

项目名称：山东茶叶清洁化加工关键控制点技术与装备研究

项目等级：泰安市科技进步二等奖

完成单位：山东农业大学

完成人情况：张丽霞、王玉亮、刘贤喜、姚久梅、张勇、黄晓琴、向勤铨、
张钦国、侯剑、王进、张虹

提名单位意见：

山东农业大学园艺科学与工程学院茶叶研究团队致力于山东茶产业转型升级、提质增效关键技术体系的研究。该项目针对我省茶叶初加工企业一定程度上存在的“脏”、“乱”问题，在系统调研确定茶叶清洁化加工关键控制点的基础上，从茶厂功能区设置与优化布局、清洁化茶机装备研发、加工设备清洁、评价体系构建以及培训等多个方面系统构建了较完善的茶叶初加工清洁化技术体系，并通过技术培训和现场观摩等方式，在我省日照、泰安、青岛、威海、临沂等茶区得到推广应用，取得了良好的效果。所设计的多套茶叶初加工厂功能区布局优化整体方案以及模块分散组合方案，加上“多层+透气+薄摊”摊晾/萎凋配套技术应用于生产实际，提高了茶企“SC许可”认证一次性通过率、茶厂利用效率和茶叶优质率；研发的智能化茶鲜叶摊晾/萎凋设备、茶叶加工车间智能化除尘设备（环境友好型）以及配套的环境监测系统在多个茶企安装使用，有效提升了茶叶加工的清洁化、优质化水平，改善了工人的工作环境。围绕该项成果研发了设备2套，推广示范实用技术9项，授权实用新型专利8项，软著作权1项，发表中文核心期刊论文3篇，撰写培训材料4册，制作微视频1个。

项目组所提供申报材料齐全，社会效益和经济效益显著。具备申报泰安市科技进步奖的条件，推荐为泰安市科技进步二等奖。

项目简介：

为了促进我省茶产业的转型升级，适应三产融合发展的需要，本项目针对我省茶叶初加工企业一定程度上存在的“脏”、“乱”、“差”问题，在系统调研确定茶叶清洁化加工关键控制点的基础上，从茶厂功能区设置与优化布局、清洁化茶机装备研发、加工设备清洁、评价体系构建以及培训等多个方面系统构建了完善的茶叶初加工清洁化技术体系，并通过技术培训和现场观摩等方式，在我省日照、泰安、青岛、威海、临沂等茶区得到推广应用，从而为

提升山东茶叶加工清洁化水平、提高茶叶安全质量和产品美誉度，提供全方位、全过程技术保障。

本项目的主要创新点为：

(1) 明确提出了“4 大模块、14 个功能区”的茶叶初加工厂内部分区方案，创新性地采用可视化、模式化方式构建“茶叶初加工厂功能区设置和布局”的优化整体方案 2 个，模块分散组合方案 4 个。与传统标准、规范相比，具有形式、内容创新性强，技术实用且易于推广应用的特点。

(2) 研制的智能茶鲜叶摊晾/萎凋设备、智能除尘机、茶鲜叶清洗和脱水连续化加工设备、高压静电的茶叶杀菌设备目前均获专利授权，具有创新性和先进性的特点。自主研发的新型智能化茶鲜叶摊晾/萎凋设备 II 型样机，与同类设备相比，新增摊晾床自动进出移送装置、精准定位传感器并实现了触屏操作控制设备机械运动和环境条件，具有操作简便、精准，自动化、智能化水平高的特点，技术水平居同类设备前列。该设备的研发和推广应用将为茶企提供一种实现茶鲜叶全年多层透气薄摊/萎凋的技术解决方案，能有效提升茶叶加工清洁化、优质化、标准化水平，具有很强的实用性和应用推广价值。研发的除尘设备与同类设备相比，实现了既除去茶叶加工车间内的茶尘、茸毫且又不污染室外空气的目标，是一种环境友好型设备。

(3) 茶叶加工设备的清洁工作在实现茶叶清洁化加工目标中具有不可替代的重要作用，是不可或缺的但又常被忽视的一项工作，对茶叶加工设备的茶类污染物进行分类和特性分析，并对清洁技术进行系统研究，填补了该领域的理论与技术空白；所撰写的《茶叶加工设备清洁作业指导书》，内容系统、详实，实用性和指导性强。

