

# 中电BMS方案介绍

张文忠

2020.12



# 目录

# CONTENTS

- ◆ 团队介绍
- ◆ BMS应用介绍
  - 12V/48V启停电源方案
  - 动力BMS
  - 动力域控制器
- ◆ BMS技术积累
  - 非功能安全
  - 功能安全
- ◆ 服务支持

# 团队介绍

## 研发人员



硬件  
Team (1)

软件  
Team (3)

测试  
Team (1)

系统  
Team (1)

## 技术支持

华北区

1人

华东区

1人

华西区

1人

华南区

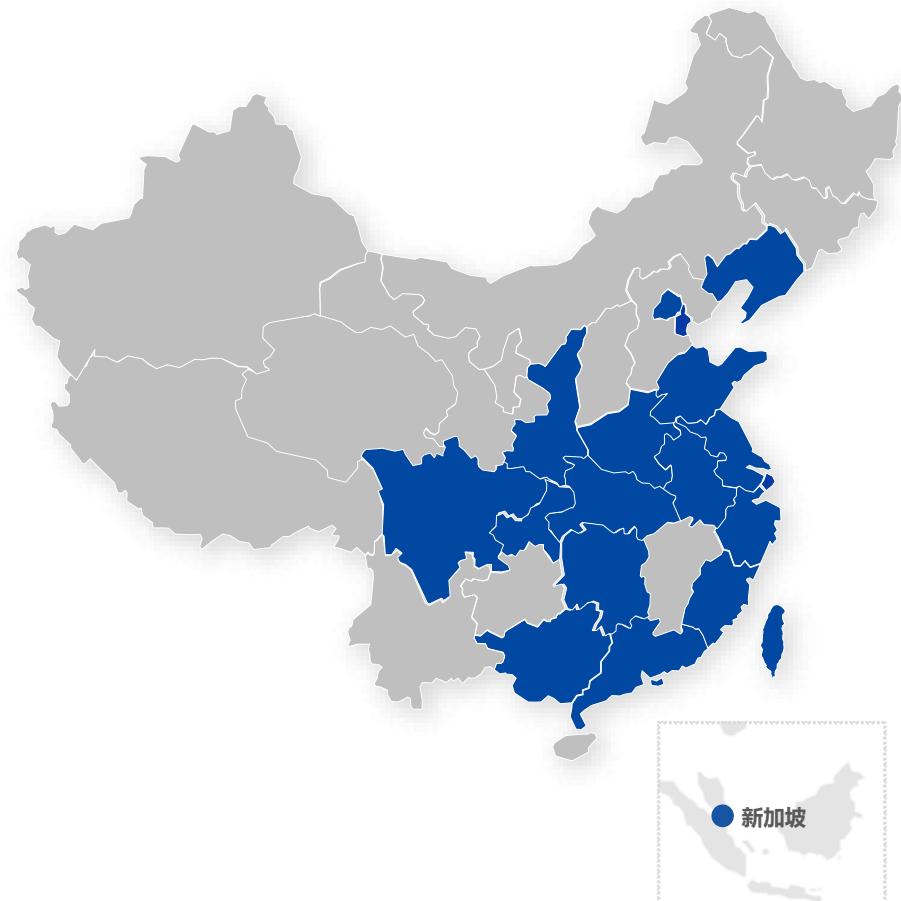
1人

深圳区

1人



# 销售区域覆盖



## 南 区

广州、珠海、东莞、厦门、福州、成都、  
重庆、西安、深圳

## 北 区

北京、沈阳、青岛、天津、上海、南京、  
杭州、苏州、宁波、合肥、武汉、长沙、  
郑州

## 其他区域

香港、台北海外分销、新加坡等

## 大客户部

大客户一部、大客户二部、大客户三部

