

一、专业实践训练整体情况

实践单位名称	吉利汽车研究院（宁波）有限公司	
实践单位地点	宁波市杭州湾新区滨海四路 918 号	
实践岗位名称	车身开发主任工程师	
专业实践训练时间	分段进行	2021 年 03 月 15 日开始 至 2022 年 05 月 30 日结束
		专业实践训练累计 441 天（单位考核前），其中项目研究天数 410 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：吉利汽车研究院，负责是吉利汽车的研发大本营，负责吉利汽车集团旗下所有车型的研发工作，约 8000 人。</p> <p>实习实践内容：1. 负责 AC1E（几何 E）项目下车身的设计开发、试制试验、投产验证等工作；</p> <p style="padding-left: 40px;">2. 负责 E011（某硬派越野 SUV）项目新架构下车身的规划、设计开发、技术选型及技术问题的解决等工作。</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：AC1E（几何 E）</p> <p>项目来源：公司战略规划项目</p> <p>项目经费：下车身研发、试制试验、制造、基地投产相关费用约 1 亿元</p> <p>主要研究目标：吉利纯电平台油改电项目，在尽可能沿用的基础上进行布置及安全结构设计，且 NVH 性能在燃油车的基础上有大幅度提升，故需重新规划梳理正面碰撞变形模式及 NVH 历史问题，并对相应结构进行设计研究，从技术规划设计、CAE 模拟分析到实车验证进行全流程开发管理工作；</p> <p>技术难点：1. 项目周期紧，前机舱需重新规划设计布置及安全结构设计，无方案验证及变更时间； 2. NVH 性能在燃油车的基础上有大幅度提升，性能满足的基础上要兼顾成本，无充分的方案验证时间；</p> <p>项目名称：E011（某硬派越野 SUV）</p>		

项目来源：公司战略规划项目

项目经费：下车身研发及制造相关费用约 1.65 亿元

主要研究目标：1. 下车身各项参数达到安全、NVH、耐久及 VD 操控性能等性能分解目标，轻量化及成本较同类产品领先，采用承载式车身且车身扭转刚度达到 27000N/mm 以上，按时完成零部件的开发及车身各项性能。

技术难点：1. 吉利首款硬派越野 SUV，各项技术、车身结构及性能目标无积累；2. 采用承载式车身达到非承载式车身的各项性能目标；3. 轻量化要求较高；

(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：AC1E（几何 E）下车身系统设计开发；

方案及技术路线：

1. 目标设定：根据项目 SDS 性能目标进行下车身安全性能目标及 NVH 性能目标的分解，并对下车身各项目标进行其技术可行性及技术结构方案的选型，以确认各项目标的合理性及可行性；
2. 设计规划：变形模式的规划设计，工艺、材料及方案结构选型，详细结构设计；
3. 分析验证：基于零部件、下车身系统及整车的 CAE 分析验证，根据分析结果对材料、料厚、结构进行不断改进分析验证，最终达到性能目标；
4. 零部件开发验证：根据虚拟仿真验证结果锁定车身方案，进行零部件的开发，并根据实际生产工艺进行微调，在保证性能的基础上以便于批量生产，并对各零部件进行零部件试验验证，以满足整车性能需求；
5. 实车验证：根据试制试验要求制造出整车，进行下车身系统试验及整车试验，并根据实车路试结果及碰撞结果对比 CAE 模型进行微调，并验证新的方案的可行性及准确性；
6. 改进及批量生产：根据实车验证及新一轮虚拟分析结果进行设计变更，并解决批量投产的各项一致性稳定性问题，以保证性能稳定一致。

团队分工：本人负责 PSS270 下车身系统开发工作，负责下车身系统的各项技术方案、零部件开发、制造验证问题解决及各项交付物的质量等相关工作，小团队有 4 人组成，分别为前舱开发工程师、前地板开发工程师、后地板开发工程师，本人负责下车身整体开发设计、后地板设计及数据冻结后的技术支持工作；

完成情况：在大家齐心协力、共同努力，圆满、按时或提前完成了下车身系统的零部件设计开发、验证、认可验收工作，各项性能目标均达到设计目标，最终项目圆满完成，于 2022. 5. 26 成功上市，2022. 05. 30 成功量产；

