# LPT

## 概述

LPT是一个低功耗定时器，可以选择PCLK/4，ISCLK，IMCLK，EMCLK或者外部管脚输入信号作为时钟源。LPT支持在低功耗模式下将系统唤醒。

ATP CSI接口LPT的设计中，提供丰富的配置及其操作。配置方面包括基本的定时功能配置、PWM输出模式配置，ETCB触发模式配置等。

## API列表

Table 20‑1 LPT CSI接口函数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| API | 说明 | 函数位置 |
| csi\_lpt\_int\_enable | LPT中断使能功能 | lpt.c |
| csi\_lpt\_timer\_init | 初始化LPT定时器功能 |
| csi\_lpt\_uninit | 软件复位控制 |
| csi\_lpt\_stop | 计数器停止控制 |
| csi\_lpt\_count\_mode | 设置计数器工作模式 |
| csi\_lpt\_get\_remaining\_value | 获取计数器剩余值 |
| csi\_lpt\_get\_load\_value | 获取LPT加载值 |
| csi\_lpt\_is\_running | 检测LPT运行状态 |
| csi\_lpt\_pwm\_para\_updata | 更新LPT PWM输出参数 |
| csi\_lpt\_rearm\_sync | 软件重置同步功能 |
| csi\_lpt\_set\_evtrg | 同步触发输出端口控制 |
| csi\_lpt\_set\_fre | LPT频率设置 |
| csi\_lpt\_pwm\_init | PWM输出初始化 |
| csi\_lpt\_pwm\_start\_sync | 外部触发同步启动PWM功能 |
| csi\_lpt\_change\_duty | 改变LPT占空比 |
| csi\_lpt\_start | 启动LPT功能 |
| csi\_lpt\_start\_sync | 启动LPT同步触发功能 |
| csi\_lpt\_set\_sync | 设置LPT同步触发功能 |
| csi\_lpt\_swsync\_enable | LPT软件同步使能控制 |

## API详细说明

### csi\_lpt\_int\_enable

void csi\_lpt\_int\_enable(csp\_lpt\_t \*ptLptBase, lpt\_int\_e eLptInt,bool bEnable)

#### 功能描述

LPT中断使能功能。

#### 参数/返回值说明

1. 参数

ptLptBase：LPT寄存器结构体指针，具体定义详见csp\_lpt\_t

eLptInt：中断模式，枚举定义详见csi\_lpt\_intsrc\_e。

bEnable：启用中断或禁止中断。

1. 返回值：无返回值。
2. 参数/返回值说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数 | 说明 | 概述及其枚举定义位置 |
| ptLptBase | csp\_lpt\_t 类型指针，指向LPT的基地址，用于进行寄存器操作。 | LPT寄存器结构体指针类型  csp\_lpt\_t在csp\_lpt.h中定义 |
| eLptInt |  | LPT的中断类型  lpt\_int\_e在csp\_lpt.h中定义 |
| bEnable | bool类型数值，ENBALE/DISABLE | ENBALE：使能中断  DISABLE：禁止中断  在common.h中定义 |

### csi\_lpt\_timer\_init

csi\_error\_t csi\_lpt\_timer\_init(csp\_lpt\_t \*ptLptBase,csi\_lpt\_clksrc\_e eClk, uint32\_t wTimeOut)

#### 功能描述

初始化LPT定时器功能。

#### 参数/返回值说明

1. 参数

ptLptBase：LPT寄存器结构体指针，具体定义详见csp\_lpt\_t

eClk：时钟选择，枚举定义详见csi\_lpt\_clksrc\_e。

wTimeOut：定时时间。

1. 返回值

CSI\_OK：设置成功

CSI\_ERROR：设置失败

1. 参数/返回值说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数/返回值 | 说明 | 枚举定义位置 |
| ptLptBase | csp\_lpt\_t 类型指针，指向LPT的基地址，用于进行寄存器操作。 | 在csp\_lpt.h中定义 |
| eClk | 1625103641(1) | 在lpt.h中定义 |
| wTimeOut | 定时时间， uint32类型，单位ms |  |
| csi\_error\_t | csi\_error\_t中定义值 | 在common.h中定义 |

