

基于模型开发及平台化应用

梁海强
2015.6

目 录

1 项目背景

2 项目目标

3 项目方案

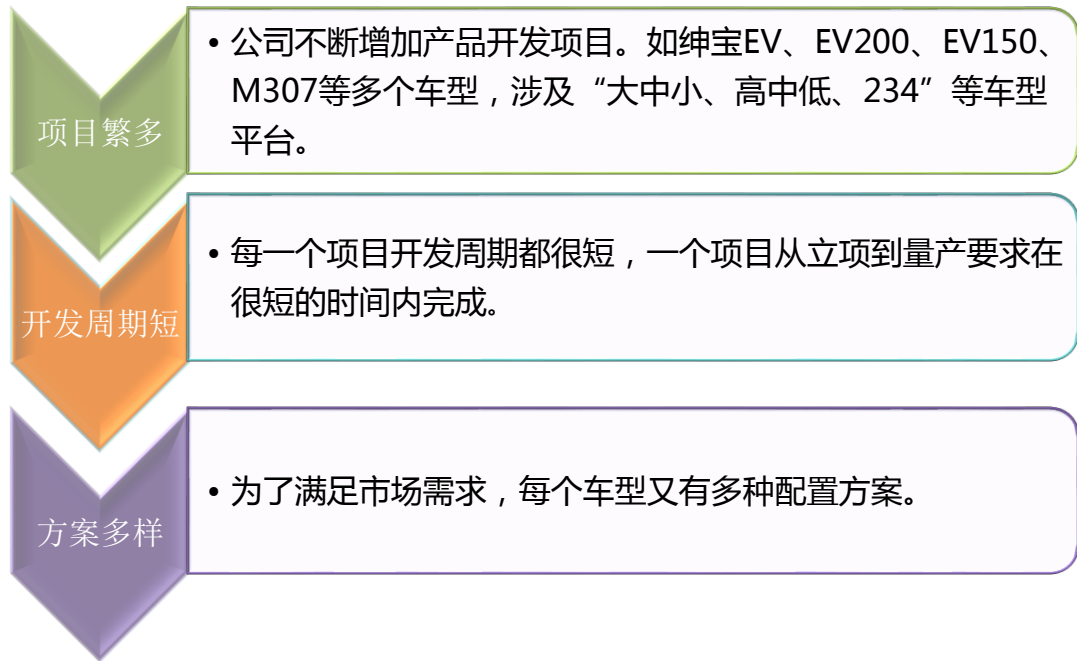
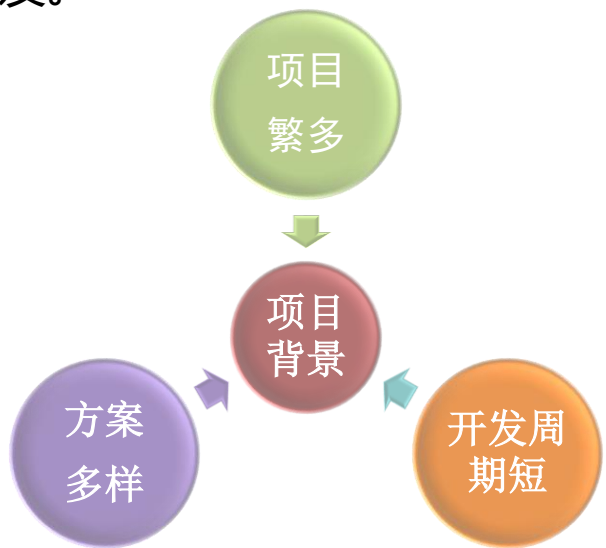
4 项目成果

