

TITAN4B 自动驾驶车辆控制器 快速使用手册



版本历史




版本号	适用于	时间	说明
V1.0	TITAN4B	2020.01	初稿
V1.1	TITAN4B	2020.05	更改了一些错误
V1.1.3	TITAN4B	2020.06	更改 CAN3、CAN4 为无负载电阻
V1.1.4	TITAN4B	2020.10	增加了 PPS 和 GNSS 数据路由的相关说明
V1.1.5	TITAN4B	2020.10	修改了部分错误
V1.1.7	TITAN4B	2020.12	补充了 PPS 和 GNSS 数据路由的相关说明
V1.1.8	TITAN4B	2021.03	补充部分连接器端器及配套件说明
V1.1.9	TITAN4B	2021.04	订正刷机按钮切换时间。 补充了附录。
V2.0.0	TITAN4B	2021.05	补充了附录及单双接口说明。 更新了控制器的内部框图。
V2.0.1	TITAN4B	2021.07	修改文件编号
V2.0.2	TITAN4B	2021.08	修改 KL15 描述
V2.1.0	TITAN4B	2021.08	添加线束标号

目 录

一、	前言.....	4
二、	介绍.....	6
三、	准备工作.....	7
四、	接口说明.....	7
1.	接口概况.....	7
2.	接口实物图.....	8
五、	开始操作.....	9
六、	操作系统、用户名和密码.....	10
七、	默认 IP 地址分配.....	10
八、	接口详细说明.....	10
1.	综合接口.....	10
2.	以太网口.....	16
3.	HDMI 接口.....	18
4.	USB 接口.....	20
5.	摄像头端口.....	20
6.	GPS 天线端口（选项）.....	23
7.	4G 天线（选项）.....	23
8.	音频输入输出接口.....	23
9.	M.2 硬盘存储接口.....	24
九、	刷机操作及调试口调用.....	24
7.1	刷机操作.....	24
7.2	调试口调用.....	24
十、	PPS 和 GPS.....	25
十一、	通用参数.....	26
十二、	安装要求.....	28
十三、	技术支持.....	29
十四、	附录.....	30
附录 A	时间同步——PPS 方式.....	30
附录 B	时间同步——PTP 方式.....	31
附录 C	摄像头使用说明.....	32
附录 D	摄像头同步触发.....	33
附录 E	查看固件版本.....	34
附录 F	刷机操作说明.....	35
附录 G	内核及固件升级操作说明.....	36
附录 H	固件寄存器定义.....	37
附录 I	支持的 NVMe 硬盘列表.....	38
附录 J	4G 功能使用说明.....	39
附录 K	更换风扇.....	40
附录 L	常见问题处理.....	41
附录 M	磁盘满导致不启动操作说明.....	42
附录 N	CAN 接口的配置.....	43

一、前言

感谢使用 TITAN 系列自动驾驶域控制器。在使用本产品之前,请务必仔细阅读本手册,并充分理解如何正确使用本产品。

	禁止拆卸!
	注意通风散热。风扇是易损件,需定期更换!
	请在额定电压范围内使用(9V-36V)!

■ 免责声明

因错误使用本产品而造成的任何损害我司不承担任何责任。

同时正确使用本产品时,武汉环宇智行科技有限公司对以下原因造成的任何损害概不负责:

(1) 由于超出我方责任范围的使用、第三方行为、配套软件、或其他事故、客户故意或意外误用或在其它异常情况下使用而导致的车辆故障、交通事故。

(2) 因使用本产品或无法使用而产生的二次影响(营业中断或其他)。

(3) 由于使用与本公司无关的其他设备而发生故障。

武汉环宇智行科技有限公司对以下事项不承担任何责任:

(1) 因使用本产品而导致的数据擦除或损坏。

(2) 由于使用本产品而产生的任何结果或其他异常。

(3) 本产品的损坏不是由于我们的责任或是由于修改而导致的故障。

本产品是以研究、实验、评价为目的开发的产品。它不被授权用于任何需要高可靠性的系统或应用程序。

一年内板卡出现非人为损坏、故障，提供免费查找故障原因，及免费维修服务。

所购买产品在将来规格如有变更，恕不另行通知。

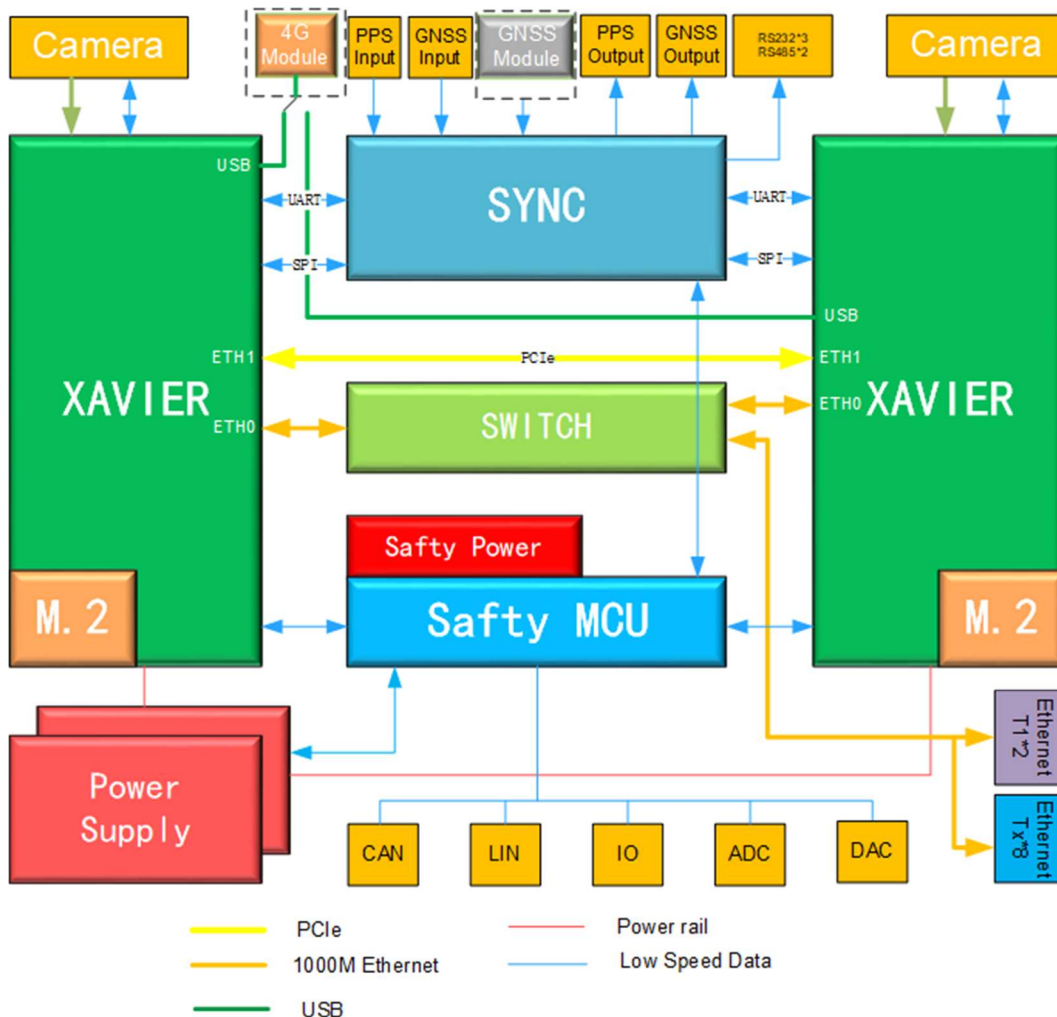
所购产品若在将来停产，恕不另行通知。

二、介绍

TITAN4/TITAN4B 是一款用于 L4 级别自动驾驶域控制器，以英伟达的 XAVIER 和 NXP 的 MPC57XX 系列 MCU 为基础，采用 GPU+CPU+MCU 异构方式，满足高算力，高性能，高可靠要求。

采用 2 个 XAVIER 作为计算单元，负责摄像头信号、激光雷达信号及 GNSS 信号等传感器信号的处理，完成不同信号的融合、深度学习，可实现目标检测及场景分割；两个 XAVIER 之间可根据传感器的数量及特性进行分工合作，相互之间可实现数据互相交互共享；NXP MCU 作为设备状态监测及 CAN 网关，负责系统的状态监测，车辆底盘处理及紧急失效处理。

TITAN4/TITAN4B 还支持以太网交换，硬件同步信号输入和输出及处理。支持 4G 通信（选项）、高精度 GNSS 定位（选项）。



三、准备工作

在使用 TITAN4 控制器前, 请准备好以下物品或设备:

- 1、带 HDMI 接口的显示器一个。
- 2、HDMI 线一根 (不建议使用 HDMI 转 VGA 接口)。
- 3、无线键盘鼠标一套 (有线键盘鼠标需建议配一个 USB HUB)。
- 4、12V/10A 电源适配器一个。

四、接口说明

1. 接口概况

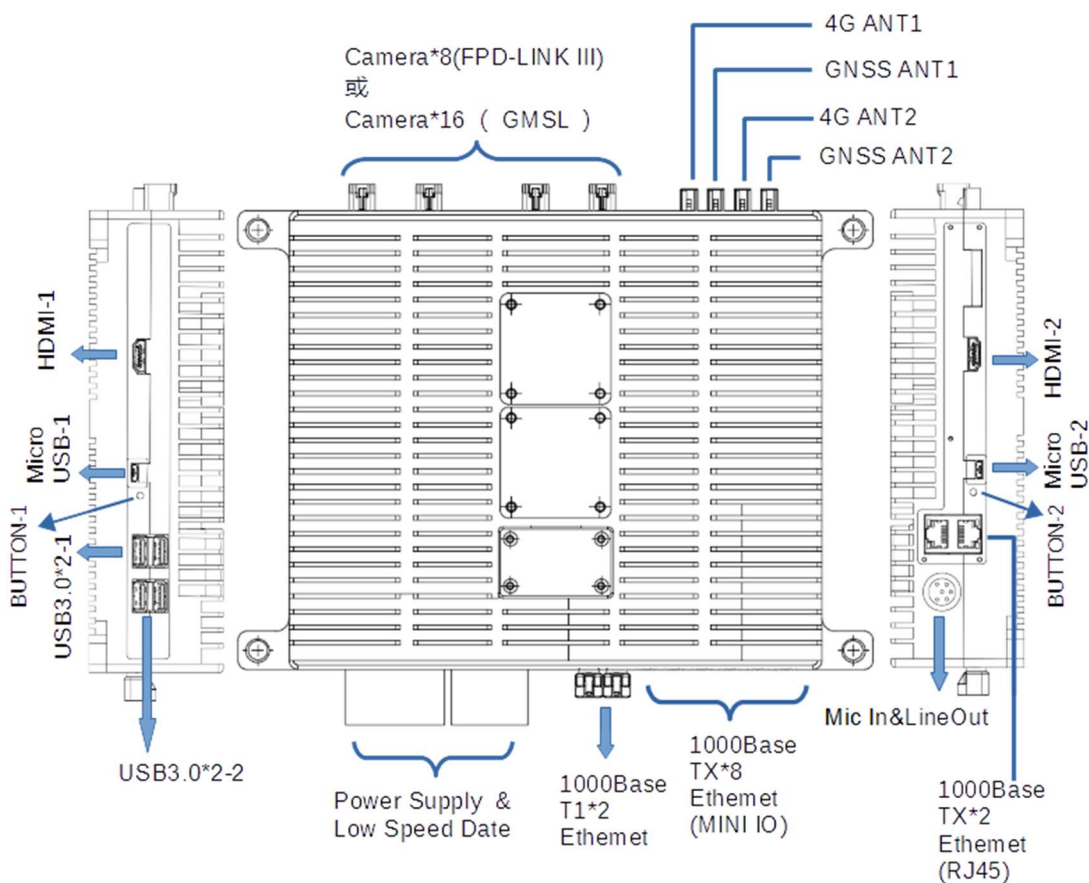


图 1 Xavier 接口说明

注: TITAN4 内部分为两个计算单元, 左边的标识为 XAVIER-1, 右边的标识为 XAVIER-2。

2. 接口实物图



图2 Xavier 前面



图3 Xavier后面(Camera*8 FPD-LINK III)



图4 Xavier后面(Camera*16 GMSL)

