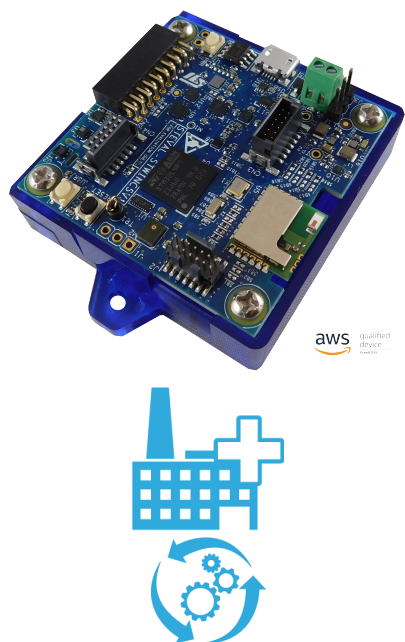


## 用于工业 IoT 应用的 STWIN SensorTile 无线工业节点开发套件和参考设计



### 特征

- 实现振动监测和超声波检测的多传感无线平台
- 更新后的 STEVAL-STWINKT1 版本，现在包含 STSAFE-A110（已填充）、BlueNRG-M2SA 模块和 IMP23ABSU MEMS 麦克风
- 围绕 STWIN 核心系统板构建，具有处理、传感、连接和扩展能力
- 超低功耗 ARM Cortex-M4 MCU，运行频率 120 MHz，具有 FPU 和 2048 kb 闪存（STM32L4R9）
- Micro SD 卡插槽，用于独立式数据记录应用
- 板载 Bluetooth® low energy v5.0 无线技术和 Wi-Fi（通过 STEVAL-STWINWFV1 扩展板实现）、以及有线 RS485 和 USB OTG 连接
- 可选通过 STSAFE-A110 实现身份验证和品牌保护安全解决方案
- 广泛的工业物联网传感器：
  - 超高带宽（可达 6kHz）、低噪声 3 轴数字振动传感器（IIS3DWB）
  - 3D 加速度计 + 3D Gyro iNEMO 惯性测量单元（ISM330DHCX），搭配机器学习核心
  - 超低功耗高性能 MEMS 运动传感器（IIS2DH）
  - 超低功耗 3 轴磁力计（IIS2MDC）
  - 数字式绝对压力传感器（LPS22HH）
  - 相对湿度和温度传感器（HTS221）
  - 低压数字式本地温度传感器（STTS751）
  - 工业级数字式 MEMS 麦克风（IMP34DT05）
  - 模拟 MEMS 麦克风，频率响应可达 80 kHz（IMP23ABSU）
- 模块化架构，可通过板载连接器进行扩展：
  - STMOD+ 和 40 引脚柔性通用扩展
  - 12 引脚插头，用于连接扩展
  - 12 引脚插座，用于传感扩展
- 其他套件元件：
  - Li-Po 电池 480 mAh
  - STLINK-V3MINI 调试器，配编程电缆
  - 塑料盒

### 说明

STWIN SensorTile 无线工业节点（STEVAL-STWINKT1B）是一种开发套件和参考设计，可简化先进工业物联网应用（如状态监测和预测性维护）的原型开发和测试。

该套件的核心系统板内嵌一系列工业级传感器和一种超低功耗微控制器，用于对广泛振动频率（包括甚高频音频和超声频谱）范围内的 9-DoF 运动传感数据进行振动分析，以及高精度局部温度和环境监测。

该开发套件还配有一套丰富的软件包和优化的固件库，以及一个云仪表板应用程序，所有这些都有助于缩短端到端解决方案的设计周期。

该套件通过板载模块支持 Bluetooth® 低功耗无线连接，通过专用插件扩展板（STEVAL-STWINWFV1）支持 Wi-Fi 连接。此外，还可通过板载 RS485 收发器支持有线连接。核心系统板还包含一个 STMod+ 连接器，用于兼容性的低成本小尺寸子板（与 STM32 系列相关），如 LTE Cell 套件。

| 产品概览                                          |                                |
|-----------------------------------------------|--------------------------------|
| 用于工业 IoT 应用的 STWIN SensorTile 无线工业节点开发套件和参考设计 | STEVAL-STWINKT1B               |
| 用于 STEVAL-STWINKT1B 评估套件的固件                   | STSW-STWINKT01                 |
| 具有 FPU 的超低功耗 ARM Cortex-M4 MCU                | STM32L4R9ZIJ6                  |
| 3D 加速度计 + 3D Gyro iNEMO 惯性测量单元（IMU），搭配机器学习核心  | ISM330DHCX                     |
| 超宽带宽（可达 6 kHz）、低噪声 3 轴数字振动传感器                 | IIS3DWB                        |
| 固件调试和更新接口                                     | STLINK-V3MINI 调试工具             |
| 应用                                            | 物联网智能工业<br>状态监测和预测性维护<br>工业传感器 |

