**项目名称:** 光皮肤病致病机制与防治关键技术及产业化应用

**推荐单位（专家）意见:**

由昆明医科大学等单位历时23年完成“光皮肤病致病机制与防治关键技术及产业化应用”全面反映我国光皮肤病基础研究及防治的当代水平。

系统完成光皮肤病从样本收集、致病机制、防治关键技术、活性天然产物到产品工业化生产和规模化应用。光皮肤病致病分子机制研究达到国际领先，首次发现中国人重型痤疮2个新的易感基因和皮肤癌发生的关键蛋白，阐明修复皮肤屏障是防治光皮肤病的关键。研发出我国首个具有自主知识产权的防治光皮肤病系列医学护肤品“薇诺娜”，建成年产值18亿通过GMP认证的生产线和628家专卖店。近3年新增销售额10.05亿，新增利税2.35亿。产品应用于全国2300家医院，受益患者425万人。项目的学术贡献、经济效益和社会效益非常显著。

该项目已分别获云南省科技进步特等奖、一等奖、二等奖、全军科技进步二等奖各一项，入选云南省十大科技进展。获6项发明专利授权、特殊类型化妆品批件6项，医疗器械批件3项。牵头制定光皮肤病诊疗指南及专家共识5个，参加制定“化妆品光感性皮炎诊断标准与处理原则”国家标准6项。发表学术论文248篇，其中SCI论文79篇，主编专著和教材12部。建成一支具有国内外重要影响的光皮肤病研究团队，入选教育部创新团队和云南省创新团队，并获云南省创新团队一等奖。

我单位认真审阅了项目推荐材料和附件材料，确认全部材料真实有效，符合填写要求，同意推荐该项目为国家科学技术进步一等奖。

**项目简介:**

光皮肤病是紫外线直接或间接引起一类皮肤病，我国患者3亿多。传统治疗主要依赖激素和抗生素，存在疗效不理想、复发率高、副作用大的问题。制约瓶颈是发病机制不清。本项目通过产学研用结合，历经23年攻关，揭示了光皮肤病发病机制，创建新型诊疗技术，建成植物活性成分定向挖掘技术体系，通过提取技术、后处理技术和制剂技术系统集成，研发出我国首个防治光皮肤病医学护肤品“薇诺娜”。显著提高了光皮肤病防治效果，降低了复发率，引领了我国光皮肤病防治。

**建成国际首个光皮肤病资源库：**建成集临床信息、血样、皮损，包括12个病种，4.6万份样本光皮肤病资源库，实现数字化和智能化管理，创新和发展了病源样本交换与共享机制。

**揭示光皮肤病致病机制：**阐明皮肤屏障受损是光皮肤病发生基础，修复皮肤屏障是防治光皮肤病的关键；首次报道中国人重型痤疮2个新易感基因*SELL*和*DDB2*与痤疮棒状杆菌引起的炎症反应相关；揭示皮肤癌发生关键蛋白是DNA-PKc/SIN1、促进日光性角化病向鳞癌转化信号通路是TGFβ1/Smads；发现黄褐斑不仅与色素合成还与皮肤屏障受损、炎症、血淤相关；证实了染色体端粒缩短致光老化，SIRT6蛋白和真皮干细胞具有抗光老化作用。

**创建光皮肤病新型诊疗技术：**建立了黄褐斑四种新分型诊断技术；率先采用调Q激光治疗颧部褐青色痣；明确中国女性皮肤光分型，制定强脉冲光治疗光老化技术参数及疗效判定指标。

**创建防治光皮肤病植物活性成分定向挖掘技术体系：**建立防治光皮肤病植物定向筛选平台，获活性植物30种，分离鉴定出1500个化合物，含新化合物181个，活性化合物86个，建成植物提取物和化合物库。发现青刺果、马齿苋、滇重楼茎叶、滇山茶活性提取物分别具有修复皮肤屏障、抗炎、抗痤疮棒状杆菌、抑制色素合成的功能，已被CFDA批准为功效性化妆品原料