5 项目应用及效益



一、项目背景

公司项目繁多，方案各异，且开发周期短，为满足项目开发要求，解决以上问题，公司对各车型控制软件进行平台化的开发，同时对同一车型不同配置进行软件自适应开发。



二、项目目标



本项目旨在达成三方面的目标：

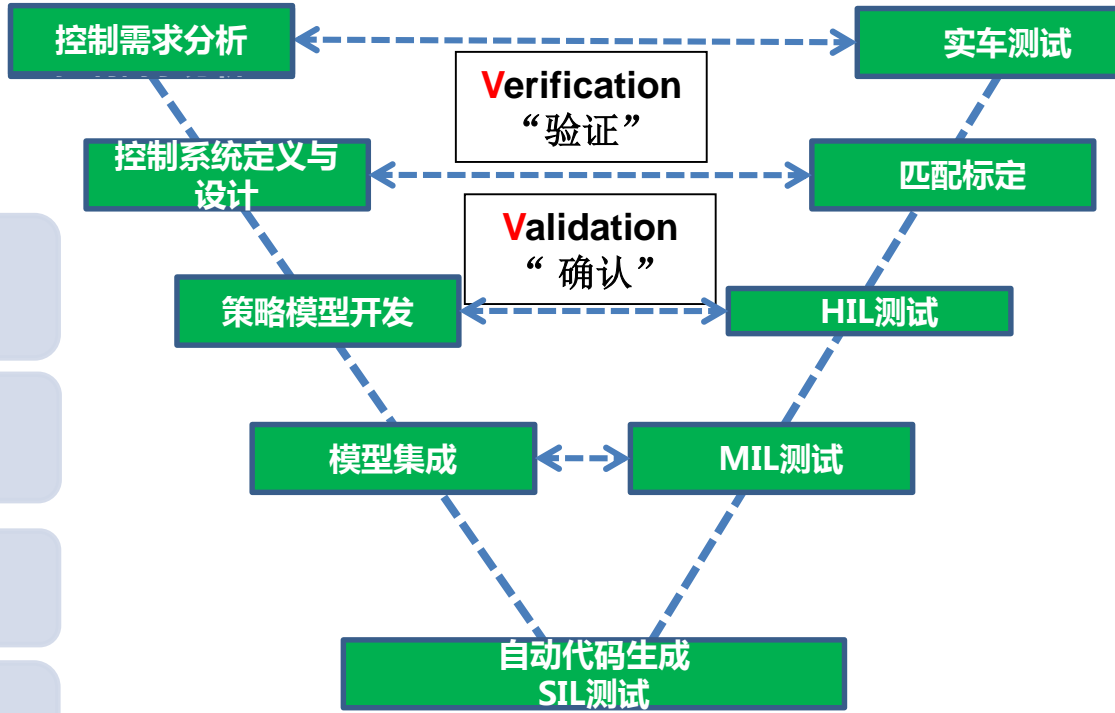
- 建立基于模型开发整车控制策略的软件平台；
- 对于不同车型进行控制模型软件平台化的开发，保证控制模型软件的可移植性，缩短整车控制软件开发周期；
- 针对同一车型不同车型配置方案，进行软件自适应开发，保证一款车型同一版软件对应不同的车型配置。



三、项目方案-建立V流程的模型软件开发平台



- | | |
|--------|---|
| 图形化设计 | <ul style="list-style-type: none"> • 简洁、明确 • 便于交流 • 便于维护 |
| 早期验证 | <ul style="list-style-type: none"> • 及早纠错 • 改善开发过程 |
| 代码自动生成 | <ul style="list-style-type: none"> • 开发效率高 • 代码品质高 |
| 文档自动化 | <ul style="list-style-type: none"> • 提高效率 • 便于交流 |



