



家居与楼宇系统解决方案

白雅伟/ 李罗军

工业 自动化技术中心

意法半导体 亚太区



1 楼宇安全系统架构

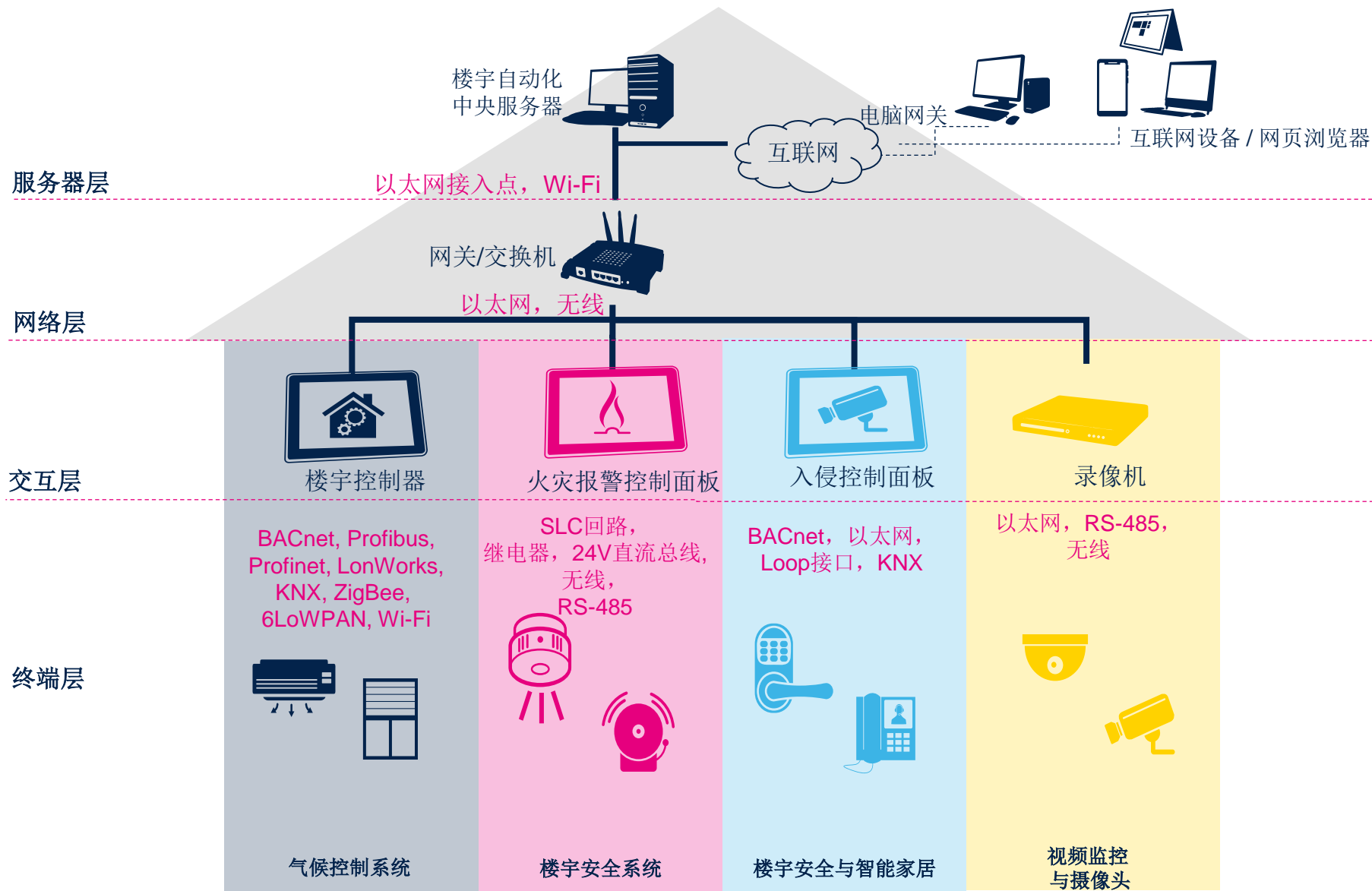
2 家居和楼宇自动化解决方案

3 ST KNX解决方案

4 问答



家居和楼宇自动化概述





楼宇自动化中的主要应用

• 气候控制

HVAC系统控制器
温控器

HVAC传感器变送器

HVAC阀门和执行器

漏水检测仪

环境传感器

• 楼宇安全

火灾报警控制面板 (FACP)

