

北京天华中威科技有限公司

TTxU-031042G_70M_B 型上变频单元

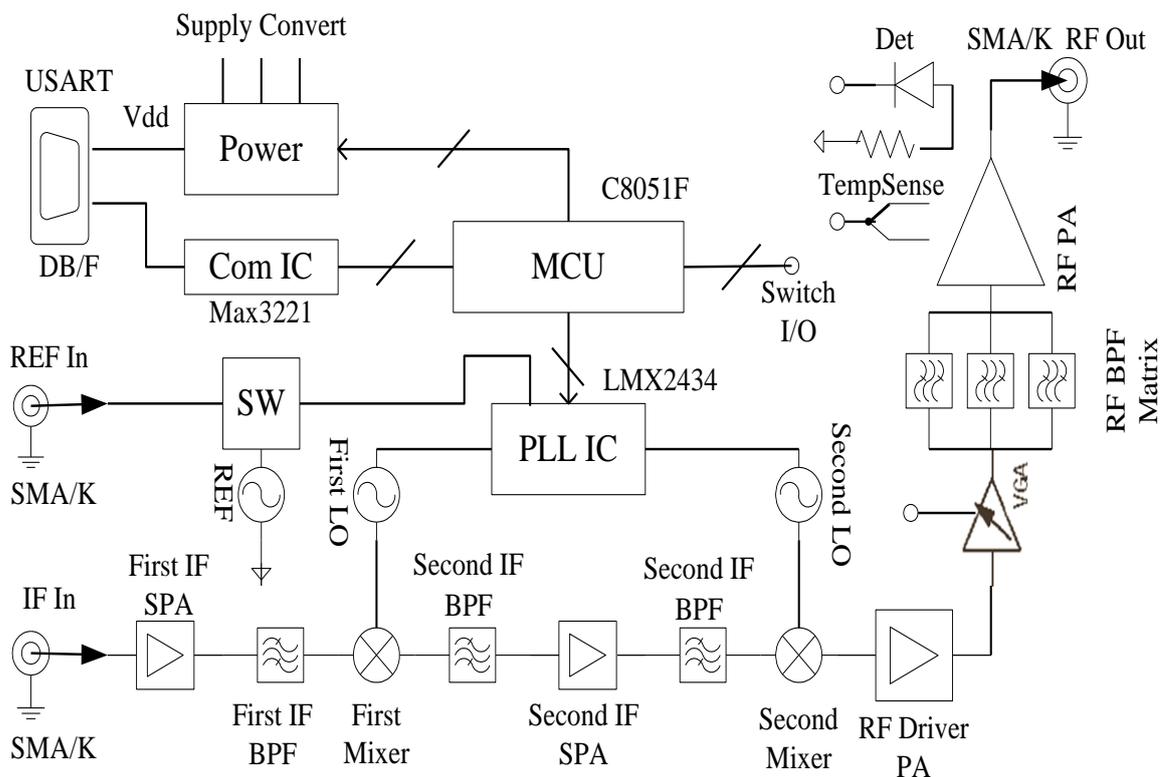
技术指标说明书



电话	86-010-84164383
传真	86-010-84164373
地址	北京市朝阳区望京东路 8 号锐创国际中心 B 座 11 层
网址	www.798techway.com

<p>概述</p> <p>TTxU-031042G_70M_B 型上变频单元采用了锁相技术且利用的是具有温度补偿的晶振作为 PLL 中的参考信号和利用的是具有低相噪基底的 National Semiconductor 的 LMX2434TMX 作为 PLL 中频率合成芯片，因此，其内部的 LO 部分的频率能在很宽的温度范围内有一个好的稳定性。</p> <p>由于 TTxU-031042G_70M_B 型上变频单元采用了 2 次变频方案，因此，其能保证在较宽的输出射频范围内，而采用较低的中频输入（在此是 70MHz）。</p>	<p>具有的特性</p> <p>频率稳定度：$2 \times 10^{-6} / \text{Hour}$ 频率跳跃时间：$\leq 10\text{ms} / 5\text{MHz}$ 简单的通信接口：DB9(Female) 简单的通信协议：USART</p>
	<p>应用领域</p>

