

# 拟申报成果公示内容

## 一、项目基本情况

(一)项目名称: 云南边境消除疟疾及跨境疟疾防治关键技术研究与应用

(二)主要候选人: 周红宁、许建卫、孙晓东、林祖锐、张凤军、邓艳、刘慧、杨恒林、杨锐、周兴武、周耀武、赵晓涛、梁赓、董莹、魏春、段凯霞、田鹏、丁春丽、陈柒言、徐艳春、李建雄、吕全、毛祥华、董学书、杜龙飞、姜进勇、杨亚明

(三)候选单位: 云南省寄生虫病防治所、中国科学院软件研究所、云南国际旅行卫生保健中心、西双版纳傣族自治州疾病预防控制中心、德宏州傣族景颇族自治州疾病预防控制中心、临沧市疾病预防控制中心、普洱市疾病预防控制中心、保山市疾病预防控制中心、怒江州傈僳族白族自治州疾病预防控制中心、文山州壮族自治州疾病预防控制中心、红河哈尼族白族自治州疾病预防控制中心

## (四)计划名称和编号(下表)

序号	具体计划	项目编号	项目名称
1	国家自然科学基金项目	30660160	云南横断山区蚊类物种多样性大尺度空间分布格局与疾病关系的研究
2	国家自然科学基金项目	81660559	云南省疟原虫多重药物抗性基因分布特征及不同类群疟原虫的基因条形码鉴定研究
3	国家自然科学基金项目	81960579	疟原虫 Pfhrp2 基因缺失致云南及周边国家免疫诊断恶性疟失败的分子流行病学与机制研究
4	国家自然科学基金项目	82160637	人细胞色素 CYP2D6 基因突变致云南及周边国家伯氨喹根治间日疟失败的遗传关联性研究
5	国家自然科学基金项目	81673113	云南及其境外周边科泰复治疗恶性疟原虫无性体转阴时间延长分子基础研究
6	国家自然科学基金项目	H2609	跨中缅边境疟疾感染危险因素和间日疟根治难题研究

7	国家自然科学基金项目	81960374	云南边境地区疟疾消除后防止再传播关键技术研究
8	澜湄合作专项基金项目	2020399	澜沧江-湄公河流域重要蚊虫传染病联防联控防治监测与恶性疟原虫青蒿素药物敏感性监测合作项目
9	国家卫计委项目	云卫发[2010]402号	中国-大湄公河次区域边境地区疟疾/登革热跨境联防联控项目
10	中国-东盟公共卫生合作基金项目	国卫国际亚太便函[2015]705号	澜沧江-湄公河次区域部分边境地区疟疾/登革热跨境疫情联合处置技术帮扶项目
11	中国-东盟公共卫生合作基金项目	国卫国际亚太便函[2015]710号	湄公河流域国家热带病实验室诊断技术示范项目
12	外交部项目	国卫国际亚太便函[2016]640号	孟中印缅疟疾和登革热联防联控合作机制项目
13	云南省消除疟疾行动计划	云卫发[2010]1256号 云卫疾控发[2018]17号	云南省消除疟疾行动计划实施方案(2010-2020) 云南省边境地区消除疟疾行动计划实施方案(2015-2020)
14	科技部常规性科技援助项目	KY201906007	中老重大虫媒传染病智能化监测预警平台建设与示范项目
15	抗艾滋病、结核和疟疾全球基金项目	OPC/EAP/CHN/1257/EB/nc	加强中缅边境疟疾控制

(五) 项目起止时间: 2010.1 - 2021.12

## 二、项目简介

云南边境地区是我国消除疟疾最困难地区, 急需研究边境疟疾跨境传播规律, 阻断疟疾跨境传播和解决消除疟疾关键技术问题。2010年来, 成果依托 15 项课题实现以下创新:

### (一) 系统揭示边境疟疾流行特征及其疟疾跨境传播规律

1. 阐明云南边境地区疟疾流行特征: 疟疾病例数高, 缅甸输入为主, 4种疟原虫共存, 间日疟和恶性疟为主; 微小按蚊和中华按蚊等多种疟疾媒介种类共存, 媒介菊酯类杀虫剂抗性高, 恶性疟原虫多种