烟雾与热量探测器

气体与火焰探测器

数字报警通信器

火灾报警器

• 楼宇安全与智能家居

电子门锁

智能插头

窗帘控制器

网关与网络交换机

入侵HMI

开关和照明控制

• 视频监控与摄像头

IP网络摄像头

可视门铃

视频会议系统

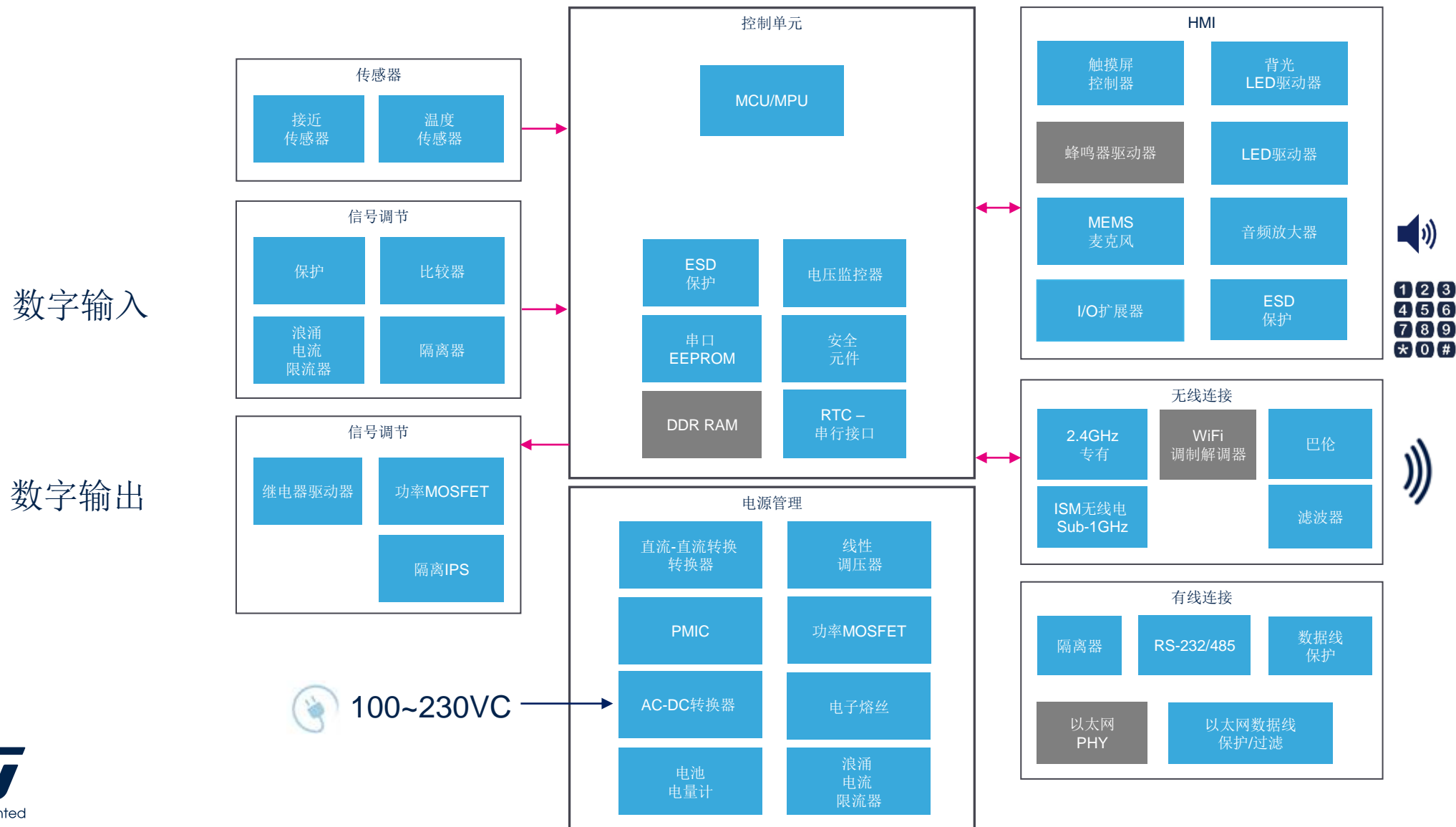
视频编码器和解码器

家居和楼宇自动化框图





FACP框图

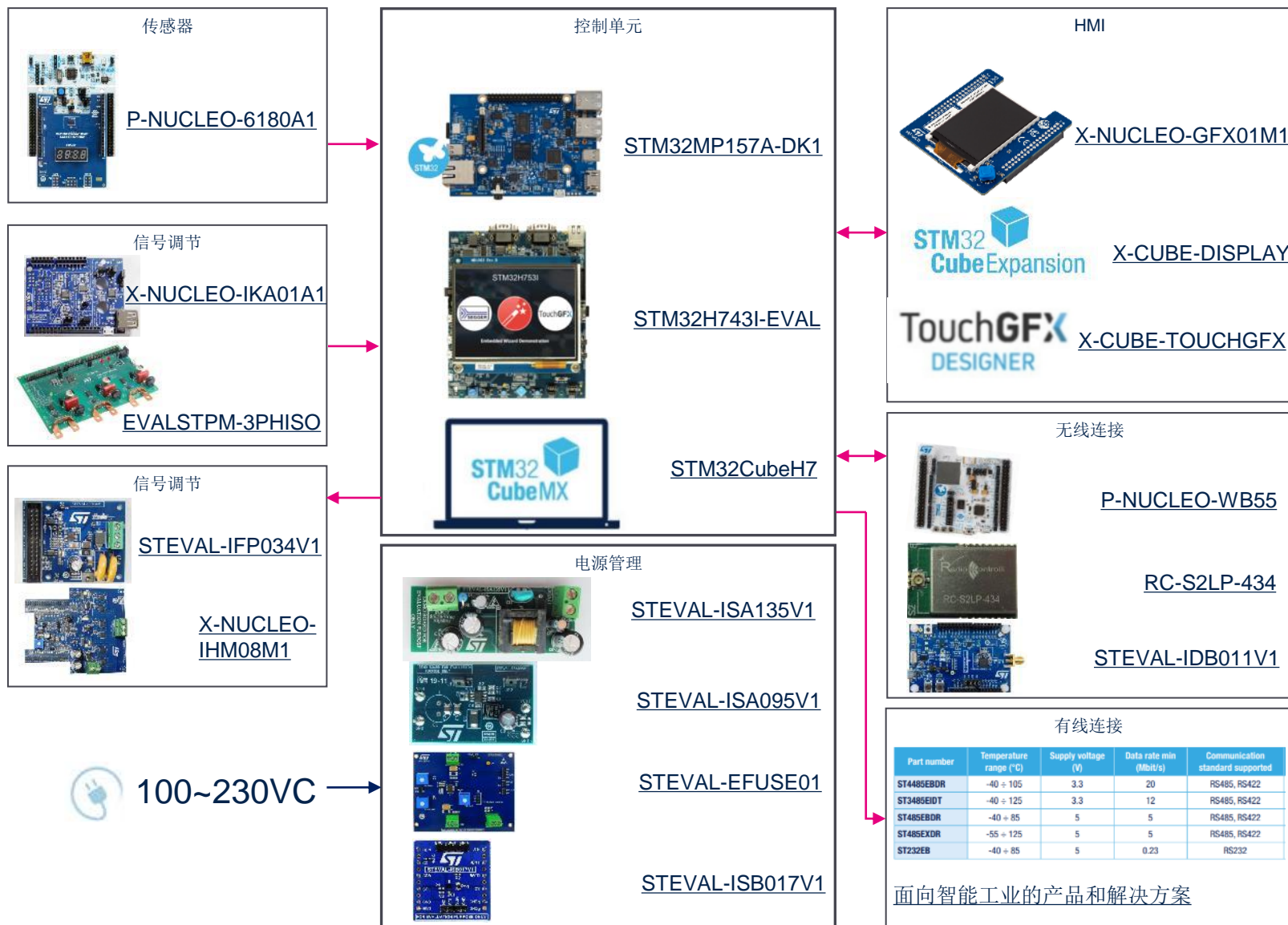




FACP评估板和工具

数字输入

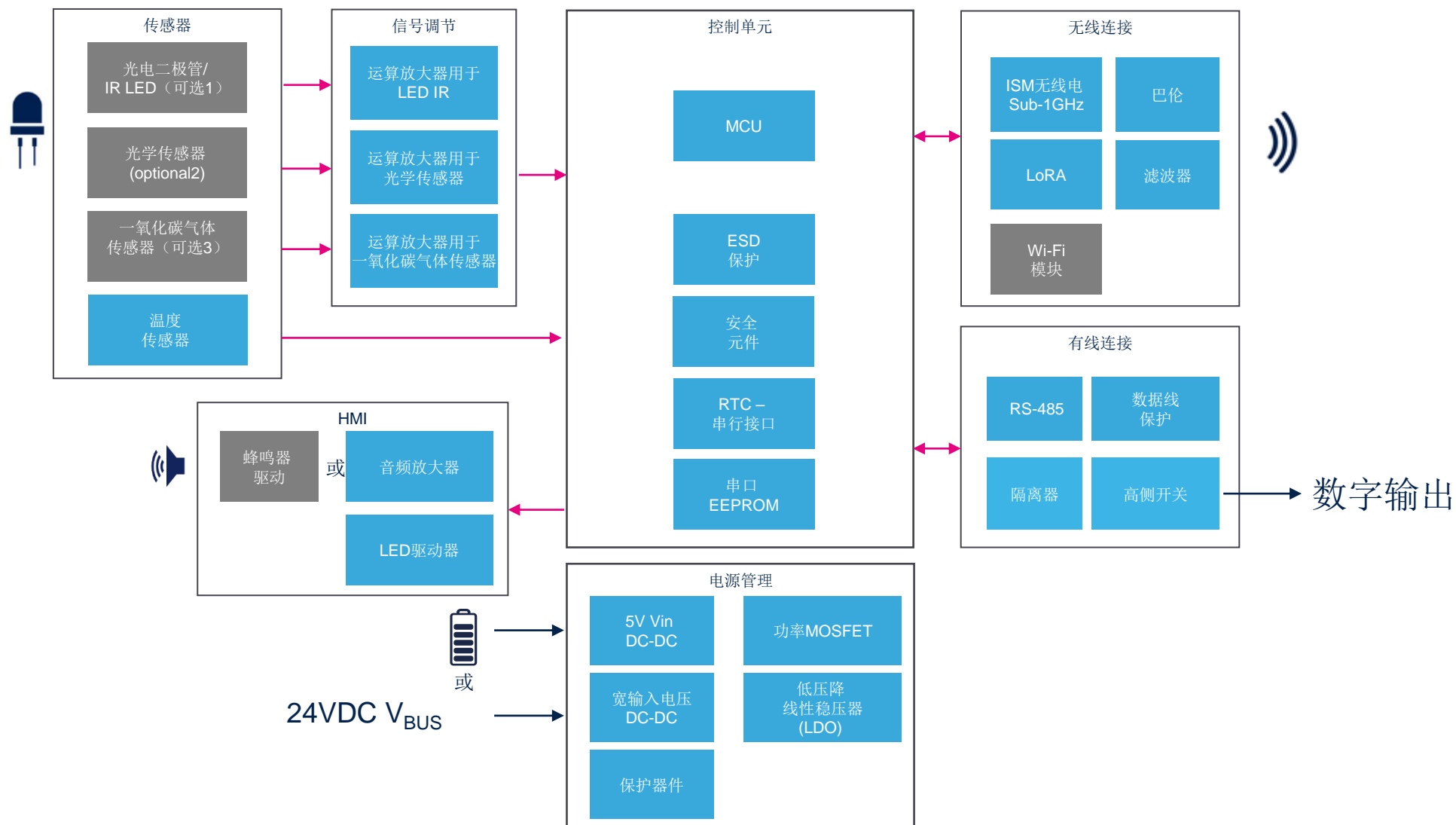
数字输出



面向智能工业的产品和解决方案

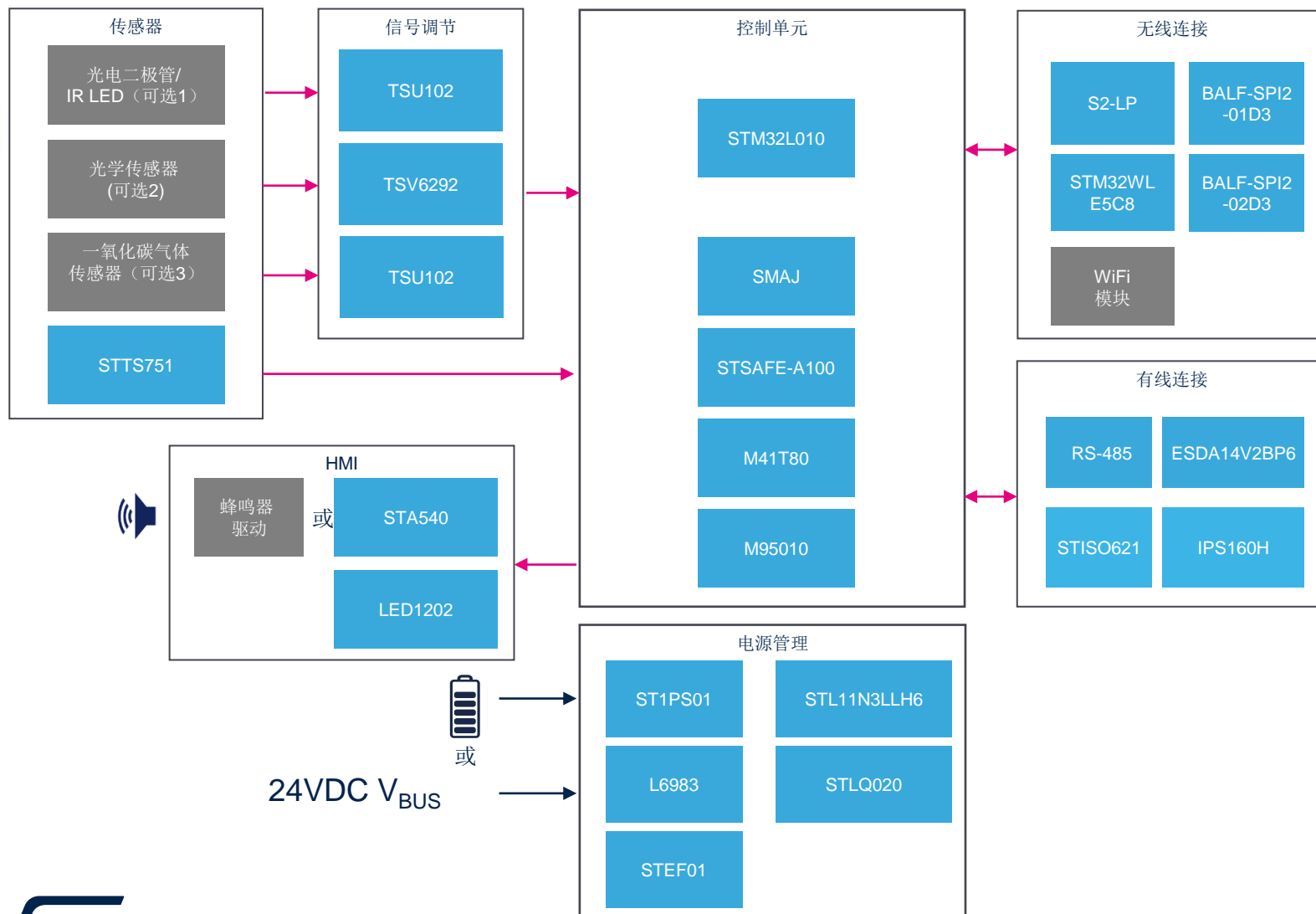


火灾报警与烟雾探测器框图





火灾报警与烟雾探测器的主要元件



智能电源

LDO、数字核心SMPS、运算放大器、RF和传感器电源

- **STLQ050:** 低静态电流 (3μA), 50 mA输出
- **STLQ015:** 超低静态电流 (无负载时1 μA), 150mA I_{out}
- **ST1PS01:** Nano静态同步降压转换器 (无负载时400nA), 400mA
- **STBB1:** 降压-升压转换器, 轻负载时进入节电模式, 关机电流<1uA

接口

Sub-GHz / LoRa 用于传感单元与中心节点之间通信 (低功耗, 协议灵活性)。

□ 超低功耗表现得益于内嵌DC/DC或软件节电机 (LDC 模式或监听模式)

□ 433 & 868MHz多频段收发器

MCU

STM32L0 超低功耗超值系列MCU用作主控制器

传感

MEMS用于检测冲击、温度等 (在超低功耗模式下):