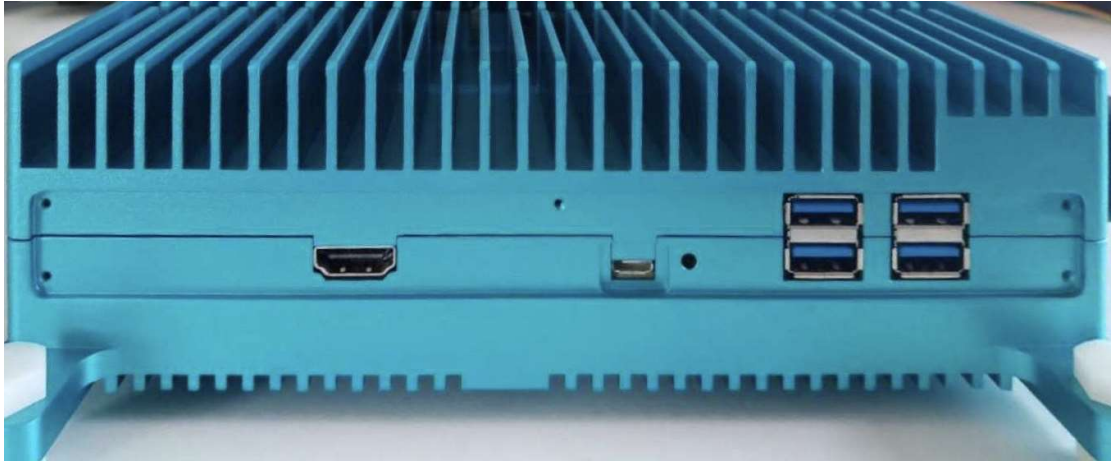


图 5 Xavier 左侧面



图 6 Xavier 右侧面

五、 开始操作

- 1.将准备好的显示器接入到 HDMI-1 端口。
- 2.将 USB 键鼠的收发器插入到 USB3.0-1 或是通过 OTG 转接器插入 Micro USB-1。
- 3.附件里的线束连接到综合接口，线束的电源端通过电源适配器接通电源。
- 4.风扇会转到 5 秒左右，然后会停止（当温度上升后，风扇会再自动转动起来）。
- 5.显示器会出现 XAVIER-1 系统启动的界面，并进入 Ubuntu 系统。

注: XAVIER-2 会同时自动启动, 如果要切换到 XAVIER-2,只需要将显示器和键鼠接到对应的(-2)的接口,也可以远程访问。

六、 操作系统、用户名和密码

TITAN4/TITAN4B 支持 Ubuntu 系统, 默认用户名和密码如下:

操作系统	Ubuntu18.04 LTS
用户名	titan
密码	titan4

七、 默认 IP 地址分配

Xavier 编号	ETH0
1	192.168.4.101
2	192.168.4.102

八、 接口详细说明

1. 综合接口

综合接口的引脚说明如下图所示:

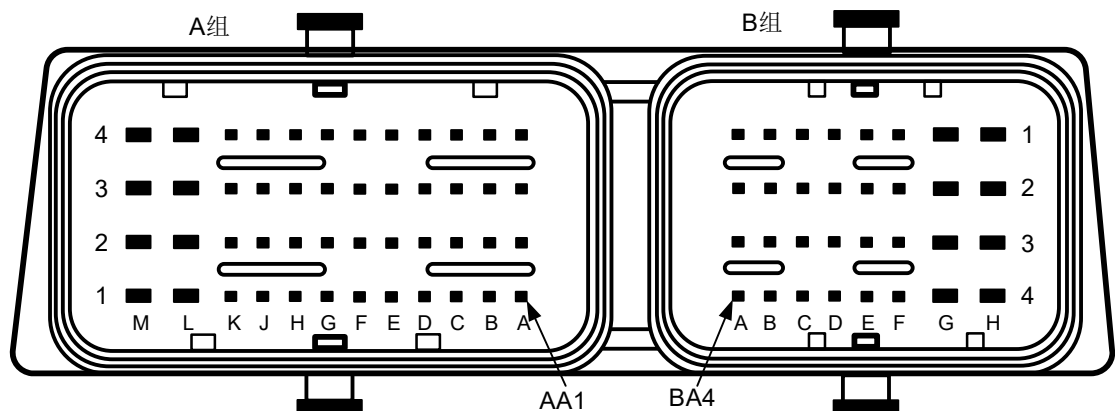


图 7 Xavier 的综合接口引脚

TITAN4 设备端连接器型号: Molex 5022250801 (PCB Headers)

线束端配套件:

A 组: Molex 643201319 (Crimp Housings/48PIN 插头塑壳)、643201301 (Wire Cap/线盖)、643221019 (Terminal/端子)、643231039 (Terminal/端子)

B 组: 643193211 (Crimp Housings/32PIN 插头塑壳)、643191201 (Wire Cap/线盖)、643221019 (Terminal/端子)、643231039 (Terminal/端子)

<p>连接器643201319</p> 	<p>连接器643193211</p> 	<p>1.50mm端子643231039</p> 	<p>0.635mm端子643221019</p> 
<p>保护盖643201301</p> 	<p>保护盖643191201</p> 	<p>14AWG导线 外径1.63mm 截面积2.075mm²</p>	<p>22AWG导线 外径0.511mm 截面积0.2047mm²</p>

以引脚顺序定义

引脚号	信号	线色	标号	说明	连接模块	电平	输入/输出	备注
AA1	CAN1-H	黄	CAN1H	第 1 组 CAN 口, 来自 MCU, 默认无负载电阻。	MCU	5V	In/Out	
AA2	CAN1-L	绿	CAN1L					
AA3	CAN2-H	黄	CAN2H	第 2 组 CAN 口, 来自 MCU, 默认无负载电阻。	MCU			
AA4	CAN2-L	绿	CAN2L					
AB1	CAN3-H	黄	CAN3H	第 3 组 CAN 口, 来自计算单元 1 的 CAN0, 默认无负载电阻。	Xavier-1			
AB2	CAN3-L	绿	CAN3L					
AB3	CAN4-H	黄	CAN4H	第 4 组 CAN 口, 来自计算单元 1 的 CAN1, 默认无负载电阻。	Xavier-1			
AB4	CAN4-L	绿	CAN4L					
AC1	CAN5-H	黄	CAN5H	第 5 组 CAN 口, 来自计算单元 2 的 CAN0, 默认无负载电阻。	Xavier-2	★		
AC2	CAN5-L	绿	CAN5L					
AC3	CAN6-H	黄	CAN6H	第 6 组 CAN 口, 来				

引脚号	信号	线色	标号	说明	连接模块	电平	输入/输出	备注
AC4	CAN6-L	绿	CAN6L	自计算单元 2 的 CAN1, 默认无负载电阻。				
AD1	GND	黑	GND-1	信号地线。		0V	\	
AD2	GND	黑	GND-2	信号地线。				
AD3	GND	黑	GND-3	信号地线。				
AD4	GND	黑	GND-4	信号地线。				
AE1	RS232-TX1	蓝	RS232-TX1	第 1 组 RS232 串口, 默认对应 1#XAVIER 的 ttyTHS0。	可配置接到 Xavier-1 或 Xavier-2 *(1)	±15V	Out	
AE2	RS232-RX1	白	RS232-RX1				In	
AE3	RX232-TX2	蓝	RS232-TX2	第 2 组 RS232 串口, 默认对应 1#XAVIER 的 ttyTHS4。	可配置接到 Xavier-1 或 Xavier-2 *(1)		Out	
AE4	RS232-RX2	白	RS232-RX2				In	
AF1	RX232-TX3	蓝	RS232-TX3	第 3 组 RS232 串口, 默认对应 2#XAVIER 的 ttyTHS0。	可配置接到 Xavier-1 或 Xavier-2 *(1)		Out	
AF2	RS232-RX3	白	RS232-RX3				In	
AF3	RX232-TX4 /GPRMC_TX1	蓝	PPS-TX1	第 4 组 RS232 串口 TX 信号, 或作为第 1 组 GPRMC 数据输出, RS232 电平。	可配置接到 SYNC 或 Xavier-1、Xavier-2 *(1)		Out	
AF4	PPS_OUT1	棕	PPS-OUT1	第 1 组 PPS 秒脉冲信号, 5V 电平输出, 32mA 负载能力。	SYNC 模块	5V	Out	
AG1	GPRMC_TX2	蓝	PPS-TX2	第 2 组 GPRMC 数据输出, RS232 电平。		±15V	Out	
AG2	PPS_OUT2	棕	PPS-OUT2	第 2 组 PPS 秒脉冲信号, 5V 电平输出, 2mA 负载能力。		5V	Out	
AG3	GPRMC_TX3	蓝	PPS-TX3	第 3 组 GPRMC 数据输出, RS232 电平。		±15V	Out	
AG4	PPS_OUT3	棕	PPS-OUT3	第 3 组 PPS 秒脉冲信号, 5V 电平输出, 2mA 负载能力。		5V	Out	