药物抗性严重，但K13基因突变率低；间日疟原虫对氯喹仍然敏感。

2. 阐明疟疾跨境传播规律：缅甸边境地区疟疾流行严重（发病率1/万以上），“人蚊”跨境传播风险高；恶性疟原虫多种药物抗性严重，K13突变率高；越南间日疟原虫对氯喹敏感性降低。

3. 创建云南及周边国家边境地区消除疟疾监测大数据库：存储来自云南、南亚、东南亚、非洲等疟原虫样本1.2万余份，蚊虫实物标本50万余只；创建云南及周边国家边境地区疟疾病例监测、媒介监测、地理数据、遥感数据、气象因子及社会人文等数据库。

## （二）首创边境消除疟疾防控关键技术

1. 在云南及周边国家边境地区创建148个疟疾咨询服务站/疟疾诊疗站、20个疟疾联合监测工作站、1个研究中心、21个监测哨点，建立澜沧江—湄公河流域、孟中印缅经济走廊区域及其滇藏疟疾联防联控合作机制，创建澜沧江—湄公河流域疟疾监测预测预警平台2.0，并实时动态预测预警。

2. 首创云南边境地区消除疟疾“三道防线”、“3+1”模式和澜沧江—湄公河消除疟疾跨境联防联控合作模式，并纳入政府消除疟疾决策和“澜沧江—湄公河合作五年行动计划（2018-2022）”。

3. 《云南应对周边国家重大虫媒传染病防控对策及建议》被国家和云南省政府采纳，《云南省消除疟疾行动计划实施方案（2010-2020）》等系列技术方案充实了《中国消除疟疾技术指南（2019版）》内容，并在澜湄流域、孟中印缅经济走廊、非洲等国家推广应用。

### （三）边境消除疟疾防控关键技术推广应用成效显著

1. 云南边境地区消除疟疾关键技术在澜湄流域等国家及时推广应用，加快了周边国家消除疟疾进程，实现了中国消除疟疾目标，为我国国门卫生安全和一带一路建设提供保障。

2. 创建了云南省虫媒传染病防控研究重点实验室等 3 个研究平台及“一带一路”专题研究栏目；出版专著 5 部、论文 73 篇、授权专利 2 项、著作权 6 项，多项防控模式、对策建议和技术方案得到国家和云南省政府采纳；入选云南省万人计划 3 名、云南省中青年学术技术带头人 2 名、省医学高层次人才 2 名，培养省、州市、县业务骨干 10000 余人次等。

## 主要科技创新

2010 年以来，本成果在 15 项课题支持下，历经 11 年开展了云南边境地区疟疾流行特征与边境消除疟疾及其跨境疟疾防治关键技术的研究及应用，实现了以下三个主要方面的创新：

（一）系统阐明了云南及其周边国家边境地区疟疾流行特征及跨境传播规律

1. 通过对云南及其周边国家边境地区疟原虫虫种多样性、媒介按蚊重要生态学习性及其疟疾与社会因素关系等研究，阐明了边境疟疾流行特征

1.1 揭示了边境疟疾疫情特点：云南边境地区疟疾病例数高，主要集中在中缅边境地区，周边国家疟疾流行严重，特别是缅甸边境地区。

1.2 阐明了边境地区疟疾媒介种类、重要生态学习性与疟疾流行

关系特征: 云南边境地区疟疾媒介种类丰富, 多种媒介共存特点明显, “人蚊” 跨境传播风险较高, 周边国家疟疾媒介种类复杂, 其中微小按蚊、大劣按蚊属于缅甸、老挝和越南主要疟疾媒介种类, 多种媒介共存特点也较明显。

### 1.3 揭示边境地区疟原虫虫种多样性与耐药性分子标记特征:

**云南边境**, 4 种疟原虫均有发现, 其中以间日疟原虫和恶性疟原虫为主, polyA 微卫星在单倍体的 113、134、149、151、166、167 等 6 个基因座存在, 且 polyA 主要出现在 151 位点, 占 46.88%; TAA-87 微卫星具有 3 个单倍体等位基因, 等位基因位座大小为 107、113、175, 等位基因频度主要出现在 113 位点, 占 64.29%。恶性疟分支内已形成 2 个小的亚分支, 间日疟原虫 CSP 基因型主要为 PV-I 型温带族、PV-I 型热带族、PV-II 型和 PV-I 型温带族/PV-I 型热带族混合感染型。Pfcrt 基因的第 76 号氨基酸的变异检出率为 74.05% (117/158), 其编码子的突变率达到 95.73% (112/117), 提示云南边境地区的恶性疟原虫对氯喹的耐药程度仍然较高; 云南恶性疟原虫 K13 基因突变检出率较低, 仅在 446 号氨基酸编码检出 1 例 F446I 变异。恶性疟原虫对双氢青蒿素哌喹片及间日疟原虫对氯喹敏感有效。

