

李子晋 [英]尼克·布莱恩金斯 | 跨文化共创设计：数字技术重塑中国传统乐器

Original 李子晋布莱恩金斯 子曰MusicTech 2021-11-24 14:43

本文刊登于 《人民音乐》 2021年 第7期 第55-60页



摘要：本文从跨文化共创的视角展示了关于中国京族少数民族独弦琴的跨文化数字化共创过程，介绍如何组织包括设计师、作曲家、演奏家在内的欧洲和中国的参与者参加的共创活动，讨论了如何定义独弦琴的传统“精髓”并以此来使参与者参与设计活动，并驱动了通过数字技术共同创造三件重塑独弦琴的过程。本次活动中的音乐是专门为这些重塑独弦琴而创作的，并设置了演出环节作为整个设计活动的高潮在公众面前表演。同时反思了乐器设计在音乐活动中的角色以及在数字时代乐器及音乐的整体活动该如何协调，在共同创造过程和尊敬传统的基础上如何利用此方法来识别传统乐器的“精髓”并重新定义它们。

关键词：跨文化 共创 独弦琴 新乐器设计 数字音乐技术 传统乐器

一、背景

（一）数字技术与新乐器设计

数字技术在新界面与音乐表达（NIME）上的应用是音乐技术的重要组成部分。新乐

器、新设备或新界面设计是一个集音乐、设计、人机交互、数字技术的跨学科综合的研究领域。数字技术的引入改变了传统音乐表演的模式，它使音乐表演中的演奏姿势（输入）和声音（输出）之间的分离越来越大，这促进了新乐器设计领域的发展。这种分离使得新乐器的设计与音乐表演、创作作为整体的音乐活动更加密不可分。因此，对于演奏者、传统作曲家以及设计者的共创活动的研究是必要的。

（二）跨文化共创数字乐器设计

近年来音乐表达新接口的研究蓬勃发展。尽管大部分工作都发生在位于西方音乐美学内的学术研究中心，但一些研究已经探索了音乐和其他传统音乐的制作方法，将民族音乐元素融入了数字音乐乐器（DMI）设计中，例如Barbosa的与来自巴西东北部地区的音乐家合作。同样，卡普尔（Kapur）描述了扩展传统的韩国音乐和舞蹈的新界面的创建，从而设计了eHaegum（韩国弓弦乐器）、eJanggu（韩国鼓）和ZiOm可穿戴界面。Connon展示了一种基于爱尔兰Uilleann Pipes的新型表达性电子音乐控制器，它是一种七音的簧风木风，而Young则展示了一种用于日本击鼓的新音乐界面的原型。

在跨文化共同设计DMI时，关于文化冲突的研究很少。在本文中，我们反思了在中国举办的联合创作研讨会，来自中国和欧洲的参与者以音乐学，演奏，作曲，数字技术和交互设计的背景聚集在一起，探讨了用数字技术重塑独弦琴——中国西南地区的传统少数民族乐器。由于在NIME中对DMI的跨文化共创性的探索不足，我们提出了以下研究问题：

- 1.如何将来自不同文化和学科的参与者组织起来共同完成共创整体音乐活动？
- 2.在运用数字技术手段重新塑造传统乐器的同时，如何保留“传统”独弦琴的核心特征？

由于世界各地的社会经济变化，许多传统乐器，其演奏实践和文化背景正在流失。除了采取步骤保护和振兴传统文化遗产外，我们还可以使用数字技术来重新构想传统文化遗产的要素，以提高其公众知名度，并将其展示给更年轻的受众。我们指的是受传统乐器启发而创建的新DMI以及对传统乐器的改良，都是通过数字技术重塑这些乐器。重塑的关键方面是，传统乐器的本质在某种程度上得以保留，同时以新颖的方式呈现或在现有乐器上增加了新的功能。重要的是，在重新构想的仪器和传统仪器的功能之间应该有可识别的联系。从本质上讲，我们指的是将其与其他乐器区分开的特征：产生的声音；声音如何产生；演奏技巧和乐器的文化背景。

在本文的其余部分中，我们将介绍本次研究的对象“独弦琴”、跨文化共创的方法、在中央音乐学院举办的“国际数字乐器重塑中国传统乐器工作坊”及所生产的三件重新设计的独弦琴，并通过观察、访谈和问卷调查对过程进行反思，最后总结出对这个主题的建议。

