



孔子屏风中可以观察到孔子和他弟子的画像，下面记录着孔子和他弟子的生平及小故事，因为孔子屏风的一部分。视觉中国供图

## 海昏侯墓孔子屏风实为多功能“镜屏”

◎本报记者 魏依晨

海昏侯墓是西汉海昏侯刘贺的墓葬，位于江西省南昌市新建区大塘坪乡观西村，是中国发现的面积最大、保存最好、内涵最丰富的汉代列侯等级墓葬。海昏侯墓出土的文物中，有一件破碎的漆器屏风极为独特，屏风中是一幅标注姓名的孔子和弟子的画像以及孔子的相关介绍，因此该屏风被命名为“孔子屏风”。但由于年代久远，加之地震导致海昏侯墓墓室进水，屏风遭到严重腐蚀，因此其原貌和功能一直存迷。

### 漆木器的修复工艺 繁琐漫长

据了解，屏风出土时，虽历经2000多年时光，但屏风上的漆面颜色依然非常鲜艳，文字也清晰可见。如何在最大的保护程度上修复其原貌，是专家们首先要考虑的问题。

“我们先用毛刷清除屏风表面泥土与杂质，再对其进行拍照存档，以及测量称重，最后进入实验室考古阶段。”海昏侯墓文物专家杨小林介绍，屏风的修复需要经过前期的文物清理、分析、检测和三维扫描等技术性工作，后期还要在实验室中进行清理和修复，将现场其他散落的文物与孔子屏风进行组合还原当时场景，才能再现西汉屏风的昔日光彩。

因为屏风的构件大部分为漆木器，而漆木器的保护相对其他器物来说要求更高，一般出土的漆木器都会有泥污和霉斑，需要用蒸馏水清洗去污斑，再用较稀的双氧水溶液或是2%的草酸溶液清洗暗里的斑点，用清水多次漂洗干净。再进行脱水之后，需要对已残缺的漆木器进行嵌补，一般可用生漆拌石膏粉嵌补空洞和缝隙，干后轻轻打磨平整。最后，将脱落或翘起的漆膜进行软化处理后，再选择适合的胶粘材料将漆皮牢固

地回贴于胎体表面，使其在自然环境下可以长久保存而不脱落。“我们先用蒸馏水对它进行浸泡，接下来再进行脱水，然后修复，包括定型，这是一个漫长的过程。”海昏侯墓考古专家介绍。

### 一个具有多种功能的屏风

具有2000年历史的孔子镜屏究竟隐藏了什么秘密？

王楚宁介绍，因为出土时，其上绘写了孔子与弟子的图像、传记。出土时因该文物的漆木结构与屏风相近，故暂名为孔子屏风，但孔子屏风上面还镶嵌着一面铜镜，实际上是一款集屏风、衣镜为一体的镜屏。2000多年前，海昏侯刘贺床榻前摆放的这面镜屏不仅可以让他从孔子先贤的举止中汲取道德养分，而且还可以让他“正衣冠”。

王楚宁研究发现，已出土的孔子镜屏主要由两部分组成，一部分为衣镜，一部分为漆木残件。衣镜为青铜大方镜，长76.3厘米、宽46.5厘米，大小与现代普通穿衣镜相仿，具有相当的实用功能；方镜四周的漆木边框上绘制了东王公、西王母以及青龙、白虎、朱雀、玄武的四神图，方镜嵌于边框之中。

有趣的是，孔子镜屏中的衣镜并非像我们现在生活中使用的衣镜一样可以直接映照影像。在出土的孔子镜屏中，还有两块漆木残件绘有黑色仙鹤。黑色仙鹤漆件是镜盖，其结构和两扇门一般，开合之间，守护着里面的铜镜。因此当时镜屏的主人用它整理仪容时，还需要像打开衣柜一样打开它的镜盖才行。

为何一座屏风需要有多功能性？

关于这类绘像屏风的内涵，著名艺术史家巫鸿认为：“至少在1世纪时，就已经形成了在屏风中描绘典型历史人物的惯例……屏风环绕着座位或床榻，它的这种位置便于用图画对其进行教导，也使得历史人物与当

