

## 一、专业实践训练整体情况

实践单位名称	浙江银轮机械股份有限公司	
实践单位地点	浙江省天台县福溪街道始丰东路8号	
实践岗位名称	产品设计工程师	
专业实践训练时间	集中进行	2021年05月25日开始 至 2022年06月15日结束
		专业实践训练累计 386 天（单位考核前），其中项目研究天数 100 天（单位考核前）
<p><b>(1) 基本情况（含实践单位简介、实习实践内容等）</b></p> <p>1、实践单位介绍</p> <p>浙江银轮机械股份有限公司由始建于1958年的国营天台机械厂于1999年改制而成的一家民营上市公司。公司围绕“节能、减排、智能、安全”四条产品发展主线，专注于油、水、气介质间的热交换产品及后处理排气系统相关产品的研发生产，同时大力发展发动机摇臂、铝压铸件等，产品已广泛应用于发动机、汽车、工程机械、农业机械、压缩机、风力发电、火车机车、轮船等热交换及后处理领域。公司建有省级研发中心、国家级企业技术中心和国家级博士后科研工作站，是我国内燃机标准化技术委员会热交换器行业标准的牵头制订单位、国家级高新技术企业。公司在国内的浙江、上海、江苏、湖北、潍坊、广州、重庆、南昌等地建有工厂，同时在海外的北美、印度、英国、德国等建有研发和生产基地。</p> <p>2、实践内容</p> <p>基于客户的高换热性能要求，开发一款大板片产品，并通过对电池冷却器进口结构进行设计，优化制冷剂布液均匀性，提升换热性能，最后设计出满足客户要求的产品。</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)**

项目名称: 电池冷却器性能提升

项目来源: 企业内部研发项目

项目经费: 117 万

主要研究目标: 通过大板片电池冷却器开发, 制冷剂侧进口结构设计, 优化制冷剂布液均匀性, 提升换热性能, 满足客户的技术要求。

技术难点: 1、因为制冷剂进口是气液两相状态, 无法确定进入芯体处的状态, 所以无法通过仿真分析进行优化。2、无法直接观察到制冷剂布液情况, 只能通过热成像定性分析, 研究难度大。3、进口结构影响因素多、结构复杂, 样件制造难度大。

**(3) 项目开展情况 (含项目研究内容、研究方案及技术路线, 研究团队分工、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: 1、开发出一款大板片电池冷却器。2、通过电池冷却器进口结构设计, 优化制冷剂布液均匀性, 提升换热性能。

研究方案及技术路线: 1、通过加大板片尺寸提升换热性能。2、制冷剂侧设计成多流程结构, 减少单个流程的通道数量, 提升冷媒流速, 优化制冷剂布液均匀性, 从而提升换热性能。3、制冷剂进口增加插管结构提升布液均匀性。4、研究制冷剂侧进口孔径大小对布液均匀性及换热性能的影响。5、研究不同进口位置对布液均匀性及换热性能的影响。

研究团队分工: 项目团队包含项目经理、设计、仿真分析、工艺、质量、采购、制造和试验等成员。

本人承担任务及完成情况: 本人主要承担项目可行性报告编写, 产品结构设计, 产品三维数据、二维图纸已经上传 PLM 系统, 下试制订单, 样件制造跟踪, 试验申请、跟踪及试验数据汇总分析, 项目总结报告编写等工作。本项目已经接近尾声, 已经完成了产品芯片的结构设计和模具制造等工作, 并通过制冷进口通道的结构优化, 换热性能已经可以满足技术指标。

存在问题: 1、热成像方法只能粗略观察布液情况, 无法进行准确观察; 2、当前优化的结构不具备普遍适用性, 当产品安装方式发生变更后, 当前结构可能无法达到改善性能的效果。改进建议: 1、通过可视化方法, 更加精确的观察制冷剂布液情况, 研究布液规律, 优化进口结构。2、开发出一种进口结构, 在各种安装方式下, 均能得到比较好的布液均匀性。

