

# TUD300 超声探伤仪 使用说明书



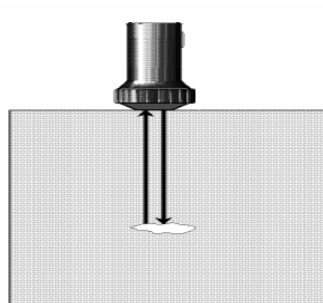
	.....	5
1.1	.....	5
1.1.1	.....	5
	.....	7
2.1	.....	7
2.2	.....	7
2.3	.....	7
2.4	.....	7
2.5	.....	7
	.....	9
3.1	.....	9
3.1.1	.....	9
3.1.2	.....	9
3.1.3	.....	10
3.1.4	.....	11
3.1.5	.....	11
3.1.6	.....	12
3.2	.....	14
3.2.1	.....	14
3.2.2	.....	15
3.2.3	.....	16
3.2.4	.....	18
3.2.5	.....	19
3.3	.....	19
3.4	.....	20
3.4.1	RANGE .....	20
3.4.2	MTLVEL .....	20
3.4.3	D-DELAY .....	21
3.4.4	P-DELAY .....	21
3.5	.....	22
3.5.1	/ .....	22
3.5.2	/ .....	22
3.5.3	/ .....	23
3.5.4	.....	24
3.6	.....	24
3.6.1	/ .....	25
3.6.2 A	/B .....	25
3.6.3 A	/B .....	26

3.6.4 A	/B	.....	26
3.7		.....	27
3.7.1		.....	27
3.7.2		.....	27
3.7.3		.....	28
3.7.4		.....	28
3.8		.....	28
3.8.1	/	.....	29
3.8.2	/	.....	29
3.8.3	/	.....	30
3.8.4	/	.....	30
3.9		.....	31
3.9.1	/ K	.....	31
3.9.2		.....	31
3.9.3	/	.....	32
3.9.4		.....	32
3.10 DAC1		.....	32
3.10.1 DAC	/	.....	33
3.10.2 DAC	/	.....	33
3.10.3 A	/A	.....	34
3.10.4	/	.....	34
3.11 DAC2		.....	35
3.11.1 DAC		.....	35
3.11.2 DAC		.....	35
3.11.3 DAC		.....	35
3.11.4		.....	36
3.12		.....	36
3.12.1	/	.....	36
3.12.2		.....	37
3.12.3	/	.....	37
3.12.4	/	.....	38
3.13 B		.....	39
3.13.1 B	/A	.....	39
3.13.2		.....	40
3.14		.....	40
3.14.1		.....	40
3.14.2		.....	41
3.14.3		.....	41
3.14.4		.....	41
3.14.5		.....	41

3.14.6	.....	42
3.14.7	.....	42
3.14.8	.....	42
3.14.9	.....	42
3.14.10	.....	43
3.14.11	.....	43
	.....	44
4.1	.....	44
4.1.1	.....	44
4.1.2	.....	44
4.2	.....	45
4.3	.....	46
4.4 DAC	.....	47
4.5	.....	48
	.....	50
5.1	.....	50
5.1.1	PC .....	50
	.....	51
6.1	.....	51
6.1.1	.....	51
6.1.2	.....	51
6.1.3	.....	51
6.1.4	.....	52
6.1.5	.....	52
6.2	.....	52
6.2.1	.....	52
6.2.2	.....	52
6.2.3	.....	53
6.2.4	.....	53
6.2.5	.....	53
6.3	.....	53
6.3.1	.....	53
6.3.2	.....	53
	.....	55
7.1	.....	55
7.2	.....	55
7.3	.....	55
7.4	.....	56
7.5	.....	56
	.....	57

.....	57
.....	58
.....	60
.....	61
.....	62
.....	64

# 第一章 概述



1. 1

## 1.1 本说明书的使用

TUD300

### 1.1.1 版面安排与表达方式约定

A

B

...

