2024年广东职业技术学院青年教师教学大赛

《新能源汽车维护与故障诊断》

课堂设计教案

参赛教师：曹鹏

适用专业：新能源汽车技术

课程名称：新能源汽车维护与故障诊断

目 录

教案一（2 学时）：高压安全防护与断电流程.....1

教案二（2 学时）：高压互锁故障诊断与排除.....20

教案三（4 学时）：BMS 系统故障诊断与排除.....37

（2 学时）：BMS 系统整体认知.....44

(2 学时) ：CAN 通讯故障诊断与排除.....50

教案四（2 学时）：等电位测试与质量检验.....61

附录 1：实训工单.....79

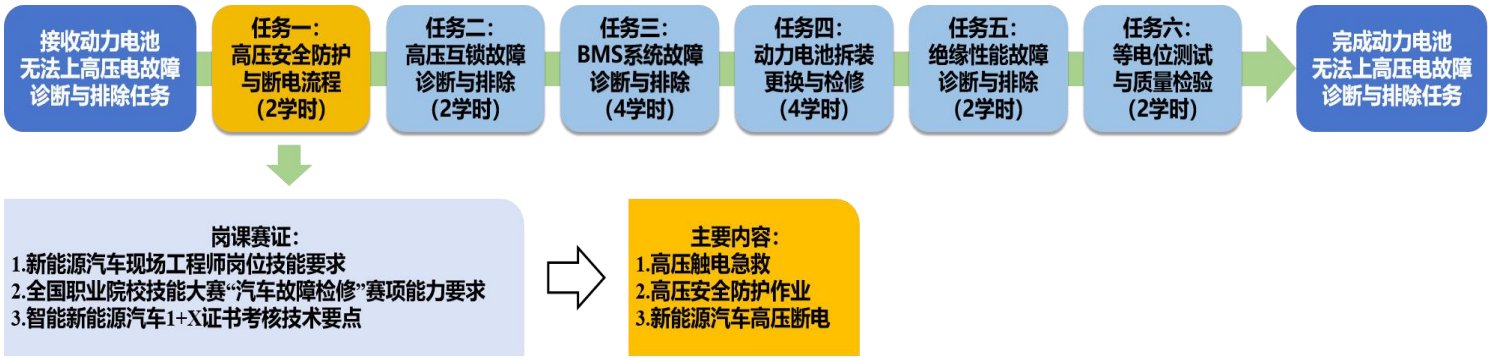
教案一（2 学时）：高压安全防护与断电流程

一、教学分析

（一）授课信息			
教学内容	高压安全防护与断电流程	**授课形式**	任务驱动、协作探究
授课对象	新能源汽车技术专业	**授课学时**	2 学时

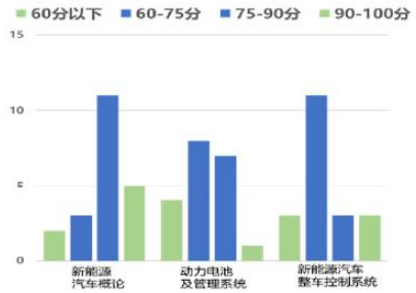
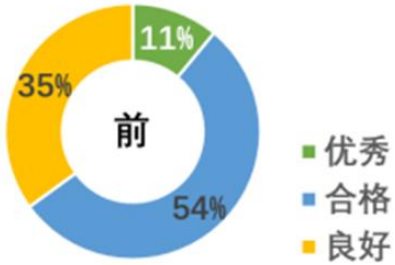
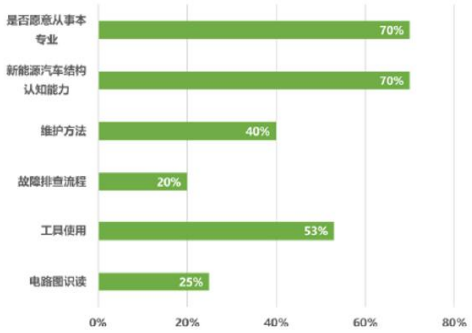
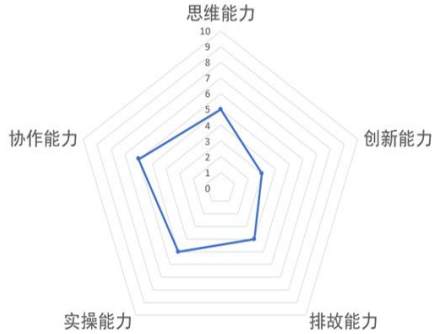
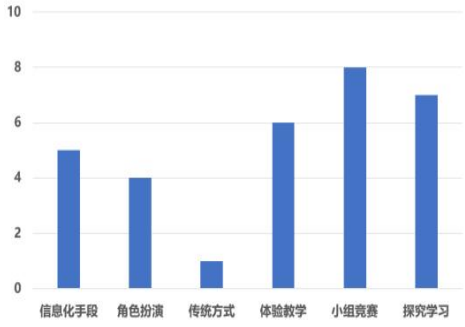
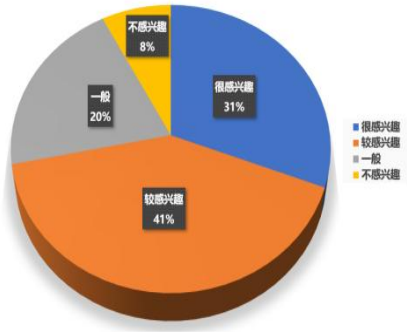
（二）教学内容分析

本次课教学内容属于项目三“新能源汽车动力电池故障诊断与排除”中的第一个任务：高压安全防护与断电流程。通过理论知识学习与实训使学生能够掌握高压安全防护的操作要点及注意事项，能够独立进行新能源汽车高压断电流程，具备独立排查新能源汽车故障的职业能力。



返回目录

（三）学情分析

知识与技能基础	1.已掌握电动汽车动力的基本构造及工作原理； 2.已经学习并掌握了新能源汽车作业的基本工作流程和安全防护要求。	本班前置课程成绩分布  课前任务测试结果 
认知与实践能力	1.能熟练地查阅技术图册，掌握故障现象的记录方法； 2.能熟练使用万用表等工具； 3.分析和解决问题的能力有待提高； 4.对高压安全防护的断电流程作业仍需加强。	认知与事件能力  多维能力雷达图 
学习特点	1.学生对实操较感兴趣； 2.学生希望通过亲手实践，实现新能源汽车排故真实工作过程； 3.具有一定的团队合作意识，愿意接受团队协作方式完成实操任务。	学生喜欢的授课方式  学生学习兴趣调查统计 

返回目录

（四）教学目标	
素质目标	1.具备新能源汽车现场工程师的职业素养，培养严谨的工作作风； 2.树立安全作业的思想，培养良好的作业习惯； 3.提高协同能力，具备创新意识和团队合作精神。
知识目标	1.阐述安全电压和安全电流的含义； 2.总结触电急救的基本流程； 3.掌握高压断电的流程和注意事项。
能力目标	1.能够在保障自身安全的前提下，按照急救要求，使触电者迅速脱离电源； 2.能够借助模拟人规范完成心肺复苏急救； 3.能够正确进行高压断电操作流程； 4.能够正确开展新能源汽车维修作业前准备工作。

（五）教学重难点	
教学重点	**高压安全防护的作业** **拟采用解决方案：** 1.课前布置任务，学生通过搜集资料了解新能源汽车的高压系统，课中通过学生分享，教师讲解，突出重点。 2.通过实训车辆和模拟假人，进行高压安全防护作业示范操作，使学生掌握高电压和电流对人体的伤害、防护的作业标准、高压急救，分小组进行模拟练习，以此来解决教学重点。
教学难点	**高压断电操作流程** **拟采用解决方案：** 1.运用虚拟仿真软件，小组练习高压断电，通过头脑风暴激发学生思维，快速准确安全断电，突出教学难点。 2.讲解典型新能源汽车高压断电的操作流程，教师示范操作，以“学生为主体”，引导学生完成断电操作流程，培养学生动手能力，解决教学难点。

二、教学策略

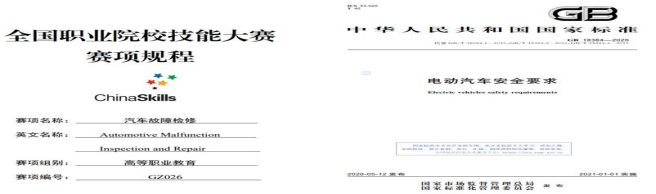
（一）教学设计

本次课通过课前自学、案例引入、分析原因、教师示范、整车实训、考核评价、课后拓展，环环相扣，突出本次课程重点，突破难点，提升学习效果，保障教学目标达成。

（二）教学方法

教法	学法
1.任务驱动法 2.情景模拟法 3.案例教学法	1.小组讨论法 2.实践学习法 3.自我反馈法

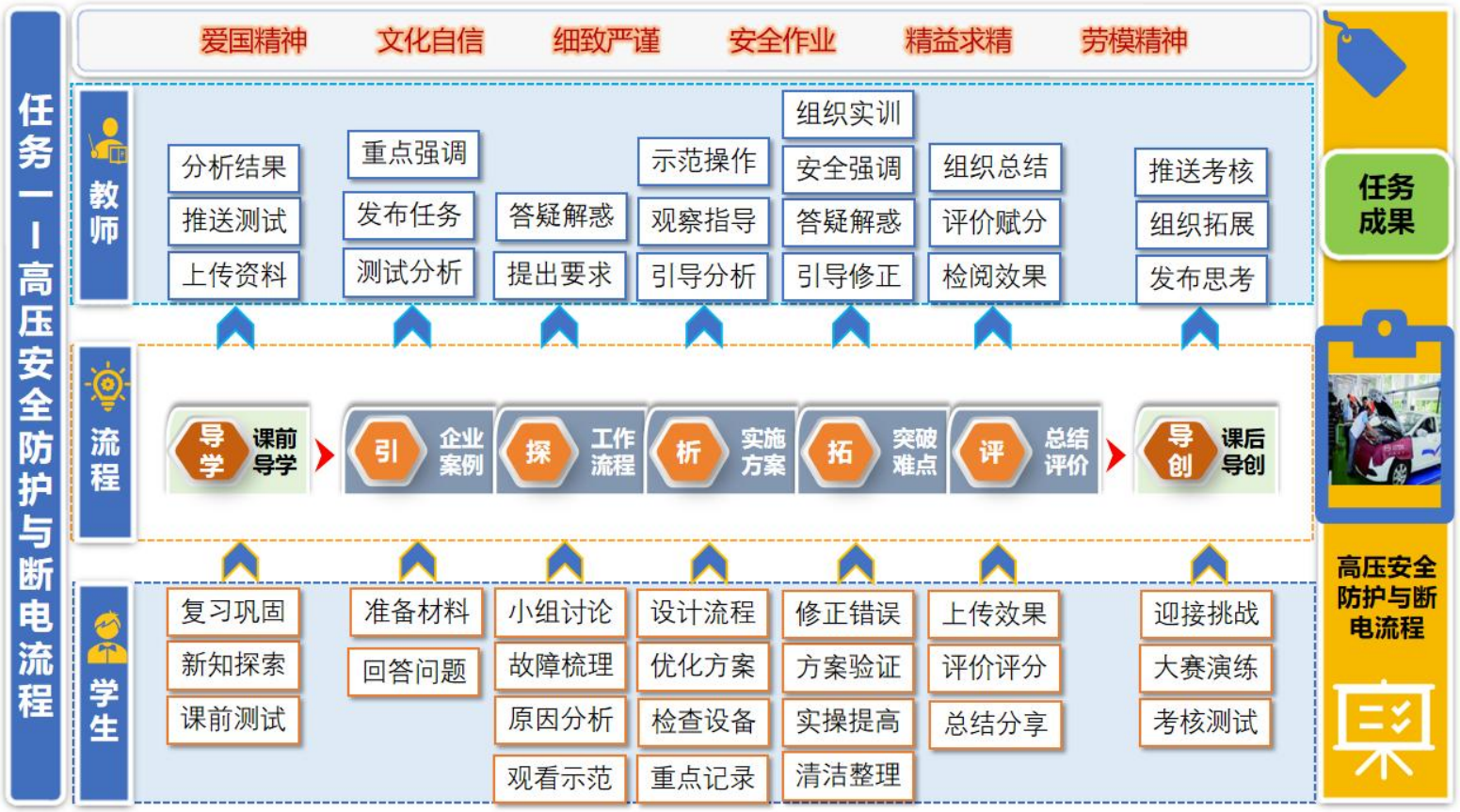
（三）教学资源及手段

参考教材	1.“十四五”职业教育国家规划教材：《新能源汽车维护与故障诊断》； 2.校企共同编制活页式教材：《新能源汽车维护与故障诊断实训手册》； 3．“十四五”职业教育新形态教材，新能源汽车职业教育产教融合创新教材《新能源汽车维护与故障诊断》。	
校企合作开发数字资源	1.新能源汽车虚拟故障诊断系统； 2.新能源汽车智慧教学资源库。	
新能源汽车相关比赛与标准	1. 全国职业院校技能大赛汽车故障检修赛项； 2. GB 18384-2020 《电动汽车安全要求》。	
学习平台及工具	1.万用表 2.实训台架； 3.实训车辆。	

返回目录

三、教学实施

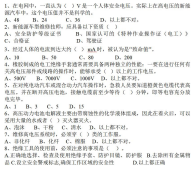
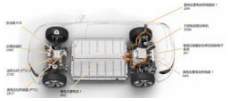
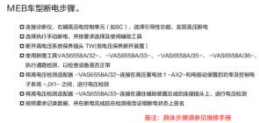
（一）教学流程



返回目录

（二）实施过程

课前导学

教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图
导学	1.学习高压安全组件相关内容资源。 2.搜集资料熟悉高压安全防护和断电流程步骤。 3.发布高压断电故障诊断方案制定任务。 4.完成课前测试。 	【资源上传】 在学习通平台发布高压安全防护的学习引导文和学习资源及任务。 【结果分析】 对前置任务内容测评结果进行分析。  【发布测试】 发布课前测试，根据测试结果调整教学策略。	【线上自学】 在线学习；思考不同车型高压断电的操作流程。 【新知探究】 尝试制定高压断电操作方案汇报 PPT。  【线上测试】 完成课前测试并提交高压断电实施方案初稿。	1.让学生学习和思考不同车型高压工作原理，为课程任务分解和实施做好知识储备；学生提前准备，课堂上有更多的时间实操及讨论分析。 2.根据测试结果，教师掌握学情，调整教学策略，强化薄弱内容。

