

SPC1169 IAP 加载器中 UART 通信协议使用指南

版本 A/0 – 2023 年 4 月

概述

本应用说明书描述了 SPC1169 IAP 加载器中使用的 UART 协议，它详细介绍了每个支持的命令以及下载用户应用程序代码的序列。

SPIN TROL

目录

1	IAP 加载流程	7
2	IAP 加载流程命令集	8
2.1	读存储器命令	9
2.2	写存储器命令	11
2.3	擦除存储器命令.....	14

SPIN TROL

图片列表

图 1-1: SPC1169 IAP 加载流程.....	7
图 2-1: 读存储器命令 (主机侧)	9
图 2-2: 读存储器命令 (设备侧)	10
图 2-3: 写存储器命令 (主机侧)	12
图 2-4: 写存储器命令 (设备侧)	13
图 2-5: 擦除存储器命令 (主机侧)	14
图 2-6: 擦除存储器命令 (设备侧)	15

SPIN
TROL

表格列表

表 2-1: IAP 加载流程命令集.....8

SPIN TROL

版本历史

版本	日期	作者	状态	变更
A/0	2023 年 4 月 11 日	CanChai	Released	首次发布。

SPIN
TROL

术语或缩写

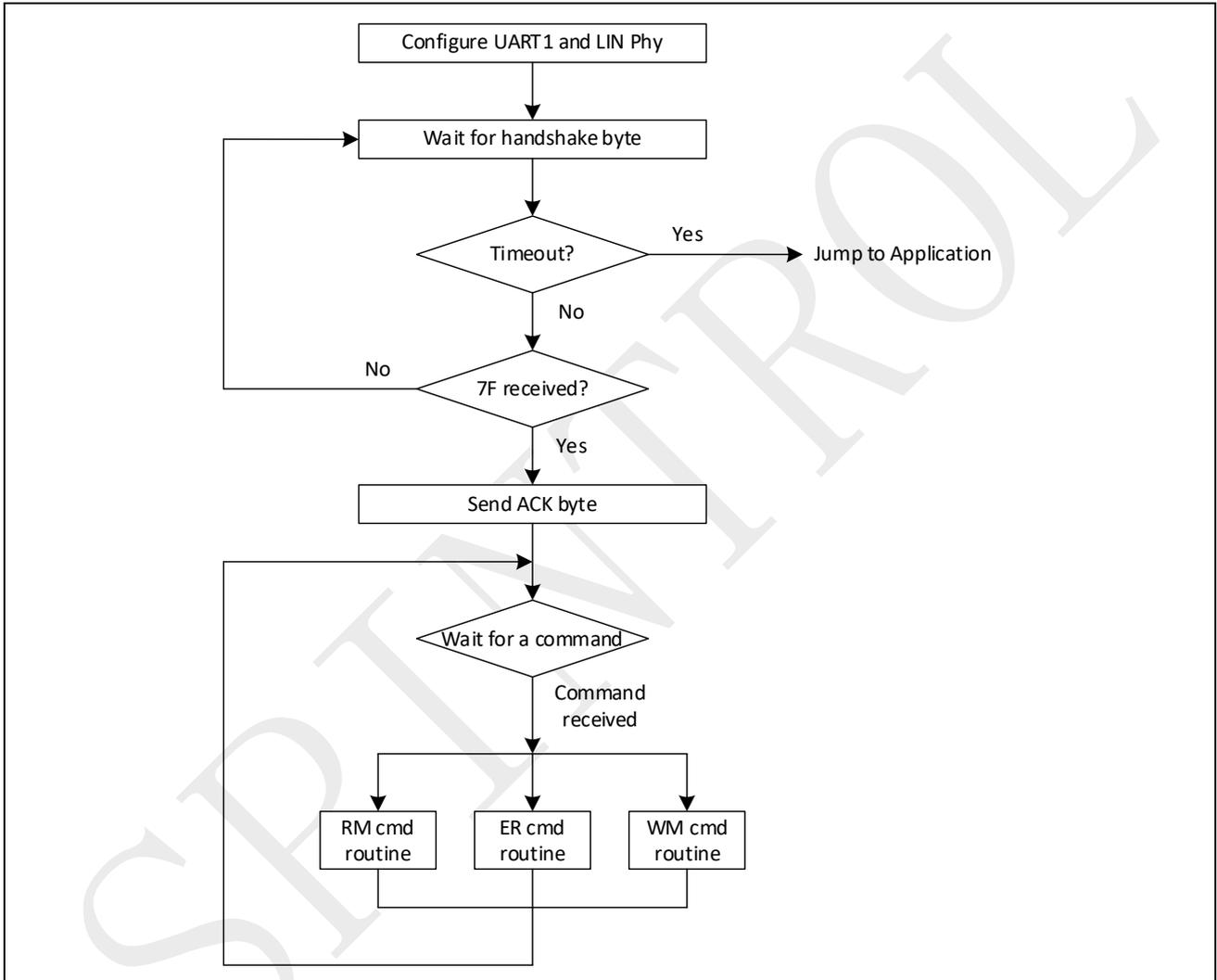
术语或缩写	描述
IAP	应用编程

SPIN TROL

1 IAP 加载流程

一旦配置了 SPC1169 微控制器，IAP 加载器就开始等待接收 0x7F 数据帧：一个起始位，八个数据位，无校验位和一个停止位。然后，返回一个确认字节(0x79)给主机，这意味着 SPC1169 成功与主机握手。

图 1-1: SPC1169 IAP 加载流程



2 IAP 加载流程命令集