海昏侯墓出土的文物中，有一件破碎的漆器屏风极为独特，屏风中是一幅标注姓名的孔子和弟子的画像以及孔子的相关介绍，此外屏风中还镶嵌着一面铜镜，因此该屏风是一款集屏风、衣镜为一体的镜屏。

前观赏者的关系更为亲密。”王楚宁认为，孔子至圣，是最好的修身“镜鉴”。屏风一面绘孔子及其弟子的画像，旁书圣贤传记，取的是“左右图史”的意思；衣镜一面为青铜大方镜，能够“借镜以观形”。主人坐于榻上，屏风相围，观圣人言行；绕至屏后，衣镜以鉴，察自身容貌，通过“图史自镜”，从而“明得失”。

### 类似屏风在历史长河中一度流行

“自隋以前，多画屏风。”王楚宁发现，关于西汉中晚期的屏风，除孔子镜屏外，《后汉书》记载光武帝时“御坐新屏风，图画列女，帝数顾视之”，可知《列女传》屏风后又重制。

《列女传》屏风的实物于北魏司马金龙墓中曾见出土。漆屏出土时“较为完整的有5块……每块长约0.8米，宽约0.2米，厚约2.5厘米……木板两面均有画……漆画上下分为4层，每层高19—20厘米。每幅有文字题记和榜题，说明内容和人物身份”。此屏上的大部分图像，如“虞舜二妃”“周室三母”“卫灵夫人”等，均取自《列女传》；“班姬辞辇”等则源于《女史箴》。司马金龙墓出土漆屏“每块长约0.8米，宽约0.2米”，5块拼合之后，漆屏整体应高逾0.8米，宽逾1米，这与孔子镜屏尺寸近似。其绘画内容、层列方式、榜题位置等，也与孔子镜屏有可较之处。

王楚宁研究发现，从《列女传》屏风的文献记载以及此次出土的孔子镜屏看，这种绘写圣贤传记的屏风在西汉中晚期极为流行。文献仅载《列女传》屏风，但应有更多先

贤被绘于屏风之上。

孔子镜屏在当时是怎么摆放的，又放置于何处？王楚宁介绍，因为年代久远，虽孔子镜屏已进行修复，但损坏还是较为严重，考古学家已经没有办法根据孔子镜屏现在的状况去判断他当时究竟是如何摆放的，但我国其他地区也出土了不少汉代屏风，在它们身上或许能找到些线索。位于河南省周口市淮阳区的北关一号汉墓曾出土过石屏风，上面绘制了一幅屏风图像。这幅“屏中之屏”由两扇屏板组合而成，两屏曲尺相夹、围于榻侧，人物坐于两屏之间。孔子镜屏出土时也曾有类似发现，有榻足、漆案等物，因此这面屏风所处环境与北关一号汉墓石屏风上描绘的宴饮场景接近。

专家推测，孔子镜屏应是围在床榻的一角，绘有孔子、曾子等人的那面正对着主人、床榻长边；绕到后面，则能看到《衣镜赋》和钟子期听琴图。



孔子屏风的屏板曲尺相夹、围于榻侧，人物坐于两屏之间。江西省文物考古研究院供图

## 故宫藏金编钟 蕴含的古代音律科学

### 博览荟

◎周乾

编钟是我国古代大型打击乐器，多用于皇家重大典礼场合。故宫博物院藏金编钟组成，于乾隆五十五年（1790年）铸成。各编钟顶部为两条蟠龙状纹饰，中部雕刻有云龙纹，下部有6个凸起的圆唇，敲击圆唇可发出声音。不同编钟的音程大小，通过调整钟体厚度实现。钟体越薄，则发音越低。需要说明的是，各编钟侧面均刻有各自的律名，与清代乐律中的四倍律（低音）及正十二律对应：倍夷则、倍南吕、倍无射、倍应钟、黄钟、大吕、太簇、夹钟、姑洗、仲吕、蕤宾、林钟、夷则、南吕、无射、应钟。其中，清代的正十二律源于《吕氏春秋》的十二律，而后者音律名的确定及生成方法，则包含着非常丰富的古代科学内涵。

