



海微边缘计算操作系统

产品白皮书

中科海微（北京）科技有限公司

2023年2月

修订记录

日期	修订版本	描述	作者
2023年2月	1.0	首次发布	钟玉

目录

一、	背景	4
二、	简介	4
三、	功能	5
3.1	看板	5
3.1.1	基本信息	5
3.1.2	进程监控	5
3.1.3	资源监控	6
3.1.4	磁盘利用率	6
3.2	资源管理	6
3.2.1	应用管理	6
3.2.2	计算资源管理	9
3.2.3	私有应用镜像	9
3.3	外设管理	11
3.4	视频监控	12
3.5	算法应用商店	13
3.6	账户管理	14
3.7	事件报警	15
四、	硬件适配性	16
4.1	SWX-RK-3399Pro	16
4.1.1	产品简介	16
4.1.2	外观及接口	17

4.1.3	配置参数	17
4.1.4	应用场景	19
4.2	SWX-SE5-16	19
4.2.1	产品简介	19
4.2.2	外观	20
4.2.3	配置参数	20
4.2.4	应用场景	21
4.3	SWX-SE5-32	21
4.3.1	产品简介	21
4.3.2	外观	22
4.3.3	配置参数	22
4.3.4	应用场景	23
4.4	SWX-NX	24
4.4.1	产品简介	24
4.4.2	外观及接口	24
4.4.3	配置参数	25
五、	优势	26
5.1	标准化部署	26
5.2	跨场景复用	26
5.3	简化运维	26

一、 背景

随着物联网、5G 等技术的快速发展，越来越多的边缘设备和传感器被广泛应用到各个领域，例如工业、医疗、农业等等。这些设备采集到的数据量非常庞大，同时也需要实时处理和分析，以实现更高效的决策和操作。然而，传统的云计算架构对于一些应用场景存在局限性，比如需要低延迟、高带宽的应用，这时候需要更加分散的计算模式。因此，边缘计算成为了一种新的解决方案。

同时，随着 AI 技术的发展，越来越多的应用场景需要将 AI 算法部署在边缘设备上，以实现更高效的数据处理和决策。但是，AI 算法的部署和管理也面临着一些挑战，比如如何高效地部署和管理算法，如何保证数据隐私和安全，如何降低成本和提高效率等。

二、 简介

基于边缘计算和人工智能技术，中科海微推出边缘计算操作系统 SOS-EDGE-270，提供了一种在边缘设备上部署 AI 算法的解决方案，它支持多种边缘设备，并提供了一系列的 AI 算法部署、管理和监控功能。

