



# 深圳市维尔乐思科技有限公司

版本号：	V1.0
编写：	
日期：	2020/11/2

## 产品规格书

产品名称：433M/315M 无线发射芯片

产品型号：WL112S

客户：\_\_\_\_\_

确认：\_\_\_\_\_

日期：\_\_\_\_\_

## 1 特点

- 工作电压范围宽+1.9V~+3.7V
- 工作频率范围宽 300MHz~450MHz
- 输出功率达到 13 dBm
- 在关断模式下消耗电流小于 1uA
- 工作温度范围-40°C~+75°C

## 2、功能框图

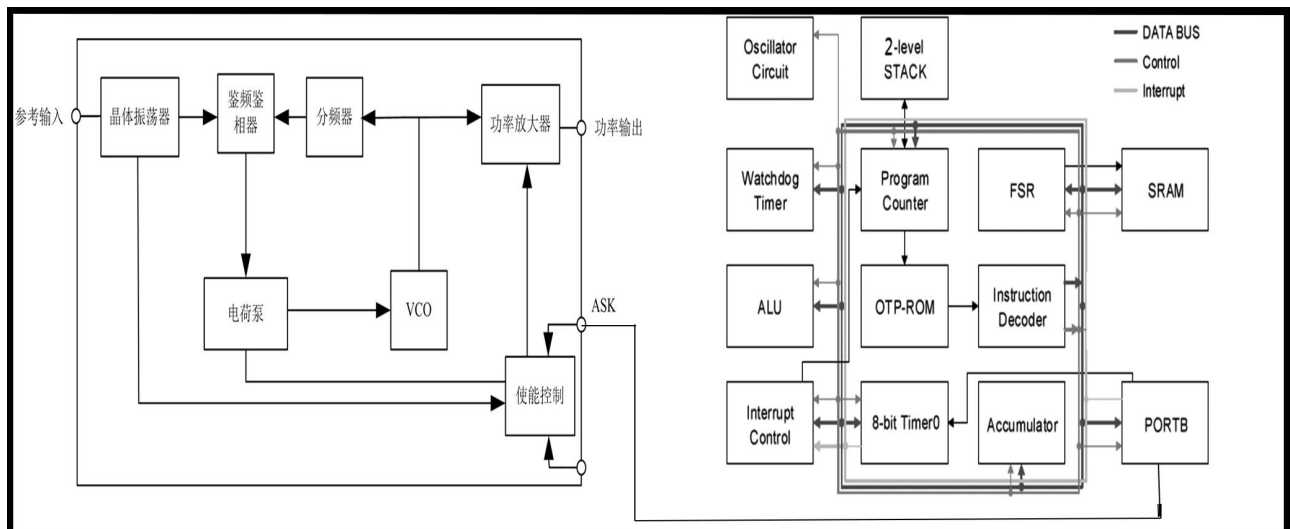


图1 WL112S系统框图

### 3、引脚定义

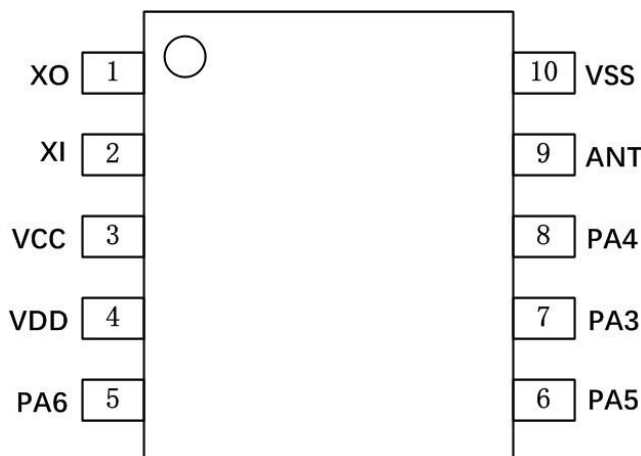


图2 WL112S引出端排列

引出端号	符号	功能
1	XO	参考输出端
2	XIN	参考输入端地
3	VCC	RF 电源输入端
4	VDD	MCU 电源输入端
5	PA6	(1) 可编程设定为输入或输出，弱上拉/下拉电阻模式； (2) 比较器的负输入源。
6	PA5	(1) 当单片机的外部复位； (2) 此引脚可以设定为输入或者输出，弱上拉/或者下拉电阻模式。
7	PA3	(1) 可编程设定为输入或输出，弱上拉/下拉电阻模式； (2) 比较器的负输入源； (3) 8 位计数器Timer2 的输出。
8	PA4	(1) 可编程设定为输入或输出，弱上拉/下拉电阻模式； (2) 比较器的正输入源； (3) 比较器的负输入源； (4) 8 位计数器Timer2 的输出。
9	ANT	天线
10	VSS	地

