

# 《电动汽车结构原理与维修》课程标准

## 1 课程基本信息

|        |   |      |                             |                             |   |
|--------|---|------|-----------------------------|-----------------------------|---|
| 课程编码   | z04100521                                 | 课程类型 | 理论 <input type="checkbox"/> | 实践 <input type="checkbox"/> | 理论+实践 <input checked="" type="checkbox"/> |
| 总学时    | 64  | 实践学时 | 48                          | 学分                          | 16  |
| 适应对象   | 高职 3 年制                                   |      |                             |                             |   |
| 适用专业   | 新能源汽车技术                                   |      |                             |                             |   |
| 先修课程   | 汽车机械基础、工程制图、汽车电工技术、汽车电子技术、新能源汽车概论、汽车构造与维修 |      |                             |                             |   |
| 后续课程   | 新能源汽车综合故障诊断实训、毕业设计、顶岗实习                   |      |                             |                             |   |
| 编写教师   | 谢振光                                       | 编写时间 | 2019.06.29                  |                             |   |
| 院（部）审批 |   | 审批时间 |                             |                             |   |

## 2 课程定位

《电动汽车结构原理与维修》课程是高职高专汽车运用与维修技术专业开设的一门专业核心课程。主要培养学生在“电动汽车检修”领域内的核心职业技能和职业素养。

通过学习本课程的学习，使学生了解当今电动汽车的现状和发展趋势；能描述目前常见电动汽车类型、各自特点；能进行电动汽车动力部分常见的维护作业；完成新能源汽车高压电工技术训练；熟练使用维修工具。掌握新能源汽车专用检测仪器的使用；熟练运用新能源汽车检测设备进行故障诊断与维修；能够完成纯电动汽车电机、电机控制器、电池管理系统、电池组的故障诊断、拆卸、装配；能够对电动汽车电动空调系统、电动助力转向系统、电动冷却系统、电动真空助力制动系统的故障诊断、拆卸、装配；能够完成电动汽车充电设备使用及维修。为新能源汽车的维护、维修、评估和销售等后续课程的学习奠定良好的基础。

## 3 课程能力标准要求

通过任务引领的项目活动，使学生掌握新能源汽车各子系统的结构与原理；能熟练使用电动汽车维修常用维修的工具、量具和设备；掌握电动汽车维修作业的工艺过程、零件检验方法和技术标准；具有电动汽车结构的拆卸、检修、装配、调整的能力；具有对电动汽车常见故障的诊断和处理能力。使学生初步具备

