

SPECIFICATION

整车控制板

DlaBoard_B · 线控底盘 / 机器人整车控制板 · 产品规格书（预览版）

品牌	Daliang Auto
产品型号	DlaBoard_B
主控	STM32F407VET6 (ARM Cortex-M4F, LQFP100)
输入电压	DC 8 – 48 V (推荐工作范围)
文档版本	Rev. 1.2 (预览版)
发布日期	2026-09-02
硬件版本	已定版 (原理图 2026-08-01)
适用	卡丁车 / 小车线控底盘、AGV / 机器人整车控制、运动控制、通用嵌入式二次开发

关于本版（务必先读）

- §1 – §16 为**硬件规格**，对应**已定版硬件**（原理图 2026-08-01）。本版引脚、连接器针序 已对着定版原理图逐条核对，可作为接线与设计依据。
- §17 只给出**出厂固件的能力概览**。固件的完整说明（**整车 CAN 协议全文**、串口协议、诊断命令、参数、升级方式）在随固件版本发布的《DlaBoard_B 出厂固件说明书》里；本书付印时对应固件 **0.1.1**。**固件升级不改本书**——硬件不改版，规格书就不改版。
- 电源、保护、收发、桥接等器件以**功能与能力等级**描述，具体料号不在本公开文档披露。**主控 MCU 型号保留**，因为它决定算力与外设。
- 电气参数为设计值与推导值，标「典型 / 推荐」者为保守取值，**量产前以正式测试报告为准**；未实测项标 **TBD**。

本规格书只描述板卡本身。电机驱动器、电池、传感器、遥控接收机、排挡开关、踏板、上位计算机等**均为板外器件，不在供货范围内**。对这些器件，本书只给出**板侧的接口要求与电气包络**（端子形式、针序、电压 / 电流上限），**不作选型推荐**——具体规格由使用者按自身工况确定。

1. 产品概述

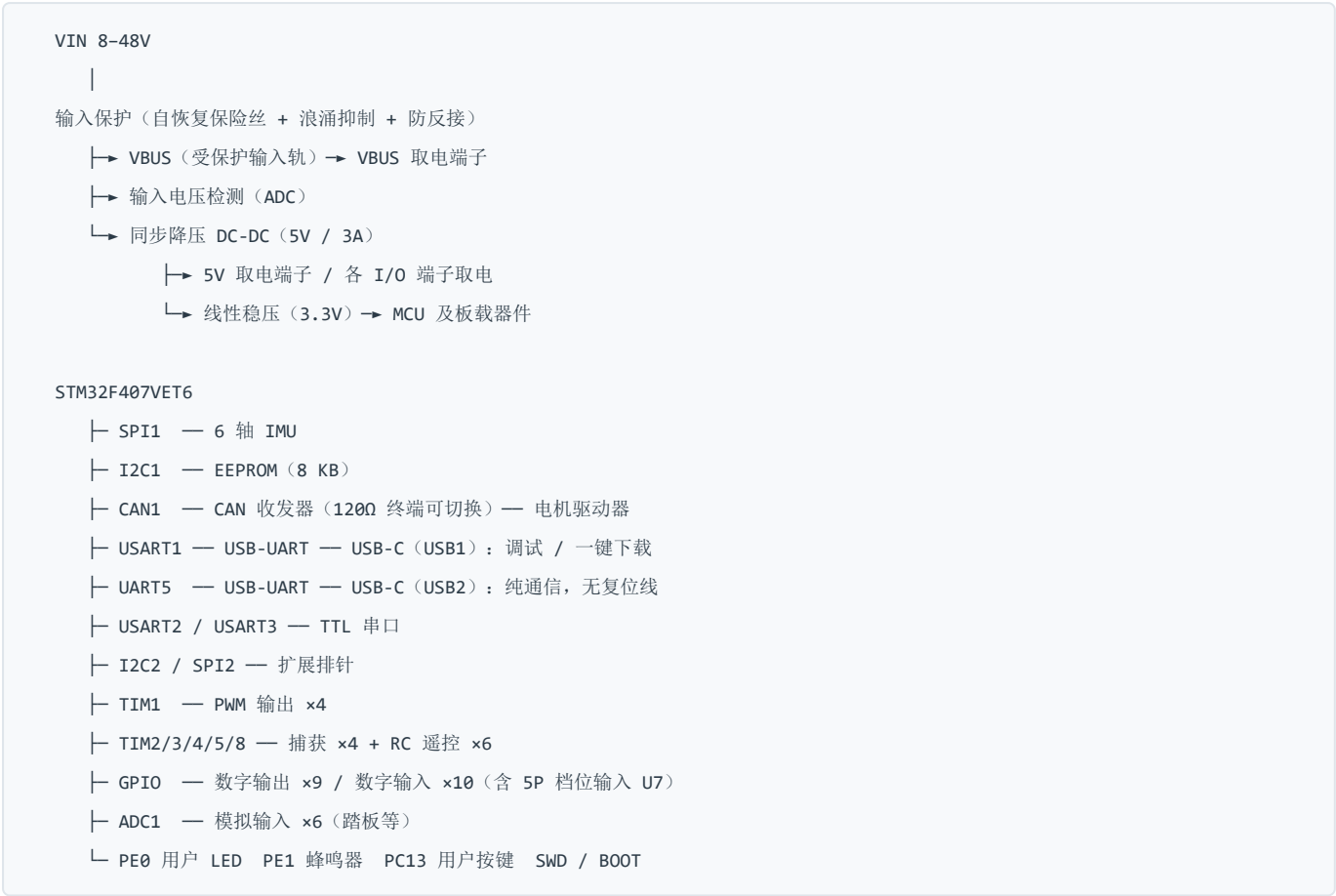
DlaBoard_B 是一款以 **STM32F407VET6** 为核心的**整车控制板**，面向线控底盘、卡丁车 / 小车与移动机器人的**整车级控制**：它接收踏板、档位、遥控与上位计算机的输入，经仲裁后通过 CAN 总线向电机驱动器下发行驶请求，同时提供整车所需的数字 / 模拟 I/O、PWM、遥控捕获与惯性测量。

