# 2019年国家科学技术奖提名公示内容

## 一、项目名称

茶叶中农药残留和重要污染物管控技术体系创建及应用

## 二、提名者及提名意见

**提名者：**农业农村部

**提名意见：**

该项目针对茶叶中最大残留限量（MRLs）不合理，残留量阶段性发生严重，检测方法灵敏度低造成的我国茶叶饮用安全、出口安全和产业安全的重大突出问题，项目从MRLs制定的科学问题和残留量控制的技术问题两个关键方面入手，识别不同残留农药的“有效风险量”差异，重构以有效风险量制定MRLs标准的国际规范，制定国际和国内MRLs标准6项和48项，从源头上保证了MRLs制定的科学性，为农药的田间管理和控制技术提供参照基准； 创建“理化性质、毒理学和残留行为”基础上的农药安全分级评价体系和污染物的源解析控制模式，配套形成的农药选用、使用、预警、替代、禁限用和污染物源控制的残留量控制技术，显著提高我国茶叶质量安全水平；研发茶叶中农药和污染物高通量识别和特异性检测技术和产品，形成多项国家和行业标准，为茶叶产品的消费安全和出口安全提供保障。项目构建的“MRLs制定、残留控制、识别检测”为核心技术的“源头保证、过程控制、产品保障”管控体系技术集成近十年推广应用面积2.74亿亩，减少高风险农药施用量243吨，增加茶农收入548亿元，经济效应、社会效应和生态效益显著。该项目为保证我国茶叶质量安全和茶产业健康发展做出了重要贡献，使我国跃居茶叶中MRLs制定的国际领先水平。曾获中华农业科技奖一等奖和茶叶学会科学技术奖特等奖。

提名该项目为国家科学技术进步奖二等奖。

## 三、项目简介

茶叶是世界公认的健康饮品，世界上每消费三杯茶就有一杯来自中国。茶叶中农药和污染物两种风险物质残留是影响我国茶叶饮用安全、出口安全和产业安全的重大突出和瓶颈问题。由于茶叶中最大残留限量（MRLs）不合理，残留量阶段性发生严重，检测方法灵敏度低等原因，引发国内外对中国茶叶的强烈关注和担忧。项目针对MRLs制定的科学性和残留量控制技术，重构MRLs制定国际规范，创建安全分级评价和源解析控制技术，研发检测技术和产品，构建了“MRLs制定、残留控制、识别检测” 为核心技术的“源头保证、过程控制、产品保障”管控体系，使我国跃居茶叶中MRLs制定的国际领先水平，显著提高我国茶叶质量安全水平。

**1．****探明“有效风险量”的影响机制，重构以有效风险量制定茶叶中MRLs标准的国际规范。**茶叶的“饮品”属性决定只有冲泡进入茶汤的风险物质，即“有效风险量”，才能造成健康风险。探明水溶解度是不同物质有效风险量差异的决定因素，阐明国际沿用40多年的基于“干茶中的残留量”制定MRLs的惯例过高估计了农药和污染物的摄入量，提出以有效风险量制定MRLs的原则，获世界粮农组织茶叶政府间工作组（FAO-IGG/Tea）、国际食品法典农药残留委员会（CAC-CCPR）等认可，从源头上保证了MRLs制定的科学性，为农药的田间管理和控制技术提供参照基准。项目制修订6项国际MRLs标准，是我国唯一制定的农产品国际MRLs标准，突破了同时期我国茶叶对外贸易的重大问题。

**2．****创建“残留行为、理化性质和毒理学参数”多因子的农药安全分级评价体系和污染物的源解析控制模式。**筛选并建立“农药消解半衰期、蒸气压、水溶解度、ADI值、大鼠急性致死中量”5个参数的农药安全分级评价技术，形成农药“累计值低于10可茶园应用，累计值大于12茶园不适用”的茶园农药选用量化指标；突破八氯二丙醚、蒽醌、六六六和DDT（后两着指茶园禁用后）等重大污染物在茶产业链过程的转移规律和关键控制点，阐明空气飘移、制剂污染、烟雾迁移、加工燃料和包装污染是其重要来源；配套形成农药选用、使用、预警、替代、禁限用和污染物源控制的残留量控制技术，大幅度降低茶叶中农药和污染物残留水平，我国茶叶安全水平从超标率30-40%，逐年提高到合格率高于97%。

