

**GEELY**

吉利控股集团

# 吉利新能源策略及博瑞GE开发

吉利汽车研究院 新能源研究院

2018.08.30

**1** 吉利新能源技术发展方向简介

**2** 吉利7DCTH 混动平台介绍

**3** 7DCTH在吉利新能源车里的应用

**4** 7DCTH功能实现

**5** 7DCTH软件开发

## ➤ 新能源汽车是中国汽车发展的重要方向

我国目标是到2020年乘用车平均燃料消耗量达到5 L/100km左右

燃料消耗量

新能源汽车配额管理

要求车企根据燃油汽车年度产量，承担一定比例的新能源汽车，通过产销新能源汽车或购买配额达到目标要求



新能源汽车

## ➤ 吉利新能源汽车战略-蓝色吉利行动

吉利新能源研发战略规划，至2020年：

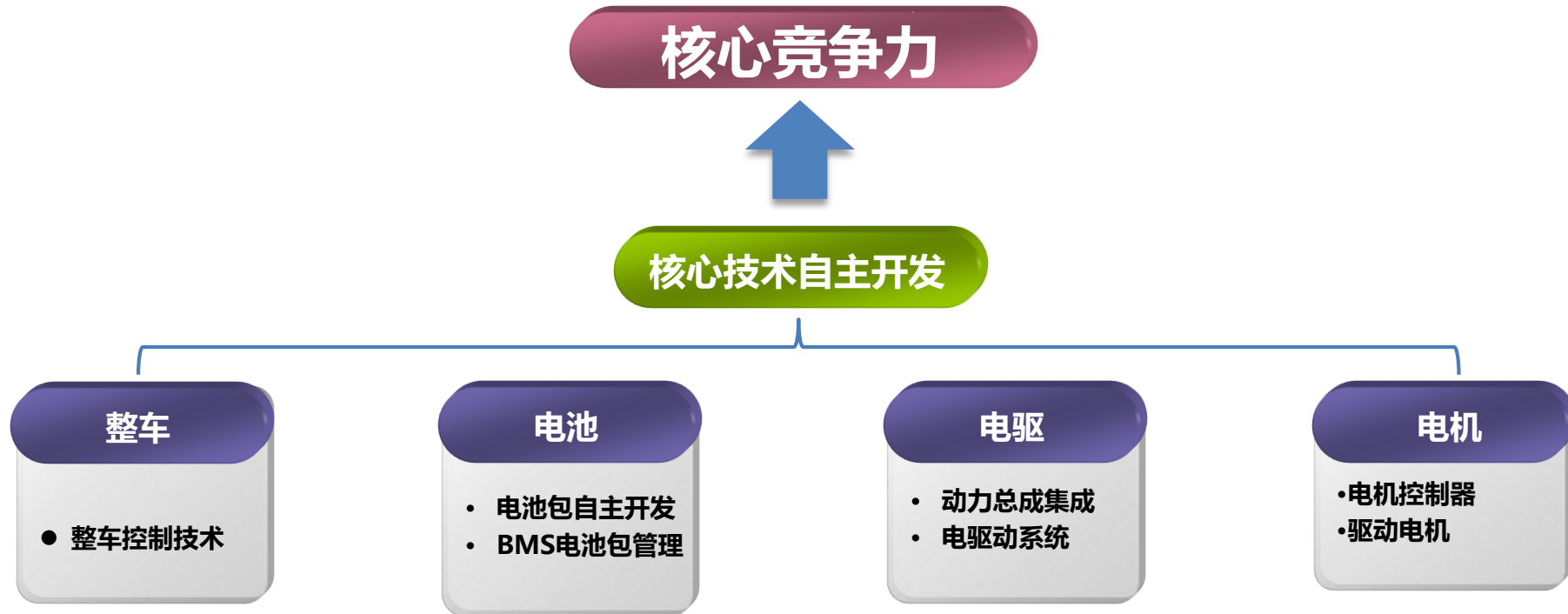
- 提前全面实现**2020年国家第四阶段每百公里5.0L的平均燃油消耗限值**；
- 实现消费者用传统汽车的成本购买插电式混动汽车梦想；
- 实现**到2020年新能源汽车销量占吉利整体销量90%以上**；其中，插电式混动与油电混动汽车销量占比达到65%，纯电动汽车销量占比达35%；
- 在氢燃料及金属燃料电池汽车研发方面取得实质性成果；
- 实现新能源技术，智能化、轻量化技术在行业的领先地位。

**90%**  
新能源车

**65%**  
插电混动与油电混动

**35%**  
纯电动

- 吉利新能源汽车将在**整车控制集成**、**电池包集成与管理**、**电驱动集成**、**电机控制器开发**等核心技术方面持续增强自己的自主研发实力，并在技术开发、部件开发、先进工艺、平台建设、实验设备、仿真分析等各项技术研发上实现突破。