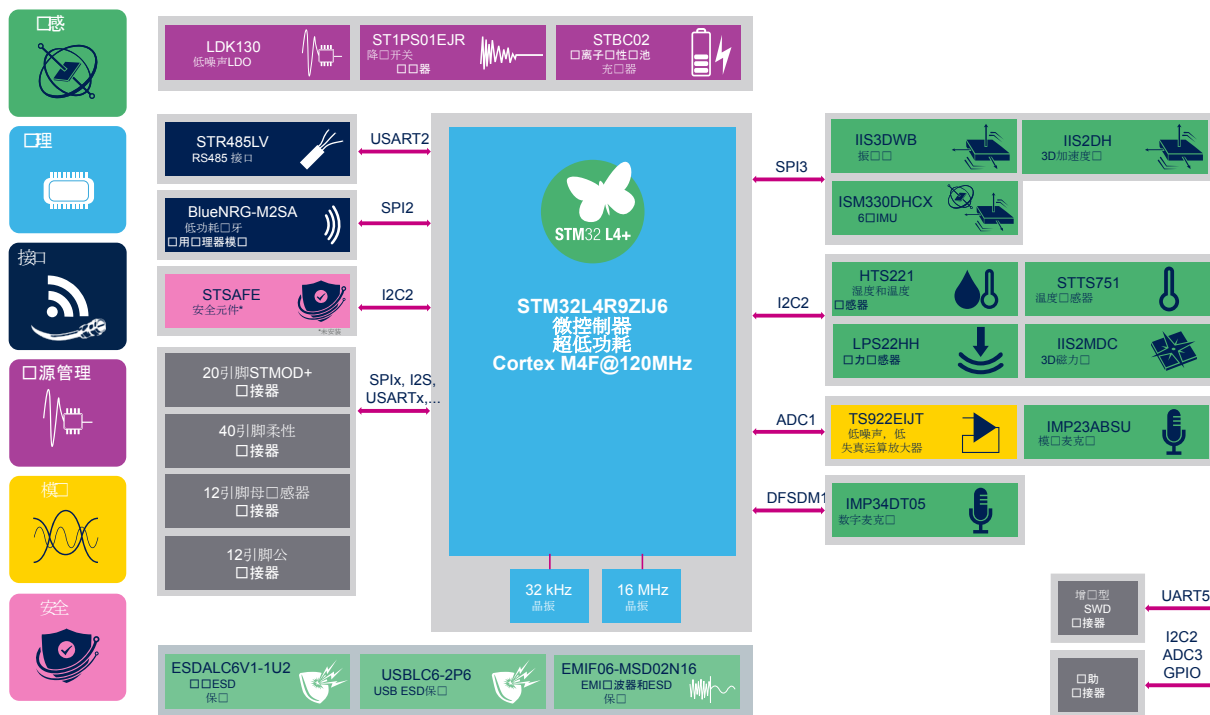
除核心系统板外，该套件还配有一块 480 mAh Li-Po 电池、一个 [STLINK-V3MINI](#) 调试器、以及一个塑料盒子。

## 1 应用概述

预测性维护应用从各种各样的传感器收集和处理数据，以便在机器发生故障之前识别出潜在故障。此类应用的一个主要要求是，状态监测设备的放置位置必须非常接近相关机器部件，以确保数据可靠，因而 **STWIN** 节点必须做到小巧坚固、自供电，且能够进行无线通信。

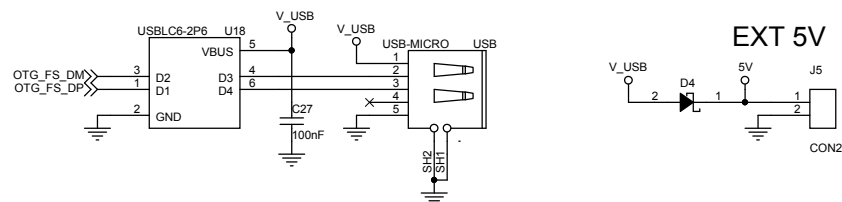
另一个应用问题是涉及大量实时数据处理，这可能会压垮集中监测和控制系统，以及相应的通信网络。分布式（或分散化）计算架构是针对该问题的有效解决方案 - 在节点上直接执行数据预处理和分析操作。通过运行于 **STM32L4+超低功耗微控制器**（内嵌在核心系统板上）上的固件包中的示例应用程序，**STWIN** 套件支持并可演示这一概念。