### csi\_lpt\_uninit

void csi\_lpt\_uninit(csp\_lpt\_t \*ptLptBase)

#### 功能描述

LPT软件复位。

#### 参数/返回值说明

1. 参数

ptLptBase：LPT寄存器结构体指针，具体定义详见csp\_lpt\_t

1. 返回值：无返回值。
2. 参数/返回值说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数/返回值 | 说明 | 枚举定义位置 |
| ptLptBase | csp\_lpt\_t 类型指针，指向LPT的基地址，用于进行寄存器操作 | 在csp\_lpt.h中定义 |

### csi\_lpt\_stop

void csi\_lpt\_stop(csp\_lpt\_t \*ptLptBase)

#### 功能描述

LPT停止控制。

#### 参数/返回值说明

1. 参数

ptLptBase：LPT寄存器结构体指针，具体定义详见csp\_lpt\_t。

1. 返回值

无返回值。

1. 参数/返回值说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数/返回值 | 说明 | 枚举定义位置 |
| ptLptBase | csp\_lpt\_t 类型指针，指向LPT的基地址，用于进行寄存器操作。 | 在csp\_lpt.h中定义 |

### csi\_lpt\_count\_mode

void csi\_lpt\_count\_mode(csp\_lpt\_t \*ptLptBase, csi\_lpt\_cntmode\_e eCntMode)

#### 功能描述

设置LPT计数器工作模式。

#### 参数/返回值说明

1. 参数

ptLptBase：LPT寄存器结构体指针，具体定义详见csp\_lpt\_t。

eCntMode：计数工作模式，枚举定义详见csi\_lpt\_cntmode\_e。

1. 返回值

无返回值。

1. 参数/返回值说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数/返回值 | 说明 | 枚举定义位置 |
| ptLptBase | csp\_lpt\_t 类型指针，指向LPT的基地址，用于进行寄存器操作。 | 在csp\_lpt.h中定义 |
| eCntMode |  | 在lpt.h中定义 |

### csi\_lpt\_get\_remaining\_value

uint32\_t csi\_lpt\_get\_remaining\_value(csp\_lpt\_t \*ptLptBase)

#### 功能描述

获取计数器剩余值。

#### 参数/返回值说明

1. 参数

ptLptBase：LPT寄存器结构体指针，具体定义详见csp\_lpt\_t。

1. 返回值

计数器剩余值，uint32\_t类型。

1. 参数/返回值说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数/返回值 | 说明 | 枚举定义位置 |
| ptLptBase | csp\_lpt\_t 类型指针，指向LPT的基地址，用于进行寄存器操作。 | 在csp\_lpt.h中定义 |
| remaining value | 返回计数器剩余值，uint32\_t类型 |  |

### csi\_lpt\_get\_load\_value

uint32\_t csi\_lpt\_get\_load\_value(csp\_lpt\_t \*ptLptBase)

#### 功能描述

获取计数器加载值。

#### 参数/返回值说明

1. 参数

ptLptBase：LPT寄存器结构体指针，具体定义详见csp\_lpt\_t。

1. 返回值

计数器加载值，uint32\_t类型。

1. 参数/返回值说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数/返回值 | 说明 | 枚举定义位置 |
| ptLptBase | csp\_lpt\_t 类型指针，指向LPT的基地址，用于进行寄存器操作。 | 在csp\_lpt.h中定义 |
| load value | 返回计数器加载值，uint32\_t类型 |  |

### csi\_lpt\_is\_running

bool csi\_lpt\_is\_running(csp\_lpt\_t \*ptLptBase)

#### 功能描述

查询LPT运行状态。

#### 参数/返回值说明

1. 参数

ptLptBase：LPT寄存器结构体指针，具体定义详见csp\_lpt\_t。

1. 返回值

LPT运行状态，bool类型，true为正在运行，false为停止运行。

1. 参数/返回值说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数/返回值 | 说明 | 枚举定义位置 |
| ptLptBase | csp\_lpt\_t 类型指针，指向LPT的基地址，用于进行寄存器操作。 | 在csp\_lpt.h中定义 |
| running status | 返回lpt运行状态，true 或 false | 在mm.h中定义  #define true 1  #define false 0 |

