

申报 2020 年度陕西省科学技术奖励项目公示内容

(科技进步奖)

一、项目名称:

密集型热循环多功能烘干设备研发与应用

二、提名者

安康市人民政府

三、项目简介

“密集型热循环多功能烘干设备研发与应用”项目是由陕西安康干燥设备研究所主持的自选项目。项目完成单位针对目前市场上烟叶烘烤干燥设备性能不稳定、无标准可依等突出问题，系统开展了密集型烤烟热循环多功能烘干关键技术及其设备的研发，并在烟叶、蚕茧、玫瑰花蕾和其他高附加值农副产品的烘干加工领域进行了推广应用。通过长期开展热循环多功能烘干设备研发与应用，研究制订了《热循环多功能烘干设备技术》相关标准，被审核备案为企业标准，后被分别审定为安康市地方标准、陕西省地方标准；2013年12月商务部89号文件公告为SB/T11040-2013商务部国内贸易行业标准；2015年4月国家标准委审定正式公布为中华人民共和国国内贸易行业标准。项目所研发的热循环多功能烘干设备技术标准及其设备，符合技术先进、适用安全、经济合理、保证质量，达到低投入、多产出、低消耗、少排放、能循环、高效率、清洁生产，减少环境污染的要求。深入研究了传导、辐射、对流三种传热方式，在烘干工艺静态与动态，内热源与外热源，加长热气流程扩大辐射散热面积，材料比热、厚度、导热系数与适用范畴，烘干最佳工艺温度、湿度、气流，密封保温与内热源防裂堵漏，运载车与烘干室空间合理调整，余热利用与干热空气置换排湿等工艺技术都在标准设备的研制中反复推敲试验改进，突破输送热气流换热管道介质优选金属材料设计常规，首创以建筑预制装配工艺，下沉式装置内热源热风发生室，采用耐火导热性好，可塑性强耐热耐腐新材料，制造烘室导热、传热、换热、控温、排湿部件，整合提高烘干设备多层次一体化热能转换利用“协作场效应”，优化创新成“标准化、装配式、多功能、环保型”烘干共性技术和设备。在项目研发和应用过程中，取得了2项发明专利和6项实用新型专利授权，具有先进性、实用性、安全性和可操作性。项目实施以来，

在全国 10 余省市推广应用设备 900 余套，节约标煤 15 万吨，节能减排降碳效果显著。

四、客观评价（包括该项目科技成果鉴定意见、国内外对本项目研究成果的引用情况）

2016 年 12 月 8 日，安康市科学技术局委托技术评审验收委员会，对陕西安康干燥设备研究所主持完成的“热循环多功能烘干设备技术标准研究与应用”项目进行了技术评审验收。通过听取课题组所做的技术研究报告，详细审查有关证明材料，进行质疑答辩，并经充分讨论，技术评审验收委员会形成以下评审验收意见：

（1）项目技术资料齐全，数据详实，符合技术成果评审验收条件。

（2）项目通过热循环多功能烘干设备的研发与应用，制订出了企业标准，在实施过程中逐步上升为陕西省地方标准、国家商务部行业标准。

（3）通过标准的实施，取得了“热风循环式蚕茧干燥设备”发明专利和 6 项实用新型专利授权，具有先进性、实用性、安全性和可操作性。

（4）项目在炉胆、热循环系统等方面进行了创新，在标准提升过程中，节煤指标由烘茧机的 1:0.25 标煤降低到 1:0.1，综合节能 30%以上，生产率提高 30%以上，具有较强的创新性。

（5）项目实施以来，在全国 10 余省市推广应用设备 900 余套，节约标煤 15 万吨，经济效益 4964 万元，节能减排降碳效果显著。

综上所述，该项目制定的行业技术标准填补了国内烘干共性技术标准的空白，项目达到国内领先水平。同意通过技术评审验收。

五、推广应用情况

本标准发布实施，由陕西安康干燥设备研究所面向全国推广，主要应用情况如下表所示：

主要应用单位情况表

序号	单位名称	应用的技术	应用对象及规模	应用起止时间	单位联系人/电话
1	安康宝业公司	热循环多功能蚕茧烘干设备	蚕茧丝绸 216 个	2005- 2010	张先成 13992586488
2	紫阳康宏蚕丝公司	热循环多功能蚕茧烘干设备	技改烘茧灶 178 个	2006- 2010	唐朝章 13700252784
3	广西柳城鹏鑫源蚕丝绢公司	热循环多功能蚕茧烘干设备	技改烘茧灶 30 个	2010- 2013	吴青 13607714666