海内外办事处**35个**

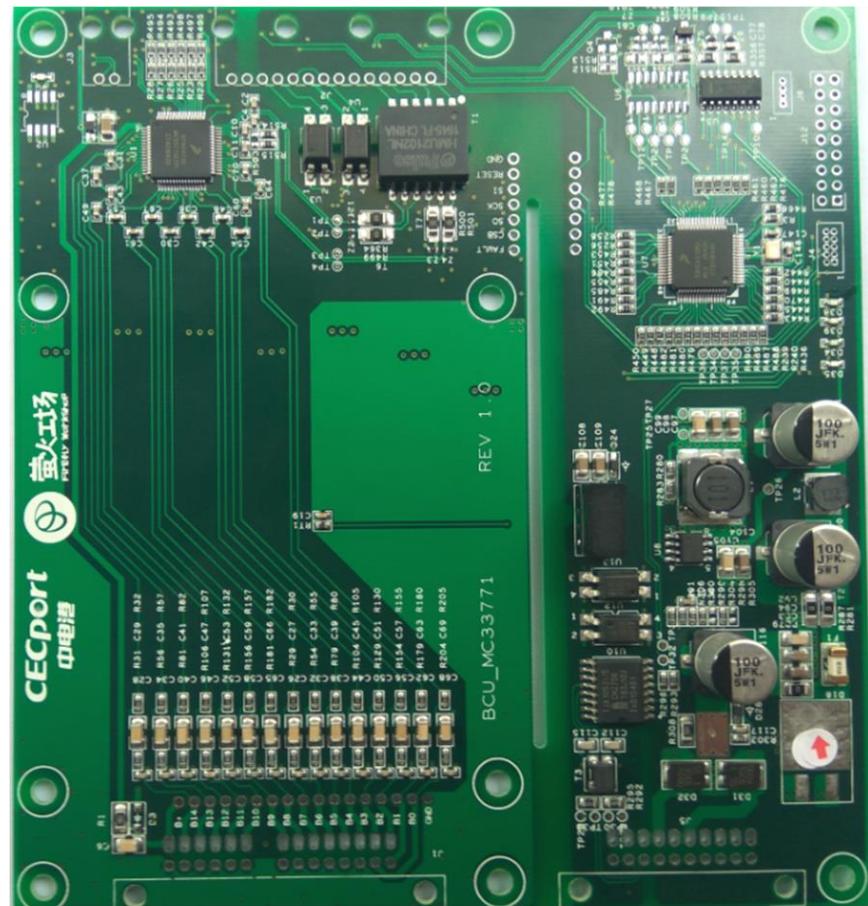
从2012年开始进行BMS  
研发，多年来服务多家  
国内知名汽车客户。

# 目录

# CONTENTS

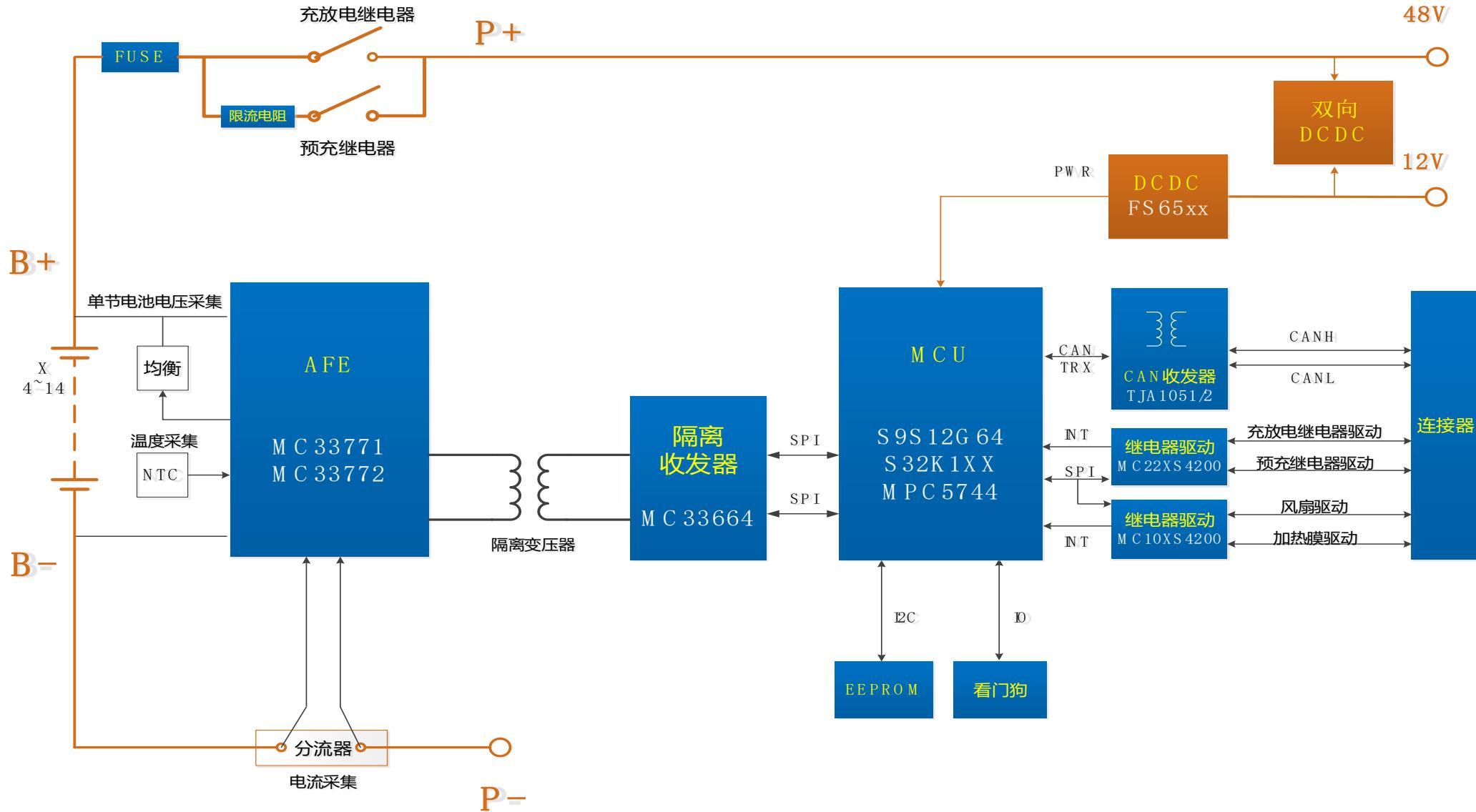
- ◆ 团队介绍
- ◆ **BMS应用介绍**
  - 12V/48V启停电源方案
  - 动力BMS
  - 动力域控制器
- ◆ BMS技术积累
  - 非功能安全
  - 功能安全
- ◆ 服务支持

# 12V/48V启停电源方案



12V/48V启停电源基于 (锂电池管理芯片AFE)  
MC33772/MC33771+ (高速变压器隔离驱动) MC33664+ (车规级MCU ) +CAN通讯  
(TJA1051/2) 设计而成，实现锂电池组电压、  
电流、温度、内阻、SOC计量；断线、过压、  
欠压、过温等35项故障监控；智能均衡；支  
持45项系统自检等多功能的Automotive锂电池  
管理系统 (BMS) 。

