

STK500 通讯协议

翻译 : ilan2003 版本: 1.0 时间: 2005年5月份

备注: 并行编程部分和高压编程部分没有翻译

特征:

STK500 和 AVRISP 的接口

支持 STK500 2.xx 固件

1 介绍:

本文档描述2.0版本Atmel STK500和PC控制的通讯协议.固件随AVR Studio4.11或者更新的版本一起发布.

所有命令,返回数据,参数和其他的定义值得定义能在command.h中可以看到.此文件能够在Atmel的官方网站下载.

所有器件的特殊值能够在xml各个文件中被找到.此xml文件随AVR Studio4.11或者更新的版本一起发布.

<http://www.atmel.com/products/AVR/>下载最新的AVR Studio4.11或者更新的.

xml 文件在第6段中有描述.

本文档主要是关于STK500,但是很多可以运用于AVRISP.AVRISP和STK500有着一些细微的差别,这些差别会被注解.

2. 通信接口:

STK500 和PC机之间的通信通过RS232来进行.STK500使用115.2k的波特率.8个字节,1个停止位,没有奇偶校验.PC机也必须设置为同样才能进行通信.

3 消息格式:

所有的命令和响应使用共同的消息格式.

图 3-1 .消息格式.

消息开始

顺序数
消息尺寸
记号
消息主体
和检查

表3-1.通用消息格式域

参数名称	尺寸/格式	描述
消息开始	1 字节	总是0x1B
顺序数	1 字节	每发送一个字节加一，到达0xff变为0。
消息尺寸	2 字节，高位先	消息体的大小
记号	1 字节	总是0x0E
消息主体	消息体的字节数	消息体，从0-65536字节
检查和	1 字节	消息中所有字符包括消息开始每个字节 XOR

NOTE 1. 当前STK固件只能处理275字节消息体的消息

主机发送命令,STK500做出响应.

一个命令会产生依次响应.STK500不能够向主机发送不是对应于接受命令的响应.

一个响应的次序数总是和相对应的命令一样.

4 协议层状态表

本段描述PC机软件处理从STK500中引入的包的状态机.当一个引入包接收到,状态机被初始化到开始状态.下面的表格描述。

此表描述所有的状态,事件和条件处理引入数据

表4-1.协议层状态表

当前状态	事件	条件	动作	下一个状态
开始	从inbuf读字符	Char==ASCII 27		得到顺序数
	从inbuf读字符	Char!=ASCII 27	更新统计表	开始
	超时		错误退出	

得到顺序数	从inbuf读字符	收到的顺序数==发送的顺序数		收到消息尺寸
	从inbuf读字符	收到的顺序数!=发送的顺序数	更新统计表	开始
	超时		错误退出	
收到消息尺寸1	从inbuf读字符			收到消息尺寸2
	超时		错误退出	
收到消息尺寸2	从inbuf读字符		计算消息尺寸	收到记号
	超时		错误退出	
收到记号	从inbuf读字符	Char==ASCII 14		收到数据
	从inbuf读字符	Char!=ASCII 14	更新统计表	开始
	超时		错误退出	
收到数据	从inbuf读字符	收到的数据数==MESSAGE_SIZE		接收检查和
	从inbuf读字符	收到的数据数<=MESSAGE_SIZE		接收数据
	超时		错误退出	
收到检查和	从inbuf读字符	检查和OK	成功退出	
	从inbuf读字符	检查和不OK	更新统计表	开始
	超时		错误退出	

STK500的状态机,收到从PC机发来的数据是类似的,除了没有超时之外.总的超时时间是从发送一个命令到回答外全被接受到的时间.

总的超时时间是200ms(CMD_SIGN_ON command),5s(CMD_READ/PROGRAM_FLASH/EEPROM commands),1S其他的命令.

5 命令

STK500 命令在 MESSAGE_BODY 部分被发送(见第二章).这段描述的是所有的能够进入STK500的命令,所有命令对应的响应能够返回到主机.

总的来说,所有的编程模式使用同一个协议命令群.但是不同的编程模式发送的参数是不同的.为了避免协议层中不需要的overhead

所有的命令,STK500返回一个应答和一个和命令ID一致的应答ID,命令中的第一个字节总是应答ID.

5.1 通用命令

这些命令和特殊编程模式没有关系。

5.1.1 CMD_SIGN_ON

此命令执行STK500/AVRISP返回一个唯一的标识字符串。

表5-1 .命令格式

域	尺寸	值	描述
命令 ID	1 字节	CMD_SIGN_ON	命令 ID

表5-2 目标是STK500的应答格式

域	尺寸	值	描述
应答ID	1 字节	CMD_SIGN_ON	应答ID
状态	1 字节	STATUS_CMD_OK	
标识尺寸	1 字节	8	标识字符串的尺寸
	8字节	"STK500_2"	标识字符串