4	江油巽牌有机生物公司	热循环多功能蚕茧烘干设备	烘玫瑰花 12 吨/年	2010- 2016	闫靖宇 13509103587
5	成都翔生有机农场	DB61/T452- 2008 省地方标准	烘 100 亩花卉 和有机蔬菜	2016- 2018	刘军 18240077023
6	重庆群英农业投资集团	DB61/T452- 2008 省地方标准	烘淀粉 5 吨/日	2016- 2017	张启堂 15923085326
7	旬阳烟草公司	SB/T11040 国家行业标准	烘烤烟 10 万 亩 1 万吨	2014- 2016	向忠科 18291548478
8	旬阳蚕桑公司	SB/T11040 国家行业标准	烘蚕茧 20 亩/日	2015- 2018	王玉安 15332693366
9	浙江嘉善蕃薯藤智杖有机农场	SB/T11040 国家行业标准	烘花卉和有机 生态产品	2017- 2019	陈兴 18302829421

(1) 在陕西省应用本技术标准烘干生物产品的示范检测中如按已由安康市发改局验收的节能减排技改项目，安康宝业丝绸公司 216 个茧灶技改，年节标准煤 5830 吨节约燃料费 408 万元，减排 CO₂15391 吨，增收节支综合效益 2322 万元。紫阳县康宏茧丝公司按计划技改 178 个茧灶技改节标煤 7464 吨节能燃料费 559.8 万元吨，减排 CO₂19705 吨。

(2) 为广西柳州市柳城鹏鑫源茧丝绸有限公司技改 30 座烘茧灶，获得奖励扶持资金 65 万元，2013 年 3 月通过广西区茧丝办项目验收，达到节标煤 1782 吨，节约燃料费 213.84 万元，减排 CO₂ 废气 3633 吨。

(3) 2012 年给四川江油市巽牌生物开发公司烘玫瑰花蕾，烘力是电烘箱的 8 倍，能耗是其原设备的 1/4，综合费用仅是电烘箱的 1/15,烘干每公斤玫瑰花燃料费用才 0.4 元/公斤。

(4) 2012 年 9 月授推荐与重庆群英农业投资集团建立解决甘薯淀粉烘干技术加工合同，合同规定每天烘干 6000 斤甘薯生产生成的淀粉，约 2000 斤，煤耗 1: 0.12 标准煤。2013 年实际投产应用，每天烘淀粉 7800 斤，烘干湿淀粉每斤耗煤不到 0.1 斤，质量优越，产量超合同约定 4 倍。

(5) 2013 年在陕西省清涧县惠民枣业公司将我们技术标准设备技改陕北红枣加工大企业现在通用的蒸气锅炉热源烘干炉进行烘枣计量测试对比，煤耗是蒸气烘炉的 1/4、烘时是其一半，产量是其 2 倍，按照当时陕北大枣年产量 23 万吨核算，23 万吨用当地烘房设备烘枣耗煤量 1:0.8 达 18.4 万吨，采用此技术设备烘

枣耗煤指标 1:0.13 核算，仅耗煤 2.99 万吨，节煤 15.41 万吨，节约费用约 9246 万元（煤按 600 元/吨），少排废渣 1.472 万吨，减排 CO₂ 废气 40.06 万吨。