# 12V/48V启停电源方案框图



# 目录

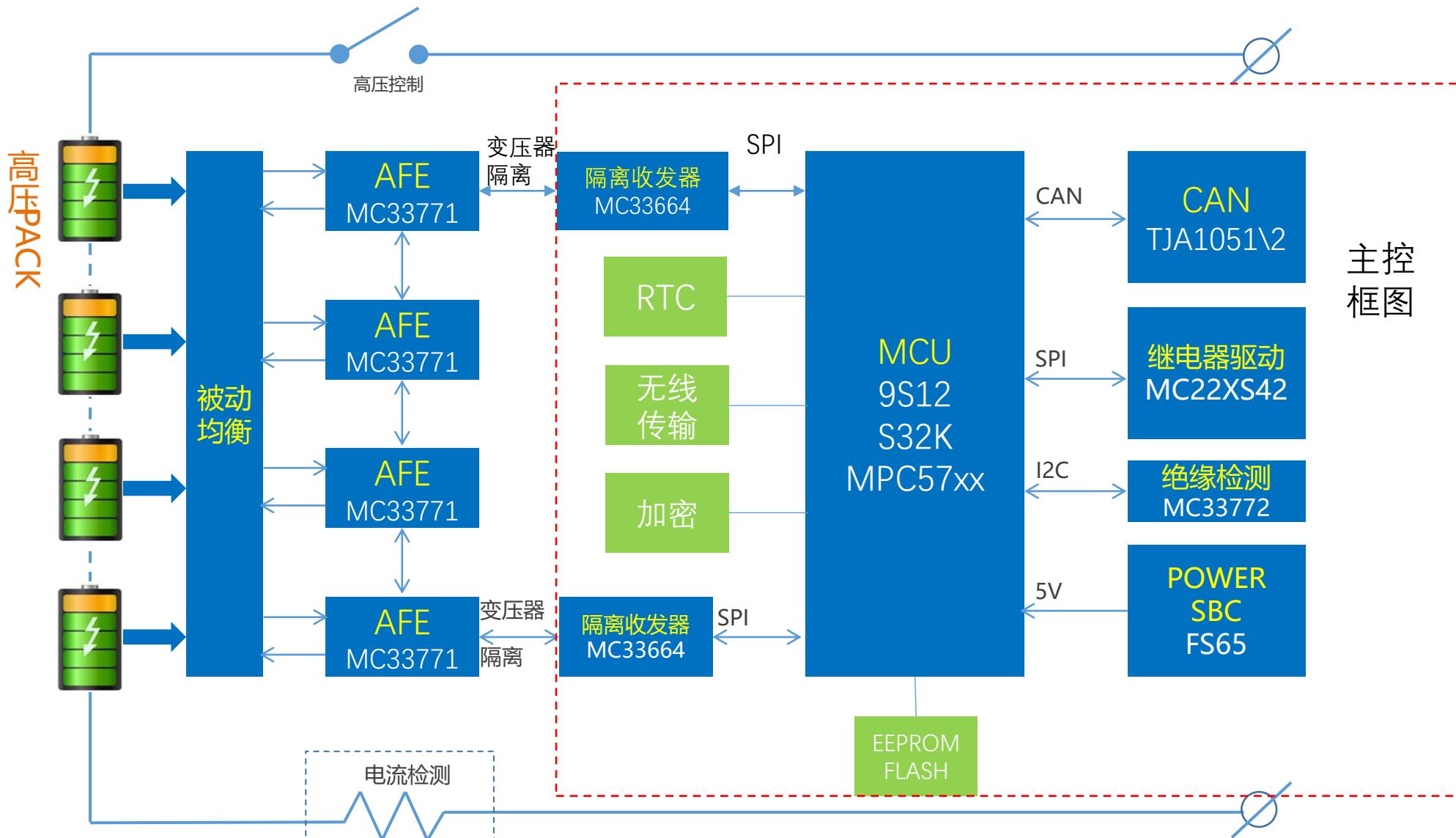
# CONTENTS

- ◆ 团队介绍
- ◆ **BMS应用介绍**
  - 12V/48V启停电源方案
  - 动力BMS
  - 动力域控制器
- ◆ BMS技术积累
  - 非功能安全
  - 功能安全
- ◆ 服务支持

# 基于MC33771的BMS 方案功能特点

- 
- The diagram illustrates the functional highlights of the BMS solution based on MC33771. It features a central circle labeled "方案特点" (Feature Points), "车规级方案" (Automotive-grade Solution), and "AUTOSAR". Surrounding this center are six red text labels representing key features, each connected by a blue line to specific bullet points on the left and right sides:
- 故障监测** (Fault Monitoring):
    - + 多级故障保护机制 (过压、欠压、高温、低温、过流、短路等) 避免事故发生。
    - + RTC实时时钟, 监控管理、历史事件追溯
  - 健康管理** (Health Management):
    - + 核心SOC、SOH算法, 通过独有的软件滤波、定时修正等算法;
    - + 高压绝缘检测算法, 适用于750V系统
  - 高可靠** (High Reliability):
    - + 内置ESD、EMC防护; 优良热拔插、随机电池连接防护;
    - + 对外多路CAN总线通讯。总线电气隔离, 提升内部电磁兼容度。
    - + 具备多路继电器驱动, 热管理和充放电管理
    - + 安全加密, 防篡改。
  - 智能均衡** (Smart Balancing):
    - + 智能均衡, 消除单体电池之间的容量差异达到一致性, 延长电池使用寿命
  - 行业标准** (Industry Standards):
    - + 方案具备硬件冗余设计, 支持ISO26262功能安全
    - + 符合GBT 27930-2015、GBT 20234.X-2015国标充电协议
    - + 主要芯片通过AECQ100、TS16949认证
  - 灵活扩展** (Flexible Expansion):
    - + 菊花链级联, 灵活扩展, 支持回环设计, 低成本;
    - + 标准化、模块化电路和程序设计, 可根据不同电池串数灵活配置
    - + GPS定位, GPRS/4G无线互联技术。