支持的命令列在表 2-1: IAP 加载流程命令集中。每个命令在本节中进一步描述

表 2-1: IAP 加载流程命令集

Command	Command Code	Command description
Read Memory	0x22	从应用程序指定的地址开始读取最多 256 字节的数据。
Write Memory	0x36	从应用程序指定的地址开始, 向 Flash 存储器写入最多 256 字节的数据。
Erase Memory	0x34	擦除指定的 Flash 存储器区域。

通信安全性

所有从编程工具到设备的通信都经过以下验证:

- 校验和: 接收到的数据块所有字节进行异或运算。在每次通信结束时添加一个包含所有先前字节异或运算结果的字节 (校验和字节), 通过对所有接收到的字节 (数据+校验和) 进行异或运算, 在数据包的结尾处的结果必定为 0x00。
- 对于每个命令, 主机发送一个字节及其补码 (XOR = 0x00)。

Note: $XOR(A, B) = 0xFF \wedge A \wedge B$

每个数据包都会被接受 (ACK 答复) 或丢弃 (NACK 答复):

- ACK = 0x79
- NACK = 0x1F

2.1 读存储器命令

读取存储器命令用于从 Flash 存储器中读取任何有效存储器地址中的数据。当 IAP 加载器接收到读取存储器命令时，它接收一个地址（4 字节，第 2 字节是地址的 LSB，第 5 字节是 MSB），要传输的字节数-1（N 字节）和一个校验和字节，然后检查校验和和接收到的地址。如果地址有效且校验和正确，则 IAP 加载器传输一个 ACK 字节和所需的数据（从接收到的地址开始，共 N + 1 个字节）到应用程序，否则它传输一个 NACK 字节并中止该命令。