- 
- <F1>
-

## 第二章 仪器技术参数及性能特点

### 2.1 测量范围及测量误差

2.5 mm ~5000 mm  
0.1mm (2.5mm ~100mm)  
1mm (100 mm ~5000mm)  
0dB ~110 dB  
-20 $\mu$ s +3400 $\mu$ s  
0 $\mu$ s 99.99 $\mu$ s  
1000 m/s 9999m/s

### 2.2 使用环境

-15 ~50  
20% 90%RH

### 2.3 电源

Li 4 $\times$  3.6V 4000mAh

### 2.4 外型尺寸和重量

243mm $\times$  173 mm $\times$  70 mm  
1.47kg

### 2.5 性能特点

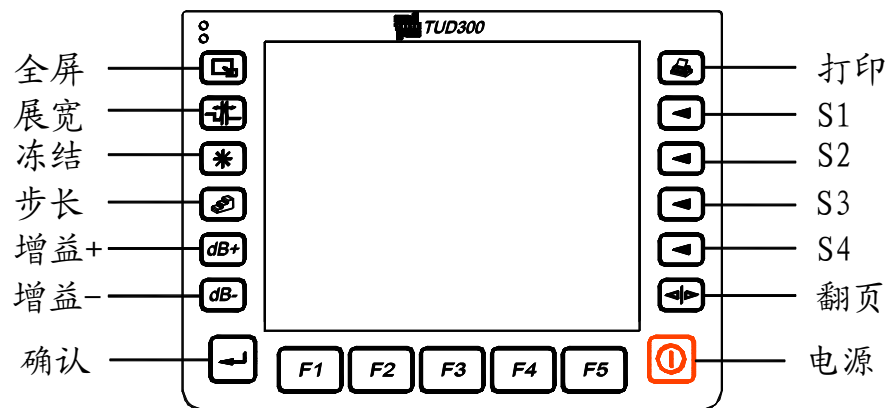
- A B
- 50 150 400
- 
- 80%
-



---

•									
•	10						DAC		
•				30	300	A		DAC	
•	30	300			100	30000			
•									
•									
•			mm / i nch						
•		K							
•				DAC		30			
•									
•									
•		B							
•									
•			/						
•									
•									
•	RS232								
•	PC						PC		
•									
•	PC								
•									
•									
•									





3.2

### 3.1.3 电源使用

TUD300 (AC.DC )

TUD300

TUD300

TUD300

TUD300

#### 3.1.3.1 使用交流供电设备供电

TUD300

**注意：** 如果强行切断仪器电源(切断电池连线或拔出电源插头)，仪器将不能正常关机，正确关断仪器，应按主机开关键。

#### 3.1.3.2 使用电池工作

---

**说明：** 如果需要进行现场测量，请随身带上备用电池。

---

Li

(4Ah) TUD300 4 5

### 3.1.4 探头连接

TUD300 TUD300 TUD300 BNC  
TR

### 3.1.5 仪器启动及关机

- a)
- b)
- c)
- d)

3.1.3



- e)

---

3.3

3.4

3.5

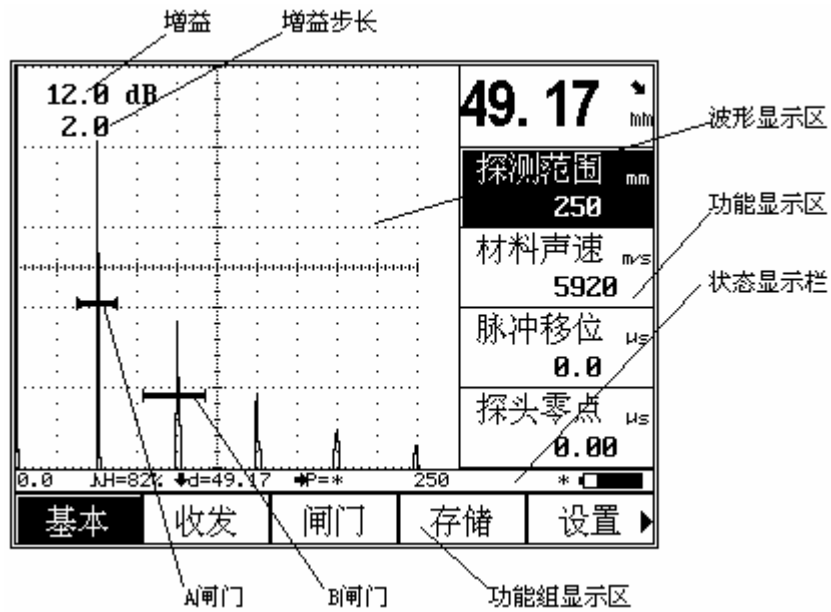
1

---

- f)
- g)

