

梁思礼：一腔热血 为国铸“盾”

K 科星百年

◎本报记者 代小佩

“有人曾经问我——您从您父亲那儿继承下来最宝贵的东西是什么？我回答：爱国！”

说这句话的人叫梁思礼。他是梁启超最小的儿子。他在天津饮冰室度过童年，在战火纷飞的年代求学，学成后热切投身新中国建设，一步步成长为导弹和火箭控制系统专家，并成为我国航天事业奠基人之一。

今年是梁思礼诞辰百年。为了纪念这位功勋卓著的科学家，“苍穹大业赤子心”——梁思礼院士百年诞辰纪念展在中国科技馆博物馆展出。

从出生时的脚丫印到被日寇炸毁的南开中学，从留学美国的纪念照到珍贵的亲笔手稿……展览一共展出珍贵资料约300件，细致讲述了梁思礼的光辉人生。

在战火纷飞年代
完成学业

87年前的夏天，一声惊雷响彻天津大地，梁思礼平静的童年从此蒙上阴影。

1937年7月30日下午3点左右，正在海河边木架上玩耍的梁思礼，突然听到头顶上空传来飞机盘旋的声音，紧接着，一颗颗炸弹被投进了南开中学校园。烟尘滚滚，南开中学顷刻间化成废墟，目睹这一切的梁思礼，心中十分痛苦。

后来梁思礼辗转回到耀华中学习。从耀华中高中毕业后，他在1941年随三姐梁思懿赴美国留学。

临行前，梁思礼的母亲王桂荃把买完船票余下的100多美元包好，揣进梁思礼的口袋，告诉他：“我能做的就是这些了，今后一切就要靠你自己了。记住祖国还在蒙难，学成了一定要回来报效国家。”

邮轮从上海出发，大约3个星期后，抵达美国旧金山。几经奔波，梁思礼到达位于明尼苏达州的嘉尔顿学院。

没想到，仅半个月后，太平洋战争爆发了。

战争中断了梁思礼与国内的一切联系，母亲寄钱给他也不可能了。从此，17岁的梁思礼开始在海外独自拼搏。

因为一直心怀“工业救国”的理想，1943年，梁思礼从嘉尔顿学院顺利转入普渡大学，投身电机工程领域，专注于无线电技术与自动控制的学习。仅用两年时间，他就完成了所有课程，1945年，获得普渡大学电机工程学士学位。

随后，他进入美国辛辛那提大学深造，专注于无线电工程与自动控制两大前沿领域，并分别于1947年和1949年获得硕士与博士学位。

1947年，梁思礼在给国内好友的一

封信中说，在美国的几年中，他无时无刻不惦记着祖国的老百姓。在信中，他写道：“我的机会是这样好，我则更应对没有机会的老百姓多负些责任。”

全身心投入导弹
和火箭研制

1949年，梁思礼完成在美国的学业，义无反顾地回到祖国。“如果说父亲遗传给了我们什么，很简单，就是两个字——爱国。他给了我们一颗爱国之心。”他说，“我再也不走了，我要把一生奉献给祖国，为改变她贫穷落后的面貌，为她的独立、强盛、繁荣而奋斗。”为了新中国的导弹事业，梁思礼、任新民、屠守锷等一批海外归来的优秀科学家聚集到一起，夙夜夜寐、辛勤耕耘，成为我国航天领域的重要奠基者。

1956年，梁思礼参加了党中央、国务院主持的“十二年科技规划”的制定工作，参与起草了“喷气与火箭技术”（即导弹与火箭）部分。同年9月，梁思礼作为技术骨干被调入正在筹建的国防部第五研究院。10月，国防部第五研究院正式成立，梁思礼被任命为自动控制研究室副主任。

从此，梁思礼把全部身心都放在我国导弹与火箭的研制事业中。

1962年3月21日，是梁思礼无法忘记的一天。

这一天，“东风二号”首次发射任务失败。本该直入云霄的导弹，在空中画了一个大大的椭圆，摇摇晃晃落回地面。梁思礼和同事们的心随着导弹发射失败跌入万丈深渊。

冷静下来后，梁思礼敏锐捕捉到了问题所在：“东风二号”用的控制技术与苏联导弹相似，该技术在发射时受地形因素影响很大。如果是在复杂的山地，搜索雷达必须跟着导弹“跑”，移动到朝向发射目标的位置。毫无疑问，这不可能满足实战需求。

在梁思礼的带领下，科研人员反复修改、试验，提出了控制系统的双补偿方案，使导弹命中精度大幅提高。1964年6月29日，在巨大的轰鸣声中，“东风二号”直奔苍穹，我国导弹技术实现重大突破。

梁思礼说：“从个人历练来说，失败比成功更有启发、更起作用。正因为失败以后，做了大量工作，总结了经验，才使我们把坏事变成了好事，真正懂得应该怎样自行设计。”

