

一、专业实践训练整体情况

实践单位名称	杭州娃哈哈精密机械有限公司	
实践单位地点	杭州下沙经济技术开发区 14 号大街乐维基地精机公司	
实践岗位名称	机械设计工程师	
专业实践训练时间	集中进行	2021 年 09 月 01 日开始 至 2022 年 06 月 01 日结束
		专业实践训练累计 273 天（单位考核前），其中项目研究天数 120 天（单位考核前）
<p>(1) 基本概况（含实践单位简介、实习实践内容等）</p> <p>单位简介：杭州娃哈哈精密机械有限公司成立于 1999 年，专注于食品饮料行业生产线及装备研发、生产、销售及工程安装等，拥有中、高级技术称号 108 人，获中、高级资质人才 153 人。其下属机电研究院现有研发人员 107 人，硕博比例超过 50%，中高级职称超过 50%，涉及机械、自动化、智能装备、系统集成、模具包装、传感器等多个研究方向。</p> <p>实践内容：参与八宝粥固体原料处理及添加系统的开发，开发出了一套机械自动化处理桂圆肉的装置，并结合整体生产工艺，实现处理工艺中的水及热量的零排放、全利用。</p>		
<p>(2) 项目研究概述（含项目名称、项目来源、项目经费、主要研究目标和技术难点等）</p> <p>项目名称：八宝粥固体原料处理及添加系统</p> <p>项目来源：娃哈哈集团有限公司</p> <p>项目经费：100 万元</p> <p>主要研究目标：在八宝粥产品中，桂圆肉的处理及添加都是食品饮料厂人员最密集、工作环境最差的部分。行业内都是先通过人工挑选桂圆肉内的毛发、昆虫等杂质，再对每罐产品进行人工投加，这样不仅导致产品质量参差不齐，投诉居高不下，并且需耗费大量人力，对企业运营成本造成巨大负担。基于此，我们研究桂圆肉及杂质的特性，设计了一套机械自动化处理桂圆肉的装置，并结合整体生产工艺，在实现处理工艺中的水及热量的零排放、全利用的同时，实现系统的自动化，代替人工。</p> <p>技术难点：实现处理工艺中的水及热量的零排放、全利用，实现原料高速稳定的全自</p>		

动添加。

(3) 项目开展情况 (含项目研究内容、研究方案及技术路线, 研发团队分工、本人承担任务及完成情况, 存在问题与改进建议等, 不少于 500 字。)

研究内容:

本系统是通过预煮、清洗及自动添加三部分实现, 预煮部分包含热力浸泡、超声波作用、鼓泡翻腾、高压冲洗、循环过滤等作用实现对冷冻桂圆的舒展及大部分果壳、毛发的去除; 清洗部分包含鼓泡翻腾、高压冲洗、循环过滤等作用, 实现对桂圆肉内其余杂质的去除, 系统对桂圆浸泡水进行进一步深沉处理, 回收利用于配料, 保留桂圆肉的营养及风味; 添加部分通过独特的机构设计, 联动进瓶螺杆对每罐都进行定量添加。

团队分工

项目组成员包含机械设计工程师、流体机械设计工程师、电气设计工程师、产品主管、质量主管及分公司人员, 各种学科交叉组合, 能充分地调研、设计、制作、中试及论证本系统。

本人承担任务: 参与系统设计, 负责原料自动添加机的改进设计与开发, 设计三维模型和工程图纸, 并在技术上不断完善。开发出一种全自动的固体颗粒分装机用于莲子原料的添加。莲子添加速度达到 800 罐/分钟, 且添加成功率达到 99%, 相比于现有投料设备均有较大提高。

问题: 目前研究的系统只是争对桂圆这类原材料进行处理, 后续能否将系统应用于更多的原材料, 需要进一步的去探索和研究。

改进建议: 目前由于车间布局的限制, 清洗完成后的原料还需要人工投放入添加机内, 后续可以改进成全自动的投料, 通过 AGV 或者传送带输送, 实现系统的完全自动化, 最后还可通过增加视觉检测系统, 剔除漏加原料的产品, 进一步提高产品质量。

