

# SDI12ELF20

## SDI-12转USB通信协议转换器

### 用户手册



# 目 录

1 技术支持 .....	3
2 产品介绍 .....	4
2.1 SDI-12 介绍.....	4
2.2 产品介绍 .....	4
2.3 技术参数 .....	5
2.4 应用结构 .....	6
3 功能说明 .....	7
3.1 传输模式 .....	7
3.2 监听模式 .....	7
3.3 电源输出 .....	8
4 电气参数 .....	9
4.1 端子接线 .....	9
4.2 电气参数 .....	9
5 SDI-12 基础 .....	11
6 安装使用 .....	13
6.1 设备连接与驱动程序 .....	13
6.2 调试软件 .....	13
6.3 测试实例 .....	13
7 参数设置与出厂设置 .....	15
7.1 参数设置 .....	15
7.2 恢复出厂设置 .....	18
附录 选型订购 .....	19
附录 标准 ASCII 码.....	19
版权与商标 .....	20
文档控制 .....	20

# 1 技术支持

感谢您选择并使用大连哲勤科技有限公司的产品，此用户手册协助您了解并正确使用传感器。如需订购产品、技术支持、以及产品信息反馈，请通过以下方式联系我们。请在联系时附注设备的购买时间，购买方式，联系人信息，地址以及电话等相关信息，便于我们为您服务。

## 网址

<http://www.infwin.com.cn>

## E-Mail

[infwin@163.com](mailto:infwin@163.com)

## 电话

+86-411-66831953, 4000-511-521

## 2 产品介绍

### 2.1 SDI-12 介绍

SDI-12 是一种基于微处理器的数据记录仪接口标准。SDI-12 代表 1200 波特率的串行数字接口。它可以用一个数据记录仪连接多个传感器进行数据通信，数据记录仪与传感器间支持最长可达 60 米的电缆。关于 SDI-12 的更多信息请参考 SDI-12 Group 制定的标准文件。

### 2.2 产品介绍

SDI12ELF20 是一种用于连接 USB 主设备与 SDI-12 传感器的通信转换设备，用于控制或测试 SDI-12 兼容的产品。其中 USB 主设备可以为电脑、树莓派等支持 USB 接口的主机，SDI-12 传感器可为支持 SDI-12 接口的智能传感器设备。SDI12ELF20 可用于基于 SDI-12 传感器的系统集成，传感器调试，或者数据采集系统，其功能特点如下：

- SDI-12 转 USB 通信接口
- SDI-12 通信数据传输与监听
- USB 接口供电无需额外电源
- 集成 5V 与 12V 电源输出可用于传感器调试
- 具有浪涌与抗雷击保护的 SDI-12 通信接口
- 可配置的通信波特率，校验位，停止位
- 可配置的 SDI-12 协议的 BREAK 与 MARKING 时间
- ODM/OEM 服务

#### 应用领域

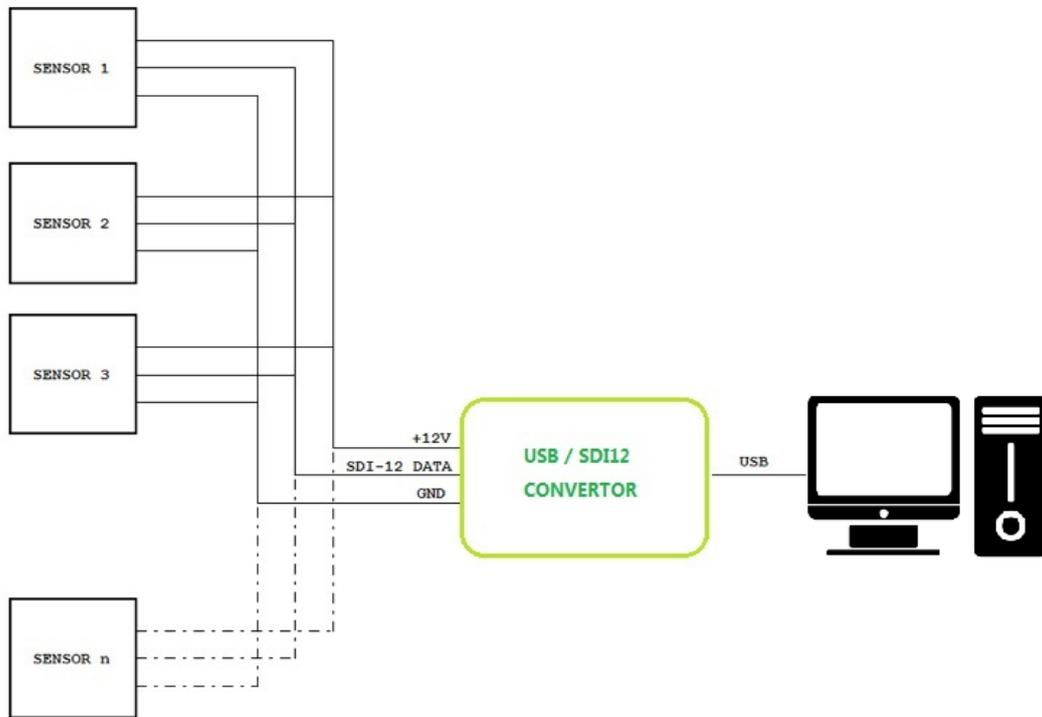
- SDI-12 数据记录
- SDI-12 传感器测试
- SDI-12 接口调试
- SDI-12 现场安装

