

SmartUSBHub Pro 4CH USB2.0

技术规格书

适用于 HBP_USB2_4CH / HBP_USB2_4CH_PSU

正式版 v1.0

www.mixedsignallab.com

目录

- 1 产品概述2**
 - 1.1 型号差异2
 - 1.2 主要特性2
- 2 系统组成2**
 - 2.1 系统框图2
 - 2.2 接口与指示3
- 3 功能规格3**
 - 3.1 USB 数据通道3
 - 3.2 通道控制4
 - 3.3 充电与输出路径4
 - 3.4 电压/电流测量4
- 4 电气规格4**
- 5 保护与安全限制5**
- 6 机械与环境规格5**
- 7 相关文档6**

文档项	内容
适用产品	SmartUSBHub Pro 4CH USB2.0
订购代码	HBP_USB2_4CH 、 HBP_USB2_4CH_PSU
文档版本	v1.0
发布日期	2026-07-23

1 产品概述

SmartUSBHub Pro 4CH USB2.0 是一款四端口可编程 USB 2.0 High-Speed 集线器。设备可按通道独立控制下行端口的 VBUS 和 USB 2.0 D+ / D-，并测量各通道的 VBUS 电压和输出电流。产品适用于研发调试、自动化测试、生产验证和远程 USB 设备管理。

1.1 型号差异

型号	订购代码	电压/电流测量	随附电源
标准版	HBP_USB2_4CH	支持	不随附
配套电源版	HBP_USB2_4CH_PSU	支持	5 V / 2 A

1.2 主要特性

- 四个 USB-A 下行端口，每通道独立控制 VBUS 和 D+ / D-。
- USB 2.0 High-Speed 最高链路速率为 480 Mbps，兼容 Full-Speed、Low-Speed 和 USB 1.1 设备。
- 采用 MTT 架构，每个下行端口具有独立事务转换器。
- 每通道独立测量 VBUS 电压和输出电流。
- 支持 USB BC 1.2 CDP，单端口最大充电电流为 1.5 A；不支持 QC、USB PD 等快充协议。
- 支持普通模式、互锁模式、上电默认状态和断电状态恢复。
- 提供四个本地通道控制按键。