V型开发流程

三、项目方案-建立V流程的模型软件开发平台

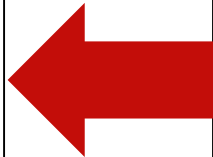
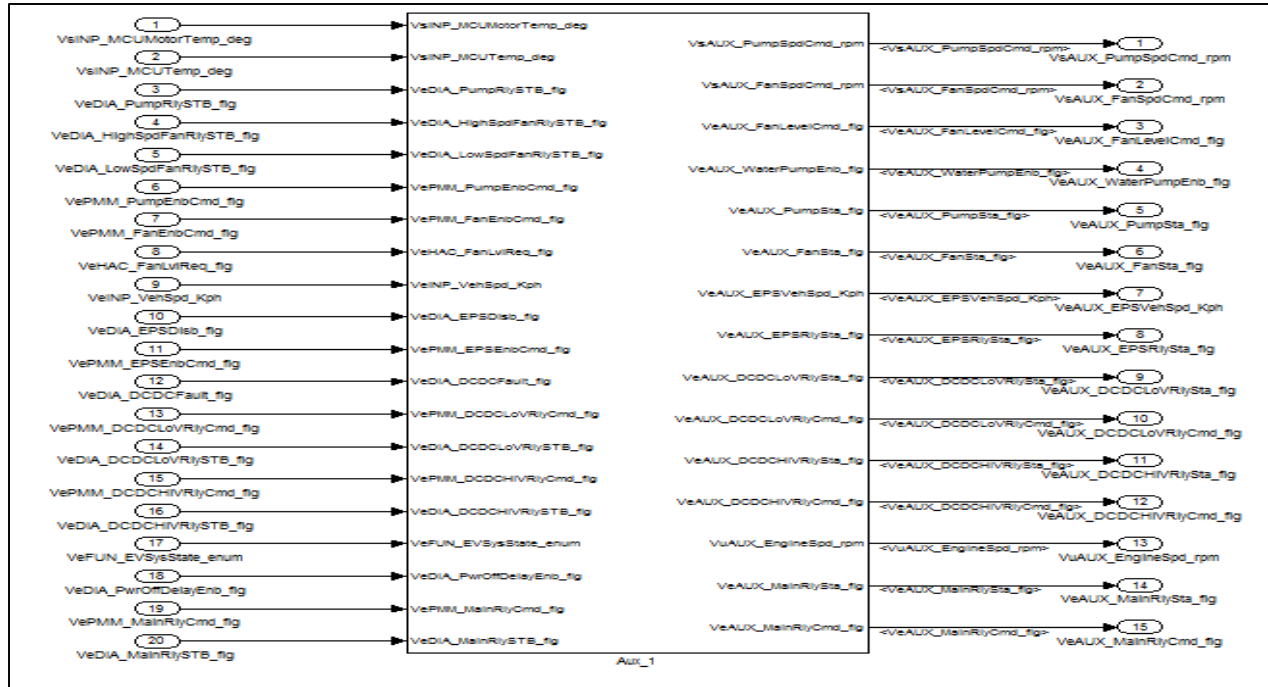
V流程	使用工具	阶段输出物
控制需求分析		开发需求文档
控制系统定义与设计		系统定义与设计文档
策略模型开发	Simulink Stateflow	单元控制模型
模型集成	Simulink Stateflow	控制策略模型
单元测试	Model Advisor&Design Verifier &Verification and Validation	单元测试报告
MIL测试	Simscape	MIL测试报告
自动代码生成 SIL测试	MATLAB Coder Embedded Coder	控制策略代码 SIL测试报告
HIL测试	DSpace	HIL测试报告
匹配标定	CANape	整车标定报告
实车测试	CANoe	实车测试报告