原理方框图



性能指标表格

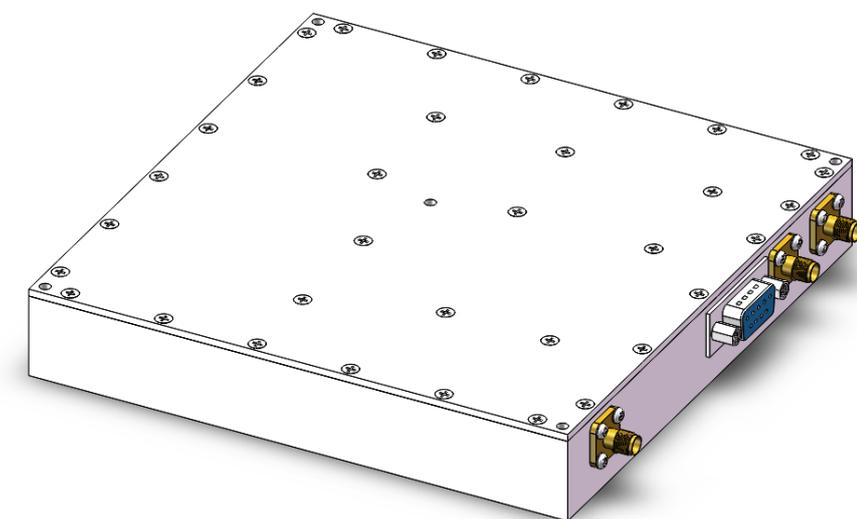
所需器件的指标说明	单位	最小值	典型值	最大值	
型号 TTxU-031042G_70M_B 型上变频单元					
技术指标	输出频率范围 (RFout)	GHz	3.1	-	4.2
	输出频率步进 (RFstep)	MHz	-	0.5	-
	输入中频频率 (IFin)	MHz		70	
	输入中频带宽 (DF3dB)	MHz		20	
	输入中频功率 (PIFin)	dBm	-		-10
	输出饱和功率 (PsatRF)	dBm	39	40	41
	转换增益 (Gc)	dB			60
	增益的线性调节范围	dB	1		16
	增益的线性调节分辨率	dB		1.0	
	频率稳定性	1Hour	-	2X10E-6	-
	LO 相位噪声 (在 100kHz 处)	dBc/Hz	-	-	-110
	快锁时间 (在间隔为 10MHz)	ms	5	10	20
	带内杂波抑制 ①	dBc	50	-	-
	带外杂波抑制 ①	dBc	30	-	-
	测试条件	电源电压 (Vdd)	V		+12
直流功耗 ②		W			70
信号接头形式: SMA/K					
通信接头形式: DB9 ③					
外部参考输入频率 (FFEFin)		MHz		10	
外部参考输入功率 (PFEFin)		dBm	-10		+5
RF 输出功率报警阈值 ④		dBm		40	
部件内部温度报警阈值 ④		°C		85	
工作温度范围		°C	-20		+55
Vdd=+12V 环境温度 TC=25°C。 系统阻抗 Zc=50 Ohm					
备注	①: 指的是在射频输出功率为 +36dBm 的情形。 ②: 指的是在射频输出功率为 +40dBm 的情形。 ③: DB 接口中的 Power Temp Alarm 向外能供给的最大电流是 5mA。当是 Over Power 报警状态时, 输出是高电平; 当是 Over Temp 报警状态时, 输出是周期为固定频率的方波串。 ④: 当报警信号出现时, 则部件将进入保护状态。若是由于功率过载的情况引起, 则当输出功率低于 39dBm 时恢复到正常工作状态, 若是由于温度过高的情况引起, 则当模块内部板上的温度低于+65°C时恢复到正常工作状态。报警信号则只在部件处于保护状态时有效。				



