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. 1.5（预览版）
发布日期	2026-10-09
硬件版本	2.0（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

© Daliang Auto · 整车控制板

阅读说明

- §1 – §16 为硬件规格，对应已定版硬件（原理图 2026-08-01）。引脚与连接器针序以定版原理图为准， 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）见随固件版本发布的《DlaBoard_B 出厂固件说明书》。 本规格书随硬件版本修订，固件升级不引起本规格书改版。
- 电源、保护、收发、桥接等器件以功能与能力等级描述，不列具体型号。主控 MCU 列出具体型号。
- 电气参数为设计值与推导值，标注「典型 / 推荐」的为保守取值，量产前以正式测试报告为准； 未实测项标注 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，具体规格由用户按自身工况确定。

---

1. 产品概述

DlaBoard_B 是以 STM32F407VET6 为核心的整车控制板，用于线控底盘、卡丁车 / 小车与移动机器人的 整车级控制。本板接收踏板、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。

> 注意：本板不含电机功率级。板上没有 H 桥和栅极驱动，不直接驱动电机。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。选型时请先确认整车接线拓扑。

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、浪涌抑制与自恢复保险丝， 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 与 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）、I^2C 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 遥控接口（脉宽捕获， 其中 RC3 也可作串口遥控 iBUS 输入）。
- 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（自动进入 BootLoader）。
- 尺寸：100 × 100 mm，4 × Ø3 mm 安装孔（94 × 94 mm 孔距）。

---

2. 系统框图

```
VIN 8–48V
   │
输入保护（自恢复保险丝 + 浪涌抑制 + 防反接）
   ├─► VBUS（受保护输入轨）─► VBUS 取电端子
   ├─► 输入电压检测（ADC）
   └─► 同步降压 DC-DC（5V / 3A）
         ├─► 5V 取电端子 / 各 I/O 端子取电
         └─► 线性稳压（3.3V）─► MCU 及板载器件

STM32F407VET6
   ├ SPI1  ── 6 轴 IMU
   ├ I2C1  ── EEPROM（8 KB）
   ├ CAN1  ── CAN 收发器（120Ω 终端可切换）── 电机驱动器
   ├ USART1 ── USB-UART ── USB-C（USB1）：调试 / 一键下载
   ├ UART5  ── USB-UART ── USB-C（USB2）：纯通信，无复位线
   ├ USART2 / USART3 ── TTL 串口
   ├ I2C2 / SPI2 ── 扩展排针
   ├ TIM1  ── PWM 输出 ×4
   ├ TIM2/3/4/5/8 ── 捕获 ×4 + RC 遥控 ×6
   ├ GPIO  ── 数字输出 ×9 / 数字输入 ×10（含 5P 档位输入 U7）
   ├ ADC1  ── 模拟输入 ×6（踏板等）
   └ PE0 用户 LED  PE1 蜂鸣器  PC13 用户按键  SWD / BOOT
```

3. 主控 MCU 规格

参数	规格
型号	STM32F407VET6（LQFP100）
内核	ARM Cortex-M4F，最高 168 MHz，单精度 FPU + DSP
存储	512 KB Flash / 192 KB SRAM
主要外设（本板已引出）	CAN1、USART1/2/3、UART5、SPI1/2、I2C1/2、ADC1、TIM1/2/3/4/5/8
供电	3.3 V

4. 电源系统

4.1 输入与保护

环节	实现	说明
主输入端子	CN1（3.81 mm 螺钉端子，2P）	VIN / GND，主电源输入
过流保护	自恢复保险丝（PPTC）	保持 2 A / 跳闸 4 A / 耐压 60 V / 分断 40 A，输入串联
浪涌 / 钳位	TVS 瞬态抑制	抑制输入瞬态过压
防反接	MOSFET 防反接	输出受保护轨 VBUS
输入电压检测	电阻分压 + RC 滤波 → ADC1_IN11（PC1）	出厂分压已适配输入范围