表5-3 目标是AVRISP的应答格式

域	尺寸	值	描述
应答ID	1 字节	CMD_SIGN_ON	应答ID
状态	1 字节	STATUS_CMD_OK	
标识尺寸	1 字节	8	标识字符串的尺寸
	8字节	"AVRISP_2"	标识字符串

5.1.2 CMD_SET_PARAMETER

主机向STK500能够设置多个参数，见5.7对每一个参数的描述，每个参数一个字节。

表5-4 命令格式

域	尺寸	值	描述
命令ID	1 字节	CMD_SET_PARAMETER	命令ID
参数ID	1 字节		设置哪个参数
值	1 字节	8	参数的新值

表5-5 应答格式

域	尺寸	值	描述
应答ID	1 字节	CMD_SET_PARAMETER	应答ID
状态	1 字节	STATUS_CMD_OK or STATUS_CMD_FAILED	状态值暗示操作的结果

5.1.3 CMD_GET_PARAMETER

主机也能够从STK500读取不同的参数。

表 5-6 命令格式

域	尺寸	值	描述
命令ID	1 字节	CMD_GET_PARAMETER	命令ID
参数ID	1 字节		得到的那个变量

表 5-7 命令成功，应答格式

域	尺寸	值	描述
应答ID	1 字节	CMD_GET_PARAMETER	应答ID
状态ID	1 字节	STATUS_CMD_OK	状态值表示应答成功
参数值	1 字节		参数值

表 5-8 命令失败，应答格式

域	尺寸	值	描述
应答ID	1 字节	CMD_GET_PARAMETER	应答ID
状态ID	1 字节	STATUS_CMD_FAILED	状态值表示应答失败

5.1.4 CMD_OSCCAL

此命令执行时钟校准时序，在应用笔记 AVR053有描述

表 5-9 命令格式

域	尺寸	值	描述
命令 ID	1 字节	CMD_OSCCAL	命令 ID

表 5-10 应答格式

域	尺寸	值	描述
应答 ID	1 字节	CMD_OSCCAL	应答 ID
状态 ID	1 字节	STATUS_CMD_OK or STATUS_CMD_FAILED	状态值表示应答成功与否

5.1.5 CMD_LOAD_ADDRESS

此命令会向STK500载入一个地址。下一个对FLASH个EEPROM的读写操作的地址据与此命令.此命令用于所有的编程模式。以上所有提到的命令会增加一个内部地址计数，所以此命令只发送一次。

表 5-11 命令格式

域	尺寸	值	描述
命令 ID	1 字节	CMD_LOAD_ADDRESS	命令 ID
地址	4 字节		地址为4个字节，高位先发送

在对Flash编程时，对于字编址存储器，地址参数是字地址。

如果位31被设置，这表示下一个读写操作会在大于64k的存储器上操作。这是STK500的一种暗示，即载入扩展地址必须被执行。见于存储器大于64k字节器件的文档。

表 5-12 命令成功，应答格式

域	尺寸	值	描述
应答 ID	1 字节	CMD_GET_ADDRESS	应答 ID
状态	1 字节	STATUS_CMD_OK	状态值表示应答成功

5.1.6 CMD_FIRMWARE_UPGRADE

主机试图连接编程器，主机检查编程器的固件版本。如果有新的软件版本用于PC主机，将进行固件升级初始化。

此命令使STK500 “重起”进入升级模式。（如果当开启电源的时候STK500上的编程按钮被按下，升级模式也会进入。）

表 5-13 命令格式

域	尺寸	值	描述
命令 ID	1 字节	CMD_FIRMWARE_UPGRADE	命令 ID
参数 ID	10 字节	“fwupgrade”	次字符串使能编程模式

表 5-14 应答格式

域	尺寸	值	描述
应答 ID	1 字节	CMD_FIRMWARE_UPGRADE	应答 ID
状态 ID	1 字节	STATUS_CMD_OK or STATUS_CMD_FAILED	状态值表示操作成功与 否

如果返回状态是 STATUS_CMD_OK ,STK500 会断开连接，进入升级模式。

5.2 ISP 编程命令

这些命令在 ISP 中处理 FLASH,EEPROM, 熔丝位, 锁定位, 标识位和时钟校准。

5.2.1 CMD_ENTER_PROGMODE_ISP

此命令使得目标器件进入编程模式。

XML path://AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/IsPEnterProgMpde/

表 5-15 命令格式

域	尺寸	值	描述
命令 ID	1 字节	CMD_FIRMWARE_UPGRADE	命令 ID
Timeout	1 字节	XML: Timeout	超时命令 (ms级)
stabDelay	1 字节	XML: stabDelay	引脚稳定延时 (ms级)
cmdexeDelay	1 字节	XML: cmdexeDelay	连接EnterProgMode命令执 行延时 (ms级)
synchLoops	1 字节	XML: synchLoops	同步循环数量
byteDelay	1 字节	XML: byteDelay	EnterProgMode命令中每个 字节的延时
pollValue	1 字节	XML: pollValue	AVR:0x53 AT89XX: 0x69
pollIndex	1 字节	XML: pollIndex	开始地址: 收到字节: 0=no polling,3=AVR,4=AT89XX
cmd1	1 字节		命令字节 #1 被发送
cmd2	1 字节		命令字节 #2 被发送
cmd3	1 字节		命令字节 #3 被发送
cmd4	1 字节		命令字节 #4 被发送

