

Document Title: PM\_FW communication module design  
description of Safety Control System

Document Number: 17-Q04-000488

Project Number: CT-RD-1601

Project Name: First phase of Safety Control System  
Development Project

Material Number: N/A

Document Version: A

Classification Level: Highly secret

Document Status: CFC

Controlled Status: Under control

Prepared by: Liu Yang 2016-11-01

Checked by: Zhu Genghua 2016-11-30

Countersigned by: Li Qi, Wang Dong

Approved by: Wen Yiming 2016-12-30

## Revision History

No.	Relevant Chapter	Change Description	Date	Version Before Change	Version After Change	Prepared by	Checked by	Approved by
1		Document created	2016-11-1	None	A	Liu Yang	Zhu Genghua	Wen Yiming
2								
3								
4								
5								

**Relationship between this version and old versions: None.**

文件名称：安全控制系统 PM\_FW 通讯模块设计说明书

文件编号：17-Q04-000488

项目编号：SF-RD-1601

项目名称：安全控制系统开发项目一期

物料编号：

版本号/修改码：A

文件密级：机密

文件状态：CFC

受控标识：受控

拟制：刘 阳

2016 年 11 月 1 日

审核：朱耿华

2016 年 11 月 30 日

会签：李 琦 王 东

批准：温宜明

2016 年 12 月 30 日

## 修订页

编号	章节名称	修订内容简述	修订日期	订前版本	订后版本	拟制	审核	批准
1		创建	2016-11-1		A	刘 阳	朱耿华	温宜明
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

本版本与旧文件（版本）的关系：

## Content 目录

1	Document overview 文档概述.....	1
1.1	Introduction 综述.....	1
1.2	Reference 参考文档.....	1
1.2.1	Project documents 内部参考文档.....	1
1.3	Terms and abbreviations 术语和缩略语.....	1
1.3.1	Terms 术语.....	1
1.3.2	Abbreviations 缩略语.....	2
2	Module overview 模块概述.....	3
3	Module design 模块设计.....	4
3.1	Function description 功能描述.....	4
3.2	Design concept 设计思路.....	4
3.2.1	Process communication service 处理通讯服务.....	4
3.2.2	Process command 处理命令.....	4
3.2.3	Backup real-time data 备份实时数据.....	4
3.3	Interface function 接口函数.....	4
3.4	Global variable 全局变量.....	5
3.5	Data structure 数据结构.....	5
3.6	List of sub-function 子功能列表.....	6
4	Design of sub-function 子功能设计.....	7
4.1	Module initialization 模块初始化.....	7
4.1.1	CommInit.....	7
4.2	Module cycle running function 模块周期运行函数.....	8
4.2.1	CommCycle.....	8
4.3	CS1131 cycle running function CS1131 周期运行函数.....	10
4.3.1	CommCS1131Cycle.....	10
4.4	OPC cycle running function OPC 周期运行函数.....	15
4.4.1	CommOPCCycle.....	15
4.5	SOE cycle running function SOE 周期运行函数.....	16
4.5.1	CommSOECycle.....	16
4.6	AMS cycle running function AMS 周期运行函数.....	17
4.6.1	CommAMSCycle.....	17
4.7	Diagnostic Software cycle running function 诊断软件周期运行函数.....	18
4.7.1	CommDiagCycle.....	18
4.8	Modbus cycle running function Modbus 周期运行函数.....	19

---

4.8.1	CommModbusCycle.....	19
4.9	P2P cycle running function P2P 周期运行函数 .....	22
4.9.1	CommP2PCycle .....	22
4.9.2	CommP2PRecv .....	23
4.9.3	CommP2PSend.....	24
4.10	Inter-cmd cycle running function 内部命令周期运行函数 .....	27
4.10.1	CommInterCMDCycle .....	27
4.11	Ctrl-cmd cycle running function 控制命令周期运行函数.....	29
4.11.1	CommCtrlSrvCycle .....	29

## 1 Document overview 文档概述

### 1.1 Introduction 综述

This document describes the design description of communication function of PM\_FW of Safety Control System. The document describes the overall concept of the function of the module, and then the sub-function of the modules are described in detail.

This document is the output of module design phase of PM\_FW, and is the input for the follow-up coding phase.

本文档描述了安全控制系统中 PM\_FW 通讯模块的设计方案。文档首先描述了模块功能的总体设计思路，然后将模块功能划分为若干子功能并进行详细说明。

本文档是 PM\_FW 模块设计的输出，也是后续编码的输入。

### 1.2 Reference 参考文档

#### 1.2.1 Project documents 内部参考文档

[1] Embedded software safety concept of Safety Control System [505], 15-Q02-000059

[1] 安全控制系统嵌入式软件安全概念说明书 [505], 15-Q02-000059

[2] PM\_FW software overall design description of safety control system [506], 15-Q02-000074

[2] 安全控制系统 PM\_FW 总体设计说明书 [506], 15-Q02-000074

### 1.3 Terms and abbreviations 术语和缩略语

#### 1.3.1 Terms 术语

Table 1-1 Terms

表 1-1 术语

No. 序号	Term 术语	Description 解释
1.	IP_BUS	Communication between PM and IO modules. PM 与 IO 模块之间的通讯总线。
2.	CM_BUS	Communication between PM and CM. PM 与 CM 之间的通讯总线。
3.	PM_BUS	Communication between PMs. PM 之间的通讯总线。
4.	System Net	Communication between control station and PC. 控制站与上位机之间的通讯网络。
5.	Safety Net	Safe communication between control stations.

		控制站之间的安全通讯。
6.	Control station 控制站	A set of triple redundant control system, which includes triple redundant PMs and IO modules under control. 一套三冗余的控制系统，包含三冗余 PM 和 PM 控制的各种 IO 模块。
7.	System response time 系统响应时间	Time interval from the moment that transition of demand signal generated at input ETP to the moment that transition of response signal generated at output ETP. 从系统输入端子板上产生需求信号跳变的时刻到输出端子板上产生相应的响应信号跳变之间的时间。
8.	Control cycle 控制周期	Time interval between adjacent two runs of user program execution. PM 两次执行用户程序间隔时间。
9.	Project 工程	Files which contain configuration information for control station and generated by IEC 61131 configuration software. These files contain all the information required by control station to implement control, including user control program (binaries) to be loaded and executed as well as configuration information of task, CM, PM and IO modules. IEC 61131 组态软件在完成编译后，为控制站生成的组态信息文件，该文件包含可加载执行的用户控制程序（二进制程序）、任务配置信息、CM 配置信息、PM 配置信息和 IO 模块配置信息等各种控制站完成控制所需的信息。
10.	Source project 源工程文件	Source file of the project before compiling. 工程在编译前的源文件。
11.	User program 用户程序	Part of project which contain user control program (binaries) to be loaded and executed and configuration information of task. 工程中的一部分：可加载执行的用户控制程序（二进制程序）和任务配置信息。

### 1.3.2 Abbreviations 缩略语

Table 1-2 Abbreviations

表 1-2 缩略语

No. 序号	Abbreviation 缩略语	English description 英文	Chinese description 中文
1.	PM	Processor Module	主处理器模块
2.	CM	Communication Module	通讯模块
3.	BI	Bus Interface Module	总线接口模块
4.	AI	Analog Input Module	模拟量输入模块
5.	AO	Analog Output Module	模拟量输出模块



6.	DI	Digital Input Module	数字量输入模块
7.	DO	Digital Output Module	数字量输出模块
8.	OSP	Over Speed Protect Module	超速保护模块
9.	SOE	Sequence Of Events	SOE 事件
10.	SIL	Safety Integrity Level	安全完整等级
11.	PW	Power Module	电源模块
12.	OPC	OLE for Process Control	用于过程控制的对象链接与嵌入式技术
13.	UP	User Program	用户程序

## 2 Module overview 模块概述

The location of the communication module (marked red) in the software hierarchy is shown below.