二、研究对象

在此项研究中旨在探索如何使DMI设计者具有超越传统和文化经验的音乐传统。独弦琴被选为跨文化共创活动的设计对象，因为它的控制方式和演奏姿势比较有特点。它具有一根单根弦，可以产生和声，演奏者可以改变音高及其调音。因此我们很想探索如何使之适应当代音乐和数字技术。此外，大多数现代独弦琴上加入拾音器，已经进行了一些电子修改（图1中的第5点），这更便于数字重塑。

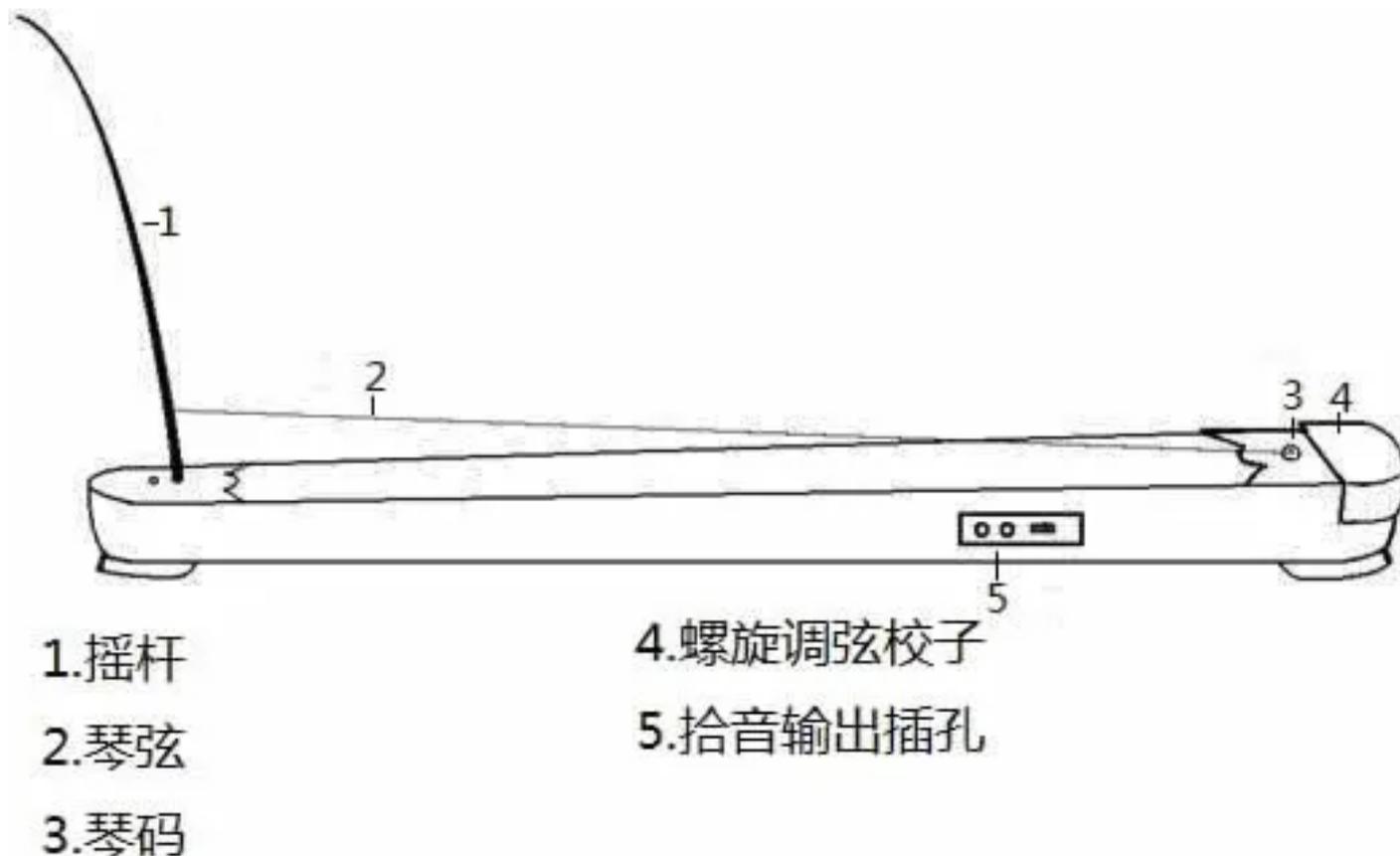


图1 独弦琴结构示意图

独弦琴的演奏方法是用手掌的外侧接触琴弦的泛音点（图1中的点2），然后拨动琴弦以产生泛音。向左移动摇杆（图1中的点1）可调节弦的张力，从而改变音高（约大三度）。独弦琴的形制在不同区域略有不同，但演奏方法基本相同。其音色被认为柔和，浪漫和兼具忧郁感。