3.14.10

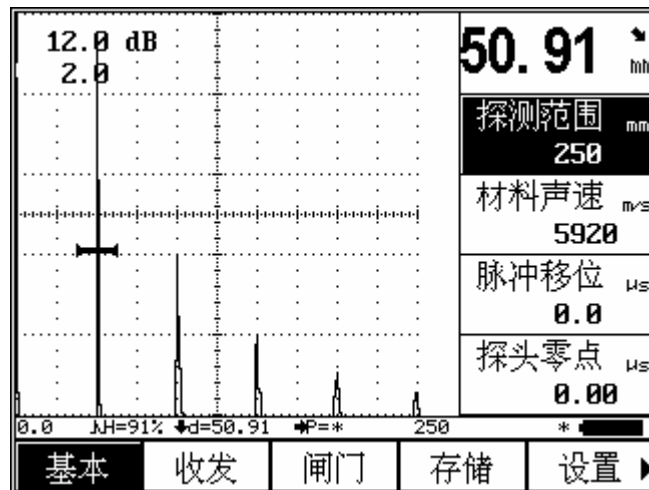
### 3.1.6 屏幕显示说明



3.6

#### 3.1.6.1 TUD300 屏幕显示的三种模式，

- A

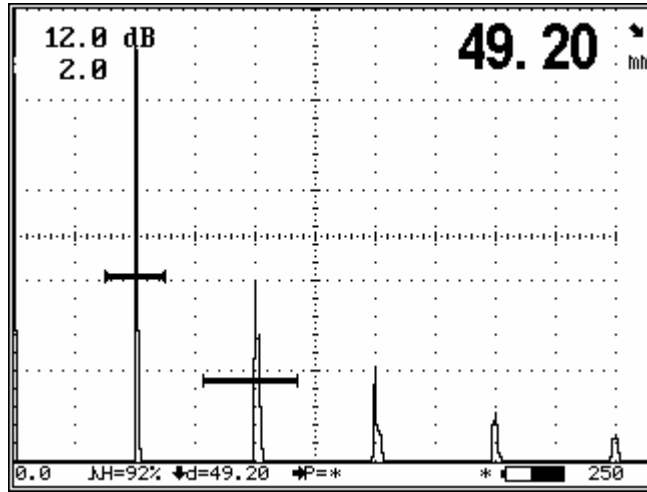


3.7 A

- A



dB



3.8 A

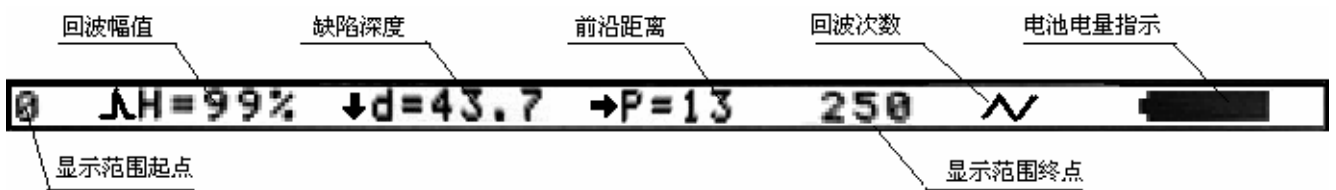