问题：在开发过程中，由于生产基地、工艺装配方案变更，导致车身结构方案完全推翻重来，车身结构方案无法按时冻结，后续各项工作均需加班加点进行追赶；

改进建议：后续开发一定要预留一定的开发周期，且生产基地及工艺方案要在项目初期锁定不做变更；

研究内容：E011（某硬派越野 SUV）下车身系统设计开发；

方案及技术路线：

1. 目标设定：根据项目 SDS 性能目标进行下车身安全、耐久、NVH 及 VD 等性能目标的分解，并根据下车身各项目目标进行其技术可行性及技术结构方案的选型，以确认各项目标的合理性及可行性，最终确定下车身轻量化目标；
2. 设计规划：安全变形模式的规划设计，NVH 性能结构的对标及结构规划设计，下车身各关键结构的设计规划，工艺、材料及方案结构选型，详细结构设计，轻量化目标的预期设计情况达成；
3. 分析验证：通过多学科分析方法对下车身系统方案进行 CAE 拓普优化分析验证，根据分析结果对材料、料厚、结构进行原因分析、结构对标、系统重新选型、结构方案调整并不断改进分析验证，最终在满足性能目标的条件下达成轻量化目标；
4. 零部件开发验证：根据虚拟仿真验证结果锁定车身结构方案，并进行冲压、焊接、涂装、总装、尺寸等同步工程分析优化，以满足生产要求，并设定相关的验证计划进行零部件级的各项性能从而满足整车性能要求。
5. 实车验证：根据试制试验要求骡子 SM 车及软模 M 车以验证车身方案的工艺性及各项关键性能；

团队分工：本人负责 PSS270 下车身系统开发工作，负责下车身系统的各项技术方案、零部件开发、制造验证问题的解决及各项交付物的质量等相关工作，小团队有 5 人组成，分别为前舱开发工程师、前地板开发工程师、后地板开发工程师，本人负责下车身整体开发设计工作及后地板部分设计开发工作；

完成情况：在大家齐心协力、共同努力，按时完成了下车身系统的零部件规划、设计开发、仿真验证工作，各项性能目标均达到预期设计目标，数据按项目时间节点发布，轻量化达到设定目标；

问题：在开发过程中，由于战略规划调整导致导致车身结构方案不断变更，车身结构方案无充足时间进行验证及开展多轮轻量化优化工作，车身轻量化结果无法做到最优；

改进建议：后续开发一定要预留足够的轻量化优化分析周期，且不断借用其它成熟轻量化工艺方案以节省开发验证时间；

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

通过本次实践活动，全面、系统的掌握整车正向开发流程，特别是全面的架构下车身知识和开发流程、开发概念、开发逻辑、验证方法等知识。比如：1. 深入学习整车的 NPDS 开发流程，同时对架构下车身系统 NPDS 开发子流程有了进一步了解，同时对项目每个阶段的重要输出物有了更清楚的把握；2. 通过深入学习并对标分析以往车型架构开发案例，对架构下车身的开发逻辑、专业知识、性能规划、结构规划设计有了清晰明了的认识，对性能目标的验证达成有更加深入的掌握；3. 对虚拟验证方法（如拓扑优化、多学科优化等）、虚拟验证软件

（NASTRAN、LSDYNA、OPTISTRUST 等）及开发周期有了更进一步的了解，并可自己察看分析优化结果；3. 对车身各零部件开发费用及周期有了更加清晰的了解，对车身整体铸铝后地板总成工艺、成本、材料、性能有了更加明确的认识及了解，对铝材料相关知识有了更加清楚的掌握；4. 对非承载式车身及相关性能知识有了进一步的了解，对各种越野工况有了更加充分的学习了解。

2. 能力提升

由于本次实践活动是在架构中心架构车身及饰件开发部的支持下进行，属于扁平化开发，涉及相关兄弟部门及 interface 接口较多，各种新知识、新结构运用较多，且开发周期短，技术难度很大，通过部长、导师的辅导及相关同事的支持，攻关一个个困难，最终取得圆满成功，因此通过本次实践自己的学习能力、协调能力、沟通能力、专业技术能力、风险识别、团队协作能力、解决问题能力、管理能力等都有很大程度提升，如学习能力，通过文献、图书、网络、淘宝、短视频等进行对标及相关知识的获取并学习转化，进而解决相关问题，且根据所解决的问题转化专利成果的能力得到进一步的提升。

3. 素质养成

在项目设计开发阶段，很好践行了吉利四大文化，对技术方案进行多角度论证，确认产品有很强的竞争力，远超过竞品，并且性能做到最优，即让自己养成系统开发的思维模式，所有事情都从全局考虑做出正确的对策；同时为了满足项目节点要求，发扬吃苦耐劳、艰苦奋斗的优良作风，平时加班加点并放弃一些法定假期和周末节日，以良好的精神风貌来应对技术挑战。

4. 其他

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，实践和理论相结合，才能促使我们螺旋式的进步，本次实践活动除了以上收获外，还有很多有形和无形的收获：如铁三角（研发、采购、SQE）会议问题的推进及与供应商沟通的技巧，换位思考的问题握手方法，各种质量工具及解决问题方法的学习，不同系统工程师思考问题的方式和方法等，可以预见这些收获对我以后的工作和生活有非常大帮助。

