

msi

EdgeXpert 系列

小型伺服器

MS-C931

用戶指南

目錄

快速入門	4
包裝內容	4
安全與舒適秘訣	4
系統尺寸	5
系統概述	6
硬體設置	8
系統擺放方式	9
系統堆疊方式	10
初始設定	11
什麼是 NVIDIA DGX™ 作業系統	11
特色	11
首次啟動設定	12
您將要執行的操作	12
選擇您的設定模式	12
準備開始	12
執行安裝精靈	13
開始使用	13
設定過程預期事項	14
系統堆疊	16
系統需求	16
系統間網路設定	16
執行系統探索腳本	17
安裝所需軟體並驗證設定	18
兩套系統的 NCCL 設定指南	18
疑難排解	21

修訂

V1.1, 2025/11

升級 NVIDIA DGX™ 作業系統.....	22
重新安裝 NVIDIA DGX™ 作業系統.....	22
建立可啟動的 USB 隨身碟.....	22
啟動 NVIDIA DGX™ 作業系統 ISO 映像檔.....	22
NVIDIA Sync.....	23
安裝說明.....	23
支援的應用程式.....	23
其他連線方式.....	23
DGX™ 儀表板.....	24
整合的 JupyterLab.....	24
存取儀表板.....	25
NVIDIA Docker 容器執行環境.....	25
選用設定：將使用者加入 Docker 群組.....	26
使用方式.....	26
驗證.....	27
疑難排解.....	27
NGC.....	28
開始使用.....	29
基本使用方式.....	29
常見工作流程.....	30
最佳實務.....	30
疑難排解.....	31
尋求協助.....	31
從 NVIDIA 官方網站取得並啟用 AI 模型.....	32
韌體更新.....	32
建議方法.....	32
手動方法.....	33
疑難排解.....	33
其他資源.....	33
Safety Instructions.....	34
Regulatory Notices.....	37

快速入門

本章節將提供您有關硬體安裝程序的資訊。連接裝置時，請拿穩裝置並使用絕緣護腕，以免產生靜電。

包裝內容

小型伺服器	MS-C931
文件	快速入門指南
配件	USB PD 外接式電源供應器
	電源線



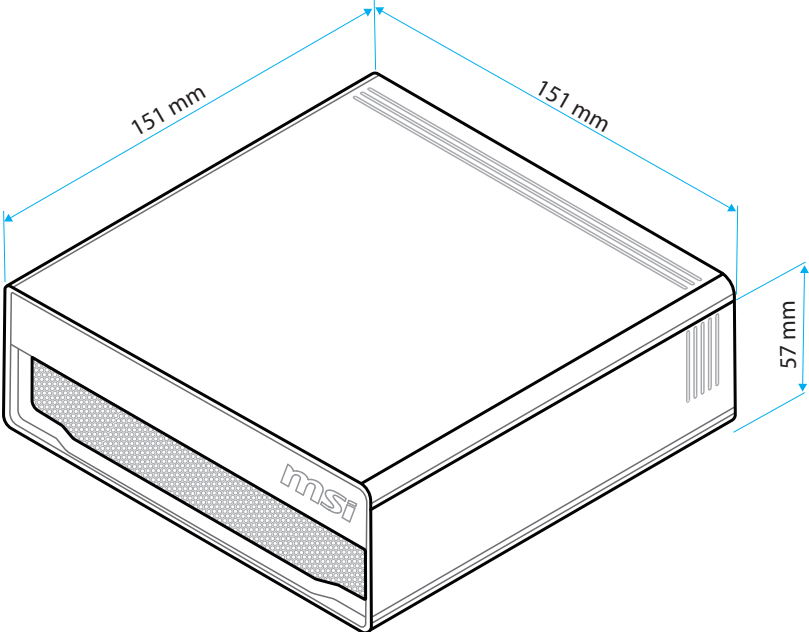
重要

- 若缺少任何項目或損壞，請立即與我們聯絡。
- 圖表僅供參考，您的包裝內容可能有些許不同，視購買的機型而定。
- 隨附的電源線專用於此裝置，不得與其他產品一起使用。

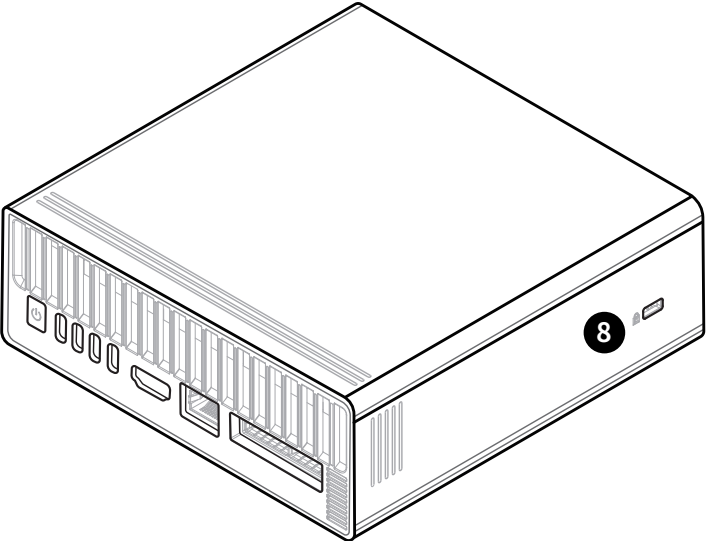
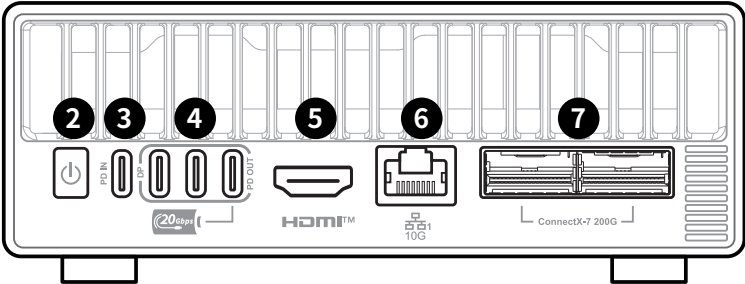
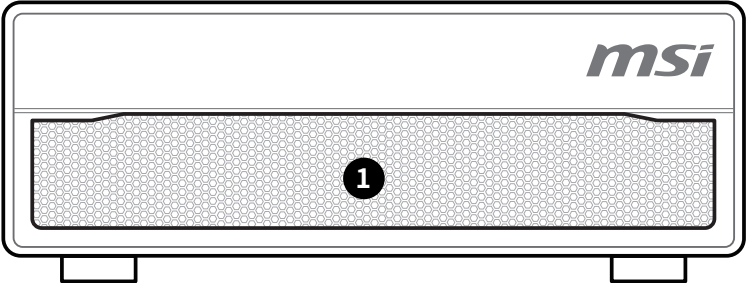
安全與舒適秘訣

- 若您必須長時間使用該裝置，選擇良好的工作環境非常重要。
- 您的工作區域需要具備足夠照明。
- 選擇適當的桌椅，並調整高度，以符合您操作該裝置時的坐姿。
- 當您坐在椅子上時，請端正坐姿。如果有椅背，請調整椅背，以支撐您的背部，感到舒適。
- 將您的雙腳自然平放在地面上，讓膝蓋與手肘在操作該裝置時，保持(約 90 度)適當姿勢。
- 將您的雙手自然擺放在桌面上，以支撐您的手腕。
- 避免在會造成身體不適的地方(例如床上)使用該裝置。
- 該裝置屬於電子裝置，請小心使用，以免受傷。