主机向 SPC1169 发送字节的顺序如下：

Bytes 1: 0x22

Bytes 2 to 5: Start address

- byte 2: LSB

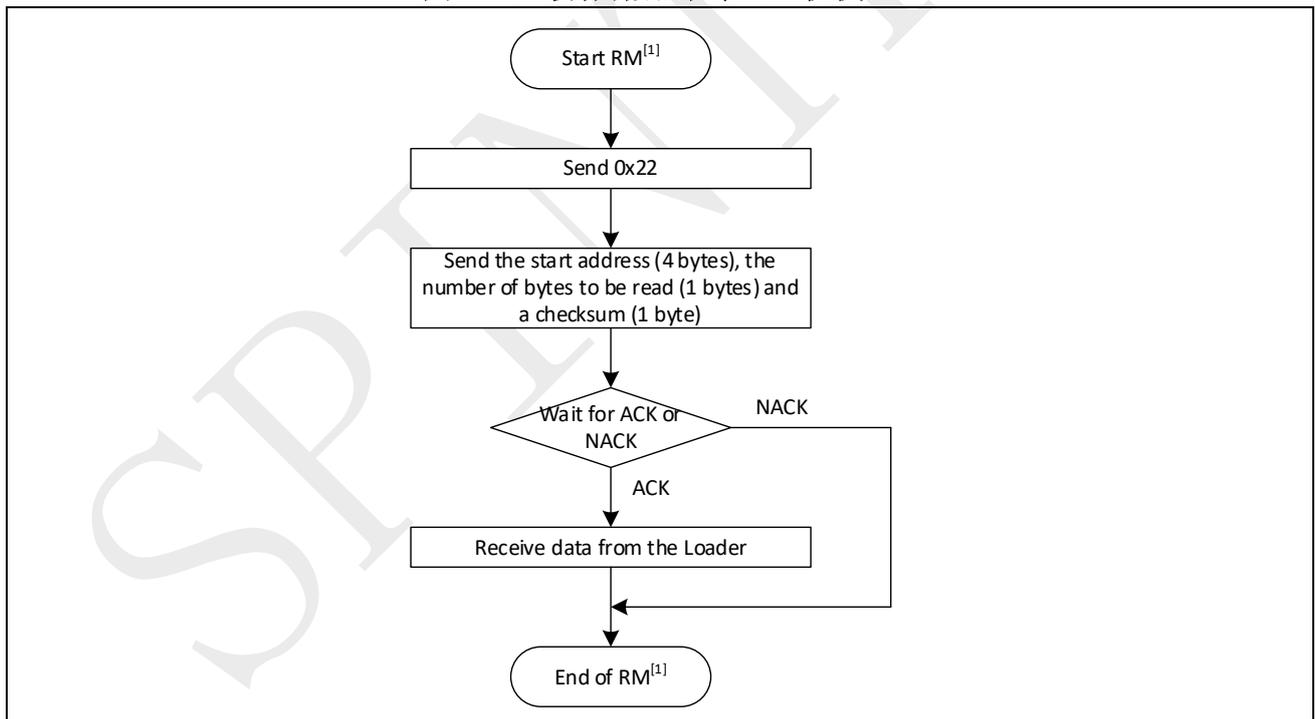
- byte 5: MSB

Byte 6: The number of bytes to be read - 1 ($0 < N \leq 255$)

Byte 7: Checksum: XOR (Byte1, Byte 2, Byte 3, Byte 4, Byte 5, Byte 6)

