



浙江交通技师学院
ZHEJIANG TRAFFIC TECHNICIAN COLLEGE

人才培养方案

(新能源汽车检测与维修专业-高中毕业-高级工)

二〇二一年三月

目 录

一、专业概况.....	3
(一) 专业名称.....	3
(二) 学制.....	3
(三) 招生对象.....	3
二、专业定位与特色.....	3
三、行业背景与人才需求分析.....	3
(一) 行业背景分析.....	3
(二) 人才需求分析.....	7
四、人才培养目标、规格与毕业要求.....	14
(一) 人才培养目标.....	14
(二) 人才培养规格.....	14
(二) 毕业要求.....	16
五、人才培养模式.....	16
六、课程体系与设计.....	17
(一) 课程体系建设.....	17
(二) 教学进程安排.....	19
(三) 专业主干课程描述.....	22
(四) 校外生产实习.....	23
七、人才培养质量控制与评价.....	24
(一) 人才培养质量控制.....	24
(二) 人才评价模式.....	25

新能源汽车检测与维修专业专业人才培养方案

一、专业概况

（一）专业名称

专业名称：新能源汽车检测与维修专业

专业代码：082500

学历层次：中技

技能等级：高级工

（二）学制

标准学制：三年

学习年限：在校学习年限 2 年，企业实习 1 年

（三）招生对象

应届高中或中职毕业生

二、专业定位与特色

本专业运用“校内技能递进培养、校外顶岗轮动提升”人才培养模式，面向新能源汽车生产、维修、服务等领域，培养高级工层次，培养掌握新能源汽车“动力电池、电机、电控”等核心部件生产调试与整车检修等必备的基础知识；熟悉新能源汽车技术检修相关设备和工具操作等技能，能从事（胜任）新能源汽车的性能检测、维护检修、装配与调试、技术管理等岗位工作，德智体美劳全面发展、能服务区域发展的复合型技术技能人才。

三、行业背景与人才需求分析

（一）行业背景分析

1. 新能源汽车检测与维修行业现状与发展趋势分析

（1）我国新能源汽车发展现状及趋势

国家为贯彻“资源节约型、环境友好型”的发展战略，对新能源汽车实施重点扶持政策，并将其列入到七大战略性新兴产业之中。从国务院印发《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020）》开始，在《中国制造 2025》、“2030 年国家碳排放峰值承诺”、“汽车产业双积分制度”、“新能源汽车补贴”、“燃油车禁售时间表”等国家战略与汽车产业政策推动下，节能与新能源汽车产业进入了快速发展时期。

中国产业信息数据显示：2018 全年汽车产销分别完成 2780.9 万辆和 2808.1 万辆，产销量比上

年同期分别下降 4.04%和 2.77%。但新能源汽车市场则继续保持高速增长，成为市场最大亮点。2015 年受益于政策优惠,我国新能源汽车产销量大幅上升，产量同比增长 335.90%，销量同比增长 341.33%（图 1）。随后 2016、2017 年受国家政策补贴等因素的影响，产销量增速有所放缓。2018 年，新能源汽车产销分别完成 127 万辆和 125.6 万辆，比上年同期分别增长 59.95%和 61.65%。其中纯电动汽车产销分别完成 98.6 万辆和 98.4 万辆，比上年同期分别增长 47.9%和 50.8%；插电式混合动力汽车产销分别完成 28.3 万辆和 27.1 万辆，比上年同期分别增长 122%和 118%。

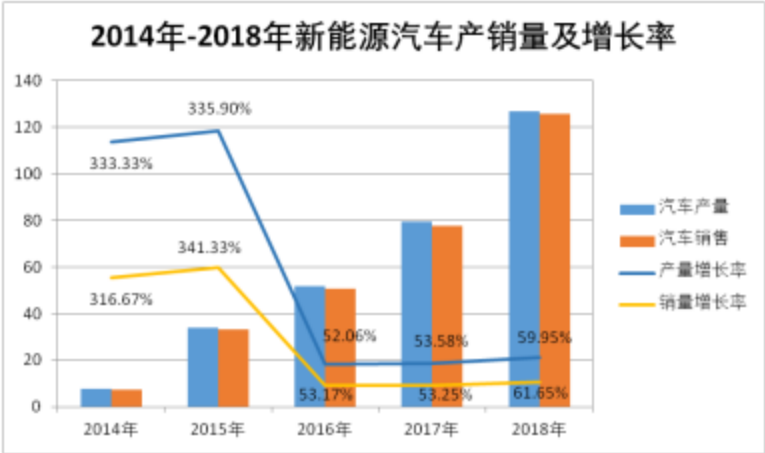


图 1 2014-2018 年新能源汽车销量及增长率

2019 年新能源汽车产销量虽受制于国家政策补贴退坡，但仍然分别完成 124.2 万辆和 120.6 万辆，降幅低于传统燃油车，同比分别仅下降 2.3%和 4.0%。随着当前我国汽车环保改革进程的推进以及疫情后对居民消费的促进，多项政策利好我国新能源汽车发展，2020 年全年中国新能源汽车产销量累计分别完成 136.6 万辆和 136.7 万辆，累计分别增长 7.5%和 10.9%，增速较上年实现了由负转正。

当前，节能汽车、新能源汽车以及智能网联汽车已被确定为我国汽车产业的发展重点。到 2025 年，新能源汽车销量占比 15%以上，到 2030 年，新能源汽车销量占比达到 40%以上（见图 2）。



图 2 我国汽车产业总体发展目标

（2）新能源汽车检测与维修行业发展现状

我国新能源汽车的保有量正在快速提升，在乘用车销售市场中的份额也在不断升高，这必将带动新能源汽车维修行业的蓬勃发展。目前，我国新能源汽车维修行业有以下 3 个特点。

1) 新能源汽车维修行业的发展正在日趋完善，朝着品牌化经营的方向发展，能够为消费者提供包括保养、维修、美容及零配件供应的链条式服务，经营规模也越来越大，维修价格也更加透明。

2) 新能源汽车的维修正在从单纯的维修转向维护与保养，更加可靠地保证用户的正常使用，提高用户对新能源汽车使用的满意度。

3) 高端新技术正在向新能源汽车维修行业渗透，越来越智能化及平台化。例如美国的特斯拉 Model S 智能汽车已经可以进行 OTA 空中升级，让汽车能够像智能手机一样通过更新软件系统来获得新的功能。

（3）新能源汽车检测与维修行业面临的问题

1) 缺乏专业的维修人员

很多从事新能源汽车检测和维修工作的人员技术水平不高，缺乏相关的维修经验。相关数据显示，新能源汽车市场中的维修人员大多数学历不高，接受新知识的能力比较弱，无法快速适应新能源汽车维修行业的需求。

2) 配件不全，维修时间长

对于处在发展初期的新能源汽车行业来说，要想健康发展，还面临多种挑战，其中配件种类和数量不足且没有形成完善的配件供应体系便是其中之一，目前市场上有很多新能源汽车维修企业在配件库存方面都存在该问题。当消费者需要更换配件时，没有库存，需要外调或者购买，这就延长了维修周期，影响维修效率，导致车主的抱怨。

3) 缺乏智能化检测技术

新能源汽车的核心技术在于动力电池、电子控制器件和执行器件。新能源汽车故障也多发于动力电池和电子控制器件，而这些故障的检测则必须通过类似于传统汽车自诊断系统的智能检测系统，来提高检测的精确度及维修效率。