三、项目方案-建立V流程的模型软件开发平台

1. 单元模块建模：

用Simulink/
Stateflow工具
进行建模

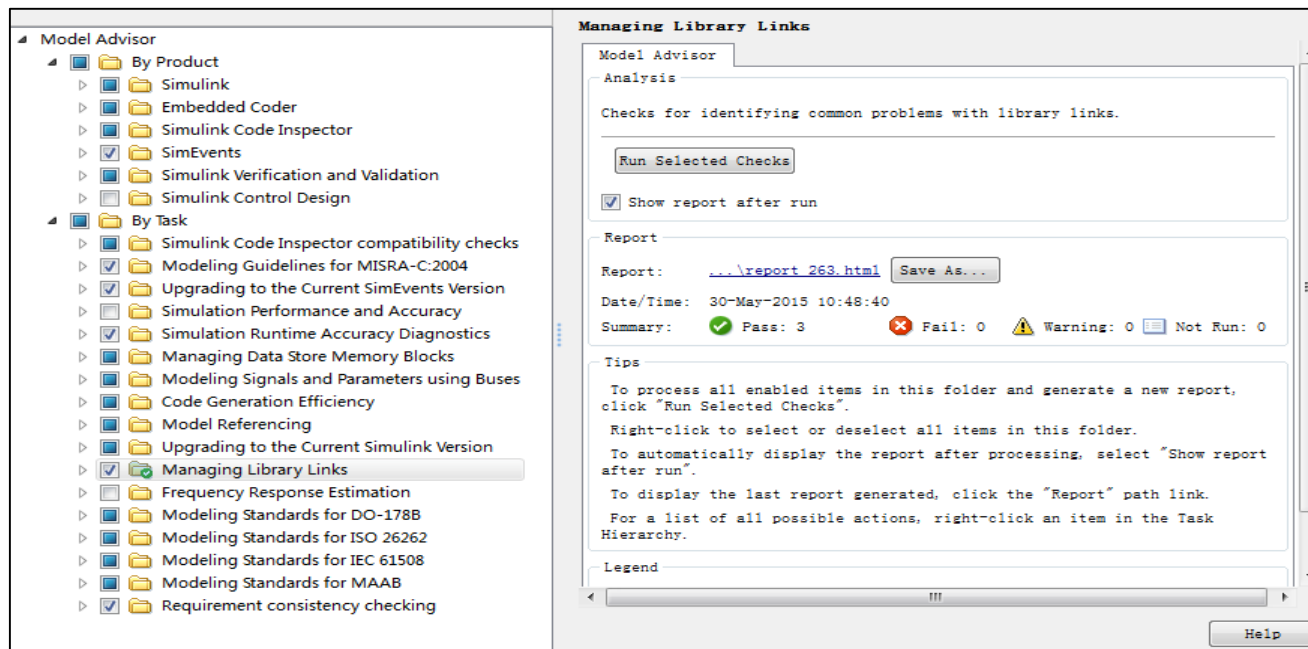


将单元模块的输入输出接口统一连接输入输出接口模块

三、项目方案-建立V流程的模型软件开发平台

2. 模型规范性检验：

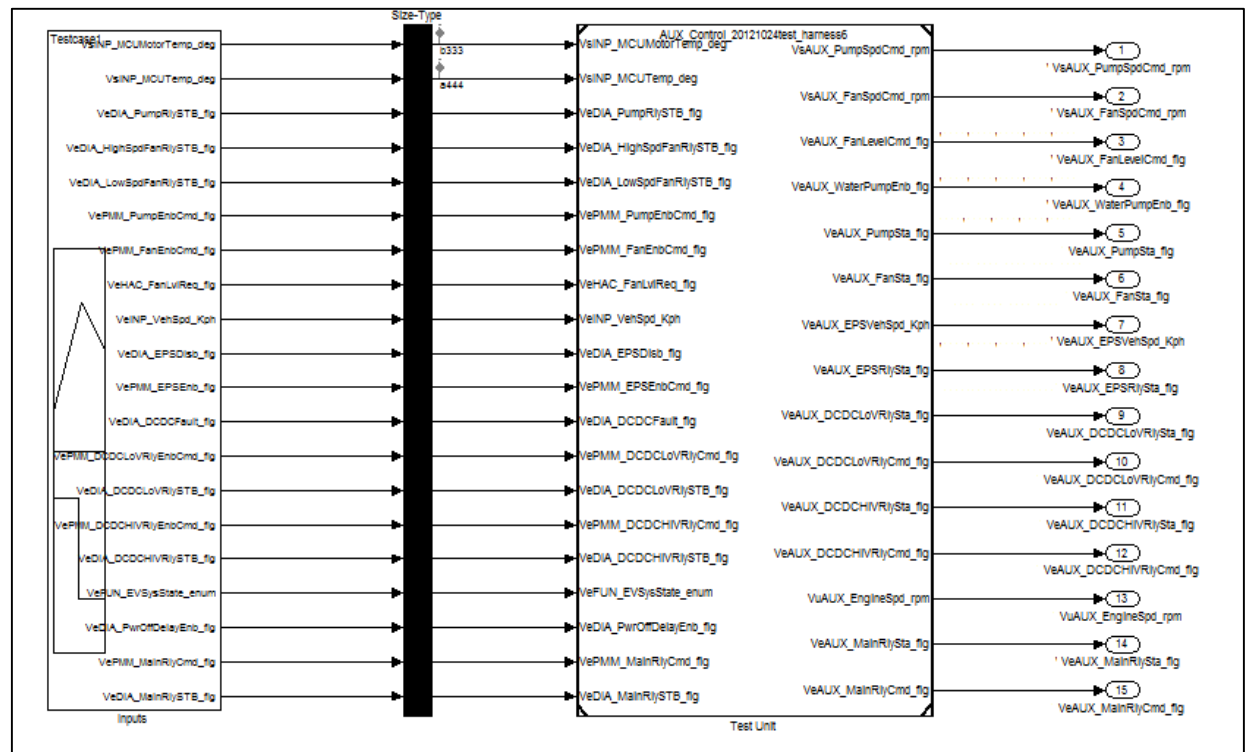
用Model Advisor
工具进行检验



选择不同的
标准及
规范进行
检测

三、项目方案-建立V流程的模型软件开发平台

3. 单元测试：



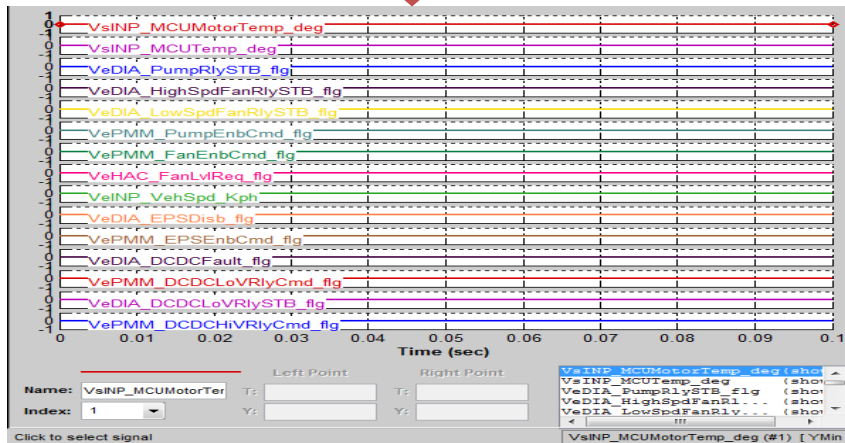
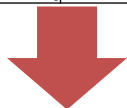
用Design Verifier
与Verification
and Validation
工具进行测试



在命令窗口
里输入以下
命令：
slvnmake
harness('
模型名字');

三、项目方案-建立V流程的模型软件开发平台

Time/eg	VsINP_MCUMotorTemp_deg	VsINP_MCUTemp_deg	VeDIA_PumpRlySTB_flg	VeDIA_HighSpdFanRlySTB_flg	VeDIA_LowSpdFanRlySTB_flg	VePMM_PumpEnbCmd_flg
0	0	100	0	0	0	1
3	0	100	0	0	0	1
6	0	100	0	0	0	1
10	0	100	0	0	0	1
13	0	100	0	0	0	0
16	0	100	0	0	0	0
20	0	100	0	0	0	0
23	0	100	0	0	0	0
26	0	100	0	0	0	0
30	0	100	0	0	0	0



- 用EXCEL编写测试用例
- 检查测试结果是否正确
- 检查测试覆盖度是否达标

Coverage Report for AUX_Control_20121024test_harness6

Model Information

Model Version	1.243
Author	sunshaoxuan
Last Saved	Sun Apr 07 14:09:08 2013

Simulation Optimization Options

Inline Parameters	on
Block Reduction	forced off
Conditional Branch Optimization	on