三、 功能

3.1 看板



3.1.1 基本信息

CPU 使用情况：实时展示该边缘节点的 CPU 资源使用情况。

内存使用情况：实时展示该边缘节点内存资源使用情况。

应用运行情况：实时展示该边缘节点的应用运行情况。

外设运行情况：实时展示该边缘节点外接设备的运行情况。

3.1.2 进程监控

实时监控该边缘节点下算法应用的 CPU 和内存占用情况。

3.1.3资源监控

展示当前时刻前 10min 区间内，该边缘节点 CPU 和内存的资源变化趋势。

3.1.4磁盘利用率

展示当前时刻前 10min 区间内，该边缘节点磁盘利用率的变化趋势。

3.2 资源管理

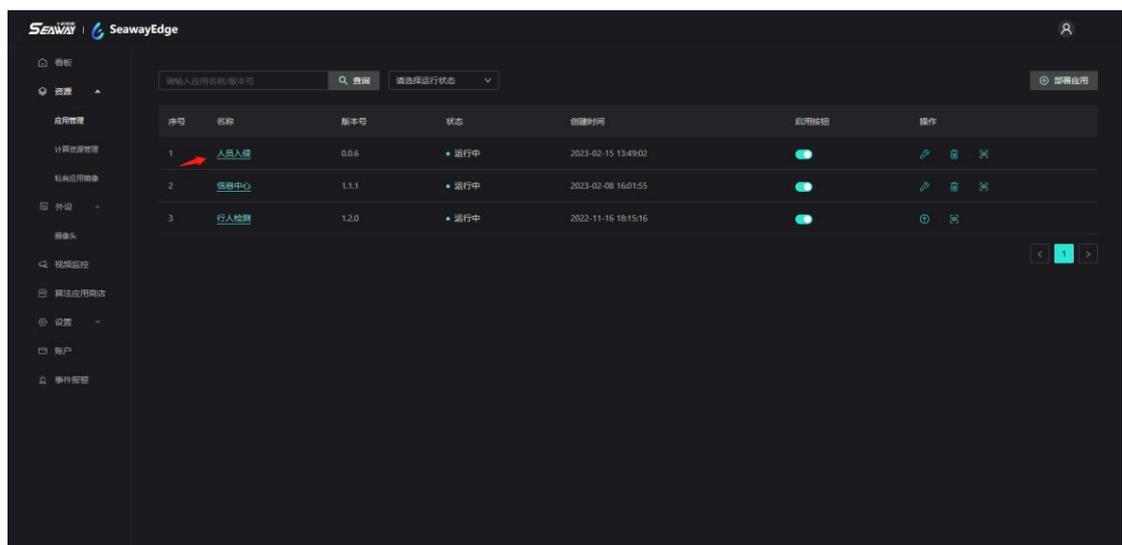
3.2.1应用管理

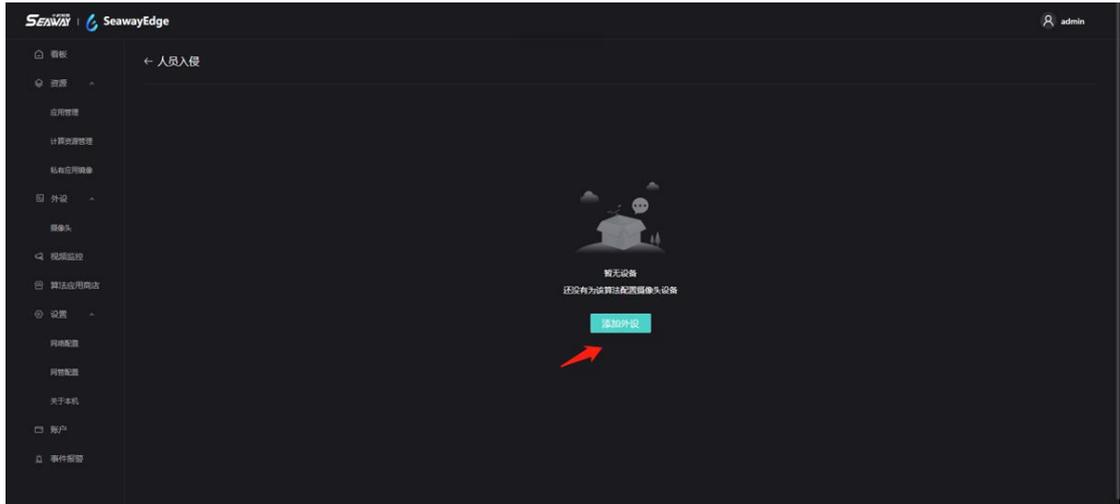
支持本地部署边缘应用、支持配置边缘应用参数、支持预览边缘应用视频流等。

3.2.1.1 应用绑定摄像头

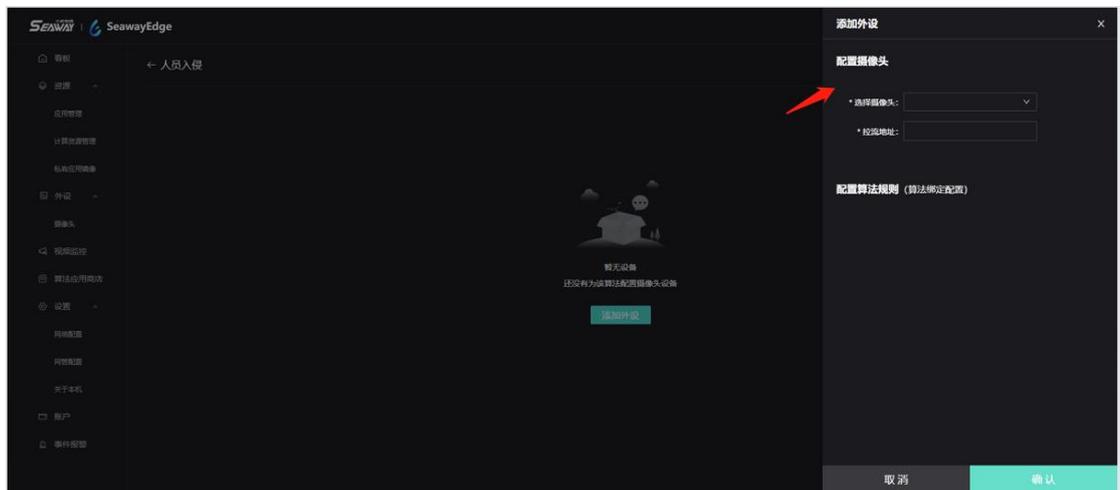
步骤 1 登录 SeawayEdge

步骤 2 选择“资源 >应用管理”，点击目标算法

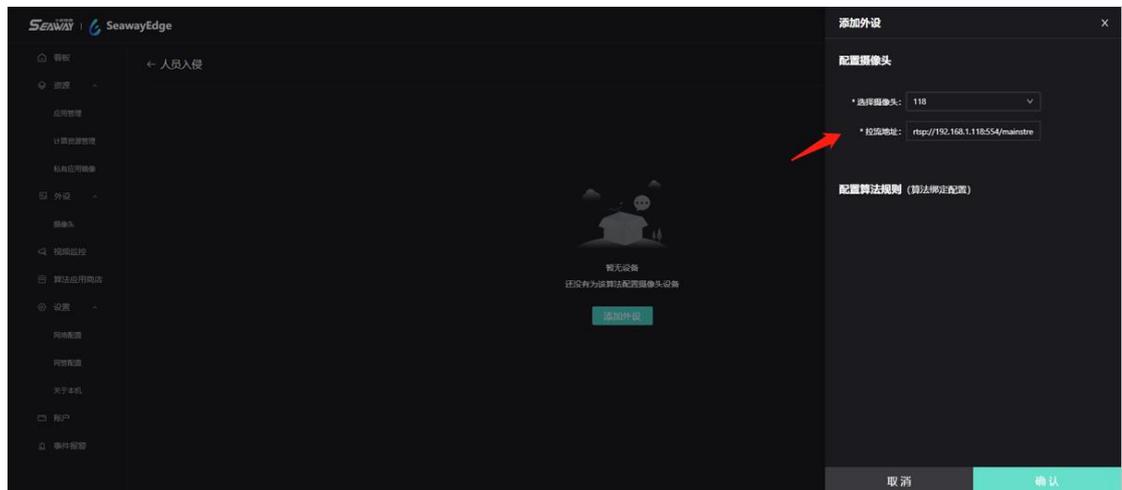
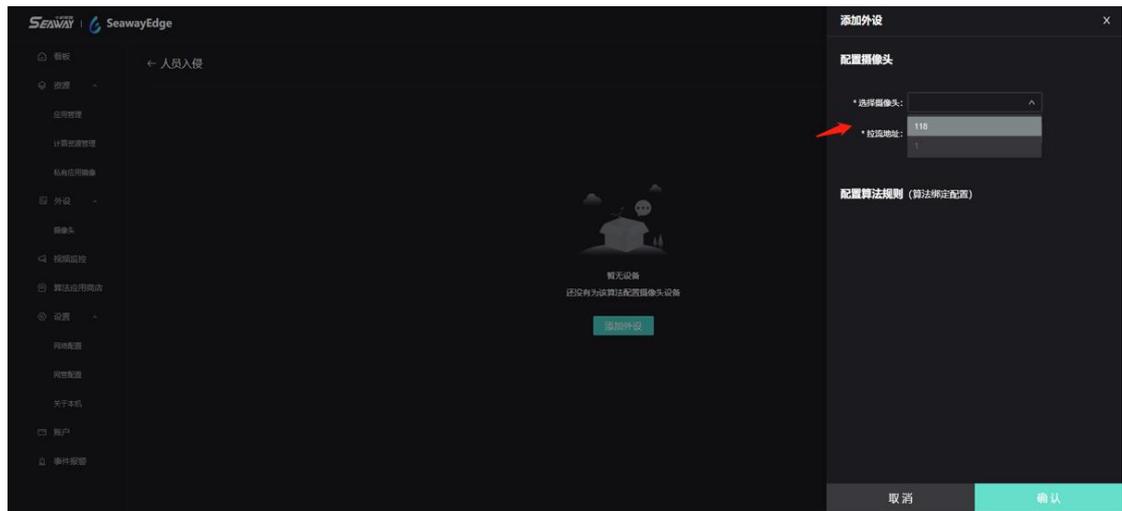




