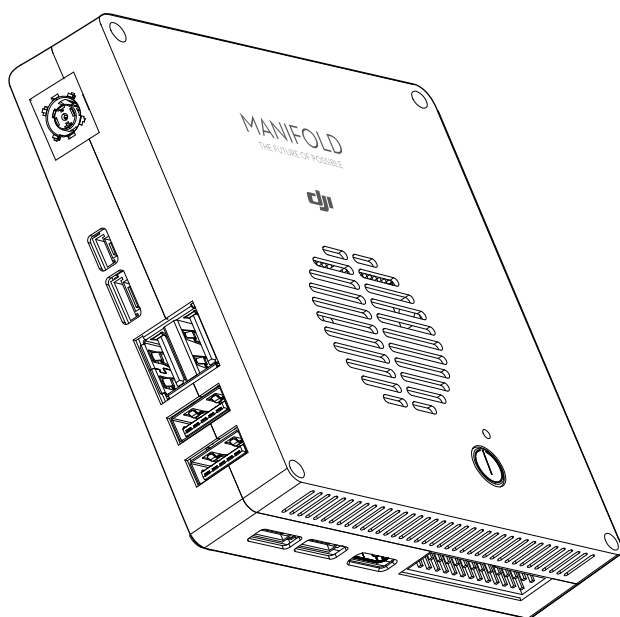


# MANIFOLD

## 用户手册 V1.0

2015.11



## 快速搜索关键词

PDF 电子文档可以使用查找功能搜索关键词。例如在 Adobe Reader 中，Windows 用户使用快捷键 Ctrl+F，Mac 用户使用 Command+F 即可搜索关键词。


## 点击目录跳转


用户可以通过目录了解文档的内容结构，点击标题即可跳转到相应页面。

# 阅读提示

## 符号说明

 禁止

 重要注意事项

 操作、使用提示

 词汇解释、参考信息

# 免责声明

感谢您购买大疆妙算（以下简称“妙算”）。请根据当地无线电管制规定使用妙算。在使用之前，请仔细阅读本声明。一旦使用，即被视为对本声明全部内容的认可和接受。请严格遵守本说明安装和使用该产品。因用户不当使用、安装、总装、改装（包括使用非指定的 DJI 零配件如：电机、电调、螺旋桨等）造成的任何结果或损失，深圳市大疆创新科技有限公司及其关联公司将不承担任何法律责任。

DJI 为深圳市大疆创新科技有限公司所有的注册商标。本文出现的产品名称、品牌等，均为其所属公司的商标或注册商标。本产品及手册为深圳市大疆创新科技有限公司版权所有。未经许可，不得以任何形式复制翻印。

关于不同语言版本的免责声明可能存在的语义差异，中国大陆地区以中文版为准，其他地区以英文版为准。

# 目 录

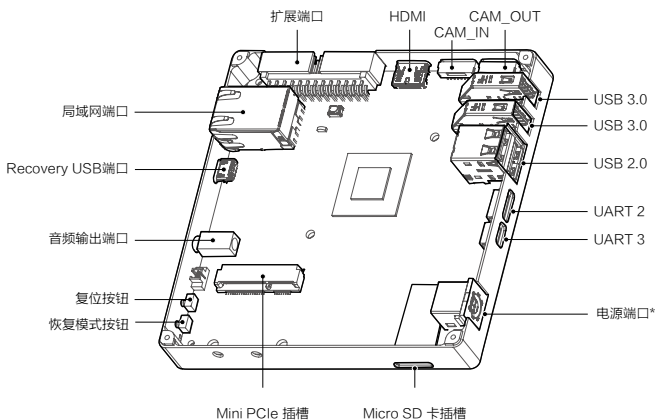
阅读提示	2
符号说明	2
免责声明	2
产品概述	4
硬件接口	4
系统设置	7
基本连接	7
root 密码设置	8
网络设置	8
性能最大化	8
安装软件	9
安装 CUDA	9
安装 OpenCV4tegra	9
安装 ROS	9
制作系统镜像	10
系统镜像	10
下载安装包	10
解压安装包	10
进入恢复模式	10
恢复系统镜像	11
编译内核	11
规格参数	12