4) 尚未形成完整的售后维修服务体系

目前，新能源汽车的售后维修服务网点比较少，产品投入市场的周期也比较短，不同品牌的车辆的质保内容、动力电池的质保政策都不一样。大部分的厂家只对在保修期内的动力电池进行回收，这就意味着，一旦动力电池的使用时间超出了保修期，厂家就不会予以回收。

传统内燃机汽车的售后服务体系已经发展得比较完善，且我国出台了多个汽车维修行业的政策来保证汽车售后服务体系的正常运行。然而新能源汽车的售后服务还处于发展摸索阶段，由于技术

发展不成熟、售后网点比较少及缺乏相应的政策标准等问题，导致新能源汽车售后服务迟迟未形成完善的体系。

2. 职业院校新能源汽车检测与维修专业建设现状

（1）紧跟产业发展趋势，开设新能源汽车检测与维修专相关专业的职业院校不断增加

新能源汽车产业自 2012 年国务院发布实施《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020 年）》以来，取得了举世瞩目的成就，截止 2019 年新能源汽车的保有量已达 400 多万辆，连续四年占据全球首位。近期即将发布的《新能源汽车产业发展规划（2021-2035 年）》进一步坚定了我国新能源汽车产业发展的道路和方向，规划指出，到 2025 年，新能源汽车市场竞争力明显提高，销量占当年汽车总销量的 20%，乘用车新车平均油耗降至 4.0L/100km，新能源乘用车新车平均电耗降至 11.0kWh/100km。到 2030 年，新能源汽车形成市场竞争优势，销量占当年汽车总销量的 40%，汽车新车能耗达到世界先进水平。

面对新能源汽车产业的发展带来的研发、制造、维修保障人才的稀缺，作为新能源汽车维修保养人才培养中坚力量的职业院校新能源汽车技术专业也在快速发展。根据全国职业教育专业设置备案数据显示，2013 年仅有 6 所职业院校开设新能源汽车检测与维修相关专业，2016-2018 年期间，开设新能源汽车检测与维修相关专业的职业院校数量呈井喷态势，到 2019 年，已有 430 所高职和 2500 所中职院校开设新能源汽车检测与维修相关专业，（见图 3）。

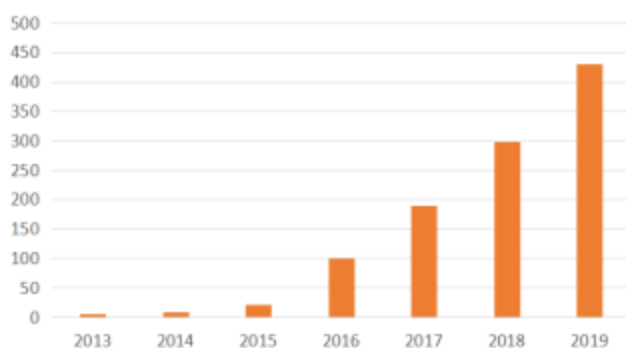


图 3 开设新能源汽车技术专业的高职院校数量

（2）专业发展水平参差不齐，课程体系陈旧

各职业院校新能源汽车技术专业因区域新能源汽车产业发展水平不同，区域经济水平，院校专业建设能力不同等，专业发展水平参差不齐，还有相当一部分开设新能源汽车检测与维修相关专业的院校课程体系仍保留了大部分的传统汽车课程，在传统汽车专业课程体系上增设新能源汽车技术课程，总体课程体系陈旧。

根据领英 2017 年新能源汽车行业人才需求分析报告显示，相较于传统汽车行业，新能源汽车对具有跨行业背景的复合型人才需求强烈。传统汽车领域中，有跨行业工作经历的人才占人才总数的

14%，而在新能源与智能汽车领域中，有跨行业工作经历的人才占人才总数的比例高达 90%，体现了新能源与智能汽车产业要求人才高度的多元化和跨界能力。新能源汽车复合型人才跨界技术技能主要集中在电气与电子技术技能、信息技术技能和能源工程技术技能三个方面。在传统汽车专业的基础上进行修修补补的课程体系已不能适应新能源汽车产业对复合型跨界人才的需求。

（3）缺少与行业企业对标的课程资源

我国新能源汽车产业的发展从 2009 年开始，经历了大致四个阶段：第一阶段是 2009—2013 年，这一阶段核心技术、产品形态、乃至用户的用车习惯培养都还处于摸索阶段，是传统汽车行业向新能源汽车转型升级的起点。这一阶段的很多产品在技术上还不太成熟。第二阶段是 2014—2015 年，这一阶段核心技术有了一定的突破，产品形态更加成熟，加上中央财政补贴和地方财政补贴的双刺激，产业出现井喷式增长。第三阶段是 2016—2017 年，这是摇摆期，核心技术的进一步稳定，产品形态相对统一和成熟。但随着政府补贴的滑坡，市场竞争激烈，一些没有技术储备的新能源汽车企业倒闭，行业重组。第四阶段是 2018—2020 年，这一阶段产品和核心技术主导市场，产品形态趋向成熟，具有核心竞争力的新能源汽车企业为市场树立了标杆。

从新能源汽车发展过程可以看出，新能源汽车的技术更新换代快，三电技术、集成技术各企业差异较大，这导致了新能源汽车教学的课程资源存在落后、不足、与行业企业标准脱节的问题。一些职业院校采用的教材、课程资源还是落后的技术和车型，而且教学内容注重理论原理讲解过多，理实一体较少，与职业教育的特点不符，尤其是缺乏强化的电气、电子和信息技术职业技能实践培训。

（4）实践教学条件无法满足人才培养的需求

新能源汽车技术发展迅速，开设新能源汽车检测与维修相关专业的职业院校也开始加强了实训室建设，但目前实训室建设上还存在缺乏系统的规划、存在新能源实训室设备不足、种类单一、功能划分不合理、不符合行业企业人才培养标准的问题。一些院校的实训室只考虑技术发展，不能与课程体系、课程资源形成一个立体、综合的人才培养体系，导致人才培养实际与目标错位，理论和实践脱节，难以实现真正的理实一体，培养符合企业岗位需求的高素质复合型技术技能人才。

（二）人才需求分析

1. 人才需求总体状况

随着政策扶持力度加大，新能源汽车保有量必定逐步加大，对应的新能源汽车技术服务人才需求也将同步加大。新能源汽车技术技能型人才的现状是：一方面，由于是全新产业，新能源汽车核心零部件企业、整车厂及售后服务企业对新能源汽车的装调人员、质量检验人员、试验维护人员、检测维修人员异常渴求，人才需求量很大；另一方面，新能源汽车技术人员的稀缺导致目前各车企

4S 店大都无法独立进行新能源汽车故障诊断和维修，只能依靠车企自派工程师或返厂维修，大大降低了新能源汽车的维修效率。新能源汽车技术人才无论是数量上、还是质量上，整体均处于供需失衡状态，缺口很大。

