

赛搏机器智能工业仪表用户手册

(V3.1.1)



长沙赛搏机器智能有限公司
2020年10月

目 录

一、公司及产品简介	3
二、产品特性	4
1、功能特点	4
1.1 产品关键参数	4
1.2 显示效果体验	4
1.3 灵敏的触控	4
1.4 军工级品质	4
2、功能配置	4
3、主要参数	5
4、输入输出端口数量及复用关系	6
三、硬件端口	7
1、电源端口	8
2、输入输出端口表	9
2.1 35针防水插座定义	9
2.2 M12 5芯插座定义	12
2.3 M12 4芯插座定义	12
3、输入端口特性	12
4、输出端口特性	13
5、输入输出端口高低有效特性	14
6、通信端口	15
6.1 EtherNet	15
6.2 CAN	15
6.3 USB	15
6.4 RS485	15
四、结构尺寸	16

一、公司及产品简介

长沙赛搏机器智能有限公司坐落在长沙市浏阳国家级经济技术开发区，由湖南盛和创富投资管理有限公司与国内顶级智能工控与物联网技术团队共同打造，系浏阳经济开发区重点引进项目之一。赛搏机器智能“为智能施工机器而生，让机器步入智能时代”，肩负“让更智慧的机器创造人类更美好的生活”的使命，是一家致力于为工程机械智能化提供高性能核心控制部件、关键控制技术及最佳控制系统解决方案的公司。

赛搏工业显示屏（仪表）是长沙赛搏机器智能有限公司针对工业控制、工程机械等行业自主研发的一款高端显控一体化平台。该平台为客户提供了友好的人机交互接口，具备强大的数据计算及数据存储的能力，还可选配4G远程通信模块，可帮助客户大幅度提升设备电控系统的智能化、信息化水平。

赛搏工业显示屏采用 IEC61131-3 标准开发环境，支持 IEC61131-3 的梯形图（LD）、结构化文本（ST）等五种标准开发语言，与国内广泛使用的 IFM、EPEC 等控制器的开发软件保持兼容，软件移植方便快捷。

赛搏工业显示屏具备丰富的通信接口，包括实时以太网、GPS/4G、USB（WIFI）、CAN、RS485 等，可以方便的进行软件开发、监控维护、系统扩展等工作。

赛搏工业显示屏可通过实时以太网和 CAN 总线扩展 IO 模块，为大型主机搭建分布式控制系统，支持自制扩展 IO 模块和第三方兼容产品。

二、产品特性

1、功能特点

1.1 产品关键参数

- (1) 主控CPU 采用 32 位 ARM 芯片，主频 为600MHz。
- (2) 基础平台为实时 Linux 操作系统，可通过大量现有开源软件拓展通信和管理功能。
- (3) 具备显示和I/O控制，并且可集成Gps/4G通讯功能。
- (4) 支持四通道视频切换输入，视频切入响应 $<1s$ 。
- (5) 集成了4G存储芯片，支持工况数据录波。更大存储容量的需求，可定制。
- (6) 具有 CAN 终端电阻软件可配置功能。

1.2 显示效果体验

- (1) 支持强光下可视（结合了军工贴合/减反技术）。
- (2) 具备夜间微光护眼技术（光污染治理技术）。

1.3 灵敏的触控

- (1) 触控响应时间 $<500ms$ 。
- (2) 单点寿命 >1000 万次。

1.4 军工级品质

- (1) 显示屏与钢化玻璃之间采用全贴合工艺，杜绝了水汽存在。
- (2) 军工级强抗振能力。
- (3) 电源反接、输出短路、输入过压自动保护。

2、功能配置

赛搏工业显示器有7英寸和10.1英寸两个规格，同时有多种功能配置可供用户选择。其型号的命名规则如下：

各型号配置表

	标准版（A版）	视频版（S版）	IO版（B版）	全功能（Q版）
7” /10.1”	1×	1×	1×	1×
触摸屏	1×	1×	1×	1×
CAN	2×	2×	2×	2×
USB	2×	2×	2×	2×
以太网	1×	1×	1×	1×
RS232/RS485	1×	1×	1×	1×
视频	-	标配1路进1路出 4路进1路出可选配	可选配	标配1路进1路出 4路进1路出可选配
GPS/4G			1× (4G模块)	1× (4G模块)
AI/DI			8×	8×
PI/DI/PAB			7/2	7/2
A0			1×	1×
DO/PWM			8/4	8/4
5V_OUT	1×	1×	1×	1×
存储能力	512MB DDR3 4GB Flash	512MB DDR3 4GB Flash	512MB DDR3 4GB Flash	512MB DDR3 4GB Flash

