

一、项目名称

低有害物释放单板类人造板制造及功能性涂饰关键技术

二、提名意见

该项目以消除人居环境甲醛等有害物质污染，营造绿色健康安全人居室内环境为目标，历时 10 年，深入开展单板类人造板用低摩尔比脲醛树脂、无醛植物蛋白胶黏剂及自清洁高耐磨涂料制造与应用技术研究，开发出低摩尔比脲醛树脂单板类人造板、植物蛋白无醛胶单板类人造板及低有害物释放自清洁木质家居制品。项目在环保型人造板及其制品生产技术上具有重要创新，总体技术水平和技术经济指标达到行业领先水平。

项目获授权国家发明专利 73 件，拥有完全自主知识产权；主持/参与制修订国家及行业标准 7 项；发表高水平论文 220 余篇；获省部级科技进步一等奖、二等奖等科技奖励 4 项。项目成果已在 20 多家人造板及家具地板企业应用，产生了重大经济与社会效益，促进了我国人造板产业结构的优化、升级及产品的更新换代，提高了我国人造板产业及家居产品国际竞争力，对推动我国人造板、家具地板行业及家居产品的高质量、健康发展具有重大作用。

三、项目简介

人造板及其制品用胶黏剂与涂料是人居环境甲醛及有机挥发物污染的主要来源。胶合板、细木工板等单板类人造板占我国人造板产量与消费量的 60%以上，在家居材料及木制品中广泛应用。项目以人居室内环境空气质量安全为目标，开展单板类人造板用低摩尔比脲醛树脂改性技术、无醛植物蛋白胶黏剂制造技术、自清洁高耐磨涂料制造与应用技术研究，历时 10 年，开发出低摩尔比脲醛树脂人造板制造技术、植物蛋白胶无醛人造板制造技术及低有机挥发物释放自清洁高耐磨家具、地板、木门涂饰加工技术，提高了我国单板类人造板产业及家居产品国际竞争

力。

主要技术内容：1. 针对在人造板胶黏剂中用量占绝对优势的低摩尔比脲醛树脂，提出构筑高支化结构和诱导微结构规整排列的增强机制，开发出超支化聚合物及低成本纳米材料改性低摩尔比脲醛树脂制备与应用新技术，攻克了单板类人造板低甲醛释放与高力学强度及快速预压成型之间的矛盾，实现了超低摩尔比脲醛树脂胶黏剂的产业化推广应用。2. 针对特殊场所和敏感人群对无醛胶制品的需求，基于高分子交联增强机制，设计合成高反应活性交联增强剂，开发出高耐水、高强度植物蛋白胶黏剂制造技术；提出基于微相分离及多键合作用体系的植物蛋白胶黏剂增韧机制，开发出植物蛋白胶黏剂增韧增强技术；提出植物蛋白胶黏剂电荷中和凝胶化及仿贻贝功能基团化的湿态胶接机制，攻克了植物蛋白胶黏剂涂覆困难、高含水率单板预压性能差的技术难题，开发出单板类人造板快速预压成型新技术。3. 针对室内环境对木制品抗污染、高耐磨需求，攻克无机纳米粒子与涂料相容性差的技术难题，开发出木制品涂层微纳界面构筑技术，实现了木制品涂层的自清洁、超疏水、抗菌及高耐磨等功能性技术升级和推广应用。

授权专利情况：授权国家发明专利 73 件，实用新型 9 件。

技术经济指标：1. 较同类低摩尔比普通脲醛树脂，项目技术产品成本降低 5-15%，胶合板甲醛释放量 $0.027\text{mg}/\text{m}^3$ （气候箱法），能够满足国际上最严格的标准要求，胶合板胶合强度提高 20-40%以上，满足 II 类胶合板要求，预压时间缩短 30%以上。2. 较同类大豆蛋白胶黏剂，项目技术产品成本降低 20-50%，单板涂胶均匀性有效改善，涂胶量降低 10-20%，板坯预压时间缩短 50%以上，胶合板胶合强度 0.91-1.60MPa，甲醛释放量未检出。3. 较同类涂料产品，项目技术产品制备的木制品涂层，水接触角 $>160^\circ$ ，硬度提高 1H，磨耗值降低 13-34%，抗细菌率 $>$

99%，抗菌等级 I 级。

应用推广及效益情况：研究成果已在 20 多家企业应用，近三年累计新增产值 110 多亿元，新增利税 16 多亿元。项目技术对促进我国人造板行业技术进步作用巨大，发展前景广阔。