Coverage Options

三、项目方案-建立V流程的模型软件开发平台

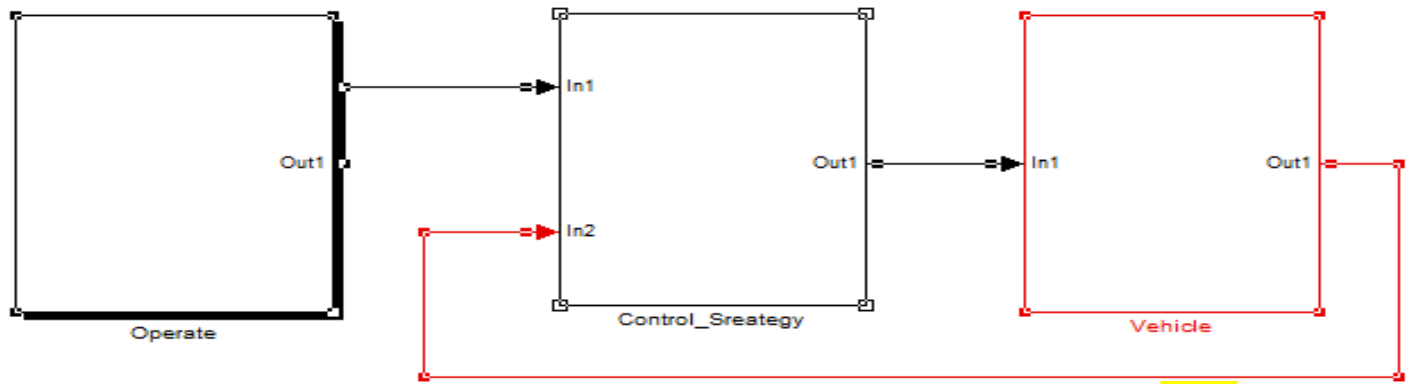
用Simscape
工具建整车
被控对象

4.模型集成及集成测试：

驾驶员模型

控制策略模型

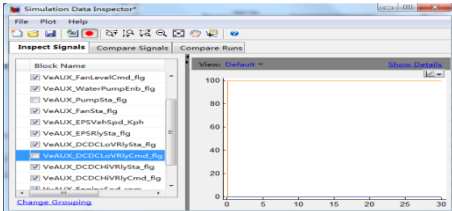
被控对象模型



编写测试用例



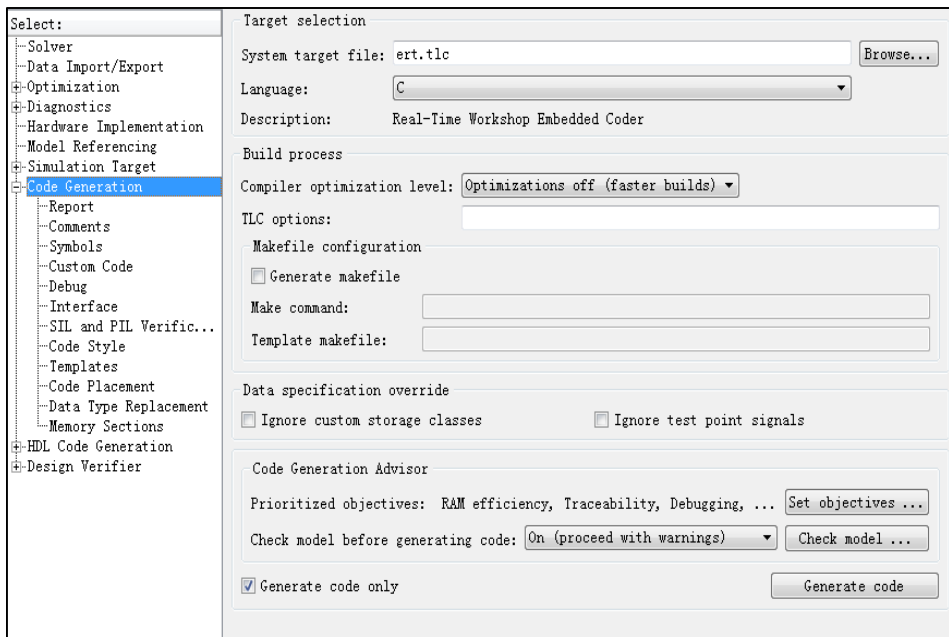
检查测试结果



三、项目方案-建立V流程的模型软件开发平台

5.自动生成代码：

用Embedded Coder工具进行自动代码生成

