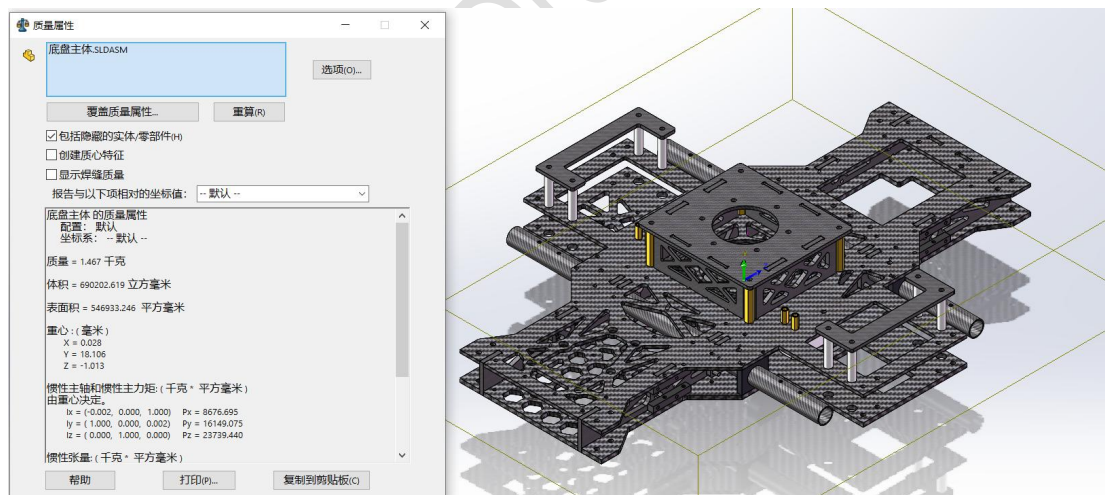


步兵机器人底盘核心结构设计说明

麦克纳姆轮步兵底盘是一款基础全向移动平台，主要设计目的是在场地中给上层结构提供尽量好的机动性，同时保持较好的可扩展性，便于后续研发。因此，在强度要求外，还需要底盘采用轻量化设计，同时构建出平整表面以搭载其他机构。为适应多变战场地面环境，采用自适应悬挂系统提高通过性，同时设计集成麦克纳姆轮组解决前后摇臂悬挂向外扭转的问题。

独立可扩展主体结构

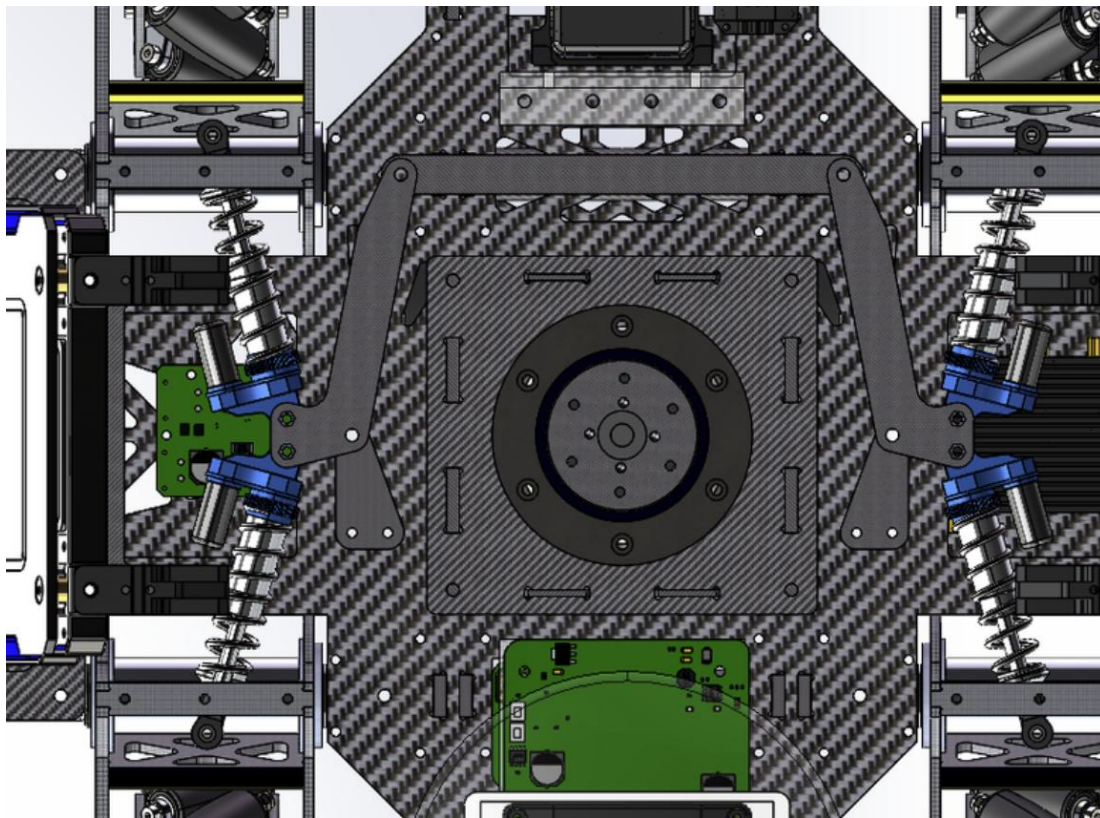
- 步兵机器人的自转可以看作底盘运动、云台不动；而平动则是底盘与云台共同运动。因此，提升整体性能最重要的就是减少底盘质量与转动惯量。同时，底盘惯性积越大，自转使偏离轴线的惯性力就越大，运动就越不稳定。因此，对底盘惯性张量，不仅要求对角线元素，尤其是绕 yaw 轴惯量小，更要求非对角线元素接近 0。



- 板材拼接出中央车盒作为主体，实现轻量化要求。同时板材向 4 个方向延伸，构成底盘上下表面。碳管做摆臂轴，既链接轮组，承受车身重力，又维持车身左右方向强度。顶部留有云台接口，同时有多处通向车身结构内部的孔用来布置电路。车头至车尾采用整块板材，提升了强度，使整体连贯。

自适应悬挂系统

- 通过连杆组连接 4 个独立的悬挂，使任意一个悬挂受力时都会影响到其他悬挂，从而实现在斜坡等工况下至少三轮着地，提升通过性。



- 为使悬挂系统存在唯一稳定状态，系统势能应存在唯一的最低点。以四连杆、平面状态为例，对两固定点列虚功方程可以发现，水平杆长度应小于两固定点间的距离，整体为双摇杆机构。

模块化麦克纳姆轮组

- 采用定制麦克纳姆轮，改进联轴器以达到耐用且便于拆装的目的。电机与轮毂连接处采用碳板构成键连接，用碳纤维板加大 D 型面面积以达到增强连接强度的目的。此时固定碳板的螺栓受拉力，不会出现机加联轴器遇到的剪断螺栓的问题。仅需一颗电机轴端 M5 螺栓即可固定轴与轮毂，实现快速更换电机的能力。