

类别	内容
关键词	IBCM 车身控制
摘要	功能介绍

## 修订历史

版本	日期	原因
V0.00	2019/10/25	创建文档
V0.90	2019/10/25	关于 S32K148 IBCM 的功能介绍
V1.00	2019/02/19	修改版本名称
V1.01	2023/3/2	更换模板

## 目 录

1. 适用范围.....	1
2. 功能简介.....	2
2.1 系统结构.....	2
3. 外设简介.....	4
4. 功能使用说明.....	6
4.1 无钥匙进入/启动功能.....	6
4.2 高边驱动功能介绍.....	6
4.3 低边输出开关.....	6
4.4 蓝牙透传模块.....	7
4.5 百兆以太网.....	7
4.6 SPI 转 LIN.....	7
5. 开发环境.....	8
5.1 硬件开发环境.....	8
5.2 软件开发环境.....	8
6. 规格参数.....	9
7. 常见故障及解决办法.....	10
8. 免责声明.....	11

## 1. 适用范围

文档适用于评估板 IBCM-S32K-EVB V0.9 的使用，评估板的 PCB 丝印为 IBCM-S32K-EVB 191211 Rev.B。

## 2. 功能简介

如图 2.1 所示为 IBCM 车身控制的样机照片，该产品主要用于让客户使用评估芯片，产品采用 S32K148 作为主控芯片，评估板具有 8 路 LIN、3 路 CAN（支持 CAN FD）、1 路百兆车载以太网、提供 SWD 调试接口、5 路高边输出、12 路低边输出、5 路低频检测、1 路低频接收、蓝牙透传。