引脚号	信号	线色	标号	说明	连接模块	电平	输入/输出	备注
AH1	GPRMC_TX4	蓝	PPS-TX4	第4组 GPRMC 数据输出, RS232 电平。		±15V	Out	
AH2	PPS_OUT4	棕	PPS-OUT4	第4组 PPS 秒脉冲信号, 5V 电平输出, 2mA 负载能力。	可配置接到 SYNC 模块	5V	Out	
AH3	GPRMC_TX5	蓝	PPS-TX5	第5组 GPRMC 数据输出, RS232 电平。		±15V	Out	
AH4	PPS_OUT5	棕	PPS-OUT5	第5组 PPS 秒脉冲信号, 5V 电平输出, 2mA 负载能力。		5V	Out	
AJ1	GND	黑	GND-5	信号地线。			0V	\
AJ2	GND	黑	GND-6	信号地线。				
AJ3	RS232-RX4/GPRMC_RX	白	PPS-RX	第4组 RS232 串口 RX 信号, 或作为第1组 GPRMC 数据输入, RS232 电平。	可配置接到 SYNC 或 Xavier-1、Xavier-2 *(1)	±15V	In	
AJ4	PPS_IN	粉	PPS-IN	第1组 PPS 秒脉冲输入信号, 0~2V 输入识别为低电平, 3~30V 识别为高电平。	SYNC 模块	0~30V	In	
AK1	RS485-1A/RS422-TX+	橙	RS485-1-A	第1组 RS485-A 输出或第1组 RS422-TX+输出	可配置接到 Xavier-1 或 Xavier-2 *(1)	±6V	Out	
AK2	RS485-1B/RS422-TX-	紫	RS485-1-B	第1组 RS485-B 输出或第1组 RS422-TX-输出	可配置接到 Xavier-1 或 Xavier-2 *(1)		Out	
AK3	RS485-2B/RS422-RX-	紫	RS485-2-B	第2组 RS485-B 输入或第1组 RS422-RX-输入	可配置接到 Xavier-1 或 Xavier-2 *(1)		In	

引脚号	信号	线色	标号	说明	连接模块	电平	输入/输出	备注
AK4	RS485-2A/ RS422-RX+	橙	RS485-2-A	第 2 组 RS485-A 输入或第 1 组 RS422-RX+输入	可配置接到 Xavier-1 或 Xavier-2 *(1)		In	
AL1	KL30_GND	黑白	KL30_GND	KL30 电源地线。		0V	\	★
AL2	GND	黑	GND-7	信号地线。				
AL3	GPO1	棕	GPO1	第 1 组通用输出口, 电压同 KL15 (<28V), 1A 负载能力。	可配置接到 Xavier-1 或 Xavier-2 *(1)	电压同 KL15	Out	★
AL4	KL30	红白	KL30	KL30 供电线, 大于 1A 电流。	MCU 电源 *(2)	9~36V		★
AM1	KL15_GND	黑白	KL15_GND-1	KL15 供电地线。		0V	\	
AM2	KL15_GND	黑白	KL15_GND-2	KL15 供电地线。				
AM3	KL15-1	红	KL15	第 1 组 KL15 供电线, 大于 8A 电流, 内部与 KL15-2 连接在一起。	主电源	9~36V		
AM4	KL15-2	红	KL15	第 2 组 KL15 供电线, 大于 8A 电流, 内部与 KL15-1 连接在一起。	主电源	9~36V		
BA1	CAN7-H	黄	CAN7H	第 7 组 CAN 口, 来自 MCU, 默认无负载电阻。	MCU	5V	In/Out	
BA2	CAN7-L	绿	CAN7L					
BA3	无	黄	CAN8H					
BA4	无	绿	CAN8L					
BB1	FlexRayA_P	橙	FlexRayA-P	FlexRay 通道 A, 目前未开放。				★
BB2	FlexRayA_M	紫	FlexRayA-N					★
BB3	LIN0	橙	LIN0	第 1 组 LIN 口, 目前未开放。				★
BB4	LIN1	紫	LIN1	第 2 组 LIN 口, 目前未开放。				★
BC1	GPI1	粉	GPI1	第 1 组通用输入口, 电平范围: 0V~VBAT (0~3.0V 为低, 5.0~40V 为高)。	可配置接到 Xavier-1 或 Xavier-2 *(1)		In	

引脚号	信号	线色	标号	说明	连接模块	电平	输入/输出	备注
BC2	GPI2	粉	GPI2	第2组通用输入口, 电平范围: 0V~VBAT (0~3.0V 为低, 5.0~40V 为高)。	可配置接到 Xavier-1 或 Xavier-2 *(1)		In	
BC3	GPI3	粉	GPI3	第3组通用输入口, 电平范围: 0V~VBAT (0~3.0V 为低, 5.0~40V 为高)。	可配置接到 Xavier-1 或 Xavier-2 *(1)		In	
BC4	GPI4	粉	GPI4	第4组通用输入口, 电平范围: 0V~VBAT (0~3.0V 为低, 5.0~36V 为高)。	可配置接到 Xavier-1 或 Xavier-2 *(1)		In	
BD1	ADC1	白	ADC-IN1	第1组 ADC 输入, 0~36V 模拟量输入。	MCU		0~36V	In
BD2	ADC2	白	ADC-IN2	第2组 ADC 输入, 0~36V 模拟量输入。	MCU	In		
BD3	ADC3	白	ADC-IN3	第3组 ADC 输入, 0~36V 模拟量输入。	MCU	In		
BD4	ADC4	白	ADC-IN4	第4组 ADC 输入, 0~36V 模拟量输入。	MCU	In		
BE1	DAC1	灰	DAC-OUT1	第1组 DAC 输出, 0~10V 电平输出, 10mA 负载能力。	可配置接到 Xavier-1 或 Xavier-2 *(1)	0~10V	Out	★
BE2	DAC2	灰	DAC-OUT2	第1组 DAC 输出, 0~10V 电平输出, 10mA 负载能力。	可配置接到 Xavier-1 或 Xavier-2 *(1)		Out	★
BE3	DAC3	灰	DAC-OUT3	第1组 DAC 输出, 0~10V 电平输出, 10mA 负载能力。	可配置接到 Xavier-1 或 Xavier-2 *(1)		Out	★

