

# LPC11CXX CAN ISP 升级方法

## TinyM0-CAN/TinyM0-CAN-T

AN11051601 V1.01 Date:2011/06/20

产品应用笔记

类别	内容
关键词	CAN ISP 下载、TinyM0-CAN、TinyM0-CAN-T
摘要	基于 TinyM0-CAN 和 TinyM0-CAN-T 开发套件讲解 LPC11C1x 和 LPC11C2x 系列微控制器的 CAN ISP 下载功能以及操作步骤

### 修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2011/05/16	创建文档
V1.01	2011/06/18	软件更新、添加软件应用示例

## 销售与服务网络（一）

### 广州周立功单片机发展有限公司

地址：广州市天河北路 689 号光大银行大厦 12 楼 F4  
邮编：510630  
电话：(020)38730916 38730917 38730972 38730976 38730977  
传真：(020)38730925  
网址：[www.zlgmcu.com](http://www.zlgmcu.com)



### 广州专卖店

地址：广州市天河区新赛格电子城 203-204 室  
电话：(020)87578634 87569917  
传真：(020)87578842

### 南京周立功

地址：南京市珠江路 280 号珠江大厦 1501 室  
电话：(025) 68123901 68123902  
传真：(025) 68123900

### 北京周立功

地址：北京市海淀区知春路 113 号银网中心 A 座  
1207-1208 室（中发电子市场斜对面）  
电话：(010)62536178 62536179 82628073  
传真：(010)82614433

### 重庆周立功

地址：重庆市石桥铺科园一路二号大西洋国际大厦  
（赛格电子市场）1611 室  
电话：(023)68796438 68796439  
传真：(023)68796439

### 杭州周立功

地址：杭州市天目山路 217 号江南电子大厦 502 室  
电话：(0571)89719480 89719481 89719482  
89719483 89719484 89719485  
传真：(0571)89719494

### 成都周立功

地址：成都市一环路南二段 1 号数码科技大厦 403  
室  
电话：(028)85439836 85437446  
传真：(028)85437896

### 深圳周立功

地址：深圳市深南中路 2070 号电子科技大厦 C 座 4  
楼 D 室  
电话：(0755)83781788（5 线）  
传真：(0755)83793285

### 武汉周立功

地址：武汉市洪山区广埠屯珞瑜路 158 号 12128 室  
（华中电脑数码市场）  
电话：(027)87168497 87168297 87168397  
传真：(027)87163755

### 上海周立功

地址：上海市北京东路 668 号科技京城东座 7E 室  
电话：(021)53083452 53083453 53083496  
传真：(021)53083491

### 西安办事处

地址：西安市长安北路 54 号太平洋大厦 1201 室  
电话：(029)87881296 83063000 87881295  
传真：(029)87880865

## 销售与服务网络（二）

### 广州致远电子有限公司

地址：广州市天河区车陂路黄洲工业区3栋2楼

邮编：510660

传真：(020)38601859

网址：[www.embedtools.com](http://www.embedtools.com) （嵌入式系统事业部）

[www.embedcontrol.com](http://www.embedcontrol.com) （工控网络事业部）

[www.ecardsys.com](http://www.ecardsys.com) （楼宇自动化事业部）



#### 技术支持：

##### CAN-bus:

电话：(020)22644381 22644382 22644253

邮箱：[can.support@embedcontrol.com](mailto:can.support@embedcontrol.com)

##### MiniARM:

电话：(020)28872684 28267813

邮箱：[miniarm.support@embedtools.com](mailto:miniarm.support@embedtools.com)

##### 无线通讯:

电话：(020) 22644386

邮箱：[wireless@embedcontrol.com](mailto:wireless@embedcontrol.com)

##### 编程器:

电话：(020)22644371

邮箱：[programmer@embedtools.com](mailto:programmer@embedtools.com)

##### ARM 嵌入式系统:

电话：(020) 22644383 22644384

邮箱：[NXPARM@zlgmcu.com](mailto:NXPARM@zlgmcu.com)