三、跨文化共创的研究方法

作者组建了一个由英国（8人）和中国（16人）组成的24人团队（8位女性，16位男性，平均年龄32岁），其专业知识详见表1参与者信息。参加者包括研究生，研究人员和新媒体艺术家。学术背景包括媒体艺术，数学，心理学，音乐学，音乐表演，工业设计，乐

器制造和交互设计。

No.	Background	Reference
2	Workshop leaders (UK and China) with cross-cultural research experience	WLUK, WLCN
6	European doctoral students with design, electronic music, and DMI making experience	P1UK, P2UK, P3UK, P4UK, P5UK, P6UK
8	Chinese students and teachers with interdisciplinary background	P1CN, P2CN, P3CN, P4CN, P5CN, P6CN, P7CN, P8CN
4	Traditional Duxianqin performers from Guangxi province in China	D1CN, D2CN, D3CN, D4CN
4	Composers from Beijing trained in traditional and electronic music composition	C1CN, C2CN, C3CN, C4CN

表1 参与者情况

按照先前的跨文化共同创造活动的经验，我们构建了根据中国传统文学创作方法“起承转合”将跨文化共创活动共分为四个部分，然后进行反思。

起，即介绍/开始（2个月）：通过互相学习作为“开始”阶段。工作坊负责人在研讨会之前通过微信领导了为期两个月的在线预讨论和准备工作。让中欧参与者相互了解他们的文化。其中包括讨论创意的可行性以及实用性，需要的软件、硬件和设备。

承，即跟随/继承（1天）：沉浸在独弦琴和新音乐界面与音乐表达（NIME）的传统文化中。参加者在北京“钧天坊传统文化基地”完成了文化体验。这分为两个部分：1.通过古琴传统接触中国传统音乐制作和表演；2.亲身接触独弦琴和数字乐器的建设，演奏技巧和文化。最终，整个团队集思广益地重新构想了独弦琴的设计方向，为以后的设计提供了信息。

转，即更改/转移（3天）：共同创造和相互启发，共同构想独弦琴的新设计。这部分的目的是缩小设计思路的范围，进一步定义独弦琴的“精髓”以明确数字乐器设计，并使表

演者和作曲家能够一起合作。本阶段的成果包括：重塑独弦琴的设计概念；实施设计概念的关键部分；由重塑的独弦琴演奏的音乐作品。

合，总结/合并（1天）：通过精炼和结束数字乐器的制作过程，最终达到公开表演的目的。精炼与乐器制作的完成，以重新构想的独弦琴达到了公共表演的最高点，实现了表演与创新的共同目标，结束了整个工作坊。

此外，为了获得与会人员对我们研讨会的反馈，我们进行了访谈并部署了包含24个问题的问卷，涵盖以下主题：文化交流；重新构想的乐器；最后一场音乐会以及跨文化合作的整体印象。

四、产出结果

该研究的主要成果是：识别独弦琴的“精髓”特征；重塑独弦琴的三个原型；重塑独弦琴的公开演出以及有关共同创建过程本身的反馈。

（一）识别独弦琴的本质特征

在“起”阶段的工作坊的准备工作中，我们从专业和业余演奏家的角度进行了访谈并带领小组讨论了独弦琴的核心本质是什么。对于欧洲参与者，我们在研究初期就将独弦琴运到英国以便亲身体验该乐器并得出结论。有关独奏琴精髓的关键要素按重要程度排列如下：

- 1.姿势控制：在摇杆上的手势控制可以调节音高，并且对演奏技巧有重大影响；
- 2.音色：泛音演奏的方式使得独弦琴的音色柔和，这在乐器的发音机理上具有特殊性；
- 3.琴弦：独弦琴的单根弦，作为结构特征体现了其主要的物理特征和局限性。