> **推荐工作输入：DC 8 – 48 V。**

最大持续输入功率由输入自恢复保险丝的 2 A 持续电流限定，按 2 A × VIN 计算：

输入电压 VIN	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

> 注：上表为总输入功率预算，含板载消耗与各取电口。+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。裸板自身功耗约 1 W， 其余功率可供外设取电。

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，≤600 mA（供 MCU 及板载器件）	—
VBUS	受保护输入轨（≈ 输入电压）	U6（3.96 mm 端子）取电

> 注：对外 5 V 总可用电流为降压最大输出 3 A 减去板上自身消耗，应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 kΩ）

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^2C，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 与 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 口的差异

板上两个 USB Type-C 接口各连接一路 USB-UART 桥接，两路的调制解调控制线接法不同：

口	走哪路串口	复位 / BOOT0 控制	用途
USB1	USART1	有。桥接的 DTR# 经电平电路连接 NRST 与 BOOT0	调试、烧录（一键 ISP）
USB2	UART5	无。桥接的 DTR# / RTS# / CTS# 均未连接	与上位计算机的数据通信

连接 USB2 的主机在打开串口或重新枚举时，不会复位本板，也不会使本板进入 BootLoader。 连接 USB1 的主机可以复位本板并使其进入 BootLoader，一键下载即基于该电路。

推荐接法：

- 仅做数据通信的主机（车载计算机、上位控制器）接 USB2。 行车过程中主机重启、USB 重新枚举或串口被其他程序打开，均不影响本板运行。
- 调试与固件升级接 USB1。经 USB 烧录必须使用 USB1：一键 ISP 电路位于该路， 且 MCU 系统 BootLoader 不经由 UART5。

---

8. 通用 I/O 资源

> 注：除特别说明外，所有外接连接器均为 2.0 mm 间距线对板插座。下表中"取电"指该连接器 同时引出对应电源脚，可直接为传感器或模块供电。

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
OUTPUT_PE10	PE10	CN17

信号	MCU 引脚	连接器
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：U7 的 4、5 脚与 MCU 引脚交叉（IN4 在 4 脚、IN3 在 5 脚）。按连接器脚位接线即可， 出厂固件已按本表处理。

8.3 U7 档位（PRND）开关接线标准

U7（5P）用于连接排挡开关。出厂固件按下表解释四路输入，接线按连接器脚位进行：

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 按连接器物理脚位依次为 P-R-N-D，与排挡杆标示顺序一致。
- 低有效：选中的档位接通引脚 1（GND）。MCU 内部上拉已开启，未接通的引脚稳定读为高电平。

> 开关类型：**默认（出厂固件 0.1.13 的默认配置）按四位置保持型开关接线**——任一时刻，当前档位对应的一路持续闭合，其余三路断开。 若挡杆是自复位（点动）型，出厂固件自 0.1.3 起支持：设参数 `gear_sw_type = 1` 后改按边沿闩锁解码。两种开关断线时的结果相反，这正是选型的判据：
>
> | 开关类型 | 断线时的结果 |
> |---|---|
> | 四位置保持型开关（默认） | 四路均为高电平，无法解出档位，档位置为 P（驻车），故障可被识别 |
> | 自复位挡杆（`gear_sw_type = 1`） | 无边沿输入，档位保持原值（例如保持 D 档），故障无法被识别 |
>
> 两路及以上同时闭合时判为无效（默认配置落 P；自复位配置不换挡）。上述判定带去抖，拨杆过程中的瞬时状态不会引起误动作。 详见《DlaBoard_B 出厂固件说明书》§4.2。

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

> 注：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（SIG / +5V / GND）。
- 输入串 100 Ω + 10 kΩ 下拉。通道、引脚、定时器的对应关系如下：