# 产品概述

妙算为 DJI 第一代 On-board SDK 开发平台，配备了 NVIDIA 公司的低功耗高性能嵌入式芯片 Tegra K1 作为核心处理器，具备最高达到 326GFLOPS 的计算能力。妙算与 DJI M100 经纬飞行平台高度集成，可以为用户提供便捷的开发途径。

## 硬件接口

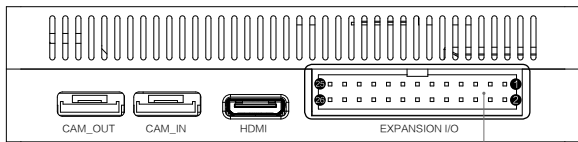
### 接口总览



接口总览

### 自定义扩展接口


自定义扩展接口的位置与接口引脚信息如下。



扩展口位置

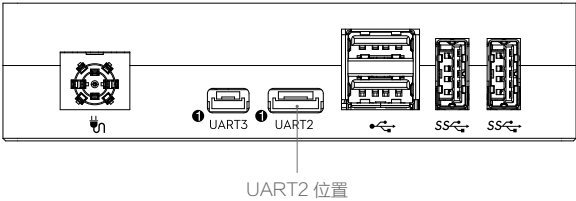
扩展接口引脚描述

引脚 #	信号	电压	引脚 #	信号	电压
1	3.3V_SYS	3.3V-Power	14	GPIO2_OUT	3.3V
2	SPI4_CS3_L	1.8V	15	UART1_TXD_CON	3.3V
3	3.3V_SYS	3.3V-Power	16	GND	0V
4	SPI4_SCK	1.8V	17	NULL	-
5	1.8V_VDDIO	1.8V-Power	18	PWR_I2C_SCL	1.8V
6	SPI4_MOSI	1.8V	19	GND	0V
7	1.8V_VDDIO	1.8V-Power	20	PWR_I2C_SDA	1.8V
8	SPI4_MISO	1.8V	21	UART4_RXD_CON	3.3V
9	NULL	-	22	GEN1_I2C_SCL	1.8V
10	SPI4_CS0_L	1.8V	23	UART4_TXD_CON	3.3V
11	GND	0V	24	GEN1_I2C_SDA	1.8V
12	GPIO1_IN	3.3V	25	GND	0V
13	UART1_RXD_CON	3.3V	26	GND	0V

- 
- UART1 在系统内核中对应的设备是 `/dev/ttyTHS0`。UART4 是内核的控制台，对应的设备是 `/dev/ttyS0`。
  - I2C 的运行最大频率是 100kHz/400kHz(Standard/Fast Mode)。GEN1\_I2C 在内核对应的设备为 `/dev/i2c-0`。PWR\_I2C 在内核对应的设备为 `/dev/i2c-4`。
  - SPI 运行最大频率是 50MHz。
  - GPIO1\_IN 在内核中对应的设备目录为 `/sys/class/gpio/gpio157`。GPIO2\_OUT 在内核中对应的设备目录为 `/sys/class/gpio/gpio158`。

UART 2/UART 3 串口

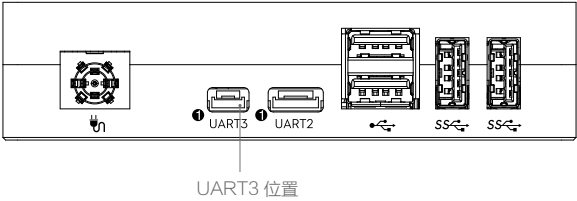
使用 UART 2 或 UART 3 串口以连接经纬 M100 飞行平台上的 UART 串口。