引脚号	信号	线色	标号	说明	连接模块	电平	输入/输出	备注
BE4	DAC4	灰	DAC-OUT4	第 1 组 DAC 输出, 0~10V 电平输出, 10mA 负载能力。	可配置接到 Xavier-1 或 Xavier-2 *(1)		Out	★
BF1	IGN_DET	蓝	IGN-DET	车辆点火检测, 暂未开放。				
BF2	GND	黑	GND-8	信号地线。				
BF3	SBC_FS	蓝	SBC-FS	SBC 失效检测, 暂未开放。				
BF4	GND	黑	GND-9	信号地线。				
BG1	GPO2	棕	GPO2	第 2 组通用输出口, 电压同 KL15 (<28V), 1A 负载能力。	可配置接到 Xavier-1 或 Xavier-2 *(1)	电压同 KL15	Out	★
BG2	GND	黑	GND-10	信号地线。		0V	\	
BG3	GND	黑	GND-11	信号地线。				
BG4	GND	黑	GND-12	信号地线。				
BH1	GND	黑	GND-13	信号地线。				
BH2	GND	黑	GND-14	信号地线。				
BH3	GND	黑	GND-15	信号地线。				
BH4	GND	黑	GND-16	信号地线。				

注: ★表示单寄存器单元无此功能, 只有双 Xavier 控制器才具备该功能。

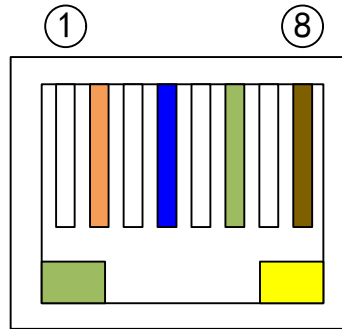
*(1) 配置详情见附录《固件寄存器定义》文档。

*(2) MCU 电源除了来自于 KL30 外, 还可来自于 KL15 (KL15 和 KL30 串接二极管并入 MCU 电源)。

2.以太网口

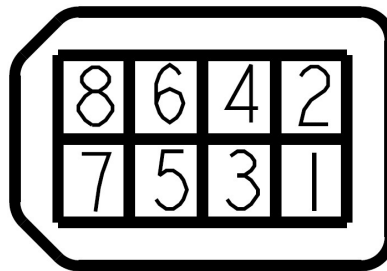
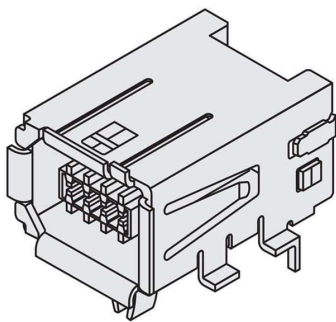
TITAN4 V2 共有 10 组以太网口, 均为 1000M 速率: 其中 8 组是常用 8 线以太网 (其中 2 组 RJ45 连接器, 6 组 TE MINI IO 连接器); 另外 2 组 1000BASE-T1 以太网, 使用的 HSD 连接器, 使用时需适配相应的接插件。

RJ45 接口采用的是标准的 RJ45 连接器, 引脚功能图如下:



引脚	定义	说明
1	TRD_1+	数据 1 正信号
2	TRD_1-	数据 1 负信号
3	TRD_2+	数据 2 正信号
4	TRD_3+	数据 3 正信号
5	TRD_3-	数据 3 负信号
6	TRD_2-	数据 2 负信号
7	TRD_4+	数据 4 正信号
8	TRD_4-	数据 4 负信号

TE MINI IO 以太网口采用的是 TE 1981080-1 连接器（线端配套件为 TE 2013595-1），引脚功能图如下：

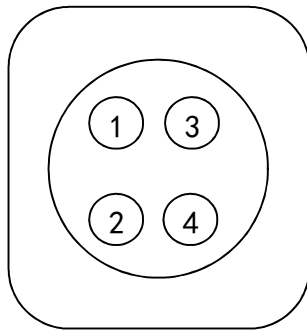


引脚	定义	说明
1	TRD_1+	数据 1 正信号
2	TRD_1-	数据 1 负信号

3	TRD_3+	数据 3 正信号
4	TRD_3-	数据 3 负信号
5	TRD_2+	数据 2 正信号
6	TRD_2-	数据 2 负信号
7	TRD_4+	数据 4 正信号
8	TRD_4-	数据 4 负信号

注意: TRD_2 与 TRD_3 的顺序!

T1 以太网接口采用的是 TE 的 TE_2286546-3 CODE C 型 HSD 连接器 (实物为蓝色 HSD 连接器, 线端为 TE 1823898-3), 引脚功能图如下:



引脚	定义	说明
1	MDI_P	差分数据正信号
2	GND	信号地
3	MDI_N	差分数据负信号
4	GND	信号地

3. HDMI 接口

TITAN4 有 2 个 HDMI 接口, 分别对应两个 Xavier, 用来测试或调试使用, 19 芯 Type-A 连接器。

与 Xavier 对应关系如下:

序号	HDMI 编号	对应 Xavier 编号	备注
1	HDMI-1	Xavier-1	左侧
2	HDMI-2	Xavier-2	右侧

引脚如下:

序号	名称	说明
1	TMDS Data2+	TMDS 数据
2	GND	地
3	TMDS Data2-	TMDS 数据
4	TMDS Data1+	TMDS 数据
5	GND	地
6	TMDS Data1-	TMDS 数据
7	TMDS Data0+	TMDS 数据
8	GND	地
9	TMDS Data0-	TMDS 数据
10	TMDS Clock+	TMDS 时钟
11	GND	地
12	TMDS Clock-	TMDS 时钟
13	CEC	用户定义控制信号
14	No Connect	保留
15	DDC clock	DDC 时钟/IIC 时钟
16	DDC data	DDC 数据/IIC 数据
17	GND	地

