



# 如何打造高安全，高可靠，高易用的数字钥匙

广东为辰信息科技有限公司

01

# 数字钥匙功能面临的挑战

# 功能面对的挑战

## 信息安全的挑战

- 私有协议的安全风险
- 标准协议的不安全实现的风险
- 系统中其他不安全基础设施导致的风险
- 当前基础技术局限导致的风险

信息安全是数字钥匙系统的根基



# 功能面对的挑战

## 可靠性的挑战

- 路边吃个饭，就上不了车.....
- 最后还是回家拿了钥匙.....
- 车就在你面前，你却打不开车门.....
- 怎么都连不上，最后跑回去拿钥匙才挪的车，丢人.....
- 一直连不上，十分尴尬.....
- .....

从功能安全的角度，进入启动系统的功能失效不会导致严重的危害场景，但是会极大的影响用户体验。

影响因素是什么？

- 蓝牙连接的可靠性
- 数字钥匙功能的可靠性
- ...

# 功能面对的挑战

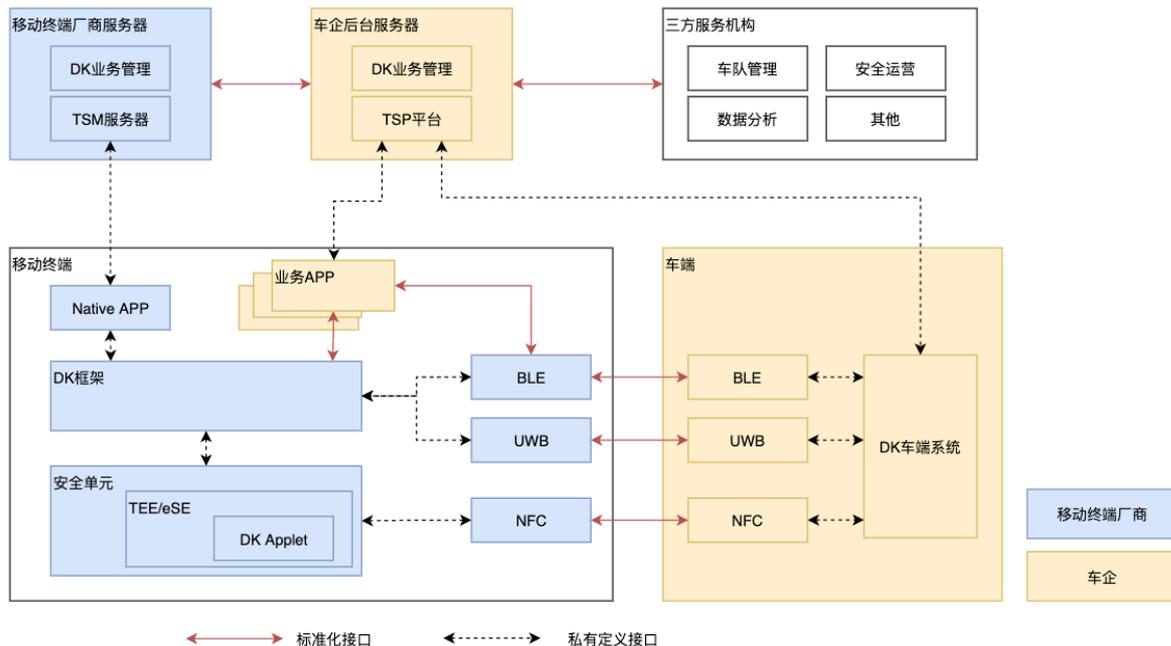
## 可靠性的影响来源

### 手机端

- 蓝牙协议栈
- DK框架及eSE
- 业务APP

### 车端

- 蓝牙协议栈
- DK车端系统



**车端嵌入式软件是影响进入启动系统可靠性的关键**

# 功能面对的挑战

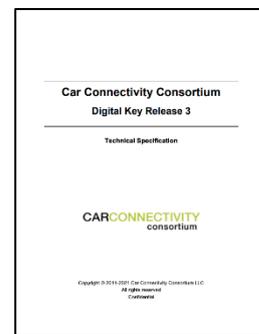
## 易用性的挑战



- PEPS功能体验

- 普适性

- 不同移动终端协议兼容性
- 不同移动终端使用体验
- 跨终端厂商分享体验



# 功能面对的挑战

## 易用性的挑战

### BPEPS功能不理想导致的问题

- 重复解、闭锁问题
- 解、闭锁距离一致性问题
- 遮挡导致的功能受限问题
- 解锁盲区的问题
- 车内识别车外溢出问题
- 车内识别盲区问题
- 不同移动终端体验一致性问题
- 新设备使用体验优化问题
- ...



