

## STM32L5 Nucleo-144 板 (MB1361)

## 引言

基于 MB1361 参考板 (NUCLEO-L552ZE-Q) 的 STM32L5 Nucleo-144 板提供平价且灵活的方案，使用户能够从 STM32L5 微控制器提供的各种性能和功耗组合中进行选择，尝试新理念并构建原型。

扩展了 ARDUINO®Uno V3 连接器和 ST Zio 连接器和 ST morpho 接口提供广泛的专用护罩选择，支持对 STM32 Nucleo 开放式开发平台功能的轻松扩展。

由于集成了 ST-LINK/V2-1 调试器/编程器，STM32L5 Nucleo-144 板无需单独的仿真器。

STM32L5 Nucleo-144 板配备可从 STM32CubeL5MCU 软件包获得的全面的 STM32 免费软件库和示例。

图 1. STM32L5 Nucleo-144 板



图片不属于合同范围。

## 1 特性

- STM32L552ZET6QU 微控制器（Arm® Cortex®-M33 工作频率为 110MHz）采用 LQFP144 封装，配有 512 KB 闪存和 256 KB 的 SRAM。
  - 内部 SMPS 产生  $V_{core}$  逻辑电源，由带有‘-Q’后缀的板件标识<sup>(1)</sup>
  - USB FS
  - 3 个用户 LED
  - “复位”和“用户”按钮
  - 32.768 kHz 晶体振荡器
  - 板连接器：
    - USB Type-C™ 连接器
    - SWD
    - ARDUINO® Uno V3 扩展连接器
    - ST morpho 扩展连接器
  - 灵活的供电选项：ST-LINK、USB  $V_{BUS}$  或外部电源
  - 具有 USB 重新枚举功能的板载 ST-LINK/V2-1 调试器/编程器：大容量存储器、虚拟 COM 端口和调试端口
  - 提供了全面的免费软件库和例程，可从 STM32CubeL5 MCU 软件包获得
  - 支持多种集成开发环境（IDE），包括 IAR Embedded Workbench®、MDK-ARM、以及 STM32CubeIDE
1. SMPS 从内部 DC/DC 转换器生成  $V_{core}$  逻辑电源，大大降低了运行模式下的功耗。

注意

Arm 是 Arm 公司（或其附属公司）在美国及其他地方的注册商标



## 2 订购信息

如要订购 NUCLEO-L552ZE-Q Nucleo-144 board, 请参阅 表 1。您可以从目标 STM32 的数据手册和参考手册获取更多信息。

表 1. 订购信息

订购代码	板参考	目标 STM32
NUCLEO-L552ZE-Q	MB1361	

### 2.1 产品标记

标有“ES”或“E”的评估工具尚未通过认证，因此尚未准备好用作参考设计或生产。**ST** 不承担因为此类用途而产生的任何后果。如果客户将这些工程样片工具用作参考设计或在生产中使用，**ST** 在任何情况下都不承担责任。

“E”或“ES”标记位置示例：

- 位于焊在板上的目标 STM32 上（有关 STM32 标记的说明，请参阅网站 [www.st.com](http://www.st.com) 上的 STM32 数据手册中的“封装信息”）。
- 位于评估工具订购部件编号旁边，粘贴或丝印在板上。

该板采用特定的 STM32 器件版本，这允许任何可用的捆绑商业协议栈/库。该 STM32 器件在标准产品编号的末尾显示“U”标记选项，不可用于销售。

为在其应用程序中使用相同的商业协议栈，开发人员可能需要购买特定于该协议栈/库的产品编号。这些产品编号的价格包括协议栈/库的版税。

### 2.2 产品和编码

表 2 解释了编码的含义。

表 2. 编码说明

NUCLEO-XXYYZE-Q	说明	示例: NUCLEO-L552ZE-Q
XX	STM32 Arm Cortex MCU 中的 MCU 系列	STM32L5 Series
YY	系列中的 MCU 产品线	STM32L552
Z	STM32 封装引脚数	144 个引脚
E	STM32 闪存大小:	512 KB
-Q	STM32 内置 SMPS 功能	SMPS

订购代码位于板顶侧或底侧的贴纸上。

## 3 开发环境

### 3.1 系统要求

- Windows® OS (7、8 和 10)，Linux® 64 位，或 macOS®
- USB Type-A 到 Micro-B 的转接线缆

注意

macOS®是苹果公司在美利坚合众国及其他国家的注册商标。  
本文所涉及其它商标均归其各自所有者所有。

### 3.2 开发工具链

- IAR 系统 - IAR Embedded Workbench®<sup>(1)</sup>
  - Keil® - MDK-ARM<sup>(1)</sup>
  - 意法半导体 - STM32CubeIDE
1. 仅适用于 Windows®操作系统。

### 3.3 演示软件

板载微控制器对应的 STM32Cube MCU 包中包含的演示软件预装在 STM32 Flash 存储器中，可以在独立模式下轻松演示设备外设。可以从 [www.st.com](http://www.st.com) 下载最新版本的演示源代码和相关文档，供您参考。

## 4 约定

表 3 提供当前文档中的“ON”和“OFF”设置约定。

表 3. ON/OFF 约定

约定	定义
跳线 JPx ON	跳线帽已安装
跳线 JPx OFF	跳线帽未安装
跳线 JPx [1-2]	跳线安装在引脚 1 和引脚 2 之间
焊桥 SBx ON	SBx 连接由 $0 \Omega$ 电阻器闭合
焊桥 SBx OFF	SBx 连接未闭合
电阻 Rx ON	电阻焊接
电阻 Rx OFF	电阻未焊接

## 5 快速开始

STM32L5 Nucleo-144 板是一种低成本且易于使用的开发套件，可使用采用 LFQFP144-pin 封装的 STM32L5 Series 微控制器进行快速评估并开始开发。在安装和使用产品之前，请同意 [www.st.com/epla](http://www.st.com/epla) 网页上的“评估产品许可协议”。如需更多关于 STM32L5 Nucleo-144 板和演示软件的信息，请访问 [www.st.com/stm32nucleo](http://www.st.com/stm32nucleo) 网页。

### 5.1 入门指南

按照下面的顺序配置 STM32L5 Nucleo-144 板并启动演示应用程序（参见图 4 获取组件位置）：

1. 检查板上的跳线位置（参见默认板配置）。
2. 为了在连接板之前从主机 PC 正确识别器件接口，安装可从 [www.st.com](http://www.st.com) 网站获得的 ST-LINK/V2-1 USB 驱动程序。
3. 通过 USB 连接器 CN1 使用 USB 线缆（Type-A - Micro-B）将 STM32L5 Nucleo-144 板连接到 PC，以便给板供电。
4. 然后，绿色 LED LD6 (5V\_PWR) 亮起，LD4 (COM) 和绿色 LED LD1 闪烁。
5. 按用户按钮 B1 (蓝色)
6. 按按钮 B1，观察 LD1、LD2 和 LD3 等 LED 的闪烁变化。
7. 下载可帮助使用 STM32 Nucleo 特性的演示软件和几个软件示例。[www.st.com](http://www.st.com) 网站上提供上述演示软件和软件示例。
8. 使用可用的示例开发自己的应用程序。

### 5.2 默认板配置

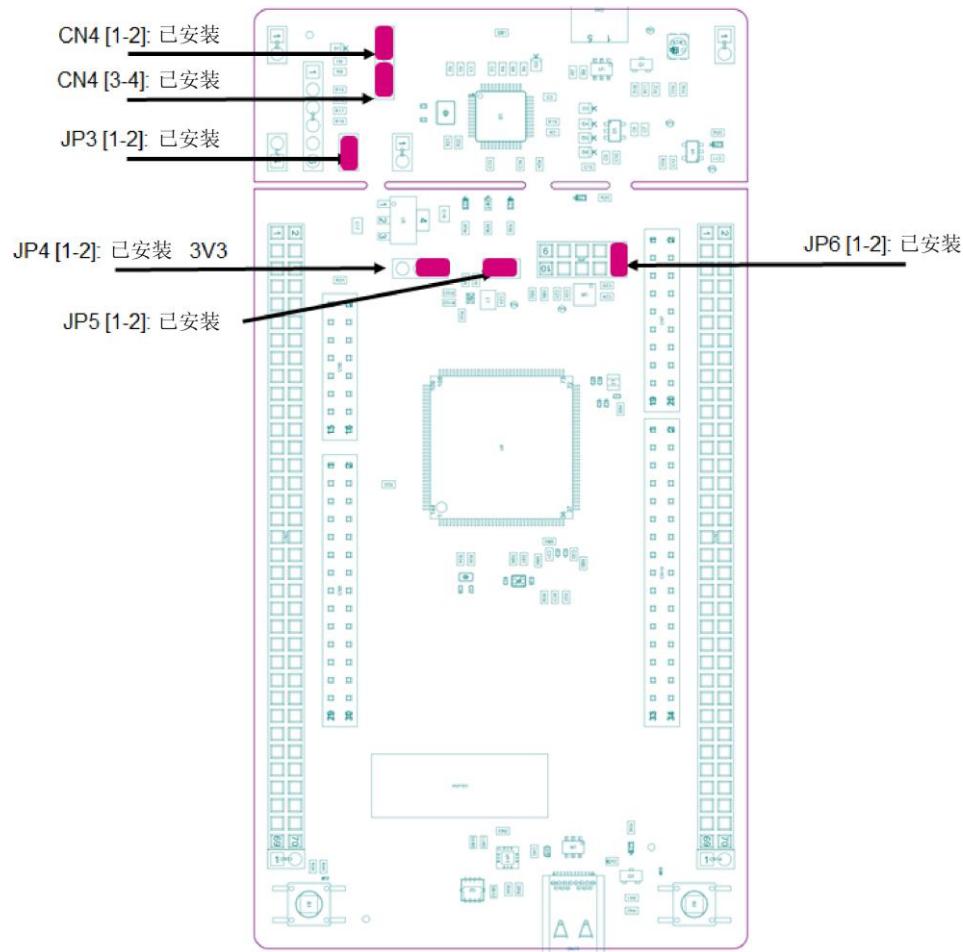
默认情况下，NUCLEO 板使用 VDD MCU@3V3 供电。可以将板件设置为使用 VDD MCU@1V8 供电。切换到 1V8 前，检查连接到 NUCLEO 板上的扩展模块和外屏蔽是否与 1V8 兼容。

默认跳线配置和电压设置显示在表 4 中。

表 4. 默认跳线配置

跳线	定义	默认位置	备注
CN4	SWD 接口	开启[1-2]开启[3-4]	板载 ST-LINK/V2-1 调试器
JP3	T_NRST	开启	连接在 MCU 目标和调试器之间的 RST
JP4	VDD MCU	开启[1-2]	VDD MCU 电压选择 3V3
JP5	IDD 测量	开启	MCU VDD 电流测量
JP6	5V 电源选择	开启[1-2]	5V 来自于 ST-LINK

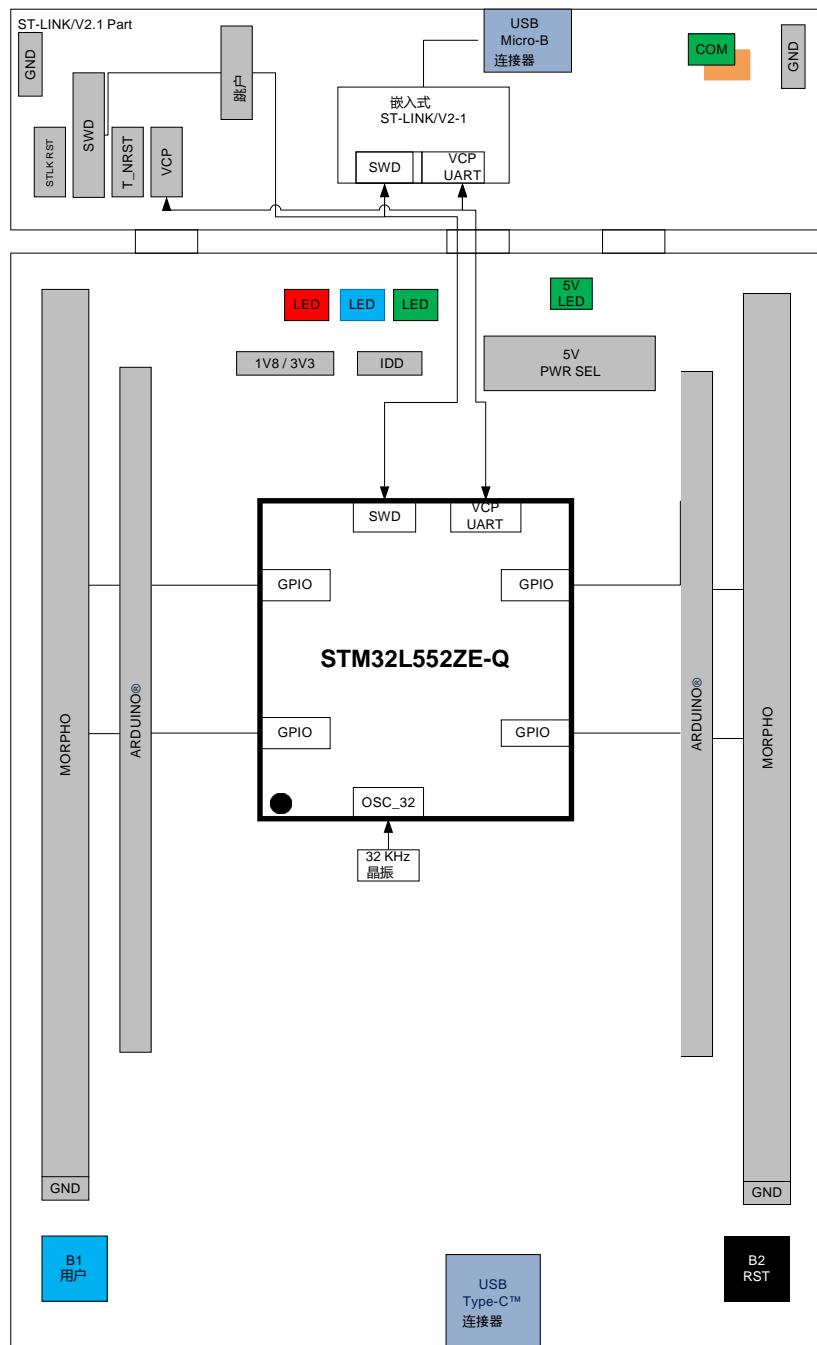
图 2. 默认板配置



## 6 硬件布局和配置

STM32L5 Nucleo-144 板采用 LFQFP 144-pin 封装的 STM32L552 微控制器。图 3 显示 STM32 及其外设 (ST-LINK/V2-1、按钮、LED、USB、ST Zio 连接器和 ST morpho 接口) 之间的连接。图 4 和图 5 显示这些特性在 STM32L5 Nucleo-144 板上的位置。板的机械尺寸如图 6 中所示。

