

纺织品中致癌致突变和生殖毒性物质 高效检测关键技术与应用

主要完成单位：杭州市质量计量科学研究院、南通大学、上海安谱实验科技股份有限公司、
科诺美（北京）科技有限公司、中纺标检验认证股份有限公司、深圳市计量质量检测研究院、
杭州海关丝类检测中心

主要完成人：顾 虎、张成蛟、秦 鑫、吕 静、苏日娜、李 莉、滕万红、章 辉、徐 晨、赵富荣

纺织品的安全性直接关系到消费者的健康，已经成为全民关心的社会问题。纺织品中危害性最大的化学残留物质是致癌致突变和生殖毒性（CMR）物质，此类物质通过损伤 DNA，干扰基因表达，妨碍胚胎发育，扰乱生殖系统功能等，诱发细胞癌变。近年来，纺织品中 CMR 物质引发的“毒校服”“夺命毒衣”“胶水绒”“有毒汽车内饰”“毒玩具”等一系列公共安全事件，持续引发社会广泛关注与高度热议。为了确保纺织品的安全性，亟需高效准确检测技术支撑产品质量把控和风险防范，但是在纺织品中 CMR 物质检测方面仍存在痕量物质高效萃取难，低检出限高重现性的检测技术缺失，检测标准体系不健全等问题，严重制约我国纺织品质量安全和产品高质量发展。团队形成了“检测耗材－检测装备－检测方法－技术标准－服务体系”全流程技术体系。具体技术创新如下：



1. 成功研制了两亲性脂类杂质分离用有机无机杂化材料，首创了苯并（a）芘分子印迹固相萃取柱填料、甲基丙烯酸二乙氨基乙酯－二乙烯基聚合物微球弱阴离子交换树脂等高选择性富集分离材料；开发了自动化高效前处理成套装置，形成了一整套纺织品中 CMR 物质高效萃取方法，解决了痕量 CMR 物质高效萃取难的问题。

2. 发明了基于溶剂压缩校正动态补偿 / 多周分配的液相色谱高精度溶剂流量控制系统，完善了 CMR 物质色谱质谱图库，构建了适用于纺织品中 CMR 物质的低检出限高重现性分析方法。

3. 制订了 α -溴代肉桂醛、1,3-丙烷磺酸内酯、喹啉、全氟及多氟化合物等系列化 CMR 物质检测方法标准和生态纺织品、机织婴幼儿床上用品等产品标准，完善了我国 CMR 物质检测评价标准体系。构建了以 CMR 物质检验检测技术服务为核心的质量集成服务体系，形成了基于科学实验和专家研判结合的纺织品 CMR 物质安全危害识别方法。

项目获授权发明专利 9 件、制定国家标准 6 项、行业 / 团体标准 8 项，发表相关学术论文 20 余篇。技术已应用于纺织服装检测、纺织新材料研发、纺织化学品开发、功能性纺织品开发等领域，服务企业近 3000 家，经济效益显著。项目技术还在市场监管总局产品质量安全风险监测和监督抽查、海关 CMR 污染物跨境风险拦截等工作得到了广泛应用。