□ **LIS2DH12** 加速度计: 可达16g满量程测量范围, 用于低振幅冲击和运动检测; 3种工作模式, 优化功耗。

□ **STTS751** 温度传感器: 2.25 V 低压本地数字温度传感器, 通过兼容SMBus 2.0标准的2线式总线进行通信。

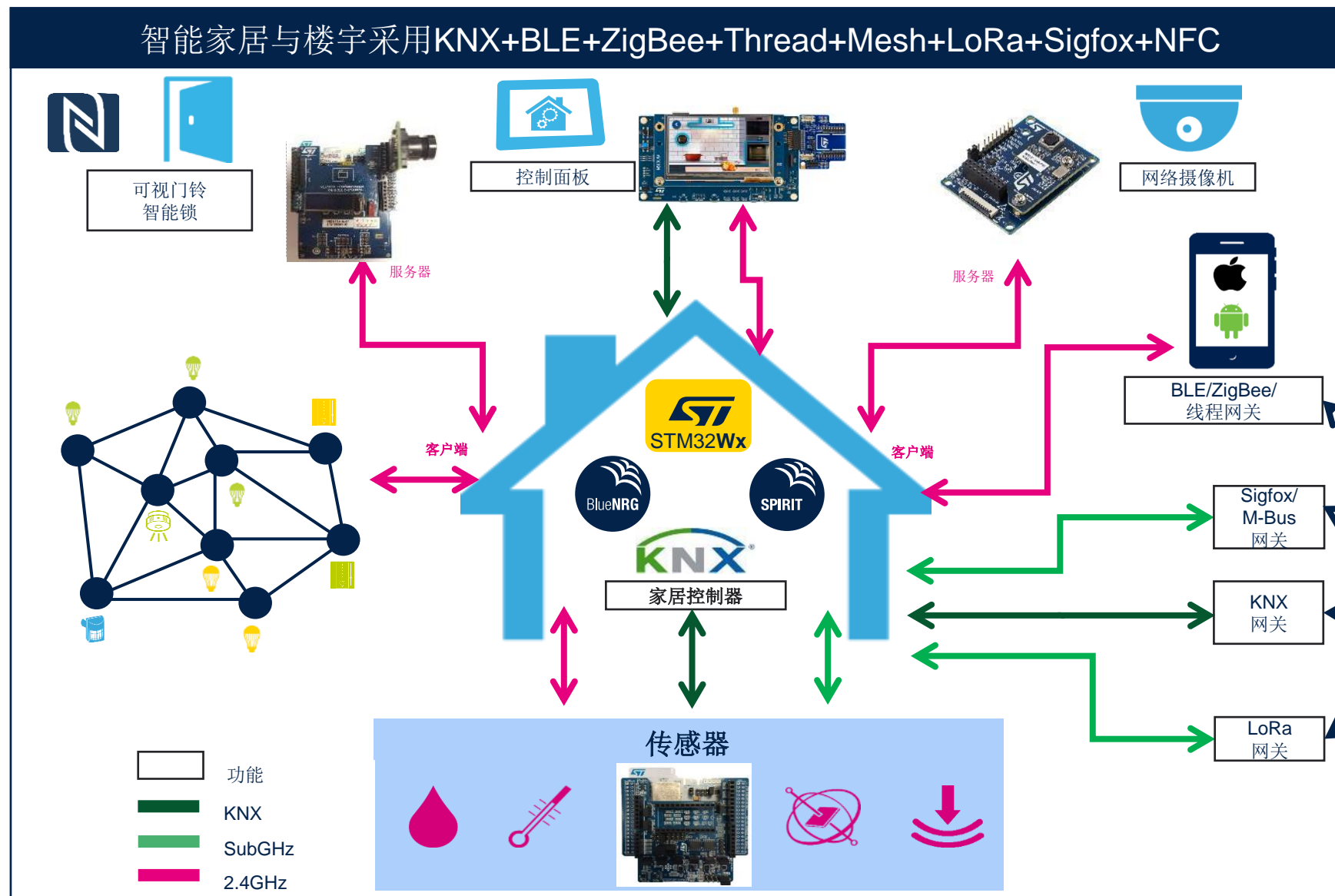
模拟

信号调节运算放大器用于传感器模拟输出信号

- **纳功耗AOP (TSU102)**, 用于PIR传感器,
- **微功耗, 高带宽产品 (TSV6292/621)**, 用于烟雾探测器
- **精确度极高的AOP (TSZ122)**, 用于一氧化碳、二氧化碳探测器
- **高精度 / 微功耗AOP (TSV712)**