3、主要参数

显示		
液晶屏尺寸	7英寸	10.1英寸
分辨率	1024*600	1280*800
亮度	400cd/m²	400cd/m²
触摸屏	电容触摸屏/电阻屏可选，单点触控寿命达1000万次以上，触控响应<0.5s	
功能按键	外置按键为选配件	

24路IO	
输入	8路AI/DI输入 7路DI/PI（PI支持7路10K并发） 2路PAB
输出	4路DO，都带有诊断 4路DO/PWM输出，4路都带有诊断， 2路带电流反馈 1路5V电源输出 1路5V A0输出
接口	
USB	2×USB 2.0
CAN	2×CAN 2.0B兼容CANopen，J1939
RS232/RS485	波特率9600-115200Bit/s

软件	
操作系统	Linux
开发平台	QT、支持Codesys3.5
环境参数	
贮存温度	-40℃ ~ 85℃
工作温度	-30℃ ~ 70°（-40℃工作需要预热）
防水等级	5面IP65，IP67等级要定制

以太网	传输速度10/100MHz	冲击试验	GB/T 2423.5 30g, 11ms, 3次
VIDEO	4× VIDEO PAL（四进一出）	静电	±6kV接触放电, ±8kV空气放电
CPU性能		脉冲群	±2kV电源端口
CPU	ARM Cortex-A7内核	电磁辐射	ISO11452-2, 200MHz-1GHz, 60V/m
主频	高达600MHz	雷击浪涌	电源端口: ±2kV 差模
闪存	512MB DDR	瞬态传导	ISO 7637 Pulse 1-5
FALSH	4GB	振动试验	GB/T 2423.10, 10~25Hz, 振幅7.5mm; 25~200Hz, 加速度2g, 200~500Hz, 加速度4g
电气参数			
供电电压	8-32V DC		

4、输入输出端口数量及复用关系

类型	数量	AI	DI	PI	正交PI	DO	PWM	PWM-I	AO	备注
AI/DI	8	8	8							
DI/DO	4		4			4				
DI/DO/PWM	2		0			2	2			
DO/PWM/PWM-i	2		0			2	2	2		
AO	1								1	
DI/PI	7		7	7	2					
内部		16	11	0	0		4			
累计:	24	24	30	7	2	8	8		1	