项目发表论文 220 余篇，其中 SCI 收录 120 余篇；获批省部级科技进步一等奖、二等奖等科技奖励 4 项。

四、客观评价

1. 国内外相关技术的比较

国内外普遍采用三聚氰胺化合物增强低摩尔比脲醛树脂，项目采用超支化聚合物等调控脲醛树脂分子结构，突破了传统三聚氰胺改性脲醛树脂摩尔比 1.0 临界值，摩尔比能够降低至 0.85。国外植物蛋白胶黏剂相关技术处于保密阶段，国内只有几家企业生产植物蛋白胶黏剂，采用豆粕作原料，环氧树脂、异氰酸酯作交联增强剂。项目采用棉粕、豆粕、菜籽粕等复合原材料为主要原料，具有成本与性能优势（棉粕为原材料成本更低、耐水胶接性能更好，同时棉粕中多酚的毒性有利于胶层防霉），采用单宁等生物物质改性物作交联增强剂，采用微相分离技术增韧，具有独特的创新性与成本优势。

国内外普遍采用有机氟/硅树脂及其改性树脂制备超疏水涂料，项目采用无机氧化物纳米粒子及石墨烯为主要改性粒子，实现木制品涂层的超疏水、自清洁、抗静电、抗菌及高耐磨功能。

2. 技术检测报告评价

经国家人造板质量监督检验中心、国家家具及室内环境质量监督检验中心等多家检验中心检测，该项技术低摩尔比脲醛树脂制备胶合板胶合强度 0.85-1.58MPa，甲醛释放量 $0.027\text{mg}/\text{m}^3$ ，总有机挥发性化合物（TVOC） $0.06\text{ mg}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 。植物蛋白胶黏剂制备胶合板胶合强度

0.91-1.60MPa，甲醛释放量未检出，总有机挥发性化合物（TVOC） ≤ 0.03 mg/m²·h，与实木接近。

3、国内外同行评价意见：

美国总统绿色化学挑战奖获得者俄勒冈州立大学教授 Li Kaichang、美国农业部农业研究所研究员 He Zhongqi、堪萨斯州立大学杰出教授 Sun Xiuzhi 团队，美国普渡大学仿生设计贻贝胶黏剂开创者 Wilker 教授团队，在《Industrial Crops and Products》等重要期刊上正面评价了完成人在植物蛋白胶黏剂方面的研究成果。

五、应用情况

随着经济社会发展水平的提高，人们对健康越来越重视，对工作环境质量要求越来越高。2016年8月26日中共中央政治局召开《“健康中国2030”规划纲要》审议会议指出，推进健康中国建设，要坚持预防为主，营造绿色安全的健康环境，减少疾病发生。

随着生产和生活方式的现代化，人们在室内工作和生活时间达到80%。因此，室内空气质量、卫生状况，对人体健康更为密切和重要。人造板及其制品用胶黏剂与涂料是人居室内环境甲醛及有机挥发物污染的主要来源。胶合板、细木工板等单板类人造板占我国人造板产量与消费量的60%以上，在家居材料及制品，尤其是用作地采暖地板基材（胶合板）具有独特优势，被广泛应用。同时，木制品表面易污染、滋生细菌，威胁人体健康。

针对上述问题，项目开发出低摩尔比脲醛树脂单板类人造板制造技术、无醛植物蛋白胶单板类人造板制造技术及低有害物释放自清洁高耐磨家具、地板、木门涂饰加工技术，促进了我国人造板及木制品产业结构的优化、升级及产品的更新换代，提高了我国人造板产业及家居产品国际竞争力，对推动我国人造板、木制品行业及家居产品的高质量、健

康发展做出了重大贡献。

同时，项目的实施，使企业所用改性脲醛树脂胶黏剂游离甲醛含量从 0.20%降至 0.06%；胶合板、细木工板甲醛释放量从 0.1-0.3mg/m³下降至 0.03mg/m³ 以下，人造板生产车间甲醛浓度从 0.50mg/m³ 降至 0.259mg/m³以下，使用植物蛋白胶黏剂时，甲醛浓度与空气中甲醛背景值相同；采用项目技术涂饰的木制品抗细菌率 >99%，能够有效抑制细菌滋生。因此，项目的实施，使人造板生产车间环境得到极大改善；当使用项目技术产品用作室内装饰装修材料及家具、地板、木门时，可有效保证室内空气质量。总之，项目的实施，对室内环境空气安全，保证人们的健康，能够发挥巨大作用，社会效益显著。