**3．研发茶叶中农药和污染物高通量识别和特异性检测技术和产品。**研发建立茶叶中490种农药的高通量识别技术，灵敏度提高5-10倍；建立新型重大污染物蒽醌的高灵敏检测方法，灵敏度0.01 mg/kg，填补国内空白；研发了高风险新烟碱类农药的可视化现场快速测定技术，创制了新烟碱类农药速测卡，灵敏度0.05 mg/kg，满足国内外限量标准要求，假阳性率低于5%，缩短检测时间90%，降低检测成本95%。以上技术形成的国家和行业标准保障了茶叶产品的消费安全和出口安全。

项目制修订国际MRLs标准6项，国内MRLs标准48项；制订490种农药的检测国家标准和18项农药合理使用国家标准；授权新烟碱类农药发明专利；发表论文20余篇，出版著作2部。项目获中华农业科技奖一等奖和茶叶学会科学技术奖特等奖。项目举办农药施用技术培训会和现场会上百次，技术集成近十年推广应用面积2.74亿亩，减少高风险农药施用量243吨，增加茶农收入548亿元，经济效应、社会效应和生态效益显著。

## 四、客观评价

**1. 研究成果获得国际组织和国外同行专家的高度认可**

项目提出的MRLs标准制定的新原则，得到FAO-WHO、CAC、CCPR和JMPR的高度认可，历经42届、43届和47届CCPR会议讨论，该原则在2016年第48届CCPR会议上通过，JMPR要求将此原则作为强制性文件用于今后茶叶中MRLs标准的制订。为表彰该原则在食品领域做出的贡献，2018年国际食品技术联盟和中国食品安全学会联合授予本项目第一完成人《科学精神奖》。

项目论文Chen Zongmao et al. Degradation of pesticides

on plant surfaces and its prediction - A case study on tea plant阐明了多种农药在茶叶中的降解规律和影响因素，研究结果得到国外同行Fantke Peter的高度认可和评价，在环境顶级期刊Environmental Science & Technology（他引：Frank Peter et al.2013, 47, 3548-3562）关于农药在农作物中消解规律的综述文章中多次引用。

**2. 研究成果获得国内同行专家的高度评价**

经中国农学会组织，由吴孔明院士任组长，陈剑平院士和沈建忠院士任副组长，康振生院士、万建民院士、蔡道基院士和朱有勇院士等组成的成果评价专家组认为“该成果历时30余年，系统开展了农药残留限量制订的科学理论、农药和污染物残留检测技术、茶叶中农药和污染物全产业链管控技术体系研究，制订了国际、国内系列技术标准和茶园农药合理使用准则，成果整体达到国际领先水平”。 国家茶产业体系“十二五”重点任务顺利通过执行专家组验收。

**3. 科技查新报告认为本成果具有原创性和新颖性**

中国科学院上海科技查新咨询中心查新检索结果表明，该项目提出的茶叶农药最大残留限量制定新原则，创建的茶园农药评价系统和使用标准，提纯的茶叶农药和污染物技术和措施，创建的终端茶产品农药和污染物限量标准系统、检测技术标准和快检技术，均未见国内外类似的报道，具有新颖性。

**4. 项目成果得到国家相关部门的高度认可**

（1）被采纳为国家标准和行业标准发布实施。据本项目成果制订的《茶叶中519种农药及相关化学品残留量的测定 气相色谱-质谱法》、《农药合理使用准则》、《食品中农药最大残留限量》由中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会发布实施。《茶叶中9,10-蒽醌含量测定 气相色谱-串联质谱法》由农业部发布实施。

（2）被省部级农业主管部门采纳发布实施。依据本项目成果提出的氰戊菊酯、三氯杀螨醇和八氯二丙醚的禁限用建议被农业部采纳并在中华人民共和国农业部公告第199号和747号中发布。低风险农药替代建议被浙江省农业厅采纳，并专门在浙农专发〔2014〕9 号（《浙江省农业厅关于加快推进茶产业提升发展的实施意见》中发布“有序推进高效低毒的脂溶性农药推广”）的指导意见。

