

一、项目名称：

无乳胶环保地毯关键技术研究及产业化

二、申报奖种：

山东省科技进步奖

三、提名单位意见：

我单位认真严格地审阅了该项目的提名书及全部附件材料，确认该项目符合山东省科学技术奖励规定的提名条件，全部材料真实有效，完成人、完成单位排序无异议，提名书相关栏目均符合填写要求。

四、项目简介

本项目属于纺织科学技术领域，是机制地毯生产工艺技术的重大创新。

传统机制地毯生产技术，因大量使用溶胶粘结剂，致使 VOC 释放大，严重影响地毯生产和使用环境，同时加工过程能耗高，且产品质量稳定性差、品质档次低，已成为制约地毯行业健康发展的瓶颈。为此，本项目开创性地研发了无乳胶环保地毯生产技术，最终在攻克专用热熔性粘结材料研发关键技术、专用热熔性粘结材料原位植入技术、地毯热粘合关键技术与装备的基础上，实现了无乳胶环保地毯的产业化生产。主要技术创新成果如下：

1. 提出了机制地毯热熔性粘结材料绒/基原位渗透固结方法，构建了机制地毯热熔性粘结材料原位渗透模型，从机理上解决了传统背胶工艺存在的缺陷，为地毯绒/基原位固结奠定理论

基础。

2. 发明了热熔性粘结材料胚毯原位植入技术，为高粘度热熔性粘结材料作为机制地毯绒/基粘结剂，有效保障并提升地毯绒/基粘合力，提高机制地毯产品品质，提供了技术支撑。

3. 开发了适用于不同地毯材质的专用热熔性粘结材料，构建了基于地毯绒头纱、热熔性粘结材料特性及扩散界面分子作用有效提升的绒纱-热熔性粘结材料-基布设计体系。

4. 研制了无乳胶环保机制地毯专用热粘合设备，在地毯基材有效保护的同时，实现了热熔性粘结材料对绒头与基布的快速高效填充与浸润，有效保障并提高了机制地毯绒/基布的粘合力。

本项目获授权发明专利 6 项，实用新型专利 8 项，另申请发明专利 7 项；总体技术水平达到国际领先水平；已形成 500 万 m²/年的产能；产品 TVOC、甲醛、苯乙烯、4-苯基环己烯释放量优于 GB18587-2001 标准 A 级要求；簇绒地毯耐燃性 ≤ 12mm，外观保持性 ≥ 2 级，绒头拔出力 > 20N，达到或优于 GB/T11746-2008 标准要求；外观保持性 ≥ 3 级，耐燃性 ≤ 9mm，绒头拔出力 > 20N，达到或优于 GB/T14252-2008 标准要求。投产两年实现销售收入 79260 万元，新增利润 17341 万元，税金 3532 万元，取得良好的经济社会效益。

本项目成果对推动地毯行业转型升级和技术进步，实现地毯的生态化，提升地毯档次和附加值，增强国际竞争力具有重要的推动作用。

五、客观评价

查新结论：委托项目“无乳胶环保地毯关键技术研究及产业化应用”研究中的主要查新点：研制出一种无乳胶机织地毯的制备方法，该地毯包括基布、绒纱、纬纱和经纱，所述的纬纱为复合纱，所述复合纱由芯纱和包覆层组成，所述的包覆层包括热熔纤维和纳米增强材料，将纳米增强材料浆料以共混改性的方法加入到热熔纤维中，得到包覆层材料，采用该包覆层材料对芯纱进行包覆后得到纬纱；将经纱、纬纱、绒头纱三纱交织后，对其加热后使热熔纤维熔化，粘结绒头纱，经冷却固化和后处理得到所述的地毯。

随着现代生活水平提高，对家居装修舒适性、时尚性、环保性等要求也越来越高。家装中地毯具有保暖调节功能，可减少室内通过地面散失的热量，阻断地面寒气侵袭，使人感到温暖舒适。同时，地毯具有吸音功能，地它丰厚质地与毛绒簇立表面具备良好的吸音效果，并能适当降低噪音影响，在地毯上行走回弹力好，舒服柔软，外观华美，装饰效果好。地毯种类很多，有羊毛、化纤、皮质、橡胶、自然纤维等多种材质，各自具有自己的特性与优缺点。经国内外文献检索与分析得出以下结论：