实际工作过程的专业技能和职业素养。

### 3.1 知识要求

(1) 了解汽车维修企业的生产过程，具有安全生产、环境保护方面的相关知识；

(2) 掌握计算机操作的基本知识和办公自动化的相关知识；

(3) 掌握本专业所需的力学、材料、机械基础、电工和电子等基础知识；

(4) 掌握电动汽车的维护、性能检测、故障诊断和修复的相关知识；

### 3.2.能力要求

使学生掌握电动汽车的总体构造和工作原理，强调对学生动手能力的训练，使学生具有适应工作岗位需要的专业能力。

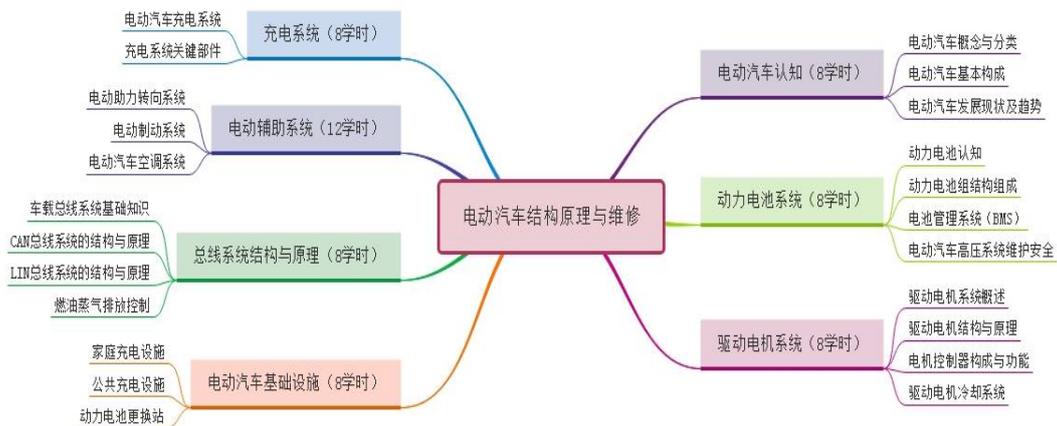
### 3.3 素质要求

(1) 能自主学习汽车新知识、新技术；

(2) 能通过各种媒体资源（汽车杂志、汽车网站等）查找所需信息；

(3) 具有较强的表达能力和人际沟通能力；

## 4 知识体系(思维导图、知识要点)



## 5 课程主要内容

### 课程教学能力训练项目设计表

| 总项目<br>(活动) | 子项目<br>(活动)                | 训练项目<br>名称        | 训练任务                  | 拟实现的能力目<br>标和素质目标                                  | 训练方式<br>手段及步<br>骤    | 学时 |
|-------------|----------------------------|-------------------|-----------------------|--|----------------------|----|
|             | 项目一 电<br>动汽车基<br>本结构认<br>知 | 电动汽车<br>概念与分<br>类 | 任务一 电动<br>汽车概念与分<br>类 | 掌握电动汽车的<br>定义；掌握混合<br>动力电动汽车的<br>分类；了解燃料<br>电动汽车定义 | 图片，视<br>频展示，<br>实车认识 | 2  |

|               |                  |                  |                 |   |                               |              |
|---------------|------------------|------------------|-----------------|---|-------------------------------|--------------|
| 电动汽车<br>结构与原理 |                  | 电动汽车基本构成         | 任务二 电动汽车基本构成    | 掌握纯电动汽车的主要构成；掌握混合动力电动汽车主要构造；了解燃料电池汽车的主要构成 | 幻灯片演示，学生讨论，实车认识等              | 2            |
|               |                  | 电动汽车基本结构认知       | 任务三 电动汽车发展现状及趋势 | 了解电动汽车现状及趋势                               | 图片，动画，PPT讲解，学生讨论              | 2            |
|               |                  |                  | 实训 电动汽车基本结构认知   | 学生制定并根据维修作业计划，完成任务工单，认识电动汽车各零部件。          | 老师实际操作演示，学生自己动手实训             | 2            |
|               | 项目二<br>高压及动力电池系统 | 电动汽车高压系统维护安全     | 电动汽车高压部件总成认知    | 高压个人防护用具使用；高压作业前准备工作；                     | 图片，动画，PPT讲解，检测（视频1）           | 2            |
|               |                  |                  | 高压断电操作          | 高压断电操作实训                                  | 老师实际操作演示，学生自己动手实训（实操视频2）      | 2            |
|               |                  | 动力电池及电池管理系统（BMS） | 动力电池组结构组成；      | 了解动力蓄电池的定义；掌握动力蓄电池结构与原理；掌握电池组的组合方式；；      | 图片，动画，PPT讲解，老师实际操作演示，（视频3）    | 2            |
|               |                  |                  | 电池管理系统（BMS）实训   | 掌握蓄电池管理系统的结构形式和组成；了解蓄电池管理系统的管理；           | 图片，动画，PPT讲解，老师实际操作演示，学生自己动手实训 | 2            |
|               |                  |                  | 动力电池系统结构识别      |   |                               |              |
|               |                  | 项目三<br>充电系统      | 电动汽车充电系统认知      | 任务一 电动汽车充电系统                              | 掌握电动汽车常用的充电方法；熟知慢速、快速充电系统     | 动画，多媒体，PPT讲解 |
|               | 电动汽车慢充充电流程       |                  |                 | 电动汽车慢充充电实训                                | 老师实际操作演示；学生自己动手               | 2            |