**\*注：RF 编码信号引脚为 PA0**

## 4、电气参数

### 4.1 绝对最大额定值

参数	最小值	最大值	单位
电源电压	0	3.7	V
贮存温度	-65	150	°C

### 4.2 电特性 ( 除特别说明外, VDD = 3.3V, -40°C ≤ TA ≤ 85°C )

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
电源电压	V <sub>DD</sub>		1.9	3.3	3.7	V
工作电流	I <sub>DD</sub>	@315M, P <sub>out</sub> =12dBm		18		mA
		@433M, P <sub>out</sub> =13dBm		16		mA
待机电流	I <sub>standby</sub>	DIN= "0"			0.1	uA
频率范围	f <sub>RF</sub>		300		450	MHZ
输出功率	P <sub>out</sub>	@315M		12		dBm
		@433M		13		dBm
相位噪声	P <sub>NOISE</sub>	315M @10KHz offset		-93		dBc/Hz
		315M @1MHz offset		-96		dBc/Hz
		433M @10KHz offset		-92		dBc/Hz
		433M @1MHz offset		-95		dBc/Hz
谐波抑制	P <sub>HARM</sub>	2x/3x f <sub>RF</sub>		-40		dBc
数据速率	D <sub>RATE</sub>		0.5	2	50	Kbps
晶体起振时间	T <sub>ON</sub>			1		ms

## 5、功能描述

### 5.1 程序内存-OTP

OTP (一次性可编程) 程序内存用来存放要执行的程序指令。OTP 程序内存可以存储数据, 包含: 数据, 表格和中断入口。复位之后, FPP0 的初始地址为 0×000。中断入口是 0×010; OTP 程序内存最后 16 个地址空间是被保留给系统使用的。如: 校验, 序列号等。WL112S 的 OTP 程序内存容量为 0.5KW/1KW, 如下表所示。OTP 内存从地址“0×3F0 to 0×3FF”供系统使用, 从“0×001~0×00F”和“0×011~0×3EF”地址空间是用户的程序空间。

地址	功能
0×000	FPP0起始地址-goto指令
0×001	用户程序区
•	•
•	•
0×00F	用户程序区
0×010	中断入口地址
0×011	用户程序区
•	•
0×1FF	用户程序区
0×200	用户程序区
•	•
0×3EF	用户程序区
0×3F0	系统使用
•	•
0×3FF	系统使用

## 5.2 数据存储器—SRAM

数据存取可以是字节或位的操作。除了存储数据外，数据存储器还可以担任间接存取方式的资料指针，以及所有处理单元的堆栈内存。

堆栈内存是定义在数据存储器里。堆栈内存的堆栈指针是定义在堆栈指针寄存器；而每个处理单元的堆栈内存深度是由使用者定义的。用户可以依其程序需求来订定所需要堆栈内存的大小，以保持最大的弹性。

数据存储器的间接存取方式，是以数据存储器当做数据指针来存取数据字节。所有的数据存储器，都可以拿来当做数据指针，这可以让单片机的资源做最大的使用。由于 WL112S 的数据存储器只有 64 字节，所以全部都可以用间接方式来存取。

## 5.3 振荡器和时钟

WL112S 提供 2 个振荡器电路；内部高频振荡器（IHRC）与内部低频振荡器（ILRC）。这二个振荡器可以分别用寄存器 clkmd.4 和 clkmd.2 启用或停用，使用者可以选择这二个振荡器之一作为系统时钟源，并透过 clkmd 寄存器来改变系统时钟频率，以满足不同的系统应用。

