

# 芯盛智能科技有限公司

XITC E110-X0 系列

**XPE72EA0E-008**

规格书

2022.10

版本 1.03

## · 版本修订

修订	日期	描述
1.0	2021/04/12	初始版本
1.01	2021/06/02	增加储存温度范围
1.02	2021/08/24	更新信息
1.03	2022/10/10	更新图片信息

## 1. 功能

### o MLC NAND

#### o 一般功能

- 嵌入 eMMC 闪存控制器和 NAND 闪存
- JEDEC® eMMC 5.1
- 现场固件更新
- 关机通知中的睡眠通知
- 设备健康报告
- 安全删除
- 命令队列
- 1 位、4 位、8 位数据总线宽度

#### o 支持速度模式

- SDR52MHz/DDR52MHz/HS200/HS400

#### o 外型因子

- JEDEC®MO-276D 嵌入式闪存
- BGA 153 球 BA 类型 (11.5 mm x 13 mm)

#### o 可用容量

- 8 GB

#### o 电压

- 内存电源 (V<sub>CC</sub>) : 3.3 V
- 界面电源 (V<sub>CCQ</sub>) : 1.8 V 或 3.3 V

#### o ECC

- 内部错误纠正

#### o 高性能

- HS400 (400 MB/s 数据传输速度)

#### o 温度范围

- -25°C ~+85°C

#### o 储存温度范围

- -40°C ~+85°C



## 2. 订购信息

料号	容量 (GB)	尺寸 (mm)	外型因子
XPE72EA0E-008	8	11.5 x 13 x 1.0	BGA 153 ball

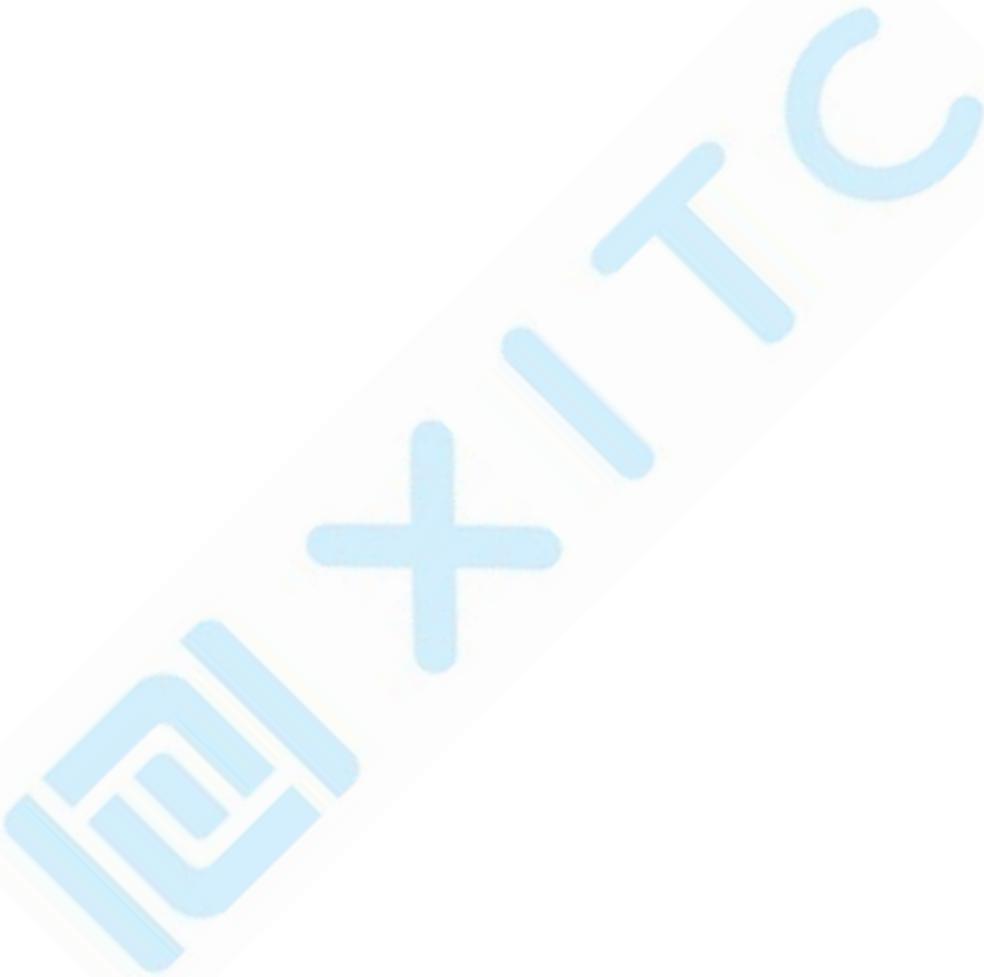
\* 1 GB=1,000,000,000 Bytes

有关最新订购信息，请咨询 XITC 的销售人员。

### 3. 内容

1. 功能	3
2. 订购信息	4
3. 内容	5
4. 一般说明	7
4.1 性能	7
4.2 功耗	7
4.3 推荐操作条件	8
5. 功能方块图	8
6. 物理尺寸	9
7. 电气接口	10
8. 产品功能	13
8.1 通信接口	13
8.2 数据总线运行状况	14
9. 支持功能	15
9.1 引导 (Boot)	15
9.2 分区 (Partition)	17
9.3 睡眠模式 (Sleep Mode)	19
9.4 Sleep (CMD5)	19
9.5 增强写入 (Enhanced Write)	19
9.6 安全擦除 (Secure Erase)	19
9.7 安全修剪 (Secure Trim)	19
9.8 修剪 (Trim)	19
9.9 写入保护 (Write Protection)	19
9.10 硬件重置 (Hardware Reset)	20
9.11 背景操作 (Background Operations)	20
9.12 高优先级中断 (HPI)	20
9.13 HS400	20
9.14 丢弃命令 (Discard Command)	22
9.15 消除 (Sanitize)	22
9.16 扩展分区类型 (Extended partition types)	22
9.17 Context ID 管理	22
9.18 数据标记 (Data Tag)	23
9.19 打包命令 (Packed Commands)	23
9.20 实时时钟 (Real Time Clock)	23
9.21 动态设备容量 (Dynamic Device Capacity)	23
9.22 关机通知 (Power Off Notification)	23
9.23 大型 Sector 大小 (Large Sector Size)	23
9.24 缓存 (Cache)	23
10. 信号连接和布局指南	24
11. 寄存器	26
11.1 OCR 寄存器	26

11.2 CID 寄存器 .....	26
11.3 CSD 寄存器 .....	26
11.4 Extended CSD 寄存器 .....	28
<b>12. 联系信息 .....</b>	<b>34</b>



## 4. 一般说明

XITC E110-X0 系列是一款 eMMC 闪存模块，可将超薄控制器和 NAND 闪存集成到 BGA 封装中，用于智能型手机、平板电脑、GPS 等各种消费类电子产品应用。

XITC E110-X0 系列提供低功耗模式，可大幅延长电池寿命，实现高性能，成为多媒体手机的理想解决方案。E110-X0 整合了先进的闪存管理技术，实现了成本与性能的平衡。它的工作频率为 0-200MHz，具有 1 位、4 位和 8 位数据总线宽度。

XITC E110-X0 具有高性能、容量和可靠性等各种优势，使其成为行动 PC 和个人掌上型装置等多种消费类电子设备的最佳 eMMC 储存解决方案。

### 4.1 性能

-表 1: 系统性能表

系统性能	数值	单位
持续顺序读取率	227	MB/s
持续顺序写入率	33	MB/s
4KB 随机读取 IOPS	7296	IOPS
4KB 随机写入 IOPS	4167	IOPS