Note: pollValue 参数表示在 SPI 接口上字节被传输之后存储为返回值, SPI 接口执行起来是一个环状的缓冲器。(一个字节出, 一个字节进来)

表 5-16 应答格式

域	尺寸	值	描述
---	----	---	----

应答 ID	1 字节	CMD_ENTER_PROGMODE_ISP	应答 ID
状态 ID	1 字节	STATUS_CMD_TOUT, STATUS_CMD_OK or STATUS_CMD_FAILED	状态值表示操作成功与否

5.2.2 CMD_LEAVE_PROGMODE_ISP

此命令使STK500离开编程模式。目标器件返回到正常工作模式。

XML path:/AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/IspLeaveProgMode/

表 5-17 命令格式

域	尺寸	值	描述
命令 ID	1 字节	CMD_LEAVE_PROGRAM_MODE	命令 ID
preDelay	1 字节	XML:preDelay	Pre-delay(ms级)
postDelay	1 字节	XML:postDelay	Post-delay(ms级)

表 5-18 应答格式

域	尺寸	值	描述
命令 ID	1 字节	CMD_LEAVE_PROGRAM_MODE	命令 ID
状态	1 字节	STATUS_CMD_OK	此命令总是返回 STATUS_CMD_OK

5.2.3 CMD_CHIP_ERASE_ISP

此命令执行目标芯片擦除操作。

XML path:/AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/IspChipErase/

表 5-19 命令格式

域	尺寸	值	描述
命令 ID	1 字节	CMD_CHIP_ERASE_ISP	命令 ID
eraseDelay	1 字节	XML:eraseDelay	延时 (ms 级)确保器件擦除完成
pollMethod	1 字节	XML:pollMethod	Poll Method 0=use delay 1= use RDY/BSY command
cmd1	1 字节		命令字节 #1 被发送
cmd2	1 字节		命令字节 #2 被发送
cmd3	1 字节		命令字节 #3 被发送
cmd4	1 字节		命令字节 #4 被发送

表 5-20 应答格式

域	尺寸	值	描述
---	----	---	----

应答 ID	1 字节	CMD_CHIP_ERASE_ISP	命令 ID
状态	1 字节	STATUS_CMD_OK or STATUS_CMD_FAILED	状态值表示操作成功与否

5.2.4 CMD_PROGRAM_FLASH_ISP

此命令执行向目标器件的 Flash 存储器写数据。

XML path:/AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/lspProgramFlash/

表 5-21 命令格式

域	尺寸	值	描述
命令 ID	1 字节	CMD_PROGRAM_FLASH_ISP	命令 ID
NumBytes	2 字节		编程总字节数（高位先）
Mode	1 字节	XML:mode	模式位（下面有解释）
Delay	1 字节	XML:delay	命令1（载入页，写程序存储器）
cmd2	1 字节		命令2（写程序存储器页）
cmd3	1 字节		命令3（读程序存储器）
Poll1	1 字节	XML:pollVal1	Poll Value #1
Poll2	1 字节	XML:pollVal2	Poll Value #2(非用于 flash 编程)
Data	N 字节		N data

表 5-22 应答格式

域	尺寸	值	描述
应答 ID	1 字节	CMD_PROGRAM_FLASH_ISP	命令 ID
状态	1 字节	STATUS_CMD_OK , STATUS_CMD_TOUT, STATUS_RDY_BSY_TOUT	状态值表示操作结果

5.2.4.1 Mode byte description

模式参数对CMD_PROGRAM_FLASH_ISP命令执行非常必要。模式字节每个位的定义请见下表：

表 5-22 应答格式

BIT #	描述	模式
0	WORD/PAGE Mode(0=word ,	

	1=page)	
1	Time delay	Word Mode
2	Value polling	Word Mode
3	RDY/BSY polling	Word Mode
4	Time delay	Page Mode
5	Value polling	Page Mode
6	RDY/BSY polling	Page Mode
7	Write page	Page Mode

Word/Page 模式位选择如果器件支持页编程模式。

Word 模式和 Page 模式的命令字节是不同的。在 Word 模式下，使用 Write Program Memory 和 Read Program Memory ISP 命令。而在 Page 模式下，使用 Load Page, Write Program Memory Page Memory。如果 Value Polling 在 mode bit 中指明，则使用读指令。STK500 处理 Low/High 字节选择位，/*所以保持此位被清零*/。

根据不同的模式，选择不同的终止方法。-Timed delay, Value polling 或者 RDY/BSY polling.