返回目录

引（案例引入）（5 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
引 **（案例引入）** **|** **知识回顾** **（2 分钟）**	1.前置课程进行复习回顾，建立知识点的联系，知识巩固。 2.前置课程课后考核测评结果分析。 	【知识回顾】 对前置课程知识进行复习回顾。 【测评分析】 根据平台数据显示，分析同学们前置课程掌握情况。	【知识回顾】 对前置课程知识进行复习回顾。 【测评自析】 1.总结课前测试不足，记录和分析自己错误原因； 2.回答分析错误点。	1.难过过知识回顾，巩固学生前置课程内容的学习，建立知识点的联系。 2.分析课前测试结果，准确掌握学生的知识点薄弱之处，调整教学策略。
引 **（案例引入）** **|** **课程引入** **（3 分钟）**	1. 导入情境，引出高压安全防护课程内容。 2.思政融入，树立工作严谨、一丝不苟的的作业意识。培养“生命至上”的安全意识。	【案例引入】 一台新能源汽车无法上高压电，在进行检修之前需要进行哪些操作。 【发放工单】 发放实训工单。	【案例查看】 查看案例，并尝试分析触电的原理及触电施救的操作方法。 【领取工单】 领取实训工单。	1.通过学生示范回答，调动学生积极性，巩固薄弱知识点。 2.发放任务工单，强调作业严谨的精神。 思政浸润

返回目录

探（工作流程）（20 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
探 **（工作流程）** **|** **准备检查** **（5 分钟）**	1.准备好方案设计所需材料与设备，做好设计操作准备工作。 2. 检查劳动防护用品、设备是否安全正常。 	【检查准备】 检查考勤与课前准备情况。 【测试分析】 对学生课前测试结果进行分析与讲评，分析学生存在的问题，引出教学任务。	【准备材料】 准备方案设计所需材料与设备，做设计操作准备工作。 【检查设备】 检查防护用品、用电设备。 	通过课前劳动防护用品的检查与设备准备，确认设备正常，保证课程的正常开展，培养学生安全作业的安全意识。 思政浸润
探 **（工作流程）** **|** **故障分析** **（15 分钟）**	1. 讲解人体安全电压及安全电流。 2. 触电急救流程。 3.新能源汽车高压断电流程。	【知识讲授】 讲解人体安全电压及安全电流。 【指导答疑】 引导学生分小组制高压断电流程思维导图。	【制定流程】 以小组（6 人一组）为单位，查询资料，分析触电的原理及高压断电方法。 【学生讨论】 积极讨论，分享看法。 	引导学生进行高压安全防护作业流程分析，制定作业方案，画出思维导图，通过考核方案帮助学生养成良好的学习习惯。

返回目录

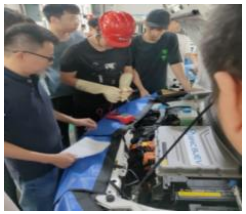
析（实施方案）（15 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
析 **（方案实施）** **（15 分钟）**	1. 模拟人示范急救操作流程。 2. 新能源汽车安全防护。 3. 新能源汽车高压断电操作流程。	【实物介绍】 介绍心肺复苏的操作要点；新能源汽车高压断电的操作流程。 【示范操作】 进行示范操作。 【指导答疑】 根据学的疑问进行答疑。	【记录现象】 学生以小组为单位进行排查并填写工单，了解作业过程安全和规范要求。 【制定方案】 根据实操要求制定作业方案。	学生分组进行讨论探究，为后续安全防护实操奠定基础。 突出重点
评（总结评价）（5 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学环节**	**教学内容**	**学生活动**	**设计意图**
评 **（总结评价）** **（5 分钟）**	1. 各个小组分享方案的优缺点、操作过程中存在的不足及改进措施。 2. 教师点评各个小组展示结果。	【引导】 引导各个小组进行分享。 【点评】 点评各个小组的方案及操作过程，并评分。	【分享】 各个小组进行分享。 【自查】 根据其他小组分享和教师点评，进行小组自查。	针对可监测的阶段性成果，建立过程评价，激发学生竞争意识。

返回目录

引（任务引入）（4 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
引 **（任务引入）** **|** **知识回顾** **（1 分钟）**	回顾上节课内容，建立知识点的联系，知识巩固。 	【知识回顾】 引入上节课内容，建立课程学习内容连贯性。 	【知识回顾】 跟随老师简单回顾上节课内容。 	巩固学生前置课程内容的学习，建立知识点的联系。
引 **（任务引入）** **|** **内容引入** **（3 分钟）**	通过提问引出教学内容： 1.动力电池检修需要资质吗？ 2.高压断电需要哪些设施? 3.高压断电有哪些操作步骤？	【提问互动】 教师针对本次课内容，提出问题，引导学生回答，导出教学内容。 【总结】 总结学生的回答，引出本节课的教学重难点	【回答互动】 根据老师提示回答高压安全与断电流程的相关问题。 【聆听】 听老师分析，引出本节课的教学重难点	通过提问引导学生思考，提高学习兴趣，引出教学重难点。

探（工作流程）（9 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
探 **（工作流程）** **|** **新知讲解** **（9 分钟）**	1. 作业的标准：国标，行业标准，企业标准。 诊断断电：通过诊断仪及系统程序断开高压电 方法：诊断地址51-切断高压电-诊断断电-打印诊断报告-记录测量值-签字 2. 断电标识，工具，涉及到的部件。 3.高压断电三原则，不按标准的危害，触电体验。	【新知讲解】 教师讲解各种作业标准。 【实物展示】 维修开关实物展示，认识结构，分析原理。 【互动体验】 引导学生体验触电电流感应。	【聆听】 聆听老师讲解各种作业标准，并做好笔记。 【观看】 根据老师指引，观看维修开关实物，认识结构。 【体验】 学生体验触电电流感应，增强安全防护认识。	融入标准，理实一体，使学生认识高压断电元件结构，理解工作原理，突破教学难点。 突破难点

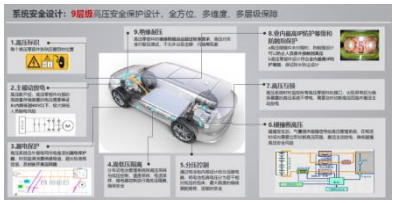
返回目录

析（实施方案）（6 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
析 **（导师示范）** **（6 分钟）**	企业导师示范讲解高压断电操作流程和注意事项。 	【组织观看】 教师组织学生观看实操要领。 【实操演示】 企业导师演示。 	【观看示范】 通过投屏的视频，观看企业导师演示断电操作流程，并做好记录。 	通过企业导师示范，给学生实操的标准，了解企业真实操作流程，通过规范操作，融入思政教育。 思政浸润

返回目录

拓（突破难点）（21 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
拓 （真岗实练） | 故障排除 （20 分钟）	1. 各组对高压断电流程作业的方案进行讨论。 2.小组讨论改进断电流程作业优化后的方案。	【指导优化】 针对各组实操方案引导学生进行探究和总结，优化方案，指出提升细节建议。 【指导答疑】 展示各组学生的实操结果，引导分析问题优化方案，解决重难点和注意事项。	【方案优化】 根据教师点评，小组讨论进行方案优化。 【实操确认】 在整车进行实操练习。	1.对各小组进行有针对性的方案修改，有利于小组对方案进行自检，提高后续实车实操效率。 2.培养学生安全作业思维，全方位渗透课程知识点和技能点，有效解决教学重点和难点问题。 突破难点
拓 （真岗实练） | 清洁整理 （1 分钟）	1.对高压断电运用的方法与技能进行总结。 2.工具设备归位，清理台面，关闭设备。	【总结整理】 1.组织学生对自己在高压安全防护的学习过程中的方法与技能进行总结。 2. 组织学生将防护工具归位，清理台面。按正确顺序关闭设备。	【整理总结】 1.学生对自己在高压安全防护的的方法与技能进行自我总结。 2.将工具归位，清洁整理台面，关闭电源、关闭设备。	通过整理实验台工具，养成良好的工作规范；养成及时归纳与总结的学习习惯。养成良好的职业素养。 思政融入

评（总结评价）（5 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
评 **（导师点评）** **（3 分钟）**	1. 企业导师点评操作过程中存在的不足及改进措施。 2. 重点关注及注意事项。	【点评】 导师点评学生的操作流程，指出优缺点。 	【自查】 根据企业导师点评，进行小组自查。	通过导师点评，查漏补缺。
评 **（课程小结）** **（2 分钟）**	1. 教师总结教学内容：资质需求，断电三原则，无法断开找上一个级别的人处理。 2. 作业布置：完成其它车型断电流程拓展。	【课堂小结】 老师针对上课的内容掌握情况，结合实操，总结本节课教学内容。 【作业布置】 完成高压安全和断电流程知识的举一反三。	【聆听小结】 聆听总结，回顾高压安全与断电流程的学习内容。 【完成作业】 完成高压安全和断电流程，学会知识迁移。	回顾高压安全与断电流程的学习内容，为后续学习奠定基础。

课后导创				
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图
导创	1.课后测验，复盘实操方案，检验学生对本模块高压安全防护的学习效果。 2.引导学生进行技能大赛真题练习，能够对不同车型进行高压断电。	【测验】 发布课后测验，检验学生知识掌握水平。 【引导】 引导学生进行大赛真题练习，对不同车型高压断电知识迁移。 	【测验】 完成课后测验。 【练习】 参照技能大赛真题，进行练习，能够对不同车型进行高压断电。 	将课堂所学用于课后训练，能够有效检验课堂学习效果，加强校企联动，拓展学生的知识面。

返回目录

四、教学反思

（一）学习效果

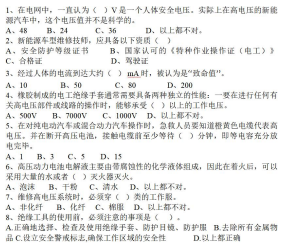
本次课程借助学习通、工具模拟人、新能源汽车整车实训等完成了现场工程师作业环节中的高压安全防护，让学生在“课前导学（高压安全）、引（触电急救）、探（高压防护）、析（高压断电）、拓（演练实训）、评（高压作业）、课后导创（高压标准）”七个教学环节，掌握新能源汽车现场工程师岗位、全国职业院校技能大赛“汽车故障检修”高压安全防护作业能力。教学效果如下：

1.分小组开展教学，引入心肺复苏急救，激发学生学习兴趣，素质目标达成。

学生通过小组合作进行新能源汽车高压断电分析，培养学生安全作业的意识，通过心肺复苏模拟高压触电急救，培养了学生助人为乐团结协作的能力，达成素质目标。

2.通过课前课后测试对比，学生成绩有较大进步，知识目标达成。

通过新能源汽车虚拟仿真平台、学习通、问卷星等学习数据的导出，分析学生课前课后的学习效果。学生通过课后测试分数有很大进步，掌握了高压安全防护作业流程；学生完成了新能源汽车高压断电实操，掌握了确认断电完成的方法，知识目标达成。


1、在电网中，一直认为（ ）V是一个人体安全电压。实际上在高电压的新能源汽车中，这个电压值并不是科学的。
A、48　　B、24　　C、36　　D、以上都不对。
2、新能源车型维修技师，应具备以下资质（ ）
A、安全防护等级证书　　B、国家认可的《特种作业操作证（电工）》
C、合格证　　D、驾驶证
3、经过人体的电流到达大约（ ）mA时，被认为是“致命值”。
A、10　　B、50　　C、80　　D、200
4、橡胶制成的电工绝缘手套通常需要具备两种独立的性能：一要在进行任何有关高电压部件或线路的操作时，能够承受（ ）以上的工作电压。
A、500V　　B、7000V　　C、1000V　　D、以上都不对。
5、在对纯电动汽车或混合动力汽车操作时，急救人员要知道橙黄色电缆代表高电压，并在断开高压电池，接触电缆前至少等待（ ）分钟，即等电容充分放电完毕。
A、1　　B、3　　C、5　　D、15
6、高压动力电池电解液主要由带离饱性的化学液体组成，因此在着火后，可以采用大量的水或者（ ）灭火器灭火。
A、泡沫　　B、干粉　　C、清水　　D、以上都不对。
7、维修高电压系统时，必须穿（ ）类的工作服。
A、非化纤　　B、化纤　　C、棉服　　D、以上都不对。
8、绝缘工具的使用前，必须注意的事项是（ ）。
A.正确地选择、检查及使用绝缘手套、防护目镜、防护服　B.去除所有金属物品 C.设立安全警戒标志,确保工作区域的安全性　　D.以上都正确

3.学生根据高压断电操作，能够开展新能源汽车维修作业前的准备工作，能力目标达成。

通过课堂教学，学生能够通过新能源汽车实车演练，完成了汽车维修现场工程师作业环节中的高压安全防护，能够开展新能源汽车维修作业前的准备工作，能力目标达成。

（二）特色创新

1.合理运用信息化手段，突破教学重难点，以学生为中心开展教学

合理运用小组协作、教师示范、纯电动汽车虚拟仿真车等信息化教学手段与工具。以学生为中心开展教学，形成了知结构—懂原理—会操作—能检修的技能提升路径，逐层推进，促进能力提升。

2.教学过程中融入新能源汽车维修工程师岗位能力和“1+X”职业技能等级标准要求，实现岗课赛证相融合

将新能源汽车工程师开展新能源汽车维修作业前的准备工作到故障诊断方案教学中，将“1+X”职业技能等级标准中能进行新能源汽车电池管理系统检修要求融入到教学过程中，实现岗课赛证相融合。

3.虚实结合，增强文化自信

合理利用虚拟仿真、新能源汽车教学资源库、整车实训平台，实现课程的虚实结合，在排故过程中结合中医诊断学“望、闻、问、切”，创新实施“六诊”、“九法”、“三先后”的检修策略。增强文化自信，提升民族自信心。

（三）反思诊改

存在不足：

1.通过学习通平台数据反馈显示个别学生课前预习自觉性有待提高，个别女生对故障检修的学习欲望不高。

2.小组进行实操过程中，实践操作能力较差的学生没有承担实操角色，实操水平提升较慢。

改进措施：

1.课前加强对学生知识梳理情况数据反馈和跟踪，注重学生的个体差异；课中加强结对帮扶作用，因材施教给学生更多的指导，尤其是个别女生，积极引导深度参与到各教学环节，以提高学习热情。