（3）农业部种植业管理司认为“项目建立的茶叶中农药残留安全评价体系和茶叶中农药残留控制技术体系，指导我国茶叶生产科学选用农药和合理规范使用农药，使我国的茶叶中农药残留问题大幅度下降。对高风险农药提出预警并筛选替代农药的配套技术措施，降低了茶叶中的农药残留风险，保护了茶园的生态多样性，保障了我国茶产业的健康发展，产生了很好的生态效益、社会效益和经济效益”。

**5. 项目内容获得中华农业科技奖一等奖和中国茶叶学会科学技术奖特等奖。**

## 五、应用情况

**1. 应用本研究结果，开展国际谈判和技术交流。**应用硫丹、联苯菊酯、氰戊菊酯、茚虫威的茶汤有效风险量研究结果制定6项国际MRLs标准，协调了多个国际权威组织（CCPR和JMPR）和国家（美国、欧盟、德国、加拿大、印度、斯里兰卡、肯尼亚、）的MRLs标准差异，并与欧盟和美国开展茶叶出口问题磋商。

**2. 应用本项目研究结果，制定国家标准和行业标准。**本项目制定茶叶中 48 项MRLs国家标准、18项农药合理使用标准、519种农药及相关化学品残留量测定国家标准和蒽醌测定行业标准，填补我国在使用技术、限量准则和检测标准方面的空白。

**3. 根据本项目研究结果，农业部发布禁限用公告。**本项目通过分析研究我国茶叶中农药和污染物残留现状，适时提出高风险农药禁限用种类。农业部据此发布八氯二丙醚等3 项禁限用公告，从根本上解决我国茶叶中3种化合物超标的问题。

**4. 应用本项目研究结果，促进茶产业政策制定。**浙江省农业厅文件浙农专发〔2014〕9 号（《浙江省农业厅关于加快推进茶产业提升发展的实施意见》中提出“有序推进高效低毒的脂溶性农药推广”）的指导意见。其中“脂溶性农药”的提法是相对应本课题组在水溶性农药替代的建议。

**5. 本项目技术在我国茶区、企业和检测机构广泛应用。**本项目建立的茶园农药选用和使用技术、高风险农药预警、替代和禁限用技术、污染源控制技术成为我国茶区和茶叶基地质量安全保障和管理的核心指导规范，在我国茶园主产省推广应用，仅在浙江省、四川省、福建省、湖北省、湖南省5省，三年累积推广面积即达到2712万亩，为湖南省茶业集团股份有限公司、浙江省茶叶集团股份有限公司等8家企业挽回经济损失17.1亿元。项目编写的茶园农药科学使用技术等手册，累计发放近2万册，组织全国培训班6次，省市级培训班上百次，提高了广大茶农和茶叶企业相关人员的农药使用技术和质量安全意识。茶叶中农药残留和化学品测定技术在我国茶叶企业和检验检疫等机构应用，仅浙江省出入境检验检疫和普洱市出入境检验检疫两家单位三年共计检测样本8220批次，避免了高风险样品流入市场，保障了茶叶消费安全。据全国农业技术推广服务中心统计，近十年项目技术集成推广应用面积2.74亿亩，减少高风险农药施用量243吨，增加茶农收入548亿元，经济效应、社会效应和生态效益显著。

