

一、专业实践训练整体情况

实践单位名称	宁波吉利罗佑发动机零部件有限公司	
实践单位地点	浙江省宁波市杭州湾新区滨海四路 918 号	
实践岗位名称	变速器传动系统设计岗	
专业实践训练时间	集中进行	2020 年 09 月 11 日开始 至 2022 年 06 月 01 日结束
		专业实践训练累计 628 天（单位考核前），其中项目研究天数 628 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>吉利汽车是中国汽车行业十强企业，2012 年进入世界 500 强，成为唯一入围的中国民营企业。吉利汽车集团总部设在杭州，旗下拥有吉利汽车、沃尔沃汽车和伦敦出租车等品牌。吉利汽车集团同时拥有发动机、变速器和汽车电子电器的自主研发能力。吉利汽车本着造最安全、最环保、最节能的好车，让吉利汽车走遍全世界的企业使命。</p> <p>主要实践内容是关于 DCT 变速器的设计研发工作。</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 7DCT 变速器，项目来源是整车需求，项目经费 9000 万元，技术难点：采用湿式双离合的前提下，实现高传动效率 97%（行业中双离合效率 91%~94%）</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：湿式双离合 7DCT 的自主研发设计，研究方案与技术路线：通过采用按需供油电子油泵系统，电子换挡，单独电液控制离合等多重创新技术，实现传动效率高达 97%，NVH 好，使用寿命长，换挡平顺，稳定性好。团队分工：整体分为整机模块，传动模块，电驱模块，以及附件模块。整机模块主要包含壳体等零部件，传动模块主要负责传动系统及换挡驻车等零部件，电驱模块负责电机等零部件，附件模块主要包含离合器，传感器等零部件。本人承担任务：主要负责传动模块中的轴齿研发设计工作，为匹配目标载荷谱、空间尺寸及目标速比，设计相应的润滑冷却油路以及轴齿参数，进行必要的尺寸链校核，技术文件编制，生产制造技术支持，以及跟踪试验验证结果。当发生质量问题，必须快速响应，提供解决方案并解决问题。完成情况：目前该产品已量产上市，荣获世界十佳变速器的荣誉。不仅用于传统版，也同步拓展混动版。基于 7DCT 新增了混动版的变速器 P2.5 方案，驱动电机与变速箱壳体集成，具有独立的冷却回路，通过采用减速增扭的齿轮与变速箱偶数输入轴相连，解决了传动齿轮的散热润滑问题。

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：通过本次专业实践，构建了产品开发与应用的整体知识框架。在设计研发知识方面，熟练掌握了 masta 软件的使用，能够独立建立优化模型、分析模型校核强度等，并有过工程项目应用经验；了解轴齿在实际运行过程中与模拟分析存在的差异。在优化模型和提高轴齿变形方面，则学习了《齿轮设计手册》、齿轮 NVH 影响因素、齿轮加工工艺等相关理论，并将书本知识应用于实际的项目中，实现了优化齿轮参数，提高齿轮强度，降低 NVH，优化齿轮加工工艺。

2. 能力提升：通过本次专业实践，在学习能力、沟通能力、解决问题能力、团队协作能力等多方面都有了较大的提升。

学习能力：由于本次专业实践涉及到轴齿的产品设计等内容，属于之前未接触过的领域。在实践过程中，在现场导师及同事的悉心指导下，快速学习并掌握了优化建模方法、产品加工过程的了解等。

沟通能力：在样件设计、样件加工、搭载试验验证阶段，少不了沟通。通过本次专业实践，进行了多次的磨炼，克服了内心的紧张；在项目实施过程，不断地与团队沟通业务及需求，也使得沟通能力有了较大的提升。

解决问题能力：在项目过程中，总会出现各种各样的问题，需要逐个按轻重缓急去解决。通过本次专业实践，与团队共同解决项目中出现的问题，包括设计要求变更、设计边界调整等，锻炼了个人的解决问题能力。