### 4.2 功耗

-表 2: 功耗

	8G	
	VCC	VCCQ
Active	190 mA	185 mA
Power saving	<0.1 mA	<0.2 mA

\* 所有值均在室温下测试 25°C @ 1.8V

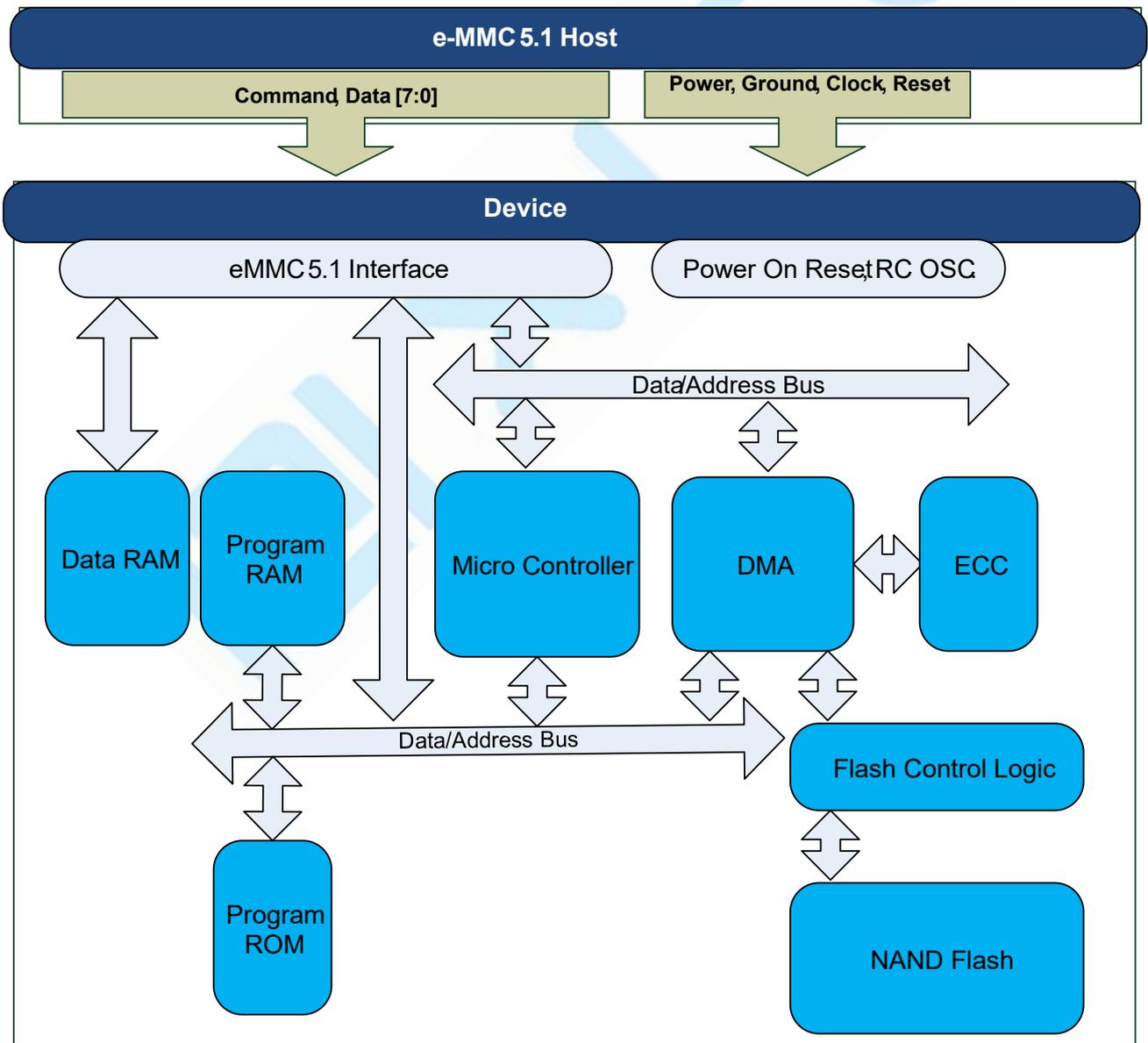
### 4.3 推荐操作条件

-表 3: 推荐操作条件

参数	数值
运行温度	-25°C to +85°C
存储温度	-40°C to +85°C
电源电压 (VCC)	3.3 V
电源电压 (VCCQ)	1.8 V or 3.3 V