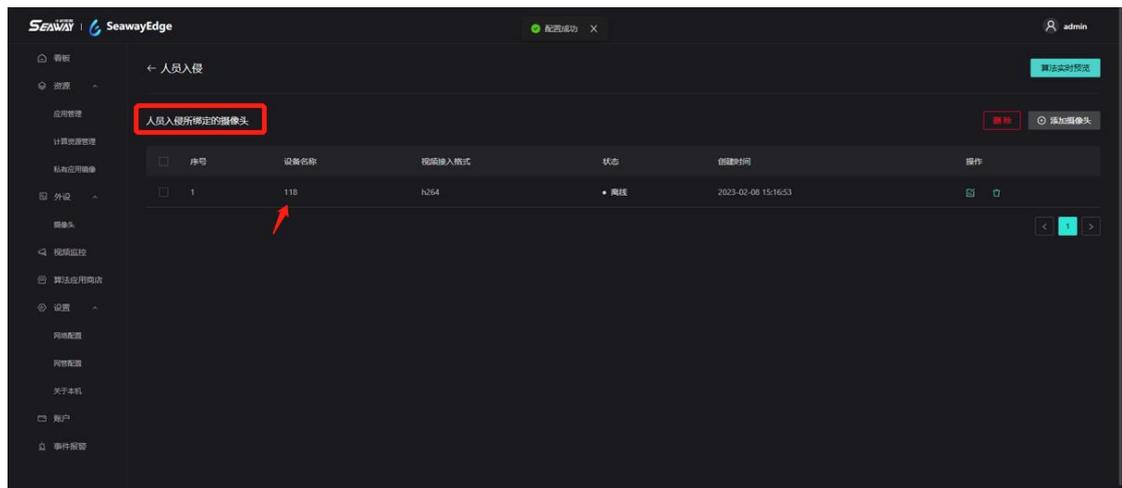
步骤 3 绑定摄像头



步骤 4 选择通过【外设管理】所添加的摄像头



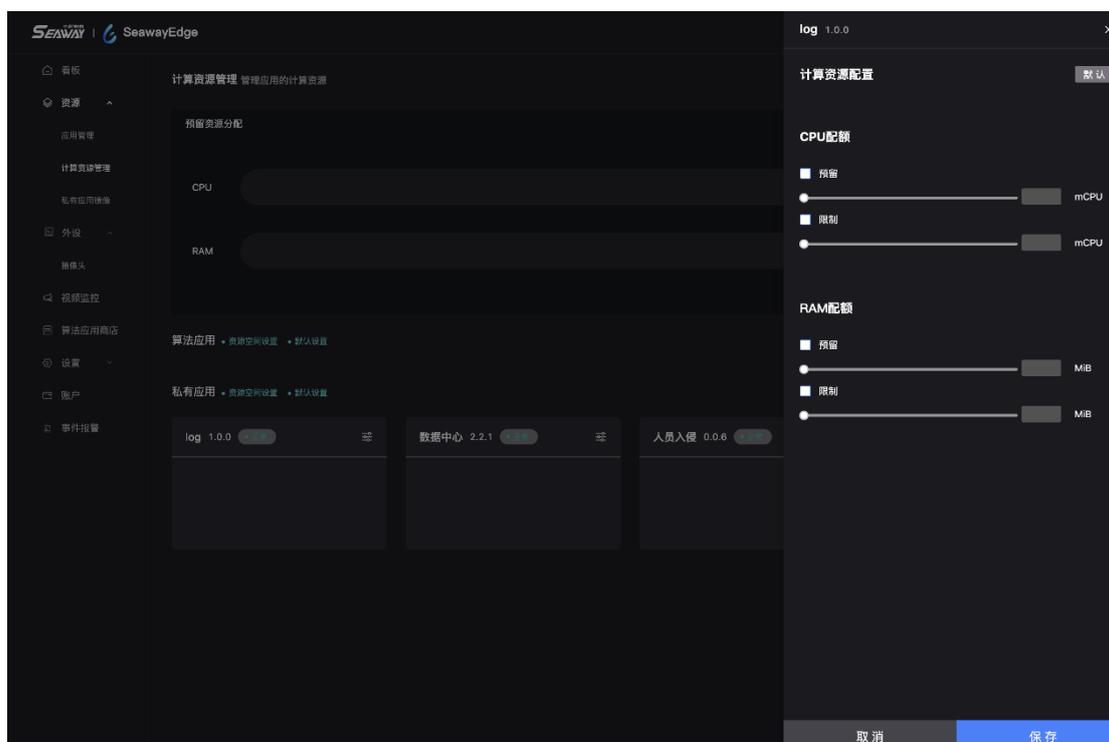
步骤 4 确认算法与摄像头绑定成功



结束

3.2.2 计算资源管理

可查看当前计算集群下预留计算资源的分配, 根据需要分配计算资源给边缘应用。具体操作步骤如下:

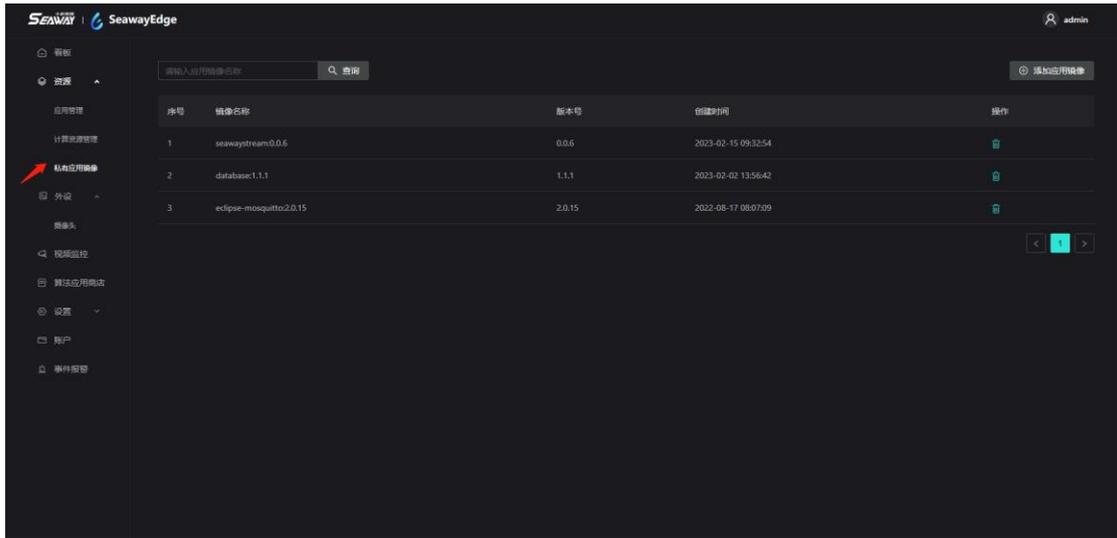


3.2.3 私有应用镜像

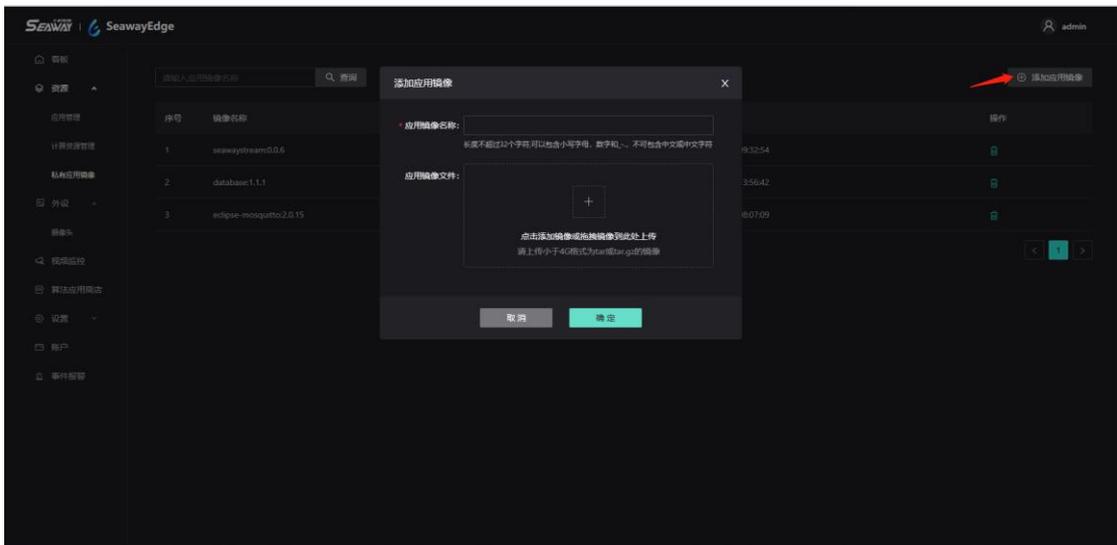
支持本地上传应用镜像, 具体步骤如下:

步骤 1 登录 SeawayEdge

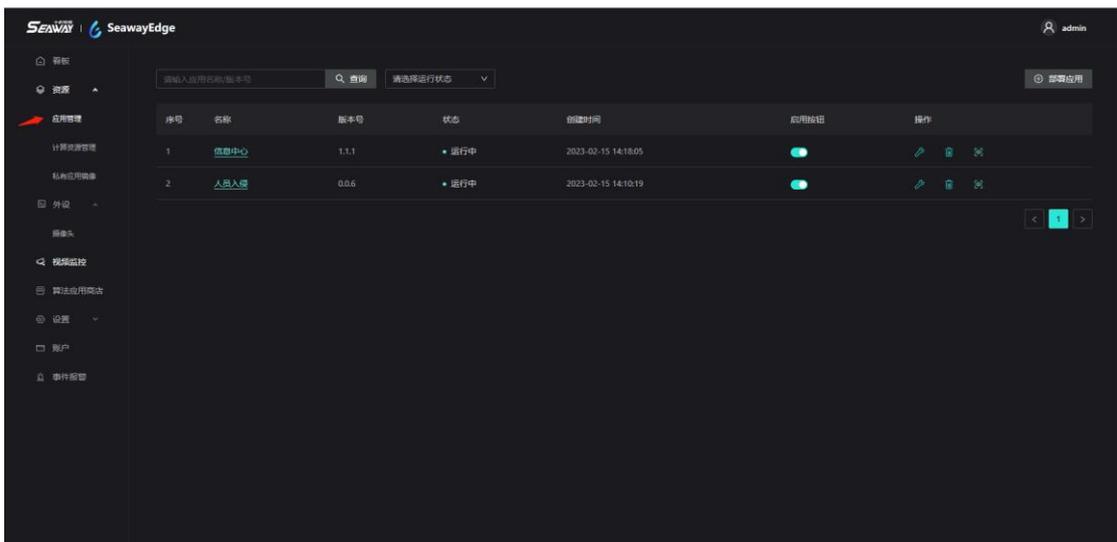
步骤 2 选择“资源 >私有应用镜像”