干预，系统自动化程度较高。

将此原料处理系统应用于集团各生产线后，能大大减少人工劳动，提高产品质量，减少碳排放。节能、环保是国家提倡的大趋势，“零排放+全利用”符合绿水青山的主题。并且用 80℃ 的水替代原有夹层锅沸腾浸泡工艺，有利于桂圆肉营养风味的保留，有利于提高产品的口味

针对现有八宝粥生产线桂圆投放工位生产效率低，卫生状况较差，人力劳动强度大的现状，通过本实践活动，设计了一种新型的全自动的加莲子机的设计方案。方案采用了单输出多轴联动的传动方式，减少了能源消耗，符合国家节能减排的设计思路；理料机构中采用了离心式的分离方案，整理效率高，理料效果好；电气控制采用了最先进的 PLC 控制方式，配合多个传感器，做到了物料精确定量地投放。机器在生产线上实际投放的效果非常理想，大大提高了整线的生产能力，同时操作工人也由原来的 12 人缩减到了 3 人，这也符合现今社会机器换人的理念。在后续的改进设计当中，将继续开发自动加莲子和鹰嘴豆的设备，从而实现八宝粥整线的全自动化生产。

相比原有的原料添加机，添加速度达到 800 罐/分钟，适用于莲子、桂圆等原料添加，应用创新设计的“倒锥落料口”，成功解决了高速添加时物料的添加成功率。在国内同类设备中达到领先水平。获得实用新型专利 2 项，发表论文 1 篇。

通过此设备在八宝粥中自动添加莲子，每台设备年度可节约人力成本开支约 80 万元，同时大大降低了工人的劳动强度，岗位人员更加稳定，生产效率显著提高。

3. 在校期间主要研究成果【含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等】

成果名称	类别含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等]	发表时间/授权或申请时间等	刊物名称/专利授权或申请号等	本人排名/总人数	学校排名/总参与单位数
------	---	---------------	----------------	----------	-------------

本人承诺

在专业实践训练及考核报告撰写过程中，如实提供材料，严守学术道德、遵循学术规范。

签字： 郑师成

2022年6月6日

二、专业实践训练收获

(一) 围绕考核评价指标体系，举例说明以下收获（不少于 800 字）

通过深入的参与企业项目，解决企业实际生产中出现的问题，为这些问题提供合理的解决方案。在这个过程中，我不仅更加深入的了解了企业的生产过程，在实际生产中寻找企业的痛点，在实践的过程中掌握了八宝粥产品的生产加工流程，和设计回转式添加机的相关设计经验。丰富了自己的设计思路和能力，能更好的为企业服务。在添加机的研发设计中着重对高速添加下的添加稳定性和添加成功率这两个难题进行攻关。在攻关的过程中也逐步增强了自己的设计能力。

1. 添加稳定性的问题：要保证高速添加的稳定则必须保证莲子能顺利的进入落料口内，且不能在落料口中卡住，或反弹至落料口外。

解决方案：通过按等级分类莲子原料，针对 A/B/C/D 类原料，设备能根据原料种类快速更换选择合适的落料口，实现原料直径统一性添加。避免了原料莲子在落料口内卡住的可能性，也避免了一个落料口存在多个莲子的情况。

2. 添加成功率的问题：原料在落料斗内随着落料盘的高速回转运动所产生的离心力进入落料口内。常规的落料口通常设计为直通式或漏斗式，原料进入落料口后，便与落料盘一起进行高速回转运动，在离心力和摩擦力的双重作用下原料不会稳定的保存在落料口内，一旦原料离开落料口，即会造成产品漏加。常规方式只能降低落料盘的回转速度，从而降低原料受到的离心力。这样不利于提高原料添加速度。