研究成果已在 20 多家企业应用，近三年累计新增产值 110 多亿元，新增利税 16 多亿元。

六、主要知识产权和标准规范等目录（不超过 10 件）

知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）	发明专利（标准）有效状态
发明专利	脲醛树脂的添加剂、含该添加剂的脲醛树脂及其制备方法	中国	ZL2007101792173	2010年6月30日	646924	北京林业大学	李建章、周文瑞、张世锋、母军、张德荣、高强	有效
发明专利	一种脲醛树脂胶粘剂的添加剂、其制备方法	中国	ZL2011102259873	2013年1月2日	1114411	北京林业大学	李建章、张世锋、高强、周文瑞	有效
发明专利	一种胶合板用大豆蛋白胶粘剂及其制备方法	中国	ZL201210480566X	2015年5月6日	1655720	北京林业大学	李建章、秦志永、周文瑞、张纪芝、张世锋、高强	有效
发明专利	一种改性植物蛋白胶粘剂及其制备方法	中国	ZL2012104798702	2015年3月25日	1611882	北京林业大学	张世锋、李建章、李红艳、周文瑞、高强	有效
发明专利	一种大豆胶及其制造方法	中国	ZL2013101357098	2015年9月9日	1782571	德华兔宝宝装饰新材股份有限公司	杨勇、沈金祥、詹先旭、刘元强、王晓辉、叶交友、钱仁龙、盛时雄、王平	有效

发明专利	一种生态环保板材及其制备方法	中国	ZL2015104081163	2017年6月16日	2521544	德华兔宝宝装饰新材股份有限公司	詹先旭、刘元强、叶交友、程明娟、姜彬	有效
发明专利	用纳米纤维素模板法制备超疏水涂层的方法	中国	ZL2015106476181	2017年5月31日	2498493	南京林业大学	吴燕、于成宁、王晓棠、惠小雨、朱文凯、曹坤丽	有效
发明专利	一种人造板用胶粘剂及其制备方法和应用	中国	ZL2013107442520	2016年4月13日	2029556	北京林业大学	高强、李建章、张世锋、周文瑞、张伟、陈惠	有效
国家标准	室内装饰装修材料人造板及其制品中甲醛释放限量	中国	GB 18580-2017	2017年4月22日	中华人民共和国质量监督检验检疫总局/国家标准化管理委员会	中国林业科学研究院木材研究所…(以下2家单位)、南京林业大学…(以下4家单位)、德华兔宝宝装饰新材料股份有限公司…(以下10家单位)、浙江裕华木业有限公司…(以下2家单位)	杨帆、王维新、许文、方崇荣、邱伟星、黄河浪、谢东、卢志刚、向中华、张海燕、张晓伟、杜少波、刘大伟、国晓均、张建军、陆钢华、苗景有、杨虹、高秋玲、梁家勇、沈鸣生、金月华、杨光、马洪超	有效

国家标准	实木复合地板	中国	GB/T 18103-20 13	2013年 12月31 日	中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局/中国国家标准化管理委员会	中国林业科学研究院木材研究所…(以下3家单位)、广东宜华木业股份有限公司…(以下11家单位)、书香门地(上海)新材料科技有限公司、浙江裕华木业有限公司…(以下10家单位)、德华兔宝宝装饰新材料股份有限公司…(以下3家单位)	吕斌、唐召群、付跃进、张玉萍、洪彬、肖飞、余学彬、刘硕真、刘壮青、倪月忠、孙伟圣、孟荣富、顾水祥、雷响、方勤良、卢伟光、汝继勇、张杰强、蒋卫、袁怡德、卜立新、金月华、何春进、何伟峰、张挺、胡奇敏、庄中南、朱建忠、叶勇、王增华、李春明、于长海、唐善学、陶冶华、刘海良、叶东明	有效
------	--------	----	------------------------	---------------------	----------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

