

受理编号：_____
计划类别：_____
所属专项：高层次科技人才及创新团队选拔专项-创新团队项目



云南省科技计划项目申请书

项目名称：云南农业大学药用植物合成生物学省创新团队

申请单位：云南农业大学

推荐部门：云南农业大学

主管部门：云南省教育厅

项目负责人：杨生超

联系电话：张广辉 15087121720；0871-65228917

起止年限：2021年1月1日~2023年12月31日

填报日期：2020年3月23日

云南省科学技术厅制

填写说明

一、本申请书适用于有关单位向云南省科技厅申请省创新团队培育对象时使用。

二、填写内容应实事求是、内容详实、文字精炼；外来语首次出现应同时用原文和中文表述。

三、团队名称要体现具体研究方向，格式为“单位+研究方向或领域+省创新团队”。

四、本申请书的填写内容及其相关附件材料复印件不得涉及国家秘密，如确需提供涉密材料，涉密部分请另按保密规定报送。

五、“学习经历”从大学填起。

六、“项目来源”主要是指项目的组织和委托单位，“计划类别”是指承担计划的名称。

七、表中栏目没有内容一律填“无”；有对应框格“□”的，在框格内打“√”。

八、本申请书采用 WORD 文档格式 A4 纸规格、双面打印，应字迹清晰、页面整洁，于左侧顺序装订成册，不单独制作封面。

一、基本信息

团队名称		云南农业大学药用植物合成生物学省创新团队				
三张牌领域		健康生活目的地				
学科领域		<input type="checkbox"/> 数理科学 <input type="checkbox"/> 化学科学 <input type="checkbox"/> 生命科学 <input type="checkbox"/> 地球科学 <input type="checkbox"/> 工程与材料科学 <input checked="" type="checkbox"/> 医学科学 <input type="checkbox"/> 管理科学 <input type="checkbox"/> 信息科学 <input type="checkbox"/> 社会科学 <input type="checkbox"/> 其它（请注明：XXX）				
产业领域		<input checked="" type="checkbox"/> 生物医药和大健康产业 <input type="checkbox"/> 信息产业 <input type="checkbox"/> 高原特色农业 <input type="checkbox"/> 旅游文化产业 <input type="checkbox"/> 新材料产业 <input type="checkbox"/> 先进装备制造业 <input type="checkbox"/> 现代物流产业 <input type="checkbox"/> 食品与消费品制造业 <input type="checkbox"/> 社会领域 <input type="checkbox"/> 其他（请注明：XXX）				
申请单位	单位名称	云南农业大学		统一社会信用代码	43120331-X	
	单位类别	事业单位				
	法定代表人	盛军		所在地区	昆明市	
	单位地址	云南省昆明市北郊黑龙潭		邮编	650201	
	联系人姓名	张广辉	手机	15087121720	传真	0871-65228917
	联系人所在部门	龙润普洱茶学院	电子邮箱	zgh73107310@163.com	电话	0871-65228917
推荐单位		云南农业大学	联系人	段智利	联系电话	0871-65227716
省级以上平台情况（限 100 字）		西南中药材种质创新与利用国家地方联合工程研究中心 云南省药用植物生物学重点实验室				
团队建设实施内容及达到的主要目标摘要（600 字以内）	<p>中药资源是我国中医药事业发展的物质基础，解析药用有效成分生物合成途径，利用合成生物学策略规模化生产药用活性成分，是中药资源可持续发展及利用重要发展机遇。我省已实施了“云药基因组计划”，但是药用植物基因组功能基因挖掘不充分，生物合成生物元件资源缺乏、合成生物学平台建设滞后，严重制约了合成生物领域的发展。</p> <p>创新团队拟完成主要研究内容：（1）功能基因元件挖掘与数据库建立。完善和升级药用植物组学数据库（HMOD），鉴定药效成分生物合成途径功能基因，以及功能模块化及生物功能表征，构建标准化、信息化的基因元件及功能模块数据库。（2）药效单体生物合成途径解析。多组学阐明药效单体生物合成途径，挖掘关键酶基因功能，并建立药效单体合成途径。（3）药效单体规模化生产技术研究和应用。建立药效单体酵母全合成、植物底盘异源合成体系，通过底盘细胞优化、催化原件改造等，提高药效单体的产量，为规模化生产提供技术支撑。</p> <p>创新团队拟到达的目标：（1）建立完善的“云药功能基因元件数据库”，为云药药效成分生物合成提供强有力的支撑；（2）解析 5~10 种重要药效成分生物合成途径，实现 2~3 种的高效酵母或植物底盘合成体系，产量达到 1.0 g/L（酵母体系）或 1.0 g/kg（植物底盘），获得 5~10 项相关专利，实现 1~2 种单体的产业化应用；（3）建立高水平的合成生物学研究团队，为我省药用植物生物合成的长远发展提供人才保障。</p>					
团队培养开始日期	2021 年 1 月 1 日		团队培养结束日期	2023 年 12 月 31 日		

二. 团队信息

1. 团队带头人信息

姓名	杨生超	性别	男	籍贯	云南腾冲	
民族	汉族	出生日期	1972.12.06	政治面貌	中共党员	
行政职务	科技处处长	最高学历	博士	证件类型	身份证	
专业技术职务	教授	最高学位	博士	证件号码		
电话/传真	65227059	手机	13099437499	电子邮箱	shengchaoyang@163.com	
现从事专业或方向	药用植物分子育种与合成生物学					
获得的学术荣誉称号	云岭产业技术领军人才					
获得的其他人才称号	<input type="checkbox"/> 国家万人计划科技创新领军人才 <input type="checkbox"/> 国家万人计划科技创业领军人才 <input type="checkbox"/> 国家万人计划哲学社会科学领军人才 <input type="checkbox"/> 国家万人计划教学名师 <input type="checkbox"/> 国家万人计划青年拔尖人才 <input type="checkbox"/> 科技部创新人才推进计划中青年科技创新领军人才 <input type="checkbox"/> 科技部创新人才推进计划科技创新创业人才 <input type="checkbox"/> 长江学者奖励计划入选者 <input type="checkbox"/> 国家百千万人才工程入选者 <input type="checkbox"/> 国家杰青或优青基金获得者 <input type="checkbox"/> 国家知识产权高层次人才 <input type="checkbox"/> 享受国务院特殊津贴专家 <input type="checkbox"/> 国家其他高层次人才计划入选者（请注明：XXX） <input type="checkbox"/> 云南省万人计划科技领军人才 <input type="checkbox"/> 云南省万人计划云岭学者 <input checked="" type="checkbox"/> 云南省万人计划产业技术领军人才 <input type="checkbox"/> 云南省万人计划首席技师 <input type="checkbox"/> 云南省万人计划教学名师 <input type="checkbox"/> 云南省万人计划名医 <input type="checkbox"/> 云南省万人计划文化名家 <input type="checkbox"/> 云南省万人计划青年拔尖人才 <input type="checkbox"/> 云南省创新团队带头人 <input type="checkbox"/> 享受省政府特殊津贴专家 <input type="checkbox"/> 云南省有突出贡献的优秀专业技术人员 <input type="checkbox"/> 云南省其它高层次人才计划入选者（请注明：XX） <input type="checkbox"/> 州市高层次人才计划入选者（请注明：XXX）					
教育经历	毕业学校	所学专业	获得学位	授予国别	授予年份	附件
	云南农业大学	农学	学士	中国	1994	
	云南农业大学	作物栽培学与耕作学	硕士	中国	2002	
	云南农业大学	作物遗传育种	博士	中国	2008	