振荡器硬件	启用或停用选择
IHRC	clkmd.4
ILRC	clkmd.2

## 5.4 频率合成器

PLL 为发射机提供载波信号，为了降低功耗，采用的是环形振荡器架构。PLL 环路中采用固定除 32 分频器，并内置环路滤波器。

## 5.5 晶体振荡器

外部晶体振荡器决定着发射频率，而且发射频率是参考频率的 32 倍，即： $f_{Tx}=32*f_{REFOSC}$ 。若使用信号发生器产生参考信号，其输入幅值保证在 800mVpp~1500mVpp 范围之内。

## 5.6 功率放大器

WL112S 内部包含一个功率放大器，功率放大器将输入信号进行功率放大，采用漏极开路输出，外接扼流电感结构。应用时采用窄带匹配网络，提高谐波抑制，保证输出信号功率大于 13dBm。

## 6、IO 寄存器

### 6.1 标志寄存器(flagIO)，地址=0×00

位	初始值	读/写	描述
7-4	-	-	保留。这4个位读值为“1”。
3	-	读/写	OV (溢出标志)。当数学运算溢出时，这一位会设置为1
2	-	读/写	AC (辅助进位标志)。两个条件下，此位设置为1；(1) 是进行低半字节加法运算产生进位。(2) 减法运算时，低半字节向高半字节借位。
1	-	读/写	C (进位标志)。有两个条件下，此位设置为1；(1) 加法运算产生进位 (2) 减法运算有借位。进位标志还受带进位标志的shift指令影响。
0	-	读/写	Z (零)。此位将被设置为1，当算数或逻辑运算的结果是0；否则将被清零。

### 6.2 堆栈指针寄存器(sp)，IO地址=0×02

位	初始值	读/写	描述
7-0	-	-	堆栈指针寄存器。读写当前堆栈指针，或写入以改变堆栈指针。请注意0位必须维持为0因程序计数器是16位。

### 6.3 时钟控制器(clkmd)，IO地址=0×03

位	初始值	读/写	描述
7-5	111	读/写	系统时钟选择 类型0, clkmd[3]=0                      类型1, clkmd[3]=1
			000: IHRC÷4                              000: IHRC÷16 001: IHRC÷2                              001: IHRC÷8 01x: 保留                                  010: IHRC÷16 (仿真器不支持) 10x: 保留                                  011: IHRC÷32 110: ILRC÷4                                100: IHRC÷64 111: ILRC (默认)                        1xx: 保留
4	1	读/写	内部高频RC振荡器功能。0/1: 停用/启用
3	0	读/写	时钟类型选择。这个位是用来选择位7~位5的时钟类型。 0/1: 类型0/类型1
2	1	读/写	内部低频RC振荡器功能。0/1: 停用/启用 当内部低频RC振荡器功能停用时，看门狗定时器功能同时被关闭。
1	1	读/写	看门狗定时器功能。0/1: 停用/启用
0	0	读/写	引脚PA5/PRST#功能。0/1: PA5/ PRST#

### 6.4 中断允许寄存器(inten)，IO地址=0×04

位	初始值	读/写	描述
7,5,3,1	-	-	保留
6	-	读/写	启用从Timer2的中断。0/1: 停用/启用
4	-	读/写	启用从比较器的中断。0/1: 停用/启用

2	-	读/写	启用从Timer16的溢出中断。0/1: 停用/启用
0	-	读/写	启用从PA0的中断。0/1: 停用/启用

### 6.5 中断请求寄存器(intrq) , IO地址=0×05

位	初始值	读/写	描述
7,5,3,1	-	-	保留
6	-	读/写	Timer2的中断请求, 此位是由硬件置位并由软件位置清零。0/1: 不要求/请求
4	-	读/写	比较器的中断请求, 此位是由硬件置位并由软件位置清零。0/1: 不要求/请求
2	-	读/写	Timer16的中断请求, 此位是由硬件置位并由软件位置清零。0/1: 不要求/请求
0	-	读/写	PA0的中断请求, 此位是由硬件置位并由软件位置清零。0/1: 不要求/请求

### 6.6 Timer16控制寄存器(t16m) , IO地址=0×06

位	初始值	读/写	描述
7-5	000	读/写	Timer16时钟选择 000: Timer16停用 001: CLK系统时钟 010: 保留 011: PA4 (外部事件) 100: IHRC 101: 保留 110: ILRC 111: PA0 (外部事件)
4-3	00	读/写	Timer16内部的时钟分频器 00: ÷1 01: ÷4 10: ÷16 11: ÷64
2-0	000	读/写	中断源选择。当选择位由低变高或高变低时, 发生中断事件。 0: Timer16位8 1: Timer16位9 2: Timer16位10 3: Timer16位11 4: Timer16位12 5: Timer16位13 6: Timer16位14 7: Timer16位15