八、主要完成人情况表

姓名	李建章	性别	男	排名	1	国籍	中国
技术职称	教授			最高学历	研究生	最高学位	博士
工作单位	北京林业大学					行政职务	图书馆馆长
完成单位	北京林业大学					所在地	北京
						单位性质	大专院校
参加本项目的起止时间	2005 年至今						
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>主持设计项目的总体技术方案，提出脲醛树脂增强的高支化结构构筑的增强机制及基于微相分离与多键合作用体系构建的植物蛋白胶黏剂增韧机制，指导开发出改性低摩尔比脲醛树脂制备与应用新技术、耐水植物蛋白胶黏剂制造技术等，对应创新点 1 和 2。投入该项目技术研究工作量占本人工作量的 50%。</p>							

姓名	张世锋	性别	男	排名	2	国籍	中国
技术职称	教授			最高学历	研究生	最高学位	博士
工作单位	北京林业大学					行政职务	无
完成单位	北京林业大学					所在地	北京
						单位性质	大专院校
参加本项目的起止时间	2006 年至今						
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>项目技术的研发与实施人，参与编写项目实施方案，创建超低摩尔比脲醛胶合板热消醛处理、植物蛋白胶黏剂交联增韧增强及预压性提高的理论与技术，开发单板类人造板制备与后处理技术、高强度/高预压植物蛋白基胶黏剂制备技术。对项目创新点 1 和 2 做出实质性和创新性贡献，投入该项目技术研究工作量占本人工作量的 50%。</p>							

姓名	高强	性别	男	排名	3	国籍	中国
----	----	----	---	----	---	----	----

技术职称	教授	最高学历	研究生	最高学位	博士
工作单位	北京林业大学			行政职务	无
完成单位	北京林业大学			所在地	北京
				单位性质	大专院校
参加本项目的起止时间	2006 年至今				
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>项目技术的研发与实施人，参与编写项目实施方案，提出超低摩尔比脲醛树脂微结构调控实现增强降醛和植物蛋白胶黏剂微相分离体系构建实现增韧增强的理论与技术，创新实木级单板类人造板制备与后处理技术。对项目创新点 1 和 2 做出实质性和创新性贡献，投入该项目技术研究工作量占本人工作量的 70%。</p>					

姓名	詹先旭	性别	男	排名	4	国籍	中国
技术职称	高级工程师			最高学历	本科	最高学位	工程硕士
工作单位	德华兔宝宝装饰新材股份有限公司					行政职务	副总经理 兼研究院院长
完成单位	德华兔宝宝装饰新材股份有限公司					所在地	浙江德清
						单位性质	股份制
参加本项目的起止时间	2011年 至今						
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>本项目技术的研发与实施人，参与编写项目实施方案，提出低摩尔比脲醛树脂、植物蛋白胶黏剂制造人造板优化工艺、开发出纳米石墨烯等在涂料中均匀分散工艺技术。对项目创新点 1、2 和 3 做出实质性和创新性贡献，投入该项目技术研究工作量占本人工作量的 50%。</p>							

姓名	梅长彤	性别	男	排名	5	国籍	中国
技术职称	教授			最高学历	研究生	最高学位	博士
工作单位	南京林业大学					行政职务	院长
完成单位	南京林业大学					所在地	南京
						单位性质	大专院校
参加本项目的起止时间	2010 年至今						
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>本项目技术的研发与实施人，参与编写项目实施方案，提出低摩尔比脲醛树脂胶合板优化工艺与及后处理工艺实现增强降醛的方法，对应创新点 1 和 2。投入该项目技术研究工作量占本人工作量的 50%。</p>							

姓名	时君友	性别	男	排 名	6	国 籍	中国
技术职称	教授			最高学历	博士	最高学位	博士
工作单位	北华大学					行政职务	副校长
完成单位	北华大学					所在地	吉林
						单位性质	大专院校
参加本项目的起止时间	2012 年至今						
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>开发出植物蛋白胶黏剂结构活化与交联增强技术，参与提出超支化聚合物增强低摩尔比脲醛树脂的新思路、新方法。对项目创新点 1 和 2 做出实质性和创新性贡献。投入该项目技术研究工作量占本人工作量的 50%。</p>							

姓名	吴燕	性别	女	排名	7	国籍	中国
技术职称	副教授			最高学历	博士	最高学位	博士
工作单位	南京林业大学					行政职务	系副主任
完成单位	南京林业大学					所在地	南京
						单位性质	大专院校
参加本项目的起止时间	2010 年至今						
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>项目技术的研发与实施人，参与编写项目实施方案，开发出基于纤维素纳米微晶的无机氧化物纳米粒子高分散技术及一步法制备石墨烯稳定分散液新技术，实现了木制品超疏水涂层的高耐磨、超疏水、自清洁、抗静电制造，对项目创新点 3 做出实质性和创新性贡献。投入该项目技术研究工作量占本人工作量的 60%。</p>							