工作经历	起止时间	工作单位	所在院系所	职称	附件
	1994.07-1999.06	云南农业大学	农学与生物技术学院	助教	
	1999.07-2002.07	云南农业大学	甘蔗研究所	讲师	
	2002.08-2009.10	云南农业大学	中药材研究所	副教授	
	2009.11-2011.07	云南农业大学	科技处	教授	
	2011.08-2015.11	云南农业大学	科技处, 云南省优势中药材规范化种植工程研究中心	教授	
	2015.12-2016.12	云南农业大学	科技处、云南省优势中药材规范化种植工程研究中心	教授	
	2017.1-至今	云南农业大学	科技处、中药材国家地方联合工程研究中心	教授	
国内外学术组织及重要学术期刊任职情况 (限5项)	组织或期刊名称			职务	任期
	中药材基地共建共享联盟规范化生产专业委员会			副主任委员	从2018年11月1日至2021年10月30日
	中国中药学会人参属药用植物研究发展专业委员会			副秘书长	从2017年09月1日至2022年08月31日
	云南省植物学会药用植物与中药专业委员会			主任委员	从2019年02月1日至2024年01月31日

2.团队成员情况

团队成员 共 10 人										
年龄	56 岁以上 (人)		46-55 岁 (人)		36-45 岁 (人)		35 岁以下 (人)			
	0		1		7		2			
职称	高级 (人)		副高 (人)		中级 (人)		其他 (人)			
	5		3		1		1			
学历 学位	博士 (人)		硕士 (人)		本科/学士 (人)		其他 (人)			
	10		0		0		0			
团队核心成员 (限 10 条, 且不含团队带头人)										
姓名	性别	出生年月	最高学位	职称	现从事专业或研究方向	身份证号	在团队中承担的主要工作任务	现所在单位	本人签名	附件
张广辉	男	1973.03	博士	教授	分子育种与合成生物学		合成途径解析	云南农业大学		
董扬	男	1984.11	博士	教授	生物大数据分析		药用植物基因组解析	云南农业大学		
陈玮	男	1984.03	博士	----	遗传学与基因组学		全基因组揭示中药材遗传背景	云南农业大学		
赵明	男	1979.06	博士	教授	微生物次生代谢		宏基因组学研究	云南农业大学		
梁艳丽	女	1975.11	博士	教授	植物分子育种		生物信息学分析	云南农业大学		

团队其他成员（5-15 人）

姓名	性别	出生年月	学位	职称	现从事专业或研究方向	身份证号	在团队中承担的主要工作任务	现所在单位	本人签名	附件
赵艳	女	1982.04	博士	副教授	药用植物分子生物学		药用植物功能基因挖掘与药效成分生物合成	云南农业大学		
范伟	男	1983.11	博士	副教授	药用植物营养与品质代谢调控		药用植物功能基因挖掘	云南农业大学		
刘冠泽	男	1981.11	博士	副教授	作物遗传育种		药用植物育种	云南农业大学		
郝冰	男	1985.02	博士	讲师	代谢通路解析		功能基因验证	云南农业大学		
和四梅	女	1988.12	博士	无	作物遗传育种		底盘细胞构建	云南农业大学		

三、团队近5年主要科研情况

1. 承担主要科研任务情况									
项目	序号	项目名称	项目来源	计划类别	立项编号	财政资金 (万元)	总预算数 (万元)	起止年月	附件
由团队带头人主持 (限10行)	1	三七生态种植技术与大健康产品研发及产业化	国家科技部	国家重点研发计划	2017YFC1702500	1770.0	7170.0	2018.01-2021.12	
	2	三七重要性状基因挖掘及基因组选择育种方法建立	国家自然科学基金委	联合基金重点项目	U1402262	227.0	227.0	2015.01-2018.12	
	3	云南重要药用单体化合物生物合成及应用	云南省科技厅	省重大专项	2019ZF011-1	1050.0	1850.0	2019.01-2021.12	
	4	灯盏花叶数花期相关基因挖掘与利用	国家自然科学基金委	国家自然科学基金	81960689	34.0	34.0	2020.01-2023.12	
	5	灯盏花 Exo70 A1 与 ARC1 互作调控自交不亲和信号转导途径机制研究	国家自然科学基金委	国家自然科学基金	81760692	34.0	34.0	2018.01-2021.12	
	6	三七遗传发育及种质创新研究	云南省科技厅	省重大专项	2016ZF001	360.0	360.0	2016.01-2020.12	
	7	灯盏花生物学应用基础研究与专用型品种选育应用	云南省科技厅	省重大专项	2017ZF002	170.0	170.0	2017.01-2020.12	
项目	序号	项目名称	项目来源	计划类别	立项编号	财政资金 (万元)	总预算数 (万元)	起止年月	附件

由团队核心成员主持(每人不超过2项)(限14行)	1	灯盏花黄酮 6-羟化酶 (F6H) 和类黄酮 7-O-葡萄糖醛酸转移 (F7GAT) 基因克隆与功能分析	国家自然科学基金委	国家自然科学基金地区项目	91260614	49.0	49.0	2013.01-2016.12	
	2	灯盏花主要药效成分灯盏乙素的微生物合成研究	国家自然科学基金委	国家自然科学基金地区项目	81560621	39.0	39.0	2016.01-2019.12	
	3	生物资源数字化体系研究和应用	云南绿色食品国际合作研究中心	云南绿色食品国际合作研究中心	2019ZG00908	600.0	600.0	2019.07-2020.12	
	4	云南重要植物药单体化合物合成应用研究: 课题三	云南省科技厅	重大科技专项	2019ZF011-1-3	140.0	140.0	2019.01-2022.12	
	5	黑曲霉产生的羧酸酯水解酶在普洱茶后发酵中作用研究	国家自然科学基金委	国家自然科学基金地区项目	31760225	41	41	2018.01-2021.12	
	6	云黄连雌雄异熟/柱高二态连锁性状控制基因定位和变异模式研究	国家基金委	国家自然科学基金面上项目	31971543	58.0	0	2020.01-2023.12	
	7	滇龙胆、砂仁等12种重要中药材种植与初加工技术升级及应用	云南省科技厅	云南省重大科技专项	2018ZF011	1240	3100	2018.01-2020.12	

2. 获得重要科研学术奖励情况(备注:附件上传重点页)								
	序号	获奖项目名称	奖励类型	等级	授予机构	获奖时间	获奖人及排序	附件

团队带头人	1	灯盏花素专用型灯盏花新品种的选育与直播栽培技术研究及示范	科学技术进步奖	三等奖	云南省人民政府	2013	杨生超, 排名第一	
	2	灯盏花规范化种植(GAP)研究及种植示范基地建设	科学技术进步奖	二等奖	云南省人民政府	2006	杨生超, 排名第三	
	3	中药现代化科技产业基地建设十周年先进个人	先进个人奖	一等奖	国家科技部	2009	杨生超, 排名第一	
团队核心成员 (每人不超过2行)	1	羊的进化基因组学研究	自然科学奖	一等奖	云南省科技厅	2019	董扬, 排名第二	
	2	家蚕等鳞目昆虫茧丝进化机制及基因资源挖掘	自然科学奖	二等奖	云南省科技厅	2017	董扬, 排名第二	
	3	季风气候下热带北缘木本植物水力学特征与生理功能的研究	云南省自然科学奖	二等奖	云南省政府	2015	陈军文, 排名第二	
	4	野生品质原生境仿野生石斛种植技术	全国科技工作者创新创业大赛	银奖	中国科学技术协会	2016.09	陈军文, 排名第四	

3. 代表性论文 (“第一作者”或“通讯作者”的论文) (备注: 附件上传重点页)

著作、论文或译文名称	发表时间	刊物名称	刊号或书号	作者排序	核心期刊	收录期刊	影响因子	附件
Engineering yeast for the production Of breviscapine by genomic analysis And synthetic biology approaches	2018	Nature Communications	2018-1 (1-10)	杨生超 通讯作者	SCI, SCIE	Nature Communications.	11.878	
HMOD: An Omics Database for Herbal Medicine Plants	2018	Molecular Plant	2018-5(757-759)	杨生超 通讯作者	SCI, SCIE	Molecular Plant	10.812	