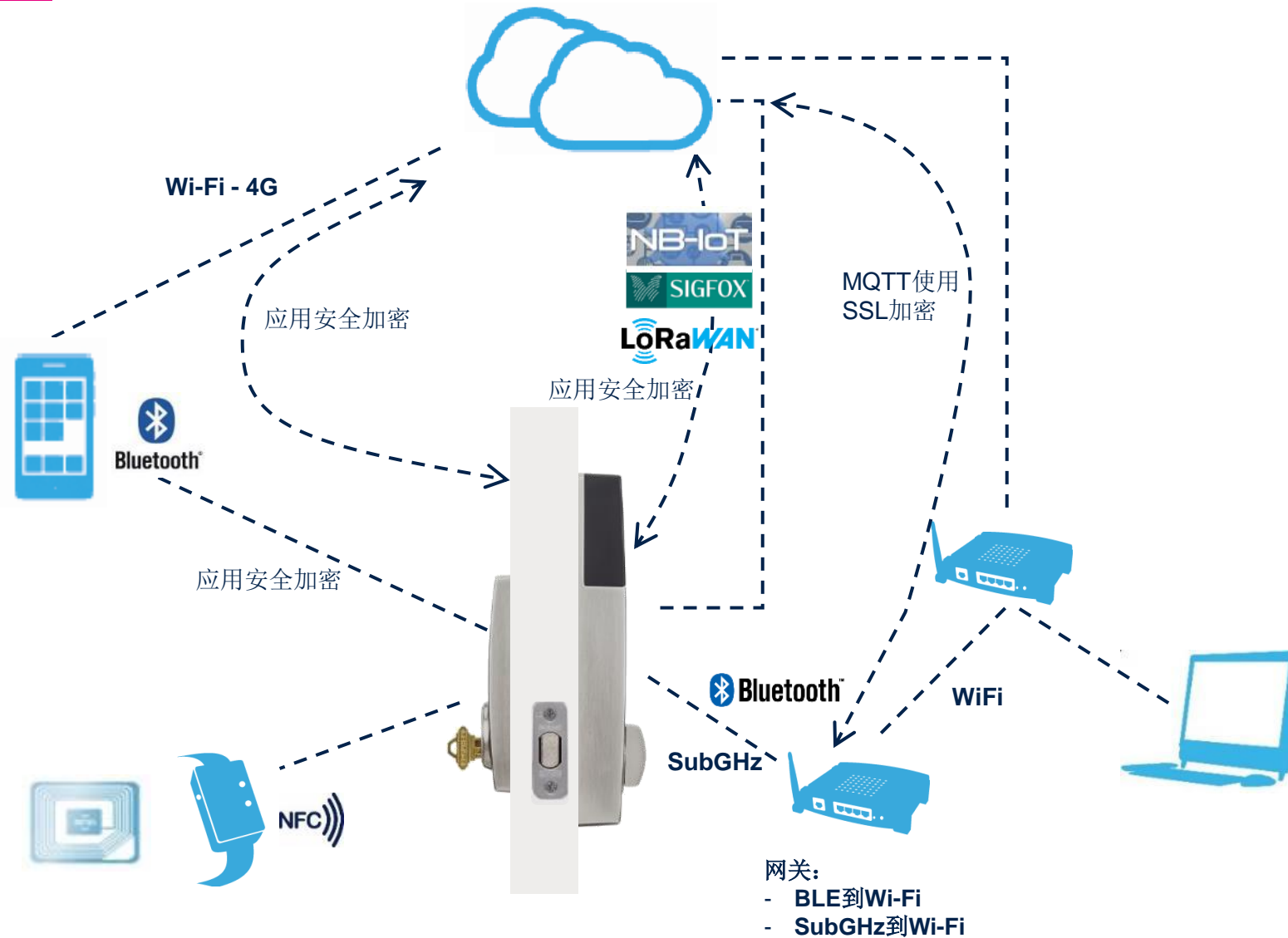


智能家居和智能楼宇



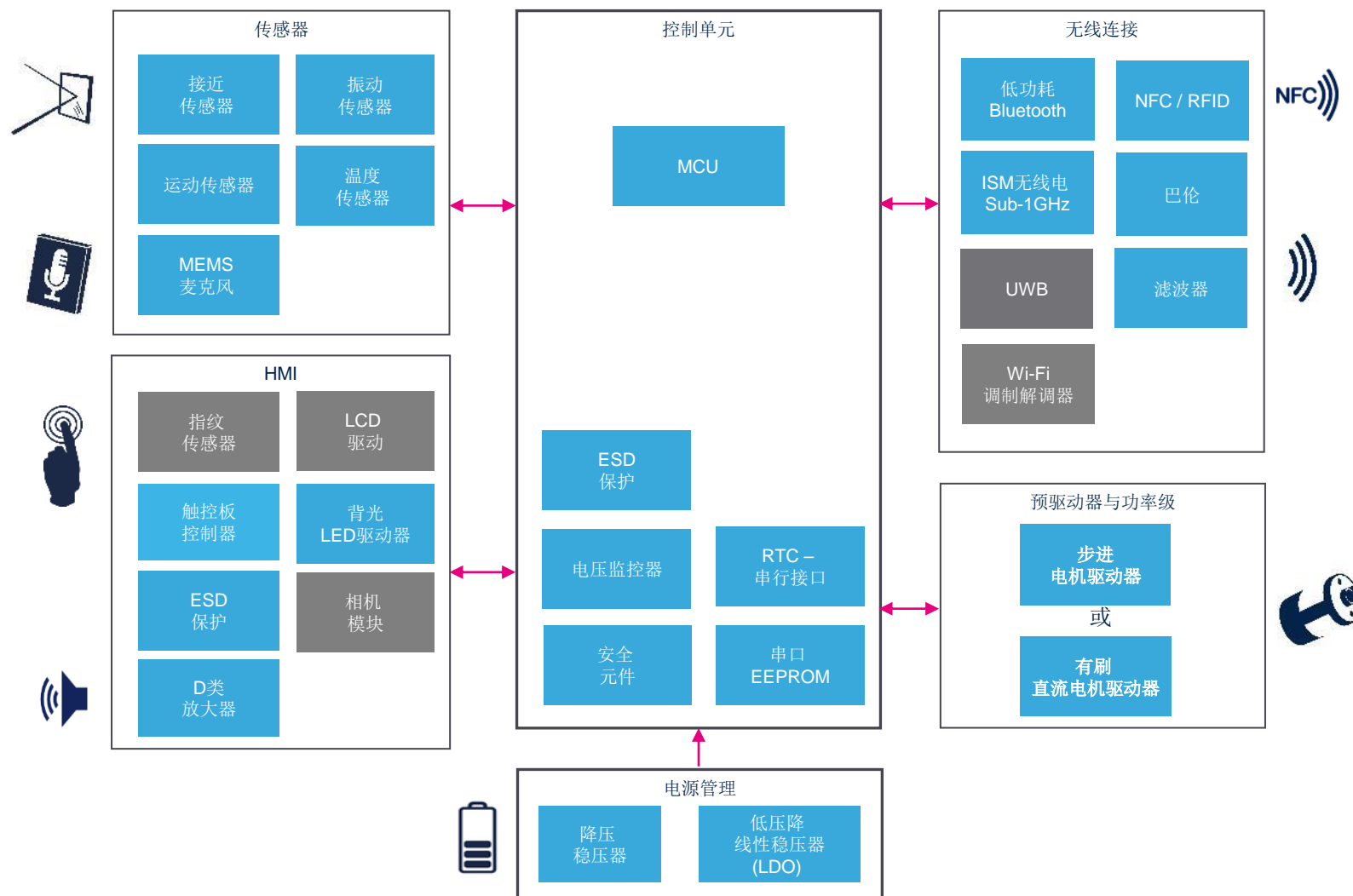


全智能锁系统



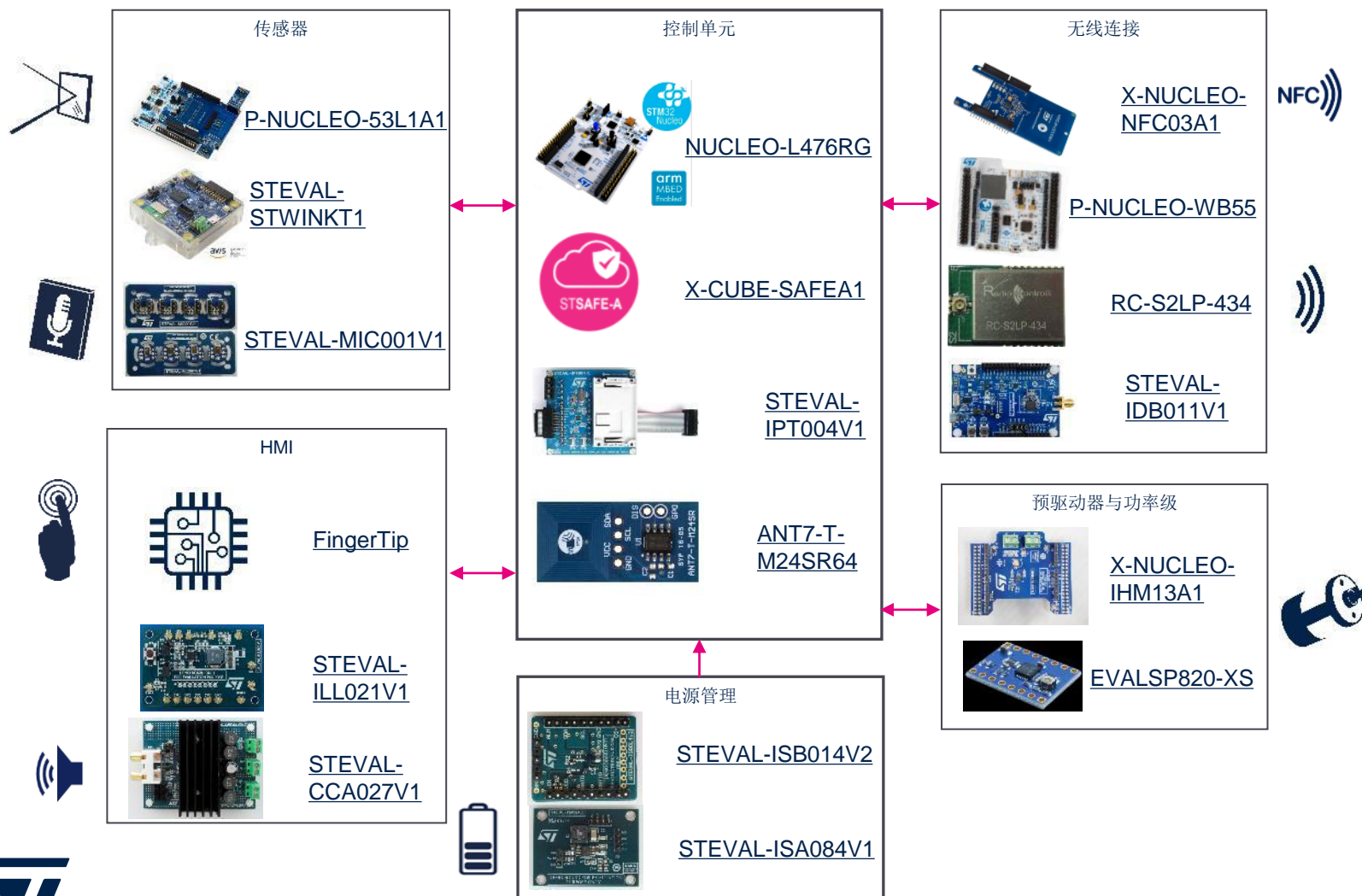


智能锁与门禁框图图





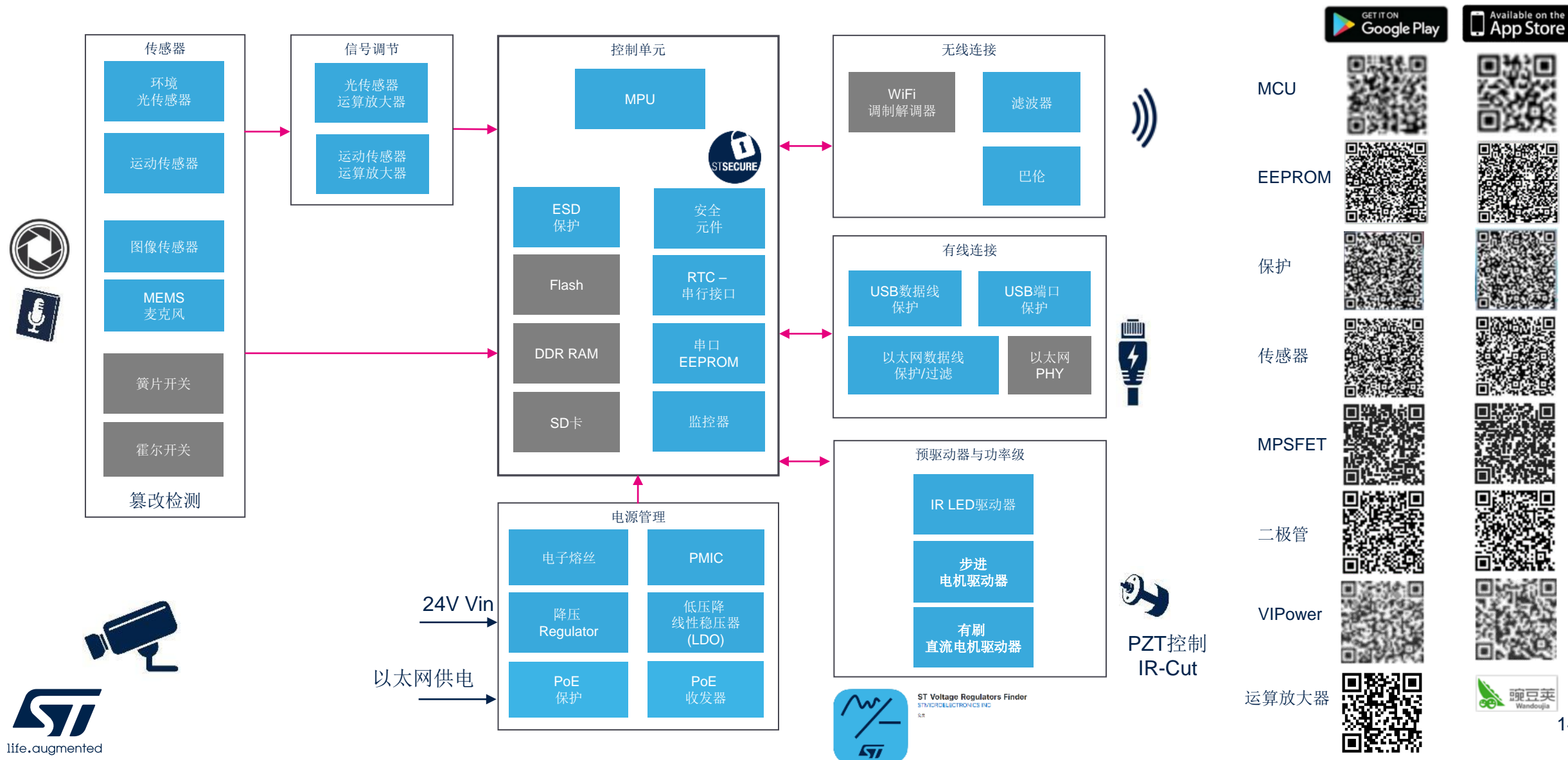
智能锁与门禁演示Nucleo套件



- Nucleo L476支持Arduino和ST morpho 连接
- BluNRG-2/LP或STM32WB (BLE)
- ST25R95/3911B (NFC读写器)
- MEMS (门/锁敲击检测)
- STSAFE-A100屏蔽 (品牌保护)
- STSPIN-250 (有刷直流电机控制)
- STSPIN-820 (步进电机驱动器)
- 键盘 (用于短时间有效的PIN码)