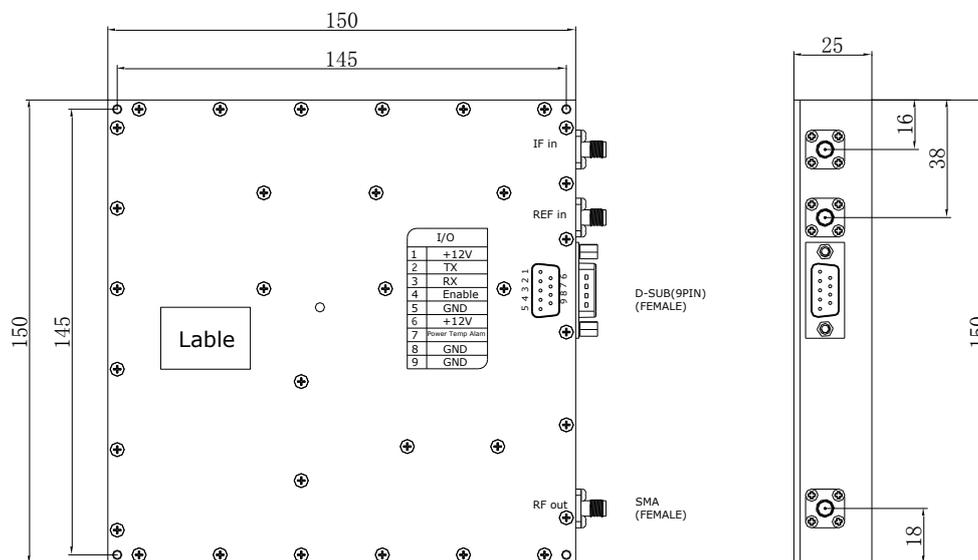
☎ Phone 86-010-84164383 Fax 86-010-84164373 🌐 www.798techway.com

✉ Address F11, Building B, Ruichuang International Center, No. 8, Wangjing East Road, Chaoyang District, Beijing, Postal code 100015

外形图



外形尺寸 $150 \times 150 \times 25$ mm，5 个 $\phi 4$ 的安装孔，如图示。



UNIT:mm



Tian Hua Zhong Wei Co., Ltd

Phone 86-010-84164383 Fax 86-010-84164373 www.798techway.com

Address F11, Building B, Ruichuang International Center, No. 8, Wangjing East Road, Chaoyang District, Beijing, Postal code 100015

通信口的编程

因本部件采用的是标准的 USART 模式，通信协议是：波特率为 19.2K BPS，传输数据为一字节（即 8 位），没有奇偶校验，一位停止位。具体的编程步骤见下面的例子。

例子 1，若要将频率为 3876.5 Mhz 的频率数据送入该部件，可按以下几步：

- 1、将要发送的频率数据 3876.5 变换为部件能够接收的数据形式（既是形如“IC,FQXXXX.X<CR>”这样的格式，格式中的 IC 是部件的地址码（注，该部件的地址码指的就是 IC 这两个英文字母所对应的 ASCII 代码，即为 0x 49 43），格式中的 FQ 是命令代码，取值是英文字母组合 ASCII 代码（注，命令代码所执行的功能可见后面的指令代码对照表）；X 及“.”是相应的十进制频率数据和小数点对应的 ASCII 码；格式中相应位置处的“,”是固定且必须要的），格式中最后位置处的“CR”是必须用的用以指示每次要通信的数据的结束）。

变换后的数据为 0x 49 43 2C 46 51 33 38 37 36 2E 35 0D（注，数据格式中的空格在实际转换时是不存在的，在此用空格只是为了好区分每位代码而已。数据格式中：0x-指的后面的代码是 HEX 书写形式，4943-部件的地址码，2C-逗号“,”对应的 ASCII 码，33-数码“3”对应的 ASCII 码，38-数码“8”对应的 ASCII 码，37-数码“7”对应的 ASCII 码，36-数码“6”对应的 ASCII 码，2E- 小数点“.”对应的 ASCII 码，35-数码“5”对应的 ASCII 码，0D-回车字符“CR”对应的 ASCII 码）。