## 2.3 技术参数

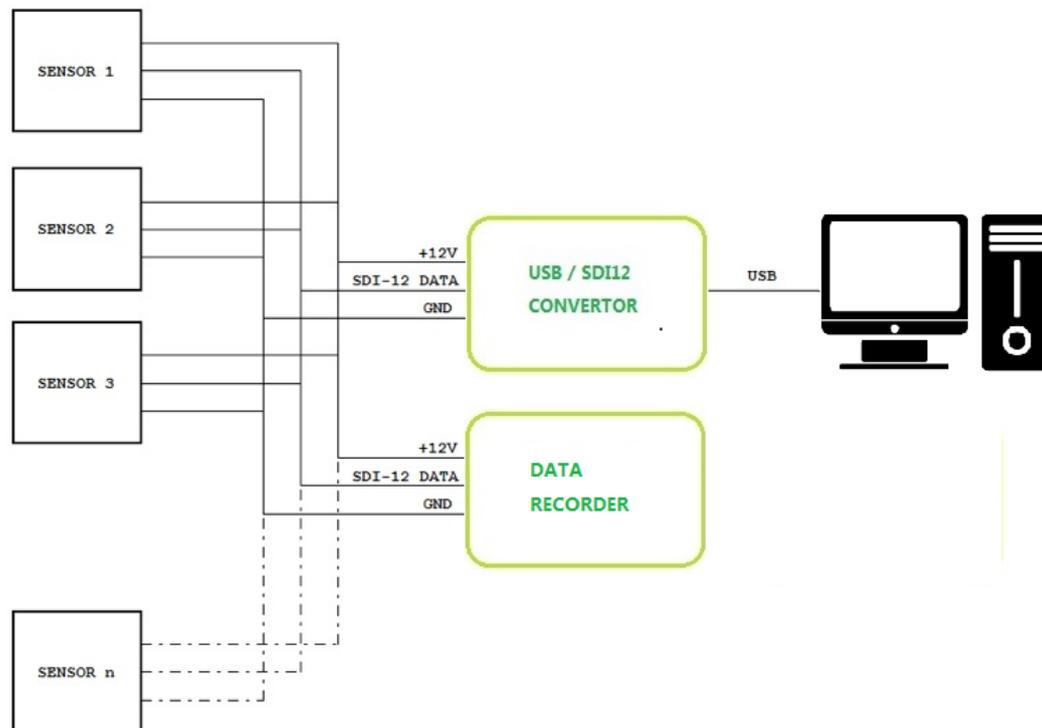
技术参数	
功能模式	SDI-12 总线的传输模式与监听模式
USB 接口兼电源输入	USB Type-B 母连接器，虚拟 COM 接口 发送缓冲区：250 字节 接收缓冲区：250 字节 波特率：4800,9600,19200,38400,57600,115200 bps 校验位：无校验，奇校验，偶校验 停止位：1 位，2 位
电源输出	+5V，过流保护 +12V，过流保护
SDI-12 接口	发送缓冲区：250 字节 接收缓冲区：250 字节 浪涌与抗雷击保护 BREAK TIME：可设置 MARKING TIME：可设置
防护等级	IP20 NEMA1
运行环境	-40~85℃
外形尺寸	81*46*26mm

