

艺术遇见科技， 碰撞出“万物有灵”的世界

■ 米海鹏

让机器人弹箏篪，让刺绣木兰绽放……艺术遇见科技，让看似不可能有生命的形象活灵活现，好像有了灵性。在传统文化的滋养下，未来的世界会是“万物有灵”的吗？清华大学美术学院信息艺术设计系副教授、博士生导师米海鹏为大家分享用科技传承中国文化的故事。

作为“墨甲乐队”的创始人和首席科学家，我先提出一个问题：

最早出现机器人表演歌舞的记载大概是什么时候？

- A. 100 年前
- B. 500 年前
- C. 1000 年前
- D. 2000 年前

答案是D。

2000多年前，我国有一部古书《列子·汤问》，里面记载了“偃师献技”的故事。周穆王西巡出游，当地有一位能工巧匠偃师，他自告奋勇献上

了一件自己制作的机器人偶。这个人偶能说会道，能唱会跳，活灵活现，给周穆王表演，惹得穆王哈哈大笑。

表演结束时，这个人偶向周穆王旁边的妃嫔抛了一个媚眼，这个大不敬的举动惹怒了周穆王，穆王马上下令要杀掉偃师。

偃师吓坏了，赶紧跟穆王说，您看他真的是一个机器人——然后，他拿走了人偶的心脏，人偶就不会说话了；拿走了肝脏，看不见了；又拿走了肾脏，不能走路了；把这些再拼回去，

人偶又恢复了原样，活灵活现了起来。

穆王看后说了一句话：人之巧，乃可与造化者同功乎？

2000多年后，我们会觉得这个故事不是真的。但我想说，故事所揭示的梦想却是真实的——2000多年前，我们的先人认为“人偶可以表演”。

现在，我相信仍然有很多人有着让机器人表演的梦想——和我一样。

2012年，我在日本留学，参与了世界上第一个机器人摇滚乐队Z-Machines的研发工作，



米海鹏在演讲现场

还挺酷的。我们在横滨的一个仓库里面连续调试了很多次，到最后我心里就只剩一个感觉——太吵了。

我是一个挺喜欢安静的人，尤其喜欢那种意境悠远、充满禅意的中国传统音乐。所以从那时起，我就在想：有没有可能打造一支具备中国特色、能演奏中国传统音乐的乐队呢？

回国工作几年之后，我和几位志同道合的朋友开始认真研究这个问题。

我们从“音乐”入手：什么样的乐器适合机器人演奏？

通过走访调研很多音乐演奏者，我们最终确定了三件乐器：竹笛、排鼓、箜篌。