系統尺寸



系統概述

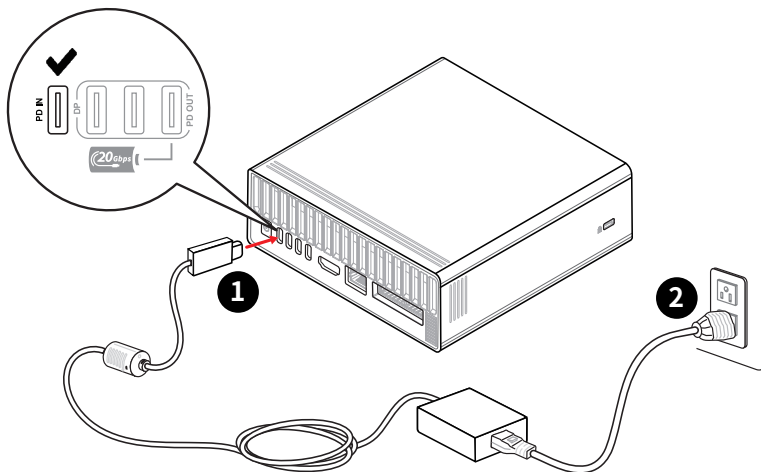


<p>1</p>	<p>散熱口 機殼上的通風口，可提供散熱效果，以免設備過熱。請勿蓋住散熱口。</p>
<p>2</p>	<p>電源按鈕 按電源按鈕即可將系統開機或關機。</p>
<p>3</p>	<p>電源插孔 透過此插孔可將電力輸送到系統。</p>
<p>4</p>	<p>USB 20Gbps Type-C 連接埠</p> <ul style="list-style-type: none"> • 每個連接埠可提供高達 5V/3A 的電源，三個連接設備的最大總輸出為 30W。 • 支援 3840x2160@60Hz。
<p>5</p>	<p>HDMI™ 連接埠  HDMI™ <small>HIGH-DEFINITION MULTIMEDIA INTERFACE</small> 支援 HDMI™ 2.1。</p>
<p>6</p>	<p>10 Gbps 網路插孔 標準 RJ-45 網路插孔，用以連接區域網路。您可將網路線接至此插孔。</p>
<p>7</p>	<p>200 Gbps QSFP 網路插孔 使用 DAC/AOC 電纜連接相容的裝置。</p>
<p>8</p>	<p>Kensington 防盜鎖孔 本裝置配置 Kensington 防盜鎖孔，可將裝置鎖在固定位置，以防遭竊。鎖頭會連上一條包上塑料的鋼纜，鋼纜末端會有一個小圈。上鎖的方法是先把鋼纜繞著一件不易移動的物體（如桌子等），再把鎖頭扣上裝置即可。</p>

硬體設置

將電源線連接到裝置和電源插座。

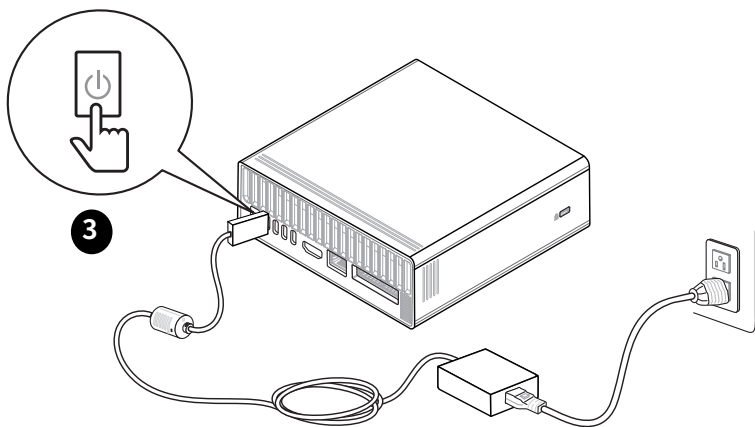
- 外接式電源供應器: 240W, 48.0V
 - 輸入: 110~120Vac, 50/60Hz, 3.5A / 200~240Vac, 50/60Hz, 2.5A
 - 輸出: 48.0V \equiv 5.0A



重要

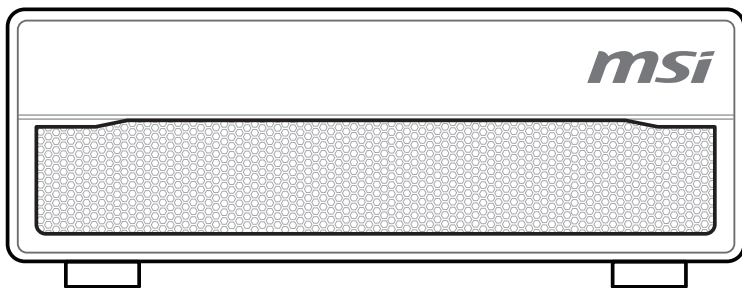
- 使用包裝隨附專屬該機種的變壓器及電源線。使用非原廠或額定值較低的變壓器可能會導致系統效能降低、無法啟動或無預警的關機。
- 隨時注意使用中的變壓器可能產生的熱度。
- 拔除電源線時，請務必握住連接線的插頭部分。不可直接拉扯連接線。

按電源按鈕將系統開機。



系統擺放方式

使用者可將系統水平擺放。

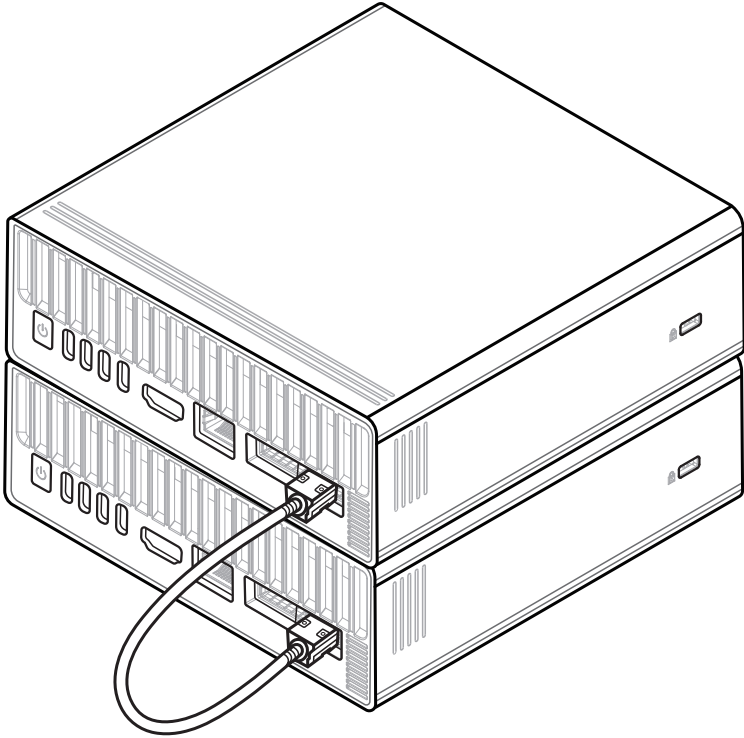


系統堆疊方式

使用選配的 QSFP 線纜最多可以堆疊兩套系統。



- 圖中所示的第二套系統和連接用的 QSFP 線纜僅供安裝說明，不包含在包裝內。
- 詳細的互連過程，請參閱系統堆疊說明。



初始設定



所有資訊和螢幕畫面如有變更，恕不事先通知。

什麼是 NVIDIA DGX™ 作業系統

這個裝置預先安裝了 NVIDIA DGX™ 作業系統，為運行 AI 和分析工作負載提供一站式解決方案。初始系統設定將在首次開機後的設定精靈中進行。此設定精靈為使用者提供快速的 DGX™ 系統入門體驗。

NVIDIA DGX™ OS 提供客製版 Ubuntu Linux 安裝，包含系統專屬最佳化和設定、附加驅動程式以及診斷和監控工具。它是一款穩定、經過全面測試且受支援的作業系統，可在這個裝置上運行 AI、機器學習和分析應用程式。

特色

- 預載 NVIDIA 驅動程式與 CUDA 工具包
- 深度學習框架就緒 (如 TensorFlow、PyTorch)
- 容器化支援 (NVIDIA GPU Cloud Containers + Docker)
- 系統監控與診斷工具 (如 Data Center GPU Manager、NVIDIA 系統管理工具)
- 支援整合 NGC 雲端資源，協助開發人員高效且無縫地在雲端執行 AI／機器學習工作負載
- 優化的核心、網路堆疊與 I/O，全面提升系統效能

