

# 缕叙文明进程，启迪科学精神

## ——访达·芬奇特展策展人王哲然

清华大学教育基金会 彩雯

有的人认识他，是因为蒙娜丽莎的神秘微笑；  
有的人认识他，是因为精致的人体解剖图；  
有的人认识他，是因为造型古典、内涵着文艺复兴特质的密码筒；  
有的人认识他，是因为他超前的宇宙观……

他就是达·芬奇。今天，如果你想换个视角，重新认识一下这位文艺复兴三杰之一，可以到清华大学科学博物馆（筹）参观最新的“直上云霄——列奥纳多·达·芬奇的飞行与工程机械展”。

在唐仲英基金会的捐赠支持下，清华大学科学博物馆（下简称“科博”）复原研究团队，基于达·芬奇手稿及相关文献资料，复原了舞台飞行器、巨鸢、双轮起重机等 25 件达·芬奇在飞行与机械工程领域具有代表性的设计、记录，匠心呈现年度大展“直上云霄——列奥纳多·达·芬奇的飞行与工程机械展”，再现以达·芬奇为代表的文艺复兴人物敢于挑战的勇敢与坚持，追忆欧洲科学传统伟大的复兴之路。

据策展人清华大学科学史系助理教授王哲然介绍，2019 年科博举办了第一次筹备展：“百年气象——清华大学科学博物馆筹备展”，主要展示的是从清华各理工院系收集来的仪器；受疫情影响，2020 年科博第二个大展是“神机妙算 - 历史计算器具展”，主要展示的是历史上与计算相关的科学仪器和技术设备，由科博与合肥子木园博物馆合作，主要通过借展的方式，加上科博自己提供的一些展品来完成。2021 年达·芬奇展跟以往的两个展又有所不同，展品主要是通过科博科研团队，依据达·芬奇的手稿做复原研究，



王哲然 |  
清华大学科学史系  
助理教授

并将成果进行展示。

### 时代前沿与独创的科学远见

“我们目前两个重点的复原方向，一个是关于达·芬奇发明飞行模型的一些研究，另一个是跟达·芬奇手稿相关的工程机械，主要以起重机和战争机械为主。”王哲然说，“我们知道达·芬奇的手稿里有诸多发明，之所以选择这两个方向也有很多考虑。首先，达·芬奇在飞行机械、飞行器方面的发明显然是他最引人注目的一个研究，因为在达·芬奇那个时代，实现飞行是一个遥不可及的事情，实际上达·芬奇也从来没有成功研制过一架飞行器。”

“包括他的主要思想和判断，我们现在看来是有错误的。”达·芬奇的飞行研究在某种程度上印证了一种观点，仿佛他有很多的奇思妙想，但并没有对实际的科学史产生影响。这当然跟他的手稿长期被封存有关系，直到 19 世纪末人们才看到他大量的手稿。“我们当然很好奇达·芬奇到底在飞行上取得了哪些成就？有哪些思考？他手稿中的飞行器能飞吗？我们希望通过复原达·芬奇的飞行器，真正研究一下他的这些想法，



展览“直上云霄”展厅及展品

看看他到底在哪些方面没有做通。而且普通的观众，如果对达·芬奇有所了解，可能对达·芬奇在飞行上的这一类研究也比较好奇，这是我们主要的工作重点。”王哲然说。

关于起重机、工程机械的复原研究，则是达·芬奇展的另一个策展方向。王哲然说，我们一直以为达·芬奇手稿里面的机器都是他本人原创性的发明，后来团队研究发现，其实情况并非如此，比如说此次复原的很多起重机，在达·芬奇同时代人的手稿里也能发现长得非常相似的机器，也就是说在当时这些机器真正被使用过、制造过。后来团队还发现，其实手稿中的起重机当时在佛罗伦萨修建圣母百花大教堂时使用过，由在达·芬奇之前的一位非常杰出的建筑师、工程师布鲁内内斯基发明。这些机器遗留在圣母百花大教堂建筑工地现场，启发了后来的众多工程师和机械学家。

“显然达·芬奇也是一个活在时代之中的人，他也有跟前辈去学习的过程，我们通过研究起重机去接近那个时代，了解当时真正使用过的工程技术、机械技术。这也能够让我们更好地理解当时的科学史和技术史。”他认为，飞行代表的是达·芬奇个人独创性的科学远见，而工程机械代表的是他所置身的时代，代表了当时技术工程发展的特点。