## 2.4 应用结构

### 基于 USB 主机的传感器测试或数据记录



### 基于 USB 主机的数据采集器与传感器数据监听



## 3 功能说明

SDI-12 标准定义了一组传感器的配置与测量命令。传感器接收到特定命令后，执行内部任务，响应信息、转换时间或发送测量数据。

SDI-12 命令通常是由数据采集器生成的 ASCII 字符串。SDI12ELF20 可由 PC 机控制应用程序或超级终端发送字符串，并将命令字符串转换为 SDI-12 标准规定的逻辑电平和波特率。

此外 SDI12ELF20 处理 BREAK, MARKING 以及 SDI-12 协议的所有其他细节。当接收到由传感器发出的数据或状态信息时，SDI12ELF20 提取相应的 ASCII 字符串并将其发送到 USB 主机的虚拟 COM 接口。

### 3.1 传输模式

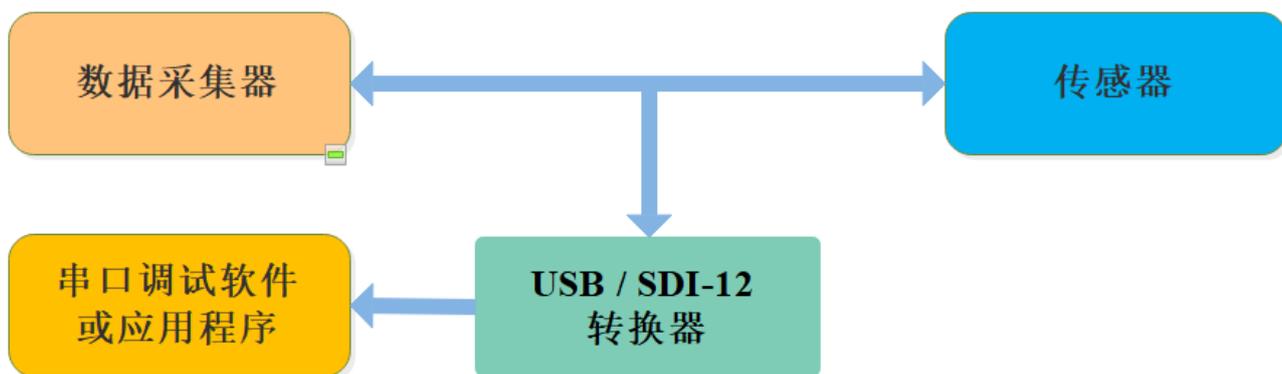
该模式将 SDI-12 命令从 USB 主机传输到 SDI-12 接口。当 USB 主机不向转换器发送任何数据时，转换器将自动处于监听模式。

该应用是基于 USB/SDI-12 转换器构建的模块。它接收来自 USB 接口的命令(例如用户通过超级终端或通过 PC 应用程序)，并传输命令并发送到 SDI-12 接口，等待传感器响应并响应(测量结果等)传回 USB 接口，数据可以通过超级终端或 PC 应用程序访问。转换器支持所有 SDI-12 指令。