在页操作的时候，Write page位决定数据被载入页缓冲器之后Write Program Memory Page命令是否应该被执行。如果页尺寸大于一次指令发送给STK500的器件，则多次执行 CMD_PROGRAM_FLASH_ISP命令。在这种情况下，最后的命令应该置位Write Page mode 位。

Note: 只有位0-6被设置在XML文件里，因为bit 7不是不变的，必须被PC软件所控制。当value polling 用来决定什么时候编程操作的完成。Poll1必须被支持(poll1 must be supplied)。此值表示从器件读得值知道编程的值被读。这表明编程的结束。Poll2只用于对EEPROM编程。

5.2.5 CMD_READ_FLASH_ISP

执行此命令，则从目标器件读 Flash 储存器的数据。

XML path:/AVRPART/ICE_SETTINGS/STK500_2/IspReadFlash/

表 5-24 命令格式

域	尺寸	值	描述
命令ID	1 字节	CMD_READ_FLASH_ISP	命令 ID
字节数	2 字节	XML:blocksize	读字节的总数，MSB先
Cmd1	1 字节		读程序存储器命令 byte #1.Low/High byte 选择位 (3th bit)在固件中处理

表 5-25 应答格式 如果命令被执行

域	尺寸	值	描述
应答 ID	1 字节	CMD_READ_FLASH_ISP	命令 ID

Status1	1 字节	STATUS_CMD_OK	表明成功, will always read OK
Data	N字节		从器件读得的数据
Status2	1 字节	STATUS_CMD_OK	状态值表明操作结果, will always read OK

表 5-26 应答格式 如果命令没有被执行

域	尺寸	值	描述
应答 ID	1 字节	CMD_READ_FLASH_ISP	命令 ID
Status	1 字节	STATUS_CMD_FAILED	表明失败

5.2.6 CMD_PROGRAM_EEPROM_ISP

见 CMD_PROGRAM_FLASH_ISP 命令

5.2.7 CMD_READ_EEPROM_ISP

见 CMD_READ_EEPROM_ISP 命令

5.2.8 CMD_PROGRAM_FUSE_ISP

此命令执行写目标器件的熔丝位。

表 5-27 命令格式

域	尺寸	值	描述
命令 ID	1 字节	CMD_PROGRAM_FUSE_ISP	命令 ID
Cmd1	1 字节		Command Byte #1
Cmd2	1 字节		Command Byte #2
Cmd3	1 字节		Command Byte #3
Cmd4	1 字节		Command Byte #4

Note:cmd1,cmd2,cmd3,cmd4 这 4 个字节是低压烧熔丝位的 ISP 命令

表 5-28 应答格式

域	尺寸	值	描述
应答 ID	1 字节	CMD_PROGRAM_FUSE_ISP	应答 ID
Status1	1 字节	STATUS_CMD_OK	总是OK
Status2	1 字节	STATUS_CMD_OK	总是OK

5.2.9 CMD_READ_FUSE_ISP

此命令读目标器件的熔丝位

表 5-29 命令格式

域	尺寸	值	描述
---	----	---	----

命令 ID	1 字节	CMD_READ_FUSE_ISP	命令 ID
RetAddr	1 字节	XML:pollIndex	返回地址
Cmd1	1 字节		Command Byte #1
Cmd2	1 字节		Command Byte #2
Cmd3	1 字节		Command Byte #3
Cmd4	1 字节		Command Byte #4

Note:RetAddr 表明通过 ISP 接口上传一个字节之后存储返回字节，ISP 接口执行就像一个环形的缓冲器（一个字节出，一个字节进来）[翻译的不是很恰当]

表 5-30 应答格式

域	尺寸	值	描述
应答 ID	1 字节	CMD_READ_FUSE_ISP	应答 ID
Status1	1 字节	STATUS_CMD_OK	状态值表明结果，总是 OK
data	1 字节		从器件读得的熔丝字节
Status2	1 字节	STATUS_CMD_OK	状态值表明结果，总是 OK

5.2.10 CMD_PROGRAM_LOCK_ISP

见 CMD_PROGRAM_FUSE.此命令基本上和写熔丝位命令相同，只要提供写锁定字节的 ISP 命令。

5.2.11 CMD_READ_LOCK_ISP

见 CMD_READ_FUSE.此命令基本上和读熔丝位命令相同。只要提供读锁定字节的 ISP 命令。

5.2.12 CMD_READ_SIGNATURE_ISP

见 CMD_READ_FUSE.此命令基本上和读熔丝位命令相同。只要提供读一个标识字节的 ISP 命令。

5.2.13 CMD_READ_OSCCAL_ISP

见 CMD_READ_FUSE.此命令基本上和读熔丝位命令相同。只要提供读一个 OSCCAL 字节的 ISP 命令。

5.2.14 CMD_SPI_MULYI

这是一个通用的命令，可以执行任何一个 ISP 命令。此命令向 ISP 端口写一批数据，并且返回一批数据。

表 5-31 命令格式

域	尺寸	值	描述
命令 ID	1 字节	CMD_ISP_MULTI	命令 ID



NumTx	1 字节	0-255	传输数据的数量
NumRx	1 字节	0-255	接受数据的数量
RxStartAddr	1 字节		

如果接受到的数据的数量大于发送数据的数量，那么固件会用 0x00 来填充。这样可以节省 PC 机向编程器发送的时间。

5.2.15 应答格式

表 5-31 应答格式

域	尺寸	值	描述
应答 ID	1 字节	CMD_SPI_MULTI	命令 ID
Status1	1 字节	STATUS_CMD_OK	Will always read OK
Data	0-255		从ISP读得的数据
Status2	1 字节	STATUS_CMD_OK	Will always read OK