### csi\_lpt\_pwm\_para\_updata

void csi\_lpt\_pwm\_para\_updata(csp\_lpt\_t \*ptLptBase, uint16\_t hwCmp, uint16\_t hwPrdr, csi\_lpt\_updata\_e eModeUpdata)

#### 功能描述

更新LPT PWM输出参数。

#### 参数/返回值说明

1. 参数

ptLptBase：LPT寄存器结构体指针，具体定义详见csp\_lpt\_t

hwCmp：设定比较值。

hwPrdr：设定输出周期值。

eModeUpdata:模式设置，枚举定义详见csi\_lpt\_updata\_e

1. 返回值

无返回值。

1. 参数/返回值说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数/返回值 | 说明 | 枚举定义位置 |
| ptLptBase | csp\_lpt\_t 类型指针，指向LPT的基地址，用于进行寄存器操作。 | 在csp\_lpt.h中定义 |
| hwCmp | 设定比较值,数据类型uint16\_t |  |
| hwPrdr | 设定输出周期值,数据类型uint16\_t |  |
| eModeUpdata | 1625115931(1) | 在lpt.h中定义 |

### csi\_lpt\_rearm\_sync

csi\_error\_t csi\_lpt\_rearm\_sync(csp\_lpt\_t \*ptLptBase, uint8\_t bySync)

#### 功能描述

软件重置同步功能。

#### 参数/返回值说明

1. 参数

ptLptBase：LPT寄存器结构体指针，具体定义详见csp\_lpt\_t

bySync： 同步通道，配置0有效，当大于等于1的时候，返回CSI\_ERROR

1. 返回值

CSI\_OK：设置成功

CSI\_ERROR：设置失败

1. 参数/返回值说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数/返回值 | 说明 | 枚举定义位置 |
| ptLptBase | csp\_lpt\_t 类型指针，指向LPT的基地址，用于进行寄存器操作。 | 在csp\_lpt.h中定义 |
| bySync | 数据类型 uint8\_t，同步通道，0有效 |  |
| csi\_error\_t | csi\_error\_t中定义值 | 在common.h中定义 |

### csi\_lpt\_set\_evtrg

csi\_error\_t csi\_lpt\_set\_evtrg(csp\_lpt\_t \*ptLptBase, csi\_lpt\_trgout\_e eTrgOut, csi\_lpt\_trgsrc\_e eTrgsrc, uint8\_t byTrgprd)

#### 功能描述

同步触发输出端口控制。

#### 参数/返回值说明

1. 参数

ptLptBase：LPT寄存器结构体指针，具体定义详见csp\_lpt\_t

eTrgOut： 事件触发通道，LPT\_TRGOUT0有效，其余返回CSI\_ERROR

eTrgsrc：TRGEV0事件的触发源选择，枚举定义详见csi\_lpt\_trgsrc\_e

byTrgprd：TRGEV0事件计数的周期设置

1. 返回值

CSI\_OK：设置成功

CSI\_ERROR：设置失败

1. 参数/返回值说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数/返回值 | 说明 | 枚举定义位置 |
| ptLptBase | csp\_lpt\_t 类型指针，指向LPT的基地址，用于进行寄存器操作。 | 在csp\_lpt.h中定义 |
| eTrgOut | 事件触发通道， LPT\_TRGOUT0有效，其余返回CSI\_ERROR | 在lpt.h中定义 |
| eTrgsrc | 1625127685(1) | 在lpt.h中定义 |
| byTrgprd | TRGEV0事件计数的周期设置,参数范围1-16 |  |
| csi\_error\_t | csi\_error\_t中定义值 | 在common.h中定义 |

### csi\_lpt\_set\_fre

csi\_error\_t csi\_lpt\_set\_fre(csp\_lpt\_t \*ptLptBase, csi\_lpt\_clksrc\_e eClk, uint16\_t hwHz)