三、硬件端口

赛搏机器智能显示屏具有五个防水接线端子，分别标注为A（35 针黑色安普头）、B（5针防水连接器）、C（4针防水连接器）、D（SMA接口）、E（SMA接口）。



各自包含的功能如下：

A 端口：包含电源输入接口，两路CAN2.0接口，一路RS485 端口以及24个I/O端口；

B 端口：以太网接口；

C 端口：USB接口；

D 端口：GPS接口（母头）；

E 端口：GPRS/GSM接口（公头）；

1、电源端口

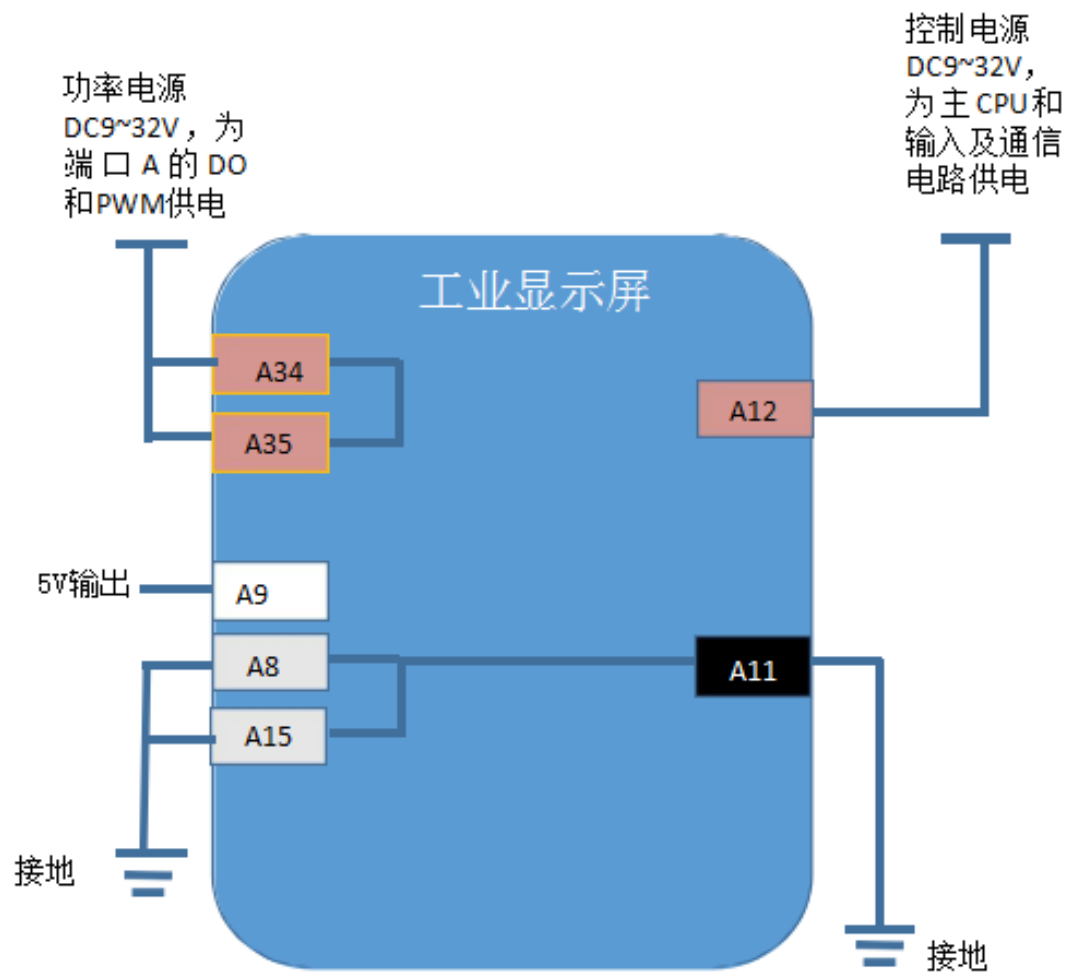


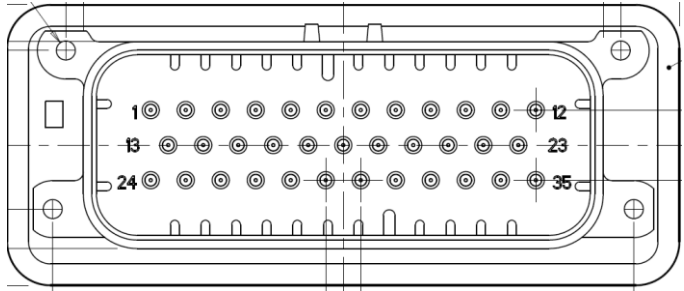
图2-1 工业显示屏电源接线

2、输入输出端口表

2.1 35针防水插座定义

接插件线束管脚定义：

连接器型号：35针防水插座（黑）776231-1示意图



A端口引脚分布：

管脚号	信号名称	功能描述	建议线色	信号类型	管脚号	信号名称	功能描述	建议线色	信号类型
1	DI16	DI输入	黑色	DI端口	19	AI7	AI输入	黑色	AI/DI复用端口
2	DI17	DI输入	黑色	DI端口	20	CAN2H	CANH	绿色	CAN通信
3	DI18	DI输入	绿色	DI端口	21	CAN2L	CANL	黄色	
4	AI0	AI输入	黑色	AI/DI复用端口	22	CAN1L	CANL	黄色	
5	AI2	AI输入	黑色		23	5V	5V输出	红色	输出端口
6	AI4	AI输入	黑色		24	DI13	DI输入	黑色	DI/RS485复用端口
7	AI6	AI输入	黑色		25	DI12	DI输入	黑色	
8	GND	电源地	黑色		26	D07	D0输出	黑色	D0端口与PWM复用端口
9	A00	A0输出	黑色		27	D06	D0输入	黑色	
10	CAN1H	CANH	绿色	CAN通信	28	D05	D0输出	黑色	
11	GND	电源地	黑色	系统地	29	D04	D0输出	黑色	
12	VCC_IN	系统电源	红色	系统电源	30	D03	D0输出	黑色	D0端口
13	DI14	DI输入	黑色	DI端口	31	D02	D0输出	黑色	
14	DI15	DI输入	黑色	DI端口	32	D01	D0输出	黑色	
15	GND	信号地	黑色	信号地	33	D00	D0输出	黑色	
16	AI1	AI输入	黑色	AI/DI复用端口	34	HV	驱动电源	红色	
17	AI3	AI输入	黑色		35	HV	驱动电源	红色	
18	AI5	AI输入	黑色						

具体各个引脚的I/O编号如下表所示：

端口号	AI	DI	PI	正交 PI	DO	PWM	PWM-i	AO	电源及通信
1		16	4	1-0					
2		17	5						
3		18	6						
4	0	0							
5	2	2							
6	4	4							
7	6	6							