#### 销售:

电话：(020)22644249 22644399 22644372 22644261 28872524

28872342 28872349 28872569 28872573 38601786

#### 维修:

电话：(020)22644245

##### iCAN 及数据采集:

电话：(020)28872344 22644373

邮箱：[ican@embedcontrol.com](mailto:ican@embedcontrol.com)

##### 以太网:

电话：(020)22644380 22644385

邮箱：[ethernet.support@embedcontrol.com](mailto:ethernet.support@embedcontrol.com)

##### 串行通讯:

电话：(020)28267800 22644385

邮箱：[serial@embedcontrol.com](mailto:serial@embedcontrol.com)

##### 分析仪器:

电话：(020)22644375

邮箱：[tools@embedtools.com](mailto:tools@embedtools.com)

##### 楼宇自动化:

电话：(020)22644376 22644389 28267806

邮箱：[mjs.support@ecardsys.com](mailto:mjs.support@ecardsys.com)

[mifare.support@zlgmcu.com](mailto:mifare.support@zlgmcu.com)

## 目 录

1. 适用范围.....	1
2. 使用工具.....	2
3. 操作步骤.....	3
3.1 进入ISP模式.....	3
3.2 系统上电与驱动安装.....	3
3.3 程序烧写/擦除.....	5
4. 应用示例.....	11
4.1 示例说明.....	11
4.2 硬件配置.....	11
4.3 软件配置.....	11
4.3.1 软件进入ISP模式.....	11
4.3.2 应用程序配置.....	12
4.4 K-Flash配置与升级.....	13

## 1. 适用范围

LPC11C1x 和 LPC11C2x 系列微控制器支持 UART 和 CAN ISP 下载，本文结合 TinyM0-CAN 和 TinyM0-CAN-T 开发板讲解 LPC11C1x 和 LPC11C2x 系列微控制器的 CAN ISP 升级方法。

## 2. 使用工具

- 硬件：CANopen主站卡（USBCAN-E-P）<sup>[1]</sup>，如图 2.1所示；

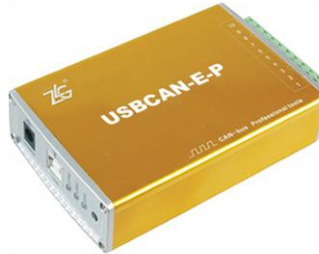


图 2.1 CANopen 主站卡实物图

[1]: 我司的 K-Flash 软件进行 CAN ISP 下载时仅支持 CANopen 协议，使用 USBCAN-II 智能接口卡不能进行 CAN ISP 下载。

- 软件：K-Flash软件，如图 2.2所示。



图 2.2 K-Flash 主界面

### 3. 操作步骤

#### 3.1 进入ISP模式

进行 CAN ISP 升级的前提是使芯片进入 ISP 模式，进入 ISP 可有以下三种方式：

- 硬件进入 ISP 模式

P0.1 为低、P0.3 为高，复位时芯片进入 UART ISP 模式；P0.1 为低、P0.3 为低，复位时芯片进行 CAN ISP 模式。

- 用户程序无效

P0.1 为高，芯片启动过程中 Bootloader 会检查校验和是否有效，若校验失败则芯片不执行用户程序，直接进入 ISP 模式。此时若 P0.3 为高，芯片进入 UART ISP 模式，若 P0.3 为低，芯片进入 CAN ISP 模式。

芯片内无程序视为校验失败。

K-Flash 软件烧写程序时先烧写高地址，最后烧写校验和位置。若在烧写过程中 CAN 升级失败，则校验和仍然无效，可再次使用 K-Flash 软件进行 ISP 升级，直至升级成功。

- 软件 IAP 命令

可通过 IAP 命令（代码：57）使芯片进入 ISP 模式，使用 IAP 命令时若 P0.3 为高则进入 UART ISP 模式，若 P0.3 为低则进入 CAN ISP 模式，IAP 命令进入 ISP 模式的程序可参考下文介绍。