2 系统组成

2.1 系统框图

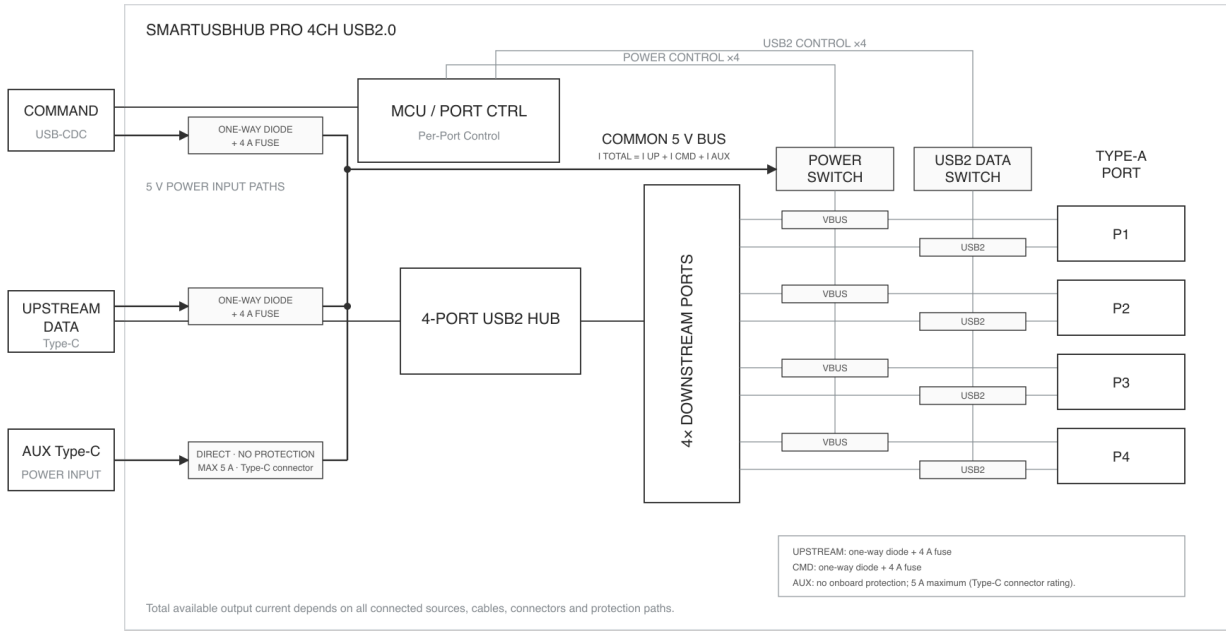


图 2-1 SmartUSBHub Pro 4CH USB2.0 系统框图

DATA 口承载下行设备与主机之间的 USB 数据；CMD 口枚举为 USB CDC 串口并接收控制指令。DATA、CMD 和 AUX POWER 均可向 5 V 电源轨供电。

2.2 接口与指示

接口或部件	数量	功能
USB-C DATA	1	连接 USB 主机，承载下行设备数据
USB-C CMD	1	连接控制主机，提供 USB CDC 指令接口
USB-C AUX POWER	1	接入受保护的外部 5 V 直流电源
USB-A 下行端口	4	连接被控 USB 设备
通道按键	4	控制对应通道
状态指示灯	1	指示设备运行和指令处理状态
通道指示灯	4	指示对应通道的 VBUS 状态

3 功能规格

3.1 USB 数据通道

参数	规格
USB 标准	USB 2.0 High-Speed
最高链路速率	480 Mbps
兼容速率	Full-Speed 12 Mbps、Low-Speed 1.5 Mbps、USB 1.1
上行数据口	1 × USB-C
下行端口	4 × USB-A
集线器架构	MTT，每个下行端口具有独立 TT

3.2 通道控制

参数	规格
通道编号	CH1~CH4
VBUS 控制	每个下行端口独立控制
D+ / D- 控制	每个下行端口独立控制
电源与数据关系	可保持 VBUS 供电并断开 USB 数据线
批量控制	支持
普通模式	支持
互锁模式	支持，同一时间只允许一个通道开启
上电默认状态	支持配置
断电状态恢复	支持配置

3.3 充电与输出路径

参数	规格
充电协议	USB BC 1.2 CDP
BC 1.2 充电电流	最大 1.5 A / 端口
单通道输出路径能力	最大 4 A；不是充电协议保证电流
其他快充协议	不支持 QC、USB PD 等快充协议

3.4 电压/电流测量

测量量	范围	分辨率	精度
VBUS 电压	0~5.5 V / 通道	1.48 mV	$\pm(0.91\% \times \text{读数} + 36 \text{ mV})$
输出电流	0~4.0 A / 通道	1.15 mA	$\pm(2.5\% \times \text{读数} + 50 \text{ mA})$

4 电气规格



警告：输入过压可能引起过热或起火

所有供电入口仅允许接入稳压 5 V 直流电源，任何入口均不得超过 5.5 V。AUX POWER 禁止通过 PD 诱骗器、升压线或其他方式输入 9 V、12 V、15 V 或 20 V。

参数	最小值	典型值	最大值	单位	说明
5 V 输入电压	4.75	5.00	5.25	V	推荐工作范围
输入绝对最大值	0	-	5.5	V	适用于所有供电入口
下行端口 VBUS	4.5	5.0	5.5	V	未过载
总输入电流	-	-	<10	A	DATA、CMD 与 AUX POWER 电流总和
单通道输出路径能力	-	-	4	A	不代表充电协议电流
配套电源输出	-	2	-	A	四个端口共享


小心：必须按实际负载核算供电能力

四个设备各按 BC 1.2 CDP 的 1.5 A 取电时，理论负载约为 5 V / 6 A。三个输入口的总供电能力必须满足实际负载，且总输入电流必须小于 10 A。

5 保护与安全限制

项目	规格
DATA 与 CMD 电源路径	防倒灌、过压和过流保护
下行端口	每端口自恢复保险丝
AUX POWER	无独立板载过流保护；外部电源必须具有限流和短路保护
输入电压	仅允许稳压 5 V DC，绝对最大值为 5.5 V

- 单通道 4 A 是输出路径能力，不是保证充电电流。
- BC 1.2 CDP 充电电流最大为 1.5 A / 端口。
- 实际可用输出电流受电源、线缆、连接器、环境温度和散热条件限制。
- 关闭 VBUS 或 D+ / D- 等同于拔出设备。执行前必须停止文件写入、固件升级和其他不可中断任务。