**图 2. STEVAL-STWINKT1B functional block diagram**

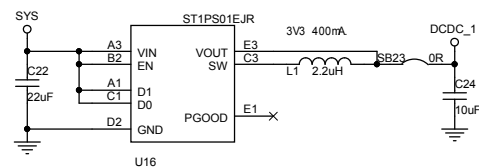


最后，实际传感设备可经受非常广泛的低频率（不平衡或失调）、中频（磨损的齿轮或轴承）和高频振动（磨损的冷却风扇轴承）；因此，我们的节点配有多个高性能加速度计、IMU 和磁力计，能够以非常高的敏感度检测沿 9 个轴向的运动。对于数万赫兹量级的甚高频率，基于数字麦克风和高性能模拟麦克风数据的声音和超声应用分别涵盖了振动分析。

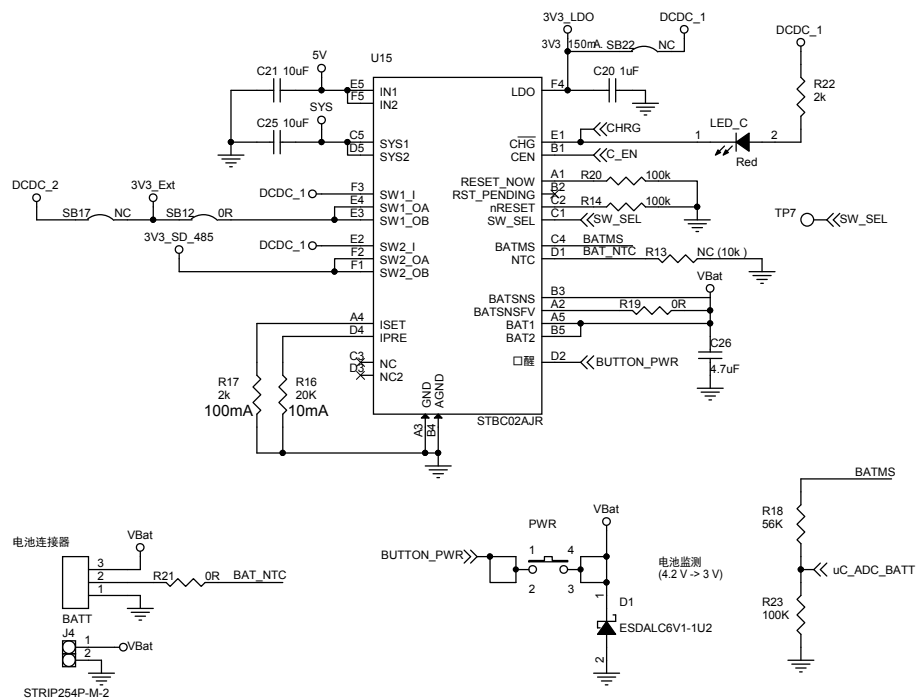
图 3. STEVAL-STWINKT1B 方案 (1/7)



## 3.3V DC-DC



## 电池管理



## 2.7 V模拟LDO

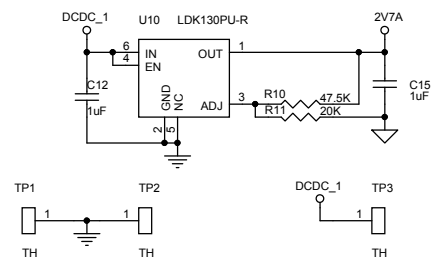


图 4. STEVAL-STWINKT1B 方案 (2/7)