（6）2014 年 SB/T11040-2013 国家行业标准“热循环多功能烘干设备技术要求”进入烤烟干燥技术领域，实施对从国外引进、国内多年来经过很多科研院所研究攻关，但烘烟炉耗居高不下的烘烟炉进行不动外型的热转换工艺技巧的烘烟炉耗能指标 1: 1.5 至 2 公斤基数，2016 年 9 月结题的烤烟烘干数据证实，“热循环多功能烘干设备技术要求”工艺技术技改的密集型烤烟炉热能转换结构烘干工艺煤耗仅 1: 0.72，按原炉平均煤耗 1:1.8 计算，陕西省全年产干烟 5.5 万吨（110 万担）计算，节标煤 5.5 万吨，减排 CO₂ 废气 13.75 万吨，减排粉尘污染物 0.45 万吨，节约煤费 5000 万元。

（7）2007 年中国建设银行汉阴三柳村扶贫工作小组第一书记赵翔提出扶贫技改农村广泛使用的炉灶，节柴、节煤、节能减排、净化环境、提高农户生活质量建议受到县委书记周永鑫积极推荐，技改因病致贫卢松家锅灶当即使用清楚浓烟满屋的现象，用柴是原来的一半。

六、主要和知识产权证明目录（限 10 条，发明奖和进步奖填写）

知识产权类别	知识产权具体名称	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)	发明专利有效状态
标准	热循环多功能烘干设备技术要求	中国	SB/T11040-2013	2013年12月4日	中华人民共和国商务部	陕西省商务厅、陕西安康干燥设备研究所、安康市质量技术监督局、安康市发展和改革委员会等	谢一中、钱永华、胡必利、陆瑞好、吴青、张启堂、谢新宇等	/
发明专利	一种密集型烤烟热循环烘干设备	中国	ZL201510820069.3	2018年7月20日	3005248	谢一中	谢一中；谢新宇；荐春晖；谢坤焰；冯强；耿伟；袁治理；谢硕	有效
发明专利	热风循环式蚕茧干燥设备	中国	ZL01120502.4	2004年2月25日	144856	谢一中	谢一中	失效
实用新型专利	一种适用于密集烤房的烟叶夹具	中国	ZL201520939105.3	2016年4月26日	5112309	谢一中	谢一中；谢新宇；荐春晖；谢坤焰；冯强；耿伟；袁治理；谢硕	有效
实用新型专利	一种热源装置	中国	ZL201520941769.3	2016年3月30日	5080945	谢一中	谢一中；谢新宇；荐春晖；谢坤焰；冯强；耿伟；袁治理；谢硕	有效

实用新型专利	一种用于热风干燥箱的风扇	中国	ZL201520941703.4	2016年3月23日	5080102	谢一中	谢一中；谢新宇；荐春晖；谢坤焰；冯强；耿伟；袁治理；谢硕	有效
实用新型专利	一种煤炉加煤装置	中国	ZL201520939104.9	2016年3月23日	5079024	谢一中	谢一中；谢新宇；荐春晖；谢坤焰；冯强；耿伟；袁治理；谢硕	有效
实用新型专利	双向茧车	中国	ZL03218739.4	2004年4月07日	611555	谢一中	谢一中；谢新宇；荐春晖；谢坤焰；冯强；耿伟；袁治理；谢硕	失效
实用新型专利	强化高效节能炉胆	中国	ZL01223900.3	2002年2月20日	479615	谢一中	谢一中	失效

七、主要完成人情况

姓名	排名	行政/技术职称	工作单位/完成单位	对本项目技术创造性贡献
谢一中	1	高级工程师	陕西安康干燥设备研究所	对主要科技创新中第 1、2、3 条创新点有贡献：1.负责项目总体设计；2.主持完成《热循环多功能烘干设备技术要求》相关标准由企业标准到陕西省地方标准、国家贸易部行业标准的修订；3.主持开展热循环多功能烘干设备的研发，2018 年后集中开展方法创新研究，取得 2 项发明专利、6 项实用新型专利；4.负责标准的推广应用，在推广中取得了显著的节能减排效果。
张 硕	2	讲师	西北农林科技大学	对项目的第 2、3 条创新点有贡献：参与热循环多功能干燥设备研发和技术改进创新；参与技术标准的推广应用，以现代技术与管理，促进产学研市场化运行。
陈 雨	3	讲师	西北农林科技大学	对项目的第 2、3 条创新点有贡献：参与热循环多功能干燥设备研发和技术改进创新；参与技术标准的推广应用，以现代技术与管理，促进产学研市场化运行。
荐春晖	4	局长经理/经济师	安康市烟草公司汉滨烟叶分公司/安康市烟草公司旬阳分公司	对主要科技创新中第 2、3 条创新点有贡献，参与项目设备开发，负责标准的推广应用，参与项目实验研究，对提升标准实用性有积极贡献。
耿 伟	5	农艺师	安康市烟草公司旬阳分公司	对主要科技创新中第 2、3 条创新点有贡献：负责设备和相关标准的推广应用，参与项目实验研究，对提升标准实用性有积极贡献。
冯 强	6	农艺师	安康市烟草公司旬阳分公司	对主要科技创新中第 2、3 条创新点有贡献：参与标准的推广应用，总结经营，开展技术标准宣传和应用市场开拓。
袁治理	7	农艺师	安康市烟草公司旬阳分公司	对主要科技创新中第 2、3 条创新点有贡献：负责设备和相关标准的推广应用，参与项目实验研究，对提升标准实用性有积极贡献。