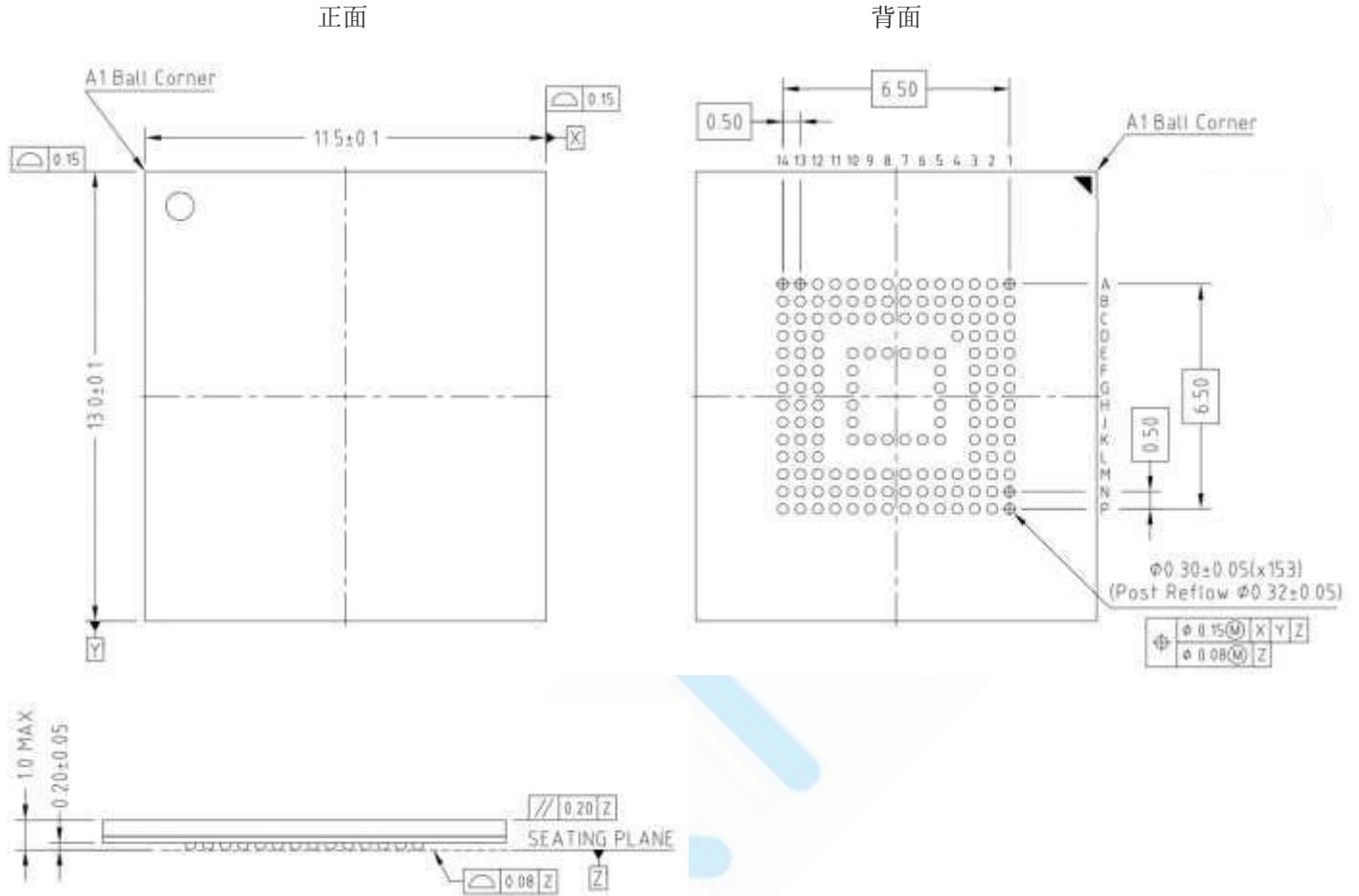
### 5. 功能方块图

-图 1: 功能方块图



## 6. 物理尺寸

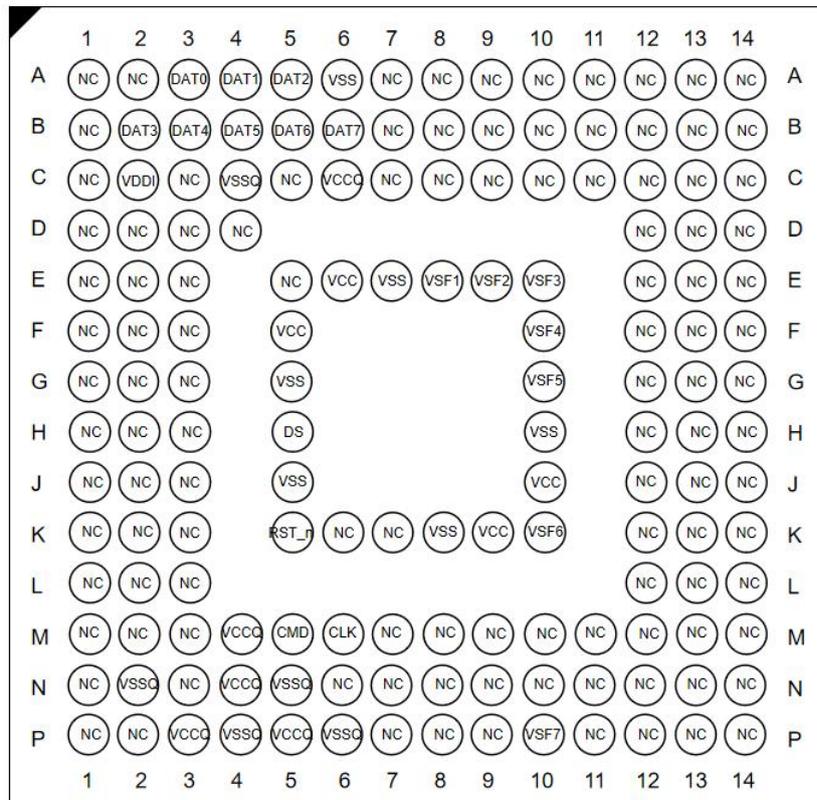
-图 2: 物理尺寸



尺寸		单位
长度	$11.5 \pm 0.1$	mm
宽度	$13.0 \pm 0.1$	mm
厚度	1.0 Max.	mm

## 7. 电气接口

-图 3: 顶端视图

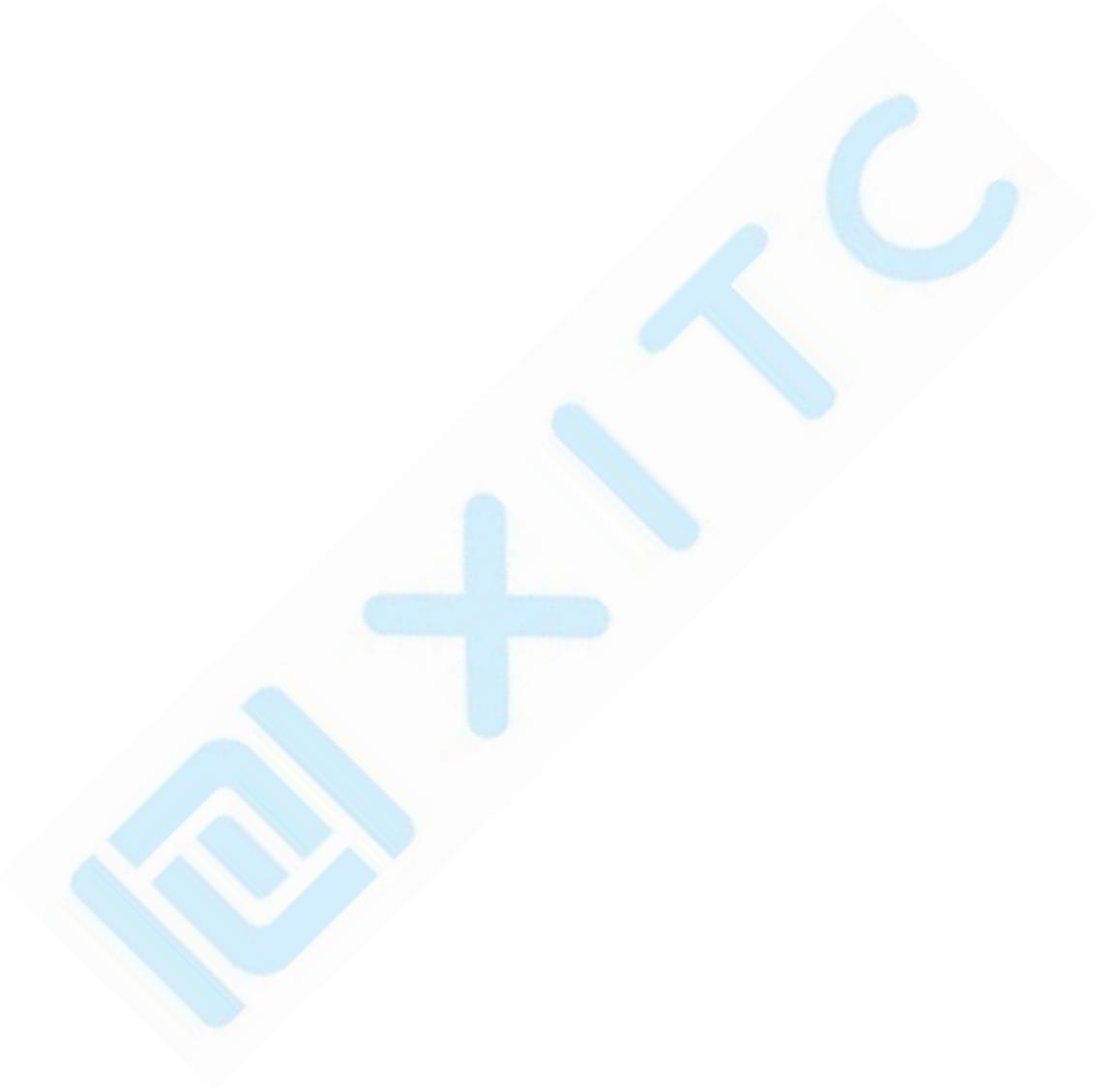


-表 4: 153 球脚位和信号定义

脚位	信号	类型	描述
M6	CLK	Input	Clock: 每个周期在 CMD 和 DAT 线路上指示 1 位传输。
M5	CMD	Input	Command: 用于设备初始化和命令传输的双向通道。命令有两种驱动模式: 1) 用于初始化的漏极开路(Open-drain)。 2) 用于快速命令传输的推挽(Push-pull)。
A3	DAT0	I/O	Data I/O0: 用于数据传输的双向信道。
A4	DAT1	I/O	Data I/O1: 用于数据传输的双向信道。
A5	DAT2	I/O	Data I/O2: 用于数据传输的双向信道。
B2	DAT3	I/O	Data I/O3: 用于数据传输的双向信道。
B3	DAT4	I/O	Data I/O4: 用于数据传输的双向信道。
B4	DAT5	I/O	Data I/O5: 用于数据传输的双向信道。

B5	DAT6	I/O	Data I/O6: 用于数据传输的双向信道。
B6	DAT7	I/O	Data I/O7: 用于数据传输的双向信道。
K5	RST_n	Input	重置信号引脚
E6, F5, J10, K9	VCC	Supply	VCC: 闪存 I/F 和闪存电源。
C6, M4, N4, P3, P5	VCCQ	Supply	VCCQ: 内存控制器核心和 MMC 接口 I/O 电源。
E7, G5, H10, K8, A6, C4, J5, N2, N5, P4, P6	VSS	Supply	VSS: 闪存 I/F 和闪存接地连接。
C2	VDDi		VDDi: 将 0.1uF 与 1uF 电容从 VDDi 连接到地。
E8, E9, E10, F10, G10, K10, P10	VSFx	—	供货商设定的功能。让它空接以供将来使用。
H5	DS	Output	Data Strobe 脚位
D4	NC Index	—	索引: 可连接到地或空接。
A1, A2, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, B1, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13, B14, C1, C3, C5, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, D1, D2, D3, D4, D12, D13, D14, E1, E2, E3, E5, E12, E13, E14, F1, F2, F3, F12, F13, F14, G1, G2, G3, G12, G13, G14, H1, H2, H3, H12, H13, H14, J1, J2, J3, J12, J13, J14, K1, K2, K3, K6, K7, K12, K13, K14, L1, L2, L3, L12, L13, L14, M1, M2, M3, M7, M8, M9, M10, M11, M12, M13, M14, N1, N3, N6, N7, N8, N9, N10, N11, N12,	NC	—	无连接: 可连接到地或空接。

N13, N14, P1, P2, P7, P8, P9, P11, P12, P13, P14			
--	--	--	--



## 8. 产品功能

### 8.1 通信接口

配备 MMC 接口的 XITC E110-X0 支持 MMC 协议。有关这些接口的更多详情，请参阅 JEDEC®标准 84-B51。XITC E110-X0 具有下表所示的以下命令行。

-表 5: E110-X0 通信接口

命令	描述
CMD	此信号是用于设备初始化和命令传输的双向命令通道。CMD 信号有两种驱动模式：初始化的漏极开路(Open-drain)和用于命令传输的推挽(Push-pull)。命令从 MMC 总线主机发送到设备，响应从设备发送到主机。
DAT [7:0]	这些是双向数据信号。DAT 信号在推挽(Push-pull)模式下运行。默认情况下，在断电或重置后，仅使用 DAT0 进行数据传输。内存控制器可以使用 DAT[3: 0]（4 位模式）或 DAT[7: 0]（8 位模式）配置更广泛的数据总线以进行数据传输。
CLK	时钟的每个周期都会在命令行和数据行上指示传输。频率可在最小频率频率和最大频率频率之间改变不固定。
RST_n	重置信号用于主机重置设备，将设备进入到预空闲状态。默认情况下，RST_n 信号在设备中暂时禁用。主机需要在扩展的 CSD 寄存器 [162] 中的位 [0: 1] 设定 0x1，在主机使用重置信号之前启用此功能。
VCCQ	VCCQ 是主机接口的电源电压。
VCC	闪存 I/F 和闪存电源电压。
VDDi	连接 0.1μF 和 1μF 电容，以稳定电压调节器输出到控制器核心逻辑电源。
VSS/VSSQ	接地线。
Data Strobe	数据闪频信号由设备生成，用于 HS400 模式。对于数据输出，每个闪频信号周期在数据上指示两个位（2X）。一位于正边缘，另一位于负边缘。CRC 和 CMD 响应输出（仅启用 HS400 增强闪频模式）仅锁定在正边缘上，不在乎负边缘。

## 8.2 数据总线运行状况

-表 6: E110-X0 数据总线运行状况

参数	符号	最小	最大	单位
所有线路的峰值电压		-0.5	VCCQ + 0.5	V
所有输入				
输入泄漏电流（初始化序列与/或连接内部拉升电阻之前）		-100	100	μA
输入泄漏电流（初始化序列与内部拉升电阻断开后）		-2	2	μA
所有输出				
输出泄漏电流（初始化序列之前）		-100	100	μA
输出泄漏电流（初始化序列之后）		-2	2	μA

-表 7: 电源

参数	符号	最小	最大	单位
供应电压（低电压范围）	VCCQ	1.70	1.95	V
	VCC	2.7	3.6	V
供应电压电位差 (VSS1, VSS2)		-0.5	0.5	V
电源供电起始时间 (1.8V)	tPRUL	-	25	ms
电源供电起始时间 (3.3V)	tPRUH	-	35	ms

VCCQ 的电压必须等于或小于 VCC。

## 9. 支持功能

### 9.1 引导 (Boot)

XITC E110-X0 支持相应的引导操作模式，是由 JEDEC®指定的 eMMC 接口所定义

#### 9.1.1 引导操作的时序

下图显示正常引导模式的多媒体卡状态和时序图。引导操作的操作详细信息如下。

如果 CMD 线在电源启动或重置(无论透过 CMD0 参数 0xF0F0F0F0 或在 EXT\_CSD 寄存器[162]的位[1:0] 设定启用硬件重置)后，且在第一个命令发布之前，保持低准位至 74 个时钟周期及更多时间，则引导数据将在 eMMC 装置内部准备，一旦它认可到引导模式被初始化。