在教育部、人力资源和社会保障部、工业和信息化部联合印发的《制造业人才发展规划指南》中，节能与新能源汽车 2015 年人才总量 17 万，至 2020 年人才总量预测为 85 万，人才缺口为 68 万，至 2025 年人才总量预测为 120 万，人才缺口达 103 万。据广西高新技术产业规划中明确提出，2020 年高新技术企业中大专以上学历从业人员要占全体员工的 50%以上，而目前这个比例还不到 20%。广西地区新能源汽车产业的高速发展迫切需要尤其是高职高专层次的技术技能型人才。

根据对十五个中心城市人才交流中心和人力资源部门的调研可知，新能源汽车技术专业岗位群主要有五大类：第一类是新能源汽车核心零部件制造、装配与测试；第二类是新能源汽车整车制造、装配与测试；第三类是新能源汽车维护、保养、维修与诊断；第四类是新能源汽车营销与策划、保险与理赔、二手车评估、出行服务等；第五类是新能源汽车充电桩装调、维护与运营管理等（见图 4）。

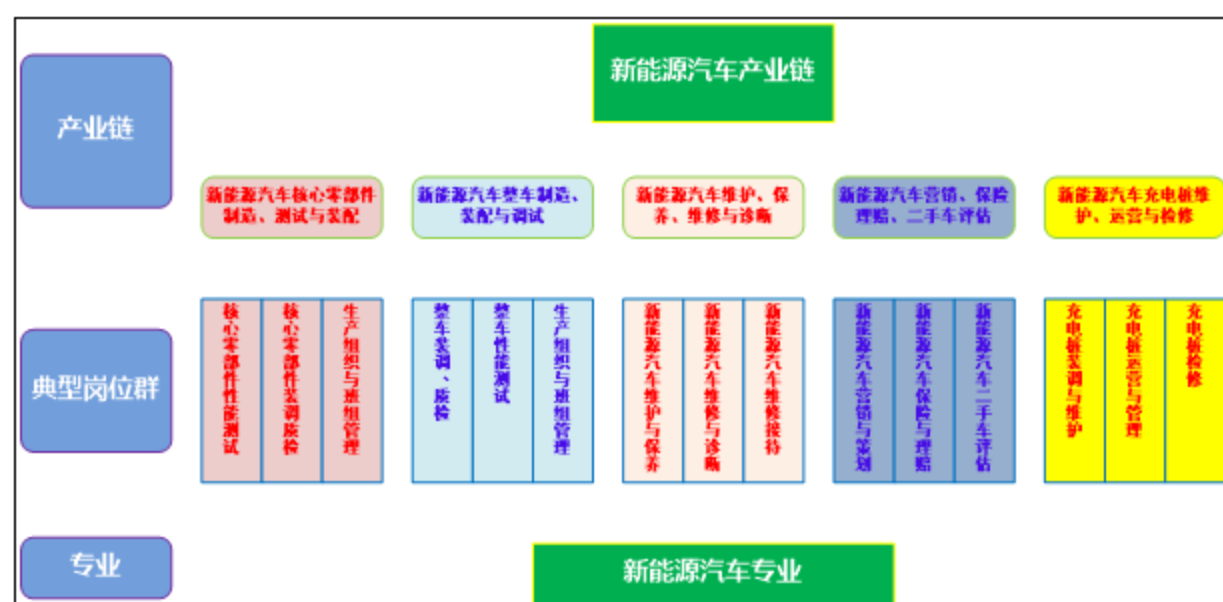


图 4 新能源汽车产业链与典型岗位群示意图

2. 浙江新能源汽车检测与维修专业人才需求分析

浙江省是全国新能源汽车研发和推广较早的地区，产业发展迅速。目前，全省拥有新能源汽车生产资质企业达到 20 家，2019 年浙江省新能源汽车产量约 15 万辆，约占全国的八分之一。浙江省已初步形成了包括新能源汽车示范运营、充电设施制造与建设、整车制造、关键零部件制造、核心基础材料研发生产在内的较为完整的新能源汽车产业链。产品包括纯电动、插电式混合动力乘用车、客车和专用车等，有 100 余种车型在全国示范运营，动力电池正负极、电解液、隔膜等关键材料加快发展。

为了对新能源汽车检测与维修行业人才需求信息有详细、充分的了解，我校对全省新能源汽车检测与维修行业现状、人才需求及发展问题等项目进行了一次调查，现对相关资料分析如下：

（1）企业需求分析

从市场发展和行业发展角度来看，新能源汽车所需求的专业人才，基本有以下三种类型：

1) 新能源汽车技术研发型人才

分析市场调查资料发现，这类人才是新能源汽车制造的关键性人才。该类人才要具备汽车设计、汽车开发的研究能力，熟悉汽车项目开发流程，还要具备较强的分析能力，会进行有限元及动力学分析，能从事纯电动汽车、混合动力汽车、燃料电池汽车及关键零部件的研发工作。该类人才的特点是具有扎实的专业知识及科研能力，一般为本科及以上学历。在本次调研的企业人才需求中对此类学历人才的关注程度普遍较高。

2) 新能源汽车生产检测型人才

这类人才要熟悉国家标准及整车性能，掌握新能源汽车构造和机动车检验业务，熟悉新能源汽车整车、关键零部件的生产及测试标准，会对其性能进行检测。该类人才的特点是具备新能源汽车的实际运用能力，一般为高职及以上学历。

3) 新能源汽车市场服务型人才

为新能源汽车产业的发展，目前亟需培养熟悉新能源汽车构造、工作原理，掌握维护保养方法和维修技能，具备品牌塑造、市场推广、售后服务能力和良好沟通能力的实用性市场服务型人才。此类人才一般为中、高职学历，实用性强，能吃苦。所调查的企业对本类人才的关注程度最高，如图5所示。

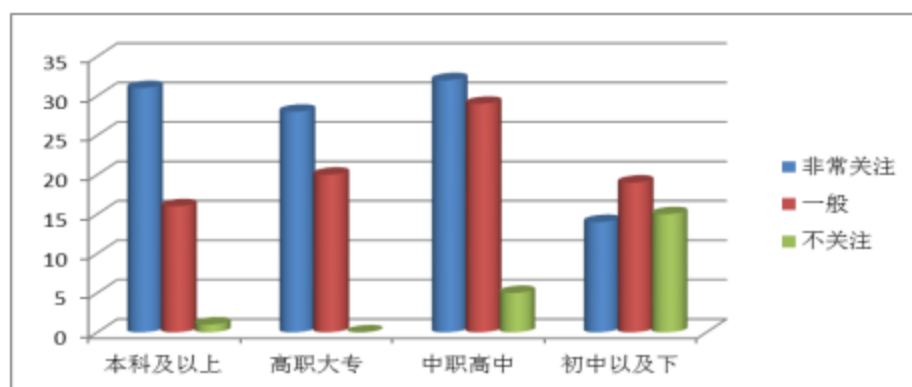


图5 调研单位对各学历层次专业人才的关注程度图示

在本次调研中发现，目前从事新能源汽车检测与维修专业人才主要来源于本单位传统汽车技术人员再培训，而调研单位对通过招聘本专业学生来获取专业人才的愿意也比较强烈，如图6所示。

