

石材外墙渐入“风险期”，科学治理是关键

孙云



新民眼

“无石材不高档”，曾是市民们买房时的普遍认知。然而，出乎很多人预料的是，由于建材质量、建造工艺等种种问题，不少小区的外墙禁不起天长地久的考验，不能再“和你一起慢慢变老”。近年来，上海陆续出现外墙瓷砖和装饰部件脱落等高空坠物问题，甚至出现过伤害行人的意外事故。

石材立面造价较高，主要出现在品质较高的商品房小区。而且，由于上海在2000年前后逐步限制高层建筑使用外墙面砖，推广应用涂料，因此，近几年来出现外墙“高空杀手”的小区主要集中在2000年前后建造的一批商品房。这些小区

房龄有20年左右，粘贴外墙饰面砖的黏合剂经过多年风吹雨打，陆续老化，已是力不从心。

最近频频被报道的嘉誉湾小区就是一例。200至400平方米的户型，一看就知道是一个高档商品房小区。然而，外墙墙砖和装饰部件脱落问题，不仅让外墙成了“痼疾”，更存在安全隐患。而且，由于没有业委会，小区居民对维修方案也达不成共识，导致外墙不仅迟迟没有维修，反而每况愈下，小区成了让居民、物业和居委会都很困扰的“房价洼地”。

嘉誉湾并非个例。剖析这些存在维修难题的小区，症结其实比较明显——最主要的原因是业主心不齐，还有一个原因则是业主有“等靠要”思想。

2000年前后建造的小区外墙空鼓、脱落，早已过了质保期，让开发商维修并不容易，有的开发商已关门大吉，无从寻找。一般来说，主要得依靠维修基金来修复。动用维修基金，需要召开业主大会，由专有部分面积占比2/3以上的业主且人数占比2/3以上的业主参与表决。一般，业主大会都需要业委会牵头召开，这就会产生新的问题：没有业委会的小区怎么办？

当然，没有业委会的小区，也可以通过居民区党组织来推动。例如，在嘉誉湾相距不远的雍景苑，就有居民区党组织推动部分楼栋“先行先试”，对方案达成共识后，率先启动修缮。但是，这就需要强有力的居民区党组织来党建引领。

事实证明，即使“三驾马车”三缺一，给力的居民区党组织仍能推动业主达成共识；相反，不给力的业委会即使存在，也很难推动居民达成一致。

比如，雍景苑在上届业委会存在时就出现了外墙脱落问题，但当时业委会提出的维修方案却遭到了许多居民反对，对高达4000万元的造价和拆除所有外饰面砖、改用涂料粉刷的思路非常不认可。所以，直到近期新的居民区党总支书记到任后，采用了一系列群众路线工作方法，促使其中8个楼栋的业主对“小而美”的方案基本实现100%认可，大家的心终于齐了，才得以开始维修。

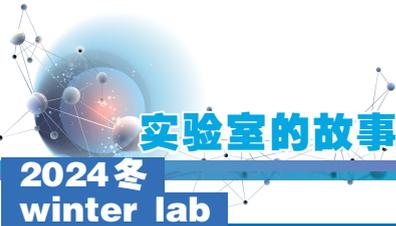
“等靠要”思想也是一大阻碍。

一些居民觉得，事关公共安全，维修基金如果一时用不了，或者不够用，就应该由政府来“兜底”，甚至有个别小区出现过“狮子大开口”的情况，导致错过了维修机会。殊不知，商品房的产权人是业主，相关部门应当负起监督危情、统筹协调、督促物业和业委会履行职责的职能，却不可能大包大揽。

所以，从成功经验来看，要解决或者缓解商品房外墙的“高空杀手”，“三驾马车”广泛咨询、科学论证、寻找最佳方案，并协调居民“劲往一处使”是首要条件。其次，也可以对房屋建立安全档案，定期检测、及时修补，“治未病”，不要等发生大病才着急医治。只有充分调动居民自治的积极性，科学治理，才能让“痼疾”焕发新颜。

人体生物力学为佩戴者提供有效的落地指引和感觉反馈

智能假肢如何「人机合一」？



杨浦区湾谷科技园D栋13楼的一间实验室里，陈文明正在“摆弄”一只假肢。这可不是普通的假肢，它连接着一整套智能触觉系统：通过测量足底地面把持力变化特征，为假肢设计提供生物力学数据基础；复制生物足趾“转动—平动”耦合运动，产生类似于生物足趾的地面把持力；实现一种具备可编程触觉接口的假肢仿生力觉感知系统，能够为佩戴者提供有效的落地指引和感觉反馈。一句话，就是人机合一。假肢佩戴者不再感觉使用的假肢仅仅是机械部件，而感觉到它是自己身体的一部分。