UART 2 引脚描述

引脚 #	信号	电压	引脚 #	信号	电压
1	NULL	-	4	GND	0V
2	NULL	-	5	TXD	3.3V
3	NULL	-	6	RXD	3.3V

⚠ • UART2 在系统内核对应的设备是 `/dev/ttyTHS1`。



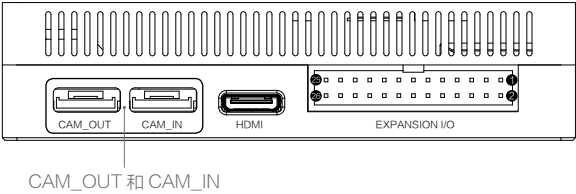
UART 3 引脚描述

引脚 #	信号	电压	引脚 #	信号	电压
1	NULL	-	3	TXD	3.3V
2	RXD	3.3V	4	GND	0V

⚠ • UART3 在内核对应的设备是 `/dev/ttyTHS2`。

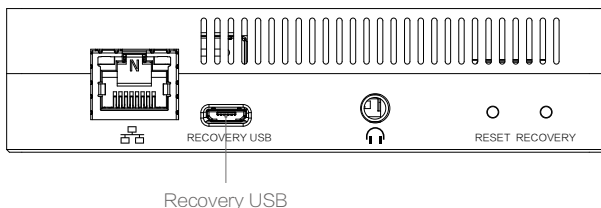
CAM\_IN/CAM\_OUT 扩展 USB 口

两个扩展 USB 口主要用于连接经纬 M100 飞行平台上的摄像头，CAM\_IN 连接摄像设备，CAM\_OUT 连接经纬 M100 飞控。详细的连接方法，请参阅（<https://developer.dji.com>）。



## Recovery USB

Recovery USB 可工作于 Host 或 Slave 模式。当工作在 Slave 模式时，而在操作系统启动之前，可通过此口读写系统镜像，请参阅“系统镜像”P10。



在操作系统启动后，Recovery USB 默认工作在 Host 模式，如需切换至 Slave 模式，请执行以下命令：

```
$ echo 0 > /sys/devices/platform/tegra-otg/enable_host
$ echo 1 > /sys/devices/platform/tegra-otg/enable_device
```

然后加载所需要的 USB Gadget，下面的命令以加载 g\_zero 为例：

```
$ modprobe g_zero
$ echo connect > /sys/devices/platform/tegra-udc.0/udc/tegra-udc.0/soft_connect
```

⚠ • CMA\_IN 接口和 Recovery USB 接口共用一个 USB 控制器，故不能同时使用。

## 系统设置

用户可以在终端界面进行基本的设置，其中包括 root 密码，网络设置等。请根据本章节内容进行基本的系统设置。

### 基本连接

连接带有 HDMI 接口的显示器，鼠标和键盘。开启电源后，妙算将会自动登录系统，无须输入用户名密码。预装的操作系统为 Ubuntu 14.04，默认的登陆信息如下：

用户名：*ubuntu*

密码：*ubuntu*

## root 密码设置

root 密码默认随机，如需设置固定的 root 密码，请运行下面的命令：

```
$ sudo passwd
```

然后输入登陆密码 “*ubuntu*”，再根据提示输入新的用户名和密码。

## 网络设置

### 有线网络

请插入网线，如果所在网络带有 DHCP 服务，将会自动获得 IP 地址。

如果接入的网络环境无 DHCP 服务，请通过以下命令配置。

```
$ sudo ifconfig eth0 xxx.xxx.xxx.xxx
$ ifconfig
```

xxx.xxx.xxx.xxx 为所需使用的 IP 地址。通过该命令检查 eth0 是否配置正确。

### 无线网络

推荐使用 mini-PCIe 芯片的 “Intel 7260 HMW” 无线网络适配器。该适配器支持 802.11n 与 802.11ac 协议，该设备的驱动已预装。