|               |                |   |                           |                                       |         |  |
|---------------|----------------|---|---------------------------|---------------------------------------|---------|--|
|               |                |   |                           |                                       | 实训（视频4） |  |
|               | 充电系统关键部件识别     | 任务二 充电系统关键部件                                    | 认识 DC/DC 变换器；             | 多媒体演示，老师实际操作演示，学生自己动手实训               | 2       |  |
|               |                | 实训 电动汽车充电系统结构识别                                 | 了解高压控制器的作用；               | 多媒体演示，老师实际操作演示，学生自己动手实训               | 2       |  |
| 项目四<br>驱动电机系统 | 驱动电机结构与原理认知    | 任务一 驱动电机系统概述<br>任务二 驱动电机结构与原理                   | 掌握驱动电机系统各组成部分的功能；         | 图片，动画，多媒体演示，教师拆装演示                    | 4       |  |
|               | 实训 驱动电机系统结构识别  | 任务三 电机控制器构成与功能<br>任务四 驱动电机冷却系统<br>实训 驱动电机系统结构识别 | 掌握电机控制器的结构组成；熟悉电机控制器的工作原理 | 发放相关资料图片，多媒体演示，老师实际操作演示，学生自己动手实训，实物拆装 | 4       |  |
| 项目五<br>电动辅助系统 | 电动助力转向系统认知     | 任务一 电动汽车电动助力转向系统<br>实训一 电动助力转向系统结构识别            | 掌握电动助力转向系统的特点、结构、工作原理     | 多媒体演示，老师实际操作演示，学生自己动手实训               | 4       |  |
|               | 电动汽车真空助力制动系统认知 | 任务二 电动汽车真空助力制动系统<br>实训二 真空助力制动系统结构识别            | 掌握电动汽车真空助力制动系统的特点、结构、工作原理 | 多媒体演示，老师实际操作演示，学生自己动手实训               | 4       |  |
|               | 电动汽车空调系统认知     | 任务三 电动汽车空调系统<br>实训三 空调系统结构识别                    | 掌握电动汽车空调系统制冷、制热工作原理       | 多媒体演示，老师实际操作演示，学生自己动手                 | 4       |  |

|                     |                      |                      |  |   |   |    |
|---------------------|----------------------|----------------------|--|---|---|----|
|                     |                      |                      |  |   | 手实训   |    |
|                     | 项目六<br>总线系统<br>结构与原理 | 车载总线<br>系统认知         | 任务一 车载<br>总线系统基础<br>知识<br>任务二 CAN<br>总线系统的结<br>构与原理  | 掌握车载网络系<br>统的分类及工作<br>原理；了解 CAN<br>总线系统在汽车<br>上的应用  | 图片，动<br>画，多媒<br>体演示，<br>教师演示                | 4  |
|                     |                      | 快充 CAN<br>线路导通<br>测试 | 任务三 LIN<br>总线系统的结<br>构与原理<br>实训 快充<br>CAN 线路导通<br>测试 | 掌握 LIN 总线系<br>统在汽车上的应<br>用；掌握快充<br>CAN 线路导通测<br>试方法 | 多媒体演<br>示，老师<br>实际操作<br>演示，学<br>生自己动<br>手实训 | 4  |
| 电动汽车<br>充电及电<br>池更换 | 项目七<br>电动汽车<br>基础设施  | 基础充电<br>设施           | 任务一 家庭<br>充电设施<br>任务二 公共<br>充电设施                     | 了解家庭充电设<br>施的组成；掌握<br>公共充电设施的<br>组成                 | 图片，动<br>画，PPT 讲<br>解，学生<br>讨论               | 4  |
|                     |                      | 电动汽车<br>充电           | 任务三 动力<br>电池更换站<br>实训 智能充<br>电站扫码充电                  | 了解电动汽车充<br>电站的构成；电<br>动汽车如何充电<br>实训                 | 老师实际<br>操作演<br>示，学生<br>自己动手<br>实训           | 4  |
| 总结                  | 构建电动<br>汽车整体<br>结构概念 | 各总成内<br>容复习          | 复习、实操考<br>试  | 学生发现问题能<br>力  | 答疑，学<br>生讨论，<br>考试                          | 4  |
| 合计                  |                      |                      |  |   |   | 64 |