团队带头人(不超过10行)	Whole-Genome Sequencing and Analysis of the Chinese Herbal Plant <i>Panax notoginseng</i>	2017	Molecular Plant	2017-6(899-902)	杨生超通讯作者	SCI, SCIE	Molecular Plant	9.326	
	Hybrid de novo genome assembly of the Chinese herbal fleabane <i>Erigeron breviscapus</i>	2017	GigaScience	2017-6(1-7)	杨生超通讯作者	SCI, SCIE	GigaScience	7.267	
	Transcriptome analysis of <i>Panax zingiberensis</i> identifies genes encoding oleanolic acid glucuronosyltransferase involved in the biosynthesis of oleanane-type ginsenosides	2019	Planta	2019-2(393-406)	杨生超通讯作者	SCI, SCIE	Planta	3.06	
	Transcriptomic comparison of the self-pollinated and cross-pollinated flowers of <i>Erigeron breviscapus</i> to analyze candidate self-incompatibility associated genes	2015	Bmc Plant Biology	2015-1(248-263)	杨生超通讯作者	SCI, SCIE	Bmc Plant Biology	3.631	
团队核心成员(每人不超过2行)(限20行)	Hybrid de novo genome assembly of the Chinese herbal plant <i>Salvia miltiorrhiza</i> Bunge)	2015	Giga Science	2015,4:62	张广辉第一作者	SCI, SCIE	SCI	7.463	
	Transcriptome analysis of <i>Panax vietnamensis</i> var. <i>fuscidicus</i> discovers putative ocotillol-type ginsenosides biosynthesis genes and genetic markers	2015	BMC Genomics	2015, 16:159	张广辉第一作者	SCI, SCIE	SCI	3.867	
	Whole-genome resequencing of 472 <i>Vitis</i> accessions for grapevine diversity and demographic history analyses	2019	Nature Communications	(online) 2041-1723	陈玮、董扬并列通讯作者	SCI, SCIE	Nature Communications	12.353	
	HMOD: An Omics Database for Herbal Medicine Plants	2018	Molecular Plant	1674-2052	董扬通讯作者	SCI, SCIE	SCI	10.812	

	Whole-genome sequencing and analysis of the Chinese herbal plant Panax notoginseng	2017	Molecular Plant	1674-2052	陈玮第一作者、董扬通讯作者	SCI, SCIE	Molecular Plant	10.812	
	The genome assembly of asparagus bean, Vigna unguiculata ssp. sesquipedialis	2019	Scientific data	2052-4453	陈玮、董扬并列通讯作者	SCI, SCIE	SCI	5.929	
	An Integrated Metagenomics/Metaproteomics Investigation of the Microbial Communities and Enzymes in Solid-state Fermentation of Pu-erh tea	2015	Scientific Reports	2015, 5:10117	赵明第一作者	SCI, SCIE	Scientific Reports	5.578	
	A High-Performance Liquid Chromatographic Method for Simultaneous Determination of 21 Free Amino Acids in Tea	2013	Food Analytical Methods	2013, 6(1): 69-75	赵明第一作者	SCI, SCIE	Food Analytical Methods	1.800	

4. 发明专利授权情况（备注：附件上传专利证书）								
	序号	专利名称	授权号	IPC 分类号	发明人排序	授权时间	授权国别或组织	附件
团队带头人(限10行)	1	一组通关藤快速繁殖培养基	ZL201510044064.6	A01H4/00	第二	2016-05-18	中国	
	2	一种通关藤的快速繁殖方法	ZL201510043975.7	A01H4/00	第二	2016-04-06	中国	
	3	一种灯盏花育苗基质	ZL201410570817.2	A01H4/00	第三	2016-05-18	中国	
	4	一种提高三七块根皂苷含量的栽培方法	ZL201510305695.9	A01H4/00	第八	2017-10-17	中国	
	5	滇重楼的分子鉴定方法	ZL201310484979.X	A01H4/00	第二	2014-11-19	中国	
团队核心成员	1	一种续断与制种玉米间作种植方法	ZL201410581227.X	A01H4/00	梁艳丽第一	2016-07-06	中国	
	2	一种续断与苦荞套作的种植方法	ZL201410581260.2	A01H4/00	梁艳丽第一	2015-12-30	中国	

(每人不超过2项) (限20行)	3	一种高效液相检测灯盏花成分的方法	ZL 2017 1 1302849.4	A01H4/00	张广辉第一	2017-12-18	中国	

5. 重要国际学术会议报告情况									
	序号	报告名称	会议名称	主办方	时间	地点	报告类别	报告人	附件
团队带头人(限10行)	1	Innovation Leads Ecological Development in Panax notoginseng Planting Industry	道地药材国际标准及三七产业发展论坛	昆明理工大学	2016.11.23	昆明	学术报告	杨生超	
团队核心成员(限14行)	1	大数据时代的药用植物研究	第12届上海中医药与天然药物国际大会	上海市现代生物与医药产业办公室	2019	上海	大会报告	董扬	
	2	Grapevine diversity and demographic history inferred from 472 Vitis accessions	第五届国际农业基因组学大会	中国农业科学院, Nature Genetics ,Nature Communication s,Nature Plants	2019	深圳	墙报	陈玮	
	3	Applying Genomics to Nutrition and Medicine	中国营养学会第十三届全国营养科学大会暨全球华人营养科学家大会	中国营养学会	2017	北京	大会报告	陈玮	
	4	大数据时代的药用植物研究	第12届上海中医药与天然药物国际大会	上海市现代生物与医药产业办公室	2019	上海	大会报告	董扬	
6. 重要著作情况									

	序号	著作名称	出版社	作者	发行国家和地区	年份	附件
团队带头人(限10行)	1	药用植物资源学 第2版	高等教育出版社	杨生超 副主编	中国 北京	2017	
	2	名贵中药材三七生产技术	中国农业出版社	杨生超 主编	中国 北京	2015	
	3	药用植物栽培学	高等教育出版社	副主编: 杨生超	中国 北京	2019	
	4	现代辣木生物学	云南科技出版社	副主编: 董扬	中国云南	2015	
团队核心成员(限10行)	1	名贵中药材三七种植技术	中国农业出版社	张广辉 副主编	中国	2015	
	2	云南名特药材种植技术丛书-灯盏花	云南科技出版社	张广辉 主编	中国	2013	
	3	云南名特药材种植技术丛书-半夏	云南科技出版社	陈军文 主编	中国	2013	
	4	名贵中药材三七种植技术	中国农业出版社	陈军文 副主编	中国	2015	

7. 标准制定情况

	序号	标准号	标准名称	标准类型	颁布/修订时间	本人排序	附件
团队带头人(限10行)	1	GBT234 04-2009	地理标志产品红河灯盏花	国家标准	2009年	1	
团队核心成员(限10行)							

8. 新产品(含农业新品种)/新装置(装备)/新工艺/新材料开发情况(不超过10项)

