

论新能源汽车混合动力系统整车高压线束设计

徐云志 林楚怡

(广西玉林农业学校, 广西 玉林 537000)

摘要: 高压线束是新能源汽车高压系统的重要组成部分, 主要负责新能源汽车运行过程中的信号转化与能量转化等。文章以高压线束的特性为入手点, 对新能源契合混合动力系统高压线束设计的固定防护及线缆选择等方面进行深入研究。

关键词: 新能源汽车; 混合动力系统; 高压线束设计

经济的快速发展使得我国的资源发展日趋紧张, 近年来, 国家及各地区政府一直在提倡绿色能源及可持续发展。基于此, 新能源汽车的市场发展颇具前景。新能源汽车中的高压线束是高安全型部件, 对车辆的安全运行有十分重要的作用。因此整车高压线束的设计工作非常关键。整车高压线束设计方案涉及的内容很多, 如线束走向、屏蔽设计等, 本文选取其中几方面进行主要阐述。

一、高压线束特性

新能源汽车中之所以采用高压线束作为动力系统的主要部件主要是因为相较于低压线束来说, 高压线束耐压与耐温的性能十分优秀。屏蔽高压线的使用能够有效减少高压线的辐射作用同时降低其他部件的运行对高压线束产生的影响。

二、线缆选择

(一) 电缆线径

高压线束高压部件的连接及负责特性的确定都是由整车高压电器元件的整体设计与元件分布决定的。其中高压部件的负责特性主要包括额定功率、额定电流等。

工作时间过长会导致相关部件的表面温度升高, 且周围环境的温度变化及实际工作温度也会或多或少的对电缆线径有所影响, 因此, 高压电缆的设计必须考虑耐温性。若设计过程中线缆布置的环境超出了电缆允许工作的最大范围, 可考虑选取截面积较大的电缆。当使用温度达到一定程度以后, 电缆截面积需升为一档, 温度再次升高, 导体截面积同样需要再次提升。

(二) 线缆结构

新能源汽车中所使用的高压线缆通常有两种, 一种是可以单独使用的单芯电缆, 另一种是由多个单芯电缆组成的多芯电缆。一般来说, 高压电缆的截面形状及护套颜色是固定的。单芯电缆在新能源动力系统的使用一定要满足相关设计参数。多芯电缆的使用则需要考虑屏蔽设计, 必要时可使用单独屏蔽, 最大程度上确保信号的完整性。导线的材质选择要以符合线路设计内阻及应用柔软度的要求为主, 绝缘层多设计为复合结构, 目的是提高并充分发挥其耐高温、耐阻燃的性质。

三、线束固定及防护

(一) 线束固定

线束固定的方式并不是唯一的, 根据具体设计方案及高压器件的布置的不同线束固定方式也是不同的。线束固定的关键点主要四线束选用的合理性及接插件固定方式的选择。目前来说, 高压系统线束固定的主要方式有圆孔方式固定的一体式固定扎带附楔形固定头、焊接螺母固定的一体式焊接螺母固定扎带等。高压连接器的固定主要靠连接器卡扣实现, 快速固定波纹管需要借助波纹管卡扣。

(二) 线束防护

波纹管防护: 波纹管防护的耐温范围较大, 通常维持在零下

四十度到零上一百五十度左右的跨度。根据使用条件及设计方案的不同, 波纹管防护的最高温度可实现短时间内的调整。为了区分整车低压线束与高压线束, 波纹管防护的颜色通常设计为橙色, 在使用过程中为保证波纹管防护性能的发挥还需要采用橡胶护套等进行密封。此外, 波纹管防护在高压线束设计中的使用还能够起到耐磨、阻燃的作用。

护管防护: 护管防护主要应用于空间范围小或比较特殊的设计部位, 主要起到的作用是减少外界因素对高压线束的腐蚀影响。

护套防护: 护套防护主要应用于容易受到损伤或冲击的部位, 除具有较强的耐高温性能以外, 还能够有效减少外界的冲击且安装容易。

胶带防护: 胶带防护是高压线束常用的一种防护措施。除此以外, 胶带还能够充当绝缘体或者捆扎高压线束, 作用范围较广。

(三) 高压安全

高压安全情况的控制主要是通过高压互锁回路实现的, 该回路能够对新能源汽车运行过程中的低压电信号变化、导线连接状况及高压模块的各项参数实时监控。高压互锁回路设计的重点是要确保当回路出现故障时, 系统能够自动断电且启动报警装置, 有效减少高压模块不能正常工作的情况下触电事故发生的可能, 确保行车安全。

(四) 屏蔽 EMC 设计

新能源汽车运行过程中, 电器负荷会反复变化, 容易使线缆电压、电流等产生剧烈波动, 从而超出可控范围。与此同时, EMC 电磁也会受到一定程度的干扰, 不利于汽车本身及周围环境电子产品的使用。基于此需要在高压线束的设计中考虑屏蔽 EMC 设计, 提高整车兼容性。屏蔽 EMC 设计屏蔽线缆的选择要综合不同型号线缆的屏蔽性能、周围环境所带来的影响、机械使用强度等进行考虑, 特别是各个连接口的屏蔽设计。截止到目前为止, 我国对于屏蔽性能强的结构件还没有十分详细的出厂标准, 因此众多厂家为了确保结构件性能的发挥会在高压零组件中增加磁环, 有效抑制高频噪声及高频干扰信号的通过。

四、结语

综上所述, 新能源汽车整车高压线束的设计需要考虑的因素众多。除高压线束线缆选择、屏蔽 EMC 设计等结构设计以外, 还需要考虑原材料的供应及组件供应商的选择等。特别是在当前行业标准不稳定的情况下, 对于新能源汽车高压线束的设计要更加深入, 这样才能真正实现可持续发展, 使新能源汽车的性能不断优化。

参考文献:

- [1] 万欣, 邵波, 郑艳刚, 孙灿. 增程式混合动力汽车高压线束设计 [J]. 汽车实用技术, 2020 (01): 83-84.
- [2] 新能源高压线束设计要点浅析 [J]. 变频器世界, 2019 (01): 73-76.
- [3] 赵健, 钱仕德. 新能源汽车高压线束与变压器耦合控制 [J]. 机械设计与研究, 2018, 34 (05): 112-114, 121.
- [4] 张春梅, 徐涛. 新能源汽车混合动力系统整车高压线束设计 [J]. 汽车电器, 2013 (06): 6-9.