8									GND
9								0	
10									CAN1-H
11									GND
12									VCC
13		14	2						
14		15	3	1-1					
15									GND
16	1	1							
17	3	3							
18	5	5							
19	7	7							
20									CAN2-H/RS485-A
21									CAN2-L/RS485-B
22									CAN1-L
23									VAMP
24		13	1	0-0					RS485-A
25		12	0	0-1					RS485-B
26					7	3	1		
27					6	2			

端口号	AI	DI	PI	正交 PI	D0	PWM	PWM-i	AO	电源及通信
28					5	1			
29					4	0	0		
30		11			3				
31		10			2				
32		9			1				
33		8			0				
34									VDD
35									VDD

端口使用说明：

- （1）端口12是VCC，为8V—32V系统电源接入。
- （2）端口11是GND，为系统地接入。
- （3）端口34和35是VDD，为24V驱动电源接入，用来驱动D0/PWM输出。
- （4）配置D0输出，如果配置的是D00-D03，无需要使能CODESYS I/O Mapping中PWM目录下PWM07的DO_Enable（设置为4095使能，0为非使能），如果配置的是D04-D07或者PWM0-PWM3，需要使能I/O Mapping中PWM07的DO_Enable，PWM的输出范围0-4095对应占空比0-100%，PWM的周期默认设置为1K Hz。
- （5）A0电压输出，最高电压为6.5V。
- （5）VAMP为5V电压输出，用来给外部传感器供电，最大电流为100mA。
- （6）AI绑定AI0-AI7号端口，如果对应的端口要采集超过5V电压，则需要使用24V范围的量程，需要将CODESYS I/O Mapping中PWM6的HVC值对应的bit设置为1（例如：如果AI0要采集24V量程内的电压，则需要将HVC的值设置为1；如果AI7要采集24V量程内的电压，则需要将HVC的值设置为128；如果AI0和AI7这两个端口同时要采集24V量程内的电压，则将HVC的值设置为129；如果设置为255，则AI0—AI7的所有端口采集的电压范围都在0—24V）。
- （7）AI0，AI1，AI6，AI7可以作为电流输入采集。
- （8）DI12-DI18为DI单独端口，优先使用，DI0-DI7为与AI0-AI7复用的端口，第二优先使用，DI8-DI11为与D0端口复用的端口，不建议使用。
- （9）为了保证I/O Mapping中数据的实时刷新，需要在CODESYS TASK任务