首次啟動設定

本指南將引導您完成系統的首次設定。您將選擇系統的使用方式，並執行安裝精靈來設定所有內容。

您將要執行的操作

此設定過程包括：

- 選擇單機操作模式或遠端應用模式。
- 準備系統和連接。
- 執行安裝精靈來設定您的系統。

選擇您的設定模式

您的系統可以透過以下兩種方式設定：

單機操作模式

- 透過 USB 或藍牙連接鍵盤和滑鼠。
- 直接在 Ubuntu 桌面進行工作。



重要

連接標準的 USB 鍵盤或滑鼠需要使用 USB-C 轉 USB 轉接器。

遠端應用模式

- 透過網路遠端存取系統。
- 作為伺服器或運算節點使用。
- 可在無需顯示器的情況下進行管理。



重要

您在此選擇的模式將應用於整個初始設定過程。完成設定後，您可自由在單機操作模式與遠端應用模式之間切換，不受限於最初的選擇。

準備開始

在開始之前，請確認您已具備以下條件：

- 系統已連接電源。
- 已連接有效的有線或無線網際網路，不能是需登入驗證的閘道式網路，如飯店或機場 WiFi。
- 單機操作模式：請連接顯示器、鍵盤與滑鼠（或可透過藍牙連接）。
- 遠端應用模式：請確保同一網路中有一台可用於遠端存取的電腦。



重要

顯示器疑難排解：部分顯示器可能在初次使用時無法正常顯示。若您是透過 USB-C 或 DisplayPort 連接而未出現畫面，請改用 HDMI 連接嘗試。



重要

若您打算使用有線網路連線，請在開始安裝前先插入網路線。避免在後續安裝過程中發生連線問題。

執行安裝精靈

安裝精靈將引導您完成以下步驟：

- 啟動並初始化系統。
- 選擇您偏好的設定模式。
- 下載並安裝重大更新。
- 完成初始設定流程。



重要

請勿在更新過程中關閉或重新啟動系統。下載開始後，安裝程序不可中斷，若在更新期間斷電或關機，可能導致系統損壞。

開始使用

啟動安裝的方式取決於您所選擇的模式：

單機操作模式

1. 開啟系統電源。
2. 安裝精靈將自動在已連接的顯示器上啟動。
3. 使用已連接的有線鍵盤與滑鼠進行操作。
4. 若未偵測到鍵盤或滑鼠，系統將提示您將藍牙裝置切換至配對模式。

USB 裝置可在任意時間插入，並應可自動運作，即使最初偵測不完全也無妨。藍牙裝置可在「開始使用」畫面上進入配對模式，通常仍可成功配對（例外情況：需輸入配對密碼的鍵盤無法在此畫面上使用）。一旦您點擊「開始使用」，藍牙配對功能將停止，若需重新配對，必須重新啟動系統。

遠端應用模式

1. 開啟系統電源。
2. 透過以下其中一種方式連接系統：
 - 系統將自動顯示開道驗證頁面，頁面上會提供安裝所需的 HTTP 位址。此位址同樣列於快速入門指南上，格式通常為 <http://spark-abcd.local>。
 - 開啟網頁瀏覽器，前往開道驗證頁面上顯示的位址進行連線。
 - 若需要，可插入乙太網路線（此步驟為選擇性）。

設定過程預期事項

安裝精靈將引導您完成多個設定步驟。請依照螢幕上的指示逐步完成各項設定。

設定流程步驟：

1. 語言與時區選擇
選擇系統所使用的語言及時區。
2. 鍵盤配置選擇 (僅限單機操作模式)
選擇您的鍵盤配置 (例如：美式鍵盤或俄文鍵盤)。此畫面僅在單機操作模式中顯示。
3. 條款與條件
閱讀並接受條款與條件，以繼續安裝流程。
4. 使用者帳號建立
建立系統登入用的使用者名稱與密碼。由於輸入欄位較長，在輸入過程中系統會即時篩選。
5. 資訊分享設定 (選填)
設定分析資料與當機回報的偏好。若不想設定，可略過此步驟。
6. WiFi 網路選擇
選擇要連線的 WiFi 網路。若系統偵測到已連接並可提供網路的乙太網路線，將自動略過此步驟。
7. WiFi 密碼輸入
輸入所選 WiFi 網路的密碼。
8. 加入 WiFi 網路
系統將連線至您的 WiFi 網路並關閉臨時存取點。您的電腦將自動重新連線至預設網路。



重要

- 網路連線問題。
- 若您的電腦能自動重新連線至與系統相同的網路，安裝流程將可順利持續進行。
- 若無法自動連線，請在設定應用程式等待網路設定完成的期間，手動將電腦連線至與系統相同的網路。
- 若設定失敗，您必須連接顯示器、鍵盤與滑鼠以繼續操作。
- 錯誤訊息視窗會提示您重新連線至系統的熱點 (hotspot) 並再次嘗試。此方法僅在系統確實未能成功加入網路時有效 (例如：密碼輸入錯誤)；若問題在於筆電無法與系統通訊，則此方法無法解決。
- 若在錯誤訊息出現時未看到系統熱點，表示系統已成功加入網路，但您的筆電無法與其通訊。造成此情況的可能原因包括：
 - ▶ 裝置隔離
 - ▶ 由於網路的mDNS 設定有問題，所以您的電腦未成功連上與系統相同的網路。(例如：企業網路架構較複雜)

9. 軟體下載與安裝

連線至網路後，系統將自動下載並安裝完整的軟體映像檔。



在此過程中請勿關機或重新啟動系統。下載開始後，安裝程序將無法中斷。

10. 安裝完成

安裝完成後，裝置將自動重新啟動，之後即可正常使用。

系統堆疊

本章節說明如何透過簡化的網路設定與 QSFP/CX7 纜線，將兩套系統連接成虛擬運算叢集，以實現高效能互連。

此設定的目標是透過 MPI (用於處理器間的 CPU 通訊) 及 NCCL v2.28.3 (用於 GPU 加速的集體運算)，在 Grace Blackwell GPU 之間啟用分散式運算工作負載。

可在 [《Connect Two Sparks》](#) 操作指南中查閱更多相關資訊。

系統需求

在開始之前，請確認以下條件：

- 兩套系統均搭載 Grace Blackwell GPU，並以 QSFP/CX7 纜線相互連接，同時均執行 Ubuntu 24.04 (或更新版本) 且已安裝 NVIDIA 驅動程式。



重要

- 這些連接埠僅供乙太網路設定。適用於這些連接埠的核准線材如下：
 - Amphenol: NJAAKK-N911 (QSFP to QSFP112, 32AWG, 400mm, LSZH), NJAAKK0006 is the 0.5m version of this cable.
 - Luxshare: LMTQF022-SD-R (QSFP112 400G DAC Cable, 400mm, 30AWG).
- 具備網際網路連線以進行初始軟體設定。
- 兩套系統皆擁有 sudo/root 權限。

系統間網路設定

選項一：請在兩台系統節點上依以下步驟，使用 Netplan 設定網路介面。以下指令須在終端機本機或遠端) 中執行。

1. 下載 Netplan 配置檔。

```
sudo wget -O /etc/netplan/40-cx7.yaml https://github.com/NVIDIA/dgx-spark-playbooks/raw/main/nvidia/connect-two-sparks/assets/cx7-netplan.yaml
```
2. 對配置檔設定適當的權限。

```
sudo chmod 600 /etc/netplan/40-cx7.yaml
```
3. 套用 Netplan 配置。

```
sudo netplan apply
```

選項二：手動指派 IP (進階)。請依照以下步驟，手動為專用叢集網路設定 IP 位址。

1. 在節點 1 上，指派靜態 IP 位址並啟用網路介面。

```
sudo ip addr add 192.168.100.10/24 dev enP2p1s0f1np1  
sudo ip link set enP2p1s0f1np1 up
```
2. 在節點 2 上，指派靜態 IP 位址並啟用網路介面。

```
sudo ip addr add 192.168.100.11/24 dev enP2p1s0f1np1  
sudo ip link set enP2p1s0f1np1 up
```
3. 在節點 1 上驗證連線，測試與節點 2 的連接。

```
ping -c 3 192.168.100.11
```
4. 在節點 2 上驗證連線，測試與節點 1 的連接。

```
ping -c 3 192.168.100.10
```

執行系統探索腳本

此步驟將自動辨識互相連接的系統，並設定無密碼 SSH 認證。

以下指令須在兩台節點上於終端機工作階段 (本機或遠端) 中執行。

1. 下載探索腳本。

```
wget https://github.com/NVIDIA/dgx-spark-playbooks/raw/refs/heads/main/nvidia/  
connect-two-sparks/assets/discover-sparks
```
2. 將該腳本設定為可執行。

```
chmod +x discover-sparks
```
3. 執行探索腳本。

```
./discover-sparks
```

