

“厕所又‘脏’又‘low(低级)’，用得着这么兴师动众地搞设计？”

“一群小姑娘、小伙子去农村设计厕所，以后还能找到对象吗？”

2015 年，当清华大学美术学院（以下简称清华美院）教授刘新带着学生一头扎进“生态厕所建设”实践时，质疑的声音不时响起。有人说他们是“专管上厕所的设计师”，也有人不解：清华美院的大雅之堂，怎么研究起了解决大小便的问题？

那时的刘新总说：“很值得。”

得益于这样的坚持，北京老城区的胡同厕所、西部农村地区的旱厕等，经过他们设计后拥有了更安全、更合理的如厕方式。

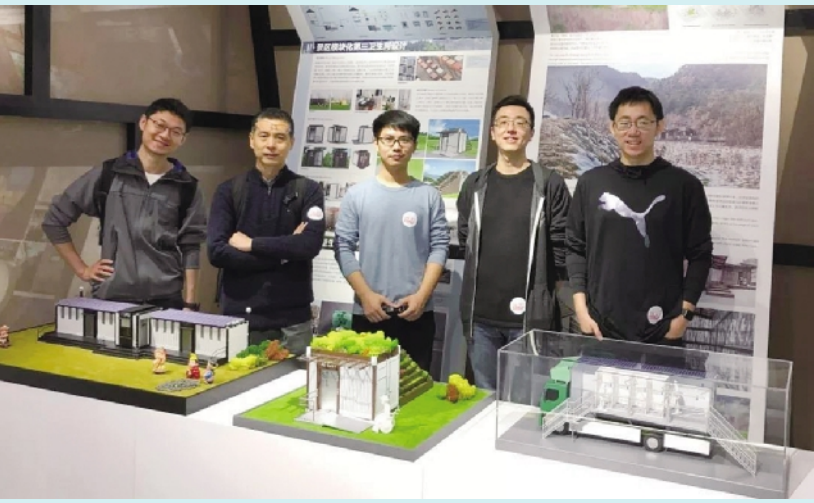
在清华，刘新将“生态厕所设计”作为核心案例搬上了名为“可持续设计理论与实践”的研究生选修课。虽然这只是一门小班课程，却年年报名火爆。

然而坚持久了，他也开始有些疲惫。“这几年，风向变了，改厕项目经费和投资不断缩减，继续做下去面临着不少的困难。”刘新告诉《中国科学报》，他从不强求学生们毕业后继续从事改厕事业。相反，他只是说：“设计师要有理想，但也该先考虑生存。”

如今，这些年轻人有的还在坚守生态厕所设计，有的则进入了知名车企，有的投身智能硬件，有的创业做起了家居品牌。无论如何，在刘新 10 年间身体力行的感召下，他们心中期望改变乡村、改造世界的人文关怀与可持续发展的理想之火从未熄灭。

当一群清华师生去修厕所

■本报见习记者 蒲雅杰



▲甘肃省东乡族自治县龙泉学校的孩子们在“阳光公厕”前。
▼刘新（左二）、梁骥（左一）与生态厕所设计团队成员。

受访者供图

结缘

与厕所“绑定”，对于刘新而言是一个偶然却又必然的过程。

1987 年，刘新自北京工艺美术学校（现北京工业大学艺术设计学院）工业设计系毕业后，入职北京汽车摩托车联合制造公司，一待就是 7 年。

在机器轰鸣的车间里，他所设计的并非仅供展示的概念车型，而是要真正驶上道路、经受日常磨损的实用交通工具。20 世纪 90 年代后期，刘新转型成为自由设计师，穿梭于企业与市场之间，协助企业解决产品从图纸到量产过程中的具体问题，其中便包括卫浴洁具的设计开发。正如他后来所总结的，自己的设计从一开始，就是“对真实生活需求的回应”。

深受彼时全球可持续设计思潮的影响，2006 年，获得清华美院工业设计系博士学位的他留校任教。在可持续发展理念与产品设计之间，找到一个培养学生与自我价值实现的落脚点，成为他这一时期探索的主旋律。