该评估板的主要功能是用于对车身进行控制，比如车内/外的照明灯、指示灯、氛围灯、车门、车窗、电动座椅、后视镜调节、雨刷等等。

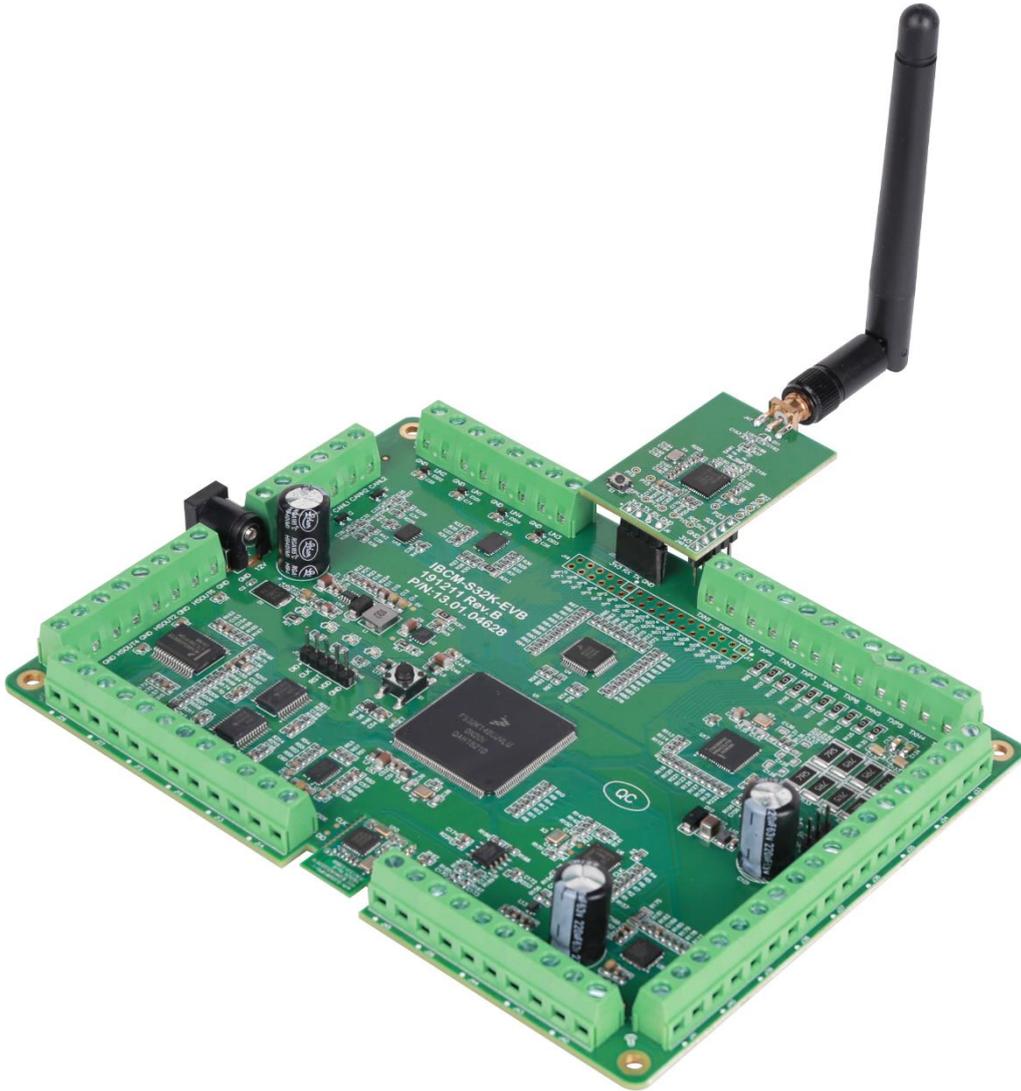


图 2.1 IBCM 评估板

### 2.1 系统结构

系统结构框图如图 2.2 所示。评估板包括 MCU、DC-DC 电源，LDO 芯片，SPI 转 LIN 收发器芯片，CAN 收发器，车载以太网，蓝牙，PEPS 无钥匙系统，I/O 开关检测芯片，高边驱动芯片和低边驱动芯片。