#### 功能描述

LPT频率设置。

#### 参数/返回值说明

1. 参数

ptLptBase：LPT寄存器结构体指针，具体定义详见csp\_lpt\_t

eClk：时钟选择，枚举定义详见csi\_lpt\_clksrc\_e。

hwHz：频率设置

1. 返回值

CSI\_OK：设置成功

CSI\_ERROR：设置失败

1. 参数/返回值说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数/返回值 | 说明 | 枚举定义位置 |
| ptLptBase | csp\_lpt\_t 类型指针，指向LPT的基地址，用于进行寄存器操作。 | 在csp\_lpt.h中定义 |
| eClk | csi\_lpt\_clksrc\_e中定义，请参阅13.3.2.2中参数说明 | 在lpt.h中定义 |
| hwHz | 频率设置，uint16\_t类型 |  |
| csi\_error\_t | csi\_error\_t中定义值 | 在common.h中定义 |

### csi\_lpt\_pwm\_init

csi\_error\_t csi\_lpt\_pwm\_init(csp\_lpt\_t \*ptLptBase, csi\_lpt\_pwm\_config\_t \*ptLptPara)

#### 功能描述

PWM输出初始化

#### 参数/返回值说明

1. 参数

ptLptBase：LPT寄存器结构体指针，具体定义详见csp\_lpt\_t

ptLptPara：LPT PWM输出参数设置结构体指针，具体定义详见csi\_lpt\_pwm\_config\_t

1. 返回值

CSI\_OK：设置成功

CSI\_ERROR：设置失败

1. 参数/返回值说明表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数/返回值 | 说明 | 概述及其枚举/结构体定义位置 |
| ptLptBase | csp\_lpt\_t 类型指针，指向LPT的基地址，用于进行寄存器操作。 | 在csp\_lpt.h中定义 |
| ptLptPara |  | 在lpt.h中定义 |
| csi\_error\_t | csi\_error\_t中定义值 | 在common.h中定义 |

### csi\_lpt\_pwm\_start\_sync

csi\_error\_t csi\_lpt\_pwm\_start\_sync(csp\_lpt\_t \*ptLptBase, csi\_lpt\_pwm\_config\_t \*ptLptPara)

#### 功能描述

外部触发同步启动PWM功能。

#### 参数/返回值说明

1. 参数

ptLptBase：LPT寄存器结构体指针，具体定义详见csp\_lpt\_t

ptLptPara： LPT PWM输出参数设置结构体指针，具体定义详见csi\_lpt\_pwm\_config\_t

1. 返回值

CSI\_OK：设置成功

CSI\_ERROR：设置失败

1. 参数/返回值说明表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数/返回值 | 说明 | 概述及其枚举/结构体定义位置 |
| ptLptBase | csp\_lpt\_t 类型指针，指向LPT的基地址，用于进行寄存器操作。 | 在csp\_lpt.h中定义 |
| ptLptPara | csi\_lpt\_pwm\_config\_t中定义，请参阅13.3.12.2中参数说明 | 在lpt.h中定义 |
| csi\_error\_t | csi\_error\_t中定义值 | 在common.h中定义 |

### csi\_lpt\_change\_duty

csi\_error\_t csi\_lpt\_change\_duty(csp\_lpt\_t \*ptLptBase, uint32\_t wDutyCycle)

#### 功能描述

更改LPT PWM输出占空比

#### 参数/返回值说明

1. 参数

ptLptBase：LPT寄存器结构体指针，具体定义详见csp\_lpt\_t

wDutyCycle： 占空比设置0-100

1. 返回值

CSI\_OK：设置成功

CSI\_ERROR：设置失败

1. 参数/返回值说明表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数/返回值 | 说明 | 概述及其枚举/结构体定义位置 |
| ptLptBase | csp\_lpt\_t 类型指针，指向LPT的基地址，用于进行寄存器操作。 | 在csp\_lpt.h中定义 |
| wDutyCycle | 占空比设置， 0%<占空比<=100 |  |
| csi\_error\_t | csi\_error\_t中定义值。 | 在common.h中定义 |

### csi\_lpt\_start

csi\_error\_t csi\_lpt\_start(csp\_lpt\_t \*ptLptBase)