而这个落脚点出现在 2014 年。这一年，他以中国工业设计专家的身份，受邀担任比尔及梅琳达·盖茨基金会“厕所创新大赛”项目中国地区的评审委员。起初他有些不解，一个以推动尖端科技著称的富豪，为何会把厕所和核能、生物医药并列为重点项目？

随着对此话题的了解日益深入，答案逐渐清晰。比尔·盖茨认为，厕所是关乎人类生存尊严的“尖端民生工程”，在非洲等地区，无数儿童因粪便污染导致的腹泻而夭折。因此，盖茨号召全球科学家和工程师，通过技术创新，打造一种无需下水道、不依赖电网、能低成本将粪尿就地处理的新型厕所系统。

作为在北京胡同中长大的孩子，刘新的脑海中顿时浮现出了自幼不堪忍受的胡同旱厕：“夏天臭、冬天冻，直到‘满载’后再由淘粪工人清理，条件非常简陋。直到 20 世纪八九十年代，胡同才逐渐有了暖气、冲水式厕所，但卫生状况仍不理想。”

从实际经历出发，一项将工业设计教学与“改厕革命”相结合的实践计划，逐步在他心中酝酿。2015 年，在刘新的牵头下，由工业设计、生态农业、环境设计、社会创新专业师生组成的厕所

研究与设计项目组正式成立。

区别于盖茨强调对厕所后端的“绝对净化”路径，刘新认为，在中国，厕所设计有着独特的现实语境。他告诉《中国科学报》，我国卫浴产业发达，陶瓷、洁具产能巨大，但多集中于城市中高端市场；而农村和老旧城区的旱厕、简厕改造，仍缺乏系统性设计的介入。因此，团队尝试先从前端破题，为中国不同地区的如厕窘境提供解决方案。

“破题的第一步，必须是三个字——挨个试。”刘新说。

在他看来，真正的设计，不仅只服务高端人群与艺术，更要服务普罗大众与社会。后来的 10 年里，从北京东城区胡同中老旧的公厕，到 64 个地势崎岖、气候恶劣的村庄旱厕，他们先考察试用、再设计改造，脚步未曾停歇。

“这不是拍一张照片就能感同身受设计出的成果，只有亲身体验过其中的痛点，才有资格触摸到真实的需求。”他时常对学生强调。

解困

“你认为，最好的厕所应该是什么样子的？”

在“可持续设计理论与实践”课上，刘新总会向台下的学生抛出这个问题。对于厕所这个“隐秘的角落”，很少有人会特别关注，因此教室里总有些片刻沉默——有人低头笑，有人迟疑举手；“又香又干净，还配备了最智能的马桶？”

而刘新不急于回答，只是引导学生去思考：在高原缺水的村落，冲水是一种奢侈；在高寒地带，管道容易冻结；在城市老旧小区，空间逼仄，排污改造寸步难行……“如果设计只服务于已拥有宜居生活的人，那它还称得上‘设计’吗？”

话外，他更想说的是，一个简单的厕所，却是一些人难以言说的“心病”。改厕，更像是在“治病”。

“在西北的农村，人们基本用水都捉襟见肘，又怎么能奢望用它来冲刷厕所？”博士研究生梁骥坦言。有团队成员告诉他，自己每次试用老乡家的旱厕前都要“做一万次心理建设”，因此非常理解他们为何将洗菜的水留下来洗衣服。在刚通自来水的黄土高原，对于水的珍视已经融入当地村民的生活。

2015 年，“90 后”的梁骥刚从交通运输这一工科专业跨界工业设计领域，进入项目组实习。

在团队的影响下，他一头扎进了厕所改造工作，一干就是 10 年。

一支笔、一个本，一张小木桌，大爷、大妈曾围着他说出旱厕的诸多问题：夏天臭气熏天，苍蝇成群；冬天寒风刺骨，地面结冰，老人颤巍巍地扶着墙进出，稍有不慎就可能摔倒；更难的是，清淘一次要花几百元，还常常找不到人來干……这些现实问题像一堵墙立在他面前，也成了他研究的起点。