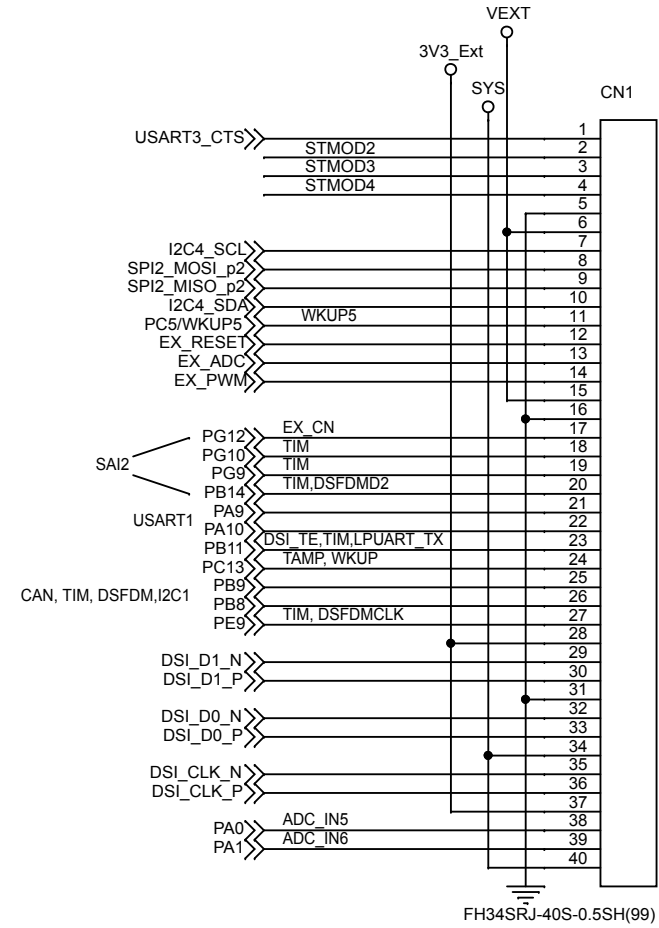
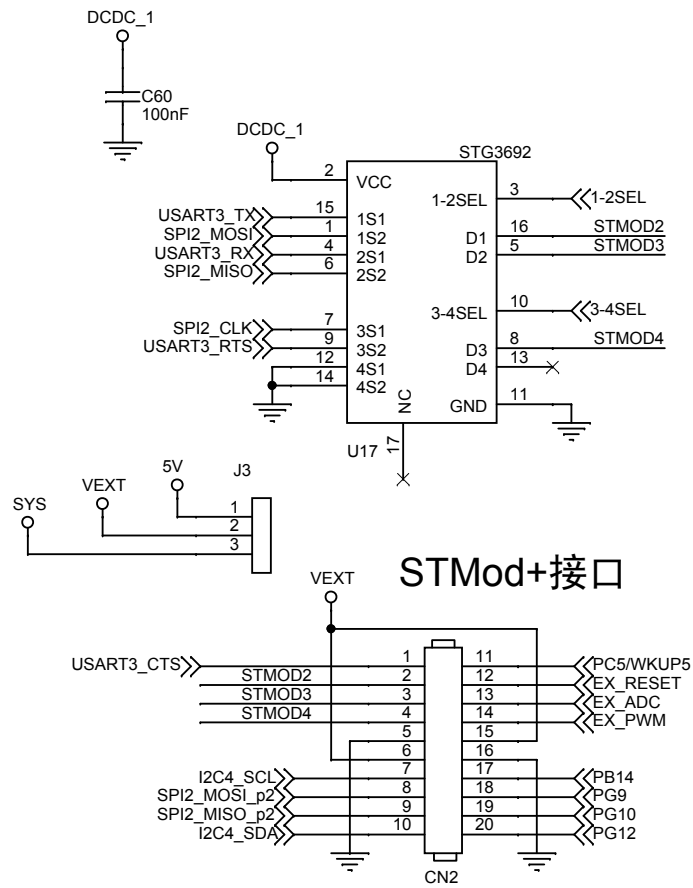
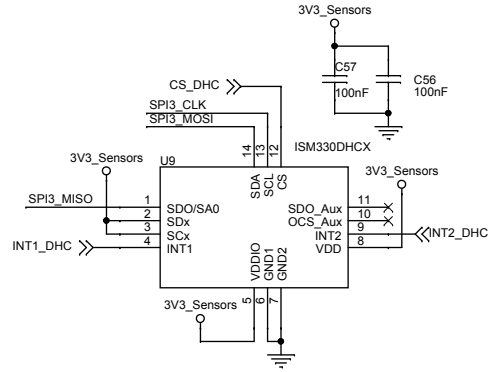
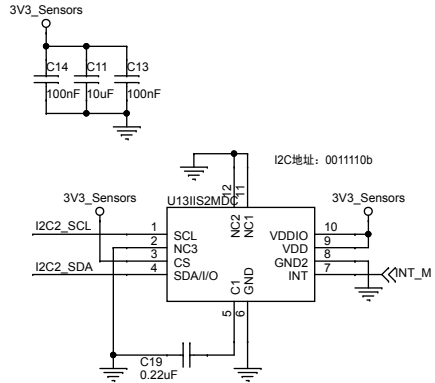
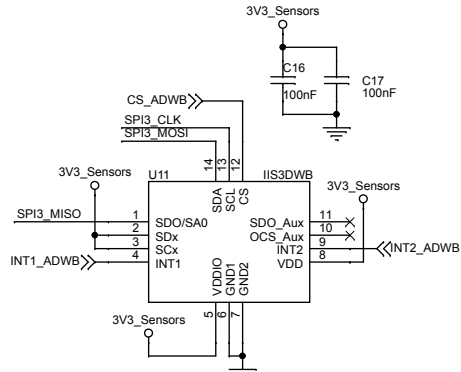