管理下新建一个5ms任务周期的IO-Task任务，将I/O Mapping的Bus cycle task选择IO-Task任务。

2.2 M12 5芯插座定义

连接器型号：M12 5芯示意图																																		
<table><tr><th></th><th>X</th><th>Y</th><th></th><th></th></tr><tr><td>1</td><td>2.5</td><td>0.0</td><td>棕</td><td>brown</td></tr><tr><td>2</td><td>0.0</td><td>2.5</td><td>白</td><td>white</td></tr><tr><td>3</td><td>-2.5</td><td>0.0</td><td>蓝</td><td>blue</td></tr><tr><td>4</td><td>0.0</td><td>-2.5</td><td>黑</td><td>black</td></tr><tr><td>5</td><td>0.0</td><td>0.0</td><td>灰</td><td>grey</td></tr></table>						X	Y			1	2.5	0.0	棕	brown	2	0.0	2.5	白	white	3	-2.5	0.0	蓝	blue	4	0.0	-2.5	黑	black	5	0.0	0.0	灰	grey
	X	Y																																
1	2.5	0.0	棕	brown																														
2	0.0	2.5	白	white																														
3	-2.5	0.0	蓝	blue																														
4	0.0	-2.5	黑	black																														
5	0.0	0.0	灰	grey																														
B端口引脚分布：																																		
管脚号	信号名称	功能描述	建议线色	信号类型																														
1	RI-	以太网RX-	绿	以太网接口，调试接口，客户制作线束时候考虑预留可与PC连接的接口。																														
2	RI+	以太网RX+	绿白																															
3	GND	/	/																															
4	TO-	以太网TX-	橙																															
5	TO+	以太网TX+	橙白																															

2.3 M12 4芯插座定义

连接器型号：M12 4芯示意图																																		
<table><tr><th></th><th>X</th><th>Y</th><th></th><th></th></tr><tr><td>1</td><td>2.5</td><td>0.0</td><td>棕</td><td>brown</td></tr><tr><td>2</td><td>0.0</td><td>2.5</td><td>白</td><td>white</td></tr><tr><td>3</td><td>-2.5</td><td>0.0</td><td>蓝</td><td>blue</td></tr><tr><td>4</td><td>0.0</td><td>-2.5</td><td>黑</td><td>black</td></tr><tr><td>5</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td><td>—</td></tr></table>						X	Y			1	2.5	0.0	棕	brown	2	0.0	2.5	白	white	3	-2.5	0.0	蓝	blue	4	0.0	-2.5	黑	black	5	—	—	—	—
	X	Y																																
1	2.5	0.0	棕	brown																														
2	0.0	2.5	白	white																														
3	-2.5	0.0	蓝	blue																														
4	0.0	-2.5	黑	black																														
5	—	—	—	—																														
C端口引脚分布：																																		
管脚号	信号名称	功能描述	建议线色	信号类型																														
1	USB+	信号正	绿色	USB接口																														
2	GND	地	黑色																															
3	5V	+5V	红色																															
4	USB-	信号负	白色																															

3、输入端口特性

赛搏工业显示屏的输入端口默认只支持电压型模拟量，电阻型和电流型需

要修改硬件配置来实现其功能，可以作为模拟量输入（0~20mA 电流、0~5V 电压、0~24V 电压、0~20kΩ 电阻）或开关量输入（低电平有效、高电平有效）。