解决方案：创新设计一种倒锥式的落料口，原料进入落料口后，由于倒锥面的存在，部分离心力转化为了向下的压力，随着离心力的增大，原料收到的向下压力也增大，使原料稳定的保存在落料口内等待添加。同时又因为落料口上小下大的设计，在落料口内的原料在摩擦力和离心力的双重作用下会偏离落料口中心，使原料更不易脱出。通过设计计算和多次试验获得了合适的倒锥口角度，保证原料能在更高速度下的稳定添加。

通过样机的试制和调试改进，添加机已经达到设计的目标参数，即添加速度达到 800 罐/分钟，且添加成功率达到 99%。面对问题的处理能力和解决能力的到了有效的提高。


(二) 取得成效

八宝粥罐装产品是娃哈哈集团公司的一大品类，总计有 13 个罐头生产基地、18 条生产线，年生产约 57.25 万吨，年销售额达 39 亿元。

在八宝粥生产过程中，桂圆是一种关键原料，目前采用蒸煮锅夹套加热融化冷冻桂圆，通过人工转序到自制的水箱内，通过曝气或搅拌的方式人工去除部分异物，再通过人工转序到篮筐内备用。最后通过人工投料或机器投料的方式投入八宝罐内部。针对清洗及发泡桂圆综合能耗高，自动化程度低的情况，新设计了一种利用水汽浴、超声波和热喷淋等技术共同作用的桂圆清洗控制系统。该系统可与 CIP 清洗系统、配料系统做联动控制，与中控系统做集中控制，并且在桂圆清洗生产过程中，无需人工

三、考核评价

校外合作 导师(或现 场导师) 评价	<p>重点对研究生项目研究开展情况、职业素养、行业知识掌握、环境和岗位适应能力、工程实践能力、团队协作能力，以及通过技术应用创新、成果转化、解决工程实际问题等取得的经济和社会效益等方面的评价：</p> <p>该生积极参与项目研究，职业素养高，专业能力强 解决了公司生产过程中的实际问题，为公司的恢复 做出了贡献</p> <p>校外合作导师（或现场导师）签字：黄毅华 2022年6月6日</p>
校内导师 评价	<p>重点对研究生科学素质、基础及专业知识掌握、技术应用创新能力、取得的研究成果、项目研究与学位论文撰写的相关程度等方面的评价：</p> <p>该生专业知识掌握扎实，通过创新的方法为企业 解决了实际问题，并取得了一定的成果。</p> <p>校内导师签字：傅建中 年 月 日</p>

实践单位 过程考核 意见	实际实践开始时间:2022年 9 月 1 日 实际实践结束时间:2022年 6 月 1 日 专业实践训练累计天数: 273 其中项目研究天数: 120 实践单位过程考核结果: <input checked="" type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 审核签字并盖公章:  2022年 6 月 6 日
最终考核 结果审核 备案	考核总成绩 (由现场答辩考核成绩 90%+单位过程考核成绩 10%组成): 是否重修: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 教学管理部 (或相关分院) 审核签字 (公章): _____ 年 月 日

四、相关支撑材料

在校期间主要研究成果【含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等】证明材料原件扫描件，具体提交要求如下：

1. 产品与样机扫描件包含企业证明材料（含产品与样机功能及创新性介绍、社会经济效益、个人贡献说明及相关照片等）。

2. 授权专利扫描件包含专利证书授权页；未授权专利扫描件包含专利受理书扫描件和专利请求书扫描件。

3. 著作扫描件包含封面、封底和版权页。

4. 软件著作权扫描件包含著作权证书和登记申请表。

5. 论文扫描件包含封面、封底、目录和论文全文（含收录证明）。

6. 标准扫描件包含封面、版权页、发布公告、前言和目次。

7. 获奖扫描件包含显示单位和个人排名的获奖证书。

8. 成果转化扫描件包含企业证明材料（含成果技术说明、社会经济效益、个人贡献说明及相关照片等）。