⚠ **本板不含电机功率级**。板上没有 H 桥、没有栅极驱动、不直接驱动任何电机——它是**发出指令的那一端**，功率级由 CAN 总线上的电机驱动板承担（例如 Daliang Auto **D2842-400-HB** 双路 FOC 驱动板）。这一条决定了整车的接线拓扑，请在选型时先确认。

主要特性：

- **主控**：STM32F407VET6, Cortex-M4F @ 最高 168 MHz, 512 KB Flash / 192 KB SRAM, 单精度 FPU + DSP 指令。
- **宽压输入**：DC **8 – 48 V** 主电源输入，板载 **防反接 + 浪涌抑制 + 自恢复保险丝**，输入电压可经 ADC 实时检测。
- **电源输出**：板载同步降压 **5 V / 最大 3 A + 3.3 V** 稳压，对外提供 5 V / VBUS 取电端子。
- **板载传感**：**6 轴 IMU**（加速度计 + 陀螺仪，SPI）、**I²C EEPROM 64 Kbit (8 KB)**。
- **通信**：1×CAN（120 Ω 终端可切换）、**2×USB Type-C**（一路带一键下载、一路纯通信，见 §7.1）、2×TTL 串口、I2C / SPI 扩展。
- **I/O**：9 路数字输出、10 路数字输入（含一组 5P 档位输入）、6 路模拟采集（带分压 / 滤波 / 取电）、4 路 PWM 输出、4 路定时器捕获、6 通道 RC 遥控脉宽捕获。
- **人机**：板载蜂鸣器、用户 LED、电源指示 LED、复位 / BOOT / 用户按键。
- **调试与烧录**：标准 SWD 排针 + USB-UART 一键 ISP（自动进 BootLoader）。
- **尺寸**：100 × 100 mm, 4 × Ø3 mm 安装孔（94 × 94 mm 孔距）。

2. 系统框图



推荐工作输入：DC 8 – 48 V。

最大持续输入功率（受输入自恢复保险丝 2 A 持续电流限定， $= 2\text{ A} \times V_{IN}$ ）：

输入电压 V_{IN}	最大持续输入功率	最大持续输入电流
8 V	16 W	2 A
12 V	24 W	2 A
24 V	48 W	2 A
48 V	96 W	2 A

上表为**总输入功率预算**（含板载消耗 + 各取电口）。注意 **+5 V 输出另受降压上限 3 A（约 15 W）约束**；超出降压能力的功率可经 **VBUS (U6)** 以输入电压直接取用。裸板自身仅约 1 W，余量绝大部分留给外设取电。

4.2 电源轨

电源轨	规格	对外接口
+5 V	同步降压 DC-DC，5 V / 最大 3 A	CN2（2.0 mm 端子）5 V 取电；各 I/O 端子取电
+3.3 V	线性稳压， $\leq 600\text{ mA}$ （供 MCU 及板载器件）	—
VBUS	受保护输入轨（ $\approx$ 输入电压）	U6（3.96 mm 端子）取电

对外 5 V 总可用电流 = 降压最大输出 3 A 减去板上自身消耗，请按实际负载预留裕量。

5. 时钟、复位与启动

项目	实现
主晶振	8 MHz（HSE，PLL 至 168 MHz）
RTC 晶振	32.768 kHz（LSE）
复位	NRST： SW1 复位按键；SWD 排针 H1 亦引出 NRST
BOOT0	出厂下拉； SW2 按键 / 多功能排针 / USB1 一键下载电路均可控制
BOOT1	PB2（出厂下拉；多功能排针引出，串 1 k Ω ）

6. 板载传感器与存储

器件	接口	说明
6 轴 IMU	SPI1 ：CS=PA4、SCK=PA5、MISO=PA6、MOSI=PA7（信号串 22 Ω ）	3 轴加速度 + 3 轴陀螺仪；中断 INT1→ PE6 (EXTI6)、INT2→ PE5 (EXTI5)
EEPROM（8 KB）	I2C1 ：SCL=PB6、SDA=PB7（4.7k 上拉）	64 Kbit I ² C，掉电保存参数