**新型医学护肤品产业化：**利用四种植物活性成分，通过技术集成，研发出我国首个具有自主知识产权防治光皮肤病医学护肤品“薇诺娜”系列。建成年产值18亿、通过GMP认证生产线和628家专卖店，产品应用于全国2300家医院，受益患者425万人。近3年新增销售额10.05亿、利润1.4亿，纳税9429万。

发表论文248篇，其中SCI论文79篇；主编专著及教材12部。获云南省科技进步特等奖、一等奖、二等奖及全军科技进步二等奖各1项，入选云南十大科技进展。获专利9项。牵头制定光皮肤病诊疗指南及专家共识6项。参加制定“化妆品光感性皮炎诊断标准与处理原则”等国家标准6项。建成具有国内外重要影响的光皮肤病研究团队。入选教育部创新团队，获云南省创新团队一等奖。成为国家临床重点专科、全国光医学与皮肤屏障研究中心、全国痤疮研究中心。首席科学家当选亚太皮肤屏障研究会副主席，主办三届国际学术会议，显著提升我国光皮肤病研究领域的国际地位。

**客观评价:**

**1．国内外评价**

美国加州大学旧金山分校Peter M Elias教授，“皮肤屏障学说”创始人认为“何黎教授关于修复皮肤屏障功能是光皮肤病防治基础的观点丰富和发展了皮肤屏障学说，成为光皮肤病防治的策略之一”。

英国伦敦大学Jonathan N. Barker 教授针对本项目发现中国人重型痤疮2个易感基因*DDB2*和*SELL*作出评述，认为，“本项研究结果将为重型痤疮研究提供更为深入的遗传学依据”。

德国ChristosC.Zouboulis教授在第三届国际痤疮大会做大会报告中，引用了本项研究成果**。**

法国国际皮肤药理学学会主席Philippe Humbert教授现场考察并撰文评价“何黎教授团队研发的薇诺娜医学护肤品为皮肤病的临床治疗与预防提供了一种重要的防治策略。这些产品已经在中国广泛应用于光皮肤病的治疗，在全世界也有很好的应用前景”。

科技日报对重型痤疮研究成果作出评价：“开创了我国皮肤病痤疮研究领域的先河，标志着我国皮肤学在痤疮研究领域达到了国际学术的前沿”。

**2．国内学术团体评价**

**中华医学会皮肤性病学分会评价：**“创建了首个采用样本数字化和智能化管理系统光皮肤病病源资源库，收集保存了12个病种的光皮肤病病源样本4.6万例。首次发现两个新的易感基因导致了重型痤疮皮脂溢出、炎症及疤痕形成。研究成果显著提升了我国在该领域的国际学术地位”。

**中国中西医结合学会皮肤性病专业委员会评价：**“通过光皮肤病发病机制研究，提出修复皮肤屏障是防治光皮肤病关键。从植物中提取具有修复皮肤屏障的青刺果油等4种活性成分。研发出我国首个拥有自主知识产权的防治光皮肤病医学护肤品“薇诺娜”。打破了我国医学护肤品长期被发达国家垄断的局面，推动我国医学护肤品产业发展，在皮肤屏障方面研究已达到国际领先水平”。

**中国医师协会皮肤科医师分会评价：**“自2009年起每年举办一期《全国皮肤美容主诊医师培训学习班》，多次在全国皮肤科医师年会上作“皮肤屏障研究进展”、“医学护肤品临床应用”大会报告，对规范我国医学护肤品行业的发展，提高我国光皮肤病防治及广大人民群众的健康水平起到了积极作用”。

**3．鉴定验收**

2013年云南省科技厅组织全国相关专家对“光皮肤病防治体系的创建及应用”成果进行鉴定，参会专家一致认为“项目总体水平达到国内领先、国际先进水平，部分达到国际领先水平”。

2008年云南省科技厅组织全国专家对“常见损容性皮肤病发病机制及其防治的系列研究”进行鉴定，与会专家一致认为 “该成果整体达到国内领先水平，在痤疮易感基因、AQP3与光老化等研究方面达到国际领先水平”。