範例輸出：

```
Found: 192.168.100.10 (spark-1b3b.local)  
Found: 192.168.100.11 (spark-1d84.local)  
Copying your SSH public key to all discovered nodes using ssh-copy-id.  
You may be prompted for your password on each node.  
Copying SSH key to 192.168.100.10 ...  
Copying SSH key to 192.168.100.11 ...  
nvidia@192.168.100.11's password:
```

SSH 金鑰複製完成。現在這兩台系統已能互相通訊。

安裝所需軟體並驗證設定

在完成網路設定並確認兩套系統可相互通訊後，下一步是安裝分散式工作負載所需的軟體，並執行測試工作負載，以驗證 GPU 之間的通訊是否正常運作，並測量跨堆疊系統的效率。

欲取得完整的 NCCL 建置說明、NCCL 測試套件執行方式及結果解讀，請參閱 [《NCCL for Two Sparks》](#) 操作指南。

兩套系統的 NCCL 設定指南

在兩套系統上安裝並測試 NCCL。

1. 設定網路連線。

依照網路設定說明，在系統節點之間建立連線。內容包括：

- 實體 QSFP 線纜連接。
- 網路介面設定 (自動或手動指定 IP)。
- 設定無密碼 SSH。
- 驗證網路連線。

2. 建立支援 Blackwell 的 NCCL。

在兩台節點上執行以下指令，以從原始碼建立支援 Blackwell 架構的 NCCL。

```
# Install dependencies and build NCCL
sudo apt-get update && sudo apt-get install -y libopenmpi-dev
git clone -b v2.28.3-1 https://github.com/NVIDIA/nccl.git ~/nccl/
cd ~/nccl/
make -j src.build NVCC_GENCODE="-gencode=arch=compute_121,code=sm_121"

# Set environment variables
export CUDA_HOME="/usr/local/cuda"
export MPI_HOME="/usr/lib/aarch64-linux-gnu/openmpi"
export NCCL_HOME="$HOME/nccl/build/"
export LD_LIBRARY_PATH="$NCCL_HOME/lib:$CUDA_HOME/lib64/:$MPI_HOME/lib:$LD_LIBRARY_PATH"
```

3. 建立 NCCL 測試套件。

編譯 NCCL 測試套件以驗證通訊效能。

```
# Clone and build NCCL tests
git clone https://github.com/NVIDIA/nccl-tests.git ~/nccl-tests/
cd ~/nccl-tests/
make MPI=1
```

4. 查找啟用中的網路介面及其 IP 位址。

使用啟用中的網路介面執行多節點 NCCL 效能測試。首先，確認可用且已啟用的網路連接埠。

```
# Check network port status
ibdev2netdev
```

範例輸出:

```
roceP2p1s0f0 port 1 ==> enP2p1s0f0np0 (Down)
roceP2p1s0f1 port 1 ==> enP2p1s0f1np1 (Up)
rocep1s0f0 port 1 ==> enp1s0f0np0 (Down)
rocep1s0f1 port 1 ==> enp1s0f1np1 (Up)
```

請使用輸出中顯示為 (Up) 的介面。在此範例中，我們使用 enp1s0f1np1。可忽略以前綴 enP2p<...> 開頭的介面，只考慮以 enp1<...> 開頭的介面。

您需要查找已啟用的介面 IP 位址。在兩台節點上，執行以下指令以取得 IP 位址，並記下以供下一步使用。

```
ip addr show enp1s0f0np0
ip addr show enp1s0f1np1
```

範例輸出:

```
# In this example, we are using interface enp1s0f1np1.
nvidia@dgx-spark-1:~$ ip addr show enp1s0f1np1
4: enp1s0f1np1: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc mq
state UP group default qlen 1000
    link/ether 3c:6d:66:cc:b3:b7 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet **169.254.35.62**/16 brd 169.254.255.255 scope link noprefixroute
enp1s0f1np1
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::3e6d:66ff:fecc:b3b7/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

在此範例中，節點 1 的 IP 位址為 169.254.35.62。對節點 2 重複相同操作。

5. 執行 NCCL 通訊測試。

在兩台節點上執行以下指令以進行 NCCL 通訊測試。將 IP 位址及介面名稱替換為先前步驟中取得的值。

```
# Set network interface environment variables (use your Up interface from the
previous step)
export UCX_NET_DEVICES=enp1s0f1np1
export NCCL_SOCKET_IFNAME=enp1s0f1np1
export OMPI_MCA_btl_tcp_if_include=enp1s0f1np1

# Run the all_gather performance test across both nodes (replace the IP addresses
with the ones you found in the previous step)
mpirun -np 2 -H <IP for Node 1>:1,<IP for Node 2>:1 \
--mca plm_rsh_agent "ssh -o UserKnownHostsFile=/dev/null -o
StrictHostKeyChecking=no" \
-x LD_LIBRARY_PATH=$LD_LIBRARY_PATH \
$HOME/nccl-tests/build/all_gather_perf
```

您也可以使用較大的緩衝區來測試 NCCL 設定，以充分利用 200Gbps 的頻寬。

```
# Set network interface environment variables (use your active interface)
export UCX_NET_DEVICES=enp1s0f1np1
export NCCL_SOCKET_IFNAME=enp1s0f1np1
export OMPI_MCA_btl_tcp_if_include=enp1s0f1np1

# Run the all_gather performance test across both nodes
mpirun -np 2 -H <IP for Node 1>:1,<IP for Node 2>:1 \
--mca plm_rsh_agent "ssh -o UserKnownHostsFile=/dev/null -o
StrictHostKeyChecking=no" \
-x LD_LIBRARY_PATH=$LD_LIBRARY_PATH \
$HOME/nccl-tests/build/all_gather_perf -b 16G -e 16G -f 2
```

注意：在 mpirun 指令中，IP 位址後面會加上 :1。例如：mpirun -np 2 -H 169.254.35.62:1,169.254.35.63:1

6. 清理與回復設定。