7. 通信接口

接口	引脚	连接器	说明
CAN	CAN1_TX=PB9 / CAN1_RX=PB8	CN34 / CN32 (CANH / CANL)	3.3 V CAN 收发; 120 Ω 终端经 SW3 可投切
USB1	USART1_TX=PA9 / RX=PA10	USB1 Type-C	USB-UART; 一键 ISP (自动控制 NRST + BOOT0, 免按键烧录)
USB2	UART5_TX=PC12 / RX=PD2	USB2 Type-C	第二路 USB-UART, 纯通信 (见 §7.1)
USART2	TX=PD5 / RX=PD6	CN35 (2.54 mm, 4P)	TTL 串口, 串 100 Ω
USART3	TX=PC10 / RX=PC11	CN36 (2.54 mm, 4P)	TTL 串口, 串 100 Ω
I2C2	SCL=PB10 / SDA=PB11	CN33 (2.54 mm, 4P)	外扩 I2C (SCL / SDA / 3V3 / GND)
SPI2	NSS=PB12 / SCK=PB13 / MISO=PB14 / MOSI=PB15	多功能排针 H3	外扩 SPI, 见 §10.2

7.1 ★ 两个 USB 口不等价：一个能复位板子，一个不能

板上两个 USB Type-C 各挂一颗 USB-UART 桥接器，但**它们的调制解调控制线接法不同**，这是选择“哪台主机插哪个口”时的关键差别：

口	走哪路串口	复位 / BOOT0 控制	用途
USB1	USART1	⚠ 有 —— 桥的 DTR# 经电平电路直通 NRST + BOOT0	调试、烧录（一键 ISP）
USB2	UART5	★ 没有 —— 桥的 DTR# / RTS# / CTS# 均未连接	与上位计算机的数据通信

⇒ **接在 USB2 上的主机，无论怎么打开串口、怎么重新枚举，都不可能复位本板或把它 踢进 BootLoader。** 接在 USB1 上的主机则可以（这正是一键下载所依赖的机制）。

建议的现场接法：

- **只做数据通信的主机**（车载计算机 / 上位控制器）→ **接 USB2**。行车过程中主机重启、USB 重新枚举、串口被其它程序打开，都不会影响本板运行。
- **调试与固件升级** → **接 USB1**。烧录必须走这一路（一键 ISP 电路在此，且 MCU 的系统 BootLoader 不经 UART5）。

8. 通用 I/O 资源

所有外接连接器均为 **2.0 mm 间距线对板插座**（除特别说明）。下表中“取电”指该连接器 同时引出对应电源脚，便于直接为传感器 / 模块供电。

8.1 数字输出（9 路，串 100 Ω）

信号	MCU 引脚	连接器
OUTPUT_PE2	PE2	CN5
OUTPUT_PE3	PE3	CN6
OUTPUT_PE4	PE4	CN8
OUTPUT_PE7	PE7	CN9
OUTPUT_PE8	PE8	CN11
OUTPUT_PE9	PE9	CN12

信号	MCU 引脚	连接器
OUTPUT_PE10	PE10	CN17
OUTPUT_PE12	PE12	CN18
OUTPUT_PE15	PE15	CN21

8.2 数字输入（10 路，串 100 Ω；外部可上拉，低有效）

信号	MCU 引脚	连接器
INPUT_PD0	PD0	U7 （5P，引脚 2 = IN1）
INPUT_PD1	PD1	U7 （5P，引脚 3 = IN2）
INPUT_PD3	PD3	U7 （5P，引脚 4 = IN4）
INPUT_PD4	PD4	U7 （5P，引脚 5 = IN3）
INPUT_PD8	PD8	CN28
INPUT_PD9	PD9	CN27
INPUT_PD10	PD10	CN22
INPUT_PD11	PD11	CN23
INPUT_PD12	PD12	CN16
INPUT_PD13	PD13	CN15

U7（5P）引脚顺序： 1 = GND， 2 = IN1(PD0)， 3 = IN2(PD1)， 4 = IN4(PD3)， 5 = IN3(PD4)。

⚠ 注意 4 / 5 脚与 MCU 引脚是交叉的（IN4 在 4 脚、IN3 在 5 脚）。按连接器脚位接线即可，无需关心 MCU 引脚名——出厂固件已按本表处理。

8.3 ★ U7 档位（PRND）开关接线标准

U7 这一组 5P 输入是为**排挡开关**准备的。出厂固件按下表解释这四路，**按连接器脚位接线**：

U7 引脚	接什么
1	排挡开关的 公共端 （GND）
2	P （驻车）
3	R （倒车）
4	N （空挡）
5	D （前进）

- 引脚 2 – 5 按**连接器物理脚位**排成 **P-R-N-D**，即排挡杆上印的顺序，顺着插即可。
- 低有效**：选中的那一档接到引脚 1（GND）；MCU 内部上拉已开，未接的脚稳定读高。

⚠ 必须使用四位置选择开关，不能用四个瞬时按钮。

要求：任一时刻，**当前档位那一路持续闭合**，其余三路断开。

出厂固件按**电平**解码而非按边沿门锁，因为这决定了断线时会发生什么：

开关类型	线断了会怎样
四位置选择开关 （正确）	四路全高 → 解不出档位 → 落 P（驻车） ，故障可见且方向安全
瞬时按钮（错误）	没有边沿 → 档位停在原地 → 车挂着 D 档、没有档位输入、而且无人察觉