## 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)

1. 知识掌握: 通过此次专业实践, 对蒸发器的结构有了进一步了解, 特别是对于布液均匀性方面的知识, 由于蒸发器进口制冷剂处于气液两相状态, 一方面液相制冷剂受到重力作用的影响, 另一方面制冷剂在转弯、碰壁等过程中均会出现气液分离现象, 容易导致制冷剂布液不均匀, 从而影响性能。在蒸发器性能计算过程中, 要充分考虑制冷剂侧进口结构对性能的影响, 提升预测精度。制冷剂侧压降对换热性能有影响, 原因是随着压降增加, 制冷剂蒸发温度上升, 与冷却液的换热温差减小, 从而降低换热能力。当制冷剂侧压降太大时, 如果膨胀阀能力不足, 会导致系统制冷剂流量偏低, 换热性能达不到要求。对蒸发试验台位原理、蒸发器性能试验方法有了进一步的了解, 学习了焓差台上制冷系统的运行方式和调节方法。对电池冷却器的制造过程有了进一步的了解, 比如工艺路线、工艺参数和防错管理等, 对各种生产设备也有了一定的了解, 对后面的设计工作有很大的帮助。对项目开流程有了进一步的理解, 认识到完善的开发流程能保障项目的顺利进行。

2. 能力提升: 提升了文献搜索和总结能力, 它山之石可以攻玉, 通过了解前人的研究内筒, 可以为我们的研究指明方向, 加快项目进度。提升了团队协作能力, 每一项目的开展, 都需要团队的力量, 一个人的力量和知识是有限的, 而且每个人的特长也不一样, 充分发挥团队中每个成员的优势, 就能够极大地提高效率, 缩短完成目标的时间, 通过此次实践, 我也从项目团队的其他成员身上学到了很多。提升了解决问题的能力, 面对困难, 要勤于思考, 勇于尝试, 加强理论知识的学习, 并应用于解决实际问题。此次实践, 阅读课一些外文文献, 提升了阅读外文文献的能力。通过性能提升实践, 加深了产品认知, 提升了产品设计能力。

3. 素质养成: 此次实践有大量的团队协作, 交流沟通能力得到了很大的提升。提升了心理素质, 在面对项目开发过程中, 特别是自己的未知领域, 总会碰到各种各样的困难, 只有保持积极乐观的态度和坚定不移的信念, 最后才能成功。此次实践, 项目团队成员工作积极负责, 提高了我的责任心。

### (二) 取得成效

1. 随着世界各国对环境保护、技术进步和能源安全重视程度的加深, 消耗化石能源的内燃机在公路交通领域逐渐被其他能源的动力系统所取代, 这为以电动化为技术背景的新能源汽车行业发展带来了良机。新能源汽车由于其内在的环保性和技术升级特点, 成为我国绿色发展和创新高质量发展的一个重要抓手。因此, 国家在国家战略、税费减免、财政补贴和产业政策四个方面构建起由上而下的四维激励政策体系, 使得新能源汽车产业迅猛发展。随着新能源汽车的日益普及, 人们对新能源汽车续航里程和充电实践不断提出更高的要求。对板式换热器的能力要求也随之提高。这就需要我们开发出相应的产品, 紧跟市场的需求。本项目的顺利开展可以为公司掌握大换热量的板式换热器奠定良好的基础, 是公司进入新能源冷却技术这一高集成化、大换热能力

一个良好契机。本项目的研究成果已经成功应用在企业项目中，取得了一定的经济效益。

2. 学位论文选题是对电池冷却器制冷剂侧进口布液均匀性的研究。此次专业实践对学位论文的撰写有以下几点益处：1、对电池冷却器进口结构设计、布液均匀性有了更深的了解，对学位论文中的结构设计有很大的帮助。2、对制冷剂布液方式及规律有了初步的了解，对学位论文中进一步研究有一定的指导意义。综上所述，此次专业实践为学位论文的打下了坚实的基础。

**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：单聪聪

2022年6月8日

### 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>项目期间表现良好，工作认真负责，服从安排，态度积极向上，能团结同事，按时完成项目计划中的各项任务。遇到问题不逃避，积极思考解决问题的办法，能虚心请教，对项目的顺利进行进行了很大的帮助。</p> <p>校外合作导师（或现场导师）签字：许霖杰 2022年6月8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>该生思想端正，专业基础知识扎实，具有较强的思维能力和学习能力，具备创新意识。实践期间所学知识和研究成果，为学位论文打下了基础。</p> <p>校内导师签字：徐象国 2022年6月8日</p>

实践单位 过程考核 意见	 实际实践开始时间: 2022年 5 月 25 日    实际实践结束时间: 2022年 6 月 15 日 专业实践训练累计天数: 386    其中项目研究天数: 100 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: 刘伟萍    2022年 6 月 8 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需加盖事务所公章或发明专利申请页（有二维码）。

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事务所出具著作权人排序证明。

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）。