通讯模块（标红）在软件层次中的位置如下图所示。

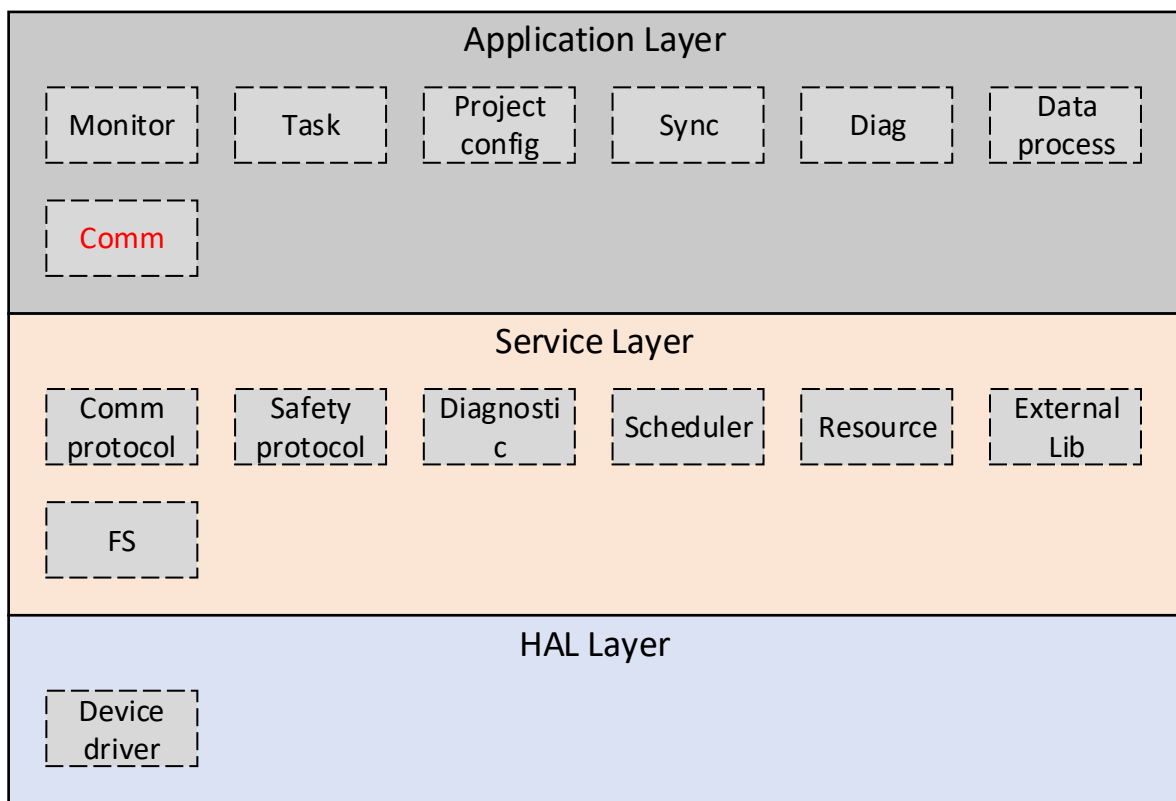


Figure 2-1 the location of the communication module

图 2-1 模块位置

Communication module is mainly used to process communication service.

通讯模块主要用于实现通讯服务的处理。

## 3 Module design 模块设计

### 3.1 Function description 功能描述

The main functions are as follows:

主要功能如下：

- Process communication service;  
处理通讯服务；
- Process command;  
处理命令；
- Backup real-time data.  
备份实时数据。

### 3.2 Design concept 设计思路

#### 3.2.1 Process communication service 处理通讯服务

Process communication service of PC Software, Modbus and P2P. Synchronize and response if needed.

处理上位机软件、Modbus 和站间通讯服务，根据需要进行同步和应答。

#### 3.2.2 Process command 处理命令

Process internal command from CM module, and send control command to core 0.

处理来自 CM 的内部命令，向 Core 0 发送控制命令。

#### 3.2.3 Backup real-time data 备份实时数据

Copy real-time data from shared memory to core 1 at regular intervals.

每隔一段时间将实时数据由共享内存拷贝到 core 1 实时数据区中。

### 3.3 Interface function 接口函数

The interface functions which are provided by this module are shown as follows:

模块提供的接口函数如下：

1. void CommInit(void)

Input argument 输入参数	Output argument 输出参数	Description 描述
No. 无。	No. 无。	Module initialization. 模块初始化。

## 2. void CommCycle(void)

Input argument 输入参数	Output argument 输出参数	Description 描述
No. 无。	No. 无。	Module cycle function. 模块周期运行函数。

## 3.4 Global variable 全局变量

Table 3-1 Global variable list

表 3-1 全局变量列表

No. 序号	Type 变量类型	Name 名称	Description 描述
1.	static uint8_t	ucRTDataBackupCount	Cycle count of backup. 备份周期计数。
2.	static uint8_t	ucCS1131ACKTimeoutCount	Response timeout cycle count of CS1131 (Configuration Software). CS1131（组态软件）应答超时周期计数。
3.	static uint8_t	ucOPCAckTimeoutCount	Response timeout cycle count of OPC. OPC 应答超时周期计数。
4.	static uint8_t	ucP2PACKTimeoutCount	Response timeout cycle count of P2P. P2P 应答超时周期计数。
5.	static File_Handle_Flag_t	emFileHandleFlg	File handle status 文件处理状态
6.	static FileInfo_t	stFileInfo	File information 文件信息
7.	static P2PSendCtrl_t	s_stP2PSendCtrl	P2P send control information 站间发送控制信息

## 3.5 Data structure 数据结构

### 1. File handle status enum

```
typedef enum
{
```

```
FILE_HANDLE_FREE = 0x00,  
FILE_WRITE_START,  
FILE_WRITE_CONTINUE,  
FILE_WRITE_DONE,  
FILE_HANDLE_BUSY  
}File_Handle_Flag_t;
```

## 2. File information structure

```
typedef struct FileInfoTag  
{  
    SysCfgFileType_t emFileType;  
    int32_t iFid;  
    uint16_t usFileNameLen;  
    uint8_t ucReserved[2];  
    uint8_t ucFileName[MAX_FILE_NAME_LEN];  
    uint8_t ucTmpFileName[MAX_FILE_NAME_LEN];  
    uint8_t ucOldFileName[MAX_FILE_NAME_LEN];  
    uint32_t uiFileDataLen;  
    uint32_t uiFileWriteIndex;  
    uint32_t uiFileReadIndex;  
}FileInfo_t;
```

## 3. File information structure

```
typedef struct P2PSendCtrlTag  
{  
    uint16_t usWaitACKCount;  
    uint8_t ucDestStaID;  
    bool_t bHasSend;  
    uint32_t uiIntrCycCnt;  
    WaitSendFlag_t emWaitSendFlag;  
    ACKTimeoutFlag_t emACKTimeoutFlag;  
    WaitACKFlag_t emWaitACKFlag;  
}P2PSendCtrl_t;
```

### 3.6 List of sub-function 子功能列表

The sub-functions list is shown as follows:

子功能列表如下：

Table 3-2 Sub function list

表 3-2 子功能列表

Sub function No. 子功能编号	Function description 功能描述
---------------------------	------------------------------

