

一、专业实践训练整体情况

实践单位名称	浙江吉利新能源商用车集团有限公司	
实践单位地点	浙江省杭州市滨江区江陵路 1760 号 1 号楼 612 室	
实践岗位名称	网联技术开发主管工程师	
专业实践训练时间	集中进行	2021 年 06 月 30 日开始 至 2022 年 12 月 31 日结束
		专业实践训练累计 549 天（单位考核前），其中项目研究天数 549 天（单位考核前）
<p>（1）基本情况（含实践单位简介、实习实践内容等）</p> <p>实践单位：浙江吉利新能源商用车集团有限公司-商用车研究院，负责进行新一代的智能化节能减排商用车产品的研发； 实践内容：基于吉利商用车 App 开发项目，进行手机 APP 的开发，负责 APP 车联网远程诊断部分的功能设计开发。</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：吉利商用车 App 开发项目 项目来源：公司自研项目 项目经费：1696.41 万元（含人力成本） 主要研究目标：覆盖用户全业务场景，以功能驱动需求，贯穿“选、购、用、管、修、换”全生命周期，提供车联网及多方业务功能 技术难点：微服务架构设计；车联网功能开发（远程诊断、车辆体检）；三方资源整合</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：手机 APP 车联网远程诊断功能开发；

方案及技术路线：依托车联网数据中台，深度挖掘车辆故障数据、运行状态数据价值，通过大数据创新车辆维保服务，为用户提供便捷快速的车辆故障诊断分析，引导进行简单维修。该部分以产品迭代的形式，逐步实现故障报警、车辆关键数据查看，以及通过 ODX 方式远程进行配置信息查看、故障码读取、故障码清除、数据流读取、冻结帧读取、配置写入、动作测试等。

1. 目标设定：整体项目目标为搭建贯穿用户全业务场景等综合体 APP，其中车联网部分提供远程故障诊断，能够进行商用车远程智能“诊疗”；
2. 设计规划：通过 ODX 文件等方式，进行文件转换、文件导入、文件解析，后台根据解析后的诊断信息下发至车内，APP 或后台将 ECU 回应数据转换为用户可识别的物理值；
3. 分析验证：基于理论方案，搭建 demo 文件，选择一个 ECU 进行台架模拟验证；
4. 软件开发：通过 EXCEL 解析模块（解析诊断调查表，提取 ODX 文件所需诊断信息）、ODX 解析模块（解析 ODX 文件，提取 JSON 文件所需诊断信息，生成 ODX 文件）、JSON 生成模块（生成平台所需的 JSON 格式文件）进行 ODX 文件管理，后台根据 ODX 生成可执行的协议文件，并根据协议通讯约定进行程序解析；
5. 实车测试：根据设计原型、设计方案编写测试用例，以测试用例为基础，于测试环境进行全流程交互测试，验证 ODX 诊断与总线读取数据的区别，以验证返回信息的准确性；
6. 批量使用：小批量验证数据准确性后大批量适用，并可对前期车辆进行 TBOX 远程升级，以实现远程诊断功能。

团队分工：远程诊断团队成员共计 6 名，分别为一名产品经理、一名 UI 设计师、一名 Android 开发工程师、两名后端开发工程师、一名智能终端开发工程师；

本人承担任务：团队中本人为产品经理，负责远程诊断产品设计工作，负责远程诊断整体系统系统设计，以及管理后台、前段展示交互设计等，负责编写设计文档、绘制业务流程图、编制原型图，并进行 UAT 及产品验收测试。

完成情况：目前远程诊断功能开发已完成两个版本的功能迭代，完成了车辆远程监测、明细数据查询、故障报警、配置信息查看、故障码读取、故障码清除、数据流读取、冻结帧读取等核心功能上线，并已完成三期配置写入、动作测试、诊断日志、历史轨迹、维修手册等功能设计。

问题与改进建议：在实际开发测试过程中发现，车辆因为运行环境不同、车辆使用程

度不同、出厂软件版本不同等各种因素，导致数据质量较差，部分返回字段无法直接显示给用户，需要进行数据清洗与规。故而目前在对异常数据、异常场景、无效数据进行统计，整理出合理的数据处理规则，以进行优化。