同理，**两路及以上同时闭合**也判为无效并落 P（不按优先级取一个）—— 排挡杆从 P 扫到 D 会路过 R 和 N，按优先级取值等于把一次故障读成一次正常换挡。上述判定带去抖，拨杆途中的瞬时状态不会产生误动作。

8.4 模拟输入（6 路，ADC1，带分压 + 滤波 + 取电）

通道	MCU 引脚	连接器	取电脚
ADC1_IN9	PB1	CN24	+3.3 V
ADC1_IN15	PC5	CN25	+5 V
ADC1_IN12	PC2	CN26	+5 V
ADC1_IN13	PC3	CN29	+5 V
ADC1_IN8	PB0	CN30	+5 V
ADC1_IN14	PC4	CN31	+5 V

另有 ADC1_IN11（PC1）已用于板载输入电压检测，见 §4.1。出厂固件将其中一路用于**油门踏板**采集（通道可配置）。

8.5 PWM 输出（TIM1，串 100 Ω）

通道	MCU 引脚	连接器
TIM1_CH1	PA8	CN3
TIM1_CH2	PE11	CN4
TIM1_CH3	PE13	CN10
TIM1_CH4	PE14	CN7

8.6 定时器捕获（串 100 Ω）

通道	MCU 引脚	连接器
TIM2_CH1	PA0	CN13
TIM2_CH2	PA1	CN14
TIM2/5_CH3	PA2	CN20
TIM2/5_CH4	PA3	CN19

8.7 RC 遥控捕获（6 通道）

- 连接器 **H2**（2.54 mm，3×6 排针），6 路标准 RC 接口，引脚顺序：`RC1, +5V, GND, RC2, +5V, GND, ... RC6, +5V, GND`。
- 输入串 100 Ω + 下拉，映射到定时器捕获通道：**TIM3/8_CH1-CH4**（PC6 / PC7 / PC8 / PC9）、**TIM4_CH3 / CH4**（PD14 / PD15）。

9. 指示与人机

器件	连接	说明
蜂鸣器	PE1 经 N-MOS 驱动（栅极串 100 Ω + 下拉）	高电平 = 鸣响；上电默认静音
用户 LED	PE0，限流电阻	用户可控指示（白色）
电源 LED	+3.3 V 上电点亮	电源指示（红色）
用户按键	PC13 （外部上拉）	通用输入

器件	连接	说明
复位按键 SW1	NRST	—
BOOT 按键 SW2	BOOT0	手动进 BootLoader

10. 编程、调试与多功能排针

10.1 烧录 / 调试方式

方式	接口	说明
SWD (推荐)	H1 排针: SWCLK(PA14)、SWDIO(PA13)、NRST、3V3、GND (SWD 信号串 22 Ω)	支持 ST-LINK / J-Link 在线调试与烧录
USB ISP (一键下载)	USB1 Type-C	自动控制 BOOT0 + NRST 进入系统 BootLoader, 免按键 USART1 串口烧录

⚠ **烧录只能走 USB1。** USB2 那一路没有复位 / BOOT0 控制线 (§7.1) , 且 MCU 的系统 BootLoader 不经 UART5。

10.2 多功能扩展排针 H3 (2×12, 2.54 mm)

#	A 列 (左)	B 列 (右)
1	BOOT1 (串 1 kΩ)	BOOT0
2	NRST	PA15
3	悬空 (NC)	PA12
4	悬空 (NC)	PA11
5	SPI2_MOSI (串 33 Ω)	PB3
6	SPI2_MISO (串 33 Ω)	PB4
7	SPI2_SCK (串 33 Ω)	PB5
8	SPI2_NSS (串 33 Ω + 3V3 上拉)	PC13
9	+3.3 V	GND
10	+3.3 V	GND
11	+5 V	GND
12	+5 V	GND

11. 连接器一览表

位号	间距 / 形式	功能
CN1	3.81 mm 螺钉端子 2P	主电源输入 VIN / GND
CN2	2.0 mm 端子 2P	5 V 取电
U6	3.96 mm 端子 2P	VBUS 取电 (受保护输入轨)
USB1	USB Type-C	调试 / 烧录 (USART1, 一键 ISP)
USB2	USB Type-C	数据通信 (UART5, 无复位线)
CN34 / CN32	—	CAN 总线 (CANH / CANL) ; SW3 = 120 Ω 终端投切

位号	间距 / 形式	功能
CN35	2.54 mm 4P	USART2 串口
CN36	2.54 mm 4P	USART3 串口
CN33	2.54 mm 4P	I2C2 扩展 (SCL / SDA / 3V3 / GND)
H1	2.54 mm 5P	SWD 调试 (SWCLK / SWDIO / NRST / 3V3 / GND)
H2	2.54 mm 3×6	RC 遥控 6 通道 (SIG / +5V / GND)
H3	2.54 mm 2×12	多功能扩展 / SPI2, 见 §10.2
U7	2.0 mm 5P	档位 (PRND) 输入 , 见 §8.3
CN5/6/8/9/11/12/17/18/21	2.0 mm	数字输出 ×9
CN15/16/22/23/27/28	2.0 mm	数字输入 ×6
CN24/25/26/29/30/31	2.0 mm 3P	模拟输入 ×6 (带取电)
CN3/4/7/10/13/14/19/20	2.0 mm	PWM 输出 / 定时器捕获
SW1 / SW2	按键	复位 / BOOT0