姓名	黄琼涛	性别		排名	8	国籍	中国
技术职称	中级			最高学历	本科	最高学位	学士
工作单位	宜华生活科技股份有限公司					行政职务	总监
完成单位	宜华生活科技股份有限公司					所在地	汕头
						单位性质	股份制
参加本项目的起止时间		2011年至2016年					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>项目技术研发与实施人，协助项目申报，参与制定研究计划和方案，参与技术应用与推广。开发出人造板甲醛吸附和无醛胶黏剂制备技术，优化了高耐磨自清洁抗菌家具地板涂料生产线应用工艺技术。对应创新点 1、2 和 3。投入该项技术研究工作量占本人工作总量的 50%。</p>							

姓名	秦向东	性别	男	排名	9	国籍	中国
技术职称				最高学历	大专	最高学位	
工作单位	书香门地（上海）美学家居股份有限公司					行政职务	采购部总经理
完成单位	书香门地（上海）美学家居股份有限公司					所在地	上海
						单位性质	股份制
参加本项目的起止时间		2013 年至今					
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>项目技术研发与实施人，协助项目申报，参与制定研究计划和方案，指导技术应用与推广。提出了低摩尔比脲醛树脂和无醛植物蛋白胶黏剂制备人造板优化工艺技术，优化了多层实木复合地板高疏水高耐磨表面涂饰生产线应用工艺与技术，对项目创新点 1、2 和 3 做出实质性和创新性贡献。投入该项技术研究工作量占本人工作总量的 50%。</p>							

姓名	苏展	性别	女	排名	10	国籍	中国
技术职称	工程师			最高学历	研究生	最高学位	硕士
工作单位	浙江裕华木业有限公司					行政职务	总经理
完成单位	浙江裕华木业有限公司					所在地	浙江嘉善
						单位性质	私营
参加本项目的起止时间	2010年至2015年						
<p>对本项目技术创造性贡献：</p> <p>项目技术研发与实施人，协助项目申报，参与制定研究计划和方案，指导技术应用与推广。对低摩尔比脲醛树脂和无醛植物蛋白胶黏剂生产人造板的工艺优化及产业化应用做出创新性贡献，对应创新点 1 和 2。投入该项技术研究工作量占本人工作总量的 50%。</p>							

九、主要完成单位情况表

单位名称	北京林业大学				
排 名	1	法定代 表 人	安黎哲	所 在 地	北京
单位性质	大专院校	传 真	01062336	邮政编	100083
通讯地址	北京市海淀区清华东路 35 号				
联 系 人	胡传坤	单位电话	01062338 358	移动电 话	13699169799
电子邮箱	hckun@bjfu.edu.cn				
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：					
<p>作为项目第一完成单位，协调各参加单位，组织相关研究人员进行项目申请与实施，在项目研发、应用推广等方面做出重要贡献。</p> <p>对本项目科技创新贡献：</p> <p>1) 提出低摩尔比脲醛树脂耐水增强调控机制，开发出低摩尔比脲醛树脂制备新技术，推动了低甲醛释放脲醛树脂胶黏剂的产业化推广应用；</p> <p>2) 提出无醛植物蛋白胶黏剂增强增韧机制，开发出无醛植物蛋白胶黏剂制备新技术，推动了高强度耐水无醛胶黏剂产业化应用推广。</p> <p>对本项目推广应用的贡献：</p> <p>积极组织、协调各参与单位实施项目研究内容；积极推动项目与人造板产业密集区域地方政府协作，与山东临沂、河北廊坊、浙江嘉善、江苏徐州等多个政府部门签订框架协议，推进项目在相关企业进行产业化中试、应用与推广；支持举办相关企业技术及管理人员培训班，推进项目技术的应用推广。</p>					

单位名称	南京林业大学				
排 名	2	法定代 表人	王 浩	所 在 地	南京
单位性质	事业单位	传	025-854241	邮政编	210037
通讯地址	南京市龙蟠路 159 号				
联 系 人	成铁龙	单位电 话	025-854289 72	移动电 话	13915973541
电子邮箱	ctielong@126.com				