SWDD-PM-CM_NSafR_NSecR_A_001	Module initialization 模块初始化
SWDD-PM-CM_NSafR_NSecR_A_002	Module cycle function 模块周期运行函数
SWDD-PM-CM_NSafR_NSecR_A_003	CS1131 cycle function CS1131 周期运行函数
SWDD-PM-CM_NSafR_NSecR_A_004	OPC cycle function OPC 周期运行函数
SWDD-PM-CM_NSafR_NSecR_A_005	SOE cycle function SOE 周期运行函数
SWDD-PM-CM_NSafR_NSecR_A_006	AMS cycle function AMS 周期运行函数
SWDD-PM-CM_NSafR_SecR_A_007	Diagnostic Software cycle function 诊断软件周期运行函数
SWDD-PM-CM_NSafR_NSecR_A_008	Modbus cycle function Modbus 周期运行函数
SWDD-PM-CM_NSafR_NSecR_A_009	P2P cycle function P2P 周期运行函数
SWDD-PM-CM_NSafR_NSecR_A_010	Inter-cmd cycle function 内部命令周期运行函数
SWDD-PM-CM_NSafR_NSecR_A_011	Ctrl-cmd cycle function 控制命令周期运行函数

## 4 Design of sub-function 子功能设计

### 4.1 Module initialization 模块初始化

SWDD-PM-CM\_NSafR\_NSecR\_A\_001

#### 4.1.1 CommInit

##### 4.1.1.1 Function Description 功能描述

This function completes initialization of module.

该函数完成通讯模块的初始化。

##### 4.1.1.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

void CommInit(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

#### 4.1.1.3 Processing flow 处理流程

This function has no branch and the processing flow is omitted.

此函数无分支，流程图省略。

## 4.2 Module cycle running function 模块周期运行函数

SWDD-PM-CM\_NSafR\_NSecR\_A\_002

### 4.2.1 CommCycle

#### 4.2.1.1 Function Description 功能描述

This function completes module cycle running functions.

该函数完成模块周期运行功能。

#### 4.2.1.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

void CommCycle(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

#### 4.2.1.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below, the main steps are as follows:

流程如下图所示，主要步骤如下：

1. Check if it is the time to backup real-time data: if yes, copy real-time data, and then enter step 8, otherwise enter step 2;

检查本周期是否应备份实时数据：如果是，则拷贝实时数据，然后进入步骤 8，否则

---

进入步骤 2;

2. CS1131 cycle process: see section 4.3 for details;

CS1131 周期处理: 详见 4.3 节;

3. OPC cycle process: see section 4.4 for details;

OPC 周期处理: 详见 4.4 节;

4. SOE cycle process: see section 4.5 for details;

SOE 周期处理: 详见 4.5 节;

5. AMS cycle process: see section 4.6 for details;

AMS 周期处理: 详见 4.6 节;

6. Diagnostic Software cycle process: see section 4.7 for details;

诊断软件周期处理: 详见 4.7 节;

7. Modbus cycle process: see section 4.8 for details;

Modbus 周期处理: 详见 4.8 节;

8. P2P cycle process: see section 4.9 for details;

P2P 周期处理: 详见 4.9 节;

9. Inter-cmd cycle process: see section 4.10 for details;

内部命令周期处理: 详见 4.10 节;

10. Ctrl-cmd cycle process: see section 4.11 for details.

控制命令周期处理: 详见 4.11 节。

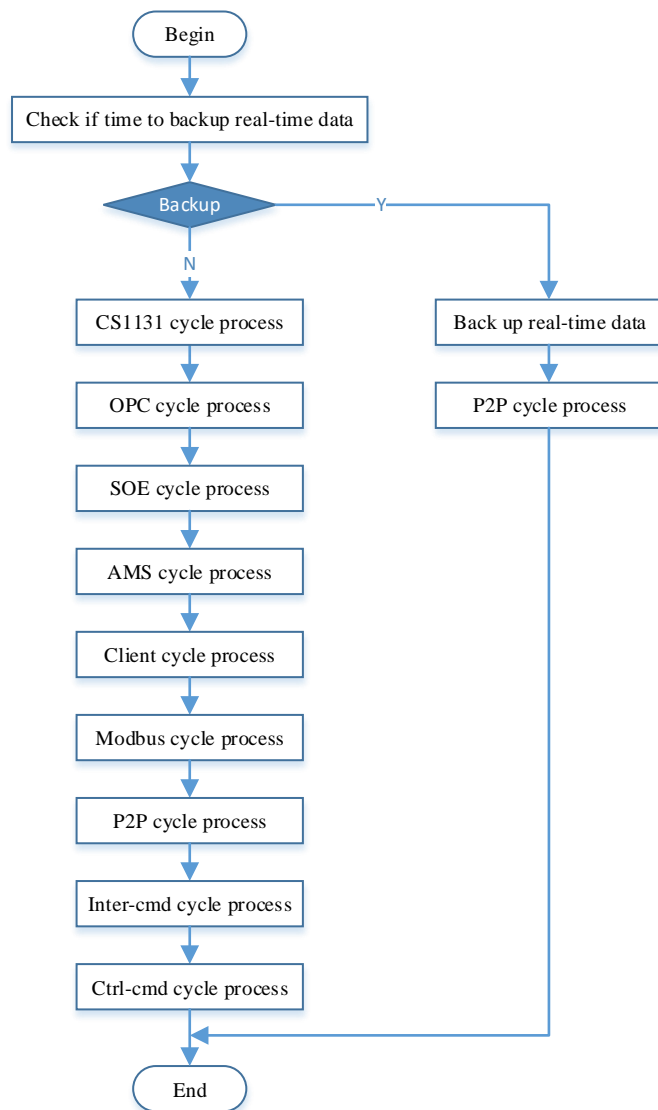


Figure 4-1 cycle running function

图 4-1 周期运行函数

### 4.3 CS1131 cycle running function CS1131 周期运行函数

SWDD-PM-CM\_NSafR\_NSecR\_A\_003

#### 4.3.1 CommCS1131Cycle

##### 4.3.1.1 Function Description 功能描述

This function is used to process CS1131 communication service cyclically.

该函数用于周期性处理 CS1131 通讯服务。

Command information is shown as follows:

命令信息如下表所示:

Table 4-1 Command information



表 4-1 命令信息

Command 命令	Type 类型	If need to synchronize 是否需同步	If core 0 processes 是否由 core 0 处理	Remarks 备注
Write file start 写文件开始	1021	N	N	Handled by CM module only when reading/writing source file.  只有当读/写源文件时，由 CM 模块处理。
Write file continue 写文件继续	1022	N	N	
Write file end 写文件完成	1023	N	N	
Read file start 读文件开始	1025	N	N	
Read file continue 读文件继续	1026	N	N	
Download start 下装开始	1012	Y	N	
Download end 下装结束	1039	N	N	
Check external library 检查外部库	1001	N	N	
Start running 开始运行	1008	Y	Y	
Stop running 停止运行	1009	Y	Y	
Pause running 暂停运行	1010	Y	Y	

Write variable 写变量	1011	Y	Y	
Single step 单步运行	1013	Y	Y	
Disable variable 非使能变量	1018	Y	Y	
Read force variable table 读变量强制列表	1015	N	N	

#### 4.3.1.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void CommCS1131Cycle(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

#### 4.3.1.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below, the main steps are as follows:

流程如下图所示，主要步骤如下：

1. Check if waiting for core 0 response: if yes, enter step 2, otherwise enter step 3;  
检查是否正在等待核 0 应答：如果是，则进入步骤 2，否则进入步骤 3；
2. Process core 0 response: see figure 4-3 for details;  
处理核 0 应答：详见图 4-3；
3. Check if has read a synchronization message: if has, process it. see figure 4-4 for details, otherwise enter step 4;  
检查是否已经获取到一个同步消息：如果是，则处理同步消息-详见图 4-4，否则进入

