

有机—无机微纳米无氟防水整理剂 制备与应用技术

项目完成单位：北京中纺化工股份有限公司、江南大学、青岛大学、天津工业大学、
辽宁宏丰印染有限公司、四川意龙科纺集团股份有限公司、
高青如意纺织有限公司

含氟防水剂中的全氟化合物（PFCs）化合物具有生物富集性，对环境会造成持续影响，不符合生态文明建设的基本国策，研制无氟防水剂成为热点。国外性能较好的无氟防水剂以聚氨酯类或有机硅类产品为主，但存在价格高，耐洗涤性能不佳的问题。国内品类较多但存在防水性能不佳、色变大、手感差、储存和加工稳定性不佳、其主体结构不可降解等问题。

项目开发了有机—无机微纳米无氟防水整理剂制备与应用技术，通过对不同粗糙微纳米结构的研究，实现了织物纤维表面荷叶仿生结构控制，完成了无氟拒水整理织物的拒水性能调控。主要技术创新点为：

1. 开发了高附着力乳液聚合结构设计技术。解决了无氟防水剂成膜后与织物纤维附着力差，多次洗涤后防水性能下降明显的技术瓶颈。
2. 开发了稳定分散纳米二氧化硅改性技术。有效避免了纳米粒子团聚效应，解决了纳米二氧化硅粒径分布宽、易团聚的问题，创新研制了含有双键的阳离子改性纳米 SiO_2 粒子。
3. 创新的研制了以生物基为原料的聚丙烯酸酯与纳米二氧化硅通过共价键有效链接，形成牢固的有机—无机微纳米结构，研制出的有机—无机微纳米无氟防水整理剂生物基碳含量达到 63%。
4. 通过在纤维表面构造荷叶微米纳仿生结构，在不使用含全氟类超低表面能聚合物的前提下，实现了在各类常见织物上防水等级 ≥ 95 分（4-5 级），在纯棉织物上防水性能尤为突出与水的接触角大于 145° ，对全氟类化合物生物富集效应的危害提出了高效的替代方案。

项目获授权发明专利 8 件，实用新型专利 2 件。项目形成了 300 吨 / 年规模的防水剂生产示范线，及 1200 万米 / 年规模的应用示范生产线。

北京中纺化工股份有限公司为中国纺织科学研究院有限公司控股的高新技术企业，专注于纺织化学品和生物酶制剂的研发、生产和销售，稳居印染助剂行业二十强，获得“纺织行业创新中心”和通用集团“青年创新工作室”称号。