**1** 吉利新能源技术发展方向简介

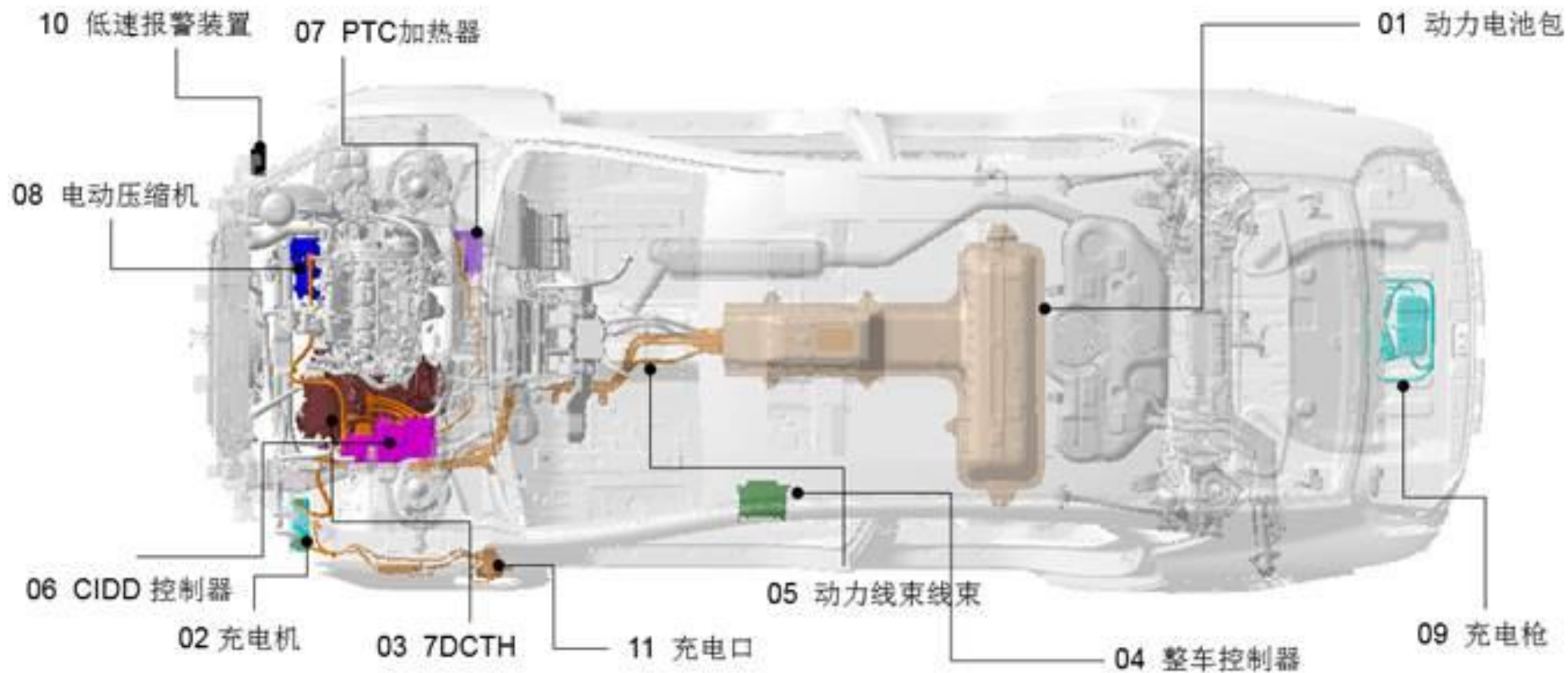
**2** 吉利7DCTH 混动平台介绍

**3** 7DCTH在吉利新能源车里的应用

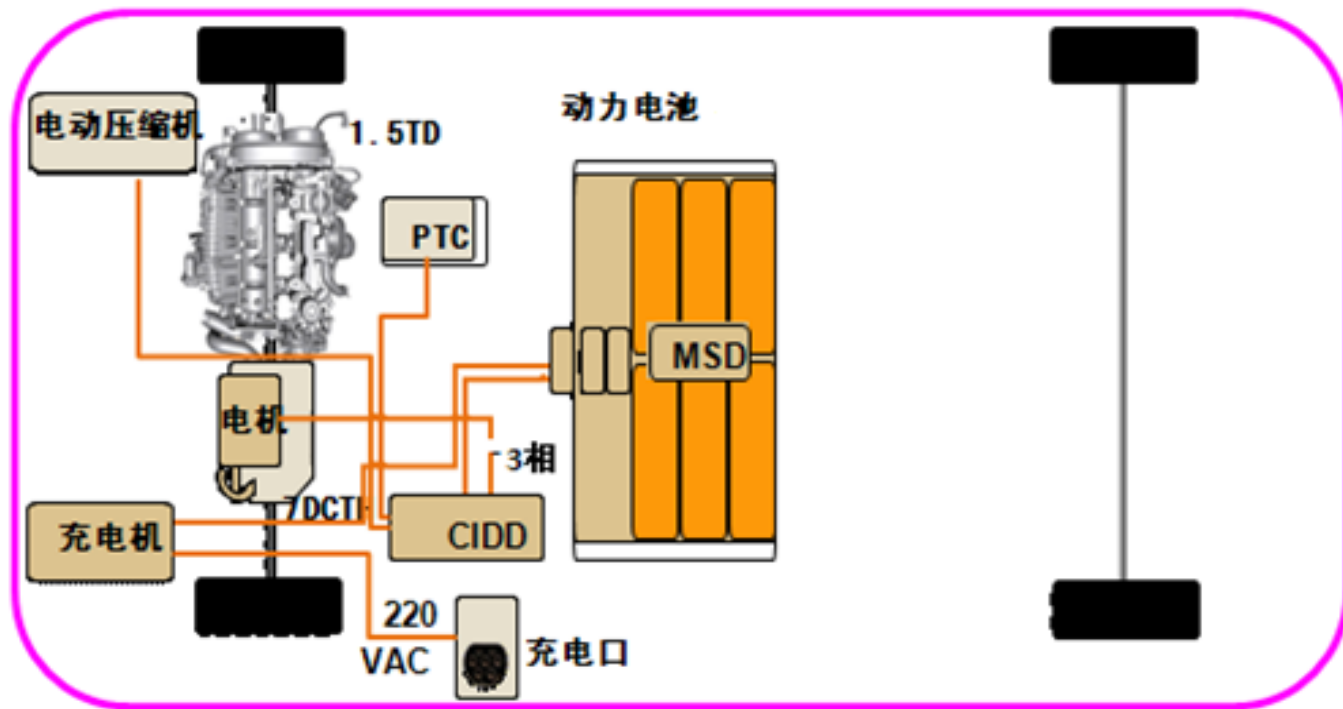
**4** 7DCTH功能实现

**5** 7DCTH软件开发

➤ 插电混动系统布置示意图



➤ 系统架构



1.5TD+7DCTH插电混动系统架构

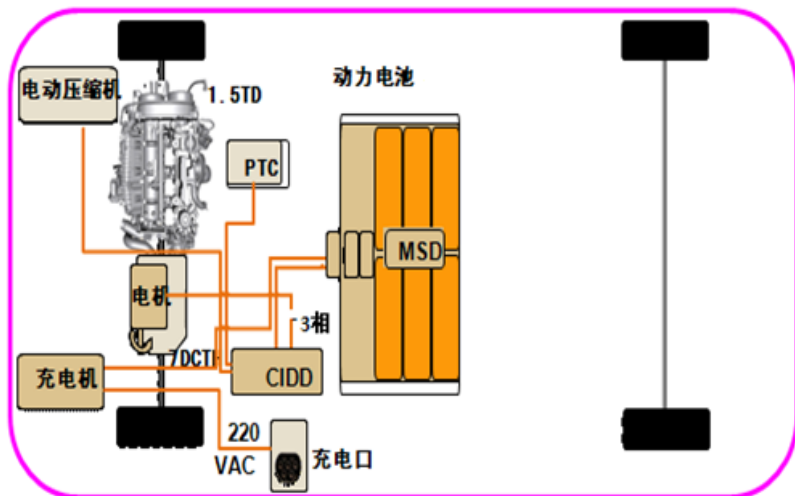
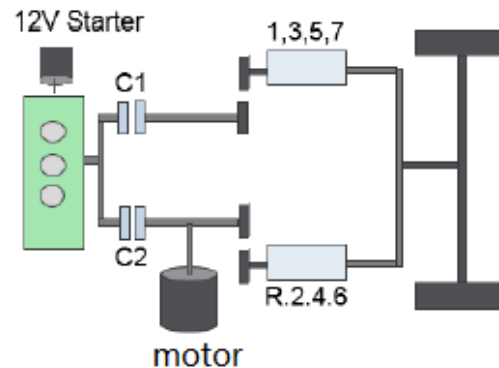
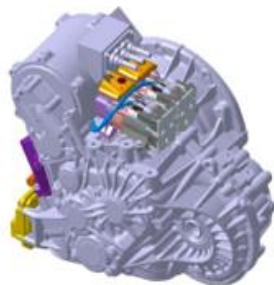
EPT参数	
发动机最大功率	132kw
发动机最大扭矩	265Nm
电机最大功率	70kw
电机峰值扭矩	160Nm



1.5TD



7DCTH

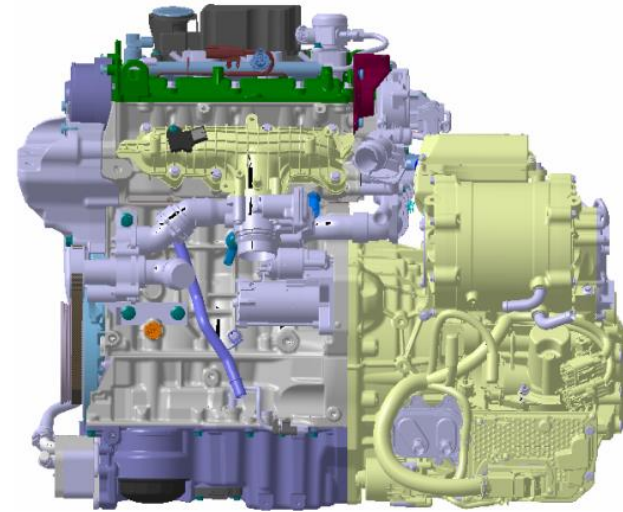


## ➤ 可实现功能

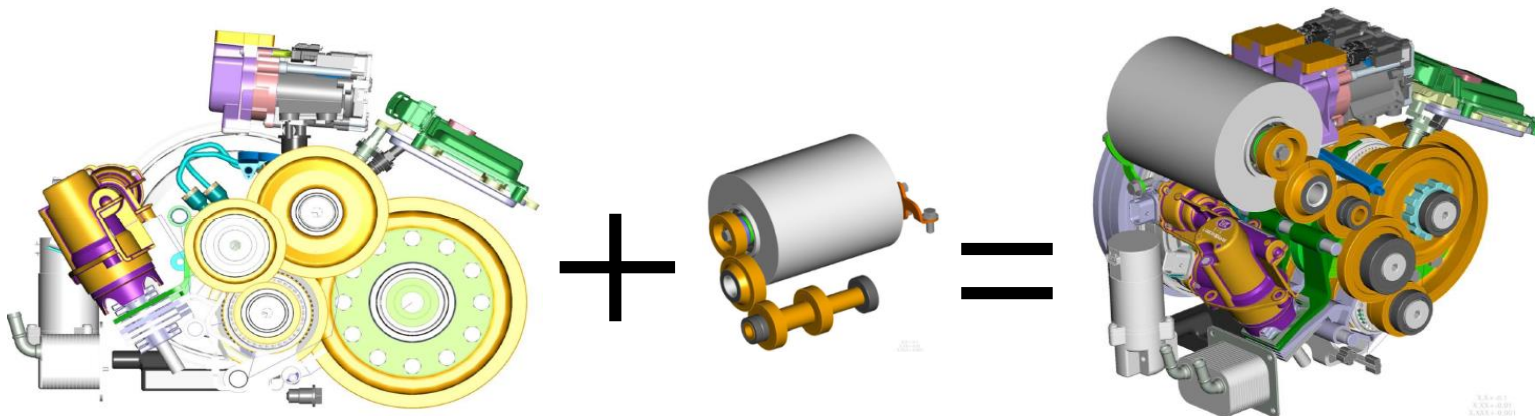
- 纯电驱动
- 纯发动机驱动
- 混合驱动
- 电机蠕行
- 发动机蠕行
- 能量回收
- 电机和发动机分别换挡
- 怠速充电
- 行车充电
- 蠕行发电

## ➤ 1.5TD+7DCTH混动动力总成系统介绍

- 该动力系统采用1.5TD发动机和7DCTH混动湿式双离合自动变速器，可以实现纯电驱动模式、发动机驱动模式和油电混合驱动模式，动力性更强的同时油耗更低。
- 国内第一个PHEV2.5结构，电机集成在7DCT偶数轴，动力总成轴向尺寸不增加，极高的搭载灵活度，可覆盖吉利未来大小轿车、SUV、MPV等车型；