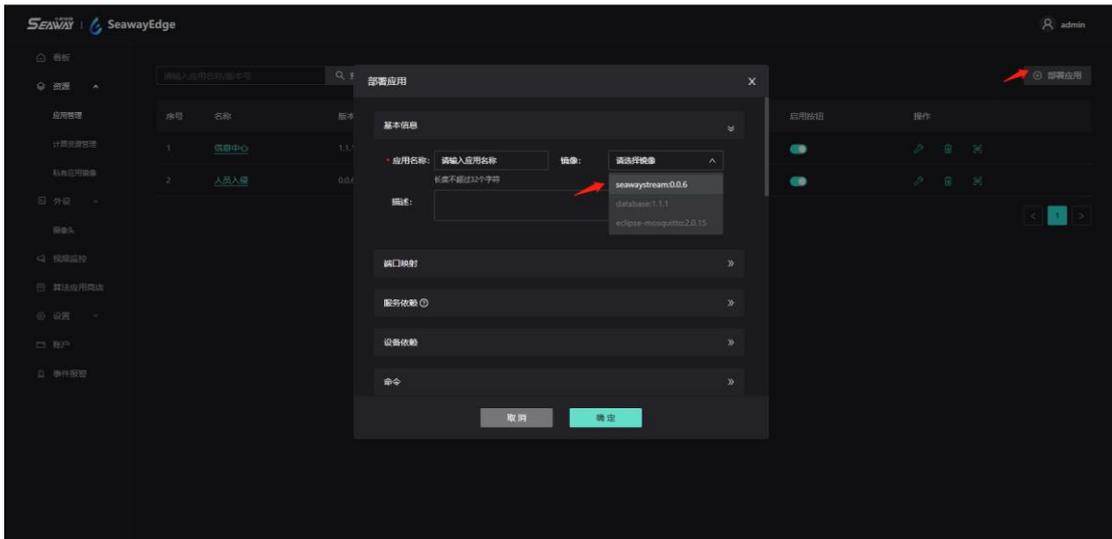
步骤 3 选择本地算法镜像上传



步骤 4 选择“资源 >应用管理”，



步骤 5 部署本地算法



结束

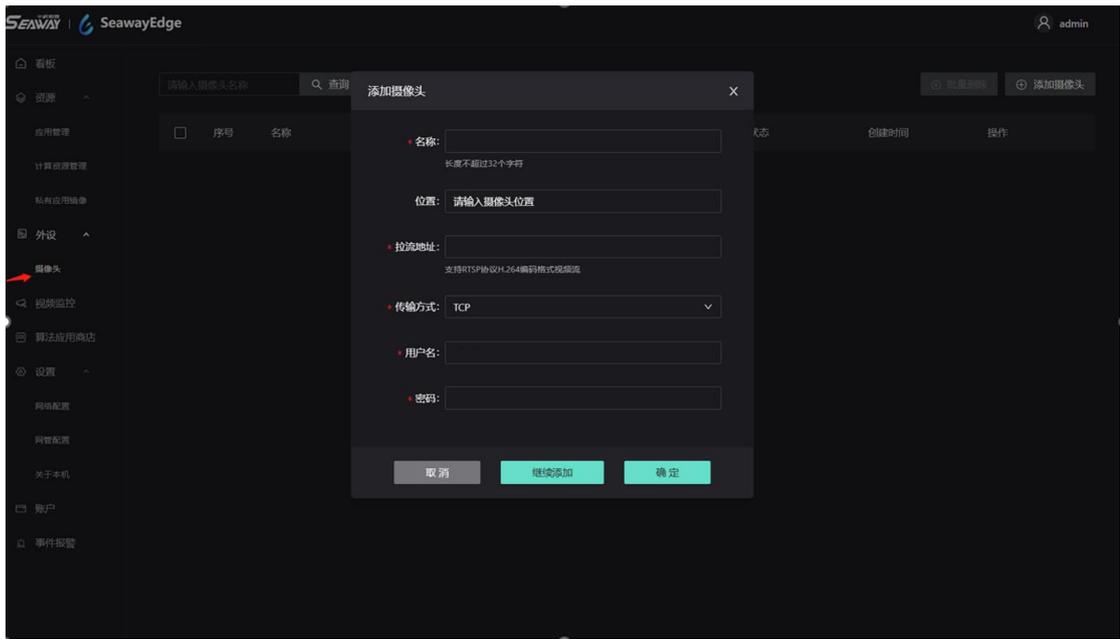
注：关于本地算法镜像如何接入 SeawayEdge，具体操作请参考所使用海微边缘计算服务器的产品手册（第 6 章附录：算法镜像接入操作指南）。

3.3 外设管理

当前外设管理支持 IP 摄像头的管理，具体步骤如下：

步骤 1 登录 SeawayEdge

步骤 2 选择“外设 > 摄像头”，填入摄像头相关参数。



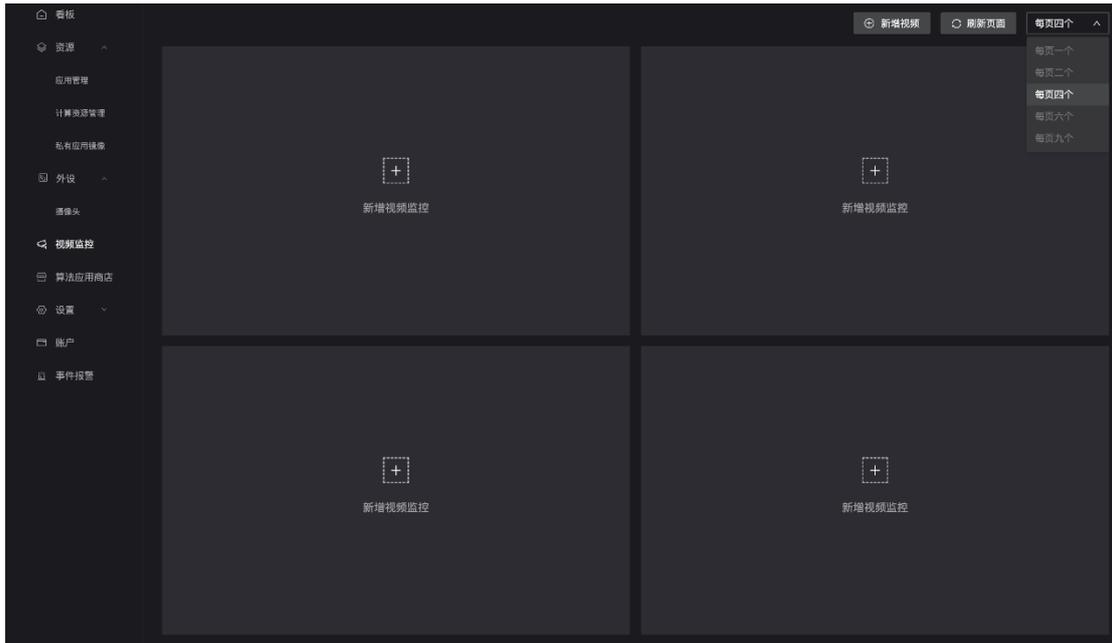
结束

3.4 视频监控

支持用户查看该边缘节点所接入摄像头的视频流，具体步骤如下：

步骤 1 登录 SeawayEdge

步骤 2 选择“视频监控”