对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：

作为项目主要完成单位，积极参与项目实施，协调与项目第一完成单位的关系，在项目研发、评估、应用推广等方面有重要贡献。

对本项目科技创新贡献：

1)提出基于纤维素纳米微晶定向诱导无机氧化物纳米粒子规整有序排列机制，形成二氧化硅/二氧化钛纳米粒子涂料增强技术，推动了低有害物释放自清洁木质家居制品的产业化；

2)开发一步法石墨烯超声波分散技术，实现木制品超疏水涂层的抗静电制造，推动了抗静电、抗污染、高耐磨木质家具制品的产业化；

3)参与开发高预压性植物蛋白胶黏剂制备技术和低摩尔比脲醛树脂胶合板制备与后处理技术，推动了超低甲醛释放人造板的工业化生产。

对本项目推广应用的贡献：

积极推进项目在相关木材加工企业应用；多次举办企业技术及管理人员培训班，培训大批技术及管理人员，推进项目技术的应用推广。

单位名称	德华兔宝宝装饰新材股份有限公司				
排 名	3	法定代表	丁鸿敏	所 在	浙江德清

单位性质	股份制	传 真	0572-8405	邮政	313200
通讯地址	浙江省德清县临溪街 588 号				
联 系 人	詹先旭	单位电话	0572-8405 353	移动 电话	13515822260
电子邮箱	zhanxianxu@126.com				
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：					
<p>作为项目主要完成单位，积极协调、推动项目的实施，在项目研究、中试、应用推广等方面做出重要贡献。</p> <p>对本项目科技创新贡献：</p> <p>1) 优化低摩尔比脲醛树脂、植物蛋白胶黏剂、胶合板生产工艺及后处理工艺；</p> <p>2) 开发出纳米石墨烯材料高效均匀稳定分散工业化生产技术，完善自清洁高耐磨涂料的应用推广配套技术。</p> <p>对本项目推广应用的贡献：</p> <p>积极配合项目研究、中试和产业化推广相关工作，为本项目提供了生产线和相关人力支持，推进项目技术进行产业化中试、完善、应用与推广工作；组织举办技术及管理人员培训班，推进项目技术的应用推广。</p>					

单位名称	北华大学				
排 名	4	法定代	任玉珊	所 在	吉林

单位性质	大专院校	传真	0432-646 08072	邮政编码	132013
通讯地址	吉林省吉林市丰满区滨江东路 3999 号				
联系人	牛佳牧	单位电话	0432-646 08072	移动电话	18604496185
电子邮箱	bhkj2003@163.com				
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：					
<p>作为项目主要完成单位，组织相关研究人员参加项目的实施，积极与第一完成单位沟通、及时调整研究方案，在项目研发、评估、应用推广等方面有重要贡献。</p> <p>对本项目科技创新贡献：</p> <p>1) 开发植物蛋白结构调控和活化技术，协同高活性增强交联剂，提高植物蛋白胶黏剂耐水性能和胶接强度，推动了其产业化应用推广；</p> <p>2) 与第一完成单位共同开发出低摩尔比脲醛树脂分子结构调控相关技术，制备高性能低摩尔比脲醛树脂。</p> <p>对本项目推广应用的贡献：</p> <p>积极推进项目在相关木材加工企业完成中试，支持举办相关企业技术及管理人员培训班，推进项目技术的应用推广。</p>					
单位名称	宜华生活科技科技股份有限公司				

排 名	5	法定代 表人	刘壮超	所 在 地	汕头
单位性质	股份有限公	传	0754-857	邮政编	515834
通讯地址	广东省汕头市澄海区莲下镇槐东工业区				
联 系 人	黄琼涛	单位电 话	0754-851 00989	移动电 话	13502715415
电子邮箱	Huangqt@yihua.com				
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：					
<p>作为项目主要完成单位，积极参与项目实施，协调与项目第一完成单位及其他完成单位的关系，在项目研发、评估、应用推广等方面有重要贡献。</p> <p>对本项目科技创新贡献：</p> <p>1) 优化低摩尔比脲醛树脂生产多层胶合板工艺，推动低摩尔比脲醛树脂胶黏剂的产业化推广应用；</p> <p>2) 开发出无醛胶黏剂制备技术，优化多层胶合板生产工艺，推动无醛胶黏剂产业化应用推广；</p> <p>3) 开发出高耐磨木质品涂料涂饰加工新技术，推动功能化木制品涂料产业应用推广；</p> <p>4) 授权发明专利 1 项，参与制修订标准 2 项。</p> <p>对本项目推广应用的贡献：</p> <p>为本项目提供经费、生产线和相关人力支持，积极推进项目技术在企业的产业化中试、完善、应用与推广工作；组织举办技术及管理人员培训班，推进项目技术的应用推广。</p>					
单位名称	书香门地（上海）美学家居股份有限公司				