注：1. 按照“总项目（活动）→子项目（活动）→训练任务”三层的逻辑体系进行“做”的任务系统设计。2. 课程内容设计要根据课程目标，尽可能找到综合项目贯穿课程始终，并根据综合项目的进程和内容分解为若干个子项目。

## 6 课程考核

注：按照“学习素养”、“学习能力”、“学习效果”等三方面成绩考核的要求，系统设计出课程考核成绩的构成比例及课程考核的方式方法。

**考核方式与考核标准设计表**

| 项目名称           | 考核点及项目分值             | 建议考核方式            | 评价标准 |   |     | 项目成<br>绩比例 |
|----------------|----------------------|-------------------|------|---|-----|------------|
|                |                      |                   | 优    | 良 | 及格  |            |
| 项目一 电<br>动汽车概述 | 电动汽车概念与分<br>类；电动汽车基本 | 笔试+网络题库+问答+实<br>操 | 4    | 3 | 2.4 | 4          |

|               |                           |               |    |     |     |      |
|---------------|---------------------------|---------------|----|-----|-----|------|
|               | 构成                        |               |    |     |     |      |
| 项目二 高压及动力电池系统 | 动力电池概述                    | 笔试+网络题库+问答+实操 | 2  | 1.5 | 1.2 | 2    |
|               | 动力电池组结构组成                 | 笔试+网络题库+问答+实操 | 2  | 1.5 | 1.2 | 2    |
|               | 电池管理系统(BMS)               | 笔试+网络题库+问答+实操 | 4  | 3   | 2.4 | 4    |
|               | 电动汽车高压系统维护安全              | 笔试+网络题库+问答+实操 | 4  | 3   | 2.4 | 4    |
| 项目三 充电系统      | 电动汽车充电系统结构识别              | 笔试+网络题库+问答+实操 | 10 | 8   | 6   | 10   |
|               | 充电系统关键部件                  | 笔试+网络题库+问答+实操 | 4  | 3   | 2.4 | 4    |
| 项目四 驱动电机系统    | 驱动电机系统概述；驱动电机结构与原理        | 笔试+网络题库+问答+实操 | 10 | 8   | 6   | 10   |
|               | 电机控制器构成与功能                | 笔试+网络题库+问答+实操 | 4  | 3   | 2.4 | 4    |
|               | 驱动电机冷却系统                  | 笔试+网络题库+问答+实操 | 4  | 3   | 2.4 | 4    |
| 项目五 电动辅助系统    | 电动汽车电动助力转向系统              | 笔试+网络题库+问答+实操 | 10 | 8   | 6   | 10   |
|               | 电动汽车真空助力制动系统              | 笔试+网络题库+问答+实操 | 4  | 3   | 2.4 | 4    |
|               | 电动汽车空调系统                  | 笔试+网络题库+问答+实操 | 10 | 8   | 6   | 10   |
| 项目六 总线系统结构与原理 | 车载总线系统基础知识；CAN总线系统的结构与原理  | 笔试+网络题库+问答+实操 | 4  | 3   | 2.4 | 4    |
|               | LIN总线系统的结构与原理；快充CAN线路导通测试 | 笔试+网络题库+问答+实操 | 10 | 8   | 6   | 10   |
| 项目七 电动汽车基础设施  | 家庭充电设施；公共充电设施             | 笔试+网络题库+问答+实操 | 4  | 3   | 2.4 | 4    |
|               | 智能充电站扫码充电                 | 笔试+网络题库+问答+实操 | 10 | 8   | 6   | 10   |
| 合计            |                           |               |    |     |     | 100% |