H2 信号脚	通道	定时器	MCU 引脚	备注
6	RC1	TIM3/8_CH3	PC8	
5	RC2	TIM3/8_CH4	PC9	
4	RC3	TIM3/8_CH2	PC7	复用为 USART6_RX，可作串口遥控（iBUS）输入
3	RC4	TIM3/8_CH1	PC6	PC6 复用为 USART6_TX
2	RC5	TIM4_CH3	PD14	
1	RC6	TIM4_CH4	PD15	

> 注意：通道编号与 MCU 引脚编号不同序，与 H2 排针脚号反序。H2 信号排脚 1 为 RC6，脚 6 为 RC1。
> 注：RC3 是六路中唯一位于 USART 接收脚上的通道，可作串口遥控输入。 iBUS（115200 8N1，不反相）可直接接入。SBUS 为反相信号，STM32F4 的 USART 无 RX 反相功能，接入 SBUS 须外接反相器。

> 出厂固件中，RC3 默认工作于 iBUS 模式。脉宽捕获与 iBUS 两种遥控输入模式二选一，不同时工作： iBUS 模式下 PC7 用作串口，RC3 不提供脉宽捕获；iBUS 单线传送八个通道，其余五路 RC 输入不使用。 模式由参数 `rc_source` 选择（0=PWM 1=iBUS，默认 iBUS）。详见《DlaBoard_B 出厂固件说明书》。

---

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
复位按键 SW1	NRST	—
BOOT 按键 SW2	BOOT0	手动进入 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 与 NRST 进入系统 BootLoader，免按键 USART1 串口烧录

> 注意：经 USB 烧录只能使用 USB1。USB2 无复位与 BOOT0 控制线（见 §7.1）， 且 MCU 系统 BootLoader 不经由 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
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

> 注：2.0 mm 线对板系列的对插母壳与压接端子为市售通用件，按目标接头脚数选配。 板端直插或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
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）

MCU 引脚	功能	去向
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）
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 ℃）

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	℃	受 MCU 限制，整板以实测为准（TBD）
存储温度	—	—	—	℃	TBD
重量	—	—	—	g	TBD

> 注意：STM32F407 的 GPIO / ADC 为 3.3 V 电平，**非 5 V 容忍**。所有对外 5 V 信号须确认 已经板载分压或外加电平转换，不得直接接入未经分压的 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
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

