

一、专业实践训练整体情况

实践单位名称	奇瑞新能源汽车股份有限公司	
实践单位地点	芜湖市弋江区花津南路 100 号	
实践岗位名称	高压安全工程师	
专业实践训练时间	集中进行	2021 年 08 月 01 日开始 至 2022 年 03 月 30 日结束
		专业实践训练累计 241 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>1、 实践单位简介 奇瑞新能源汽车股份有限公司成立于 2010 年 4 月，其前身为奇瑞汽车股份有限公司新能源汽车项目组，从 2000 年开始就致力于新能源汽车技术的研发。奇瑞新能源集中了奇瑞公司 10 多年来全部的新能源汽车研究成果、优势试验设备、研发人才等资源。现已形成具有 500 余人的研发团队，建成了包括动力电池实验室、电机驱动系统实验室、控制系统实验室、整车性能测试实验室等国内最齐全最先进的新能源汽车及关键零部件研发实验室。奇瑞新能源先后多次承担国家“863”计划“节能与新能源汽车”中关于混合动力汽车和电动汽车的项目。</p> <p>2、 实习实践内容 通过碰撞仿真模拟以及碰撞断电策略，确定后碰高压切断高压的最小速度，并通过碰撞实验验证仿真及碰撞策略的有效性，确保碰撞后电安全符合 GB/T 31498-2015 标准要求。</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>① 项目名称：电动汽车后碰高压安全研究 ② 项目来源：实践单位 ③ 项目经费：0 ④ 主要研究目标：后碰电动汽车高压碰撞安全研究，碰撞策略等 ⑤ 技术难点：后碰仿真及仿真分析后对后碰切断高压时整车速度的确认、碰撞切断</p>		

高压安全策略及验证，如何实现后碰最佳切断高压效果。

(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。)

① 研究内容:

公司开展电动汽车研发, 采用后驱, MCU、OBC、DCDC、PDU 及高压线束布置在后舱。通过仿真分析, 确认车速多少情况下通过碰撞断电策略及时切断高压电源, 并如何通过连接器设计选项、线束布置以及高压泄放策略避免高压漏电以及触电之前高压能及时泄放到安全电压。

在设计过程, 通过 LS-DYNA 软件确认合理碰撞断电速度, 根据碰撞安全标准, 在不增加成本前提下, 尽量满足碰撞断电四项指标, 确保后期碰撞实验一次性通过。

② 方案及技术路线

本实践方案主要是通过安全气囊控制模块检测后碰信号, 碰撞发生后发送信号给整车控制器 (VCU), 整车控制器对硬件进行信号处理, 确认碰撞条件后发送高压切断信号给电池管理系统 (BMS), BMS 接收到 VCU 切断高于指令后执行指令, 断开高压继电器, 同时 MCU 对高压状态进行检测, 当断开高压后, MCU 控制器实现主动泄放。

③ 团队分工

仿真分析: 董华东、贺鑫;

碰撞断电策略: 王飞、姚意;

高压泄放策略: 王飞、李东;

高压线束布置: 汪涛、贾海亮;

碰撞测试: 王飞、董华东。

④ 本人承担任务及完成情况:

1) 完成碰撞断电策略设计、讨论、验证等;

2) 完成高压泄放策略设计、讨论、验证等;

3) 完成整车碰撞后高压安全测试等。

⑤ 问题与改进建议

高压泄放时间过长, 泄放策略设计可以考虑增加 PTC 泄放, 降低高压泄放时间。

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

本次实践熟悉了解后碰机制，通过 LS-DYNA 软件仿真分析掌握了后碰时最佳切断高压电时碰撞速度，并通过 ISO 26262 标准方法有效对后碰系统进行危害分析和风险评估，有效评估后碰风险等级。根据后碰风险等级，确定碰撞断电机制，在碰撞信号上同时采取安全气囊 CAN 信号和 PWM 信号，确保碰撞信号安全。为进一步提高碰撞安全防护，BMS 和 VCU 同时接收碰撞信号并对碰撞信号进行处理，确认后 VCU 通过硬件和 CAN 信号控制高压主正继电器和主负继电器断开，MCU 对高压状态进行检测，当高压断开后，MCU 控制电机实行主动泄放。为防止 VCU 出现信号采集失误等意外情况，BMS 在确认碰撞信号无误后一定时间内未接收到 VCU 高压切断指令，可主动切断高压继电器，确保整车正常断电。在高压线束设计上，高压线路布置避免与锋利金属边缘径向布置，防止碰撞时出现切割，高压连接器触止防护采用 IPXXB，

2、 能力提升

通过本次项目实践有效确认后驱车型合理高压切断后碰须达到的碰撞速度，通过 LS-DYNA 软件仿真，根据高压线束布置走向、电机控制器、DCDC 等高压模块的布置，在碰撞发生时，高压线束产生被切断风险之前切断整车高压电源。提高了高压线束布置能力，以及对高压碰撞断电标准要求的理解，使整个高压碰撞安全的策略更加合理。对后续车型高压碰撞断电有着十分重要的参考意义。