八、完成人合作关系情况

本项目研究由谢一中、张硕、陈雨、谢新宇、荐春晖、耿伟共同合作完成。其中谢一中负责项目总体设计，主持项目研究；张硕、陈雨参与了热循环多功能

烘干设备技术改进、后期烟气处理技术研发及其发明专利申请，并为项目提供研究资料；谢新宇参与了热循环多功能烘干设备研发、标准修订、发明专利申请和推广应用；谢新宇、荐春晖、耿伟参与了项目研发、发明专利申请和推广工作，分别为项目研发做出了应有的贡献。

完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作起始时间	合作完成时间	合作成果	证明材料
1	技术研究、申请发明专利	谢一中/1、张硕/2	2018年7月16日	2019年6月1日	申请发明专利“一种凝聚环保生态物料烘干结晶蒸馏水装置”、“一种热源炉消烟除尘脱硫余热利用设备”	
2	技术研究	谢一中/1、陈雨/3	2017年8月1日	2019年6月1日		
3	标准规范、共同获奖、授权发明专利	谢一中/1、谢新宇/4	2005年1月15日	2019年6月1日	国家行业标准“热循环多功能烘干设备技术要求、2016年安康市科学技术成果奖”、授权发明专利“一种适用于密集烤房的烟叶夹具”、“一种热源装置”、“一种用于热风干燥箱的风扇”、“一种煤炉加热装置”	必要附件中一-1-1、一-1-2和其他附件中二-2-1、二-2-2、二-2-2、二-2-3、二-2-4
4	设备	谢一中/1、	2012年7月16日	2019年6月1日	授权发明专	其他附件中二-

	应用推广、授权发明专利	荐春晖/5、耿伟/6		日	利“一种适用于密集烤房的烟叶夹具”、“一种热源装置”、“一种用于热风干燥箱的风扇”、“一种煤炉加热装置”	2-1、二-2-2、二-2-3、二-2-4
--	-------------	------------	--	---	--	-----------------------

九、主要完成单位情况

单位名称	排名	主要贡献
陕西安康干燥设备研究所	1	对主要科技创新中第 1、2、3 条创新点有贡献：1.负责项目总体设计；2.主持完成《热循环多功能烘干设备技术要求》相关标准由企业标准到陕西省地方标准、国家贸易部行业标准的修订；3.主持开展热循环多功能烘干设备的研发，2018 年后集中开展方法创新研究，取得 2 项发明专利、6 项实用新型专利；4.负责标准的推广应用，在推广中取得了显著的节能减排效果。
西北农林科技大学	2	对主要科技创新中第 1、2、3 条创新点有贡献：参与加工干燥环节的创新研发与推广应用；参与项目实施方案的研讨与制订；参与项目实验研究；统筹协调产学研合作与市场化运行工作。
安康市烟草公司旬阳分公司	3	对主要科技创新中第 1、2、3 条创新点有贡献：参与加工干燥环节的创新研发与推广应用；参与项目实施方案的研讨与制订；参与项目实验研究；在本项目设备研发与应用推广的过程中做出了大量工作和贡献。