#### 3.2 系统上电与驱动安装

##### （1）CK100 驱动安装

硬件连接完毕，用 MINI USB 通信电缆将 TinyM0-CAN/TinyM0-CAN-T 开发板与 PC 机连接，给开发板上电，第一次使用会在 PC 机屏幕右下角提示“发现新硬件”信息，如图 3.1 所示。



图 3.1 CK100 提示发现新硬件

关于 CK100 驱动的安装请参考“TinyM0 开发工具链 V1.02.PDF”文档，文档下载地址如下：[http://www.zlgmcu.com/NXP/LPC1000/lpc1110/TinyM0\\_tools.pdf](http://www.zlgmcu.com/NXP/LPC1000/lpc1110/TinyM0_tools.pdf)。

##### （2）USBCAN-E-P 驱动安装

用 A-B USB 通讯电缆将 USBCAN-E-P 与 PC 机连接，给 CANopen 主站卡上电，第一次使用会在 PC 机屏幕右下角提示“发现新硬件”信息，如图 3.2 所示，并弹出窗口如图 3.3 所示。





图 3.2 USBCAN-E-P 提示发现新硬件

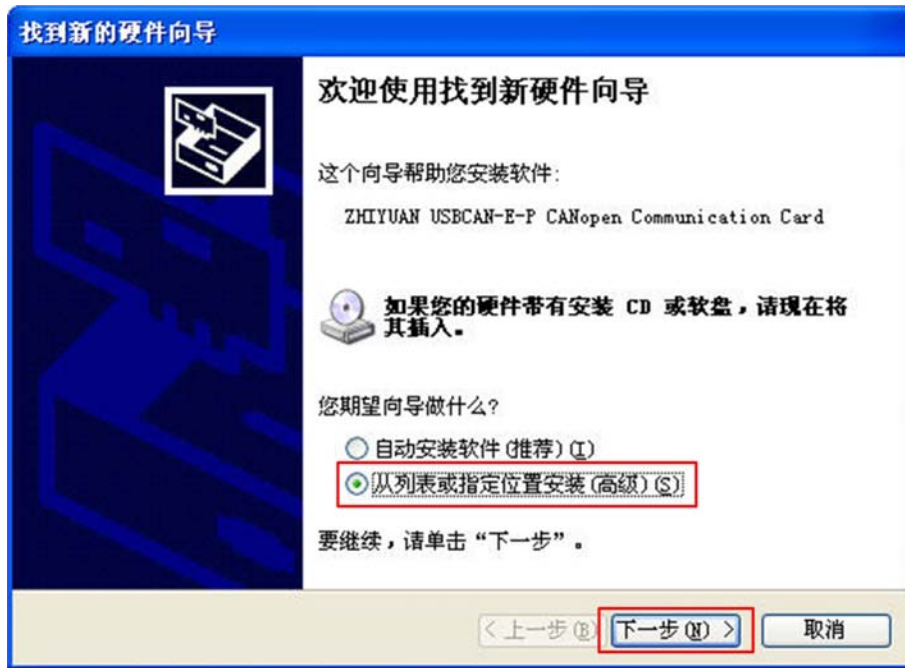


图 3.3 从列表或指定位置安装