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

本次实践项目主要是车联网远程诊断内容，此次远程诊断主要是引用 ODX，迄今为止，由于 ODX 标准的复杂性，创建 ODX 数据的过程仅限于有限的专家圈。当前的 ODX 规范定义了大约 400 页的内容。诊断用户宁愿专注于诊断应用，而不是花大量的时间去处理 ODX 规范和 ODX 数据。如果有合适的工具支持，这是可以实现的。在理想情况下，用户只需面对诊断驱动的数据视图。与 office 中的应用软件类似，不需要基础数据格式的专业知识，如构成 ODX 的 XML 和 UML。这使得在没有 ODX 专家级知识的情况下创建和处理符合 ODX 标准的诊断数据成为可能。故而此次实践，我和我的团队就是将理论转化为工具，利于 ODX 格式标准化的诊断文件去适配不同的车型，无需再对诊断 APP 软件本身进行调整。诊断逻辑我们参考了 ISO 22901-1-2008、ISO 14229-1_2013，并根据公司的实际情况，将 ODX 管理拆解为了 EXCEL 解析、ODX 解析生成、JSON 生成三个模块，从而将标准简略化。通过这个实践项目，我更加深入学习与了解了诊断、整车通讯、后台解析等知识，对车联网远程诊断有了更深层次的认知，也为以后进行专家诊断奠定了一定的理论基础。

2. 能力提升

本次实践项目初期适用对象为公司内部售后人员，为使产品快速上线，让使用者成为建议提出者，为持续的交付有价值的软件来使用户满意，以迭代升级的方式快速响应需求，进行产品优化提升，故而此次项目采用敏捷软件开发管理方式。敏捷开发方式是这个团队的一次全新探索，对于团队协作、沟通协调、相应变化、工具使用、项目管控、软件开发的能力都有了较高的要求。远程诊断的产品贯穿整个项目周期，但是整个开发周期中包括了若干个小的迭代周期，即若干个 sprint，每个 sprint 一般为 2-4 周。每一个 sprint 我会从 backlog 中选出最有价值的需求进行需求细化，与开发的同学开展需求确认分析，讨论和评估出一个可执行的 sprint 任务列表，并排列出具体的开发实施计划，并借助站立会进行有效推进。通过敏捷软件开发，不仅提升了我的专业能力，也对我个人团队协作、沟通协调、重点识别与分析、思维逻辑等综合能力有了很大的提升。

3. 素质养成

在项目推进过程中，为避免伪需求，我多次前往生产基地、销售大区等地，与售后服务人员、站点维修人员、车队管理人员等进行面对面交流，调研他们的实际需求。在产品开发完成后，为确认产品与设计的一致性与合理性，寻找可以优化提升的地方，也与开发同学在实车上进行多轮测试验证，讨论优化方案，虚心请教用户的实际操作体验，以从全局综合考虑，找到产品合适的发展路线与优化空间。

4. 其他

为设计出一款好的产品，需要多方共同协作，闭门无法造车，不同岗位、不同经历、不同专业的人的思维模式是有一定差异的，在此次项目实践中，我也深切体会到了多听、多学、多想的重要性，多和其他同学讨论，各抒己见，会碰撞出不一样的火花。并且只有真正讲这些天马行空的思想付诸于实践、应用于实际场景中，才会发现理论和实际的区别，才会知道那些不可预见性的事件，才会对纸面上的理论有了更深层次的理解，才会有更加可落地执行的方案。

(二) 取得成效

1. 通过技术应用创新、成果转化、解决企业工程实际问题等取得的经济和社会效益

科技发展为汽车科技创造了条件，但随着新技术、新材料的应用，除了提升了汽车性能，也增加了汽车结构的复杂度，为车辆故障诊断增加了难度。在这样的形势下，汽车系统的可靠性、安全性和可维修性要求越来越高。故而汽车故障诊断技术的发展已经成为了研究的热点。

目前主机厂主流的诊断方式为通过诊断仪系统进行车辆诊断，诊断仪系统一般由三部分构成：PC（或平板）、连接线、诊断盒。PC 通过 USB/WIFI/蓝牙三种方式连接到诊断盒，诊断盒通过标准的 OBD 测试主线连接到汽车，可实现账号管理、诊断、数据刷写、知识库等功能，性能稳定可靠。但是，每生产一款车，就要进行一次诊断仪等适配开发工作，涉及几十万的开发费用，且每一套诊断仪根据配置不同，价格在 2000-6000 元不等，对于服务站都是成本。后装市场通用的诊断工具也需要配合 OBD 诊断口硬件配合，才能采集车辆 UDS 数据，进行故障诊断。两者都需要近车进行故障采集，且需要硬件成本支撑。