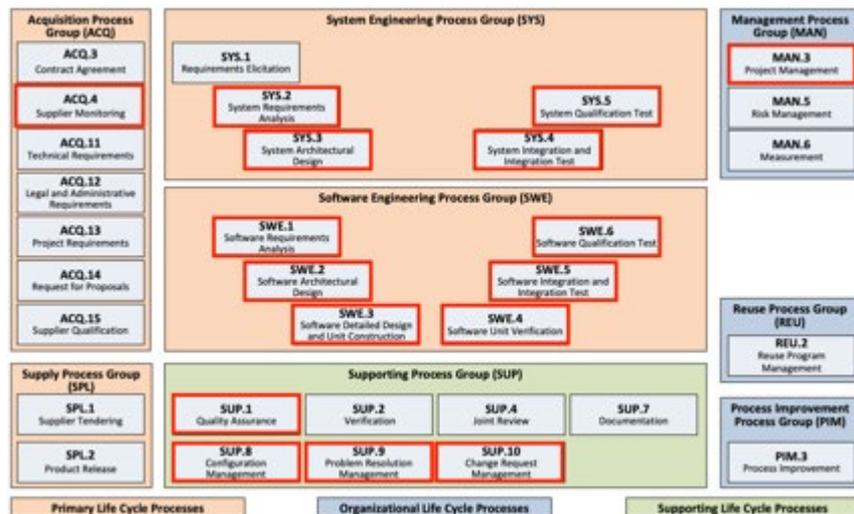
**定位算法的性能极大影响功能易用性**

02

为辰的解决之道

# 为辰的解决之道

- 高可靠：**基于ASPICE-VDA的产品开发、项目管理流程。确保产品质量可靠，确保项目交付可靠。
- 高安全：**基于WP29/ISO 21434的产品信息安全正向分析、设计，确保产品可信。
- 高易用：**基于自研的先进算法，提供优质的PEPS功能体验。



1. Vocabulary		
2-1 Overall safety management		2-2 Management of functional safety
2-3 Safety management during item development		2-7 Safety management after release for production
3. Concept phase		
3-5 Item definition	4. Product development: system level	
3-6 Initiation of the safety lifecycle	4-5 Initiation of product development at the system level	4-11 Release for production
3-7 Hazard analysis and risk assessment	4-6 Specification of the technical safety requirements	4-10 Functional safety assessment
3-8 Functional safety concept	4-7 System design	4-9 Safety validation
	4-8 Item integration and testing	
	5. Product development: hardware level	6. Product development: software level
	5-5 Initiation of product development at the hardware level	6-5 Initiation of product development at the software level
	5-6 Specification of hardware safety requirements	6-6 Specification of software safety requirements
	5-7 Hardware design	6-7 Software architectural design
	5-8 Hardware architectural reviews	6-8 Software unit design and implementation
	5-9 Evaluation of violation of the safety goal due to random failures	6-9 Software unit testing
	5-10 Hardware integration and testing	6-10 Software integration and testing
		6-11 Verification of software safety requirements
7. Production and operation		
7-1 Production		
7-2 Operation, service (maintenance and repair), and decommissioning		
8. Supporting processes		
8-5 Interface within distributed development	8-16 Documentation	
8-6 Specification and management of safety requirements	8-11 Qualification of software tools	
8-7 Configuration management	8-12 Qualification of software components	
8-8 Change management	8-13 Qualification of hardware components	
8-9 Verification	8-14 Proven in use argument	
9. ASIL-oriented and safety-oriented analyses		
9-5 Requirements decomposition with respect to ASIL ratings	9-7 Analysis of dependent failures	
9-6 Criteria for coexistence of elements	9-8 Safety analyses	
10. Guidelines on ISO 26262 (Informative)		