**4．重要科技奖励及发表论文的引用**

“光损伤性皮肤病病防治体系的创建及应用”获2013年云南省科技进步特等奖；“常见损容性皮肤病发病机制及防治的系列研究”获2008年云南省科技进步一等奖；“云南省光线性皮肤病防治创新团队”获2016年云南省科技进步一等奖（创新团队类）；“复方昆明山海棠对光敏性皮肤临床及药理作用的实验研究”获2005年云南省科技进步二等奖；“强脉冲光照射治疗皮肤光老化的基础与临床系列研究”获2013年全军科技进步二等奖；“光损伤性皮肤病防治体系创建与应用”入选2013年云南十大科技进展。

本项目发表学术论文248篇，其中SCI论文79篇。主编专著教材12部。

**5．查新报告**

云南省科学技术情报研究院查新报告认为该项目的创新在于：（1）创建首个采用RURO Freezer Pro管理系统，收集保存包括12个病种，4.6万份样本的光皮肤病病源资源库。（2）阐明皮肤屏障受损是光皮肤病发生的基础，提出了修复皮肤屏障是防治光皮肤病关键的新思路。（3）首次报道中国人重型痤疮易感基因SELL和DDB2。（4）发现紫外线致皮肤癌发生关键蛋白是DNA-PKcs/SIN1，促进皮肤原位癌向鳞癌转化信号通路是TGFβ1/Smads。（5）发现黄褐斑不仅与色素障碍有关，还与皮肤屏障受损、炎症、血管因素相关。提出了黄褐斑“色素型、血管性、色素优势型和血管优势型”四种临床新分型技术。（6）阐明紫外线可缩短染色体端粒致光老化，SIRT6蛋白和真皮干细胞具有抗光老化的作用。（7）明确中国女性皮肤光分型，制定强脉冲光治疗光老化的参数及疗效评价指标。（8）发现颧部褐青色痣的痣细胞位于真皮浅层，是一种源于神经嵴的独立色素痣。（9）发现青刺果油提取物、马齿苋提取物、滇重楼茎叶提取物、滇山茶提取物可应用于皮肤屏障修复等，并建立四种植物活性产物标准化提取工艺和质量控制体系，完成了从室内基础研究到工业化生产系统研究。（10）应用四种植物活性研制出首个防治光皮肤病医学护肤品“薇诺娜”。

**6．牵头制定光皮肤病指南，参与制定国家标准**

 牵头制定《中国人面部皮肤分类与护肤指南》、《护肤品皮肤科应用指南》、《激素依赖性皮炎诊治指南》、《中国皮肤清洁指南》、《果酸化学剥脱术临床应用专家共识》5个指南专家共识，参加制定《中国痤疮治疗指南》、《中国黄褐斑治疗专家共识》。参加制定《化妆品光感性皮炎诊断标准与处理原则》、《化妆品痤疮诊断标准与处理原则》、《化妆品接触性皮炎诊断标准及处理原则》、《化妆品皮肤色素异常诊断标准》、《化妆品毛发损害诊断标准及处理原则》、《化妆品甲损害诊断标准及处理原则》6个国家标准。

**推广应用情况:**

本项成果建成的光皮肤病资源库已经成为本领域最具影响国内外研究开放平台。牵头制定5个光皮肤病诊疗指南及专家共识在全国广泛用于临床。通过“皮肤科疑难误诊病例学习提高班”等国家级继教项目及全国基层大讲坛等培训基层医师11145人次；本项成果的诊疗技术等多次在全国及各省学术年会作专题讲座，提升我国皮肤科医师专业水平。研发的防治光皮肤病产品“薇诺娜”已广泛应用于全国2300家医院，受益人数425万人，显著提高了光皮肤病防治效果。

