

HyPneu Case Study

汽车液压刹车系统分析

Description -说明

汽车液压刹车系统对于汽车的行驶安全起着至关重要的作用。为了实现液压系统的分析、设计及优化，可使用 HyPneu 可对液压刹车系统进行仿真模拟，分析刹车液压系统的压力、流量变化及制动力、制动行程等重要性能。同时，还可以分析前后轮的安全刹车力大小，使汽车不出现抱死现象能获得尽可能大的制动力，又能够保持制动时的方向稳定性。由于刹车时前后车轮与地面垂直荷载不同，前轮受载荷更大，所以需要更大的刹车力，后轮需要较小刹车力，以防止后轮抱死后出现甩尾等现象。

Simulation and Optimization -仿真与优化

图 1 所示为液压刹车系统的 HyPneu 仿真原理图。在该系统中，采用比例减压阀来实现前后轮的压力分配，刹车踏板行程由小增大，刹车压力逐渐增大，直到达到适合的刹车压力。仿真结果如图 2、图 3 所示。

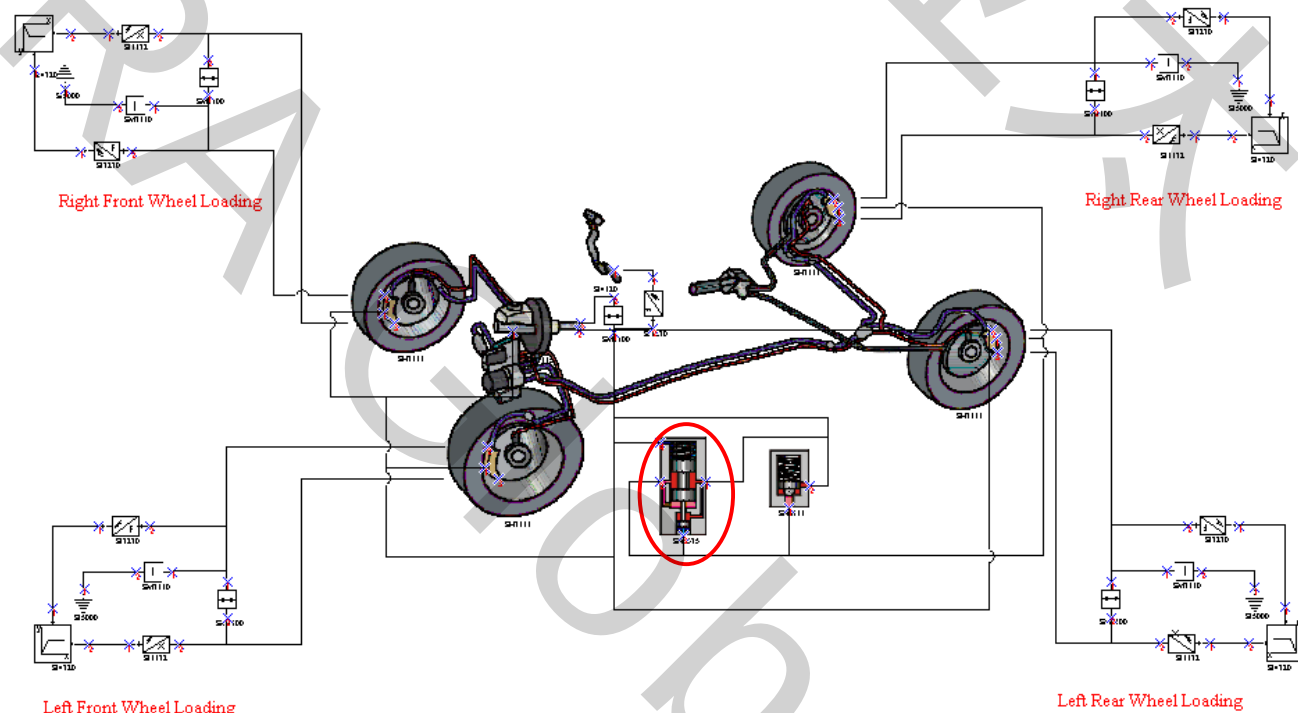