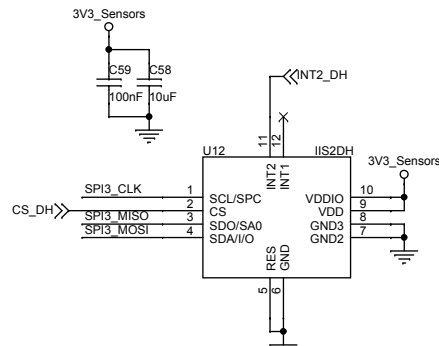
图 5. STEVAL-STWINKT1B 方案 (3/7)

6轴  
Acc + Gyro

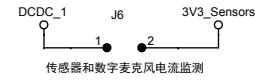
磁力计



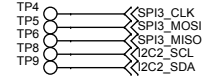
振动计



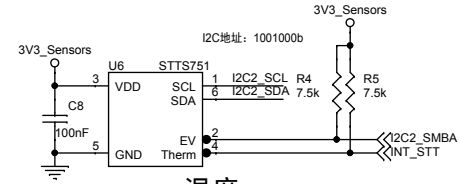
加速度计



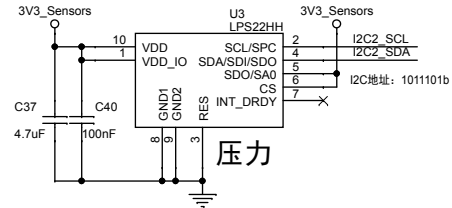
传感器和数字麦克风电流监测



温度



压力



湿度与温度

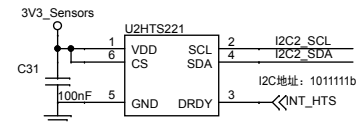


图 6. STEVAL-STWINKT1B 方案 (4/7)