(4) 针对中小型茶企或专业合作社在能源和茶鲜叶存放、在制品转运等方面存在制约茶叶清洁化加工方面的问题，提出了非清洁能源替代的两条技术途径和适合不同日茶鲜叶加工量的三套摊晾/萎凋技术方案，具有针对性和实用性强的特点；提出的茶鲜叶“多层透气薄摊/萎凋”模式和贮青间面积估算参数更有利于茶叶的优质化，智能贮青机多机联动贮青方案以及连续化加工、单机加工模式转换的在制品转运方案有利于设备的高效利用和满足不同季节加工的需求，具有方案先进、适用的特点，并建有相关示范基地 4 个。

(5) 首次构建了评价指标合理、赋分方式多样、评价结果能客观反映实际差异的“茶叶初加工企业清洁化水平等级评价体系”，填补了该领域的空白，具有理论和实际应用价值，以此为依据开展清洁化等级评价活动将极大地激发茶企或专业合作社不断提升茶叶加工清洁化水平的内驱力。

第三方评价意见

中国茶叶学会对项目的评价意见：

1. 所提交的评价资料规范、齐全，符合科技成果评价要求。
2. 确定了茶叶清洁化加工关键控制点，构建了茶叶初加工清洁化技术体系。
3. 根据“SC许可”要求，构建了茶叶初加工的功能区布局优化整体方案以及模块分散组合方案。
4. 研发了智能化茶鲜叶摊晾萎凋设备，创制了多层透气薄摊萎凋技术，获得3项专利授权。研制了茶鲜叶清洗脱水设备、茶叶杀菌设备，获得3项专利授权。
5. 研发了“一种用于茶叶加工车间的智能化除尘设备”和配套的“智能化茶叶除尘控制及环境监测软件系统”，获专利和软著作权各1项。解决了非清洁能源的污染问题。
6. 系统分析了影响茶叶加工设备清洁度的茶类污染物种类和特性，提出了茶叶加工设备清洁的原则、程序和主要加工设备清洁方法。
7. 建立了茶叶初加工企业清洁化水平等级评价方法，为茶叶清洁化加工评价提供了判别依据。
8. 编制了系列清洁化加工培训材料，并在泰安、日照、临沂、威海等地市建立有9项技术的示范基地，取得了显著的经济、社会和生态效益。

该项目总体水平达到**国内领先**。

主要完成人情况

姓名	排名	行政职务	技术职称	工作单位	完成单位	对成果创造性贡献
张丽霞	1	无	教授	山东农业大学	山东农业大学	项目主持人，全面负责项目研究方案的制定、实施以及技术成果的推广应用。
王玉亮	2	无	副教授	山东农业大学	山东农业大学	负责自主研发的茶叶加工设备专利申请、样机（茶鲜叶摊晾萎凋设备、智能除尘设备）加工方案制定和智能除尘设备控制及环境监测系统研发。
刘贤喜	3	无	教授	山东农业大学	山东农业大学	参与茶鲜叶摊晾/萎凋设备、茶鲜叶清洗设备和用于茶在制品转运的小车研发工作。

姓名	排名	行政职务	技术职称	工作单位	完成单位	对成果创造性贡献
姚久梅	4	无	助教	潍坊工程职业学院	山东农业大学	在主持人指导下，具体负责开展山东茶叶初加工清洁化现状调研、清洁化等级评价指标体系构建和茶叶初加工车间功能区设置与优化布局设计；此外，还参与茶鲜叶清洗设备的专利申报工作。
张勇	5	无	讲师	山东工商学院	山东农业大学	研发茶鲜叶摊晾/萎凋设备配套环境控制系统,参与茶在制品转运小车的研发。
黄晓琴	6	系主任	副教授	山东农业大学	山东农业大学	参与茶叶初加工厂清洁化等级评价体系构建。
向勤铨	7	无	讲师	山东农业大学	山东农业大学	负责茶叶清洁化示范基地建设。
张钦国	8	无	高级评茶员	泰安东兴农业有限公司	-	参与智能除尘机研发，具体负责样机加工以及公司的清洁化示范基地建设
侯剑	9	科长	农艺师	日照市岚山区茶业管理办公室	-	负责日照茶叶加工清洁化示范基地建设，参与山东茶叶加工清洁化现状调研工作。
王进	10	站长	农艺师	乳山市果茶蚕工作站	-	负责日照茶叶加工清洁化示范基地建设，参与山东茶叶加工清洁化现状调研工作。
张虹	11	副所长	高级工程师	泰安市农业科学研究院茶叶研究所	-	参与茶叶加工清洁化现状调研工作