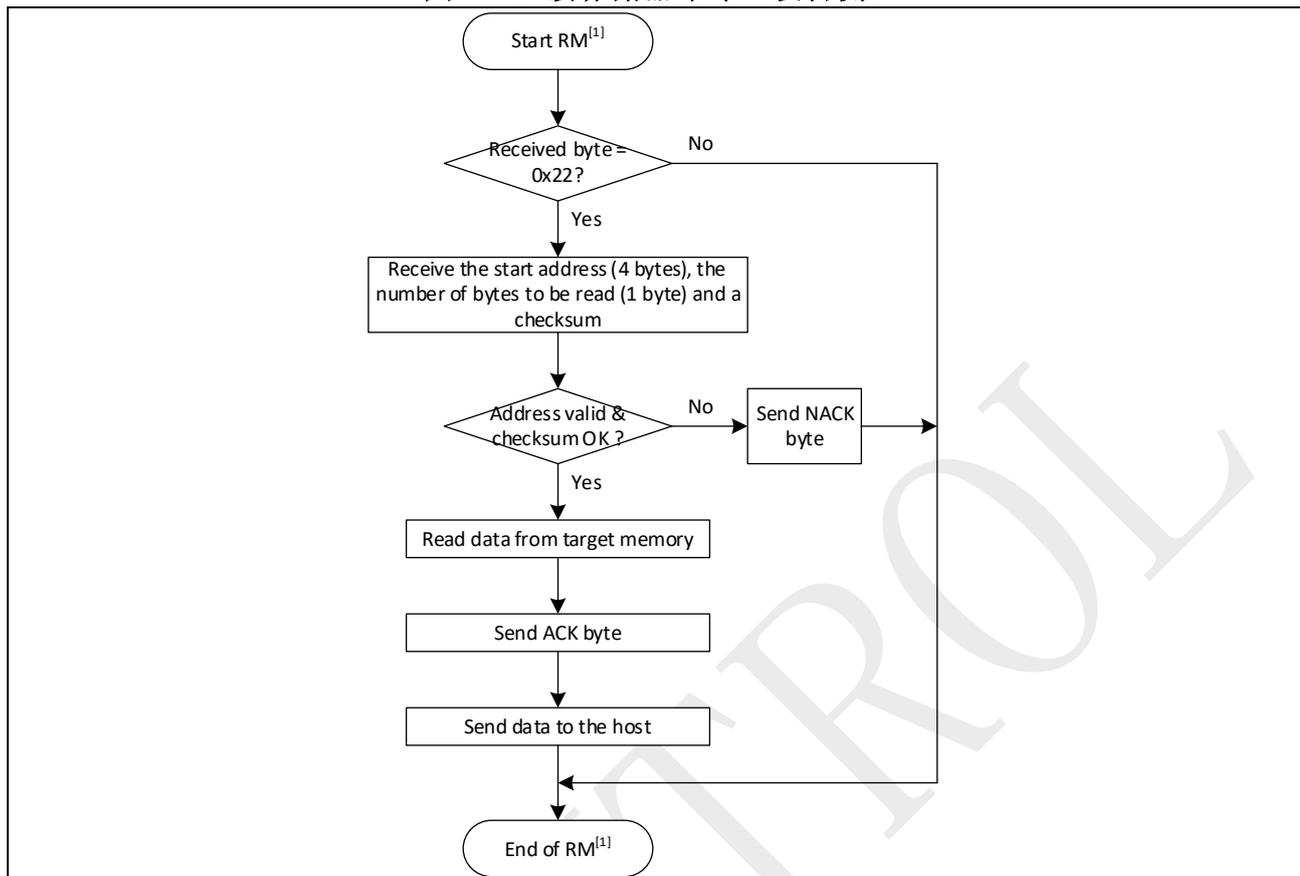
Wait for ACK

图 2-1: 读存储器命令（主机侧）



(1) RM = Read Memory.

图 2-2: 读存储器命令 (设备侧)



(1) RM = Read Memory.