**主要知识产权目录:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识产权类别 | 知识产权具体名称 | 国家（地区） | 授权号 | 授权日期 | 证书编号 | 权利人 | 发明人 | 发明专利有效状态 |
| 发明专利 | 一种含有青刺果油的功效性护肤品及制备方法 | 中国 | ZL2011 10372639.9 | 2015年2月18日 | 1588659 | 何黎，郭振宇，刘海洋 | 何黎，郭振宇，刘海洋，涂颖，高绍阳 | 有效 |
| 发明专利 | 一种皮肤屏障修复制剂及其制备方法 | 中国 | ZL201410392062.1 | 2016.8.31 | 2223190 | 上海贝泰妮生物科技有限公司 | 马骁、周焱富、高绍阳、何黎、郭振宇 | 有效 |
| 发明专利 | 一种含马齿苋提取物的功效性护肤品及制备方法 | 中国 | ZL2012 10263777.8 | 2014年06月11日 | 1417062 | 昆明贝泰妮生物科技有限公司 | 何黎，郭振宇，刘海洋，庞勤，高绍阳，陈昌祥 | 有效 |
| 发明专利 | 治疗皮肤病的药物及其制备方法 | 中国 | ZL 03 1 35362.2 | 2006年3月1日 | 252826 | 昆明医科大学第一附属医院 | 何黎，万屏，农祥，王正文 | 有效 |
| 发明专利 | 一种高油相含量且无乳化剂的膏霜制剂及其制备方法 | 中国 | ZL2014103920763 | 2016.9.28 | 2251632 | 上海贝泰妮生物科技有限公司 | 李冰、苏温柔、马骁、高绍阳、何黎、郭振宇 | 有效 |
| 发明专利 | 一种含页岩油的复合祛痘制剂及其制备方法 | 中国 | ZL201410393007.4 | 2016年8月31 | 2223651 | 上海贝泰妮生物科技有限公司 | 高绍阳、董俊姿、马骁、何黎、郭振宇 | 有效 |
| 实用新型 | 一种隐形消痘贴 | 中国 | ZL 2015 2 0493293.1 | 2016年1月13日 | 4933298 | 上海贝泰妮生物科技有限公司 | 董俊姿、李冰、莫隽颖、周焱富、马骁、郭振宇、何黎 | 有效 |
| 实用新型 | 一种医用冷敷贴 | 中国 | ZL 2015 2 0493292.7 | 2016 年1月13日 | 4932439 | 上海贝泰妮生物科技有限公司 | 高绍阳、苏温柔、莫隽颖、周焱富、马骁、郭振宇、何黎 | 有效 |

**主要完成人情况:**

**何黎：**昆明医科大学。负责项目顶层设计，领衔建成教育部创新团队，主持建成光皮肤病病源资源库；主持完成发病机制研究，阐明皮肤屏障受损是光皮肤病发生的共性基础；创建新型诊疗技术；提出基于云南植物活性成分，产学研用结合，开发防治产品新思路，参加研发出光皮肤病防治新产品“薇诺娜”，主持制定指南，编写教材及撰写专著。

**刘玮：**中国人民解放军空军总医院。完成中国女性皮肤光分型调查，制定了强脉冲光抗光老化的治疗参数及疗效判定指标。共同撰写诊疗指南和专家共识、专著及教材，参与制定6个国家强制性标准及3个政策性国家法规文件。参加病源资源库样本收集和成果推广。

**刘海洋：**中国科学院昆明植物研究所。创建基于光皮肤病活性成分的植物定向挖掘技术体系，完成西南植物活性成分的筛选，制定了标准化分离提取工艺。从100种植物中筛选出青刺果、马齿苋、重楼和滇山茶4种植物有效成分，参加研发出光皮肤病防治新产品“薇诺娜”，参加教育部创新团队建设。