03

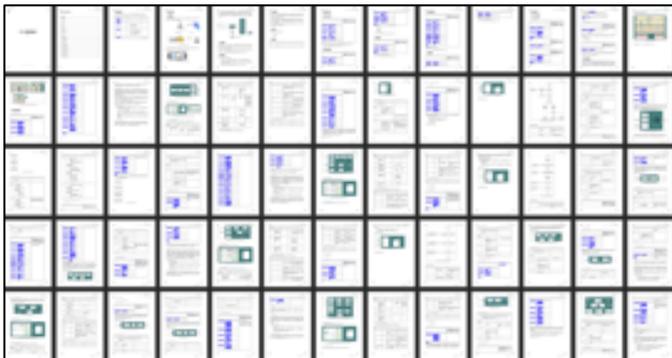
为辰的解决之道 - 高可靠

# 为辰的解决之道 – 项目开发工具体系

过程	管理工具	备注
输入项目资料		包括输入信息的版本控制、备份存档等
需求管理 (ASPICE)		包括需求记录、需求分析、需求追踪
设计相关 (SYS/SWE)		包括SYS.3, SWE.2等设计记录, 及测试方案等设计记录
项目管理 (MAN.3)		
风险管理		
配置管理 (SUP.8)		包括版本控制, 基线管理等
问题追踪 (SUP.9)		包括专题讨论追踪, 问题追踪及Bug修复
变更管理 (SUP.10)		
联合评审 (SUP.4)		
持续集成		使用Raspberry Pi进行软件DevOps, 持续集成、测试
质量门限		公司质量流程体系

# 项目管理介绍 – 项目开发流程

## V模型左半边

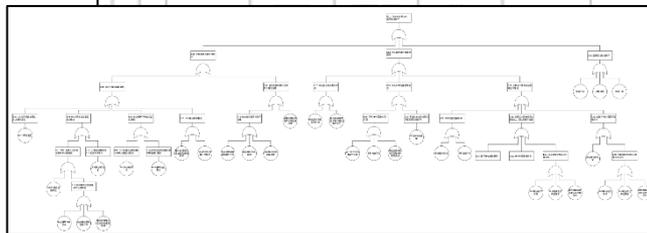


deCORE Link SYS.3 系统设计文档

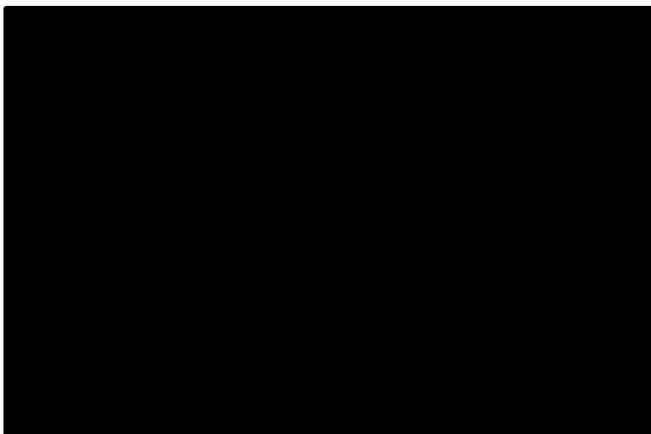


deCORE Link SWE.2 软件架构设计文档

阶段	任务	输出物	责任人	完成日期	状态
SYS.2	系统需求分析	系统需求规格说明书	张三	2022-07-15	完成
	系统架构设计	系统架构设计文档	李四	2022-07-20	完成
	系统详细设计	系统详细设计文档	王五	2022-07-25	完成
	单元测试	单元测试计划及用例	赵六	2022-07-30	完成
SYS.3	系统需求分析	系统需求规格说明书	张三	2022-07-15	完成
	系统架构设计	系统架构设计文档	李四	2022-07-20	完成
	系统详细设计	系统详细设计文档	王五	2022-07-25	完成
	单元测试	单元测试计划及用例	赵六	2022-07-30	完成



deCORE Link DFEMA分析及关键业务功能FTA文档



deCORE Link SWE.3 软件详细设计

**SYS.2**  
System Requirements  
Analysis

**SYS.3**  
System Architectural  
Design

**SWE.1**  
Software Requirements  
Analysis

**SWE.2**  
Software Architectural  
Design

**SWE.3**  
Software Detailed Design  
& Unit Construction

# 项目管理介绍 – 项目开发流程

## V模型右半边



**SYS.5**  
System Qualification Test

**SYS.4**  
System Integration & Integration Test

**SWE.6**  
Software Qualification Test

**SWE.5**  
Software Integration & Integration Test

**SWE.4**  
Software Unit Verification

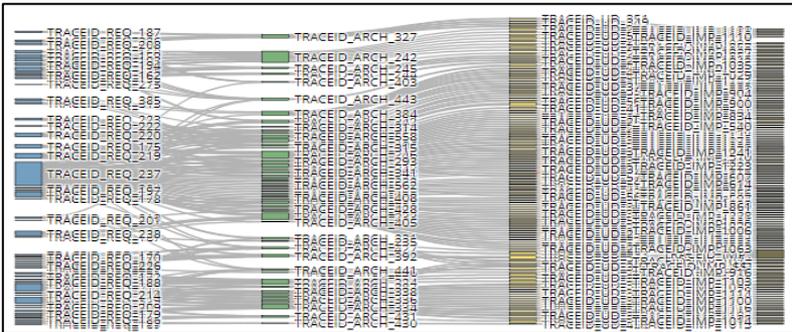
### LCOV - code coverage report

Current view: top level  
 Test: 13a70a5ef4ac2a186891417f8ef649ab80c456d2  
 Date: 2022-06-29 10:07:35

