

# Andes e-Report

- 晶心科技RISC-V向量处理器NX27V升级至RVV 1.0.....P.1
- 采用晶心处理器架构的芯片2020年出货量突破20亿颗.....P.3
- 晶心科技宣布AndeSight™ IDE v5.0的新升级：全方位的软件解决方案加速RISC-V AI与IoT应用开发.....P.4
- 熵码科技与晶心科技合作将安全处理器PUFiot导入RISC-V AIoT安全平台.....P.8
- 利用Deeplite之软件结合晶心科技RISC-V CPU处理器达到更快、更小、更准的边缘运算.....P.10

## 晶心科技RISC-V 向量处理器 NX27V升级至 RVV 1.0

32及64位高效能、低功耗RISC-V CPU处理器核心领导供货商、RISC-V 国际协会 (RISC-V International)创始首席会员晶心科技(TWSE: 6533)，宣布全球业界首款RISC-V向量处理器核心AndesCore™ NX27V升级支持最新RISC-V向量(RVV)扩展指令1.0

版以及支持更多的配置以满足不同市场的需求。RVV 1.0新增的指令包括数学计算的向量浮点倒数(vector floating-point reciprocal)及平方根倒数估计(reciprocal square-root estimate)。并且除了原有的缓存器分组之外，LMUL(vector length multiplier)新增的分数选项使用较少的缓存器位，在使用上更有弹性。NX27V具备强大的向量运算和平行运算能力，特别适合大量数据运算的应用，例如人工智能(AI)、AR/VR、计算机视觉、加密和多媒体等等。

NX27V是与Cray超级计算机架构类似的向量运算引擎，每个向量缓存器最大可以选定为512位宽，并可经由软件设定扩充至4,096位。NX27V支持包括整数、定点和浮点的RVV标准数据类型，同时也支持晶心针对AI所优化的BFloat16及4位数据类型。NX27V包含纯量(Scalar)单元和乱序执行(Out-of-Order)向量处理单元(VPU)。乱序执行向量处理单元具有多个功能单元，每个功能单元可同时处理高达512位的数据，支持多样化应用的运算需求。NX27V具备标准的开发工具、RVV运算库以及强大的可视化分析工具AndesClarity™，能协助分析并且优化关键运算核心的效能。此外，在使用多个NX27V的情况下，具备整合LLVM编译程序的OpenCL™可在异构计算(heterogeneous computing)架构上执行并行计算。透过512位VLEN和256位SIMD宽度的配置，NX27V能在MobileNet v1卷积神经网络(CNN)实现超过66倍加速的效果。

串流通讯端口(Streaming Port)是NX27V基于ACE(Andes Custom Extension™)框架的独特功能，专用的接口让NX27V缓存器和外部组件以高效率的方式交换大量数据，无论是简单的智能区域内存或是全功能具备DMA的协同处理器等皆适用。串流通讯端口具备解耦(decoupled)指令及具有高效率握手协议(handshaking)的数据信道。举例来说，ACE的向量加载/储存(Load/Store)指令可设计为每个周期将控制信息发送至命令信道(command channel)，让新的向量数据透过数据信道传送，并同时更新地址。如同RVV加载/储存指令，他们也能辨识包括LMUL等的RVV标准设置。ACE加载/储存指令注重数据的相依性，因为NX27V缓存器采用记分板(scoreboard)技术。藉由强大的串流通讯端口，NX27V能与硬件引擎相辅相成，充分发挥专属功能的效能，同时利用周全且具有弹性的RVV扩充指令来提升整体的效能。

「NX27V已获多家服务器领域的客户采用。在这次的新版本中，NX27V升级为符合最新RVV规格以及最高支持到64位FP64和Int64的所有数据类型。NX27V新增256



位VLEN和SIMD的配置，以满足多样的性能及面积需求，」晶心科技总经理暨首席技术官苏泓萌表示。「结合完整的软件开发环境、计算库及AI编译程序的支持，NX27V能实现从边缘运算至云端运算的高传输率应用。」

「我很荣幸宣布NX27V获颁2020年度ASPENCORE全球电子成就奖(WEAA)的『年度杰出产品表现奖』以及在新竹科学园区四十周年庆时获得『新竹科学园区优良厂商创新产品奖』，」晶心科技首席执行官林志明表示，「我认为NX27V是市场上最佳的向量处理器IP，而获奖更代表NX27V的出色性能和丰富功能获得国际性的肯定。」