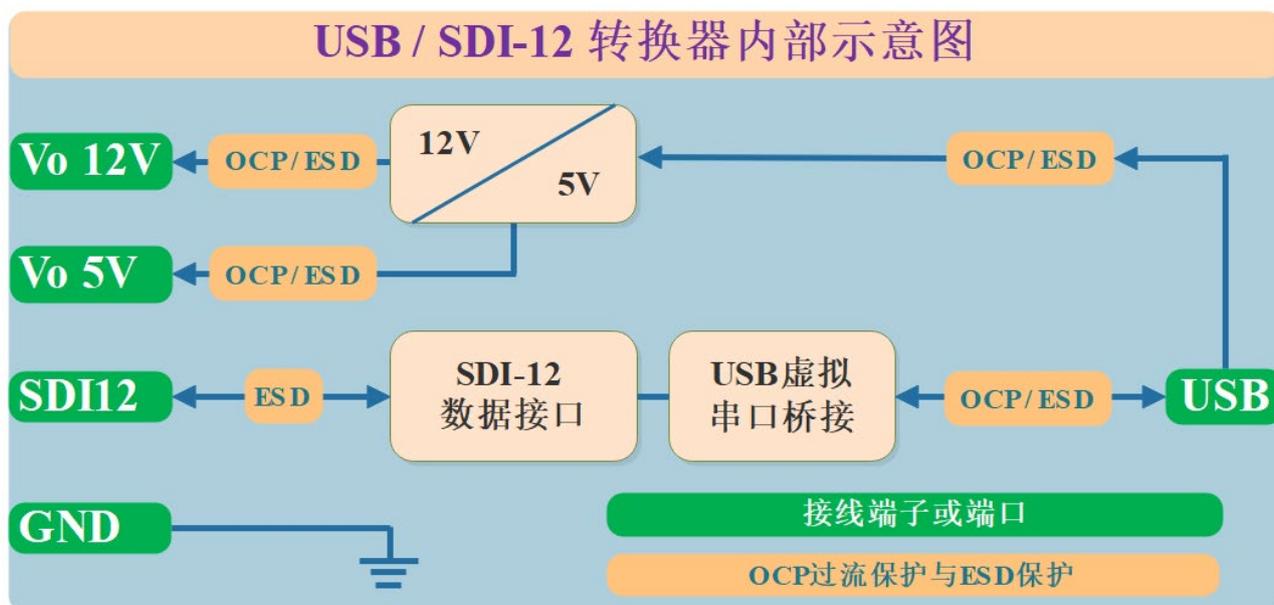
### 3.2 监听模式

该模式将监听数据采集器和传感器之间的数据所有通信数据。当 USB 主机不向转换器发送任何数据时，转换器将自动处于监听模式。



### 3.3 电源输出

转换器从 USB 输入接口获得其内部工作电源电压，并为传感器提供+5V 与+12V 的电源供电。+5V 电源输出由 USB 输入电源直接提供，并具有过流保护；+12V 电源电压由内部升压产生，并具有过流保护。如传感器对供电电流要求较高，请使用外部电源为传感器供电，并将外部电源与转换器共地。



## 4 电气参数

### 4.1 端子接线

下表为设备端子名称，端子类型 (DIO-数字输入/输出, P-电源), 以及相应的描述。

#	端子名称	类型	描述
1	GND		信号地
2	Vo 12V	P	SDI-12 传感器供电: +12V
3	Vo 5V	P	SDI-12 传感器供电: +5V
4	GND		信号地
5	SDI-12	DIO	SDI-12 数据线

### 4.2 电气参数

除特别声明外，测试条件为 Temperature TA = 25°C, USB 供电情况下：

符号	参数	条件	MIN	TYP	MAX	UNIT
<b>USB输入电压</b>						
Vusb	Vusb		4.5	5.0	5.5	V
Iusb	Iusb				500(1)	mA
<b>SDI-12 数据线</b>						
VIL	INPUT LOW VOLTAGE LEVEL		-0.5	0.0	1	V
VIH	INPUT HIGH VOLTAGE LEVEL		2.0	5.0	5.5	V
VOL	OUTPUT LOW VOLTAGE LEVEL		-0.5	0.0	1	V
VOH	OUTPUT HIGH VOLTAGE LEVEL		2.9	3.6	3.6	V
<b>传感器供电</b>						
Vo_12V	SENSOR SUPPLY VOLTAGE (12V)		11.0	12	12.9	V

I_Vo_12V	SENSOR SUPPLY CURRENT (12V)				100 (2)	mA
Vo_5V	SENSOR SUPPLY VOLTAGE (5V)		4.7	5	5.5	V
I_Vo_5V	SENSOR SUPPLY CURRENT (5V)				200 (3)	mA
OPERATING TEMPERATURE RANGE			-40 to +85			°C

备注1: Internal polyfuse: 500mA; Itrip=1000mA; Trip time at 8000mA: 0.1s

备注2: Internal polyfuse: 100mA; Itrip=200mA; Trip time at 500mA: 1s

备注3: Internal polyfuse: 200mA; Itrip=460mA; Trip time at 8000mA: 0.08s

## 5 SDI-12 基础

SDI-12 是一种串行数据通信标准，用于数据记录仪或其他主设备连接多个传感器并采集数据。SDI-12 使用共享总线，电源、数据、地线，数据速率为 1200bps。

总线上的每个传感器都有一个唯一的地址，其范围是 ASCII [0-9, A-Z, a-z,?]。每个传感器的缺省地址都是 ASCII[0]。在建立 SDI-12 传感器网络时，需要为每个传感器配置一个唯一的地址。这可以使用“更改地址命令”来完成。传感器通常可以测量一个或多个参数。传感器制造商通常指定“扩展命令”来配置或校准传感器。这些命令由制造商指定，但它们遵循 SDI-12 指定的命令结构。

