计过程当中,模型的选择不能仅限于交互表演就足够了,仍需要考虑其外形的美观,斯坦福大学教师丹·塞弗在《交互设计指南》中所提到的:“交互设计是通过围绕人的过程,人是如何通过它们来对产品进行使用、连接和服务其他人的。”所以能够让

观众能接受的审美与设计也是作为舞台表演过程中重要的一环,这样才能与观众更好地进行“交流”。

2.3 开关选择及按键控制

在选择开关的过程中,尤其要慎重。开关作为触发交互装置的媒介,它是关乎表演是否成功的重要因素之一。因为通常交互装置表演过程中的开头和结尾都是需要通过触发开关来进行控制的,并且在特定的机制下,我们也需要设计专门的开关来进行表演。开关的选择,必须能迅速感应表演过程中所触发的控制指令,并能够准确无误地进行触发,因为在演奏的过程当中,有时会同时触发多个声音或音乐模块,如果不能准确触发,作品表演将会失误,所以在设计开关时,高效的操控也需要设计中去考虑。因此摆放的位置也需要在设计过程中考量,每个模块的间距和大小如何摆放,表演动作的设计,以及设计形态的美观,都是我们选择开关需要考虑的,这样才能将交互作成功演出。

按键模组作为控制开关,其职能主要作为开关装置模块。而在交互作品演出过程中,开关的工作方式分为以下3种:瞬时开关、保持开关、延迟开关。

1) 瞬时开关指当手指触碰开关瞬间产生的交互反应。瞬时开关有两种表现效果:当手指触碰开关时,按压力度达到了预设临界点后,触发模块所产生的交互效果,再次触碰关闭模块停止交互,触碰过程当中瞬间完成交互行为。而通过 Max 平台,瞬时开关等同于物件(button)点亮为开启,熄灭为关闭状态。

2) 保持开关指当手指触碰开关后保持持续触碰状态的交互反应。当手指接触开关时,预设模块效果接受指令触发,而在交互过程当中手指不可离开按键模块,否则交互指令将会停止。即在 Max 平台下,保持开关等同于物件(toggle)亮点为开,熄灭为关闭状态。

3) 延迟开关指当手指触碰开关后,经由时间差所形成的交互过程。指在手指触碰到开关前所设置好的触发时间,在触碰结束后,通过预设时间触发模块效果,直到交互反应结束。

在 Max 平台下如图 1:

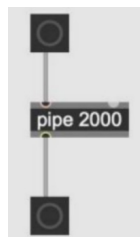


图 1 延迟指令

第一个 button 触发之后经过 2000 毫秒延迟后再触发第二个 button,完成指令。

3 可穿戴交互音乐装置音乐模块设计

交互音乐作品的变化在表演过程当中是连续不断的,从演出开始到结束,需要在表演过程中不断进行控制参数变化来进行效果变换,但无论如何进行转变,交互音乐装置的模块大体都是相通的,而由于这些模块的共通性,使得装置之间互有借鉴。所以,音乐装置的互通性在装置的设计上极大提升了其创意构想,不断在现有基础上改良升级,创作出更新颖的交互表演模式,为学术交流以及舞台表演提供更多的可能。

通过选择合适的音乐触发模块,在表演过程中艺术家才能成功完成表演,而触发模式有多种类型,例如直接触发、达值触发、累积触发和计时触发等。

3.1 直接触发

直接触发是指将按键传感器直接作为开关控制演出事件开始与结束,在表演过程中使作品播放或暂停,表演过程中不受到其他模块的控制与干扰完成演示。例如触发传感器、MIDI 键盘以及计算机键盘的各个键位都可以作为直接触发的控制开关。

3.2 达值触发

达值触发则是通过使用控制器来控制数值变量,通过对阈值的设定相比较,数值达到一定程度或者超过阈值时将触发效果。同样可以设定其他预设值来比较进行条件触发。

3.3 计时触发

计时触发对于交互音乐装置音乐模块设计当中是必不可少的控制部件,可以控制音乐触发的时间顺序问题,若设计合理,则对音乐段落的结构安排具有决定作用。计时触发是当打开控制器开关时,并非即使触发,而是现启动一个计时模块,将时间进行预设,计时模块到达指定时间被激活,并关闭计时系统,并可以重新使用控制器打开计时模块。同时也可以设定反馈机制,即在演出过程中演奏员可以实时监控计时器状态,大致判断计时器状态,以便后续触发音乐模块以及系统同步。

而音乐与效果模块设计主要还是需要通过将不同

的声音素材进行组合变化,构建出符合作品理念和艺术形象进行设计的。声音效果模块可以通过触发开关,利用 DAW 音频工作站中的音频效果,或通过 Max/MSP 平台使用第三方 VST 等多类效果器插件功能。在设计创作过程中,自由选择效果器插件进行效果模块设计,通过效果之间的组合让音乐作品演出过程更加具有互动表现力。

4 结语

可穿戴交互音乐装置融合了交互艺术与舞台表演技术,为音乐演出提供了全新的表现形式。本文分析了 Mi.Mu 手套、Björk 的《Biophilia》音乐会等案例,探讨了该类装置的技术特点及其在舞台表演中的应用价值。研究表明,合理的传感器选择和音乐模块设计能够提升装置的灵敏度和可控性,使表演更加自由和富有表现力。然而,该技术仍面临设备成本高、学习曲线陡峭、系统稳定性要求高等挑战。

未来,随着人工智能、5G 低延迟传输等技术的发展,可穿戴交互音乐装置将更加智能化、便携化,并拓展至音乐教育、沉浸式演出等领域。本研究通过案例分析和技术探讨,为交互音乐装置的优化与应用提供了参考,希望能推动该领域的发展,助力更多创新音乐实践的实现。

参考文献:

- [1] 冯曦.弦乐器与计算机交互电子音乐系统构架研究[D].南京:南京艺术学院,2019.
- [2] 潘溯源.现场交互艺术的交互系统与控制行为设计——以 Myo 腕带为例[J].中国传媒科技,2018(3): 75-77.
- [3] 肖鼎文.可穿戴交互乐器装置及其演奏设计[D].南京艺术学院,2023.
- [4] 潘溯源.基于 LeapMotion 体感技术的 MIDI 控制器制作与特性探讨[J].中国传媒科技,2014(4): 128-129.