序号	名称	创新性	开发阶段	功能、应用领域 (限50字)	经济效益 (限50字)	附件

1	滇七 1 号三七 (20150005)	省登记品种	推广面积 500 亩以上	适宜于云南文山地区及类似地区种植和利用。		
2	千山 1 号灯盏花 (20130004)	省登记品种	推广应用	适宜于云南红河地区海拔及类似地区种植和利用。	主裁品种,栽培超 20 万亩	
3	千山 2 号灯盏花 (20130005)	省登记品种	推广应用	适宜于云南红河地区及类似地区种植和利用。	主裁品种,栽培超 10 万亩	
4	高山铁皮 3 号铁皮石斛 (20150028)	省登记品种	推广应用	适宜于云南省普洱及类似地区种植和利用。	推广 2 万亩	
5	云农 1 号滇重楼 (20140045)	省登记品种	推广应用	适宜于云南省大理及类似地区种植和利用。		
6	云农 2 号滇重楼 (20160037)	省登记品种	推广应用	适宜于云南省大理及类似地区种植和利用。		
7	云农 3 号滇重楼 (20160038)	省登记品种	推广应用	适宜于云南省大理及类似地区种植和利用。		
8	滇黄精 1 号 (20140015)	省登记品种	推广应用	适宜于云南地区种植和利用。		
9	滇农 1 号 (20160042)	省登记品种	推广应用	适宜于云南地区种植和利用。		
10	滇半夏 1 号 (20160022)	省登记品种	推广应用	适宜于云南地区种植和利用。		

9. 其他重要成果及业绩、贡献（不超过 300 字）

牵头组建西南中药材种质创新与利用国家地方联合工程研究中心、云南省药用植物生物学重点实验室等研发平台，入选云南省中药材现代农业产业技术体系首席科学家。长期从事三七、灯盏花等重要药用植物种质资源发掘与创新方面的研究工作，解析三七、灯盏花等药用植物基因组，建立药用植物组学数据库，首次实现灯盏乙素、雪胆乙素等重要药用单体化合物酵母全合成，选育三七、灯盏花等 14 种重要药用植物新品种 51 个，构建灯盏花野生变家种及规范化种植技术体系，新品种及栽培技术累计推广 30 多万亩，新增农业产值 30 多亿元，在 Nature Communications、Molecular Plant 等国内外刊物发表论文 160 多篇，主编、副主编出版专著和教材 12 部。

四、团队及带头人自我评价

1.团队评价（主要包括团队构成及合作、研究能力和学术技术水平、对所属科学技术领域和相关产业影响等方面的情况，1500字以内）

创新团队依托云南农业大学西南中药材种质创新与利用国家地方联合工程研究中心和云南省优势中药材规范化种植工程研究中心两个中药材专门研发平台，创新团队中10人均为该平台的核心骨干成员，长期以来主要从事中药材产业种植领域关键技术的研究与开发工作。团队成员中有云南省中青年学术带头人及后备人才5人，教授5人，副教授3人，讲师1人，所有成员均具有博士学位。

团队成员学缘结构优良、学科配置合理，成员分别毕业于中科院、浙江大学、西北农林科技大学、华中农业大学、昆明理工大学、云南农业大学等国内科研机构 and 高校，专业涵盖作物遗传育种、分子生物学、化学生物学和植物化学等学科，不仅能够满足团队研究方向的需求，而且互补性强。同时，依托中作物遗传育种博士点和硕士点、药用植物资源学硕士点等相关学科支撑，形成了较完备的人才培养层次。

团队年龄集中在30-48岁之间，以中青年为主体。带头人及核心成员在本领域有较大的知名度和影响力，整体研究能力强，全部成员都有主持省部级以上科研项目的经验，在研国家自然科学基金项目有十多项。在中药材品种选育与生态种植各环节的技术研究，团队成员具有较强的研究能力和学术技术水平。成员中有4位成员分别入选云南省“千人计划”、“万人计划”。4位青年教师入选云南农业大学百名青年学科技术带头人，其中7人为80后，团队具有很大的发展潜力与提升空间。

近年来团队承担了国务院农业综合改革办公室项目、国家自然科学基金、国家高技术产业化示范和地方重大重点科研项目四十多项，在研项目经费2000多万元，获云南省自然科学奖二等奖1项及云南省科技进步奖二、三等奖各1项；选育登记药用植物新品种28个，推广应用技术12项；制定云黄连地方标准1项；获专利授权2项；发表主要论文60篇，出版专著和科普读物5部。

2.团队带头人评价（主要包括研究能力和学术技术水平、组织协调能力、对所属科学技术领域和相关产业影响等方面的情况，1500字以内）

一、率先开展合成生物学研究，实现了灯盏乙素酵母全合成

灯盏花是云南省重点开发的“五大天然系列”药物之一。灯盏乙素是药用植物灯盏花核心药效成分，在治疗缺血性脑血管疾病脑栓塞和脑溢血等方面疗效显著，是治疗心脑血管类疾病的良好天然药物。本人与中科院天津工业生物技术研究所江会锋研究团队合作，在灯盏花基因组测序的基础上，成功地筛选到了灯盏花素合成途径中的关键酶基因，并在酿酒酵母底盘细胞中成功构建了灯盏乙素全合成的细胞工厂。通过代谢工程改造与发酵工艺优化，灯盏乙素含量达每升 108 mg，初步具备了工业化生产的潜在能力。2018 年，研究论文发表于国际知名刊物 *Nature Communications*。此项研究成果将为工业化生产灯盏花素提供新途径。这是云南省在药用植物研究领域取得的重要成果之一，将对我省中药材和大健康产业起到推动作用。

二、推动云药基因组计划开展，开展了三七皂苷等药效成分生物合成研究

近年来，云南农业大学联合中国科学院等科研单位完成了我省灯盏花、三七、铁皮石斛、丹参、玛咖等药用植物的基因组测序，以及 100 多种药用植物的转录组测序工作，并建立了药用植物组学数据库（HMOD），是迄今为止国际上最为全面的药用植物组学数据库，相关论文发表于国际知名刊物 *Molecular Plant*, *GigaScience* 等刊物；还完成了一系列药用植物活性成分生物途径的解析，涉及的活性成分有三萜皂苷、异喹啉生物碱、麻黄碱、葫芦素等，并且开展了三七稀有皂苷、葫芦素等的生物合成研究。

三、探索了三七、灯盏花等重要药用植物全基因组育种

三七和灯盏花都是云南大宗道地药材，本人带领项目组在前期基因组测序的基础上，完成了两种药材的重测序工作，发现了一批与重要性状相关的 SNP 标记，开启了药用植物全基因组育种的新时代。项目组利用三代 PacBio 测序获得了高质量的三七基因组，重测序获得多个与总根干重显著相关的 SNP 标记。类似地，项目组完成了灯盏花三代基因组测序，并发现了与灯盏花叶片数显著相关的 SNP 标记。

四、推动我省药用植物品种制度的建立

历时 20 年，先后实现了灯盏花野生变家种；选育新品种 7 个，所选品种是十余年来灯盏花的主推品种，品种覆盖率占灯盏花产区 80%以上；构建了直播覆膜避雨栽培技术的规范化种植技术体系，支撑企业建立灯盏花 GAP 基地，灯盏花新品种及栽培技术累计推广 20 余万亩，新增产值 17 余亿元。研究团队所选育的 51 个具有自主知识产权的新品种，已经推广使用 34 个，累计推广面积超过 30 万亩，为云南药用植物品种制度建立奠定了坚实基础。

五、与企业合作情况（高等院校、科研机构申报的创新团队）

团队与企业合作情况：主要包括合作时间、合作基础、解决的关键技术问题或合作开发的新产品及产生的经济效益等，1500字以内。

（一）合作时间

从2002年起，创新团队十五年以来以中药材研究所或西南中药材国家地方联合工程中心的名义与中国科学院天津工业微生物所、中国科学院上海植生所、云南白药股份有限公司、昆明圣火药业集团、云南苗乡科技有限公司、云南三七科技有限公司、天津天士力集团、丽江映华药业、昆明龙津药业等公司的公司有广泛、深度的合作。