**李利：**四川大学华西医院。提出SIRT6基因通过NF-кB途径促进I型胶原生成。参与病源资源库收集、黄褐斑临床分型、光皮肤病诊疗指南制定及出版专著及教材。参与“薇诺娜”医学护肤品临床观察及推广应用。

**涂颖：**昆明医科大学第一附属医院。阐明了多形性日光疹皮肤屏障受损的机制。从分子水平阐明紫外线诱发皮肤癌的机制与DNA-PKcs/SIN1磷酸化Akt Ser473位点，激活PI3K/Akt信号通路相关。参与病源资源库的样本收集。

**吴文娟：**昆明医科大学。参加光皮肤病病源资源的收集及建立，利用资源库中的样本开展了中国人重型痤疮大样本的GWAS研究，发现重型痤疮2个新的易感基因。参与完成了中国人重型痤疮与Y染色体单倍群的相关性研究。

**马骁：**昆明贝泰妮生物科技有限公司。基于青刺果、马齿苋、重楼及滇山茶研究结果，主持研发出光皮肤病防治新产品“薇诺娜”，完成了配方及生产工艺设计，实现了产业化应用。

**郑松：**中国医科大学附属第一医院。参与病源资源库的样本收集，参加皮肤癌发病机制的研究，参与完成中国人黑素瘤和色素痣组织中BRAF突变的研究。

**刘流：**昆明医科大学第一附属医院。参与病源资源库的样本收集，参加完成了颧部褐青色痣与黄褐斑的临床表现及组织学特征比较研究。

**郭美华：**昆明医科大学。参加了中国人群重型痤疮的发生与Y染色体的相关性研究，参与光皮肤病病源资源库的建设。

**徐丹：**昆明医科大学。参加完成皮肤癌病源资源库的收集及入库管理，参加完成了TGFβ1/Smads信号通路在紫外线诱导日光性角化病向鳞状细胞癌转化的相关研究。

**庞勤：**昆明贝泰妮生物科技有限公司。筛选出西南马齿苋最具抗炎效果的部位、浓度及提取方法，参与“薇诺娜”系列医学护肤品的推广应用。

**孙东杰：**昆明医科大学第一附属医院。参加光皮肤病病源资源的收集及资源库的建立，参加完成滇重楼抗痤疮棒状杆菌实验。

**杨智：**昆明医科大学第一附属医院。参加光皮肤病病源资源的收集及资源库的建立，参与完成中国人重型痤疮大样本的GWAS研究。

**冯家祺：**昆明医科大学。参与光皮肤病病源资源的建立和资源库日常管理。

**主要完成单位及创新推广贡献：**

**昆明医科大学：**项目主持单位，负责项目的顶层设计，制定实施方案，组织协调各合作单位，从人、财、物三个层面全面支持，确保项目顺利完成。主要贡献：（1）建成国际首个样本量最大、覆盖病种最全的光皮肤病源资源库，为国内外光皮肤病防治搭建了坚实的资源共享平台。（2）组织开展光皮肤病致病机制研究，揭示皮肤屏障受损是光皮肤病发生的基础，创新性提出修复皮肤屏障是防治光皮肤病的关键。首次发现中国人重型痤疮2个新易感基因，SELL和DDB2，与痤疮棒状杆菌引起炎症反应有关。发现黄褐斑发生分子机制，为临床分型治疗提供了指导。（3）领衔建成一支结构合理，产学研用结合，以中青年博士为主的具有国内外重要影响的光皮肤病研究团队，先后入选教育部创新团队和云南省创新团队。（4）指导研发出国内首个具有自主知识产权的医学护肤品“薇诺娜”。（5）组织编写指南及专家共识，撰写专著及教材。

**昆明医科大学第一附属医院：**本项目的合作单位。充分利用拥有的国家临床重点专科、云南省皮肤性病研究所、云南省工程技术研究中心等条件，为项目顺利实施搭建了高水平的科研临床平台。主要贡献：（1）发挥医院优势，参加光皮肤病病源样本收集，依托全国痤疮研究中心等平台，组织全国54家医院创建了光皮肤病病源资源库。（2）组织创建光皮肤病新型诊疗技术体系。主要包括：创建了黄褐斑四种分型诊断技术，为黄褐斑临床诊疗开拓了新途径。发现颧部褐青色痣是一种源于神经嵴及早期胚胎细胞的独立色素痣，为调Q激光治疗本病提供了理论依据。（3）率先将本项成果，包括防治技术和自主研发的新产品应用于临床，并组织实施了全国多中心临床评价。同时，每年组织国家级继续医学教育项目，推动了项目成果在全国的应用。（4）参加了青刺果、马齿苋、重楼、滇山茶4种西南植物天然活性成分的功效性研究，为研发光皮肤病防治产品奠定了基础。参加建成光皮肤病教育部和云南省创新团队。