- 2、将发送频率数据的主机设置为：

- ①、通信的模式：异步全双工方式（即 USART）
- ②、通信的协议：19200 波特率的 8 位无奇偶校验及 1 位停止位（即 19200B,8,N,1）
- ③、通信的时间约定：在一帧的时间内（帧时间为 5mS）发送的数据为 1 个字节，接收的数据为 1 个字节。
- ④、通信的握手约定：发送主机首先发送地址码 0x49（带前缀 0x 指示该代码是十六进制书写形式），然后等待部件的回应，当回应码为 0x49 时，便应立即转到发送后面紧接着的代码数据处，每发送一帧数据 0xYY 后，应接着等待部件的相应回传码 0xYY，在回传码正确后，才能接着发送下一帧数据。否则，延时 2 秒钟后再次从发送地址码 0x49 开始，从头来一次发码的过程。
- ⑤、主机发送的数据的约定：发送的数据总是从最高位（即地址码 0x49）开始和最低位（即回车字符 0x0D）结束来作为一次通信全过程。

- 3、例如要将频率改变为 3876.5MHz 后的频率数据送进部件的通信过程：

发送主机首先要将该频率改变成为 0x 49 43 2C 46 51 33 38 37 36 2E 35 0D 的数据形式，然后发出地址码“49”，接着等待部件的回应码，当回应码是“49”时，说明部件已经是处于可以接收数据的状态了，这时，主机接着将第二帧数据码“43”发送出去，再接着等待部件的回传码，



☎ Phone 86-010-84164383 Fax 86-010-84164373 🌐 www.798techway.com

✉ Address F11, Building B, Ruichuang International Center, No. 8, Wangjing East Road, Chaoyang District, Beijing, Postal code 100015

当回传码是“43”时，紧接着将第三帧数据码“2C”发送出去，再接着等待部件的回传码，当回传码是“2C”时，紧接着将第四帧数据码“46”发送出去，就这样直至发送完最后一帧数据码“0D”且回传码也是“0D”时，说明部件已经正确地接收完所有的数据码，至此，通信全部结束。若过程中出现了误码的情况，主机都要延时 2 秒钟后再次从发送地址码开始，从头来一次发码的过程。

4、将命令码 CC（其它命令码与此一样）送进部件的通信过程：

发送主机首先要将发送的命令码 CC 变换为部件能够接收的数据形式（既是形如“IC,CC<CR>”这样的格式，格式中的 IC 是地址码，取值只能为 0x49 43，CC 是指令码，取值只能为两个英文字母的组合，CR-回车字符）。然后数据发送主机首先发出地址码“49”，接着等待部件的回应码，当回应码是“49”时，说明部件已经是处于可以接收数据的状态了，这时，主机接着将第二帧数据码“43”发送出去，再接着等待部件的回传码，当回传码是“43”时，紧接着将第三帧数据码“XX”（XX 指的是命令字中的第一个字母的 ASCII 码）发送出去，再接着等待部件的回传码，当回传码是“XX”时，紧接着将第四帧数据码“YY”发送出去，当回传码是“YY”（YY 指的是命令字中的第二个字母的 ASCII 码）时，就将最后一帧数据码“0D”发送出去，当且回传码也是“0D”时，说明部件已经正确地接收完所有的数据码，至此，通信全部结束。若过程中出现了误码的情况，主机都要延时 2 秒钟后再次从发送地址码开始，从头来一次发码的过程。

命令码对照表

英文缩写	对应的十六进制代码	描述
DB	0x5250	读部件输出功率 对应客户的第 1 个命令
FQ	0x5746	写入输出频率进部件 对应客户的第 3 个命令
PD	0x5044	让部件进到省电工作模式 对应客户的第 4 个命令
PR	0x5052	恢复到出厂的预制的参数状态
PU	0x5055	让部件进到正常工作模式 对应客户的第 5 个命令
RA	0x5241	读部件前一次的报警记录
RF	0x5246	读部件输出频率 对应客户的第 2 个命令
RT	0x5254	读部件内部的板上温度
V	0x56	读部件的版本号 对应客户的第 6 个命令
SP	0x5350	恢复到前一次掉电记忆住的参数状态
SR	0x5352	设置部件的参考信号由外面的提供
WP	0x5750	写入输出功率进部件



☎ Phone 86-010-84164383 Fax 86-010-84164373 🌐 www.798techway.com

✉ Address F11, Building B, Ruichuang International Center, No. 8, Wangjing East Road, Chaoyang District, Beijing, Postal code 100015

ASCII 码表

High 4 Bit Low 4 Bit	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
0000	NUL	DLF	SP	0	@	P	,	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	EXT	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	|
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