```
# Rollback network configuration (if needed)
rm -rf ~/nccl/
rm -rf ~/nccl-tests/
```

7. 後續步驟。

您的 NCCL 環境已準備就緒，可在系統上執行多節點分散式訓練工作負載。接下來，您可以嘗試執行較大型的分散式工作負載，例如 TRT-LLM 或 vLLM 推論。

疑難排解

- 確認 QSFP/CX7 介面已啟用並用於 IP 指派。
- 透過 ping 驗證節點間的連線狀況。
- 使用 ip a 與 ethtool 檢查介面綁定情況。
- 若探索腳本執行失敗，請手動驗證節點間的 SSH 連線是否正常。
- 如需更多疑難排解指引與支援選項，請參閱《[Maintenance and Troubleshooting](#)》。

升級 NVIDIA DGX™ 作業系統

若想要升級至最新的作業系統或軟體套件，請參閱：

https://ipc.msi.com/product_download/Industrial-Computer-Box-PC/AI-Supercomputer/EdgeXpert-MS-C931

重新安裝 NVIDIA DGX™ 作業系統



重新安裝作業系統會清除儲存在作業系統磁碟機上的所有數據，包括/home分割區下所有使用者的文件、軟體設定和其他個人檔案。

這個裝置已預先安裝 NVIDIA DGX™ 作業系統，僅在少數情況下需要重新安裝。

- 更換儲存設備
- 重建叢集節點
- 恢復系統異常

建立可啟動的 USB 隨身碟

在 Windows 系統下，請參閱：

https://ipc.msi.com/product_download/Industrial-Computer-Box-PC/AI-Supercomputer/EdgeXpert-MS-C931

啟動 NVIDIA DGX™ 作業系統 ISO 映像檔

1. 將包含作業系統映像檔的 USB 隨身碟插入系統。
2. 將顯示器和鍵盤連接到系統。
3. 啟動系統，然後在出現 NVIDIA 標誌時按 F2 進入啟動選單。
4. 選擇與插入的 USB 隨身碟相對應的 USB 磁碟區名稱並從該磁碟區啟動系統。

NVIDIA Sync

NVIDIA Sync 是一項系統匣工具，提供使用者在系統沒有接上螢幕或鍵盤時也能從另一台機器輕鬆存取該系統的方法。

安裝說明

1. 請從 <https://build.nvidia.com/spark> 下載最新版的 NVIDIA Sync。安裝程式提供 Windows、macOS 與 Linux 版本。
2. 執行安裝程式。
3. NVIDIA Sync 會自動搜尋可遠端連線至系統的相容應用程式。請選擇您欲使用的應用程式，然後點擊「下一步」。
4. 輸入系統的機器名稱與您的登入憑證。

支援的應用程式

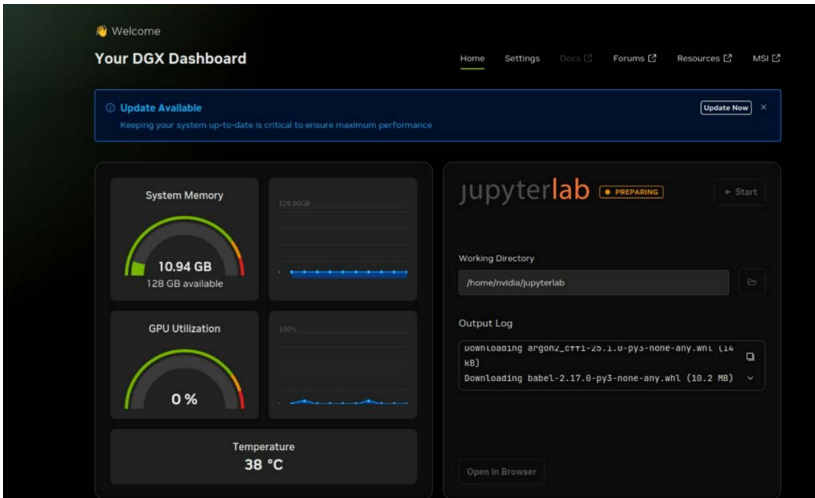
- AI Workbench
- Cursor IDE
- VSCode
- Windsurf

其他連線方式

- DGX™ 儀表板(透過網頁瀏覽器)
- SSH 終端機(由 NVIDIA Sync 自動管理 RSA 金鑰)

DGX™ 儀表板

系統內建的儀表板可提供查看系統當前的運行指標，並可執行系統更新、調整部分系統設定以及存取本機的 Jupyter Notebooks。



DGX™ 儀表板提供即時系統監控功能，並整合 JupyterLab 存取。



要執行系統更新或變更裝置名稱，您必須具備 *sudo* 權限。初始設定時建立的帳號已具有此權限。

整合的 JupyterLab

DGX™ 儀表板內建的 JupyterLab 提供便利的開發環境，其特點如下：

- 啟動 JupyterLab 時，會在指定的工作目錄中建立虛擬環境，並自動安裝一組推薦套件。
- 若指定新的工作目錄並啟動 JupyterLab，系統將建立新的虛擬環境。
- 裝置上的每個使用者帳號都會分配一個連接埠，記錄於 `/opt/nvidia/dgx-dashboard/service/jupyterlab_ports.yaml`。
- 若要遠端存取 JupyterLab，必須透過類似儀表板的方式建立通道。連接埠可於上述檔案中查詢。使用 NVIDIA Sync 時，這個通道會自動管理，無需手動設定，即可直接使用。

存取儀表板

在本機端的 Ubuntu 桌面左下角點擊「顯示應用程式」按鈕，然後在應用程式中選擇「DGX 儀表板」捷徑，即可在預設瀏覽器中開啟儀表板。

遠端存取可透過 NVIDIA Sync 或手動建立 SSH 通道存取儀表板。

使用 NVIDIA Sync 連線後，點擊「DGX 儀表板」按鈕，儀表板將在預設瀏覽器中開啟，網址為 `http://localhost:11000`。

若要手動存取 SSH，先建立通道，例如：`ssh -L 11000:localhost:11000 <username>@<IP or spark-abcd.local>`，然後在瀏覽器中開啟儀表板 `http://<spark-host-ip>:11000`。

NVIDIA Docker 容器執行環境

NVIDIA 容器執行環境可讓 Docker 容器存取系統中的 GPU 資源。此執行環境作為 Docker 與 NVIDIA 驅動程式之間的橋樑，使容器能夠運用 GPU 加速來執行人工智慧與機器學習工作負載、CUDA 應用程式，以及其他需透過 GPU 加速的軟體。

主要優點：

- 在容器中可無縫存取 GPU 資源。
- 自動管理驅動程式與函式庫。
- 支援多 GPU 組態。
- 相容於主流的容器編排平台。

此執行環境與 NVIDIA 容器工具組協同運作，該工具組提供必要的元件，讓 GPU 裝置與 CUDA 函式庫揭露給容器化應用程式使用。

安裝說明：

系統中已預先安裝並設定 NVIDIA 容器工具組，其中包含：

- NVIDIA 容器執行環境。
- Docker 整合功能。
- GPU 裝置存取設定。
- CUDA 程式庫管理。

此執行環境開箱即用，可直接執行 GPU 加速的容器應用程式。

選用設定：將使用者加入 Docker 群組

預設情況下，執行 Docker 指令需要具備 `sudo` 權限。若將使用者加入 Docker 群組，則可在不使用 `sudo` 的情況下執行 Docker 指令，其優點如下：

- 操作便利：無需在每個 Docker 指令前輸入 `sudo`。
- 工作流程更順暢：可與開發工具及腳本無縫整合。
- 降低操作阻力：在進行容器相關作業時能更快速迭代。

將使用者加入 `docker` 群組：

```
sudo usermod -aG docker $USER
```



重要

- 您必須登出並重新登入（或重新啟動工作階段），以使群組成員設定生效。
- 此步驟為選用項目；若您不希望修改群組成員設定，仍可繼續使用 `sudo` 執行 Docker 指令。

使用方式

基本 GPU 存取。可使用 `--gpus` 參數執行具備 GPU 存取能力的容器，例如：

```
docker run -it --gpus=all nvcr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 nvidia-smi
```

此指令的功能如下：執行互動式容器（`-it`），啟用所有 GPU 的存取權限（`--gpus=all`），使用 NVIDIA CUDA 開發映像檔，執行 `nvidia-smi` 以顯示 GPU 資訊。

設定 GPU 功能。可控制容器可使用的 GPU 功能類型。

```
docker run -it --gpus '"capabilities=compute,utility"' nvcr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 nvidia-smi
```

掛載 CUDA 程式庫。對於需要特定 CUDA 程式庫的應用程式，可將主機上的程式庫掛載到容器中使用。

```
docker run -it --gpus=all \  
-v /usr/local/cuda:/usr/local/cuda:ro \  
nvcr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 bash
```

驗證

測試 GPU 存取。

1. 執行測試指令以確認容器是否能正確存取 GPU。

```
docker run -it --gpus=all nvcr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 nvidia-smi
```

預期輸出應顯示以下內容：GPU 裝置資訊、驅動程式版本、CUDA 版本、記憶體使用情況與溫度。

2. 檢查執行環境設定。

```
docker info | grep -A 10 "Runtimes"
```

3. 確認 NVIDIA 執行環境是否可用。

```
docker run --rm --runtime=nvidia nvcr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 nvidia-smi
```

檢查容器內的 GPU 存取情況。確認正在運行的容器中可使用的 GPU 資源。

```
docker run -it --gpus=all nvcr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 bash
# Inside the container:
nvidia-smi
ls /dev/nvidia*
```

疑難排解

若出現找不到執行環境的錯誤訊息。

1. 請確認 NVIDIA 容器工具組是否已正確安裝。

```
nvidia-ctl --version
```

2. 檢查 Docker 守護程序設定。

```
cat /etc/docker/daemon.json
```

3. 重新啟動 Docker 服務。

```
sudo systemctl restart docker
```

若出現 CUDA 版本不匹配問題。

1. 請檢查主機上的 CUDA 驅動程式版本。

