

一、专业实践训练整体情况

实践单位名称	极氪汽车（宁波杭州湾新区）有限公司	
实践单位地点	宁波市慈溪市滨海四路	
实践岗位名称	主任工程师	
专业实践训练时间	集中进行	2020年09月11日开始 至 2021年12月31日结束
		专业实践训练累计 476 天（单位考核前），其中项目研究天数 476 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>实践单位：极氪汽车（宁波杭州湾新区）有限公司，极氪秉承平等、多元、可持续发展的价值观，聚焦智能电动出行前瞻技术的研发，以科技共创潮流生活，为用户创造极致体验。极氪基于 SEA 浩瀚智能进化体验架构打造的首款量产车型——极氪 001。 实践内容：极氪 001 的动力性经济性开发、验证等工作。</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：极氪 001 项目来源：公司组建 项目经费：研发费用数亿元，其中动力性经济性开发经费约 500 万元， 主要研究目标：1. 周期维度，按计划完成动力性、经济性的目标制定、分解，并与子系统握手；实车验证、优化并最终达成或优于目标；2. 技术维度：极氪 001 是浩瀚架构的首款车型，很多系统都是全新开发，搭载了很多新技术，性能指标也极具挑战性。 技术难点：智能的四驱系统，确保达到极致的动力性和经济性；</p>		

(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：动力性经济性的开发，主要包括目标制定、分解，动力系统选型，实车验证、优化等

项目方案与技术路线：

整车系统：超低风阻的车身设计、匹配了低滚阻和高附着轮胎、低拖滞卡钳、轴承以及整车的轻量化，使整车有较好的抓地力和阻力，为极致的动力性和经济性奠定了基础；

电源系统：高能量密度的电池系统，并且需要释放强大的充放电功率，确保整车的长续航以及强劲的超车加速能力；

电驱系统：在有限的空间内布置大功率/扭矩的电驱系统，还拥有超宽的高效区，从而使整车有较低的能耗；

充电系统：拥有高效的充电系统，并支持多种充电方式，使用户获得更好的充电体验，以及更短的充电时间；

热管理系统：开发了热泵、电池蓄热和智能空调等技术，提升了用户舒适性，同时也降低了各环境下的里程焦虑等；

整车控制系统：一体化的能量管理控制，以及智能的四驱分配算法，让车辆不仅获得了很好的经济性，同时也有很好的驾驶乐趣；多种驾驶模式满足用户的不同需求，也能适应多种场景驾驶；动态的续航显示，准确估算出车辆剩余的续航能力，减少用户的里程担忧等

本人负责该项目的动力系统匹配、动力性经济性开发工作，主要工作：根据车型定位、竞品水平等确定整车目标；通过仿真分解各子系统的目标并与其握手；实车的性能验证并提出优化方案推进落地，以期达成或超过目标；同时根据实车测试完善仿真模型，支持后续车型开发等

完成情况：按时完成了性能的开发工作，性能超出预期，在一定的时间内领先国内竞品。

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）

全面、系统掌握了整车开发逻辑，整车、系统与零部件之间的关系以及各节点的主要输入输出物，尤其是整车属性开发方面有了更清晰的理解，比如：1. 整车目标制定阶段，需要综合考虑市场定位、核心竞品水平、品牌 DNA 和用户体验等多维度的需求同时也要结合各系统方案情况，最终确定可落地的目标；2、虚拟分析阶段，不仅确保仿真模型中涉及到的各项参数准确，还有控制模型尽可能贴近整车实际控制情况，如整车扭矩分配、电池 SOX 算法等；同时在实车验证阶段，根据测试的过程数据不断修正模型的精度，使虚拟分析在一定的场景下真正代替实车测试；3、性能优化阶段，需要从系统的角度出发分析电动车能量的转换、传递和回收过程，全面了解能耗的分布情况，并识别出能耗影响的相关因子，从而确定性能优化的关键技术路径等。