每个 SDI-12 命令都是一个 ASCII 字符串，以传感器地址[0-9, A-Z, a-z,?]开始，以“!”结束。典型的记录仪/传感器测量顺序如下：

- 1) 数据记录仪唤醒 SDI-12 总线上的所有传感器。
- 2) 记录仪向指定的、寻址的传感器发送命令，指示它进行测量。
- 3) 寻址传感器在 15.0 毫秒内响应，返回最大时间，直到测量数据准备好，并返回数据值的数量。
- 4) 如果测量结果立即可用，记录仪向传感器发送命令，指示其返回测量结果。如果测量没有准备好，数据记录仪等待传感器向记录仪发送请求，这表明数据已经准备好了。然后记录仪发送一个命令来获取数据。
- 5) 传感器响应，返回一个或多个测量结果。

### SDI-12 命令结构与示例：

请求	响应	描述
a!	a<CR><LF> 确认传感器在线。 a:传感器地址 <CR><LF>:响应结束符回车换行	<b>举例:</b> 请求: 0! 响应: 0<CR><LF>
a!	allccccccmmmmmvvvxxxxxxxxxx xxxx<CR><LF> 读取传感器信息。 a:传感器地址	传感器识别指令 0I!, 0 为传感器地址(传感器零位)。接收到此命令后，传感器将发送一个 ASCII 字符串，其中包含传感器地址、SDI-12 版本号、公司名称、传感器型号、传感器版本号和传感器序列



## 6 安装使用

### 6.1 设备连接与驱动程序

具有 USB 接口的 PC 或者笔记本电脑，或其他可以作为 USB 主机的设备，如树莓派 Raspberry PI。使用其 USB 接口连接至转换器。

■ 在PC、笔记本或其他USB主设备上安装USB虚拟串口驱动程序，转换器使用CH340C作为USB桥接芯片，请下载并安装CH340C驱动程序并安装。安装后将转换器与电脑连接，系统端口会新增一个COM端口，请在调试软件中使用此端口号与转换器进行通信调试。

#### 驱动程序下载链接

<http://www.infwin.com.cn/1906.html>

- 通过 USB 接口将转换器连接至 PC，笔记本或其他 USB 主设备。
- 将 SDI-12 接口的传感器连接至转换器。
- 可使用转换器自带的电源输出为传感器供电，或通过外部电源为传感器供电，并将外部电源与转换器电源共地。

### 6.2 调试软件

用户可使用任意一款串行通信调试软件进行SDI-12通信调试，以Windows为例，如HyperTerminal，串口调试助手等，转换器出厂通信参数为9600bps，无校验，8个数据位，1个停止位。请使用ASCII码模式进行数据收发。

#### 串口调试软件下载

Terminal	<a href="http://www.infwin.com.cn/2141.html">http://www.infwin.com.cn/2141.html</a>
串口调试助手	<a href="http://www.infwin.com.cn/2141.html">http://www.infwin.com.cn/2141.html</a>

### 6.3 测试实例

此测试示例，使用电脑 USB 接口连接 SDI12ELF20 转换器，与坚固型温度传感器 DigiTEMP 进行 SDI-12 通信，SDI12ELF20 转换器为传感器提供电源供电，并在电脑上读取