“许多家庭并非不愿改厕，但现有的方案要么耗水太多，不现实；要么成本太高，用不起；要么维护复杂，没人管。”刘新告诉梁骥，解决设计难题不在于运用高端、先进的技术，而是如何在资源极度受限的条件下，做出安全、实用、易维护的产品。

2019 年，在刘新的指导下，项目组设计出了一款“免水冲蹲坐一体便器”。它采用高密度泡沫材料座圈，冬天坐着不冰凉，解决了“冻屁股”的尴尬。这款便器没有上下水连接，彻底摆脱了对水资源的依赖。其内部通过巧妙的隔板结构实现粪尿分离——尿液经简单稀释即可作为液态肥还田，粪便则进入发酵仓。

发酵仓中，粪便经过一段时间的微生物处理，转化为稳定、无臭的土壤改良剂，真正实现“变废为宝”。这些生物菌由团队与微生物专家合作筛选，他们根据菌种特性及不同地区的使用条件，确定菌剂与菌粉的处理方式。

据梁骥回忆，“免水冲蹲坐一体便器”最初在偏远地区进行推广时，一度无人问津。

事实上，改厕经费大多由地方政府承担，有的全额补贴，有的让村民出一点水泥、沙子的钱，大约两三百元，而个别地区村民则需承担五六百元。“费用再高，村民就摇头了。”梁骥说道。

资金是一关，观念更是无形的障碍。一些长期使用旱厕的老人担心损坏新厕所，仍然坚持使用旧旱厕，不愿跨出改变如厕方式的第一步。

这是因为梁骥发现，在不少农村地区，留守老人和空巢家庭居多，每逢佳节，习惯了城市里冲水马桶的年轻人，早已无法适应简陋的茅厕。“建个新厕所，留孩子们多住几天，就是老人们最朴实的心愿。”梁骥说。

以感情需求为抓手，再在村民们耳边“吹吹

风”，很快，新型厕所便有了销路。

“免水冲蹲坐一体便器”近年来获得了包括日本优良设计大奖、德国 IF 设计大奖、中国设计智造大奖等国内外众多设计奖项。2021 年，中国可持续设计大奖评审之一 Aric Chen 盛赞道：“它以令人信服的方式解决了一个严重的、大规模的问题……不仅在技术上，而且在功能、健康、成本、实用性方面，关注了用户的需求、习惯和当地文化。”

在后来的回访中，团队成员们欣喜地发现，从“要我改”到“我要改”，老乡们开始自发维护如厕条件，人居环境得到显著改善。截至目前，新型生态厕所已惠及中西部地区近万户农村家庭。

求生

2015 年，我国从旅游厕所建设管理人手，正式启动“厕所革命”，强调“小厕所、大民生”。正是在这一背景下，厕所研究与设计项目组应运而生，并在成立初期便与政府部门合作，投身于北京东城区胡同公厕以及部分景区老旧厕所的改造实践。

“除了政府委托之外，我们的研究工作还可以通过与企业的合作进行。”刘新说。

2020 年，团队注意到，清华大学每年都会积极组织学生参与西北地区的支教项目。团队萌生了一个想法：为那里的孩子们建一座厕所。经过积极沟通，他们最终获得一家企业的爱心支持，成立“阳光校厕”公益计划，由此启动了一场难忘的改厕之旅。

在甘肃省东乡族自治县龙泉学校，由于高、寒、旱的贫瘠环境，1000 多名师生长期没有厕所可用。调研过程中，一些住校的孩子说，他们晚上不敢喝水，就怕上厕所。“由于生理结构不同，男生尚可将就，女孩尤其困难——她们每天都在忍耐和克制，甚至会因此焦虑，进而影响学业。”

如今已毕业的硕士生梁同学记得，当走进那间黑漆漆的旱厕，打开手机灯光，浓烈的气味和肮脏的景象使她眼泪狂飙。她说自己那时“跑出来马上就吐了，一边哭一边吐”。

改造，势在必行。对此，团队设计了一款集装箱式厕所，并在建筑师的协作下搭建在学校的一角。在每个隔间中，他们还设计了一套适合高寒环境的如厕设备，提供专用的卫生小便隔间，并将更多的空间作为男女通用厕间，优先供女孩使用。