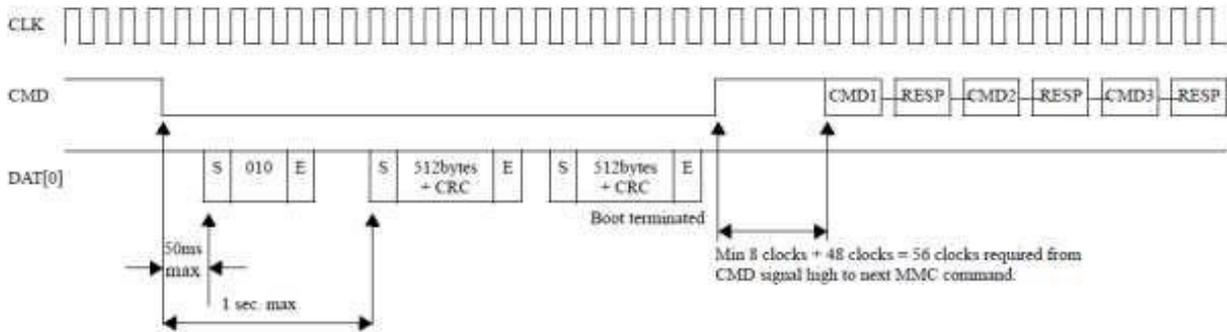
主机要读取哪个分区的引导数据可以通过使用 EXT\_CSD 寄存器 [179]的位 [5: 3] 提前选择。数据大小为 128KB xBOOT\_SIZE\_MULT (EXT\_CSD byte [226])。在 CMD 线拉低并在 1 秒内，eMMC 设备开始向 DAT 数据总线发送第一个引导数据给主机。

主机必须保持拉低 CMD 线以读取所有引导数据。推挽(push-pull)驱动模式必须由主机作用，直到引导操作终止。主机可以选择使用单一数据速率模式并具有向后兼容的接口时序、带高速接口单一数据速率时序或双数据速率时序（如果支持）。主机可以通过在 EXT\_CSD 寄存器 byte[179]的 bit6 中设置 "1" 来选择从 eMMC 设备那里获得引导确认。然后主机可以确认 eMMC 设备在引导模式下操作。如果启用引导确认，eMMC 设备必须向主机发送确认模式"010"，在 CMD 拉低后 50ms 内。如果引导确认被禁用，则 eMMC 设备不会发送确认模式"0-1-0"。引导模式可以被终止藉由主机将 CMD 线拉高。

如果 CMD 线在数据传输中间被主机拉高，则 eMMC 设备必须终止数据传输或发出确认模式在 NST 时钟周期内（一个数据周期和结束位周期）。如果引导模式由主机在连续数据块之间终止，则 eMMC 设备必须在 NST 时钟周期内释放数据总线。

当启用的引导数据的所有内容发送到主机时，引导操作将被终止。引导操作执行后，eMMC 设备应准备好 CMD1 操作，主机需要通过发送 CMD1 启动正常的 MMC 初始化序列。从 CMD 信号拉高到下一个 MMC 命令，它至少需要 8 个时钟+48 个时钟=56 个时钟。在 CMD1 发布之前，如果 CMD 线路在通电后保持低准位少于 74 个时钟周期以下，或者主机在引导模式初始化之前发送 CMD0 参数 0xFFFFFFFF 以外的任何正常 MMC 命令，则 eMMC 设备不得回应，在下一个电源周期或硬件重置之前应锁定在引导模式之外，并应进入闲置状态。eMMC 设备必须进入卡识别模式，并在 BOOT\_PARTITION\_ENABLE 位被设定及主机发送 CMD1 (SEND\_OP\_COND) 时响应命令。如果 eMMC 设备只符合 v4.2 或之前 eMMC 版本规范，不支持引导操作模式或 BOOT\_PARTITION\_ENABLE 位被清除，则 eMMC 设备在打开电源后自动进入空闲状态。

-图 4 多媒体卡状态和时序图（引导模式）



### 9.1.2 替代引导操作

此引导功能在 v4.4 或较新标准的版本是强制性的。符合 v4.4 标准的 eMMC 设备将在寄存器 Extended CSD [228] 位 0 中显示"1"。

eMMC 设备将识别引导模式被初始化并开始在内部准备引导数据，如果主机在发送 CMD1 之前、在 74 个时钟周期后发出 0xFFFFFFFF 参数的 CMD0；或者当设备通电或重置(无论启用了具有 0xF0F0F0F0 参数的 CMD0 或 H/W 重置)时，主机将 CMD 线拉低。

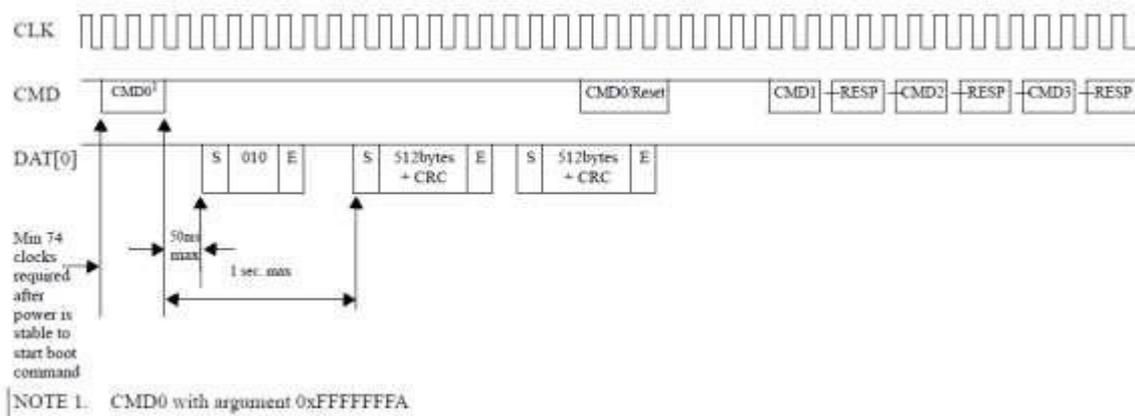
主机要读取哪个分区的引导数据可以通过使用 EXT\_CSD 寄存器 [179]的位 [5: 3] 提前选择。数据大小为 128KB xBOOT\_SIZE\_MULT（EXT\_CSD byte [226]）。eMMC 设备开始发送给主机第一个引导数据到 DAT 数据总在线，必须在主机发送 0xFFFFFFFF 参数的 CMD0 后 1 秒内。

主机必须使用推挽驱动模式，直到引导操作终止。主机可以选择使用高速接口单一数据速率时序或双数据速率时序（如果支持），单一数据速率模式并具有向后兼容接口时序。

主机可以通过在 EXT\_CSD 寄存器[179]的位 6 中设置 "1"，来选择接收来自 eMMC 设备的引导确认，第 6 位，并识别 eMMC 设备是在引导模式下操作。

如果启用引导确认条件，确认模式"010"必须在 eMMC 设备收到主机发送 CMD0 的 0xFFFFFFFF 参数后，在 50ms 内发送给主机。如果引导确认被禁用，确认模式"010"将不会由 eMMC 设备发送。当启用的引导数据的所有内容都发送到主机时，引导操作将被终止。

-图 5: 多媒体  
卡状态与时序图 (替代引导模式)



## 9.2 分区 (Partition)

XITC E110-X0 允许主机将本地内存从逻辑地址 0x00000000 分割成具有独立可寻址空间的分区，用于不同的用途。内存区块如下所示：

默认出厂设置定义两个 4 MB 引导分区为增强存储介质。

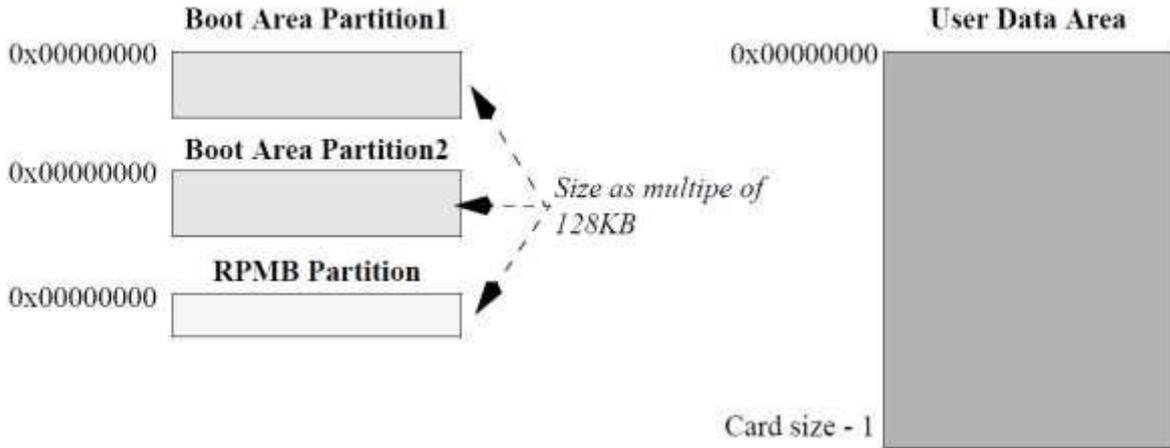
主机可以在用户数据区域中设置一段作为增强存储介质（开始位置和写入保护群组大小）。这是一次性程序设定，设置后不能更改。

最多可将 4 个通用区域(General Purpose Area)设置为用户数据或敏感数据或其他用途。分区大小必须是写入保护群组的倍数。这是一次性程序设定，设置后不能更改。内存装置中存在四个默认区域，包括一个用户数据区(User Data Area)、两个用于开机的引导区域分区(Boot Area Partitions)和用于验证和回放保护数据的回放保护区分区(Replay Protected Area Partition)。在任何分区操作之前，内存最初由用户数据区(User Data Area)和引导区分区(Boot Area Partitions)组成。