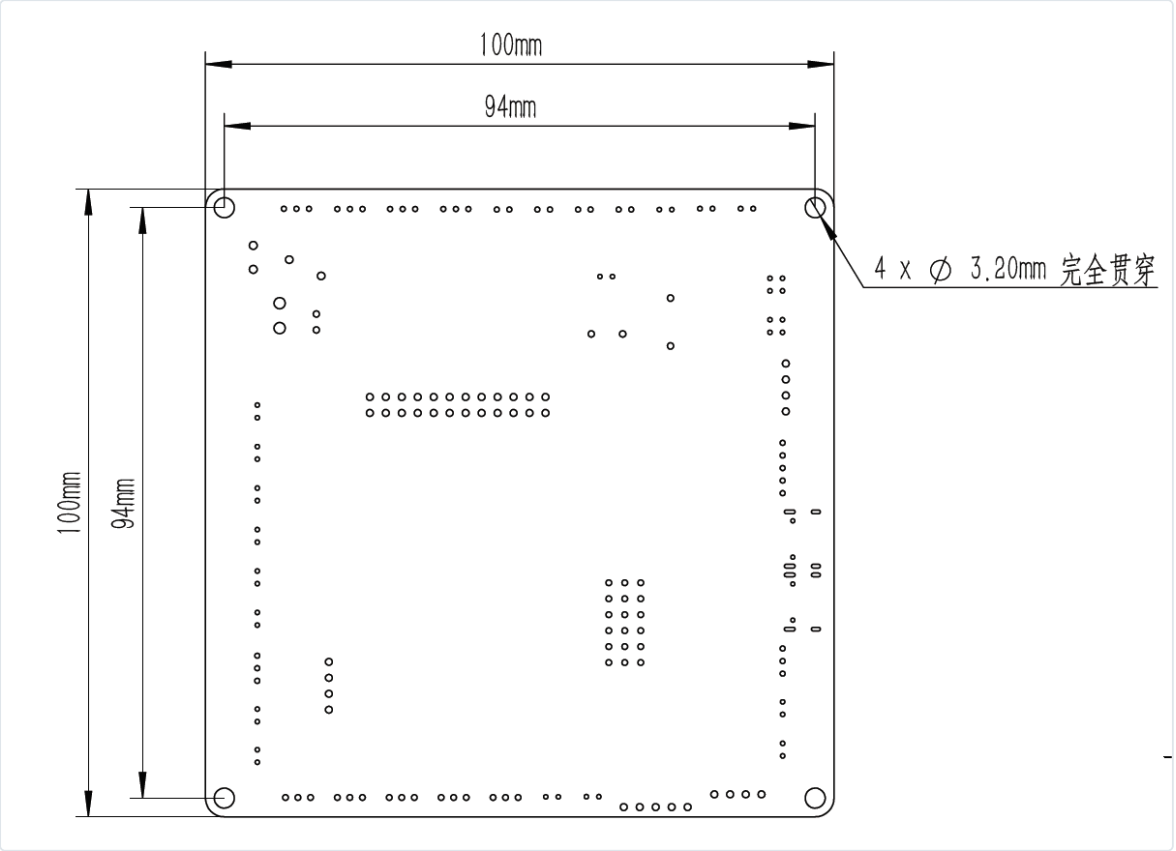


图 1. 平面尺寸与安装孔（单位 mm）

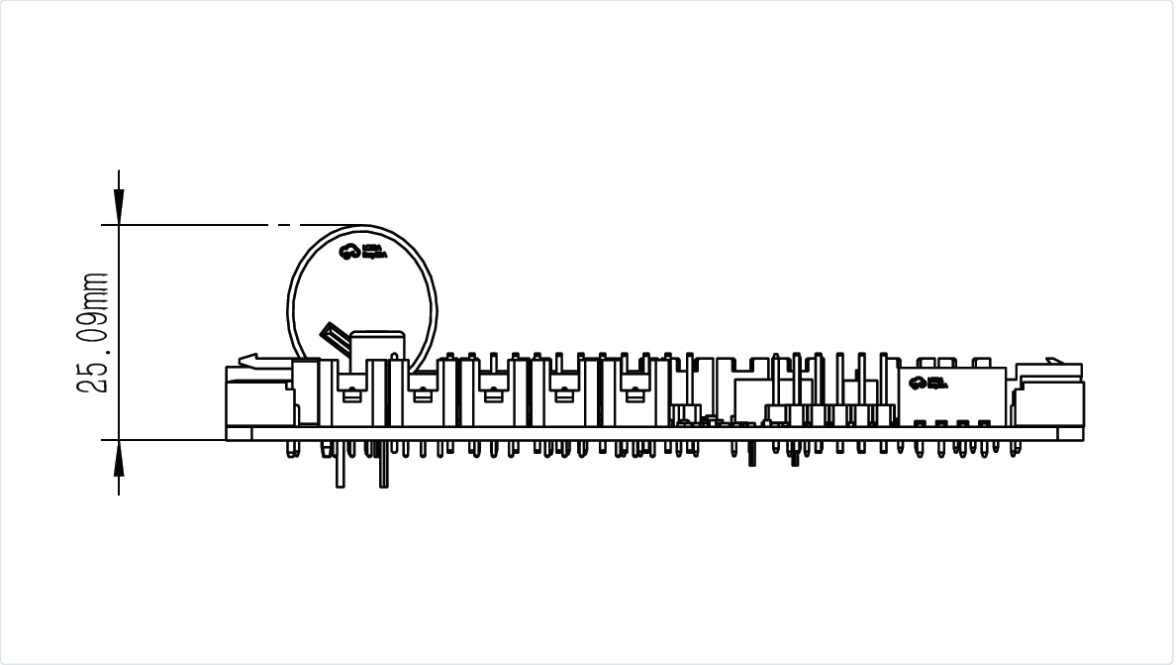


图 2. 侧视整体高度（单位 mm）

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《DlaBoard_B 出厂固件说明书》的 CAN 专章，本节只列出总线层要求：