11.1 连接器配线选型（对插件 / 配线）

板上连接器均为通用商品系列，按下表选配对插母件或成品线：

用途	间距	对插件 / 配线
主电源输入 (CN1)	3.81 mm	3.81 mm 插拔端子 插头 ，螺钉压线
VBUS 取电 (U6)	3.96 mm	3.96 mm 2P 母壳 + 压接端子
5V 取电 / 数字输出-输入 / ADC / PWM / 捕获 / 档位输入 U7	2.0 mm	2.0 mm 线对板母壳 + 压接端子，或成品端子线（按脚数 2 / 3 / 5P 选配）
USART2 / USART3 (CN35 / CN36)	2.54 mm	2.54 mm 4P 母壳 + 端子
SWD (H1) / RC 遥控 (H2) / 扩展 (H3) / I2C2 (CN33)	2.54 mm	2.54 mm 杜邦母头线 / IDC 排线
USB1 / USB2	—	USB-C 数据线

2.0 mm 线对板系列的对插母壳与压接端子市售通用，按目标接头**脚数**选配即可（板端直插 / 卧贴仅指板上安装方式，不影响配线母件）。CAN (CANH / CANL) 等少量小信号接头请对照板上丝印选配同间距母件。

12. 完整引脚分配表（STM32F407VET6 / LQFP100）

MCU 引脚	功能	去向
PA0	TIM2_CH1	CN13 (捕获)
PA1	TIM2_CH2	CN14 (捕获)
PA2	TIM2/5_CH3	CN20 (捕获)
PA3	TIM2/5_CH4	CN19 (捕获)
PA4	SPI1_NSS	板载 IMU

MCU 引脚	功能	去向
PA5	SPI1_SCK	板载 IMU
PA6	SPI1_MISO	板载 IMU
PA7	SPI1_MOSI	板载 IMU
PA8	TIM1_CH1	CN3 (PWM)
PA9	USART1_TX	USB1 (调试 / 下载)
PA10	USART1_RX	USB1 (调试 / 下载)
PA11 / PA12	通用	多功能排针 H3
PA13 / PA14	SWDIO / SWCLK	SWD 排针 H1
PA15	通用	多功能排针 H3
PB0	ADC1_IN8	CN30 (模拟)
PB1	ADC1_IN9	CN24 (模拟, 3.3 V 取电)
PB2	BOOT1	多功能排针 H3 (串 1 kΩ)
PB3 / PB4 / PB5	通用	多功能排针 H3
PB6 / PB7	I2C1_SCL / SDA	板载 EEPROM
PB8 / PB9	CAN1_RX / TX	CAN 收发器
PB10 / PB11	I2C2_SCL / SDA	CN33
PB12-PB15	SPI2_NSS / SCK / MISO / MOSI	多功能排针 H3
PC1	ADC1_IN11	板载输入电压检测
PC2	ADC1_IN12	CN26 (模拟)
PC3	ADC1_IN13	CN29 (模拟)
PC4	ADC1_IN14	CN31 (模拟)
PC5	ADC1_IN15	CN25 (模拟)
PC6 / PC7	TIM3/8_CH1 / CH2	H2 (RC 遥控)
PC8 / PC9	TIM3/8_CH3 / CH4	H2 (RC 遥控)
PC10 / PC11	USART3_TX / RX	CN36
PC12	UART5_TX	USB2 (数据通信)
PC13	用户按键	板载按键 / H3
PD0	INPUT_PD0	U7 引脚 2 (档位 P)
PD1	INPUT_PD1	U7 引脚 3 (档位 R)
PD2	UART5_RX	USB2 (数据通信)
PD3	INPUT_PD3	U7 引脚 4 (档位 N)
PD4	INPUT_PD4	U7 引脚 5 (档位 D)
PD5 / PD6	USART2_TX / RX	CN35
PD8	INPUT_PD8	CN28
PD9	INPUT_PD9	CN27
PD10	INPUT_PD10	CN22 (出厂固件用作 整车使能 输入)

MCU 引脚	功能	去向
PD11	INPUT_PD11	CN23
PD12	INPUT_PD12	CN16
PD13	INPUT_PD13	CN15
PD14 / PD15	TIM4_CH3 / CH4	H2 (RC 遥控 CH5 / CH6)
PE0	用户 LED	板载 LED
PE1	蜂鸣器	板载蜂鸣器 (高 = 鸣响)
PE2 / PE3 / PE4	OUTPUT	CN5 / CN6 / CN8
PE5 / PE6	EXTI5 / EXTI6	板载 IMU 中断 INT2 / INT1
PE7 / PE8 / PE9	OUTPUT	CN9 / CN11 / CN12
PE10 / PE12 / PE15	OUTPUT	CN17 / CN18 / CN21
PE11 / PE13 / PE14	TIM1_CH2 / CH3 / CH4	CN4 / CN10 / CN7 (PWM)
PH0 / PH1	OSC_IN / OSC_OUT	8 MHz 主晶振
PC14 / PC15	OSC32_IN / OSC32_OUT	32.768 kHz RTC 晶振
NRST	复位	SW1 / H1 / USB1 一键下载
BOOT0	启动选择	下拉 / SW2 / H3 / USB1 一键下载