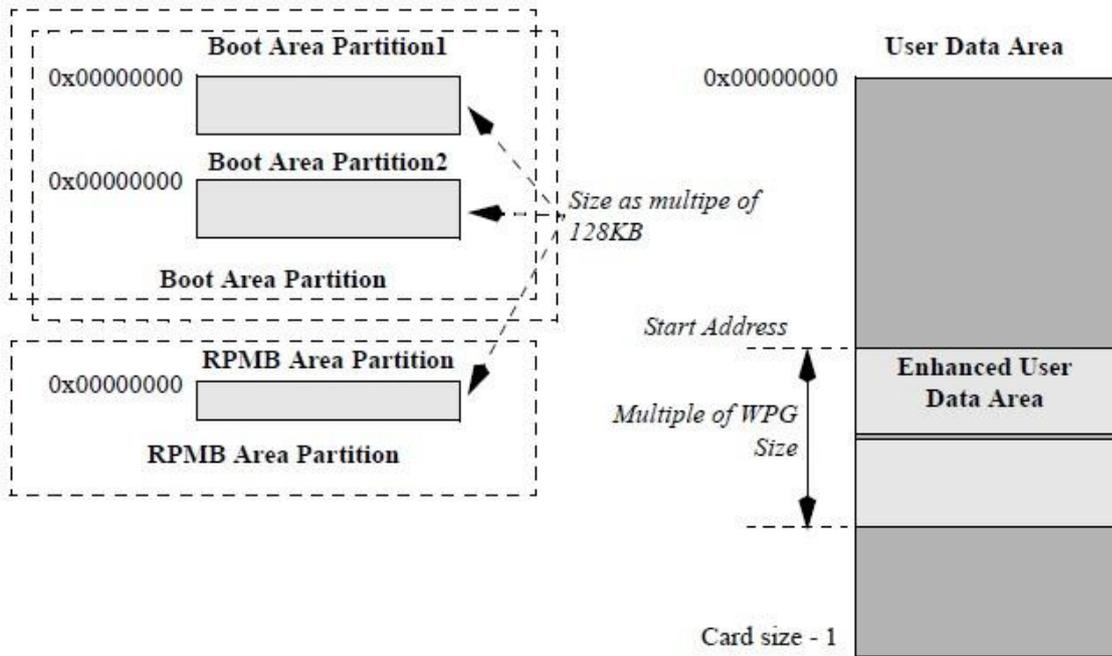
嵌入式设备通过主机使用具有独立可寻址存储空间，来拆分本地内存分区提供配置的可能性。可寻址空间从逻辑地址 0x00000000 开始，用于不同的使用模型。

对于两个引导区域分区，大小为 128KB 的倍数，并且可以执行 eMMC 的启动。四个通用区域分区用于敏感数据存储，其大小是写入保护群组的倍数。内存制造商定义引导分区的大小和属性（只读）。对于通用区域分区的大小和属性，主机只能在设备生命周期中程序设定一次（一次性可程序设计）。此外，用户数据区的一个区段可以配置为增强存储介质，并指定其起始位置和写入保护群组的大小。增强用户数据区域的属性在设备生命周期内只能程序设定一次。可以划分内存区块区域，分区范例和用户数据区域配置示例如下。

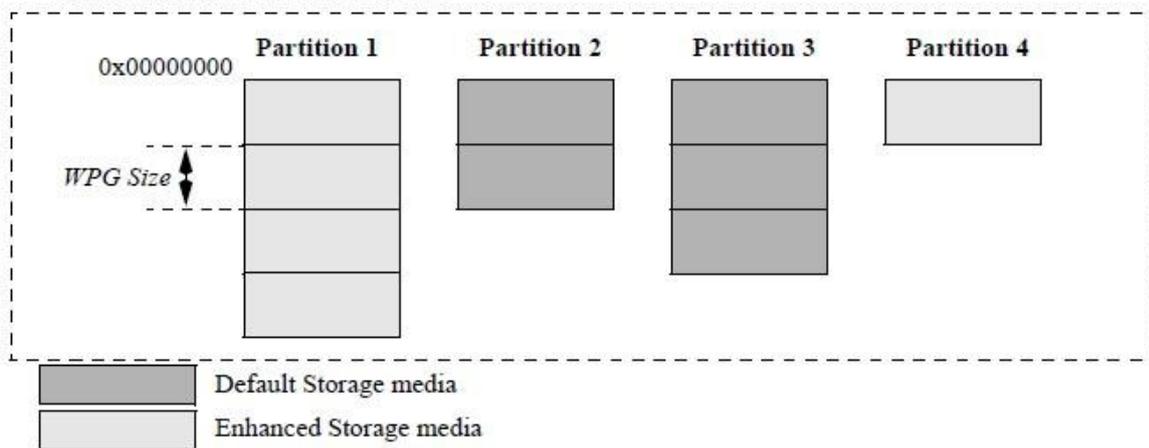
-图 6: eMMC 内存组织



-图 7: 分割区与用户数据区域设定范例



**General Purpose Area Partitions**



### 9.3 睡眠模式 (Sleep Mode)

如果没有收到进一步的命令，XITC E110-X0 会自动切换到睡眠模式以节省电量。典型的睡眠过渡持续 200ns（睡眠前的最高持续时间是 850ms，用于内存处理作业）。它不涉及主机的任何操作，但是，为了最大限度地节省电源（最低电流），主机时钟对内存设备需要关闭。对于大多数嵌入式系统，除了主机正在存取数据，不然设备始终处于睡眠模式，从而提高省电效率。每当主机将在睡眠模式下存取存储装置时，任何已发出的命令都会导致设备退出睡眠和操作执行

### 9.4 Sleep (CMD5)

XITC E110-X0 可以用 SLEEP/AWAKE (CMD5) 命令在睡眠和待机之间切换。

在睡眠状态下，设备的功耗最小化，并且仅对 RESET (CMD0) 和 SLEEP/AWAKE (CMD5) 命令做出反应。任何其他命令将被完全忽略。

Vcc 电源甚至可以在睡眠模式下关闭，以便更进一步节省电能。有关其他相关信息，请参阅 JESD84-B51 6.6.24。

### 9.5 增强写入 (Enhanced Write)

在 XITC E110-X0 可靠写入模式下，逻辑地址指向的原始数据将保持不变，直到被新数据成功覆盖。这可确保每个写入传送始终可靠，并且永远不会在给定地址中留下未定义的数据。使用增强型写入时，即使在程序设计过程中电源下降的情况下，数据也会保持有效。

### 9.6 安全擦除 (Secure Erase)

XITC E110-X0 支持安全模式擦除命令。一旦触发，在完成安全擦除之前不允许处理任何命令。

XITC E110-X0 将用预先定义的样式对擦除区域进行清除。清除是将带有给定的字符覆盖到被寻址的内容，然后擦除 NAND 闪存。

此命令满足特定的防御或政府要求，并保证闪存内容无法再恢复。

### 9.7 安全修剪 (Secure Trim)

XITC E110-X0 安全修剪类似于安全擦除，但是在写入区块（512 字节）上执行清除。

### 9.8 修剪 (Trim)

修剪功能的作用就像擦除，但在区块（512 Byte）级别运行。有关其他信息，请参阅 JEEDEC® JESD84-B51。

### 9.9 写入保护 (Write Protection)

为了防止意外数据遗失或覆盖，XITC E110-X0 提供两个级别的写入保护：

- 通过设置 CSD 中的永久或临时写入保护位，对整个设备（包括引导区域分区、通用区域分区和用户/增强型用户数据区域分区）进行写入保护。
- 永久或暂时写入保护的写入保护特定区段。区段大小可以在 EXT\_CSD 寄存器中定义。