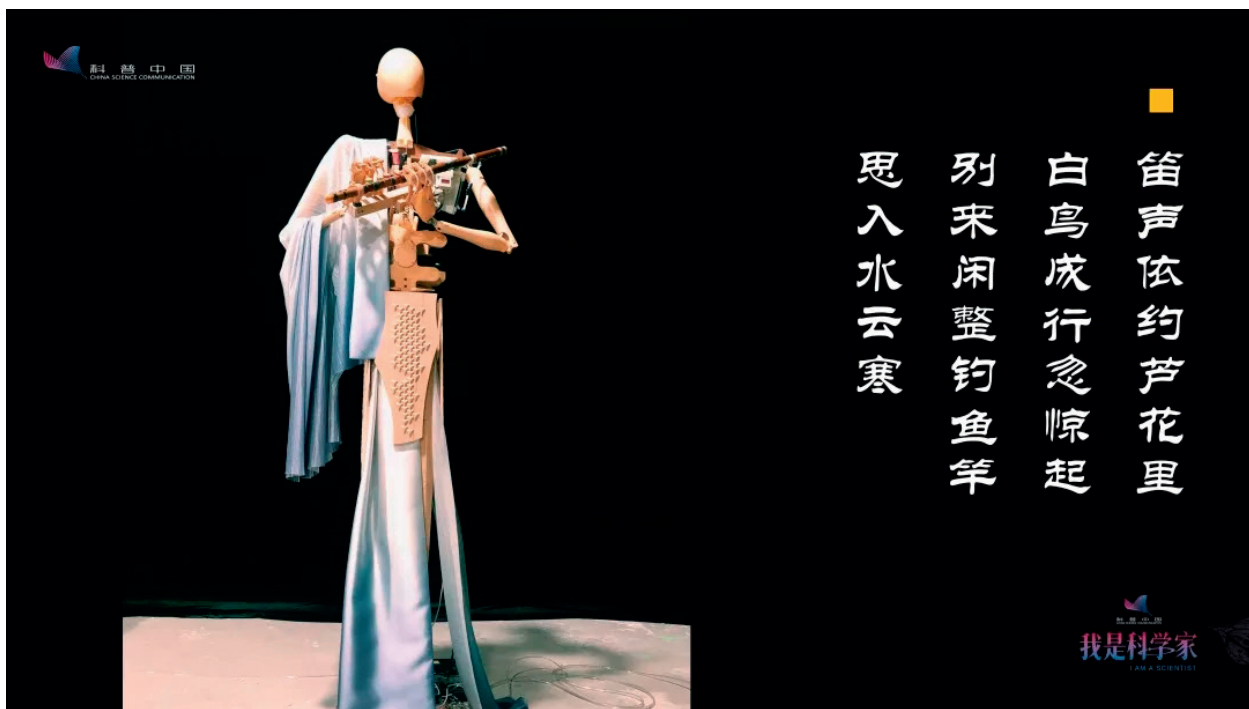
尤其是箜篌，它有一千多年的历史。在敦煌壁画上，我们可以看到大量关于箜篌演奏的画面——盛唐时期它达到了巅峰。可是特别遗憾，在宋末元初，这件乐器渐渐失传了，很长时间，我们再也未能听到箜篌的声音。

直到上世纪80年代，在国内很多致力于恢复这件乐器的音乐家的努力下，它才再一次出现在舞台上——这是一件很

让人兴奋和欣慰的事情。可是直到今天，全国能够演奏箜篌的专业人士也寥寥无几。

所以，我们团队从最开始觉得“让机器人演奏乐器这件事很酷”，慢慢变成觉得“传承中国音乐文化是一种使命”。当我们确定了这几件乐器并了解了它们的特点之后，脑海中也大概浮现出了机器人乐手应该具有的形象。

比如演奏笛子的这一位，他应该是一个侠肝义胆、飒爽英姿的形象。我们通过反复的设计、迭代、测试、加工，最终呈



机器人玉衡

现在大家面前的就是这样。他的名字叫“玉衡”，身高有两米多。特别值得一提的是，他的造型和结构完全出自清华美院一位青年雕塑家之手——大家可以看到下方的甲片，上面的纹饰都是用雕刻刀一刀一刀雕出来的。据我所知，这可能是中国第一个由雕塑家打造的机器人。我觉得只有传承千年的工艺打造出来的质感，才能与我们想要传达的机器人中国风乐队的意境和调性相契合。

演奏箜篌的机器人叫“瑶光”，她应该是一个温柔贤淑的女子。大家可以看到，她的双手非常纤细和灵巧；而在这

样纤细的手臂里面，我们藏了大量的驱动和传动机构，来实现外观优美、功能精细的目标。

在这张照片中，玉衡和瑶光同框了。我们也做了很多创新的设计，比如他们身上的服装就出自清华美院服装设计专业的同学之手。

演奏排鼓的这一位，它看起来不太像一个人——它有四只手臂可以同时击鼓。它的创作灵感来自古代的神兽，它也有自己的名字，叫“开阳”，是一个热情奔放、但有时候又会皮一下的形象。

事实上，“玉衡”“瑶光”“开阳”这三位乐手的名字来源于

中国的北斗七星，是北斗七星位于勺柄上的三颗星星的名字。

可能大家会觉得，我在介绍这三个机器人的时候特别有感情——确实。不光是我，我们团队的每一个人，经过这么长时间和机器人在同一个屋檐下生活，都变得对他们特别有感情，甚至晚上睡觉都会梦到他们。