**周边国家**: 澜湄流域恶性疟原虫青蒿素类抗性标记以 pfk13 基因中, 以 580 号氨基酸的 Cys580Tyr 变异为主; 恶性疟原虫哌喹抗性与 Plasmeprin2 基因扩展相关, 并与恶性疟原虫氯喹耐药性标记抗 Pfcrt 基因的 76 号氨基酸呈 Lys76Thr 突变相关; 甲氟喹耐药性标记 pfmdr1 的单核苷酸多态出现频率较高。其他疟原虫特征与云南边境地区基本相似。

### 2. 创建云南及其周边国家边境地区疟疾监测大数据库

(1) 建立了具有南亚东南亚特色疟疾样本标本库：共存储疟疾病例复核阳性样本 3,550 份，其中云南 64 份、缅甸 2,683 份、非洲 620 份、老挝 138 份、柬埔寨 4 份、泰国 2 份、巴基斯坦 3 份、孟加拉国 36 份；疟疾血样 1,000 余份、滤纸血膜和玻片各 6,948 份。(2) 建立了边境地区完整的消除疟疾资料档案库：包括云南及其周边国家边境地区疟疾流行病学、联防联控合作、消除疟疾策略及措施等资料，出版专著 5 部等。(3) 建立了澜沧江-湄公河流域疟疾相关数据库：共收集了 100 万余条疟疾相关数据，主要来源于云南、老挝、缅甸、越南、柬埔寨 21 个联合监测哨点及 17 个监测工作站疟疾病例监测数据、媒介监测数据、区域高程 DEM 数据，和气温、降水、风力、风向、湿度等气象数据，30 米 Landsat 土地利用数据，老挝 ISO 国际地理编码、行政区人口数据（含国家、省、县三级行政）等。

## (二) 首创云南及周边国家边境地区消除疟疾防控关键技术体系

1. 以边境疟疾流行特征为基础，首创具有边境特色的疟疾监测、检测、预测预警技术体系，包括边境地区疟疾监测网络体系、边境地区疟疾实验室诊断技术与外部质量控制体系、澜沧江-湄公河次区域疟疾等重要虫媒传染病预测预警模型等。

2. 以中缅边境地区为试点，首创和推广应用云南边境地区消除疟疾“三道防线”防控模式和“3+1”防控模式，即 2011-2014 年，按照《国家消除疟疾技术方案》要求，根据本地感染病例发病率，把云南 129 个县划分为 3 类疟疾流行区，不同疟区采取有针对性的疟疾防治策略及措施；2015-2018 年，针对云南（边境地区）是我国持续有本地感染病例报告的省份，境外病例输入风险较高，且输入病例比例逐年增大，急需解决外防输入和内防传播的关键科学技术问题，在边

境地区采取“线索追踪，清点拔源为核心的 1-3-7 策略”基础上，增加“三道防线”防控对策及措施，加强边境消除疟疾；2019 年至今，针对中缅边境地区无自然屏障有效阻断人、蚊跨境传播输入关键科学问题，在中缅边境地区采取“1-3-7”消除疟疾工作规范基础上，创建了“3+1”边境地区消除疟疾模式，阻断疟疾跨境输入或防止疟疾输入再传播。

3. 以建立澜沧江-湄公河流域合作机制为出发点，创建了中国云南省疟疾等重大虫媒传染病跨境联防联控合作模式，主要包括与对应的缅甸、老挝和越南边境地区每年定期召开双边卫生官员协调会，签署疟疾等重要虫媒传染病防治合作备忘录，举办信息交流会议；每年定期与澜沧江-湄公河流域国家缅甸、老挝、越南、柬埔寨、泰国举办省级以上疟疾等重要虫媒传染病联防联控合作研讨会及信息交流会，每月定期分享疟疾疫情信息，每年定期举办 1-2 期疟疾防控技术培训班和派出 2-3 批专家组进行技术帮扶，建立疟疾等重要虫媒传染病联防联控联合监测工作站及其联合开展流行病学调查等活动。