13. 电气特性 (典型, Ta = 25 °C)

参数	最小	典型	最大	单位	备注
主电源输入 VIN	8	12 – 36	48	V	—
5 V 轨输出	—	5.0	—	V	最大 3 A (减板上消耗)
3.3 V 轨输出	—	3.3	—	V	≤600 mA
数字 IO 电平	—	3.3	—	V	非 5 V 容忍
模拟输入量程	0	—	5	V	板载分压后馈入 3.3 V ADC
裸板静态功耗	—	≈1	—	W	不含外设取电
工作温度	-40	—	+85	°C	受 MCU 限制, 整板以实测为准 (TBD)
存储温度	—	—	—	°C	TBD
重量	—	—	—	g	TBD

 **重要:** STM32F407 的 GPIO / ADC 为 3.3 V, **非 5 V 容忍**。所有对外 5 V 信号请确认 已经板载分压或外加电平转换, 避免直接灌入裸 GPIO。

14. 机械尺寸

项目	规格
板尺寸	100 × 100 mm
安装孔	4 × Ø3.0 mm 完全贯穿, 孔位间距 94 × 94 mm

项目	规格
整体高度（含元件）	25.09 mm（最高点为蜂鸣器）
PCB 板厚	1.6 mm（典型）
重量	TBD

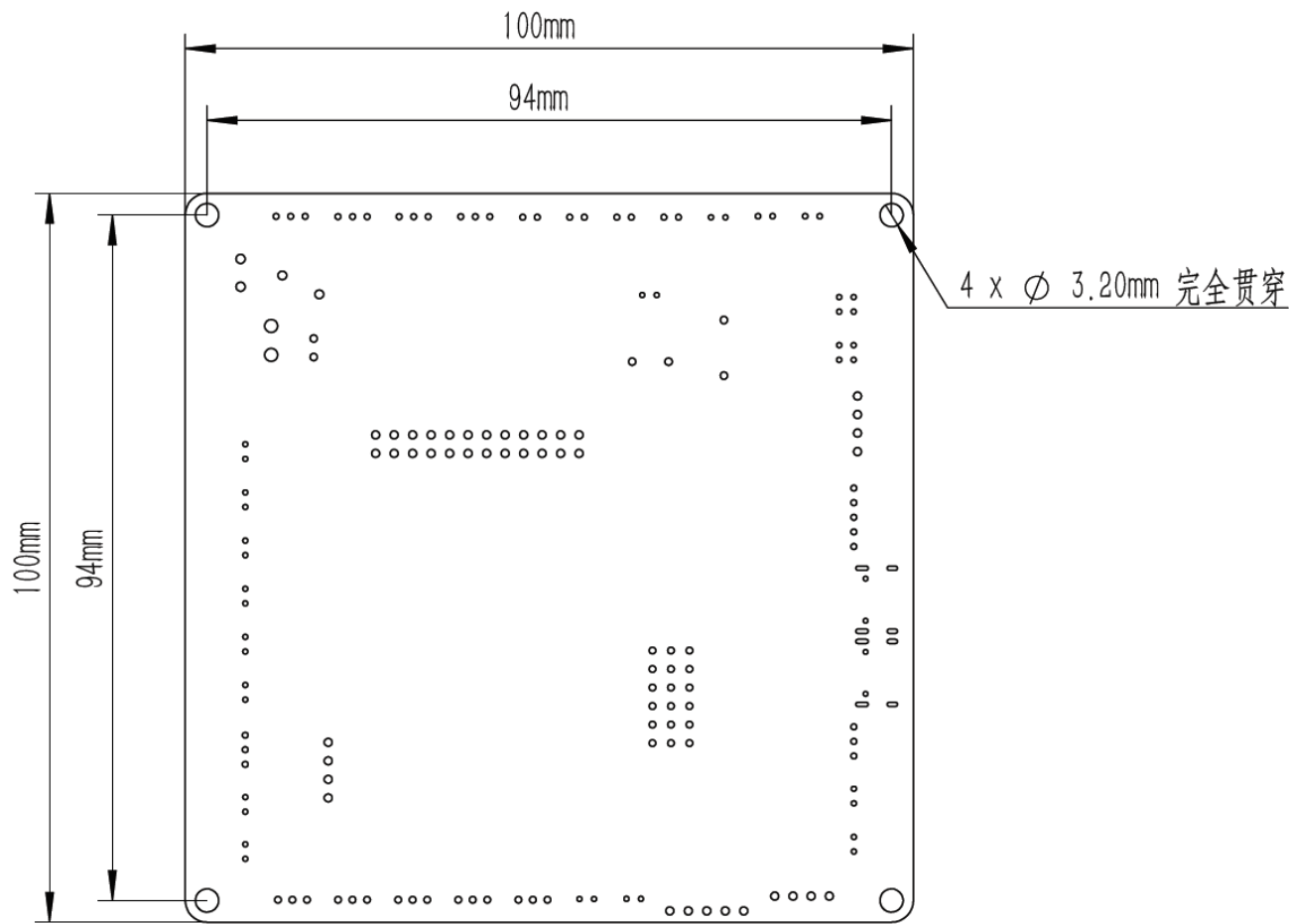


图 1. 平面尺寸与安装孔 (单位 mm)