➤ 混动变速箱



7DCT330变速器（无混合动力） 混合动力电机及轴齿模块

7DCTH混合动力变速器

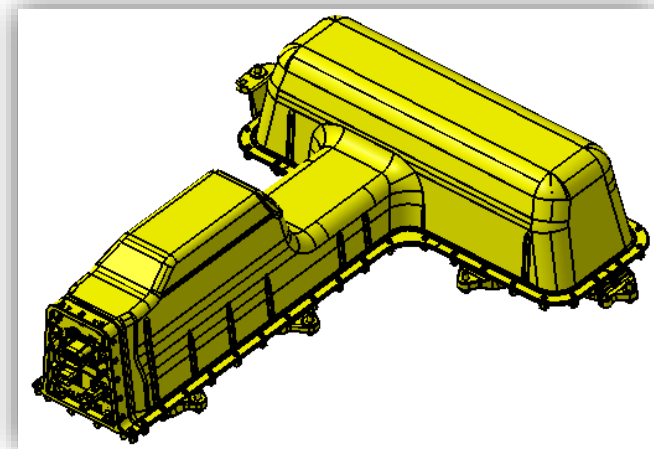
□ 吉利7DCTH混合动力变速器优点

- 1.在传统DCT变速器的基础上加上电机及轴齿模块即可实现混合动力、零件模块通用化高
- 2.电机与变速器平行安装布置，不增加变速器轴向距离，尺寸紧凑
- 3.电机不需要离合器

电机最大功率	70kw
输出峰值扭矩	390Nm
换挡方式	电子换挡
挡位数	7

➤ 动力电池

电池包	
尺寸 mm x mm x mm	1186.5×1041.9×382.4
重量Kg	116
性能参数	额定电压 V :306.6
	额定容量 Ah :37
	能量 kWh ≥11.3
	冷却方式: 液冷
	IP等级: IP67



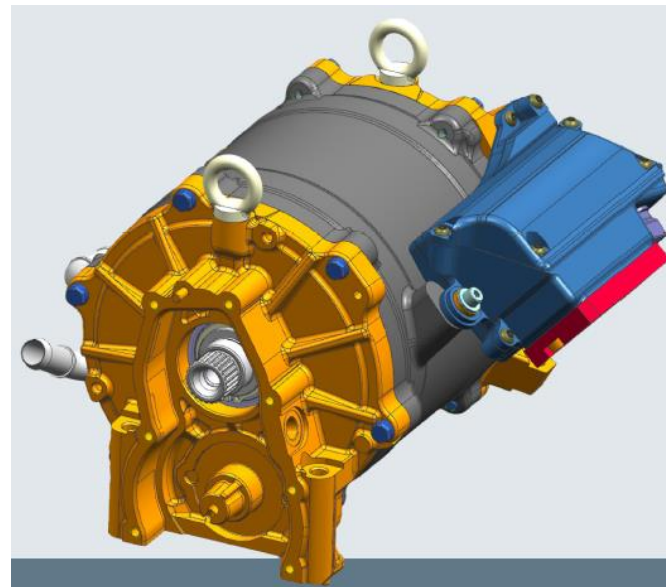
产品特点:

- ◆轻量化的铝挤出结构整体设计;
- ◆高强度整体结构, 提升碰撞安全;
- ◆最优化的空间布局;
- ◆优越的液冷热管理系统

➤ 驱动电机

驱动电机技术参数和亮点

尺寸mm	Φ186*220
重量Kg	27Kg
性能参数	额定电压:294V
	峰值功率:70kW
	峰值扭矩:160Nm
	峰值转速:11500rpm
	最高效率:96%
	高效区 (≥80%) 范围:85%
	寿命: 10年20万公里
冷却方式: 液冷 (6L/min)	
IP等级: IP67	

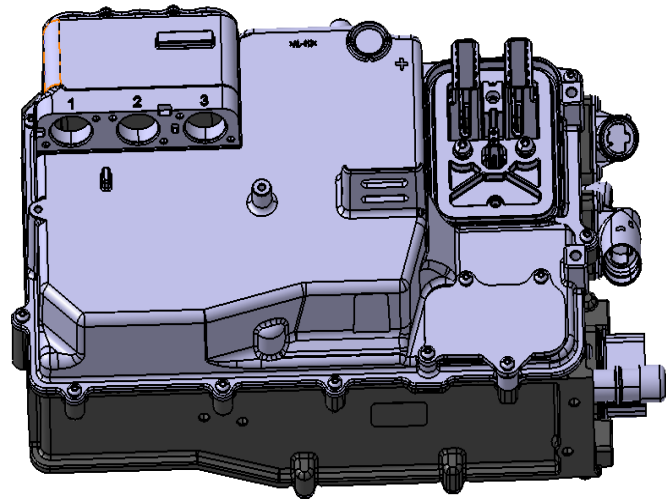


方案优点:

- 1、壳体压铸铝件，整体结构简单，容易自动化制造，降低成本；
- 2、液冷系统，采用压铸铝水道，液冷系统重量轻，成本低；
- 3、优化的电磁方案，功率密度大，运行平稳，调速范围宽。

➤ 集成功率控制单元CIDD

序号	参数项	要求
1	电压工作范围	200V~430V
2	电机控制器最大工作电流@持续时间 (A @ s)	410Arms@7s
3	峰值功率 (KW)	67kW@300V / 75KW@350V
4	峰值扭矩 (Nm)	160Nm
8	最高效率 (%)	>98%