图 3. 硬件框图



## 6.1 STM32L5 Nucleo-144 板布局

图 4. STM32L5 Nucleo-144 板顶部布局

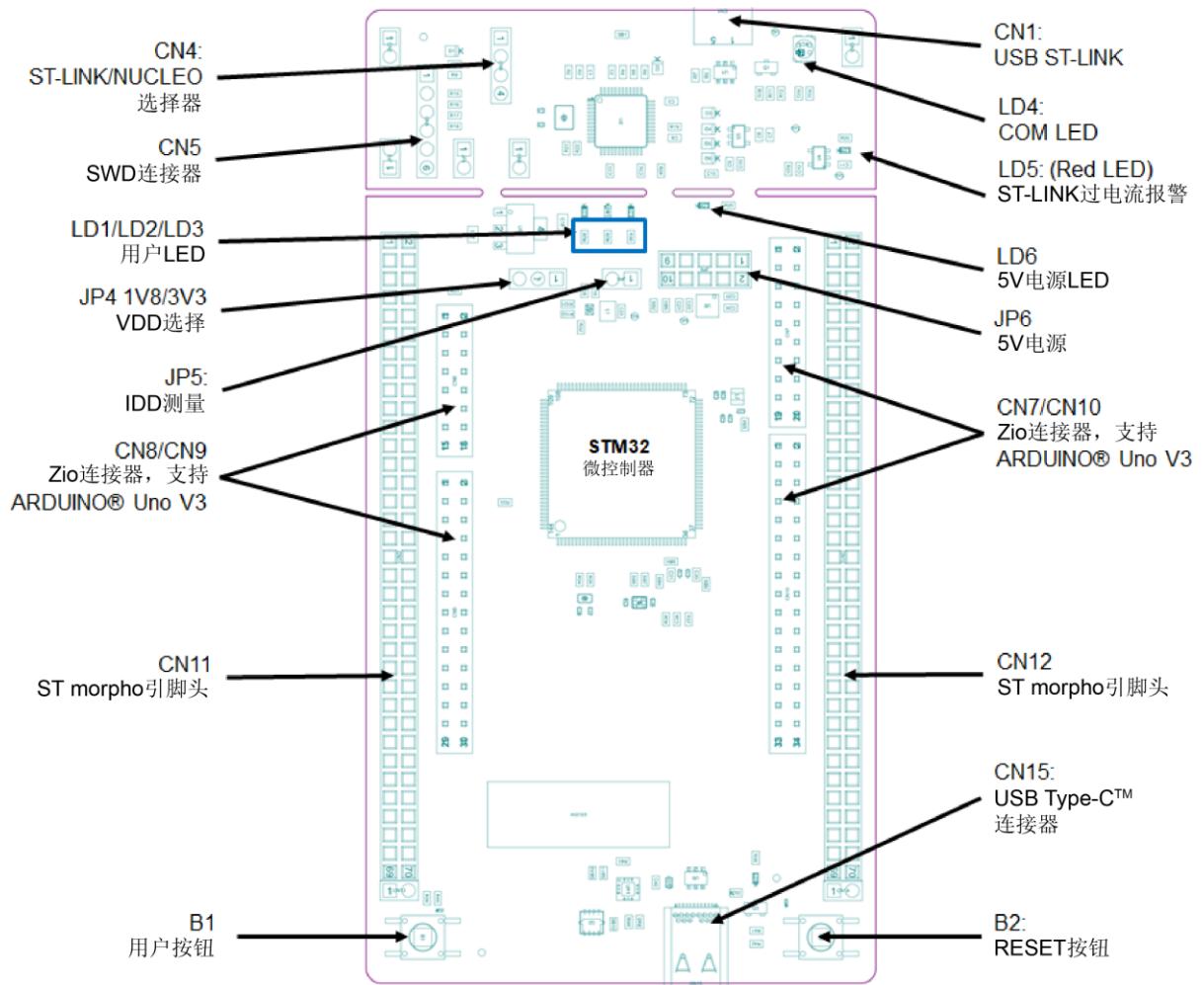
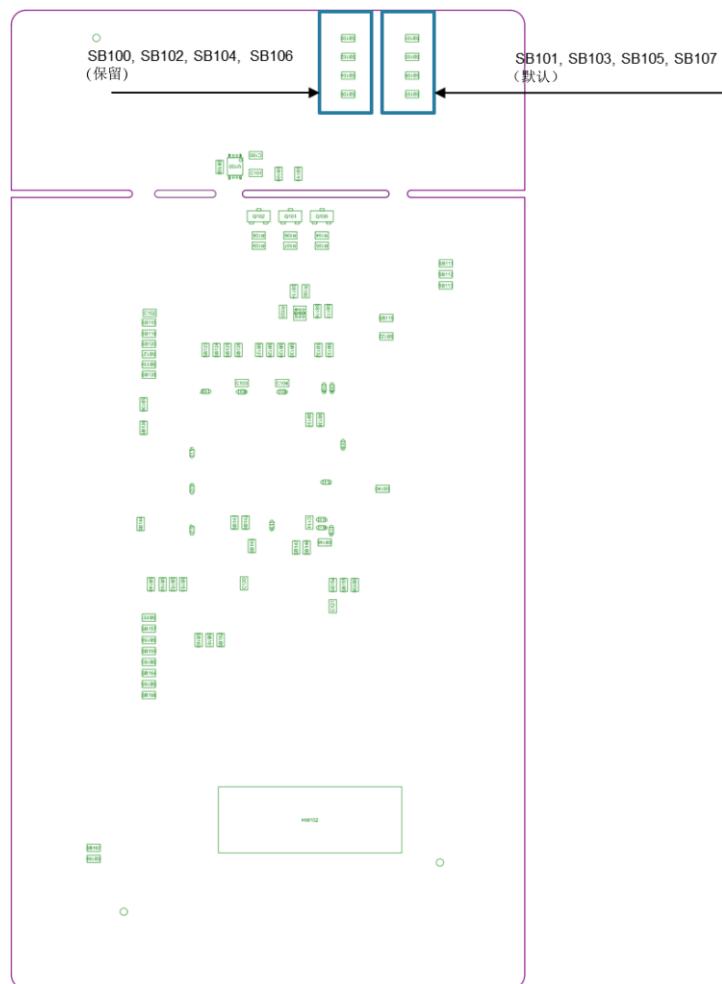
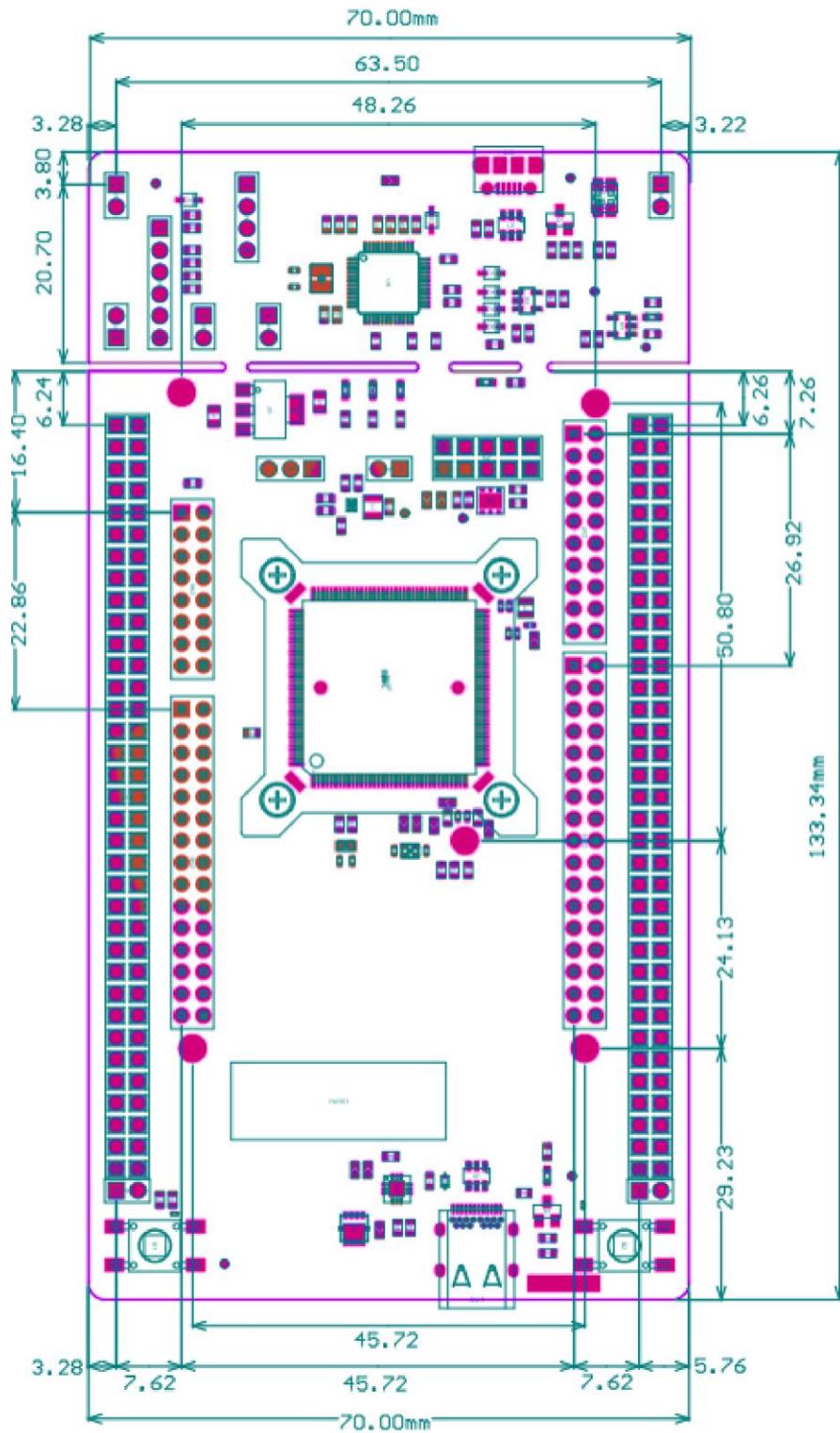


图 5. STM32L5 Nucleo-144 板底部布局



## 6.2 机械图

图 6. STM32L5 Nucleo-144 板件机械图（以毫米为单位）



## 6.3 嵌入 ST-LINK/V2-1

ST-LINK/V2-1 编程和调试工具集成在 STM32L5 Nucleo-144 板中。

如需详细了解 ST-LINK/V2-1 的编程和调试功能, 请参阅面向 STM8 和 STM32 的 ST-LINK/V2 在线调试器/编程器用户手册 (UM1075) 和 ST-LINK 衍生产品概述技术说明 (TN1235)。

ST-LINK/V2-1 支持的特性:

- USB 软件重新枚举
- USB 上的虚拟 COM 端口接口
- USB 上的大容量存储接口
- USB 电源管理要求 USB 上的电源电流超过 100mA

ST-LINK/V2-1 上不支持的特性:

- SWIM 接口
- 支持的最低应用电压限制在 3.0 V

已知限制:

- 在 STM32 目标上激活读出保护将阻止目标应用程序随后运行。在 ST-LINK/V2-1 板上, 目标读出保护必须保持禁用。

内嵌的 ST-LINK/V2-1 直接连接到目标 STM32 的 SWD 端口。

### 6.3.1 驱动

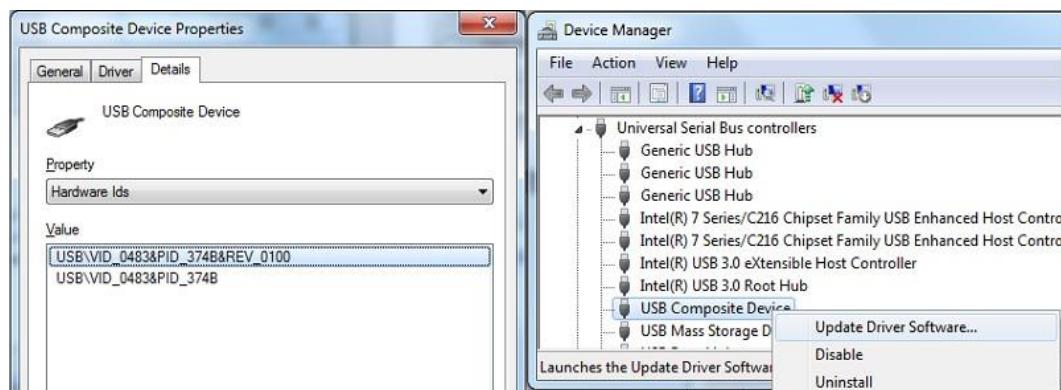
ST-LINK/V2-1 需要专用的 USB 驱动, (对于 Windows 7®、Windows 8® 和 Windows 10® 操作系统) 可以在 [www.st.com](http://www.st.com) 上下载。

如果在驱动安装之前, STM32L5 Nucleo-144 板已经连至 PC, 那么在 PC 设备管理器中有些 STM32L5 Nucleo-144 接口可能被识别为“未知”。此时, 用户必须安装专用驱动程序文件, 并从设备管理器更新已连接设备的驱动程序, 如图 7 中所示。

#### 注意

首先使用 USB 复合设备句柄进行完整恢复。

图 7. USB 复合设备



### 6.3.2 ST-LINK/V2-1 固件升级

ST-LINK/V2-1 内嵌固件升级机制, 可通过 USB 端口进行就地升级。由于固件可能会在 ST-LINK/V2-1 产品的使用寿命期间不断发展 (例如新功能、错误修复、支持新的微控制器系列), 建议在开始使用 STM32L5 Nucleo-144 板之前访问 [www.st.com](http://www.st.com) 网站并定期将固件升级为最新版本。

### 6.3.3 NUCLEO ST-LINK/V2-1 硬件配置

根据跳线状态, 嵌入式 ST-LINK/V2-1 可以有两种不同的使用方式, 参照表 5 获取设置信息, 具体取决于配置:

- 对板载 MCU 进行编程/调试
- 使用连接到 SWD 连接器的电缆对外部应用板中的 MCU 进行编程/调试
-

表 5. ST-LINK 跳线配置

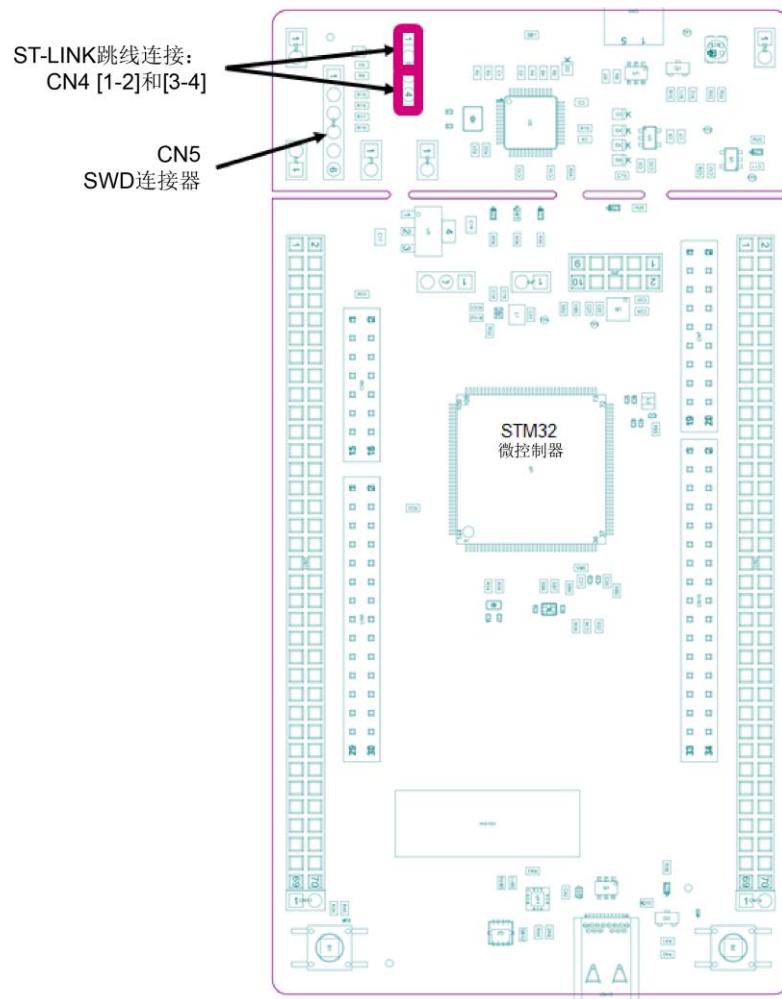
跳线	定义	默认位置	备注
CN4	T_SWCLK / T_SWDIO	开启[1-2]开启[3-4]	ST-LINK/V2-1 板载编程功能启用
		断开[1-2]断开[3-4]	ST-LINK/V2-1 从外部连接器启用的功能（支持 SWD）

## 6.3.3.1

使用 ST-LINK/V2-1 对板载 STM32 进行编程和调试

如要对板载 STM32 进行编程，在 CN4 连接器上插入两个跳线帽，如图 8 中所示。在这种情况下，不要使用 CN5 SWD 连接器，因为这会干扰与 Nucleo 的 STM32 微控制器的通信。