1965年，国防部第五研究院取消军队编制，改制为第七机械工业部。梁思礼被任命为第七机械工业部一院十二所副所长，并担任中近程导弹改进型号“东风二号甲”的控制系统设计，领导研制了具有中国特色的全惯性制导系统。

1966年10月，梁思礼参加了“东风二号甲”导弹与核弹头“联姻”的“两弹结合”飞行试验。导弹载着核弹头准确飞向落区实现核爆炸。这次试验的成功震



▲观众在“苍穹大业赤子心”梁思礼院士百年诞辰纪念展上参观。

▶在“苍穹大业赤子心”梁思礼院士百年诞辰纪念展上展出的梁思礼院士手稿。

视觉中国供图

惊了全世界，中国从此进入核大国行列。

为提升航天产品
质量倾注心血

1976年至1978年，梁思礼再次被委以重任，成为“东风五号”远程导弹与“长征二号”运载火箭的副总设计师。

在远程导弹“东风五号”和“长征二号”运载火箭控制系统研制中，他开创性地采用“平台—计算机”方案，从理论和实践上解决了弹上计算机集成化等许多科学技术难题，大大提高了制导精度，使洲际导弹准确命中目标。为此，他曾获得国家科技进步奖特等奖。

1980年5月18日凌晨，由我国自行研制，凝结着梁思礼和全体研制人员多年心血的“东风五号”远程导弹，在酒泉发射基地（后为酒泉卫星发射中心）点火升空，向太平洋飞去。30分钟后，导弹准确命中目标，全程飞行试验取得圆满成功。

1980年，梁思礼被任命为七机部一院（即运载火箭技术研究院）副院长，肩负起主抓航天产品质量的重大责任。次年，七机部更名为航天工业部，他又被委为总工程师，同时担任通用测试设备的总设计师。

重任在肩，梁思礼将全部精力倾注于提升航天产品的质量与可靠性上。

梁思礼指出：“设计本身就决定了产品固有的可靠性。生产是按照设计的要

求去做。如果图纸本身的可靠性水平就那么高，生产也无法提高。有许多表面上看来是生产质量的问题，仔细分析起来却是因为设计质量造成的。”

这一观点犹如一股清风。在梁思礼的启发下，航天质量管理理念提升了一大步：系统可靠性不能仅仅依靠检验和试验来获得，还必须从设计、制造和管理等方面加以保证。

梁思礼的同事评价，梁总的思想总是非常具有前瞻性，理念先进，又很“工程化”。梁思礼倡导的软件工程化，对载人航天起到很大作用，使得神舟系列飞船的可靠性、安全性达到了前所未有的高度。

萧伯纳有一句名言：人生并不是一支短短的蜡烛，而是由我们暂时拿着的一支火炬。我们一定要把它燃烧得十分光明灿烂，然后把它交给下一代的人们。

梁思礼引用萧伯纳这句话时说：“我想，一个人一生对社会、对国家，应该回馈大于索取，这样社会才能前进，国家才能强盛。”

为了传承航天事业的火炬，自20世纪90年代起，梁思礼积极投身青少年教育与科普事业。他结合亲身经历向青少年讲述中国航天的精彩故事，激发了青少年对航天事业的热爱。

从第一枚导弹、第一颗人造地球卫星，到第一艘神舟飞船，梁思礼回国后和第一代航天人一起，白手起家，自力更生，使中国进入世界航天强国之列。“能为此奉献一生，我感到无比的自豪和光荣。”梁思礼说。

斑驳错落的石砖路，爬上墙角的青苔，仿佛还有余温的瓷窑……漫步景德镇陶阳里历史文化街区，“陶阳十三里，烟火十万家”的千年瓷都盛景仿佛一幅历史画卷，在眼前徐徐铺展，浓浓古韵扑面而来。

日前，记者参加国务院国资委新闻中心组织的“走进新国企”调研采访活动来到这里，探寻千年瓷都重焕新生背后的科技密码。

“陶阳里涵盖108条历经千年的老城肌理，拥有着650余年历史的全国重点文物保护单位——御窑厂国家考古遗址公园，400余年历史的明清窑作群落和70余年历史的陶瓷工业遗产。”陶文旅集团党委副书记、总经理熊洪华介绍，陶阳里是景德镇瓷业中心，明清时期手工制瓷技艺达到巅峰。

5年前，景德镇陶阳里历史文化街区项目正式启动，项目总建筑面积约20.3万平方米。其建设内容包含民居街区修缮、古城市政里弄镇历史文化遗址加固，以及各项配套设施建设等。多项科技手段的“加持”，让千年瓷都盛景再现。