**1** 吉利新能源技术发展方向简介

**2** 吉利7DCTH 混动平台介绍

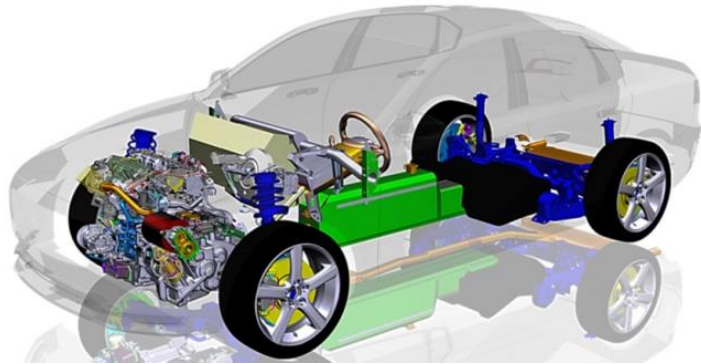
**3** 7DCTH在吉利新能源车里的应用

**4** 7DCTH功能实现

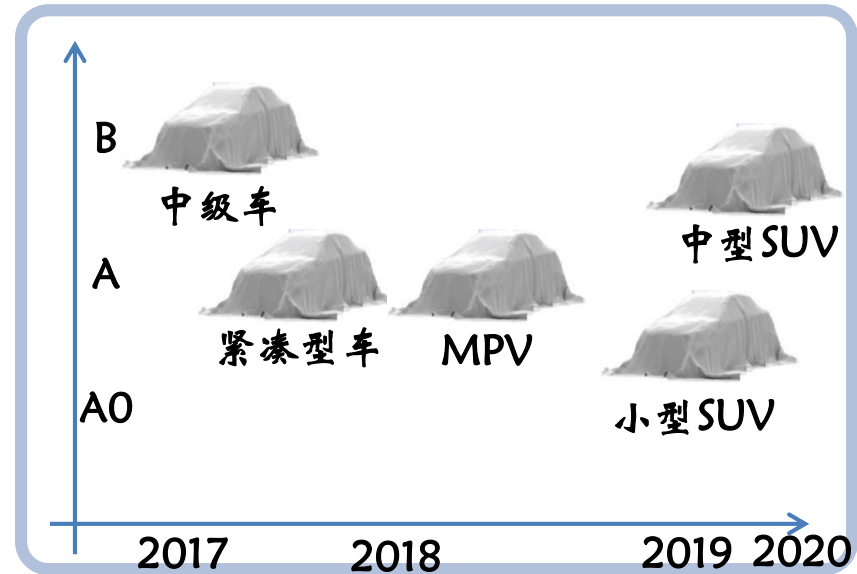
**5** 7DCTH软件开发

➤ 1.5TD+7DCTH插电混动产品战略策划

以1.5TD+7DCTH混动系统为动力平台将全系搭载吉利车型，并将于2018至2020年陆续上市，覆盖轿车、SUV、MPV车型



插电混动

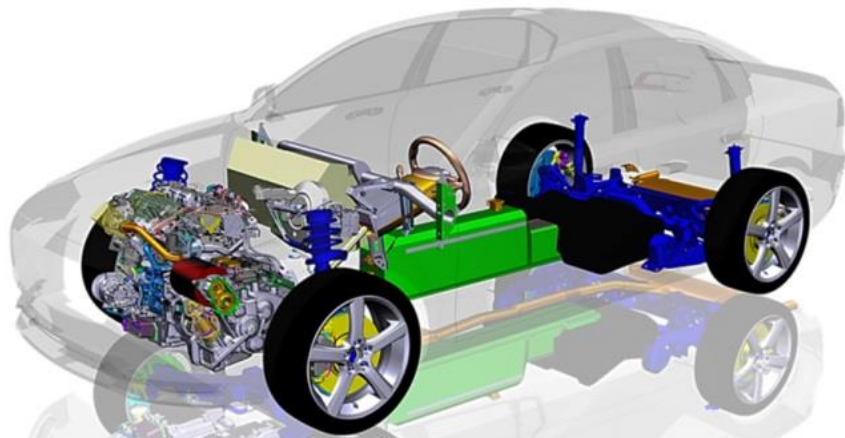






博瑞GE冰雪路面测试

➤ 7DCTH混动平台在整车上的应用



国内外第一个基于单电机的DCTH (P2.5)混动方案，已经在领克和吉利多个车型平台上搭载（目前有10款车型）



三级能量回收等级，可随时调节；综合油耗低至1.3L-1.6L/100Km；百公里加速可达到到7.0-7.9S左右



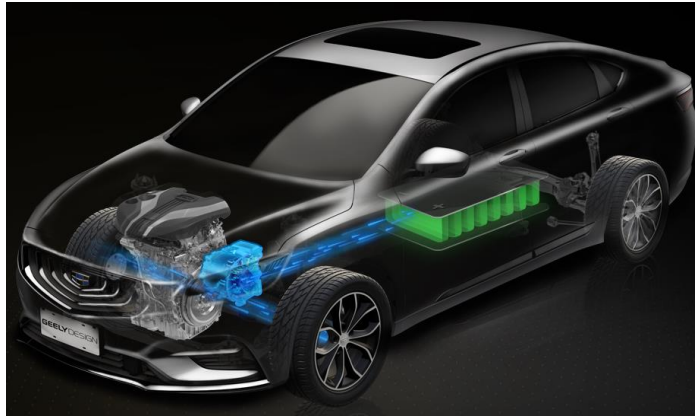
基于地图的智能能量管理对油耗和排放进行优化



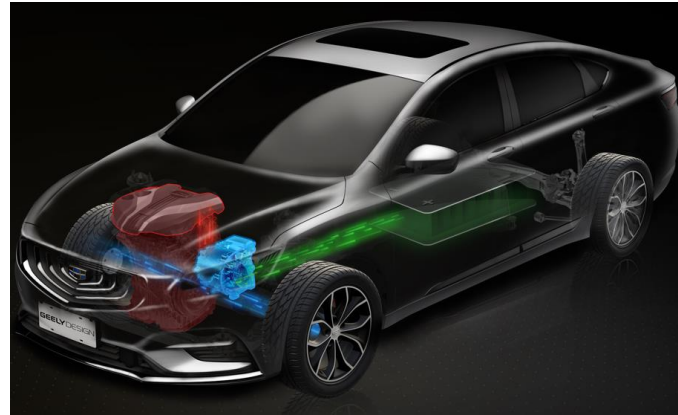
混动系统按照功能安全的流程开发，获得**ASILD**的认证证书

➤ 驾驶模式

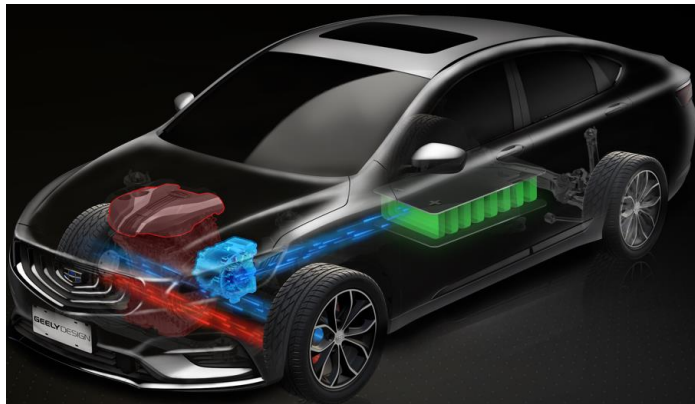
系统提供多样化驾驶模式，用户可在纯电、混动和电量保持自行切换，获得驾驶乐趣的同时减少能耗



□EV模式，纯电驱动，零排放，经济环保，适合上下班工况，节约用车成本



□HEV-comfort模式，混合驱动，当电量较低或者有较大扭矩需求时自动启动发动机；在电量回升或扭矩需求减小后，发动机自动停机，兼顾动力性和舒适性。



□HEV-sport模式，发动机保持运行，提供充沛动力

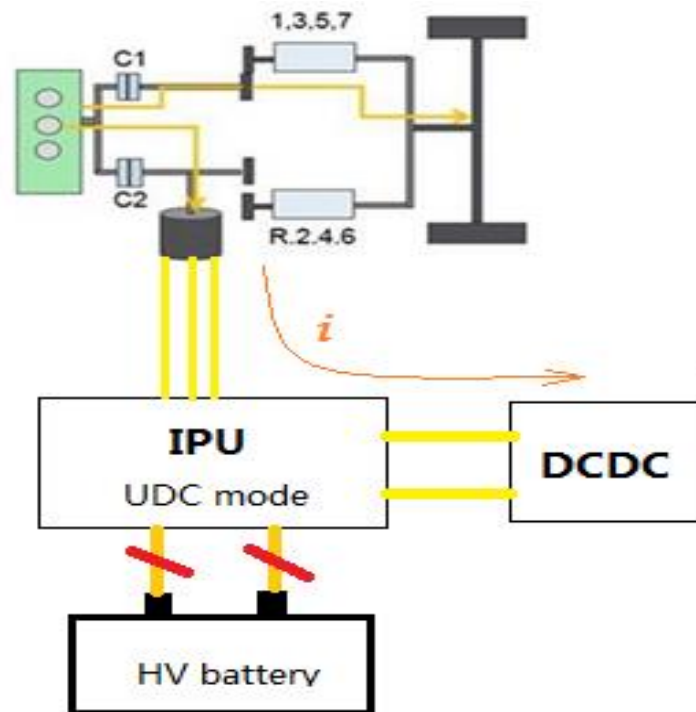


□HEV-eco模式，自动激活绿色出行功能，混合驱动，自动根据路况自动调节SOC平衡点，以油耗的节省作为第一目标。

## ➤ 系统创新点 -增加了UDC模式

当高压电池出现故障时，无法输出电能给电机提供动力、也无法通过DCDC给整车12V低压系统供电，进而影响车辆驾驶；

通过 UDC工作模式，电机发电后可直接供给12V电池，解决整车12V低压系统的供电问题，保持车辆纯燃油模式继续运行，保证正常行车功能。



## ➤ 系统创新点 - 智能地图能量管理模式（绿色出行模式）

可以根据导航后台反馈的路况拥堵信息，自动选择最适宜的驾驶模式，以最具性价比的驾驶模式满足用户出行

### • 模式智能切换

根据地图的导航路线，车辆智能选择纯电和混合等模式。

例如，市区采用纯电模式，高架等高速工况采用混合模式。

### • 换挡，启停和能量回收等级的智能控制

结合实时路况信息，智能优化换挡MAP，发动机启停和能量回收等级。

例如，前方拥堵路况，车辆避免频繁换挡和启停发动机，增加能量回收强度。

### • 驾驶性智能优化

针对7DCTH架构特性，避免进入驾驶性差的工况。

例如：根据前方拥堵严重，车辆智能将SOC维持到较高范围，避免低电量低车速行驶



➤ **系统创新点 - 能量回收等级调节**

7DCTH系统把传统车换挡手柄的手动换挡模式改成能量回收调节接口

滑行能量回收等级分为强、标准、弱三个等级

从而能够适应不同用户、不同驾驶路况下的车辆滑行感受。



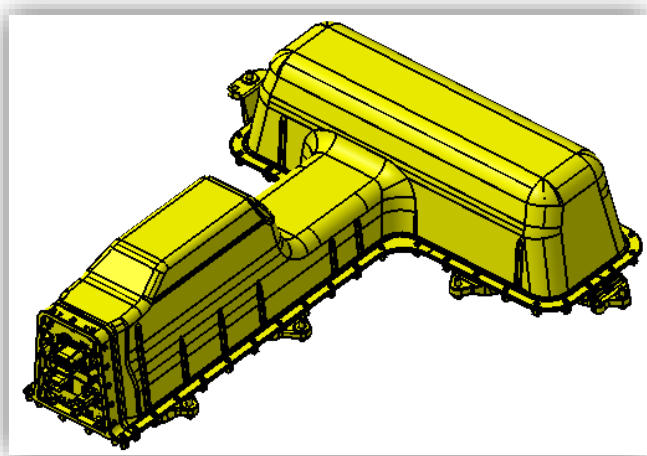
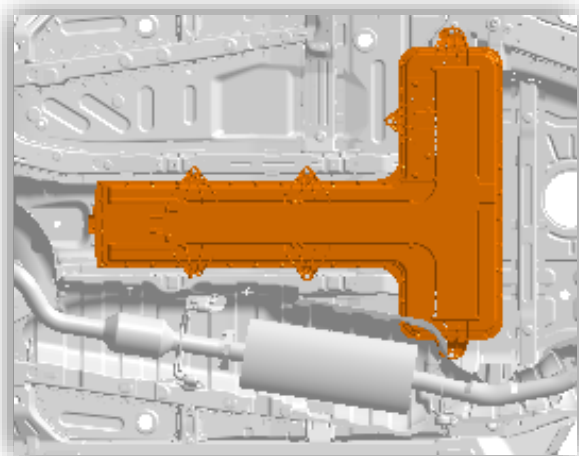
- 在高速和郊区路况可选择较弱的滑行回收等级；
- 在市区和拥堵路况可选择较强的滑行回收等级。