图 8. ST-LINK 调试器：板载 MCU 的 JP 配置



## 6.3.3.2

使用 ST-LINK/V2-1 对外部 STM32 应用进行编程和调试

使用 ST-LINK/V2-1 在外部应用上对 STM32 进行编程很容易。

只需从 CN4 移除两个跳线帽（如图 9 中所示），并按照表 6 将您的应用连接到 SWD 调试连接器（CN5）。

注意

当 CN5 引脚 5 与外部应用一起使用时，JP3 T\_NRST（目标 STM32 复位）必须断开。

图 9. ST-LINK 调试器：面向外部 MCU 的 JP 配置

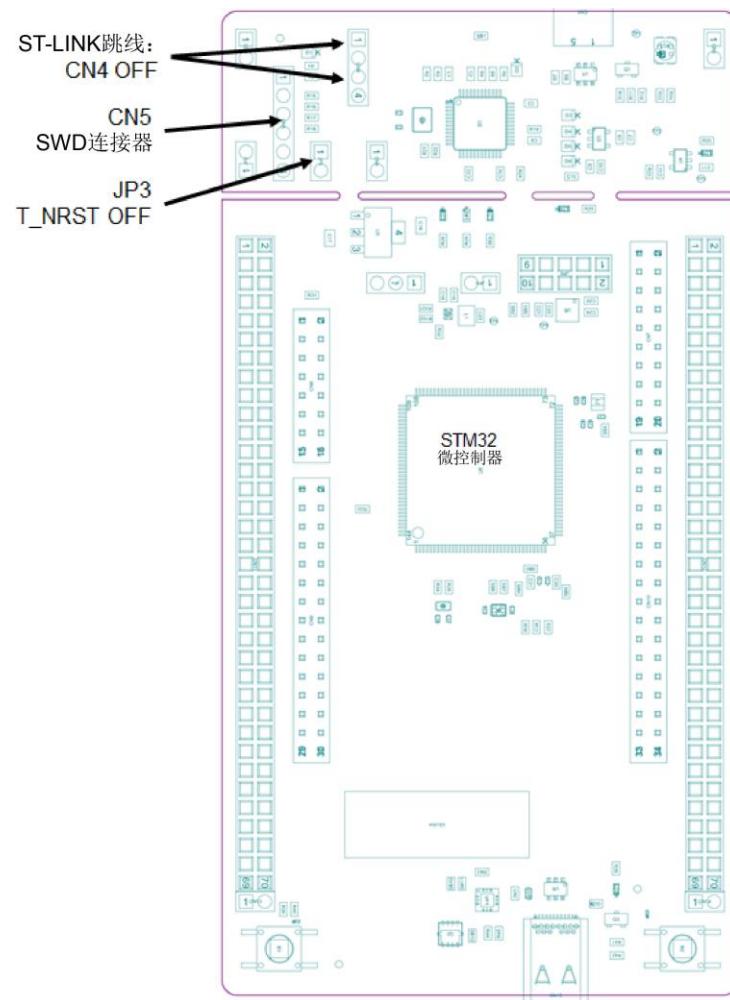


表 6. 调试连接器 SWD: 引脚分配

连接器	引脚号	引脚名称	信号名称	STM32 引脚	功能
SWD CN5	1	1	VDD_TARGET: AIN_1	-	源自应用的 VDD
	2	2	T_JTCK	-	SWD 时钟
	3	3	GND	-	接地
	4	4	T_JTMS	-	SWD 数据 I/O
	5	5	T_NRST	-	目标 MCU 的复位
	6	6	T_SWO	-	SWD 输出（可选）

## 6.4 电源

### 6.4.1 外部电源输入

Nucleo 板被设计成由几个直流电源供电。可通过配置 Nucleo 板来使用以下电源中的任何一种：

- 5V\_STLK 来自 ST-LINK USB 连接器 CN1
- VIN (7-12 V) 来自 ARDUINO®-包括 Zio 连接器 CN8 或 ST morpho 连接器 CN11
- 来自 ST morpho 连接器 CN11 的 5V\_EXT
- 来自 USB Type-C™连接器 CN15
- 来自 ST-LINK USB 连接器 CN1
- 来自 ARDUINO®-包括 Zio 连接器 CN8 或 ST morpho 连接器 CN11

如果使用 VIN、5V\_EXT 或 3V3 为 Nucleo-144 板供电，该电源必须符合标准 EN-60950-1: 2006+A11/2009，且必须是功率容量有限的安全特低电压 (SELV)。

表 7 中描述了电源供电能力。

表 7. 电源能力

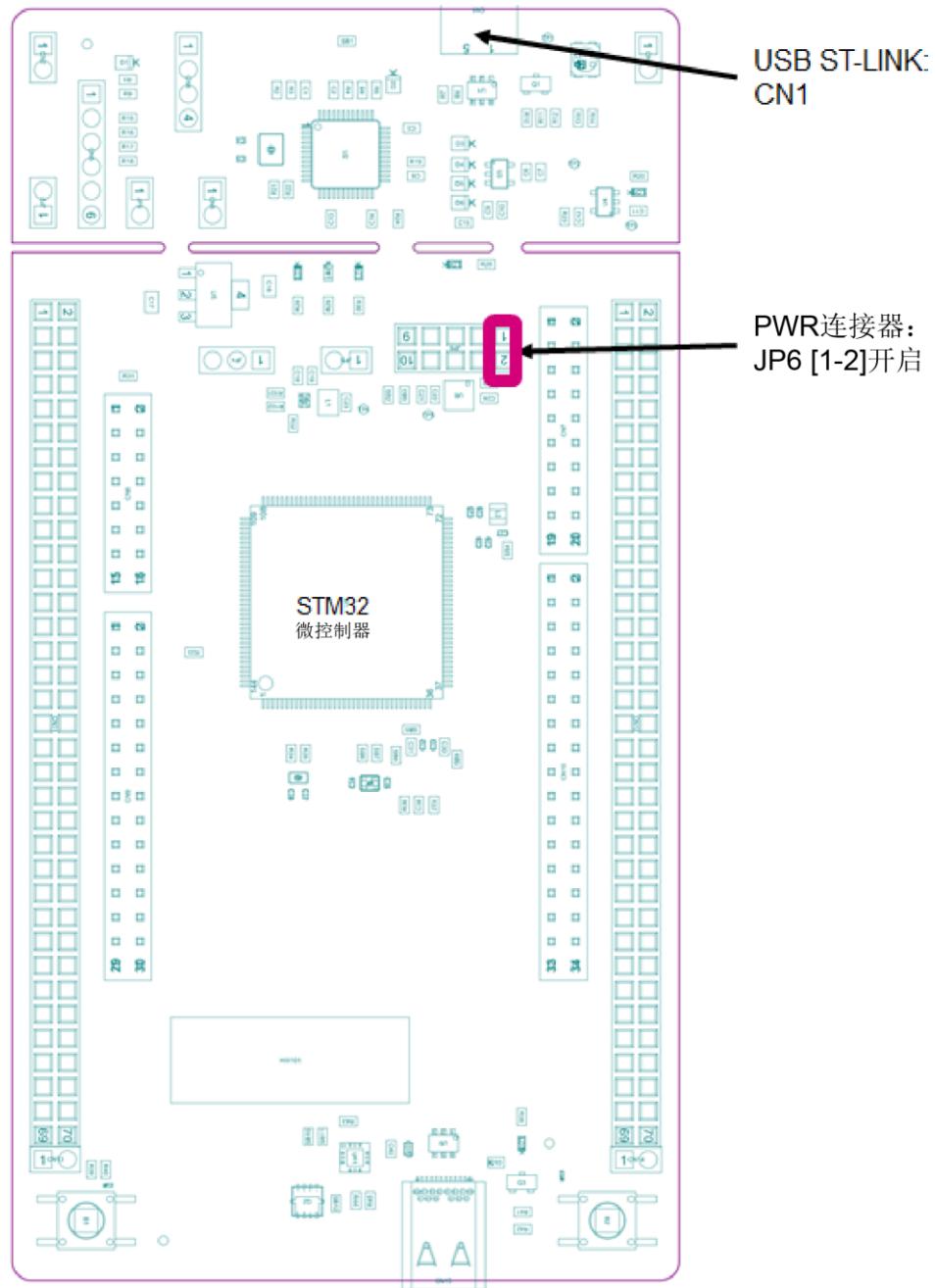
输入电源名称	连接器引脚	电压范围	最大值电流	限制
5V_STLK	CN1 引脚 1 JP6 [1-2]	4.75 至 5.25 V	500 mA	最大电流取决于是否存在 USB 枚举： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 mA, 无枚举</li> <li>• 500 mA, 枚举成功</li> </ul>
VIN / 5V_VIN	CN8 引脚 15 CN11 引脚 24 JP6 [3-4]	7 至 12 V	800 mA	仅 7-12 V, 且输入电流能力与输入电压有关： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 当 VIN = 7 V 时, 输入电流 800 mA</li> <li>• 当 7 V &lt; VIN &lt; 9 V 时, 输入电流 450 mA</li> <li>• 当 9 V &lt; VIN &lt; 12 V 时, 输入电流 250 mA</li> </ul>
5V_EXT	CN11 引脚 6 JP6 [5-6]	4.75 至 5.25 V	500 mA	最大电流取决于电源
5V_USB_C	CN15 JP6 [7-8]	4.75 至 5.25 V	1 A	最大电流取决于为 Nucleo 供电的 USB 主机
5V_CHGR	CN1 引脚 1 JP6 [9-10]	4.75 至 5.25 V	500 mA	最大电流取决于用于给 Nucleo 供电的 USB 插座充电器
3V3	CN8 引脚 7 CN11 引脚 16 JP5 引脚 2	3.0 至 3.6 V		当 PCB 的 ST-LINK 部分未使用或移除时使用。SB3 必须关闭以保护 LDO U6。

5V\_STLK 是受到 ST-LINK USB 连接器 (ST-LINK/V2-1 的 USB Type Micro-B 连接器) 限制的直流电源。在这种情况下, JP6 跳线帽必须在引脚[1-2]上, 以选择 JP6 丝印上的 5V\_STLK 电源。这是默认设置。如果 USB 枚举成功, 则需要确认 PWR\_ENn 信号 (来自 STM32F103CBT6) 以启用 5V\_STLK 电源。该引脚与电源开关 TPS2041C 相连, 该电源开关为开发板供电。该电源开关还具有 500 mA 电流限制, 以便在板载短路时保护 PC。

Nucleo 板和其扩展板可以通过 ST-LINK USB 连接器 CN1 供电, 但是在 USB 枚举之前只有 ST-LINK 电路有电源, 因为主机 PC 当时只给板提供 100 mA。在 USB 枚举期间, Nucleo 板需要主机 PC 提供 500 mA 的电源。如果主机能提供所需电源, 则以 SetConfiguration 指令完成枚举, 然后电源开关接通, 绿色的 LED Ld6 亮起, 因此 Nucleo 板及其护罩消耗的电流不超过 500 mA。如果主机无法提供所需电流, 枚举将失败。因此, 电源开关保持关闭, 包括扩展板在内的 MCU 部分不通电, 绿色的 LED LD6 保持断电状态。这种情况下, 必须使用外部电源。

5V\_STLK 配置: 跳线帽 JP6[1-2] 必须按图 10 中所示连接。

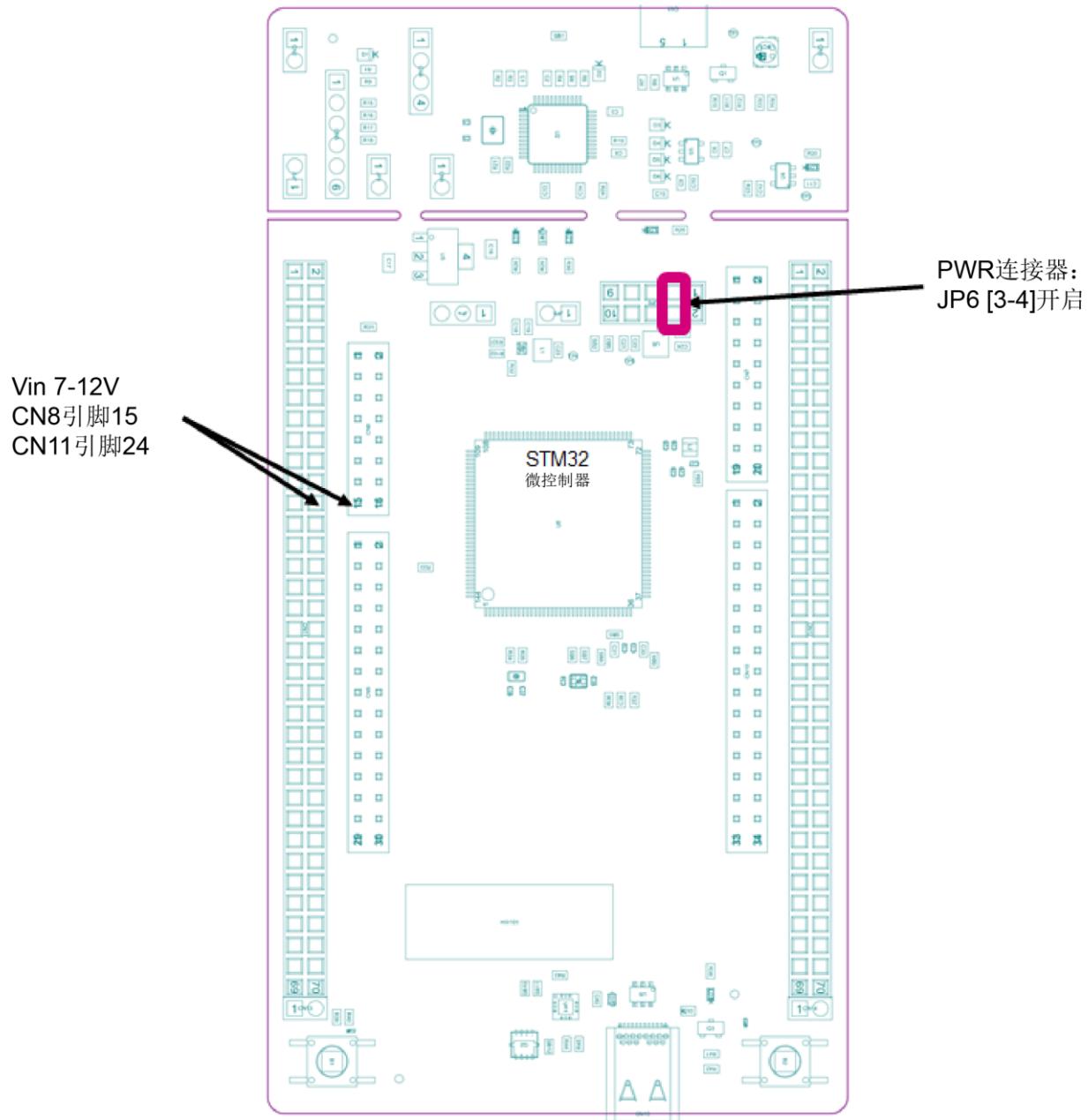
图 10. JP6 [1-2]: 5V\_STLK 电源



VIN (5V\_VIN) 是 7-12 V DC 电源，来自于包括 ARDUINO® 的 Zio 连接器、连接器丝印上名为 VIN 的 CN8 引脚 15，或者来自 ST morpho 连接器 CN11 引脚 24。在这种情况下，JP6 跳线帽必须在引脚[3-4]上，以选择 JP6 丝印上的 5V\_VIN 电源。在这种情况下，通过 ARDUINO® Uno V3 电池模块进行直流电源供电（兼容 Adafruit PowerBoost 500 模块）。