步骤 4;

4. Read synchronization message: if has, process it. see figure 4-4 for details, otherwise enter step 5;

读取同步消息：如果存在，则处理同步消息-详见图 4-4，否则进入步骤 5；

5. Process command: see figure 4-5 for details.

处理命令：详见图 4-5。

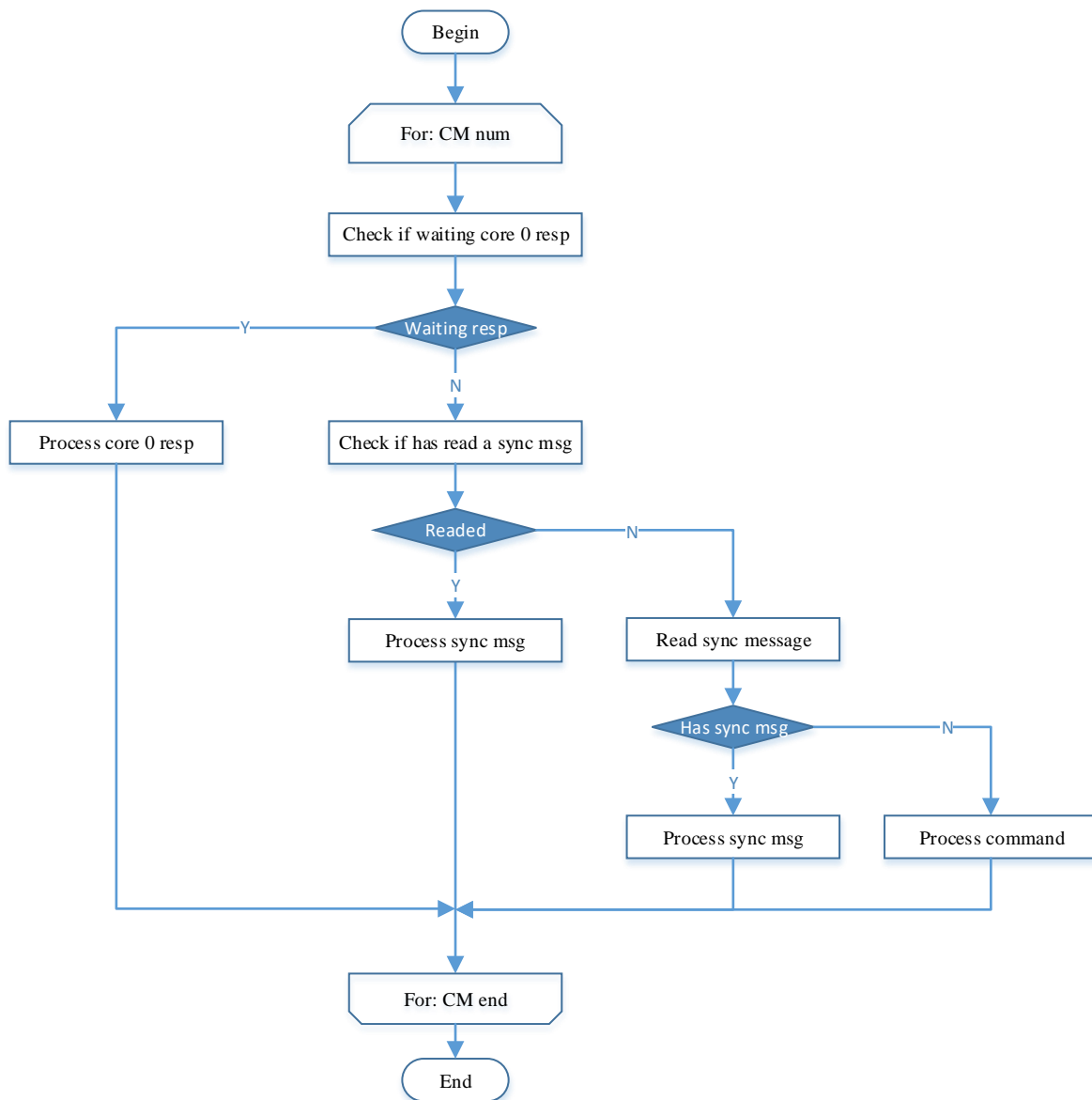


Figure 4-2 CS1131 cycle process function

图 4-2 CS1131 周期处理函数

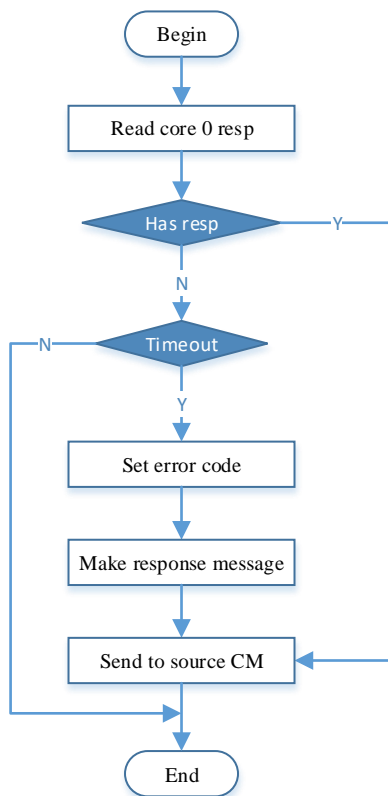


Figure 4-3 Process core 0 response  
 图 4-3 处理核 0 应答

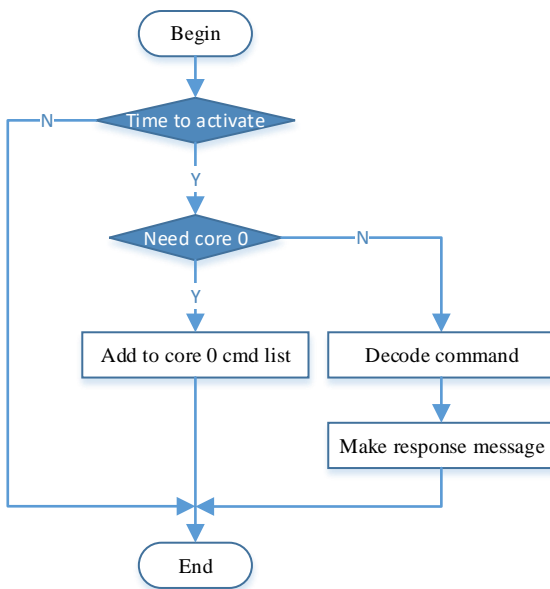


Figure 4-4 Process synchronization message  
 图 4-4 处理同步消息

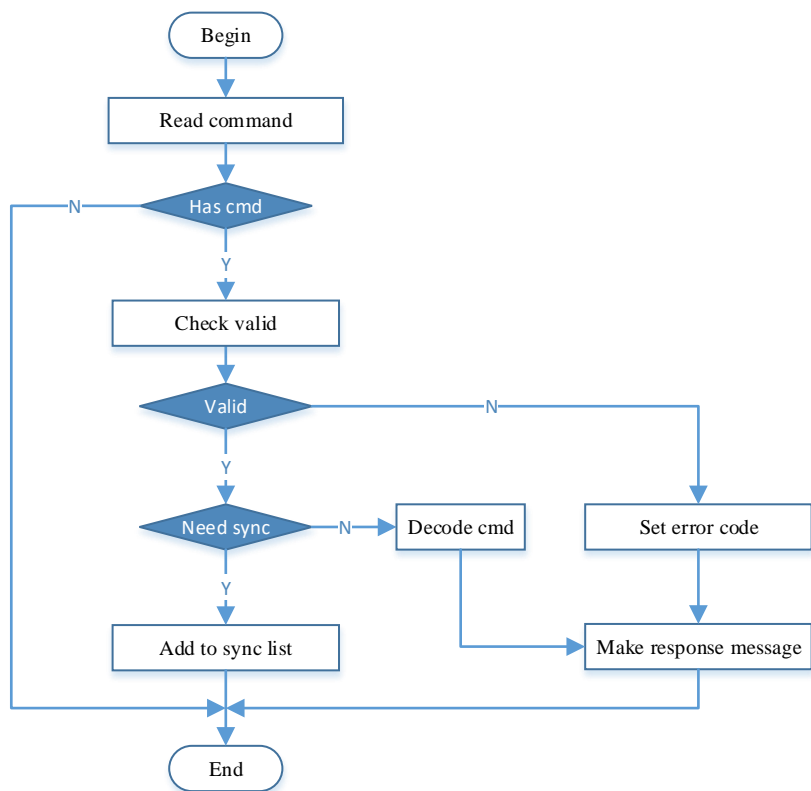


Figure 4-5 Process command

图 4-5 处理命令

## 4.4 OPC cycle running function OPC 周期运行函数

SWDD-PM-CM\_NSafR\_NSecR\_A\_004

### 4.4.1 CommOPCCycle

#### 4.4.1.1 Function Description 功能描述

This function is used to process OPC communication service cyclically.

该函数用于周期性处理 OPC 通讯服务。

Command information is shown as follows:

命令信息如下表所示:

Table 4-2 Command information

表 4-2 命令信息

Command 命令	Type 类型	If need to synchronize 是否需同步	If core 0 processes 是否由 core 0 处理	Remarks 备注
Write variable 写变量	2004	Y	Y	-

#### 4.4.1.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void CommOPCCycle(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

#### 4.4.1.3 Processing flow 处理流程

See section 4.3.1.3 for reference.

参见 4.3.1.3 节。

### 4.5 SOE cycle running function SOE 周期运行函数

SWDD-PM-CM\_NSafR\_NSecR\_A\_005

#### 4.5.1 CommSOECycle

##### 4.5.1.1 Function Description 功能描述

This function is used to process SOE communication service cyclically.

该函数用于周期性处理 SOE 通讯服务。

Command information is shown as follows:

命令信息如下表所示:

Table 4-3 Command information

表 4-3 命令信息

Command 命令	Type 类型	If need to synchronize 是否需同步	If core 0 processes 是否由 core 0 处理	Remarks 备注
Read SOE data 读 SOE 数据	1503	N	N	-
Clear SOE data 清除 SOE 数据	1504	N	N	-

#### 4.5.1.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void CommSOECycle(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

#### 4.5.1.3 Processing flow 处理流程

See section 4.3.1.3 for reference.

参见 4.3.1.3 节。

### 4.6 AMS cycle running function AMS 周期运行函数

SWDD-PM-CM\_NSafR\_NSecR\_A\_006

#### 4.6.1 CommAMSCycle

##### 4.6.1.1 Function Description 功能描述

This function is used to process AMS communication service cyclically.