1. 能力提升

全面掌握了全新车型的开发管理工作，带领团队攻关重点问题，提升了团队管理能力、风险管理、计划管理和资源管理等能力，同时也加强了跨部门的协调作战能力。

2. 素质养成

在研发阶段和验证阶段的团队作战，培养了深入一线、深入问题调查的习惯，对于团队方面，也培养了我的大局观，能够掌控问题处理的轻重缓急，使我们有机会负责更多的开发内容和更多的车型。

3. 其他（可选择性论述：上述哪些内容必须通过深入企业开展专业实践训练才能培养）

实践出真知，理论要与实践结合才能验证理论设计的正确性和合理性，实践和理论的结合，才能促使我们螺旋式的进步。实车验证和优化阶段，正是对前期虚拟分析和目标分解的一个很好验证，通过实测数据与仿真的对比，识别出能量流分布的差异项，分析差异的原因并设计试验进行验证，纠偏前期不当的理解和认知，不断提升性能，也积累、丰富开发经验。

（二）取得成效

通过一个全新车型的属性开发实践活动，经历了目标制定、分解、验证和优化等阶段，总结了一套成熟的开发体系，包括动力系统选型规范、属性虚拟仿真平台和能量流优化提升的关键路径等；同时通过技术应用创新、解决企业工程实际问题等取得了一定的经济效益，主要收获如下：

1、通过 CLTC 的能量流测试，分析得到该车型有近三分之一的能耗消耗在行驶阻力上，故要减少能耗必须降低车辆的行驶阻力，可以通过降低空气阻力、滚动阻力等途径达到降低车辆行驶阻力的目标

2、实车测试数据分析发现，在充满电后的第一个循环，由于电池的充电能力限制，导致回收电量与非满电的测试循环差异很大，需要通过优化电池 SOP 算法来提升回收

电量，从而降低满电下的电耗，提升续航能力，单车能耗降低 $>0.1\text{kW}\cdot\text{h}/100\text{km}$ ，成本节约 >400 元/辆；

3、环境温度 0°C - 20°C 场景下，由于电驱系统的散热会使冷却液温度升至 30°C 以上，这对于空调系统来说是一个很好的热源，可以通过电池的蓄热功能，将热量用于乘员舱和电池的采暖需求，从而降低采暖工况下的能耗，提升用户实际续航里程，效果显著；

4、对于电池、电驱和智能驾驶系统等采用智能热管理控制，精细化管理能量，多级控制流量，从而降低低压电耗，达到整车能耗极致的目标。

项目研究内容为电动车整车动力性经济性的开发，与本人学位论文方向基本一致（分布式四驱系统能量管理研究），整车能量管理是基于整车动力性经济性的拓展和延伸，不仅包括温度范围，也包括了涉及的系统范围，通过这次实践活动，为我后续的研究打下了坚实的基础，很多方面也有很大的借鉴意义。

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：程华 2022年6月6日

三、考核评价

<p>校外合作 导师(或现 场导师) 评价</p>	<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>该生谦虚谨慎，勤奋好学。注重理论和实践相结合，将所学的理论知识能有效地运用于实际工作中，认真听取他人指导。</p> <p>校外合作导师（或现场导师）签字：杨兴旺²⁰²²年6月6日</p>
<p>校内导师 评价</p>	<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>该生专业知识掌握扎实，实践内容与学位论文撰写内容高度关联。实践研究内容为电动车整车动力性经济性的开发，与该生学位论文方向基本一致（分布式四驱系统能量管理研究）。很好完成了实践活动，为后续的研究打下了坚实的基础，很好实现了理论联系实际。</p> <p>校内导师签字：李绍鹏²⁰²²年6月6日</p>

<p>实践单位 过程考核 意见</p>	<p>实际实践开始时间:2020年9月11日 实际实践结束时间:2021年12月31日 专业实践训练累计天数: 476 其中项目研究天数: 476 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: 刘国栋 2022年6月6日</p>
<p>最终考核 结果审核 备案</p>	<p>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</p>

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、社会效益、个人贡献说明及相关照片等）。