有关其他信息，请参阅 JEEDEC® JESD84-B51

### 9.10 硬件重置 (Hardware Reset)

主机可能会将设备重置为预空闲状态，并禁用相关区块上的临时写入保护。有关其他信息，请参阅 JEEDEC® JESD84-B51。

### 9.11 背景操作 (Background Operations)

为了减少时间紧要操作的延迟，在后台执行内务管理操作（垃圾收集、擦除和压实）。

操作分为两种类型：

前景-如读出或写入命令和

背景-执行时，当设备不忙于主机命令。

有关背景操作的其他信息，请参阅 JESD84-B51 标准 6.6.28。

### 9.12 高优先级中断 (HPI)

如果操作系统使用需求分页来运行用户程序，主机需要在其他操作中提取页面，因此查询可能会延迟到命令完成。

高优先级中断（HPI），允许低读取延迟操作，在完成之前保持较低的优先级程序。此机制可减少延迟，通常小于 10 ms。

有关 HPI 功能的其他信息，请参阅 JESD84-B51 标准 6.6.29。

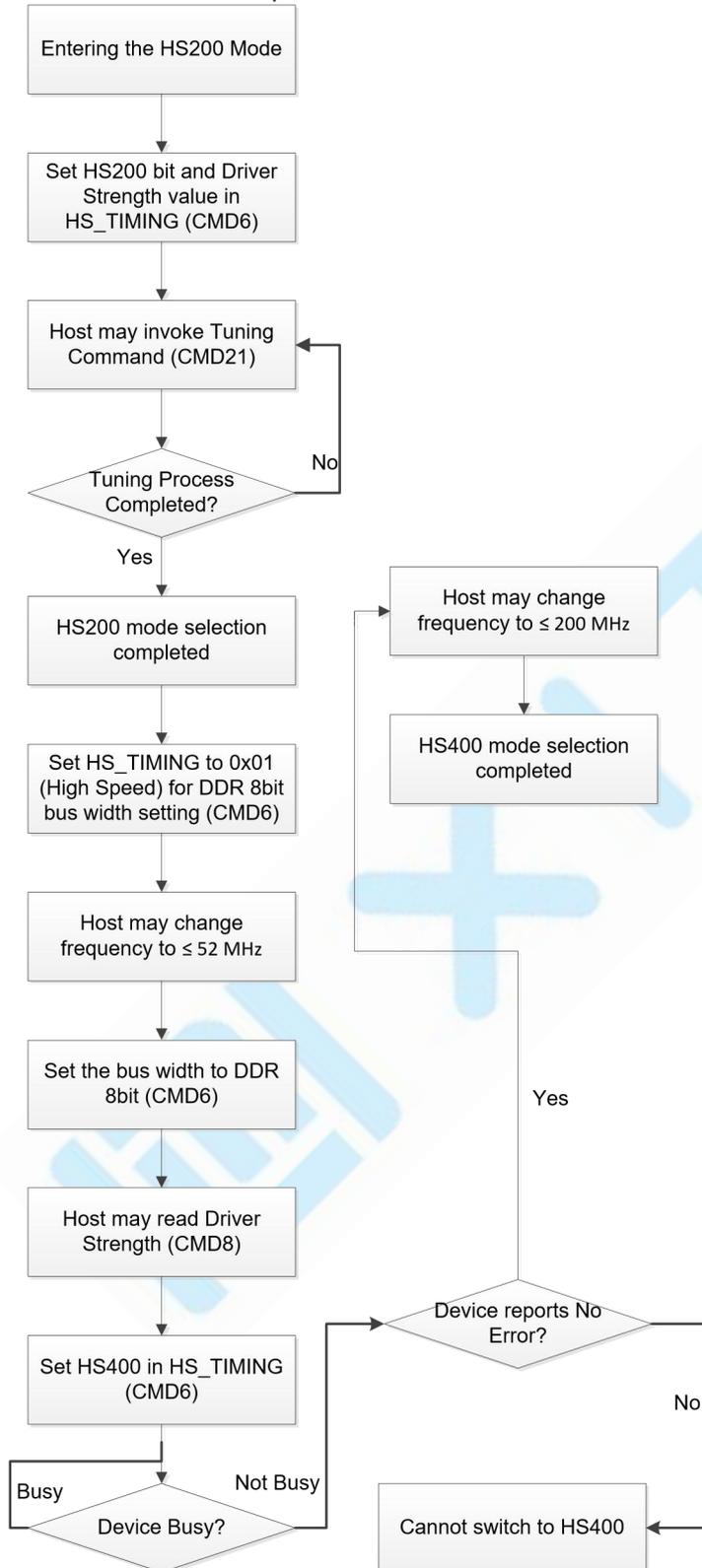
### 9.13 HS400

XITC E110-X0 eMMC 支持 HS 400 模式操作，可通过 1.8V 供电电压将传输速度提高至 400 MB/s，频率可达 200 MHz。

在主机触发 E110-X0 后，主机将读取 Extended CSD 寄存器中的 DEVICE\_TYPE 字段，以查看 EX110-X0 是否支持 HS400 模式。有关 HS400 模式的更多信息，请参阅 JESD84-B51 标准 5.3.6。请参阅以下 HS400 模式操作流程的图表。

-图 8: E110-X0 HS400 执行流程

HS400 Mode Selection Sequence



### 9.14 丢弃命令 (Discard Command)

丢弃功能允许主机识别不再需要的数据，然后在背景擦除事件期间，如有必要，可以擦除数据。丢弃操作类似于 TRIM。丢弃操作后，数据将根据不同的设备会有部分或全部保留。丢弃写入区块的内容将由设备决定。

对于丢弃，如果数据被标记为擦除，则设备无需保证主机在执行“读取”操作时，不会从那些“标记”的逻辑块地址检索原始数据。但是，对于 TRIM 操作，它必须响应“0”或“1”取决于不同的内存技术。

有关丢弃的其他信息，请参阅 JESD84-B51 标准 6.6.15。

### 9.15 消除 (Sanitize)

除了修剪(TRIM)和擦除(Erase)外，还有可用于从设备中移除数据的消除操作功能。消除操作是物理地从设备中未映像的用户地址空间中移除数据。要初始化消除操作，需要将值写入 Extended CSD [165] SANITIZE\_START。当设备执行消除操作时，会宣告繁忙线路(busy line asserted)。消除操作将继续，并宣告忙碌地，直到以下事件之一发生：

- 消除操作已完成。
- HPI 用于中止操作。
- 电源故障。
- 硬件重置。

有关消除的其他信息，请参阅 JESD84-B51 标准 6.6.14。

### 9.16 扩展分区类型 (Extended partition types)

每个通用分区具有不同的扩展分区属性。属性类型列表包括以下内容：

- 默认值：未设置扩展属性
- 系统代码：很少更新并包含重要系统档案的分割区（例如包含主机操作系统的可执行文件案）
- 非持久性 –用于暂存信息的分割区（例如交换文件以延伸主机虚拟内存空间）

可针对每个分区的用户存储介质特征的混合优化设备。增强和扩展属性不能同时存在于单个分区中。有关扩展分区的信息，请参阅 JESD84-B51 标准。

### 9.17 Context ID 管理

内容可以与读取写入命令组关联，以改进多任务支持并区分大顺序和小随机操作。通过将一组命令用单个 context 相结合，可以优化设备数据处理的性能。

Context ID 定义了设备可以支持一个或多个并发的 context。

Context ID #0 始终存在，用于向后兼容性和无 context 数据。对于每个 context ID（#0 除外），EXT\_CSD 中有一个配置字段来控制其行为。

有关 Context ID 管理的其他信息，请参阅 JESD84-B51 标准 6.6.30。

### 9.18 数据标记 (Data Tag)

设备可以通过数据标记机制从主机接收特定的数据类型（例如文件系统元数据、时间戳、配置参数等）。将地址定义明确和信息在写入多个区块写入操作之前传输。在读取和更新操作过程中，设备通过接收数据标记信息来提高存取速率。此外，数据卷标还有助于提供更可靠、更稳固的存储解决方案。有关数据标记功能的其他信息，请参阅 JESD84-B51 标准 6.6.31。

### 9.19 打包命令 (Packed Commands)

为了减少经常性的命令，可以应用打包命令将读写命令打包到一组，并在总在线一次性传输。有关打包命令的其他信息，请参阅 JESD84-B51 标准 6.6.32。

### 9.20 实时时钟 (Real Time Clock)

对于主机，如果主机可用于更新实时时钟和相对时间更新（参见 CMD49），它将提供基于 UTC 的绝对时间或相对时间。实时时钟的主要功能是向设备提供实时时钟信息，供内部维护使用。有关实时时钟的更多信息，请参阅 JESD84-B51 标准 6.6.38。

### 9.21 动态设备容量 (Dynamic Device Capacity)

动态设备容量是一种功能，用以减少坏块容量在广泛的内存使用或老化的闪存，以延长设备的寿命。动态设备容量命令和状态是基于大容量写入保护群组大小，仅支持大容量设备。有关动态设备容量的其他信息，请参阅 JESD84-B51 标准。

### 9.22 关机通知 (Power Off Notification)

关机通知从主机传输到设备，通知设备在断电前做好充分准备。有关断电通知的其他信息，请参阅 JESD84-B51 标准 6.6.39。

### 9.23 大型 Sector 大小 (Large Sector Size)

大型 Sector 大小可能是设备内部管理的最小单元。大容量设备的大型 Sector 大小有以下两种选择。

- 小的 512B sectors（由设备支持超过和包括 256GB）
- 大的 4KB sector（由所有装置支持）

该设备会在其寄存器 EXT\_CSD [63]中的 NATIVE\_SECTOR\_SIZE 报告本地 sector 大小。

有关大型 Sector 大小的其他信息，请参阅 JESD84-B51 标准 6.6.37

### 9.24 缓存 (Cache)

对于 eMMC 设备，缓存是用于减少读/写访问时间（与存取主要非挥发性储存相比）的临时存储空间。缓存也可用于某些特殊操作，例如作为内存控制器的执行内存或地址映像表存储空间。

有关缓存的其他信息，请参阅 JESD84B51 标准 6.6.34。

## 10. 信号连接和布局指南

该章节为您提供 XITC eMMC 嵌入式储存解决方案的连接和布局指南。请遵循以下布局准则，为您的 eMMC 储存解决方案实现最高的可靠性和效能。

1. 为提高信号完整性，建议所有 eMMC 信号走线拉在 PCB 组件层上并且参考 GND 层。
2. 以下撷取来自 eMMC 的规格表，显示了 eMMC 接口的拉高(pull high)电阻值。规格建议将 DAT 信号拉高 47K $\Omega$ 、CMD 信号拉高 10 K $\Omega$  和用于 22  $\Omega$  串联(serial)电阻器在主机和 eMMC 设备之间的 CLK。

-表 8: 布局建议组件值

参数	符号	最小	标准	最大	单位	备注
CMD 的上拉电阻	RCMD	4.7		100	K $\Omega$	防止总线浮接
DAT0-7 的上拉电阻	RDAT	10		100	K $\Omega$	防止总线浮接
Data Strobe 的下拉电阻	RDS	10		100	K $\Omega$	