Legend: Rating: low <= 75 % medium >= 75 % high >= 90 %

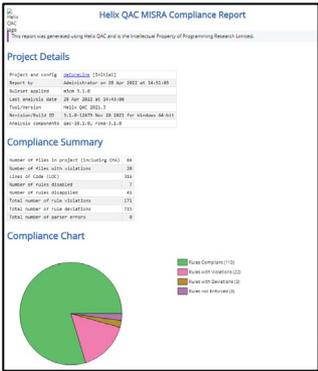
Directory	Line Coverage ↓	Functions ↓
common/src	96.7 % 29 / 30	100.0 % 3 / 3
diag/src	95.7 % 311 / 325	100.0 % 25 / 25
@spi/src	85.0 % 34 / 40	75.0 % 6 / 8
icce/src	94.8 % 184 / 194	100.0 % 10 / 10
location/src	97.2 % 1218 / 1253	100.0 % 82 / 82
user_agent/dku/src	92.1 % 986 / 1070	99.1 % 105 / 106
user_agent/icce_agent/src	86.0 % 1864 / 2167	96.3 % 105 / 109
userarm/src	99.6 % 251 / 252	100.0 % 20 / 20

Generated by: LCOV version 1.14



deCORE Link SWE.4软件单元测试覆盖度报告

deCORE Link ASPICE 追踪报告



deCORE Link SWE.4 MISRA-C静态代码扫描报告

### deCORE Link SYS.5 系统测试用例

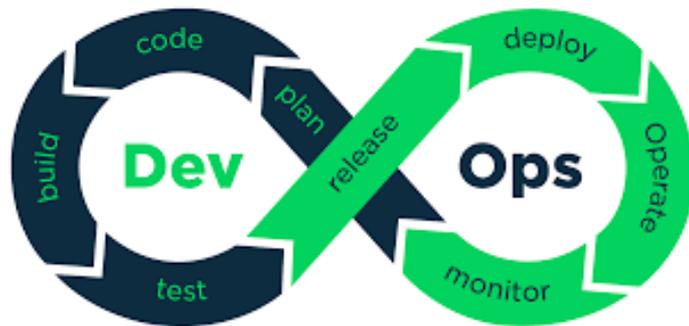
测试用例ID	测试用例名称	测试用例描述	测试用例状态	测试用例优先级	测试用例执行人	测试用例执行时间	测试用例执行结果	测试用例备注
...	...	...	...	...	...	...	...	...

deCORE Link SYS.5 系统测试用例



Jenkins持续开发、集成、测试

- 蓝牙连接成功率 ~100%
- 蓝牙持续连接测试 >48h
- 车端嵌入式单元测试代码覆盖度 ~100%
- 车端嵌入式单元测试用例 > 321
- 车端嵌入式系统测试用例 > 762