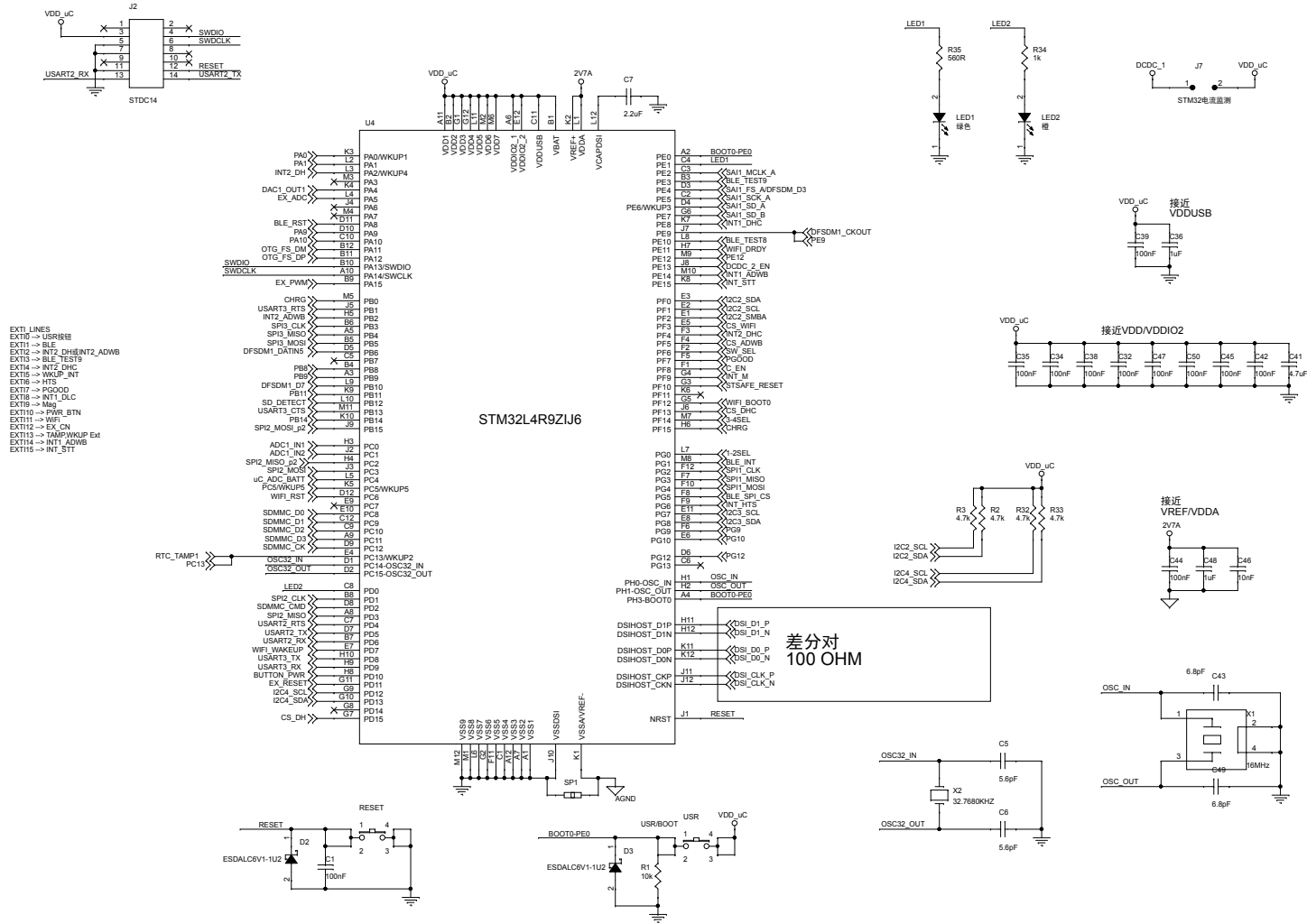


图 7. STEVAL-STWINKT1B 方案 (5/7)