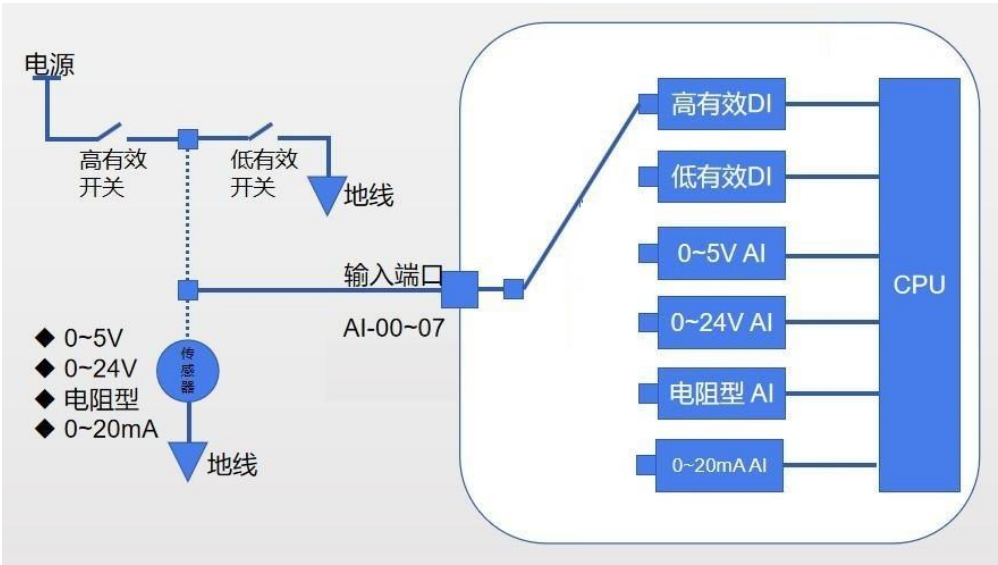


图2-2 输入端口类型

当作为AI输入时，采集值按照实际的物理意义设置，电压型的单位是毫伏，电流型单位是微安，电阻型单位是欧姆。例如输入为2.3V，控制器采集到的值为2300；如果输入电流13.45mA，控制器采集到的值为13450；如果可变电阻为51.5K，控制器采集到的值为51500。

4、输出端口特性

赛搏工业显示屏具有1路 A0 输出端口，可输出 0~6.5V 模拟电压，精度为 12 位，最大输出电流 10mA。设定值单位为毫伏，例如：若要输出5.45V电压，设定相应的A0寄存器值为5450，A0输出的误差在0.03V以内。

工业显示屏具有4路 D0输出端口，都带有诊断，单路最大输出电流 3A，四路同时输出7A，具备短路保护和诊断功能。另外还有4路D0/PWM复用输出端口，单路最大输出电流 2A，四路同时输出最大电流5A，也都带有短路保护和诊断功能。

在4路PWM中，其中有两路带有电流反馈，反馈电流最大支持2.5A。

5、输入输出端口高低有效特性

端口号	AIU	AI1	AIR	DIH	DIL	DOH	DOL	PWMHL	PWMHL-i	AO
4	√	○		√						
5	√		○	√						
6	√		○	√						
7	√	○		√						
16	√	○		√						
17	√		○	√						
18	√		○	√						
19	√	○		√						
1				√	○					
2				√	○					
3				√	○					
13				√	○					
14				√	○					
24				√	○					
25				√	○					
9										√
30					√	√				
31					√	√				
32					√	√				
33					√	√				
27						√	√	√		
28						√	√	√		
26						√	√	√	√	
29						√	√	√	√	

打√表示默认出厂支持，打○表示软件配置实现。

6、通信端口

6.1 EtherNet

接线：B端口，5芯航空连接器，EtherNet 接线可按照普通以太网规范，收发端相同标号的线直连，其中 T+和 T-使用一对双绞线，R+和 R-使用一对双绞线。

以太网接口的出厂默认IP地址为： 192.168.1.100

6.2 CAN

接线：

A10:CAN1H A22:CAN1L

A20:CAN2H A21:CAN2L

CAN 电缆使用双绞线，两端设备的 CANH 和 CANL 直连。

6.3 USB

接线：C端口，4芯航空连接器

应用：USB 接口可支持 U 盘文件传输、摄像头视频采集、话筒音频采集、WIFI 等丰富的外围功能拓展。具体使用方法较灵活，若有该方面需求，可咨询赛搏机器智能的技术支持人员。