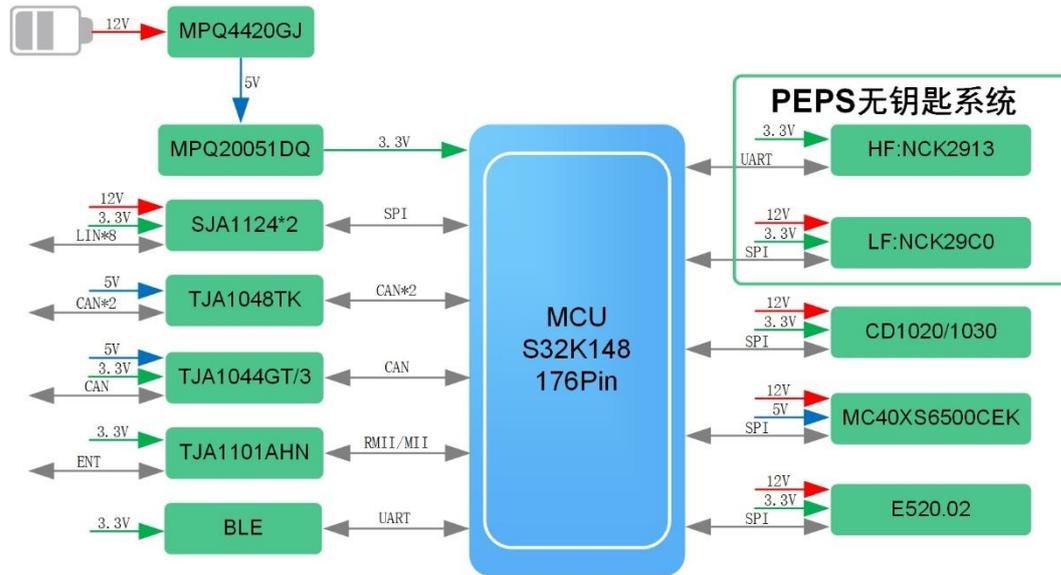


图 2.2 IBCM-S32K-EVB 框图

## 3. 外设简介

如图 3.1 所示，评估板的接口指示图。

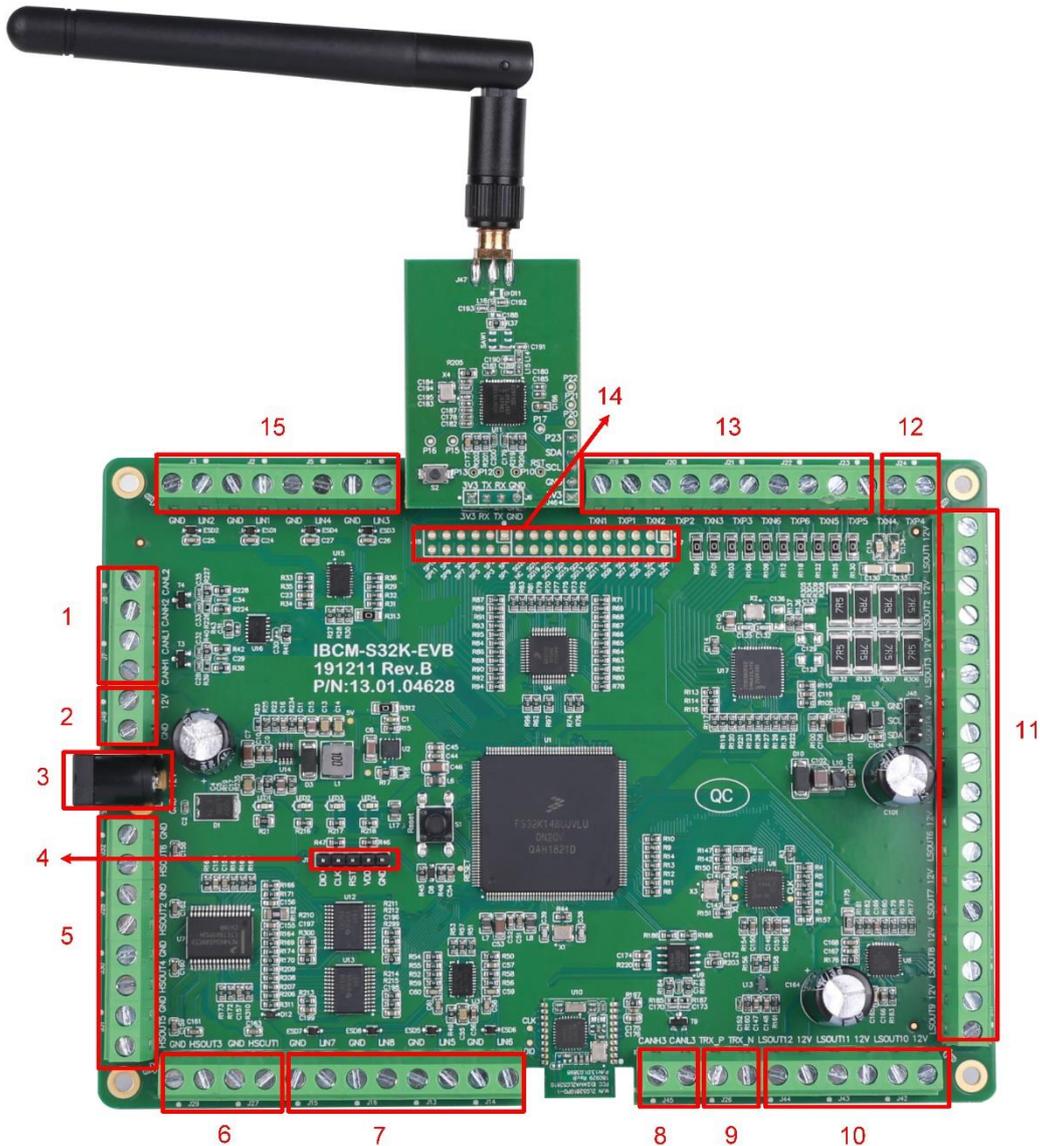


图 3.1 评估板接口指示

按照功能和接口位置将接口分为十几个块，其中带天线并突出的是高频接收板。接口介绍如下：

1. 两路 CAN 接口
2. 12V 电源接口，额外的 12V 电源接口可以供大电流使用
3. 12V 电源接口
4. 下载器 SWD 烧录口
5. 四路高边驱动接口，其中 HSOUT6 不具备大电流输出能力
6. 两路高边驱动接口

7. 四路 LIN 接口
8. 一路 CAN 接口
9. 车载以太网接口
10. 3 路低边驱动接口
11. 9 路低边驱动接口
12. IMMO 接口
13. 五路低频天线接口
14. 33 路 I/O 开关检测接口
15. 四路 LIN 接口

## 4. 功能使用说明

### 4.1 无钥匙进入/启动功能

与该 IBCM 评估板配套使用的还有一个高频接收器，如图 4.1 所示，该高频接收器内已经烧录了程序，用户不需要再进行二次开发，直接使用即可。该接收器用于接收车钥匙发送出来的高频信号，接收到高频后对高频信号进行处理，然后通过串口将处理完成的数据发送出去，IBCM 评估板可以通过串口接收，然后对数据再进行分析处理。

在 IBCM 评估板中与高频接收器配套使用的是低频收发器 NJJ29C0，该收发器会发送低频信号，一旦检测到钥匙便会向钥匙发送低频信号，钥匙接收到低频信号之后，会相应的发送高频信号给高频接收器，然后通过串口将数据发送给 MCU。

用户可以通过这样的一个高低频配合时候用，加上门把手的触摸感应，可以实现无钥匙进入的功能搭建。同样，采用低频检测可以实现车内一键启动的功能。



图 4.1 高频接收器

### 4.2 高边驱动功能介绍

评估板上带有 5 路的高边输出通道，芯片的高边输出能力能够达到 21W，主要用作 LED 灯控制，可以用作汽车的转向灯和刹车灯的控制，输出每个通道可以单独控制也可以统一控制，每个通道可单独输出 PWM 波，能够更加有效的控制车身的 LED 灯。

MC40XS 是控制高边输出的芯片，MCU 可以通过 SPI 对其进行控制。

它具有动态过流阈值曲线，可以避免在浪涌电流时关闭设备，同时仍然能够密切跟踪负载电流。每个通道的电流可以通过可编程的感应比进行感应。每当与外部微控制器的通信丢失时，设备就会进入故障操作模式，但仍保持可操作，可控制和受保护的状态。