其它网络适配器的设置方法，请参考 [http://elinux.org/Jetson/Network\\_Adapters](http://elinux.org/Jetson/Network_Adapters)

### 无线配置

如果连接的无线网络自带 DHCP 服务，无线网络适配器会自动获取 IP 地址。如需手动设置，请按照以下命令配置：

```
$ ifconfig wlan0 xxx.xxx.xxx.xxx
$ ifconfig
```

xxx.xxx.xxx.xxx 为所需使用的 IP 地址。通过该命令检查 wlan0 否配置正确。

## 性能最大化

妙算已经预装了性能最大化的脚本，如果仍需暂时提高性能，请运行以下命令。

```
$ sudo /home/ubuntu/max_performance
```

如果需要持续使用最大化性能，请把 “/home/ubuntu/max\_performance” 添加到文件 /etc/rc.local 中。详细设置请参考如下链接：<http://elinux.org/Jetson/Performance>



# 安装软件

## 安装 CUDA

1. 访问下链接:

[http://developer.download.nvidia.com/embedded/L4T/r21\\_Release\\_v3.0/cuda-repo-l4t-r21.3-6-5-prod\\_6.5-42\\_armhf.deb](http://developer.download.nvidia.com/embedded/L4T/r21_Release_v3.0/cuda-repo-l4t-r21.3-6-5-prod_6.5-42_armhf.deb)

2. 执行以下命令安装 “cuda-repo-l4t-r21.3-6-5-prod\_6.5-42\_armhf.deb” 至操作系统。

```
$ sudo dpkg -i cuda-repo-l4t-r21.3-6-5-prod_6.5-42_armhf.deb
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get install cuda-toolkit-6-5
```

具体请参考以下链接: <https://developer.nvidia.com/embedded/linux-tegra>

## 安装 OpenCV4tegra

1. 访问以下链接以下载安装包 “libopencv4tegra-repo\_l4t-r21\_2.4.10.1\_armhf.deb”

[http://developer.download.nvidia.com/embedded/OpenCV/L4T\\_21.2/libopencv4tegra-repo\\_l4t-r21\\_2.4.10.1\\_armhf.deb](http://developer.download.nvidia.com/embedded/OpenCV/L4T_21.2/libopencv4tegra-repo_l4t-r21_2.4.10.1_armhf.deb)

2. 执行以下命令进行安装

```
$ sudo dpkg -i libopencv4tegra-repo_l4t-r21_2.4.10.1_armhf.deb
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get install libopencv4tegra libopencv4tegra-
devlibopencv4tegra-python
```

具体请参考以下链接:

<https://developer.nvidia.com/embedded/linux-tegra>

## 安装 ROS

请参考以下链接: <http://wiki.ros.org/indigo/Installation/UbuntuARM>

## 系统镜像

制作系统镜像前，需确保：

1. 一台运行 Linux 的计算机。
2. 硬盘剩余空间大于 16 GB。

### 下载安装包

访问该链接 (<https://developer.dji.com/cn/manifold/download>) 以下载安装包 “manifold\_image\_v1.0.tar.gz”。

### 解压安装包

```
$ mkdir ~/manifold
$ cd ~/manifold
$ tar -xvzf <your path>/manifold_image_v1.0.tar.gz
```

### 进入恢复模式

1. 使用附件 USB 线连接 PC 与妙算。将 USB 连接线的标准 USB 接口连接 PC，并将 micro-B 口连接至妙算开发板上的 Recovery USB 接口。
2. 连接电源线。
3. 请按电源键一次，系统启动后，使用针状物按住 “Recovery Button” 键不要松开，然后按住 “Reset” 键，再松开 “Reset” 键，最后松开 “Recovery Button” 键。则系统会进入恢复模式，可以在计算机的操作系统上输入 lsusb 命令 来检查是否进入成功。

```
dji@tegra-ubuntu:~$ lsusb
Bus 001 Device 002: ID 05e3:0608 Genesys Logic, Inc. USB-2.0 4-Port HUB
Bus 001 Device 003: ID 05e3:0608 Genesys Logic, Inc. USB-2.0 4-Port HUB
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0003 Linux Foundation 3.0 root hub
Bus 003 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
Bus 001 Device 008: ID 0955:7740 Nvidia Corp.
```