**中国人民解放军空军总医院：**本项目的合作单位，参加光皮肤病病源样本收集及病源资源库建设。主持中国人皮肤状况调查研究，在全国广泛推广光皮肤病防治新模式。主要贡献：（1）参加光皮肤病病源样本收集及病源资源库建设。（2）参加光皮肤病致病机制研究。通过人源化人工皮肤模型阐明了强脉冲光治疗光老化的作用机制，并建立了一套较为成熟、安全、有效的强脉冲光抗光老化的治疗参数及疗效判定指标。（3）主编及参与编写专著和教材，参与制定国家强制性标准6项以及政策性国家法规文件3项，参加制定光皮肤病诊治指南。（4）参加“薇诺娜”医学护肤品的临床观察及光皮肤病防治新技术和新产品的推广。

**中国科学院昆明植物研究所：**本项目的合作单位。充分利用已经拥有的天然植物资源筛选平台，以光皮肤病防治为目标，主持开展医学护肤品中植物活性成分定向挖掘和分离提取。主要贡献：（1）创建基于修复皮肤屏障、抗炎、抑制痤疮棒状菌和色素沉着的植物定向挖掘技术体系。从100种植物中筛选获得活性植物30种。从中分离鉴定出1500个化合物，包括新合物181个，活性化合物86个，建立光皮肤病植物提取物库和化合物库。（2）完成了青刺果、马齿苋、滇重楼、滇山茶4种植物提取物对光皮肤病功能物质定向挖掘，活性成分分别为“不饱和脂肪酸、多糖化合物、甾体皂苷、三萜皂苷”，已被国家食品药品监督管理总局批准为新的功效性化妆品原料。（3）完成了青刺果、马齿苋、滇重楼、滇山茶4种植物对光皮肤病活性成份提取分离技术，参与研发出光皮肤病防治医学护肤品“薇诺娜”。（4）参加建成教育部创新团队及云南省创新团队。

**四川大学华西医院：**本项目的合作单位。参与收集光皮肤病样本，开展光皮肤病发病机制研究，参与完成自主研发的新型医学护肤品的临床观察，参与制定诊疗指南及专家共识。主要贡献：（1）参与病源资源库的样本收集。（2）提出SIRT6基因通过NF-кB途径促进I型胶原生成，抑制基质金属蛋白酶合成。发现真皮干细胞可被激活为成纤维细胞，合成分泌胶原，增强皮肤弹性。（3）参与完成自主研发“薇诺娜”系列新产品的临床试验研究。（4）参与制定光皮肤病诊治指南及专家共识，共同撰写专著和教材，推广防治光皮肤病的新技术和新产品。

**中国医科大学附属第一医院：**本项目的合作单位。参与光皮肤病病源收集，利用资源库开展光皮肤病发病机制研究。主要贡献如下：（1）参与病源资源库的样本收集。（2）利用病源资源库病例，完成中国人恶性黑素瘤和色素痣组织中BRAF突变的研究。（3）参加了医学护肤品“薇诺娜”推广工作。

**昆明贝泰妮生物科技有限公司**：本项目的合作单位。完成医学护肤品的产业化研发和规模化应用。主要贡献如下：（1）通过提取技术、后处理技术和制剂技术的系统集成，研发出国内首个具有自主知识产权的“薇诺娜”系列医学护肤品。（2）建成年产值18亿，通过GMP认证的“薇诺娜”生产线及628家产品专卖店，制定颁发医学护肤品工艺和质量检测企业标准。（3）参加教育部创新团队及云南省创新团队的建设。

**完成人合作关系说明：**

**与中国人民解放军空军总医院刘玮（排名第2）合作关系说明：**合作时间：1996年1月-2016年12月；合作方式：共同编写专著、教材及指南、推广光皮肤病功效性防治产品；产出：共同编写专著及教材6部、译著2部；共同编写疾病诊疗指南及专家共识5个，参与光皮肤病功效性防治产品“薇诺娜”全国推广应用。

**与中国科学院昆明植物研究所刘海洋（排名第3）合作关系说明：**合作时间：2007年 1月-2016年12月；合作方式：项目、获奖、获发明专利、发表论文；产出：参与获云南省科技进步特等奖及一等奖各1项，云南省十大科技进展，参加获发明专利2项，共同发表论文8篇，共同参与云南省科技创新强省计划项目2项。