现在有一个流行的词叫做“C位出道”。当机器人乐手马上要上舞台演出的时候，我们既是他们的家长，同时又是他们的粉丝，特别希望他们也能够“C位出道”。

所以我们为他们设计了很

精美的舞台美术风格，比如用多媒体投影呈现的配合舞台效果的素材，还有通过竹林的元素来烘托一种笛声悠扬的意境。

当然，让这样一个美妙的梦想变成真实，除了艺术家和设计师的努力，也少不了科学家和工程师的支持。我们有一个很强大的机器人科学家和工程师的团队，他们保障了这个庞大项目的顺利进行——从最开始的想法、设计、图纸，到最终呈现在观众面前，还要解决很多现场问题。

这三位新手演员，第一次上台总会有点紧张，可能会出些紧急状况。我们的工程师团队，就需要随时帮助他们恢复到最佳的演出状态。

通过我刚才的介绍，大家可以看到，“墨甲乐队”是一个特别交叉的、需要很多学科一起完成的项目。我们团队里面有音乐家、雕塑家，还有负责舞台美术和服装设计的设计师，我们甚至还请到了孟京辉工作室的演员来进行现场的表演指导。当然在这背后还有一个庞大的机器人科学家和工程师的团队，最终保障了世界上第一支中国风机器人乐队表演的成功。

演出中，除了机器人合作表演，还有一位演员和他们进行互动。

这位演员来自清华大学未来实验室，是一位在读的博士生。他所扮演的小墨，在故事里是这几个机器人的创造者。

在上台前的最后一刻，他还在跟箜篌演奏者瑶光进行交流，让她保证自己已经达到了演出前最好的准备状态。

大家可以看到，机器人演奏的水平是很高的。其实我们这场演出，想传达给大家的不仅仅是机器人的演奏能力，更多的还是对于人与机器人，还有艺术之间关系的一种思考。

在演出结束之后，曾经有很多人问我：你们最开始怎么想到让机器人演奏中国音乐的呢？

其实，最早我们完全是出于一种觉得“做这件事好酷”的想法。可是通过这么长时间的与艺术家和音乐家的合作、对中国文化的不断探索，我们的想法也有了很大的变化。我



玉衡和瑶光



动态刺绣作品：“木兰”



湘绣

现在更想用这句话来回答这个问题——

以科技为载体传承传统文化。

不久前，我访问了美国麻省理工学院的媒体实验室，他们未来歌剧实验室的主任托德·麦克弗（Tod Machover）教授看了我展示的 Z-Machines 乐队和“墨甲乐队”，很欣喜地跟我说，还是更喜欢“墨甲”。我觉得这不仅仅是对机器人表演技术

的肯定，更多的是对中国文化魅力的肯定。

其实中国有很多很优秀的传统文化，不仅仅有音乐，还有传统的手工艺。我们也尝试将科学和中国的传统手工艺相结合，创造出一些创新的、有趣的新作品。

上图这个作品叫做《木兰》，它是一个动态的刺绣作品。

如果大家仔细观察，会发现屏幕里的花瓣会慢慢地绽放。

“花开”在中国文化里面是很吉祥的一种寓意，我们常常说“花开富贵”，所以很多传统工艺都会去表现花。但一旦制作完成，它就会静止在那，需要你去想象花开的那一个刹那。

那么，有没有可能将“盛开的感觉”制作出来？

我们进行了尝试，并最终取得了成功。

我们是怎么做到的？

被列为中国非物质文化遗产的湘绣技艺，其中有一种特别特殊的绣法叫做“立体绣”，是用很细的铁丝作为骨架，在上面进行绣片和绣法，可以部分或者完全地呈现出绣面立体感。

我们用了一种很神奇的材料叫“形状记忆合金（SMA）”，用它替换了传统绣法里用于做骨架的细金属丝。这种材料有一个很有趣的特性：一旦塑形，不管怎么揉、掰、折，只要加热（有一点温度），它就会恢复到最开始记忆的形状。正是这个特性，使我们可能做到动态花瓣的效果——通过简单的电路控制，就可以实现花瓣的动态运动。经过工艺筛选和技术控制，最终呈现出了木兰花开的效果。

在最终的作品里面，我们还利用多媒体影像的方式加入

了一只小蝴蝶，呈现了一种蝶恋花的意境。大家可以看到，将新材料技术和传统手工艺相结合，我们能创造出一种新的工艺的表达方式，让花瓣可以在你眼前绽放盛开——就像有了灵性一样。