完成人合作关系说明

完成人均为该项目的研究人员，其中张丽霞作为项目主持人，负责项目研究目标和任务的制定、实施，研究成果的总结和推广；王玉亮和刘贤喜作为茶叶加工设备主要的研发技术专家，张勇、张钦国作为参加人员，负责开展清洁化加工设备的设计、样机加工、专利申报等工作；姚久梅具体负责开展了山东茶叶初加工清洁化现状调研、清洁化等级评价指标体系构建和茶叶初加工车间功能区设置与优化布局设计及茶鲜叶清洗设备的专利申报工作；黄晓琴、向勤铨、侯剑、王进和张虹分别参与了茶叶初加工厂清洁化等级评价体系构建、示范基地建设或现状调研工作。

推广应用情况

通过技术培训和现场观摩等方式，在我省日照、泰安、青岛、威海、临沂等茶区推广了茶叶清洁化加工新设备、新技术。其中，在泰安市泰山九曲白茶有限公司、泰安市泰山区景满女儿茶加工厂示范推广了自主研发的升降式茶鲜叶摊晾/萎凋设备，加上“多层+透气+薄摊”摊晾/萎凋配套技术，提高了茶厂利用效率和茶叶优质率；在泰安市东兴农业有限公司示范推广了自主研发的智能化除尘设备以及配套的环境监测系统在多个茶企安装使用，有效提升了茶叶加工的清洁化、优质化水平，改善了工人的工作环境；在山东泰山茶溪谷农业发展有限公司莒南老子峪茶叶专业合作社（临沂）、日照振承茶叶专业合作社（日照）等企业推广应用了茶叶初加工厂功能区布局优化方案，使得新建茶厂功能区齐全，布局合理，茶企“SC许可”认证一次通过，避免反复多次整改导致的经济损失。

主要知识产权情况

专利：

[1] 王玉亮，张勇，刘贤喜，张丽霞. 一种智能化茶鲜叶摊晾萎凋设备[P]. 实用新型专利：ZL 201720807232.7，2018-03-30. 专利权人：山东农业大学

[2] 张丽霞，王玉亮，陈兆英. 一种茶鲜叶摊晾抽屉的自动移送装置[P]. 实用新型专利：ZL201820746003.3，2019-01-04，专利权人：山东农业大学

[3] 王玉亮，张丽霞，陈兆英. 一种自动化摊叶装置[P]. 实用新型专利：ZL201820745979.9，2018-12-18，专利权人：山东农业大学

[4] 王玉亮，张钦国，杨刚，张丽霞，陈兆英. 一种用于茶叶加工车间的智能化除尘设备[P]. 实用新型专利：ZL201820088135.1，2018-10-12，专利权人：山东农业大学

[5] 王玉亮，张丽霞，刘贤喜，姚久梅，张姬. 一种茶鲜叶连续化清洗脱水设备[P]. 实用新型专利：ZL201621310520.3，2018-02-02，专利权人：山东农业大学

[6] 张丽霞，王玉亮，姚久梅，刘贤喜，张姬. 一种茶鲜叶超声波清洗水槽[P]. 实用新型专利：ZL 201621310205.0，2017-08-15，专利权人：山东农业大学

[7] 刘贤喜，张丽霞，闫银发，张开兴，王玉亮，王少刚，李法德，张勇. 一种基于高压静电的茶叶杀菌保鲜装置[P]. 实用新型专利：ZL201620195692.4，2016-08-17，专利权人：山东农业大学

[8] 张丽霞，王玉亮，姚久梅，刘贤喜，张姬. 一种具有通风功能的茶叶运输小推车[P]. 实用新型专利：ZL201521132954.4)，专利权人：山东农业大学

软著作权

智能化茶叶除尘控制及环境监测软件系统 v1.0（证书号：软著登字第 3746968 号）

主要论文目录

[1] 姚久梅, 张丽霞, 赵浩涵, 张虹, 刘相东, 庄美琪. 制约山东茶叶初加工清洁化的关键控制点调研[J]. 中国茶叶加工, 2018 (3): 60—69

[2] 姚久梅, 张丽霞, 聂迪, 赵秀华. 茶叶初加工厂基本布局设计[J]. 中国茶叶加工, 2017 (3/4) :36-41

[3] 姚久梅, 张丽霞, 黄晓琴, 赵秀华, 侯剑. 茶叶初加工企业清洁化等级评价体系的构建与应用[J]. 中国茶叶加工, 2018 (4) :35-42

技术推广与培训配套资料（张丽霞编著）

[1] 《茶叶清洁化加工技术培训教程》1 册

[2] 《茶叶加工设备清洁作业指导书》1 册

[3] 《智能化茶鲜叶摊晾萎凋设备使用说明书》1 册，制作配套微视频 1 个

[4] 《茶叶清洁化加工相关法律法规及标准汇编材料》1 册