➤ 坚持以人为本，不占用乘员舱和行李舱空间

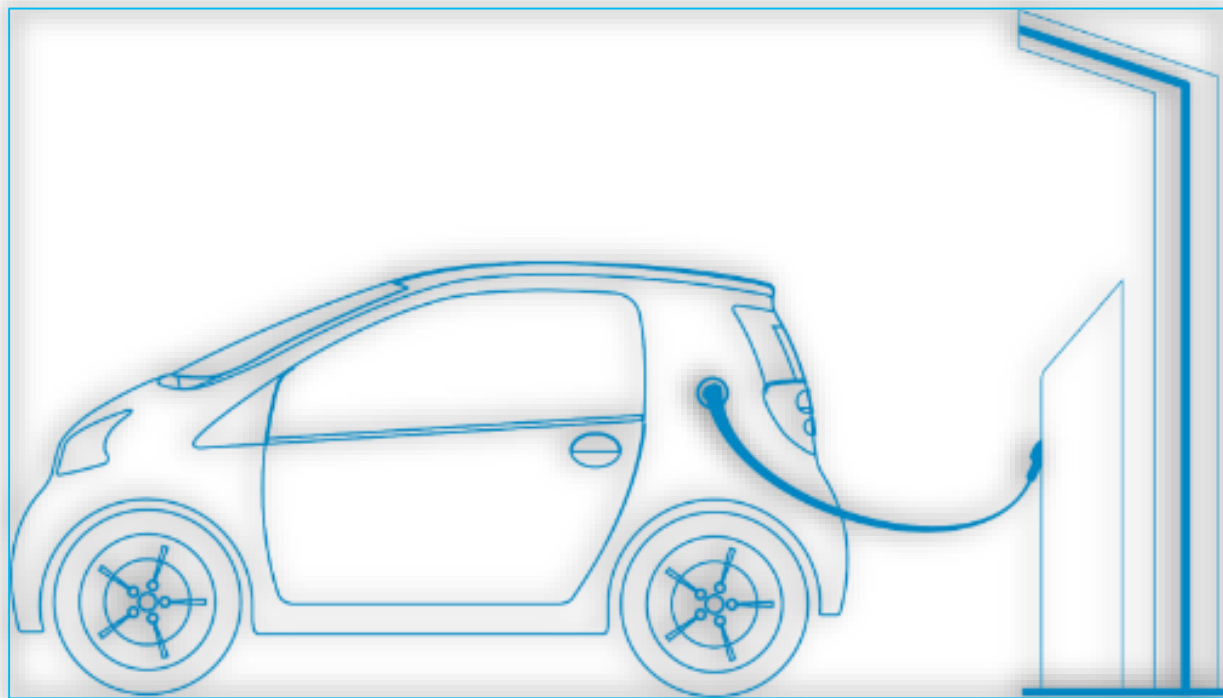
□ 马鞍型电池布置于中通道和后排座椅下方，同时在碰撞过程中最大限度保护电池安全

□ 紧凑设计动力电池，电池能力密度达到97.4kWh/kg

□ 反面案例：某混动车电池布置于行李舱，严重侵占行李舱，且不利于后碰



➤ 力求人性化，减少充电顾虑，缩短充电时间，节省充电费用，方便途中充电



▣ 配备6.6kW充电机，充电时间仅需1.6h

▣ 通过手机APP可自由预设充电启动时间，利用晚间谷电，节省充电费用

▣ 路途中充电，同时可在车里使用空调，尽享私人空间



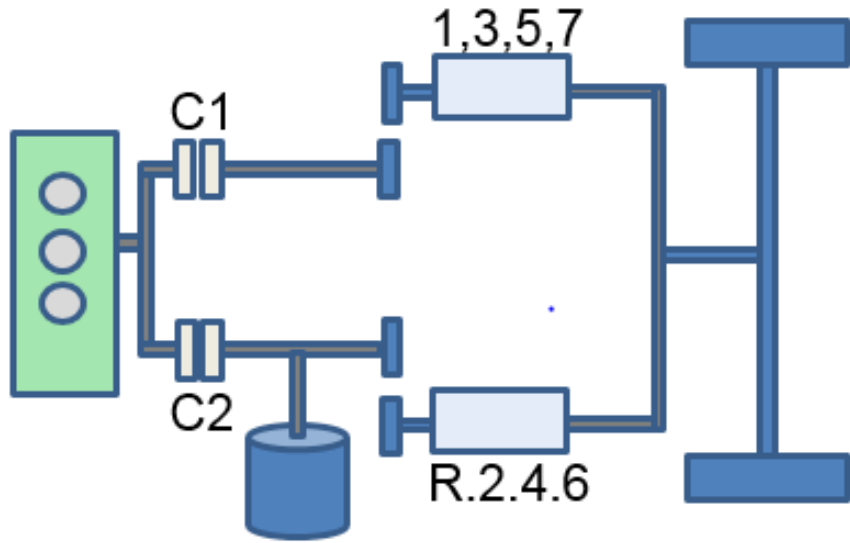
**1** 吉利新能源技术发展方向简介

**2** 吉利7DCTH 混动平台介绍

**3** 7DCTH在吉利新能源车里的应用

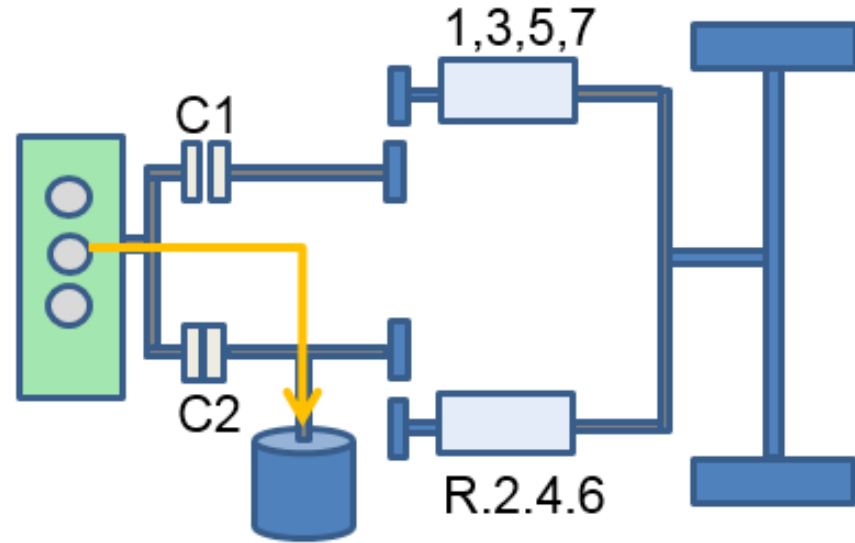
**4** 7DCTH功能实现

**5** 7DCTH软件开发



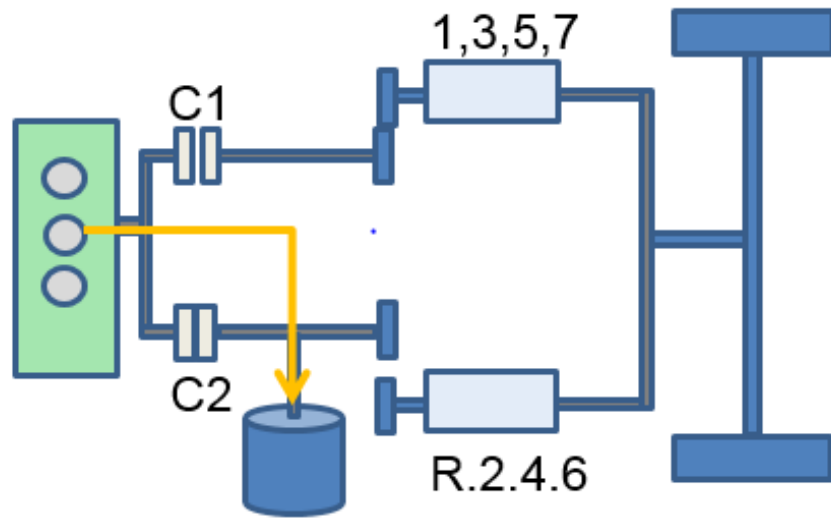
空挡位置  
All neutral

说明：空挡位置是指7DCTH的两个离合器C1\C2都处于分离状态，无动力传输。



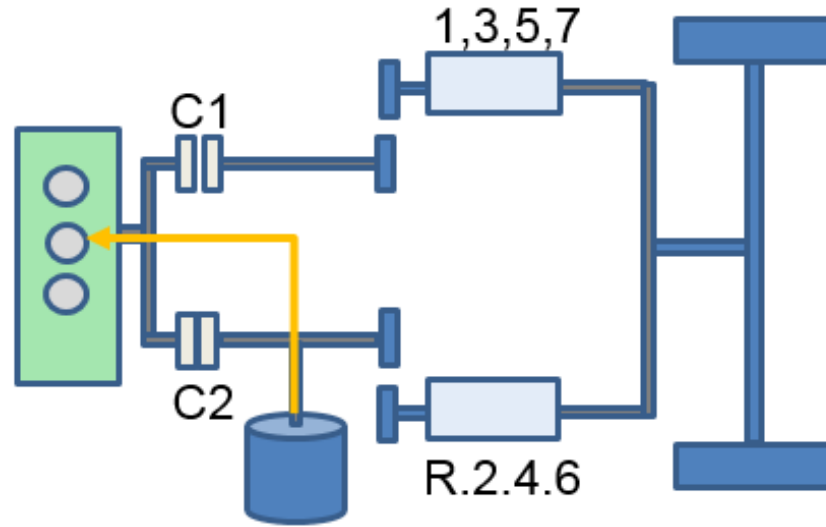
N档发电  
Charging in neutral