### 6.7 外部晶体振荡器控制寄存器(eoscr , 只写) , IO地址=0×0a

位	初始值	读/写	描述
7-1	-	-	保留。请设为0。
0	0	只写	将Band-gap和LVR硬件模块断电。0/1: 正常/断电

### 6.8 钟端缘选择寄存器(integs) , IO地址=0×0c

位	初始值	读/写	描述
7-6	00	只写	比较器中断缘选择。 00: 上升缘和下降缘都请求中断。 01: 上升缘请求中断。 10: 下降缘请求中断。 11: 保留
5	-	-	保留。请设为0。
4	0	只写	Timer16中断缘选择。 0: 上升缘请求中断。 1: 下降缘请求中断。
3-2	-	-	保留。
1-0	00	只写	PA0中断缘选择。 00: 上升缘和下降缘都请求中断。 01: 上升缘请求中断。 10: 下降缘请求中断。 11: 保留

### 6.9 端口A数字输入启用寄存器(padier) , IO地址=0×0d

位	初始值	读/写	描述
7-3	1111	只写	启用PA7-PA3系统唤醒。1/0: 启用/停用 当这个位设为0时, PA7~PA3无法用来唤醒系统。
2-1	-	-	保留。
0	1	只写	启用PA0系统唤醒和中断请求。1/0: 启用/停用 当这个位设为0时, PA0无法用来唤醒系统以及中断请求。

### 6.10 端口A数据寄存器(pa) , IO地址=0×10

位	初始值	读/写	描述
7-0	8' h00	读/写	资料寄存器的端口A

### 6.11 端口A控制寄存器(pac) , IO地址=0×11

位	初始值	读/写	描述
7-0	8' h00	读/写	端口A控制寄存器。这些寄存器是用来定义端口A每个相应的引脚输入模式或输出模式。0/1: 输入/输出

### 6.12 端口A上拉控制寄存器(paph) , IO地址=0×12

位	初始值	读/写	描述
7-0	8' h00	读/写	端口A上拉控制寄存器。这些寄存器是用来控制上拉高端口A每个相应的引脚。0/1: 停用/启用

### 6.13 端口A下拉控制寄存器(papl) , IO地址=0×13

位	初始值	读/写	描述
7-0	8' h00	读/写	端口下拉控制寄存器。这些寄存器是用来控制下拉高端口A每个相应的引脚。0/1: 停用/启用



### 6.14 杂项寄存器(misc) , IO地址=0×1b

位	初始值	读/写	描述
7-6	-	-	保留。
5	0	只写	快唤醒功能。 0: 正常唤醒 如果是普通开机模式, 唤醒时间为2048ILRC时钟周期。 如果是快速开机模式, 唤醒时间为32ILRC时钟。 1: 快唤醒 唤醒时间为32 ILRC时钟。
4	0	-	保留。
3	0	只写	保留。
2	0	只写	停用LVR功能; 0/1: 启用/停用
1-0	00	只写	看门狗时钟超时时间设定: 00: 8K个ILRC时钟周期 01: 16K个ILRC时钟周期 10: 64K个ILRC时钟周期 11: 256K个ILRC时钟周期

### 6.15 比较器控制寄存器(gpcc) , IO地址=0×1A

位	初始值	读/写	描述
7	0	读/写	启用比较器。0/1: 停用/启用 当此位被设置为启用, 请同时设置相应的模拟输入引脚是数字停用, 以防止漏电。
6	-	只读	比较器结果。 0: 正输入<负输入 1: 正输入>负输入
5	0	读/写	选择比较器的结果是否由TM2_CLK采样输出? 0: 比较器的结果没有TM2_CLK采样输出 1: 比较器的结果是由TM2_CLK采样输出
4	0	读/写	选择比较器输出的结果是否反极性。 0: 比较器输出的结果没有反极性。 1: 比较器输出的结果是反极性。
3-1	000	读/写	选择比较器负输入的来源。 000: PA3 001: PA4 010: 内部1.20 V band-gap参考电压 011: V <sub>internal R</sub> 100: PA6 (不适用5S-I-S01/2(B)) 101: PA7 (不适用5S-I-S01/2(B)) 11X: 保留
0	0	读/写	选择比较器正输入的来源。 0: V <sub>internal R</sub> 1: PA4