# 动力BMS框图

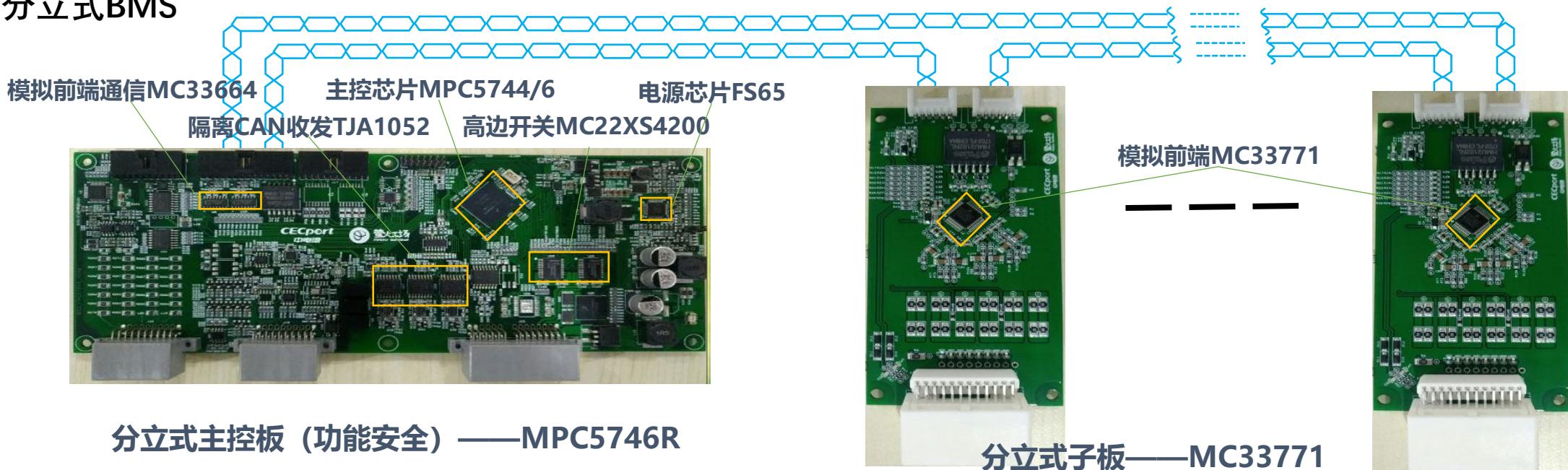


# BMS实物图

## 1、一体式BMS

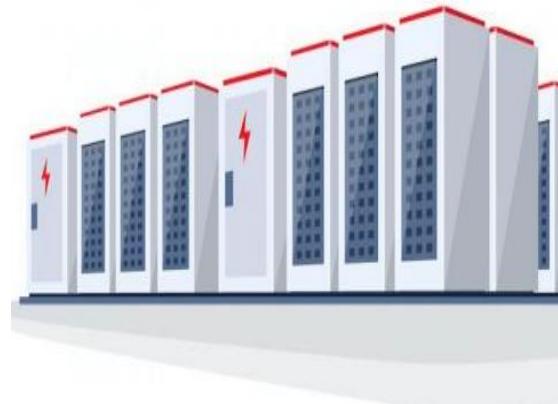
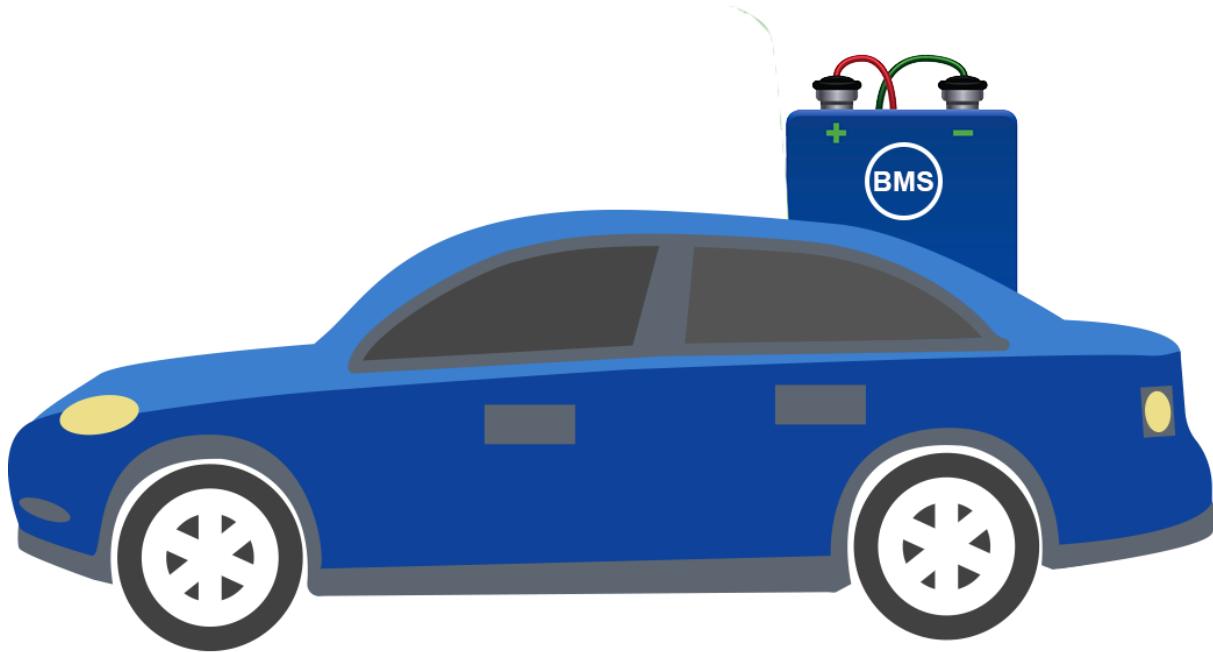


## 2、分立式BMS



# 应用场景

-  乘用车, 大巴车
-  小型车, 物流车
-  E-Bike, E-Motor
-  高端储能, 基站储能
-  UPS, 风能, 太阳能储能

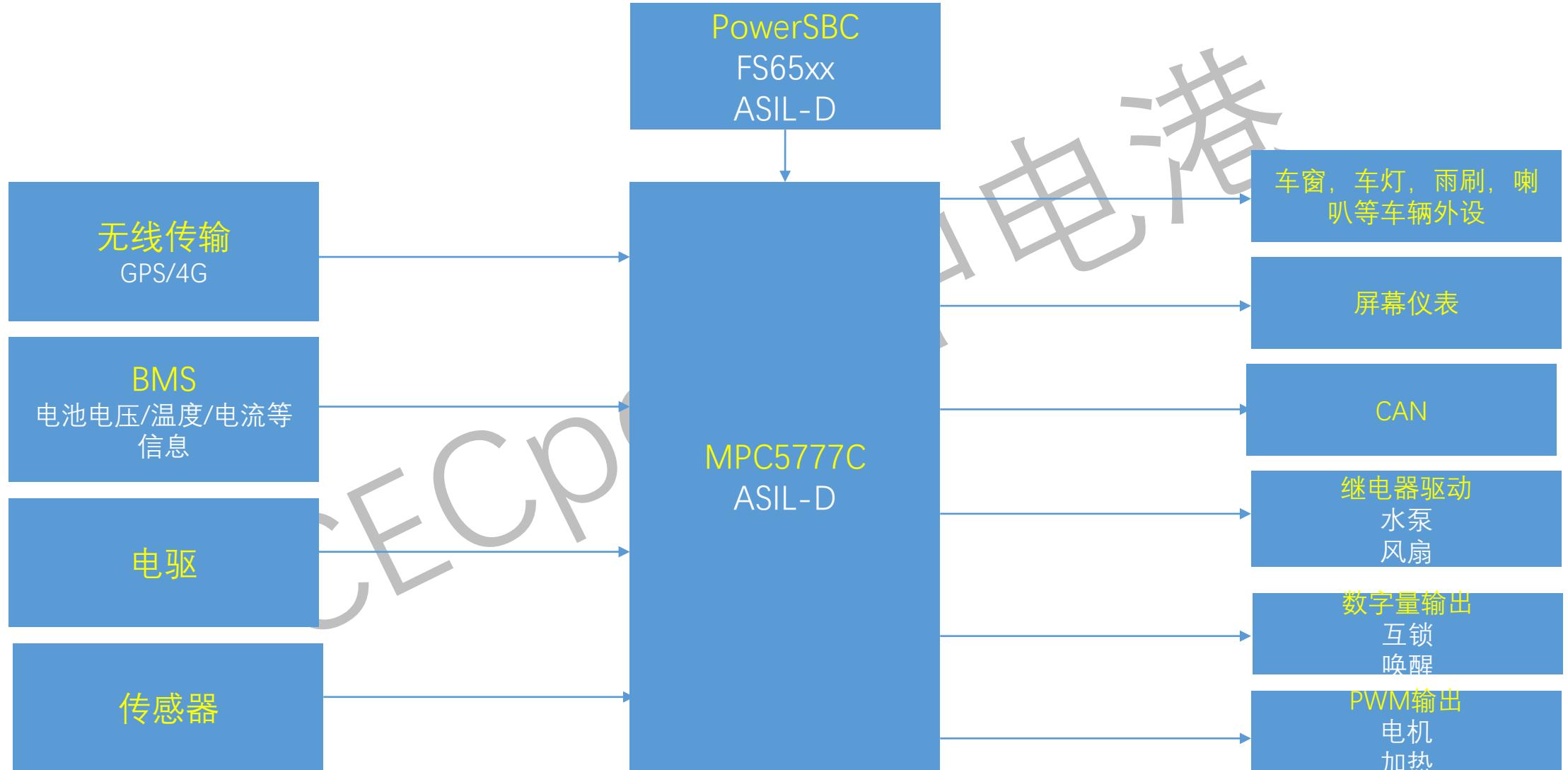


# 目录

# CONTENTS

- ◆ 团队介绍
- ◆ **BMS应用介绍**
  - 12V/48V启停电源方案
  - 动力BMS
  - 动力域控制器
- ◆ BMS技术积累
  - 非功能安全
  - 功能安全
- ◆ 服务支持