陈文明是复旦大学工程与应用技术研究院、生物医学工程技术研究所研究员和博士生导师，他主导的这间实验室名为Biomech-X（生物力学-X）。他的研究创新，首先要从生物力学说起。



陈文明研究员



陈文明(左)和同事在对具备力(触)觉感知反馈的智能踝足假肢进行演示
本报记者 陶磊 摄



扫码看视频

从先进实验力学到具身智能穿戴技术

生物力学，是应用力学原理和方法对生物体中的力学问题定量研究的生物物理学分支。其研究范围从生物整体到系统、器官(包括血液、体液、脏器、骨骼等)，从鸟飞、鱼游、鞭毛和纤毛运动到植物体液的输运等。人体生物力学采用物理学理论和方法，研究生物组织、器官乃至细胞的力学规律，旨在阐明疾病机制，启

发治疗方案。比如，人工关节设计、运动员的训练、运动康复就属于其重要的应用领域。

陈文明的研究方向是：从先进实验力学到具身智能穿戴技术。他介绍说，人体动作捕捉系统(实验力学)与肌骨动力学建模(计算力学)，共同构成了生物力学研究的基础框架。生物力学这一交叉学科研究是人体

神经-运动系统疾病预防、诊断、治疗和康复领域中实现技术突破的基石。目前，高端力学测试仪器、先进实验力学方法和高效能计算力学工具，仍是我国生物力学学科发展的短板，也是制约新一代具身智能穿戴技术发展的薄弱环节。而这，正是实验室攻坚的难点。

于是，陈文明团队通过医工结合研究的智能下肢假肢力(触)觉仿生系统出现了。

如何实现假肢与人体的一体化？

他介绍道，对于下肢截肢等严重功能残疾人士，假肢是必不可少的。然而，传统假肢仅起到支撑体重以及协助患者完成简单步行任务的作用。临床上，下肢截肢患者普遍平衡功能差，同时存在步态不对称，并伴随有健侧肢体代偿的情况。这些问题导致患者产生更高的能量消耗以及由体重分布不均匀导致的一系列骨骼关节疾病，例如健侧骨关节炎等。这些问题使得传统假肢在功能性和用户体验上存在显著缺陷。

在工作中，陈文明接触到一些假肢使用者，“由于仿生性能不足，假肢与身体之间存在不自然的机械结构，导致行走时步态可能发生改变。还有，传统的下肢假肢无法向截肢者传递有关运动或与地面环境的交互信息，导致患者行走不稳甚至跌倒。另外，假肢与身体接触的部位也会产生疼痛或不快感。”

如何实现假肢与人体的一体化？陈文明的研究涵盖了多个系统：计算机视觉运动解析、柔性多维

力(触)觉传感、可穿戴步态分析等，这些都是先进实验力学手段，进而从基础生物力学(Biomechanics)到人体肢体仿生(Bionics)实现创新设计的全过程。

陈文明讲述自己的研究时，总喜欢先展示达·芬奇留下的人体比例图，这堪称是最早的人体结构力学信息。“但人体生物力学的信息量是非常复杂丰富的。比如，足踝就有26个独立骨块、30个关节连接，单一骨块有6个自由度运动，如何测量挑战极大。而这些数据是构建智能假肢及其仿生设计的关键。”

这一技术在全球属于前沿创新

团队开发的基于计算机视觉的“无标记”运动解析技术，研制了基于动态点云分割的足踝运动分析技术，测量精度1.41mm，平均处理时间<2mins，效率远高于主流Mocap系统，加速比达到19.7倍。

采用“无标记”运动解析自动化技术，能迅速发现足病/术后关联的运动学差异，为患者提供临床治疗依

据。一名16岁男性来到实验室受试，他因先天性脊柱裂导致双侧马蹄足，其中左足已完成三次手术，右足尚未进行治疗，6次实验后获得了最佳的治疗方案。

记者看到，智能假肢的上端还有一层类似胶布的材料，这是团队研发的柔性高、可拉伸强的可穿戴感觉反馈“贴片”，上面布满了芯片传感器，

随时传递人体力觉信息，这便是触觉仿生系统。

陈文明介绍，生物足踝的力学仿生将极大提高假肢穿戴者的步态对称性以及减少能量消耗、提高地面环境适应性。他说，“这一技术在全球范围内都属于前沿创新。”它还为发展新一代具身智能穿戴设备，实现真正意义上的人机一体化提供新的思路和技术支撑。

本报记者 张炯强