6.4 RS485

接线：

A24:485 A25:485-B

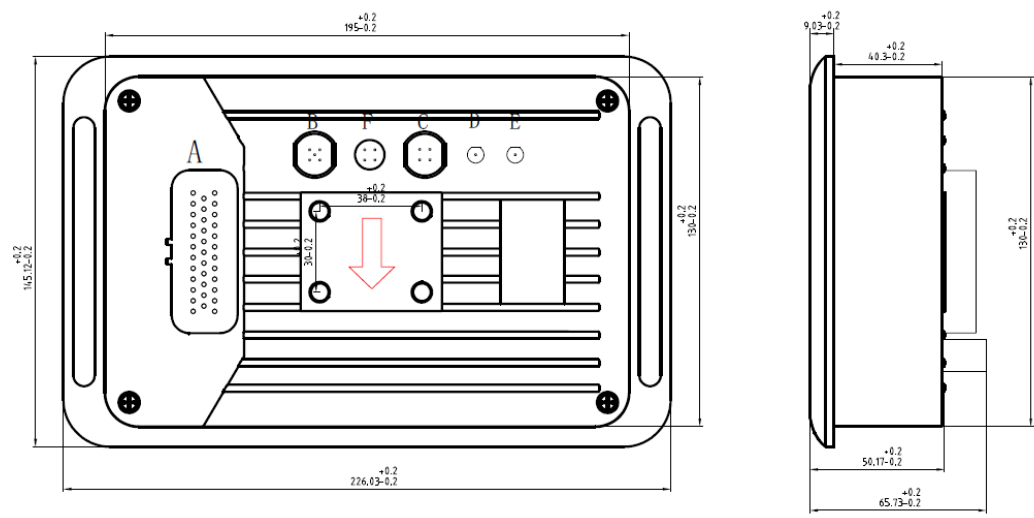
或者

A20:485A A21:485-B

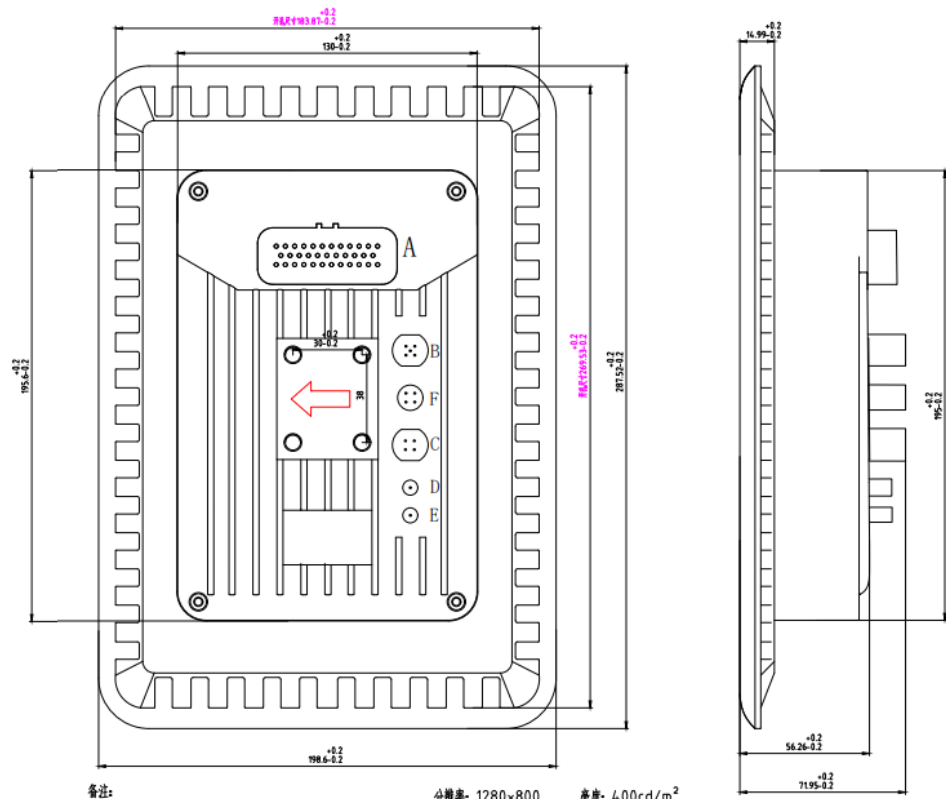
显示屏A版本，485可以直接使用A24和A25端口，无需要定制硬件，如果使用端口A20和A21，则需要定制硬件。显示屏B版本，使用485端口，都需要定制硬件。RS485电缆使用双绞线，两端设备的 RS485-A 和RS485-B 直连。

四、结构尺寸

7寸工业显示屏安装尺寸:



10寸工业显示屏安装尺寸:



备注:
A端口为35针安普头BC6164-1 A/I口,
B端口为M12 5针网络口, C端口为M12
4针USB口, D端口为GPS天线接口,
E端口为GPRS天线接口, F端口为GX12
4针复合视频 (NSTC或PAL) 输入口。

分辨率: 1280×800
工作电压: 9V-32V
工作温度: -25℃-70℃
储存温度: -40℃-85℃
防水等级: IP65
启动时间: <10s
休眠时间: <50mA
存储能力: 512M DDR3, 4GB FLASH
接口配置: 4路复合视频输入(INTSL或PAL制式)、2路CAN总线、
2路USB、1路以太网、1路RS485