# 动力域控制器

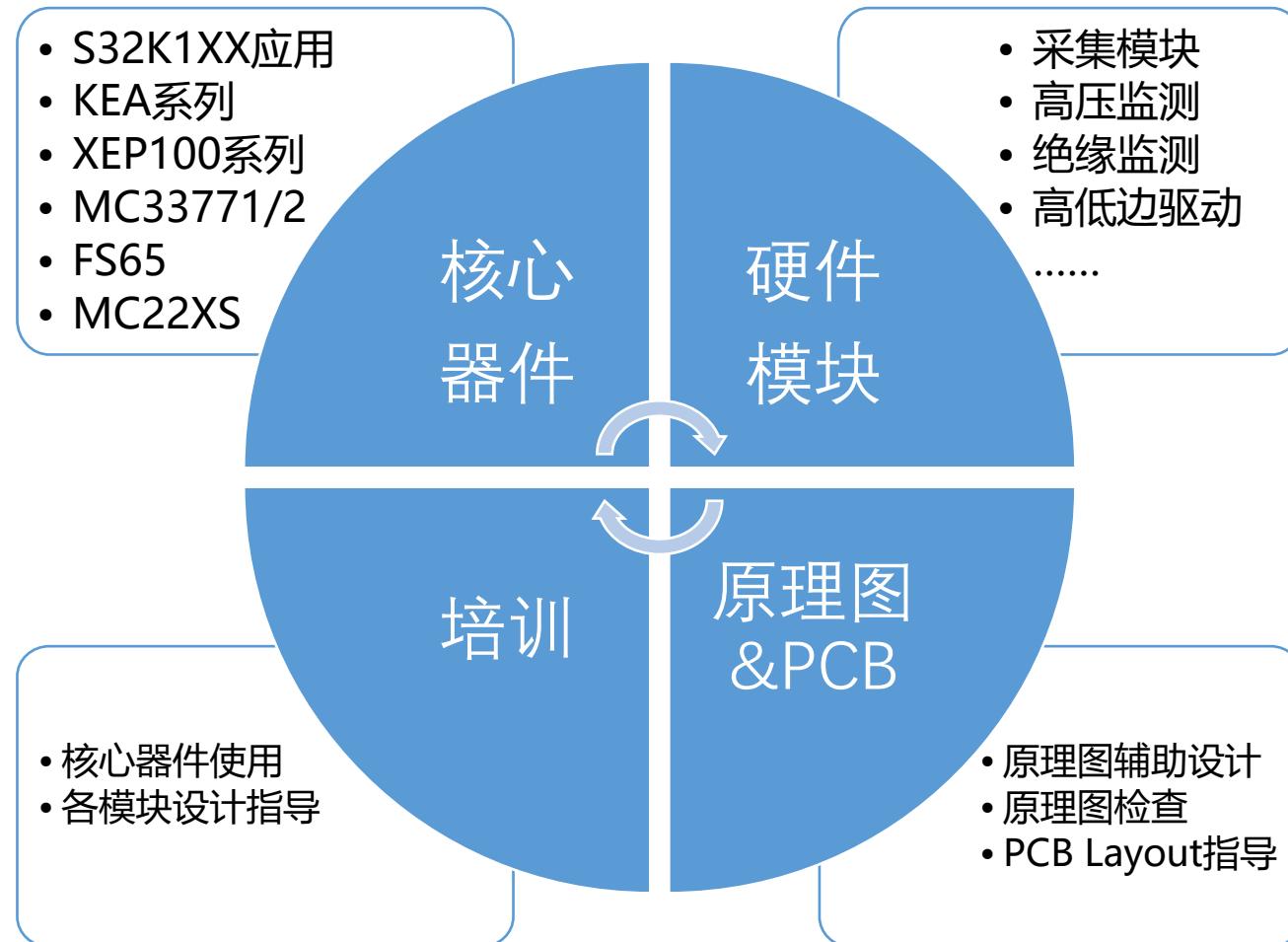


# 目录

# CONTENTS

- ◆ 团队介绍
- ◆ BMS应用介绍
  - 12V/48V启停电源方案
  - 动力BMS
  - 动力域控制器
- ◆ **BMS技术积累**
  - 非功能安全
  - 功能安全
- ◆ 服务支持

# 非功能安全硬件支持



# 非功能安全软件支持



# 目录

# CONTENTS

- ◆ 团队介绍
- ◆ BMS应用介绍
  - 12V/48V启停电源方案
  - 动力BMS
  - 动力域控制器
- ◆ **BMS技术积累**
  - 非功能安全
  - 功能安全
- ◆ 服务支持

# Automotive Safety Integrity Level (ISO26262汽车安全等级)

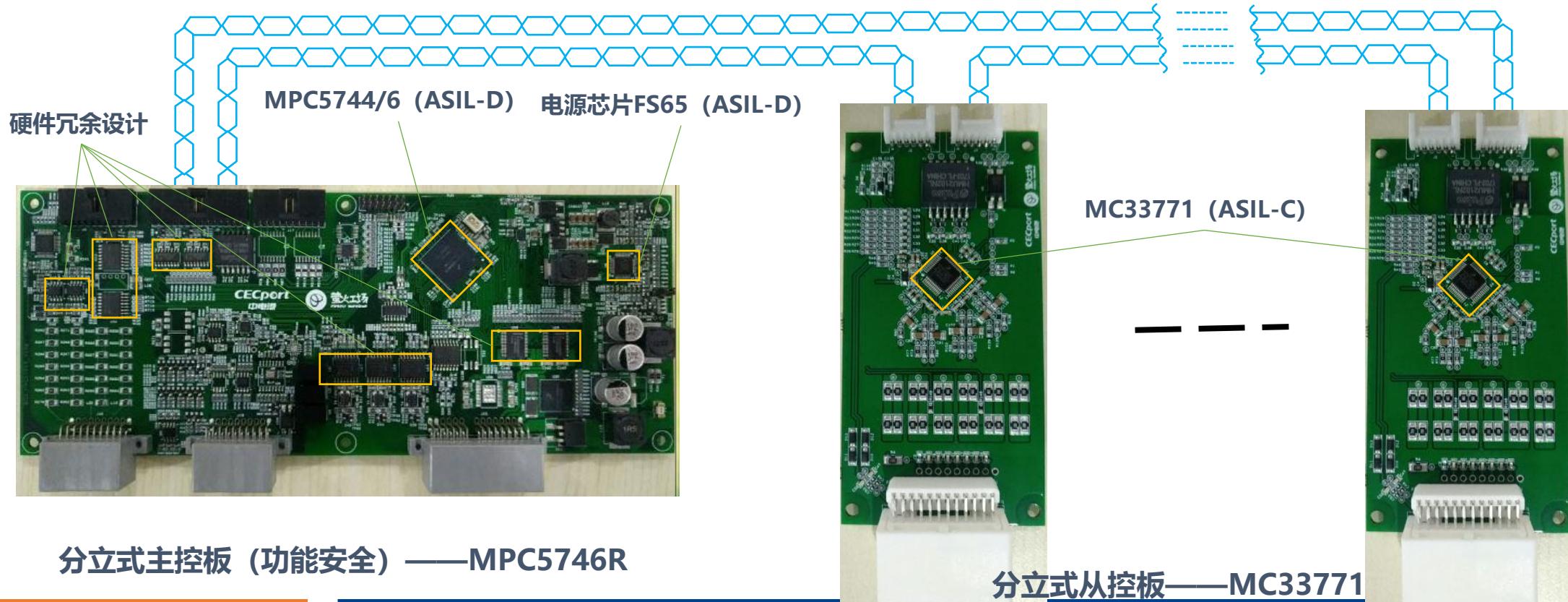
严重度	暴露率	可控性		
		C1	C2	C3
S1	E1	QM	QM	QM
	E2	QM	QM	QM
	E3	QM	QM	A
	E4	QM	A	B
S2	E1	QM	QM	QM
	E2	QM	QM	A
	E3	QM	A	B
	E4	A	B	C
S3	E1	QM	QM	A
	E2	QM	A	B
	E3	A	B	C
	E4	B	C	D