2.增加激励措施，对实操能力较弱的同学，若承担实操展示，个人有提高，小组评分也对应给出奖励。课后重点帮扶。

教案二（2 学时）：高压互锁故障诊断与排除

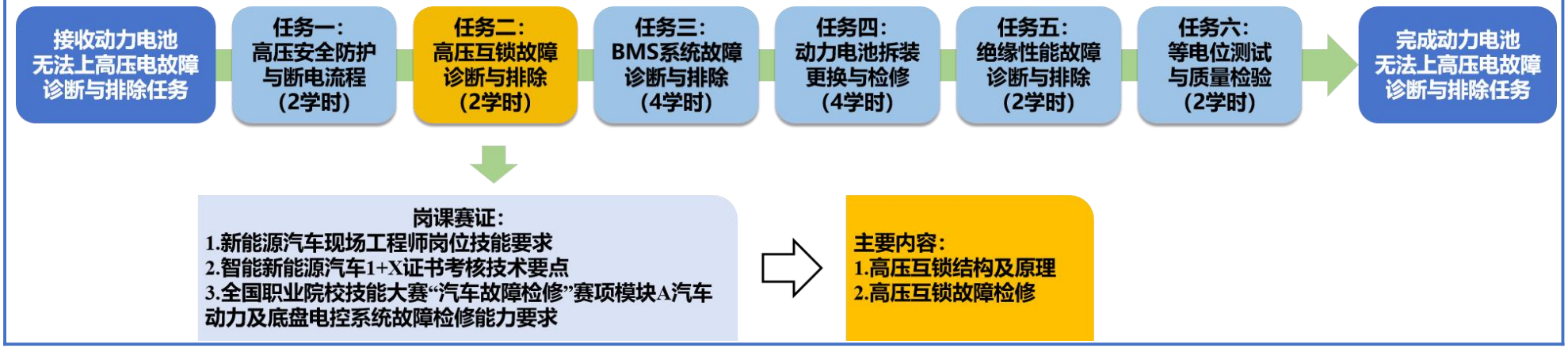
一、教学分析

（一）授课信息

教学内容	高压互锁故障诊断与排除	授课形式	混合式教学、任务驱动
授课对象	新能源汽车技术专业	授课学时	2 学时

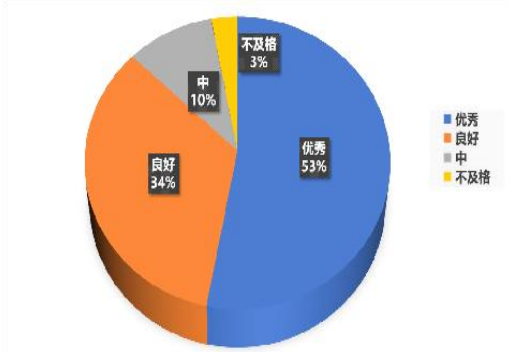
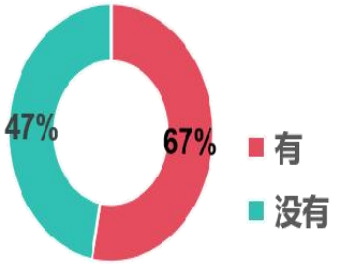
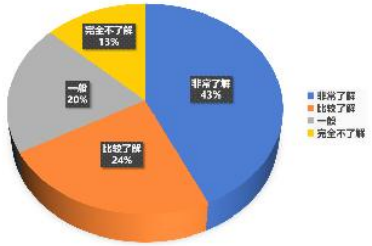
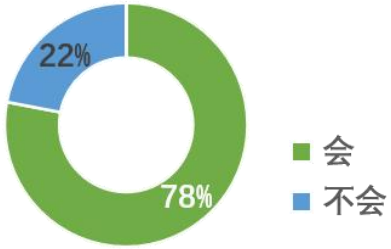
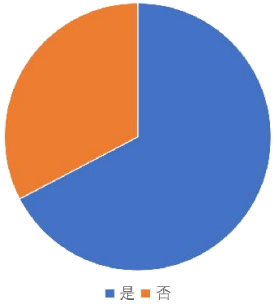
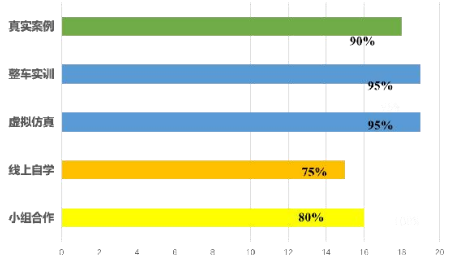
（二）教学内容分析

本次课教学内容属于项目三“新能源汽车动力电池故障诊断与排除”中的第二个任务：高压互锁故障诊断与排除。通过理论知识学习与实训使学生能够掌握高高压互锁故障诊断与排除的操作要点及注意事项，能够独立进行新能源汽车高压断电流程，具备独立排查新能源汽车故障的职业能力。



返回目录

（三）学情分析

知识与技能基础	1.学生掌握了新能源汽车维修作业的基本工作流程和安全防护要求； 2.有 67%的同学接触过关于动力电池的故障； 3.学生有一定的知识基础，但是对于高压互锁的理解并不清晰。	《高压安全防护与断电流程》结课优秀率  您遇到过动力电池故障吗？ 
认知与实践能力	1.有 67%的同学对动力电池故障诊断有一定了解； 2.78%的同学会使用故障诊断仪； 3.在实车上排故的工作经验较少；	您是否了解动力电池故障诊断？  您是否会用故障诊断仪？ 
学习特点	1.学生对新能源汽车的故障排除实操较感兴趣； 2.学生希望通过亲手实践，实现新能源汽车排故真实工作过程； 3.具有一定的团队合作意识，愿意接受团队协作方式完成实操任务。	您是否对动力电池故障诊断感兴趣？  您喜欢的学习方式是？ 

返回目录

（四）教学目标	
素质目标	1.培养精益求精，细心严谨的工匠精神； 2.遵守劳动纪律，严守岗位职责； 3.灌输职业没有高低贵贱之分只有分工不同的价值观。
知识目标	1.了解高压互锁在新能源汽车上的监测范围。 2.能够读懂高压互锁电路图； 3.掌握高压互锁故障诊断排除的流程和注意事项。
能力目标	1.能够对电路图分析，使用解码仪、万用表工具； 2.能够对高压互锁故障诊断与排除； 3.能够正确开展新能源汽车维修作业 7S 工作。

（五）教学重难点	
教学重点	**高压互锁设计原理** **拟采用解决方案：** 1.通过微课视频、高压互锁电路图，让学生理解高压互锁的原理，突出结构认识的教学重点。 2.通过虚拟仿真软件和实训整车，让学生直观的了解高压互锁插头的结构，以小组为单位讨论，查看高压互锁电路图，维修手册，分小组进行高压互锁电路设计模拟练习，以此来解决教学重点。
教学难点	**排除高压互锁故障点** **拟采用解决方案：** 1.通过导入高压互锁故障案例，教师设置针对的不同故障点，组织观看故障排除故障的流程，突出教学难点 2.通过虚拟故障实训台和实训整车，讲解典型高压互锁故障波形图，学生在模拟仿真确定好检测流程后，在实车完成故障诊断排除流程，教师用企业实际检修标准要求学生，达到教学内容和岗位需求对接，解决教学难点。

二、教学策略

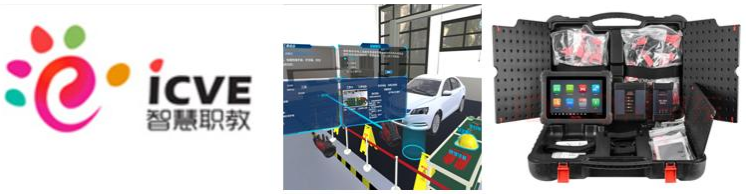
（一）教学设计

本次课通过课前自学、案例引入、探究流程、教师示范、仿真模拟、整车实训、考核评价、课后拓展，环环相扣，突出本次课程重点，突破难点，提升学习效果，保障教学目标达成。

（二）教学方法

教法	学法
1.任务驱动法 2.启发教学法	1.自主学习法 2.实操探究法

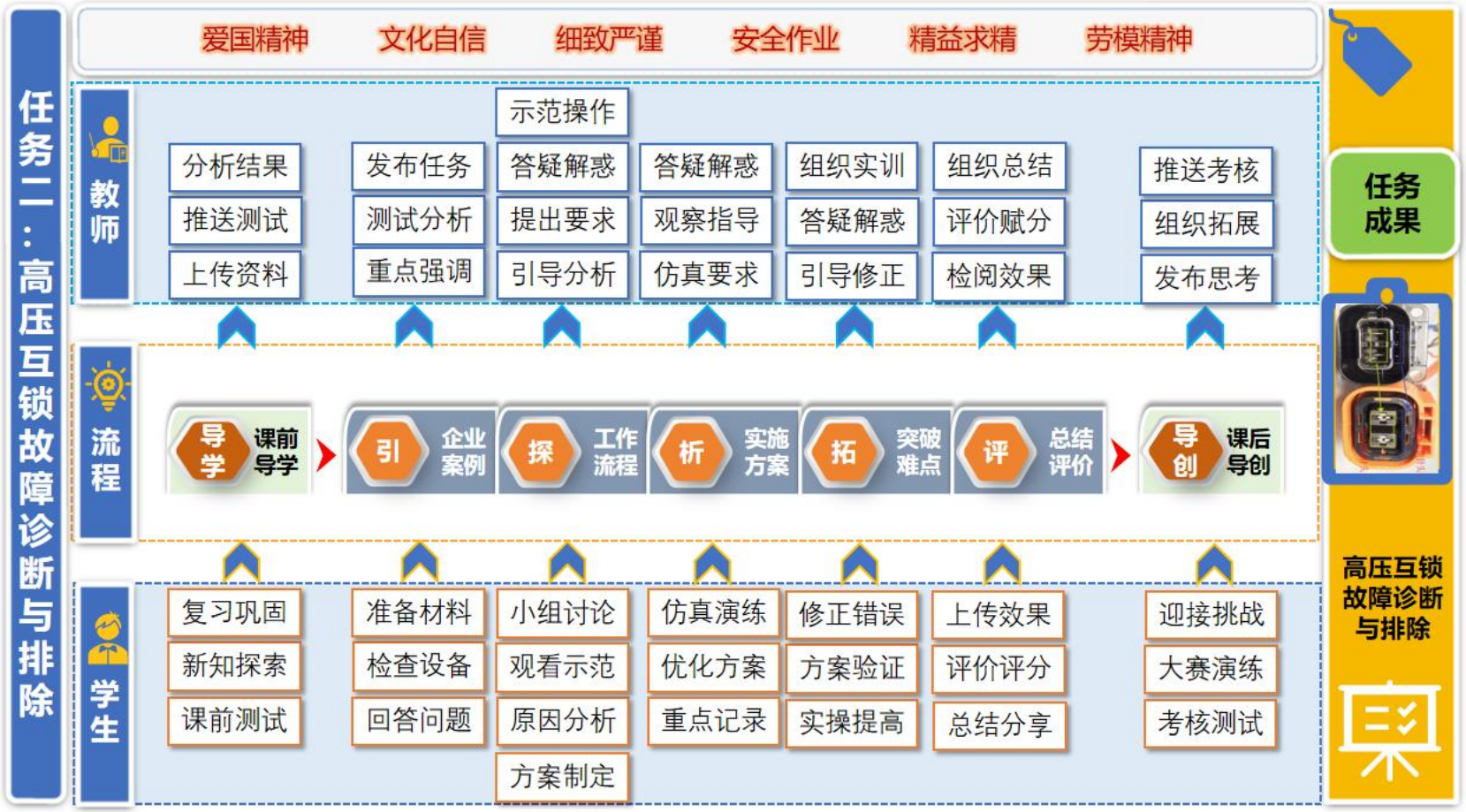
返回目录

（三）教学资源及手段		
参考教材	1.“十四五”职业教育国家规划教材：《新能源汽车维护与故障诊断》； 2.校企共同编制活页式教材：《新能源汽车维护与故障诊断实训手册》； 3．“十四五”职业教育新形态教材，新能源汽车职业教育产教融合创新教材《新能源汽车维护与故障诊断》。	
校企合作开发数字资源	1.新能源汽车虚拟故障诊断系统； 2.新能源汽车智慧教学资源库。	
新能源汽车相关比赛	1.全国职业院校技能大赛汽车故障检修赛项； 2.JT/T 1344-2020《纯电动汽车维护、检测、诊断技术规范》	
学习平台及工具	1.职教云平台； 2.虚拟仿真系统； 3.故障诊断仪。	

返回目录

三、教学实施

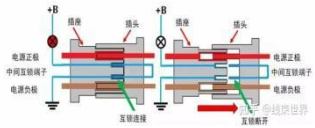
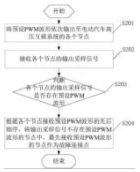
（一）教学流程



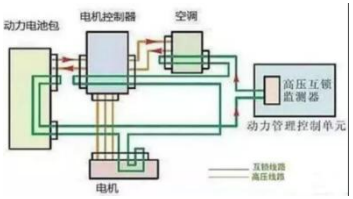
返回目录

（二）实施过程

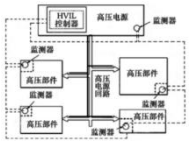
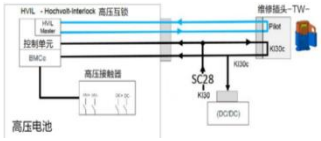
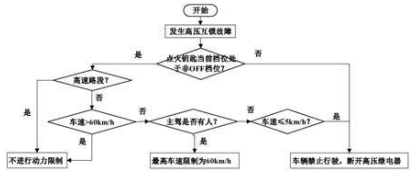
课前导学

教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图
导学	1. 自主学习高压互锁组件相关资源。 2.搜集资料探究高压互锁安全组件结构？高压互锁设计原理？  3.发布高压互锁故障排除方案制定任务。 4.完成课前测试。	【资源上传】 在学习通平台发布学习资源及任务。 【结果分析】 对高压安全防护测评结果进行分析，了解学生掌握情况，做好课程教学策略调整。 【发布测试】 发布课前测试，根据测试结果调整教学策略。	【线上自学】 通过在线学习平台超星学习通自主线上学习；思考高压互锁故障的类型。 【新知探究】 尝试分析高压互锁原因及互锁排故流程。  【线上测试】 完成课前测试。	1.让学生根据故障类型学习和思考排故流程图，为课程任务分解和实施做好知识储备； 2.根据测试结果，调整教学策略，强化薄弱内容。

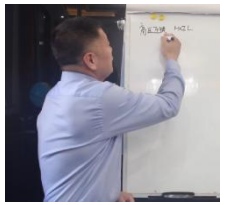
返回目录

引（案例引入）（5 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
引 （案例引入） | 知识回顾 （2 分钟）	1.高压断电流程进行复习回顾，建立知识点的联系，知识巩固。 2.高压安全防护课后考核测评结果分析。 	【知识回顾】 对高压安全防护知识进行复习回顾。 【测评分析】 根据平台数据显示，分析同学们前置课程掌握情况，以巩固知识点。	【知识回顾】 对高压安全防护知识进行复习回顾。 【测评自析】 1.总结课前测试不足，记录和分析自己错误原因； 2.回答分析错误点。	1.通过知识回顾，巩固学生前置课程内容的学习，建立知识点的联系。 2.分析课前测试结果，准确掌握学生的知识点薄弱之处，调整教学策略。
引 （案例引入） | 课程引入 （3 分钟）	1. 导入情境，引出高压互锁故障诊断与排除内容。 2.思政融入，树立工作严谨、一丝不苟的的作业意识。培养“生命至上、科学救援”的急救意识。	【案例引入】 案例情境:某 4S 店接到客户车辆，车辆上电提示 EV 系统受限，无法启动车辆。 【发放工单】 发放本次课实训工单。	【案例查看】 查看案例，并尝试制作高压互锁排故流程。  【领取工单】 领取本次课实训工单。	1.通过学生示范回答，调动学生积极性，巩固薄弱知识点。 2.发放任务工单，强调作业严谨的精神。 思政浸润