2.2 写存储器命令

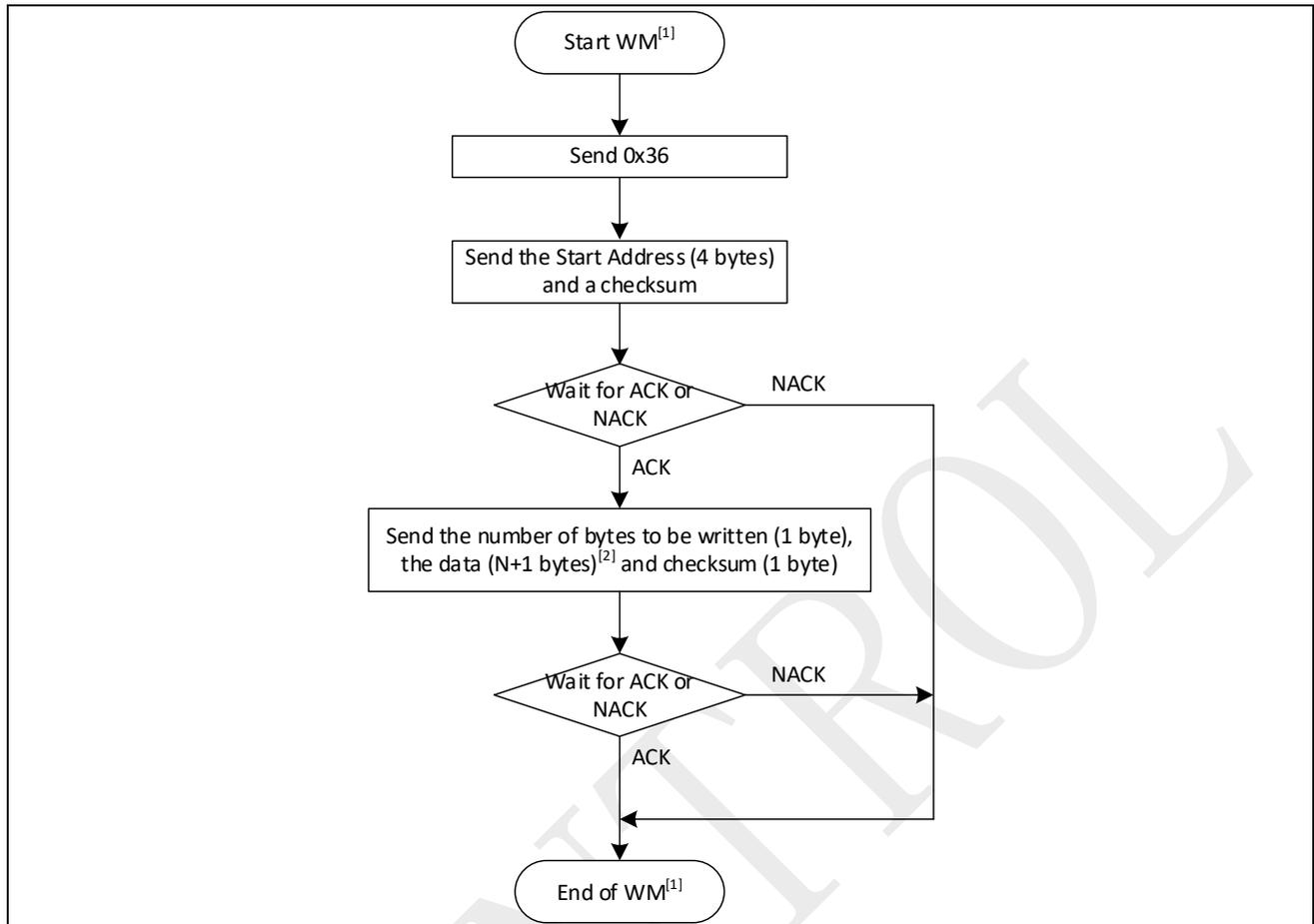
写入存储器命令用于向任何有效存储器地址（例如 Flash 存储器）写入数据。当 IAP 加载器接收到写入存储器命令时，它接收一个地址（4 字节，第 2 字节是地址的 LSB，第 5 字节是 MSB）和一个校验和字节，然后检查接收到的地址。如果接收到的地址有效且校验和正确，则 IAP 加载器传输一个 ACK 字节，否则它传输一个 NACK 字节并中止该命令。当地址有效且校验和正确时，IAP 加载器将会：

- 获取一个字节 N ，其中包含要接收的数据字节数。
- 接收用户数据（ $N + 1$ 个字节）和校验和（ N 和所有数据的 XOR 结果）。
- 从接收到的地址开始将用户数据编程到存储器中。
- 在命令结束时，如果写入操作成功，则 IAP 加载器向应用程序传输 ACK 字节；否则，它会向应用程序传输 NACK 字节并中止该命令。SPC1169 要写入的块的最大长度为 256 字节。

主机向 SPC1169 发送字节的顺序如下：

Byte 1:	0x36
Byte 2 to 5:	Start address <ul style="list-style-type: none">- byte 2: LSB- byte 5: MSB
Byte 6:	Checksum: XOR (Byte 1, Byte2, Byte3, Byte4, Byte5) Wait for ACK
Byte 7:	Number of bytes to be written ($0 < N \leq 255$)
N +1 data bytes:	(Max 256 bytes)
Checksum byte:	XOR (N, N+1 data bytes) Wait for ACK