排 名	6	法定代 表人	卜立新	所 在 地	上海
单位性质	股份制	传		邮政编	
通讯地址	上海市青浦区新康路 800 号				
联 系 人	秦向东	单位电 话	69830000	移动电 话	18918863169
电子邮箱	qinxiangdong@artemundi.com.cn				
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献:					
<p>作为项目技术主要完成单位，积极参与项目的实施，服从第一完成单位的安排，协调与其他完成单位的关系，在项目技术开发与推广方面有重要贡献。</p> <p>对本项目科技创新的贡献：</p> <p>1) 提出低压热处理提高地板基材胶合强度的方法，开发出低摩尔比脲醛树脂、植物蛋白胶黏剂制造地板基材优化工艺技术，推动了低摩尔比脲醛树脂与植物蛋白胶黏剂在多层实木复合地板制备上的应用。</p> <p>2) 开发出高疏水、高耐磨表面涂饰优化工艺技术，推动了功能化涂饰在地板涂饰上的应用。</p> <p>3) 参与制修订标准 1 项。</p> <p>对本项目推广应用的贡献：</p> <p>积极配合各单位实施研究内容，为本项目提供了资金、生产线、人力支持，积极将项目研究成果用于企业产品技术升级，对项目推广应用做出了重要贡献。</p>					

单位名称	浙江裕华木业有限公司				
排 名	7	法定代 表人	金月华	所 在 地	浙江嘉善
单位性质	私营有限责 任	传 真	0573-841 85776	邮政编 码	314100
通讯地址	浙江省嘉善县魏塘街道恒兴路 38 号				
联 系 人	徐耀飞	单位电 话	0573-891 09777	移动电 话	15157454425
电子邮箱	xuyaofei_ff@163.com				
对本项目科技创新和应用推广情况的贡献：					
<p>作为项目技术主要完成单位，积极参与项目实施，协调与第一完成单位及其他完成单位关系，在项目技术开发与推广方面有重要贡献。</p> <p>对本项目科技创新的贡献：</p> <p>1) 开发出低摩尔比脲醛树脂制造多层实木复合地板的优化工艺技术；开发出热处理与热堆放增强植物蛋白胶黏剂多层实木复合地板技术，推动了两种胶黏剂在多层实木复合地板的应用；</p> <p>2) 提出脲醛树脂地板基材与胚料后处理技术，开发高效地板基材热态消醛技术；</p> <p>3) 授权发明专利 1 项，参与制修订标准 2 项。</p> <p>对本项目推广应用的贡献：</p> <p>为本项目提供经费、生产线和相关人力支持，积极推进项目技术在企业进行中试、完善、应用等工作；组织举办技术及管理人员培训班，推进项目技术的应用推广。</p>					

九、完成人合作关系说明

项目团队自 2005 年以来，持续开展相关研究与产业化推广工作。

项目第二、三完成人张世锋、高强与第一完成人李建章均为北京林业大学木材胶黏剂团队人员，共同参加木材胶黏剂与木质复合材料方面的 10 多项课题，共同获得授权专利 20 多件，共同获得省部级科技奖励 1 项。

项目第四完成人詹先旭与第一完成人李建章等共同参加“细木工板用环保胶黏剂及人造板表面涂饰技术与应用”等课题。

项目第五完成人梅长彤与第一完成人李建章等共同参加“无醛实木复合地板用胶黏剂与功能性 UV 漆涂饰技术开发”等课题。

项目第六完成人时君友与第一完成人共同获得省部级科技奖励 1 项、共同发表论文多篇。

项目第七完成人吴燕与第一完成人李建章等共同参加“多层实木复合地板用环保胶黏剂及其表面涂饰技术”等课题。

项目第八完成人黄琼涛与第一完成人李建章等共同参加“细木工板用环保胶黏剂及人造板表面涂饰技术与应用”等课题。

项目第九完成人秦向东与第一完成人李建章等共同“一种韧性大豆蛋白胶黏剂制备与应用技术”等课题。

项目第十完成人苏展与第一完成人李建章等共同参加“无醛实木复合地板用胶黏剂与功能性 UV 漆涂饰技术开发”等课题。