发送主机与模块的通讯协议 V4

波特率：19200bps，数据由 1 位起始位、8 位数据位和 1 位停止位组成。无奇偶校验。

1) 写入频率的命令码 (FQ)

例如：要发送的频率为 3876.5 MHz 的通信过程

0、键盘敲入：IC,FQ3876.5<CR>

1、变换为部件能够接收的数据码 HEX：49 43 2C 46 51 33 38 37 36 2E 35 0D

2、主机端发第一帧的地址码= 49

3、部件回应第一帧数据码= 49

4、主机端分别发第二帧至第十二帧数据码= 43 2C 46 51 33 38 37 36 2E 35 0D



Tian Hua Zhong Wei Co., Ltd

☎ Phone 86-010-84164383 Fax 86-010-84164373 🌐 www.798techway.com

✉ Address F11, Building B, Ruichuang International Center, No. 8, Wangjing East Road, Chaoyang District, Beijing, Postal code 100015

- 5、部件分别回应第二帧至第十二帧数据码= 43 2C 46 51 33 38 37 36 2E 35 0D
- 6、屏幕回显：IC,FQ3876.5<CR>
备注：频率默认的单位为 MHz。

2) 写入增益减量值的命令码 (WP)

例如：要发送增益减少值为 16 dB 的通信过程

- 0、键盘敲入：IC,WP16<CR>
- 1、变换为部件能够接收的数据码 HEX：49 43 2C 57 50 31 36 0D
- 2、主机端发第一帧的地址码= 49
- 3、部件回应第一帧数据码= 49
- 4、主机端分别发第二帧至第八帧数据码= 43 2C 57 50 31 36 0D
- 5、部件分别回应第二帧至第八帧数据码= 43 2C 57 50 31 36 0D
- 6、屏幕回显：IC,WP16<CR>
备注：增益或衰减默认的单位为 dB。

3) 关闭 PA 电源、开启 PA 电源、出厂预制频率的命令码 (PD、PU 或 PR)

例如：关闭或开启 PA 部分的供电的通信过程

- 0、键盘敲入：IC, PD(or PU or PR)<CR>
- 1、变换为部件能够接收的数据码 HEX：49 43 2C 50 44(or 50 55 or 50 52) 0D
- 2、主机端发第一帧的地址码= 49
- 3、部件回应第一帧数据码= 43
- 4、主机端分别发第二帧至第六帧数据码= 43 2C 50 44(or 50 55 or 50 52) 0D
- 5、部件分别回应第二帧至第六帧数据码= 43 2C 50 44(or 50 55 or 50 52) 0D
- 6、屏幕回显：IC, PD(or PU or PR)<CR>

4) 读取部件记忆的频率命令码 (RF)

例如：发送读取部件中所记忆住的频率命令码 RF 的通信过程

- 0、键盘敲入：IC, RF?<CR>
- 1、变换为部件能够接收的数据码 HEX：49 43 2C 52 46 3F 0D
- 2、主机端发第一帧的地址码= 49
- 3、部件回应第一帧数据码= 49
- 4、主机端分别发第二帧至第七帧数据码= 43 2C 52 46 3F 0D
- 5、部件分别回应第二帧至第十二帧数据码=43 2C 52 46 3F XX XX XX XX XX XX 0D
- 6、屏幕回显：IC, RF?YYYY.Y<CR>
备注：上面的 XX 指的是任意的十进制数码及小数点对应的 ASCII 码。
上面的 Y 指的是任意的十进制数码。

5) 读取部件记忆的功率命令码 (DB)



Tian Hua Zhong Wei Co., Ltd

☎ Phone 86-010-84164383 Fax 86-010-84164373 🌐 www.798techway.com

✉ Address F11, Building B, Ruichuang International Center, No. 8, Wangjing East Road, Chaoyang District, Beijing, Postal code 100015