5V\_VIN 配置：跳线帽 JP6[3-4] 必须按图 11 中所示连接。

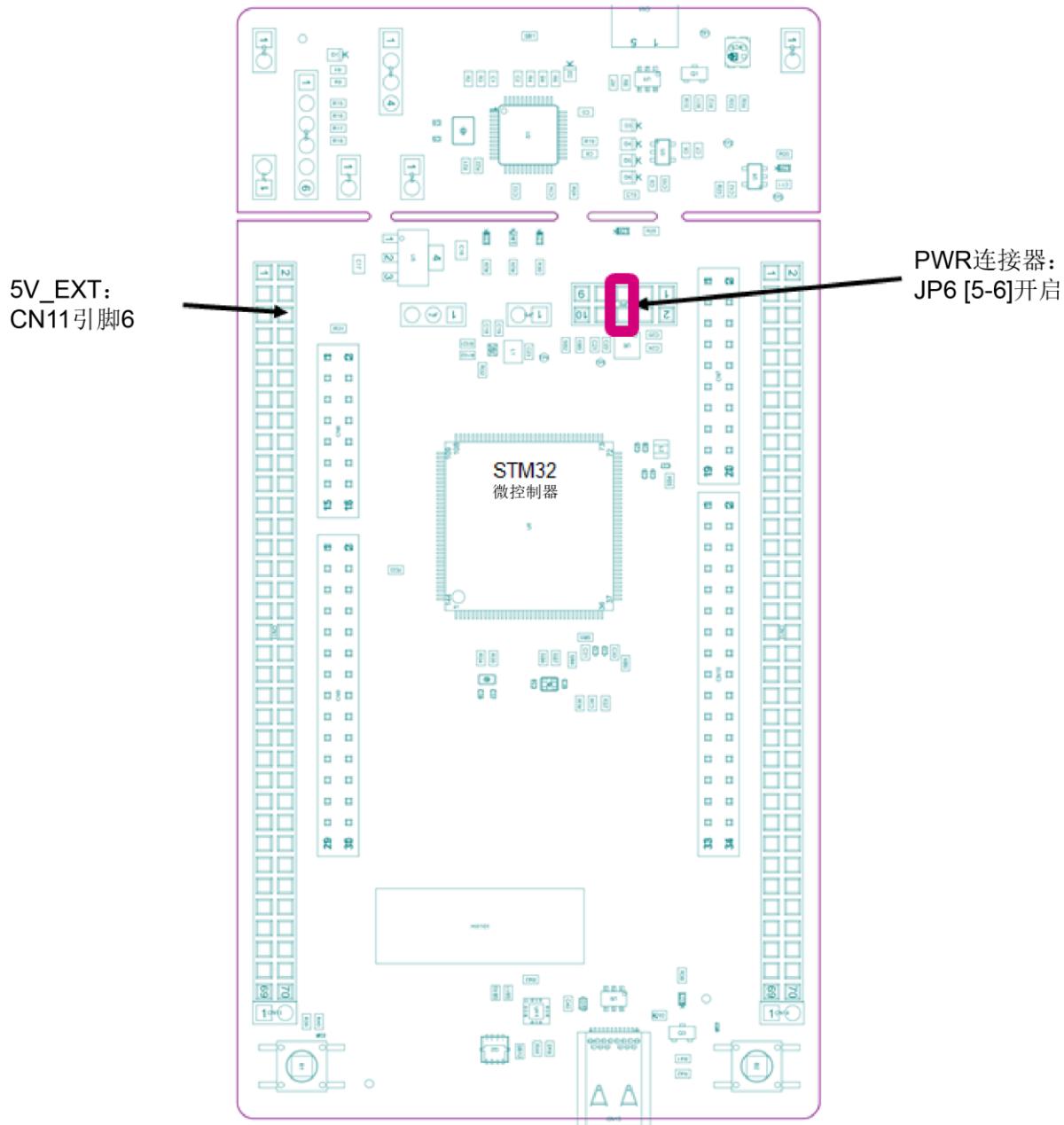
图 11. JP6[3-4]: 5V\_VIN 电源



5V\_EXT 是来自外部的直流电源（5V DC 电源来自 ST morpho 连接器 CN11 引脚 6）。在这种情况下，JP6 跳线帽必须在引脚[5-6]上，以选择 JP6 丝印上的 5V\_EXT 电源。

5V\_EXT 配置：跳线帽 JP6[5-6] 必须按图 12 中所示连接。

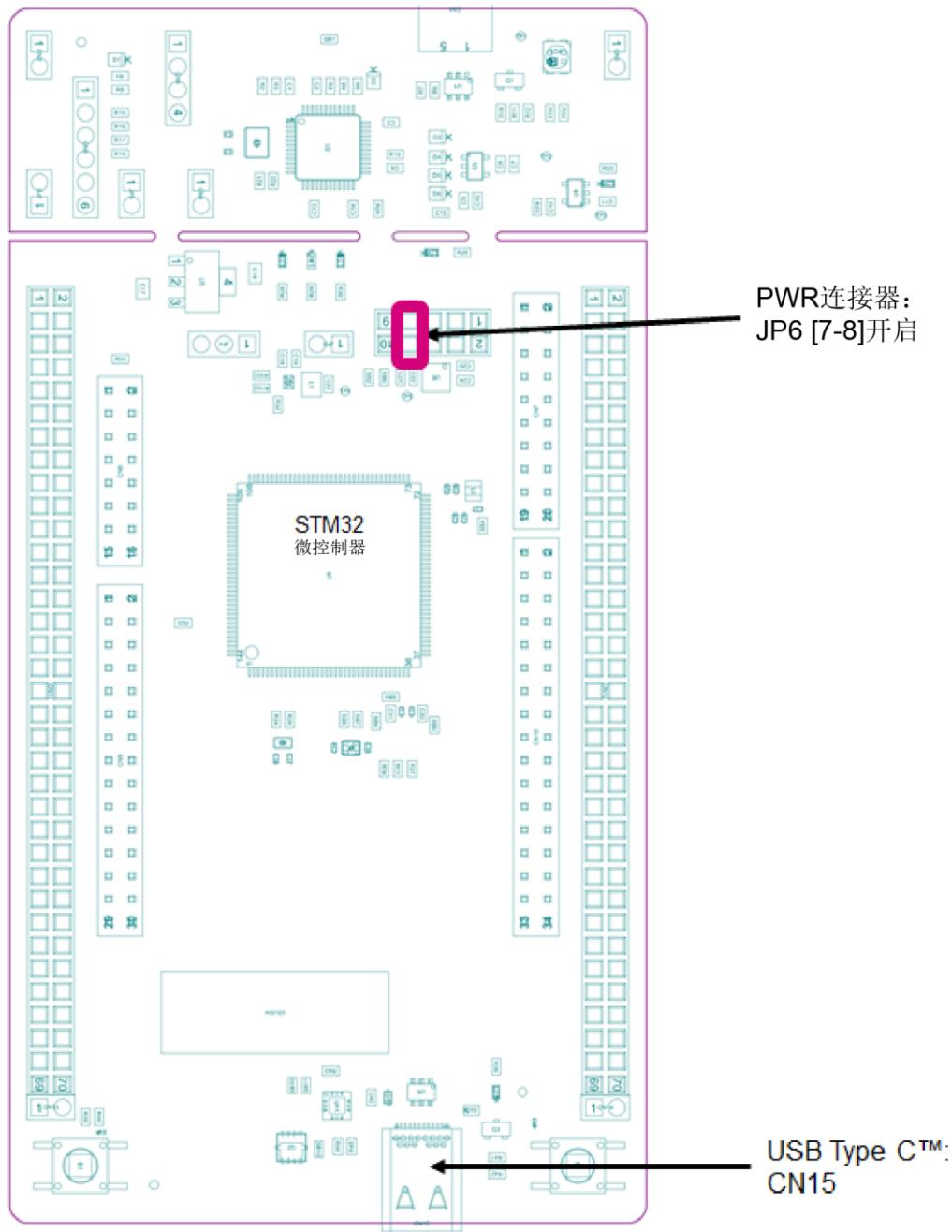
图 12. JP6[5-6]: 5V\_EXT 电源



5V\_USB\_C 是连接到用户 USB Type-C™ (CN15) 的直流电源。在这种情况下，跳线帽必须在引脚[7-8]上，以选择 JP6 丝印上的 5V\_USB\_TYPE\_C 电源。

5V\_USB\_C 配置：跳线帽 JP6[7-8] 必须按图 13 中所示连接。

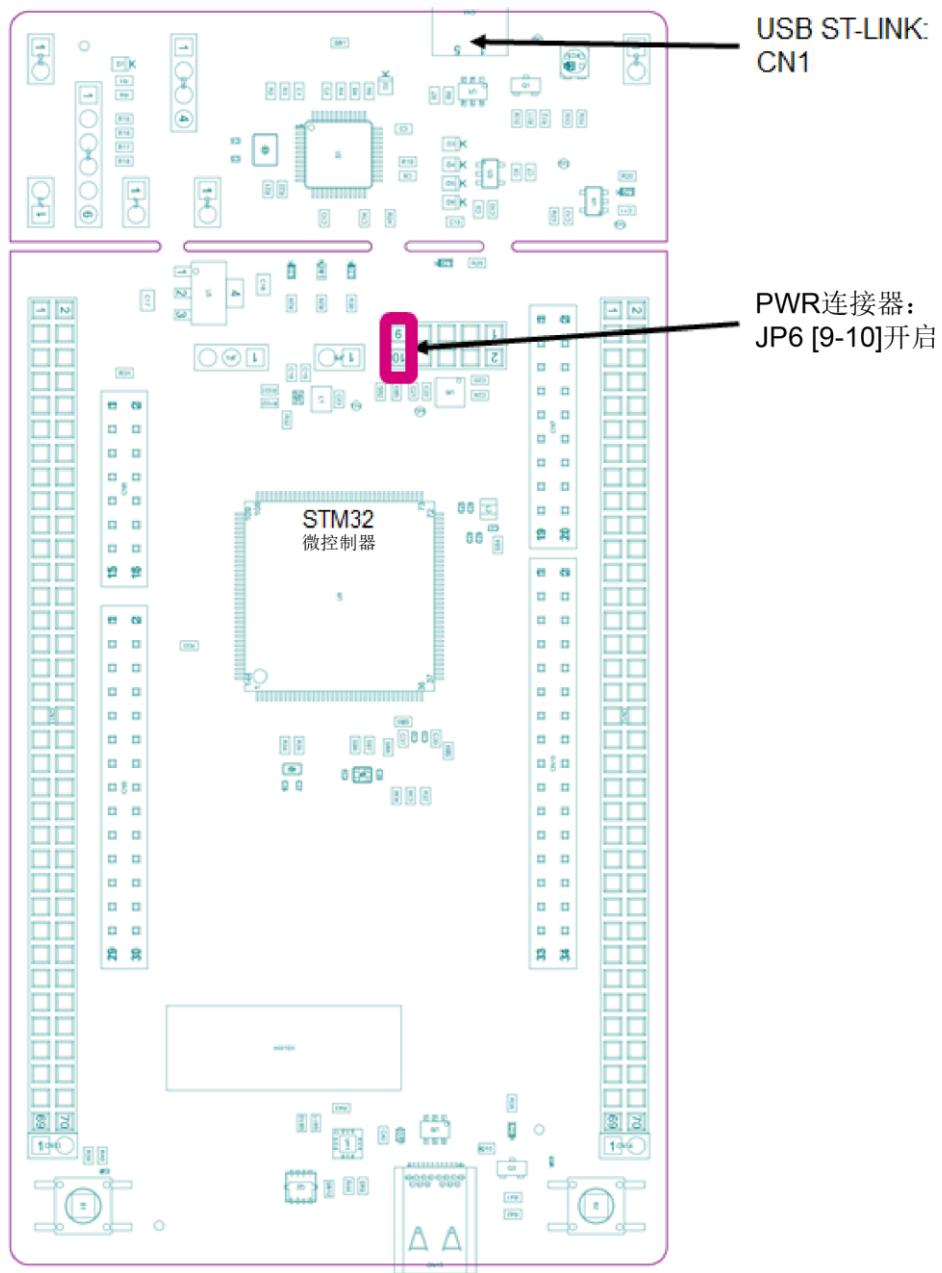
图 13. JP6[7-8]: 5V\_USB\_C 电源



5V\_CHGR 是连接到 USB ST-LINK (CN1) 的直流充电器。如要选择 JP6 线印上的 5V\_USB\_CHARGER 电源，跳线帽必须在引脚[9-10]上。在这种情况下，如果一个外部 USB 充电器为 Nucleo 板供电，则调试不可用。如果连接的是电脑而不是充电器，则电流限制不再有效。这样会损坏电脑，建议选择 5V\_STLK 模式。

5V\_USB\_CHG 配置：跳线帽 JP6[9-10] 必须按图 14 中所示连接。

图 14. JP6[9-10]: 5V\_CHGR 电源



## 注意

使用该 JP6 配置（5V\_CHGR），可以绕过 USB\_PWR 保护。永远不要在连接计算机（而不是充电器）时使用该配置，因为当 USB\_PWR 保护被旁路后，板件最终会请求 500 mA 以上的电流，这样会损坏计算机。

## 小心

可以使用焊桥（SB1）旁路 USB 电源保护开关。（这不是 ST 推荐的设置）。只有当板由 PC USB 供电并且 5V\_STLINK 上的最大电流消耗不超过 100 mA（包括一块可能的扩展板或 ARDUINO® 模块）的情况下才能设置 SB1。在这种情况下，USB 枚举将总是成功的，因为 PC 请求的电流不超过 100 mA。表 8 中总结了 SB1 的可能配置。

表 8. SB1 旁路 USB 电源保护

SB	默认位置	电源	限制
SB1	OFF (未焊接)	通过 CN1 进行 USB 供电	电源开关限制 500 mA
	ON (焊接)		100 mA

SB	默认位置	电源	限制
SB1	OFF (未焊接)	VIN 或 5V_EXT 电源	无电流限制
	ON (焊接)		禁用的配置 <sup>(1)</sup>

- 当板由 5V\_EXT (CN11 引脚 6) 或 VIN (CN8 引脚 15 或 CN11 引脚 24) 供电时, 必须移除 SB1.

#### 警告

如果 Nucleo 及其扩展板的最大电流消耗超过 500 mA, 则建议使用连接到 5V\_EXT 或 VIN 的外部电源为 Nucleo 供电。

**外部 3V3 电源输入:** 在某些情况下, 直接使用 3V3 (CN8 引脚 7、CN11 引脚 16、或 JP5 引脚 2) 作为电源输入可能会很有趣, 例如当 3V3 是由扩展板提供时。当 Nucleo 由 3V3 供电时, ST-LINK 不供电, 因此编程和调试功能不可用。

有两种不同的配置可以使用 3V3 为板件供电:

- 当 ST-LINK 已移除 (PCB 剪开) 时
- 当 3V3 由模块提供并位于 CN8 引脚 7 或 CN11 引脚 16 上时。这种情况下, 建议移除 SB3 (U6 3V3 稳压器输出保护), 以避免在 U6 输出端注入电压

由于没有提供外部 3V3 ST-LINK 部分, 所以 JP3 (T\_NRST) 必须移除。

#### 6.4.2

#### 当电源并非来自 ST-LINK (5V\_STLK) 时编程/调试

如果 Nucleo 和扩展板的电流消耗超过 USB 上允许的电流, VIN, 5V\_EXT 或 5V\_USB\_TYPE\_C 可以用作外部电源。在这种情况下, 仍然可以仅将 USB 用于编程或调试时的通信。

在这种情况下, 必须首先使用 VIN、5V\_EXT 或 5V\_USB\_TYPE\_C 为板供电, 然后连接 USB 电缆到 PC。按此方式枚举成功, 由外部电源。

必须遵守以下上电顺序:

- 根据所选的 5V 外部电源连接 JP6 跳线帽。
- 确保 SB1 已移除。
- 根据 JP6 连接外部电源。
- 打开外部电源。
- 检查并确认 5V 绿色 LED LD6 已经亮起。
- 将 PC 连接到 CN1 USB 连接器。

如果不遵守此顺序, 则可能首先通过 ST-LINK 由 V<sub>BUS</sub> 为主板供电, 可能遇到以下风险:

- 如果主板需要超过 500 mA 的电流, PC 可能会损坏或电流可能受到 PC 的限制。因此, 主板未正确供电。
- 枚举时请求 500 mA (因为 SB1 必须关闭), 因此如果 PC 不提供此类电流, 则存在请求被拒绝和枚举不成功的风险。结果就是, 板件加电失败 (LED LD6 依然熄灭)。

#### 6.4.3

#### 外部电源输出

- 5V:** 当 Nucleo 板由 USB、VIN 或 5V\_EXT 供电时, 5V (存在于 CN8 引脚 9 或 CN11 引脚 18) 可以用作 ARDUINO® 模块或扩展板的输出电源。在这种情况下, 需要遵守上面的表 7 中指定的电源最大电流。
- 3V3:** 存在于 CN8 引脚 7 或 CN11 引脚 16 上的内部 3V3 也可作为电源输出。电流受调节器 U6 (来自意法半导体的 LD39050PUR33) 的最大电流能力限制, 即 Nucleo 板及其模块最高只能使用 500 mA 的电流。