一门美育课，为何“惊动”7 位博物馆馆长

■本报记者 陈彬

今夏，三秦大地烈日炎炎，特别是六七月之交，气温一度超过 40 摄氏度。

正是在这个时候，陕西省汉景帝阳陵博物院副院长何宏接待了几位特殊的访客。

这些客人来自西北工业大学（以下简称西工大）。他们此行目的很明确——邀请何宏作为他们开设的“馆长带你观文物”系列课程的授课专家之一，在秋季学期为西工大的学生上一堂与文物有关的“美育课”。

除何宏外，那段时间接到邀请的还有其他 6 位西安当地博物馆馆长，陕西省考古研究院（陕西考古博物馆）原院长孙周勇便是其中之一。不久前，作为这门课程的第一位主讲人，孙周勇走上了讲台。

这是一门什么样的课程，为什么要“惊动”7 位博物馆馆长？

传统文化应为美育母体

孙周勇的课堂并没有安排在西工大校园内，而是将选修课程的学生带到了位于西安市南郊的陕西考古博物馆。在那里，孙周勇讲述了位于晋陕高原北部的石鼓遗址的发掘过程，并介绍了具有代表性的文物建筑。课后，他们还集体参观了陕西考古博物馆的馆藏文物。

“我们希望以这种形式，让学生们沉浸式感受我国传统文化的美与震撼。”接受《中国科学报》采访时，西工大艺术教育中心首席专家刘惠如此表示。

作为课程负责人，正是刘惠在暑期带队将几位馆长“请”到讲台上。

谈及开课的原因，刘惠表示，高校美育一定

要与传统文化深度融合，特别是在陕西这样一个文化大省，传统文化甚至应成为美育的母体。

具体而言，“我们的很多传统文化都蕴含着中华民族最悠久的美育思想，这些思想又在一件件精美的文物中被具象化。而高校美育的重要使命之一，就是要让大学生理解传统文化之美，进而能够体会、欣赏乃至传承这种美学文化”。

很显然，在现代感十足的大学教室里，这样的育人效果是很难达成的。

“一方面，我们需要传统文化对于美育的‘反哺’；另一方面，西安作为十三朝古都，其博物馆资源在全国都是首屈一指的，为什么我们不能彼此结合，让学生身临其境地接受美育呢？博物馆以文物的原境、空间叙事和沉浸式体验弥补了高校美育的‘现场缺失’，让美育实践更有温度。”刘惠说。

正是这一想法，催生了由 7 位博物馆馆长授课的“馆长带你观文物”。

这门课程共有 8 次课、32 学时。除最后一节课作为结课仪式外，其余均由不同的馆长授课，上课地点遍及陕西历史博物馆、西安博物院等博物馆。

“基于这些博物馆的特色资源，我们希望融合地域文化基因，通过文物叙事和文化解码，帮助学生建立文化感知，完成审美启蒙，培养文化认同和审美自觉，从而激活大学生文化传承和创新表达热情。”刘惠说。

“他们需要明白自己是从哪里来的”

在系列课程的第一课中，孙周勇讲述的石

鼓遗址已有 4000 多年历史。这座古代遗址繁盛时，我国还处于部落文明阶段。然而，考古人员仍然在遗迹中发掘出了大量精美的文物和石刻花纹。

“这些花纹既代表了中华民族最早的审美取向和美学创意，也是当下我们的美学根基。”孙周勇告诉《中国科学报》，他之所以想讲这些内容，是因为“那些坐在台下的大学生未来要做的事，很可能决定他们要走向哪里，但在此之前，他们需要明白自己是从哪里来的”。