（二）重塑独弦琴

在重塑独弦琴的过程中，我们发现传统专业独弦琴表演者倾向于保留尽可能多的传统独弦琴原有的功能。相比之下，新媒体艺术家（欧洲和中国）和非音乐人则更倾向于创作音调范围更广且具有多声部可能性的新乐器。通过对参与者的反馈的总结，发现参与者提议的进一步改进方案包括：1.更容易演奏；2.对年轻人更具吸引力；3.音域更广；4.更多样化的音色；5.音强的动态范围更大。在“转”这个阶段设计并制作了三个独弦琴：复音琴（Polyqin），手指琴（Digiqin）和章鱼琴（Octoqin）。

1.复音琴 Polyqin

复音琴Polyqin是可以演奏多声部的增强乐器。增强乐器是指在声学乐器基础上添加传感器用以增加或拓展声学乐器声音效果的一种数字乐器。复音琴利用Bela实时采样传统独弦琴的输出，并且可以无限地循环6个音，这些音是由附在独奏琴顶部的压电传感器控制，如图2所示。用于触发的持续音的传感器的位置是与独弦琴专业演奏家共同设计确定的，这

也导致在最终演出中出现了夸张的手势风格，这种手势控制用于在演奏过程中控制延音的产生。因此，复音琴完全保留了独弦琴的本质和演奏风格，并增加了复音的新功能。

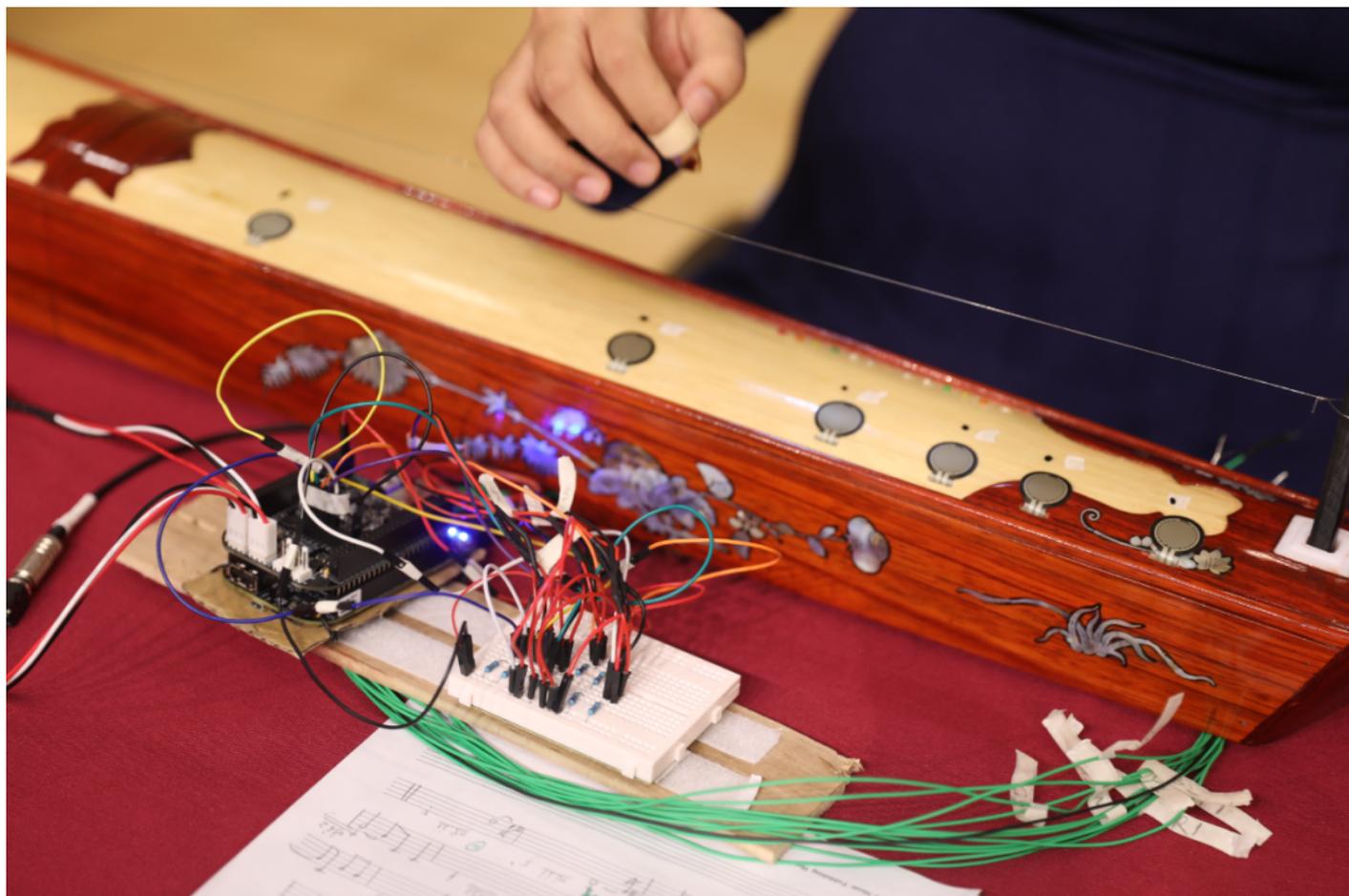


图2 复音琴

2.手指琴 Digiqin

手指琴保留了摇杆和声学独弦琴的“精髓”并用铜纸条代替了单个琴弦（如图3），以触发Bela播放单个采样音符，从而使重塑后的独弦琴更容易实现演奏的目的。铜纸带被粘贴到一根竹管上。音高的选择和排列是与独奏琴演奏家和作曲家共同设计的，其音阶为中国五声音阶，以使手指琴可以演奏更多中文风格的曲目。当然这些音高也可根据演奏曲目的风格在计算机上重新设置。