注：考核方式分为形成性考核和终结性考核，鼓励多元化考核。考核设计要

强调实践操作，体现综合应用能力、创新创业能力及思想道德素养，要加大形成性考核分值比重。各项目要注意考核工作与职业操守、学习态度、团队合作精神、交流及表达能力、组织协调能力等内容的设计。

有综合笔试的须设计出双向细目表。

课程考核命题双向细目表

| 题 型<br>分值<br>教学单元 |                       | 题 型（以分数计） |     |     |            |  |      |     |     |     |  | 合 计 |
|-------------------|-----------------------|-----------|-----|-----|------------|--|------|-----|-----|-----|--|-----|
|                   |                       | 客观性题      |     |     |            |  | 主观性题 |     |     |     |  |     |
|                   |                       | 选 择       | 填 空 | 判 断 | 名 词<br>解 释 |  | 简 答  | 论 述 | 计 算 | 绘 图 |  |     |
| 1                 | 项目一 电<br>动汽车概述        | 2         | 2   |     |            |  |      |     |     |     |  | 4   |
| 2                 | 项目二 高<br>压及动力电<br>池系统 | 2         |     | 2   |            |  |      |     |     |     |  | 4   |
| 3                 | 项目四 充<br>电系统          | 4         | 2   | 4   |            |  |      | 10  |     |     |  | 20  |
| 4                 | 项目三 驱<br>动电机系统        | 2         | 12  | 4   |            |  |      | 10  |     |     |  | 28  |
| 5                 | 项目五 电<br>动辅助系统        | 4         | 2   | 4   |            |  | 10   |     |     |     |  | 20  |
| 6                 | 项目六 总<br>线系统结构<br>与原理 | 4         | 2   | 4   |            |  | 10   |     |     |     |  | 20  |
| 7                 | 项目七 电<br>动汽车基础<br>设施  | 2         |     | 2   |            |  |      |     |     |     |  | 4   |
| 合 计               |                       |           |     |     |            |  |      |     |     |     |  | 100 |

## 7 教学资源配置

### 7.1 主教材

教材选用原则：适用于本课程要求的高职教材。

主讲教材：《电动汽车结构与原理（配实训工单）》，机械工业出版社，杨效军，朱小菊主编，2019年8月出版第1版

### 7.2 参考资料

《电动汽车结构原理与检修》，敖东光，2018-01/第1版，机械工业出版社

《电动汽车使用与安全防护（配实训工单）》，作者：简玉麟 沈有福，ISBN：978-7-111-60357-3，出版日期：2019-07-04

《电动汽车构造、原理与检修》，主编：吴兴敏，北京理工大学出版社，2015

### **7.3 主要设备与设施**

(1) 2104 汽车新能源、新材料、新技术实训室：内有汽车举升机 1 架，卡罗拉发动机拆装运行实训台架 1 台，大众帕萨特发动机电子控制实训台架 1 台，丰田普锐斯动力系统实训台架 1 台；工具、量具若干。

(2) 2409 汽车技术服务实训室：内有发动机电子控制实训台架 1 台，6 模块点火系统实训台架 1 台，丰田 8A 发动机拆装台架 2 台，大众帕萨特发动机拆装台架 1 台，发动机零件若干。

(3) 卡罗拉实训用车一辆。

### **8 教师要求**

要求教师有“双师素质”，中级职称以上，有三年以上高校教学经验或本行业企业工作经验，对本课程极为熟悉的专任教师。实训指导教师需要有技师以上职业资格，有实际操作经验，责任心强的教师。