#### 6.4.4

#### 内部电源

NUCLEO 板的设计支持两种特定电压配置:

- 3V3 MCU 配置, 以实现 NUCLEO 低功耗模式
- 1V8 MCU 配置, 以展现 MCU 低压能力

#### 6.4.4.1

#### 3V3

不管 5V 电源由谁提供, LDO 都用于从 5V 切换到 VDD\_MCU 默认电源:3V3。该电源的最大电流能力是 500 毫安。要为 VDD\_MCU 选择 3V3 电压, 请将跳线帽 JP4 连接到引脚[1-2]。

#### 6.4.4.2 1V8

外部 SMPS 用于使 MCU 在 1V8 电压下工作。这有助于降低最大功耗。外部 SMPS 的能力是 400mA。此电源必须仅为 VDD\_MCU 预留。如要为 VDD\_MCU 选择 1V8 电压, 请将跳线帽 JP4 连接到引脚[2-3]。

#### 6.4.4.3 内部 $V_{core}$ SMPS 电源

运行模式下的功率数值有了显著改善, 方法是内部 DC/DC 转换器生成  $V_{core}$  逻辑电源 (此功能仅在带' -Q '后缀的板上可用)。

如需详细了解关于 STM32L5 (带内部 SMPS) 设计建议的一般信息, 以及具有良好性能的超低功耗应用设计指南, 请参阅 [www.st.com](http://www.st.com) 网站上的 L5 硬件入门 (AN5211)。

## 6.5 LEDs

### 用户 LD1

一个绿色用户 LED 连接到 STM32 I/O PA5 (SB120 开启和 SB118 关闭, 与 ST Zio D13 对应的可选配置) 或 PC7 (SB120 关闭和 SB118 开启, 默认配置)。当 I/O 电压为 1V8 时, 使用晶体管驱动 LED。

### 用户 LD2

一个蓝色用户 LED 连接到 PB7。当 I/O 电压为 1V8 时, 使用晶体管驱动 LED。

### 用户 LD3

一个红色用户 LED 连接到 PA9。当 I/O 电压为 1V8 时, 使用晶体管驱动 LED。  
这些用户 LED 在 I/O 值为高时亮起, 在 I/O 值为低时熄灭。

### LD4 COM

三色 LED LD4 (绿色、橙色和红色) 提供关于 ST-LINK 通信状态的信息。LD4 的默认颜色是红色。LD4 变为绿色, 表明 PC 和 ST-LINK/V2-1 之间正在通信, 如下设置:

- 缓慢闪烁的红色/熄灭: 在上电时, 在 USB 初始化之前
- 快速闪烁的红色 / 熄灭: 在 PC 和 ST-LINK/V2-1 之间第一次正确通信 (枚举) 之后
- LED 亮起为红色: 当 PC 和 ST-LINK/V2-1 之间的初始化完成后
- LED 亮起为绿色: 成功进行目标通信初始化之后
- 闪烁的红色/绿色: 与目标进行通信过程中
- 绿色亮起: 通信成功完成
- 亮起为橙色: 通信失败

### LD5 ST-LINK USB 电源开关故障

LD5 表明板件在 USB 上的功耗超过 500 mA。因此, 用户必须用外部电源为板供电。

### LD6 PWR

绿色 LED 表示 STM32 部分是由 5V 电源供电, 该电源可在 CN8 引脚 9 和 CN11 引脚 18 上获得。

### LD7 USB Type-C™

该绿色 LED 由 5V\_USB\_TYPEC 驱动。参照第 6.13.1 节 USB FS 设备获取详细信息。

## 6.6 按钮

Nucleo 板上有两个按钮可用。

### B1 用户

用于用户和唤醒功能的蓝色按钮连接到 STM32 微控制器的 I/O PC13 支持的 TAMPER 功能 (默认) 或 I/O PA0 支持的唤醒功能 (可选)。该按钮按下时的逻辑状态为“1”, 否则逻辑状态为“0”。

## B2 复位

该黑色按钮连接到 NRST，用于复位 STM32 微控制器。该按钮按下时的逻辑状态为“0”，否则逻辑状态为“1”。

当模块或应用板插在 Nucleo 的顶部时，如果有必要，可以取下这些按钮上的蓝色和黑色塑料帽。这样可以避免因为对按钮的压力造成目标 MCU 永久复位。

## 6.7 IDD 测量

标记为 IDD 的 JP5 跳线，允许通过移除跳线帽并连接电流表的方式测量 STM32 微控制器的电流消耗。

- 跳线闭合：STM32 微控制器通电（默认）。
- 跳线开路：必须将电流表或外部 3V3 电源连接到电源，以测量 STM32 微控制器的电流消耗。

IDD 跳线只对 3V3 电压进行电流测量。如要测量 STM32 微控制器在 3V3 和 1V8 模式下的电流消耗，最好使用 JP4 跳线作为 IDD。

## 6.8 JP4 VDD\_MCU 电压选择 1V8 或 3V3

JP4 跳线选择 VDD\_MCU 电压。它可作为 3V3 和 1V8 电压的 IDD 电流测量点。

- 设置 JP4 为[1-2]，将 VDD\_MCU 设为 3V3（可用引脚 1 和 2 之间的电流表测量 IDD）
- 设置 JP4 为[2-3]，将 VDD\_MCU 设为 1V8（可用引脚 3 和 2 之间的电流表测量 IDD）

该跳线上的消耗包括连接到 VDD 的 MCU 引脚和用于 1V8 兼容性的 U100 电平转换器供电引脚。根据正确的 SWD 设置和 I/O 设置，为了避免 I/O 不固定电平，电平转换器的消耗可以忽略不计。

为了正确地向 MCU 供电，必须按照表 9 中所示配置 SB。这些 SB 的作用是为用于电流测量和探测目的的专用 MCU 部分提供输入。

表 9. MCU 电源

SB 配置	MCU 电源
JP4 [1-2] / JP4 [2-3]	跳线选择 VDD MCU 3V3 或 1V8
SB4 ON	用于 VDDSMPS 输入电压的 SB
SB5 ON	用于 VREFP 输入电压的 SB
SB132 ON	用于 VDD_USB 输入电压的 SB
SB133 ON	用于 VDDIO2 PG [2-15] 输入电压的 SB
SB146 ON	用于 VBAT 输入电压的 SB
SB149 开路 / SB150 闭合	用于 VDDA 输入电压的 SB
	如需关于 VDDA/VREFP 电源的详细信息，请参照 MCU 数据表

### 警告

使用 1V8 VDD 时，不遵守上电时序。请参阅 STM32L5 系列硬件开发入门应用笔记 AN5211 和 STM32L5xx 产品数据表，获取关于上电时序的详细信息。

## 6.9 OSC 时钟源

下面介绍三种时钟源。

- LSE 是 32.768 kHz 晶振，用于 STM32 内嵌 RTC。
- MCO 是 ST-LINK MCU 提供的 8 MHz 时钟，用于 STM32 微控制器。
- HSE 是 16 MHz 振荡器，用于 STM32 微控制器。该时钟不在基本配置中实现。

### 6.9.1 LSE: OSC 32 KHz 时钟提供

有三种方法配置与低速时钟（LSE）对应的引脚：

### LSE 板载振荡器 X2 晶振（默认配置）

参考 AN2867 获取 STM32 微控制器的振荡器设计指南，具有以下特性：32.768 kHz、6 pF、20ppm。建议使用 NDK 生产的 NX2012SA-32.768KHZ-EXS00A-MU00527。需要以下配置：

- R34 和 R35 开启
- SB147 和 SB148 关闭

从外部到 PC14 的振荡器输入

来自外部振荡器，通过 CN11 连接器的引脚 25。需要以下配置：

- R34 和 R35 关闭
- SB147 和 SB148 开启

LSE 未使用

使用 PC14 和 PC15 作为 GPIO 而不是低速时钟。需要以下配置：

- R34 和 R35 关闭
- SB147 和 SB148 开启

## 6.9.2 OSC 时钟源

有四种方法配置与外部高速时钟（HSE）对应的引脚：

### HSE：板载振荡器 X3X3 晶振（默认：未连接）

关于典型频率及其电容和电阻，请参阅 STM32 微控制器数据表。参考 AN2867 获取 STM32 微控制器的振荡器设计指南。X3 晶振有以下特性：16 MHz、8 pF、20 ppm。建议使用 NDK 制造的 NX2016SA\_16MHz\_EXS00A-CS07826。需要以下配置：

- SB142 和 SB145 断开（PH0/PH1 作为 I/O 未连接到 CN11）
- SB143（MCO）断开
- SB6 和 SB7 闭合（连接到外部 HSE）

### MCO 来自 ST-LINK（默认：未连接）：

MCO（ST-LINK MCU 的输出）用作输入时钟。该频率不能更改。该频率固定为 8 MHz，连接到 STM32 微控制器的 PH0 OSC\_IN。需要以下配置：

- SB142 断开，SB145 闭合（仅 PH1 作为 I/O 连接到 CN11）
- SB143 闭合：MCO 连接到 PH0
- SB6 和 SB7 断开（未连接到外部 HSE）

### PH0 输入的外部振荡器（默认：未连接）

输入时钟由外部振荡器通过 CN11 连接器的引脚 29 提供。需要以下配置：

- SB142 闭合，SB145 闭合（PH0/PH1 连接到 CN11）
- SB143 断开：MCO 未连接到 PH0
- SB6 和 SB7 断开（未连接到外部 HSE）

### HSE 未使用（默认配置）

PH0 和 PH1 用作 GPIO，而不是时钟。需要以下配置：

- SB142 和 SB145 闭合（PH0/PH1 作为 I/O 连接到 CN11）
- SB143 断开：MCO 未连接到 PH0
- SB6 和 SB7 断开（外部 HSE）

## 6.10 复位源

Nucleo 板的复位信号是低电平，复位源包括：

- 复位按钮 B2

- 内嵌的 ST-LINK/V2-1
- ARDUINO®- 包括 Zio 连接器 CN8 引脚 5
- ST morpho 连接器 CN11 引脚 14

## 6.11 RSS/自举程序

自举程序位于系统存储器中，由意法半导体在生产阶段编程。使用该程序，通过 DFU（设备固件升级）在设备模式中通过 USART、I<sup>2</sup>C、SPI、CAN FD 或 USB FS 对闪存重新编程。自举程序在所有设备上都可用。如需详细信息，请参见 STM32 微控制器系统存储器自举模式应用笔记 AN2606。

根安全服务（RSS）嵌入到一个名为安全信息块的闪存区域（在意法半导体的生产过程中进行编程）中。例如，因为有 RSS 扩展固件（RSSe SFI），它支持安全固件安装（SFI）。当生产被分包给不受信任的第三方时，该特性允许客户保护提供给 STM32 的固件的机密性。在通过 TZEN 选项位启用 TrustZone®后，RSS 在所有器件上可用。

通过读取地址 0x0BF97FFE 处的自举程序 ID，可以识别自举程序版本。

### 6.11.1 RSS 限制

通过成品（FG）NUL552ZEQ\$AU1（板顶部可用的贴纸）焊接在 NUCLEO-L552ZE-Q 上的 STM32L5 部分内嵌的自举程序 V9.0 受到一些限制影响，需要采用应变方法，具体如下所示。

引导程序 V9.0 的 ID 为 0x90。

引导程序 V9.0 存在以下限制：

在 RDP 级别 0.5 进行选项字节编程

问题：用户不能通过引导程序在 RDP 级别 0.5 中对非安全选项字节编程。

应变方法：用户可以借助 STM32CubeProgrammer GUI 或通过 JTAG 实现的命令行界面进行编程。如需了解如何通过 STM32CubeProgrammer 对选项字节编程，请参阅 STM32CubeProgrammer 用户手册（UM2237）。

不能设置 TZEN 选项位

问题：用户不能通过引导程序界面设置 TZEN 选项位。

应变方法：用户可以使用 JTAG（而不是自举程序界面）设置 TZEN 选项位。

在 USB-DFU 接口上运行 Go 命令

问题：用户不能通过引导程序在 USB-DFU 接口上使用 Go 命令。

应变方法：用户可以使用 JTAG 或引导程序支持的任何其他通信端口（而不是 USB-DFU 接口）运行 Go 命令，比如 USART、I<sup>2</sup>C、SPI 或 CAN FD。

### 6.11.2 从 RSS 启动

在 NUCLEO-L552ZE-Q 上，PH3-BOOT0 被固定为一个低电平，允许从 SECBOOTADD0 选项字节定义的内存地址启动。为了改为从 RSS 启动，必须在 PH3-BOOT0 信号上施加 3V3，将 PH3-BOOT0 设置为高电平。最简单的解决方案是在 CN11 引脚 5 (VDD) 和 7 (PH3\_BOOT0) 之间建立直接连接。

## 6.12 虚拟 COM 端口：LPUART 或 USART

NUCLEO 板上 STM32 微控制器的 LPUART 或 USART 接口可以连接到 ST-LINK/V2-1MCU 或 ST-Morpho 连接器和 ARDUINO®UNO V3 连接器的模块上。

设置相关的焊桥即可在 LPUART 和 USART 之间进行选择。

关于到 VCP 接口或 ARDUINO®UART 接口的 UART 或 LPUART 连接，请参考下面的表 10 和表 11。

表 10. LPUART1 连接

焊桥配置 <sup>(1)</sup>	特征
SB127, SB129 ON	LPUART1 (PG7/PG8) 连接到 ST-LINK VCP。
SB124, SB126, SB128, SB130 OFF	必须是面向 1V8 MCU 模式的接口，因为 PG[2-15]保持在连接 VDDIO 电源的 3V3 IO 接口上。

焊桥配置 <sup>(1)</sup>	特征
SB128, SB130 ON SB123, SB125, SB127, SB129 OFF	LPUART1 (PG7/PG8) 连接到 Zio, ARDUINO® D0/D1
1. 默认配置以粗体显示。	

表 11. USART3 连接

焊桥配置 <sup>(1)</sup>	特征
SB124, SB126 ON SB123, SB125, SB127, SB129 OFF	USART3 (PD8/PD9) 连接到 ST-LINK VCP 仅支持 3V3 模式
SB123, SB125 ON SB124, SB126, SB128, SB130 OFF	USART3 (PD8/PD9) 连接到 Zio, ARDUINO® D0/D1
默认情况下：	

- 目标 MCU 和 ST-LINKMCU 之间的通信在 LPUART1 上启用。
- 目标 MCU、ARDUINO® 和 ST morpho 连接器之间的通信在 USART3 上启用，不干扰 VCP 接口。  
虚拟 COM 设置为 115200bps、8 位数据、无奇偶校验、1 个停止位、无流量控制。

## 6.13 USB Type-C™ FS

STM32 Nucleo-144 板支持 USB 全速 (FS) 通信。USB 连接器 CN15 是一种 USB Type-C™ 连接器。

STM32 Nucleo-144 板仅支持 USB Type-C™ SINK 模式。

当  $V_{BUS}$  由 USB 主机供电且 NUCLEO-L552ZE-Q 板用作 USB 设备时，绿色 LED LD7 亮起。

### 6.13.1 USB FS 设备

如果检测到 USB 主机连接到 STM32 Nucleo-144 的 CN15 USB Type-C™ 连接器，STM32 Nucleo-144 板开始作为一个 USB 设备运行。该板可以从 CN15 的  $V_{BUS}$  取电，具体取决于 USB 主机的供电能力。在板原理图中，对应的电源电压线称为 5V\_USB\_C。STM32 Nucleo-144 板支持 USB 电压 5V: 4.75 V~5.25 V。MCU VDD\_USB 仅支持 3V3 电压。第 6.4 节 提供关于如何使用电源选项的信息。USB FS 接口的硬件配置如表 12 中所示。