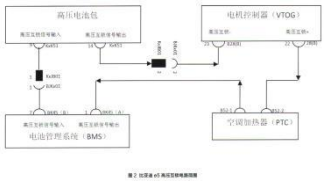
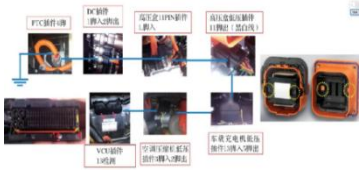
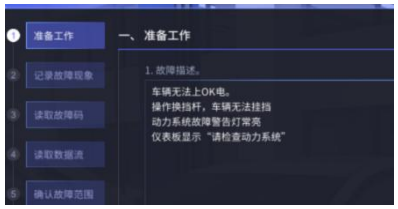
返回目录

探（工作流程）（15 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
探 **（工作流程）** **|** **准备检查** **（3 分钟）**	1. 准备好检修故障所需材料与设备，做好高压互锁故障方案设计操作准备工作。 2.检查劳动防护用品，所需设备材料是否完好，设备是否安全且能正常使用。	【检查准备】 检查考勤与课前准备情况。 【测试分析】 对学生课前测试结果进行分析与讲评，分析学生存在的问题，引出教学任务。	【准备材料】 准备方案设计所需材料与设备，设计操作准备工作。 【检查设备】 检查劳动安全防护用品、用电设备。 	通过课前检查与准备，确认设备正常，保证课程的正常开展，培养学生安全作业的安全意识。 思政浸润
探 **（工作流程）** **|** **故障分析** **（12 分钟）**	1. 高压互锁设计原理。 2. 根据互锁电路图分析可能的故障点。  3.高压互锁排故诊断流程。	【知识讲授】 动画讲解高压互锁故障，讲解电路图和诊断流程。  【指导答疑】 引导学生学习。	【制定流程】 以小组（6 人一组）为单位，查询资料，分析高压互锁故障的原因及排故方法。 【学生讨论】 积极讨论，分享看法。	引导学生进行原因分析，制定作业流程。 

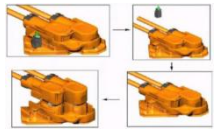
返回目录

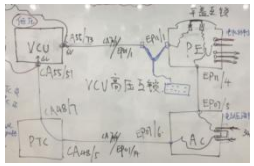
析（实施方案）（15 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
析 **（教师示范）** **（15 分钟）**	1. 示范高压互锁实操注意事项；  2. 示范高压互锁仿真软件操作流程； 3. 实训高压互锁整车排故操作流程。 	【实物介绍】 介绍仿真软件排故的操作要点；高压互锁故障诊断的操作流程。 【示范操作】 进行示范操作。 【指导答疑】 根据学生的疑问进行答疑。	【记录现象】 学生观看教师示范，记录现象提出疑问，以小组为单位梳理排查高压互锁故障，了解作业过程安全和规范要求。 【制定方案】 根据教师的演示，结合理论所学，制作高压互锁排故作业方案。	学生分组进行讨论探究，为后续实操奠定基础。 突出重点 指导学生制定操作方案，培养排故思维和解决问题的能力，有利于达到举一反三教学效果。 突破难点

返回目录

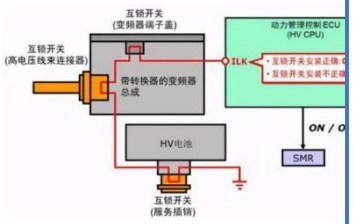
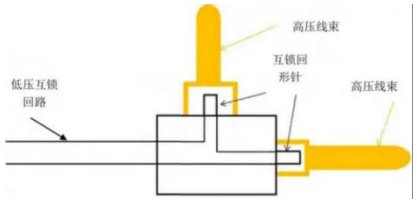
析（实施方案）（20 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
析 **（实操实训）** **（20 分钟）**	1.根据制定的方案在虚拟仿真软件上练习验证高压互锁并优化方案； 2. 通过查询并识读标准文件，提高确定高压互锁故障点的能力；  3.思政融入，融入安全教育和高压互锁设计的巧妙工艺，鼓励学生发散思维，培养创新能力。	【引导讨论】 分小组引导学生练习，分别指导答疑。 【指导仿真】 引导学生在仿真平台进行练习。 【指导答疑】 根据每组同学制定的方案，提出改进措施，指导学生修改方案。 	【仿真练习】 在仿真平台进行高压互锁故障诊断排除练习。  【数据采集】 学习检测步骤，分组进行实操。	1.学生分组进行练习，通过对标准规范文件的查询和识读，提高分析问题的能力。 突破难点 2.通过仿真软件熟悉各个步骤操作要点、注意事项。 3.融入创新意识教育，强调严谨细致的精神和开拓创新的求知欲。 思政浸润

返回目录

拓（突破难点）（25 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
拓 （真岗实练） | 故障排除 （22 分钟）	1.展示上节课各组对高压互锁故障排除方案； 2.点评各小组的方案汇报，指出提升细节建议； 3.小组展示汇报优化后的高压互锁方案。 4.根据优化后的方案进行分层闯关实操练习。 	【指导优化】 针对各组结果引导学生进行高压互锁探究和总结，优化实训方案。 【点评方案】 点评指出共性问题，提升高压互锁故障点排除的细节建议。 【指导答疑】 展示各组学生的实操结果，引导分析问题，并解决重难点和注意事项。	【方案优化】 根据教师点评，小组讨论进行方案优化。 【方案展示】 小组展示汇报优化后方案。 【实操确认】 在整车进行高压互锁不同故障点的分层闯关练习。 	1.对各小组进行有针对性的高压互锁方案修改，有利于小组对方案进行自检，提高后续实车实操效率。 2.培养学生安全作业思维帮助学生快速定位和确认故障，全方位渗透课程知识点和技能点,有效解决教学重点和难点问题。 突破难点
拓 （真岗实练） | 清洁整理 （3 分钟）	1.对高压互锁任务中运用的方法与技能进行总结。 2.工具设备归位，清理台面，关闭设备。	【总结整理】 总结及 5S 管理。 	【整理总结】 1.学生对在高压互锁学习的方法与技能进行自我总结。 2.将工具归位，清洁整理台面，关闭电源、关闭设备。	通过整理实验台工具，养成良好的工作规范；养成及时归纳与总结的学习习惯。养成良好的职业素养。 思政融入

评（考核评价）（10 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
评 **（考核评价）** **（10 分钟）**	1. 小组在超星学习通平台上传所学内容总结；高压互锁原理与故障排除方案实施效果视频。 2. 观看超星学习通平台各小组分享上传的效果视频，进行学生自评、小组互评与教师评价。 3. 教师根据评价的结果，分析学生学习效果，梳理高压互锁的知识内容。	【总结知识点】 针对各组结果引导学生进行探究和总结。  【检阅效果】 检阅各小组上传的实施效果； 掌握各小组对本任务的理解掌握程度。 【评价赋分】 根据学生在不同教学环节表现进行综合评分，得出本节课每位同学的具体得分。	【上传分享】 各小组在超星学习通平台上传实操视频。 【评价评分】 观看学习通平台各小组分享上传的效果视频，进行学生自评和小组互评。 【总结探究】 小组为单位对排故过程进行汇报，根据教师对高压互锁排故流程的梳理，探究排故的方案优化，在后续的实操，继续提升。 	通过最后对本次课内容概括与总结，使学生明确实训过程的得与失，融入团队合作、严谨务实和精益求精的工匠精神，以及遇到问题时应具备创新精神。 思政浸润

返回目录

课后导创				
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图
导创	1.课后测验，检验学生对本模块高压互锁学习效果。  2 复盘实操方案，针对高压互锁自主设计故障点。 3.引导学生进行技能大赛真题练习。 	【测验】 发布课后测验，检验学生知识掌握水平。 【组织】 组织学生将设计的故障方案上传到学习通平台。 【引导】 引导学生进行大赛真题练习	【测验】 完成课后测验。 【上传】 上传设计的故障方案到学习平台。  【练习】 参照技能大赛真题，进行练习。	将课堂所学用于课后训练，能够有效检验课堂学习效果，加强竞赛演练，拓展学生的知识面。

返回目录

四、教学反思

（一）学习效果

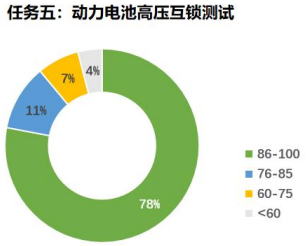
本次课程借助职业教育新能源汽车专业国家教学资源库、大城工匠工作室等完成了现场工程师工作中的高压互锁（HVIL）故障排除，学生掌握新能源汽车维修现场工程师岗位高压互锁故障诊断内容和排故方法。教学效果如下：

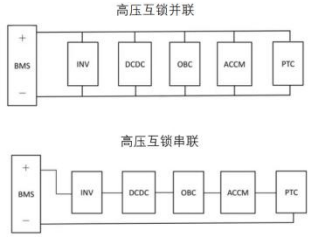
1.引入安全设计理念，电气基础设施安全和性能标准，提高安全意识，素质目标达成。

通过观看高压互锁安全设计的微课视频，引入电动汽车以低压控制高压的安全设计理念；借助理实一体化实训平台，了解电气基础设施安全和性能标准，提高学生的安全意识，强化安全第一的认识，达成素质目标。

2.学生能够掌握高压互锁的组成和原理，并且了解高压互锁故障安全设计，知识目标达成。

课中依托纯电动汽车虚拟故障诊断实训车、校内外实践教学基地，职业教育新能源汽车专业国家教学资源库，通过教师借助虚拟实训软件，演示以低压控制高压，学生掌握高压互锁的组成和原理；通过教师设置任务、学生练习、企业导师评价，使学生牢固掌握专业知识，课后成绩显示 85 分以上达到 78%，达成知识目标。





3.学生能够使用故障解码仪，排除高压互锁故障，能力目标达成

学生通过纯电动汽车虚拟故障诊断实训车、新能源汽车三电实训平台，能够使用故障解码仪，完成了新能源汽车维修现场工程师作业环节中的高压互锁故障诊断与排除，能力目标达成。

（二）特色创新

1. 引入企业动力电池高压电路安全设计标准，合理应用信息化手段，突破重难点。

采用信息化手段教学，以学生为中心，借助职业教育新能源汽车专业国家教学资源库、纯电动汽车虚拟故障诊断实训车、大城工匠工作室，融入企业动力电池高压电路安全设计标准，有效突破教学重难点。

2. 融入中国制造 2025，激发学生民族自豪感。

高压互锁结构旨在保护在新能源汽车生命周期的任何阶段可能接触到高压组件的任何人，通过以低压控制高压的安全设计，融入中国制造 2025，激发学生的民族自豪感。

（三）反思诊改

存在不足：

1. 绝大多数学生能够通过维修手册、维修工单分析故障点，但是，仍有少数同学对高压互锁结构电路分析能力有待加强。
2. 学生能够举例生活中“以小控大”的案例，但是创新设计思维没有充分发挥。

改进措施：

1. 课后可以设置电路分析小案例作业，加强练习；教师多关注个例学生，空余时间个别学生帮助查漏补缺。
2. 增加学生创新考核模块，增强学生专利申请意识，助力学生全面发展。

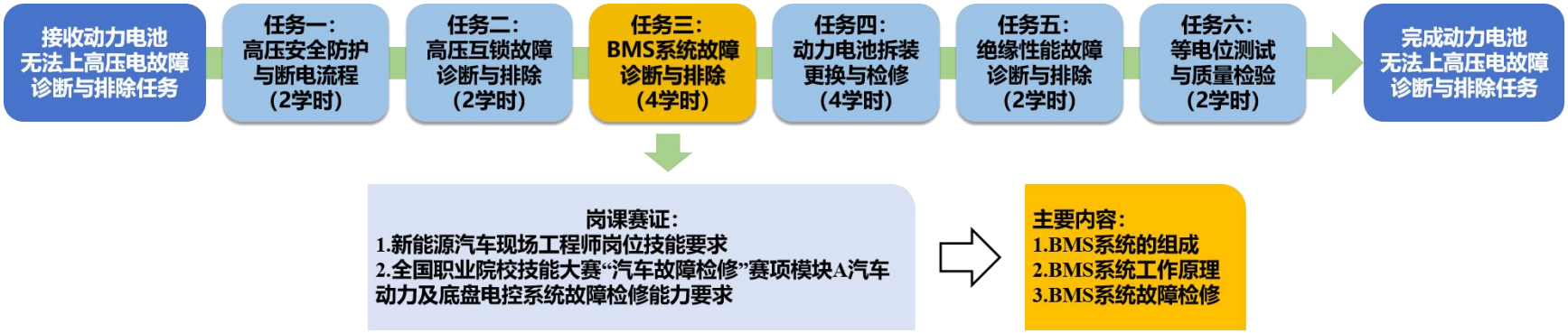
教案三（4 学时）：BMS 系统故障诊断与排除

一、教学分析

（一）授课信息			
教学内容	BMS 系统故障诊断与排除	**授课形式**	线上线下混合教学
授课对象	新能源汽车技术专业	**授课学时**	4 学时 （BMS 系统整体认知 2 学时） （CAN 通讯故障诊断 2 学时）

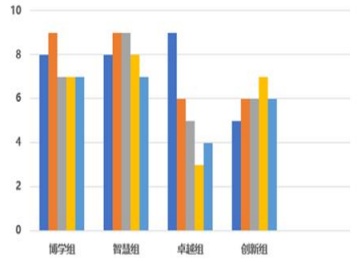
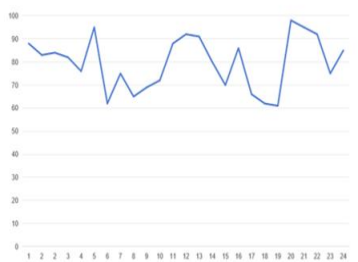
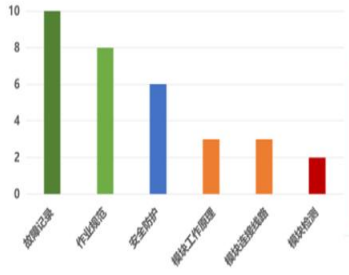
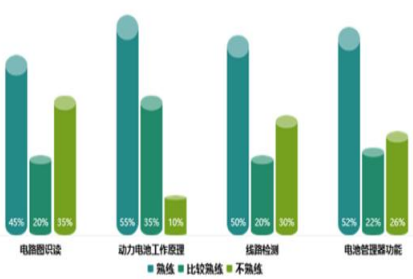
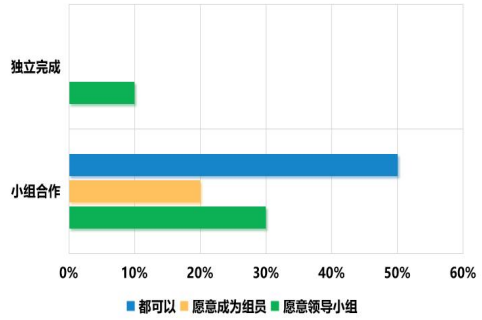
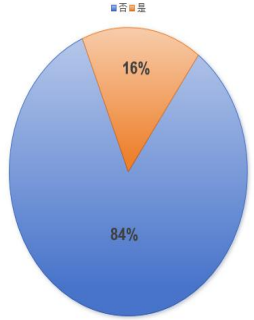
（二）教学内容分析