在声学领域中，音调和频率的关系为：频率越大，音调越高；频率越小，音调越低。而在物理学中，频率与振动体的长度有着密切关系。以律管为例，律管发出的声音由其固有频率确定，频率与声波波长成反比，而声波波长与律管长度成正比，因而律管的频率与管长成反比。当律管管径不变时，律管越短，其频率越高，发出的音调越高。相应的，当律管长度减小一半时，其音调相应提高一个八度。所谓“八度”，即相同唱名的两音之间的音程，如1（中音）、2、3、4、5、6、7、1（高音）即为一个八度。

周公旦撰《周礼》，其中“春官宗伯第三·典同”载：“凡为乐器，以十有二律为之数度”，即乐器的发声以十二律来确定度数。“十二律”为古人定出的律律标准，即以黄钟律为标准音，将一个八度分为十二个不完全相同的半音。吕不韦等撰《吕氏春秋》，其中的“仲夏季夏五音之乐”记载了十二律的起源：黄帝令季夏伶伦创作乐律，伶伦在阳谷中取来竹子，截取三寸九分的一段而吹之，将其发出的声音定为黄钟律的宫音，并以此为基础，制作了十二根竹管，对各管发音进行了不同程度的调整。

黄钟作为十二律的基准，与古人度量衡的认识密切相关。据《汉书》卷二十一（上）记载：衡量长短的“度”起源于黄钟律管之长，衡量容积的“量”起源于黄钟律管之容量，衡量轻重的“权”起源于黄钟律管之重量。黄钟音律一旦确定，就不随人

改变。相应的，黄钟律是起始音律，其他音律基于黄钟律而生成。有现代学者认为：以黄钟律管作为度量衡基准，就相当于以声波波长定义基准长度。另先秦古籍《管子》“地员第五十八”载有“先主一而三之，四开以合九九，以是生黄钟小素之首”。根据这段话的描述，黄钟音律的律数取值为：1×3<sup>8</sup>=81。

《吕氏春秋》之“季夏纪第六·音律”载有“黄钟生林钟，林钟生太簇，太簇生南吕，南吕生姑洗，姑洗生应钟，应钟生蕤宾，蕤宾生大吕，大吕生夷则，夷则生夹钟，夹钟生无射，无射生仲吕。三分所生，益之一分以生上生。三分所生，去其一分以下生。”这段话说明了十二律的生成方法：将基准音律度数三等分，再增加其中的一等分，即可向上生出新律；在这里，“上生”即振动体的长度增加1/3，“下生”即振动体的长度减小1/3。根据书中记载，黄钟、太簇、姑洗、蕤宾、大吕、夹钟、仲吕、等音律属于“上生”，林钟、南吕、应钟、夷则、无射等音律属于“下生”。“上生”“下生”音律合称为“十二律”。由于此法通过增减1/3的振动体长度来确定音律，因而被称为“三分损益法”。

以黄钟为基准音律，假设其对应的振动体管长为81，则依据三分损益法，可得十二律律数为：黄钟81，林钟54（81×2/3）、太簇72（54×4/3）、南吕48（72×2/3）、姑洗64（48×4/3）、应钟42.6667（64×2/3）、蕤宾56.8889（42.6667×4/3）、大吕75.8519（56.8889×4/3）、夷则50.5679（75.8519×2/3）、夹钟67.4239（50.5679×4/3）、无射44.9392（67.4239×2/3）、仲吕59.9323（44.9392×4/3）、清黄钟39.9549（59.9323×2/3）。在这里，“清黄钟”为黄钟的高八度音。各音律由低到高的顺序依次为：黄钟、大吕、太簇、夹钟、姑洗、中吕、蕤宾、林钟、夷则、南吕、无射、应钟、清黄钟。其中，黄钟、太簇、姑洗、蕤宾、夷则、无射等6个奇数音律为阳律，又称“六律”；大吕、夹钟、中吕、林钟、南吕、应钟等6个偶数音律为阴律，又称“六吕”。