#### 功能描述

启动LPT功能。

#### 参数/返回值说明

1. 参数

ptLptBase：LPT寄存器结构体指针，具体定义详见csp\_lpt\_t

1. 返回值

CSI\_OK：设置成功

CSI\_ERROR：设置失败

1. 参数/返回值说明表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数/返回值 | 说明 | 概述及其枚举/结构体定义位置 |
| ptLptBase | csp\_lpt\_t 类型指针，指向LPT的基地址，用于进行寄存器操作。 | 在csp\_lpt.h中定义 |
| csi\_error\_t | csi\_error\_t中定义值 | 在common.h中定义 |

### csi\_lpt\_start\_sync

csi\_error\_t csi\_lpt\_start\_sync(csp\_lpt\_t \*ptLptBase, csi\_lpt\_clksrc\_e eClk, uint32\_t wTimeMs)

#### 功能描述

启动LPT同步触发功能。

#### 参数/返回值说明

1. 参数

ptLptBase：LPT寄存器结构体指针，具体定义详见csp\_lpt\_t

eClk：时钟选择，枚举定义详见csi\_lpt\_clksrc\_e。

wTimeMs： 定时时间

1. 返回值

CSI\_OK：设置成功

CSI\_ERROR：设置失败

1. 参数/返回值说明表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数/返回值 | 说明 | 概述及其枚举/结构体定义位置 |
| ptLptBase | csp\_lpt\_t 类型指针，指向LPT的基地址，用于进行寄存器操作。 | 在csp\_lpt.h中定义 |
| eClk | csi\_lpt\_clksrc\_e中定义，请参阅13.3.2.2中参数说明 | 在lpt.h中定义 |
| wTimeMs | 定时时间设置，单位ms |  |
| csi\_error\_t | csi\_error\_t中定义值 | 在common.h中定义 |

### csi\_lpt\_set\_sync

csi\_error\_t csi\_lpt\_set\_sync(csp\_lpt\_t \*ptLptBase, csi\_lpt\_trgin\_e eTrgin, csi\_lpt\_trgmode\_e eSyncMode, bool bARearmEnable)

#### 功能描述

设置LPT同步触发功能

#### 参数/返回值说明

1. 参数

ptLptBase：LPT寄存器结构体指针，具体定义详见csp\_lpt\_t

eTrgin：同步触发输入，LPT\_TRG\_SYNCIN0有效，具体定义详见csi\_lpt\_trgin\_e。

eSyncMode：模式选择，连续模式和一次模式，具体定义详见csi\_lpt\_syncmode\_e

bARearmEnable： 0：禁止硬件自动REARM，1：周期结束时，自动REARM

1. 返回值

CSI\_OK：设置成功

CSI\_ERROR：设置失败

1. 参数/返回值说明表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数/返回值 | 说明 | 概述及其枚举/结构体定义位置 |
| ptLptBase | csp\_lpt\_t 类型指针，指向LPT的基地址，用于进行寄存器操作。 | 在csp\_lpt.h中定义 |
| bySync |  | 在lpt.h中定义 |
| eSyncMode | 1625122345(1) | 在lpt.h中定义 |
| bARearmEnable | bool类型数值，ENBALE/DISABLE | ENBALE：周期结束时，自动REARM  DISABLE：禁止硬件自动REARM  在common.h中定义 |
| csi\_error\_t | csi\_error\_t中定义值 | 在common.h中定义 |

### csi\_lpt\_swsync\_enable

void csi\_lpt\_swsync\_enable(csp\_lpt\_t \*ptLptBase, bool bEnable)

#### 功能描述

LPT软件同步使能控制

#### 参数/返回值说明

1. 参数

ptLptBase：LPT寄存器结构体指针，具体定义详见csp\_lpt\_t

bEnable：使能软件同步或禁止软件同步

1. 返回值

CSI\_OK：设置成功

CSI\_ERROR：设置失败

1. 参数/返回值说明表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 参数/返回值 | 说明 | 概述及其枚举/结构体定义位置 |
| ptLptBase | csp\_lpt\_t 类型指针，指向LPT的基地址，用于进行寄存器操作。 | 在csp\_lpt.h中定义 |
| bEnable | bool类型数值，ENBALE/DISABLE | ENBALE：使能  DISABLE：禁止软件同步  在common.h中定义 |
| csi\_error\_t | csi\_error\_t中定义值 | 在common.h中定义 |