### 科学仪器复原的原创性

面对众多的科学仪器复原手段，此次达·芬奇展的复原仍然选择了传统的木制件拼装工艺，“第一，更贴近历史；第二，更能保证模型的质感”。不过，达·芬奇的手稿并非器械的全貌，很多拼装的细节需要在制作前进行思考和转换。比如在某些地方利用一些金属，再比如器械中的轴套通过木质加工可能比较费时，成本比较高，团队决定用3D打印的方式做一些小部件，藏在模型的内部，观众可能看不到这个小零件，但是展品会做一些小的改动，保证模型更耐久，使它的互动性更高。

当然，这些细微部件的替换和改动，不能撼动对达·芬奇手稿器械复原的整体原创性。但这中间的“弹性”要如何拿捏，在科学仪器复原过程中有没有一个具体标准？要保证历史久远的器械没有在现代科技手段的浸润下，成为现代版的“复古品”，关键还在于如何制定复原目标。科博团队在每一个复原任务前，首先要制定一个目标，每一个复原项目的目标都不一样，甚至在整个达·芬奇展的复原任务里，每一件模型的复原目标都不一样。“复原仅仅是展示外观吗？还是需要通过复原这件模型去探究某些原理的工作方式？”这与科研团队掌握的资料情况，以及复原器械所要达到的目标紧密相关。

王哲然认为，制定一个合理的复原功能目标，是复原项目中的第一步，某种程度上也是最难的一步。“比如木质材料完全用当时手稿里面提到的木头，我们要

考虑是不是在每一个细节上都要按照手稿中的比例来完成，还有，是不是复制完了这个模型后还要真正拿来做实验的测试，印证当时达·芬奇的设想是否正确等等。这些问题在前期制定复原目标时都需要考虑，这是复原工作比较复杂的一点，它是一个完全开放性的课题，没有一个既定的研究路线。”

## 科学“史”命

其实达·芬奇的很多设计都止于图纸，并没有真正实施。而他图纸中所研究的器械，通过现在的技术完全可以达到相应的效果，运用的原理甚至远远超出他当时设计的原理和科学研究的范畴。那么复原达·芬奇设计图纸的意义何在？作为清华大学科学史系助理教授，王哲然认为，那些曾经出现过的科学成果可以告诉我们现代科学究竟是如何一步一步走到今天的。

“当我们看到现在的大型客机飞上天时，每一个人都会好奇，人类究竟是如何一步一步把这样一个庞然大物送到空中，还能操作它。显然前人做了大量的工作。我们去复原前人的这些哪怕是失败的工作，它对当今的人依然有启发作用。”从某种意义上来说，达·芬奇的想象力是领先于他那个时代的，可是我们现在的每一个人都受限于时代，当我们看到达·芬奇有如此高远的想法时，我们某种程度上也会去想，如何来突破自己的时代局限性。“从另外一个方面来讲，达·芬奇本身就是非常具有话题性的人物，我们当然也在试图去理解一个跟我们具有相同生理构造的人，如何能够在如此多的领域里面有如此多的发明创造。”

清华大学的科学博物馆还承担着学校人才培养的任务。考虑到达·芬奇本身涉猎的学科范围非常广，此次的达·芬奇展项目，还融合了清华大学大学生研究训练计划（STUDENTS RESEARCH TRAINING，简称“SRT”计划），让更多不同专业的同学参与到对达·芬奇手稿的研究复原工作中。比如对飞行机械的研究，达·芬奇特别关注空气动力学，对应于现在航天航空学院的飞行



王哲然在馆内讲解

器、空气动力方面研究；达·芬奇对鸟类非常感兴趣，他观察了很多鸟，还解剖小动物，蝙蝠、鸟类等，这与生物学专业相关；达·芬奇用了很多素描的方式来表现动物的飞翔，清华美院的一些同学非常感兴趣，也参与到项目中；飞行器真正设计制作的环节，有很多机械的原理，与机械系相对应；对于达·芬奇本身的历史和资料整理，由人文学院历史系和哲学系的同学主要参与完成。