5.5 特殊的应答 (spacial answers)

应答不对应一个特殊的命令。

5.5.1 ANSWER_CKSUM_ERROR

这是一个由传输层产生的应答，表示和检查对应的消息已经被接收。

表 5-69 应答格式

域	尺寸	值	描述
命令 ID	1 字节	ANSWER_CKSUM_ERROR	应答 ID
状态	1 字节	ANSWER_CKSUM_ERROR	状态值表示和检查错误

5.6 返回值 (Return value)

这一段描述所有可能的返回值以及它们详细的含义。

5.6.1 成功 (Success)

表 5-70 成功返回值

值	含义
STATUS_CMD_OK	命令执行OK

5.6.2 警告(Warnings)

所有的警告 MSB=1 ; MSB-1 =0 ;

表 5-71 警告返回值

值	含义
STATUS_CMD_TOUT	命令超时
STATUS_RDY_BSY_TOUT	采样BDY/nBSY引脚 超时
STATUS_SET_PARAM_MISSING	在此命令之前“Set Device Parameter”没有被执行

5.6.3 错误 (Error)

所有的错误 MSB 和 MSB-1=1;

表 5-72 错误返回值

值	含 义
STATUS_CMD_FAILED	命令失败
STATUS_CKSUM_ERROR	和检查错误-
STATUS_SET_PARAM_MISSING	不知道的命令

5.7 参数 (Parameters)

以下的参数可以通过 CMD_GET_PARAM 和 CMD_SET_PARAM 命令进行读写

表 5-73 可用的参数

值	含 义	R/W
PARAM_BUILD_NUMBER_LOW	固件建立编号, 高字节	R
PARAM_BUILD_NUMBER_HIGH	固件建立编号, 高字节	R
PARAM_HW_VER	硬件版本	R
PARAM_SW_MAJOR	固件版本编号, 主字节	R
PARAM_SW_MINOR	固件版本编号, 次字节	R
PARAM_VTARGET	目标电压	RW
PARAM_VADJUST	可调参考电压	RW
PARAM_OSC_PSCALE	振荡器定时器预分频值	RW
PARAM_OSC_CMATCH	振荡器定时器比较匹配值	RW
PARAM_SCK_DURATION	ISP SCK 持续时间	RW
PARAM_TOPCARD_DETECT	Top Card 探测	R
PARAM_STATUS	返回状态寄存器	R
PARAM_DATA	数据引脚值(在高压编程模式)	R
PARAM_RESET_POLARITY	RESET置1或清零处理	W
PARAM_CONTROLLER_INIT	控制器初始化	RW

5.7.1 PARAM_BUILD_NUMBER_LOW

命令 PARAM_BUILDNUMBER_LOW 和 PARAM_BUILDNUMBER_HIGH 一起返回一个编号。每个固件的发布将增加此编号。此编号只在 ATEML 公司内部使用。

5.7.2 PARAM_BUILD_NUMBER_HIGH

见 PARAM_BUILDNUMBER_LOW 的描述。

5.7.3 PARAM_HW_VER

返回硬件版本编号。

5.7.4 PARAM_SW_MAJOR

命令 PARAM_SW_MAJOR 和 PARAM_SW_MINOR 返回固件的版本号

5.7.5 PARAM_SW_MINOR

见命令 PARAM_SW_MAJOR

5.7.6 PARAM_VTARGET

此参数只用于 STK500,AVRISP 不使用此参数。

STK500 有一个可控的目标电压源，通过此参数此电压源可以被设置及监视。此参数值是实际电压的 10 倍的值，比如，如果电压是 4.2V，那么此参数值为 42。

VTARGET 电压在 0-6v 之间可调。

5.7.7 PARAM_VADJUST

此参数只用于 STK500,AVRISP 不使用此参数。

STK500 有一个可调的模拟参考电压 (in the same way as the supply voltage)。

此可调的参考电压能够通过 PARAM_ADJUST 参数进行设置和监视。此参数值是实际电压的 10 倍的值，比如，如果电压是 4.2V，那么此参数值为 42。VADJUST