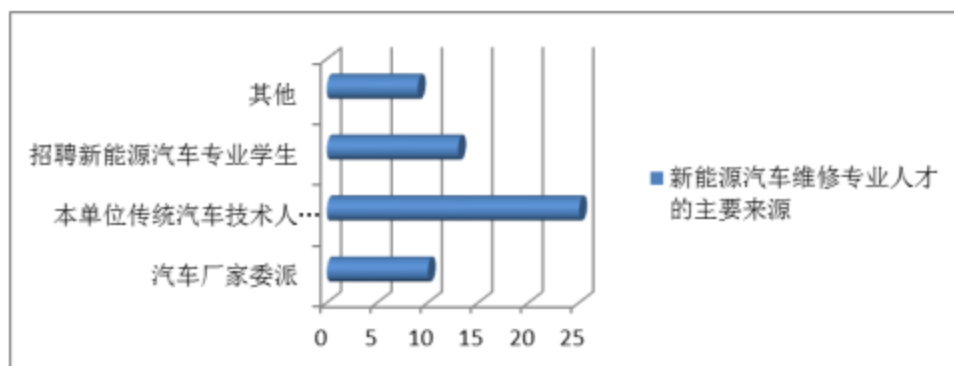


图 6 新能源汽车检测与维修专业专业人才的来源图示

制造企业对技术研发型人才和生产检测型人才需求较多，服务企业对市场服务型人才需求更旺盛。各单位对不同学历的专业人才关注程度也不一致。

(2) 岗位分析

调研得知，新能源汽车检测与维修专业学生的就业方向主要是新能源汽车服务企业和新能源汽车整车制造企业，但不同企业为学生提供的就业岗位也不尽相同。不同企业为本专业学生提供的就业岗位分析见表 1。

表 1 不同企业为新能源汽车检测与维修专业学生提供的就业岗位分析表

企业名称	从事岗位	岗位技能要求	职业技能等级证书
新能源汽车服务企业	新能源汽车机修工（维护保养、检测维修）	1. 掌握新能源汽车结构原理、车控制策略，具有一定的理论基础和逻辑分析能力； 2. 掌握新能源汽车维护保养流程及注意事项，掌握新能源汽车检测、故障诊断与维修方法； 3. 具有较强的实践动手能力。	高级工及以上
	新能源汽车销售与运行管理	1. 熟悉新能源汽车行业相关价格、法律法规等； 2. 掌握汽车销售、保险理赔及配件等相关知识； 3. 具有良好的沟通协调能力和应变能力。	中级工及以上
新能源汽车制造企业	新能源汽车装配与调试	1. 掌握汽车整车装配与调试技术，能看懂整车装配图； 2. 能按照操作手册进行测试车辆的操控；能根据相关规范完成车辆的测试；	高级工及以上
	新能源汽车核心零部件测试	1. 掌握汽车部件测试技术，能按照测试规程的要求，正确选择并使用测试仪器和设备； 2. 能按照操作手册进行测试核心零部件性能参数，根据相关规范完成核心零部件的测试。	技师及以上

（3）职业能力分析

根据相关企业调研，新能源汽车检测与维修专业急需进行专业基础能力、专业核心能力以及专业拓展能力进行建设，以满足国内外各大整车企业、修理厂、主机厂等相关产业链对专业人才的需求。汽车智能技术专业培养高技能型人才应具备的能力标准及模块课程见表 2 所示。

表 2 新能源汽车检测与维修专业职业能力分析表

典型工作项目	工作任务	所需职业能力	对应主要课程
新能源汽车维护 保养	<ol style="list-style-type: none"> 1. 整车 PDI 检查； 2. 车辆日常维护及定期保养。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能掌握新能源汽车高压安全防护要求、防护装备使用；正确开展高压系统操作。 2. 能正确对新能源汽车关键总成部件（动力电池、驱动电机、发动机、高压电器系统等）进行维护与保养。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 《汽车整车认知》 ➤ 《电动汽车检查与维护》 ➤ 《汽车整车认知》
新能源汽车动力电池及管理系统检修	<ol style="list-style-type: none"> 1. 动力电池组拆卸及更换； 2. 动力电池及管理系统故障诊断； 3. 动力电池组及管理系统测试、标定及检修。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能正确使用新能源汽车检测设备开展检修 2. 能正确对动力电池总成进行检测与维修。 3. 能正确识读新能源汽车电路图，对动力电池管理系统进行检测、维修及标定。 4. 能正确识读新能源汽车电路图，对新能源汽车充电系统进行检测与维修。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 《电动汽车结构原理及检修》 ➤ 《汽车车载网络及电路分析》
新能源汽车动力总成及其控制系统检修	<ol style="list-style-type: none"> 1. 动力总成拆卸及更换； 2. 动力总成及其控制系统故障诊断； 3. 动力总成控制系统测试、标定及检修。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能正确对驱动电机总成、发动机总成、变速箱总成进行检查与更换。 2. 能正确识读新能源汽车电路图，对动力总成控制系统进行检测、标定及维修。 3. 能正确识读新能源汽车电路图，进行新能源汽车传感器检修。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 《电动汽车结构原理及检修》 ➤ 《汽车车载网络及电路分析》 ➤ 《汽车发动机构造与维修》 ➤ 《汽车底盘构造与维修》

新能源汽车整车控制系统检修	整车控制系统故障诊断与检修。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能正确识读新能源汽车电路图，对新能源汽车整车控制器进行检修。 2. 能正确识读新能源汽车电路图，对新能源汽车整车控制执行器进行检修。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 《电动汽车结构原理及检修》 ➤ 《汽车车载网络及电路分析》
新能源汽车辅助控制系统检修	<ol style="list-style-type: none"> 1. 空调系统故障诊断与检修； 2. 舒适系统及车身电气系统故障诊断与检修； 3. 电动助力转向系统故障诊断与检修； 4. 制动系统进行故障诊断与检修。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能正确识读新能源汽车电路图，进行新能源汽车空调系统检修。 2. 能正确识读新能源汽车电路图，对新能源汽车舒适系统及车身电气系统进行检测与维修。 3. 能正确对新能源汽车电动转向助力系统进行检修。 4. 能正确对新能源汽车制动系统进行检修。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 《电动汽车结构原理及检修》 ➤ 《汽车车载网络及电路分析》 ➤ 《新能源汽车电气设备与维修》 ➤ 《汽车底盘构造与维修》
新能源汽车销售	<ol style="list-style-type: none"> 1. 负责面向客户的销售工作； 2. 做好跟踪服务及建立用户档案； 3. 参与对汽车销售市场的调查与开拓，进行市场预测。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具备汽车销售人员的基本接待仪态。 2. 能掌握汽车营销流程的要点。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 《汽车市场营销》 ➤ 《汽车服务企业营销》 ➤ 《汽车整车认知》
新能源汽车保险与理赔	<ol style="list-style-type: none"> 1. 调查取证，收集、整理并审核查勘定损资料，确定责任； 2. 分析客户风险分布状况，提出风险管理对策，确保理赔信息数据的准确性； 3. 处理客户反馈的有关查勘定损意见和理赔意见。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉汽车保险的法律法规和机动车保险理赔流程。 2. 熟悉机动车保险事故查勘流程，具备现场查勘能力。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 《汽车市场营销》 ➤ 《汽车保险与理赔》 ➤ 《汽车车损与定损》 ➤ 《汽车整车认知》
新能源汽车整车测试及装配	<ol style="list-style-type: none"> 1. 汽车整车装配； 2. 汽车整车或部件测试。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能识读整车装配图；能根据装配图识别关键零部件的装配位置。 2. 能按照测试规程的要求，正确选择并使用测试仪器和设备。 3. 能按照操作手册进行测试车辆的操控，规范完成车辆的测试。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 《汽车整车认知》 ➤ 《机械制图》 ➤ 《机械工程基础》 ➤ 《电工基础》 ➤ 《电动汽车结构原理及检修》