（二）合作基础

项目组和中科院天津工业生物所江会峰博士研究团队合作，在灯盏花基因组测序的基础上，成功地筛选到了灯盏花素合成途径中的关键酶基因，并在酿酒酵母底盘细胞中成功构建了灯盏乙素全合成的细胞工厂。通过代谢工程改造与发酵工艺优化，灯盏乙素含量达108 mg/L，初步具备了工业化生产的潜在能力。灯盏乙素全合成的完成，标志着云南省在合成生物学研究领域的重大突破，也是在药用植物研究领域的重大成果之一，将会对云南省中药材和大健康产业起到巨大的推动作用。在项目完成过程中，培养了多名研究生，已经成为课题组的骨干成员。

项目组与中国科学院合成生物学重点实验室周志华研究员围绕着生物元件的挖掘与表征、底盘细胞的改造与细胞工厂的适配与优化等科学问题深入开展研究合作，目前正在进行三七稀有皂苷生物合成研究，已经完成了Rh2等单体的生物合成。

（三）解决的关键技术问题

（1）生物元件的开发与元件库的建立；（2）高效底盘细胞的构建与优化

（四）产生的经济效益

建成1条年产吨级三七稀有皂苷单体生产线，实现产值1.0亿元，利税0.3亿元。完成1个候选新组合物治疗缺血性心脑血管疾病成药性研究。

六、团队发展规划及基础情况（请按以下提纲编写）

（一）未来三年的发展规划

1. 拟开展的研究在国际国内同领域所处的地位。（限 500 字）

合成生物学被誉为第四次工业革命中的重要领域，受到了全世界的广泛关注。青蒿素、紫杉醇前体等已实现了生物合成，极大地降低了生产成本。中药材有效成分的异源合成是中药现代化的必经途径之一。我省作为中药资源大省，目前已实施了“云药基因组计划”，但是药用植物基因组功能基因挖掘不充分，生物合成生物元件资源缺乏、合成生物学平台建设滞后。

随着二代、三代测序技术的发展，申请团队前期分别完成了铁皮石斛、灯盏花、三七、丹参、玛卡、辣木、天麻等药用植物的全基因组测序的基础上，完成了 100 种药用植物的转录组测序，并建立了基因组和转录组学数据库。基于团队的前期工作，拟开展对目前世界范围内最大的药用植物组学数据库（HMOD）进行完善和升级工作，为鉴定和挖掘药效成分生物合成路径中的基因元件挖掘、功能模块的建立提供有力支撑。同时，在已有数据的基础上，使用多组学技术对重要药效成分的生物合成路径进行解析，挖掘关键酶基因功能，阐明重要药效单体合成途径。建立规模化异源表达体系，通过对酵母底盘和植物底盘细胞进行优化和元件改造，提高药效单体的产量，为规模化生产提供技术支撑。团队拟开展的研究的应用将有力推动云南省的中药材药物单体合成生物学领域达到国际国内领先水平。

2. 研究主要内容及创新点。（限 500 字）

研究内容：

1. 功能基因元件挖掘与数据库建立。完善和升级药用植物组学数据库（HMOD），鉴定药效成分生物合成途径功能基因，以及功能模块及生物功能表征，构建标准化、信息化的基因元件及功能模块数据库。

2. 药效单体生物合成途径解析。多组学阐明药效单体生物合成途径，挖掘关键酶基因功能，并建立药效单体合成途径。

3. 药效单体规模化生产技术研究和应用。建立药效单体酵母全合成、植物底盘异源合成体系，通过底盘细胞优化、催化原件改造等，提高药效单体的产量。

创新点：

1. 利用多组学分析技术，建立药效成分生物合成途径中的基因元件和功能模块数据库；

2. 全面解析药效成分合成途径中的关键酶基因功能，阐明要小单体的生物合成途径；

3. 构建重要药效单体的异源表达体系，通过对酵母、植物底盘细胞的优化和原件改造大幅度提高药效单体产量。

2. 开展的研究对完成全省重要战略任务，提升我省相关领域科技创新能力和竞争力的意义。（限 500 字）

(1) 提升我省生物医药和大健康产业中的中药材领域的科技创新能力

我省中药材领域的基础研究薄弱，特别是药用植物合成生物学研究基础极其欠缺。利用多组学技术解析药效单体的生物合成途径、构建异源表达体系并进行规模化生产是推动我省中药材技术创新的有力科技支撑，提升我省生物医药和大健康产业中的中药材领域的科技创新能力。

(2) 完善并升级药用植物组学数据库（HMOD），保持世界领先水平

在前期建立世界首个最大的药用植物组学数据库的基础上，引入我省其他大宗、特色药材的基因组数据。通过对系统进行升级，完善功能模块化及生物功能表征，构建标准化、信息化的基因元件及功能模块数据库，继续保持世界领先水平。

(3) 瞄准合成生物学前沿，增强技术产业的话语权

利用合成生物学技术，将我省重要的药效单体进行规模化异源表达，利用多年来与云南知名药企深度合作的基础和优势，以科技创新为目标，促进我省从中药资源优势向产业优势转化过程，增强中药材科技产业的云南话语权。

4. 团队的组织管理和运行机制。包括责权利分配、产学研结合及资源共享机制、人才培养、国际合作、考核评价等机制。（限 500 字）

学术带头人负责制

杨生超教授为团队带头人，全面负责创新团队的组织管理工作，制定创新团队组织管理的规范；利用中心平台的季度工作会议制度、课题组月度工作汇报制度以及中心每周例行 Seminar 制度，定期召开创新团队核心成员与其他成员的工作协调会议，规划创新团队的协同发展，并为创新团队的科研人员创造良好的工作环境。

团队运行机制

1) 绩效考核制度

建立多效的考核体系，实行效益优先、兼顾公平的原则，根据成员承担科研任务的数量和质量以及产出科研成果的情况，通过津贴激励、科研经费激励、团队绩效分配等多种激励形式，激发团队成员的科技研发动力，保障高质量的科技成果产出，切实提高创新团队的整体水平，保持科研队伍的活力，把个人目标和团队目标紧密链接在一起。

2) 人才培养激励制

依据绩效考核情况，创新团队将预算专项经费用于资助考核优秀成员开展国内外合作交

流，鼓励优秀团队成员积极走出去，把团队最新的研究成果与技术推荐出去；同时与国内外先进团队保持紧密合作，鼓励团队成员吸收引进国内外先进技术，邀请国内外知名专家学者进行深入交流，促进团队成员的成长，并力求在相关领域形成长期合作与协同创新关系，培养可持续发展的团队人才。

3) 产学研合作制

创新团队在前期与企业深度合作的基础上，进一步引入企业进行联合研发，建立集“科技研发、人才培养、技术示范、成果转化”于一体的综合研发团体，共同研发的科技成果按合同由双方共有，形成的产品和技术合作企业具有优先转让权，促进科研成果的转化。技术服务和成果转化的经济效益由双方约定的比例进行分配。

5. 支撑保障条件需求。（限 500 字）

（1）人才保障条件

将人才作为团队发展的核心要素，采用“身份在高校，创业在地方”的人才引进模式，在未来 3 年，创新团队将柔性引进 2-3 人高层次人才，特别是中药材种植领域的创新创业人才，以进一步优化团队专业和年龄结构，保障创新团队可持续发展。同时，鼓励团队科研人员扎根企业，深化全方位技术服务，提升企业技术研发水平，充分发挥团队成员在协同创新中核心力量的作用，有力的推动产学研结合。

（2）创新平台条件

充分利用国家级中药材研发平台—西南中药材种质创新与利用国家地方联合工程研究中心和省级研发平台—云南省优势中药材规范化种植工程研究中心，以及合作企业的院士专家工作站，为创新团队科技创新和技术研发提供充分的平台支持。

（3）运行机制条件

为激励团队成员积极投入于科技创新，促进科研成果转化，依据国家相关科研激励和成果转化相关政策，根据云南省和云南农业大学的具体政策，为团队组织、日常管理和科技创新，提供运行机制保障。