3.5 算法应用商店

用户可以根据 SEAWAY 相关人员提供的云账号访问算法应用商店，在边侧设备上直接拉取算法应用商店的应用算法，具体步骤如下：

步骤 1 登录 SeawayEdge

步骤 2 确定网络已连接。

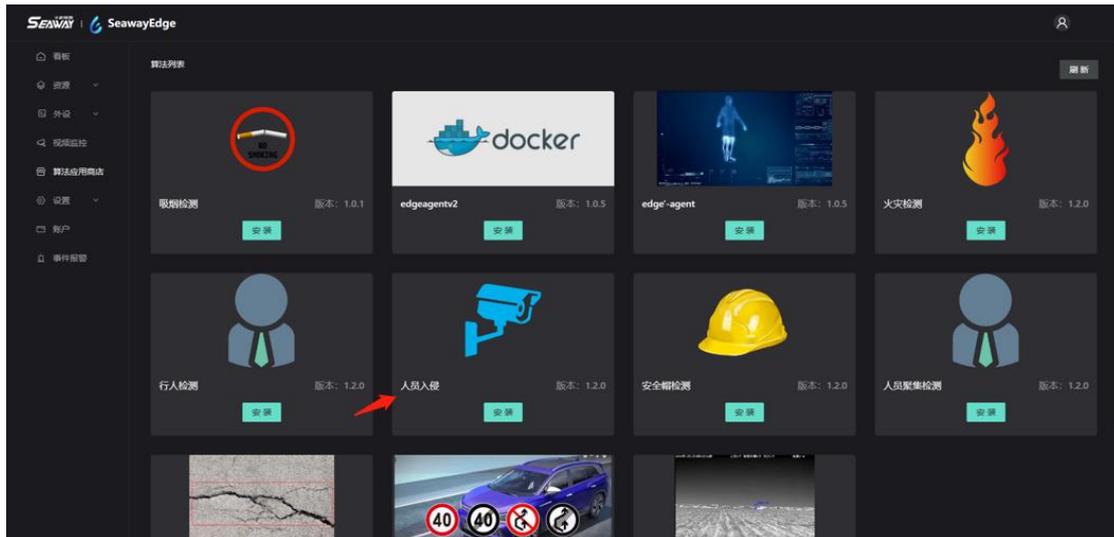
方式 1 在操作电脑上插入网线，与边缘计算服务器 WAN 口相连

方式 2 所使用的海微边缘计算服务器的 WAN 口通过网线连接外网，且与操作

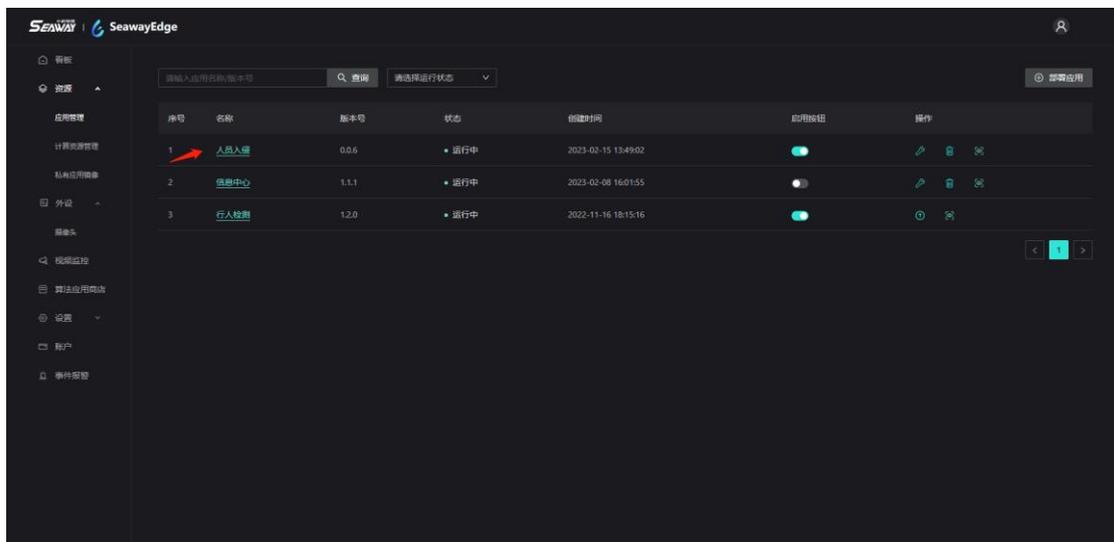
电脑处于统一网络环境下

步骤 3 选择“算法应用商店”；

选择算法，进行安装。



步骤 4 选择“资源 >应用管理”，确认算法安装成功。



结束

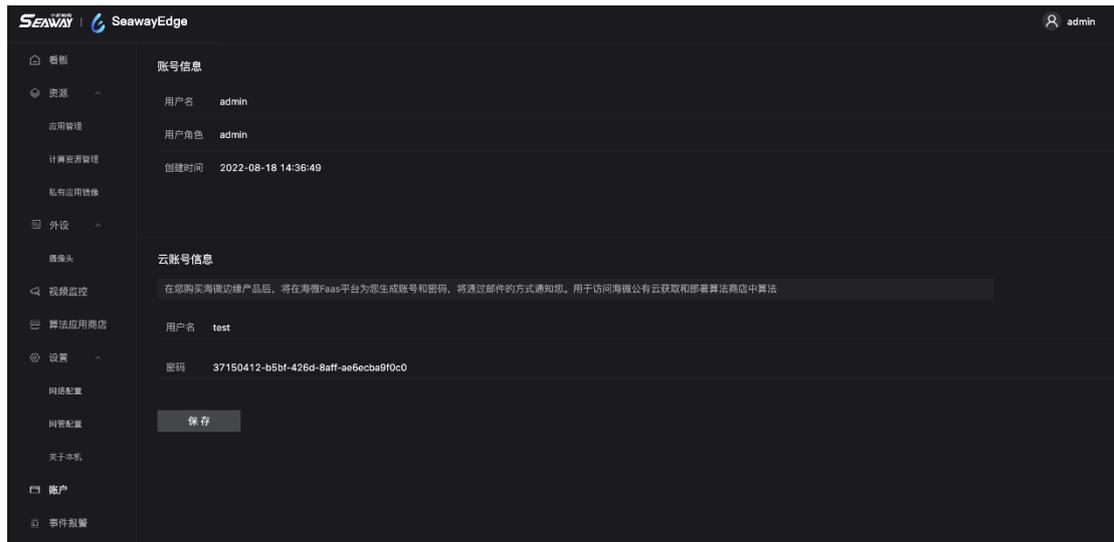
3.6 账户管理

账户信息中展示当前用户的个人信息，包含平台账号信息和云账号信息。

开通云账号后，可在算法商店中一键安装多种算法。查看账户信息的步骤如下：

步骤 1 登录 SeawayEdge

步骤 2 选择“账户”，点击即可看到相关信息



结束

3.7 事件报警

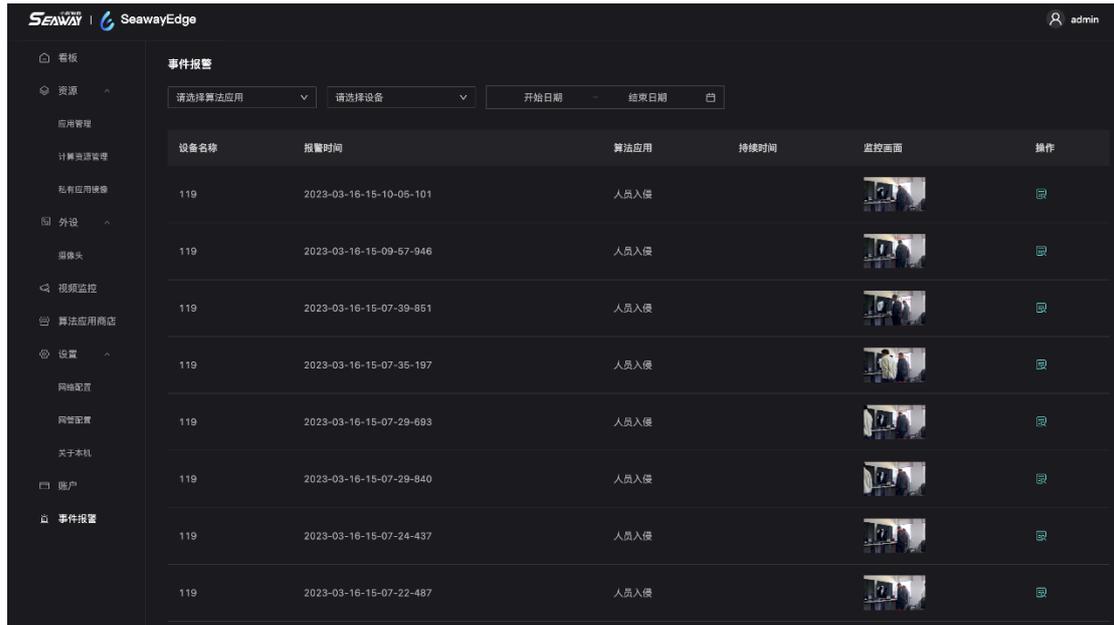
事件报警数据只存储 48h，数据随时间循环覆盖。

事件报警数据只存储 1G 大小，数据随数据大小循环覆盖。

事件报警信息查看具体步骤如下：

步骤 1 登录 SeawayEdge

步骤 2 选择“事件报警”



结束

四、 硬件适配性

4.1 SWX-RK-3399Pro

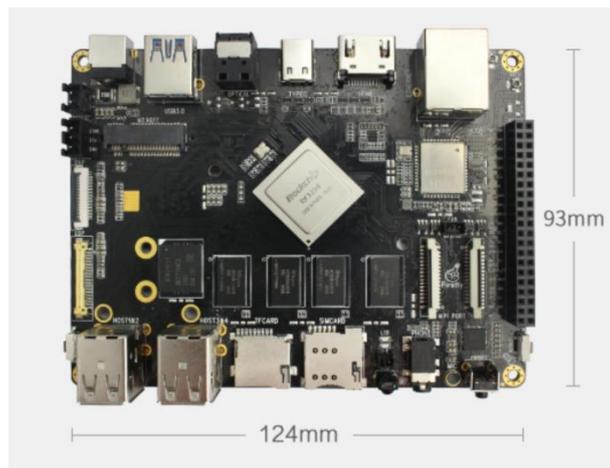
4.1.1 产品简介

产品型号	SWX-RK-3399Pro
NPU	内置神经网络处理器 NPU，AI 运算性能强；支持 8bit/16bit 运算，运算性能高达 3.0TOPS
平台	支持通用 ARM 平台，兼容性强
算法框架	可直接加载 Caffe / Mxnet / TensorFlow 模型
低功耗	峰值 7w
外部接口	具备丰富的外部接口，配合外接设备可完成丰富的实验和生产工作

4.1.2外观及接口



图：SWX-RK-3399Pro 产品外观



图：SWX-RK-3399Pro 核心板及外围接口

4.1.3配置参数

参数	规格
CPU	Rockchip RK3399Pro, 双 Cortex-A72+四 Cortex-A53 大小核 CPU 结构, 频率最高 1.8GHz
GPU	ARM Mali-T860 MP4 四核 GPU 支持 OpenGL ES 1.1/2.0 /3.0/3.1, OpenVG1.1, OpenCL, DX11

	支持 AFBC (帧缓冲压缩)