基于三分损益法生成的十二律，易于表现出旋律的美感。三分损益法是我国较早的运用数学知识求音律的方法。而十二律的确定，则是我国古代数学、物理学、光学、测量学等知识在音律领域的综合运用。清代金编钟采用的是修改后的“正十二律”，但是其修改的基础即为“十二律”，因而可体现丰富的古代音律科学，亦为古代劳动人民智慧的代表。

（作者系故宫博物院研究馆员）

## 看先进科技如何改变人类生活

——读《科学时代：引领未来的关键技术》

### 字里行间

◎沙玲玲

现在依旧有不少人认为科学距离自己过于遥远，但事实果真如此吗？《科学时代：引领未来的关键技术》告诉我们，人类的日常生活与科学的发展息息相关。

《科学时代：引领未来的关键技术》是一部科学史，但它并非科学成就的简单罗列，而是讲述了现代科学完整的发展历程，解读了现代科学的内涵。不同于其他的科学史，它将视线聚焦于科学史上的“高光”年代——20世纪。因为科学的发展从未像20世纪一样有过如此重大的进步：人类成功登月、爱因斯坦提出相对论、青霉素等抗生素及核医学投入临床应用、世界上第一只克隆羊诞生……20世纪的种种科学成就奠定了当今及未来世界的科学基石。这些科学技术的出现不仅直接改变了人们的生活状态，还深刻影响着人们的思想观念和思维方式，并决定了科学的未来发展方向。

全书共分为5章，分别对应太空探索、核能开发、化学应用、生命科学和通信5个主题，展示了天文学、物理学、化学、生物学等学科的未来发展方向。

在字里行间中，20世纪的科学史脉

络清晰地呈现在我们眼前。我们能够了解到20世纪科学的重要突破，也能直观感受到人类生活的变迁。例如，广播、电影、电话、电视和计算机的相继出现，让人与人之间的距离骤然缩短，整个地球变成了一个“地球村”。1901年，意大利工程师古列尔莫·马可尼在英国进行了史上第一次跨越大西洋的无线信号传送。1920年，出现了第一批广播节目。广播逐渐成为人们获取信息的主要渠道。随着摄像管的发明，电视成功问世，成为20世纪最受关注的发明之一。计算机和互联网技术的诞生则为人们带来了信息交流的新方式，实现了信息资源的共享，使信息的传递突破了时间和空间的限制。

如今，科学技术正在以一种前所未有的速度向前发展，各类科学产物已经渗透到人类生活的方方面面，人类社会的发展与科学密不可分。我们生活在这样一个科学的时代，需要跟上现代科学发展的步伐，这本书恰能帮我们读懂复杂的现代科学。

《科学时代：引领未来的关键技术》中包含大量珍贵的历史和科学图片以及示意图，向我们直观地展示了20世纪的科学成果。全书由北京大学专业译者倾心翻译，对书中的知识点进行了详细的核实，是我们理解当下科学技术的内涵，以及未来科学发展方向的重要参考。

## 让伦理观念融入科技发展的血脉

### 科学文化大家谈⑤

◎葛海涛 李正风

自现代科学诞生之日起，科技伦理便是科学文化内生的重要组成部分。“伦理”通常是指“人与人相处的各种道德准则”，包含价值理念和体现价值追求的行为规范。“文化”反映的同样是对值得提倡和仿效的观念、行为的社会选择和历史积淀，因此伦理成为社会文化的核心内容。

### 科技伦理是科学文化的重要组成部分

科学技术作为人类理性实践的结晶，对人类社会产生越来越深刻的影响，其产生和发展始终伴随着伦理观念、社会文化的演变。近代科学技术是伴随着理性精神、人文精神的兴起和传播而崛起的，通过发现和运用新知识为人类谋幸福是近代科学兴起的原动力之一。