设备信息以及数据。系统示意图以及实物连接图如下：

### 系统结构示意图

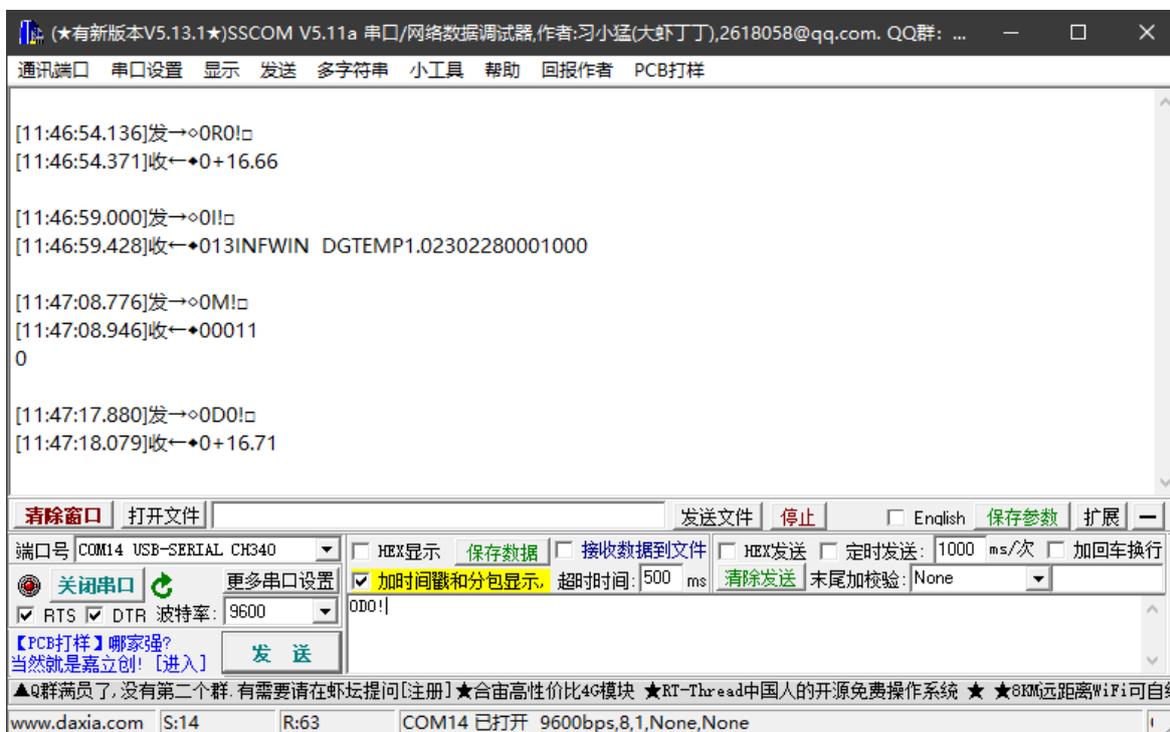


### 实物连接



### 串行通信测试软件

以串口调试助手为例，调试时请选择对应的串口端口号，波特率设置为 9600bps，无校验，8 个数据位，1 个停止位（SDI12ELF20 的出厂默认通信设置），打开串口后输入 SDI-12 命令并发送。请注意，需要使用 ASCII 格式进行数据发送。



## 7 参数设置与出厂设置

### 7.1 参数设置

转换器可设置的参数如下，用户可使用任意串口调试软件，发送AT设置指令进行参数设定；注意，修改参数后，请使用AT+SAVE命令保存参数，并使用ATZ命令重新启动设备以使设置生效。

下表所述为参数设置中的常用标识含义：

参数	单位	描述
<TAB>	-	Tab 字符
<SPACE>	-	空格字符
<CR>	-	回车字符
<LF>	-	换行字符
EEPROM	-	掉电存储寄存器

转换器所支持的参数设置指令如下：

功能	命令	描述
重新启动设备	ATZ<CR><LF>	<b>举例：</b> <b>请求：</b> ATZ<CR><LF> <b>响应：</b> Restarting... <CR><LF>
设备参数恢复出厂设置	ATR<CR><LF>	<b>举例：</b> <b>请求：</b> ATR<CR><LF> <b>响应：</b> Factory Parameters Restored, Restarting...<CR><LF>
查询设备信息	查询指令功能 AT+VER?<CR><LF>  查询设备信息 AT+VER=?<CR><LF>	<b>举例：</b> <b>请求：</b> AT+VER=?<CR><LF> <b>响应：</b> ProductCode: SDI12ELF20 FirmWareVersion: 2.1 Manufacturer: INFWIN Website: www.infwin.com<CR><LF>OK<CR><LF>
将设备参数保存到EEPROM	AT+SAVE<CR><LF>	<b>举例：</b> <b>请求：</b> AT+SAVE<CR><LF>