本次课教学内容属于项目三“新能源汽车动力电池故障诊断与排除”中的第三个任务：BMS 系统故障诊断与排除。通过理论知识学习与实训使学生能够掌握电池管理系统的组成与功能，能够独立进行新能源汽车电池管理系统故障诊断与排除，具备独立排查新能源汽车故障的职业能力。



返回目录

（三）学情分析

知识与技能基础	根据前序学习效果与课前在线测试的结果进行分析，学生掌握的知识技能情况如下： 1.各组同学学习效果较好； 2.创新组的同学整体成绩比较平均，需要整体加强； 3.部分同学不清楚故障排查流程。	小组前期综合学习效果数据统计  学生课后成绩 
认知与实践能力	根据前序课时的学习数据进行分析，学生的认知和实践能力如下： 1.掌握故障现象的记录方法； 2.能基本按照相关要求和规范进行工作； 3.对高压互锁故障排查作业安全注意事项仍需加强； 4.对模块的检测方法还不熟练。	学生认知与实践水平调查  技能水平 
学习特点	根据前序课时对学生的了解以及课前问卷调查，得知学生学习特点为: 1.学生对故障排除实操较感兴趣； 2.学生对虚拟仿真操作表现出浓烈的兴趣； 3.学生希望通过亲手实践，实现新能源汽车排故真实工作过程。	您在小组中愿意承担什么角色？  对虚拟仿真是否感兴趣 

返回目录

（四）教学目标	
素质目标	1.能够对学习的知识举一反三； 2.具备较强的团队合作精神； 3.能够熟练的搜集资源自主学习新技术新知识。
知识目标	1.理解新能源电池管理系统的控制原理； 2.掌握新能源电池管理系统结构总成； 3.掌握新能源汽车电池管理系统常见故障检测方法。
能力目标	1.能够评判电池管理系统的工作状态； 2.能够正确检修电池管理系统故障； 3.能够正确编写电池管理系统故障案例。

（五）教学重难点	
教学重点	**电池管理系统结构总成与功能** **拟采用解决方案** 1.课前布置任务，学生通过线上和线下的教学资源，了解 BMS 的系统结构总成与功能，课中通过实训台架，学生找相应的系统部件，教师讲解，突出重点。 2.借助实训车辆和实训台，进行 CAN 网络、控制器、预充等的检测，借助知识图谱对 BMS 控制逻辑知识汇总，
教学难点	**检测电池管理系统故障诊断与排除** **拟采用解决方案** 1.课前通过学习通学习平台，教师课前上传微课视频、动画等学习资源，学生自学提前了解电池管理系统各线路的作用，课上教师分析故障类型，突出教学难点。 2.采用虚拟仿真软件对电池管理系统进行形象直观的认识，通过企业 BMS 真实故障案例使学生掌握电池管理系统供电线路和信号线路的检测方法，采用任务驱动，分组练习的教学方法提升实操水平，突破教学难点。

二、教学策略

（一）教学设计

本次课通过课前自学、案例引入、分析原因、教师示范、仿真模拟、整车实训、考核评价、课后拓展，环环相扣，突出本次课程重点，突破难点，提升学习效果，保障教学目标达成。

（二）教学方法

教法	学法
1.任务驱动法 2.直观演示法 3.启发教学法	1.小组讨论法 2.分享探究法 3.归纳实践法

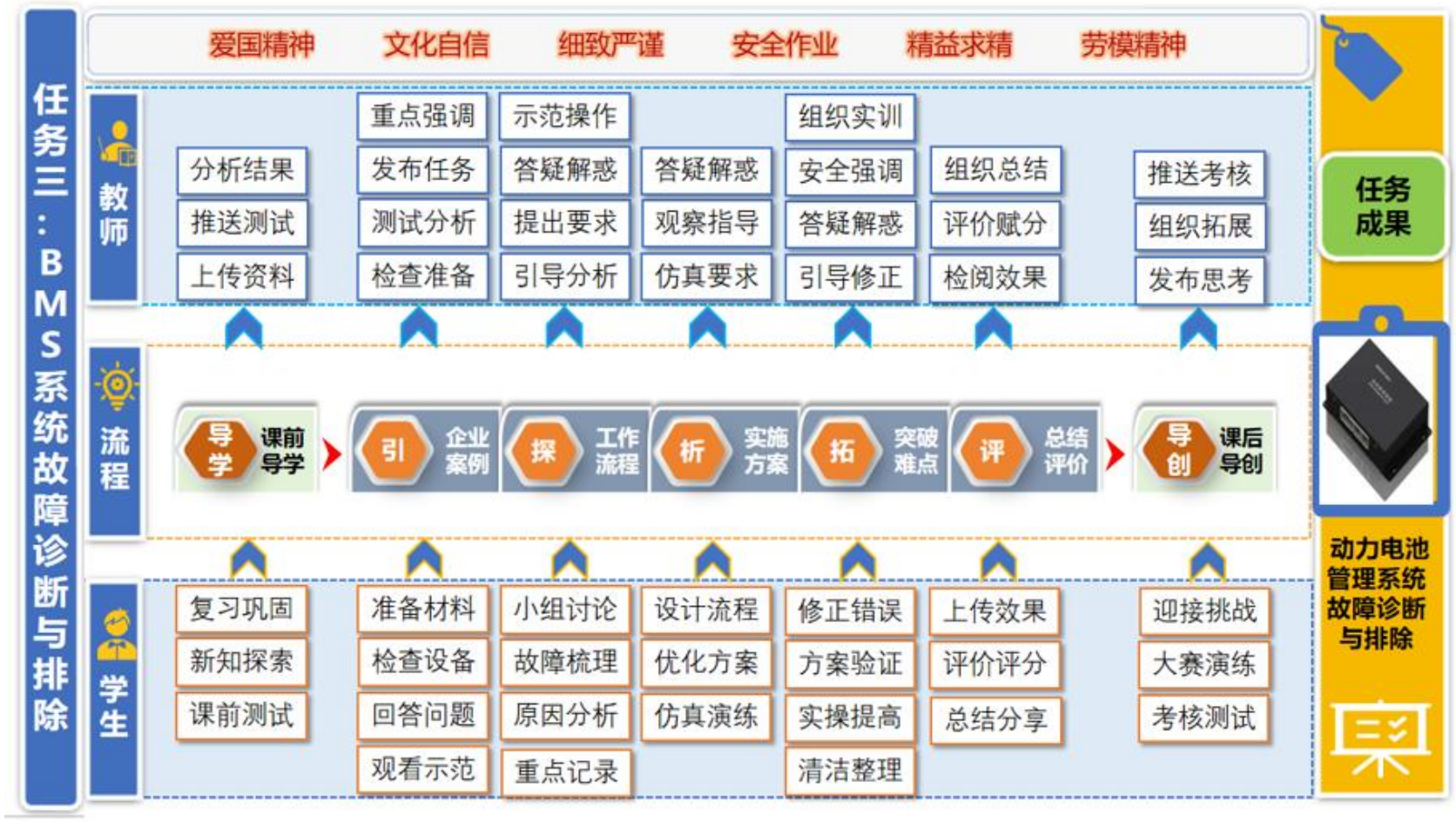
返回目录

（三）教学资源及手段

参考教材	1.“十四五”职业教育国家规划教材：《新能源汽车维护与故障诊断》； 2.校企共同编制活页式教材：《新能源汽车维护与故障诊断实训手册》； 3．“十四五”职业教育新形态教材，新能源汽车职业教育产教融合创新教材《新能源汽车维护与故障诊断》。	
校企合作开发数字资源	1.新能源汽车虚拟故障诊断系统； 2.新能源汽车智慧教学资源库。	
新能源汽车相关比赛	1. 全国职业院校技能大赛汽车故障检修赛项； 2.GB 38031-2020 《电动汽车用动力蓄电池安全要求》。	
学习平台及工具	1.超星学习通； 2.故障诊断小程序 3.整车实训室。	

三、教学实施

（一）教学流程

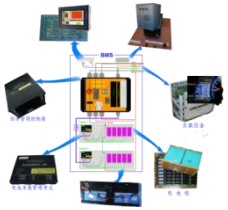
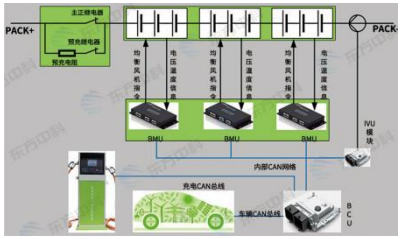


返回目录

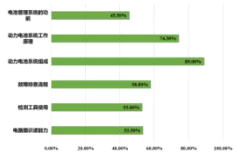
（二）实施过程

BMS 整体认知（2 学时）

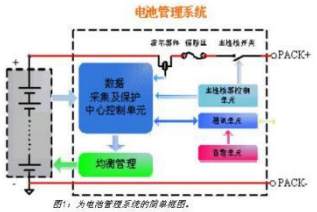
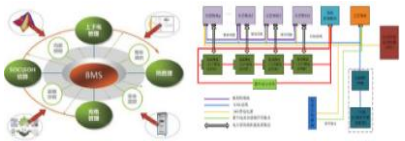
课前导学

教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图
导学	1. 根据企业新能源汽车动力电池管理系统检修过程，推送学习资源包，学生自主学习相关资源。  2. 线上收集新能源汽车维修手册等各方面资料。 3. 各小组根据资料收集，完成对电池管理系统故障诊断与排除习题测验。	【推送】 发布任务，推送学习资源包。 【发布】 发布有关电池管理系统测验，了解学生对电池管理系统故障检修的掌握情况，并发布小组作业。 【分析】 根据分析结果调整教学内容和教学形式。	【学习】 接收任务，线上观看微课视频。  【完成测试】 完成线上测试内容。 【资料收集】 小组整理相关资料。 	1. 通过线上推送资源、发布任务，学生自主探索新能源汽车电池管理系统维修知识，收集相关维修资料，为课堂教学做知识和经验储备，同时也为教师掌握学情和调整教学重难点提供依据。 2. 培养学生独立自主的探索精神，在探寻新能源汽车发展过程中培养学生民族自豪感，激发学生爱国主义精神。 思政浸润

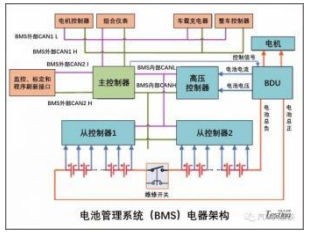
返回目录

引（任务引入）（5 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
引 （任务引入） | 知识回顾 （2 分钟）	1. 对高压互锁进行复习回顾，建立知识点的联系，知识巩固。 2.前置课程课后考核测评结果分析。 	【引导】 引导学生回顾高压互锁课程内容。 【展示】 展示各位同学对前面课程任务掌握情况。 【分析】 分析各个小组的学习效果及需要提升的能力。	【思考】 跟随教师思路，回顾前面高压互锁课程内容。 【反思】 学生反思自己在学习过程中存在的不足及知识点缺失的情况。 【接收】 接收老师提出的学习建议。	帮助学生巩固前面高压互锁任务的知识点，为后续的学习奠定基础，内容衔接便于开阵后续 CAN 线的学习。
引 （任务引入） | 课程引入 （3 分钟）	1. 导入任务情境，引出电池管理系统教学内容； 2. 课程目标和教学重难点；	【引入】 通过任务引入电池管理系统教学内容。 【讲解】 讲解本次课的目标、重难点。	【接收】 认真听讲，了解本节课的目标及重难点，。 	使学生明确本次课的三维教学目标，带着目标学习。

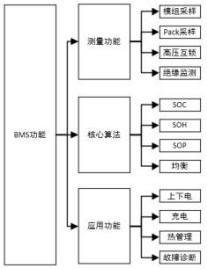
返回目录

探（工作流程）（15 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
探 **（工作流程）** **|** **准备检查** **（3 分钟）**	1. 分析电池管理系统的作用有哪些，会出现哪些故障现象？ 新能源汽车电池管理系统部件主要有哪些？ 如何对电池的状态进行控制？ 2. 总结学生发言，归纳可能的故障点。	【提问】 导致动力电池无法上高压电，排除了高压互锁的原因，那下一步该检测哪个模块？原因可能有哪些？ 【归纳】 将学生的回答进行整理总结，归纳出可能存在的故障点，并突出本次课的重难点。	【互动】 回答老师提问，综合分析造成这一故障现象的原因。  【思考】 结合前面任务的完成，思考对电池管理器的检测方法。	1. 知识总结梳理，帮助学生回忆旧知识，将旧知识与本次课的内容结合起来。 2. 通过故障现象，分析原因，突出本次课重点和难点内容。
探 **（工作流程）** **|** **知识讲解** **（12 分钟）**	1. 讲解电池管理器的作用； 2. 认识结构拓扑图； 3. 查找对应电路连接。 	【讲解】 讲解电池管理器的作用、结构拓扑图的认识、线束查找与定位、选用合适的诊断方法及流程。	【接收】 认真听老师讲解，做好记录，并记录标准值。 	讲解本次课的重点内容，为后续设计维修方案奠定基础。 **突出重点**

返回目录

析（实施方案）（15 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
析 （教师示范） （5 分钟）	1. 认识电池管理器位置、电池管理系统供电线路和信号线路测量作业示范； 2. 在训台台示范学生认识结构及相应的插接器位置。	【实操示范】 教师实操示范，强调作业准备、作业过程、6S 管理等操作要点的强调。	【观摩】 学生观看教师实操过程，并记录操作步骤及注意事项。 	为学生展示标准作业过程，帮助学生解决本次课的重点内容。培养学生认真细致、精益求精的工匠精神。 思政浸润
析 （实训实操） （10 分钟）	1.通过查询并识读标准文件，确定各组件在电池管理系统的相对位置；  电池管理系统（BMS）电器架构 2.思政融入，融入工匠精神教育，创新精神教育。	【引导讨论】 引导学生在实训台找到电池管理系统的位置和插接器组件。 【指导答疑】 根据每组同学制定的方案，提出改进措施，并指导学生修改方案，答疑解惑。	【模拟练习】 在实训台认识相关元器件。回答老师问题，巩固所学知识。 【数据采集】 学习检测步骤，分组进行实操。	1.学生分组进行练习，通过对标准规范文件的查询和识读，提高分析问题的能力。 突破难点 2.融入工匠精神教育，强调严谨细致的精神和开拓创新劳动精神。 思政浸润