- For example: over charging in BMS.  
Severity->S3  
Exposure->E4  
Controllability->C3
- Find other hazards

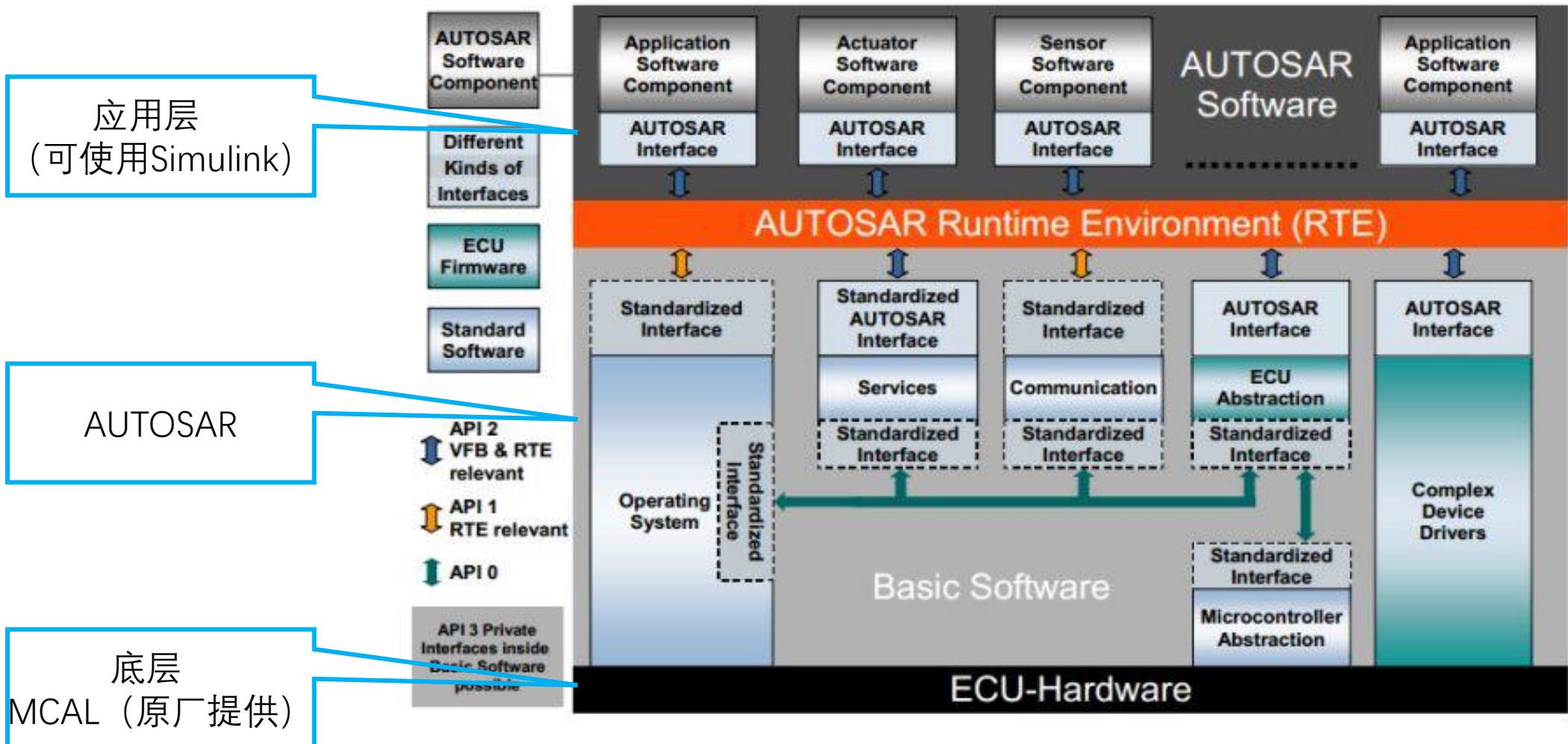
Hazards	Severity	Exposure	Controllability	ASIL
Over Charging	S3	E4	C3	D
Loss comm.	S2	E4	C3	C
...	...	...	...	...

# 功能安全BMS方案硬件支持

依托NXP完整的汽车产品、丰富的功能安全汽车解决方案和经验，按照选用符合功能安全ISO26262标准的芯片为原则，设计符合功能安全的BMS主控方案，外围硬件通过冗余设计提高系统安全等级。并且在长期支持客户过程中积累了丰富的开发经验，完全具备支持客户开发功能安全BMS的能力。



# 功能安全软件架构



# 功能安全BMS方案软件支持

研发时间：顺应技术趋势的发展需求，中电于2016年开始着手布局功能安全BMS方案的研发。

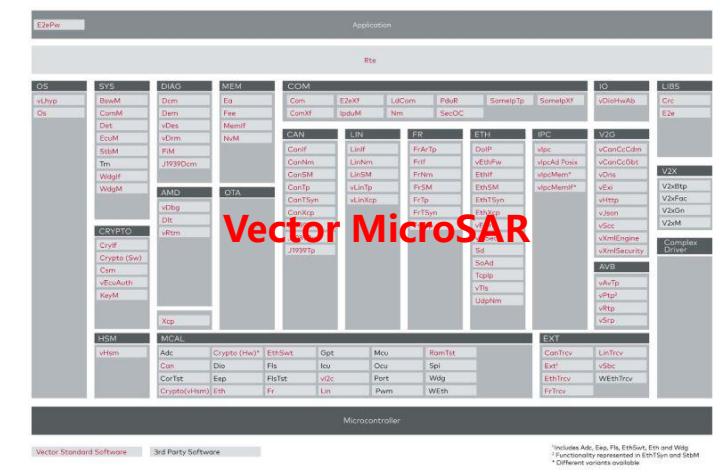
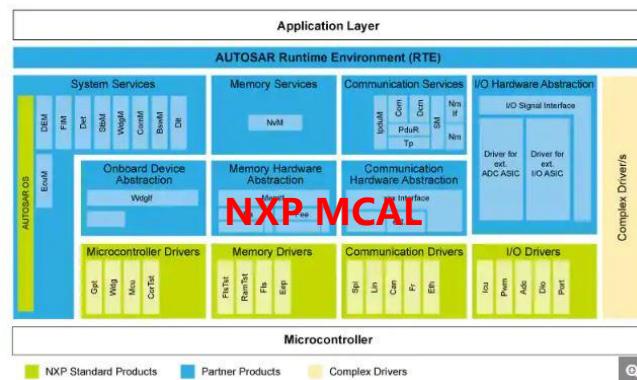
客户支持：目前已经服务市场多家知名企业。