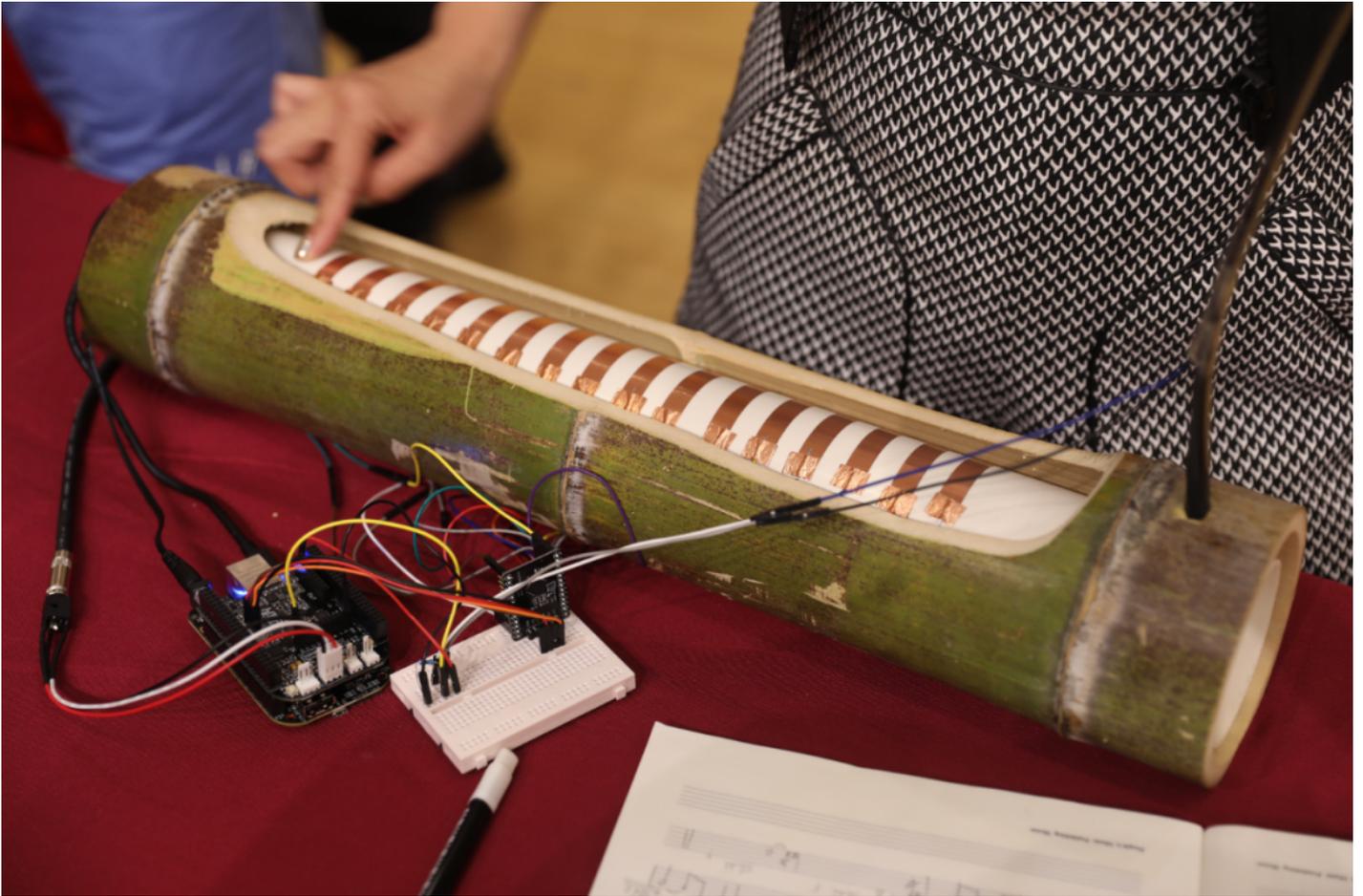


图3 手指琴

3. 章鱼琴 Octoqin

章鱼琴Octoqin是保留了足够的本质以使其在合奏中发挥作用的对独弦琴彻底重构的数字乐器。Octoqin由一个八爪型的玩偶制成，如图4，在六个腿部内缝有六个布压力传感器，以映射到传统独弦琴琴弦上的六个泛音点的位置。Bela将采样的传统独弦琴的声音通过挤压的方式改变强度映射到音量上，章鱼琴头部的摇动姿势映射在声音的音高的控制上，就像传统的独弦琴中的操纵杆一样的姿势与映射。



图4 章鱼琴

（三）音乐会

面向公众的音乐会在中央音乐学院多功能演奏厅举行。音乐会的目的是展示重塑后独弦琴的特色。作曲家为重塑后的三个独弦琴专门创作了音乐作品用来探索每种乐器的潜在表现力。这些作品均以中国传统音乐风格为基础，基于传统的作曲技巧，融合了少量现代主义和电子音乐元素。

三首曲子都是原创作品。第一首是传统独弦琴和钢琴的合奏，用以突出传统独弦琴的特征并为重新设计的乐器提供对比。第二首称为《江渚霞辉》是用电子音乐作为背景以复音琴为主奏乐器，对手指琴使用对位，模仿和倒影技术以探索两种独弦琴的乐器配合方式的一部作品。第三首是《章鱼之梦》，是复音琴、手指琴和章鱼琴的合奏。乐曲的重点放在传统旋律的叠加，并使用声音和音效的复音分层，体现三种新乐器的个性又强调了章鱼琴作为音效类乐器与复音琴和手指琴的融合。