3、 素质养成

本次实践是基于奇瑞新能源汽车股份有限公司某款电动车型开发而同步进行整车高压碰撞断电设计的。是公司第一款后驱电动车型，通过 LS-DYNA 软件碰撞模拟，确认高压断电后碰速度，调整高压线束走向，避免碰撞时被锋利边缘切断。同时确认碰撞断电策略，合理设计网络传输时间以及各模块之间通讯关系，确保高压能在碰撞后规定时间内降低到安全电压，提高了高压碰撞安全可靠。作为整车高压安全负责人，在项目开展过程中，多次组织专业技术讨论，模拟仿真，策略讨论，在提高项目组织能力的同时，在技术上也对碰撞、电机控制高压泄放，网络安全上加深了理解。

4、 其它

本次工程实践，主要着重与碰撞仿真以及高压断电策略的研究，涉及多个专业领域：碰撞、仿真、VCU、BMS、MCU、安全气囊等。不仅仅需要自身有一定组织能力，也需要对自身专业以及关联专业有一定及深入的了解，方能更好，更高效的推进以及解决实践过程中出现的各种意外情况。综上，这次实践令我受益匪浅，对后续开展其他项目有着良好的借鉴意义。

(二) 取得成效

1、通过本次高压安全后碰断电过程设计，解决了电动汽车后碰安全问题，提升了整车高压电安全。

实践项目基于 A000 及电动汽车，该车型采用后驱，电机、电机控制器、DCDC、充电机都布置在后舱，空间狭小，对碰撞电安全要求较高。在后碰高压断电安全设计过程中，一方面通过 LS-DYNA 软件碰撞模拟，根据周边零部件的距离，对后碰断电速度积累了一定的经验，同时在策略设计上对于如何快速识别碰撞信号并做到及时切断高压继电器控制进行了针对性调整，通过 BMS 和 VCU 同时识别碰撞信号并确认，提高了碰撞断电及时性和可靠性。电动汽车高压电安全时电动汽车重要的一项性能指标，通过碰撞断电安全的研究，技术上不仅提高了自主品牌的核心竞争力，在使用上也提高了客户使用安全，具有重要的社会意义。

该项目主要解决了以下问题：

(1)后碰断电速度确认，通过 LS-DYNA 仿真以及后期碰撞实验，确认有效的碰撞断电速度；

(2)后碰断电策略设计，合理有效识别碰撞信号以及及时发送高压切断指示，提升整车碰撞断电安全；

(3)通过整车后碰模拟测试，根据电动汽车碰撞安全四个指标，合理有效选择策略依据，在策略模拟测试上积累了一定的实际经验。

2、与学位论文撰写的关联程度

本次实践最大的遗憾和后期毕业论文直接关联程度较低，但是对于无线充电的碰撞安全设计也有积极的参考意义。在无线充电模块位置布置时，考虑到底盘下方整车高度以及前舱位置停车入库问题，有些车型将无线充电模块布置在后舱下方，因为电动汽车高压电路采用公共负极设计，在后碰时必须考虑到碰撞断电设计，所以无线充电模块本体设计不仅仅在碰撞上需要保持一定的强度，同时无线充电高压线束走向布置也要考虑碰撞时切割到，在无线充电高压连接器选项上要同时考虑 IPXXB 设计，同时高压连接器要有互锁配置，以确保碰撞断电同时实现高压泄放。

学位论文主要研究无线充电系统设计，在考虑到无线充电系统充电效率设计的同时，也需要兼顾到无线充电安全设计，是在无线充电系统布置时，考虑无线充电模块和高压线束的走向布置，同时在策略设计上兼顾考虑无线充电系统碰撞安全设计。

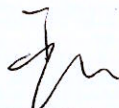
3. 在校期间主要研究成果【含产品与样机、专利（含申请）、著作、软件著作权、论文、标准、获奖、成果转化等】

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

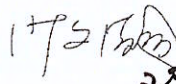
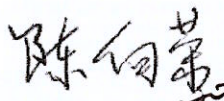
在专业实践训练及考核报告撰写过程中，如实提供材料，严守学术道德、遵循学术规范。

签字：



2022年5月30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>该生在实践期间顺利完成电动汽车高压安全断电策略研究。通过软件仿真、模拟测试及实车验证最终完成高压安全策略的应用。具有创新意识和创新精神。对高压安全碰撞方面的相关知识掌握较好。同时通过这次实践，该生具备良好的团队合作能力并能很好的与同事交流。互通有无，确认最佳并应用于实践。具备实际意义及经济价值。</p> <p>校外合作导师（或现场导师）签字：  年 5 月 26 日</p>
<p>校内导师</p>	<p>重点对研究生科学素质、基础及专业知识掌握、技术应用及创新能力、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>该生在实践期间很好的完成实践任务，通过该次实践，从前期的碰撞仿真，高压线束布置，策略设计到模拟测试以及最终的碰撞验证，全程参与，接手新事物较快，很快掌握碰撞断电相关的高压安全知识，并能在安全策略上面提出自己的想法，并最终付诸于实践，具备一定的创新精神，对电动汽车安全具有实际意义，并且该实践项目与后期毕业论文有一定的关联性。</p> <p>校内导师签字：  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 8月1 日 实际实践结束时间: 2022年 3月30 日 专业实践训练累计天数: 241天 其中项目研究天数: 129 实践单位过程考核结果: <input type="checkbox"/>优秀 <input checked="" type="checkbox"/>良好 <input type="checkbox"/>合格 <input type="checkbox"/>不合格 审核签字并盖公章: 王合格 2022.5.31 年 月 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）。