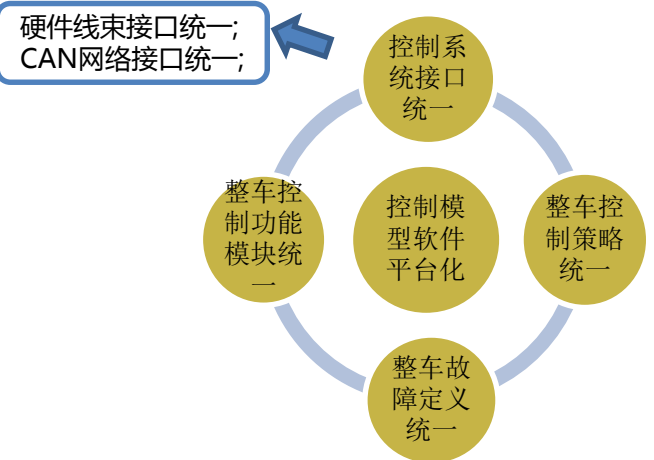


设置自动代码生成的配置。

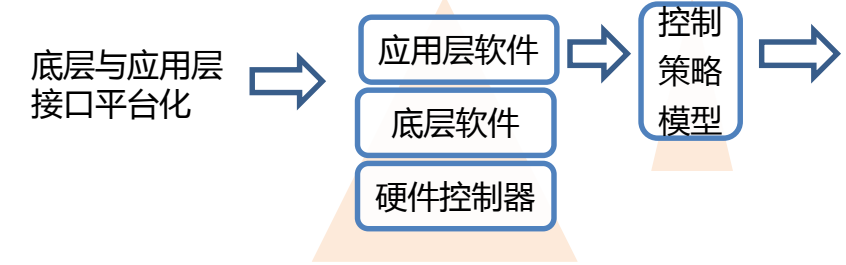
- 生成report报告
- 生成.c, .h文件

三、项目方案-控制模型软件平台化

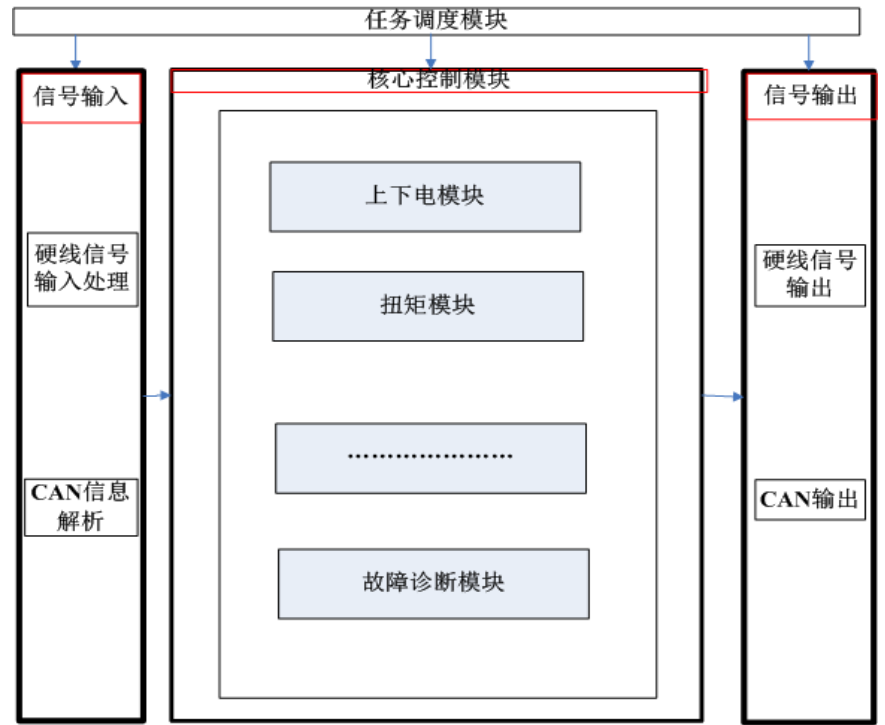
基于模型的控制系统平台化开发



基于模型的控制器平台化开发



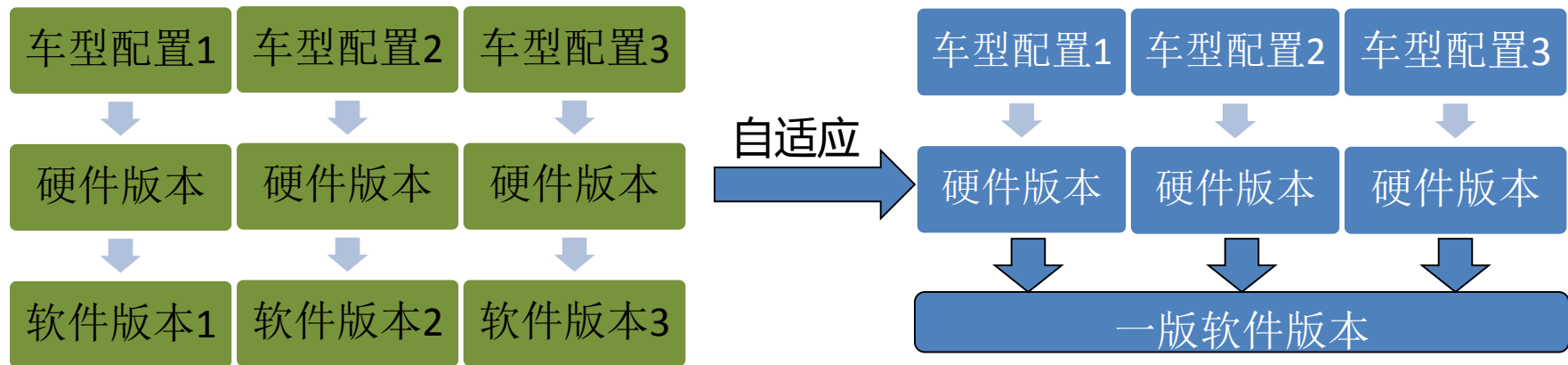
模型软件平台化构架



功能模块化，保证软件的可移植性及可靠性

三、项目方案-控制模型软件自适应

同一款车型：