该函数用于周期性处理 AMS 通讯服务。

Command information is shown as follows:

命令信息如下表所示:

Table 4-4 Command information

表 4-4 命令信息

Command 命令	Type 类型	If need to synchronize 是否需同步	If core 0 processes 是否由 core 0 处理	Remarks 备注
Scan IO module 扫描 IO 模块	4004	N	N	-
Download hart command 下发 Hart 命令	4005	N	N	-

#### 4.6.1.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void CommAMSCycle(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

#### 4.6.1.3 Processing flow 处理流程

See section 4.3.1.3 for reference.

参见 4.3.1.3 节。

### 4.7 Diagnostic Software cycle running function 诊断软件周期运行函数

SWDD-PM-CM\_NSafR\_SecR\_A\_007

#### 4.7.1 CommDiagCycle

##### 4.7.1.1 Function Description 功能描述

This function is used to process Diagnostic Software communication service cyclically.

该函数用于周期性处理诊断软件通讯服务。

Command information is shown as follows:

命令信息如下表所示:

Table 4-5 Command information

表 4-5 命令信息

Command 命令	Type 类型	If need to synchronize 是否需同步	If core 0 processes 是否由 core 0 处理	Remarks 备注
Read file start 读文件开始	2503	N	N	
Read file continue 读文件继续	2504	N	N	



Read event 读事件	2505	N	N	
Clear diagnostics 清诊断信息	2507	N	N	-
FW update start 固件版本更新开始	2510	N	N	
FW update continue 固件版本更新继续	2511	N	N	
FW update end 固件版本更新完成	2512	N	N	

#### 4.7.1.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void CommDiagCycle(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

#### 4.7.1.3 Processing flow 处理流程

See section 4.3.1.3 for reference.

参见 4.3.1.3 节。

### 4.8 Modbus cycle running function Modbus 周期运行函数

SWDD-PM-CM\_NSafR\_NSecR\_A\_008

#### 4.8.1 CommModbusCycle

##### 4.8.1.1 Function Description 功能描述

This function is used to process Modbus communication service cyclically.

该函数用于周期性处理 Modbus 通讯服务。

Command information is shown as follows:

命令信息如下表所示：

Table 4-6 Command information

表 4-6 命令信息

Command 命令	Type 类型	If need to synchronize 是否需同步	If core 0 processes 是否由 core 0 处理	Remarks 备注
Master port write variable 主站端口写变量	0	Y	Y	-
Slave port write variable 从站端口写变量	1	Y	Y	-

#### 4.8.1.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void CommModbusCycle(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