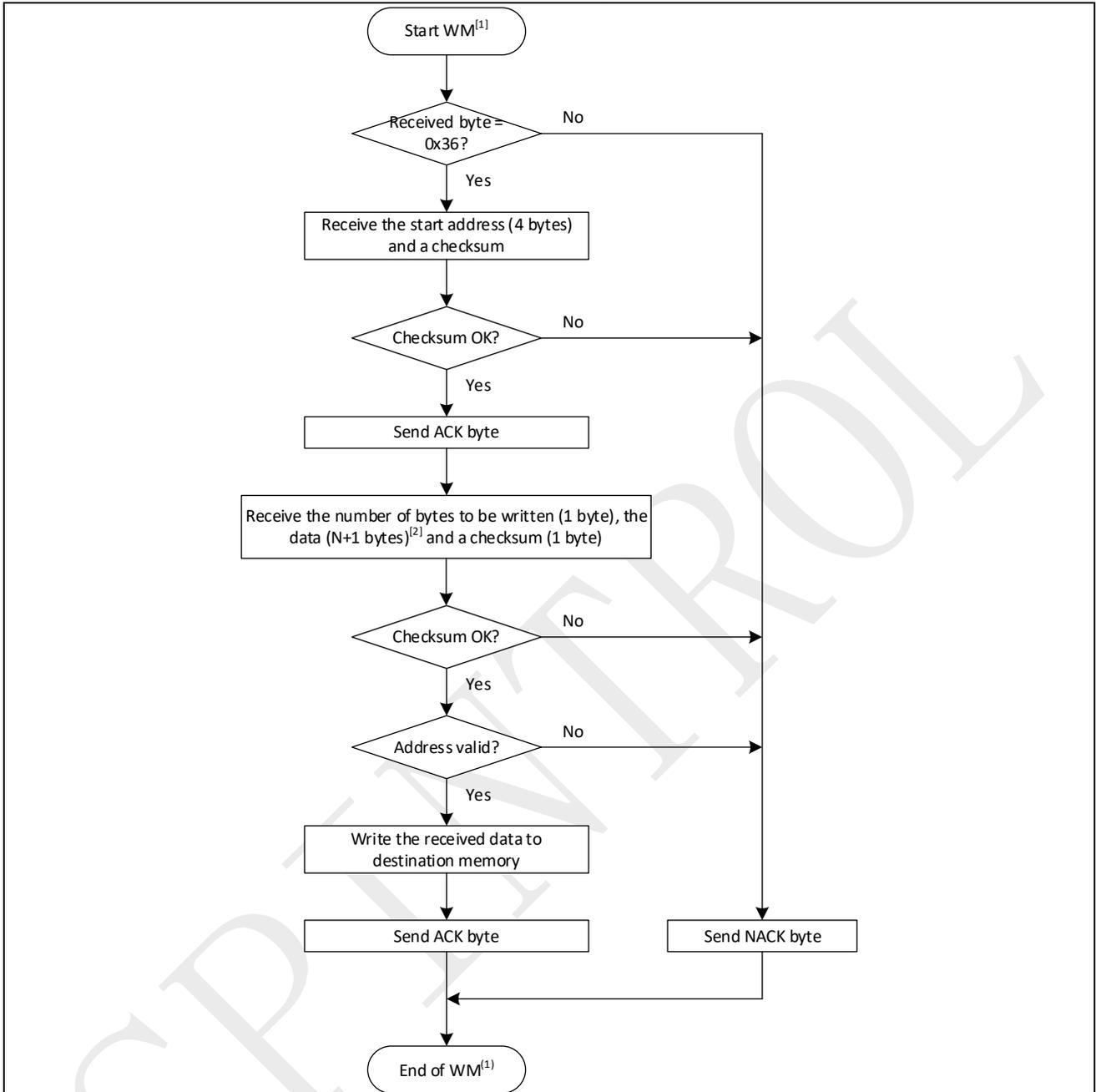
图 2-3: 写存储器命令 (主机侧)



(1) WM = Write Memory.

(2) N+1 should always be a multiple of 4.

图 2-4: 写存储器命令 (设备侧)



(1) WM = Write Memory.

(2) N+1 should always be a multiple of 4.