说明：车辆处于奇数离合器分离，奇数轴无预挂档；偶数离合器啮合，偶数轴无预挂档发动机启动经过电机给动力电池充电。常见工况：怠速发电（P-Charging）



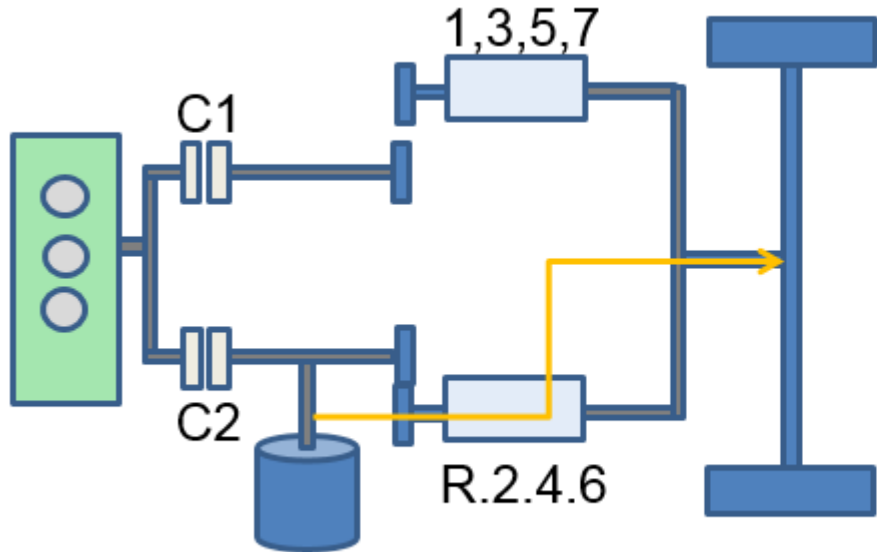
充电+预挂档功能  
Charging+pre-selected gear

说明：车辆处于奇数离合器分离，奇数轴预挂1档；偶数离合器啮合，偶数轴无预挂档发动机启动经过电机给动力电池充电。常见工况：怠速发电（D-Charging）



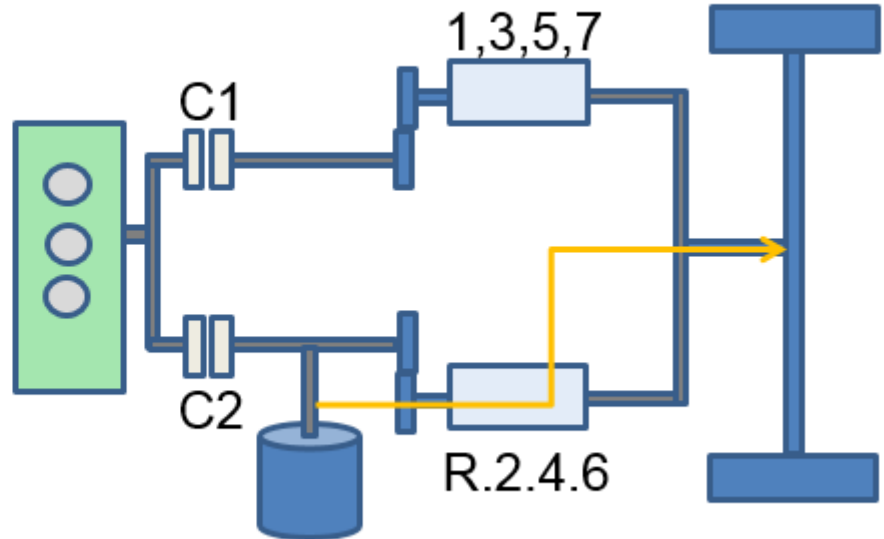
EM起发动机  
Starting ICE

说明：车辆处于奇数离合器分离，奇数轴无预挂档；偶数离合器啮合，偶数轴无预挂档，电机通过拖动发动机实现EM起发动机。常见工况：（EM Start）



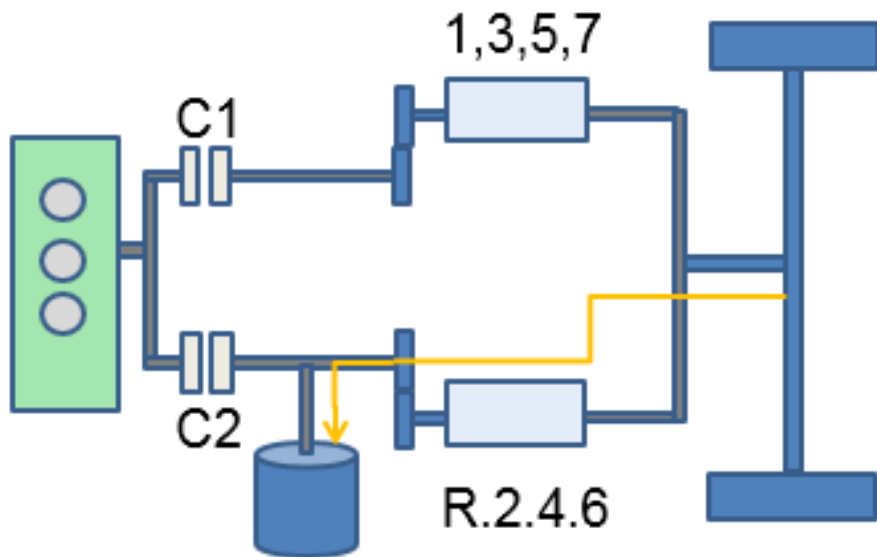
纯电行驶  
Electric Drive

说明：车辆处于奇数离合器分离，奇数轴无预挂档；偶数离合器啮合，电机提供动力，实现纯电行驶。常见工况：纯电驱动（EV Running）



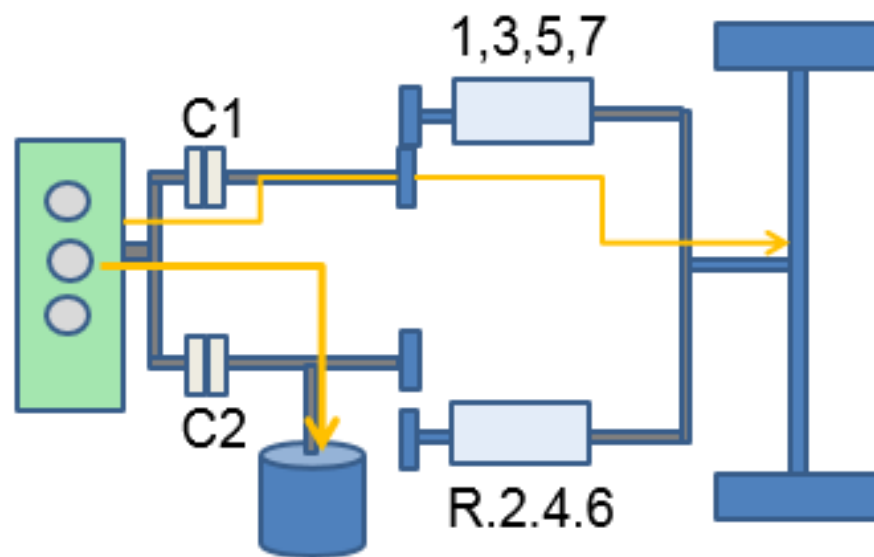
纯电行驶+预挂奇数周档位  
Electric Drive+Preselected gear

说明：车辆处于奇数离合器分离，奇数轴预挂档，预挂档为根据车辆工况不同预挂相应档位；偶数离合器啮合，电机提供动力，实现纯电行驶。常见工况：纯电驱动与HEV模式切换过渡期。