4. 以人才培养和技术帮扶为契机，创建了具有边境特色的消除疟疾关键技术培训模式，包括定期举办消除疟疾关键技术培训班，编制消除疟疾防控培训教材，开展跨境周边国家消除疟疾关键技术帮扶，开展西藏消除疟疾技术帮扶等。

5. 以澜沧江-湄公河流域疟疾联防联控合作平台和“4.25 世界疟疾日联合宣传活动”为依托，创建边境消除疟疾防控应急与宣传平台，包括风险评估、联合宣传、实验室检测等。

6. 以云南及其周边国家边境疟疾流行特征为基础，制定出具有边境特色的消除疟疾技术方案，如《云南省消除疟疾行动计划

(2010-2020年)实施方案》《云南省消除疟疾工作方案(2016-2020年)》《云南省防止疟疾再传播工作方案》《云南省消除疟疾后防止输入再传播技术方案》等系列防控方案。

### (三) 应用推广及其社会或经济效益显著

1. 成果的应用推广,提升了我国一带一路人类命运共同体的影响力:该成果从边境或跨境疟疾流行病学调查、媒介控制、监测与检测和处置等关键技术方面上丰富了我国及国际疟疾防控研究技术体系,创立了云南省边境地区消除疟疾“三道防线”防控模式、“3+1”防控模式、澜沧江-湄公河流域疟疾跨境联防联控模式,出台了一系列预测预警防控、培训、处置、宣传平台及其系列方案,为我国国门卫生安全及其一带一路倡议发展奠定了基础,为解决国家间边境地区传染病防控提供了借鉴。

2. 成果的创新内容,丰富了我国一带一路国家边境消除疟疾防控技术体系内涵:在该成果基础上,创建了云南省虫媒传染病防控研究重点实验室、云南省虫媒传染病防控关键技术创新团队和面向南亚东南亚热带病国际科技人才教育培训基地,该三个科研培训平台为疟疾分子流行病学、药物抗性基因监测检测、病例和媒介监测等关键技术及其今后的成果转化奠定了基础。出版专著5部、论文73篇,授权专利2项,授权著作权6项,专利受理1项;培养硕士研究生70余名、培育云南省中青年学术技术带头人2名、省医学高层次人才2名,省万人计划3名,省、州市、县业务骨干5000余人次。目前云南及其周边国家边境消除疟疾防控体系已帮助政府制定应对周边国家重大虫媒传染病防控对策及措施。

3. 成果的应用推广,提升了我国一带一路沿线国家社会效益:在

云南边境地区，疫情未出现向周边地区扩散；特别是通过与周边国家边境地区开展消除疟疾联防联控合作以推广应用中国云南消除疟疾防控关键技术，助力周边国家疟疾防控，成效显著。2020年，在与云南直接相邻的边境地区，除缅甸拉咱市外，其它与我国相邻的老挝、缅甸和越南边境地区疟疾流行已控制在低度流行区范围，并进入了消除疟疾阶段，为周边国家2030消除疟疾目标的实现提供了保障。

4. 成果的应用推广，为中国实现消除疟疾目标做出了重大贡献：“中国消除疟疾看云南，云南消除疟疾看边境”，云南边境地区是国内外公认疟疾流行因素最复杂，消除疟疾最困难的地区，也是我省消除疟疾的重点和难点，通过制定执行一系列具有边境特色的消除疟疾技术方案，2015年5月实现了全省最后一例本地恶性疟，阻断了恶性疟在我省的传播；2016年4月全省最后一例本地间日疟病例，阻断了间日疟在我省的传播，至今已连续5年全省无本地病例报告，2020年6月顺利通过了国家消除疟疾技术评估和终审评估，消除了一个数千年来严重危害我省人民群众健康和生命安全的重大疾病；2021年5月接受WHO消除疟疾技术评估组对中国消除疟疾的现场评估，6月30日WHO发布“中国无疟疾国家”，云南消除疟疾为中国消除疟疾做出了重大贡献。

