多材料轻量化汽车

1. 数字化多材料车身

**开发内容：**多材料车身技术趋势分析，选定多材料技术路线 ；车身部件材料方案及结构设计；部件连接方案设计；车身性能CAE分析及优化；成本分析；材料-性能-结构-成本一体化设计方法 。

**目标：**开发下一代轻量化（数字化，非实体）集成数字车身。

**开发指标：**车身减重30%，成本<200%钣金白车身。

2. 轻量化多材料样车试制

**开发内容：**部件成型工艺；部件成型加工；部件性能验证；部件连接工艺；车身工装；整车试制；整车性能验证。

**目标：**开发出满足性能要求的试制样车。

**开发指标：**车身减重30%，成本<200%钣金白车身。

3. 复合材料前保横梁

**开发内容：**产品DFMEA及检查清单；产品设计验证DVP；产品结构设计；产品CAE分析；部件成型工艺；部件成本分析；部件测试验证；部件连接装配。

**目标：**满足性能要求的部件产品。

**开发指标：**部件减重30%，成本<150%钢部件。

4. 复合材料部件仿真平台

**开发内容：**建立可靠的复合材料CAE有限元分析模型；获取材料属性和相关参数 ；计算分析复合材料部件的冲击性能、刚度、耐久性和抗疲劳性能；部件台架测试验证。

**目标：**建立复合材料部件仿真平台。

**开发指标：**仿真结果与试验结果偏差<20%。

氢燃料电池汽车

1. 燃料电池车动力系统集成匹配

**开发内容：**动力系统是燃料电池汽车的核心，目前由于单纯以燃料电池提供动力的车子动力响应较差，同时氢燃料电池存在低温启动、汽车工况下的寿命、能量回收等方面的不足，因此常常需要结合动力电池构成电-电混合形式的动力系统，该系统涉及到功率分配、能量回收、功率变换等方面的要求。此外，燃料电池工作需要储氢系统、氢泵、加湿系统、空气压缩机、过滤系统、冷却系统、水管理系统等辅助系统的布置设计与性能参数匹配。

**目标：**将燃料电池汽车动力系统的FCS、PCU、驱动电机、减速器、水泵、水箱、增湿器、空调压缩机及其控制系统集成为一个刚性整体，并整体通过三个悬置固定于车身的前舱内。动力系统集成设计要求具有良好的装配、拆卸以及维护工艺性。

**开发指标：**安全、可靠性满足乘用车法规要求；动力系统总输出功率80-100kW。

2. 燃料电池汽车工况下的控制策略研究

**开发内容：**燃料电池动力系统采用燃料电池+动力电池的电-电混合系统，为实现主动力源以及辅助动力源之间的良好匹配，使车辆满足运行工况的各阶段功率需求，一次在动力系统设计时需要对能量管理策略进行研究。

**目标：**功率跟随模式控制策略研究。

**开发指标：**控制动力电池在20%-80%SOC之间循环工作。

3.燃料电池车整车集成及结构优化设计

**开发内容：**燃料电池系统结构复杂，且系统工作需要多个泵配合运行，振动噪音较大，需要对一些结构进行刚度重新设计，降低振动。同时由于车载储氢装置，以及其他辅助系统，需要对整车总布置进行优化设计，既能够满足安全要求又能够确保足够的可用空间。

**目标：**满足燃料电池系统布置需求。

**开发指标：**满足安全、空间、NVH要求。