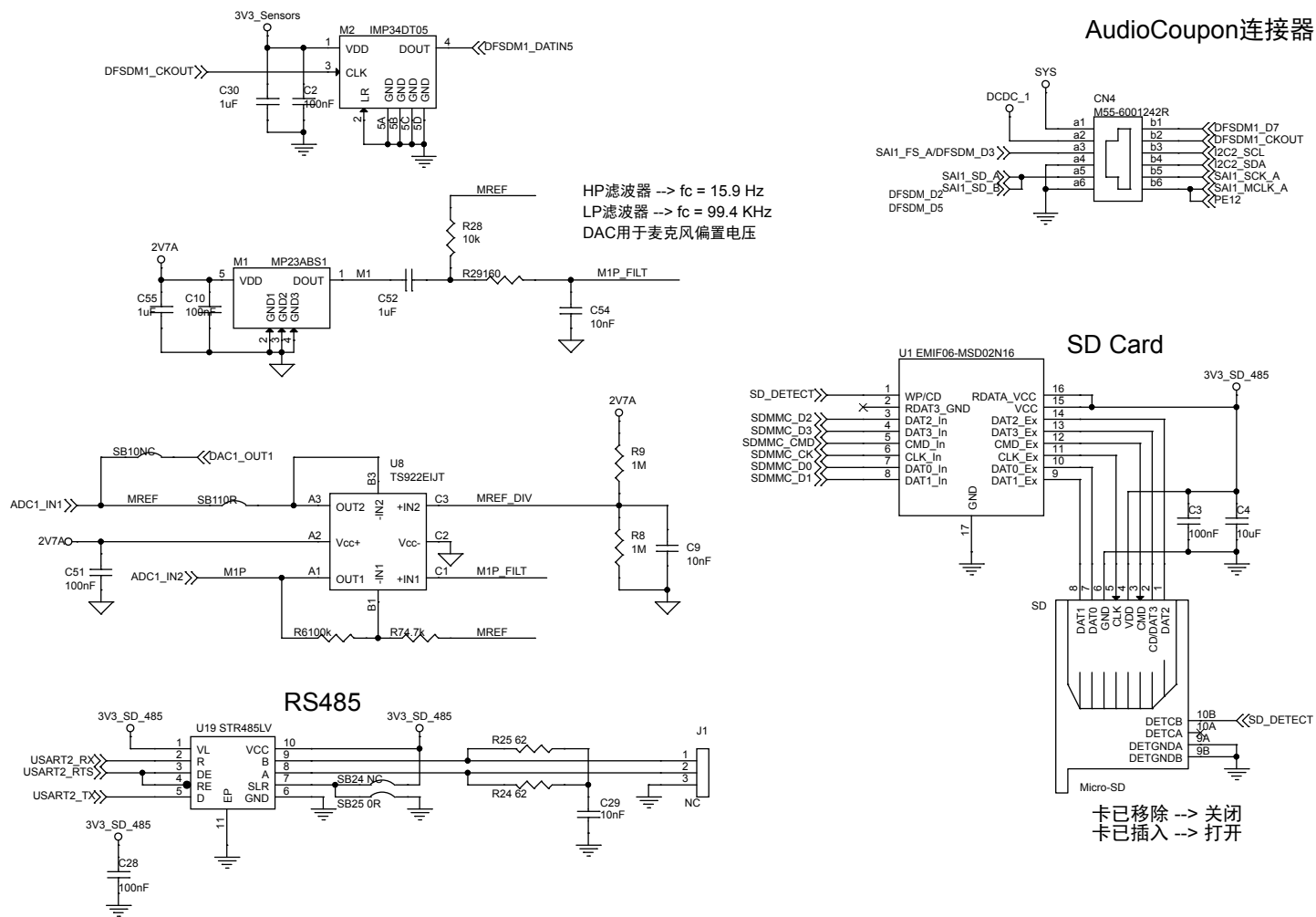




图 8. STEVAL-STWINKT1B 方案 (6/7)