### 三、候选人对项目的贡献情况

1. **周红宁**：主要负责云南边境消除疟疾及其周边国家疟疾防治研究，主持与成果相关的国家自然科学基金项目、国家卫计委项目、澜湄合作专项基金项目，中国-东盟公共卫生合作基金项目等，建立了澜沧江—湄公河流域、孟中印缅经济走廊区域及其滇藏疟疾联防联控合作机制，创建澜沧江-湄公河流域疟疾监测预测预警平台2.0，开

展了云南边境消除疟疾及其跨境疟疾防治关键技术探讨，撰写的《云南应对周边国家重大虫媒传染病防控对策及建议》被国家和云南省政府采纳，此外，作为实验室主任和学科带头人创建了云南省虫媒传染病防控研究重点实验室和云南省虫媒传染病防控关键技术创新团队，培养了大量的疟疾专业人才，发表了一批论文、专著及其专利等。

2. **许建卫**：主要负责云南边境地区消除疟疾及其中缅边境疟疾防治研究，主持或参与与成果相关的国家自然科学基金项目、抗艾滋病、结核和疟疾全球基金项目等，揭示出了云南及中缅边境疟疾流行特征及其疟疾跨境传播规律，开展了云南边境消除疟疾“3+1”模式和澜沧江-湄公河消除疟疾跨境联防联控合作模式探讨，发表了一批高质量学术论文和专著，培养了大量的疟疾专业人才等。

3. **孙晓东**：主要负责云南边境地区消除疟疾及其中缅边境疟疾防治关键技术研究，参与边境疟疾三道防线和“3+1”策略的组织和实施，参编《云南省消除疟疾行动计划（2010-2020年）实施方案》、《云南省消除疟疾工作方案（2016-2020年）》和《云南省消除疟疾后防止输入再传播技术方案》等系列防控方案，参与培训全省消除疟疾业务骨干近千人，培训云南、宁夏和河南等援助非洲医务人员近100余人，主持国家自然科学基金项目《云南边境地区疟疾消除后防止再传播关键技术研究》，研究中缅边境线西段跨境疟疾联防联控策略和技术，探明缅甸拉咱市疟疾流行和药物敏感性特征，引进捕获与结合探针PCR技术，助力云南边境地区实现消除疟疾，发表相关论文等。

4. **林祖锐** 主要参与云南边境地区消除疟疾及其缅甸边境地区疟疾防治研究和方案制定及现场研究。参与制定和组织实施《云南省边

境地区消除疟疾行动计划方案（2015-2020年）》《云南省消除疟疾工作方案（2016-2020年）》《云南省边境高风险地区消除疟疾行动计划实施方案》《云南省防止疟疾再传播工作方案》《云南省消除疟疾后防止输入再传播技术方案》等系列防控方案；参与编著《云南消除疟疾历程》和《云南疟疾的控制与消除》；参与创作作品《疟疾监测技术方案》和发表相关论文等。

**5. 张凤军** 主要负责澜沧江-湄公河流域疟疾监测预测预警平台2.0研发，并实现了实时动态预测预警，获得2项授权专利和1项计算机著作权等。

**6. 邓艳** 主要负责边境消除疟疾病例检测、复核等，参与跨境联防联控、参与疟原虫药物敏感性监测跨境联合监测和研究、参与疟原虫样本资源库建立、消除疟疾人才技术培训、疟疾病例数据整理与分析，论文发表及其计算机软件著作权撰写等。

**7. 刘慧** 主要负责云南边境地区消除疟疾及其中缅边境疟疾治疗及其间日疟、恶性疟原虫药物敏感性监测等。主持2项国家自然科学基金项目，参与疟原虫样本资源库建立、消除疟疾人才技术培训、疟疾病例数据整理与分析，论文发表等。

**8. 杨恒林** 主持开展了云南边境地区消除疟疾策略与措施研究和边境地区恶性疟原虫对抗疟药敏感性与青蒿素抗性基因研究等。主持出版了《云南疟疾控制与消除》（2021）专著，制定了云南省边境地区消除疟疾“三道防线”策略与措施，撰写制定了《云南省边境地区消除疟疾技术方案》、《云南省消除疟疾技术方案》、参与制定了《云南省防止疟疾再传播技术方案》等。