1627年，近代科学的奠基者之一弗朗西斯·培根在其著作《新大西岛》中就畅想，科技发展的目的是充分解放人类自身，不断增进人民福祉。

此后，科学技术迅猛发展，对社会的影响越来越广泛。科技伦理逐渐成为学术界、管理者和社会公众普遍关注的重要问题。

### 科技伦理成为当代全球议题

核武器的出现及使用引发了人们对现代科技伦理问题的讨论。起初，科学家团体探讨核战对人类文明的威胁。之后，参与主体与议题逐步扩大。“寂静的春天”让人们反思化学污染对环境的影响。切尔诺贝利、博帕尔等事故，以及臭氧层空洞、气候变化、克隆技术的伦理争议等让科技伦理反思成为全球议题。进入21世纪，基因技术、合成生物学、人工智能等新技术不断试探着伦理的底线，开始触及人类学、自然哲学和技术哲学层面的更深层次的问题。

科技以前所未有的程度渗透进人类社会，甚至对政治、文化等产生深刻影响。当科学技术的发展与应用符合伦理规范，被引导至向善、负责任的方向，会更好地促进社会发展和人类福祉提升。倘若科学技术探索和应用打破了伦理底线，则可能给社会造成巨大危害。

在科技发展浪潮之下，世界各国普遍加强了对科技伦理治理的重视。联合国于1975年通过《利用科学和技术进展以促进和平造福人类宣言》，指出科学技术发展对于世界发展和人类完善的重要性。联合国教科文组织1999年通过了《科学与利用科学知识宣言》，强调科学道德和科学家的社会责任。美国、欧盟、日韩等也持续加强立法与监督，建设和完善科技伦理治理体系，例如美国自1995年后逐渐形成了国家伦理委员会建制。

### 我国加强科技伦理治理意义重大

我国加强科技伦理治理也存在紧迫性和必要性。一是我国高质量发展的必然要求，关系到我国更高质量发展和社会繁荣。二是建设世界科技强国，实现科技自立自强的内在需求。三是全球科技治理之中，科技伦理是重要组成部分。近些年，个别伦理失范事件为我国科技伦理治理敲响警钟。例如2018年贺建奎“基因编辑婴儿”事件引起学界哗然，舆论轰动，更引发了全社会对科技伦理问题的高度关注与警觉。作为负责任的大国，中国必须建立良好的科技伦理治理体系，倡导科技向善发展、负责任发展。

我国政府和科技界高度关注科技伦理治理问题。1988年，国家科学技术委员会推动发布了《实验动物管理条例》，2003年会同卫生部发布《人胚胎干细胞研究伦理指导原则》；国务院2007年发布《人类器官移植条例》；卫生部2007年和2016年发布和修订《涉及人类的生物医学研究伦理审查办法》等。

党的十八大以来，我国科技伦理治理提上新高度。2019年7月24日，中央全面深化改革委员会第九次会议审议通过了《国家科技伦理委员会组建方案》，我国科技伦理治理体系建设全面展开。在此背景下，2022年3月《关于加强科技伦理治理的指导意见》出台，为新时代我国科技伦理治理指明了方向。

### 四方面发力为新时代科技文化铸魂塑形

当前，科技创新的组织和形式产生了深刻变化，引发科技伦理新动向。一方面，传统的科技伦理问题仍待解决。另一方面，科技伦理问题进入了更加深入细微的层面，更多的新技术参与到科技研发活动中，科技伦理带来新变量。因应科技伦理治理新形势变化，我国可从4个方面发力，全面推动科技伦理的敏捷治理、前瞻性科技伦理治理体系建设，为新时代科学文化铸魂塑形。

一是重视价值引领，突出科技向善理念。汇聚共同价值观，提升中国科技界价值凝聚力，推动科技界形成良好的科技伦理氛围。二是加强伦理规范和制度建设，强化学术共同体的治理规范性。各学科领域学会、协会依据中央关于科技伦理治理的精神，根据具体问题进行细化，形成各自领域的伦理指导准则并落实为可行性路径。三是厚植科学文化土壤，推动公众理解科技伦理问题。加强宣传阵地建设，以多样性的科学传播渠道、平台和形式推动公众理解科学和科技伦理，使科学文化融入社会文化的精神内核。四是走向世界，积极参与国际科技治理。加强对外科技交流，积极设置议题，推广中国经验，参与科技伦理国际交流合作，为促进人类命运共同体的福祉作出更大贡献。

（葛海涛系中国科协创新战略研究院助理研究员，李正风系清华大学社会学系教授）