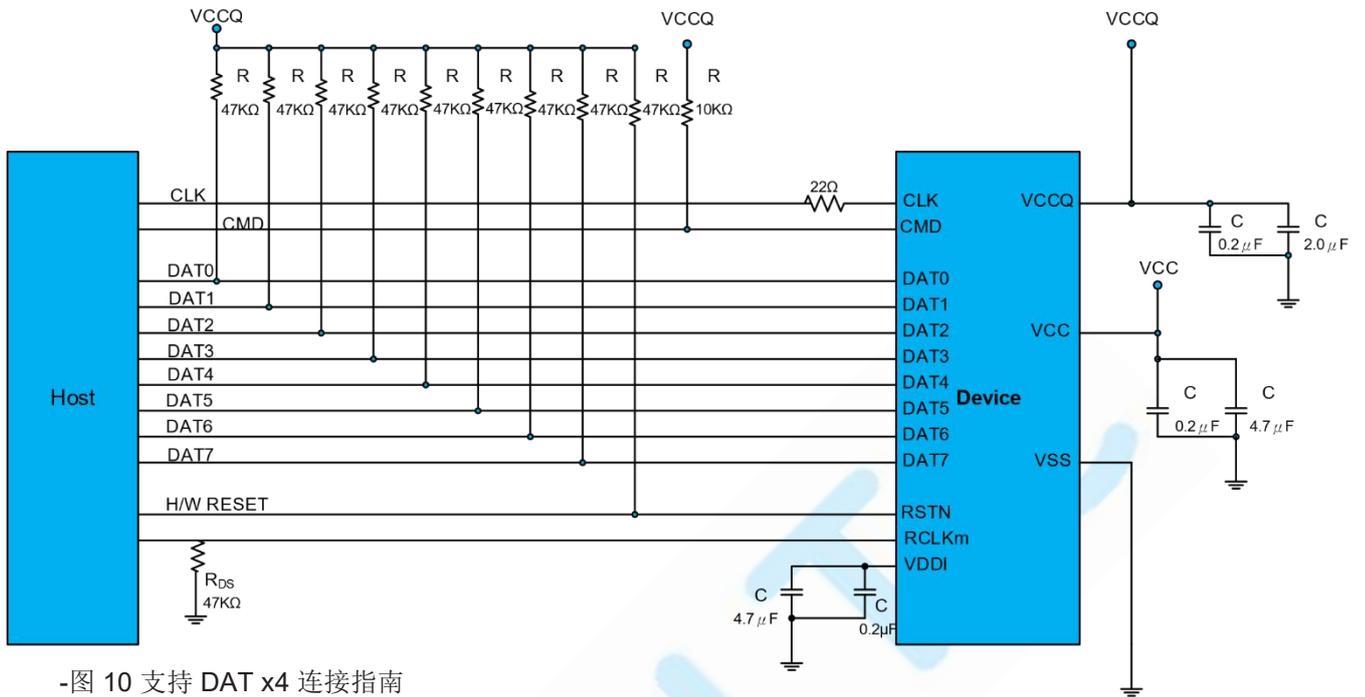
3. Vccq 的定义必须等于或小于 Vcc。对于 200MHz 高速，Vccq 必须为 1.8 V。因此建议分别为 Vcc 和 Vccq 提供 3.3V 和 1.8V。

		<b>VCCQ</b>
		1.7V~1.95 V / 2.7V~3.6V
<b>VCC</b>	2.7V~3.6V	有效

4. 对于 VCC，建议放置一个 0.2 $\mu$ F 和一个 4.7 $\mu$ F 电容器。对于 VCCQ，则是建议放置一个 0.2 $\mu$ F 和一个 2.0 $\mu$ F 电容器。  
对于 VDDI，建议放一个 0.2 $\mu$ F 和一个 4.7 $\mu$ F 电容器。  
需要保持 PWR/GND 走线尽可能粗和短。  
建议把这些电容放在 eMMC 电源球脚位下 PCB 的底层。

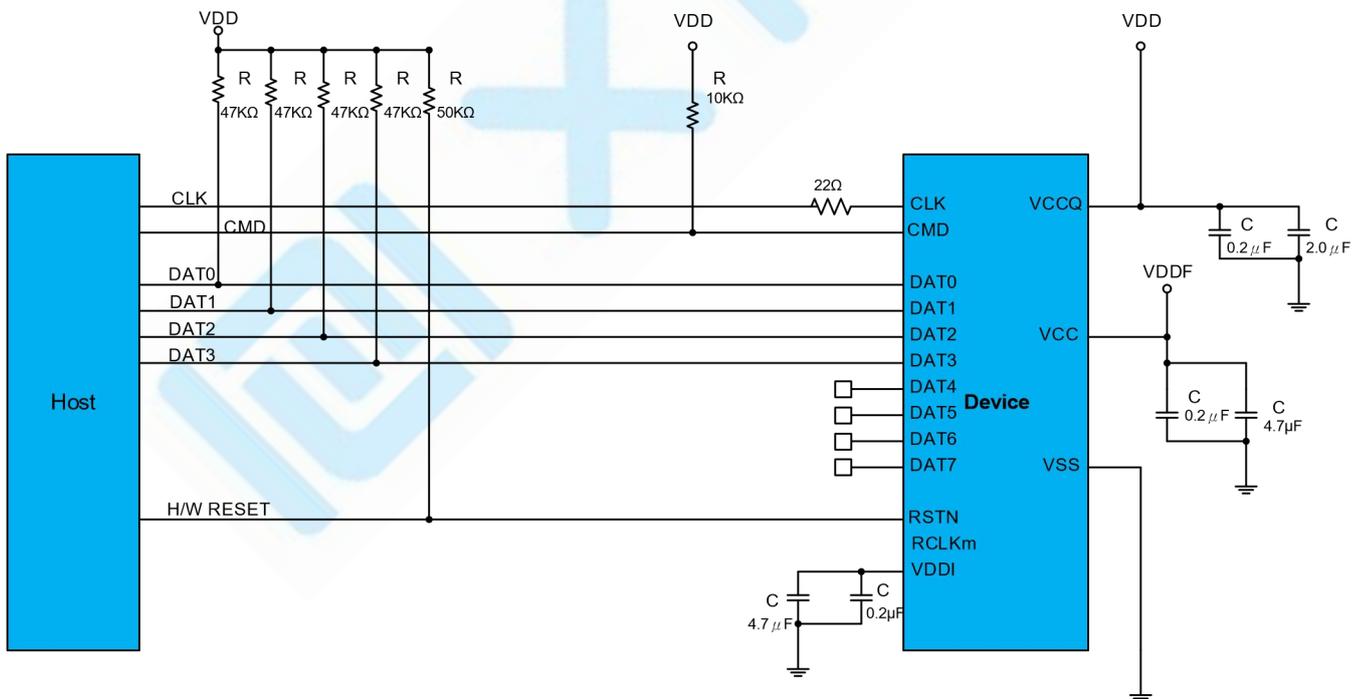
-图 9 支持 DAT x8 连接指南

Connection Guide for x8 Support



-图 10 支持 DAT x4 连接指南

Connection Guide for x4 Support



## 11. 寄存器

### 11.1 OCR 寄存器

地址	字段	数值
[6:0]	Reserved	000 0000b
[7:7]	1.70 V to 1.95V	1b
[14:8]	2.0 V to 2.6V	000 0000b
[23:15]	2.7 V to 3.6V	1 1111 1111b
[28:24]	Reserved	0 0000b
[30:29]	Access mode	10b (sector mode)
[31:31]	Card power up status bit	1b (Ready)

### 11.2 CID 寄存器

地址	字段	数值
[127:120]	MID	0x0D
[119:114]	Reserved	0x0
[113:112]	CBX	0x1
[111:104]	OID	0x00
[103:56]	PNM	M7210D
[55:48]	PRV	0x51 (5.1)
[47:16]	PSN	serial
[15:8]	MDT	date
[7:1]	CRC	checksum
[0:0]	Always1	0x1

### 11.3 CSD 寄存器

地址	字段	数值
[127:126]	CSD_STRUCTURE	0x3
[125:122]	SPEC_VERS	0x4
[121:120]	Reserved	0x0
[119:112]	TAAC	0x4F

[111:104]	NSAC	0x1
[103:96]	TRAN_SPEED	0x32
[95:84]	CCC	0x8F5
[83:80]	READ_BL_LEN	0x9
[79:79]	READ_BL_PARTIAL	0x0
[78:78]	WRITE_BLK_MISALIGN	0x0
[77:77]	READ_BLK_MISALIGN	0x0
[76:76]	DSR_IMP	0x0
[75:74]	Reserved	0x0
[73:62]	C_SIZE	0xFFF
[61:59]	VDD_R_CURR_MIN	0x7
[58:56]	VDD_R_CURR_MAX	0x7
[55:53]	VDD_W_CURR_MIN	0x7
[52:50]	VDD_W_CURR_MAX	0x7
[49:47]	C_SIZE_MULT	0x7
[46:42]	ERASE_GRP_SIZE	0x1F
[41:37]	ERASE_GRP_MULT	0x1F
[36:32]	WP_GRP_SIZE	0x0F
[31:31]	WP_GRP_ENABLE	0x1
[30:29]	DEFAULT_ECC	0x0
[28:26]	R2W_FACTOR	0x2
[25:22]	WRITE_BL_LEN	0x9
[21:21]	WRITE_BL_PARTIAL	0x0
[20:17]	Reserved	0x0
[16:16]	CONTENT_PROT_APP	0x0
[15:15]	FILE_FORMAT_GRP	0x0
[14:14]	COPY	0x0
[13:13]	PERM_WRITE_PROTECT	0x0
[12:12]	TMP_WRITE_PROTECT	0x0
[11:10]	FILE_FORMAT	0x0
[9:8]	ECC code	0x0
[7:1]	CRC	checksum