新能源汽车核心 零部件测试	汽车整车及核心部件测试。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能按照测试规程的要求，正确选择并使用测试仪器和设备。 2. 能配合测试工程师搭建测试场景；能按照操作手册进行测试核心零部件性能参数；能根据相关规范完成核心零部件的测试；能根据相关规范完成测试设备的检查。 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 《汽车整车认知》 ➤ 《机械制图》 ➤ 《机械工程基础》 ➤ 《电子技术》 ➤ 《电动汽车结构原理及检修》 ➤ 《汽车车载网络及电路分析》
------------------	--------------	---	--

1) 专业基础能力

通过调研发现，用人单位需要新能源汽车技能人才掌握以电学知识为基础，传统汽车专业知识为依托的汽车专业基础知识，新能源汽车主要靠电，但也离不开传统汽车，因此需要培养学生具备机械基础知识、电学知识及计算机基础知识；具有机械基础知识的应用分析能力；具备简单电子产品的制作和检修能力；具备计算机操作能力。

2) 专业核心能力

80%的调研企业认为新能源汽车的发展离不开传统汽车，因此，需要掌握传统汽车构造知识，在此基础上对电动汽车的结构及原理、整车电器系统以及车联网系统的知识应有所掌握。通过专业核心课程的学习，具备新能源汽车系统与总成的检测、维修能力；具备汽车常见电气设备的检测与维修能力；能正确规范使用常用工量具及诊断设备；会对新能源汽车进行维护保养；具备新能源汽车常见故障的诊断和处理能力。调研企业认为在新能源汽车检测与维修专业中开设传统汽车构造、新能源汽车结构原理与检修、新能源汽车检查与维护、检测与维修等课程是非常必要的。

通过专业课程的学习，最终目的是让学生掌握适应企业需求的专业技能。调研发现，企业迫切需求从事新能源汽车检测与维修专业人员应具备新能源汽车保养与日常维护、新能源汽车机械故障诊断与维修、新能源汽车新技术维修等专业技能。

3) 专业拓展能力

从事新能源汽车检测与维修专业的人员除了具备专业的知识和技能外，还有学习一定的拓展技能。通过调研得知，专业拓展知识应注重培养学生在学习、服务一线从事新能源汽车检测与维修、检测与管理等技能以外的知识和技能，主要包括新能源汽车市场推广、新能源汽车租赁运营管理、充电设施的管理与维护、智能网联汽车新技术等。

四、人才培养目标、规格与毕业要求

（一）人才培养目标

本专业培养德、智、体、美、劳全面发展，适应社会发展与经济建设需要，掌握新能源汽车技术应用必备的基础理论和专业知识，具备一定的创新能力和开拓精神，具有良好的职业道德素质，毕业后可在新能源汽车生产、维修、服务企事业单位从事新能源汽车保养、维修、服务接待、汽车智能技术及电子技术等工作的高素质、高技能型人才。经过 5 年的实际工作，能够承担新能源汽车综合性能检测与故障检修工作或胜任技术管理工作的要求。

（二）人才培养规格

本专业学生经过培养和训练后，毕业生在知识、能力、素质方面应达到以下要求：

知识要求（A）

A1. 人文社科方面的知识

- （1）熟悉新能源汽车服务企业机构设置、岗位职责和员工自我管理知识；
- （2）具有安全、文明生产和环境保护的相关知识。

A2. 自然科学方面的知识

- （1）具有扎实的公共文化知识，包括数学、英语、电子技术基础、计算机应用等常识；
- （2）具有一定的英文资料翻译、阅读能力。

A3. 专业基础知识

- （1）掌握新能源汽车各总成主要零部件作用、技术标准、材料特性等相关知识；
- （2）具备从事新能源汽车检测与维修工作所需的机械、制图、电工电子、钳工、液压传动等方面的基础知识。

A4. 专业知识

- （1）掌握新能源汽车构造、性能、维护、修理、检测、使用等有关理论知识，熟悉先进技术在专业中的应用；
- （2）掌握新能源汽车电控系统的发展和控制原理，如电池管理系统、整车控制系统、智能化技术等相关知识。

A5. 其他知识

- （1）能熟知国家有关安全生产的法律法规、安全管理及事故应急救援管理等；
- （2）熟悉新能源汽车检测与维修企业全面质量管理的基本知识；
- （3）熟悉新能源汽车市场营销以及服务企业管理的相关知识；
- （4）了解智能网联汽车新技术。

能力要求（B）

B1. 专业基础能力

- （1）具有机械、电气识图与制图的能力；
- （2）具备汽车电工电子电路接线组装、分析测试的能力；

B2. 专业能力

- （1）具有新能源汽车检查与维护保养的能力；
- （2）具有新能源汽车电器及电控系统分析诊断、检测调试的能力；
- （3）具备新能源汽车动力总成、高压电控系统拆装与检查的能力；
- （4）具备新能源汽车整车控制系统与总成的检测、诊断与修复的能力。

B3. 现代工具运用能力

- （1）能正确使用汽车的维修常用工具，能够操作常用新能源汽车保修设备；
- （2）能较熟练地使用新能源汽车常用检测设备；
- （3）能对汽车网络总线及通信进行测试。

B4. 通用能力

- （1）能考取汽车维修工职业资格高级证书；
- （2）能考取特种作业——低压电工作业证书。

B5. 其他能力（拓展能力）

- （1）能对智能网联汽车的传感器、执行器或总成进行安装及调试；

素质要求（C）

C1. 人文素质

- （1）具有诚实守信、服从安排，遵纪守法的美德；
- （2）具有规范的仪表、礼仪、健康的体魄和良好的职业道德，热爱新能源汽车维修岗位工作。

C2. 专业素质

- （1）具有精益求精的专业素养；
- （2）具有肯吃苦、积极向上的职业素养。

C3. 学习与创新素质

- （1）具有探究汽车新材料、新技术、新工艺、新装置等持续学习能力和自我提升意识；
- （2）具有独立解决问题、积极创新的能力。

C4. 身心素质

- （1）具有积极的人生态度、健康的身体素质与心理素质。

C5. 其他素质

- （1）具有较强的口语书面表达能力；
- （2）具有较强的与人沟通、尊重他人、团结协作能力。

职业技能等级证书要求（D）

本校新能源汽车检测与维修专业毕业生所获职业资格证书见表 3。

表 3 新能源汽车检测与维修专业所获职业资格证书

序号	证书名称
D1	汽车维修工（中级工）职业资格证
D2	汽车维修工（高级工）职业资格证
D3	机动车驾驶证（自选）
D4	低压电工操作证（自选）

（二）毕业要求

- （1）完成本专业所开设的所有公共基础课、专业基础课、专业拓展课程和实践课程，成绩合格；
- （2）获得汽车维修高级工职业资格证书；
- （3）企业实习成绩合格；
- （4）操行考核合格。