**主要应用单位情况表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **单位名称** | **应用的技术** | **应用起止时间** | **单位联系人**  **/电话** | **应用情况** |
| 1 | 全国农业技术推广服务中心 | 残留控制技术 | 2009.1-2018.12 | 王戈  13901251715 | 近十年推广应用面积2.74亿亩，茶农增收548亿元 |
| 2 | 浙江省种植业管理局 | 残留控制技术 | 2007.1-2018.12 | 冯海强  0571-86757278 | 近三年推广应用540万亩 |
| 3 | 湖北省茶果办公室 | 残留控制技术 | 2007.1-2018.10 | 毛迎新  15071193913 | 近三年推广应用767万亩 |
| 4 | 四川省园艺作物技术推广总站 | 残留控制技术 | 2007.1-2018.10 | 张冬川  18980951759 | 近三年推广应用864万亩 |
| 5 | 湖南省茶业协会 | 残留控制技术 | 2007.1-2018.10 | 王准  0731-84422939 | 近三年推广应用351万亩 |
| 6 | 福建省种植业推广技术总站 | 残留控制技术 | 2007.1-2018.10 | 高峰  13559125133 | 近三年推广应用190万亩 |
| 7 | 国家普洱茶检测中心/普洱市出入境检验检疫 | 检测技术 | 2011.1-2018.12 | 姜东华  0879-3013122 | 检测样品6600批次 |
| 8 | 湖南省茶业集团股份有限公司 | 限量修订、残留控制技术、检测技术 | 2005.1-2018.10 | 袁勇  0731-84444396 | 挽回经济损失68207万元 |
| 9 | 浙江省茶叶集团股份有限公司 | 限量修订、残留控制技术、检测技术 | 2007.1-2018.10 | 王琼琼  0571-85053529 | 挽回经济损失24027万元 |
| 10 | 四川省茶业集团股份有限公司 | 残留控制技术、检测技术 | 2012.1-2018.10 | 蔡红兵  13708293134 | 新增效益20700万元 |
| 11 | 浙江华发茶业有限公司 | 残留控制技术、检测技术 | 2008.1-2018.10 | 许广艳  13575532936 | 挽回经济损失16084万元 |
| 12 | 昆明七彩云南茶业股份有限公司 | 限量修订、残留控制技术、检测技术 | 2010.1-2018.10 | 万云龙  13759464911 | 新增效益12027万元 |
| 13 | 福建武夷山国家级自然保护区正山茶业有限公司 | 残留控制技术、检测技术 | 2005.1-2018.10 | 付琴  0599-5101218 | 新增效益11274万元 |
| 14 | 福建茶叶进出口有限责任公司 | 限量修订技术、检测技术 | 2005.1-2018.10 | 周绮  0591-83625847 | 挽回经济损失10717万元 |
| 15 | 安溪铁观音集团股份有限公司 | 残留控制技术、检测技术 | 2007.1-2018.10 | 苏亮  0595-22199563 | 新增效益8280万元 |

## 六、主要知识产权和标准规范等目录

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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** |
| 国家标准 | 茶叶中519种农药及相关化学品残留量的测定 气相色谱-质谱法(490种) | 中国 | GB/T 23204-2008 | 2008.12.31 | 中华人民共和国国家质量监督检疫总局，中国国家标准化管理委员会 | 中国农业科学院茶叶研究所、中华人民共和国秦皇岛出入境检验检疫局 | 陈宗懋,庞国芳,曹彦忠,胡雪艳,范春林,梁萍,汪群杰,楼正云,罗逢健,汤富彬,刘光明,张俊燕 | 有效 |
| 其他 | 9,10-Anthraquinone depo  sit in tea plantation might be one of the reasons for contamination in tea | 中国 | - | 2017.10 | DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.09.123 | 中国农业科学院茶叶研究所 | 陈宗懋,周利,罗逢健,楼正云,张新忠,杨梅,汪煊 | 有效 |
| 发明专利 | 适用茶叶中吡虫啉等3种农药多残留速测法及所用试纸条 | 中国 | - | 2017.9.  15 | 2620928 | 浙江大学 | 朱国念,赵颖,柳颖,杨斌,郭逸蓉,方一画,司芳芳,程敬丽 | 有效 |
| 国家标准 | 食品中农药最大残留限量（茶叶48项） | 中国 | GB 2763-2016 | 2016.12.18 | 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会、中华人民共和国农业部、国家食品药品监督管理总局 | 农业部农药检定所、中国农业科学院茶叶研究所 |  | 有效 |
| 行业标准 | 茶叶中9,10-蒽醌含量测定 气相色谱-串联质谱法 | 中国 | NY/T 3173-2017 | 2017.12.22 | 中国农业出版社 | 中国农业科学院茶叶研究所 | 陈宗懋,周利,罗逢健,张新忠,楼正云,孙荷芝 | 有效 |
| 其他 | 新编无公害茶园农药使用手册 | 中国 | - | 2000.8 | 人民出版社 | 中国农业科学院茶叶研究所 | 陈宗懋,陈雪芬 | 有效 |
| 其他 | Degradation of pesticides on plant surfaces and its prediction - A case stu  dy on tea plant | 中国 | - | 11997.1 | DOI: https://doi.org/10.1023/A:1005791514357 | 中国农业科学院茶叶研究所 | 陈宗懋,万海滨 | 有效 |
| 国家标准 | 农药合理使用准则（八） | 中国 | GB/T 8321.8-2007 | 2007.10.16 | 中华人民共和国国家质量监督检疫总局，中国国家标准化管理委员会 | 农业部农药检定所 | 秦冬梅,刘光学,何艺冰,龚勇,朱光艳,李友顺,宋稳成,郑尊涛 | 有效 |
| 国家标准 | 农药合理使用准则（九） | 中国 | GB/T 8321.9-2009 | 2009.10.30 | 农业部农药检定所 | 秦冬梅,刘光学,龚勇,何艺冰,季颖,朱光艳,郑尊涛 | 有效 |
| 国家标准 | 农药合理使用准则（十） | 中国 | GB/T 8321.10-2018 | 2018.2.6 | 农业部农药检定所 | 叶贵标,简秋,秦冬梅,龚勇,朱光艳,郑尊涛,顾宝根,季颖,叶纪明,单炜力,周力,武丽芬 | 有效 |