```
nvidia-smi
```

2. 使用與 CUDA 版本相容的容器映像檔。

```
docker run -it --gpus=all nvcr.io/nvidia/cuda:12.0.1-devel-ubuntu24.04 nvidia-smi
```

若遇到權限錯誤。

1. 確保您的使用者已加入 docker 群組 (若未使用 sudo 的情況下)。
groups \$USER
2. 檢查裝置權限設定。
ls -la /dev/nvidia*
3. 確認 Docker 守護程序是否具有存取 GPU 裝置的權限。
sudo docker run -it --gpus=all nvcr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04
nvidia-smi

若容器無法啟動。

1. 檢查 Docker 日誌。
docker logs <container_id>
2. 確認主機上 GPU 裝置是否可用。
ls /dev/nvidia*
3. 使用最小化容器進行測試。
docker run --rm --gpus=all nvcr.io/nvidia/cuda:13.0.1-devel-ubuntu24.04 echo
"GPU test successful"

NGC

NVIDIA GPU Cloud (NGC) 是一個完整的註冊平台，提供經 GPU 優化的容器、預訓練模型以及人工智慧／機器學習軟體，能加速 AI 應用程式的開發與部署。對使用者而言，NGC 可提供最新的框架、工具及專為 Grace Blackwell 架構優化的運行環境。

使用者主要優勢：

- 優化容器：預先配置的環境，包含最新的 AI／ML 框架、CUDA 及程式庫，針對 Grace Blackwell GPU 進行最佳化。
- 預訓練模型：可使用最先進的模型及各類 AI 任務的模型集。
- 快速開發：免去繁複的環境設定，專注於 AI／ML 專案開發。
- 先進軟體：可存取最新 NVIDIA 軟體堆疊及實驗性功能。

NGC 對使用者特別具有價值，因為它提供此新平台最先進且經最佳化的軟體堆疊，確保使用者能存取最新的效能優化與功能。

開始使用

建立 NGC 帳號。

1. 訪問 NGC 官方網站。
2. 點選 Sign Up, 建立免費帳號。
3. 驗證您的電子郵件地址。
4. 完成個人資料資訊。

生成 API 金鑰。

1. 登入您的 NGC 帳號。
2. 前往 Setup API Key。
3. 點選 Generate API Key。
4. 複製並妥善保存您的 API 金鑰。



重要

您的 API 金鑰用於擷取容器及存取 NGC 資源。請妥善保管, 切勿公開分享。

安裝 NGC CLI (選用)。NGC CLI 提供方便的命令列方式存取 NGC 資源。

```
# Download and install NGC CLI
wget https://ngc.nvidia.com/downloads/ngccli_linux.zip
unzip ngccli_linux.zip
sudo mv ngc-cli/ngc /usr/local/bin/
ngc config set
```

認證及設定 Docker, 以便存取 NGC 映像檔註冊庫。

```
# Login to NGC with Docker
docker login nvcr.io
# Username: $oauthtoken
# Password: <your-api-key>
```

基本使用方式

擷取並執行容器。可從熱門的 AI/ML 框架容器開始使用。

```
# Pull a PyTorch container optimized for Grace Blackwell
docker pull nvcr.io/nvidia/pytorch:24.08-py3
# Run the container with GPU access
docker run -it --gpus=all nvcr.io/nvidia/pytorch:24.08-py3
```

瀏覽可用資源。透過網頁介面探索 NGC 資源。

- 容器：AI/ML 框架、開發環境及專用工具。
- 模型：用於電腦視覺、自然語言處理等任務的預訓練模型。
- Helm Charts：Kubernetes 部署配置。
- Jupyter Notebooks：互動式教學與範例。

常見工作流程

開發環境。使用 NGC 容器作為您的開發環境。

```
# Run a development container with persistent storage
docker run -it --gpus=all \
-v /path/to/your/project:/workspace \
nvcr.io/nvidia/pytorch:24.08-py3
```

模型推論與訓練。存取預訓練模型及訓練腳本。

```
# Pull a model from NGC
ngc registry model download-version nvidia/bert-base-uncased:1
# Or use models directly in containers
docker run -it --gpus=all \
nvcr.io/nvidia/tensorflow:24.08-tf2-py3
```

最佳實務

容器管理

- 版本鎖定：使用特定的容器標籤以確保環境可重現。
- 定期更新：定期更新至較新容器版本，以獲得最新效能優化。
- 資源限制：為工作負載設定適當的記憶體與 CPU 限額。

數據持久化

- 卷掛載：將資料目錄掛載到容器中以保留數據。
- 模型存儲：將訓練好的模型與檢查點存放於容器外部。
- 設定管理：將設定檔置於版本控制系統中。

安全性

- API 金鑰安全：妥善保存您的 NGC API 金鑰，並定期更換。
- 容器掃描：使用前掃描容器以檢查潛在漏洞。
- 網路安全：為您的環境採用適當的網路配置。

疑難排解

認證失敗。

- # Verify your API key is correct
docker login nvcr.io
- # Check if your account has access to the requested resource

容器擷取問題。

- # Check network connectivity
ping nvcr.io
- # Verify container name and tag
docker search nvcr.io/nvidia/

GPU 存取問題。

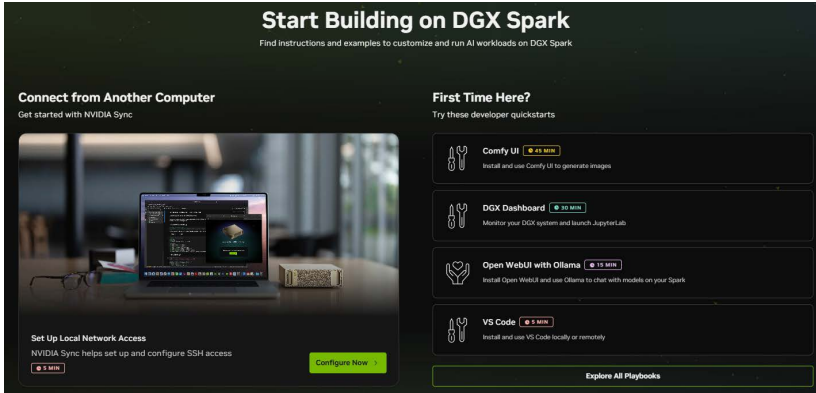
- # Verify NVIDIA Container Runtime is installed
docker run --rm --gpus=all nvidia/cuda:12.0-base-ubuntu20.04 nvidia-smi

尋求協助

- NGC 文件：查閱 NGC 官方文件。
- 社群論壇：加入 NVIDIA 開發者論壇。

從 NVIDIA 官方網站取得並啟用 AI 模型

如需獲取自訂及執行 AI 工作負載的操作說明與範例，請訪問 NVIDIA 開發者網站：
<https://build.nvidia.com/spark>



韌體更新

本章節提供系統韌體元件更新的操作指引。



重要

此更新資訊僅適用於 Founders Edition。其他廠商的裝置可能具有不同的韌體更新流程。

建議方法

NVIDIA 建議使用 DGX™ 儀表板來執行系統韌體更新。DGX™ 儀表板提供直覺的操作介面，用於管理韌體更新及系統維護工作。

如需詳細的存取與使用說明，請參閱 DGX™ 儀表板文件。



重要

- 確保系統連接穩定電源。
- 關閉所有運行中的應用程式並儲存工作進度。
- 準備好系統復原方案。
- 儘可能在維護時段安排更新。

手動方法

若無法使用 DGX™ 儀表板，可依照以下步驟手動更新韌體：

1. 在系統上開啟遠端或本地終端機。
2. 執行以下指令。