**与四川大学华西医院李利（排名4）合作关系说明：**合作时间：2002年10月-2016年12月；合作方式：共同编写专著、教材及指南，推广光皮肤病功效性防治产品；产出：合作编写专著及教材9部，共同编写疾病诊疗指南6个，共同发表论文6篇；参与光皮肤病功效性防治产品“薇诺娜”全国推广应用。

**与昆明医科大学第一附属医院涂颖（排名第5）合作关系说明：**合作时间：2005年 5月-2016年12月；合作方式：项目、获奖、获发明专利、发表论文；产出：凃颖是项目主持人硕士及博士研究生，作为主要参与人参与项目主持人主持的国家自然基金1项；参加获云南省科技进步特等奖项、一等奖2项，云南省十大科技进展，参加获发明专利1项，共同发表学术论文7篇。

**与昆明医科大学吴文娟（排名第6）合作关系说明：**合作时间：2009年 7月-2016年12月；合作方式：项目、获奖、发表论文；产出：作为主要参与人参与项目主持人主持的国家自然基金3项；参加获云南省科技进步特等奖及一等奖各1项，云南省十大科技进展，共同发表学术论文6篇。

**与昆明贝泰妮生物科技有限公司马骁（排名第7）合作关系说明：**合作时间：2008年7月-2016年12月；合作方式：项目、获奖、获发明专利；产出：参加获云南省科技进步特等奖及一等奖各一项，云南省十大科技进展，参加获发明专利3项，主持云南省科技创新强省计划项目2项。

**与中国医科大学附属第一医院郑松（排名第8）合作关系说明：**合作时间：2009年 1月-2016年12月；合作方式：合作发表论文，推广光皮肤病功效性防治产品；产出：合作发表论文1篇、参与光皮肤病功效性防治产品“薇诺娜”全国推广应用。

**与昆明医科大学第一附属医院刘流（排名第9）合作关系说明：**合作时间：2004年 3月-2016年12月；合作方式：获奖、发表论文；产出：参加获云南省科技进步特等奖1项，云南省十大科技进展，共同发表学术论文5篇。

**与昆明医科大学郭美华（排名第10）合作关系说明：**合作时间：2008年 5月-2016年12月；合作方式：获奖、发表论文；产出：参加获云南省科技进步特等奖，云南省十大科技进展，共同发表学术论文3篇。

**与昆明医科大学徐丹（排名第11）合作关系说明：**合作时间：2010年 9月-2016年12月；合作方式：项目、获奖、发表论文；产出：徐丹是项目主持人博士研究生，作为主要参与人参与项目主持人主持的国家自然基金1项；参加获云南省科技进步特等奖，云南省十大科技进展，共同发表学术论文3篇。

**与昆明贝泰妮科技有限公司庞勤（排名第12）合作关系说明：**合作时间：2008年 9月-2016年12月；合作方式：项目、获奖、发表论文；产出：庞勤是项目主持人硕士研究生，与项目负责人共同参加云南省科技创新强省计划项目1项；参加获云南省科技进步特等奖，云南省十大科技进展，共同发表学术论文4篇。

**与昆明医科大学孙东杰（排名第13）合作关系说明：**合作时间：2007年9月-2016年12月；合作方式：获奖、发表论文；产出：参加获云南省科技进步特等奖，云南省十大科技进展，共同发表学术论文2篇。

**与昆明医科大学杨智（排名第14）合作关系说明：**合作时间：2004年 9月-2016年12月；合作方式：项目、获奖、发表论文；产出：杨智是项目主持人硕士研究生，作为主要参与人参与项目负责人主持的国家自然基金3项；参加获云南省科技进步特等奖1项，云南省十大科技进展，参加发表学术论文5篇。

**与昆明医科大学冯家祺（排名第15）合作关系说明：**合作时间：2013年9月-2016年12月；合作方式：项目、获奖、发表论文；产出：作为主要参与人参与项目负责人主持的国家自然基金1项；参加获云南省科技进步特等奖、云南省十大科技进展，合作发表学术论文3篇。