选择图 3.3中的【从列表或指定位置安装（高级）】选项，然后点击【下一步】，此时系统会弹出如图 3.4所示的对话框。

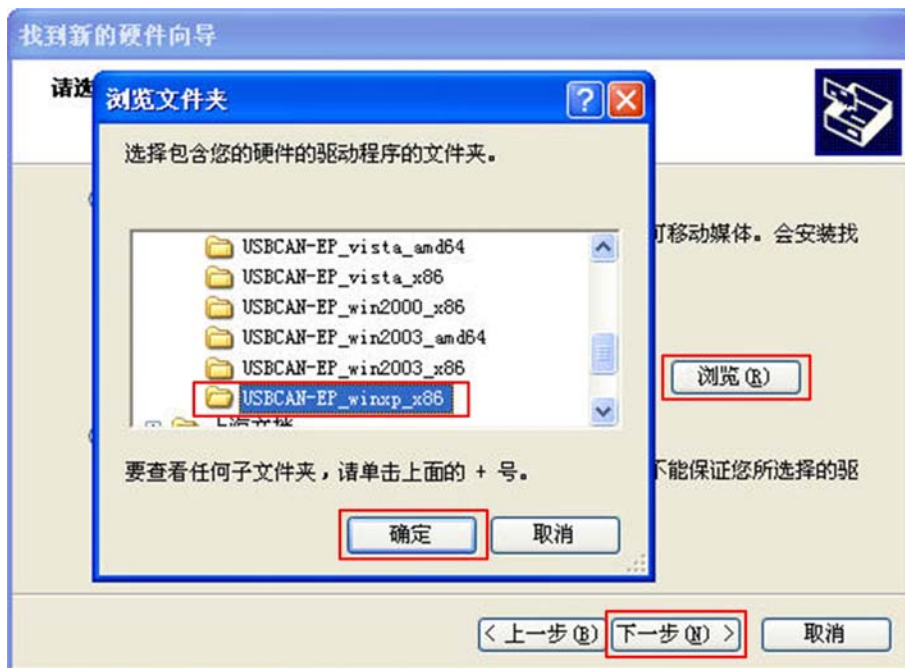


图 3.4 选择 USBCAN-E-P 驱动路径

点击图 3.4 中的【浏览】选项，进入如图 3.4 所示的界面，选择驱动文件，然后点击【确定】，再点击【下一步】安装驱动。

USBCAN-E-P 驱动下载地址如下：[http://www.embedcontrol.com/products/Can-bus/CANopen/USBCAN-E-P\\_drivers.zip](http://www.embedcontrol.com/products/Can-bus/CANopen/USBCAN-E-P_drivers.zip)。

驱动安装完毕，系统会弹出如图 3.5 所示的对话框，提示用户已经完成驱动的安装。此时，点击【完成】即可。



图 3.5 驱动安装完成

驱动安装完成后，右击【我的电脑】->【管理】，弹出计算机管理界面，在左侧点击【设备管理器】，右侧窗口中可看到安装的USBCAN-E-P，如图 3.6 所示。点击右侧窗口中的【通用串行总线控制器】前的‘+’号，则可看到安装的CK100 驱动，如图 3.6 所示。