另外，在实践及学习过程中，由于积极主动与同学沟通交流，获得优秀学生干部这一殊荣，将激励继续好好学习，天天向上。

（二）取得成效

1. 研究过程形成了很多成果，具体代表作如下：

1) AC1E 的成功量产并将按时顺利上市，完成了 15 个月开发一款油改电的短周期项目挑战，填补了吉利在电动车细分市场的空白，为碳中和做出了较大贡献。

2) 提出了一种在汽车座椅下带储物空间的中地板结构发明专利，通过中地板结构设计将空间避让出来，并通过增加中地板加强板及中地板横梁以满足 NVH 及安全性能的要求，该座椅底部的储物空间设计供用户多样使用，可取放日常用品，穿高跟鞋的美女白领，下班后取出后座椅底部的平底鞋，换上，开车更安全，体现设计的人性化；

3) 提出了一种车身安装点加强结构及汽车悬置支架结构，通过解决车身 X、Y、Z 方向动刚度来解决动力及底盘的震动及能量传递，从而解决 NVH 振动问题，提升了产品品质，无形中提升了吉利在消费者心目中的形象；

4) 通过优化设计后轮罩内板及后围搭接结构，在结构上优化解决了后围呼吸模态问题，降低了路噪，提升了产品品及轻量化水平；

5) 完成了用承载式车身达到非承载式车身越野性能的尝试，填补了吉利越野车身结构的设计空白及性能空白；

6) 铸铝后地板总成将是未来的发展方向，在未充分进行优化设计的基础上，其轻量化水平可降低 25%，预计 23Kg，单车成本只增加 1300 元，且性能提升一倍，如重要安装点动刚度及静刚度等，该方案后期应用前景较大，有较好的借鉴作用。

7) 创新的设计了一种后轮罩内板与柱搭接骨架结构，不仅解决了后减震器安装点动刚度问题及 D 柱呼吸模态问题，还提升了整车的扭转刚度，并形成了两项发明专利，一项实用新型专利，三项专利交底书已完成，预计六月下旬提交专利局受理审核。

2. 与学位论文撰写的相关程度

本次专业实践主要研究内容为架构下车身系统的设计开发工作，工作与论文内容紧密关联，即下车身系统 NVH 性能及结构的优化设计；通过对下车身系统的各项性能目标进行设定及结构优化设计，运用 CAE 仿真分析及多学科多目标优化等手段，在满足性能目标的基础上进行轻量化研究，最终达到下车身系统轻量化设计的目标。本次专业实践从各个方面对车身开发流程进行探讨以期达到缩短周期的目的，特别是将 NVH 规划设计提前至概念设计阶段，对后续全新架构下车身的开发有着重要的借鉴意

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
一种车身安装点加强结构及汽车悬架支架	发明专利	2021-06-24	CN202110702730.6	1/6	/无
一种扭力梁衬套	实用新型	2021-11-16	CN202120920906.0	2/5	
一种拖拽臂安装支架及车辆	实用新型	2022-02-01	CN202121309408.9	2/4	
座椅组件和车辆	发明专利	2022-02-24	CN202210169102.0	1/4	
2021 VAC（架构中心）年度卓越创意奖	获奖	2022-01-17	/	1/1	
领克 E011 项目卓越贡献奖	获奖	2022-03-10	/	1/1	
非全日制研究生奖学金一等奖	获奖	2021-12-15	浙江大学研究生院	1/3	



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：刘文晶

2022年06月02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>刘文昌同学结合吉利汽车E011、AC12车型研发，在车身噪声研究和轻量化方面深入研发，与同事合作并运用仿真化手段对车身C环、铸铝后地板等典型结构件进行精设计，取得较好成本和经济效益。</p> <p>该生工作积极，勤学如问，勇于创新，具有较好的工程实践能力和团队协作能力。</p> <p>校外合作导师（或现场导师）签字：  2022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>该学生在专业实践训练过程中展现出了良好的分析问题、解决问题的科学素质，对汽车车身相关知识有了更进一步的了解，对汽车属性相关理论知识特别是NVH方面的基础知识和专业应用有了更好的理解及掌握，可以较好的运用理论来解决实际问题。项目的部分研究成果具有创新性实用性，对提高所开发车型的振动舒适性具有较重要的工程意义，对其它类似项目的开发具有参考借鉴意义。该生后期学位论文撰写的内容将直接源于所实践项目的实际研究，相关程度较高。</p> <p>校内导师签字：  2022年06月02日</p>

<p>实践单位 过程考核 意见</p>	<p>实际实践开始时间: 2021年 03月 15日 实际实践结束时间: 2022年 05月 30日 专业实践训练累计天数: 210 其中项目研究天数: 410 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 2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）。