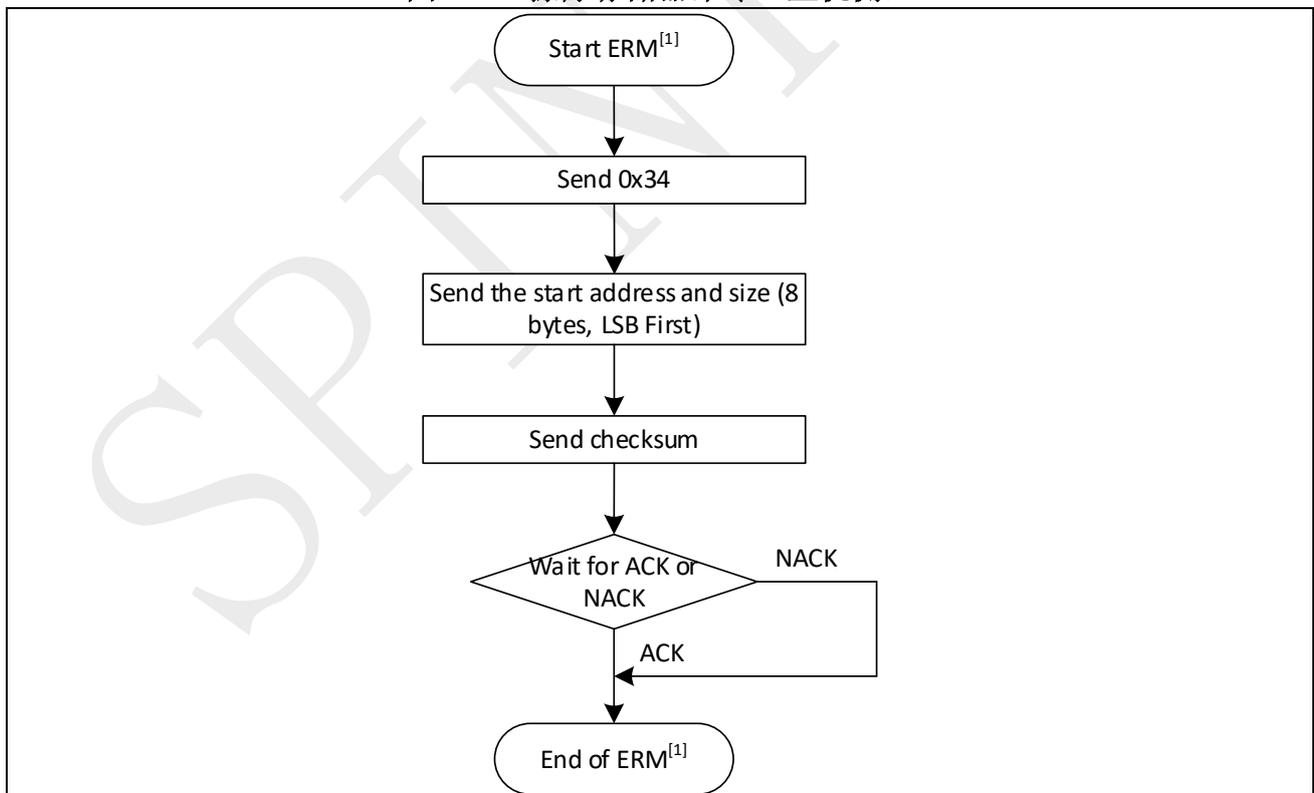
2.3 擦除存储器命令

当 IAP 加载器接收到擦除内存命令时，它会接收一个地址（4 个字节，字节 2 是地址 LSB，字节 5 是 MSB），要擦除的内存大小（4 个字节，字节 6 是大小 LSB，字节 9 是大小 MSB）和一个校验和字节，然后检查校验和和接收到的地址和大小。如果接收到的地址和大小有效并且校验和正确，则 IAP 加载器将从该地址擦除指定的内存区域并发送 ACK 字节，否则将发送 NACK 字节并中止命令。