监控摄像机框图





意法半导体的完整产品组合



功率型分立器件和
模块



电源



连接性和通信



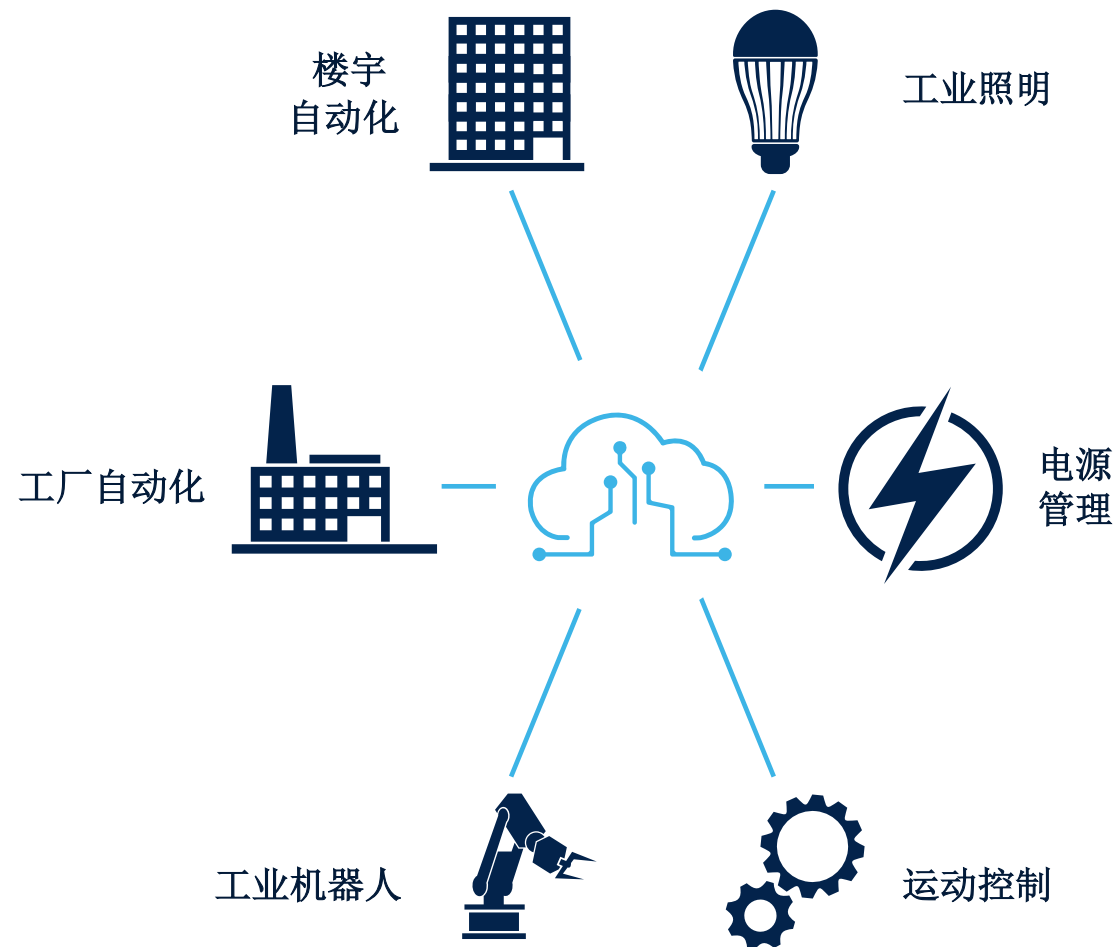
微控制器和安全解
决方案



传感器和执行器

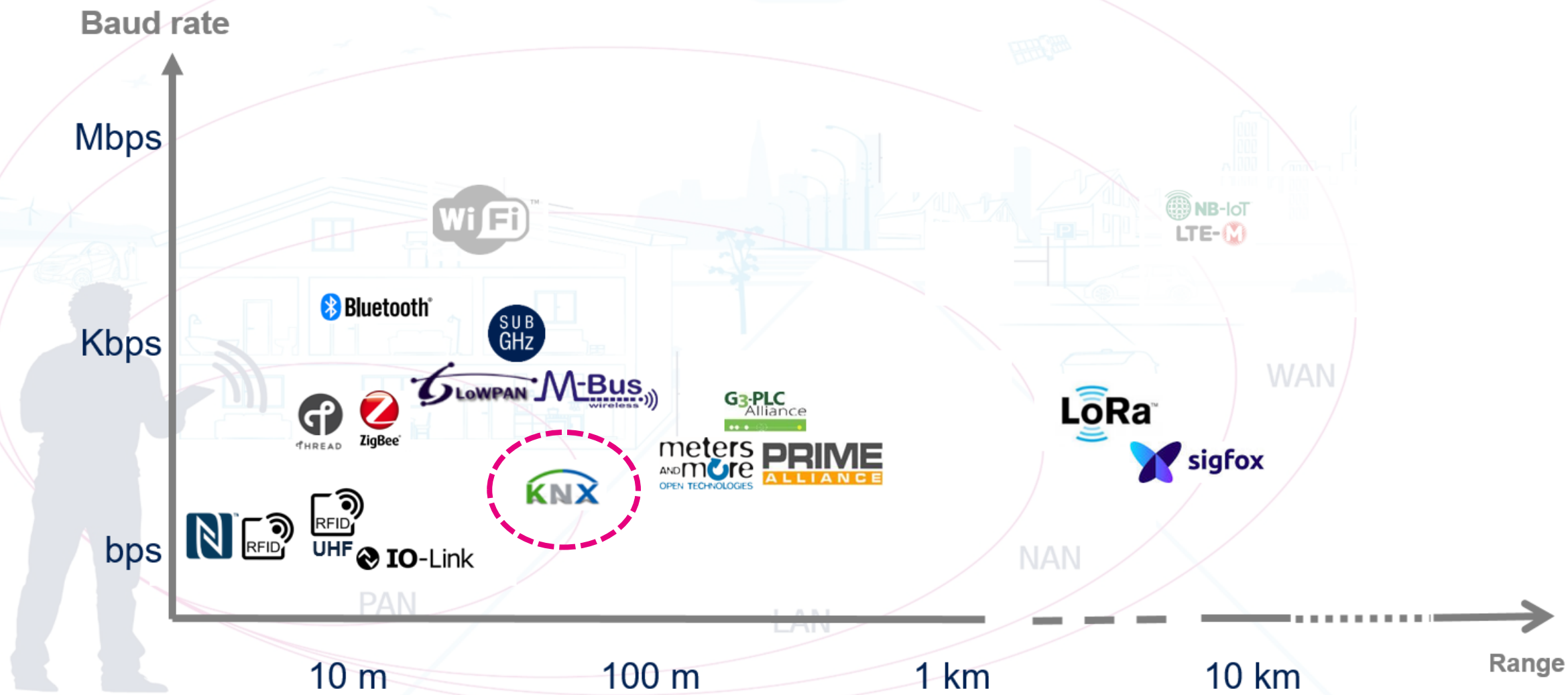


模拟和
信号调节





意法半导体的连接方案概述



ST KNX解决方案





KNX 是家居和楼宇自动化领域的开放式全球标准

涵盖众多制造商的一系列产品，
使用单一编程软件工具（ETS）。

执行标准：

- 国际标准（ISO/IEC 14543-3）
- 欧洲标准（EN 50090, EN 13321）
- 美国标准（ANSI/ASHRAE 135）
- 中国标准（GB/T 20965）。



Smart home and building solutions.
Global. Secure. Connected.

495 KNX Members
8.000 Products
500 KNX Training Centres
90.000 KNX Partners
190 Countries



Lighting



Blinds &
Shutters



Security
Systems



Energy
Management



HVAC
Systems



Monitoring
Systems



Remote
Control



Metering



Audio/Video
Controls

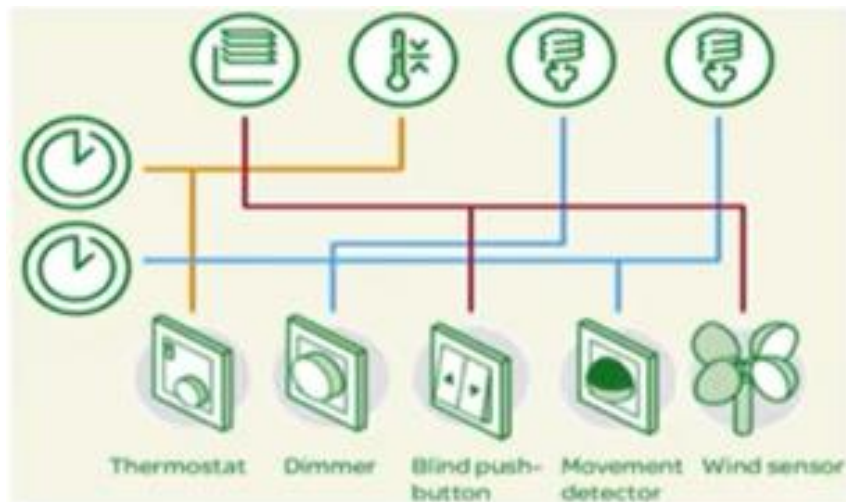


White
Goods





KNX – 安装



传统安装

- 每个功能通过一根或多根电缆实现
- 每台设备仅用于单一功能
- 如果功能变更，必须更改物理安装



KNX安装

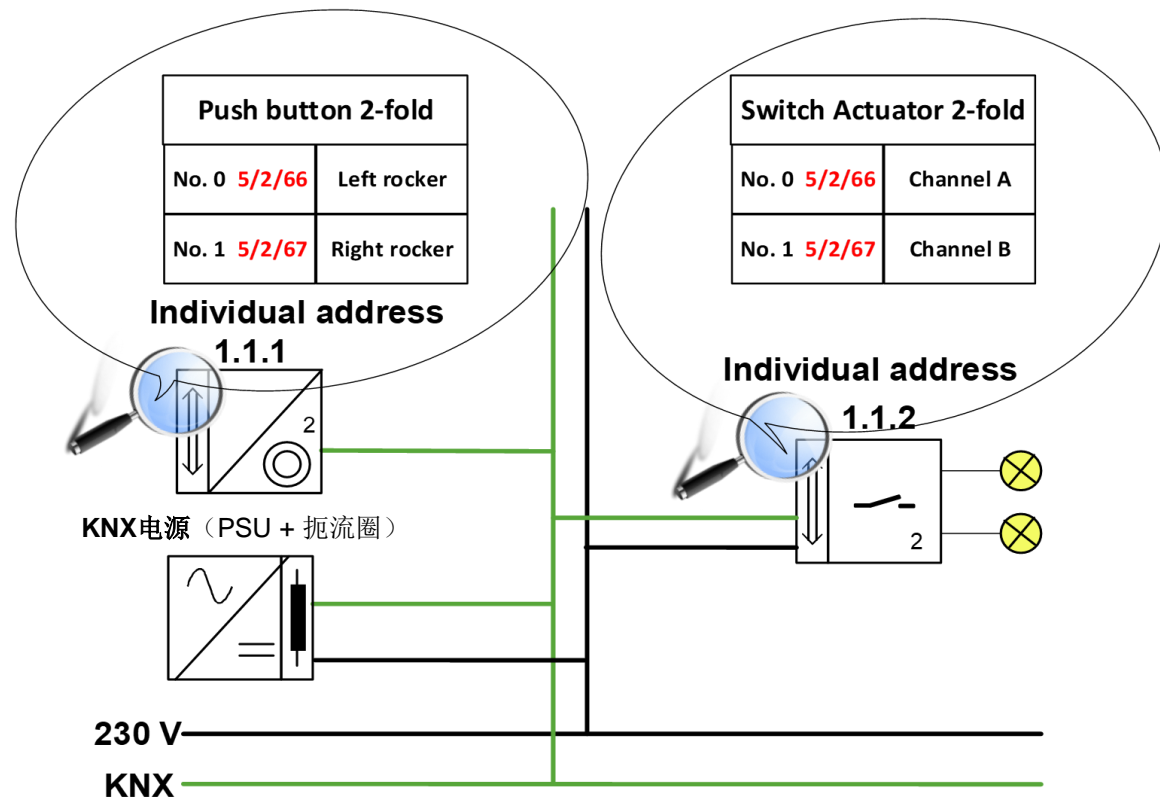
- 只需一根线缆（总线）用于传输所有信息
- 功能依赖于编程
- 可以更改功能，无需改变安装
- 单一设备多重用途



最小的KNX TP系统

ETS配置步骤

- 设置单独的地址
 - 通过创建拓扑结构来实现
 - 结果：所有设备都有一个唯一的网络标识
- 设置独立的设备功能
 - 通过配置所有设备的参数来实现。
 - 例如，双用途按钮：左/右，开/关或调光，或遮（阳）光挂件。
- 设置功能
 - 方法是分配组地址到组对象
 - 结果：组对象根据需要链接在一起。



- 供电单元需要至少230V
- 传感器（手动开关、温度传感器、运动检测器等）；传感器上的外部动作/事件将在KNX总线上创建一个事件
- 执行器（光继电器、电机等）；KNX总线上的外部事件将引起执行器的动作