#### 4.8.1.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below, the main steps are as follows:

流程如下图所示，主要步骤如下：

1. Check if has read a synchronization message: if has, process it. see figure 4-7 for details, otherwise enter step 2;

检查是否已经获取到一个同步消息：如果是，则处理同步消息-详见图 4-7，否则进入步骤 2；

2. Read synchronization message: if has, process it. see figure 4-7 for details, otherwise enter step 3;

读取同步消息：如果存在，则处理同步消息-详见图 4-7，否则进入步骤 3；

3. Process command: see figure 4-8 for details.

处理命令：详见图 4-8。

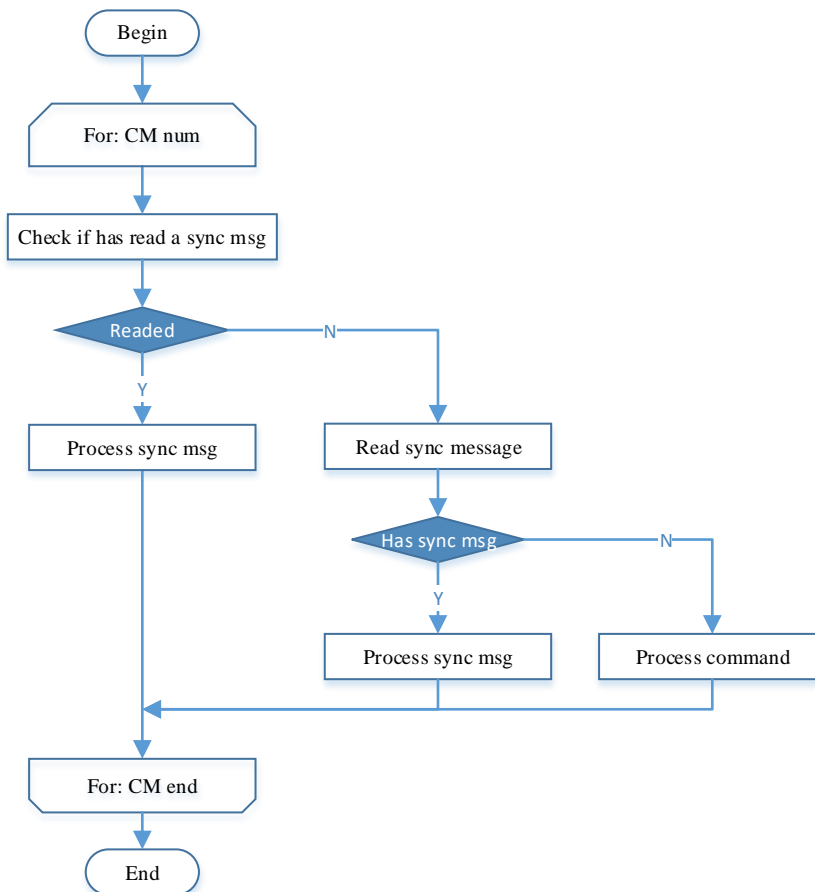


Figure 4-6 Modbus cycle process function

图 4-6 Modbus 周期处理函数

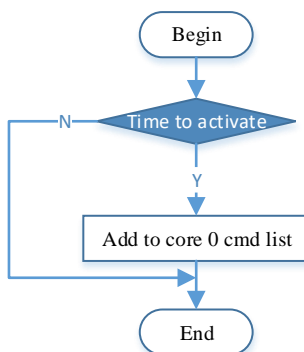


Figure 4-7 Process synchronization message

图 4-7 处理同步消息

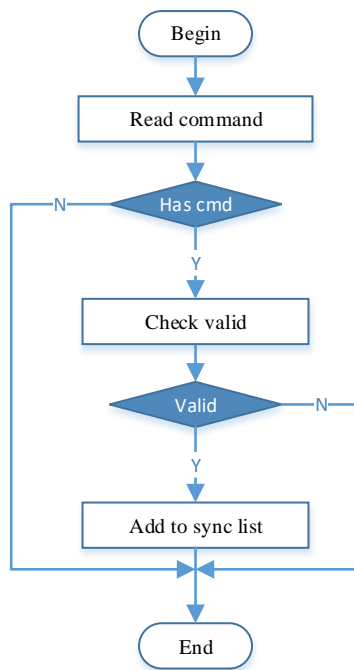


Figure 4-8 Process command

图 4-8 处理命令

## 4.9 P2P cycle running function P2P 周期运行函数

SWDD-PM-CM\_NSafR\_SecR\_A\_009

### 4.9.1 CommP2PCycle

#### 4.9.1.1 Function Description 功能描述

This function is used to process P2P communication function cyclically.

该函数用于周期性处理 P2P 通讯功能。

#### 4.9.1.2 Argument Description 参数说明

##### ➤ Definition 函数定义

static void CommP2PCycle(void)

##### ➤ Input argument 输入参数

No.

无。

##### ➤ Output argument 输出参数

No.

无。

#### 4.9.1.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below, the main steps are as follows:

流程如下图所示，主要步骤如下：

1. Receive P2P request/response message: see section 4.9.2 for details;

接收 P2P 请求/应答消息：详见 4.9.2 节；

2. Send P2P request message: see section 4.9.3 for details.

发送 P2P 请求消息：详见 4.9.3 节。

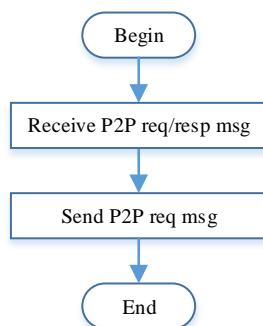


Figure 4-9 P2P cycle process function

图 4-9 P2P 周期处理函数

#### 4.9.2 CommP2PRecv

##### 4.9.2.1 Function Description 功能描述

This function is used to receive P2P request/response message.

该函数用于接收 P2P 请求/应答消息。

##### 4.9.2.2 Argument Description 参数说明

- Definition 函数定义

static void CommP2PRecv(void)

- Input argument 输入参数

No.

无。

- Output argument 输出参数

No.

无。

### 4.9.2.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below, the main steps are as follows:

流程如下图所示，主要步骤如下：

1. Receive P2P request message: receive and check the validation of the source station ID, synchronize, transfer to core 0, and then wait and send its response message, see section 4.3.1.3 for reference;

接收 P2P 请求消息：接收并检查源站号是否有效，同步，转发给核 0，然后等待并发送核 0 的应答，参见 4.3.1.3 节；

2. Receive P2P response message: receive, synchronize, and then decode it by this module, see section 4.3.1.3 for reference.

处理命令：接收，同步，然后由本模块处理，参见 4.3.1.3 节。

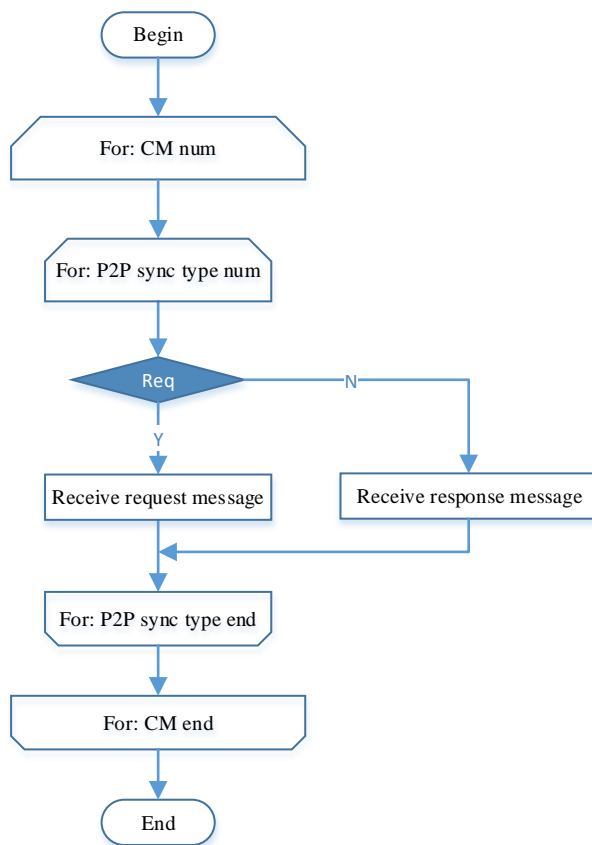


Figure 4-10 receive P2P request/response message

图 4-10 接收 P2P 请求/应答消息

## 4.9.3 CommP2PSend

### 4.9.3.1 Function Description 功能描述

This function is used to send P2P request message.

该函数用于发送 P2P 请求消息。

#### 4.9.3.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void CommP2PSend(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

#### 4.9.3.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below, the main steps are as follows:

流程如下图所示，主要步骤如下：

1. Check if send block is active: if yes, enter step 2, otherwise check the next block;  
检查发送块是否处于激活状态：如果是，则进入步骤 2，否则检查下一发送块；
2. Check if send block is started: if yes, enter step 3, otherwise clear local control information and then check the next block;  
检查发送块是否处于启动状态：如果是，则进入步骤 3，否则清除本地控制信息，然后检查下一发送块；
3. Check if has been send: if yes, add send interval cycle count and then enter step 4, otherwise enter step 4 directly;  
检查是否处于已发送状态：如果是，则增加发送间隔周期计数值，然后进入步骤 4，否则直接进入步骤 4；
4. Check if it is the time to send: if yes, set WAIT\_SEND flag and then enter step 5, otherwise enter step 5 directly;  
检查是否到达发送时间：如果是，则置 WAIT\_SEND 标志，然后进入步骤 5，否则直接进入步骤 5；
5. Process response timeout: if timeout, do the timeout error operation;  
处理应答超时：如果超时，则进行超时错误处理；
6. Process send after the loop: see figure 4-12 for details.