何宏从事博物馆的社会教育工作已有近 40 年时间。其间，虽然她在全国各地不同类型的中小学都有接触，但对于这门课程，她还是充满了期待。

“在学生的‘五育’培养中，博物馆一直扮演着重要的角色。以往这种角色在学生‘德育’和‘智育’层面体现得更多一点，比如爱国主义教育、历史文化的普及等。”何宏说，但随着人们对美育教育日益重视，博物馆在这方面的优势愈发凸显。

她解释说，历史文物通常被认为是一种文化载体，但从美学角度看，每件文物背后都有其独特的历史之美、文化之美，甚至科学之美。形式多样的文物体现的是多元化的艺术价值，以及随之而来的多元审美体验。

“要想深入体会这种审美，是需要一定引导的，这就需要学校和博物馆之间的深入合作。”何宏说，在这方面，西工大的相关课程实现了一种突破。

“我们实践的是一种真正意义上的‘校馆融合’式的培养。我们和七大博物馆形成了联合教学和研究团队，共同研发课程和开展学术研究。”刘惠告诉《中国科学报》，不同于组织学生“走马

观花”式的参观游览，在合作中，他们和博物馆签订协议，后者将成为西工大学生的美育基地，每位馆长担任美育导师。这些导师并不限于只讲该系列课程中的一节课，而是会嵌入西工大整体的博物馆美育体系中。

据西工大艺术教育中心副教授孙小迪介绍，“馆长带你观文物”仅是该校开发的“博物馆美育系列课程”中的一门课程。

“我们一共有 16 门课程，涵盖了‘通识理论、审美素养、实践创新’三大维度，包括 7 门通识理论基础类课程、5 门审美素养提升类课程，以及 4 门创新实践拓展类课程。”孙小迪说，他们计划用两年时间分批建设、梯次运行上线课程，从而构建出一个立体递进式的博物馆美育课程体系。

“更重要的是，这其中的每一门课程，我们都会邀请这七大博物馆的研究人员一起研发和讲授，每一门课都有一定教学单元在博物馆实地进行。”她说。

对此，何宏表示，随着很多新技术的普及，博物馆与高校美育之间的合作形式还有很多。比如，借助虚拟现实技术，可以让学生更沉浸式地体验古代文化；让学生设计带有古代文化元素的 3D 打印作品，甚至组织他们发挥想象，设计中华传统艺术文创，将来举办美育教育展、制作作品集等。

美育课程中的三重“对话”

作为一门课程，“馆长带你观文物”将持续到 11 月初。其间，每周都会有一位馆长登上讲台。这段时间，馆长们虽然工作繁忙，但也在工作之余积极“备课”。

“一年后，当我们回访时，发现厕所保持得非常干净，老师说娃娃们终于可以随便喝水了。”那次项目让刘新深刻体会到，厕所不只是基础设施，还是尊严、健康，乃至教育公平的保障。自己的这条路“走对了”。

然而，像“阳光校厕”这样的公益赞助并不多见，很多时候，一些优秀的生态厕所设计只能“明珠蒙尘”，停留在图纸与模型阶段。

2023 年，刘新和团队在西藏的高原深处，关注到一种古老的如厕方式——人们在传统藏式建筑二层房间外悬建一间木屋，排泄物直接落入下方的深坑或荒地。

如何为他们量身打造更卫生、更环保的厕所？团队没有照搬城市的冲水模式，而是在尊重当地生活方式的基础上，设计了一种融合传统与生态技术的新型旱厕：将厕所建在吊脚楼结构上，底部预留空间用于堆肥。每次使用后，使用者只需踩动踏板，侧仓便会撒下一小撮混合垫料，这些垫料由牦牛粪灰、青稞壳和本地生物菌种调配而成，形成“生态覆盖层”。一脚踩下，不仅完成了掩埋，也启动了自然降解过程。

“很可惜的是，尽管方案获得了许多设计专业同行的认可，却没有企业提供赞助让成果落地。”刘新叹了口气。他告诉《中国科学报》，高原项目维护成本高、市场回报慢，商业资本望而却步也合乎情理，但一旦机会来临，他们将立刻推出成熟且适配的产品。