如果出现上述图中 “NVIDIA” 的字样，说明进入恢复模式成功，如果没有，请重复步骤 1 到 3。

---

△ • 进入恢复模式后，妙算将不输出任何显示信息。

---

### 制作系统镜像

执行如下命令进入 bootloader 文件夹：

```
$ cd ~/manifold/manifold_images/bootloader
```

如果文件夹内已经存在 system.img，请先删除掉该文件。

执行如下命令开始制作进行系统镜像

```
$ sudo ./nvflash --read APP system.img --bl ardbeg/fastboot.bin -go
```

制作镜像过程需要一定时间，请耐心等待。生成的 system.img 文件即为本系统的镜像。

## 恢复系统镜像

如果恢复至默认的系统，请运行以下命令将重新制作文件系统制作镜像并烧录：

```
$ cd ~/manifold/manifold_images
$ sudo ./flash.sh jetson-tk1 mmcblk0p1
```

如果恢复到之前做过的镜像，请运行以下命令：

```
$ cd ~/manifold/manifold_images
$ sudo ./flash.sh -r jetson-tk1 mmcblk0p1
```

<https://developer.dji.com/cn/manifold>。相关信息，请参考链接（<http://elinux.org/Jetson/Cloning>）。

## 编译内核

1. 下载源文件包 “Manifold\_kernel\_source\_v1.0.tar.gz” 至妙算。

2. 解压

```
$ mkdir ~/kernel
$ cd ~/kernel
$ tar xvzf Manifold_kernel_source_v1.0.tar.gz
```

3. 编译

```
$ cd ~/kernel/Linux_3.10
$ cp config_manifold .config //config_manifold
$ make menuconfig
$ make
```

其中 config\_manifold 为板子默认配置文件

4. 安装内核及模块

```
$ make modules_install
$ sudo cp /boot/zImage /boot/zImage.bak //backup the zImage
```

```
$ sudo cp arch/arm/boot/zImage /boot/ //cp zImage
$ sudo cp arch/arm/boot/dts/tegra124-jetson_tk1-pm375-000-c00-00.
dt* /boot/ //copy device tree
```

## 规格参数

总重	197 克
尺寸	110 mm × 110 mm × 26 mm
处理器	NVIDIA 4-Plus-1™ 四核心 ARM® Cortex-A15 CPU 低功耗 NVIDIA Kepler™ Geforce® 图像处理器 图像信号处理器 超低功耗音频处理器
内存	2 GB DDR3L RAM 16 GB eMMC 4.51 存储空间
网络	10/100/1000BASE-T 局域网端口
音频	麦克风、耳机一体式接口
USB	USB 3.0 Type-A Host 端口 × 2 USB 2.0 Type-A Host 端口 × 2 Micro-B USB 接口 (Host/Slave 模式) 基于 DJI 经纬 M100 飞行平台的 USB 扩展接口 (CAM_IN, CAM_OUT) Half mini-PCIe 扩展插槽 Mini Display HDMI 端口
I/O	UART 串口 (3.3 V) × 2 Micro SD 卡插槽 I/O 扩展接口 (26 pins)
输入电压	14 V ~ 26 V
工作温度	-10 °C ~ 45 °C
功率	5 w ~ 15 w

规格参数

本手册如有更新，恕不另行通知。

您可以在 DJI 官方网站查询最新版本《用户手册》  
<https://developer.dji.com/cn/manifold/download>

DJI 一直努力为用户提供更好的说明书。如果您对说明书有任何疑问或建议，  
请通过以下电子邮箱联系我们：[DocSupport@dji.com](mailto:DocSupport@dji.com)。