### 6.16 比较器选择寄存器(gpcs), IO地址=0×1E

位	初始值	读/写	描述
7	0	只写	比较器输出启用（到PA0）。 0/1: 停用/启用 (在仿真器上, 输出到PA0也会造成PA3输出不良, 请避开此问题)
6	0	只写	比较器唤醒启用。 0/1: 停用/启用
5	0	只写	选择比较器参考电压V <sub>internal R</sub> 最高的范围。
4	0	只写	选择比较器参考电压V <sub>internal R</sub> 最低的范围。
3-0	0000	只写	选择比较器参考电压V <sub>internal R</sub> 。 0000 (最低) ~ 1111 (最高)

### 6.17 Timer2控制寄存器(tm2c), IO地址=0×1C

位	初始值	读/写	描述
7-4	0000	读/写	Timer2时钟源选择: 0000: 停用 0001: CLK 0010: IHRC 0011: 保留 0100: ILRC 0101: 比较器输入 1000: PA0 (上升沿) 1001: ~PA0 (下降沿) 1010: PB0 (上升沿) 1011: ~PB0 (下降沿) 1100: PA4 (上升沿) 1101: ~PA4 (下降沿) 其他: 保留 注意: 在ICE模式且IHRC被选为Timer2定时器时钟, 当ICE停下时, 发送到定时器的时钟是不停止, 定时器仍然继续计数。
3-2	00	读/写	Timer2输出选择: 00: 停用 01: 保留 10: PA3 11: PA4 (不适用5S-I-S01/2(B))
1	0	读/写	Timer2模式选择: 0/1: 定周期模式/PWM模式
0	0	读/写	启用Timer2反极性输出。 0/1: 停用/启用