（二）创新团队建设期满后应达到的考核指标

1. 创新团队达到的总体目标的定性描述。（限 300 字）

（1）建立完善的“云药功能基因原件数据库”，为云药药效成分生物合成提供强有力的支撑；

（2）解析 5~10 种重要药效成分生物合成途径，实现 2~3 种的高效酵母或植物底盘合成体系，产量达到 1.0 g/L（酵母体系）或 1.0 g/kg（植物底盘），获得 5~10 项相关专利，实现 1~2 种单体的产业化应用；

（3）建立高水平的合成生物学研究团队，为我省药用植物合成生物的长远发展提供人才保障。

2. 团队核心竞争力的提高，包括争取到的国家级项目或获得的国家级奖励等。（限 300 字）

建设期间，创新团队在药用植物合成生物学领域核心竞争力得到提高，力争培育 8-10 人中药材种植领域的科技创新人才和技术管理骨干。争取国家级项目 5-7 项，省部级项目 2-3 项，获省部级奖励 1-2 项。

3. 团队主要业绩的量化指标，如论文、专著、专利、经济效益、承担项目、获奖的数量和水平等。（限 300 字）

在国外期刊发表论文 20 篇以上，出版著作 2-3 部，获授权专利 2-3 项；承担国家级项目 5-7 项，省部级项目 2-3 项；获省部级奖励 1-2 项；培养研究生 15-20 名；进行技术成果转化 2-3 个，新增经济效益 1.0 亿元。

4. 团队成员特别是团队带头人的素质提升。（限 300 字）

通过组织和引领创新团队建设，团队带头人在中药材合成生物学方面形成完善的系统理论和技术体系，促进团队带头人成为国内中药材合成生物学领域的知名专家和领军人物。团队成员快速成长，力争 2-4 人入选云南省中青年学术技术带头人后备人才培养对象，2-4 人由副教授晋升为教授或由讲师晋升为副教授。

5. 创新团队依托平台的建设目标等。（限 300 字）

创新团队依托西南中药材种质创新与利用国家地方联合工程研究中心和云南省优势中药材规范化种植工程研究中心。工程研究中心在未来 3-5 年，建成立足云南、辐射西南、面向全国、集成中药材合成生物学技术研究、成果转化、产品开发及技术引进消化、人才培养、人员培训为一体，建成在国内具有重要影响力的中药材合成生物学的工程研究中心；成为中药材现代化工程技术研究基地和成果开发和产业化示范基地以及高水平、高层次人才培养基地；在推动中国中药材合成生物学技术创新以及带动和促进中药材产业持续、健康发展方面发挥桥梁与纽带作用。创新团队是依托平台的科技研发和人才培育的核心力量。

6. 其他。（限 300 字）

无

（三）创新团队现有的工作基础

1. 团队形成背景、团队结构、分工协作、运行机制情况。（限 300 字）

生物医药和大健康产业是云南省委省政府重点扶持的八大产业之首，但我省在中药材合成生物学领域发展较为滞后，急需相关技术应用促进生物医药和大健康的发展。创新团队经过几年建设发展，中心平台在技术创新、成果应用转化及人才培养方面取得了一系列的重要进展，在合成生物学产业领域的影响力逐渐扩大。团队形成了教授 5 人、副教授 3 人、讲师 1 人的研究团队，结构合理、治学严谨、协同创新的学术队伍。其中，云南省“千人计划”、“万人计划”入选者 4 人，云南省中青年学术带头人及后备人才 4 人。团队成员专业涵盖作物遗传学、分子生物学、化学生物学和植物化学等学科，分工协作互补性强。同时，依托中草药栽培与鉴定本科专业、药用植物资源学硕士点、作物遗传育种博士点等相关学科的支撑，形成了较完备的人才培养梯度。本团队依托平台制定了“工程研究中心章程”、“工程研究中心实验室管理暂行办法”、“工程研究中心实验室科研课题管理试行办法”、“工程研究中心实验室仪器运行管理试行办法”等规章制度，下设综合办公室、成果管理中心、技术服务中心 3 个职能部门，实现了实验室的科学管理。

2. 团队近五年主要科研产出及成果转化应用情况。（限 300 字）

近年来团队承担了国务院农业综合改革办公室项目、国家自然科学基金、国家高技术产业化示范和地方重大重点科研项目 40 多项，在研项目经费 2000 多万元，获云南省自然科学奖二等奖 1 项及云南省科技进步奖二等奖、三等奖各 1 项，获第十八届中国科协年会全国科技工作者创新创业大赛银奖一项；选育登记药用植物新品种 28 个，推广应用技术 12 项；制定云黄连地方标准 1 项；发表主要论文 60 余篇，出版专著和科普读物 5 部，牵头并联合相关单位共同编制了中药材等产业发展战略规划 10 多项。

3. 现有的科研（平台）条件、资源开放共享情况。（限 300 字）

本团队依托的“西南中药材种质创新与利用国家地方联合工程研究中心”和“云南省优势中药材规范化种植工程研究中心”两个平台，平台专门从事中药材合成生物学的技术研发及产业化工作。中心拥有实验室面积达 1100m²，中药材试验基地面积 50 亩。拥有的仪器设备价值达 3374.6 万元，主要仪器设备：高效液相色谱仪、高速冷冻离心机、显微镜、荧光定量 PCR 仪、光合测定仪、发酵罐等。

4. 与国外、省外开展科研合作交流情况。（限 300 字）

团队长期与国内中科院天津工业微生物所、中科院上海植生所、中国中医研究院中药研究所、南京农业大学、福建农林大学、云南中医学院、云南药物研究所、云南农业科学院等单位开展合作交流与互动，建立长期战略合作关系，通过资源共享，联合开展项目申报与技术攻关，形成基础研究—技术创新—成果产业化的一体化创新产业链，促进云南中药材产业的可持续发展。

七、依托单位发展需求与推荐团队的相关性及依托单位提供的支持保障措施

1. 依托单位在推荐团队研究领域的布局及发展状况。（限 300 字）

云南农业大学 2002 年成立中草药栽培与鉴定本科专业，2013 年设置药用植物资源学硕士点，同时作物遗传育种博士点下设药用植物育种方。2002 年，云南农大成立专门从事中药材的研发机构云南农业大学中药材研究所；2003 年，云南农业大学进行获建科技厅的省级中药材专门研发—云南省中药材规范化种植技术指导中心；2011 年，云南农业大学获建省发改委的省级中药专门研发平台—云南省优势中药材规范化种植工程研究中心，2016 年，云南农大获建国家发展和改革委员会的国家级中药材专门研发平台—西南中药材种质创新与利用国家地方联合工程研究中心。为支持中药材学科发展和平台建设以及科技创新研究，2017 年 1 月 6 日，云南农业大学校党委会会议决定西南中药材种质创新与利用国家地方联合工程研究中心为正处级部门，配备专职的工作人员。云南农业大学重视中药材相关学科和平台建设，在中药材种植领域布局了系列学科群和研发平台群，中药材人才培育和科技研发体系完整。

2. 推荐团队对依托单位发展的作用（产业发展、学科带动、科研水平提升、队伍建设等）。（限 300 字）

创新团队针对中药材合成生物学发展存在的关键共性技术问题，以产学研结合的方式，围绕产业发展目标及我省优势药用植物品种，构建中药材合成生物学技术研发和支撑人才保障体系，开展中药材种质创新与利用方面的研究，为云南及其西南地区中药材产业发展提供技术支撑，解决产业发展面临的瓶颈及共性问题。团队的建成和发展将构成云南生物医药和大健康产业科技支撑体系的重要部分，提升云南农业大学在中药材种植领域的影响力和话语权。创新团队的人员结构合理，分工明确，将有力带动云南农业大学作物遗传育种博士专业，中草药栽培与鉴定本科专业、药用植物资源学硕士专业以及相关学科与专业的发展。