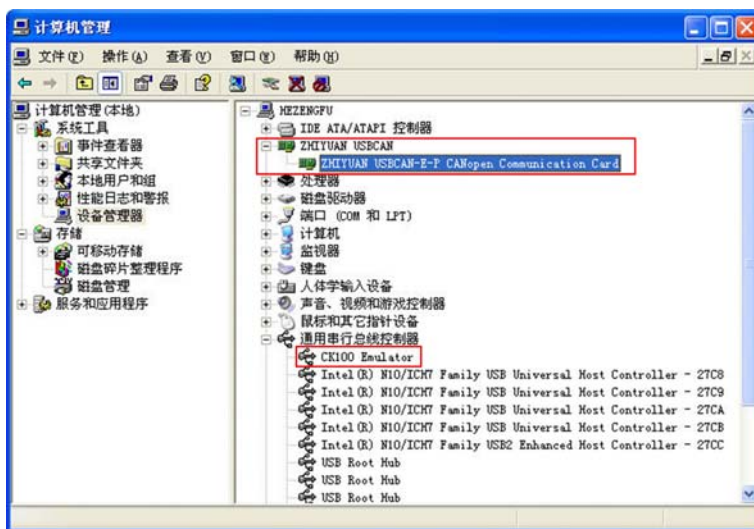


图 3.6 查看安装的驱动

注：以上驱动仅第一次使用时需要安装。

### 3.3 程序烧写/擦除

驱动安装完成后，即可通过 K-Flash 软件进行程序烧写和擦除。详细操作步骤如下。

(1) 打开 K-Flash 软件。

安装TKStudio后，在【开始菜单】即可找到K-Flash的安装路径，如图 3.7所示。

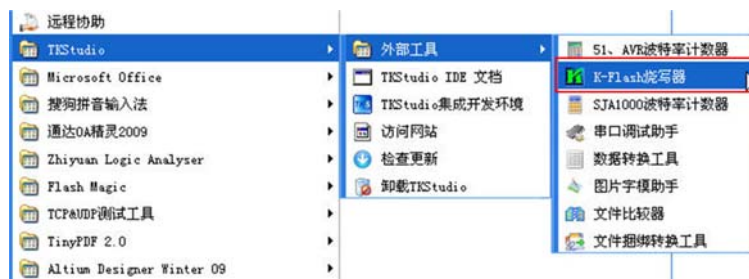


图 3.7 开始菜单打开 K-Flash

用户也可通过TKStudio菜单栏的【工具】按钮打开，如图 3.8所示。

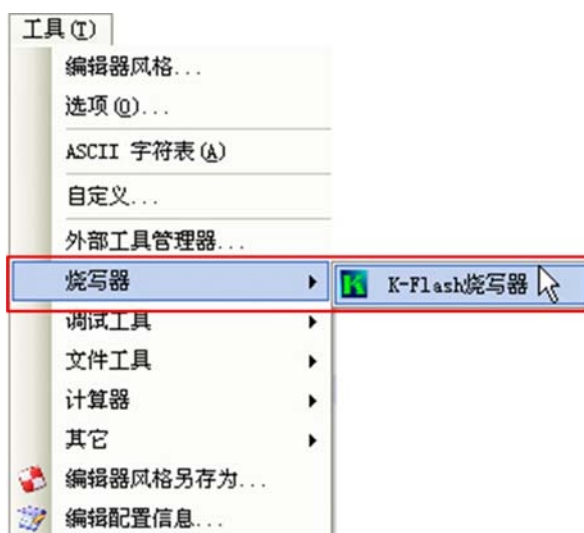


图 3.8 TKStudio 工具打开 K-Flash

(2) K-Flash 配置

点击图 2.2中的【设备配置】按钮，将弹出一个对话框，如图 3.9所示。



图 3.9 硬件选择

点击图 3.9中【硬件选择】按钮进入如图 3.10所示的界面，此时必须正确选择当前烧写的芯片型号，使用TinyM0-CAN开发板时选择LPC11C14×301，使用TinyM0-CAN-T开发板时选择LPC11C24×301。本文档以TinyM0-CAN开发板为例选择LPC11C14×301。



图 3.10 选择芯片型号

在图 3.10中选择CAN ISP，点击【确定】按钮。出现如图 3.11所示的界面<sup>[2]</sup>。



图 3.11 主要配置

[2]: 若选择CAN ISP后未出现【主要配置】而是【无效驱动】，请更新TKStudio的驱动或者重新安装TKStudio，下载地址如下：[http://www.zlmcu.com/NXP/LPC1000/ds/TKSetup\\_M0.exe](http://www.zlmcu.com/NXP/LPC1000/ds/TKSetup_M0.exe)，请实时关注我司网站公布的最新驱动。