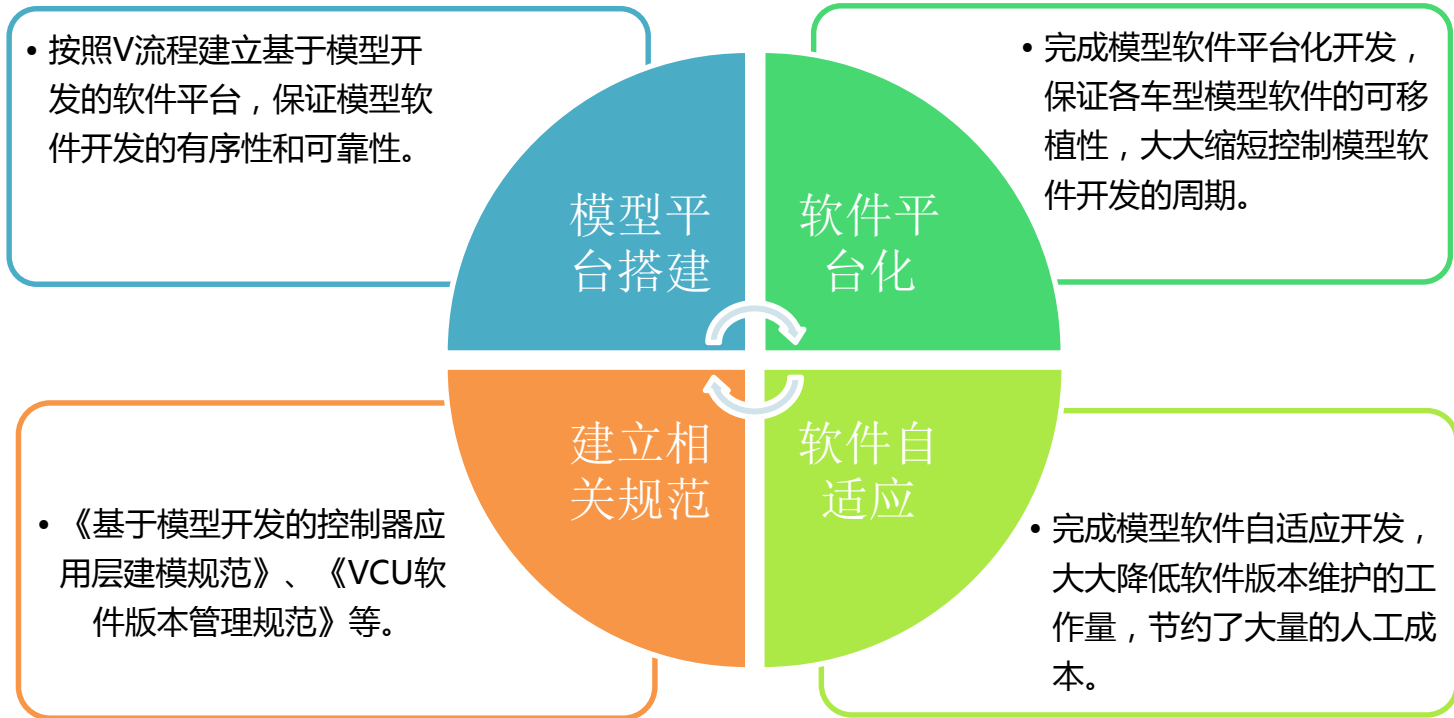


模型软件增加功能：根据车型配置选择不同的标定数据。



四、项目成果

项目成果：



五、项目应用及效益

项目应用：基于模型开发的平台化及自适应整车控制软件已经在绅宝EV、EV200、EV150、M307车型上得到充分验证，并已经实现批量生产。

项目效益：基于模型开发的平台化及自适应项目的开发缩短了整车控制软件的开发周期，提高了控制软件的可靠性，同时降低了人员维护软件版本的工作量，节约了大量的人力成本。



Thanks!



北汽新能源
BAIC BJEV

卫·蓝之旅
Travelling in Blue,Living in Blue