[0:0]	Always1	0x1
-------	---------	-----

#### 11.4 Extended CSD 寄存器

地址	字段	数值
Properties Segment		
[511:506]	Reserved	0x0
[505]	EXT_SECURITY_ERR	0x0
[504]	S_CMD_SET	0x1
[503]	HPI_FEATURES	0x1
[502]	BKOPS_SUPPORT	0x1
[501]	MAX_PACKED_READS	0x3C
[500]	MAX_PACKED_WRITES	0x20
[499]	DATA_TAG_SUPPORT	0x1
[498]	TAG_UNIT_SIZE	0x3
[497]	TAG_RES_SIZE	0x0
[496]	CONTEXT_CAPABILITIES	0x5
[495]	LARGE_UNIT_SIZE_M1	0x3
[494]	EXT_SUPPORT	0x3
[493]	SUPPORTED_MODES	0x1
[492]	FFU_FEATURES	0x0
[491]	OPERATION_CODE_TIMEOUT	0x0
[490:487]	FFU_ARG	0xFF FF
[486]	BARRIER_SUPPORT	0x1
[485:309]	Reserved	0x0
[308]	CMDQ_SUPPORT	0x1
[307]	CMDQ_DEPTH	0x1F
[306]	Reserved	0x0
[305:302]	NUMBER_OF_FW_SECTORS_CORRECTLY_PROGRAMMED	0x0
[301:270]	VENDOR_PROPRIETARY_HEALTH_REPORT	0x0

[269]	DEVICE_LIFE_TIME_EST_TYP_B	0x1
[268]	DEVICE_LIFE_TIME_EST_TYP_A	0x1
[267]	PRE_EOL_INFO	0x1
[266]	OPTIMAL_READ_SIZE	0x1
[265]	OPTIMAL_WRITE_SIZE	0x4
[264]	OPTIMAL_TRIM_UNIT_SIZE	0x1
[263:262]	DEVICE_VERSION	0x0
[261:254]	FIRMWARE_VERSION	0x3
[253]	PWR_CL_DDR_200_360	0x0
[252:249]	CACHE_SIZE	0x400
[248]	GENERIC_CMD6_TIME	0x19
[247]	POWER_OFF_LONG_TIME	0xFF
[246]	BKOPS_STATUS	0x0
[245:242]	CORRECTLY_PRG_SECTORS_NUM	0x0
[241]	INI_TIMEOUT_AP	0x64
[240]	CACHE_FLUSH_POLICY	0x1
[239]	PWR_CL_DDR_52_360	0x0
[238]	PWR_CL_DDR_52_195	0x0
[237]	PWR_CL_200_195	0x0
[236]	PWR_CL_200_130	0x0
[235]	MIN_PERF_DDR_W_8_52	0x0
[234]	MIN_PERF_DDR_R_8_52	0x0
[233]	Reserved	0x0
[232]	TRIM_MULT	0x4
[231]	SEC_FEATURE_SUPPORT	0x55

[230]	SEC_ERASE_MULT	0xC8
[229]	SEC_TRIM_MULT	0xC8
[228]	BOOT_INFO	0x7
[227]	Reserved	0x0
[226]	BOOT_SIZE_MULT	0x20
[225]	ACC_SIZE	0x7
[224]	HC_ERASE_GRP_SIZE	0x1
[223]	ERASE_TIMEOUT_MULT	0x4
[222]	REL_WR_SEC_C	0x1
[221]	HC_WP_GRP_SIZE	0x10
[220]	S_C_VCC	0x8
[219]	S_C_VCCQ	0x8
[218]	PRODUCTION_STATE_AWARENESS_TIMEOUT	0x14
[217]	S_A_TIMEOUT	0x15
[216]	SLEEP_NOTIFICATION_TIME	0x0F
[215:212]	SEC_COUNT	0x00E90000
[211]	SECURE_WP_INFO	0x1
[210]	MIN_PERF_W_8_52	0x8
[209]	MIN_PERF_R_8_52	0x8
[208]	MIN_PERF_W_8_26_4_52	0x8
[207]	MIN_PERF_R_8_26_4_52	0x8
[206]	MIN_PERF_W_4_26	0x8
[205]	MIN_PERF_R_4_26	0x8
[204]	Reserved	0x0
[203]	PWR_CL_26_360	0x0

[202]	PWR_CL_52_360	0x0
[201]	PWR_CL_26_195	0x0
[200]	PWR_CL_52_195	0x0
[199]	PARTITION_SWITCH_TIME	0x8
[198]	OUT_OF_INTERRUPT_TIME	0xA
[197]	DRIVER_STRENGTH	0x1F
[196]	DEVICE_TYPE	0x57
[195]	Reserved	0x0
[194]	CSD_STRUCTURE	0x2
[193]	Reserved	0x0
[192]	EXT_CSD_REV	0x8
Modes Segment		
[191]	CMD_SET	0x0
[190]	Reserved	0x0
[189]	CMD_SET_REV	0x0
[188]	Reserved	0x0
[187]	POWER_CLASS	0x0
[186]	Reserved	0x0
[185]	HS_TIMING	0x0
[184]	STROBE_SUPPORT	0x0
[183]	BUS_WIDTH	0x0
[182]	Reserved	0x0
[181]	ERASED_MEM_CONT	0x0
[180]	Reserved	0x0
[179]	PARTITION_CONFIG	0x0
[178]	BOOT_CONFIG_PROT	0x0
[177]	BOOT_BUS_CONDITIONS	0x0

[176]	Reserved	0x0
[175]	ERASE_GROUP_DEF	0x0
[174]	BOOT_WP_STATUS	0x0
[173]	BOOT_WP	0x0
[172]	Reserved	0x0
[171]	USER_WP	0x0
[170]	Reserved	0x0
[169]	FW_CONFIG	0x0
[168]	RPMB_SIZE_MULT	0x20
[167]	WR_REL_SET	0x00
[166]	WR_REL_PARAM	0x15
[165]	SANITIZE_START	0x0
[164]	BKOPS_START	0x0
[163]	BKOPS_EN	0x0
[162]	RST_n_FUNCTION	0x0
[161]	HPI_MGMT	0x0
[160]	PARTITIONING_SUPPORT	0x7
[159:157]	MAX_ENH_SIZE_MULT	0x0001D2
[156]	PARTITIONS_ATTRIBUTE	0x0
[155]	PARTITION_SETTING_COMPLETED	0x0
[154:143]	GP_SIZE_MULT	0x0
[142:140]	ENH_SIZE_MULT	0x000000
[139:136]	ENH_START_ADDR	0x00000000
[135]	Reserved	0x0
[134]	SEC_BAD_BLK_MGMNT	0x0
[133]	PRODUCTION_STATE_AWARENESS	0x0

[132]	TCASE_SUPPORT	0x0
[131]	PERIODIC_WAKEUP	0x0
[130]	PROGRAM_CID_CSD_DDR_SUPPORT	0x1
[129:128]	Reserved	0x0
[127:64]	VENDOR_SPECIFIC_FIELD	Vendor Specific
[63]	NATIVE_SECTOR_SIZE	0x0
[62]	USE_NATIVE_SECTOR	0x0
[61]	DATA_SECTOR_SIZE	0x0
[60]	INI_TIMEOUT_EMU	0x0
[59]	CLASS_6_CTRL	0x0
[58]	DYNCAP_NEEDED	0x0
[57:56]	EXCEPTION_EVENTS_CTRL	0x0
[55:54]	EXCEPTION_EVENTS_STATUS	0x0
[53:52]	EXT_PARTITIONS_ATTRIBUTE	0x0
[51:37]	CONTEXT_CONF	0x0
[36]	PACKED_COMMAND_STATUS	0x0
[35]	PACKED_FAILURE_INDEX	0x0
[34]	POWER_OFF_NOTIFICATION	0x0
[33]	CACHE_CTRL	0x0
[32]	FLUSH_CACHE	0x0
[31]	BARRIER_CTRL	0x0
[30]	MODE_CONFIG	0x0
[29]	MODE_OPERATION_CODES	0x0
[28:27]	Reserved	0x0
[26]	FFU_STATUS	0x0
[25:22]	PRE_LOADING_DATA_SIZE	0x0
[21:18]	MAX_PRE_LOADING_DATA_SIZE	0x74 30 00
[17]	PRODUCT_STATE_AWARENESS_ENABLEMENT	0x1
[16]	SECURE_REMOVAL_TYPE	0x1

[15]	CMDQ_MODE_EN	0x0
[14:0]	Reserved	0x0

## 12. 联系信息

芯盛智能科技有限公司 (Xinsheng Intelligent Technology Co., Ltd.)

深圳市南山区科苑路 16 号东方科技大厦  
16 层 02-03 号

Support

+86-0755-86018855

## 免责声明

芯盛智能科技有限公司保留更改规格和产品说明（例如但不限于编号、参数和此文档包含的其他技术信息）的权利，恕不另行通知。请联系芯盛智能科技有限公司以获取最新规格。芯盛智能科技有限公司对本规格手册不作任何明示或暗示的保证，也不对直接或间接损害负责。有些地区不允许排除附带损害，因此本声明在这些地区可能无效。规格手册的规定不会向设备购买者传达芯盛智能科技有限公司任何专利权或其他知识产权下的任何许可。

**用户不得在产品故障或故障可能造成生命死亡或人身伤害的应用场合(如生命维持系统或设备)中使用 XITC 产品。**

对于因在以下任何应用中使用产品而造成的任何损失、伤害或损坏，芯盛智能科技有限公司概不负责。

- 医疗相关设备、生命支持、医疗测量设备等。
- 火车、轮船、公共交通系统或汽车等的控制设备。
- 特定应用、军事/国防相关设备、航空航天、核设施控制系统等。
- 防灾/防犯罪等安全系统

## 版权声明

Copyright © 2022 芯盛智能科技有限公司保留所有权利。本文档中包含的信息，包括但不限于任何说明、描述和产品规格，是芯盛智能科技有限公司的专有和机密信息，未经芯盛智能科技有限公司书面同意，不论出于任何目的，不得以任何手段和形式全部或部分修改、使用、复制、转载或披露。