工具配置：AUTOSAR, Greenhills, LAUTERBACH, CANOE等。



CANoe总线分析工具

AUTOSAR 4.0



# AUTOSAR实战培训

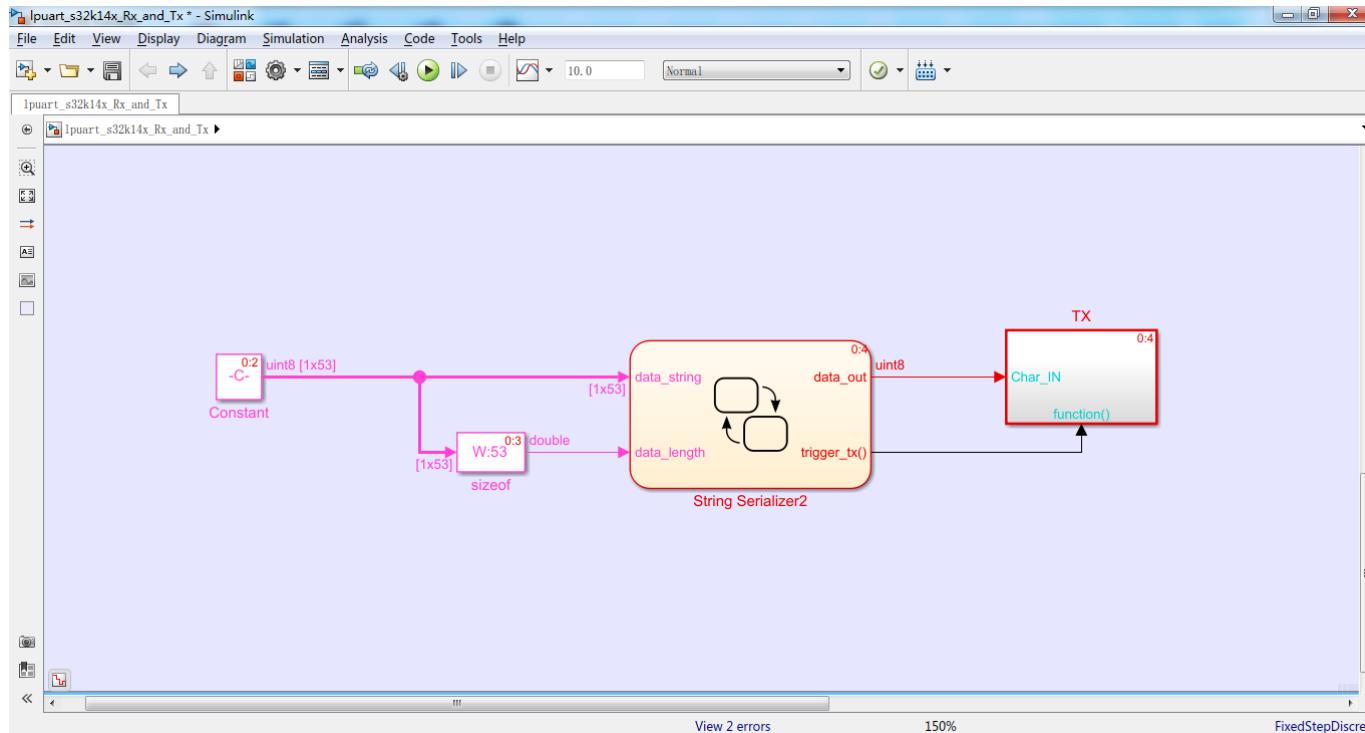
中电多次与客户展开AUTOSAR开发交流学习。



# SIMULINK工具

## 简介：

Simulink是MATLAB中的一种可视化仿真工具，是一种基于MATLAB的框图设计环境，可实现动态系统建模、仿真和分析。无需大量书写程序，而只需要通过简单直观的鼠标操作，就可构造出复杂的系统。其简单明了的方式更便于不同行业人员解读。



# SIMULINK在BMS上面的应用

随着BMS安全等级要求的不断提高，以及产品进程的不断加快，Simulink在BMS上面的应用越来越普遍。同时随着BMS功能的越来越多，逻辑也越来越复杂，Simlink图形化的设计特点有助于加速开发进程，更容易理清复杂逻辑关系。确保程序的健壮性。

具体有以下优点：

- 1、加快开发周期：Simulink具有动态系统和嵌入式系统的多领域仿真工具。提供了交互式图形化环境和可定制模块库来对其进行设计、仿真、执行和测试。可以在硬件设计完成前通过仿真验证设计可行性，并完成模块化软件设计。
- 2、灵活性高：在仿真过程中，便于改变系统结构和参数，重复性好。
- 3、确保程序健壮性：Simulink的图形化设计使复杂的逻辑更能直观明了的表现。便于项目中不同岗位人员共同评估软件逻辑。并且软件提供代码检查的功能。
- 4、在设计工作流程早期使用基于模型的设计和Simulink，团队可以更轻松地维护模型和代码
- 5、提高系统安全性：搭配AUTOSAR架构开发，提高系统安全性。