电压在 0-6v 之间可调。

5.7.8 PARAM_OSC_PSCALE

此参数只用于 STK500,AVRISP 不使用此参数。

STK500 有一个可编程的时钟产生器，它提供给目标器件的时钟信号。此时钟产生器实际上就是 AT90S8535 的 TIMER2。这时的 TIMER2 运行在“Toggle OC2 line”模式。此时的计数值在比较匹配时被清零。下面的代码例子显示固件怎么改变 PARAM_OSC_PSCALE OR PARAM_OSC_CMATCH:

```
//stop Timer 2
TCCR2 = 0x18;
// Initialize counter value
TCNT = 0xFF;

// Set compare match value
OCR2 = osc_cmatch;

//Set timer operation mode and prescaler
TCCR2 = (0x18 | (0x07 & osc_pscale));
```

STK500 系统时钟 fSYS=7.37MHZ, 此示众和 Timer2 产生的时钟的计算公式如下:

$$f = \text{prescale clock} / (\text{compare value} + 1) / 2$$

prescale clock 是系统时钟经过分频的产生的时钟。Prescale clk 计算见下面的表格:

表 5-74 预分频值(Prescale Vlaue)

预分频值 (Prescale Vlaue)	(分频频率) Pescale clock
0	0
1	fsys
2	fsys/8
3	fsys/32
4	fsys/64
5	fsys/128
6	fsys/256
7	fsys/1024

主机软件会通过极端的方法计算预分频和比较匹配值，扫描所有可能的预分频值并且和它匹配，计算出频率，利用参数提供最佳的结果。

5.7.9 PARAM_OSC_CMATCH

此参数只用于 STK500,AVRISP 不使用此参数。
见 PARAM_OSC_PSCALE。

5.7.10 PARAM_SCK_DURATION

当使用 ISP 编程接口时，ISP 时钟频率不能超过目标器件允许的最大频率。(ISP 编程允许的最大时钟频率取决于器件系统时钟，内部时钟分频 等等)

STK500 和 AVRISP 的支持的 ISP 频率从 4kHz 到 1.8MHz.通过下面的算法，嫩能够计算出 PARAM_SCK_DURATION 的值

```
#define T_STK500 135.63e-9
#define T_AVRISP 271.27e-9
#define B 12.0

unsigned char CalcSckDur(int freq)
{
    if (STK500)
    {
        if (freq >= 1843200)
            sck_dur = 0;
        else if (freq >= 460800)
            sck_dur = 1;
        else if (freq >= 115200)
            sck_dur = 2;
        else if (freq >= 57600)
            sck_dur = 3;
    }
}
```



```

        sck_dur = 3;
    else
        sck_dur = ceil(1/(2 * B * freq * T_STK500) - 10/B);
    }
else // if (AVRISP)
{
    if (freq >= 921600)
        sck_dur = 0;
    else if (freq >= 230400)
        sck_dur = 1;
    else if (freq >= 57600)
        sck_dur = 2;
    else if (freq >= 28800)
        sck_dur = 3;
    else
        sck_dur = ceil(1/(2 * B * freq * T_AVRISP) - 10/B);
}
return __min(254, sck_dur); // 255 is an illegal value
}

```

5.7.11 PARAM_TOPCARD_DETECT

此参数只用于 STK500,AVRISP 不使用此参数。

扩展卡能够连接到 STK500。不同型号的卡有一个唯一的 ID 电路 (id circuitry)，所以 STK500 能够识别所插卡的型号。

STK500 使用以下的 IDs：

表 5-75 Topcard IDs

Card	ID
STK501	0xAA
STK502	0x55
STK503	0xFA
STK504	0xEE
STK505	0xE4
STK520	0xDD

5.7.12 PARAM_DATA

此参数只用于 STK500,AVRISP 不使用此参数。

此参数用于高压编程，在 PROG DATA 连接点上返回一个值。

5.7.13 PARAM_RESET_POLARITY

STK500 和 AVRISP 也能够对 AT90 系列的和 AT89 系列的处理器进行编程。但是它们的 RESET 引脚有效电平极性相反。AVR 系列低电平有效，而 AT89 系列高电平有效。

此参数设置 RESET 信号的极性。当此参数设置为 1 时编程 AVR,0 编程 AT89 系列的单片机。

Note:STK500 和 AVRISP 把此参数存储在 EEPROM 里，所以在下次上电的时候，编程器使用上一次使用的值。对于 STK500，RESET 按钮也可以改变此参数。

5.7.14 PARAM_CONTROLLER_INIT

当编程器的 MCU 复位的时候，此参数被内部置零。主机软件能够对此参数写任意值，并且能够被读回此值。此参数试图用来传递给主机 STK500/AVRISP 的电源状态（失电或者关闭）的一种方式。

这样，主机软件在持续的操作中能够在控制是否对编程器再次进行初始化。

6 XML 参数值(XML Parameter Values)

在 STK500 协议的 2.0 版本中一个主要的增强功能就是对编程算法所有细节的参数进行描述的能力。不同的参数对应某一种 AVR 器件，参数的设定的值应归于 XML 部分的描述文件。以下描述怎样在器件特征 XML 文件找到 STK500 的参数。安装完 AvrStudio 4 以后，所有的 XML 文件能在以下的目录找到：

“\Program Files\Atmel\AVR Tools\PartDescriptionFiles”