主机将字节发送到 SPC1169 如下：

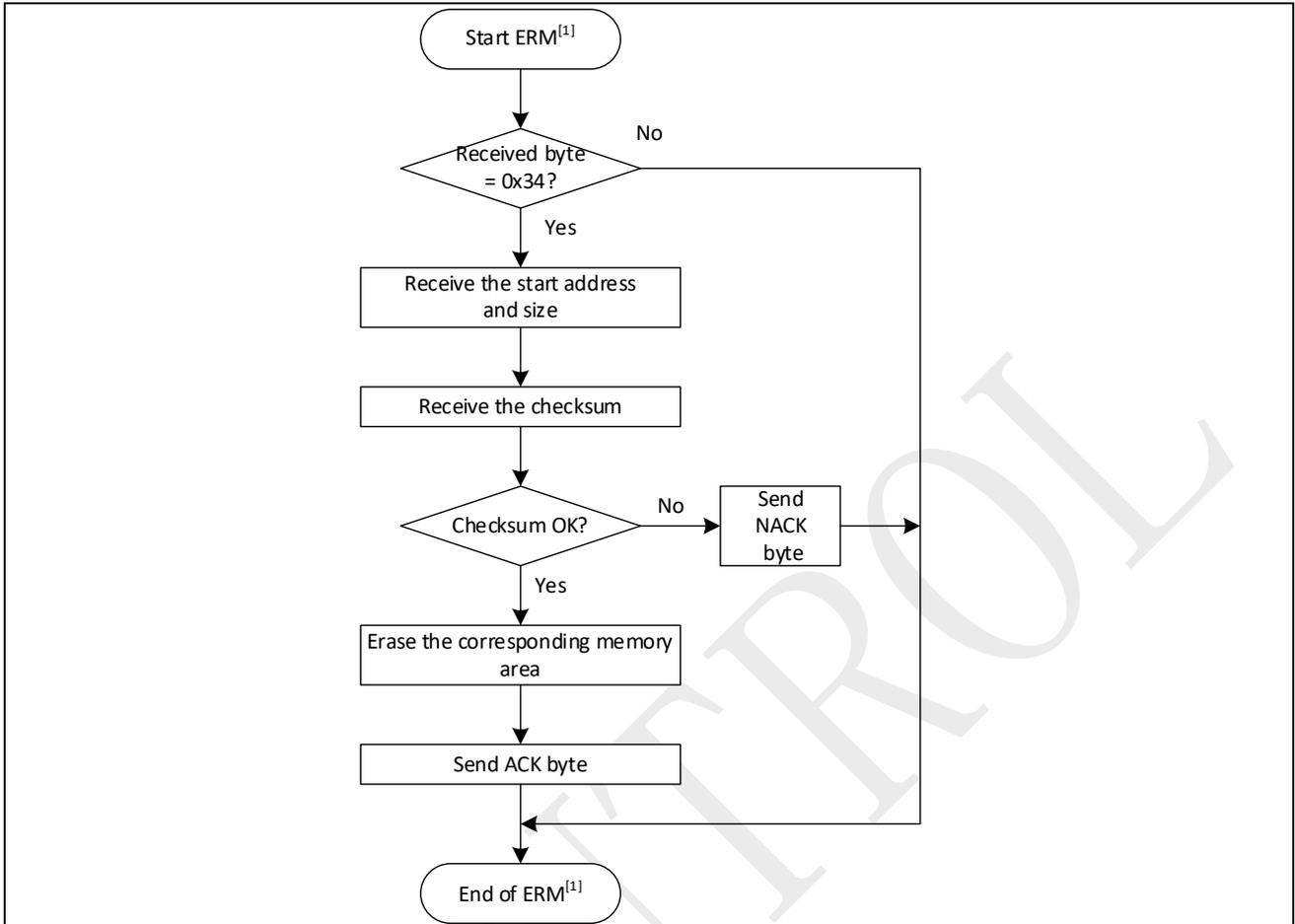
- Byte 1: 0x34
- Byte 2 to 5: Start address
- byte 2: LSB
 - byte 5: MSB
- Byte 6 to 9: Size to be erased
- byte 6: LSB
 - byte 9: MSB
- Byte 10: Checksum: XOR (Byte 1 ~ Byte 9) Wait for ACK

图 2-5：擦除存储器命令（主机侧）



(1) ERM = Erase Memory.

图 2-6: 擦除存储器命令 (设备侧)



(1) ERM = Erase Memory.