KNX – 各种介质

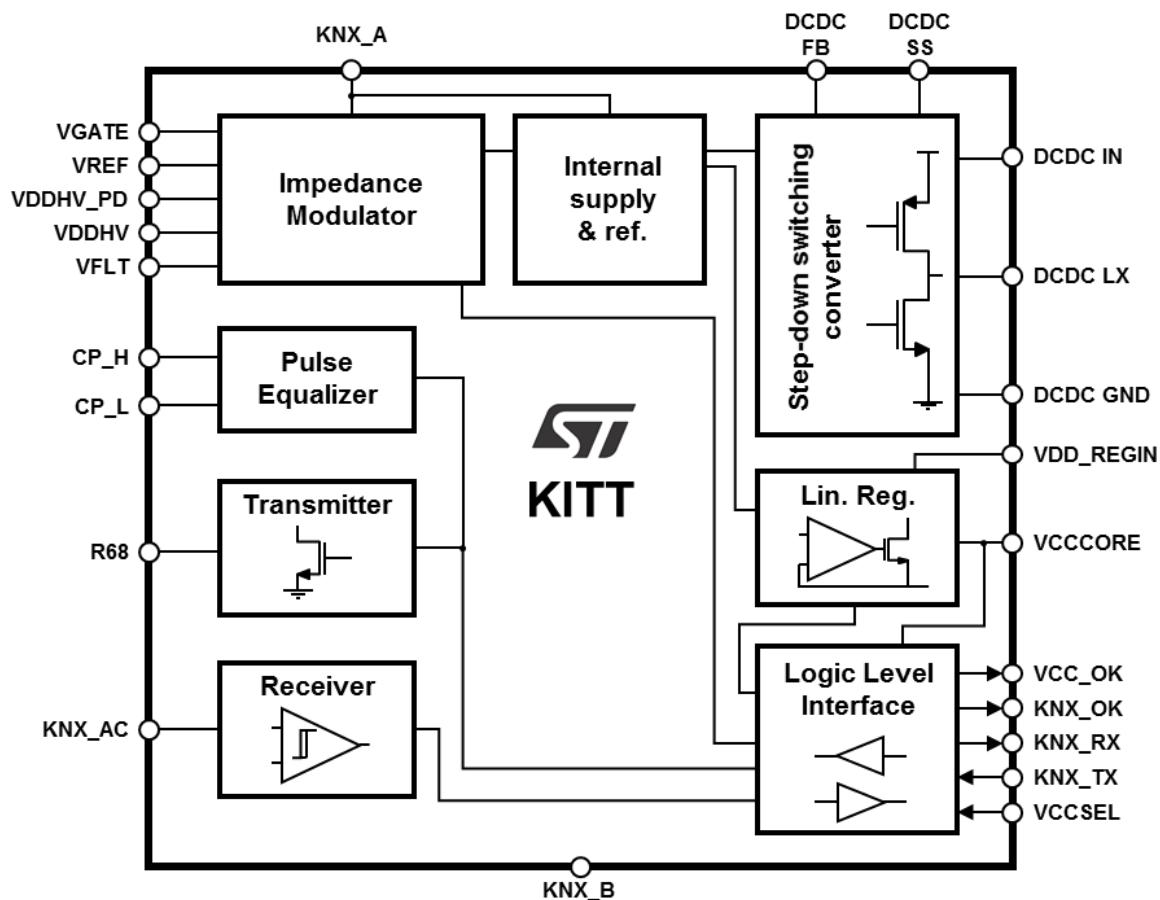
		媒介	传输介质	首选应用领域
ST		双绞线	单独的控制电缆	<ul style="list-style-type: none"> • 新装置 • 大规模翻修 • 最高级别的传输可靠性
		无线电	无线电系统	<ul style="list-style-type: none"> • 当没有电缆可以安装时
		IP	以太网/Wi-Fi	<ul style="list-style-type: none"> • 用于需要快速主干链路的大型安装中 • 用于与移动设备通信
		电力线	现有网络 (必须有中性导体)	<ul style="list-style-type: none"> • 如果没有额外的控制电缆可以安装 • 当230 V电缆可用时



KNX双绞线解决方案 STKNX芯片组

意法半导体面向KNX-TP应用提供的解决方案

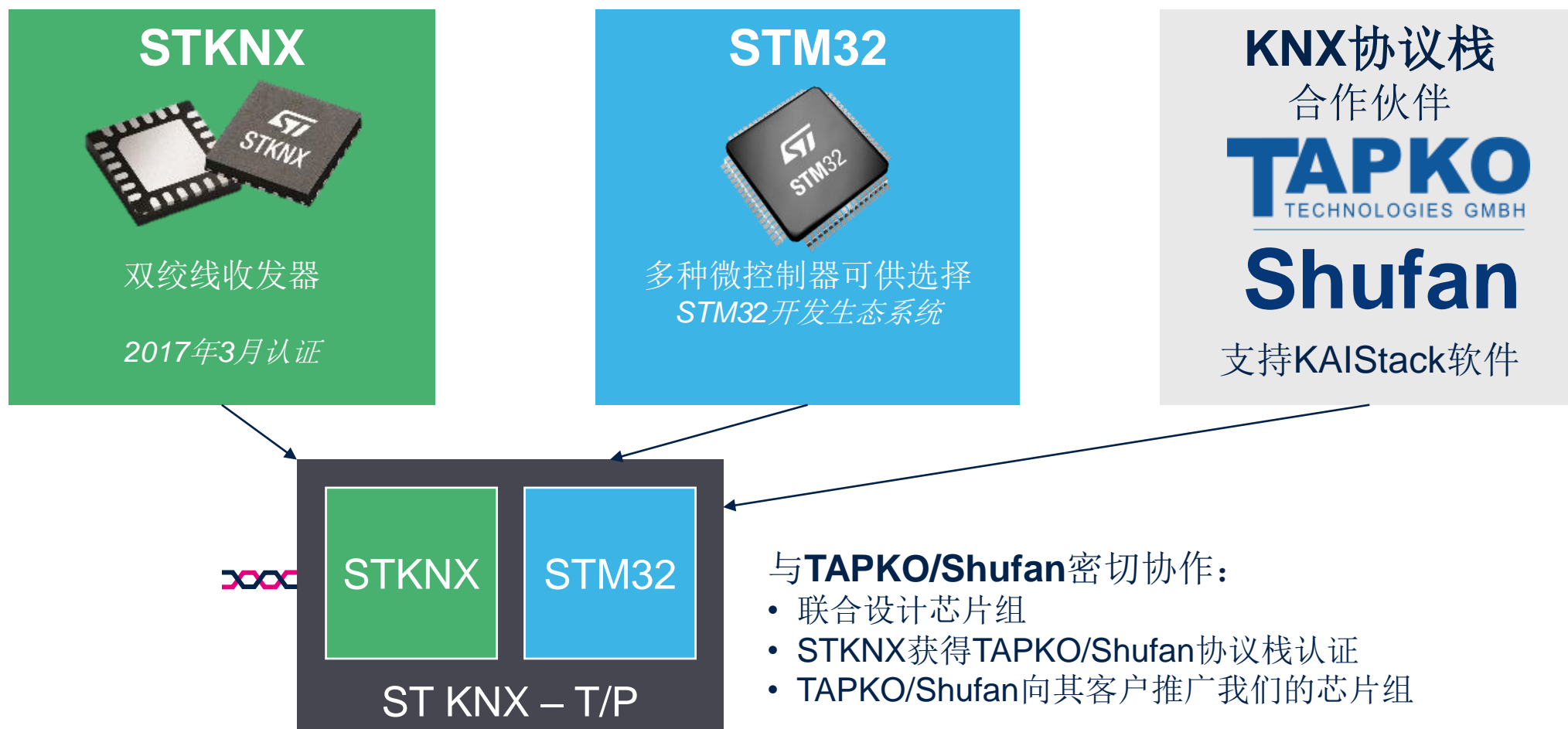
- 应用：
 - 集成到双绞线的KNX收发器，用于智能家居和楼宇连接
- 主要特性：
 - 支持从总线获取电流可达30 mA
 - 2个集成式稳压器用于外部用途：
 - 可选3.3 V/5 V、20 mA线性稳压器
 - 可调节1 V~12 V – 150mA高效率DC/DC
 - 40° C/+85° C工作温度范围
- 封装：
 - 4x4 VQFNPN 24引线





KNX双绞线解决方案 STKNX完整解决方案

TAPKO/SHUFAN KNX协议栈运行于与STKNX收发器协同工作的STM32 MCU上





KNX-RF Multi解决方案 通过KNX-RF和BLE实现双无线解决方案

意法半导体面向KNX-RF Multi提供的解决方案：S2-LP Sub-1 GHz收发器 + BlueNRG-2 BLE SoC





KNX-RF应用中S2-LP的主要优点



S2-LPQTR

- 430-470 MHz
- & 860-940 MHz
- -40至+105° C
- QFN24 4x4x1

S2-LP 是符合KNX-RF (Multi)标准的通用收发器

- 涵盖所有KNX-RF无线电频段：433、868和915 MHz（目前仅获得868 MHz认证）
- 通用收发器，但能通过灵活的数据包处理程序满足KNX-RF协议的要求

最先进的功耗处理

- 作为无线应用：不接入总电源（例如：KNX-RF开关）

S2-LP电源状态	S2-LP电流（@ 3v）
Tx @ +10 dBm	10 mA
Tx @ +14 dBm	20 mA
在低功耗模式下接收	7 mA
KNX-RF Multi扫描	<10 µA平均值
关闭 / 泄露	2.5 nA

10年长期供货计划保证

- 非常适合工业客户



BlueNRG产品组合



可扩展

SPI到BLE (需要主机MCU)

无线SoC

	BlueNRG-MS	BlueNRG-2N
	BT4.2认证 全部BT4.1特性	BT5.0认证 LE Privacy 1.2 LE安全连接 LE数据长度扩展
QFN48		
QFN32	BlueNRG-MSQTR	BlueNRG-232N
WLCSP49		
WLCSP34	BlueNRG-MSCSP	BlueNRG-234N
模块	BlueNRG-M0A/M0L	

值

	BlueNRG-1	BlueNRG-2	BlueNRG-LP
	BT5.0认证 LE Privacy 1.2 LE安全连接	BT5.0认证 LE Privacy 1.2 LE安全连接 LE数据长度扩展	新品 BT5.1认证 +广播扩展 +高速 (2 Mbps) +远距离 +GATT缓存
	Cortex-M0, 32 MHz 内存: 160KB/24KB	Cortex-M0, 32 MHz 内存: 256KB/24KB	Cortex-M0+, 64 MHz 内存: 256KB/32-64KB
		BlueNRG-248	BlueNRG-345M/355M
	BlueNRG-132	BlueNRG-232	BlueNRG-345A/355A
			BlueNRG-345V/355V
	BlueNRG-134	BlueNRG-234	
		BlueNRG-M2SA/M2SP	