Figure 6-1. XML file example: ATmega2561.xml

Structure	Values
AVRPART	
MODULE_LIST	[CORE:MEMORY:ADMIN:INTERRUPT...
CORE	
MEMORY	
ADMIN	
INTERRUPT_VECTOR	
FUSE	
LOCKBIT	
PACKAGE	
POWER	
PROGVOLT	
PROGRAMMING	
IO_MODULE	
ICE_SETTINGS	
MODULE_LIST	[ICE50:JTAGICEmkII:SIMULATOR:S...
ICE50	
JTAGICEmkII	
SIMULATOR	
STK500_2	
IspEnterProgMode	
timeout	200
stabDelay	100
cmdexeDelay	25
synchLoops	32
byteDelay	0
pollIndex	3
pollValue	0x53
IspLeaveProgMod	
IspChipErase	
IspProgramFlash	
IspProgramFerro	

使用 xml editor.viewer 打开 XML 文件（或者用 XML Notepad 或者用 Internet Explorer）。STK500/AVRISP 的所有的器件特征值位于 STK200_2 note。例如 CMD_ENTER_PROG_MODE_SIP 命令 对应的参数的值 ， 在 /AVRPART/ICE_SETTINGS_STK500_2/IspEnterProgMode中查找。

7 命令顺序范例（Command Sequence Example）

本章包括了 STK500 怎样连接 PC 前端和怎样读器件的标识位的例子。见第 5 章对于命令和参数的描述。

7.1 连接 (Connect)

连接 STK500 时，从 AVRStudio 向 STK500 发送参数和命令的顺序看如下的清单。

- CMD_SIGN_ON
- CMD_GET_PARAMETER,PARAM_TOPCARD_DETECT
- CMD_GET_PARAMETER,PARAM_HW_VER
- CMD_GET_PARAMETER,PARAM_SW_MAJOR
- CMD_GET_PARAMETER,PARAM_SW_MINOR

7.2 读标志位 (Read Signature)

7.2.1 在系统编程 (In system Programming)

读器件标识位时，通过 ISP 从 AVRStudio 向 STK500 发送参数和命令的顺序看如下的清单。前提是 STK500 已经和 PC 建立连接。

- **CMD_GET_PARAMETER , PARAM_TOPCARD_DETECT**
- **CMD_GET_PARAMETER , PARAM_CONTROLLER_INIT**
- **CMD_GET_PARAMETER, PARAM_CONTROLLER_INIT**
- **CMD_GET_PARAMETER,PARAM_RESET_POLARITY**
- **CMD_ENETR_PROGMODE_SIP**
- **CMD_READ_SIGNATURE_SIP**
- **CMD_READ_SIGNATURE_SIP**
- **CMD_READ_SIGNATURE_SIP**
- **CMD_LEAVE_PROGAMODE_SIP**

7.2.2 高压编程 (High Voltage Programming)

