

新能源汽车检测与维修技术专业教师 2

岗位试讲内容

注意事项:

1. 每位考生试讲时间为 20 分钟;
2. 试讲内容: 统一指定 1 个教学内容并根据高职学生的特点进行试讲;
3. 试讲必须使用PPT课件, 课件不得透露个人信息。


教学内容: 项目四 新能源汽车高压安全与防护, 单元一 新能源汽车高压电路, 五、新能源汽车的安全隐患与安全设计

教材: 新能源汽车检测与维修(第2版)

教材封面：新能源汽车对社会的意义






教材封底:



高职高专新能源汽车专业推荐精品教材

- 全彩印刷（标*除外），精美插图，增强可读性。
- 书上配二维码视频、网络资源，方便教师教学。
- 提供教学咨询服务、实训配套资料。

书名	作者	书号
新能源汽车认知与应用*	吴朝峰	69600
新能源汽车认知与应用 第2版*	吴朝峰	68305







(1) 过充电与过放电 在给车辆进行充电时，特别是在电池充电末期，电池内部离子的浓度增加，导致性能下降，浓差极化增加，电池接受能力下降，电池再充电就会出现过充电。



分配到各单体电池的充电电流不同,可能会导致分配到某些单体电池的电流远大于充电电流,如图4-1-27所示。

4) 电池的内外短路。电池短路会在瞬间产生很大电流,电池内部温度急剧升高,而使电池发生泄漏、起火等安全事故。



图 4-1-27 多个电池并联充电电流不一致导致的过热损坏

(3) 电池过温 上述提到的过充电、过放电、过电流会导致电池过温,以下几种情况也会引起电池过温。图4-1-28为典型动力电池内电池温度检测系统。

1) 电池的热管理系统失效。表现为动力电池组总成内电池温度传感器损坏,或者是检测到控制电路失效或散热风扇损坏。

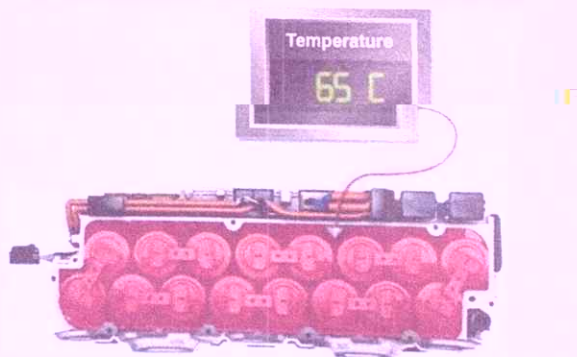


图 4-1-28 典型动力电池内电池温度检测系统

发生安全隐患。这些安全隐患包括：

(1) 高压系统短路 当动力系统的高压线短路时，将会导致动力电池瞬间大电流放电，此时动力电池和高压线束的温度迅速升高，导致动力电池和高压线束的燃烧，严重时还可能会引起电池爆炸。

若动力电池的高压母线与车身短路，乘员可能会触碰到动力电池的高压电，从而产生触电伤害。

(2) 发生碰撞或翻车 当电动汽车发生碰撞或翻车时，可能导致动力系统高压短路，此时动力系统瞬间产生大量热量，存在发生燃烧甚至爆炸的风险，此外还可能造成高压零部件脱落，对乘员造成触电伤害。如果动力电池受到碰撞或因为燃烧导致温度过高，有可能造成电池电解液的泄漏，对乘员造成伤害；发生碰撞或翻车还会对乘员造成机械伤害。

(3) 涉水或遭遇暴雨 当电动汽车遇到涉水、暴雨等状况时，由于水汽侵蚀，高压的正极与负极之间可能出现绝缘电阻变小甚至短路的情况，可能引起电池的燃烧、漏液甚至爆炸。若

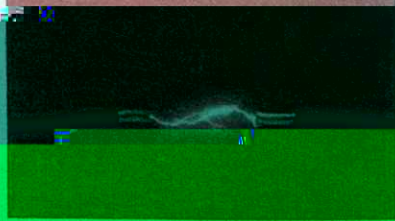


图 4-1-30 高压下产生的电弧

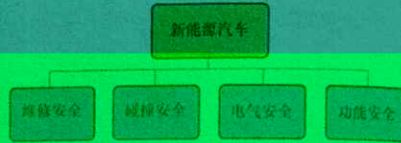


图 4-1-31 新能源汽车安全设计

(1) 维修安全 维修安全主要包含两方面：传统内燃机汽车的维修安全和针对新能源汽车的特殊维修安全。新能源汽车的维修安全主要是防止高压触电，因此，维修人员在高压电压类型汽车进行操作之前应当保证不会有触电风险，为此大多数汽车在系统上设计有维修开关（图 4-1-32），当断开维修开关后，动力电池的高压输出立即中断。在操作上应当遵从以下流程：在断开动力电池的输出后，需等待 5min 才能接触高压部件。

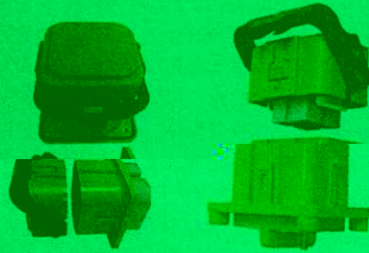


图 4-1-32 电动汽车上的维修开关

(2) 碰撞安全 当车辆发生碰撞时，车辆的安全系统应当满足以下要求：碰撞过程中以及碰撞后，都要保证相关人员的人身安全。对于新能源汽车来说，除了传统汽车的相关保护要求之外，还应当满足以下要求：