五、人才培养模式

新能源汽车检测与维修专业主要培养从事新能源汽车检测与维修任务的高素质技能型人才。根据《国务院关于大力发展职业教育的决定》中提出的“大力推行校企合作、工学结合培养技能人才的模式”和教育部印发的《关于职业院校试行工学结合、半工半读的意见》中明确提出的“要加强工学结合、校企合作的人才培养模式”。本专业提出构建“校内技能递进培养、校外顶岗轮动提升”的现代学徒制人才培养模式。同时，面对智能网联汽车时代，将智能网联汽车作为一个发展方向逐步增添到现有的人才培养方案内。

（1）确定专业定位与培养目标

紧贴市场确定新能源汽车检测与维修专业培养目标，教学内容设置必须与新能源汽车检测与维修行业相衔接，同时考虑智能网联汽车发展方向，即与学生将要就业的岗位工作任务、工作流程、工作规范相吻合。可采取两套措施：一方面，要进行行业调研与分析，广泛走访新能源汽车检测与维修企业、制造厂、品牌 4S 店、汽车配件营销等企业，摸清新能源汽车检测与维修行业适合学生就业的岗位种类、岗位技术技能要求、岗位薪酬等情况。另一方面，加强与区域交通运输有关部门、汽车维修行业协会等部门的联系，收集新能源汽车检测与维修企业分布、行业法规、行业发展规划等信息；同时要对专业现状及发展方向（智能网联）进行全面认真的分析。根据新能源汽车检测与维修岗位信息、行业发展信息，结合专业实际情况，对专业进行科学、合理、准确的定位，确定专业培养目标。

（2）形成“校内技能递进培养、校外顶岗轮动提升”人才培养模式

根据专业层次定位和培养岗位要求，通过对企业岗位能力的分析，最终确定本专业学生人才培

养模式。“校内技能递进培养、校外顶岗轮动提升”人才培养模式是让学生尽量在真实的职业情境中学习“如何工作”，让学习技能的过程承载工作过程的知识，遵循技能掌握的成长规律。校内以“从掌握简单技能到掌握复杂技能”的能力发展过程为课程排序的依据，把学生从掌握专业基础技能阶段有序、高效地带入到掌握专业核心技能、品牌专项技能、专业能力的发展阶段；校外通过顶岗轮动实习给学生提供体验完整工作过程的学习机会，逐步实现从学习者到工作者的角色转换。同时逐渐增设智能网联汽车方向课程，调整本专业人才培养方案。学生技能递进培养示意图见图7所示。

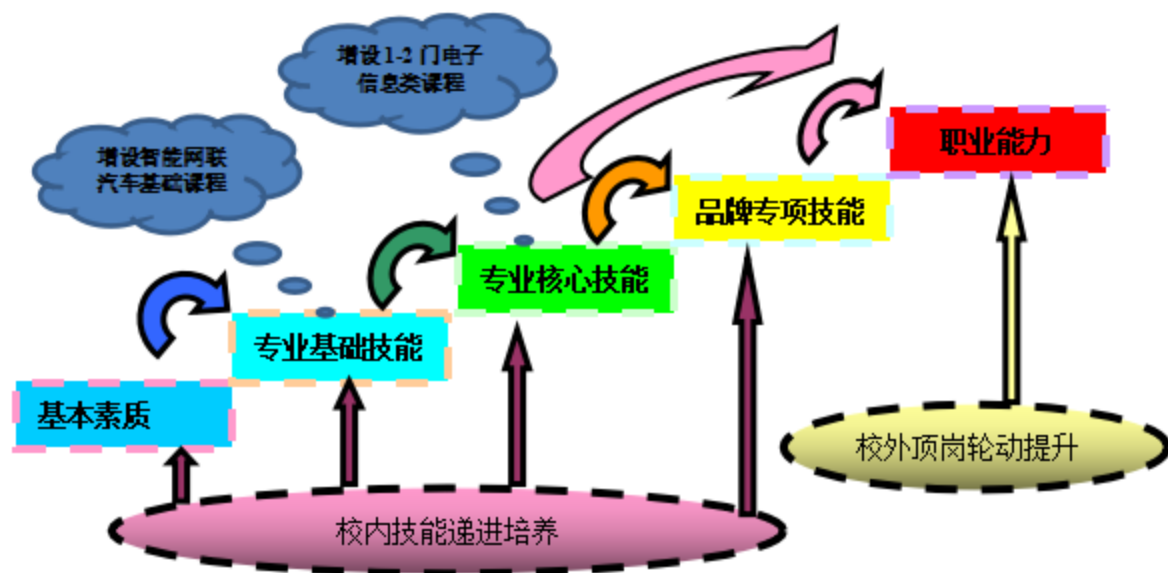


图7 学生技能递进培养示意图

六、课程体系与设计

（一）课程体系建设

依据职业岗位调研情况，按照学生的认知规律，设置公共课、专业基础课、专业核心课、专业拓展课、技能强化课等5个模块；再配备校内实训、社会实践、专业实习、顶岗实习等，构建新能源汽车检测与维修专业课程体系，如图8所示。