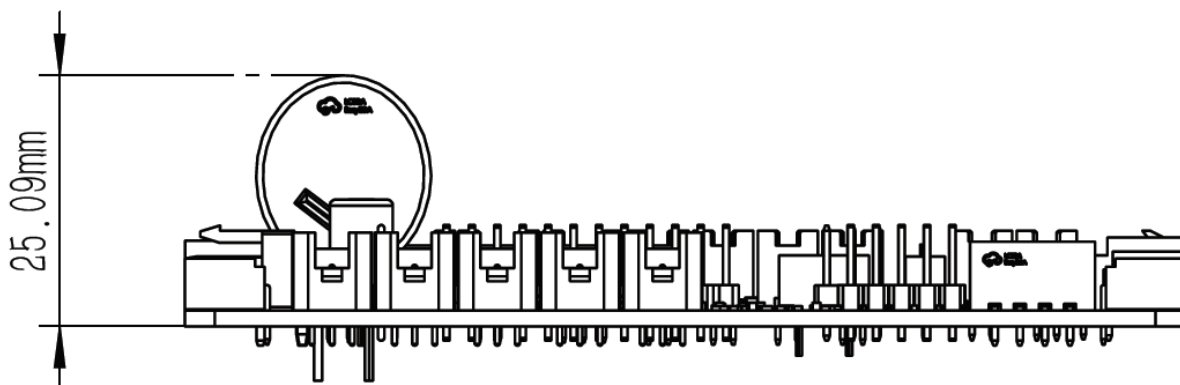


图 2. 侧视整体高度 (单位 mm)

15. CAN 总线接口 (整车侧)

本板通过 CAN 与电机驱动器通信。帧格式与字节布局见《D1aBoard_B 出厂固件说明书》的 CAN 专章 (逐字节给出)，本节只给出总线层要求：

项目	规格
物理层	ISO 11898-2 高速 CAN, 3.3 V 收发器
终端电阻	板载 120 Ω , 经 SW3 投切 —— 总线两端各投一个, 中间节点不投
波特率	由固件设定, 出厂固件为 1 Mbps
连接器	CN34 / CN32 (CANH / CANL), 对照板上丝印接线

⚠ **终端电阻不是“越多越好”。** 一条 CAN 总线**只在两端**各接一个 120 Ω ; 三个及以上会把总线拉死, 现象是通信时好时坏或完全不通。

16. 与上位计算机的接口

通道	物理口	用途
ASCII 命令行	USB1 (USART1, 115200 8N1)	版本查询、遥测快照、参数表读取、诊断
二进制数据通道	USB2 (UART5, 115200 8N1)	与车载计算机的周期数据交换

详细命令与协议见《D1aBoard_B 出厂固件说明书》，本书 §17 给出概览。

17. 出厂固件

本板出厂带一套整车控制固件：它读踏板、档位、整车使能、刹车开关、遥控与车载计算机，把这些输入仲裁成一份行驶请求，每 20 ms 经 CAN 发给电机驱动器。

固件的完整说明单独成册：

文档	《DlaBoard_B 出厂固件说明书》（随固件版本发布）
内容	整车 CAN 协议全文（逐字节）、车载计算机串口协议、诊断命令、参数、标定、自检、升级方式
本规格书付印时的固件版本	0.1.1（Release 构建，镜像已盖章）

为什么分成两本。硬件定版之后不再变，而固件还在整车集成阶段，几周一版。把固件写进规格书，等于让一份描述硬件的文件跟着固件的节奏过期。⇒ 本章只给能力概览；命令名、协议字段、默认值一律以《固件说明书》为准。

17.1 能力概览

方面	出厂固件提供
整车控制	踏板（模拟）、档位（U7，见 §8.3）、整车使能、刹车开关、遥控与车载计算机指令，经仲裁后通过 CAN 下发行驶请求（周期 20 ms）
刹车意图合并	物理刹车开关、遥控急停通道、档位在 P、整车使能断开 —— 任一路要求刹车即刹车
链路失效判据	遥控链路区分「从未连接」与「曾连接后断开」，只有后者触发刹车；对电机驱动器同时判「帧到没到」「序列号动没动」「对方还认不认我们」三件事
运行模式	手动 / 遥控 / 示教 / 采集 / 跟随 / 自动驾驶，由触摸屏切换
诊断	WHY? 逐条报出现在为什么不允许驱动；ST? / tlm / GEAR? / RC? 等命令输出机器可读格式
参数	自描述参数表，可读、可写、可掉电保存（板载 EEPROM，双区轮换 + CRC32 + 存后回读自验）
自检	随固件出厂的板级自检，逐项给结论
升级	经 MCU 的 ROM BootLoader（ISP）整片升级；镜像自带长度、校验、版本与构建标识

