

的路径。

据刘昌胜回忆，1995年，研究团队和复旦大学附属中山医院展开合作，团队做出新材料以后，准备拿到医用上进行动物实验。当时材料在实验室的测试都是正常的，但和合作者一起做的时候，却和预想中有些不同。“调好的材料放进动物体内时，一遇到活体的血液，就无法正常固化，直接散掉了。我们又将材料返回到实验室，团队一起攻坚克难。”

类似的攻坚刘昌胜团队经历过很多次。他说，推倒重来，推倒再重来，是一名科研工作者的工作常态。当科研工作者瞄准一件事情去解决时，解决的过程不是简单的成还是没成，从研发、实验，到临床应用，再到后期反馈等，都可能面临预想不到的新问题，团队更要及时优化，给出新的解决方案。

当新材料几经试错，通过了临床试验，终于能在市场上很好地应用时，刘昌胜又分享了一件小事：

“当时材料应用临床上反映不错，但有一位广东的医生反映，材料收到后出现了板结，板结的意思就是说材料结块了。团队后来查找下来，原来是南方湿度大、温度高导致的，最后，改了包装才解决了这一问题。”

科研，实际上就是不断试错，不断修正的过程。2000年，刘昌胜团队又开始潜心研制高活性骨修复材料，为更好发挥活性因子的效果，研究模拟人体骨组织的结构与功能，在国际上首创出“高活性rhBMP-2/类骨磷灰石多级结构”骨修复体及其制备技术。

可是，一项技术在实验室里取得突破是“从0到1”，距离它能造



上图：上海大学校长刘昌胜院士荣获第三届全国创新争先奖。

福患者的“从1到100”，还有很长的路要走。拿骨修复来说，想要用rhBMP-2成功诱导出新骨，不仅需要解决蛋白的合成、复性和纯化技术，还要研发适用于该产品的骨病治疗新技术。

2013年，团队取得国内第一张载高活性rhBMP-2骨生长因子的骨修复产品的注册证，并在上海青浦建立新的生产基地，加速推进科技成果转化进程。

10年来，团队不断研发多种骨病治疗新技术，拓展材料应用的临床边界，相关产品已在全国1000余家医院累计使用超过50万例，对骨修复难题的临床治疗有效率达90%以上。

2023年5月26日，“载生长因子（rhBMP-2）高活性骨修复体的创制及临床应用”项目，获得2022年度上海市技术发明奖特等奖。目前，刘昌胜团队研发的骨修复材料，不仅支撑骨移植手术疗法的开展与

进步，还在促进新治疗方法方面发挥了重要作用。

刘昌胜介绍，早期，骨修复材料第一个用途是应用于骨肿瘤切除以后的缺损填充治疗。只要将自固化磷酸钙人工骨材料放置于骨肿瘤切除以后的骨缺损或骨折后的骨头上，它就能引导人体在原位长出新骨，使骨折病人愈合，且材料可在人体内逐步降解，代谢产物由肾脏排出。

另外，对于年轻的股骨头坏死的病人，可使用这种生物材料实现保髋治疗；对于腰椎退行性病变的病人，在骨修复新材料的辅助下，可以促进腰椎融合，让老年人脊椎疾病的微创手术成为现实。

除了加速骨损伤愈合、创造新术式外，材料还可以用于帮助老年人实现牙种植。种植牙需要种在口腔颌面的牙槽骨上，老年人通常牙槽骨萎缩，难以种植或易导致种植失败，这些最需要种植牙的人群反