3. 依托单位对推荐团队建设和培育所提供的保障措施及落实计划（包括岗位设置、人才培养、科研场所、实验平台、招生计划、资源共享、经费投入、项目倾斜、后勤保障等）（限 300 字）

依托单位云南农业大学对所推荐的创新团队的建设与培育高度重视，采取了一系列切实可行的保障措施来保证团队建设目标的顺利实现。具体措施包括：

（1）在 2017 年 1 月 6 日，云南农业大学校党委会会议决定创新团队依托的平台—西南中药材种质创新与利用国家地方联合工程研究中心为正处级部门，配备专职的工作人员，并给予 200 万元的建设经费，在现有的基础上另增备实验和办公场所（见附件：中共云南农业大学委员会办公室文件党办发【2017】1 号）。

（2）在高层次人才引进方面给予进人计划指标倾斜。

（3）对该学科在博士、硕士研究生招生计划方面给予保证。

（4）制定了更为开放灵活的产学研合作政策，鼓励团队及其成员与企业开展多种形式的合作，合作方式包括技术入股、技术转让、共建院士专家工作站等，推动团队研发的科技成果与技术产品尽快实现产业化。

八、项目绩效目标表

2021 年度																			
项目名称		云南农业大学药用植物合成生物学省创新团队																	
主管处室		云南农业大学				实施单位			西南中药材种质创新与利用国家地方联合工程研究中心										
项目属性		<input checked="" type="checkbox"/> 新增项目 <input type="checkbox"/> 延续项目				项目期			2021.01.01~ 2023.12.31										
项目资金 (万元)		总体资金总额:		200		年度资金总额:		200											
		其中: 财政拨款		100		其中: 财政拨款		100											
		其他资金		100		其他资金		100											
总体考核 目标		总体目标(2021 年—2023 年)				分年度指标													
		阐明三七中人参皂苷的生物合成途径以酵母为底盘细胞, 实现 1-2 种人参皂苷的酵母全合成; 取得高质量中华雪胆基因组, 挖掘与葫芦素生物相关基因 8~10 个; 利用酵母或烟草体系生产葫芦素单体 3~5 种, 产量达到 100 mg/L (酵母体系), 或者 1 mg/g (烟草瞬时表达体系); 发表系列论文 10-13 篇, 申请专利 5-8 项, 培养博士研究生 3 人, 硕士研究生 4 人。				2021 年		2022 年		2023 年									
						以酵母为底盘细胞, 实现 1 种人参皂苷的酵母全合成; 取得高质量中华雪胆基因组; 挖掘与葫芦素生物相关基因 3 个; 利用酵母或烟草体系生产葫芦素单体 1 种; 发表系列论文 3-4 篇, 申请专利 1-2 项.		以酵母为底盘细胞, 实现 1 种人参皂苷的酵母全合成; 挖掘与葫芦素生物相关基因 3-4 个; 利用酵母或烟草体系生产葫芦素单体 1 种; 发表系列论文 3-5 篇, 申请专利 2-3 项.		挖掘与葫芦素生物相关基因 1-2 个; 利用酵母或烟草体系生产葫芦素单体 1-2 种; 发表系列论文 4-5 篇, 申请专利 2-3 项.									
一级指标		二级指标		三级指标		指标值													
产出指		数量指		1、专利申请数(件)		6		6		二级指标		三级指标		2020		2021		2022	
				(1)发明专利		6		6		数量		1、专利申请数(件)		2		2		2	
				(2)实用新型						指标		(1)发明专利		2		2		2	
												(2)实用新型							

标	(3)外观设计		
	2、专利授权数(件)	6	6
	(1)发明专利	66	
	(2)实用新型		
	(3)外观设计		
	3、软件著作权(项)		
	4、集成电路布图设计专有权(项)		
	5、植物新品种权(项)		
	6、国家审定新品种(个)		
	7、省级审定新品种(个)		
	8、国家登记的非主要农作物品种(个)		
	9、发表科技论文(篇)	10	10
	(1)其中三大索引收录数	8	8
	(2)核心期刊论文数	2	2
	10、出版专著数(部)		
	11、制订标准数(项)		
	(1)国际标准		
	(2)国家标准		
	(3)行业标准		
	(4)地方标准		
	(5)团体标准		
	(6)企业标准		
	12、制定技术规程(项)		
	13、科技成果产出		
	(1)新工艺(项)		
	(2)新产品(个)		
(3)新装置(个)			
(4)新材料(种)			

数量指
标

数量指 标	(3)外观设计			
	2、专利授权数(件)	2	2	2
	(1)发明专利	2	2	2
	(2)实用新型			
	(3)外观设计			
	3、软件著作权(项)			
	4、集成电路布图设计专有权(项)			
	5、植物新品种权(项)			
	6、国家审定新品种(个)			
	7、省级审定新品种(个)			
	8、国家登记的非主要农作物品种(个)			
	9、发表科技论文(篇)	3	4	4
	(1)其中三大索引收录数	3	3	3
	(2)核心期刊论文数		1	1
	10、出版专著数(部)			
	11、制订标准数(项)			
	(1)国际标准			
	(2)国家标准			
	(3)行业标准			
	(4)地方标准			
	(5)团体标准			
	(6)企业标准			
	12、制定技术规程(项)			
	13、科技成果产出			
	(1)新工艺(项)			
	(2)新产品(个)			
(3)新装置(个)				
(4)新材料(种)				

		(5)新系统（套）		
		(6)数据库（个）		
		14、解决关键核心技术（项）		
		15、形成技术体系（套）		
		16、新建生产线（条）		
		17、构建科研平台数（个）		
		18、建设服务平台数（个）		
		19、建立生产示范基地（个）		
		20、获得药物临床试验批件（个）		
		(1) 化学药		
		(2) 中药天然药		
		(3) 生物制品		
		21、获得新药证书数（项）		
		(1) 化学药		
		(2) 中药天然药		
		(3) 生物制品		
	产出 指 标	22、获得医疗器械注册证数(项)		
		(1)III类医疗器械注册证		
		(2) I 类及 II 类医疗器械注册证		
		23、获得中药保护品种证书（个）		
		24、引进高层次人才（人）		
		(1)院士		
		(2)博士/博士后		
		(3)有国家级人才称号		
		25、培养高层次人才或团队（人、个）	3 人	3 人
		(1)博士/博士后	3 人	3 人
		(2)培训科技人员数		

		(5)新系统（套）		
		(6)数据库（个）		
		14、解决关键核心技术（项）		
		15、形成技术体系（套）		
		16、新建生产线（条）		
		17、构建科研平台数（个）		
		18、建设服务平台数（个）		
		19、建立生产示范基地（个）		
		20、获得药物临床试验批件（个）		
		(1) 化学药		
		(2) 中药天然药		
		(3) 生物制品		
		21、获得新药证书数（项）		
		(1) 化学药		
		(2) 中药天然药		
		(3) 生物制品		
		22、获得医疗器械注册证数(项)		
		(1)III类医疗器械注册证		
		(2) I 类及 II 类医疗器械注册证		
		23、获得中药保护品种证书（个）		
		24、引进高层次人才（人）		
		(1)院士		
		(2)博士/博士后		
		(3)有国家级人才称号		
		25、培养高层次人才或团队（人、个）	1 人	1 人
		(1)博士/博士后	1 人	1 人
		(2)培训科技人员数		