新颖性分析：检出的国内密切相关文献是委托单位公司2017.7.28 获授权的一种无乳胶机织地毯的制备方法[文献 1]，其包括基布、绒纱、纬纱和经纱，纬纱为复合纱，复合纱由芯纱和包覆层组成，包覆层包括聚酰胺、聚酯、聚烯烃、聚氯乙烯热

熔纤维和纳米增强材料,将纳米增强材料浆料以共混改性方法加到热熔纤维中得到包覆层材料,对芯纱进行包覆后得到纬纱;将经纱、纬纱、绒头纱三纱交织后,对其加热后使热熔纤维熔化,粘结绒头纱,经冷却固化和后处理得到机织威尔顿/阿克明斯特地毯。委托项目查新点技术特征与检出[文献 1]内容完全相同。另外,该委托单位在 2016.11.16 还公开了与该委托项目相关的一种无乳胶簇绒地毯的制备方法发明专利[文献 2]。

天津工业大学 2016.10.12 公开了一种环保型机织地毯的制备方法[文献 3],发明人于专利[文献 2]为同一人,该项目查新点技术特征与[文献 3]所述及的地毯中包覆层是水溶性纤维,热水或热蒸汽加热后水溶性纤维熔化,粘结绒头纱,经冷却干燥固化和后处理得到无乳胶机织地毯制备工艺有所差异。

此外,国外如荷兰洛博纳有限公司公开的一种用于无乳胶簇绒地毯的原地毯背衬[文献 4]、荷兰 NIAGA BV 等人申请公开的制造地毯纺织品方法[文献 5]、BOERRIGTER JOHANNES 等人公开的制造地毯方法[文献 6]及美国 HOECHST CELANESE CORP 公开涉及到的由部分熔化基底布和簇绒在该基底布中的绒头组成的地毯簇绒织物[文献 7],虽然也有提及采用选自聚酰胺、聚酯或聚烯烃的热塑性聚合物组成的热熔纤维,冷却后熔融处理以实现无乳胶簇绒地毯中衬布的连接[文献 5-7],但他们无乳胶簇绒机织地毯的制作方法与该项目查新点所述制备工艺也有较大不同。

综上所述,该委托项目“无乳胶环保地毯关键技术研究及产业化应用”研究,在所检的国内外文献中,除委托单位与人自行公开相关专利外[文献 1],未见他人有影响该查新项目新颖性的文献报道。

六、知识产权

知识产权 类别	知识产权名称	国家 (地 区)	授权号	专利权人	发明人	发明专利 有效状态
发 明 专 利	一种无乳胶机 织地毯制备方 法	中国	ZL201610457387.2	滨州东方地 毯有限公司	董卫国、刘以海、 王书东、崔旗、 崔鹏翔、李祥 林、王召民、张 秀娟	有效专利
发 明 专 利	一种用于纺制 包芯纱的设备 的前罗拉不等 速输出机构	中国	ZL201610241984.1	天津工业大 学	董卫国、马建辉	有效专利
实 用 新 型 专 利	一种用于纺制 包芯纱的设备 的前罗拉不等 速输出机构一 种用于纺制包 芯纱的设备 的前罗拉不等 速输出机构	中国	ZL201620325405.7	天津工业大 学	董卫国、马建辉	有效专利
发 明 专 利	一种机织和田 地毯生产方法	中国	ZL201310293075.9	滨州东方地 毯有限公司	王书东、马丽霞、 崔鹏翔、张立平、 郭晓	有效专利
发 明 专 利	一种综合评价 纺纱原料品质	中国	ZL201510030978.7	青岛大学	辛玉军、韩光亭、 张元明、姜伟	有效专利