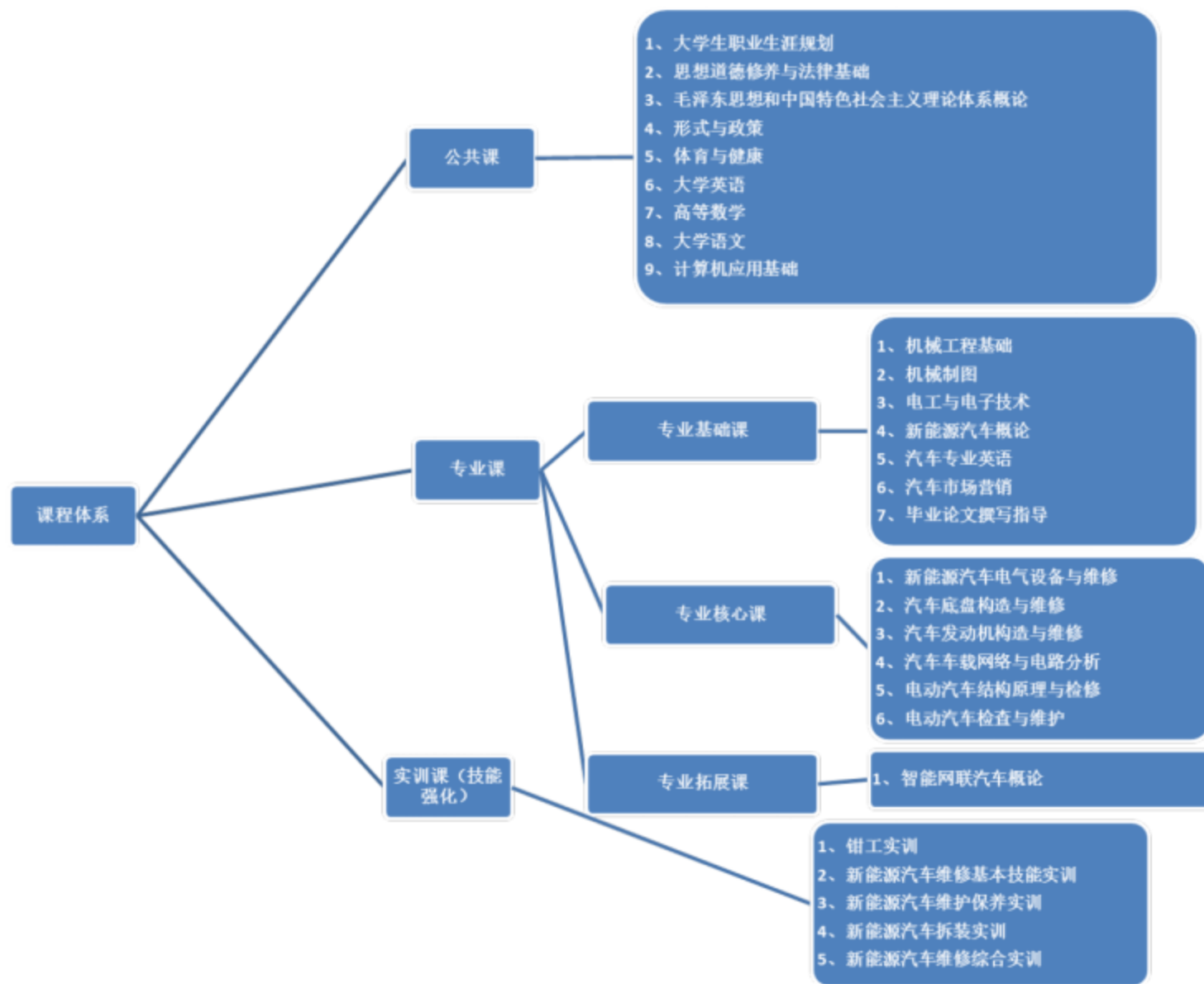


图 8 新能源汽车检测与维修职业活动导向的项目化课程体系框架图

（二）教学进程安排

根据职业活动导向的项目化课程体系要求，依托传统汽车维修专业建设基础，增设智能网联汽车方向课程，对原有的教学内容、教学方法、教学计划进行重新修订。新能源汽车检测与维修专业教学实施（修订）安排表见表 4。

表 4 高中毕业三年制（高级工）新能源汽车检测与维修专业教学实施安排表

序号	课程类型	课程名称	是否一体化教学	学期课时												课时合计		
				2020. 9-2021. 7				2021. 9-2022. 7				2022. 9-2023. 7						
				1		2		3		4		5		6				
				理论周课时	实训周数	理论周课时	实训周数	理论周课时	实训周数	理论周课时	实训周数	理论周课时	实训周数	理论周课时	实训周数	理	实	一体化
1	公共课	大学生职业生涯规划		2												28		
2	公共课	思想道德修养与法律基础				2										28		
3	公共课	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论						2								28		
4	公共课	形势与政策							2							28		
5	公共课	体育与健康		2		2		2		2								112
6	公共课	大学英语		2		2										56		
7	公共课	高等数学		2		2										56		
8	公共课	大学语文		2		2										56		
9	公共课	计算机应用基础	是			4												56
10	专业基础课	机械工程基础		6												84		
11	专业基础课	机械制图		6												84		
12	专业基础课	电工与电子技术	是	6														84
13	专业基础课	新能源汽车概论						4								56		

14	专业基础课	汽车专业英语							2						28		
15	专业基础课	汽车市场营销							4						56		
16	专业基础课	毕业论文撰写指导							2						28		
17	专业核心课	新能源汽车电气设备与维修	是		4		6										140
18	专业核心课	汽车底盘构造与维修	是		4		4										112
19	专业核心课	汽车发动机构造与维修	是		4		4										112
20	专业核心课	汽车车载网络与电路分析					4								56		
21	专业核心课	电动汽车结构原理与检修	是						6								84
22	专业核心课	电动汽车检查与维护	是						4								56
23	专业拓展课	智能网联汽车概论							4						56		
24	实训课（技能强化）	钳工实训			1											28	
25	实训课（技能强化）	汽车维修基本技能实训			1											28	
26	实训课（技能强化）	新能源汽车维护保养实训					4									112	
27	实训课（技能强化）	新能源汽车拆装实训							4							112	
28	实训课（技能强化）	新能源汽车维修综合实训								4						112	
29	综合实践课	新能源汽车维修生产实习										19		19		1520	
考证					汽车维修工（四级）				汽车维修工（三级）								
学期课程数			8	2	9	1	7	1	8	1	0	1	0	1			
上课周数			14	2	14	4	14	4	14	4	0	19	0	19			
周课时			28	28	26	28	26	28	26	28	40	40	40	40			
课时合计			392	56	364	112	364	112	364	112	0	760	0	760	728	1912	756

（三）专业主干课程描述

新能源汽车检测与维修专业课程包括公共课程（9门）、专业基础课程（7门）、专业核心课程（6门）、专业拓展课（1门）、实训课（技能强化）（5门）和综合实践课（1门）共29门课程，根据人才培养需要现确定《电工与电子技术》、《汽车发动机构造与维修》、《汽车底盘构造与维修》、《电动汽车检查与维护》、《新能源汽车电气设备与维修》、《电动汽车结构原理与检修》、《汽车车载网络与电路分析》、《智能网联汽车概论》8门为专业主干课程。同时依据新能源汽车检测与维修市场人才需求，呼应新能源理论教学知识，结合学院实际情况，调整实训课程，在现有基础上，重新整合，分层教育，以新能源电动汽车为主线，增设智能网联汽车发展方向，构建适应社会需求的实训体系。具体描述见表6、表7。

表6 新能源汽车检测与维修主干课程描述

课程类别	序号	课程名称	主要教学内容与要求	参考学时
专业基础课	1	电工与电子技术	<ul style="list-style-type: none"> ● 直流电路、正弦交流电路、磁路及电磁器件、汽车常用仪器仪表的使用、模拟电子技术基础和数字电路基础等。 ● 以电工、电子基础知识与汽车专业知识相结合，理论深度适中，强化实用技能，掌握基本的汽车电工电子技术理论和技能。 	84
专业核心课	2	汽车发动机构造与维修	<ul style="list-style-type: none"> ● 汽车维修厂的“5S”规范，汽车维修工作的安全知识，故障车的接待，发动机的吊装、拆卸、分解、装配及认知，发动机的工作原理。 ● 曲柄连杆机构检修；配气机构检修；柴油燃料供给系统的检修；冷却系统的检修；润滑系统的检修。 ● 通过项目化教学活动，使学生学会查阅技术资料；能合理选择并熟练使用工具及检修设备；能按合理顺序和操作规范吊装、拆装、维修发动机；具有对发动机各总成和零部件拆装、检测的能力；具有安全操作的技巧；有环保意识和知识，会处理废弃物。 	112
	3	汽车底盘构造与维修	<ul style="list-style-type: none"> ● 汽车底盘总成及零部件的作用、结构、工作原理、相互间的装配关系；常用汽车拆装工具的使用；汽车底盘总体构造认识；离合器总成的检修；离合器操纵机构的检修；自动变速器的调整与试验；无级变速器的检查；传动轴的检修；驱动桥的检修；转向器的检修；动力转向系统的检修；普通悬架、电控悬架的检修；车轮定位的检测与调整；车轮的检修；制动器的检修；制动主缸、轮缸的检修；气压制动传动系统检修；真空助力器的检修；驻车制动系统的检修；ABS的检修；ESP的检修。 ● 通过任务驱动型的项目活动，使学生掌握汽车底盘结构的基本知识与拆装基本技能，使学生学会查阅技术资料；能合理选择并熟练使用工具；能按合理顺序和操作规范对底盘各总成拆装、维修、检测；熟练掌握正确的安装、调整方法和使用、维护知识；培养学生的操作能力、组织能力及协调能力。具有安全操作意识、环保意识，会处理废弃物。 	112
	4	电动汽车检查与维护	<ul style="list-style-type: none"> ● 电动汽车高压部件的检查与维护（）准备工作、动力电池、驱动电机、高压辅助器件、空调系统），电动汽车辅助系统的检查与维护以及电动汽车检查与维护项目编排。 ● 通过任务驱动型的项目活动，理实一体化的教学模式，学会电动汽车检查与维护方法。 	56