		(3)创新团队数				(3)创新团队数				
		(4)培养高级职称人员数	1人	1人		(4)培养高级职称人员数			1人	
		(5)人才或团队争取国家科技计划项目数(个)				(5)人才或团队争取国家科技计划项目数(个)				
	质量指标		1、科技成果转化率(%)			质量指标	1、科技成果转化率(%)			
			2、发表论文影响因子				2、发表论文影响因子			
			3、研发成果获科技奖励数(项)				3、研发成果获科技奖励数(项)			
			(1)国家科技奖励				(1)国家科技奖励			
			(2)省级科技奖励				(2)省级科技奖励			
			4、培养科技人才获人才称号(项)				4、培养科技人才获人才称号(项)			
			(1)国家级人才称号				(1)国家级人才称号			
	(2)省级人才称号			(2)省级人才称号						
	时效指标		1、按项目合同书进度完成率(%)			时效指标	1、按项目合同书进度完成率(%)			
	成本指标		1、平均科研仪器设备购置成本(万元/套)			成本指标	1、平均科研仪器设备购置成本(万元/套)			
			2、获得科技成果的平均成本(万元/项)				2、获得科技成果的平均成本(万元/项)			
			3、获得核心技术的平均成本(万元/项)				3、获得核心技术的平均成本(万元/项)			
	效益指标	经济效益指标	1、拉动产业投资(万元)			经济效益指标	1、拉动产业投资(万元)			
			2、带动企业研发投入(万元)				2、带动企业研发投入(万元)			
			3、吸引招商引资(万元)				3、吸引招商引资(万元)			
			4、带动新增产值(万元)				4、带动新增产值(万元)			
5、带动新增主营业务收入(万元)					5、带动新增主营业务收入(万元)					
6、带动新增利润(万元)					6、带动新增利润(万元)					
7、带动新增税金(万元)					7、带动新增税金(万元)					
8、技术合同成交额(万元)					8、技术合同成交额(万元)					
9、促进科技金融投资金额(万元)					9、促进科技金融投资金额(万元)					
10、带动农民增收额(万元)					10、带动农民增收额(万元)					
社会效益		1、成果示范和推广应用面积(亩)			社会效益	1、成果示范和推广应用面积(亩)				

满意度指标	效益指标	2、带动就业数（人）			效益指标	2、带动就业数（人）			
		3、开放仪器设备数（台、套）				3、开放仪器设备数（台、套）			
		4、关键共性技术研发数（项）				4、关键共性技术研发数（项）			
		5、组织产学研合作的单位数(个)				5、组织产学研合作的单位数(个)			
		6、参加产学研合作的科技人员数				6、参加产学研合作的科技人员数			
		7、建立产学研实体数				7、建立产学研实体数			
		8、转化应用科技成果数（个）				8、转化应用科技成果数（个）			
		9、直接帮扶贫困户数（户）				9、直接帮扶贫困户数（户）			
		10、培训人数（人）				10、培训人数（人）			
		生态效益指标	1、降低能耗（%）				生态效益指标	1、降低能耗（%）	
	2、发明绿色有机食品数量（个）				2、发明绿色有机食品数量（个）				
	3、污染物减排量（吨）				3、污染物减排量（吨）				
	可持续影响指标	1、项目持续发挥作用期限（年）	5年	5年	可持续影响指标	1、项目持续发挥作用期限（年）			
	服务对象满意度指标	1、项目单位满意度(%)	90%	90%	服务对象满意度指标	1、项目单位满意度(%)			
		2、受益对象满意度（%）	90%	90%		2、受益对象满意度（%）			
		3、科研人员满意度(%)	90%	90%		3、科研人员满意度(%)			
4、受训对象满意度(%)				4、受训对象满意度(%)					

九、项目经费预算表

金额单位：万元（保留两位小数）

预算科目	总预算数	财政资金	自筹资金	备注
一、资金来源合计	200	100	100	
（一）财政资金	200	100	100	
（二）自筹资金	0	0	100	
1.承担单位自有货币资金	0	0	0.00	
2.从银行获得的贷款	0	0	0.00	
3.其他财政拨款	0	0	0.00	
4.其他资金	0	0	100	
二、支出预算合计	200	200	200	
（一）直接费用	180	180	180	
1. 设备费	44.34	22.17	22.17	附表1列示
（1）购置费	44.34	22.17	22.17	单价5万元以上需填附表1-1
（2）试制费	0	0	0	单价5万元以上需填附表1-2
（3）升级改造费	0	0	0	
2.租赁费	0	0	0	
（1）租用仪器、设备费用	0	0	0	
（2）租用场地、试验基地费用	0	0	0	
3. 材料费	61.26	30.63	30.63	附表2列示
（1）原材料	6	3	3	
（2）辅助材料	46.26	23.13	23.13	
（3）低值易耗品	9	4.5	4.5	
4.燃料动力费	0	0	0	
5.测试化验加工费	25	12.5	12.5	附表3列示

6.外部协作费	0	0	0	需提供协议书等证明材料
7.技术引进费	0	0	0	需提供协议书等证明材料
8.差旅费/会议费/国际合作交流费	16.8	8.4	8.4	不超过直接费用10%的,不需要填写附表4、5、6
(1) 差旅费	15	7.5	7.5	附表4列示
(2) 会议费	1.8	0.9	0.9	附表5列示
(3) 国际合作交流费	0	0	0	附表6列示
9.劳务费	22	11	11	附表7列示
10.专家咨询费	1.6	0.8	0.8	
11.出版/文献/信息传播/知识产权事务费	9	4.5	4.5	
12. 其他费用	0	0	0	
(二) 间接费用	20	10	10	
13.管理费	14	10	10	
(1) 本单位现有仪器设备、房屋使用	4	0	0	
(2) 日常水、电、气、暖消耗	5	0	5.5	
(3) 管理费用补助支出	5	5	0	
14.绩效支出	6	5	1	
三、分年度用款计划				
年度	第一年	第二年	第三年	合计
用款总额	80.00	70.00	50.00	200.00
财政资金	40.00	35.00	25.00	100.00
自筹资金	40.00	35.00	25.00	100.00

设备费-购置设备预算明细表

(金额单位: 万元)

序号	设备名称	功能和技术指标	单价 (万元/台套)	数量 (台套)	金额 (万元)	资金来源		购置单位	安置单位	购置设备类型	主要生产厂家及国别	规格型号	拟开放共享范围	购置必要性及对项目研究的作用和用途
						财政资金 (万元)	自筹资金 (万元)							
1	10L 生物发酵罐	酵母发酵	20.20	1	20.20	10.10	10.10	云南农业大学	云南农业大学	科研	英国	FerMac 320	专用	发酵酵母,主要用于大量皂苷合成的酵母发酵
2	Constantsystems 高压连续流细胞破碎仪	液压系统,最大压力可达40Kpsi	13.00	1	13.00	7.50	7.50	云南农业大学	云南农业大学	科研	英国	TS0.75KW	专用	破碎酵母或大肠杆菌
3	超低温冰箱	防腐耐低温镀锌板,全封闭高效压缩机,制冷迅速	5.00	1	5.00	2.50	2.50	云南农业大学	云南农业大学	科研	DW-YL450	中科美菱	专用	冰冻贮藏样品
4	立式真空干燥箱(含真空泵)	净重/毛重 kg: 86/117	2.00	1	2.00	1.00	1.00	云南农业大学	云南农业大学	通用	天津泰斯特	DZ-3BE	课题组	用于转基因愈伤浸染
单价 5 万元及以上购置设备合计			/	3	38.2	19.1	19.1	/	/	/	/	/	/	/
单价 5 万元以下购置设备合计			/	1	2	1	1	/	/	/	/	/	/	/
累 计			/	4	40.2	20.1	20.1	/	/	/	/	/	/	/

十、审核意见

申请人承诺：

保证以上所填内容完全属实，若有虚假，本人将负全部责任。

项目负责人签字：_____

年 月 日

申报单位意见：

单位盖章：

年 月 日

推荐单位意见：

单位盖章：

年 月 日