9. **杨锐** 开展全球基金疟疾项目及其跨境疟疾/登革热联防联控项目研究。参与疟疾监测、检测、预测预警技术体系建设工作，出版专著 1 部《澜沧江-湄公河次区域消除疟疾联防联控突发疫情处置技术》及其发表论文 5 篇。

10. **周耀武** 参与了《云南省消除疟疾行动计划实施方案（2010-2020）》《云南省边境地区消除疟疾行动计划方案（2015-2020 年）》《云南省消除疟疾工作方案（2016-2020 年）》《云南省边境高风险地区消除疟疾行动计划实施方案》等方案制定；参与《媒介监测与控制》制作及其发表论文 3 篇等。

11. **赵晓涛** 参与全省边境消除疟疾行动计划的实施及其方案制定，参与疾控、医疗机构专业技术人员教学培训；发表论文 5 篇等。

12. **梁赓** 参与澜沧江-湄公河流域疟疾监测预测预警平台 2.0 研发，主持科技部常规性科技援助项目“中老重大虫媒传染病智能化监测预警平台建设与示范项目”，获得 2 项授权专利等。

13. **董莹** 负责疟原虫多样性研究，参与边境消除疟疾病例检测、复核、跨境联防联控、参与疟原虫药物敏感性监测跨境联合监测和研究、参与疟原虫样本资源库建立、消除疟疾人才技术培训、疟疾病例数据整理与分析，论文发表等。

14. **魏春** 负责消除疟疾人才技术培训、疟疾病例数据整理与分析，论文发表等。

15. **段凯霞** 参与消除疟疾人才技术培训，疟疾病例数据整理与分析，论文发表等。

16. **田鹏** 参与传疟媒介按蚊监测，消除疟疾人才技术培训，疟疾病例数据整理与分析，论文发表等。

17. **丁春丽** 参与边境消除疟疾“清点拔源”，消除疟疾人才技术培训、疟疾病例数据整理与分析等。

18. **陈柒言** 参与边境消除疟疾“清点拔源”，消除疟疾人才技术培训、疟疾病例数据整理与分析等。

19. **徐艳春** 参与疟疾诊断参比实验室检测，样本采集、数据收集、整理与分析 and 论文发表等。

20. **李建雄** 参与制定《云南省消除疟疾行动计划（2010-2020年）实施方案》、人才培养及其论文发表。

21. **吕全** 参与制定《云南省消除疟疾行动计划（2010-2020年）实施方案》、人才培养及其论文发表。

22. **毛祥华** 参与周边国家疟疾人才培养、信息交流，数据分析等，发表论文5篇。

23. **董学书** 负责蚊虫标本资源库建设，人才培养，编著出版了《中国按蚊分类检索》《云南蚊虫名录》专著。

24. **杜龙飞** 参与完成“澜沧江-湄公河次区域虫媒传染病联防联控平台1.0”研发，澜湄次区域虫媒传染病数据中心数据库创建，参与完成2项专利和1项计算机软件著作权等。

25. **姜进勇** 主要参与澜沧江-湄公河流域疟疾联防联控合作、西藏消除疟疾技术帮扶、《澜沧江-湄公河次区域消除疟疾联防联控突发疫情处置技术》编写等。

26. **杨亚明** 参与云南边境消除疟疾关键技术研究，论文发表等。

#### 四、候选单位对项目的贡献情况

1. **云南省寄生虫病防治所**：作为项目承担单位，主要负责边境消除疟疾流行规律研究，开展边境疟疾消除及其跨境疟疾防治监测、检

测、预警等关键技术研发，创建边境消除疟疾“3+1”模式及其澜沧江-湄公河流域跨境疟疾联防联控合作模式，制定《云南省消除疟疾行动计划（2010-2020年）实施方案》、《云南省消除疟疾工作方案（2016-2020年）》和《云南省消除疟疾后防止输入再传播技术方案》等系列防控方案，开展全省及其周边国家疟疾业务骨干培训，并及时把上述关键技术与模式应用推广，2015年5月实现了全省最后一例本地恶性疟，阻断了恶性疟在我省的传播；2016年4月全省最后一例本地间日疟病例，阻断了间日疟在我省的传播，至今已连续6年全省无本地病例报告，2020年6月顺利通过了国家消除疟疾技术评估和终审评估，2021年5月接受WHO消除疟疾技术评估组对中国消除疟疾的现场评估，6月30日WHO发布“中国无疟疾国家”，为中国消除疟疾做出了重大贡献等。