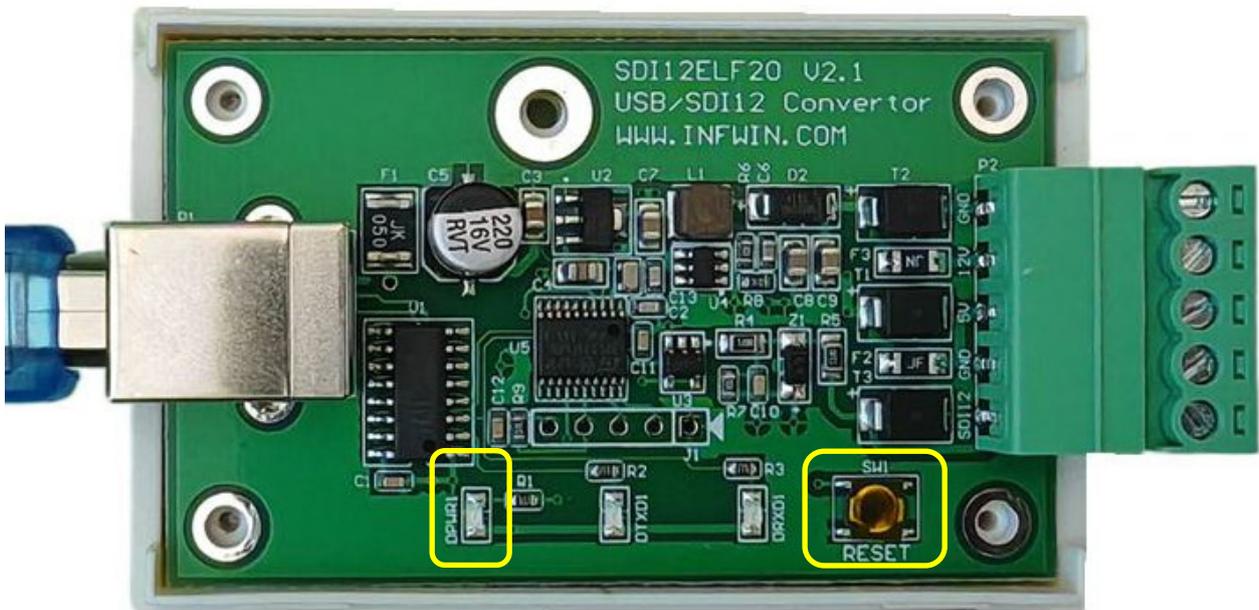
		<b>响应:</b> Parameters Saved, Restarting...<CR><LF>
将设备参数从 EEPROM 恢复到内存	AT+RECALL<CR><LF>	<b>举例:</b> <b>请求:</b> AT+ RECALL<CR><LF> <b>响应:</b> Parameters Recalled, Restarting...<CR><LF>
串行通信波特率	<p>查询支持的波特率: AT+BAUD?&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>查询当前的波特率: AT+BAUD=?&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>设置波特率: AT+BAUD=&lt;BAUDRATE&gt;&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; &gt;</p>	<p>其中&lt;BAUDRATE&gt;可选值为:</p> <p>4800: 4800bps 9600: 9600bps (出厂设置) 19200: 19200bps 38400: 38400bps 57600: 57600bps 115200: 115200bps</p> <p><b>举例:</b> <b>请求:</b> AT+BAUDRATE=?&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; <b>响应:</b> 9600&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p><b>请求:</b> AT+BAUD=9600&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; <b>响应:</b> &lt;CR&gt;&lt;LF&gt;OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>
串行通信校验位	<p>查询支持的校验位: AT+PARITY?&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>查询当前的校验位: AT+ PARITY =?&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>设置校验位: AT+ PARITY =&lt;PARITY&gt;&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>	<p>其中&lt;PARITY&gt;可选值为:</p> <p>N: None (出厂设置) E: Even O: Odd</p> <p><b>举例:</b> <b>请求:</b> AT+ PARITY=?&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; <b>响应:</b> N&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p><b>请求:</b> AT+ PARITY=N&lt;CR&gt;&lt;LF&gt; <b>响应:</b> &lt;CR&gt;&lt;LF&gt;OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>
串行通信停止位	<p>查询支持的停止位: AT+STOPBITS?&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>查询当前的停止位: AT+ STOPBITS =?&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>	<p>其中&lt;STOPBITS&gt;可选值为:</p> <p>1: 1 StopBits (出厂设置) 2: 2 StopBits</p> <p><b>举例:</b> <b>请求:</b> AT+STOPBITS=?&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>

	<p>设置停止位： AT+ STOPBITS =&lt;STOPBITS&gt;&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>	<p><b>响应：</b> 1&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p><b>请求：</b> AT+STOPBITS=1&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p><b>响应：</b> &lt;CR&gt;&lt;LF&gt;OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>
SDI-12 的 BREAK 时间	<p>查询支持的 BREAK 时间： AT+SDI12BREAKTIME?&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>查询当前的 BREAK 时间： AT+ SDI12BREAKTIME=?&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>设置 BREAK 时间： AT+SDI12BREAKTIME=&lt;SDI12BREAKTIME&gt;&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>	<p>其中&lt;SDI12BREAKTIME&gt;范围为： 6000-255000us； 出厂设置为 20000us</p> <p><b>举例：</b></p> <p><b>请求：</b> AT+SDI12BREAKTIME=?&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p><b>响应：</b> 20000&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p><b>请求：</b> AT+SDI12BREAKTIME=20000&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p><b>响应：</b> &lt;CR&gt;&lt;LF&gt;OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>
SDI-12 的 MARKING 时间	<p>查询支持的 MARKING 时间： AT+ SDI12MARKINGTIME?&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>查询当前的 BREAK 时间： AT+SDI12MARKINGTIME=?&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p>设置 BREAK 时间： AT+SDI12MARKINGTIME=&lt;SDI12MARKINGTIME&gt;&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>	<p>其中&lt;SDI12MARKINGTIME&gt;范围为： 6000-255000us； 出厂设置为 10000us</p> <p><b>举例：</b></p> <p><b>请求：</b> AT+SDI12MARKINGTIME=?&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p><b>响应：</b> 10000&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p><b>请求：</b> AT+SDI12MARKINGTIME=10000&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p> <p><b>响应：</b> &lt;CR&gt;&lt;LF&gt;OK&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;</p>