“在项目建设前期，我们集成整合先进科技手段，通过建立木材腐朽程度与非破坏性检测技术之间的量化联系，以及确立砖材风化与超声波响应的科学比例，为古建筑的安全评估和维护提供了精准的数据支持。”中国建筑一局（集团）有限公司（以下简称“中建一局”）陶阳里项目执行经理吕小龙介绍，在古建筑的修复过程中，项目团队引入多种智慧建造技术，构建了一套适应古城改造特性的高效作业流程，显著提升了施工管理的智能化水平和工作效率。

坐落于陶阳里历史文化街区的景德镇御窑博物馆，与历史文化街区其他建筑和谐地融为一体。这座博物馆的设计灵感来源于传统蛋形窑，由8个多曲面拱体结构造型组成。

“仅仅在窑砖干挂和砌筑环节，我们就累计使用了280万块窑砖，确保了8个拱体弧度的平滑度。”中建一局陶阳里项目建设者李亨通说。

“御窑博物馆是全球首个采用复杂双曲面结构的建筑。”吕小龙介绍，为保证双曲面结构精准度，项目团队采用建筑信息模型和混合现实技术、放线机器人以及三维激光扫描技术，对双曲面拱体施工进行全过程质量监控。基于建筑信息模型的智能放线机器人宛若“蜘蛛侠”飞檐走壁，使每100米误差从1厘米降低至5毫米之内；利用混合现实技术，施工人员可预先查看异型拱体完成情况，使得施工质量更有保障。

记者了解到，在陶阳里历史文化街区修复过程中，中建一局项目团队还自主研发应用了古遗址切割迁移技术。

吕小龙告诉记者，这种技术手段首先通过肌理分析，将成片的遗址群划分成若干个独立遗址碎片。然后，围绕每块窑体四周分层开挖、分层包封钢架，直至挖至底部。在此基础上，通过在窑体底部对穿无缝钢管，在窑体侧部进行钢架拉结，从而在窑体四周形成“花盆式”底座。最后，通过大型吊装设备整体吊装、整体运输，实现对窑体古遗址最大程度的保护。

千年之前，由一座座老窑址、老厂房制作出的美轮美奂的陶制品，从景德镇走向世界。如今，焕发新生机的陶阳里历史文化街区古韵犹存，吸引全球游客来此一睹千年瓷都风采。

据统计，2023年陶阳里历史文化街区总计接待游客442万人次，旅游收入约1.68亿元。2024年以来，这里的游客数量继续保持良好增长势头。



图为景德镇御窑博物馆。受访单位供图

科技加持，千年瓷都重焕新生

本报记者 刘园园

是他们让国际数学界重新认识了刘徽

◎本报记者 代小佩

“这是刘徽的骄傲，中国数学史界的骄傲，中国科学技术界的骄傲！我为弘扬刘徽的数学成就和科学精神，使人们准确认识刘徽尽了绵薄之力而感到欣慰！”近日，在北京国家科技传播中心举行的刘徽数学思想研讨会上，中国科学院自然科学史研究所研究员、国际科学史研究院通讯院士郭书春说。

83岁的郭书春说的“骄傲”指的是，第四十二届联合国教科文组织大会审议通过了中国科协推荐的刘徽诞辰周年系

列纪念活动。这是中国首次在联合国教科文组织总部举办以科学家诞辰为主题的纪念活动。

刘徽是我国古代最重要的数学家之一，著有《九章算术注》和《海岛算经》。从割圆术、牟合方盖，到重差术、刘徽原理、十进分数等，刘徽以非凡的创造为中国古代数学理论奠定了基石，也成就了他在世界数学史上的大师地位，展现了谦虚谨慎、实事求是、敢于摒弃迷信、勇于探求创新的科学精神。

20世纪70年代，中国数学史界普遍认为，自数学史学科奠基人之一钱宝琮主编的《中国数学史》出版后，“中国数学

史已经搞完了”“中国数学史是贫矿”。

“而事实上，那时国内对刘徽的评价并不到位，国际学术界对刘徽更是不了解。”郭书春说，李约瑟的《中国科学技术史·数学卷》谈到刘徽的地方很少，美国《科学家大辞典》“刘徽”词条实际上谈的是《九章算术》而不是谈刘徽。

转折发生在1978年。那一年，西北大学数学系教授李继闵发现《九章算术》使用了勾股数组。郭书春回忆，“我受李继闵的启发，进而讨论了由《九章算术》引申出的勾股数组的3种公式。”