18	+5V Power	5V 电源 (<500mA)
19	Hot Plug Detect	热插拔检测

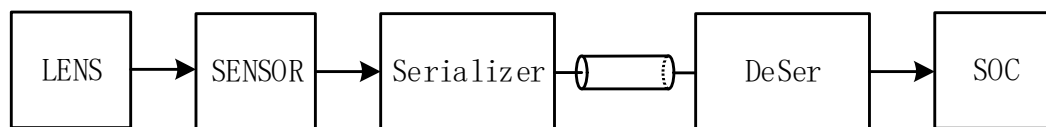
4. USB 接口

TITAN4 有两种 USB 接口，一种是 MicroUSB，Type AB 型连接器；另一种是 USB3.0 Type A 型连接器。

两个 Xavier 模块各连接一个 MicroUSB 和两个 USB3.0。

5. 摄像头端口

TITAN4 有 FPD-LINK III 和 GMSL 两种规格。不论是 FPD-LINK 版本还是 GMSL 版本，信号流程如下图：



5.1 FPD-LINK III 规格

FPD-LINK III 摄像头排列序号如下图：



FPD-LINK III 规格：

FPD-LINK III 规格配有 8 端口，采用 FAKRA C 型（蓝色）连接器。每个端口馈电电压为 12V，电流小于 200mA，带短路保护功能。

每一路摄像头输入信号进入 TITAN4 后，通过 TI 的解串成 MIPI-CSI2 后输入到 SOC 系统的，所以需匹配相对应的 FPD-LINK 摄像头。

序号	解串器型号	已适配串化器	已适配图像传感器	参数
1	TI UB954	TI UB953	OV2775	最大 1080P, 30FPS

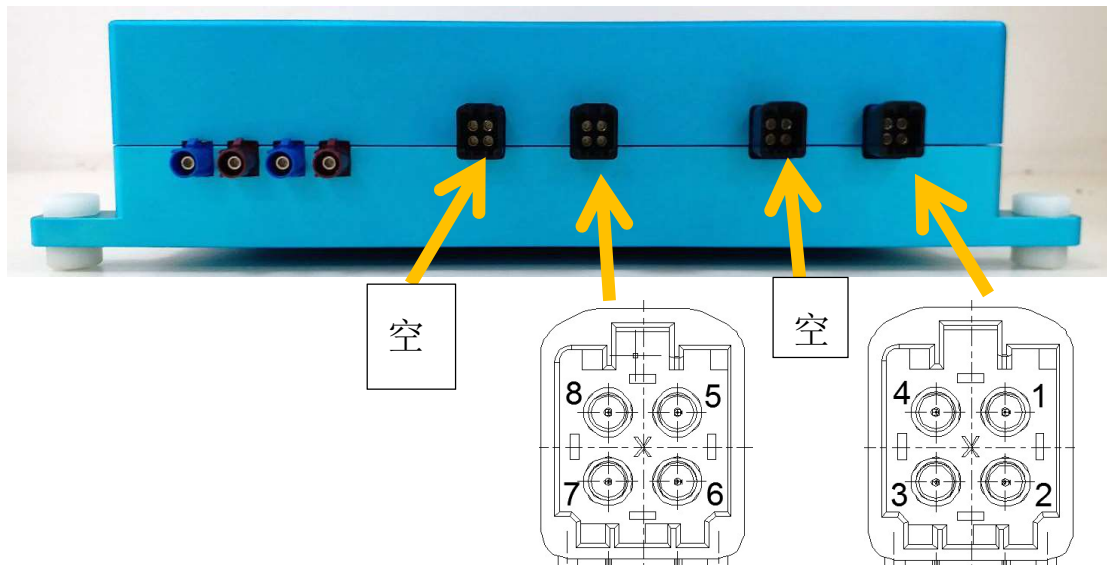
在使用时需要注意，8 路摄像头分别对应两个 Xavier，即摄像头端口 1-4 对应 Xavier-1，摄像头端口 5-8 对应 Xavier-2。每个 Xavier 对应的 8 个摄像头都对应一个 Service ID，对应关系如下表：

Service ID	Xavier-1	Xavier-2
0	摄像头端口 1	摄像头端口 5
1	摄像头端口 2	摄像头端口 6
2	摄像头端口 3	摄像头端口 7
3	摄像头端口 4	摄像头端口 8

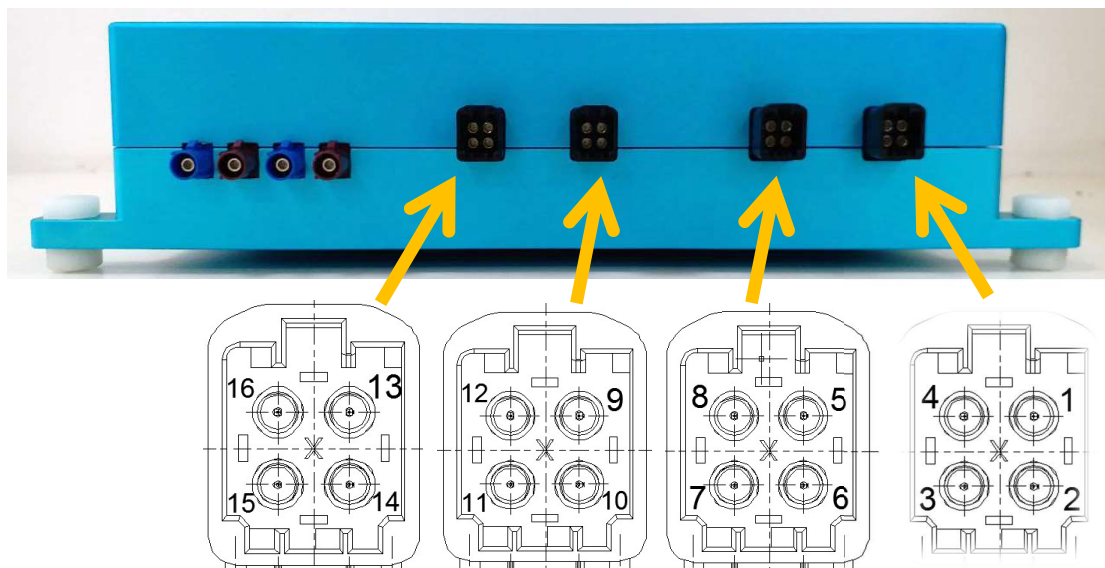
5.2 GMSL 规格：

GMSL 规格摄像头排序分为两种：8 路和 16 路

8 路摄像头排列序号见下图：



16 路摄像头排列序号见下图：



GMSL 规格配有 16 路端口，采用安费诺 CFM4BNARP-PCB-1（对端型号为 FM4BNASJ-C01W0）。每个端口馈电电压为 12V，电流大于 300mA，带短路保护功能。

每一路摄像头输入信号进入 TITAN4 后，通过 Maxim 的解串成 MIPI-CSI2 后输入到 SOC 系统的，所以需匹配相对应的 GMSL 摄像头。

序号	解串器型号	已适配串化器	已适配图像传感器	参数
1	MAX9296A	MAX9295A	IMX390	最大 1080P, 30FPS

在使用时需要注意，16 路摄像头分别对应两个 Xavier，即摄像头端口 1-8 对应 Xavier-1，摄像头端口 9-16 对应 Xavier-2。每个 Xavier 对应的 8 个摄像头都对应一个 Service ID，对应关系如下表：