**04**

**为辰的解决之道 - 高安全**

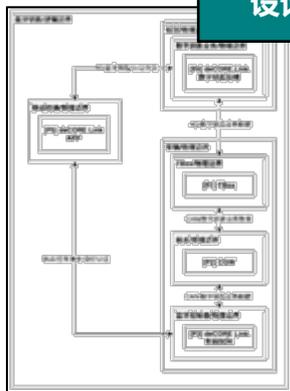
# 项目管理介绍 – 项目开发流程

## 信息安全V模型



deCORE Link隐私影响风险评估及风险处置追踪表

deCORE Link数字钥匙数据资产梳理



deCORE Link ISO 21434 数字钥匙系统TARA分析文档

deCORE Link数字钥匙安全需求

# 项目管理介绍 – 项目开发流程

## 信息安全V模型

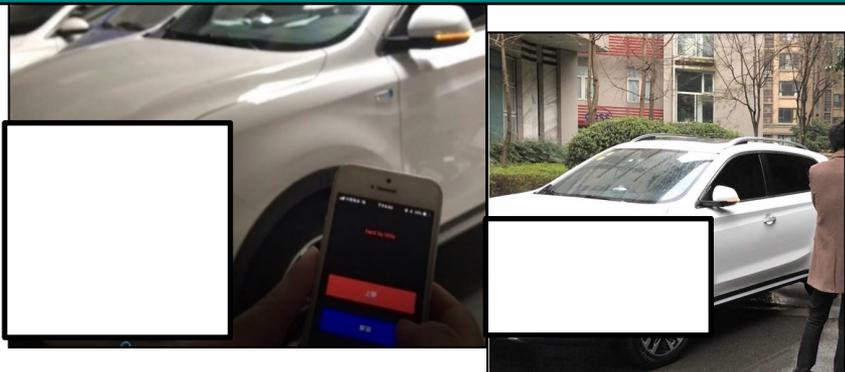
deCORE Link ISO 21434数字钥匙系统渗透测试用例



为辰渗透测试团队针对不同车型钥匙功能进行渗透测试



测试验证



deCORE Link 通过鹏城国家重点实验室众测考验

05

为辰的解决之道 – 高精度

# deCORE Link核心特性 – 领先算法

## 蓝牙定位算法



deCORE Link定位算法支持多种天线配置，满足不同OEM的业务需求。在多天线布置下，定位算法能够在天线硬件损坏时自动降级，提供最低限度的定位功能。



### 单天线配置

在中控扶手处布置蓝牙主模块，或集成于IVI、T-Box中。

以最低的成本，提供数字钥匙的核心业务功能。



### 1+1 配置

在中控扶手处布置蓝牙主模块，并在驾驶员侧A柱或后视镜中布置蓝牙天线模块。

通过驾驶侧的额外天线布置，强化驾驶员的进入识别，优化用户体验。



### 1+3 配置

在中控扶手处布置蓝牙主模块，在左右A柱或后视镜中，及车尾保险杠中布置蓝牙天线模块。

通过额外的尾箱及乘客座天线，优化了包括尾箱开启及乘客解锁的体验。



### 1+N 配置

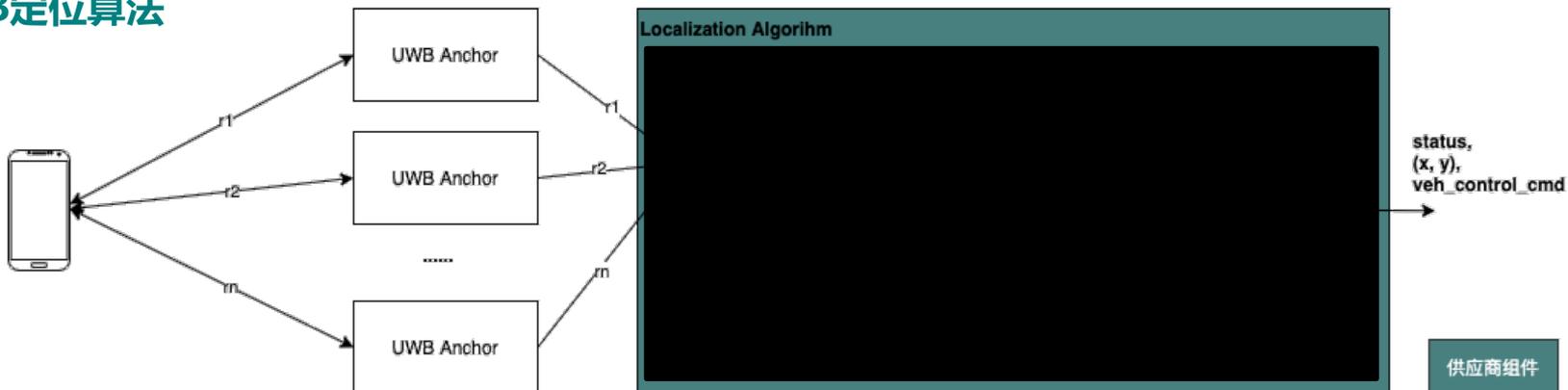
在中控扶手处布置蓝牙主模块，并在左右A柱或后视镜中，并在B、C柱及其他可能位置布置天线模块。