现实的困境远不止于此。刘新深切感受到，整个行业的风向是收紧相关项目并压缩预算，甚至搁置；企业也对研发投入愈发谨慎，宁可观望也不愿承担风险。

“厕所这事儿，社会效益大于经济效益。”梁骥说，“上游断‘水’，下游断‘粮’，到了我们设计端，只能凭一腔信念守候了。”

信念不能当饭吃，设计也不能只靠情怀落地。面对经费的困局，他们开始摸索一条“求生”之路。

清华大学的校内资源与支持，为团队设计作品提供了前期基础试制和研发费用，是他们的坚实后盾。同时，各类设计大奖及竞赛，也成了他们重要的突破口。“一个亮眼的方案，不仅得到专业人士的认可，还是发声宣传的渠道，促成了很多试点项目。”梁骥说道。

前不久，2025 年戴森设计大奖中国大陆赛区奖项正式揭晓。梁骥与师弟黄俊铭带着他们的设计作品“Pureco 免水冲生态户厕系统”夺得冠军，并赢得全球 20 强席位。这款厕所像一间“万能小屋”，如厕后无需水电接入，仅利用太阳能集热与被动保温技术，就能实现粪尿的无害化、减量化与资源化处理。

“我们的设计，每年可为农户节省维护成本超 300 元。更关键的是，它通过助便踏板、防滑扶手等人性化细节，提升了如厕的安全与舒适度。”黄俊铭介绍道。

梁骥表示，未来他们将尝试面向终端消费者，将生态厕所技术应用于有机农场、精品民宿、文旅营地等对环保和体验有更高要求的空间。

“尽善尽美，尽力而为。”谈及 10 年来的体会，刘新说，“生态厕所设计只是其中一个选项，而我们始终没有偏离环保与可持续发展的主线。”

作为中国可持续设计学习网络的发起人和负责人之一，刘新带领着生态设计研究团队长期耕耘于可持续设计领域。在他们的努力下，新颖的设计创意不断涌现：集废料处理与有机种植于一体的“生菜屋”可持续生活实验室，利用海浪能量助力的近岸垃圾收集设备，以丝纶纤维材料制成的人体矫正仪，以及居民参与式社区花园共建……

“可持续发展追求的是人、社会与环境的协同共进。面对环境污染、资源短缺和气候变化等全球性挑战，无论前路多么漫长，设计师都应怀揣改变世界的理想。”刘新说，“而能将这个理想付诸实践的人，是幸福的。”

“近几年，博物馆美育以其能提供的互动式、沉浸式体验，逐渐成为美育教育的新方向，加之与西工大的合作是一种崭新尝试，所以要认真准备，争取从文化和传统出发，讲出一点新东西。”何宏说，“这和老师备课是一样的。”

不过，博物馆美育和一般的大学课程并不相同。

在何宏看来，不同于有标准答案、教学体系、教学大纲的学校教育，博物馆教育的最大特点是沉浸式，即让学生逐步感知文化。“在这种情况下，老师的讲解往往起到次要作用，更重要的是学生在真实历史实物前的自我感悟。”

对此，刘惠也表示，她希望学生在博物馆美育课程中实现三重“对话”。

“一是与历史的对话，学生能在触摸历史的过程中，找到自己的历史方位。”她说，二是与艺术对话，每个时代最高形式的审美，其实都凝结在一件件文物中，学生在它们面前的所见、所闻、所感，都是在与古代艺术进行交流。三是与自我的对话，“我相信这些年轻人在面对千百年前的古人智慧时，会认真思考在这样的文明中，我们应该做些什么”。刘惠说。

学生们真的会这样想吗？

孙周勇授课当天，参观完陕西考古博物馆的馆藏文物后，一名学生写下了这样一段话——

这场行程是与历史的深度对话。它让我懂得，考古的价值是唤醒沉睡的过去，让文化基因代代相传。每一件文物、每一处讲解都在传递这样一个理念：历史不该被遗忘，它是我们的根与魂。未来，我希望能更多地走进考古，了解历史，看见过去的光芒，照亮更远的未来，让文化传承如万古长河奔腾，永不停息。