滑行能量回收  
Charging on coasting

说明：车辆滑行或者制动过工况，通过传动系统惯性驱动电机发电为动力电池充电。常见工况：滑行和制动能量回收。



奇数轴行车+偶数轴发电，偶数轴档位空挡  
Charging when driving on odd gears  
Even gears in neutral

说明：车辆处于奇数离合器啮合，偶数离合器啮合；发动机通过1\3\5\7档驱动车辆行驶，电机通过C离合器实现给动力电池充电。常见工况：行车充电。

**1** 吉利新能源技术发展方向简介

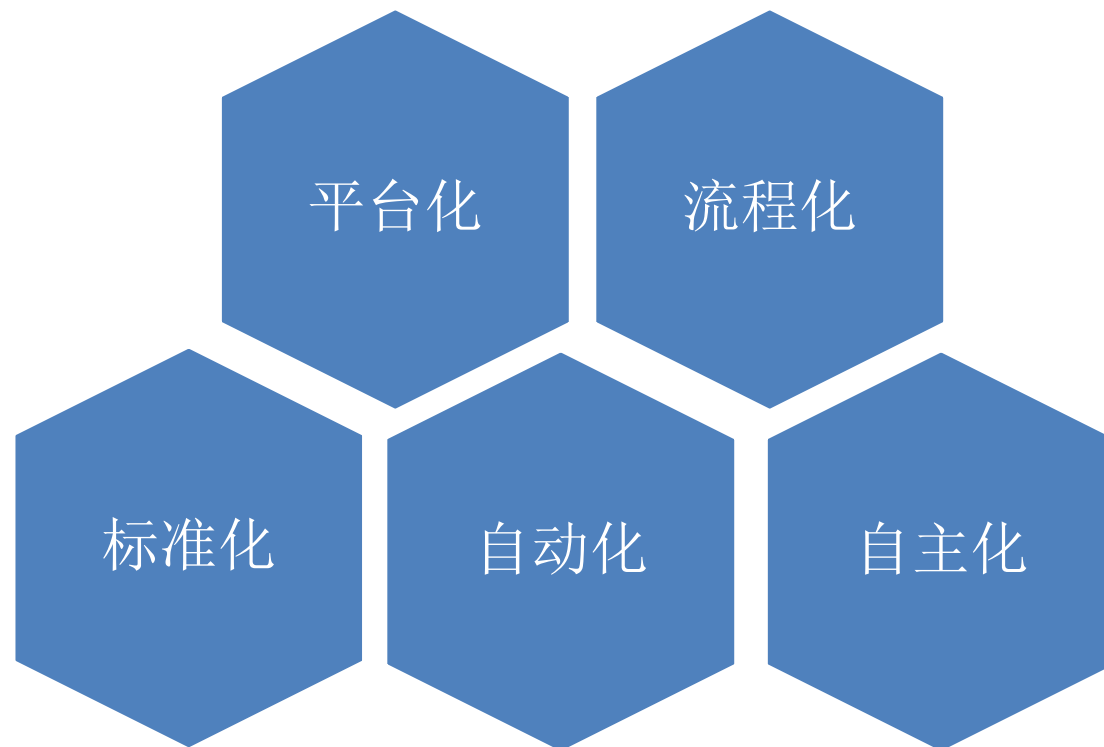
**2** 吉利7DCTH 混动平台介绍

**3** 7DCTH在吉利新能源车里的应用

**4** 7DCTH功能实现

**5** 7DCTH软件开发

吉利新能源电控软件开发实现平台化、流程化、标准化、自动化和自主化。



软件平台化



博瑞GE

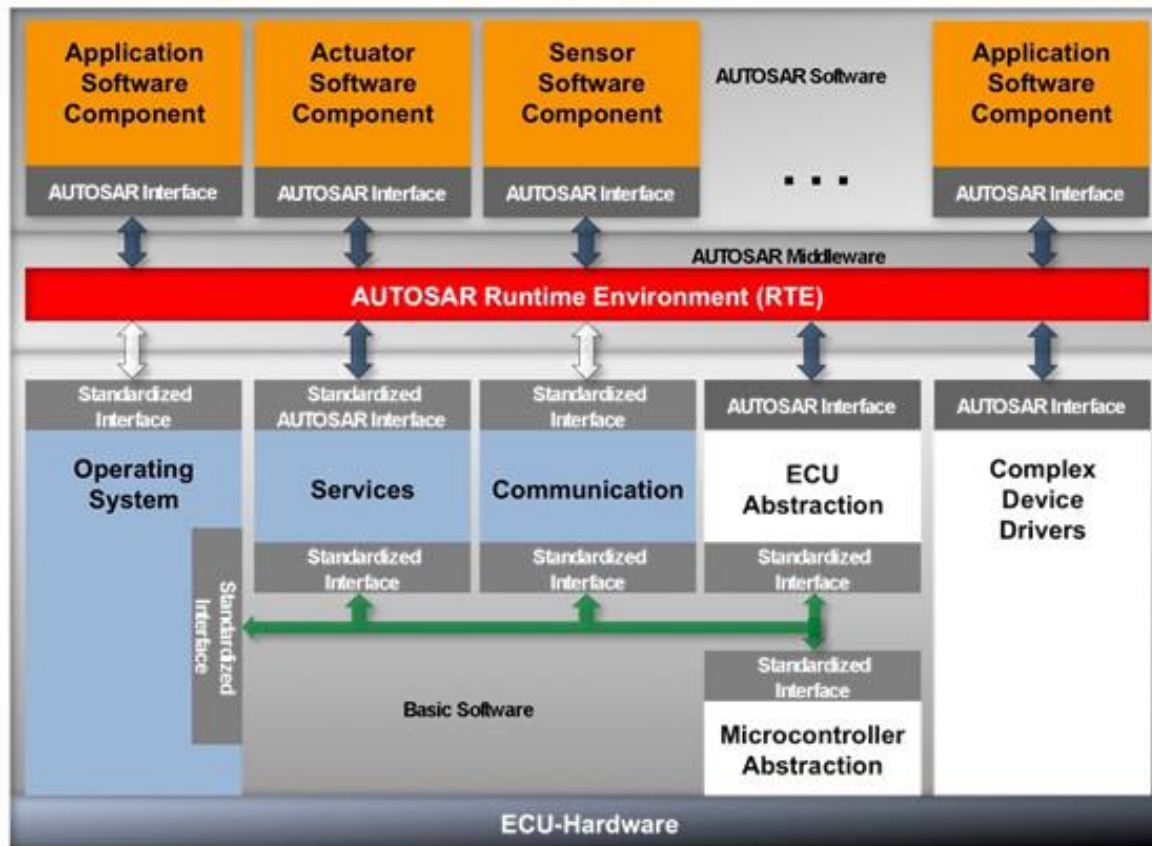


缤瑞



开发中...

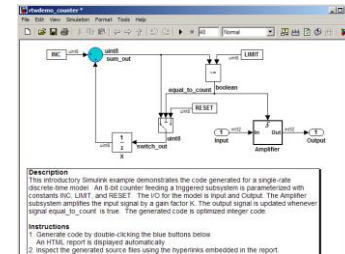
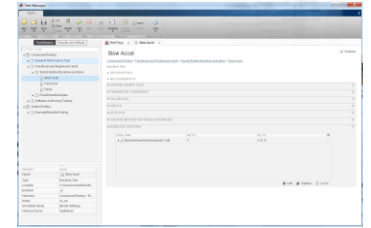
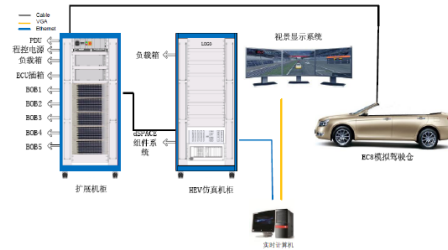