NPU	<p>内置神经网络处理器 NPU, AI 运算性能强:</p> <ul style="list-style-type: none"> -支持 8bit/16bit 运算, 运算性能高达 3.0TOPS。 -相较于 GPU 作为 AI 运算单元的大型芯片方案, 功耗不到 GPU 所需要的 1%。 -可直接加载 Caffe / Mxnet / TensorFlow 模型。 -提供 AI 开发工具: 支持模型快速转换、支持开发板端侧转换 API、支持 TensorFlow / TFLite / Caffe / ONNX / Darknet 等模型。 -提供 AI 应用开发接口: 支持 Android NN API、提供 RKNN 跨平台 API、Linux 支持 TenosrFlow 开发。
DDR	LPDDR3 3GB (NPU 1GB + CPU 2GB)、LPDDR3 6GB (NPU 2GB + CPU 4GB)
存储器	高速 eMMC 5.1 (16GB/32GB/64GB/128GB 可选)支持 TF 卡扩展
网络支持	<p>千兆以太网 (RJ45 接口), 板载 WIFI / BT 模块, 支持 2.4GHz / 5GHz 双频 WiFi, 802.11a/b/g/n/ac 协议。支持 Bluetooth 4.1, Mini PCIe 座 (用于扩展 3G/4G 模块, 配合 Micro SIM 卡槽使用)</p>
显示接口	<ul style="list-style-type: none"> - 1 x HDMI 2.0, 支持 4K@60HZ 输出和 HDCP 1.4/2.2 - 1 x MIPI-DSI, 支持单通道 1080P@60fps 输出 <p>(可转成双通道 LVDS 输出, 支持 1920x1200@60fps, 此板默认为双 LVDS)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 x eDP 1.3 (4 lanes with 10.8Gbps) <p>支持双屏同显、双屏异显</p>
其他接口	<p>SPI x 1、UART x 2、Debug x 1、RS485 x 1 (CAN x 1 与 RS485 共用同一个接口), RS232 x 1, ADC x 1、TP x 1、IR x 1、I2C、PWM、GPIO</p>
USB	2 x USB2.0 Hub、1 x USB3.0、1 x TYPE-C(OTG)

电源	DC 12V-2A (DC5.5 x 2.1mm)
----	---------------------------

4.1.4 应用场景

SWX-RK-3399Pro 功耗低, AI 运算性能强, 支持通用 ARM 平台, 兼容性强, 可灵活运用于各种场景。目前可应用于工地建设管理、出入车辆管控、环保治理等智慧工地监管系统。