轮询完成后处理发送：详见图 4-12。

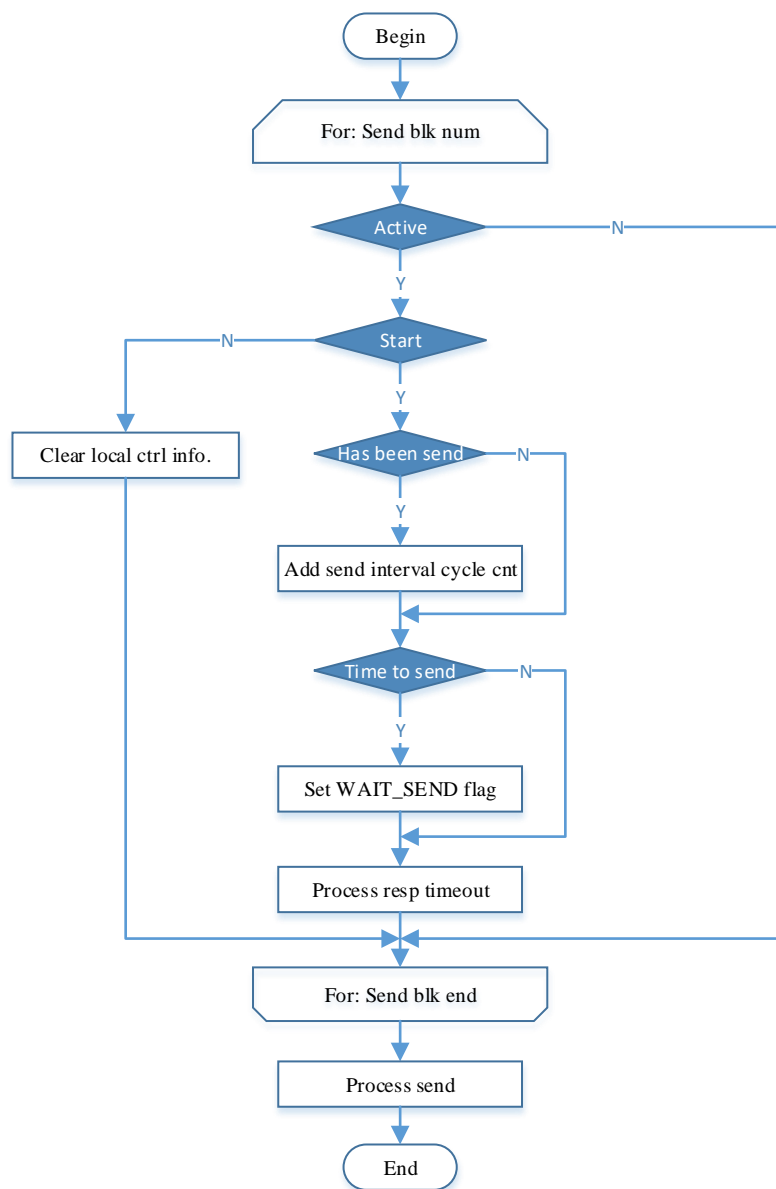


Figure 4-11 send P2P request message

图 4-11 发送 P2P 请求消息



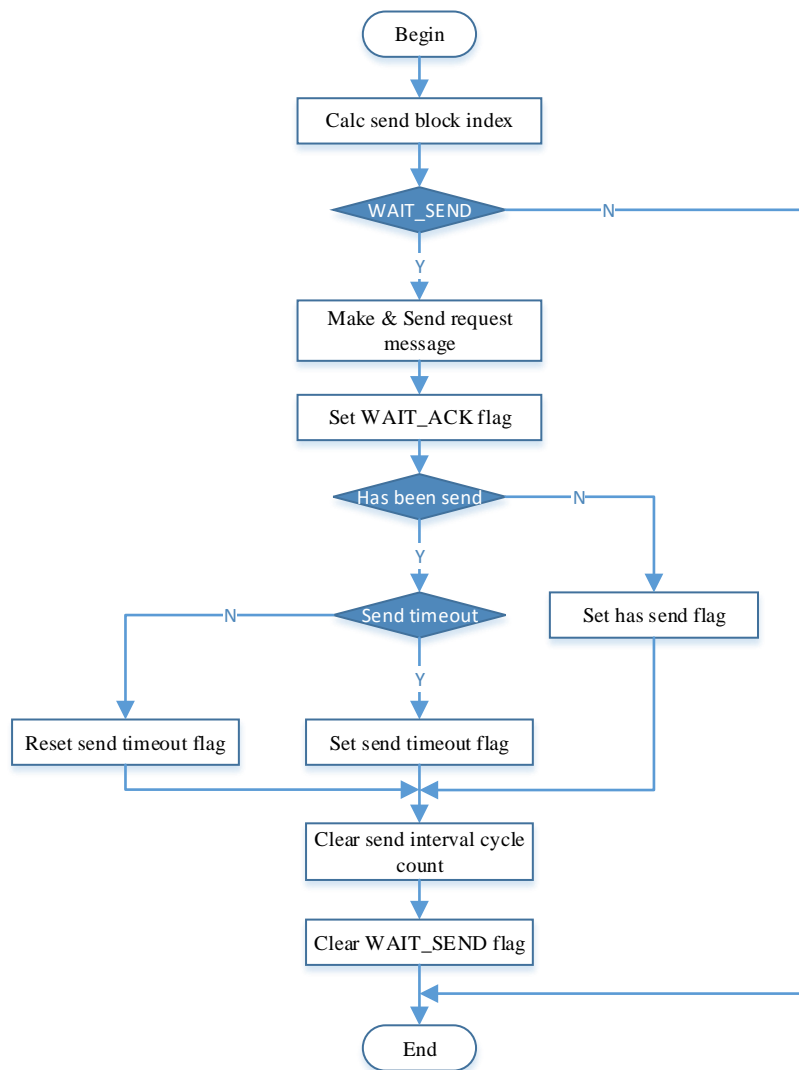


Figure 4-12 process send

图 4-12 处理发送

## 4.10 Inter-cmd cycle running function 内部命令周期运行函数

SWDD-PM-CM\_NSafR\_NSecR\_A\_010

### 4.10.1 CommInterCMDCycle

#### 4.10.1.1 Function Description 功能描述

This function is used to process inter-cmd from CM module cyclically.

该函数用于周期性处理来自 CM 的内部命令。

Command information is shown as follows:

命令信息如下表所示:

Table 4-7 Command information

表 4-7 命令信息

Command 命令	Type 类型	If need to synchronize 是否需同步	If core 0 processes 是否由 core 0 处理	Remarks 备注
Request all CM configuration 请求所有 CM 配置	1	N	N	-
Request increased CM configuration 请求增量 CM 配置	2	N	N	-

#### 4.10.1.2 Argument Description 参数说明

➤ Definition 函数定义

static void CommInterCMDCycle(void)

➤ Input argument 输入参数

No.

无。

➤ Output argument 输出参数

No.