## 7.2 恢复出厂设置

如用户希望恢复转换器为出厂参数设置，或忘记转换器通信参数不能与转换器进行通信时，可使用两种方式将转换器恢复为出厂设置：

- (1) 发送ATR指令恢复出厂设置，请参照上一章节介绍。
- (2) 在通电时，请长按线路板上RESET按键（如下图中所示）直至POWER灯闪烁后松开按键，完成恢复出厂设置。



## 附录 选型订购

代码编号	代码	代码说明
代码 1: 产品系列	SDI12ELF20	USB/SDI-12 通信转换器
代码 2: 客户定制	A	标准版本
	B	客户订制

型号举例:  
SDI12ELF20, USB/SDI-12 通信转换器, 标准版本。选型代码为: SDI12ELF20-A

## 附录 标准 ASCII 码

字符	十六进制	十进制	字符	十六进制	十进制	字符	十六进制	十进制	字符	十六进制	十进制
nul	0	0	sp	20	32	@	40	64	'	60	96
soh	1	1	!	21	33	A	41	65	a	61	97
stx	2	2	"	22	34	B	42	66	b	62	98
etx	3	3	#	23	35	C	43	67	c	63	99
eot	4	4	\$	24	36	D	44	68	d	64	100
enq	5	5	%	25	37	E	45	69	e	65	101
ack	6	6	&	26	38	F	46	70	f	66	102
bel	7	7	`	27	39	G	47	71	g	67	103
bs	8	8	(	28	40	H	48	72	h	68	104
ht	9	9	)	29	41	I	49	73	i	69	105
nl	0a	10	*	2a	42	J	4a	74	j	6a	106
vt	0b	11	+	2b	43	K	4b	75	k	6b	107
ff	0c	12	,	2c	44	L	4c	76	l	6c	108
cr	0d	13	-	2d	45	M	4d	77	m	6d	109
so	0e	14	.	2e	46	N	4e	78	n	6e	110
si	0f	15	/	2f	47	O	4f	79	o	6f	111
dle	10	16	0	30	48	P	50	80	p	70	112
dc1	11	17	1	31	49	Q	51	81	q	71	113
dc2	12	18	2	32	50	R	52	82	r	72	114
dc3	13	19	3	33	51	S	53	83	s	73	115
dc4	14	20	4	34	52	T	54	84	t	74	116
nak	15	21	5	35	53	U	55	85	u	75	117
syn	16	22	6	36	54	V	56	86	v	76	118
etb	17	23	7	37	55	W	57	87	w	77	119
can	18	24	8	38	56	X	58	88	x	78	120
em	19	25	9	39	57	Y	59	89	y	79	121

sub	1a	26	:	3a	58	Z	5a	90	z	7a	122
esc	1b	27	;	3b	59	[	5b	91	{	7b	123
fs	1c	28	<	3c	60	\	5c	92		7c	124
gs	1d	29	=	3d	61	]	5d	93	}	7d	125
re	1e	30	>	3e	62	^	5e	94	~	7e	126
us	1f	31	?	3f	63	_	5f	95	del	7f	127

## 版权与商标

本文件大连哲勤科技有限公司版权所有。保留所有权利。有限公司保留随时对本手册所述产品进行改进的权利，恕不另行通知。未经事先书面许可，不得以任何形式或手段复制、复制、翻译或传播本手册的任何部分。本手册中提供的信息应准确可靠，但对其使用不承担任何责任，也不对其使用可能导致的任何侵犯第三方权利的行为承担任何责任。INFWIN®是大连哲勤科技有限公司的商标。

## 文档控制

日期	版本号	说明	完成人
2024-02-07	V1.0	创建	sl51930