1、此次实践项目的车联网远程诊断解决的技术问题有：

1) 迄今为止，由于 ODX 标准的复杂性，创建 ODX 数据的过程仅限于有限的专家圈。当前的 ODX 规范定义了大约 400 页的内容。诊断用户宁愿专注于诊断应用，而不是花大量的时间去处理 ODX 规范和 ODX 数据。

2) 车型不同，诊断仪就要进行适配开发，开发时间、成本较高，且用户链接上诊断仪后，需要选择这个车辆所对应的车型、车系、项目等，以确定使用哪个版本的诊断文件进行诊断；

3) 移动诊断仪需要诊断线链接车 OBD 和显示屏幕，硬件存在成本；

4) 目前诊断仪需要链接车辆继续 UDS 查看，故而智能在车辆旁边进行查看，若出现车辆问题，需要赶到车辆旁边，耽误时间；

5) 目前通用的诊断仪、诊断工具一个控制器的进行故障查询、故障码清除、配置查询等，无法直接看到车辆的所有故障等信息。

2、为解决上述技术问题，本实践项目的创新点如下：

- 1) 本实践项目利用工具，让用户只需面对诊断驱动的数据视图。与 office 中的应用软件类似，不需要基础数据格式的专业知识，如构成 ODX 的 XML 和 UML。这使得在没有 ODX 专家级知识的情况下创建和处理符合 ODX 标准的诊断数据成为可能。
 - 2) 可通过管理后台配置 ODX 文件，根据 ODX 适配的物料号，自动匹配对应的车辆，不需客户重新选择对应的诊断文件；
 - 3) 不需要额外增加车内硬件，可利用现有的 TBOX，诊断流程可视化可做在移动端 APP，大大降低成本；
 - 4) 能够进行远程诊断，不需要在车辆旁边，即可进行 UDS 故障诊断；
 - 5) 通过后台进行远程诊断，可以设置自动化轮询的判断机制，自动查看一辆车的所有故障、配置信息等，并可以清除所有故障码。让售后对车辆情况更有整体性判断。
- 3、与现有技术相比，本实践主要优点如下：
- 1) 成本大大降低，不依赖硬件成本；
 - 2) 可以远程进行故障处理，不需要近车处理；
 - 3) 通过工具进行 ODX 文件的生成与适配，自动匹配车辆，降低使用门槛与维护、适配开发成本。

2. 与学位论文撰写的相关程度

此次专业实践主要研究内容中的远程诊断，是车辆故障数据收集的途径与工具，是学位论文撰写数据来源。通过远程诊断功能，我们在车辆每天首次启动时，自动下发车辆自检指令，让车辆自行检测车辆状况，将车子的故障码、异常数据、冻结帧等数据进行回传，将数据存储至数据中台，形成庞大的车辆故障库，而后再对数据进行统计分析，寻找故障的关联关系，建立故障树，结合车辆实际的运行状况、车辆所属地区的区域情况等，进行车辆使用情况预测、车辆损坏预测、动力蓄电池寿命预测等，故而此次实践内容与论文内容密切关联。

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


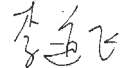
在专业实践训练及考核报告撰写过程中，如实提供材料，严守


学术道德、遵循学术规范。

签字：卢耀婷

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，以及通过技术应用创新、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>卢熠婷所实践的基于ODX的远程诊断App产品已经在商用车集团内推广应用，获得公司领导和业务部门的一致认可，此项目在行业内和公司内具有两个典型的意义： 1、用手机App替代了手持诊断仪的大部分功能，同时将每一次的诊断诊断服务线上化，积累历史数据，为进一步的“专家诊断系统”奠定了数据基础，同时可与售后服务工单数据直接链接，让售后服务“数字化”变得越来越近； 2、独特的ODX诊断模式，摆脱了OEM对诊断仪厂家的技术依赖，让OEM可以自主掌握诊断产品的开发能力。 在此项目中，卢熠婷承担了产品经理和项目经理的双重角色，构建了清晰的产品矩阵，同时在项目管理中以敏捷教练的角色，推动项目快速上线、交付，是公司第一个采用敏捷管理的开发项目。</p> <p>校外合作导师（或现场导师）签字： 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>该生专业实践选题与学位论文紧密相关，通过商用车车联网远程诊断功能开发实践，作为产品经理，进一步积累了车联网大数据开发的基础能力，取得了一定的项目成果，可为后续学位论文撰写奠定基础。总体表现优秀。</p> <p>校内导师签字： 2022年6月6日</p>

实践单位 过程考核 意见	实际实践开始时间：2021年6月30日 实际实践结束时间：2022年12月31日 专业实践训练累计天数：549 其中项目研究天数：549 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6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）。