Service ID	Xavier-1	Xavier-2
0	摄像头端口 1	摄像头端口 9
1	摄像头端口 2	摄像头端口 10
2	摄像头端口 3	摄像头端口 11
3	摄像头端口 4	摄像头端口 12
4	摄像头端口 5	摄像头端口 13
5	摄像头端口 6	摄像头端口 14
6	摄像头端口 7	摄像头端口 15
7	摄像头端口 8	摄像头端口 16

根据上表，摄像头端口调测方法如下：在每个 Xavier 中的 Ubuntu 系统内有一个/home/titan/script/openCamera.sh 脚本，进入其所在目录后，使用方法如下：

./openCamera.sh [Service ID]

例如，摄像头接在摄像头端口 9 上，在第 2 组 Xavier (Xavier-2) 上，进入 /home/titan/script 文件夹，输入：./openCamera.sh 0，即可。

注意：

- 1、如果因操作错误或其它原因出现绿屏或图像停滞等现象，在/home/titan/script/文件夹下，打开终端，输入：sudo ./kill_nvcamera.sh，然后输入密码 (titan4)，完成后即可重新打开摄像头操作。
- 2、请注意摄像头 Service ID 与实际端口的对应。
- 3、详细说明见附录《摄像头使用说明》文档。

6. GPS 天线端口（选项）

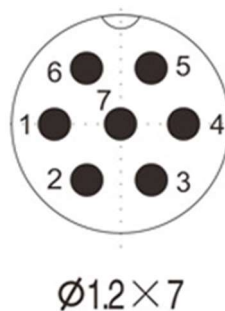
TITAN4 有 2 路 GPS 天线端口，采用的是 FAKRA C 型连接器。

7. 4G 天线（选项）

TITAN4 有 2 路 4G 天线端口，采用的是 FAKRA D 型连接器。

8. 音频输入输出接口

音频接口使用的是航空连接器 M12 公头 7PIN



引脚	定义	说明	参数
1	LIN_OUT_L	音频输出左声道	典型输出电平 2.6Vpp，输出阻抗 320Ω
2	LINE_OUT_R	音频输出右声道	
3	GND	接地	
4	MIC_IN	麦克风输入	最大输入电平 2.8Vpp，输入

			阻抗 2.9kΩ
5	LINE_IN_R	线路输入右声道	
6	LINE_IN_L	线路输入左声道	
7	GND	接地	

9. M.2 硬盘存储接口

M.2 硬盘存储接口置于 TITAN4 的内部, 如果需要安装, 订购前需说明, 不建议客户自行安装。

硬盘接口连接器为 M.2 Key M, 需采用 NVMe 协议的固态硬盘, 硬盘尺寸规格为 2280。

已测试型号列表, 见附录。

连接器	M.2 Key M
协议	NVMe
尺寸	2280

九、刷机操作及调试口调用

7.1 刷机操作

按住侧面隐藏式的 BUTTON 按钮不放, 然后上电, 过 2 秒后释放按键, XAVIER 进入 RECOVERY 模式。然后根据刷机操作指导文档附录 F 进行操作。

注: 刷机操作有专门的操作指导文档附录 F, 一般情况下不要使用此功能。按住哪边的隐藏按钮, 就是哪边的 XAVIER 进入 RECOVERY 模式。

7.2 调试口调用

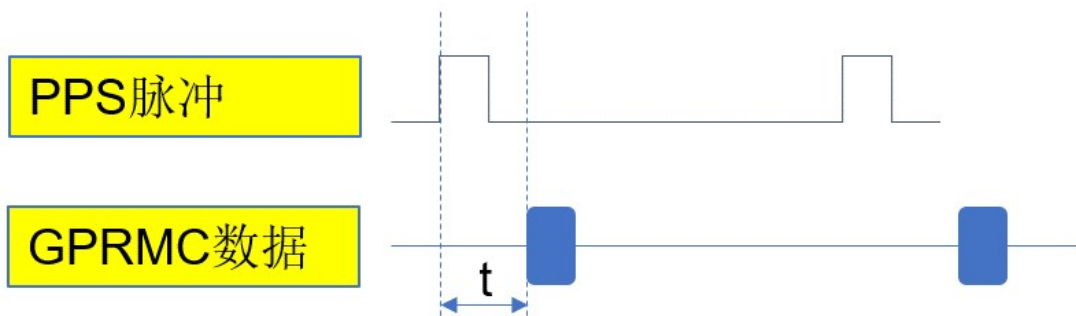
上电 3 秒钟以后, 按下侧面隐藏式 BUTTON 按钮并释放, 串口 4 (有些文档可能标识为 PPS-RX/RS232 RX4/GPRMC_RX、PPS-TX1/RX232-TX4/GPRMC_TX1) 切换到 XAVIER 的调试串口, 波特率默认为 115200, 数据位为 8, 停止位为 1, 无校验位。

注: 按哪一侧的按钮, 就是哪一个 XAVIER 的调试串口切换到串口 4。详细

操作见附录《刷机操作说明》文档。

十、 PPS 和 GPS

信号	标识	要求	备注
PPS 信号	PPS_IN	脉冲电平信号	0~2V 输入识别为低电平， 3~30V 识别为高电平。
GPS 数据	GPRMC_ RX	RS232 电平	格式为\$GPRMC 数据格式。



注: $1\text{ms} < \text{时间 } t < 300\text{ms}$

Titan4 可支持外部 PPS 和 GPRMC 输入，也支持内部产生模拟的 PPS 和 GPRMC 数据。默认外部输入，内部转发输出秒脉冲到 PPS_OUT1~5、输出 GPRMC 数据到 PPS_RS232_TX1~5。通过修改命令可设置相关配置：

spi 寄存器 x0a[0]对应 pps 输入源 GPS 或 local 选择，0=本地解析转发，默认 1=外部 GPS 直通。

例如：

`spidev_test -v -D /dev/spidev1.0 -s 25000000 -p SPIW\x01\x0a\x00` 表示本地解析转发；

`spidev_test -v -D /dev/spidev1.0 -s 25000000 -p SPIW\x01\x0a\x01` 表示外部 GPS 直通。

SPI 寄存器 x12 和 x13 分别对应外部 GPS 输入和本地输出的串口波特率。寄存器值与波特率的对应关系如下：

1=110bps, 2=300bps, 3=600bps, 4=1200bps, 5=2400bps, 6=4800bps, 7=9600bps (默认), 8=14400bps, 9=19200bps, 10=38400bps, 11=57600bps, 12 或其他=115200bps, 13=230400bps, 14=460800bps, 15=921600bps。

例如:

`spidev_test -v -D /dev/spidev1.0 -s 25000000 -p SPIW\x01\x13\x12` 设置表示输出波特率为 115200bps。

输入的 GPS 数据, 在 Titan 内部解析出 UTC 年月日时分秒, 并根据 pps 模拟产生 ms/us/ns, 存放在 spi[48]~spi[59], 可通过 `date_updata_from_FPGA` 命令工具同步到 Titan 设备。无 GPS 输入时, 设备启动时从 0 开始计时。