NX27V目前已经开放授权。更多有关晶心科技的信息，请至<http://www.andestech.com/tw/> 或与晶心科技销售部门[sales@andestech.com](mailto:sales@andestech.com)联系。

## 采用晶心处理器架构的芯片

### 2020年出货量突破20亿颗

至2020年累积芯片出货量达70亿颗 屡创新高

提供32及64位高效能、低功耗RISC-V处理器核心之全球领导供货商晶心科技，今日宣布于2020年度采用晶心处理器架构的系统芯片出货量超过20亿颗，较2019年出货量成长33%，并且总累计出货量超过70亿颗。这些系统芯片被广泛运用于音频装置、蓝牙装置、电玩游戏、GPS、机器学习、MCU、传感器融合(sensor fusion)、SSD控制器、触控屏幕控制器、储存装置、语音识别、无线充电等多元应用。

晶心科技首席执行官林志明表示：「虽然2020年全球受到疫情影响，但嵌入晶心的SoC芯片，出货量仍持续创历史新高。根据统计，2020年20亿颗的出货量中，绝大多数为晶心处理器第三代架构，而于2017年底开始推出之RISC-V系列IP，也在2020年开始贡献权利金，虽然所占比例尚低，但是以IP产品寿命期长的特点，可以判断，RISC-V产品的权利金，也将在未来十数年、甚至数十年内不断对晶心的营收产生贡献。晶心也

持续在RISC-V阵营中布局，在RISC-V国际协会(RISC-V International)的董事会及技术指导委员会中，推进并主导RISC-V技术规划、商务战略及生态系发展。」

晶心科技总经理暨首席技术官苏泓萌博士则表示：「采用晶心第三代(V3)处理器解决方案的SoC，每日以将近550万颗产量持续生产中。至于采用第五代(V5)RISC-V的芯片，2020年也已经有客户进入量产；根据2021 Semico Research最新的预测，从2020年到2025年，RISC-V核心的年复合成长率将达到115%。RISC-V架构最大的特色就是模块化，扩充性佳及设计简洁。目前晶心客户的应用，在单一芯片上从只使用单核到超过1,000核都有，应用领域包括5G、人工智能/机器学习、ADAS、AR/VR、区块链、云端运算、数据中心、物联网、储存装置、安防、无线装置等。晶心持续在RISC-V架构中保持技术领先地位，目前推出多款RISC-V系列处理器核心，设计上兼顾灵活运用及高效能低功耗的特性，并结合完整的软件开发环境、计算库、AI编译程序及开放安全框架等多项支持。随着晶心的产品组合，涵盖的应用更为广泛，提供给客户的选择也更多元，将瞄准新兴应用之不同需求，针对特定领域协助客户打造最具竞争力的解决方案。」

## 晶心科技宣布AndeSight™ IDE v5.0的新升级：全方位的软件解决方案加速RISC-V AI与IoT应用开发

### 摘要:

- AndeSight™ IDE v5.0于2021年6月发布
- 介绍AndeSight™ IDE v5.0对于AI和IoT应用程序开发的新功能与产品亮点，包括：RISC-V DSP/SIMD和Vector处理器扩展指令的软件工具和套件；处理器管线分析工具 AndesClarity™；调试脚本与自动化；多核心处理器调试程序；神经网络计算函式库；Linux LTS v5.4；FreeRTOS与Zephyr

# AndeSight™ IDE v5.0 新升级

加速RISC-V  
AI与IoT应用开发



32及64位高效能、低功耗RISC-V CPU处理器核心领导供货商、RISC-V国际协会（RISC-V International）创始首席会员晶心科技（TWSE: 6533），宣布AndeSight™ IDE v5.0的升级发布，将增强多项创新与实用的功能，加速RISC-V AI和IoT软件应用开发。

AI与IoT应用遍地开花，相关产品需求不仅要效能好、效率高、低功耗，以支持AI算力的需求与终端布署，还要能快速推出新产品，以实时反应快速变化的市场需求。AndeSight™ IDE v5.0针对这些问题推出了多项新功能，并为用户带来了更好执行效能并增进开发效率。