（四）反馈

演出结束后，我们进行了对十九人进行了采访（其中6名欧洲参与者进行了面对面采访，13名中国参与者通过视频通话进行了采访），收集了有关研讨会总体计划和结构、文化交流、重塑乐器、音乐会以及跨文化交流与合作的总体印象。参与者被匿名地呈现在表1

中。

五、反思与建议

与其他DMI设计不同，我们尝试让参与者参与受跨文化遗产启发而共同创建的DMI。我们1.专注于共同创作，传统作曲家和表演者从一开始就参与其中；2.远程进行了最初的跨文化工作；3.试图在贡献文化之间的共创之间找到平衡。

（一）如何吸引参与者

文章的开头我们提出的第一个研究问题是如何让来自不同文化和学科的参与者参与共同创造的过程。

1.明确目标和约束边界

将公开演出设置为最终目标，这使参与者可以有明确的目标，这在调查问卷中也有所体现，参与者认为这是整个工作坊最终形成的积极的成果。然而，这也给作曲家带来了挑战，他们必须为一种尚不存在的乐器作曲。在我们的共创活动中，作曲家们参与了共同创作活动，在乐器完成之前，他们需要了解自己的创作过程，同时也需要了解乐器本身的设计，比如应该使用什么音域和音色。作曲家的参与也会给乐器设计以新的建议。例如，一个作曲家（C1 CN）建议使用手指琴作为控制器，用Max映射更多的合成声音。