	的方法					
发明专利	一种综合评价 纺纱过程水平 的方法	中国	ZL201510030886.9	青岛大学	韩光亭、辛玉军、 张元明、姜伟	有效专利
发明专利	一种综合评价 纱线品质的方 法	中国	ZL201510033223.2	青岛大学	辛玉军、韩光亭、 张元明、姜伟	有效专利
实用新型专利	一种地毯生产 用簇绒机纱线 架上的纱筒支 架	中国	ZL201420154021.4	滨州东方地 毯有限公司	韩洪亮、白胜利、 崔旗、付庆哲、王 书东、王召民、刘 以海、李长清、王 其美	有效专利
实用新型专利	一种地毯的制 造设备	中国	ZL201621334462.8	滨州东方地 毯有限公司	董卫国、齐建军、 王其美、林新花、 苏勇、胡氏奇、李 连秀	有效专利
实用新型专利	一种地毯扩幅 平皱装置	中国	ZL201420153729.8	滨州东方地 毯有限公司	韩洪亮、李加录、 崔旗、王召民、刘 以海、范宜刚、王 书东、齐建军、董 洪田、张学举	有效专利
实用新型专利	一种钻纱管夹 持器	中国	ZL201520150179.9	滨州东方地 毯有限公司	韩洪亮、崔旗、王 书东、李加录、王 召民、刘以海、范 宜刚、齐建军、董 洪田、张秀娟、陈 安、王其美	有效专利
实用新型专利	一种阿克明打 结器	中国	ZL201520150201.X	滨州东方地 毯有限公司	韩洪亮、崔旗、王 书东、李加录、王 召民、刘以海、范 宜刚、齐建军、董 洪田、张秀娟、陈 安、王其美	有效专利

实用新 型专利	一种 S 形簇绒 织机张力架	中国	ZL201620275108.6	滨州东方地 毯有限公司	韩洪亮、崔旗、王 书东	有效专利
实用新 型专利	一种带压脚结 构的簇绒机	中国	ZL201720700532.5	滨州东方地 毯有限公司	王其美、苏勇、齐 建军、陈安	有效专利

七、主要完成人情况

1.姓名：董卫国，排序：1，职称：副教授，工作单位：天津工业大学。课题组组长，负责项目实施方案总体设计、承担关键技术研究 and 指导大试生产工艺优化。发明机制地毯热熔性粘结材料绒/基原位渗透固结方法并承担相关理论研究和试验研究，创建热熔性粘结材料原位植入技术，研发了专用包芯纱和机制地毯专用热粘合设备，第一、第三创新点主要贡献人，对第二创新点有主要共贡献。旁证材料：（专利 ZL201610457387.2、ZL201610241984.1、ZL201620325405.7、ZL201621334462.8，鉴定证书：“无乳胶环保地毯关键技术研究及产业化”（纺科鉴字（2018）第 37 号）。

八、完成人合作关系说明

滨州东方地毯有限公司与天津工业大学签订技术开发合同《地毯清洁化生产关键技术研究》，天津工业大学董卫国根据合同要求，完成了该项目核心技术（无乳胶地毯制备

技术)的理论研究和试验研究。研究了传统机制地毯制造方法其机理上存在的重大缺陷,提出并建立了原位渗透固结地毯绒头的理论模型和方法。在学校试验室试验研究原位渗透固结地毯绒头的机织地毯、簇绒地毯的制备方法、工艺参数。研制热粘合设备小样机,试验室制备无乳胶机织地毯、簇绒地毯小样并进行性能测试。天津工业大学为该项目贡献发明专利 ZL201610241984.1 和实用新型专利 ZL201620325405.7。该项目专利 ZL201610457387.2、ZL201621334462.8 第一发明人为天津工业大学董卫国。天津工业大学有多名硕士生和本科生参与本项目的研究工作,完成硕士论文《无乳胶地毯制备与性能》一篇,完成《无乳胶地毯的制备方法》、《地毯绒头固结机理》、《地毯有机挥发物测定》等多篇本科生毕业论文。