其实可以拥有灵性的，远不止这些手工艺品。我们还在尝试，让更多材料也具有灵性。

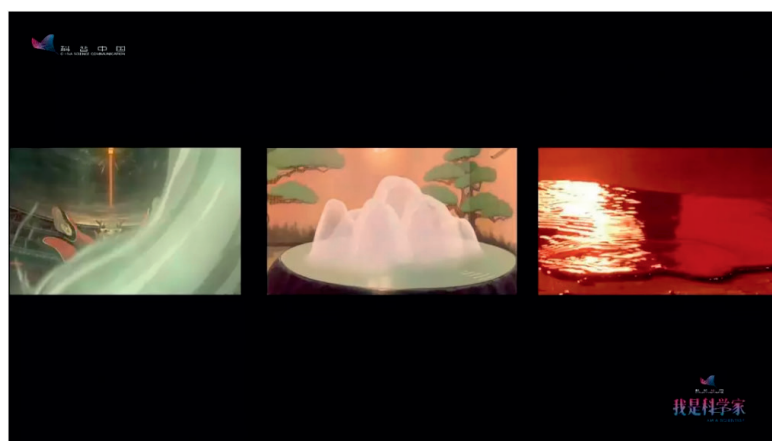
右边这件作品的名字叫做《銚命》。注意，“銚”字并不是一个错别字，它确实带一个金字旁。

其实它的创意来自“水”——“水”在中国传统文化里是很重要的元素，我们常说“上善若水”，或者说“仁者乐山，智者乐水”。

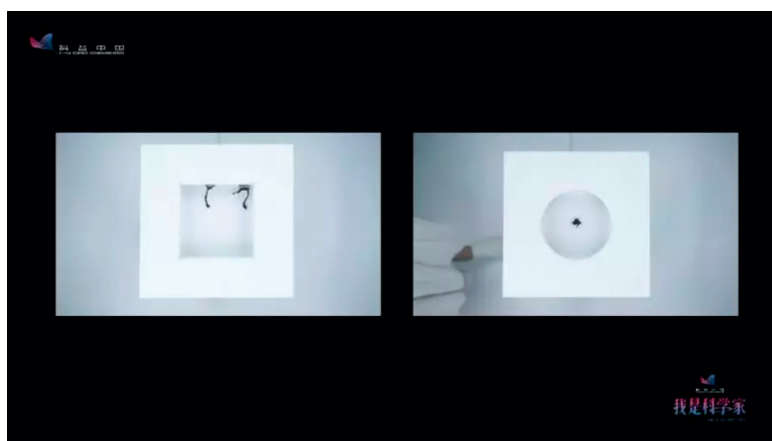
当然，在其他很多文化里面，“水”也是很重要的。比如，这几张图片，分别来自《大鱼海棠》、《千与千寻》和《终结者》，它们都将水或者液体的形象幻化出了生命的意象。

几年前，清华大学刘静教授领导的团队在国际上首次发现了一种神奇的材料：一种液态金属，在特定条件下可以通过电场控制改变自身的形状，就像是软体生物动起来了。

我们和刘教授的团队合作，通过交互设计，给原本没有生命的金属赋予了性格，让人觉



将水或者液体的形象幻化出生命的意向



通过交互设计，给原本没有生命的金属赋予性格

得有生命感。

比如上图左边这个，这些液态金属软体生物看起来害羞，人靠近的时候它会藏起来；而右边这个，它很好奇，当有人接近的时候，它反而愿意出来去一探究竟。

大家可以看到，科学和艺术的结合让原先我们觉得“不可能有生命”的形象变得活灵活现，就像有了灵性。不管是《銚命》还是《木兰》，当然也包括“墨

甲乐队”，我想跟大家分享的是：艺术很酷，科学也很酷。当艺术碰到科学，在传统文化的滋养之下，可以盛开美丽的花朵。我们在尝试给这些传统的艺术、传统的手工艺、传统的形象赋予一种灵性，也相信未来通过艺术和科学的结合，可以打造出一个“万物有灵”的世界。

（本文为米海鹏在“我是科学家”平台上的演讲，首发于“我是科学家”微信公号）