## AI计算的核心：RISC-V DSP / SIMD处理器指令扩展（RVP），向量处理器指令扩展（RVV），以及对应的开发工具和软件套件

RVP的指令设计解决小规模数据计算与功耗之间的平衡问题。通过提供简洁的SIMD (单指令多数据) 和DSP (数字信号处理) 功能，它为TinyML与AIoT在终端设备上提供了非常有竞争力的基础。RVV则应用于大规模的数据计算，无论是在终端设备还是在数据中心，它都能为通用的AI，神经网络和数据处理提供了非常强大的扩展性、高效率及计算效能。

为了发挥强大的处理器指令扩展效能，一个简洁易用的程序设计模型至关重要。AndeSight™ IDE v5.0支持RISC-V标准的RVP和RVV工具链，搭配高度优化的DSP与Vector计算函式库，intrinsic functions以及多个向量程序设计的范例代码。其中一个关键的优势为软件开发人员可以完全使用C语言，更有效率的使用intrinsic functions与优化的计算函式库来构建应用程序，免于撰写容易出错的汇编语言，并达到与手工汇编语言开发所相匹配的效能。

进一步要善用处理器的计算能力并获得最终的效能，还需要使用到处理器管线的分析工具。AndesClarity™可视化了处理器的性能和资源瓶颈，如数据相依等所导致的处理器管线停顿，在AndesClarity™下都可以清晰地呈现出来，并指示出相关的程序代码、指令代码和硬件功能单元。

此外，晶心科技提供了Andes NN Library，大大地加速了神经网络算法的开发。对应MobileNet-v1神经网络模型，RISC-V向量处理器扩展在半精度浮点，512位向量宽与256位SIMD宽度下，实现了对于RISC-V标准基础指令集的66倍加速。Andes NN Library也可以与TensorFlow Lite



for Microcontroller 整合，所有的内建神经网络模型都能在开发版上正确执行。

## 使用AndeSight™ IDE强大的软件工具来开发最新的RTOS和Linux应用程序

AndeSight™ IDE v5.0支持Linux LTS (Long-Term Support) v5.4，以及最常用的RTOS，FreeRTOS和Zephyr。晶心科技Linux内核已经通过LTP (Linux Test Project) 进行了验证，包含Linux设备驱动程序，可以

在Andes开发板上运行Fedora或Debian Linux发行版。此外，为了提供较小的Linux映像代码于嵌入式应用，除64位外还支持RISC-V 32位处理器。晶心科技FreeRTOS也通过AWS Qualification Program for RTOS，由AWS（Amazon Web Service）官方验证在微控制器开发板上的整合。晶心科技Zephyr支持SMP（Symmetric Multi-Processing），并已通过Andes RISC-V多核心处理器的验证。藉由以上底层基础软件支持，开发人员只需专注于应用程序本身。

为了大幅提高侦错的效率，AndeSight™ IDE推出了强大的脚本工具，和多处理器分组功能。AndeSight™ scripting让开发人员可以记录其图形接口整合开发环境的操作，并在另一个环境上重现，这样可以大量节省复制问题的时间。GDB Python scripts功能类似，用户可以使用Python语言来自动化和扩展侦错的能力。Core Grouping则让用户除了可以针对各个处理器使用各自的编译和侦错设定外，还可以同时将侦错命令发送到不同组使用者指定的处理器。

AndeSight™ IDE v5.0仍然沿承了累积16年的丰富功能，包括且不限于出色性能的工具链，人工优化的标准C标准函式库，AndeSim™近周期精确 (cycle accuracy)的仿真器，易于使用与上手的性能分析工具，virtual hosting，RTOS awareness，以及多样的应用范例展示与参考代码。

「我们很高兴地宣布AndeSight™ IDE v5.0已准备好发布。AndeSight™ IDE v5.0是晶心科技在RISC-V软件解决方案的新里程碑，它是我们为RISC-V社群提供的最新产品，并期待它能把RISC-V SoC的开发提升到一个新的水平，」晶心科技总经理暨首席技术官苏泓萌博士说。「高效率的工具和优化的软件套件是处理器发挥出色效能的重要一环。如果没有对应的软件解决方案，处理器将无法高效率的运作并表现出色。晶心科技将会继续投入于RISC-V软件解决方案，并坚定持续为RISC-V社群带来最佳的RISC-V处理器性能。」

# 熵码科技与晶心科技合作将安全处理器 PUFiot导入RISC-V AIoT安全平台

致力于PUF (Physical Unclonable Function)安全解决方案的熵码科技与RISC-V硅智财领导厂商晶心科技 (TWSE: 6533)，率先将力旺电子 (TWSE: 3529) 与熵码科技共同开发的纯硬件安全处理器 PUFiot，导入晶心科技具数字信号处理能力的D25F CPU及其应用平台 AE350，并成为晶心科技AndeSentry™安全框架的一部分，为RISC-V芯片生态链带来更完整的安全解决方案。