返回目录

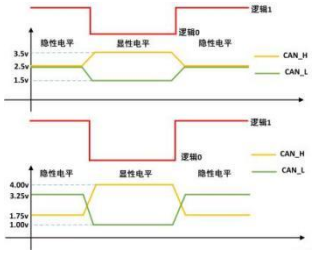
拓（突破难点）（7 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
拓 **（突破难点）** **|** **功能原理** **（7 分钟）**	1. 小组结合实操，根据上课所学内容，画出控制流程图。 2. 各小组将思维导图提交至学习通进行展示。  	【引导】 教师引导学生合理绘制 BMS 控制流程图。 【答疑】 教师回答学生的疑问。	【制定方案】 各个小组根据本组的实操认识制定绘制方案。 【提出疑问】 向老师提出疑问。 【方案展示】 将绘制图形方案提交学习通。	1. 培养学生团结协作、管理与领导力。 2. 控制流程图绘制，为后续排故展示奠定基础。 思政浸润

返回目录

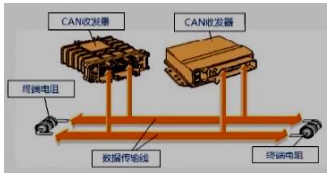
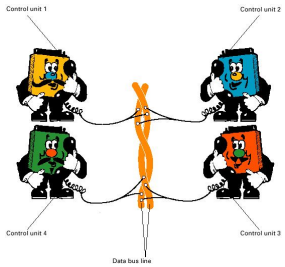
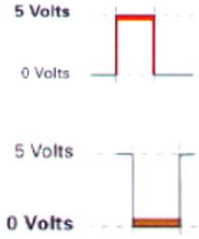
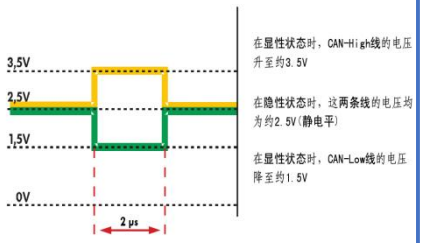
评（考核评价）（3 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
评 **（考核评价）** **|** **总结点评** **（3 分钟）**	1. 各个小组分享在实训台认识相应元器件的位置，所遇到的问题、操作过程中存在的不足及改进措施； 2. 教师点评各个小组展示结果	【引导】 引导各个小组进行分享。 【点评】 点评各个小组的方案及操作过程，并评分。	【分享】 各个小组进行分享。 【自查】 根据其他小组分享和教师点评，进行小组自查。	针对可监测的阶段性成果，建立过程评价，激发学生竞争意识。

CAN 通讯故障诊断（2 学时）

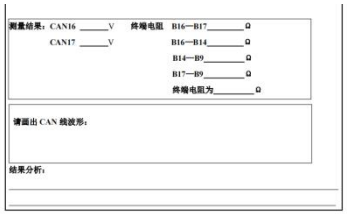
引（任务引入）（2 分钟）-课中导做

教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图
引 （任务引入） | 新知引入 （2 分钟）	1. 师生互动，结合视频，分析动力电池上不了高压电，读取故障提出动力模块无应答，出现这种故障现象的原因？ 2. 分析故障总结发言； 3. 引出 CAN 通讯课程内容重难点。  	【引导】 引导学生回顾前面课程内容。 【引入】 通过任务引入本次课程 CAN 通讯故障诊断与排除。 【讲解】 讲解本次课的教学重难点。	【思考】 跟随教师思路，回顾前面课程内容。 【互动】 回答教师对任务导入中的故障原因分析。 【接收】 认真听讲，了解本次课的教学重难点。	1. 帮助学生回忆前面课程 BMS 系统结构总成的任务的知识点，为后续的学习奠定基础。 2. 使学生明确本次课的目标，带着目标学习。

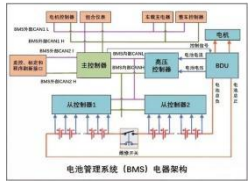
返回目录

<table>
<tr><th colspan="5">探（工作流程）（12 分钟）-课中导做</th></tr>
<tr><th>教学环节</th><th>教学内容</th><th>教师活动</th><th>学生活动</th><th>设计意图</th></tr>
<tr>
<td>探
（工作流程）
|
知识讲解
（12 分钟）</td>
<td>1. CAN 总线的结构组成；
 
2. CAN 总线的功能；
3. CAN 数据传输原理；
 
4. CAN 数据是如何产生的？
  </td>
<td>【讲解】
讲解 CAN 总线的结构组成、CAN 总线的作用。
【归纳】
CAN 数据产生的机理，并以电动车窗举例说明。
<table><tr><th>变化</th><th>2 位</th><th>1 位</th><th>电压波形</th><th>电动窗状态</th></tr><tr><td>one</td><td>0V</td><td>0V</td><td></td><td>in motion</td></tr><tr><td>Two</td><td>0V</td><td>5V</td><td></td><td>not moving</td></tr><tr><td>Three</td><td>5V</td><td>0V</td><td></td><td>Within range</td></tr><tr><td>Four</td><td>5V</td><td>5V</td><td></td><td>Upper stop recognition</td></tr></table>【提问】
CAN 通讯数据正常工作电压是多少？</td>
<td>【接收】
认真听教师讲解，做好重要知识的记录。
【思考】
CAN 数据产生的机理，思考正常的通讯电压是多少？
【互动】
回答老师提问 CAN 通讯数据正常工作电压。
 
</td>
<td>1. 知识总结梳理，帮助学生回忆旧知识，将旧知识与本次课的内容结合起来。
2. 通过举例和互动提问，突出本次课重点和难点内容：
CAN 数据产生的机理：
CAN 通讯故障类型。
突出重点
3. 培养学生的创新思维，树立为国争光的信念。
思政浸润</td>
</tr>
</table>

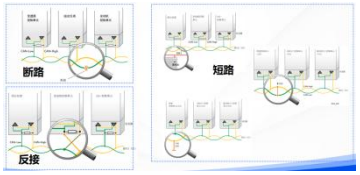
返回目录

析（实施方案）（2 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
析 **（教师示范）** **|** **操作示范** **（2 分钟）**	1.CAN 总线测量作业示范； 2.操作要点强调。	【实操示范】 教师实操示范 CAN 总线测量过程；作业准备、作业过程、实训工单的填写等操作要点的强调。 	【观摩】 学生观看教师实操过程，并记录操作步骤及注意事项。  测量结果：CAN16 _____V　终端电阻　B16—B17_____Ω CAN17 _____V　B16—B14_____Ω B14—B9_____Ω B17—B9_____Ω 终端电阻为_____Ω 请画出 CAN 线波形： 结果分析：	为学生展示标准作业过程，帮助学生解决本次课的重点内容。

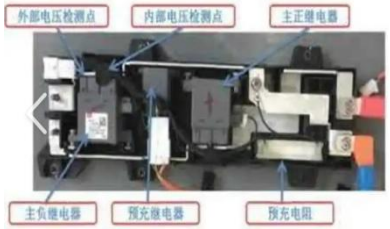
返回目录

拓（突破难点）（20 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
拓 **（闯关实战）** **|** **故障排除** **（20 分钟）**	1. 小组根据课前发布的故障诊断任务进行角色分工。 2. 小组根据教师发布的任务制定故障排除的方案。 3. 各小组在实训台轮流检测 CAN 数据，并确定故障的类型。	【引导】 教师引导学生按照实训工单，在实训台检测 CAN 通讯数据。 【答疑】 教师巡查，指导回答学生的疑问。  电池管理系统（BMS）电器架构	【分工】 小组内部记录员、操作员、评分员、方案制定分工。 【制定方案】 各个小组根据本组的维修任务制定方案。 【提出疑问】 向老师提出疑问。 【实操探索】 在 BMS 实训台对 CAN 通讯故障进行排除。	1. 培养学生团结协作、管理与领导力。 2. 制定故障诊断方案，通过实操验证 CAN 通讯的故障类型。 思政浸润

返回目录

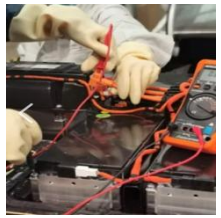
评（总结评价）（9 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
评 **（分享评价）** **（7 分钟）**	1.学生分享 CAN 通讯故障排除的实训心得。 2.教师点评学生的实操。 3. 组间互评，并将结果上传学习通。 4. 梳理 CAN 通讯故障类型。 	【引导分享】 针对各组实操引导学生进行实训心得分享，并上传组件评价结果。 【总结点评】 对 CAN 通讯实操的共性和个例问题进行点评。 【提问】 提问总结 CAN 通讯故障类型。	【分享心得】 分享 CAN 通讯故障排除的实训心得。 【听取点评】 认真听取教师的点评。 【上传结果】 互评的结果上传学习通。 【回答】 回答教师提问的 CAN 通讯故类型。	通过总结分享心得体会，使学生明确实训过程的得与失，融入团队合作、严谨务实和精益求精的工匠精神，以及遇到问题时应具备创新精神。 思政浸润
评 **（课堂小结）** **（2 分钟）**	1.总结 CAN 通讯故障诊断与排除模块的知识点，再次点出学习的重难点。 2.布置作业。	【课堂小结】 教师对本次课的学习内容总结。 【作业布置】 教师对本次课的学习内容总结。	【听取小结】 听取教师对本次课的学习内容总结，复盘学习的内容。 【完成作业】 完成老师布置的作业任务。	知识总结梳理，帮助学生复盘本次课内容，形成一个知识体系，再次突出重难点。 突出重点

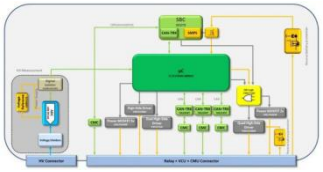
返回目录

探（工作流程）（15 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
探 （工作流程） | 知识讲解 （15 分钟）	1. 结合前面内容 BMS 的学习，分析预充、执行器、传感器的工作原理。 2. 分析会出现哪些故障现象？  3. 故障排除的方法； 4. “六诊”、“九法”、“三先后”的选用。	【提问】 导致动力电池无法上高压电的原因，进入 BMS 排除了 CAN 通讯，可能还有哪些故障原因？ 【归纳】 将学生的回答进行整理总结，归纳出可能存在的故障点，并突出本次课的重难点。 【讲解】 讲解线束查找与定位、选用合适的诊断方法及流程。	【互动】 回答老师提问，综合分析造成动力电池无法上高压电，BMS 模块可能的原因。 【思考】 结合前面任务的完成，思考对电池管理系统故障的检测方法。 【接收】 认真听老师讲解，做好笔记，并记录相应元器件的标准值。	1. 知识总结梳理，帮助学生回忆旧知识，将旧知识与本次课的内容结合起来。 2. 通过故障现象，分析原因，突出本次课重点和难点内容。 突破难点 3. 预充的设计，安全保护，绿色环保意识。 思政浸润

返回目录

析（教师示范）（5 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
析 **（教师示范）** **|** **操作示范** **（5 分钟）**	1. 实训台对相应元器件、信号线和电源线线束重新认识梳理； 2. 实车操作要点强调。	【实操示范】 教师实操预充相关组件测量过程、实训工单要求的测量数据；作业准备、作业过程、6S 管理等操作要点的强调。 	【观摩】 学生观看教师实操过程，并记录操作步骤及注意事项。 	为学生展示标准作业过程，帮助学生解决本次课的重点内容。培养学生认真细致、精益求精的工匠精神。 思政浸润

拓（突破难点）（60 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
拓 **（整车实训）** **|** **实车训练** **（60 分钟）**	1.各个小组按照分工进行 BMS 系统，不上高压电制定排故方案。 2.BMS 系统的故障点排除的逻辑梳理、方法总结。 3.各个小组按照分工进行 BMS 系统，不上高压电实车故障的诊断与排除。	【引导】 引导学生梳理排故流程，写出排故方案。 【指导】 指导学生在实车进行 BMS 系统的相关故障排除。 	【展示】 根据老师的指引进行维修方案制作。 【实操】 在实车进行 BMS 系统的相关故障排除。	1.通过检修任务，明确排故操作流程，培养学生对新能源汽车 BMS 系统故障排查能力。 2.将汽车技术赛项新能源汽车模块 BMS 的故障内容融入课程，实现岗课赛证融通。

评（考核评价）（10 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
评（考核评价）|总结点评（10 分钟）	1. 各个小组分享方案的优缺点、操作过程中存在的不足及改进措施； 2. 教师点评各个小组展示结果。	【引导】 引导各个小组进行分享。 【点评】 点评各个小组的实操过程，并评分。	【分享】 各个小组进行心得分享。 【自查】 根据其他小组分享和教师点评，进行小组自查。	小组互相发现问题，确定知识点，培养学生总结分析的能力。
课后导创				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
导创	1. 课后测验，检验学生对本模块 BMS 的学习效果。 2. 将修改意见反馈给学生，进行的实操拓展优化。 3. 引导学生参加创新创业大赛、互联网＋等。 	【测验】 发布课后测验，检验学生知识掌握水平。 【反馈】 将评价在线反馈给学生。 【引导】 引导学生进行大赛真题练习	【测验】 完成课后测验。 【接收】 接收教师反馈信息，进行方案进一步修正。 【练习】 参照技能大赛真题，进行练习。	将课堂所学用于课后训练，能够有效检验课堂学习效果，加强校企联动，拓展学生的知识面。

四、教学反思

（一）学习效果

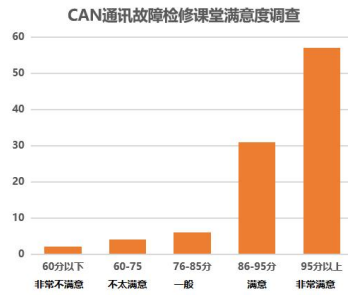
本次课程借助学习通平台、纯电动汽车虚拟故障诊断车、新能源汽车整车实训平台等教学资源，根据新能源汽车维修工程师岗位、“1+X”职业技能等级证书和职业技能大赛汽车技术赛项要求，完成新能源汽车电池管理系统故障的诊断与排除任务。教学效果如下：

1.分小组开展教学，激发学生学习兴趣，素质目标达成。

学生通过小组合作进行实际工作岗位能力需求分析，完成维修任务过程中合理分工，培养了学生团结协作的能力。进行故障诊断与排除过程中，参照中医“望、闻、问、切”的诊断方法，实施“六诊”、“九法”、“三先后”诊断策略。不仅提升了学生专业能力，而且增强了文化自信，提升民族自信心。达成素质目标。