表 12. USB 接口的 HW 配置

IO	HW	设置	配置 <sup>(1)</sup>
PA11	SB137	关闭	PA11 用作 USB_FS_N 差分线对接口 无其他复用技术
		开启	PA11 可以用作 morpho 连接器上的 I/O。 USB 功能可以使用，但到 Zio 连接器的走线长度导致性能低：阻抗不匹配。
PA12	SB138	关闭	PA12 用作 USB_FS_P 差分线对接口 无其他复用技术
		开启	PA12 可以用作 morpho 连接器上的 I/O。 USB 功能可以使用，但到 Zio 连接器的走线长度导致性能低：阻抗不匹配。

1. 默认配置以粗体显示。

### 6.13.2 UCPD

USB Type-C™ 介绍 USB 功率传输特性。STM32 Nucleo-144 支持“电量耗尽的电池”和 SINK 模式。

除了直接连接到 USB Type-C™ 连接器的 I/O DP/DM，UCPD 配置还使用 5 个 I/O：配置通道 (CCx)、VBUS-SENSE、UCPD“Dead Battery”(DBn) 和 UCPD\_FAULT (FLT) 特性。

为保护 STM32 Nucleo-144 不受 USB 过电压的影响，使用一种符合 PPS 要求的 USB Type-C™ 端口保护措施：TCPP01-M12 IC 符合 IEC6100-4-2 level 4 标准。

- 配置通道 I/O:** UCPD\_CCx: 这些信号通过 STM USB 端口保护 TCPP01-M12 连接到 USB Type-C™连接器的相关 CCx 线。配置通道线 (CCx) 使用这些线选择 USB Type-C™电流模式。STM32 Nucleo-144 仅支持SINK 电流模式。
- “Dead Battery”I/O:** UCPD\_DBn: 该信号连接到 TCPP01-M12 的相关 DBn 线。STM USB 端口保护 TCPP01-M12 内部管理“Dead Battery”电阻器。
- V<sub>BUS</sub> 故障检测:** UCPD\_FLT: 该信号由 STM USB Type-C™端口保护提供。在检测到不良 V<sub>BUS</sub> 电平后，将其作为故障报告给 MCU。通过设计，STM32 Nucleo-144 V<sub>BUS</sub> 保护设置为最大 6 V。（R45 设为 2K7，以选择最大 6 V）。

表 13 描述了 UCPD 功能的硬件配置。

表 13. UCPD 接口的 HW 配置

IO	HW	设置	配置 <sup>(1)</sup>
PA15	SB10	关闭	PA15 连接到 USB Type-C™端口保护，并用作 UCPD_CC1
		开启	PA15 直接连接到 USB Type-C™连接器。USB Type-C™端口保护被旁路。
PB15	SB11	关闭	PB15 连接到 USB Type-C™端口保护，并用作 UCPD_CC2
		开启	PB15 直接连接到 USB Type-C™连接器。USB Type-C™端口保护被旁路。
PC2	SB8	开启	PC2 用作 V <sub>BUS</sub> _SENSE
		关闭	PC2 未用于 UCPD 可以用在 Zio 连接器上
PB5	-	-	IO UCPD_DBn 连接到 USB Type-C™端口保护，并用作“Dead battery”特性
PB14	-	-	IO UCPD_FLT 连接到 USB Type-C™端口保护，并作为过电压故障报告给 MCU

1. 默认配置以粗体显示。

### 6.13.3 USB Type-C™连接器

图 15 显示了 USB Type-C™连接器 CN15 的引脚排列。

图 15. CN15 USB Type-C™ 连接器引脚排列

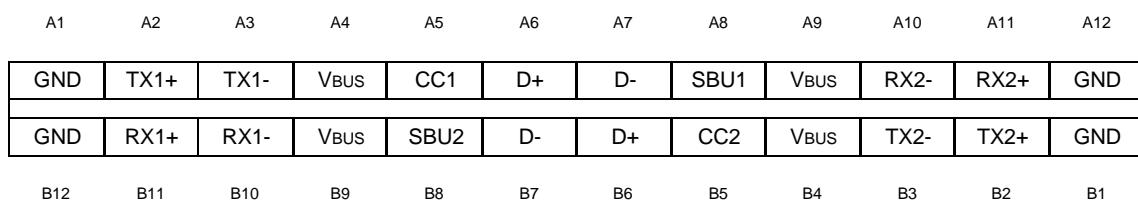


表 14 描述 USB Type-C™连接器 CN15 的引脚排列。

表 14. CN15 USB Type-C™ 连接器引脚排列

STM32 引脚	信号名称	引脚名称	引脚	引脚	引脚名称	信号名称	STM32 引脚
-	GND	GND	A1	B12	GND	GND	-
-	-	TX1+	A2	B11	RX1+	-	-
-	-	TX1-	A3	B10	RX1-	-	-
-	VBUS_C/ 5V_USB_C	VBUS	A4	B9	VBUS	VBUS_C/ 5V_USB_C	-

STM32 引脚	信号名称	引脚名称	引脚	引脚	引脚名称	信号名称	STM32 引脚
A15	UCPD_CC1	CC1	A5	B8	SBU2	-	-
USB_DP2	USB_DP2	D+	A6	B7	D-	USB_DM2	USB_DM2
USB_DM2	USB_DM2	D-	A7	B6	D+	USB_DP2	USB_DP2
-	-	SBU1	A8	B5	CC2	UCPD_CC2	PB15
-	VBUS_C/ 5V_USB_C	VBUS	A9	B4	VBUS	VBUS_C/ 5V_USB_C	-
-	-	RX2-	A10	B3	TX2-	-	-
-	-	RX2+	A11	B2	TX2+	-	-
-	GND	GND	A12	B1	GND	GND	-

## 6.14 跳线配置

跳线默认位置在表 4. 默认跳线配置中说明，在图 2 中显示。下面的表 15 介绍其他跳线设置和配置。

表 15. 跳线配置

跳线 / CN	定义	设置 <sup>(1)</sup>	备注
CN4	T_SWCLK T_SWDIO	开启[1-2]开启 [3-4]	ST-LINK/V2-1 为板载 MCU 调试器而启用
		关闭	ST-LINK/V2-1 功能为外部 CN5 连接器而启用
JP2	STLK_RST	开启[1-2]	用于复位 ST-LINK MCU
		关闭	正常模式
JP3	T_NRST	开启	ST-LINK 能够复位目标 MCU
		关闭	ST-LINK 当 CN5 与外部应用一起使用时，无法重置要使用的 MCU 配置
JP4	VDD MCU 电压选择	开启[1-2]	VDD MCU 电压选择 = 3V3
		开启[2-3]	VDD MCU 电压选择 = 1V8
		关闭	无 VDD MCU 电源（已禁止）
JP5	IDD 测量	开启[1-2]	VDD =3V3
		关闭	U6 LDO 未使用。外部 3V3 源可以连接到引脚 2 上（以 ULPBench 探针为例）
JP6	5V 电源选择	开启[1-2]	5V 来自于 ST-LINK
		开启[3-4]	5V 来自于 ARDUINO® VIN 7-12 V
		开启[5-6]	5V 来自于 5V_EXT
		开启[7-8]	5V 来自于用户 USB_UCPD (USB Type-C™)
		开启[9-10]	5V 来自于 USB_CHGR
		关闭	无 5V 电源，使用外部 3V3 时的配置
CN13 / CN14	GND	NA	GND 探针

1. 默认跳线状态以粗体显示。

## 6.15 焊桥配置

表 16 详细介绍 STM32L5 Nucleo-144 板的焊桥。

表 16. SB 配置

定义	焊桥	设置(1)(2)	备注
ST-LINK USB 电源旁路模式	SB1	关闭	USB 电源开关保护启用
		开启	USB 电源开关已旁路（不推荐）
3V3_PER	SB2	关闭	用于外设的 3V3 不可用（不推荐）
		开启	用于向一些外设提供 3V3 而不影响 IDD 测量
3V3 LDO 输出	SB3	关闭	U7 LDO 输出不提供 3V3。需要外部 3V3。使用外部 3V3 时，LDO 保护已激活。
		开启	U7 LDO 输出提供 3V3
MCU_VDDSMPS	SB4	关闭	不提供 VDDSMPS 输入（不推荐）
		开启	VDDSMPS 输入连接到 VDD_MCU
MCU_VREFP	SB5	关闭	不提供 VREFP 输入（不推荐）
		开启	VREFP 输入连接到 VDDA
	SB115	关闭	VREFP 不连接到 Zio, ARDUINO® 引脚 6
		开启	VREFP 连接到 Zio, ARDUINO® pin 6
HSE CLK 选择	SB6/SB7	关闭/开启	外部 HSE CLK X3 不提供 HSE
		开启/开启	外部 HSE CLK X3 提供 HSE
	SB143	关闭	ST-LINK MCO 不用于 HSE CLK
		开启	ST-LINK MCO 用于 HSE CLK
	SB142	关闭	Ph0 未连接到 morpho 连接器 MCO 使用
		开启	Ph0 连接到 morpho 连接器
	SB145	关闭	PH1 未连接到 morpho 连接器
		开启	PH1 连接到 morpho 连接器 I/O 使用
USB:	SB8	关闭	PC2 未连接到 USB Type-C™ VBUS_SENSE, 用作 Zio 连接器上的 ADC_A7
		开启	PC2 连接到 USB Type-C™ VBUS_SENSE
	SB144	关闭	PC2 未连接到 Zio 连接器上的 ADC_A7, 用作 USB Type-C™ VBUS_SENSE
		开启	PC2 连接到 Zio 连接器上的 ADC_A7
	SB10	关闭	PA15 连接到 STM USB Type-C™ 端口保护, 用作 CC1
		开启	USB Type-C™ 端口保护被旁路（不推荐, 仅调试时用）
	SB11	关闭	PB15 连接到 STM USB Type-C™ 端口保护, 用作 CC2
		开启	USB Type-C™ 端口保护被旁路（不推荐, 仅调试时用）
	SB137/SB138	关闭/关闭	PA11/PA12 用作 USB_FS_P/N 接口
		开启/开启	PA11/PA12 用作 I/O, 连接到 morpho 连接器 CN12
AGND	SB9	关闭	PB5 未连接到用于 SPI_B 接口的 Zio CN7: 为 UCPD_DBn 保留
		开启	PB5 连接到用于 SPI_B 接口的 Zio CN7, 不能用于 UCPB_DBn
SWD 接口（预留）	SB100/SB102/ SB104/SN106	关闭	预留, 不修改
SWD 接口（默认）	SB101/SB103/ SB105/SB107	开启	预留, 不修改
SWO	SB108	关闭	SWO 通过电平转换器连接到目标 MCU I/O, 兼容 1V8

定义	焊桥	设置 <sup>(1)(2)</sup>	备注
SWO	SB108	开启	SWO 未通过电平转换器连接。调试模式仅兼容 MCU I/O 3V3
	SB140	关闭	PB3 用作 Zio 和 morpho 连接器上的 I/O
		开启	PB3 (用作 SWO_MCU) 连接 STLINK 和目标 MCU
电平转换器	SB109	关闭	电平转换器未连接到 VDD_MCU
		开启	电平转换器连接到 VDD_MCU (SB110 必须断开)
	SB110	关闭	电平转换器未连接到 3V3_PER
		开启	电平转换器连接到 3V3_PER (SB109 必须断开)
IOREF 选择	SB111	关闭	IOREF 未连接到 3V3_PER 电源
		开启	IOREF 连接到电源 3V3_PER
	SB112	关闭	IOREF 未连接到 VDD_MCU 电源
		开启	IOREF 连接到电源 VDD_MCU
	SB113	关闭	IOREF 未连接到 3V3 电源
		开启	IOREF 连接到电源 3V3
SMPS 1V8 电源输入	SB114	开启	SMPS 1V8 U7/U101 由 5V 供电
		关闭	SMPS 1V8 U7/U101 未供电
用户 LED 绿色	SB118	关闭	绿色用户 LED, 未由 PC7 驱动
		开启	绿色用户 LED, 由 PC7 驱动
	SB120	关闭	绿色用户 LED, 未由 PA5 驱动
		开启	绿色用户 LED, 由带 ARD_D13 的 PA5 驱动
SDMMC I/O	SB119	关闭	PC8 未连接到 morpho CN12 引脚 2, 避免 Zio CN8 SDMMC_D0 上存在短线
		开启	PC8 连接到 morpho CN12 引脚 2 和 Zio CN8 引脚 2
	SB122	关闭	PC9 未连接到 morpho CN12 引脚 1, 避免 Zio CN8 SDMMC_D1 上存在短线
		开启	PC9 连接到 morpho CN12 引脚 1 和 Zio CN8 引脚 4
Zio SAI_D / SPI_B 接口	SB121	关闭	PA4 未连接到 Zio CN7 for SAI_D 接口
		开启	PA4 连接到 Zio CN7 for SAI_D 接口
	SB136	关闭	PA4 未连接到用于 SPI_B 接口的 Zio CN7
		开启	PA4 连接到用于 SPI_B 接口的 Zio CN7
	SB134	关闭	PB4 未连接到用于 SAI_D 接口的 Zio CN7
		开启	PB4 连接到用于 SAI_D 接口的 Zio CN7
	SB139	关闭	PB4 未连接到用于 SPI_B 接口的 Zio CN7
		开启	PB4 连接到用于 SPI_B 接口的 Zio CN7
	SB135	关闭	PB5 未连接到用于 SPI_B 接口的 Zio CN7: 为 UCPD_DB1 预留
		开启	PB5 连接到用于 SPI_B 接口的 Zio CN7, 与用于 UCPB_DB1 的共享
PD8 USART3_TX	SB123	关闭	PD8 USART3_TX 未连接到 ARDUINO® D1 TX
		开启	PD8 USART3_TX 连接到 ARDUINO® D1 TX
	SB124	关闭	PD8 USART3_TX 未连接到 STLK VCP TX
		开启	PD8 USART3_TX 连接到 STLK VCP TX
PD9 USART3_RX	SB125	关闭	PD9 USART3_RX 未连接到 ARDUINO® D0 RX
		开启	PD9 USART3_RX 连接到 ARDUINO® D0 RX

定义	焊桥	设置 <sup>(1)(2)</sup>	备注
PD9 USART3_RX	SB126	关闭	PD9 USART3_RX 未连接到 STLK VCP RX
		开启	PD9 USART3_RX 连接到 STLK VCP RX
PG7 LPUART1_TX	SB127	关闭	PG7 LPUART1_TX 未连接到 STLK VCP TX
		开启	PG7 LPUART1_TX 连接到 STLK VCP TX 配置, 以 1V8 模式支持调试
	SB128	关闭	PG7 LPUART1_TX 未连接到 ARDUINO® D1 TX
		开启	PG7 LPUART1_TX 连接到 ARDUINO® D1 TX
	SB168	关闭	PG7 LPUART1_TX 未连接到 morpho 连接器 CN12
		开启	PG7 LPUART1_TX 连接到 morpho 连接器 CN12
PG8 LPUART1_RX	SB129	关闭	PG8 LPUART1_RX 未连接到 STLK VCP RX
		开启	PG8 LPUART1_RX 连接到 STLK VCP RX 配置, 以 1V8 模式支持调试
	SB130	关闭	PG8 LPUART1_RX 未连接到 ARDUINO® D0 RX
		开启	PG8 LPUART1_RX 连接到 ARDUINO® D0 RX
	SB167	关闭	PG8 LPUART1_RX 未连接到 morpho 连接器 CN12
		开启	PG8 LPUART1_RX 连接到 morpho 连接器 CN12
MCU VDD_USB	SB132	关闭	不提供 VDD_USB 输入
		开启	VDD_USB 输入连接到 VDD
MCU VDDIO	SB133	关闭	不提供 VDDIO 输入 (无 PG [2-15] I/O)
		开启	VDDIO 输入连接到 VDD
MCU VDD_USB	SB146	关闭	不提供 VBAT 输入
		开启	VBAT 输入连接到 VDD_MCU 3V3 或 1V8
LSE CLK 选择	SB147/SB148	关闭	LSE 由外部 LSE CLK X2 (R34/R35) 提供, PC14 和 PC15 未连接到 morpho 连接器
		开启	PC14 和 PC15 连接到 morpho 连接器, LSE 未由外部 LSE CLK X2 提供
MCU VDDA	SB149	关闭	VDDA 输入未由 VDD 提供
		开启	VDDA 输入连接到 VDD (SB150 必须不连接)
	SB150	关闭	VDDA 输入未由 VDD_MCU 提供
		开启	VDDA 输入连接到 VDD_MCU (SBN149 必须不连接)
PB10 I/O 选择	SB151	关闭	PB10 未用作 QSPI_CLK
		开启	PB10 用作 QSPI_CLK
	SB157	关闭	PB10 未用作电机控制的定时器
		开启	PB10 用作电机控制的定时器
PA2 I/O	SB152	关闭	PA2 未用作 QSPI_CS
		开启	PA2 用作 QSPI_CS
	SB153	关闭	PA2 未用作 ARDUINO® A1 ADC
		开启	PA2 用作 ARDUINO® A1 ADC
用户按钮	SB154	关闭	用户按钮未连接到 PC13
		开启	用户按钮连接到 PC13
	SB155	关闭	用户按钮未连接到 PA0
		开启	用户按钮连接到 PA0