**2. 中国科学院软件研究所** 作为成果主要完成单位，主要负责中国科学院重点部署项目课题“澜湄流域重大虫媒传染病大数据监测与预警服务平台”在云南边境地区及其老挝、缅甸边境地区建立了虫媒传染病症状监测点17个，建设了“澜湄次区域虫媒传染病联防联控数据中心”，收集了包括环境、气象、传染媒介、病例、人文地理等5大类15种数据，创建了澜沧江-湄公河流域疟疾监测预测预警平台2.0，并实时动态预测预警；获得2项授权专利和1项计算机软件著作权等。

**3. 云南国际旅行卫生保健中心** 作为成果主要完成单位，主要负责云南边境口岸出入境发热人员或回国劳务人员进行疟疾监测、检测，对口岸附近地区开展疟疾媒介监测；与周边国家边境口岸开展消

除疟疾联防联控合作，定期开展疟疾疫情交流、人员培训及其技术帮扶等，有效防止境外输入再传播。

4. 西双版纳傣族自治州疾病预防控制中心、德宏州傣族景颇族自治州疾病预防控制中心、临沧市疾病预防控制中心、普洱市疾病预防控制中心、保山市疾病预防控制中心、怒江州傈僳族白族自治州疾病预防控制中心、文山州壮族自治州疾病预防控制中心、红河哈尼族彝族自治州疾病预防控制中心 均为成果主要完成单位，主要负责协助成果承担单位云南省寄生虫病防治所开展中缅、中老、中越边境地区疟疾流行规律研究，边境消除疟疾监测、检测、预警等关键技术研发及其边境消除疟疾模式和跨境疟疾联防联控合作模式创建，并对上述消除疟疾关键防控技术与策略向对应的老挝、缅甸、越南边境地区进行应用推广等。

### 五、代表性论文、专著情况

序号	论文、专著名称	刊名、出版社	通信作者/ 第一责任人、 第一作者	刊期、 刊号	页码
1	Intensive surveillance, rapid response and border collaboration for malaria elimination: China Yunnan's '3+1' strategy	Malar J	Zhou Hong-ning/Xu Jian-wei	2021; 20	396
2	Transition of radical, preventive and presumptive treatment regimens for malaria in China: a systematic review	Malar J	Xu Jian-wei	2021; 20	10
3	Seven decades towards malaria elimination in Yunnan, China	Malar J	Xiao-Hong Li/Hong-Ning	2021; 20	147

			Zhou		
4	Retrospective analysis of risk factors of slide positivity among febrile patients in the Salween river valley of Shan Special Region II, northern Myanmar	BMC Public Health	Xu Jian-wei /Liu Hui	2018; 18	560
5	Malaria burden and treatment targets in Kachin Special Region II, Myanmar from 2008 to 2016: A retrospective analysis	PLoS one	Xu Jian-wei /Liu Hhui	2018, 13	e019503 2
6	Malaria from hyperendemicity to elimination in Hekou County on China–Vietnam border: an ecological study	Malar J	Xu Jian-wei	2017, 16	66.
7	Malaria control along China-Myanmar Border during 2007–2013: an integrated impact evaluation	Infectious Diseases of Poverty	Xu Jian-wei	2016, 5	75
8	The relationship of malaria between Chinese side and Myanmar’s five special regions along China–Myanmar border: a linear regression analysis.	Malar J	Xu Jian-wei	20 16, 15	368.
9	Risk Factors for Border Malaria in a Malaria Elimination Setting: A Retrospective Case-Control Study in Yunnan, China	Am. J. Trop. Med. Hyg	Xu Jian-wei	2015, 92	546–551
10	Assessment of malaria control consultation and service posts in Yunnan, P. R.	Infect Dis Poverty	Zhou sheng/Xu-Can Zeng	2016 ; 5	102
11	Spatiotemporal Trends of Malaria in Relation to Economic Development	Korean J Parasitol	Zhao X/ Kaewkungwal J	2020 ;5 8(3) 8	267-27