通过尽量多的天线覆盖，可以实现用户在车内具体位置的识别。



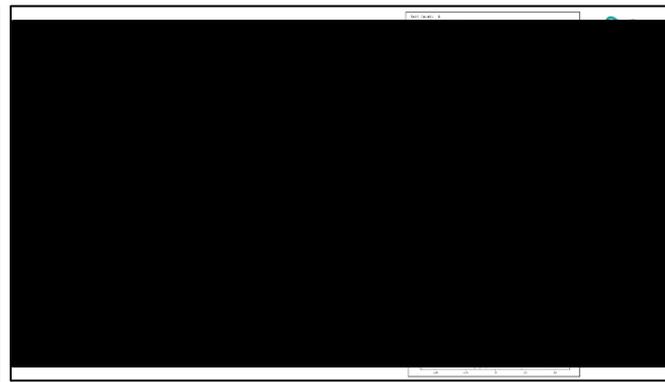
# deCORE Link核心特性 – 领先算法

## UWB定位算法



### 特征及优势\*

- 定位精度 < 25cm
- 算法系统延时 < 100ms
- 车内识别成功率 ~ 100%
- 车内识别车外溢出 < 10cm



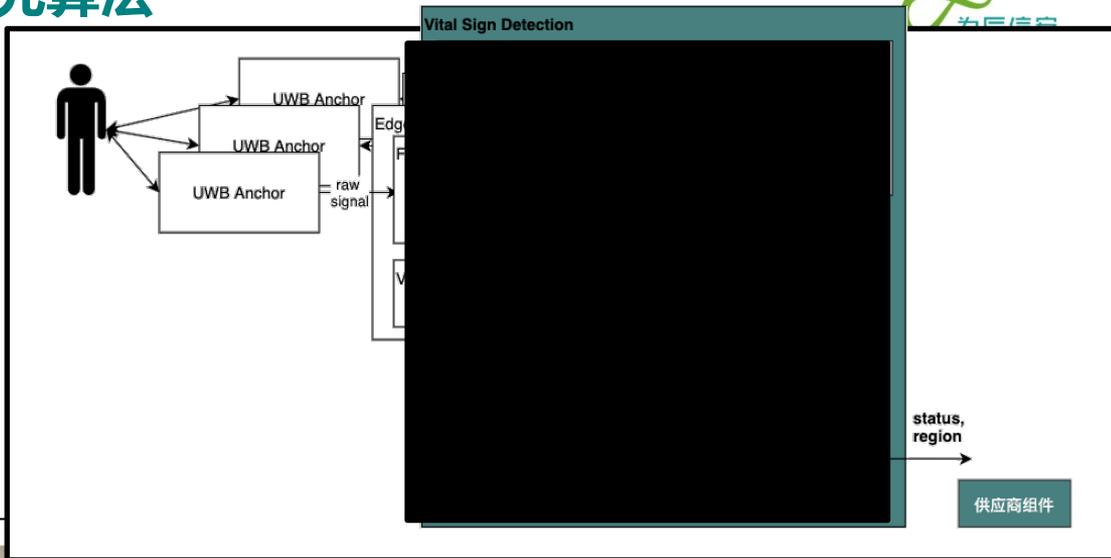
\* 在实验室环境及测试硬件下的测试结果

# deCORE Link核心特性 – 领先算法

## UWB雷达活体检测算法

### 特征及优势

- 高检出率\* (~100%)
- 低检测延时 (<300ms)
- 系统分为边缘节点及中心节点
- 中心节点可额外提供物体空间定位能力
- 基于机器学习的特征检测算法



\* 在实验室环境及测试硬件下的测试结果

06

公司介绍

# 公司介绍



## 为辰信安是汽车行业可信合作伙伴，嵌入式系统及安全技术国内领先

- 核心团队具备超过十年的汽车电子研发经验
- 作为专注智能汽车网络安全的品牌已经与各大主机厂在安全咨询，安全加固，渗透测试等方面广泛合作
- 公司车联网软件产品已装车量产数百万套
- 参与制定汽标委多项国家标准
- **是数字钥匙国标牵头单位**
- **是CCC、ICCE、ICCOA会员单位**
- 是车联（车载信息服务产业应用联盟）网络安全委员会核心成员单位