定义	焊桥	设置 <sup>(1)(2)</sup>	备注
PA0	SB156	关闭	PA0 未用作电机控制的定时器，为用户按钮预留
		开启	PA0 可以用作电机控制的定时器，不能用作用户按钮
PE15 I/O 选择	SB158	关闭	PE15 未用作 QSPI_IO3
		开启	PE15 用作 QSPI_IO3
	SB159	关闭	PE15 未用作电机控制的定时器
		开启	PE15 用作电机控制的定时器
PB0 I/O 选择	SB160	关闭	PB0 未用作 QSPI_IO1
		开启	PB0 用作 QSPI_IO1
	SB161	关闭	PB0 未用作 ARDUINO® A3 ADC
		开启	PB0 用作 ARDUINO® A3 ADC
	SB162	关闭	PB0 未连接到 morpho CN11 引脚上，以避免 ARDUINO® ADC A3 上存在短线
		开启	PB0 连接到 morpho CN11 上
PE12 I/O 选择	SB163	关闭	PE12 未用作 QSPI_IO0
		开启	PE12 用作 QSPI_IO0
	SB164	关闭	PE12 未用作电机控制的定时器
		开启	PE12 用作电机控制的定时器
PE14 I/O 选择		关闭	PE14 未用作 QSPI_IO2
		开启	PE14 用作 QSPI_IO2
		关闭	PE14 未用作电机控制的定时器
		开启	PE14 用作电机控制的定时器

- 默认的 SBx 状态以粗体显示。
- 所有 NUCLEO 产品都根据支持的目标 MCU 配置了焊桥。

## 7 扩展连接器

STM32L5 Nucleo-144 板上实现六个扩展连接器：

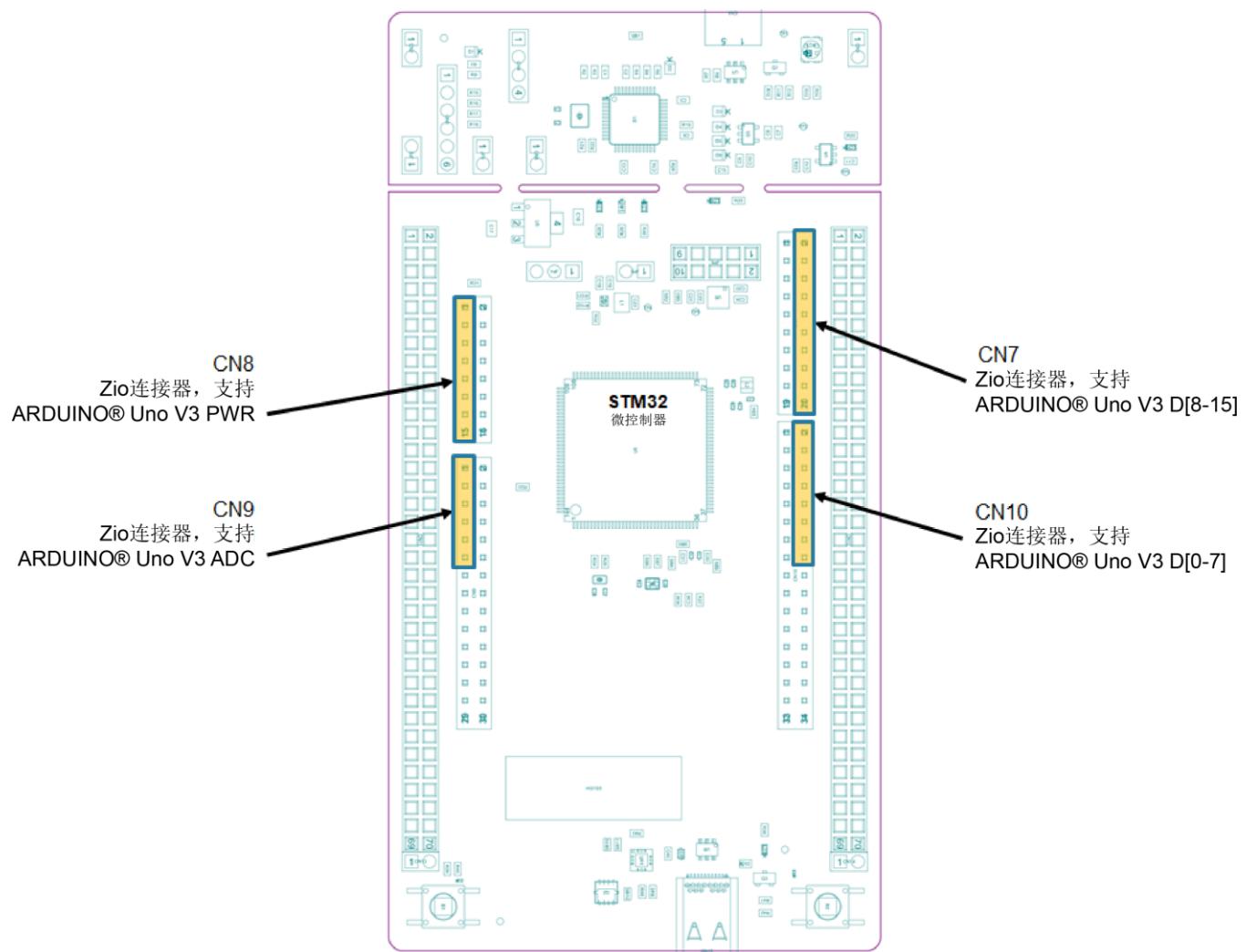
- CN7、CN8、CN9 和 CN10 用于支持 ARDUINO® Uno V3 的 Zio 连接器
  - CN11 和 CN12 用于 ST morpho 连接器
- 这里不介绍用于电压选择和 IDD 测量的跳线。

### 7.1 Zio 连接器支持 ARDUINO® Uno V3

CN7、CN8、CN9 和 CN10 Zio 连接器是支持 ARDUINO® 标准的母头连接器大多数为 ARDUINO® 设计的模块适合 Nucleo 板。

**小心** STM32 微控制器 I/O 兼容 3V3，而 ARDUINO® Uno V3 兼容 5V。

图 16. Zio 连接器支持 ARDUINO® Uno V3



ARDUINO® 连接器的相关引脚排列在表 17、表 18、表 19 中列出 表 20

表 17. ARDUINO® (包括 Zio 连接器 CN7) 引脚排列

引脚	引脚名称	信号名称	STM32 引脚	MCU 功能	引脚	引脚名称	信号名称	STM32 引脚	MCU 功能
1	D16	SAI_C_MCLK	PC6	SAI2_A	2	D15	I2C_A_SCL	PB8	I2C1
3	D17	SAI_C_SD	PD11	SAI2_A	4	D14	I2C_A_SDA	PB9	I2C1
5	D18	SAI_C_SCK	PB13	SAI2_A	6	VREFFP	-	-	-
7	D19	SAI_C_FS	PD12	SAI2_A	8	GND	-	-	-
9	D20	SAI_D_FS	PA4	SAI1_B/SPI3	10	D13	SPI_A_SCK	PA5	SPI1
11	D21	SAI_D_MCLK	PB4	SAI1_B/SPI3	12	D12	SPI_A_MISO	PA6	SPI1
13	D22	SAI_D_SD/SPI_B_MOSI	PB5	SAI1_B/SPI3	14	D11	SPI_A_MOSI/TIM_E_PWM1	PA7	SPI1
15	D23	SAI_D_SCK/SPI_B_SCK	PB3	SAI1_B/SPI3	16	D10	SPI_A_CS/TIM_B_PWM3	PD14	SPI1/TIM4_CH3
17	D24	SPI_B_NSS	PA4	SAI1/SPI3	18	D9	TIM_B_PWM2	PD15	TIM4_CH4
19	D25	SPI_B_MISO	PB4	SAI1/SPI3	20	D8	IO	PF12	-

表 18. ARDUINO® (包括 Zio 连接器 CN8) 引脚排列

引脚	引脚名称	信号名称	STM32 引脚	ARD 功能	引脚	引脚名称	信号名称	STM32 引脚	MCU 功能
1	NC	NC	-	ARD RES	2	D43	SDMMC_D0	PC8	SDMMC1
3	IOREF	IOREF	-	ARD IOREF	4	D44	SDMMC_D1	PC9	SDMMC1
5	NRST	NRST	NRST	ARD 复位	6	D45	SDMMC_D2	PC10	SDMMC1
7	3V3	3V3	-	ARD 3V3 I/O	8	D46	SDMMC_D3	PC11	SDMMC1
9	5V	5V	-	ARD 5V 输出	10	D47	SDMMC_CK	PC12	SDMMC1
11	GND	GND	-	ARD GND	12	D48	SDMMC_CMD	PD2	SDMMC1
13	GND	GND	-	ARD GND	14	D49	I/O	PF3	-
15	Vin	Vin	-	ARD VIN	16	D50	I/O	PF5	-

表 19. ARDUINO® (包括 Zio 连接器 CN9) 引脚排列

引脚	引脚名称	信号名称	STM32 引脚	MCU 功能	引脚	引脚名称	信号名称	STM32 引脚	MCU 功能
1	A0	ADC	PA3	ADC12_IN8	2	D51	USART_B_SCL_K	PD7	USART2
3	A1	ADC	PA2	ADC12_IN7	4	D52	USART_B_RX	PD6	USART2
5	A2	ADC	PC3	ADC12_IN4	6	D53	USART_B_TX	PD5	USART2
7	A3	ADC	PB0	ADC12_IN15	8	D54	USART_B_RTS	PD4	USART2
9	A4	ADC	PC1	ADC12_IN2	10	D55	USART_B_CTS	PD3	USART2
11	A5	ADC	PC0	ADC12_IN1	12	GND	-	-	-

引脚	引脚名称	信号名称	STM32 引脚	MCU 功能	引脚	引脚名称	信号名称	STM32 引脚	MCU 功能
13	D72	COMP1_INP	PB2	COMP1	14	D56	SAI_A_MCLK	PE2	SAI1_A
15	D71	COMP2_INP	PB6	COMP2	16	D57	SAI_A_FS	PE4	SAI1_A
17	D70	I2C_B_SMBA	PF2	I2C2	18	D58	SAI_A_SCK	PE5	SAI1_A
19	D69	I2C_B_SCL	PF1	I2C2	20	D59	SAI_A_SD	PE6	SAI1_A
21	D68	I2C_B_SDA	PF0	I2C2	22	D60	SAI_B_SD	PE3	SAI1_B
23	GND	-	-	-	24	D61	SAI_B_SCK	PF8	SAI1_B
25	D67	CAN_RX	PD0	CAN1	26	D62	SAI_B_MCLK	PF7	SAI1_B
27	D66	CAN_TX	PD1	CAN1	28	D63	SAI_B_FS	PF9	SAI1_B
29	D65	I/O	PG0	-	30	D64	I/O	PG1	-

**表 20. ARDUINO® (包括 Zio 连接器 CN10) 引脚排列**

引脚	引脚名称	信号名称	STM32 引脚	MCU 功能	引脚	引脚名称	信号名称	STM32 引脚	MCU 功能
1	AVDD	-	-	AVDD	2	D7	I/O	PF13	I/O
3	AGND	-	-	AGND	4	D6	TIM_A_PWM1	PE9	TIM1_CH1
5	GND	-	-	GND	6	D5	TIM_A_PWM2	PE11	TIM1_CH2
7	A6	ADC_A_IN	PB1	ADC12_IN_16	8	D4	I/O	PF14	I/O
9	A7	ADC_B_IN	PC2	ADC12_IN_3	10	D3	TIM_A_PWM3	PE13	TIM1_CH3
11	A8	ADC_C_IN	PA1	ADC12_IN_6	12	D2	I/O	PF15	I/O
13	D26	QSPI_CLK	PA2	QSPI1	14	D1	USART_A_TX	PD8	USART3
15	D27	QSPI_IO3	PB10	QSPI1	16	D0	USART_A_RX	PD9	USART3
17	GND	-	-	-	18	D42	TIM_A_PWM1N	PE8	TIM1_CH1_N
19	D28	QSPI_IO3	PE15	QSPI1	20	D41	TIM_A_ETR	PE7	TIM1_ETR
21	D29	QSPI_IO1	PB0	QSPI1	22	GND	-	-	-
23	D30	QSPI_IO0	PE12	QSPI1	24	D40	TIM_A_PWM2N	PE10	TIM1_CH2_N
25	D31	QSPI_IO2	PE14	QSPI1	26	D39	TIM_A_PWM3N	PE12	TIM1_CH3_N
27	GND	-	-	-	28	D38	TIM_A_BKIN2	PE14	TIM1_BKIN2
29	D32	TIM_C_PWM1	PA0	TIM2_CH1	30	D37	TIM_A_BKIN1	PE15	TIM1_BKIN1
31	D33	TIM_D_PWM1	PA8	TIM1_CH1	32	D36	TIM_C_PWM2	PB10	TIM2_CH3
33	D34	TIM_B_ETR	PE0	TIM4_ETR	34	D35	TIM_C_PWM3	PB11	TIM2_CH4

## 7.2

### ST morpho 连接器 CN11 和 CN12

意法半导体的 morpho 连接器包括公引脚头 CN11 和 CN12（默认是未焊接的）。它们可以用于将 STM32 Nucleo-144 板连接到 STM32 Nucleo-144 板上的扩展板或原型/封装板。STM32 的所有信号和电源引脚在 ST morpho 连接器上可用。该连接器也可以用示波器、逻辑分析仪或电压表探测。