GPS 数据还可以通过 spi32~spi41 设置串口连接。

例如:

默认 `Uart[63:60]=b` 表示 GPS 输出到 rs232_4。

`spidev_test -v -D /dev/spidev1.0 -s 25000000 -p SPIW\x01\x27\xfb` 表示 GPS 输出到 s232_3、关闭 rs232_4 的 GPS 输出。

注: 详细操作见附录《时间同步——PPS 方式》和附录《固件寄存器定义》文档。

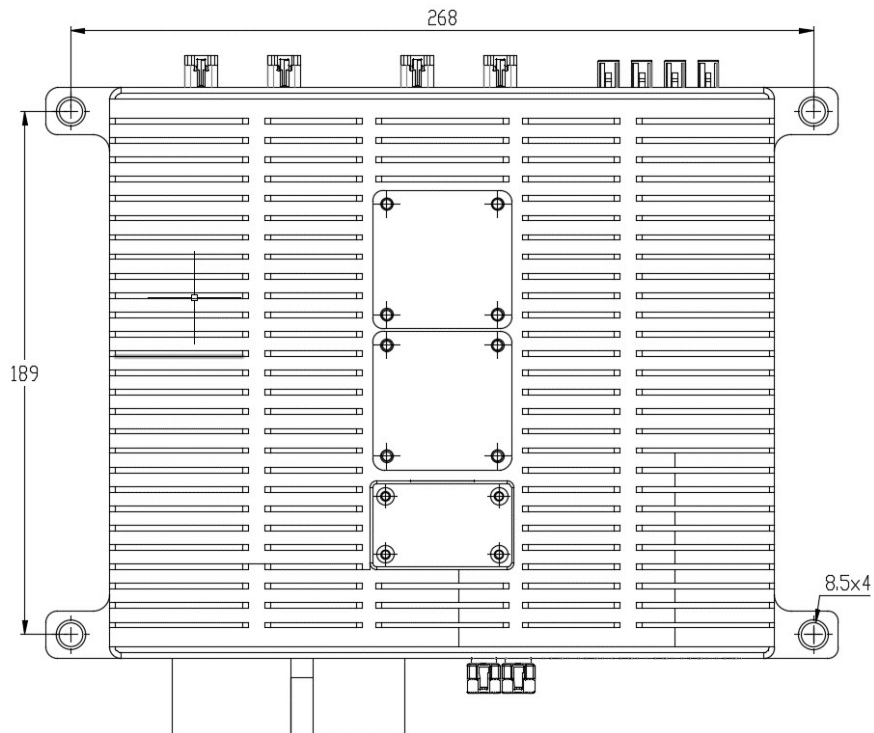
十一、通用参数

项 目	参 数
尺寸	285mm(W)*240mm(D)*60mm(H)
供电	DC 9V~36V
功耗	一般性使用<40W, 满负载使用<120W
工作温度	-25°C ~80°C

防护等级	IP 62(Dustproof)
重量	2.8kg

十二、 安装要求

TITAN4/TITAN4B 有四个安装孔，安装孔直径为 8.5mm 通孔，安装尺寸如下图：



空间环境要求：

长度不小于 450mm，深度不小于 450，高度不小于 150mm。

保证安装空间内空气能够形成对流，四周无高温、高磁场源！

切不可在密闭空间中长时间使用！

十三、 技术支持

(请联系相关技术人员)



<http://www.in-driving.com/>

十四、 附录

附录 A 时间同步——PPS 方式

具体内容请参照附录《时间同步——PPS 方式》文档。

附录 B 时间同步——PTP 方式

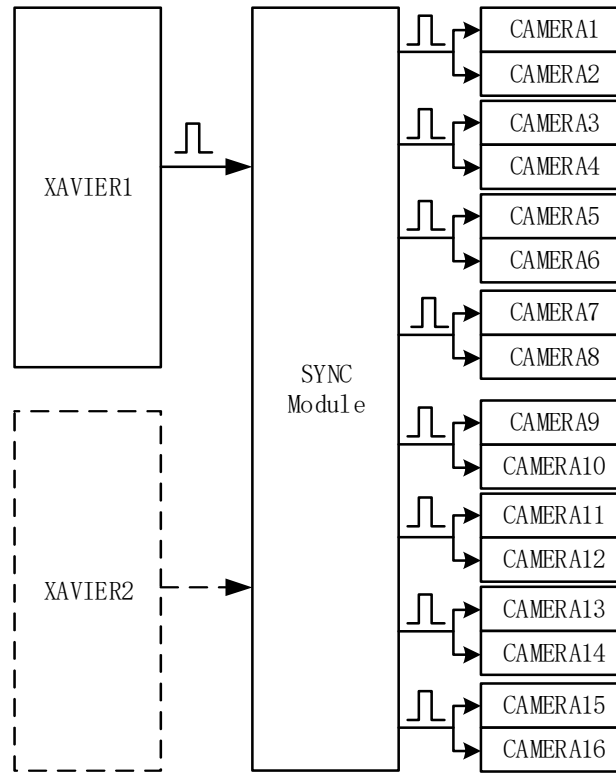
具体内容请参照附录《时间同步——PTP 方式》文档。

附录 C 摄像头使用说明

具体内容请参照附录《**摄像头使用说明**》文档。

附录 D 摄像头同步触发

一、 摄像头同步触发原理框图



同步触发的基本流程：计算单元（XAVIER1 或 XAVIER2）产生触发信号，同步模块产生脉冲信号，同步触发摄像头。

二、 检查系统版本：内核和 FW 模块需要同时支持同步才能同步触发相机，同时需要确认设备树和内核为同一版本。

三、 验证相机同步详细操作参见附录《内核及固件升级操作说明》文档。

附录 E 查看固件版本

具体内容请参照附录《查看固件版本》文档。

附录 F 刷机操作说明

具体内容请参照附录《刷机操作说明》文档。

附录 G 内核及固件升级操作说明

具体内容请参照附录《内核及固件升级操作说明》文档。

附录 H 固件寄存器定义

具体内容请参照附录《固件寄存器定义》文档。

附录 I 支持的 NVMe 硬盘列表

连接器	M.2 Key M			
协议	NVMe			
尺寸	2280			
序号	型号	品牌	容量	备注
1	970 EVOPlus	三星	2TB	小容量可兼容
2	AN2 极速版	Asgard	2TB	小容量可兼容

附录 J 4G 功能使用说明

具体内容请参照附录《4G 功能使用说明》文档。

附录 K 更换风扇

具体内容请参照附录《更换风扇》文档。

附录 L 常见问题处理

具体内容请参照附录《常见问题处理》文档。

附录 M 磁盘满导致不启动操作说明

具体内容请参照附录《磁盘满导致不启动操作说明》文档。

附录 N CAN 接口的配置

具体内容请参照附录《CAN 接口的配置》文档。