# Simulink服务与支持

中电港在支持大量客户过程中积累了丰富的开发经验，可以在客户建模，仿真、以及复杂逻辑和算法开发过程中提供技术支持。



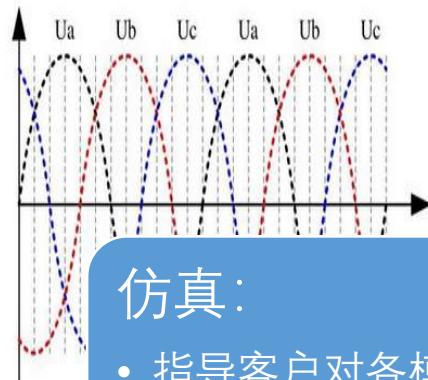
## 培训：

- 可提供软件使用的技术培训，环境的搭建以及基本操作培训。



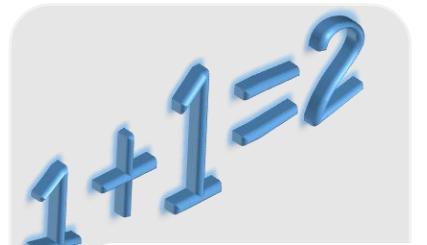
## 建模：

- 在客户建模过程中提供技术指导，根据客户系统逻辑帮客户检查。



## 仿真：

- 指导客户对各模块进行仿真。



## 算法开发：

- 针对客户系统的功能要求，提供相关技术建议与指导。

# 目录

# CONTENTS

- ◆ 团队介绍
- ◆ BMS应用介绍
  - 12V/48V启停电源方案
  - 动力BMS
  - 动力域控制器
- ◆ BMS技术积累
  - 非功能安全
  - 功能安全
- ◆ 服务支持

# 仪器设备

## 实验设备



ESD试验台



EMC实验室 (CE、RE、RS、BCI等) \*第三方合作



高低温箱



300Mhz 示波器



5位半 台式万用表



可调电源



逻辑分析仪



CAN分析仪



频谱仪



信号源



电子负载  
2400W、500V、120A



智能电量测试仪

# 我们具备哪些技术能力?

01

## 核心器件应用

### PowerPC (ASIL-D)

- MPC57xx (5744P/5746R.....)

### S32K14x (ASIL-B)

- S32K144/146/148

### AFE (ASIL-D)

- MC33771/MC33772

### SBC (ASIL-D)

- FS65xx/FS45xx

### eSwitch (ASIL-B)

- MC22xx
- MC17xx

### 非功能安全MCU

- PA (8bit)
- 9S12 (16bit)
- KEA (ARM)

02

## 硬件系统开发

### 模块化设计

- AFE (CAN/级联架构)
- Power (SBC)
- 高压采集
- 电流检测
- 绝缘监测
- 充电交互
- 高压互锁
- 数据存储
- 高低边驱动
- DI/DO/AI
- CAN/CAN-FD/LIN
- 4G/GPRS+GPS

03

## MCAL驱动开发

### MCU驱动

- Gpt
- Wdg
- Mcu

### 存储驱动

- Fls
- Fee
- Eep

### 通信驱动

- Spi
- Lin
- Can

### I/O驱动

- Icu
- Pwm
- Adc
- Dio

04

## \* AutoSAR开发

### AutoSAR应用

- RTE
- OS
- Diagnostic (UDS)
- Memory
- Communication
- DI/O

### 复杂驱动开发

- 片内:  
CRC, MEMU, FCCU...
- 片外:  
AFE, PowerSBC, CAN  
Transceiver...
- Bootloader

# 我们提供哪些服务？

## 技术培训

### 1. 整体方案培训

BMS介绍  
分布式方案方案核心功能和特点  
集中式方案核心功能和特点  
48V方案核心功能和特点  
200家客户BMS项目支持经验分享

### 4. AutoSAR使用指导

RTE  
OS  
Diagnostic  
Memory  
Communication  
DI/O



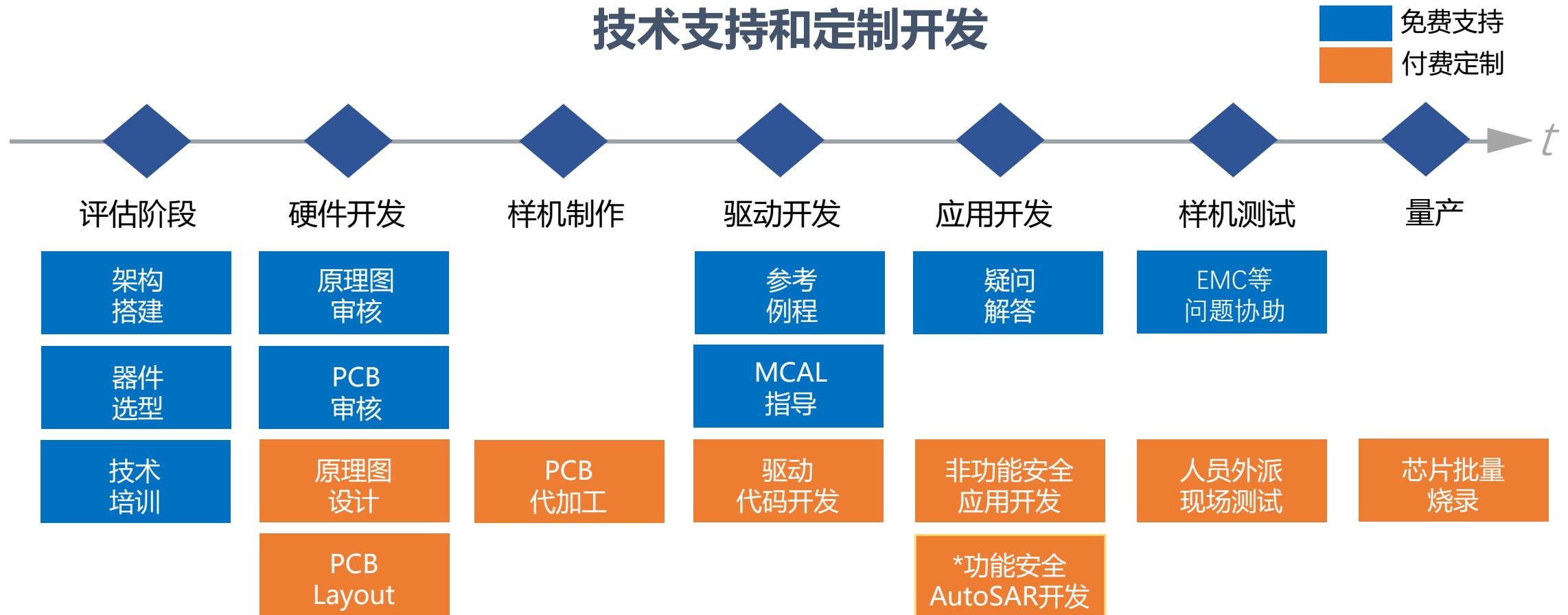
### 2. 核心器件应用培训

PowerPC芯片特性和软硬件应用  
模拟前端芯片特性和软硬件应用  
电源SBC芯片特性和软硬件应用  
高边开关芯片特性和软硬件应用  
...

### 3. 工具使用指导

编译环境: Codewarrior, S32DS...  
下载工具: 劳特巴赫, Multilink...  
MCAL配置: EB...

# 我们提供哪些服务？



\*注：功能安全AutoSAR开发服务：

1. 因License限制，需要客户来中电现场学习，开发。
2. 中电不开放源代码，最终提供烧录好程序的芯片。



谢 谢

为客户服务 与伙伴共享  
[www.cecport.com](http://www.cecport.com)