4.2 SWX-SE5-16

4.2.1 产品简介

芯片平台	BM1684
处理器	8 核 ARM A53@2.3GHz
视频编解码	视频解码 1080P@240fps 路, 视频编码 1080P@50fps
AI 处理能力	INT8 10.6TOPS, FP32 1.3FTOPS
内存	LPDDR3 12GB
存储器	高速 eMMC 5.1 32GB
接口	2x485; 2xUSB3.0; 2xRJ45 (1000M) , 1xHDMI

4.2.2外观



4.2.3配置参数

芯片	TPU	BM1684
	CPU	8核 A53@2.3Ghz
计算能力	INT8	峰值算力 10.6TOPS
	FP32	峰值算力 1.3TFLOPS
视频/图片编解码	视频解码能力	1080P @240fps
	视频编码能力	1080P @25fps
	图片编解码能力	1080P 240 张/秒
内存与存储	内存	6GB
	eMMC	32GB
外部接口	网口	10/100/1000Mbps 自适应*2
	USB	USB3.0*2
	显示	HDMI*1

	凤凰端子	RS-485*2/开关量/告警*2
尺寸	长*宽*高	185mm*170mm*43.6mm
供电与功耗	供电	直流 12V
	典型功耗	~18W (具体根据配置而定)
温度与湿度	工作温度	-20°C~+70°C
	湿度	10%~90%，无凝结

4.2.4 应用场景

SWX-SE5-16 应用范围广泛，包括但不限于以下场景应用：

- 智能安防：动静态比对识别，视频结构化属性分析，布控轨迹分析等。
- 智慧交通：卡口监控、占道抓拍、综合违法检测、智慧泊车。
- 智慧园区：无感银行、迎宾、考勤管理、卡口布控、利旧改造。
- 智慧零售：面包、饮料、菜品识别，视觉无人货柜应用，无感支付。

4.3 SWX-SE5-32

4.3.1 产品简介

芯片平台	BM1684
处理器	8 核 ARM A53@2.3GHz
视频编解码	视频解码 1080P@960fps 路，视频编码 1080P@50fps
AI 处理能力	INT8 17.6TOPS，FP32 2.2FTOPS
内存	LPDDR3 12GB

存储器	高速 eMMC 5.1 32GB
接口	USB *2 / HDMI / SATA /RS-232 / RS-485 / TF / LTE

4.3.2外观



4.3.3配置参数

芯片	TPU	BM1684
	CPU	8核 A53@2.3Ghz
计算能力	INT8	峰值算力 17.6TOPS
	FP32	峰值算力 2.2TFLOPS
视频/图片编解码	视频解码能力	1080P @960fps
	视频编码能力	1080P @50fps
	图片编解码能力	1080P 480 张/秒
内存与存储	内存	12GB

	eMMC	32GB
外部接口	网口	10/100/1000Mbps 自适应*2
	USB	USB3.0*2
	显示	HDMI*1
	凤凰端子	RS-232*1/RS-485*1/自定义 I/O
尺寸	长*宽*高	188mm*148mm*44.5mm
供电与功耗	供电	直流 12V
	典型功耗	≤20W（具体根据配置而定）
温度与湿度	工作温度	-20°C~+60°C
	湿度	10%~90%，无凝结
扩展存储（可选）	硬盘	2TB
无线功能（可选）	LTE	FDD/TDD 无线回传

4.3.4 应用场景

海微边缘服务器 SWX-SE5-32 是一款高性能、低功耗边缘计算产品，搭载国产 TPU 芯片 BM1684 INT8 算力高达 17.6TOPS，可同时处理 16 路高清视频，支持 38 路 1080P 高清视频硬件解码与 2 路编码。作为一款支持宽温、多接口的边缘计算设备，SE5 可灵活应对智能安防、智慧交通、智慧园区、智慧零售等多种场景，搭配多样化算法，实现人脸布控、视频结构化分析、商品识别等应用，为传统行业进行 AI 赋能。

4.4 SWX-NX

4.4.1 产品简介

产品型号	SWX-NX
GPU	具有 384 个 NVIDIA CUDA® Cores, 48 个 Tensor Cores, 6 个 Carmel ARM CPU 和两个 NVIDIA 深度学习加速器 (NVDLA) 引擎, 算力高达 21TOPS
平台	支持通用 ARM 平台, 兼容性强
算法框架	支持目前主流的 TensorFlow、Pytorch、Caffe 等神经网络计算框架, 以及 NVIDIA DL 专用推理加速框架
低功耗	10-15w
外部接口	具备丰富的外部接口, 配合外接设备可完成丰富的实验和生产工作

4.4.2 外观及接口



图：SWX-NX 产品外观



图：SWX-NX 外部接口

4.4.3 配置参数

参数	规格
GPU	NVIDIA Volta™架构 搭载 384 个 NVIDIA®CUDA® Cores 和 48Tensor Cores
CPU	core NVIDIA Carmel ARM® v8.2 64-bit CPU, 6 MB L2 + 4MB L3
深度学习加速器	2 个 NVDLA 引擎
视觉加速器	7 路 VLIW 视觉处理器
存储	8 GB 128-bit LPDDR4x 51.2GB/s
视频编码	4Kp 30 *2 1080p 60*2 1080p 30 *2 (H.265/H.264)
视频解码	4Kp60*2 4Kp30*4 1080p60 * 12 1080p30 * 32 4Kp30 * 2 1080p60 * 6 1080p30 *16
摄像头	MIPI CSI-2 D-PHY lanes * 2
显示	HDMI && DP
USB	USB 3.1*4 && USB 2.0 Micro-B
网络	Gigabit 以太网, M.2 Key E(WIFI/BT included),M.2 Key M (NVMe)
其它	GPIOs, I2C, I2S, SPI, UART

五、 优势

5.1 标准化部署

提供标准化的部署和管理方式，使得用户可以更加容易地将 AI 应用程序部署到边缘设备上，并能够有效地管理这些应用程序。

5.2 跨场景复用

软件不与硬件强绑定，用户可以根据自己的需求选择最适合的硬件设备来运行 AI 应用程序，以适应不同的场景需求，确保 AI 应用程序在不同的环境下始终保持高效和可靠性，从而提高了灵活性和可扩展性。

5.3 简化运维

边缘计算的部署需要大量的设备和技术支持，同时也需要大量的投资和运维成本。这些成本使得很多企业 and 组织望而却步，不敢轻易投入到边缘计算的应用中。海微边缘计算操作系统，不仅可以降低边缘计算设备的使用难度，同时提供日志和资源监控，有助于故障排除和问题解决，可以有效地降低运维的复杂度和成本。