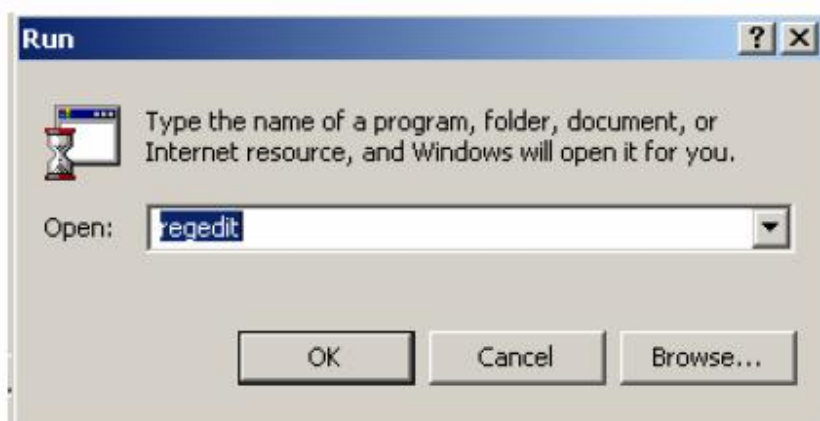
免翻译

7.2.3 STK500 通讯登陆 (STK500 Communication Logging)

AVRStudio 与 STK500 之间的通讯更深详细的描述和例子能够建立和文本文件通讯的记录。通过在注册表中增加一个键值可以实现。见如下描述：

1. 打开注册表编辑器：

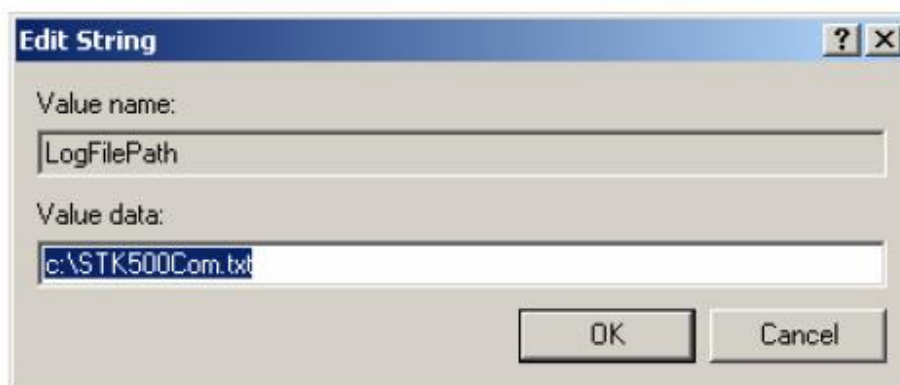
图 7-1 “运行”对话框



2. 浏览路径: HKEY_CURRENT_USER\SOFTWARE\Atmel\AVRTools\STK500\
3. 建立一个新的 String Value(右键->新建->String Value),命名为 “LogFilePath”
4. 输入数据 例如: “C:\STK500Com.txt” (右键 “LogFilePath” >修改>输入数据值)

图 7-2 “编辑字符串” 对话框

Name	Type	Data
(Default)	REG_SZ	(value not set)
LogFilePath	REG_SZ	c:\STK500Com.txt
ActiveIndex	REG_DWORD	0x00000001 (1)
FollowStudio	REG_DWORD	0x00000000 (0)



当完成对注册表的编辑, 打开 AVRStudio 和 STK500 编程对话框。所有的命令会写到此文本文件。此文件看起来像这样:

Figure 7-3. Example log file contents

```
Port opened successfully
Returned status: Command succeeded

Sending packet 01/21/2005 17:17:51.046
( 200ms) > 1B 01 00 01 0E 01 14
Sequence number 1, message size 1, checksum 20
CMD_SIGN_ON

Receiving packet 01/21/2005 17:17:51.046
( 200ms) < 1B 01 00 0B 0E
( 190ms) < 01 00 08 53 54 4B 35 30 30 5F 32 02
Sequence number 1, message size 11, checksum 2
CMD_SIGN_ON
Returned status: Command succeeded

Sending packet 01/21/2005 17:17:51.056
(1000ms) > 1B 02 00 02 0E 03 9A 0C
Sequence number 2, message size 2, checksum 140
CMD_GET_PARAMETER
```

Note #1

Note #2

Note:

1. 这是命令 ID,在这样的情况下,0x03 代表 CMD_GET_PARAMETER
2. 这是参数 ID,在这样的情况下,0x9A 代表是 PARAM_TOPCARD_DETECT



Atmel Corporation

2325 Orchard Parkway
San Jose, CA 95131, USA
Tel: 1(408) 441-0311
Fax: 1(408) 437-2600

Regional Headquarters

Europe

Atmel Sari
Route des Arsenaux 41
Case Postale 00
CH-1705 Fribourg
Switzerland
Tel: (41) 26-426-5555
Fax: (41) 26-426-5500

Asia

Room 1219
Chinachem Golden Plaza
77 Mody Road Tsimshatsui
East Kowloon
Hong Kong
Tel: (852) 2721-9778
Fax: (852) 2722-1389

Japan

9F, Tonetsu Shinkawa Bldg
1-24-8 Shinkawa
Chuo-ku, Tokyo 104 0033
Japan
Tel: (81) 3-3523-3551
Fax: (81) 3-3523-7581

Atmel Operations

Memory

2325 Orchard Parkway
San Jose, CA 95131, USA
Tel: 1(408) 441-0311
Fax: 1(408) 438-4314

Microcontrollers

2325 Orchard Parkway
San Jose, CA 95131, USA
Tel: 1(408) 441-0311
Fax: 1(408) 438-4314

La Chantreire

BP 70602
44306 Nantes Cedex 3, France
Tel: (33) 2-40-10-10-10
Fax: (33) 2-40-10-19-60

ASIC/ASSP/Smart Cards

Zone Industrielle
13108 Roussil Cedex, France
Tel: (33) 4-42-53-60-00
Fax: (33) 4-42-53-60-01

1150 East Cheyenne Mtn. Blvd.
Colorado Springs, CO 80906, USA
Tel: 1(719) 576-3300
Fax: 1(719) 540-1759

Scottish Enterprise Technology Park
Maxwell Building
East Kilbride G75 0QR, Scotland
Tel: (44) 1355-803-000
Fax: (44) 1355-242-743

RF/Automotive

Theresienstrasse 2
Postfach 3535
74025 Heilbronn, Germany
Tel: (49) 71-31-87-0
Fax: (49) 71-31-87-2340

1150 East Cheyenne Mtn. Blvd.
Colorado Springs, CO 80906, USA
Tel: 1(719) 576-3300
Fax: 1(719) 540-1759

Biometrics/Imaging/Hi-Rel MPU/ High Speed Converters/RF Datacom

Avenue de Rochepleine
BP 123
38521 Saint Egreve Cedex, France
Tel: (33) 4-76-58-30-00
Fax: (33) 4-76-58-34-80

Literature Requests
www.atmel.com/literature