认证

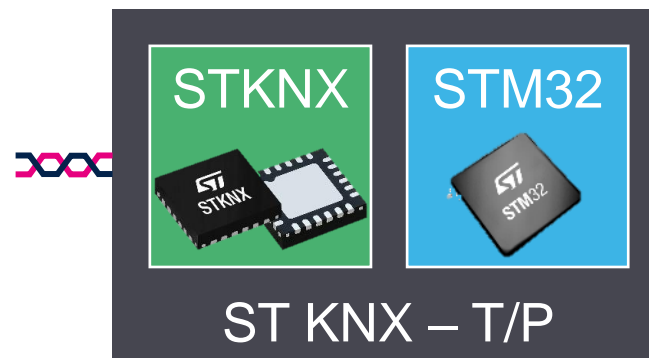
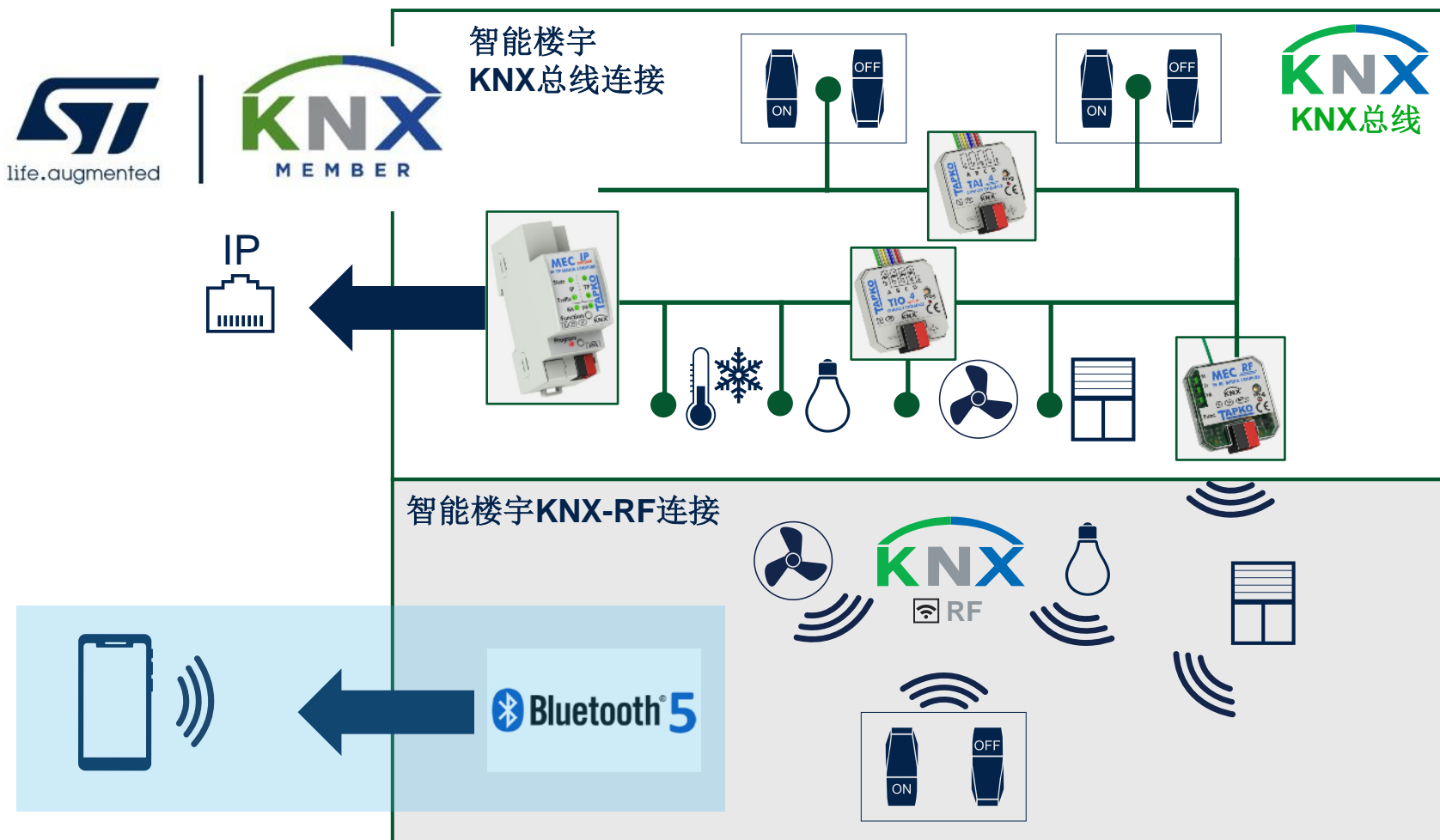
值



KNX连接

适用于KNX生态系统的意法半导体经认证的芯片组

有线和无线KNX连接 (通过蓝牙低功耗附加组件实现)





ST KNX-RF解决方案 可以集成在完整的KNX生态系统中

KNX生态系统 – 意法半导体演示设置 (*)

使用BLE设置
KNX-RF无线开关

KNX-RF LED应用

通过ETS设置KNX设备

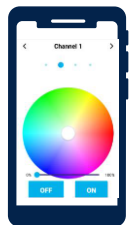
通过BLE App控制KNX-RF LED

通过BLE App控制有线KNX LED

S2-LP收发器



BlueNRG-2 SoC



iOS/ Android
BLE应用

KNX RF & TP
网关

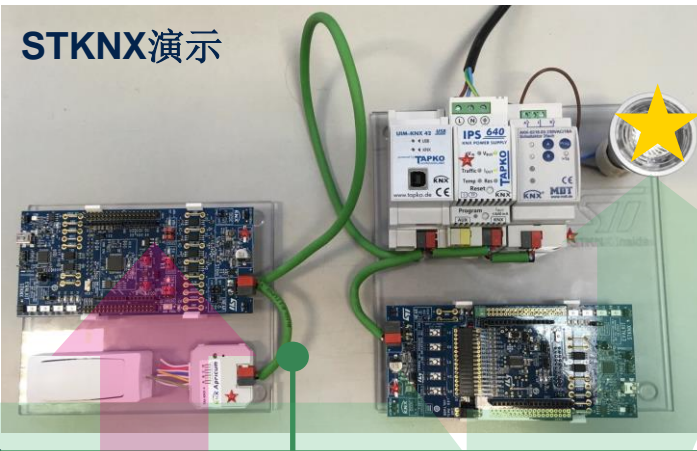


KNX USB接口



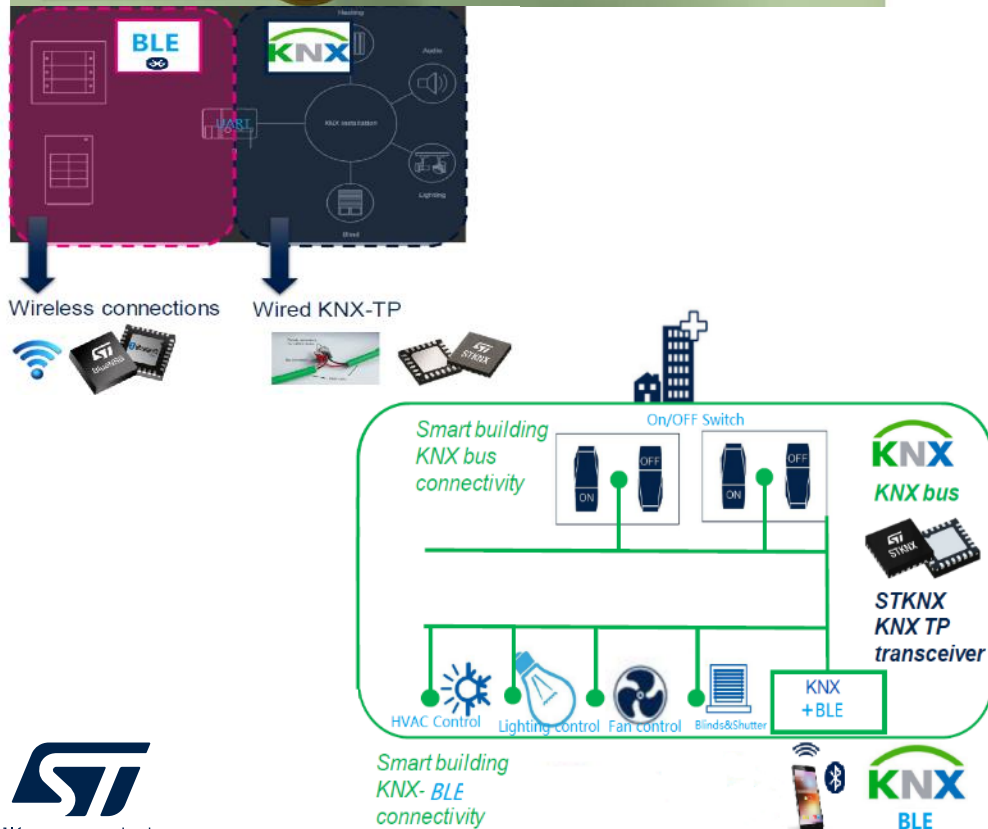
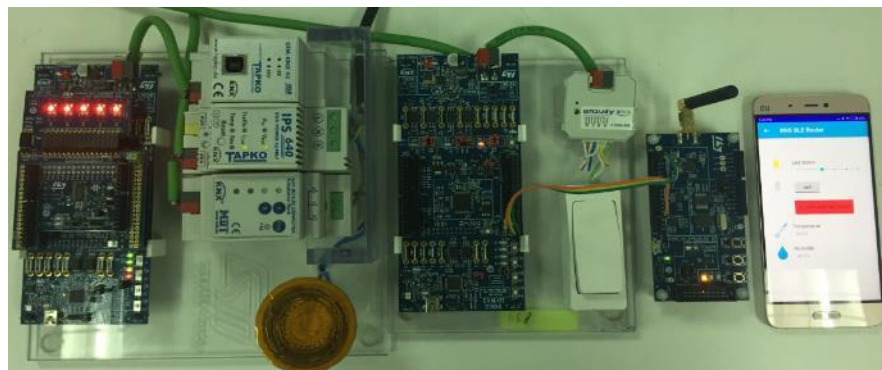
“通过ETS设置KNX”应用

STKNX演示





BLE-KNX解决方案



该演示套件是一个集成的KNX和BLE控制系统，通过移动App远程控制灯的开/关和调光器，其中调光照明有不同亮度和多种颜色可选。该系统包含温度测量和显示功能。该演示套件旨在展示智能照明控制系统和通过BLE设备实现无线扩展的KNX TP参考设计。

该系统包括三个部分：

移动App，可通过调光功能开关灯，调节亮度和颜色。App还可以显示板载温度和湿度传感器传来的值。

BLE设备是一块BlueNRG-2评估板（STEVAL-IDB008V2）。该BLE设备接受来自APP的指令，然后通过UART端口将指令发送给STKNX传感器板。通过BLE设备，KNX TP可以扩展到无线系统。