例如：发送读取部件中所记忆住的功率命令码 DB 的通信过程

0、键盘敲入：IC,DB?<CR>

1、变换为部件能够接收的数据码 HEX：49 43 2C 44 42 3F 0D

2、主机端发第一帧的地址码= 49

3、部件回应第一帧数据码= 49

4、主机端分别发第二帧至第七帧数据码= 43 2C 44 42 3F 0D

5、部件分别回应第二帧至第九帧数据码= 43 2C 44 42 3F XX XX 0D

6、屏幕回显：IC, DB?YY <CR>

备注：上面的 XX 指的是任意的十进制数码对应的 ASCII 码。

上面的 Y 指的是任意的十进制数码。

6) 读取部件的内部温度命令码 (RT)

例如：发送读取部件中温度传感器所探测的温度的命令码 RT 的通信过程

0、键盘敲入：IC, RT?<CR>

1、变换为部件能够接收的数据码 HEX：49 43 2C 52 54 3F 0D

2、主机端发第一帧的地址码= 49

3、部件回应第一帧数据码= 49

4、主机端分别发第二帧至第七帧数据码= 43 2C 52 54 3F 0D

5、部件分别回应第二帧至第九帧数据码= 43 2C 52 54 3F XX XX 0D

6、屏幕回显：IC, RT?YY <CR>

备注：上面的 XX 指的是任意的十进制数码对应的 ASCII 码。

上面的 Y 指的是任意的十进制数码。

温度默认的单位为 F 或 °C。

7) 读取部件的内部警报记录命令码 (RA)

例如：发送读取部件中所记忆住前一次警报记录的命令码 RA 的通信过程

0、键盘敲入：IC, RA?<CR>

1、变换为部件能够接收的数据码 HEX：49 43 2C 52 41 3F 0D

2、主机端发第一帧的地址码= 49

3、部件回应第一帧数据码= 49

4、主机端分别发第二帧至第七帧数据码= 43 2C 52 41 3F 0D

5、部件分别回应第二帧至第十帧数据码= 43 2C 52 41 3F 54(or50) XX XX 0D

6、屏幕回显：IC, RA?T(orP)YY <CR>

备注：上面的 XX 指的是温度或功率的指示符号对应的 ASCII 码。

上面的 Y 指的是任意的十进制数码。

温度的指示字符为 T，功率的指示字符为 P。

温度默认的单位为 F 或 °C。功率默认的单位为 dBm。



Tian Hua Zhong Wei Co., Ltd

☎ Phone 86-010-84164383 Fax 86-010-84164373 🌐 www.798techway.com

✉ Address F11, Building B, Ruichuang International Center, No. 8, Wangjing East Road, Chaoyang District, Beijing, Postal code 100015

8) 读取部件的版本及序号的命令码 (V)

例如：发送读取部件的版本及序号的命令码 V 的通信过程

0、键盘敲入：IC, V?<CR>

1、变换为部件能够接收的数据码 HEX：49 43 2C 56 3F 0D

2、主机端发第一帧的地址码= 49

3、部件回应第一帧数据码= 49

4、主机端分别发第二帧至第七帧数据码= 43 2C 56 3F 0D

5、部件分别回应第二帧至第十二帧数据码= 43 2C 56 3F XX XX 2E XX XX XX 0D

6、屏幕回显：IC, V? YY.YYY <CR>

备注：上面的 2E 指的是小数点 “.” 的 ASCII 码，XX 指的是任意的十进制数码对应的 ASCII 码，Y 指的是任意的十进制数码。

9) 恢复记忆参数、设置外部参考的命令码 (SP 或 SR)

例如：发送恢复记忆参数和设置外部参考命令码 SP 或 SR 的通信过程

0、键盘敲入：IC, SP(or SR)<CR>

1、变换为部件能够接收的数据码 HEX：49 43 2C 53 50(or 53 52) 0D

2、主机端发第一帧的地址码= 49

3、部件回应第一帧数据码= 49

4、主机端分别发第二帧至第六帧数据码= 43 2C 53 50(or 53 52) 0D

5、部件分别回应第二帧至第六帧数据码= 43 2C 53 50(or 53 52) 0D

6、屏幕回显：IC, SP(or SR)<CR>



Tian Hua Zhong Wei Co., Ltd

☎ Phone 86-010-84164383 Fax 86-010-84164373 🌐 www.798techway.com

✉ Address F11, Building B, Ruichuang International Center, No. 8, Wangjing East Road, Chaoyang District, Beijing, Postal code 100015