点击图 3.11所示的【主要配置】按钮出现如图 3.12所示的界面。

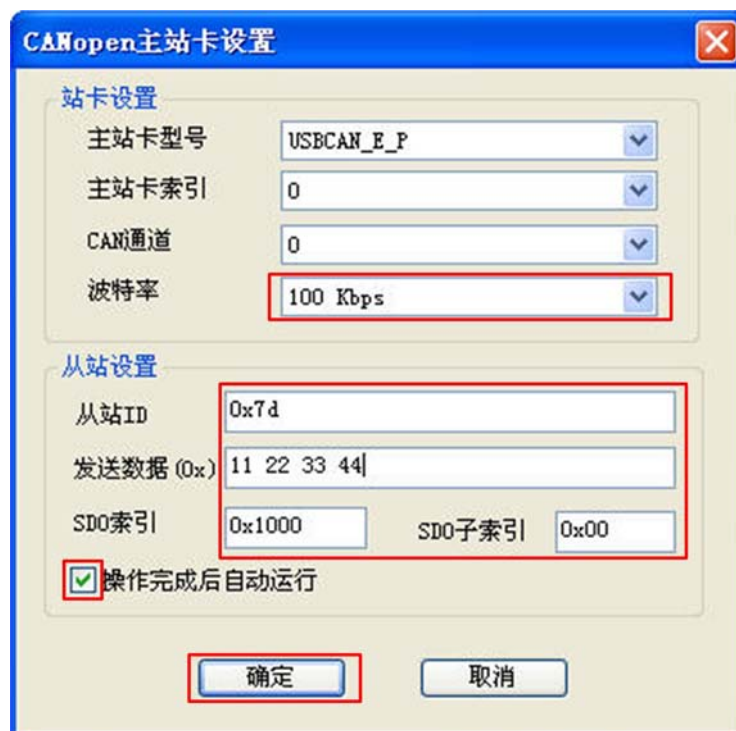


图 3.12 主要配置界面

图 3.12中波特率用于选择CAN通信的波特率。进行CAN ISP升级时从站地址固定为0x7d。

SD0 索引、SD0 子索引和发送数据主要用于通过软件进入 CAN ISP 模式，通过硬件复位使 LPC11C1x/LPC11C2x 芯片进入 CAN ISP 模式时，该配置选项不起作用。通过 K-Flash 软件使 LPC11C1x/LPC11C2x 自动进入 CAN ISP 模式时，用户可按照需要自行设置以上选项。

配置信息与发送数据的关系如下：

0x23, 【SD0 索引低字节】，【SD0 索引高字节】，【SD0 子索引】，【数据】。

按照图 3.12所示的界面进行配置时，CANopen主站卡向LPC11C1x/LPC11C2x发送“0x23, 0x00, 0x10, 0x00, 0x11, 0x22, 0x33, 0x44”数据，LPC11C14x/LPC11C2x可通过用户程序判断接收到的数据是否为以上设定数据来决定是否通过软件IAP命令使芯片进入ISP模式。

勾选图 3.12中【操作完成后自动运行】后，程序烧写完成程序会自动运行，不需用户手动上电/按复位键使芯片运行<sup>[3]</sup>。

[3]: 自动运行的前提是不短接 ISP 引脚 (P0.1) 与 GND。

按照图 3.12进行配置后点击【确定】按钮，然后再点击图 3.13所示界面中的【确定】按钮即可完成K-Flash的配置。





图 3.13 完成配置

### (3) 程序烧写/擦除

完成以上配置后即可进行程序烧写和擦除。如图 3.14所示。



图 3.14 程序烧写

通过图 3.14中浏览按钮【…】选择要烧写的Hex文件，然后点击【烧写】按钮即可进行烧写程序，同时将弹出一个程序烧写的进度条，如图 3.15所示。



图 3.15 正在烧写程序

若是通过 IAP 命令使芯片进入 CAN ISP 模式，程序烧写<sup>[4][5]</sup>完成后会自动运行，若是通过短接 P0.1、P0.3 与 GND 使芯片进入 CAN ISP 模式，程序烧写完成后断开 TinyM0-CAN/TinyM0-CAN-T 开发板的 P0.1、P0.3 与 DGND 的连接重新上电即可运行程序。

[4]: 程序烧写时，下载算法自动进行校验和填充，无需客户再自己填充校验和。

[5]: 进入 CAN ISP 模式后，由于 M0 CANopen 从站地址固定为 0x7D，进行 CAN ISP 烧写时同时只能烧写一颗芯片，但可同时对进入 CAN ISP 模式的多个芯片进行擦除。