### 4.3 低边输出开关

评估板上带有 12 路的低边输出通道，MCU 通过 SPI 对其进行控制。

一般用作 LED 灯的控制或者步进电机的控制，可以用作控制汽车的车内氛围灯控制、记忆性的电动座椅等等。低边输出芯片对通道的控制灵活性没有高边输出的灵活性高，低边输出芯片的 PWM 波输出控制一次同时控制 4 个通道的占空比，12 个通道能输出 3 种不同的占空比，可以用来驱动 3 个单极步进电机，并提供用于终点位置检测的可选失速检测。

对于 LED 调光，准对数占空比遵循人眼的生理状况。通过 3 个 PWM 光源，可以以 3 色 LED 模式（245Hz PWM）驱动彩色 LED。继电器 PWM 模式自动将 PWM 调整为典型的有效电源电压。所有输出均具有短路和过热保护，并具有错误回读功能。

### 4.4 蓝牙透传模块

评估板上带有一个蓝牙透传模块，MCU 通过串口与蓝牙模块通信，通过 AT 指令进行配置，串口数据直接透传非指令信息，实现无线传输。

### 4.5 百兆以太网

评估板上有一路百兆以太网传输通道，可以用作对于传输速度要求高的数据，比如视频传输等，芯片采用 TJA1101 针对汽车使用案例进行优化，兼容 100BASE-T1 的以太网物理收发器，该器件通过一对非屏蔽双绞线收发速率可达 100Mbps，电缆长度至少可达 15m。针对汽车中 IP 相机连接、驾驶员辅助系统和骨干网络等进行优化。

### 4.6 SPI 转 LIN

评估板上一共有 8 路的 LIN 传输通道，通过 SPI 进行控制和传输数据的，一般来说 LIN 收发器都是通过 UART 来进行配置和传输数据的，本方案中主控 MCU 的 UART 接口有限，因此使用 SJA1124 来增加 LIN 通道。

SJA1124 是四路本地互连网络（LIN）主通道设备。四个通道中的每个通道都包含一个 LIN 主控制器和带有主终端的 LIN 收发器。LIN 主帧通过 LIN 物理层传输到 LIN 物理总线。SJA1124 主要适用于波特率高达 20 kbd 的车载子网，并符合 LIN 2.0，LIN 2.1，LIN 2.2，LIN 2.2A，ISO 17987-4: 2016（12V LIN）和 SAE J2602-1。

SJA1124 提供了串行外设接口（SPI）和中断输与微控制器之间的连接。

SJA1124 将在 SPI 上接收的发送数据流转换为在 LIN 总线上发送的 LIN 主帧。LIN 主帧作为优化的总线信号进行传输，以最大程度地减小电磁辐射（EME）的影响。LIN 总线输出引脚被内部 LIN 主终端电阻拉高。单片机可通过 SPI 读取 LIN 总线输入引脚上接收到的数据流。

## 5. 开发环境

### 5.1 硬件开发环境

IBCM 评估板芯片选型:

- 微控制器 (MCU): S32K148-176PINS;
- 低频收发器: NJJ29C0;
- CAN 收发器: TJA1044GT;
- SPI 转 LIN 收发器: SJA1124;
- 百兆以太网收发器: TJA1101;
- 开关芯片: CD1030;
- 高边输出开关芯片: MC40XS;
- 低边输出开关芯片: E5200;
- 蓝牙透传模块;
- 转压芯片: SN74LV 两片。

### 5.2 软件开发环境

PC 端开发软件和接口:

- MCU 开发环境: S32 Design Studio for ARM Version 2018.R1;
- 串口调试助手;
- J-LINK;
- SWD 调试接口。

手机移动的端 app:

- 蓝牙连接: nRF Connect。

## 6. 规格参数

表 6.1 规格参数

项目	备注
供电电源	6V~18V, 电流 2A 以上
评估板尺寸	155*113mm

注：评估板中有高边和低边驱动芯片，在使用高边和低边驱动芯片时需要额外增加电流消耗预算，假如高低边驱动负载电流 1A，则供电电源需要 3A 以上。

## 7. 常见故障及解决办法

如表 7.1 所示是常见的故障解决方法。

表 7.1 故障及解决方法

故障现象	解决方法
SPI 初始化高边驱动芯片后无法工作	在 SPI 操作完高边芯片后还需要进行一步重置操作，使数据方向保持原状。
电压变低	检查供电电流是否够用

## 8. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州立功科技股份有限公司（下称“立功科技”）在本手册中将尽可能地向用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，立功科技不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。立功科技有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问立功科技官方网站或者与立功科技工作人员联系。感谢您的包容与支持！

专业 · 专注成就梦想

Dreams come true with professionalism and dedication.

广州立功科技股份有限公司

更多详情请访问

[www.zlgmcu.com](http://www.zlgmcu.com)

欢迎拨打全国服务热线

400-888-2705