“整个研究需要多学科的背景，我也希望在这样的研究小组里，来自不同专业的同学可以相互交流，以达·芬奇复原为话题进行学科交叉对话式的学习和研究。”

## 复原中的普惠公益

白手起家筹建科学博物馆，馆藏建设是重中之重，也是最艰巨的任务。目前清华科博通过“收、买、造”三种途径来充实古今中外的科学藏品，以便在馆舍建好后能够具备较好的展览实力。目前除了向院系征集旧仪器以及各方捐赠外，还进行国内外藏品收购和经典科学仪器的复原制造。科博与科学史系连体运作，具有雄厚的研究实力。但这两种渠道都亟需持续的社会资金支持。

唐仲英基金会中心主任程文琛表示，学校领导和唐仲英先生在会面时曾谈及科博的建设以及仪器复原



程文琛在美国接受线上采访

工作。唐先生觉得这个工作很有意义。程文琛认为，清华大学本身有着科学史研究方面的顶级专家，也有强大的工科背景，可以为复原工作提供强大的技术支撑。“我们支持这个项目是希望项目团队在研究史料的基础上，深度发掘每一项发明背后的功能、原理及其背后的故事，进行更广泛的公众展示和更大的教育效果，激发公众对科学和技术的热情，并且提升我国科学博物馆的自主研发能力。”

西方有非常强的工程传统或者说是技术传统，这是西方跟我们东方很不一样的地方。“我们大家都熟悉庄子里面的小故事，有人做了一个水车，灌溉非常方便，后来人们就说，这个用机械的人有机心，这是不好的，人应该凭借自己的劳动，不应该投机取巧。”

但是西方人不一样，他们天然地认为用机械很好，这当然跟很多历史因素有关，比如早期的机器是在西方的修道院里面出现的，修道院的劳动力非常少，修士们对机械有极大的需求，压制意大利面这样的工作都需要机械来完成，所以他们对机械有天然的好感。另外，在西方的传统里一直有一个观念，上帝是机械师、建筑师，上帝建筑的这个世界相当于一个大机器、大钟表，他们觉得研究机械仿佛也是在探究上帝的智慧。“我们会把整个文艺复兴时期机械工程的复原做更多的延伸，比如说复原欧洲中世纪的经典机械、机械钟等等。中国也有一些传统的机械，比如记录在《天

工开物》里的机械也在我们的计划之列，唐晓强教授要复原宋代水运仪象台的任务，这些都是我们目前在计划的复原项目。”

未来科博即将开展“科学革命”中的仪器复原项目。“这个项目对于我们来说非常激动人心，首先科学革命是我们科学史研究中一个非常重要的概念，我们熟悉的这些伟大的科学家，伽利略、开普勒、笛卡尔、牛顿……都是整个科学革命的塑造者，科学革命在科学史研究当中是非常重要的概念。”比如伽利略发明的望远镜，收藏于佛罗伦萨的伽利略博物馆，波义耳—皇家学会用过的空气泵也收藏于伦敦和剑桥的博物馆，但是中国的观众包括清华师生们很少见过这些仪器的原件。它们都非常珍贵，也是这些博物馆的镇馆之宝，所以科博只有通过复原的方式让中国的观众看到他们，学习他们背后的科学史知识。该项目由王晓滨校友捐赠支持。

王哲然非常感谢包括唐仲英基金会以及王晓滨校友在内的社会爱心人士，捐赠支持科博馆藏项目的发展。他表示，科学史研究是比较偏向于人文类的研究，可以说是比较低成本的，但是复原需要消耗很多材料，需要有加工设备，还有人员资金上的大量投入，“所以没有校友和社会各界的资助，我们是无法开展这类研究的”。

## 博物穷理，共建科博

作为非营利性公益机构，博物馆发展依靠社会公益捐助是国际博物馆界的通行做法。科学博物馆面向社会公众开放服务，馆藏科学藏品将为科学传播与全民科学通识教育发挥重要而积极的作用。

由此，清华大学教育基金会特为清华大学科学博物馆设立并推出“博物穷理，共建科博——清华大学科学博物馆馆藏建设”捐赠项目<sup>①</sup>，旨在接受社会各界热心人士的专项捐赠。捐赠款项将用于清华大学科学博物馆的藏品购买和复原制造。

\* 详情请关注“清华大学教育基金会”微信公众号