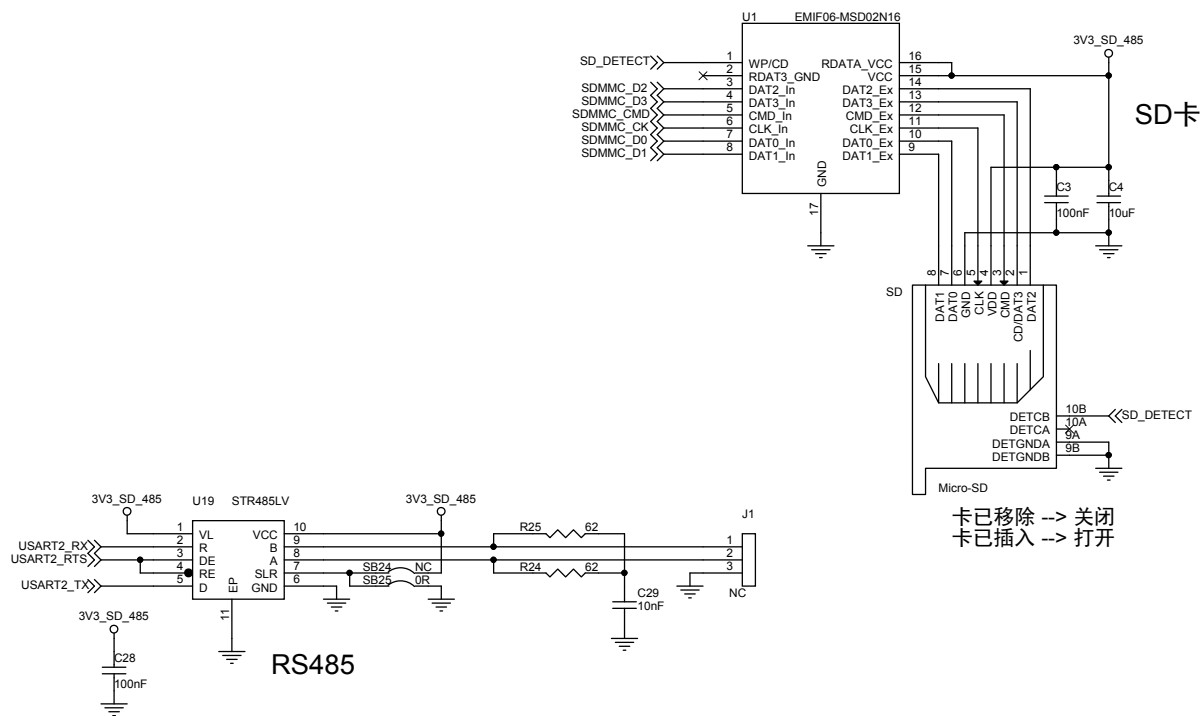
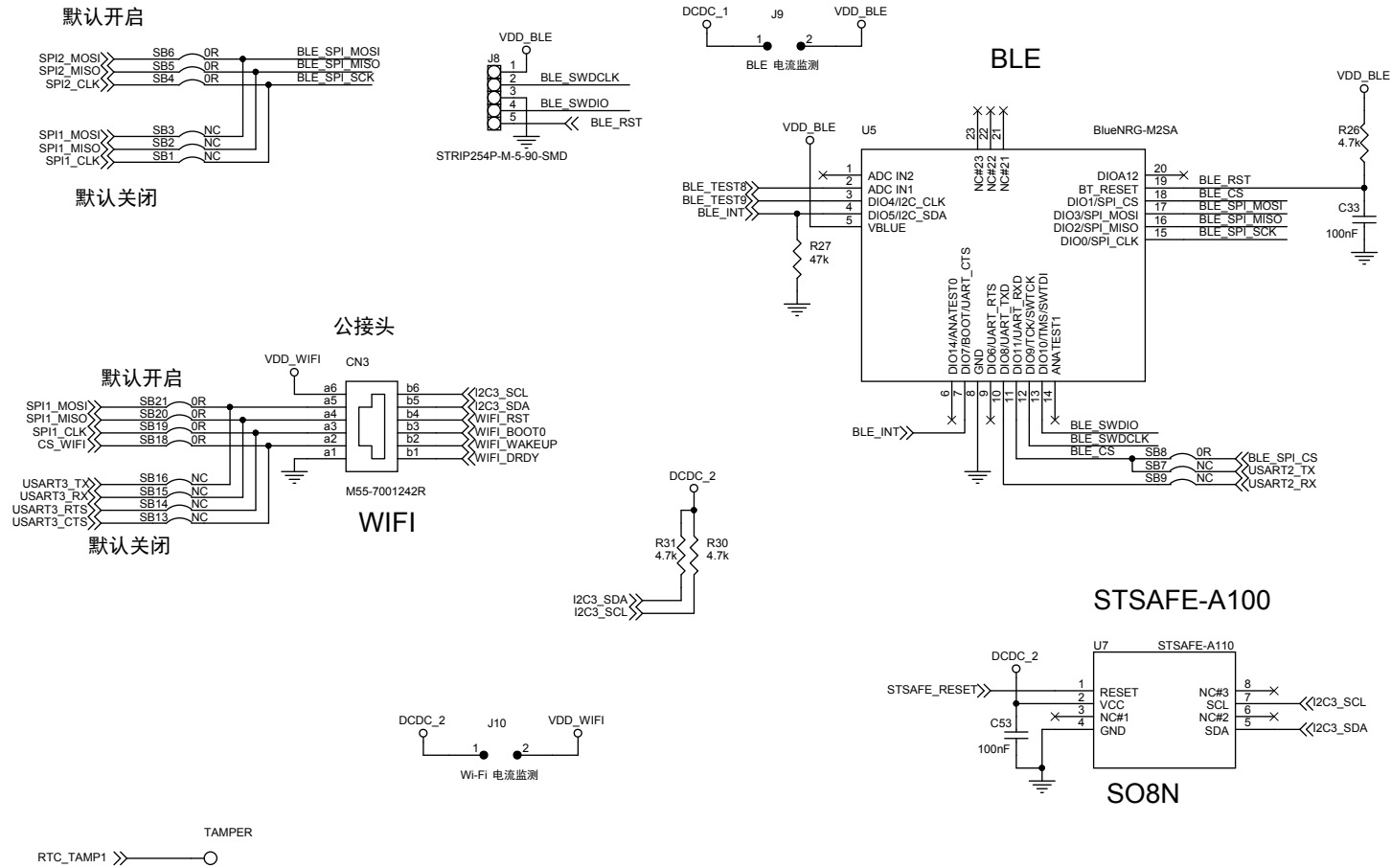


图 9. STEVAL-STWINKT1B 方案 (7/7)



## 版本历史

表 1. 文档版本历史

| 日期               | 版本 | 变更           |
|------------------|----|--------------|
| 2020 年 11 月 16 日 | 1  | 初始版本。        |
| 2020 年 12 月 15 日 | 2  | 更新了封面页功能和描述。 |

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。

© 2020 STMicroelectronics - 保留所有权利