1) 碰撞过程中避免乘员和行人遭受触电风险，在保证人员安全的情况下尽量保护关键零部件不受损害。

2) 碰撞后保证维护和救援人员没有触电风险。为此，有些车辆设计有如图 4-1-33 所示的电路，将惯性开关串联到高压接触器的供电回路中，当发生碰撞时惯性开关断开，从而切断高压接触器的供电电源，此时动力电池的高压输出便会被断开，保证了乘员、行人、维护和救援人员的高压安全。

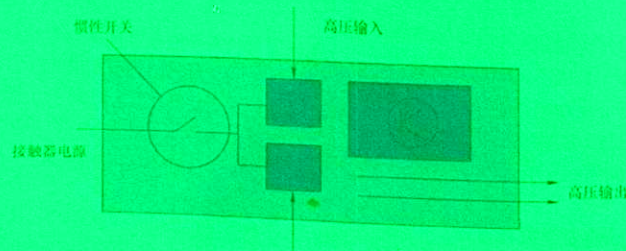


图 4-1-33 惯性开关在电路图中的位置

(3) 电气安全 新能源汽车的电气安全主要包括以下几个方面：

- 1) 防止人员接触到高压电。
- 2) 电池能量的合理分配。
- 3) 充电时的高压安全。
- 4) 行驶过程中的高压安全。
- 5) 碰撞时的电气安全。

为保证新能源汽车的电气安全,有些车辆会设计有以下安全装置:

1) 高压电零部件的插接件既可防止人员直接接触高压电,还可防水、防尘,减小高压系统电线出现问题的风险。高压插头的安全设计方式如图 4-1-34 所示。

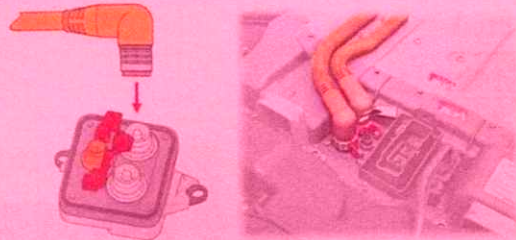


图 4-1-34 高压插头的安全设计方式

2) 动力电池与外部高压回路之间设计有高压接触器(图 4-1-35),以保证在驾驶人无行驶意图或充电意图时,车辆除电池内部之外的高压系统是不带高压电的。只有当驾驶人将车辆钥匙打到“Start”档或对动力电池进行充电时,接触器才可能会闭合。

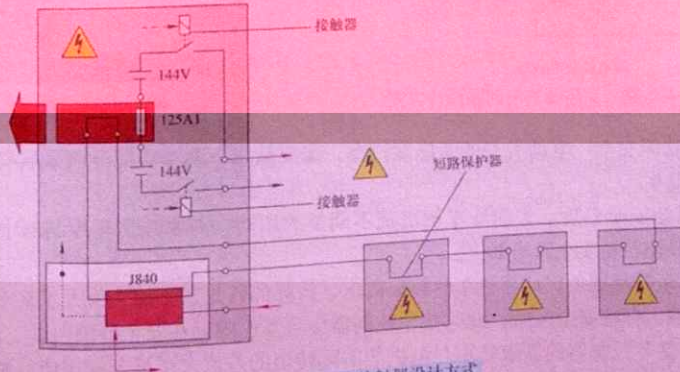


图 4-1-35 高压接触器设计方式

3) 高压系统中设计预充电回路(图 4-1-36)。在动力电池输出高压电之前,先通过预充电回路对高压电进行预充电,预充电回路主要由预充电电阻构成。由于高压零部件

功能安全
新能源汽车
对高压电类
设计
F关
保护关键零
1-33 所示的
从而切断高
维护和救援

4) 绝缘电阻检测系统。为保证人员免遭触电风险, 高压系统应当进行绝缘电阻检测电路的设计。若绝缘电阻值过小, 整车控制器应当发送接触器断开指令。

5) 短路保护器。当高压系统出现短路等危险情况时, 为保护乘员和关键零部件, 需设计短路保护器。如果流过短路保护器的电流大于某个值, 则该保护器便会被熔断。

6) 高压互锁回路设计。当高压互锁回路断开时(表示某一高压部件的电压或高压连接断

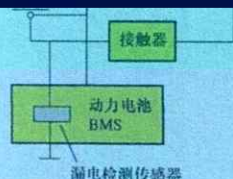


图 4-1-36 高压预充电回路设计方式



图 4-1-37 高压互锁

(4) 功能安全 电动类型的新能源汽车, 需要从以下两个功能方面采取安全设计, 避免安全隐患的发生。

1) 转矩安全管理。为防止车辆出现不期望的运动, 需要在整车控制器中加入转矩安全控制策略。具体转矩安全策略如下:

① 整车控制器负责计算整车的转矩需求, 计算的转矩需求的差值大于某个标定值时, 则认为转矩输出存在安全风险, 此时整车控制器会将车速限制在安全范围内。

② 若整车控制器的需求转矩与电机的实际转矩的差值大于某个标定值, 则认为电机的转矩控制存在风险, 此时整车控制器将会限制电机的转矩输出。若两者差值一直过大, 则切断动力电池的动力输出。

2) 充电安全。在充电时需要防止车辆移动, 以及避免快充、慢充、行驶模式之间的冲突, 为此进行以下设计:

- ① 只有档位放在 P 位时才允许充电。
- ② 在充电过程中, 转矩需求及实际转矩输出都应当为 0。
- ③ 当充电枪插上时, 不允许闭合控制高压电输出的接触器。
- ④ 当充电回路绝缘电阻小于标准要求的阻值时, 应当停止充电并断开高压接触器。