

当一群清华师生去“修厕所”

“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小的困难。”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。



甘肃省东乡族自治县龙泉学校的孩子们在“阳光校厕”前。

3 求生

2015年，我国从旅游厕所建设管理入手，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合作企业的合作进行。”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骥记得，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，并在建筑师的协助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，提供专用的男生小便厕间，并将更多的空间作为男女通用厕间，优先供女孩使用。

“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、青稞壳和本地生物菌种调配而成，形成“生态覆盖层”。一脚踩下去，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测试和研发费用，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“Pu-reco免水冲生态厕所系统”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题，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、以丝瓜纤维材料制成的人体矫形仪，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。”

2 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？”

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。

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。

面对推广的困境，梁骥灵机一动，写了条横幅挂在村口，“厕所改得好，娃娃过年回家早；厕所改得好，孙子住到闹元宵”。

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。”

在往后的回访中，团队成员欣喜地发现，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。

“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



刘新(左二)、梁骥(左一)与生态厕所设计团队成员。受访者供图

来源：中国科学报

1 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，其中便包括卫浴器具的设计开发。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’后再由掏粪工人清理，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、筒厕改造，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，只有亲身体会过其中的痛点，才有资格触摸到真实的需求。”他时常对学生强调。