★ WHY? 是这块板刻意提供的能力：整车不走的原因可能在使能开关、档位、刹车、遥控、CAN 对端等任意一处，从外面看现象完全一样（车不动）。这条命令把十四条理由分开报。

17.2 现阶段状态（如实说明）

- 固件已发布 0.1.1，为 Release 构建，镜像已盖章（长度与 CRC32 可核对）。
- 本板处在整车集成阶段：一部分功能代码已实现、并在台架上验证，另一部分尚未在真车上验证。《固件说明书》用一整章把「已验」和「未验」分开列出 —— 请在做整车安全设计前读那一章。
- 转向执行器链路尚未接通：CAN 行驶请求中的转向字段本板恒发 0。整车若需线控转向，请先与我们确认接入方案。

17.3 客户自行开发固件

本板可完全按裸板二次开发：SWD 与两个 USB 口的一键下载均已就绪，硬件资源见 §8 / §12。本章描述的功能属于出厂固件，不构成硬件规格的一部分。

18. 已知限制与使用须知

以下每一条都是“本板做不到”的事。请在系统设计阶段就安排对策。

- 1. ⚠️⚠️ **急停是软件实现的，不能替代物理断路器。** 本板的急停由遥控急停通道、整车使能输入与刹车开关经固件仲裁实现——它依赖 MCU 在运行、CAN 在通、驱动器在响应。**载人车辆、或任何失控会造成伤害的场合，必须另行配置独立的物理断路器 / 急停开关**，直接切断电机驱动器的动力回路，不经过本板。
- 2. ⚠️⚠️ **固件烧录期间本板停止发送行驶指令。** 烧录会复位 MCU；期间 CAN 上不再有行驶请求，电机驱动器将在其超时时间（典型 300 ms）后自行停机。**烧录前必须确认车辆已停稳、整车使能已断开、车轮悬空或已可靠制动。**
- 3. ⚠️ **本板不含功率级。** 没有 H 桥、没有栅极驱动，不能直接驱动电机。整车需另配 CAN 电机驱动器。
- 4. ⚠️ **GPIO / ADC 非 5 V 容忍** (§13)。
- 5. ⚠️ **CAN 终端电阻只在总线两端投** (§15)。
- 6. ⚠️ **档位输入必须用四位置选择开关**，不能用瞬时按钮 (§8.3)——用错开关类型时，断线不会被发现。
- 7. **多路取电共享同一 5 V 降压**（最大 3 A）。各连接器的取电脚并联于同一条 5 V 轨，总电流需自行核算，见 §4.2。

19. 版本信息

项目	内容
品牌	Daliang Auto
产品型号	DlaBoard_B
文档版本	Rev. 1.1（预览版）
发布日期	2026-08-30
硬件版本	已定版（原理图 2026-08-01）
主控	STM32F407VET6
固件版本（本文所述）	0.1.1（Release 构建）

本版（Rev. 1.2）相对 Rev. 1.1 的变更： 硬件章节一个字都没有改动，只动固件相关的部分。

章节	变更
§17	✅ 固件内容移入《DlaBoard_B 出厂固件说明书》 （随固件版本发布，当前对应 0.1.1 ）。本章只保留能力概览与现阶段状态； 整车 CAN 协议在说明书里逐字节给出
§17.3（原）	❌ 原写「参数只读、不可掉电保存」⇒ ✅ 已不成立 ：参数可写、可存（板载 EEPROM，双区轮换 + CRC32 + 存后回读自验）
§17.3（原）	❌ 原写「出厂为 Debug 构建、未做镜像盖章」⇒ ✅ 已不成立 ：0.1.0 起为 Release 构建 ，镜像已盖章（长度与 CRC32 可核对）
§15 / §16	✅ 指向说明书的 CAN 专章，不在本书维护字节布局

本版确立的规矩：硬件进规格书，固件进固件说明书。 固件升级不构成规格书改版的理由。⇒ 客户手上的规格书不会因为板子刷了新固件而变得不准。

Rev. 1.1 相对 Rev. 1.0 的变更：

章节	变更
§8.2	订正 U7 引脚 4 / 5 与 MCU 引脚的对应关系 （引脚 4 = PD3、引脚 5 = PD4）
§8.3	新增 ：U7 档位（PRND）开关接线标准与开关类型要求
§7.1	新增 ：两个 USB 口的复位线差异，及现场接法建议

章节	变更
\$15 / \$16	新增： CAN 总线接口与上位机接口章节
\$17	新增： 出厂固件功能预览
\$18	新增： 已知限制与使用须知（含急停与烧录安全事项）

20. 购买与资料获取

渠道	地址
中国境内（淘宝）	https://item.taobao.com/item.htm?id=1063856776213
国际地区	https://shop.daliangauto.com/
开源仓库	https://github.com/DaliangAuto/DlaBoard_B

开源仓库中提供本规格书、尺寸图、一键下载电路说明，以及 STM32CubeIDE 固件工程与 上位机通信协议文档。