```
sudo apt update
sudo apt upgrade
sudo fwupdmgm refresh
sudo fwupdmgm upgrade
sudo reboot
```

疑難排解

若在韌體更新過程中遇到問題：

- 確保更新期間電源供應穩定。
- 如需更多疑難排解指引及支援選項，請參閱 [spark-maintenance-troubleshooting](#)。

其他資源

- 訪問 NVIDIA Spark 開發者入口網站：<https://build.nvidia.com/spark> 以取得最新指南、教學與更新資訊。
- 參考 [spark-release-notes](#) 以掌握最新軟體更新與功能。
- 查閱 [spark-known-issues](#) 以解決常見問題。

您的系統現已準備就緒，可支援 AI 開發與部署工作流程！

Safety Instructions

- Read the safety instructions carefully and thoroughly.
- All cautions and warnings on the device or User Guide should be noted.
- Refer servicing to qualified personnel only.
- IEC 60825-1 :2014 transfer to FDA/CDRH Complies with FDA performance standards for laser products except for conformance with IEC 60825-1 Ed.3., as described in Laser Notice No. 56, dated May 8, 2019.
- The SFP ports should use UL Listed Optional Transceiver product, Rated 3.3Vdc, Laser Class 1.

Power

- Make sure that the power voltage is within its safety range and has been adjusted properly to the value of 100~240V before connecting the device to the power outlet.
- If the power cord comes with a 3-pin plug, do not disable the protective earth pin from the plug. The device must be connected to an earthed mains socket-outlet.
- Please confirm the power distribution system in the installation site shall provide the circuit breaker rated 120/240V, 20A (maximum).
- Always unplug the power cord before installing any add-on card or module to the device.
- Always disconnect the power cord or switch the wall socket off if the device would be left unused for a certain time to achieve zero energy consumption.
- Place the power cord in a way that people are unlikely to step on it. Do not place anything on the power cord.
- If this device comes with an adapter, use only the MSI provided AC adapter approved for use with this device.

Battery

Please take special precautions if this device comes with a battery.

- Danger of explosion if battery is incorrectly replaced. Replace only with the same or equivalent type recommended by the manufacturer.
- Avoid disposal of a battery into fire or a hot oven, or mechanically crushing or cutting of a battery, which can result in an explosion.
- Avoid leaving a battery in an extremely high temperature or extremely low air pressure environment that can result in an explosion or the leakage of flammable liquid or gas.
- Do not ingest battery. If the coin/button cell battery is swallowed, it can cause severe internal burns and can lead to death. Keep new and used batteries away from children.

European Union:



Batteries, battery packs, and accumulators should not be disposed of as unsorted household waste. Please use the public collection system to return, recycle, or treat them in compliance with the local regulations.

Battery Recycle:



For better environmental protection, waste batteries should be collected separately for recycling or special disposal.

廢電池請回收

California, USA:



The button cell battery may contain perchlorate material and requires special handling when recycled or disposed of in California. For further information please visit: <https://dtsc.ca.gov/perchlorate/>

<h2>⚠ WARNING</h2>	
<ul style="list-style-type: none">• INGESTION HAZARD: This product contains a button cell or coin battery.• DEATH or serious injury can occur if ingested.• A swallowed button cell or coin battery can cause Internal Chemical Burns in as little as 2 hours.• KEEP new and used batteries OUT OF REACH OF CHILDREN• Seek immediate medical attention if a battery is suspected to be swallowed or inserted inside any part of the body.	

- Remove and immediately recycle or dispose of used batteries according to local regulations and keep away from children. Do NOT dispose of batteries in household trash or incinerate.
- Even used batteries may cause severe injury or death. Call a local poison control center for treatment information.
- Battery type: CR2032
- Battery voltage: 3V
- Non-rechargeable batteries are not to be recharged.
- Do not force discharge, recharge, disassemble, heat above (manufacturer's specified temperature rating) or incinerate. Doing so may result in injury due to venting, leakage or explosion resulting in chemical burns.
- This product contains an irreplaceable battery.
- This icon indicates that a swallowed button battery can cause serious injury or death. Please keep batteries out of sight or reach of children.

Environment Information

- To reduce the possibility of heat-related injuries or of overheating the device, do not place the device on a soft, unsteady surface or obstruct its air ventilators.
- Use this device only on a hard, flat and steady surface.
- To prevent fire or shock hazard, keep this device away from humidity and high temperature.
- Do not leave the device in an unconditioned environment with a storage temperature above 60°C or below -20°C, which may damage the device.
- The operating temperature range is approximately 0°C to 35°C.
- When cleaning the device, be sure to remove the power plug. Use a piece of soft cloth rather than industrial chemical to clean the device. Never pour any liquid into the opening; that could damage the device or cause electric shock.
- Always keep strong magnetic or electrical objects away from the device.
- If any of the following situations arises, get the device checked by service personnel:
 - The power cord or plug is damaged.
 - Liquid has penetrated into the device.
 - The device has been exposed to moisture.
 - The device does not work well or you can not get it working according to the User Guide.
 - The device has dropped and damaged.
 - The device has obvious sign of breakage.

Regulatory Notices

CE Conformity

Products bearing the CE marking comply with one or more of the following EU Directives as may be applicable:



- RED 2014/53/EU
- Low Voltage Directive 2014/35/EU
- EMC Directive 2014/30/EU
- RoHS Directive 2011/65/EU
- Implementing measure Directive 2009/125/EC of ESPR Regulation (EU) 2024/1781

Compliance with these directives is assessed using applicable European Harmonized Standards.

For any support regarding the EU General Product Safety Regulation (GPSR), please contact MSI Computer Europe B.V. via gpsr@msi.com Churchilllaan 202, 5705 BK Helmond, the Netherlands.

Products with Radio Functionality (EMF)

This product incorporates a radio transmitting and receiving device. For computers in normal use, a separation distance of 20 cm ensures that radio frequency exposure levels comply with EU requirements. Products designed to be operated at closer proximities, such as tablet computers, comply with applicable EU requirements in typical operating positions. Products can be operated without maintaining a separation distance unless otherwise indicated in instructions specific to the product.

Restrictions for Products with Radio Functionality (select products only)



CAUTION: IEEE 802.11x wireless LAN with 5.15~5.35 GHz frequency band is restricted for indoor use only in all European Union member states, EFTA (Iceland, Norway, Liechtenstein), and most other European countries (e.g., Switzerland, Turkey, Republic of Serbia). Using this WLAN application outdoors might lead to interference issues with existing radio services.



Radio frequency bands and maximum power levels

- Features: Wi-Fi 7, BT
- Frequency Range:
 - 2.4 GHz: 2.412~2.484GHz
 - 5 GHz: 5.180~5.895GHz
 - 6 GHz: 5.925~7.125GHz
- Max Power Level:
 - 2.4 GHz: 20dBm
 - 5 GHz: 23dBm
 - 6 GHz: 23dBm

FCC-B Radio Frequency Interference Statement

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules.

These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the measures listed below:



- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/television technician for help.

Notice 1

The changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

Notice 2

Shielded interface cables and AC power cord, if any, must be used in order to comply with the emission limits.

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions:

- this device may not cause harmful interference, and
- this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

MSI Computer Corp.

901 Canada Court, City of Industry, CA 91748, USA

(626) 913-0828

www.msi.com

- Any changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the authority to operate equipment.
- This device and its antenna must not be co-located or operating in conjunction with any other antenna or transmitter.
- End-users and installers must be provided with antenna installation instructions and transmitter operating conditions for satisfying RF exposure compliance.

- In the users manual of the end product, the end user has to be informed to keep at least 20cm separation with the antenna while this end product is installed and operated. The end user has to be informed that the FCC radio frequency exposure guidelines for an uncontrolled environment can be satisfied. The end user has to also be informed that any changes or modifications not expressly approved by the manufacturer could void the user's authority to operate this equipment.
- If the size of the end product is smaller than 8x10cm, then additional FCC part 15.19 statement is required to be available in the users manual: This device complies with Part 15 of FCC rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.