晶心科技的AndeSentry™开放性的安全合作框架汇集多种安全解决方案，其中PUFiot扮演安全协同处理器角色来执行应用所需安全功能，例如安全信任根、抗攻击与防克隆的安全存储、随机数产生器、符合美国NIST高安全标准的对称/非对称算法与密钥生成/管理机制、签章认证与数据加解密功能，结合晶心科技的D25F+AE350平台，实现安全启动、韧体保护、在线更新等更高安全性的系统级安全部署。



熵码科技所开发之硬件安全处理器PUFiot，结合母公司力旺电子所研发的新一代硅智财 Quantum-Tunneling PUF (NeoPUF 芯片指纹)，与业界首屈一指的Anti-fuse NeoFuse OTP(One-time Programmable Function)存储技术，提供芯片识别信任根基础与稳固的安全边界，并支持各种国际标准算法，包含对称、非对称、哈希算法与SM2/SM3/SM4，提供弹性化的配备与客制空间。



PUFiot具备多项物理/数字抗攻击设计，能进一步抵抗旁路攻击(Side-Channel-Attack)与芯片防克隆(anti-cloning)。对于侵入式攻击，比方对芯片做聚焦离子束(Focused Ion Beam, FIB)，也有良好的防御效果。

利用芯片指纹产生密钥对(Key pairs)与原生ID (Identity), 可降低实现零接触部署(Zero Touch Deployment)的成本来满足AI/IoT/5G数以兆计联网装置的安全部署。协助云端应用生态，达成零信任(Zero Trust)的安全运作。

晶心科技的RISC-V D25F CPU是32-bit 高效能CPU核心，支持单/双精度浮点运算以及 RVP P-extension (DSP/SIMD)延伸指令; 而AE350应用平台具AHB/AXI汇流接口、中断控制、除错模块以及常用的周边组件如GPIO、I2C、PWM、QSPI、UART和WatchDog Timer等，能让客户设计SoC更为容易。D25F搭配AE350已授权给众多客户并广泛运用在不同的领域。

此次晶心科技和熵码科技在安全硅智财的合作上别具意义，将为RISC-V架构下的芯片生态系统提供极具成本优势的硬件安全解决方案。

## PUFsecurity

### 关于熵码科技

熵码科技是致力于利用物理不可复制功能(PUF)发展创新安全解决方案的IP设计公司，为力旺电子之子公司。利基于熵码与力旺团队的技术敏锐度和研发成就，包括力旺电子的NeoPUF和NeoFuse OTP等核心IP，熵码科技将为市场带来新颖的PUF-based安全解决方案。最新的解决方案包括五合一硬件信任根模块PUFrt和安全加密处理器PUFiot。凭借我们成熟的产业资源，熵码科技将在广泛的制程技术平台上持续开发兼具卓越性能和成本效益的硬件安全解决方案。欲了解更多信息请至<http://www.pufsecurity.com>

# 利用Deeplite之软件结合 晶心科技RISC-V CPU处理器 达到更快、更小、更准的边缘运算

在边缘运算设备上，推动低功耗和低延迟深度的学习模型、计算器硬件以及人工智能推理系统这些项目的发展，持续创造令人兴奋的新机遇。业界相关产业对于应用在深度学习的硬件和软件解决方案（也称为Edge AI，边缘运算）的开发产生了前所未有的兴趣。边缘运算已经开始在某些指标性的应用中取得进展，例如音频信号分类(audio classification)中的关键词搜寻(keyword spotting)、异常检测(anomaly detection)以及计算机视觉应用中的人物辨识(person detection)。具体来说，tinyML是专为超低功耗系统量身订作的机器学习分支，具有远大的前景。这个提案中之解决方案的效率极高（功耗为毫瓦(mW)，甚至只有微瓦( $\mu$ W)），加上其可广泛地部署到此类边缘运算在现实环境中设备的适用性，预计在未来5年内，将应用在超过1000亿个IoT传感器和设备<sup>1</sup>。蓄势待发之深度学习科技的未来，将通过比以往更加可负担、具有友善生态系、以及更容易使用的智能科技，提供客户及终端使用者更显著的便利。