与其他设计方法一样，我们发现施加狭窄的设计约束条件可以更好的完成数字乐器设计工作，支持共同创建以及跨文化合作。在进行设计工作之前，先选择一种特定的乐器进行探索（独弦琴），这就是为我们多样化的参与者提供了具体的设计边界条件。在最初的设计方案设定中，只为每个重塑乐器设计1-2个设计特征，这种限定界限的方法也会使我们在短时间内更加聚焦设计并改善共创过程。

2.平衡背景

我们发现平衡背景对于转（Zhua）和合（He）阶段尤为重要。我们的参与者来自各种各样的背景和学科，不仅包括作曲家，还包括表演者、技术人员、非音乐家。甚至作曲家也都有着不同的背景：传统音乐作曲家，电子音乐作曲家和实验艺术家。首先，必须仔细平衡作曲家的背景和最终演奏的风格。音乐演奏形式的实验性越强，对错误的容忍度越高，即兴演奏和互动性就越高，并且乐器的控制方法和映射以及声音表达可以更具创新性。

其次，与其他设计研究一样，我们发现物理制作是具有包容性的共创活动，涉及欧洲和中国参与者，这与在调查问卷中欧洲参与者认为的软件方面的交流合作恰好相反。如果我们能为更多的物理制作提供更多机会，例如将简单的电路和软件制作与先进的Bela和Pure

Data结合在一起，那么研讨会将更具包容性。

（二）独弦琴的“精髓”

识别传统乐器的“精髓”可以帮助我们进行创新数字乐器设计的同时尊重和保持传统。我们的长期目标是开发一种使用数字技术重塑传统乐器的方法。通常，我们可以将一种乐器分解为手势控制界面，声音，人体工程学和外观。通过工作坊前的讨论确定了独弦琴的关键本质，然后在第一天的“承”的文化沉浸中进行了验证：操纵杆控制以进行音高修改；柔和的音色；单弦。识别这些核心需要与作为领域专家的专业演奏员们进行访谈，并由非专家的设计人员对乐器的实体部分进行观察和分析共同合作完成。

通过这种方式，我们从文化专家以及对可能已成为专家默认知识结构的分析中获取了有关传统乐器“精髓”的结论。在工作坊中，我们发现手势控制（操纵杆）是独弦琴“精髓”的最重要元素，其次是声音（泛音的音色），最终的外观和人体工程学，因此我们选择了操纵杆和音色作为我们重塑独弦琴的重要核心要素。需要注意的是，独弦琴的核心本质被确定为其声音和声音控制，而不是外观设计。

独弦琴的精髓的确定也就是数字乐器设计的边界：我们离传统精髓越近，设计空间就越小。在我们的工作坊中，使用了独弦琴的精髓来限制共创活动，并且在每个经过重塑的独弦琴中都有不同程度的体现。当我们保留更多的精髓（例如复音琴）时，我们只能扩充传统乐器，并增加传统音乐家的一些要求。相反，当我们从本质中减去“精髓”的相关元素（例如，减去单弦特征的手指琴）时，我们有足够的设计空间来摆脱传统，同时仍能识别其本质（摇杆的保留）。的确，当我们删除大多数独弦琴的本质特征（例如最传统的独弦琴）时，我们可以自由探索开放的设计空间，但结果却差强人意。它被专业音乐家认为不适合在舞台上使用，但有可能成为儿童的音乐治疗工具。

关于独弦琴“精髓”的最后一个问题是：谁来决定哪些传统元素是最重要的部分？在反馈中，我们发现了两个方向：1.输入手势控制的表演者；2.接收输出（声音）的听众。我们发现所有专业表演者都喜欢演奏“复音琴”，因为它更接近传统的独弦琴。非音乐家喜欢尝试不同的表演方式，并且更乐于接受其他重塑独弦琴。相比之下，听众对“传统”的理解更为全面，即传统的元素不仅应该是乐器的音色和手势，而且还应包括音乐风格，舞台布置和表演者的服饰，甚至演出的地域与人文环境等。