	5	新能源汽车电气设备与维修	<ul style="list-style-type: none"> ● 蓄电池的选用、维护作业，全车无电故障的检修；发动机电器的拆卸、发电机拆装、蓄电池经常亏电的检修；起动机的拆装，起动机打齿的检调、不转故障的检修；分电器的拆装，普通电子点火系的检修，电控点火系的检修，点火提前角的检调；车身与驾驶室电器的识别，前照灯电路的连接，前照灯不亮故障的检修，双音电喇叭不响故障的检修；汽车仪表的拆装，水温表或燃油表指针不动故障的检修，车速里程表精度的校验，机油压力报警灯常亮的检测，充电指示灯常亮故障的检测，组合开关的更换；刮水器与洗涤器的检修，电动车窗电机的检修，电动门锁的检修，汽车音响装置的安装，车载卫星导航装置的安装，汽车防盗装置的设定，汽车空调制冷剂的加注，空调不制冷故障的检修，空调制冷不足故障的检修；汽车电路图的拆绘，中央控制盒的更换，全车线束的更换。 ● 通过任务驱动型的项目活动，使学生掌握新能源汽车电气构造与维修知识和技能，形成一定的学习能力，培养学生环保、节能和安全意识，为提高学生职业能力和就业水平奠定良好的基础。 ● 增加新能源汽车线控底盘控制技术，包括自动刹车、自动油门及自动转向。 	140
	6	电动汽车结构原理与检修	<ul style="list-style-type: none"> ● 掌握电动汽车维修安全操作规范； ● 熟悉整车控制、动力电池、驱动电机及控制、充电及辅助等系统的结构原理与检修； ● 通过理实一体化教学，学会各系统的故障检修。 	84
	7	汽车车载网络与电路分析	<ul style="list-style-type: none"> ● 了解电动汽车车载网络作用、结构及工作原理； ● 掌握车载网络系统的故障状态、现象、类型，检修注意事项，自诊断功能，故障检修步骤与检测方法； ● 掌握汽车电路分析基础和技术 	56
专业拓展课	8	智能网联汽车概论	<ul style="list-style-type: none"> ● 掌握智能网联汽车相关的各项技术，包括先进传感器技术、无线通信技术、车载网络技术、环境感知技术、导航定位技术、先进驾驶辅助系统等。 	56

(四) 校外生产实习

新能源汽车检测与维修专业校外生产实习（综合实践课）见表 7。

表 7 新能源汽车检测与维修专业实习课程描述

序号	实习名称	主要内容与要求	学时
1	新能源汽车维修生产实习	通过到企业实地岗位实习，了解和掌握企业工作环境、流程、规范、技术、设备和产品等。让学生们在企业一线岗位接受职业指导、经受职业训练，了解到与自己今后职业有关的各种信息，提高工作的责任心，让学生通过参加实际工作来考察自己能力，也为他们提供了提高自己环境适应能力的机会。	1520

七、人才培养质量控制与评价

（一）人才培养质量控制

1. 构建内外结合、两级负责教学质量控制系统

内外结合指校内、校外教学监督结合，内部监督包括内部的教学督导、领导听课、学生评教等形式，外部监督包括企业评价、家长评价、媒体评价等。

两级负责指在教学管理上采取学院、系部两级分管模式。学院教务处着重从宏观层面建立起学院领导、行业企业专家、学院教学督导、系部领导、教师代表、家长代表参与的教学过程监控与教学评价组织结构。抓好宏观层面的教学质量监控队伍建设，使教学质量监控切实可行，运行有序。专业系重点负责建立专业教学质量标准；与人才培养模式相适应的教学过程监控与评价体系；教学质量信息反馈与持续改进体系；制定出内部的规范性和外部的适应性相融合的教学质量管理制度和办法；负责日常的教学质量监控与管理等工作。

2. 形成企业参与的质量控制机制

新能源汽车检测与维修专业遵循“校内技能递进培养、校外顶岗轮动提升”的现代学徒制人才培养模式，形成新能源汽车制造厂商、授权经销商（4S店）和学校三方合作互动，实现校企深度融合。企业与学校在学校专业设置、培养方案制定、项目化课程体系开发、师资培训、实训基地建设、学生教学与考核、学生顶岗实习与就业等方面开展广泛的合作。企业全程参与学校人才培养和管理、教学与实践指导，对学校人才培养质量起到个监控作用。

3. 教学质量过程控制机制

做好教学质量控制要做好教学档案管理，教学档案管理包括教学计划、教案、教师工作手册、听课记录、试卷、试卷质量分析等资料的管理，定期对教学档案进行检查，督促教师做好教学工作。

（1）校内教学的质量控制

校内教学质量控制包括校内理论课和实训课的质量控制。

理论课的教学质量控制主要包括督导评教、领导评教、学生评教。通过评教对教师课堂教学质量作出综合评议。校、专业系两级督学系统实现督教、督学、督管。理论教学质量控制要素：教学常规；教学态度；教学内容；教学方法；教学效果。

实训教学是本专业学生教育的一个重要环节，为了确保实训课的质量控制，学院建立《实训基地管理办法》，《实训教师岗位职责》，《实训场地管理规定》，《实训设备管理规定》等规章制度，保证实训教学有序进行。同时实训教学监控要素还包括：实训教学所占比例是否达到规定要求；实训教学条件是否达到要求；实训教学落实情况等。

（2）校外顶岗实习的质量控制

顶岗实习由企业对学生实施员工化管理，企业把学生作为员工进行培养考核。顶岗实习的教学质量直接影响教学目标的完成及人才的培养。顶岗实习主要从学生实习岗位落实情况、在岗表现情况、专业对口落户情况、学生满意度情况、学生安全状况和心理健康状况、学生技能掌握状况等方面进行监控。

（二）人才评价模式

建立和完善以能力为核心的学生多元评价模式，通过先进的评价体系来反应学生的学习情况，确保教学质量。对学生的评价，要注重学生德、智、体各方面综合素质的全面考核评价，改变单一的期中、期末考试评价模式，实行多元化评价体系。

1. 评价内容的多元化

对学生的评价不仅仅停留在理论知识、职业能力、职业道德、心理素质的评价，同时应注重学生的信息处理能力、自我学习能力、与人合作能力、与人交流能力、解决问题能力等职业核心能力的评价。

2. 评价方式的多元化

在评价方式上，改革传统的考试评价方法，改变单一的教师对学生评价，建立学生自评、学生互评、家长评价、教师评价、社会评价等多种形式、多种途径的评价方式。通过科学的评价方式来发掘和展示每个学生的特长与优势，让学生体验成功，增强自信。