## 七、主要完成人情况表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓 名** | **排名** | **行政**  **职务** | **技术**  **职称** | **工作单位** | **完成单位** | **对本项目贡献** |
| 陈宗懋 | 1 | 无 | 研究员 | 中国农业科学院茶叶研究所 | 中国农业科学院茶叶研究所 | 项目主持人，提出学术思想，制定研究目标和技术方案，组织项目实施，完成项目总结。对创新点1、2、3均有创造性贡献。制修订国际标准6项，创建农药合理选用准则，建立国家和行业检测标准2项，合作发表论文13篇，著作2部。 |
| 罗逢健 | 2 | 无 | 副研究员 | 中国农业科学院茶叶研究所 | 中国农业科学院茶叶研究所 | 对创新点1、2、3均有贡献，其中创新点1占本人工作量10%，创新点2占30%，创新点3占20%。完成氯氰菊酯国际MRL标准风险评估研究工作，完成联苯菊酯等9项农药的转移规律研究，参与蒽醌标准制订，主要完成490种农药测定的国家标准制定工作。合作发表论文12篇，合作制订标准2项。 |
| 周利 | 3 | 无 | 副研究员 | 中国农业科学院茶叶研究所 | 中国农业科学院茶叶研究所 | 对创新点1、2和创新点3有贡献。完成甲氨基阿维菌素等4种农药的转移规律研究，完成茶叶中新型污染物蒽醌污染规律、检测方法标准和污染源研究；参与茶叶中烟碱类农药的国际MRLs跟踪及残留风险预警。合作发表论文5，制定农业行业标准1项。 |
| 楼正云 | 4 | 无 | 副研究员 | 中国农业科学院茶叶研究所 | 中国农业科学院茶叶研究所 | 对创新点1和创新点2有贡献，其中创新点1占本人工作量10%，创新点2占20%。完成氯氰菊酯国际MRL标准风险评估研究工作，完成噻虫嗪等、八氯二丙醚等物质的转移规律研究，参与茶叶中两种烟碱类农药残留风险预警，合作发表论文10篇，合作制订标准2项。 |
| 郑尊涛 | 5 | 无 | 高级农艺师 | 农业农村部农药检定所 | 农业农村部农药检定所 | 对创新点2有重要贡献。合作完成48种农药MRLs限量制定和18种农药茶园使用标准，参与项目总结工作。 |
| 张新忠 | 6 | 无 | 副研究员 | 中国农业科学院茶叶研究所 | 中国农业科学院茶叶研究所 | 对创新点1和创新点2有贡献。完成茶叶中茚虫威CAC国际MRL标准研究报告；完成茚虫威等6种农药的转移规律研究；茶叶中水溶性残留风险预警主要完成人员；参与本项目总结工作。合作发表论文9，合作制订标准1项。 |
| 赵颖 | 7 | 无 | 中级工程师 | 浙江大学 | 浙江大学 | 对创新点3有贡献。研发了新烟碱类农药残留速测免疫试纸层析技术，发明茶叶中吡虫啉和啶虫脒速测试纸条，获得发明专利1项。合作发表论文1篇。 |
| 孙荷芝 | 8 | 无 | 助理研究员 | 中国农业科学院茶叶研究所 | 中国农业科学院茶叶研究所 | 对创新点1有贡献。完成茶叶中6种农药的浸出规律研究；参与茶叶中水溶性残留风险预警工作；参与本项目总结工作。合作发表论文1篇。 |
| 杨梅 | 9 | 无 | 助理研究员 | 中国农业科学院茶叶研究所 | 中国农业科学院茶叶研究所 | 对创新点3有贡献。负责茶叶中吡虫啉和啶虫脒速测卡方法验证和推广应用工作。合作发表论文2篇。 |
| 王新茹 | 10 | 无 | 助理研究员 | 中国农业科学院茶叶研究所 | 中国农业科学院茶叶研究所 | 对创新点1有贡献。负责完成茶叶中27种农药的浸出规律和有效风险量研究工作。合作发表论文1篇。 |