2.通过课前课后测试对比，学生成绩有较大进步，知识目标达成。

通过纯电动汽车虚拟故障诊断车、学习通等学习数据的导出，分析学生课前课后的学习效果。学生自学能力显著提高，相对传统教学模式，学生满意度提升，通过“数智互联”课程教学资源，突破重难点，知识目标达成。



3.通过课程学习，小组协作完成故障排除，能力目标达成。

通过课堂教学，学生能够通过小组合作，完成新能源汽车电池管理系统的诊断与排除，能力目标达成。

（二）特色创新

1.合理运用信息化手段，突破教学重难点，以学生为中心开展教学

合理运用小组协作、教师示范、纯电动汽车虚拟仿真车等信息化教学手段与工具。以学生为中心开展教学，形成了知结构—懂原理—会操作—能检修的技能提升路径，逐层推进，促进能力提升。

2.教学过程中融入新能源汽车维修工程师岗位能力和“1+X”职业技能等级标准要求，实现岗课赛证相融合

将新能源汽车维修工程师岗位能力和方案设计能力要求融入到故障诊断方案教学中，将“1+X”职业技能等级标准中能进行新能源汽车电池管理系统检修要求融入到教学过程中，实现岗课赛证相融合。

3.虚实结合，增强文化自信

合理利用虚拟仿真、新能源汽车教学资源库、整车实训平台，实现课程的虚实结合，在排故过程中结合中医诊断学“望、闻、问、切”，创新实施“六诊”、“九法”、“三先后”的检修策略。增强文化自信，提升民族自信心。

（三）反思诊改

存在不足：

1.通过学习通平台数据反馈显示个别学生课前预习自觉性有待提高，个别女生对故障检修的学习欲望不高。

2.小组进行展示过程中，实践操作能力较差的学生没有承担实操角色，实操水平提升较慢。

改进措施：

1.课前加强对学生知识梳理情况数据反馈和跟踪，注重学生的个体差异；课中加强结对帮扶作用，因材施教给学生更多的指导，对于女生要积极引导深度参与到各教学环节，以提高学习热情。

2.增加激励措施，对实操能力较弱的同学，若承担实操展示，个人有提高，小组评分也对应给出奖励。课后重点帮扶。

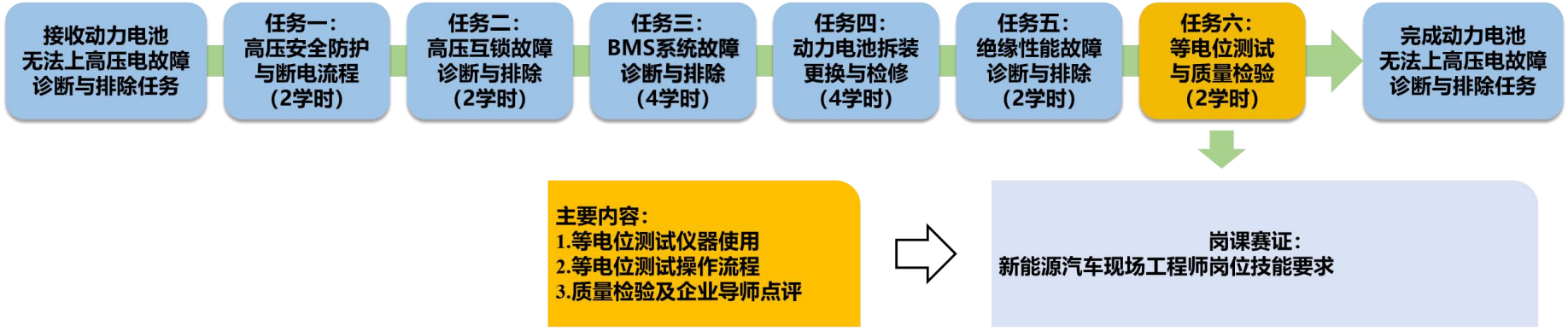
教案四（2 学时）：等电位测试与质量检验

一、教学分析

（一）授课信息			
教学内容	等电位测试与质量检验	授课形式	线上线下混合教学
授课对象	新能源汽车技术专业	授课学时	2 学时

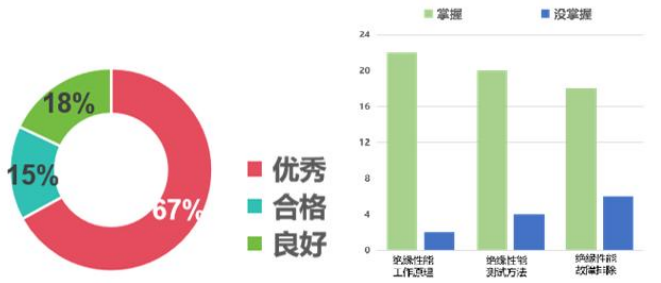
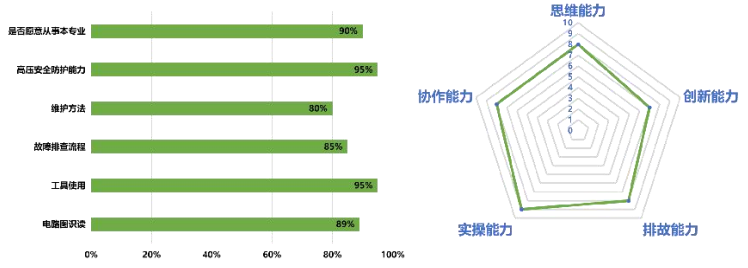
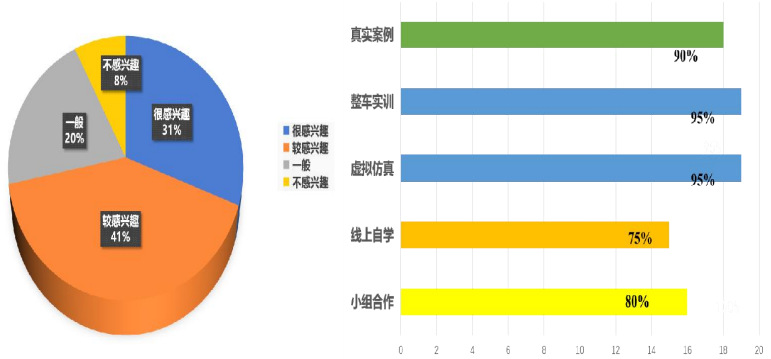
（二）教学内容分析

本次课教学内容是项目三最后一个内容：等电位测试与质量检验。结合新能源汽车维修现场工程师岗位对维修后车辆质量检验能力的要求，讲解等电位连接的作用、检测方法，让学生掌握等电位测试的目的及操作要领。新能源汽车维修后整车质量检验：外观检验、功能检验和路试。



返回目录

（三）学情分析

知识与技能基础	根据前序学习效果与课前在线测试的结果进行分析，学生掌握的知识技能情况如下： 1.已掌握绝缘性能的工作原理、测试方法及流程； 2.全部同学完成课前预习任务； 3.部分同学对整车质量检验内容还不了解。	课前测试情况 上节课后测试情况 
认知与实践能力	根据前序课时的学习数据进行分析，学生的认知和实践能力如下： 1.80%能熟练地查阅技术图册，掌握故障现象的记录方法，具备结构认知能力； 2.85%学生能熟练使用万用表等工具； 3.电池管理系统故障排查作业安全注意事项仍需加强。	认知与实践能力 多维能力雷达图 
学习特点	根据前序课时对学生的了解以及课前问卷调查，得知学生学习特点为: 1.8%学生对等电位测试及质量检验不感兴趣； 2.学生希望通过亲手实践，实现新能源汽车排故真实工作过程； 3.具有一定的团队合作意识。	对本次课学习兴趣调查统计 本次课学习方式调查 

返回目录

（四）教学目标	
素质目标	1.培养学生爱岗敬业的劳动精神； 2.培养学生团结协作的作业习惯； 3.养成合理制定方案的解决问题的习惯。
知识目标	1.掌握等电位连接的原理； 2.掌握等电位测试的操作流程； 3.掌握质量检验的工作内容。
能力目标	1.能够叙述等电位测试的目的； 2.能够正确进行等电位测试； 3.能够正确进行整车质量检验。

（五）教学重难点	
教学重点	**质量检验** **拟采用解决方案** （1）企业技能大赛示范指导； （2）产业学院实训基地轮岗练、协同练、实战练。
教学难点	**等电位测试** **拟采用解决方案** （1）通过学习通学习平台，教师课前上传微课视频、动画等学习资源，学生课前自学。通过虚拟仿真软件仿真练。 （2）企业技能大师现场指导学生练习。

二、教学策略

（一）教学设计

本次课通过课前导学、企业案例引入、任务探究、分析任务、实操练习、总结评价、课后拓展，环环相扣，突出本次课程重点，突破难点，提升学习效果，保障教学目标达成。

（二）教学方法

教法	学法
1.启发式教学法 2.合作学习教学法 3.任务驱动教学法	1.小组讨论法 2.实操探究法 3.轮岗练习

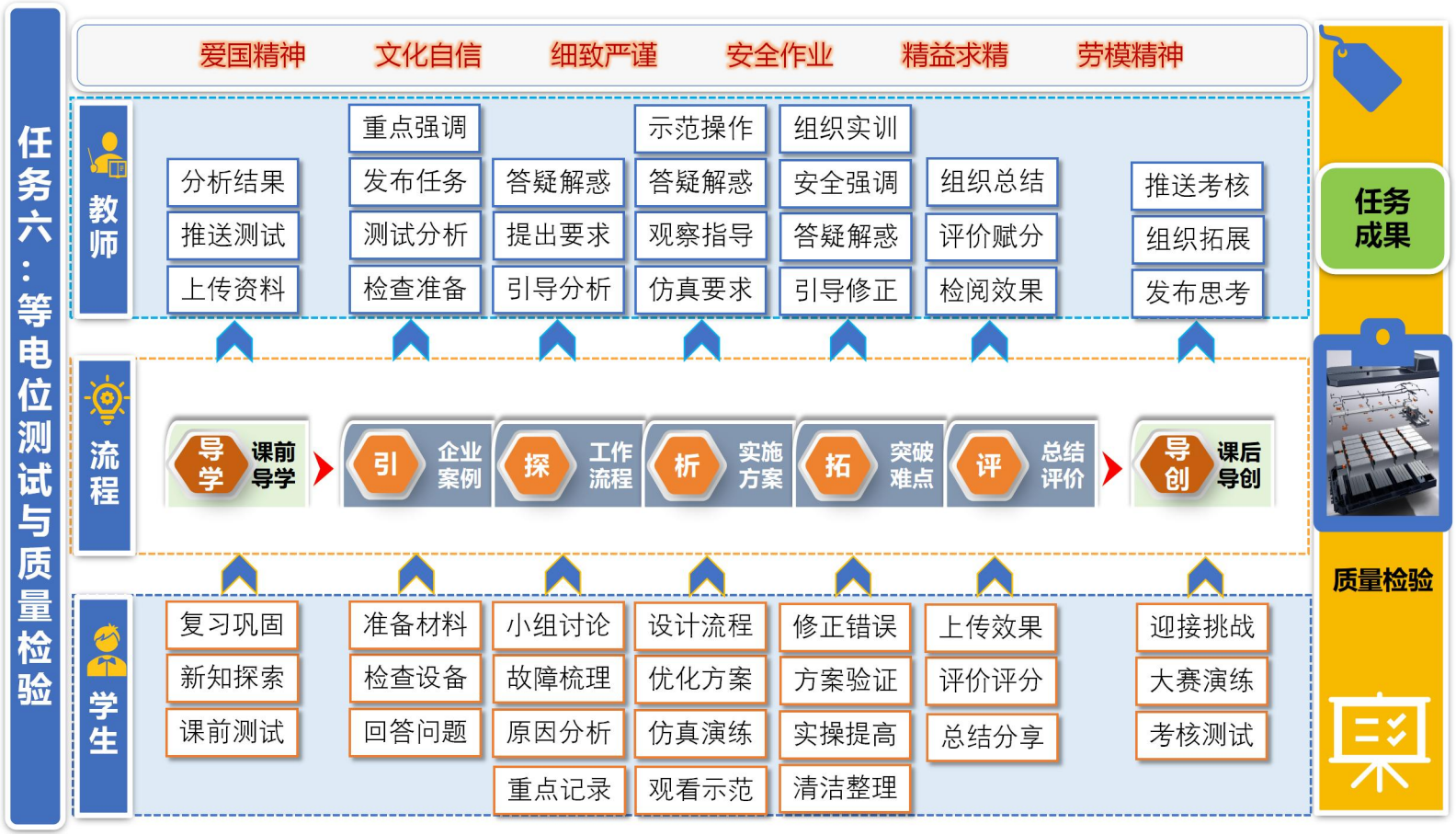
（三）教学资源及手段

参考教材	1.“十四五”职业教育国家规划教材：《新能源汽车维护与故障诊断》； 2.校企共同编制活页式教材：《新能源汽车维护与故障诊断实训手册》； 3．“十四五”职业教育新形态教材，新能源汽车职业教育产教融合创新教材《新能源汽车维护与故障诊断》。	
校企合作开发数字资源	1.新能源汽车虚拟故障诊断系统； 2.新能源汽车智慧教学资源库。	
新能源汽车相关比赛	1.GB 18384-2020 《电动汽车安全要求》； 2.《电动汽车用动力蓄电池安全要求》； 3.《纯电动汽车维护、检测、诊断技术规范》	
学习平台及工具	1.超星学习通； 2.虚拟仿真软件； 3.新能源汽车电气安全测试专用毫欧表。	

返回目录

三、教学实施

（一）教学流程



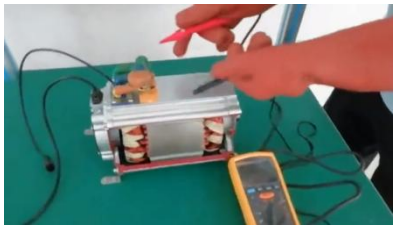
返回目录

（二）实施过程

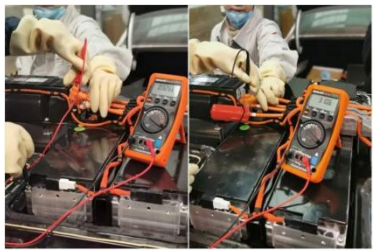
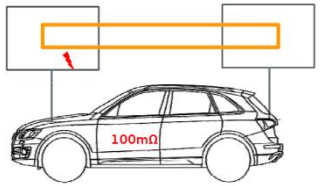
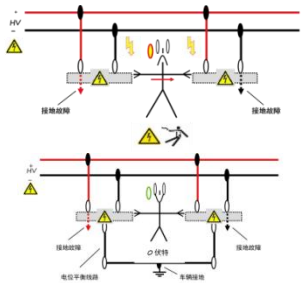
导学（自主探究）-课前导学