在烧写过程中，若出现连接线断开等错误现象导致升级不成功，直接重新点击【烧写】即可，无需硬件复位。

进行程序擦除时点击图 3.14 所示的【全部擦除】按钮即可将程序擦除。

## 4. 应用示例

### 4.1 示例说明

该部分主要讲解通过 K-Flash 使两个正在运行的 TinyM0-CAN 开发板分别进入 CAN ISP 模式，然后再通过 K-Flash 进行程序烧写和擦除操作。

### 4.2 硬件配置

通过 IAP 命令使芯片进入 ISP 模式时，P0.3 为高进入 UART ISP，P0.3 为低进入 CAN ISP。固定使用 CAN ISP 模式升级时需要将 P0.3 接下拉电阻。

### 4.3 软件配置

#### 4.3.1 软件进入ISP模式

编写使用 IAP 命令进入 ISP 模式的程序，如程序清单 4.1 所示。

程序清单 4.1 进入 ISP 模式

```
#define IAP_GOISP 57 /* 进入 ISP 模式的 IAP 命令 */

/*****
** Function name: SetSP_Pointer
** Descriptions: 重新配置 SP 指针
** input parameters: ulSPval: 赋值
** output parameters: NONE
** Returned value: NONE
*****/
__asm void SetSP_Pointer (uint32_t ulSPval)
{
    MOV SP, R0
    BX LR
}

/*****
** Function name: IntoISP
** Descriptions: 进入 ISP 模式，命令代码 57
** input parameters: NONE
** output parameters: NONE
** Returned value: NONE
*****/
void IntoISP (void)
{
    __disable_irq(); /* 禁止中断 */ /*①
    SetSP_Pointer(0x10000000 + 8 *1024 -32); /* 复位 SP 指针 */ /*②

    paramin[0] = IAP_GOISP; /* 设置命令字 */ /*
```



```
(*IAP_Entry)(paramin, paramout);          /* 调用 IAP 服务程序          */
}

```

注①：使用 IAP 命令前为保证不被用户程序的中断打断 IAP 操作，需禁止中断；

注②：若用户程序中使用到堆栈，为保证 IAP 命令正常运行需要将堆栈指针复位。IAP 操作占用最高的 32 字节作为堆栈，用户程序需要使用 32 字节之前的空间作为堆栈。

### 4.3.2 应用程序配置

用户可根据实际需要编写用户代码，本示例的用户程序为：CAN通过中断方式接收数据，并将接收的数据返回。可参考LPC1100L系列微控制器的配套例程，下载链接如下：  
<http://www.zlgmcu.com/download/downs.asp?ID=4143>。

用户程序中需要判断接收的命令和数据使芯片进入ISP模式。一号TinyM0-CAN开发板上编写示例用户程序如程序清单 4.2所示。

程序清单 4.2 一号 TinyM0-CAN 开发板用户程序

```

/*****
CAN  ISP  升级命令
*****/
const  uint8_t  ucISPCMD[8] = {0x23,0x01,0x10,0x00,0x11,0x22,0x33,0x44};          ①

/*****
** Function name:          main
** Descriptions:          主函数，使用中断接收数据后将接收到的数据返回，接收到进入 ISP 命令后，芯
**                          片自动进入 ISP 模式
** input parameters:      NONE
** output parameters:     NONE
** Returned value:        NONE
*****/
int main (void)
{
    .....          /* 省略程序中其他代码          */
    /*
    * 定义并初始化表示 CAN 节点的结构体变量
    */
    CANNODEINFO  tCanNode0 =
        CANNODE(LPC_CAN_BASE,          /* CAN 寄存器基址          */
        CANBAUD_500K,          /* CAN 波特率          */②
        RE_DATA_SN,          /* 按位选择接收数据针报文对象          */
        RE_REMOTE_SN,          /* 按位选择接收远程针报文对象          */
        TX_MSG_SN,          /* 发送报文对象编号          */
        &GtCanReCirBuf,          /* 指向本节点的接收缓冲区          */
        0,
        0);
    while (1) {

