

水运仪象台：11世纪世界科技明珠

——中国古代重要科技发明创造（六十四）

□ 王渝生



余生忆谭

水运仪象台，北宋元祐七年（1092年）由苏颂、韩公廉等人在汴京（今河南开封）建成，是世界最早的集观测、演示、报时于一体的自动化天文钟台，高约12米、宽7米——集古代天文仪器之大成，其核心技术比欧洲同类发明还要早，是中国传统科技的巅峰之作。

北宋是中国古代科技的黄金时代，天文历法需求迫切，机械制造与数学水平高度发达。元祐元年（1086年），时任吏部尚书的苏颂受诏研制新天文仪器，他举荐精通天文与机械的韩公廉为核心设计者，并组建研发团队。

韩公廉先完成《九章勾股测验浑天书》并制作木样机轮模型。仪器于元祐三年（1088年）研发建造。采用铜木混合结构，历时三年四个月，于元祐七年竣工，宋哲宗亲笔赐名“水运仪象台”。

苏颂随后编撰《新仪象法要》，以27幅机械图纸和文字详述构造原理，成为后世复原的关键文献。

水运仪象台有三层结构，上层置浑仪，专司天文观测，屋顶可开合，方便观测与保护仪器；中层设浑象（天球仪），同步演示天象变化，人可入内直接观察星辰运行；下层又分五层报时装置与动力系统，由水力驱动，通过复杂齿轮组带动全台运转，并有木偶按时敲钟、击鼓、持牌报时，实现自动报时。

水运仪象台的核心技术创三项世界第一：一是可开合屋顶，为天文观测设计的活动屋面板，是现代天文台圆顶

的雏形；二是天衡擒纵器，世界上最早的机械钟表擒纵机构，精准控制运转速度，比欧洲同类技术早600年；三是随天体运动的浑仪，通过齿轮传动让浑仪与天球同步转动，实现自动跟踪观测。

水运仪象台仅存世34年，历经靖康之变（1127年），被金兵掠至燕京（今北京）。因汴京与燕京地理纬度不同，仪器无法精准运行，金人亦不懂调整维护，逐渐废弃。贞祐二年（1214年）金迁都开封，不便运输而遭丢弃，最终在战乱中焚毁。

南宋曾多次尝试重建，均因技术复杂、缺乏核心工匠而失败。元代郭守敬的计时器虽有创新，但未延续仪象台的综合设计理念。明代后，这项技术逐渐被遗忘，仅存《新仪象法要》流传后世。

千年智慧的重现与传承始于英国著名科学史家李约瑟，他1956年在《自然》杂志上发表《中国的天文钟》，系统揭示了水运仪象台的机械原理，将苏颂《新仪象法要》译成英文，让西方科学界首次认识到中国古代在精密机械与天文计时领域的领先地位，改变了科技史叙事中“西方中心论”的偏见，他说：“要还中国以公道！”

李约瑟的研究直接启发了1958年故宫博物院王振铎复原1:5水运仪象台模型；1997年，台湾自然科学博物馆完成原尺寸全功能木样模型；2010年，清华大学唐晓强团队深入研究关键机械，优化复原设计，2011年，福建同安苏颂公园内建成1:1水运仪象台大型模型；2018年，开封市博物馆也完成1:1比例复原，并部分实现水力驱动，再现古代科技魅力，让这一“11世纪世界科技明珠”重见天日。