教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图
导学	1. 教师发布课前预习任务给小组，根据企业新能源汽车动力电池维修过程，推送学习资源包。 2. 发布课前学情调查问卷及课前测试题目。 3. 线上收集新能源汽车质量检验相关资料及学情调查问卷。 	【推送】 发布任务，推送学习资源包。 【发布】 发布学情调查问卷，了解学生对本次课程任务的兴趣，并发布小组课前预习作业。 【分析】 根据分析结果调整教学内容和教学形式。	【学习】 接收任务，线上观看微课视频。 【完成测试】 完成线上调查问卷及测试内容。 【资料收集】 小组整理相关资料。 	1. 通过线上推送资源，学生自主探索新能源汽车质量检验知识，收集相关维修资料，为课堂教学做知识和经验储备，同时也为教师掌握学情和调整教学重难点提供依据。 2. 发布课前任务包，实现课堂线上的自主学习。 3. 微课视频引入课程的教学内容 思政浸润 4. 培养学生独立自主的探索精神，探寻新能源汽车发展过程中培养学生民族自豪感，激发学生爱国主义精神。

返回目录

引（案例引入）（4 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
引 **（引入课程）** **|** **知识回顾** **（2 分钟）**	1. 动力电池无法上高压电的排故流程； 2. 绝缘性能的工作原理； 3. 绝缘测试的操作流程； 	【引导】 引导学生回顾前面课程内容。 【展示】 展示各位同学对前面课程任务掌握情况。 【分析】 分析各个小组的学习效果及需要提升的能力。	【思考】 跟随教师思路，回顾前面课程内容。 【反思】 学生反思自己在学习过程中存在的不足及知识点缺失的情况。	帮助学生巩固前面课程任务的知识点，为后续的学习奠定基础。
引 **（引入课程）** **|** **案例引入** **（2 分钟）**	1. 分解案例； 2. 课程目标； 3. 课程重难点。	【引入】 通过案例引入本次课程。 【讲解】 讲解本次课的目标、重难点。	【接收】 认真听讲，了解本次课的目标及重难点。	使学生明确本次课的目标，带着目标学习。

返回目录

<table>
<tr><th colspan="5">探（分析原因）（9 分钟）-课中导做</th></tr>
<tr><th>教学环节</th><th>教学内容</th><th>教师活动</th><th>学生活动</th><th>设计意图</th></tr>
<tr><td>探
（知识探究）
|
工作原理
（2 分钟）</td><td>1. 结合前面课程的学习，思考等电位连接的工作原理？
2. 总结学生发言
  </td><td>【提问】
什么是等电位连接？
等电位连接的作用是什么？
为什么要进行等电位测试？
【归纳】
将学生的回答进行整理总结，归纳学生发言，并突出本次课的重难点。</td><td>【互动】
回答老师提问。
【思考】
结合前面任务的完成，思考等电位测试的方法。</td><td>1. 知识总结梳理，帮助学生回忆旧知识，将旧知识与本次课的内容结合起来。
2. 通过实际工作内容，分析知识点，突出本次课重点内容。
突出重点</td></tr>
<tr><td>探
（问题探究）
|
知识讲解
（7 分钟）</td><td>1. 讲解等电位连接线路；
2. 等电位连接的作用；
3. 等电位测试需要用到的工具。
  </td><td>【讲解】
讲解等电位连接线路相关知识。
  </td><td>【接收】
认真听老师讲解，做好记录，并记录标准值。
 </td><td>讲解本次课的重点内容，为后续设计维修方案奠定基础。
突出重点</td></tr>
</table>

返回目录

探（分析原因）（8 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
探 （导师示范） | 操作示范 （8 分钟）	1. 新能源汽车电气安全测试专用毫欧表的使用方法； 2. 高压部件的位置； 3. 等电位测试的操作流程及要点。	【实操示范】 企业技能大赛示范等电位测试过程；作业准备、作业过程、6S 管理等操作要点的强调。	【观摩】 学生观看教师实操过程，并记录操作步骤及注意事项。	为学生展示标准作业过程，帮助学生解决本次课的重点内容。培养学生认真细致、精益求精的工匠精神。 思政浸润
析（方案制定）（4 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
析 （仿真练习） | 方案制定 （4 分钟）	1. 小组根据课前发布的维修任务进行角色分工。 2. 小组维修根据课前发布的任务制定实施方案。 3. 在虚拟仿真软件上找到等等电位测试点。 4. 各小组将实施方案提交至学习通进行展示。	【引导】 教师引导学生合理制定实施方案。 【答疑】 教师回答学生的疑问。 	【分工】 小组分工。 【制定方案】 各个小组制定实施方案。 【提出疑问】 向老师提出疑问。 【方案展示】 将实施方案提交学习通。	1. 培养学生团结协作、管理与领导力。 2. 制定维修方案，为后续实操展示奠定基础。 思政浸润

返回目录

拓（整车实训）（15 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
拓 **（整车实训）** **|** **实车训练** **（15 分钟）**	1. 各个小组按照分工进行实操练习。 2. 教师与企业技能大师进行现场指导。	【引导】 为展示的小组设置情境。引导其他小组同学对展示的小组评分、记录操作过程中的优缺点。	【展示】 进行展示的小组，按照本小组的分工、实施方案，根据老师的指引进行展示。 【评分】 其余小组对展示的小组评分并记录。	1. 通过任务，明确操作流程，培养学生等电位测试的工作技能。 2. 将企业岗位工作内容融入课程，实现岗课融通。 3. 小组互相发现问题，确定知识点，培养学生总结分析的能力。
评（考核评价）（5 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
评 **（考核评价）** **|** **课堂小结** **（5 分钟）**	1. 各小组展示本组的实操视频； 2. 教师点评各个小组展示结果； 3. 讨论质量检验的内容。	【引导】 引导各个小组进行分享。 【点评】 点评各个小组的方案及操作过程，并评分；企业导师按照企业标准进行点评。	【分享】 各个小组进行分享。 【自查】 根据其他小组分享和教师点评，进行小组自查。	针对可监测的阶段性成果，建立过程评价，激发学生竞争意 识。

返回目录

探（制定方案）（5 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
探 **（小组协作）** **|** **制定方案** **（5 分钟）**	1. 小组分工，明确职责； 2. 制定整车质量检验方案； 3. 教师指导。	【引导】 引导各个小组制定方案。 	【展示】 展示本组实施方案。 【讨论】 讨论修订实施方案。	为后续质量检验奠定基础。
拓（整车实训）（15 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
拓 **（整车实训）** **|** **实车训练** **（15 分钟）**	1. 各个小组按照分工进行实操练习。 2. 教师与企业技能大师进行现场指导。 	【引导】 为展示的小组设置情境。引导其他小组同学对展示的小组评分、记录操作过程中的优缺点。 	【实操】 实操练习：外观检查、功能检查、路试。 【展示】 根据老师的指引进行展示。 【评分】 其余小组对展示的小组评分并记录。	1. 通过任务，明确操作流程，培养学生整车质量检验工作技能。 2. 将企业岗位工作内容融入课程，实现岗课融通。 3. 小组互相发现问题，确定知识点，培养学生总结分析的能力。

评（阶段点评）（4 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
评 （阶段点评） | 课堂点评 （4 分钟）	企业技能大师根据学生实操情况进行点评。	【点评】 企业导师按照企业标准进行点评，表扬好的方面，指出各组学生在实操过程中存在的问题。	【自查】 根据企业技能大赛点评，进行小组自查。	针对可监测的阶段性成果，建立过程评价，激发学生竞争意 识。
拓（整车实训）（15 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
拓 （整车实训） | 实车训练 （15 分钟）	1. 各个小组按照分工进行实操练习。 2. 教师与企业技能大师进行现场指导。	【引导】 为展示的小组设置情境。引导其他小组同学对展示的小组评分、记录操作过程中的优缺点。 	【实操】 实操练习：外观检查、功能检查、路试。 【展示】 根据老师的指引进行展示。 【评分】 其余小组对展示的小组评分并记录。	1. 通过任务，明确操作流程，培养学生整车质量检验的工作技能。 2. 将企业岗位工作内容融入课程，实现岗课融通。 3. 小组互相发现问题，确定知识点，培养学生总结分析的能力。 突破难点

返回目录

评（总结点评）（6 分钟）-课中导做				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
评 （考核评价） | 项目总结 （6 分钟）	1. 各小组分享在学习动力电池无法上高压电故障诊断与排故过程中的学习收获与不足； 2. 教师根据各小组再本次项目的学习情况进行总结。 	【点评】 点评各个小组的的表现，从接受任务、作业准备、操作流程、故障排查、故障排故、质量检验几个方面展开总结，对表现好的同学提出表扬，指出不足的地方。 	【分享】 各个小组进行分享。 【自查】 根据其他小组分享和教师点评，进行小组自查。 	总结本项目的学习成果，帮助学生及时查漏补缺。

课后（课后拓展）-课后导创				
教学环节	**教学内容**	**教师活动**	**学生活动**	**设计意图**
导创	1. 课后通过实训室开放继续练习。 2. 课后测验，检验学生学习效果。 3. 将修改意见反馈给学生，进行反感的进一步优化。 4. 引导学生进行技能大赛真题练习，提升学生排故水平。 	【发布】 发布课后作业。 【测验】 发布课后测验，检验学生知识掌握水平。 【组织】 组织学生将练习结果上传到学习通平台。 【反馈】 将评价在线反馈给学生。 【答疑】 在线答疑。	【完成】 总结消化课堂内容。 【测验】 完成课后测验。 【拓展】 将课堂知识与企业技术联系起来，挖掘创新创业竞赛方案。 【接收】 接收教师反馈信息，进行方案进一步修正。 【提问】 在线向老师提问。 ChinaSkills	将课堂所学用于课后训练，能够有效检验课堂学习效果，加强校企联动，拓展学生的知识面，引导学生进行创新创业。

四、教学反思

（一）学习效果

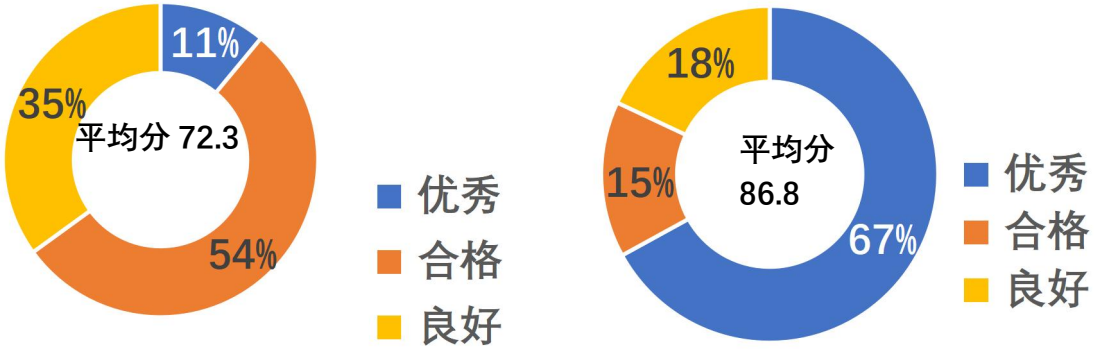
本次课程借助一汽-大众汽车产业学院实训基地，结合虚拟仿真软件，新能源汽车智慧教学资源库、学习通等教学平台，引入企业技能大师现场指导，使学生掌握新能源汽车等电位测试与质量检验的操作流程，并完成动力电池无法上高压电全部工作任务。教学效果如下：

1.融合企业标准，实现校企同频，素质目标达成。

依托一汽-大众汽车产业学院实训基地，结合企业标准，使学生在实际操作中感受劳动教育，素质目标达成。

2.通过课前课后测试对比，学生自主学习意识增强，知识目标达成。

根据课前设置的项目任务，学生在职教云平台、职业教育新能源汽车专业国家教学资源库、中国 CMOO 等平台搜索资料，自主学习意识增强，课中依托纯电动汽车虚拟故障诊断实训车、校企合作产业学院，学生掌握了等电位测试的工作原理，知识目标达成。



3.学生能够完成等电位测试与质量检验，动手实践能力增强，能力目标达成。

通过课堂教学，学生能够通过小组合作，校企联动，完成新能源汽车等电位测试与质量检验，能力目标达成。

（二）特色创新

1. 基于翻转课堂，理实结合，掌握等电位测试方法，突破教学重难点。

根据校企共建实操任务工单，依托一汽-大众汽车产业学院，基于翻转课堂学生分组进行实操练习，始终以学生为中心，突破教学重难点。

2. 引入行业标准，培养学生工匠精神。

引入行业标准，突出典型企业对质量检验的要求，强化学生职业素养，德技并修。

（三）反思诊改

存在不足：

学生在实操过程中，容易将前后学习任务的知识混淆，甚至遗忘前置任务的学习内容，导致制定的实施方案不完整，存在遗漏，作业过程中不熟练。

改进措施：

后续将继续加强工程思维的训练，利用课后时间对学生进行指导，通过开放实训室，让学生在课后多练习。课堂上多设置实训环节，增加实战练、轮岗练、协同练的比重。

附录 1：实训工单

一、接收任务

高压互锁故障与排除

小组成员：

组长：

记录员		安全员	
操作员 1		操作员 2	

1.确认故障现象

记录整车上电仪表信息数据。

点火钥匙位置：☐START ☐ON ☐ACC ☐LOCK

OK 指示灯：

☐熄灭 ☐点亮

续航里程：_____ Km

档位情况：

☐R ☐N

☐D ☐P

动力电池电压值：_____ V

仪表现象：_____

_____

_____

_____

二、信息收集

1.查找相关资料，简述该款车型上电控制流程。

_____

_____

_____

_____

_____

2.查找相关资料，简述该款车型下电原理。

三、制定计划

1.根据车辆实际的故障现象，制定针对该故障现象的维修作业计划。

①故障现象描述

根据故障现象描述及确认故障现象，本次维修作业任务为：

②故障原因分析

四、计划实施

1.请完成纯电动汽车维修作业前检查及车辆防护，并记录信息。

①维修作业前现场环境检查。

作业内容：

作业结果：

②维修作业前防护用具检查。

作业内容：

作业结果：

③维修作业前仪表工具检查。

作业内容：

作业结果：

④维修作业前实施车辆防护。

作业内容：

作业结果：

2.请利用故障诊断仪读取故障码，并记录数据。

故障码	故障说明

故障原因分析：

3.利用工具进行检测。

检测步骤：

检测结果：

结果分析：

4.请完成整车上电操作，以验证故障现象是否解除。

①记录整车上电仪表信息数据。

<table>
<tr><td rowspan="4"> </td><td colspan="2">点火钥匙位置：☐START ☐ON
☐ACC ☐LOCK</td></tr>
<tr><td>OK 指示灯：
☐熄灭 ☐点亮</td><td>续航里程：_____ Km</td></tr>
<tr><td>档位情况：
☐R ☐N
☐D ☐P</td><td>动力电池电压值：_____ V</td></tr>
<tr><td colspan="2">仪表现象：_____
_____
_____
_____</td></tr>
</table>

②故障验证结论。

结论：_____

_____

_____

_____