1979年，数学史家梅荣照建议郭书春与他一起研究刘徽。郭书春认为，应以《九章算术》及《九章算术》刘徽注的原文为准，于是便逐字逐句研读刘徽注原文。

当读到“以一面乘半径，觚而裁之，每辄自倍。故以半周乘半径而为圆幂”时，郭书春心中一震：刘徽这是在证明《九章算术》的圆面积公式“半周·半径相乘得积步”。

可是，郭书春查遍了钱宝琮及历史学家、中国古代数学史研究专家李俨的著述和20世纪初至70年代末所有谈圆周率的文章，发现都没有谈到刘徽对圆面积公式的证明。

“1956年发表的一篇翻译刘徽割圆术的文章，对上述画龙点睛的25个字竟然跳过不译！所有著述所讲的求圆周率的程序，都背离了刘徽注。”郭书春说。

这一重大发现，解放了郭书春的思想。

后来，郭书春解决了被数学家、中国科学院院士吴文俊称之为“刘徽原理”的

证明，撰写了《刘徽的极限理论》《刘徽的体积理论》，梅荣照则撰写了《刘徽的方程理论》《刘徽的勾股理论》。

1980年秋天，在全国第一届科学史大会上，郭书春和梅荣照的报告引起极大反响。

郭书春回忆，20世纪80年代，海内外出现研究《九章算术》及其刘徽注的热潮，而吴文俊和数学史家严敦杰的参与推动了这一热潮。

在这一热潮中，郭书春解决了以往没有涉及或没有正确解决的若干重大问题：《九章算术》的体例，刘徽注的构成，刘徽的推理和数学证明，刘徽的数学之树，刘徽的籍贯，刘徽的数学思想，重差术的构造，望海岛问的原型，《九章算术》的版本研究，《九章算术》的校勘等。

随着研究深入，人们对刘徽的认识越来越深，中国数学史界和科学界对刘徽的认识也逐步取得共识。

20世纪80年代，中国科学院数学研究所举办数学讨论班。按照国际惯例，需要用一位大数学家的名字来命名，许多学者主张用“祖冲之”。

对此，吴文俊当时在会上说：“从数学的角度来说，祖冲之不能视为我国古代数学史上的代表人物，真正的代表人物应该是刘徽，从对数学贡献的角度衡量，刘徽应该与欧几里得、阿基米德相提并论。”

郭书春也认同刘徽对数学作出的巨大贡献，并表示：“以刘徽的精神研究刘徽，发扬刘徽的科学精神，让数学史研究更上一层楼！”

我学者证实战国晚期
华北平原粟麦农业体系已经形成

科技日报（记者韩荣）12月25日，记者从山西大学考古文博学院教授侯亮亮团队获悉，日前该团队通过对河北邢台柏人城遗址人骨的AMS-14C测年及人和动物骨的碳、氮稳定同位素分析，证实了华北平原粟麦混合的农业体系在战国晚期已经形成。这一发现不仅揭示了邢台地区战国晚期先民的食物结构和生业经济，还证实了小麦在当地普及程度较高，为了解战国晚期小麦在华北平原的发展及华北平原先民食物结构的转变提供了有力证据。相关成果发表于《考古科学杂志·报告》。

小麦在中国北方地区的推广问题一直备受关注。侯亮亮介绍，自史前时期，粟和黍一直是黄河流域先民最重要的粮食作物。随着史前食物全球化浪潮的加剧，小麦开始从西亚的新月沃地传入我国。距今4000—3000年左右，小麦开始对先民的食物结构产生影响，到汉代，小麦在我国北方地区的普及程度明显提高。

华北平原是北方旱作农业的代表地区，农业发展水平较高，位于太行山东侧的河北平原是其重要组成部分，当地关于麦类种植的文化记载极为丰富。邢台地区历史悠久，一直

以来就是人类生息繁衍的重要场所，自古就因水源充足而被称为“井”，这一独特的环境优势为小麦种植提供了必要前提。考古学家在邢台赵村遗址就已发现商代的小麦遗存。由此可见，邢台地区有着小麦种植的天然优势，这也是该地区能够较早普及小麦的重要原因之一。

侯亮亮介绍，团队结合遗迹地层、出土器物、组合群以及AMS-14C测年的证据，判断柏人城遗址人骨样品的年代为战国晚期。通过碳、氮稳定同位素方法，对遗址中人和动物骨骼的骨胶原进行研究，发现先民主要从事农耕经济，其食物结构显示出明显的粟麦混合特征。团队通过进一步分析发现，麦类作物在先民食物结构中的比例高达61.4%，这表明麦类作物已经是当时较为重要的农作物，说明此时华北平原粟麦混合的农业体系已经形成。

另悉，研究团队通过对柏人城遗址与同时期周边遗址的数据，发现大部分遗址仍以传统的粟作农业为主，柏人城遗址的小麦食用程度较高。团队推测，这可能与当地较为优越的自然环境以及石磨盘、铁制农具等生产工具的发展有关。



12月23日，“殊方同致 数铸文明”展览启幕暨“刘徽星”命名仪式活动在中国科技馆举行。图为观众体验展览上的趣味数学模型。本报记者 洪星摄