（作者系国家教育咨询委员会委员、中国科技馆原馆长）



图①②：《水运仪象台》纪念封及内插页。

中国集邮有限公司供图

图③：水运仪象台1:1复原模型。

福建同安苏颂公园供图

图④：《灿烂与辉煌》一书封面（水运仪象台模型图）。

作者供图

图⑤：“天文钟”篆刻章。马国馨院士刻

“画郎中”的古书画装裱修复技艺

□ 高桃芝

非遗文化之窗

古书画装裱修复技艺，是我国独特的传统手工技艺，主要用于书画、碑帖等装饰和修复还原，距今已有1700多年历史。

装裱古称裱褙，与传统绘画、书法艺术相伴，萌芽于魏晋时期，历经唐、宋、元发展，到明清时期基本定型，形成北京市荣宝斋“京裱”和故宫博物院“苏裱”两个流派。

装裱以漆案、棕刷、排笔、裁刀、研石为主要工具，宣纸、绢绫、糨糊、蜡为主要材料，经过托心、方心、镶边、覆褙、研光、成装等数十道工序方可完成。每道工序都严格操作，采用传统制作手法，易于日后揭裱重装。装裱品式主要有卷轴、挂轴、册页、扇面等。历代装裱修复师有一套特殊技艺，一幅书画作品即使支离破碎、折皱残缺，一经“揭旧修复”，可再现艺术光彩。因此，装裱修复师亦有“画郎中”之称。

“画郎中”不仅需要高超的技艺，而且在作品鉴别和绘画技术上需功夫深厚。许多古书画作品能够传承至今，离不开他们的护佑。20世纪50年代，南北各地的书画装裱修复师相继进入文物博物馆，承担抢救修复珍贵文物的历史重任。

修复与装裱是两个不同的概念。修复包括装裱，先修后裱，关键是修旧如旧。珍贵古字画修复，要求修复师兼具多方面素养：其一，要熟知历代书画流派、主要作家及其作品风格，以及历代书画装裱所用材质、技法与格式等，方能在补全时不失原作神韵；其二，需精通材料学，对纸、绢、绫、锦、糨糊的特性了如指掌，不同的书画要用不同的材料，方能达到最佳的保护效果；其三，需怀有一颗敬畏之心，对待古书画如对待珍宝，摒弃浮躁之心，沉潜方寸之间，方能在细微处见真章。

一幅古书画的修复过程非常复杂，传统的做法包括清洗去污、揭背补缀、全色接笔、上墙重新装裱等步骤。环

相扣，每个环节不能有半点差池，稍有疏忽就会造成难以弥补的损失。

清洗去污。修复的第一步，根据书画的破损程度，修复师调制温和的清洗液，用柔软的排笔蘸取清洗液，轻拂画面，去除积尘与霉斑，再用干毛巾反复吸尽水分。力道重一分则伤纸，轻一分则去污不尽。

揭背补缀。修复中最为关键的一步。古画历经多次装裱，画心背面往往附着多层旧裱纸，修复师需要在湿润的环境下，用镊子等工具小心将旧裱纸一层层揭下，既要剥净杂质，又要保证画心毫发无损。这一步往往需要耗费数日乃至数月，考验的是修复师极致的眼力。揭下旧裱后，对于虫蛀的孔洞，要寻觅与原画画心质地、色泽、厚薄完全一致的古纸或旧绢，裁成与孔洞形状契合的碎片，用特制的糨糊粘贴填补，边缘处需衔接得天衣无缝，宛若天成。

全色接笔。修复师用与原画一致的颜色，给补丁处、画心缺损处填色，衔接处过渡自然，不露修补痕迹。画面

中因破洞造成的断笔，需要接笔，不添新笔意，与原作浑然一体。

上墙重新装裱。最后根据作品所属时代的装裱材料、技法与格式，对其进行重新装裱。

装裱修复过的书画素净淡雅、挺拔柔软、装制熨帖、整旧得法、裱工精佳，以旧的内核、新的面貌被陈列观赏。

故宫博物院装裱修复技艺，沿袭了以淡雅风格为特色的苏裱，是中国博物馆古字画装裱界的一朵奇葩。装裱师以精湛的装裱修复技艺，先后修复了隋代《游春图》、唐代《五牛图》、五代《韩熙载夜宴图》、宋代《清明上河图》等国宝级书画文物。2008年，古字画装裱修复技艺（传统书画装裱修复技艺）入选第二批国家级非物质文化遗产名录。

匠人匠心，正是这些大国工匠的热爱与专注，让泛黄的纸帛重获生命，令斑驳的墨色再度生辉。历史文脉得以赓续，艺术瑰宝自此永恒！

（作者系湖北省作家协会会员）