### 6.18 Timer2计数寄存器(tm2ct), IO地址=0×1D

位	初始值	读/写	描述
7-0	0×00	读/写	Timer2定时器位[7:0]。

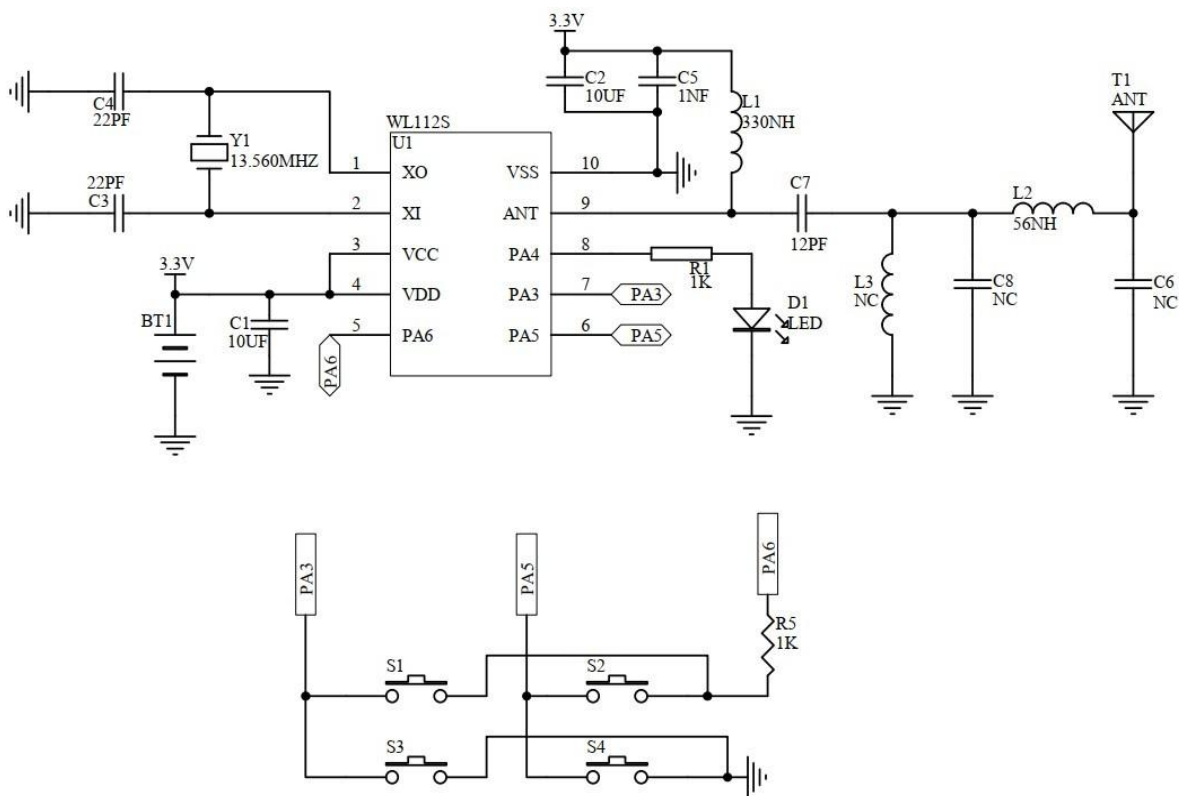
### 6.19 Timer2上限寄存器(tm2b) , IO地址=0x09

位	初始值	读/写	描述
7-0	0x00	只写	Timer2上限寄存器。

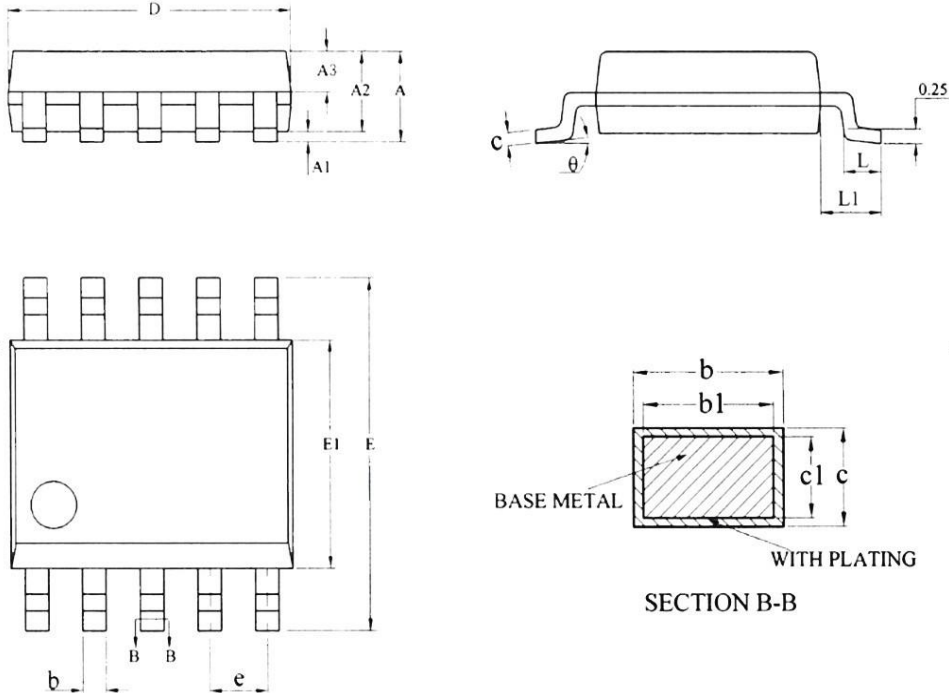
### 6.20 Timer2分频寄存器(tm2s) , IO地址=0x07

位	初始值	读/写	描述
7	0	只写	PWM分辨率选择。 0: 8位 1: 6位
6-5	00	只写	Timer2时钟预分频器。 00: ÷1 01: ÷4 10: ÷16 11: ÷64
4-0	00000	只写	Timer2时钟分频器。

## 7、应用电路



## 8、封装外形



符号	尺寸 (毫米)			符号	尺寸 (毫米)		
	最小	公称	最大		最小	公称	最大
<i>A</i>	—	—	1.75	<i>E</i>	5.80	—	6.20
<i>A1</i>	0.10	—	0.25	<i>E1</i>	3.70	—	4.10
<i>A2</i>	1.30	—	1.50	<i>e</i>	—	1.00	—
<i>A3</i>	0.60	—	0.70	<i>b</i>	0.39	—	0.48
<i>D</i>	4.70	—	5.10	<i>L</i>	0.50	—	0.80