## 八、主要完成单位及创新推广贡献

1. 第一完成单位：中国农业科学院茶叶研究所

中国农业科学院茶叶研究所是本项目的主要完成单位，针对如何保证农药和污染物残留在合理水平，全面负责和开展了茶叶中农药和污染物管控关键技术创新与应用推广。

（1）国际首创茶汤农药“有效风险量”决定原则，识别茶叶和茶汤中农药含量差异，阐明以干茶中的残留量评价饮茶风险的国际惯例并不科学，重构茶叶中农药最大残留限量标准制订的国际规范，解决了农药国际限量标准制订的科学性问题。开展完成6项国际MRLs标准制定的研究工作，实现了我国农产品中MRLs国际标准零的突破。

（2）开展农药和污染在茶园环境-加工过程中消解因素的和关键节点的研究工作，创建了农药消解半衰期、蒸气压、水溶解度、ADI值、大鼠急性致死中量等农药理化性质和毒理学参数基础上的农药评价体系；构建农药用量、使用次数和安全间隔期为参数的合理使用技术标准，解决了农药选用和使用问题；突破茶叶中污染物的关键控制点，阐明空气飘移、制剂污染、烟雾迁移、加工燃料和包装污染是茶叶中六六六、DDT、八氯二丙醚和蒽醌污染的来源，创新外源污染物的源解析控制模式，大幅降低了茶叶中农药和污染物残留水平。

（3）完成终端茶产品中农药和污染物高通量识别和测定技术参数优化，研发建立茶叶中490种农药、蒽醌等测定的国家标准，保障终端产品的消费安全。

应用制定的6项国际MRLs限量，开展了国际谈判和技术交流；本项目残留量控制技术在近十年推广应用面积2.74亿亩，降低茶叶中残留量水平；根据本项目研究结果，检测技术标准在企业和检测机构应用，农业管理部门发布禁限用公告，制定茶产业政策制定，保障了茶叶产品安全。

2. 第二完成单位：农业农村部农药检定所

农业农村部农药检定所为项目第二完成单位， 为创新点1、2、3的主要贡献单位之一。与茶叶研究所合作完成茶叶中48项农药MRLs标准和18药合理使用准则标准的研究、制定和推广应用。对本项目技术的标准化和大面积推广应用起到了决定性作用。

3. 第三完成单位：浙江大学

浙江大学为项目第三完成单位，为创新点3的主要贡献单位之一。研发了新烟碱类农药残留速测免疫试纸层析技术，优化吡虫啉和啶虫脒胶体金试纸条配方，开展试纸储存期实验，提升免疫层析各项性能指标。将吡虫啉-啶虫脒双联速测卡应用于茶叶中农药残留现场筛查，标准液肉眼判定灵敏度5 ng/mL，经与仪器方法比对，速测法准确率达到95%以上，且成本降低95%，时间缩短90%。2016-2018年，在国内茶产业体系推广应用共计18000多套。

## 九、完成人合作关系说明

该项目成果由中国农业科学院茶叶研究所，农业农村部农药检定所和浙江大学三家单位经过多年合作共同完成，具有坚实的合作基础，取得了丰富的研究成果。

1. 合作基础：

中国农业科学院茶叶研究所陈宗懋为成果第一完成人，也是成果多个支撑项目的主持人，致力于茶叶中农药和污染物研究，长期参与农业农村部农药检定所有关限量标准制定和植物保护方面工作，并为浙江大学农药学专业授课。成果完成人罗逢健、周利、楼正云、张新忠、孙荷芝、杨梅、王新茹均在成果第一完成人研究组从事研究工作，为课题任务主要执行人。