6 机械与环境规格

参数	规格
外形尺寸	106 mm × 46 mm × 18 mm
整机重量	52 g
外壳材料	PMMA
安装方式	支持通过螺柱堆叠安装
工作温度	0~50 °C，非冷凝
存储温度	-10~85 °C，非冷凝

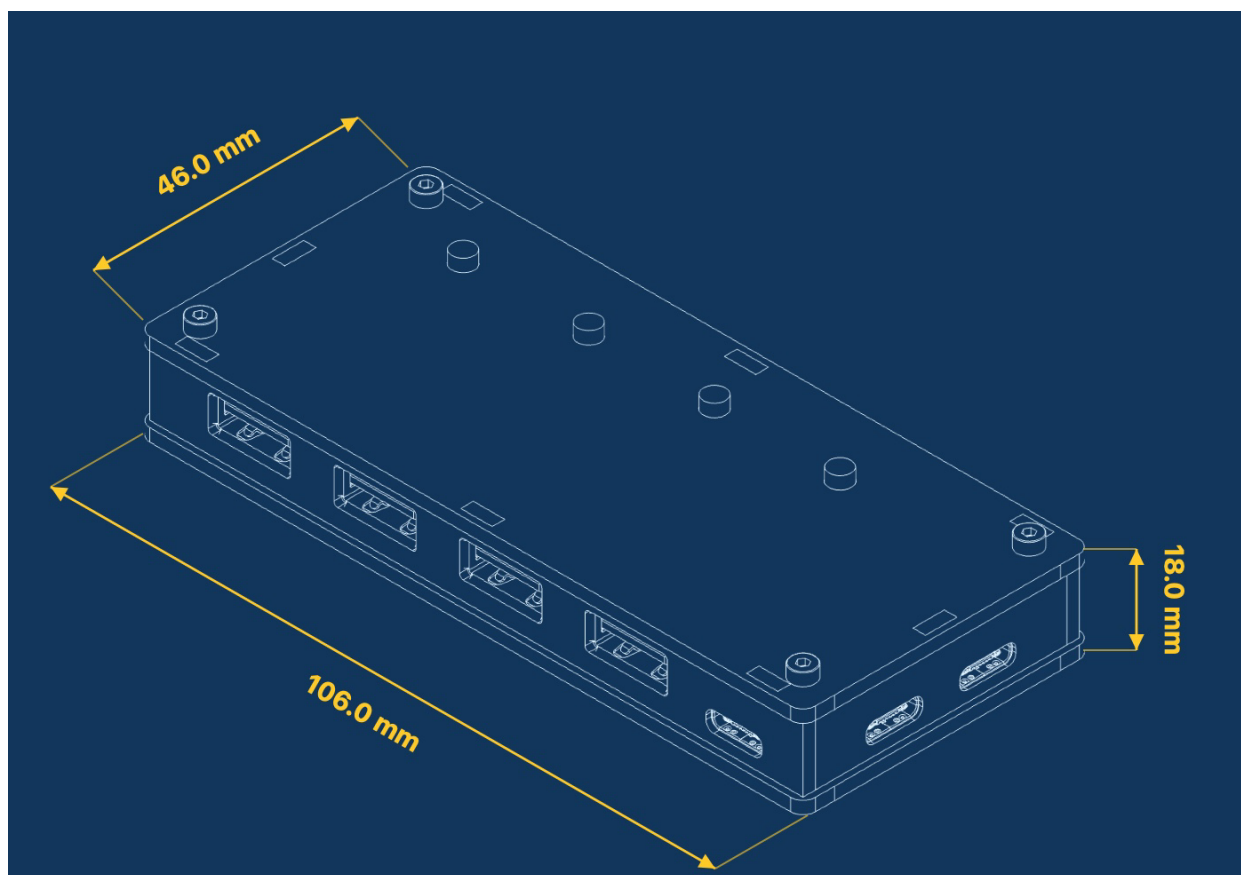


图 6-1 产品外形线稿与尺寸

7 相关文档

文档	链接
SmartUSBHub Pro 4CH USB2.0 使用指南	查看文档
SmartUSBHub 通信协议	查看文档
SmartUSBHub 文档目录	查看文档
SmartUSBHub Python 库说明	查看文档