图 1.汽车液压刹车系统的 HyPneu 仿真原理图

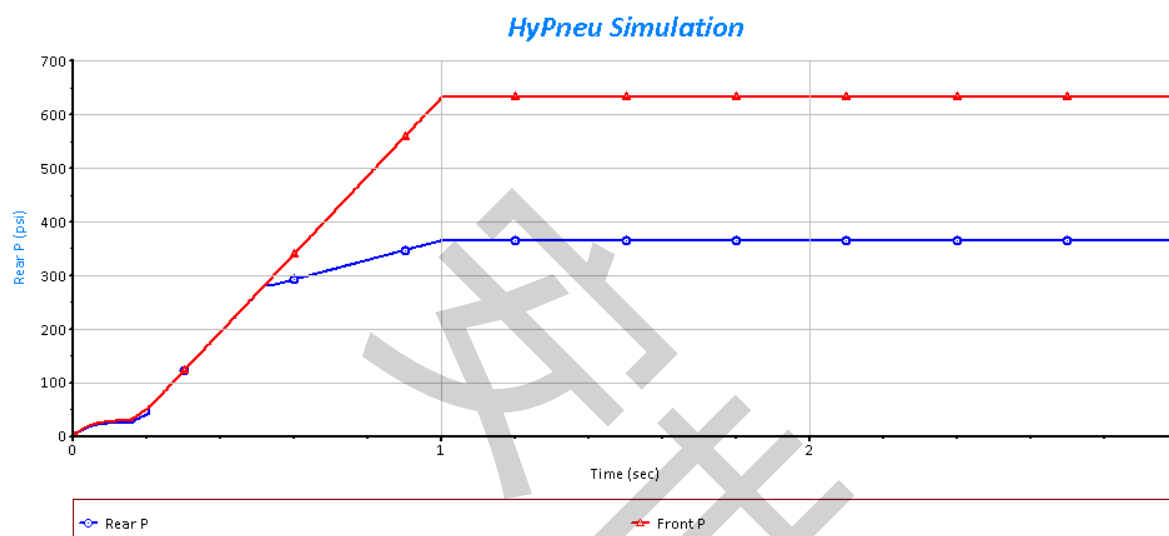


图 2. HyPneu 仿真原理图——前后轮的刹车液压力

图 2 中显示了刹车压力的变化情况，当刹车压力较小，没有达到临界值（比例减压阀调定压力）时，前后轮刹车力同步增长；当达到临界值后，前后轮刹车压力按一定比例分配，继续增加，直到刹车踏板不再继续往下踩。

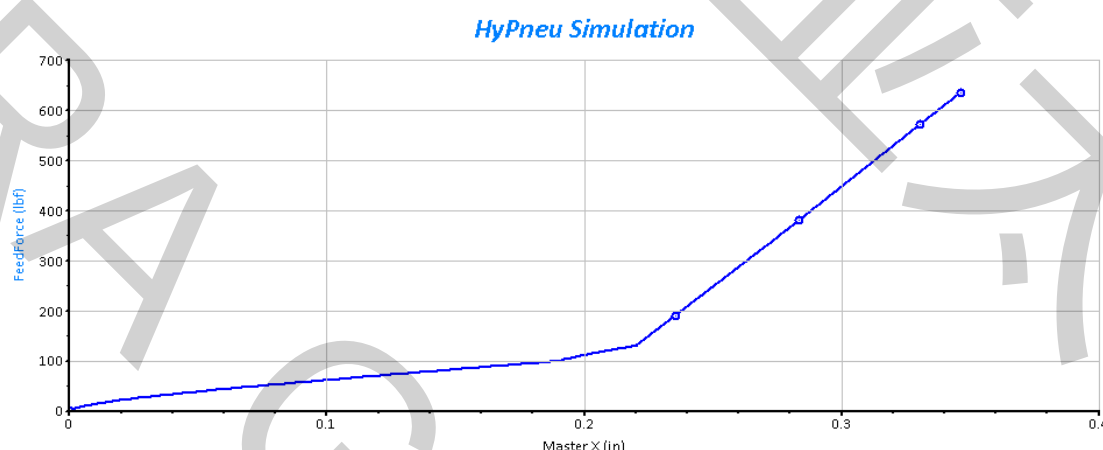


图 3. HyPneu 仿真原理图——主缸作用力与行程的关系

图 3 显示了刹车主缸的作用力与行程的关系。可以看到，在主缸达到一定行程之前压力增长缓慢，而之后压力增加迅速，这是由于刹车力输出端的物理特性决定的。

另外，从仿真结果中还可以看出，前轮刹车力大于后轮刹车力，并且两者呈一定比例关系，这是由于图 1 中红圈所示的比例减压阀的作用。