

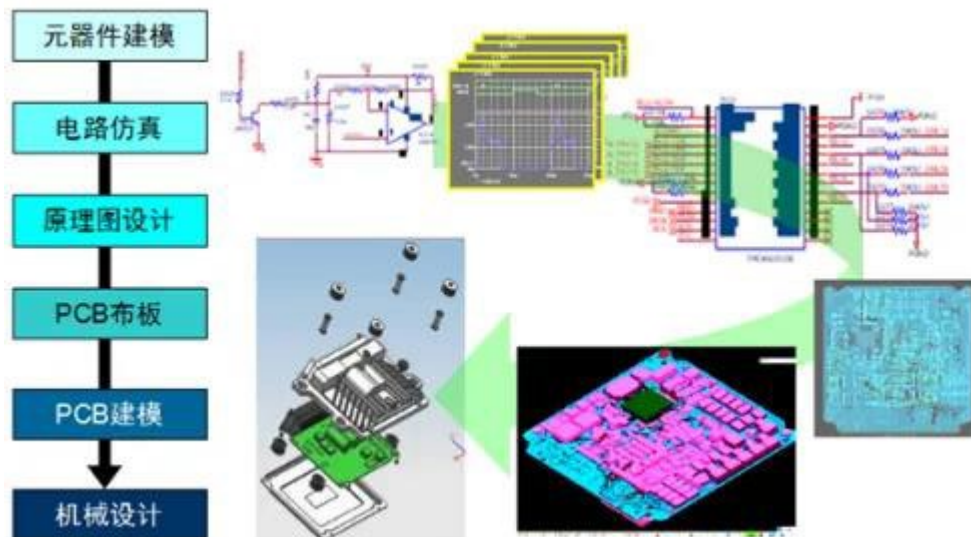
浅谈剪叉控制器开发的工具链

非专业人士写专业人士用的工具链，不免偏颇，恳请批判性阅读。

剪叉本身就是一个工具，帮助我们高效地在人的身高不能到达的高度施工，这个很直观。而软硬件的开发工具则是装在电脑中来帮助人快速高效生产代码，并自动纠错。做个类比，我们用word这个工具软件来写文章，并自动纠正错别字和排版。好的开发工具能保证代码生成的稳定和高效。

剪叉的控制产品开发涉及到硬件和软件的整体开发，所以需要一套完整的工具链设计软件来达成目标。

HBL的剪叉的硬件开发走的是汽车产业的电路板开发流程，如采用了Cadence软件等，具体参看下图的简介。需要说明的是硬件的设计属于半导体行业，从半导体元件的选用之初就配合工具链设计软件就能确保最后设计的硬件的可靠性，这是由整个半导体行业的多年日积月累的系统经验保证的，好比一个武林高手千锤百炼，从实战中获取的经验是可以信赖的。这点不同于工程机械行业，如液压阀出来后需要做长时间的各种疲劳性测试，而严格按照工具链流程设计的硬件只要做物理测试如漏焊、虚焊等，然后跑个测试软件就合格了。最后做的如EMC，高低温和振动等相对是从直观的角度出发来验证可靠性。



HBL的剪叉软件设计按照汽车工业的设计规范，基于开发工具链，形成层次化、模块化、函数化的理念，确保剪叉系统代码生产的可靠性，参看下图示意。HBL采用MATLAB下的Simulink模块针对剪叉的液压系统进行仿真，然后在模型中测试系统的各种工况，并运用数学工具来修正模型以达到理想的剪叉性能。对于行业中现有的剪叉开发采用CODESYS平台进行开发，举一个不恰当的类比，MATLAB的开发方式就像采用单反进行图像拍摄，自己介入对焦、快门、曝光等以获取心仪的图像；CODESYS则简化，好比手机的自动拍摄。Matlab针对剪叉的前期的建模开发有利，注重于剪叉性能的挖掘和优化；而CODESYS则针对用户的终端调试，各有擅长。最合理的方式是前期用MATLAB对剪叉进行建模和仿真，后期采用CODESYS调试和优化，这是相对合理的组合。