	and Cross-Border Movement along the China-Myanmar Border in Yunnan Province.				
12	Prediction of the CYP2D6 enzymatic activity based on investigating of the CYP2D6 genotypes around the vivax malaria patients in Yunnan Province, China.	Malar J	Dong Y	2021;2 0(1)	448
13	Malaria: elimination tale from Yunnan Province of China and new challenges for reintroduction.	Infect Dis Poverty	Yang HL	2021;1 0(1)	101
14	Ten-Year Molecular Surveillance of Drug-Resistant Plasmodium spp. Isolated From the China-Myanmar Border	Front Cell Infect Microbiol	Hongning Zhou, Bo Xiao /Tongke Tang	2021;1 1	733788
15	Effectiveness of joint 3 + 1 malaria strategy along China-Myanmar cross border areas	BMC Infect Dis	Xiaodong Sun, Hongning Zhou/ Zu-ru Lin	2021;2 1	1246
16	云南消除疟疾历程	云南科技 出版社	周红宁、许建 卫、林祖锐	2021; 12	1-49
17	澜沧江-湄公河次区域消除疟疾联防联控突发疫情处置技术	云南科技 出版社	杨锐、姜进勇、 杨明东	2021; 9	1-50
18	云南疟疾的控制与消除	云南科技 出版社	杨恒林、许建 卫、林祖锐、孙 晓东	2021; 9	1-100
19	云南蚊虫名录	云南科技 出版社	董学书、周红宁	2020; 12	1-100
20	中国按蚊分类检索	云南科技 出版社	董学书	2014; 10	1-100

## 六. 专利、软件著作权等授权情况

序号	知识产权(标	知识产权(标准)	国家(地	授权号(标准	授权(标	证书编号	权利人	发明人	发明专利(标
----	--------	----------	------	--------	------	------	-----	-----	--------

	准)类别	具体名称	区)	编号)	准发布)日期	(标准批准发布部门)	(标准起草单位)	(标准起草人)	准)有效状态
1	发明专利	一种基于空间聚合的蚊媒传染病发热人群范围标记方法	中国	CN201811490660.7	2020-09-29	第4010406号	中国科学院软件研究所, 云南省寄生虫病防治所	王鑫, 唐烨榕, 张凤军, 周红宁, 杜龙飞, 梁赓, 丁海元	有效
2	发明专利	一种基于梯度提升树的蚊媒传染病疫情预测方法及系统	中国	CN201810097508.6	2021-02-02	第423167号	中国科学院软件研究所	张凤军, 邱晓慧, 周红宁, 杜龙飞, 梁赓, 王鑫	有效
3	计算机软件著作权	疟原虫血检图片标注系统V1.0	中国	2019SR0023992	2019-01-08	软著登字第3444749号	中国科学院软件研究所、云南省寄生虫病防	中国科学院软件研究所、云南省寄生虫病防	有效

							治所	治所	
4	电影和类似摄影方法创作的作品	媒介监测与控制	中国	国作登字-2019-I-00725630	2019-02-19	国作登字-2019-I-00725630	云南省寄生虫病防治所	云南省寄生虫病防治所	有效
5	电影和类似摄影方法创作的作品	疟疾病例复核与个案调查	中国	国作登字-2019-I-00725629	2019-02-19	国作登字-2019-I-00725629	云南省寄生虫病防治所	云南省寄生虫病防治所	有效
6	电影和类似摄影方法创作的作品	疟疾的规范治疗	中国	国作登字-2019-I-00725628	2019-02-19	国作登字-2019-I-00725628	云南省寄生虫病防治所	云南省寄生虫病防治所	有效
7	电影和类似摄影方法创作的作品	疟疾监测技术方案	中国	国作登字-2019-I-00725627	2019-02-19	国作登字-2019-I-00725627	云南省寄生虫病防治所	云南省寄生虫病防治所	有效
8	电影和类似摄影方法创作的作品	消除疟疾监测响应体系建设和考核评估	中国	国作登字-2019-I-00725511	2019-02-19	国作登字-2019-I-00725511	云南省寄生虫病防治所	云南省寄生虫病防治所	有效