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。总线两端各投入一个，中间节点不投入
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

> 注意：一条 CAN 总线只在两端各接一个 120 Ω 终端电阻。接入三个及以上终端电阻会导致总线失效， 表现为通信时断时续或完全中断。

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

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

17. 出厂固件

本板出厂预装整车控制固件。固件读取踏板、档位、整车使能、刹车开关、遥控与车载计算机的输入， 经仲裁生成一份行驶请求，每 20 ms 经 CAN 发送至电机驱动器。

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

> 注：本章只给出能力概览。命令名、协议字段、默认值以《DlaBoard_B 出厂固件说明书》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，任一路要求刹车即执行刹车
链路失效判据	遥控链路区分「从未连接」与「连接后断开」，仅后者触发刹车。对电机驱动器链路同时判断帧是否到达、序列号是否更新、对端是否仍确认本板
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?` 逐条列出当前不允许驱动的原因；`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 + 存储后回读校验）
自检	随固件提供板级自检，逐项给出结论
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

> 注：整车不能行驶的原因可能来自使能开关、档位、刹车、遥控、CAN 对端等任一环节，外部现象相同。 `WHY?` 命令将十四条原因分别报告。

17.2 功能验证状态

出厂固件各项功能的验证状态随固件版本变化，见《DlaBoard_B 出厂固件说明书》中已验证与未验证功能一章。进行整车安全设计前应阅读该章。

17.3 客户自行开发固件

本板支持按裸板进行二次开发：SWD 与 USB1 一键下载均可直接使用，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

> 以下各条为本板不具备的功能或使用限制，应在系统设计阶段安排对策。

1. 警告：急停由软件实现，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，依赖 MCU 运行、 CAN 通信正常以及驱动器响应。**载人车辆或任何失控可能造成伤害的场合，必须另行配置 独立的物理断路器或急停开关**，直接切断电机驱动器的动力回路，不经过本板。
2. 警告：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 总线上没有行驶请求，电机驱动器在其超时时间（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. 注意：本板不含功率级。板上没有 H 桥和栅极驱动，不能直接驱动电机。 整车须另配 CAN 电机驱动器。
4. 注意：GPIO / ADC 非 5 V 容忍（§13）。
5. 注意：CAN 终端电阻只在总线两端投入（§15）。

6. 注意：档位输入默认按四位置保持型开关接线（§8.3）。自复位（点动）挡杆需固件 0.1.3 起设 `gear_sw_type = 1`；该配置下断线故障无法被识别。
7. 注意：多路取电共用同一 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， 总电流需由用户核算，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. 1.5（预览版）
发布日期	2026-10-09
硬件版本	2.0（已定版，原理图 2026-08-01）
主控	STM32F407VET6

版本历史：

版本	日期	变更
Rev. 1.5	2026-10-09	修订 §8.3、§18-6：档位开关口径与固件说明书对齐——自复位挡杆自固件 0.1.3 起可选（`gear_sw_type`），默认仍为四位置保持型；原「必须使用四位置选择开关、不得使用瞬时按钮」与固件实现矛盾。
Rev. 1.4	2026-09-17	文字修订，技术参数不变。
Rev. 1.3	2026-09-15	修订 §8.7 RC 遥控通道与引脚对应关系，新增 RC3 串口遥控（iBUS）输入说明。
Rev. 1.2	2026-09-02	固件内容移入《DlaBoard_B 出厂固件说明书》，§17 改为能力概览。
Rev. 1.1	2026-08-30	修订 §8.2 U7 引脚对应关系，新增档位开关接线、USB 口差异、CAN 与上位机接口、出厂固件与已知限制章节。

---

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。