六、结语

本文提出了利用数字技术对独弦琴进行重构的方法。我们远程进行了共同创造活动，并在聚在一起完成了识别独弦琴的“本质”，并共同创造了三个重塑独弦琴的过程。这些重

塑独弦琴抓住了独弦琴的一些精髓并利用专门创作的音乐作品进行了公开的演出。在未来的活动中，我们将通过为参与者提供更多的实践机会和更丰富的交流资源库，来改善跨文化协作。

致谢

感谢来自玛丽女王大学（Queen Mary University of London）的六位博士以及来自中央音乐学院、中国音乐学院、西安音乐学院、北京大学、同济大学、中科院心理所、中国地质大学（武汉）、广西艺术学院、文旅部非物质文化遗产传承保护中心、京族文化等单位的所有参与者。感谢钧天坊传统文化基地对本次工作坊文化沉浸阶段的支持。感谢中央音乐学院院长俞峰院长、音乐人工智能与音乐信息科技系李小兵主任、方恒建副主任、提琴制作中心主任高彤彤教授、陈婷副教授及各位参与组织的老师同学们对本次工作坊的支持。

基金支持：教育部“双一流”建设高校和建设学科；北京市高校高精尖学科；国家艺术基金：中国传统乐器交互式数字博物馆建设与推广（01020120180529564031）；北京市教委科研专项基金“中国乐器多媒体数据库研究”（10202001/005）

参考文献

- [1] F. Calegario. 'Challenges in Designing DMIs', *Designing Digital Musical Instruments Using Probatio: A Physical Prototyping Toolkit*. Springer International Publishing, Cham, Switzerland, 2019.
- [2] J. Barbosa, J. T. F. Calegario, G. Cabral, G. Ramalho, and M. Wanderley. Designing dmis for popular music in the brazilian northeast: Lessons learned. In *NIME 2015 Proceedings of International Conference on New Interfaces for Musical Expression*, pages 277–280, 2015.
- [3] A. Kapur, D.H.Kim, R.Kapur, and K.Eom. New interfaces for traditional korean music and dance. In *NIME 2013 Proceedings of International Conference on New Interfaces for Musical Expression*, pages 5–8, 2013.
- [4] C. Cannon, S. Hughes, and S. O'Modhrain. Epipe: Exploration of the uilleann pipes as a potential controller for computer-based music. In *NIME 2013 Proceedings of International Conference on New Interfaces for Musical Expression*, pages 3–8, 2013.
- [5] D. Young and I. Fujinaga. Aobachi : A new interface for japanese drumming. new interface for japanese drumming. In *NIME 2004 Proceedings of International Conference on New Interfaces for Musical Expression*, pages 23–26, 2004.
- [6] R. Letts. *The Protection and Promotion of Musical Diversity*. International Music Council, 2006.
- [7] N. Bryan-Kinns, W. Wang, and T. Ji. Exploring interactivity and co-creation in rural china. *Interacting with Computers*, 30(4):273–292, 2018.
- [8] E. Sanders and P. Stappers. Probes, toolkits and prototypes: Three approaches to making in codesigning. *CoDesign*, 10(1):5–14, 2014.
- [9] E. R. Miranda and M. M. Wanderley. *New Digital Musical Instruments: Control and Interaction Beyond the Keyboard*. A-R Editions, Cham, Switzerland, 2006.

[10] Z. Li, X. Fu, and J. Zhu. Sound quality evaluation methodology of traditional string musical instrument. *Chinese Music*, 10(3):157–163, 2018.

[11] Q. Song and X. Ouyang. *Nan Man Lie Zhua*. New Tangshu, Cham, Switzerland, Ming Dynasty (1638-1644).

作者简介：

李子晋，（1982.4-）中央音乐学院音乐人工智能与音乐信息科技系，副教授，硕士生导师，研究方向为音乐声学、计算音乐学、乐器学。zijin.li@mcgill.ca

Nick Bryan-Kinns，（1971.10-）伦敦玛丽女王大学计算机科学与工程学院，教授，博士生导师，研究方向为声音交互设计、媒体艺术与技术。n.bryan-kinns@qmul.ac.uk



点击“阅读原文”查看原文

留言可直接在后台回复

编辑：刘兆蕤

关注子曰MusicTech了解音乐科技领域最新动向



[跨文化](#) 1 [中国传统乐器](#) 1 [数字技术](#) 1

[Read more](#)