图 17. ST morpho 连接器

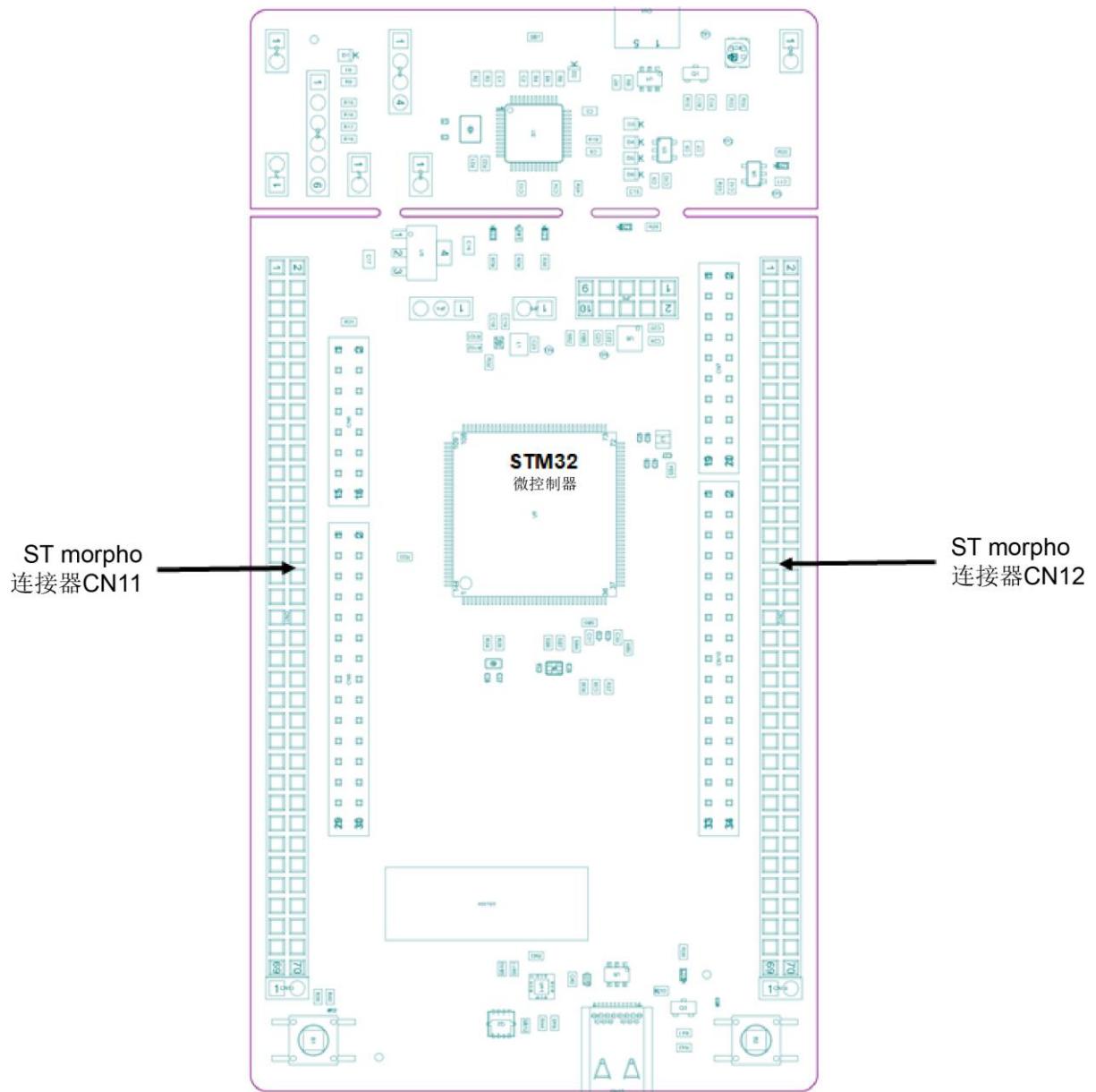


表 21 显示意法半导体的 morpho 连接器上的 STM32 的引脚分配。

表 21. 意法半导体的 morpho 连接器的引脚分配

CN11 奇数引脚		CN11 偶数引脚		CN12 奇数引脚		CN12 偶数引脚	
引脚号	引脚名称	引脚号	引脚名称	引脚号	引脚名称	引脚号	引脚名称
1	PC10	2	PC11	1	PC9	2	PC8
3	PC12	4	PD2	3	PB8	4	PC6
5	VDD	6	5V_EXT	5	PB9	6	NC
7	PH3_BOOT0 <sup>(1)</sup>	8	GND	7	VREFP <sup>(2)</sup>	8	5V_STLK <sup>(3)</sup>
9	PF6	10	NC	9	GND	10	PD8
11	PF7	12	IOREF	11	PA5	12	PA12
13	PA13 <sup>(4)</sup>	14	NRST	13	PA6	14	PA11
15	PA14 <sup>(4)</sup>	16	3V3	15	PA7	16	NC
17	PA15	18	5V	17	PB6	18	PB11
19	GND	20	GND	19	PC7	20	GND
21	PB7	22	GND	21	PA9	22	PB2
23	PC13	24	Vin	23	PA8	24	PB1
25	PC14	26	NC	25	PB10	26	PB15
27	PC15	28	PA0	27	PB4	28	PB14
29	PH0	30	PA1	29	PB5	30	PB13
31	PH1	32	PA4	31	PB3	32	AGND
33	VBAT	34	PB0	33	PA10	34	NC
35	PC2	36	PC1	35	PA2	36	PF5
37	PC3	38	PC0	37	PA3	38	PF4
39	PD4	40	PD3	39	GND	40	PE8
41	PD5	42	PG2 <sup>(5)</sup>	41	PD13	42	PF10
43	PD6	44	PG3 <sup>(5)</sup>	43	PD12	44	PE7
45	PD7	46	PE2	45	PD11	46	PD14
47	PE3	48	PE4	47	PE10	48	PD15
49	GND	50	PE5	49	PE12	50	PF14
51	PF1	52	PF2	51	PE14	52	PE9
53	PF0	54	PF8	53	PE15	54	GND
55	PD1	56	PF9	55	PE13	56	PE11
57	PD0	58	PG1	57	PF13	58	PF3
59	PG0	60	GND	59	PF12	60	PF15
61	PE1	62	PE6	61	PG14 <sup>(5)</sup>	62	PF11
63	PG9 <sup>(5)</sup>	64	PG15 <sup>(5)</sup>	63	GND	64	PE0
65	PG12 <sup>(5)</sup>	66	PG10 <sup>(5)</sup>	65	PD10	66	PG8 <sup>(5)</sup>
67	NC	68	PG13 <sup>(5)</sup>	67	PG7 <sup>(5)</sup>	68	PG5 <sup>(5)</sup>
69	PD9	70	NC	69	PG4 <sup>(5)</sup>	70	PG6 <sup>(5)</sup>

1. BOOT0 的默认状态是 0。当跳线帽插在 CN11 的 5-7 插脚上时，它可以设置为 1。
2. VREFP 默认没有连接到 CN12 (SB115 关闭)。
3. 5V\_STLK 是 5V 电源信号，来自 ST-LINK/V2-1 USB 连接器。它在板件的 5V 信号前上升。
4. PA13 和 PA14 与连接到 ST-LINK/V2-1 的 SWD 信号共享。如果 ST-LINK 部分没有去除，不建议将它们用作 I/O 引脚。
5. PG2 - PG15 的 I/O 电平可以与其他 I/O 不同，因为是由 VDDIO 供电的。

## 8 限制

### 8.1 RSS/引导程序限制

发现的问题：

焊接在内嵌引导程序 V9.0 的 NUCLEO-L552ZE-Q 上的 STM32L5 部分受到第 6.11 节 RSS/自举程序中所述的限制影响。

建议的应变方法：

参见第 6.11 节 RSS/自举程序详细了解应变方法。

受影响的物料：

这只能通过成品 (FG) NUL552ZEQ\$AU1 (板顶部可用的贴纸) 应用于 NUCLEO-L552ZE-Q。

### 8.2 SMPS 限制

发现的问题：

焊接在内嵌 SMPS 的 NUCLEO-L552ZE-Q 上的 STM32L5 物料。样例修订版 rev B 内嵌两个 SMPS 限制：过渡到 SMPS LP 模式时的 SMPS 调节损耗，以及 开机时不可预测的 SMPS 状态。参见勘误手册 STM32L552xx/562xx 设备勘误表 (ES0448) 获取详细信息。

建议的应变方法：

参见勘误手册 STM32L552xx/562xx 设备勘误表 (ES0448)。

受影响的物料：

这只能通过成品 (FG) NUL552ZEQ\$AU1 和 NUL552ZEQ\$AU2 (板顶部可用的贴纸) 应用于 NUCLEO-L552ZE-Q 上。

## 9 美国联邦通信委员会（FCC）和加拿大工业部（IC）合规声明

### 9.1 FCC 合规声明

#### 第 15.19 部分

本设备符合 FCC 规范的第 15 部分。操作须符合以下两个条件：（1）本设备不会造成有害干扰，（2）本设备必须能承受任何接收到的干扰，包括可能导致意外操作的干扰。

#### 第 15.21 部分

未经 STMicroelectronics 的明确允许对本设备进行变更或修改可能导致有害干扰并使用户丧失操作本设备的权利。

#### 第 15.105 部分

根据 FCC 规范的第 15 部分，本设备已经过测试，符合 Class B 数字器件的限制。这些限制旨在提供合理的保护，防止住宅安装中的有害干扰。本设备会产生、使用并辐射射频能量，如果未按照说明进行安装和使用，可能会对无线电通信造成有害干扰。但是，不能保证在特殊安装中不发生干扰。如果本设备确实对无线电或电视接收造成了有害干扰（可通过关闭和打开设备来确定是否产生了干扰），建议用户采取以下一项或多项措施来纠正干扰：

- 重新调整或重新安置接收天线。
- 增加设备和接收器之间的距离。
- 将设备连接到与接收器所连电路不同的电路插座上。
- 咨询经销商或有经验的无线电/电视技术人员获取帮助。

注意

只能使用屏蔽电缆。

责任方（美国市场）

Terry Blanchard

Americas Region Legal | 集团副总裁兼地区法律顾问，The Americas

STMicroelectronics, Inc.

750 Canyon Drive | Suite 300 | Coppell, Texas 75019

美国

电话：+1 972-466-7845

### 9.2 IC 合规声明

加拿大工业部 ICES-003 合规标签：CAN ICES-3 (B) / NMB-3 (B)。

## 10 CE 认证

### 10.1 警告

#### EN 55032 / CISPR32 (2012) B 类产品

警告：本设备符合 EN55032 / CISPR32 B 类规范。在居住环境中，本设备可能会造成无线电干扰。

Avertissement : cet équipement est conforme à la Classe B de la EN55032 / CISPR 32. Dans un environnement résidentiel, cet équipement peut créer des interférences radio.

## 版本历史

表 22. 文档版本历史

日期	版本	变更
2019 年 9 月 30 日	1	初始版本
2020 年 1 月 28 日	2	<p>增加了:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>第 8 节 限制</li></ul> <p>更新了:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>第 6.11 节 RSS/自举程序</li><li>第 9 节 和 第 10 节 转到 Class B</li><li>表 20</li></ul>
2020 年 3 月 17 日	3	向...中受影响的部分添加了 NUL552ZEQ\$AU2 第 8.2 节 SMPS 限制

## 目录

<b>1</b>	<b>特性</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>订购信息</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>产品标记</b>	<b>3</b>
<b>2.2</b>	<b>产品和编码</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>开发环境</b>	<b>4</b>
<b>3.1</b>	<b>系统要求</b>	<b>4</b>
<b>3.2</b>	<b>开发工具链</b>	<b>4</b>
<b>3.3</b>	<b>演示软件</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>约定</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>快速开始</b>	<b>6</b>
<b>5.1</b>	<b>入门指南</b>	<b>6</b>
<b>5.2</b>	<b>默认板配置</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>硬件布局和配置</b>	<b>8</b>
<b>6.1</b>	<b>STM32L5 Nucleo-144 板布局</b>	<b>9</b>
<b>6.2</b>	<b>机械图</b>	<b>11</b>
<b>6.3</b>	<b>嵌入 ST-LINK/V2-1</b>	<b>12</b>
<b>6.3.1</b>	<b>驱动</b>	<b>12</b>
<b>6.3.2</b>	<b>ST-LINK/V2-1 固件升级</b>	<b>12</b>
<b>6.3.3</b>	<b>NUCLEO ST-LINK/V2-1 硬件配置</b>	<b>12</b>
<b>6.4</b>	<b>电源</b>	<b>15</b>
<b>6.4.1</b>	<b>外部电源输入</b>	<b>15</b>
<b>6.4.2</b>	<b>当电源并非来自 ST-LINK (5V_STLK) 时编程/调试</b>	<b>21</b>
<b>6.4.3</b>	<b>外部电源输出</b>	<b>21</b>
<b>6.4.4</b>	<b>内部电源</b>	<b>21</b>
<b>6.5</b>	<b>LEDs</b>	<b>22</b>
<b>6.6</b>	<b>按钮</b>	<b>22</b>
<b>6.7</b>	<b>IDD 测量</b>	<b>23</b>
<b>6.8</b>	<b>JP4 VDD_MCU 电压选择 1V8 或 3V3</b>	<b>23</b>
<b>6.9</b>	<b>OSC 时钟源</b>	<b>23</b>
<b>6.9.1</b>	<b>LSE: OSC 32 KHz 时钟提供</b>	<b>23</b>
<b>6.9.2</b>	<b>OSC 时钟源</b>	<b>24</b>
<b>6.10</b>	<b>复位源</b>	<b>24</b>
<b>6.11</b>	<b>RSS/自举程序</b>	<b>25</b>
<b>6.11.1</b>	<b>RSS 限制</b>	<b>25</b>

6.11.2	从 RSS 启动 .....	25
6.12	虚拟 COM 端口: LPUART 或 USART .....	25
6.13	USB Type-C™ FS .....	26
6.13.1	USB FS 设备 .....	26
6.13.2	UCPD .....	26
6.13.3	USB Type-C™ 连接器 .....	27
6.14	跳线配置 .....	28
6.15	焊桥配置 .....	28
7	扩展连接器 .....	33
7.1	Zio 连接器支持 ARDUINO® Uno V3 .....	33
7.2	ST morpho 连接器 CN11 和 CN12 .....	36
8	限制 .....	38
8.1	RSS/引导程序限制 .....	38
8.2	SMPS 限制 .....	38
9	美国联邦通信委员会 (FCC) 和加拿大工业部 (IC) 合规声明 .....	39
9.1	FCC 合规声明 .....	39
9.2	IC 合规声明 .....	39
10	CE 认证 .....	40
10.1	警告 .....	40
	版本历史 .....	41
	表一览 .....	44
	图一览 .....	45

## 表一览

表 1.	订购信息	3
表 2.	编码说明	3
表 3.	ON/OFF 约定	5
表 4.	默认跳线配置	6
表 5.	ST-LINK 跳线配置	13
表 6.	调试连接器 SWD: 引脚分配	14
表 7.	电源能力	15
表 8.	SB1 旁路 USB 电源保护	20
表 9.	MCU 电源	23
表 10.	LPUART1 连接	25
表 11.	USART3 连接	26
表 12.	USB 接口的 HW 配置	26
表 13.	UCPD 接口的 HW 配置	27
表 14.	CN15 USB Type-C™ 连接器引脚排列	27
表 15.	跳线配置	28
表 16.	SB 配置	29
表 17.	ARDUINO® (包括 Zio 连接器 CN7) 引脚排列	34
表 18.	ARDUINO® (包括 Zio 连接器 CN8) 引脚排列	34
表 19.	ARDUINO® (包括 Zio 连接器 CN9) 引脚排列	34
表 20.	ARDUINO® (包括 Zio 连接器 CN10) 引脚排列	35
表 21.	意法半导体的 morpho 连接器的引脚分配	37
表 22.	文档版本历史	41

## 图一覽

图 1.	STM32L5 Nucleo-144 板.....	1
图 2.	默认板配置 .....	7
图 3.	硬件框图 .....	8
图 4.	STM32L5 Nucleo-144 板顶部布局 .....	9
图 5.	STM32L5 Nucleo-144 板底部布局 .....	10
图 6.	STM32L5 Nucleo-144 板件机械图（以毫米为单位） .....	11
图 7.	USB 复合设备 .....	12
图 8.	ST-LINK 调试器：板载 MCU 的 JP 配置.....	13
图 9.	ST-LINK 调试器：面向外部 MCU 的 JP 配置.....	14
图 10.	JP6 [1-2]: 5V_STLK 电源.....	16
图 11.	JP6[3-4]: 5V_VIN 电源.....	17
图 12.	JP6[5-6]: 5V_EXT 电源.....	18
图 13.	JP6[7-8]: 5V_USB_C 电源 .....	19
图 14.	JP6[9-10]: 5V_CHGR 电源 .....	20
图 15.	CN15 USB Type-C™ 连接器引脚排列 .....	27
图 16.	Zio 连接器支持 ARDUINO® Uno V3 .....	33
图 17.	ST morpho 连接器.....	36

#### 重要通知 - 请仔细阅读

意法半导体公司及其子公司（“ST”）保留随时对 ST 产品和/或本文档进行变更、更正、增强、修改和改进的权利，恕不另行通知。买方在订货之前应获取关于 ST 产品的最新信息。ST 产品的销售依照订单确认时的相关 ST 销售条款。

买方自行负责对 ST 产品的选择和使用，ST 概不承担与应用协助或买方产品设计相关的任何责任。

ST 不对任何知识产权进行任何明示或默示的授权或许可。

转售的 ST 产品如有不同于此处提供的信息的规定，将导致 ST 针对该产品授予的任何保证失效。

ST 和 ST 标志是意法半导体的商标。关于意法半导体商标的其他信息，请访问 [www.st.com/trademarks](http://www.st.com/trademarks)。其他所有产品或服务名称是其各自所有者的财产。本文档中的信息取代本文档所有早期版本中提供的信息。

© 2021 STMicroelectronics - 保留所有权利