晶心科技和Deeplite很高兴地宣布两家公司最新合作成果—通过使用Deeplite独特的优化软件和晶心科技低功耗RISC-V CPU核心研发出具有人工智能运算能力的应用程序(AI-powered applications)。这项合作关系着重于压缩(compressing)并加速(accelerating)著名的视觉唤醒词(Visual Wake Words (VWW))应用程序。微型相机可以利用此类程序，进行人物图像侦测。Deeplite及晶心科技共同获得了领先业界的成果，从利用浮点运算的Mobilenet-v1-0.25x模型中，产出各式优化的INT8模型。本次发表的第一组研发结果侧重于提高精确性，以精度为主的INT8模型优化提高了2.7%的精度，缩小了1.7倍(172 KB)的档案大小以及提高了9%的执行速度。第二组结果主要着重于最大化压缩(maximizing compression)。与TensorFlow Lite Micro提供的INT8模型相比，本组

专注于模型档案尺寸最小化的模块，成功做到缩小2.3倍(127KB)的档案大小，更高的精度(0.7%)和提高了15%的执行速度。(表1)

<表1 参考模型和优化模型的模型之档案尺寸，精确性和运行时间之间的参数>

Model (INT8)	Accuracy Gain	Model size	Execution time
TensorFlow Lite Micro	Baseline	293KB	1.00x
Accuracy-Focused Optimization	+2.7%	172KB	0.91x
Size-Focused Optimization	+0.7%	127KB	0.85x

「我们决心为低功耗设备提供最高效，最精确的解决方案，尤其是随着边缘计算类型之AI越来越多地在应用在智能助理、安全监控和智能制造应用中。」晶心科技总经理暨首席技术官苏泓萌博士表示。「Deeplite的尖端软件为AI模型优化提供了一种有效的方法，可以增强目前架构的性能。Deeplite支持我们的AndeStar™ V5架构，并已于第一个具有RISC-V P 扩充指令 (DSP SIMD) 的CPU核心D25F上高效率的执行；客户能将之应用在选定的AI模型上。」

「Andes RISC-V CPU核心是非常理想的硬件的范例，替Deeplite的模型展示了优化的优点，为低成本、使用电池作为供电的设备，提供了以往无法达成的复杂智能功能。」Deeplite首席执行官Nick Romano说：「随着我们持续在业界最大的挑战上（如视觉唤醒词Visual Wake Words和语音关键词查询keyword spotting）取得领先成果，我们预计由Deeplite软件提供支持的边缘运算AI应用将出现大幅度的成长。」

领先业界的优化Deeplite软件结合晶心科技最新之RISC-V CPU核心，共同应用于tinyML上，可以解锁边缘AI运算之应用，例如语音识别或人物辨识，以满足微控制器等级之内存及计算要求。设备代工厂和应用程序开发人员现在可以为用户提供将其数据保存在终端设备上的优点，并同时提供日常生活中AI所需的实时且无缝式回应。

要了解技术白皮书和优化结果之详细内容，请联系Deeplite营销经理Anastasia Hamel [anastasia@deeplite.ai](mailto:anastasia@deeplite.ai)。



### 关于Deeplite

Deeplite成立于2018年，总部位于加拿大蒙特利尔，是一家致力实现深度学习于日常使用设备中的AI软件公司。Deeplite专有的AI软件平台，可自动调整其他AI模型，生成更快速、更精巧、更节能并且高度压缩、高性能的深度神经网络，可用于部署在摄影机，传感器，无人机，手机及车用等边缘运算设备上。自2018年成立以来，Deeplite的核心技术已可让全球最具创新能力的公司能够推动更高效的云端AI运算，并且让以往无法进行深度学习的嵌入式及低功耗设备，也迈入AI运算的领域。Deeplite被列入2020 CB Insights AI 100 非公开发行人公司前一百强AI公司的名单，并被Gartner、福布斯及ARM AI选为Edge AI的主要创新者。欲了解更多信息，请至[www.deeplite.ai](http://www.deeplite.ai)

### 关于晶心RISC-V AndesCore™系列

晶心科技全面的RISC-V CPU系列涵盖了入门级32位N22、中阶32位N25F/D25F/A25/A27和64位NX25F/AX25/AX27以及高阶多核A(X)25MP和向量处理器NX27V，以及近期则推出的最新超纯量的45系列。

关于更多晶心科技的信息，欢迎参阅晶心科技官网：

<http://www.andestech.com>