```

```

..... /* 省略程序中其他代码 */
if (!strcmp((char *)GucRcvBuf, (char *)GucCMD)){
    IntoISP();
}
}
}
}

```

注①: ucISPCMD 为一号 TinyM0-CAN 开发板进入 ISP 模式的命令。命令为 SD0 索引为 0x1001, SD0 子索引为 0x00, 接收的数据为 0x11, 0x22, 0x33, 0x44。

注②: 进行 CAN 通信的波特率为 500Kbps。

二号 TinyM0-CAN 开发板与一号 TinyM0-CAN 开发板的不同之处为进入 ISP 模式的命令不同。如程序清单 4.3 所示。

程序清单 4.3 二号 TinyM0-CAN 开发板用户程序

```

/*****
CAN ISP 升级命令
*****/
const uint8_t ucISPCMD[8] = {0x23,0x02,0x10,0x00,0x11,0x22,0x33,0x44};

```

如程序清单 4.3 所示, 二号 TinyM0-CAN 开发板接收到 0x23, 0x02, 0x10, 0x00, 0x11, 0x22, 0x33, 0x44 命令后, 进入 ISP 模式。

#### 4.4 K-Flash 配置与升级

两者在正常运行时可分别执行不同的任务, 需要升级其中一个节点时, 将 USBCAN-E-P 连接到 CAN 网络后使用 K-Flash 进行升级即可。

若需要升级一号 TinyM0-CAN 开发板, 按照如图 4.1 所示的界面配置 K-Flash。

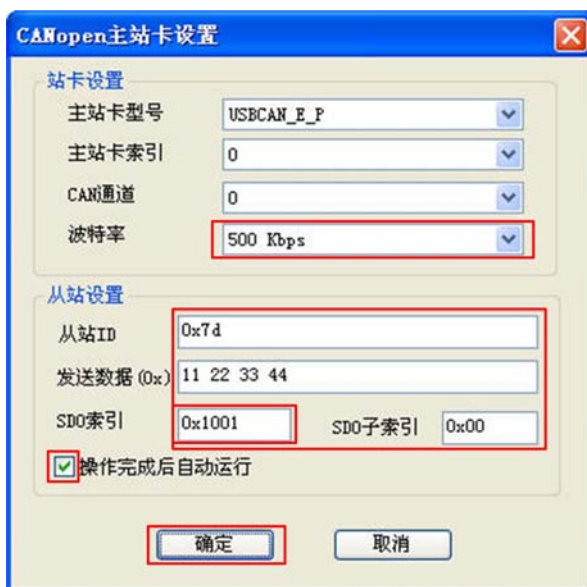


图 4.1 升级一号开发板

若需要升级二号 TinyM0-CAN 开发板按照如图 4.2 所示的界面配置 K-Flash。

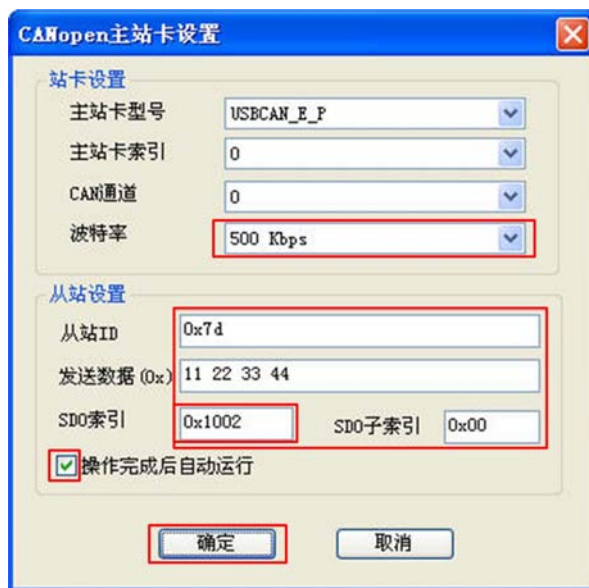


图 4.2 升级二号开发板

按照以上配置即可对 CAN 节点进行逐个升级。