## 发展定位

智能汽车智能网联产品与服务提供商

## 发展愿景

让设备更可信，成就美好未来

## 办公机构

成都；上海；天津；武汉；东莞

## 研发人员

150+工程师



国家智能网联汽车创新中心/国汽智联学术委员会委员

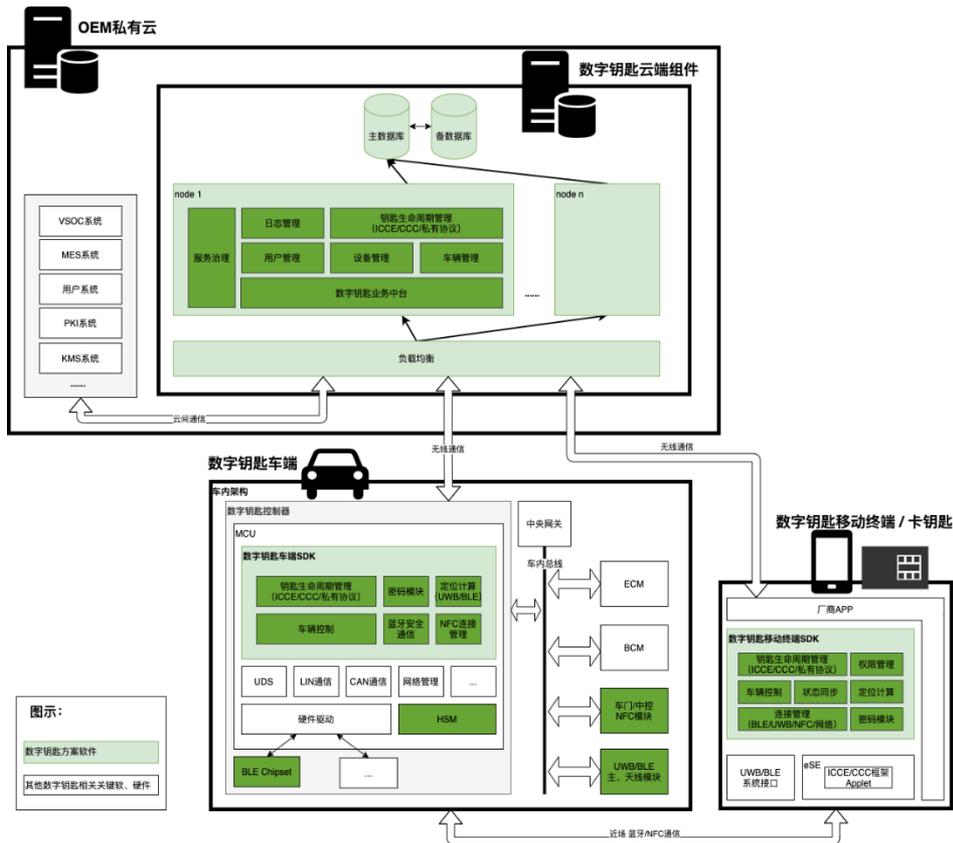


国家智能网联汽车质量监督检验中心指导学术委员会委员



TIAA网络安全委员会秘书长

# deCORE Link整体架构



图示:

数字钥匙方案软件

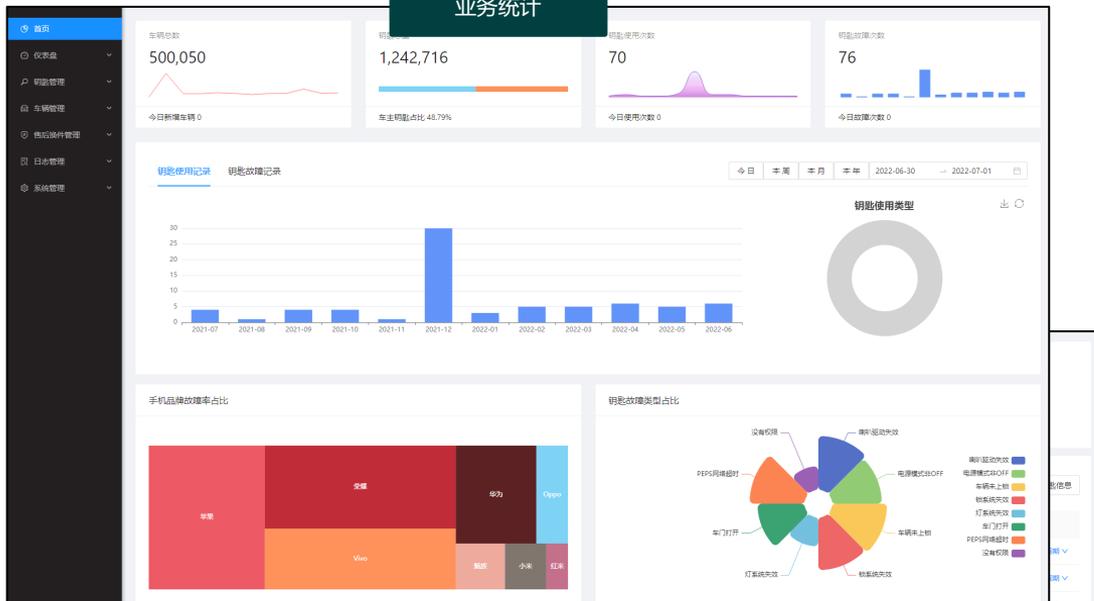
其他数字钥匙相关钥匙、硬件

- **高安全性** (高安全等级/全生命周期安全)
- **高精度定位** (支持1+N天线的高精度蓝牙/UWB定位)
- **蓝牙连接高稳定性**
- **高可靠性** (基于ASPICE标准开发)
- **多协议支持** (CCC/ICCE/私有协议)

# deCORE Link云端数字钥匙管理平台



## 业务统计



## 钥匙管理

## deCORE Link云端管理组件功能:

- 用户管理
- 钥匙管理
- 车辆管理
- 报表统计
- 售后换件记录
- ...