- FCC regulations restrict the operation of this device to indoor use only. Operation prohibited on oil platforms, cars, trains, boats, and aircraft, except that operation of this device is permitted in large aircraft while flying above 10,000 feet.

WEEE Statement

European Union: This symbol on the product indicates that this product cannot be discarded as municipal waste. Instead, it is your responsibility to dispose of your waste electrical and electronic equipment by handing it over to a designated collection point for recycling. For more information about where you can drop off your waste equipment for recycling, please contact your local city office, your household waste disposal service or the shop where you purchased the product.



Thailand Compliance Statement

“เครื่องวิทยุคมนาคมนี้มีระดับการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสอดคล้องตามมาตรฐานความปลอดภัยต่อสุขภาพของมนุษย์จากการใช้เครื่องวิทยุคมนาคมที่คณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติประกาศกำหนด”

NCC無線設備警告聲明

取得審驗證明之低功率射頻器材，非經核准，公司、商號或使用者均不得擅自變更頻率、加大功率或變更原設計之特性及功能。低功率射頻器材之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信；經發現有干擾現象時，應立即停用，並改善至無干擾時方得繼續使用。前述合法通信，指依電信管理法規定作業之無線電通信。低功率射頻器材須忍受合法通信或工業、科學及醫療用電波輻射性電機設備之干擾。

Canadian Compliance Statement

This device complies with Industry Canada license-exempt RSSs. Operation is subject to the following two conditions:

- 1) This device may not cause interference, and
- 2) This device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

Le présent appareil est conforme aux CNR d' Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L' exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes :

- 1) l' appareil ne doit pas produire de brouillage ;
- 2) l' utilisateur de l' appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d' en compromettre le fonctionnement .

Caution

- 1) Any devices capable of operating in the band 5150–5250 MHz shall only be used indoors to reduce the potential for harmful interference to co-channel mobile satellite systems (this requirement does not apply to OEM devices installed in vehicles by vehicle manufacturers);
- 2) For devices with detachable antenna(s), the maximum antenna gain permitted for devices in the bands 5250-5350 MHz and 5470-5725 MHz shall be such that the equipment still complies with the e.i.r.p. limit;
- 3) For devices with detachable antenna(s), the maximum antenna gain permitted for devices in the band 5725-5850 MHz shall be such that the equipment still complies with the e.i.r.p. limits as appropriate; and
- 4) Where applicable, antenna type(s), antenna models(s), and worst-case tilt angle(s) necessary to remain compliant with the e.i.r.p. elevation mask requirement set forth in section 7.3.2.4 or 7.3.5.3 shall be clearly indicated.

Avertissement

- 1) tout dispositif capable de fonctionner dans la bande de 5150 à 5250 MHz ne doit être utilisé qu' à l' intérieur des bâtiments afin de réduire les risques d' interférences nuisibles avec les systèmes mobiles par satellite à canaux multiples (cette exigence ne s' applique pas aux dispositifs FEO installés dans les véhicules par les constructeurs automobiles);
- 2) pour les dispositifs munis d' antennes amovibles, le gain maximal d' antenne permis pour les dispositifs utilisant les bandes de 5 250 à 5 350 MHz et de 5 470 à 5 725 MHz doit être conforme à la limite de la p.i.r.e;
- 3) pour les dispositifs munis d' antennes amovibles, le gain maximal d' antenne permis (pour les dispositifs utilisant la bande de 5 725 à 5 850 MHz) doit être conforme à la limite de la p.i.r.e. spécifiée, selon le cas;
- 4) lorsqu' il y a lieu, les types d' antennes (s' il y en a plusieurs), les numéros de modèle de l' antenne et les pires angles d' inclinaison nécessaires pour rester conforme à l' exigence de la p.i.r.e. applicable au masque d' élévation, énoncée à la section 7.3.2.4 ou 7.3.5.3, doivent être clairement indiqués.

Radiation Exposure Statement

This equipment complies with IC RSS-102 radiation exposure limits set forth for an uncontrolled environment. This equipment should be installed and operated with minimum distance 20cm between the radiator & your body.

Déclaration d' exposition aux radiations

Cet équipement est conforme aux limites d' exposition aux rayonnements IC établies pour un environnement non contrôlé. Cet équipement doit être installé et utilisé avec un minimum de 20 cm de distance entre la source de rayonnement et votre corps.

This product meets the applicable Innovation, Science and Economic Development Canada technical specifications.

Devices shall not be used for control of or communications with unmanned aircraft systems.

Les dispositifs ne doivent pas être utilisés pour commander des systèmes d' aéronef sans pilote ni pour communiquer avec de tels systèmes.

Operation shall be limited to indoor use only.

Operation on oil platforms, automobiles, trains, maritime vessels and aircraft shall be prohibited except for on large aircraft flying above 3,048 m (10,000 ft).

leur utilisation doit être limitée à l' intérieur seulement;

leur utilisation à bord de plateformes de forage pétrolier, d' automobiles, de trains, de navires maritimes et d' aéronefs doit être interdite, sauf à bord d' un gros aéronef volant à plus de 3 048 m (10 000 pi) d' altitude.

Chemical Substances Information

In compliance with chemical substances regulations, such as the EU REACH Regulation (Regulation EC No. 1907/2006 of the European Parliament and the Council), MSI provides the information of chemical substances in products at:
<https://csr.msi.com/global/index>

RoHS Statement

日本JIS C 0950材質宣言

日本工業規格JIS C 0950により、2006年7月1日以降に販売される特定分野の電気および電子機器について、製造者による含有物質の表示が義務付けられます。

<https://csr.msi.com/tw/Japan-JIS-C-0950-Material-Declarations>

India RoHS

This product complies with the “India E-waste (Management and Handling) Rule 2016” and prohibits use of lead, mercury, hexavalent chromium, polybrominated biphenyls or polybrominated diphenyl ethers in concentrations exceeding 0.1 weight % and 0.01 weight % for cadmium, except for the exemptions set in Schedule 2 of the Rule.

Türkiye EEE yönetmeliği

Türkiye Cumhuriyeti: EEE Yönetmeliğine Uygundur

Україна обмеження на наявність небезпечних речовин

Обладнання відповідає вимогам Технічного регламенту щодо обмеження вмісту деяких небезпечних речовин в електричному та електронному обладнанні, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 3 грудня 2008 № 1057.

Việt Nam RoHS

Kể từ ngày 01/12/2012, tất cả các sản phẩm do công ty MSI sản xuất tuân thủ Thông tư số 30/2011/TT-BCT quy định tạm thời về giới hạn hàm lượng cho phép của một số hóa chất độc hại có trong các sản phẩm điện, điện tử”

产品中有害物质的名称及含有信息表

部件名称	有害物质									
	Pb	Hg	Cd	Cr(VI)	PBBs	PBDEs	DBP	DIBP	BBP	DEHP
电路板组件*	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
处理器和散热器	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
内存条/硬盘	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电缆/连接器	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
输出输入设备	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电源供应器/适配器	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
金属机构件	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○

注1：○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。
 ×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。
 注2：以上未列出的部件，表明其有害物质含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。
 注3：上述表格标注“×”之部件，皆符合达标管理目录限用物质应用例外清单之限值要求。
 * 电路板组件：包括印刷电路板及其构成的零部件。

限用物質含有情況標示聲明書

單元	限用物質及其化學符號					
	鉛 (Pb)	汞 (Hg)	鎘 (Cd)	六價鉻 (Cr ⁶⁺)	多溴聯苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
電路板總成	—	○	○	○	○	○
儲存裝置	—	○	○	○	○	○
輸出/入裝置	—	○	○	○	○	○
電源供應器	—	○	○	○	○	○
金屬機構件	—	○	○	○	○	○
塑膠機構件	○	○	○	○	○	○
風扇	—	○	○	○	○	○
配件(例:電源線等)	—	○	○	○	○	○

備考1.“超出0.1 wt %”及“超出0.01 wt %”係指限用物質之百分比含量超出百分比含量基準值。
 備考2.“○”係指該項限用物質之百分比含量未超出百分比含量基準值。
 備考3.“—”係指該項限用物質為排除項目。

Environmental Policy

- The product has been designed to enable proper reuse of parts and recycling and should not be thrown away at its end of life.
- Users should contact the local authorized point of collection for recycling and disposing of their end-of-life products.
- Visit the MSI website <https://csr.msi.com/global/pevn_ewaste> and locate a nearby distributor for further recycling information.
- Please visit <<https://us.msi.com/page/recycling>> for information regarding the recycling of your product in the US.



Warranty

For any further information about the product users purchased, please contact the local dealer. Do not attempt to upgrade or replace any component of the product.

Copyright and Trademarks Notice



Copyright © Micro-Star Int'l Co., Ltd. All rights reserved. The MSI logo used is a registered trademark of Micro-Star Int'l Co., Ltd. All other marks and names mentioned may be trademarks of their respective owners. No warranty as to accuracy or completeness is expressed or implied. MSI reserves the right to make changes to this document without prior notice.



The terms HDMI™, HDMI™ High-Definition Multimedia Interface, HDMI™ Trade dress and the HDMI™ Logos are trademarks or registered trademarks of HDMI™ Licensing Administrator, Inc.

Technical Support

If a problem arises with your system and no solution can be obtained from the user's manual, please contact your place of purchase or local distributor. Alternatively, please try the following help resources for further guidance. Visit the MSI website for technical guide, BIOS updates, driver updates and other information via <https://www.msi.com/support/>