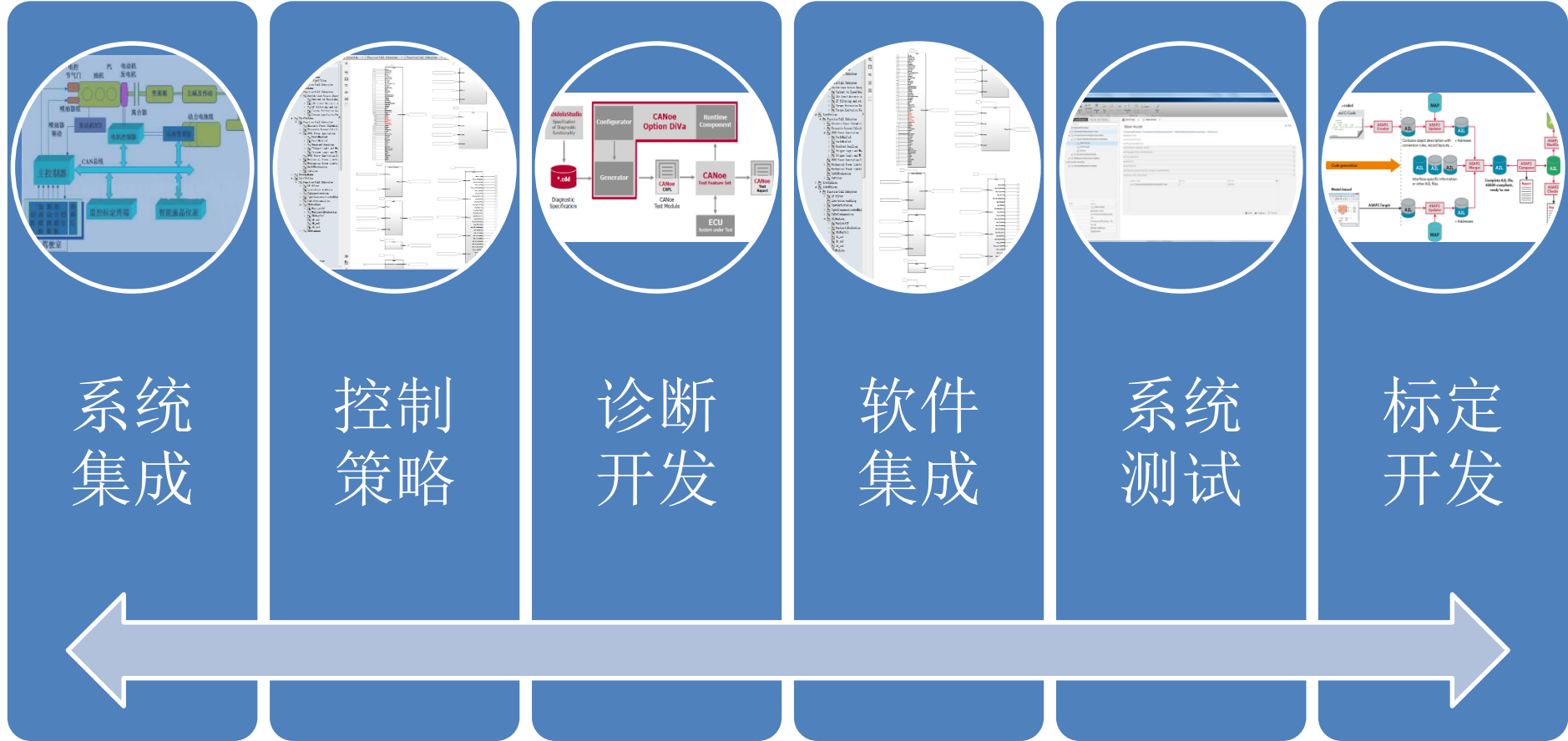
框架模型

MiL&HiL

代码生成



```
Real-Time Workshop Report
Back Forward
27
28 /* External outputs (root outputs Fed I
29 ExternalOutputs_rtvdemo_counter_rtvdemo
30
31 /* Real-time model */
32 RT_MODEL_rtvdemo_counter_rtvdemo_counter
33 RT_MODEL_rtvdemo_counter_rtvdemo_counte
34
35 /* Model step function */
36 void rtvdemo_counter_step(void)
37 {
38     rtw_sum_out = (uint32_t)(uint32_t)1
39     Boolean_f_rtb_eq41_to_count;
40
41     /* Sum: <u>rtw_sum</u> incorporates:
42     * Constant: <u>RTIMT/70</u>
43     * Delay: <u>Roots/2</u>
44     */
45
46     rtw_sum_out = (uint32_t)(uint32_t)1
47
48     /* RelationalOperator: <u>rtw_eq41_to_coun
49     * Constant: <u>Roots/2/RTIMT</u>
```

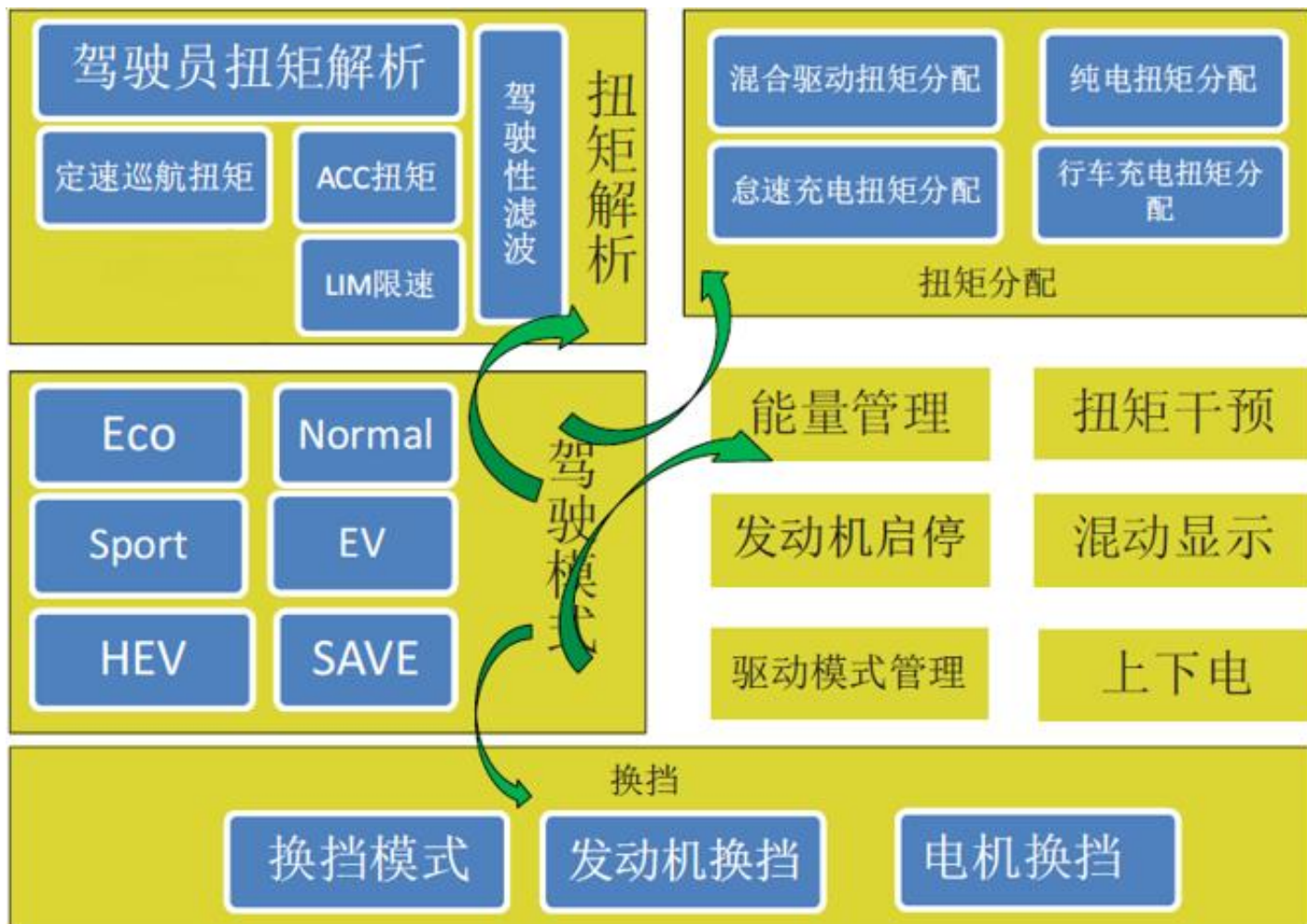


## ➤ 新能源三电系统开发流程简介

- ❑ 针对7DCTH平台发吉利通过了德国认证公司SGS的功能安全流程体系认证。
- ❑ 建立了按照功能安全最高等级需求” ASIL-D “进行混合动力三电系统（电控、电机、电池）开发的流程体系。
- ❑ 通过ISO26262的功能安全流程体系可以有效的管理电控系统开发的整体过程，通过流程体系来保障产品的安全性以及可靠性。

<b>CERTIFICATE NO</b> FS/71/220/18/C001		PAGE 1/1
<b>LICENCE HOLDER</b> Zhejiang Geely Holding Group Co., Ltd. 1760 Jiangling Road, Binjiang District, Hangzhou, 310051, Zhejiang, P.R.China	<b>ENGINEERING PLANT</b> Zhejiang Geely Holding Group Co., Ltd. 1760 Jiangling Road, Binjiang District, Hangzhou, 310051, Zhejiang, P.R.China	
<b>PROJECT NO./ID</b> G18A	<b>LICENSED TEST MARK</b> 	<b>REPORT NO.</b> G18A0001
<b>Tested according to</b> Certified product(s)	ISO 26262 : 2011 <b>Functional Safety Development Process</b>	
<b>Technical Data and Parameters</b>	The audited development process for system product complies with the standard ISO 26262	
<b>Specific Requirements</b>	The certificate is created for the purpose of providing conformity of the development and supporting process of new energy vehicle electrical powertrain system (incl. HCU,CIDD,BMS,EDS systems) in accordance with ISO 26262 ASIL D process.The FSM certificate is only valid for the listed company location and the involved departments. Any changes regarding the installed processes may require repetition of the functional safety management audit of the effected processes to retain the certificate. The certificate report is an integral part of this certificate. All requirements and specifications of the current valid revision of this report shall be met.	
Certification Body for Functional Safety SGS-TÜV Saar GmbH	Munich, 2018-1-26  Marcus Rau	
<small>The test mark registration is an integral part of this certificate.                  SGS-TÜV Saar GmbH, Hofmannstraße 50, D-61274 München, Deutschland/Germany                  Website: www.sgs-tuv-saar.com/fo E-mail: fo@sgs.com</small>		





GEELY

THANKS