

剪叉控制产品之浅谈

简而言之，产品是由人所创造的，是技术和用户需求的有机结合。

针对剪叉的应用场景，使用者需要安全、可靠、使用方便、皮实；租赁商要求使用寿命长、便于管理和维修；针对制造商而言，产品的架构要简单、低成本、易复制，既满足使用者的良好体验，又要满足租赁公司的管理和维护方便。

于是，对剪叉控制产品的设计者而言，需要在使用者、租赁商和制造商之间找到一个点来平衡三者的相互竞争，进行合理的取舍，就好比一个三足鼎的支撑来建立稳固的和谐，缺一不可。用户和租赁商的声音是产品的刚性需求，给设计者灵感的来源和不断进步的动力，并从中汲取营养不断进化；社会现有的技术给设计者各种选择的方式去实现产品的功能并不断优化；然后设计者根据自己对世界的理解给产品注入意志和灵魂从而赋予产品温度、智力和交互方式，即人工智能。最后，产品研发是一个可持续进步的过程，需要不断改进并放在应用场景中去淬炼。

现在的市面上剪叉主流的控制产品是DTC，这个产品的基因来源于十年前美国的技术平台和Genie在市场上对剪叉的应用经验积累。至今为止，DTC的产品继续沿用十年前的主流上下控的架构，同时国内的主流厂家都是照搬同一架构，甚至实现架构的技术和芯片都一模一样。无可厚非，牛顿的伟大来源于站在巨人的肩膀上，国内的现有产品充分COPY了DTC的成熟技术并亦步亦趋，但也缺乏了自主研发的基因，是否能有一家国内的自主研发的厂家在“拿来主义”的基础上，结合本土化的需求加入自我创新的基因，来对标国际上的主流制造厂家如JLG和Genie呢？

下面从技术的层面切入来解析剪叉控制产品，同时对标现有的DTC产品进行批判性分析。我们把这个产品分为三个分布式物理层——应用层、对象层、基础层。

应用层包含了应用经验，主要解决剪叉应用场景的功能的逻辑关联，国内的自主研发通过功能复现的方式充分获取DTC的应用经验。另DTC采用了C语言直接编程的方式来实现，这种方式的不足是编程效率偏低；另一种工程机械界流行的CODESYS，优点是易于现场调试，但是有些复杂工况现场调试是有安全风险的。最近汽车电子界流行的Matlab下的Simulink模块弥补了上面两种方式的不足：采用对剪叉的机电液结构进行建模，然后自动生成C语言，编程效率高，同时对一些有安全风险的工况采用计算机模拟的方式进行仿真调试，然后再到实际工况中验证，大大降低安全风险，对于剪叉乃至后续臂车的调试提供了安全可靠的方式。

对象层是解构现有的物理搭建，用于支持应用层的功能实现。对象顾名思义就是构建剪叉的所有元件的模块，如用到的液压阀块的比例下降功能阀芯、泵、电机特性、手柄、电池和GPS等，对象层就是要对如何发挥这些模块的最佳性能，如手柄的智能跟随算法、比例下降的算法。同时还要对不同对象的模块进行匹配，如发挥电池的最大使用寿命和时间，还有如何利用压力和角度传感器来实现剪叉平台的超重报警。由于国内剪叉采用了很多国产的液压件，所以需要通过搭建试验台并完善控制算法以求实现液压件的最佳性能。

基础层是看得见的PCB板，同时预装了嵌入式的操作系统，得以让对象层和应用层的代码在上面顺利执行。好比预装了手机的安卓系统，然后让APP在上面跑。DTC因为十年前开发的系统沿用至今，所以采用的芯片较老，同时没有采用CAN的平台架构，很多新的如带CAN的对象模块加入时不能对接，更重要的是未来的架构设计时受制于现有的平台而不能采用最低的成本最新的技术来进化和简化架构，同时也增加了线束的制造成本。

综上，一个优秀的剪叉控制器产品需要主机厂、控制器生产厂家、用户和租赁商的全面支持。国内自主研发的剪叉控制产品，需要充分吸收主流DTC的应用经验的同时，运用新的技术平台，并采用汽车电子可靠的成熟的软硬件制造方式，同时赋予其不断进化的基因，是市场迫切期盼的。对照美国公司的发展如JLG和Genie，国内的主机厂也是到了走国产化的阶段，并由国产的剪叉全面取代进口的机型，大势所趋。

Hydraulic meets Electronic