团队协作能力：在专业实践开始之前，习惯于独立地去思考及解决问题。而对于大项目而言，除了个人的努力之外，还需要团队的协作与配合。通过本次专业实践，了解了开发与算法之间的配合、产品与开发之间的配合。

3. 素质养成：通过本次专业实践，在创新、分析、客户导向、抗压等核心通用素质方面均得到了提升。

(二) 取得成效

该款变速器采用电液控制，实现了湿式离合器的扬长避短，将其优势发挥到极致。全电控主动供油系统，取代了机械油泵和电子油泵的混合体，避免了不需要工作时的能量浪费（怠速工况、滑行等工况），整个系统在全工况下实现了按需供油。这个为双换挡平顺性，也是一大亮点。采用了电子换挡驱动器，取代了传统的电磁阀液压换挡机构，在执行换挡时效率更高，换挡时间在 0.2 秒内，比传统的液压换挡时间 0.35 秒更快。换挡快了，驾乘体验换挡更平顺了。要知道，相对于经济好、反应快的特点，客户更关心产品的耐久性和可靠性。加上该款离合变速箱的承载扭矩大，其耐久性和可靠性显得尤为重要。轴齿是所有零部件中影响扭矩的实力担当，因此对轴齿的提出了高标准严要求，包含设计精度等级、生产加工精度等级以及苛刻的试验验证条件。在设计方面，轴齿通过采用强力喷丸提高齿根弯曲强度等级，齿轮表面采用降磨技术，减少摩擦损失，提高传动效率。通过提高重合度、优化微观参数，提升 NVH 效果，轴表面提高精度等级，减小粗糙度，降低磨损，优化油路设计，提升润滑冷却效果，达到耐久性能提升，生产制造方面，齿轮采用超精加工、高精度激光焊接以及机超声波探伤等技术确保了微米级精度。试验验证方面，包含台架验证和整车验

证，其中台架验证里程高达 35 万公里稳态耐久试验，远超欧美的 24 万公里考核标准，除此之外，单台产品还要经历动态耐久 35 万公里，换成时间为 2000 小时台架耐久。整车试验验证，还要进行高寒高原高温的三高试验验证，正是这些极限试验条件的验证，变速器才能成为完美的产品。 变速箱的大扭矩、高效率已是变速箱行业的前进方向，并成为市场的主流之一。未来新产品不仅是经济性的提高，也要在环保、新技术上实现反超。实践内容与论文相关程度为强相关。基于研发设计中齿轮出现的质量问题，为解决该问题，采用的新技术方案。首先进行模拟仿真，分析结果为提升了产品的强度，满足耐久性和可靠性。为验证其有效性，制作成品进行耐久试验验证，试验结果与仿真分析一直，通过耐久验证。因此该方案不仅解决了质量问题，还作为公司研发设计的技术储备。

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
------	---	---------------	----------------	----------	-------------


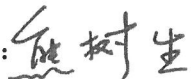
本人承诺


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：田晓承

2022年6月1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>在我司实践训练期间，按照预先制定的任务计划如期每一项工作内容，能与同事积极配合并解决遇到的各种问题。在轴齿研发设计过程中，表现出严谨的治程学态度，勤奋刻苦、认真负责的品质，高效的解决实践过程中出现的问题，将所学理论知识应用在实际的实践过程之中。为工程师该有的钻研和创新精神。该同学在本次专业实践训练中表现优秀。</p> <p>校外合作导师（或现场导师）签字：  22年6月2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>该生具有良好的科学素养，扎实的专业知识，态度积极，学习能力强，工作成效突出，执行能力强，善于在困难中，迎难而上，突破解决问题的能力。通过此次专业实践提升了变速箱轴齿理论知识、变速器领域的专业知识，且深入工程项目现场，具有较强的技术应用创新能力，表现优异，再接再厉！学位论文与项目研究紧密相关。</p> <p>校内导师签字：  22年6月2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: 2022年 6月 1日</p> <p>专业实践训练累计天数: 628 其中项目研究天数: 628</p> <p>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</p> <p>审核签字并盖公章:  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):</p> <p>是否重修: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否</p> <p>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）。