农业农村部农药检定所为成果第二完成单位，课题参加人郑尊涛（成果第5完成人）于浙江大学毕业后进入农业农村部农药检定所工作。与成果第一完成单位，合作完成茶叶中农药MRLs标准和农药合理使用准则标准的研究和制定工作，对本项目技术的标准化和大面积推广应用起到了重要作用。

浙江大学为成果第三完成单位，课题参加人赵颖（成果第7完成人）于浙江大学毕业后留在浙江大学工作。针对茶产业影响较大的新烟碱农药，与成果第一完成单位联合攻关，研发了新烟碱类农药残留速测免疫试纸层析技术，创制了速测卡，共同推进茶叶质量安全的保障措施从干茶前移到鲜叶关口；成果第一完成单位负责完成该项技术的推广应用工作。

2. 合作成果：

项目完成单位具有多年的密切合作关系，项目完成人之间以茶产业重大需求为目标，通过共同解决茶产业关键科技问题开展实质性合作，取得丰硕成果。项目完成人合作发表论文17篇，共同制定48项农药MRLs标准、18种农药合理使用国家标准和2项检测方法标准，共同获得中华农业科技奖一等奖。

**完成人合作关系情况汇总表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **合作方式** | **合作者** | **合作时间** | **合作成果** | **备注** |
| 1 | 共同获奖 | 陈宗懋、罗逢健、周利、楼正云、张新忠 | 1995-2015 | 2014-2015年度中华农业科技奖一等奖；中国茶叶学会第四届科学技术奖特等奖。 |  |
| 2 | 共同标准制订/论文合著 | 陈宗懋、罗逢健、楼正云 | 2006-2008 | 标准：GB23204-2008茶叶中519种农药及相关化学品残留量的测定 气相色谱-质谱法；论文：茶叶中八氯二丙醚(S-421)的检测及污染来源研究；固相萃取-气相色谱检测茶叶中啶虫脒残留量.分析试验室；高效液相色谱法检测茶叶中噻虫嗪残留量 |  |
| 3 | 共同标准制订 | 陈宗懋、罗逢健、周利、楼正云、张新忠、孙荷芝 | 2014.7-2018 | NYT3173-2017茶叶中9,10-蒽醌含量测定 气相色谱-串联质谱法 |  |
| 4 | 共同标准制订 | 陈宗懋、郑尊涛 | 2006-2018 | 茶叶中MRLs标准48项，农药合理使用准则18项 |  |
| 5 | 论文合著 | 陈宗懋、罗逢健、周利、楼正云、张新忠、孙荷芝、杨梅 | 2016-2018 | 论文：9,10-Anthraquinone deposit in tea plantation might be one of the reasons for contamination in tea |  |
| 6 | 论文合著 | 陈宗懋、罗逢健、周利、楼正云、张新忠 | 2012-2018 | 论文：Dissipation, transfer and safety evaluation of emamectin benzoate in tea. 纳米竹炭分散固相萃取/超高效液相色谱-串联质谱法测定绿茶中的农药多残留 |  |
| 7 | 论文合著 | 陈宗懋、周利、张新忠 | 2012-2018 | 论文：Residue transfer and risk assessment of carbendazim in tea |  |
| 8 | 论文合著 | 陈宗懋、罗逢健、周利、张新忠、王新茹 | 2016-2018 | 论文：Application and enantiomeric residue determination of diniconazole in tea and grape and apple by supercritical fluid chromatography coupled with quadrupole-time-of-flight mass spectrome  -try |  |
| 9 | 论文合著 | 陈宗懋、罗逢健、楼正云、张新忠 | 2009-2018 | Simultaneous and enantioselective determination of cis-epoxiconazole and indoxacarb residues in various teas, tea infusion and soil samples by chiral high performance liquid chromatography coupled with tandem quadrupole-time-of-flight mass spectrometry；分散固相萃取净化超高效液相色谱串联质谱法研究茶叶与茶汤中茚虫威残留降解规律；两种不同溶解度农药残留在茶汤中的浸出规律研究；超高效液相色谱串联质谱法测定茶叶茶汤和土壤中氟环唑茚虫威和苯醚甲环唑残留 |  |
| 10 | 论文合著 | 陈宗懋、罗逢建、赵颖、杨梅 |  | 茶叶中吡虫啉与啶虫脒农药残留速测技术研究 |  |