无。

#### 4.10.1.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below, the main steps are as follows:

流程如下图所示，主要步骤如下：

1. Read inter-cmd: if has, enter step 2, otherwise check the next CM module;  
读取内部命令：如果存在，则进入步骤 2，否则检查下一个 CM 模块；
2. Check if valid: if valid, decode it, otherwise check the next CM module.  
检查命令是否有效：如果有效，则解析此命令，否则检查下一个 CM 模块。

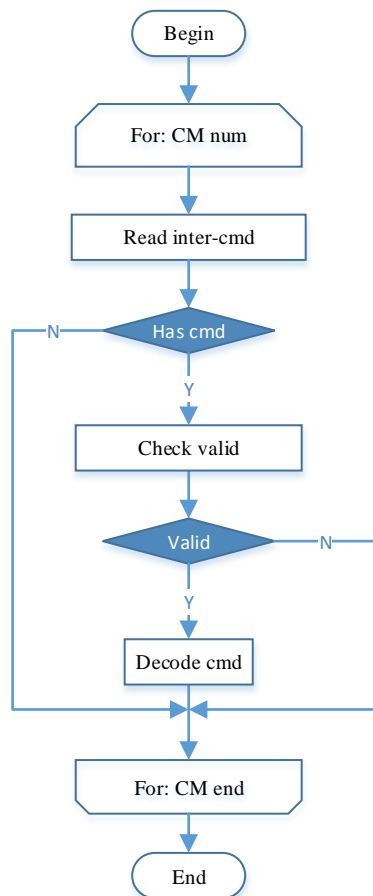


Figure 4-13 Inter-cmd cycle process function

图 4-13 内部命令周期处理函数

## 4.11 Ctrl-cmd cycle running function 控制命令周期运行函数

SWDD-PM-CM\_NSafR\_NSecR\_A\_011

### 4.11.1 CommCtrlSrvCycle

#### 4.11.1.1 Function Description 功能描述

This function is used to process ctrl-cmd synchronized by other PM module cyclically.

该函数用于周期性处理其他 PM 同步过来的控制命令。

#### 4.11.1.2 Argument Description 参数说明

##### ➤ Definition 函数定义

static void CommCtrlSrvCycle(void)

##### ➤ Input argument 输入参数

No.

无。

##### ➤ Output argument 输出参数

No.

无。

#### 4.11.1.3 Processing flow 处理流程

The processing flow is shown below, the main steps are as follows:

流程如下图所示，主要步骤如下：

1. Check if waiting core 0 response: if yes, enter step 2, otherwise enter step 3;  
检查是否正在等待核 0 应答：如果是，则进入步骤 2，否则进入步骤 3；
2. Process core 0 response: see figure 4-15 for details;  
处理核 0 应答：详见图 4-15；
3. Check if has read a synchronization message: if has, process it. see figure 4-15 for details, otherwise enter step 4;  
检查是否已经获取到一个同步消息：如果是，则处理同步消息-详见图 4-15，否则进入步骤 4；
4. Read synchronization message: if has, process it. see figure 4-16 for details, otherwise check the next UP (user program).  
读取同步消息：如果存在，则处理同步消息-详见图 4-16，否则检查下一个 UP（用户任务）。

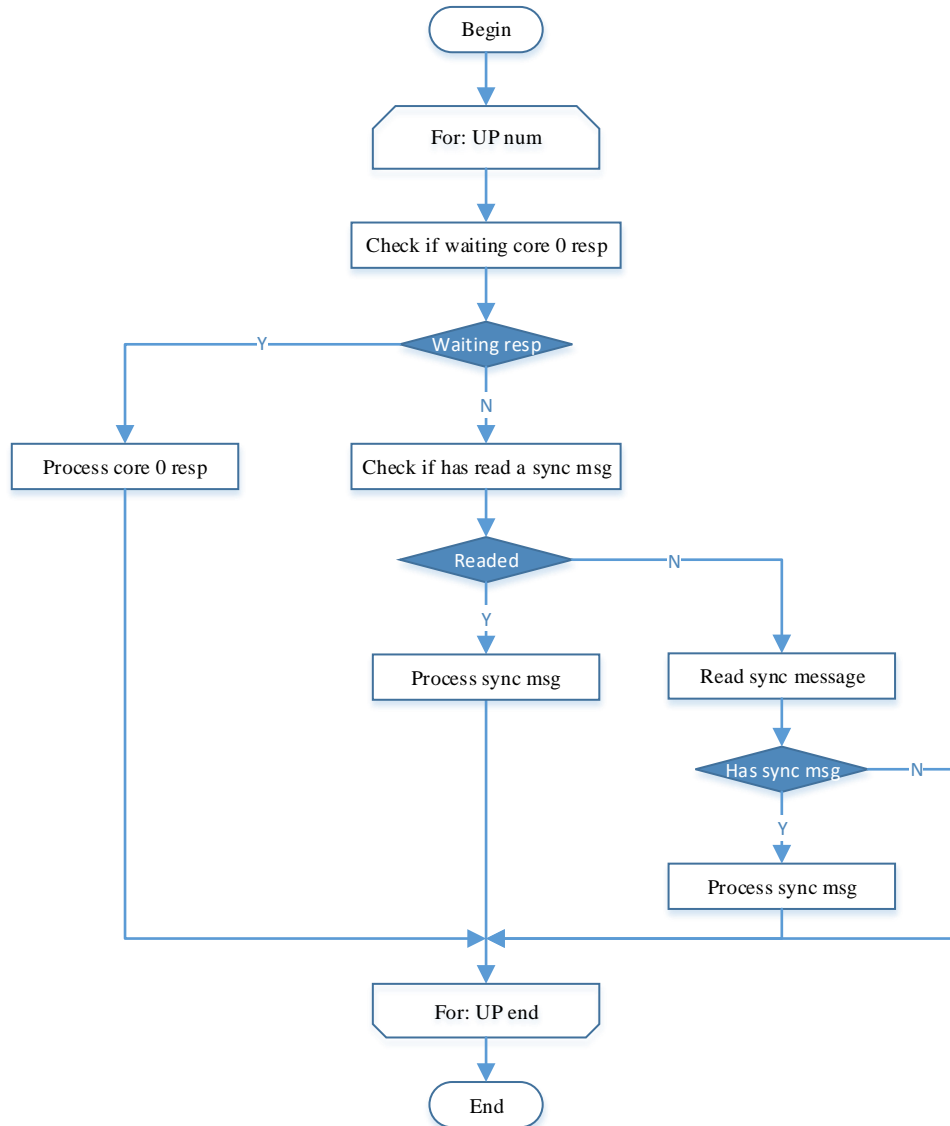


Figure 4-14 Ctrl-cmd cycle process function

图 4-14 控制命令周期处理函数

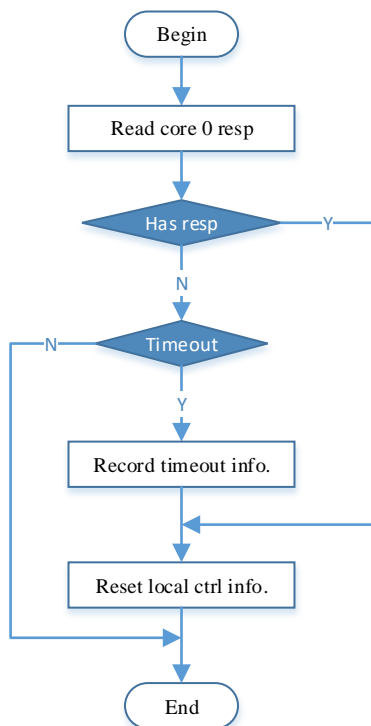


Figure 4-15 Process core 0 response

图 4-15 处理核 0 应答

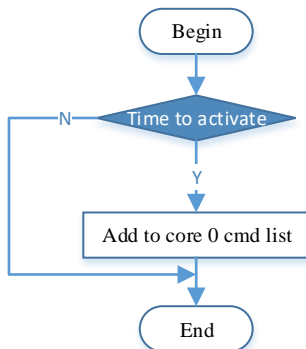


Figure 4-16 Process synchronization message

图 4-16 处理同步消息

——以下无正文