## 使用记录

## 蓝牙信息

## 车辆信息

## 标定数据管理

## 售后换件信息



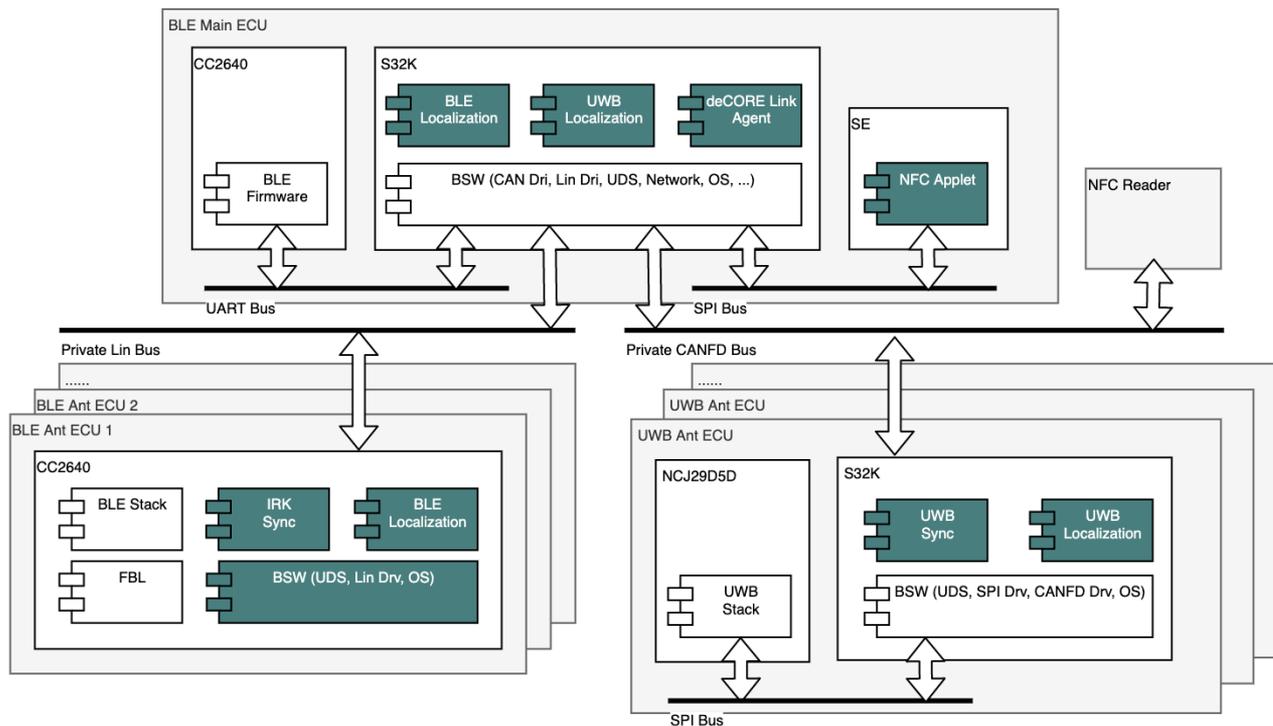
## deCORE Link移动端SDK

### 支持车联网APP集成开发功能:

- 钥匙使用
- 钥匙分享
- 钥匙管理

### 支持数字钥匙集成测试功能:

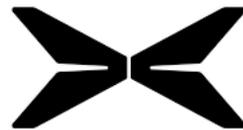
- 蓝牙安全通信测试
- 车控指令调试



## deCORE Link车端组件功能:

- 蓝牙连接
- 钥匙管理
- 定位算法
- NFC卡片
- 安全模块
- ...

# deCORE Link数字钥匙产品OEM量产应用案例



.....

## 多协议支持

方案支持CCC、ICCE、ICCOA等多协议，覆盖各种型号移动设备

## 高安全

国际领先的智能汽车网络安全供应商，系统基于ISO 21434/WP29安全体系开发，经过国内领先的渗透测试团队进行测试验证

## 高可靠

车端软件基于ASPICE体系开发，确保安全可靠

## 高精度定位 技术

提供行业高水平的蓝牙定位算法及UWB定位算法

## 行业可信合 作伙伴

传统汽车行业软件供应商，在多个OEM有成功交付案例

## 联系方式

田怡然

邮箱: [tianyr@vecentek.com](mailto:tianyr@vecentek.com)

微信: 18681358353



# 汽车产业的可信合作伙伴!