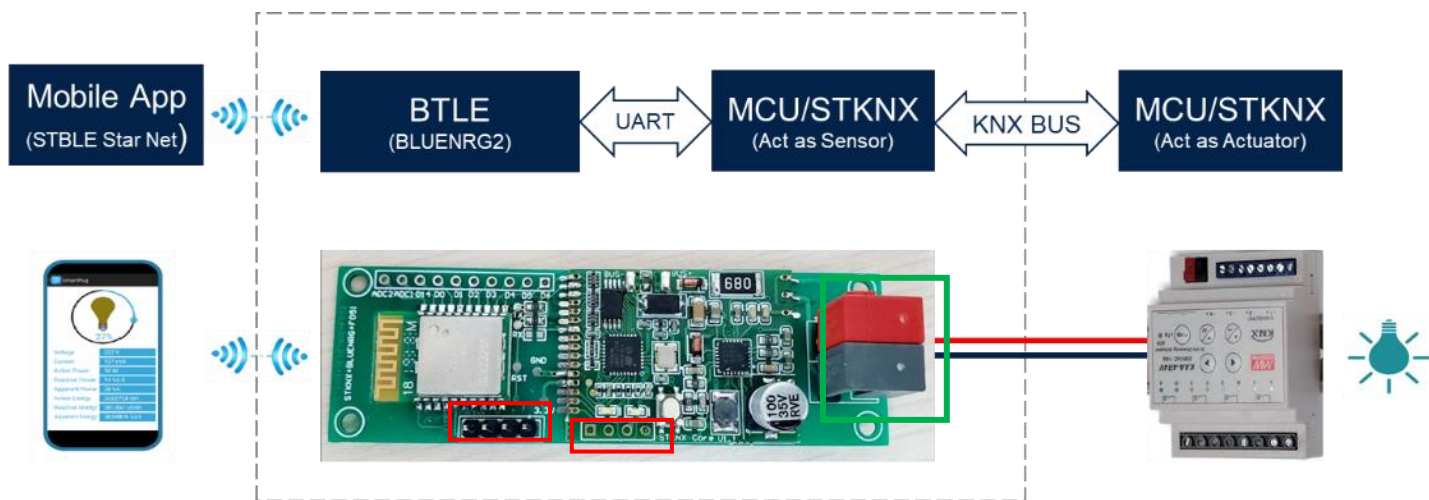
KNX TP系统是一个小型的KNX系统，由KNX电源、KNX传感器和开/关调光器KNX执行器组成。除了照明控制系统，它还可以扩展到其他KNX楼宇系统，如HVAC（暖通空调）、遮（阳）光挂件和百叶窗等。

特性

- 通过移动app和按钮控制灯的开/关。
- 通过移动app调节灯光亮度和颜色。
- 环境温度测量与显示。
- 能够与其他KNX设备和系统集成。
- 相关的演示套件软件包包括四个固件，用于额外功能扩展。



适用于BLE-STKNX的Slim板



KNX模块 (F051K8+STKNX)



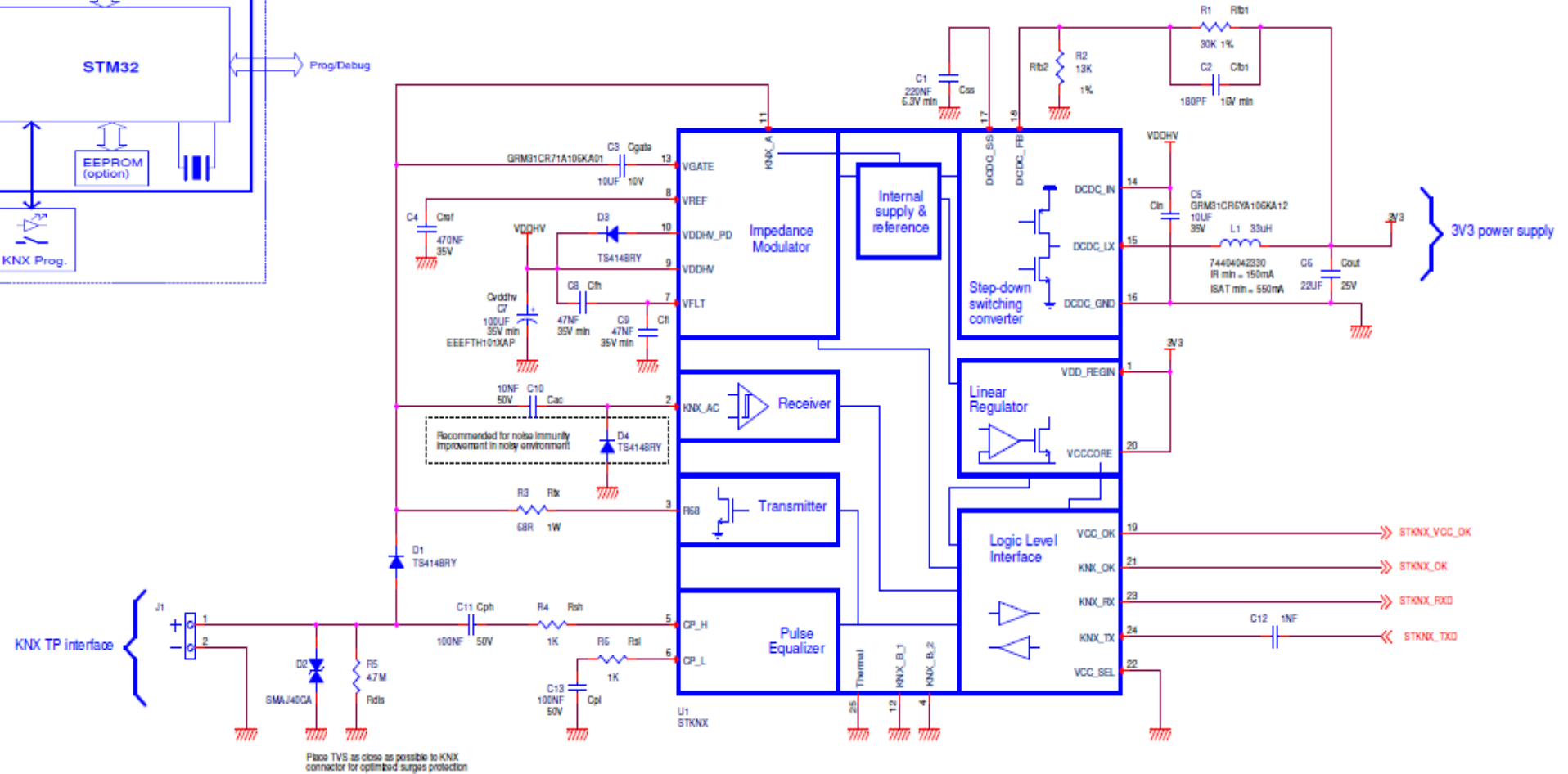
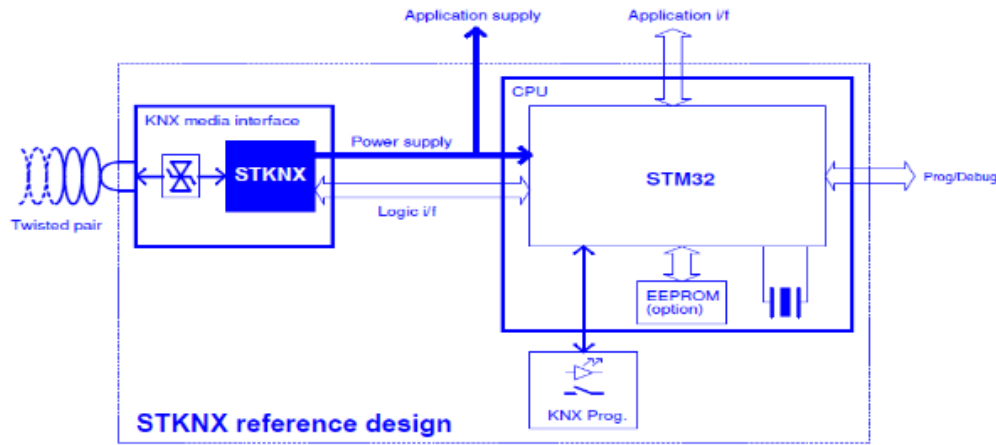
KNX模块 (G070CB+STKNX)



Slim板的主要功能

1. Slim板集成了一个STKNX模块和一个BLUENRG-2模块。
2. 灯的开/关、亮度调节和颜色选择由KNX执行器控制，也可通过移动APP远程控制。
3. 红色部分是SWIM端口，用于下载和调试BLE与KNX固件
4. 绿色部分KNX总线。
5. 提供用于KNX、BLE和APP的演示固件。

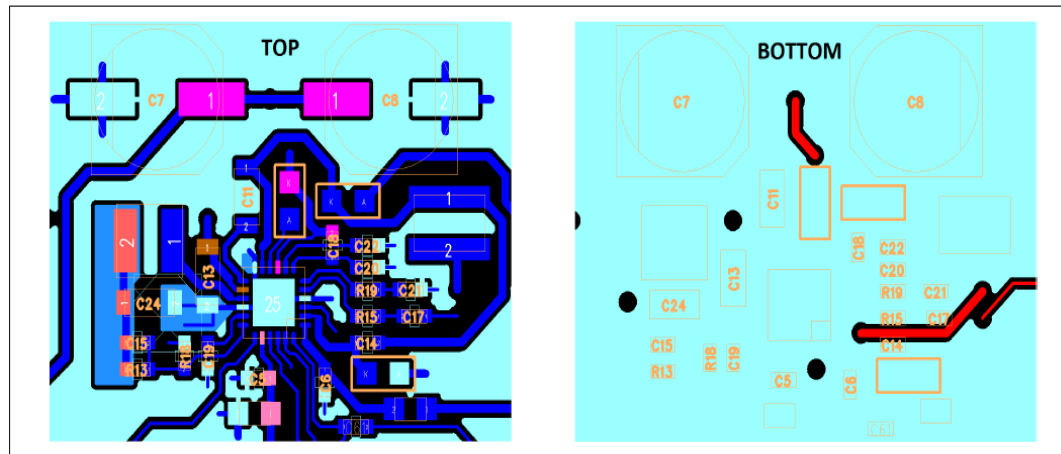
STKNX参考设计





STKNX参考设计

- 将CIN (C13) 靠近STKNX, 在顶层直接将其连接在引脚VIN和DCDC_GND之间
- 在顶层直接将COUT (C24) 连接到DCDC_GND
- 让以下电源回路保持短路:
CIN → VDCDC_IN → L1 → COUT → CIN(绿色); COUT → L1 → DCDC_LX → DCDC_GND → COUT(红色)
- 让FB和SS元件 (Rfbx、Cfb1、Css) 远离开关/噪声节点 (DCDC_LX), 建议使用带安静网 (图中的DCDC_GND) 的屏蔽 (黑色)





谢谢各位！