- B

### 3.1.6.2 功能显示项

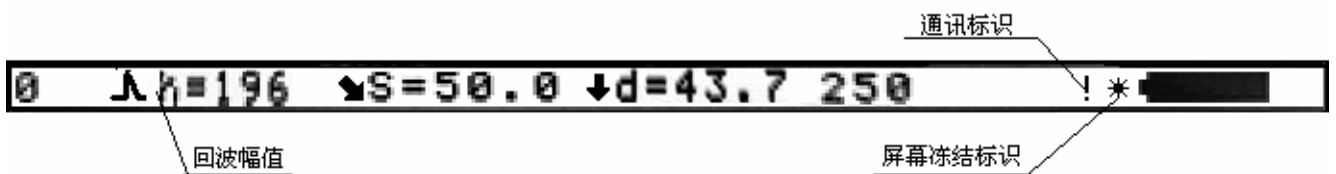
A

### 3.1.6.3 其它显示

### 3.1.6.4 屏幕显示符号的说明



H 99	43.7mm	13mm	3
0.00mm	250.0mm		





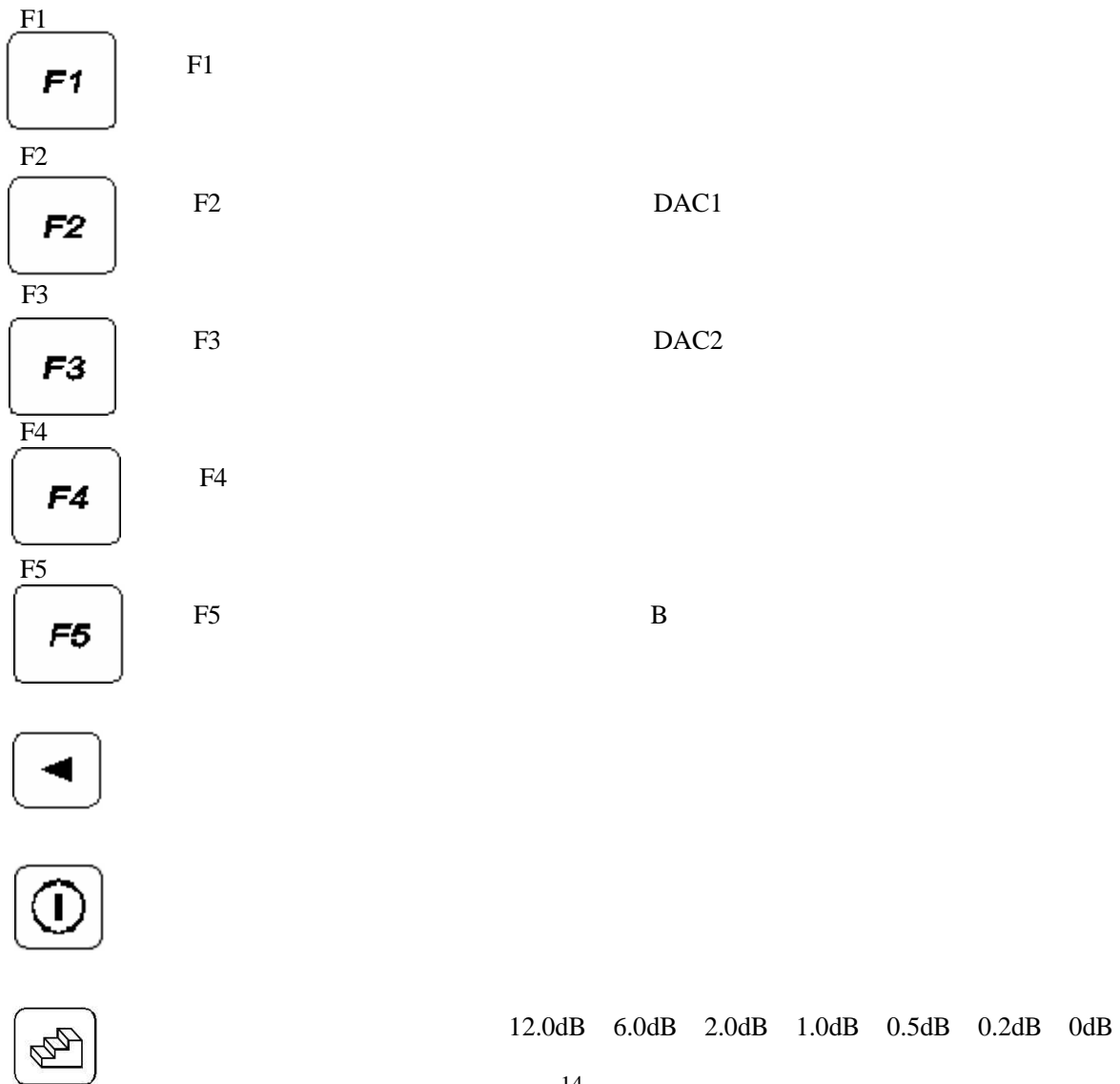
3.9

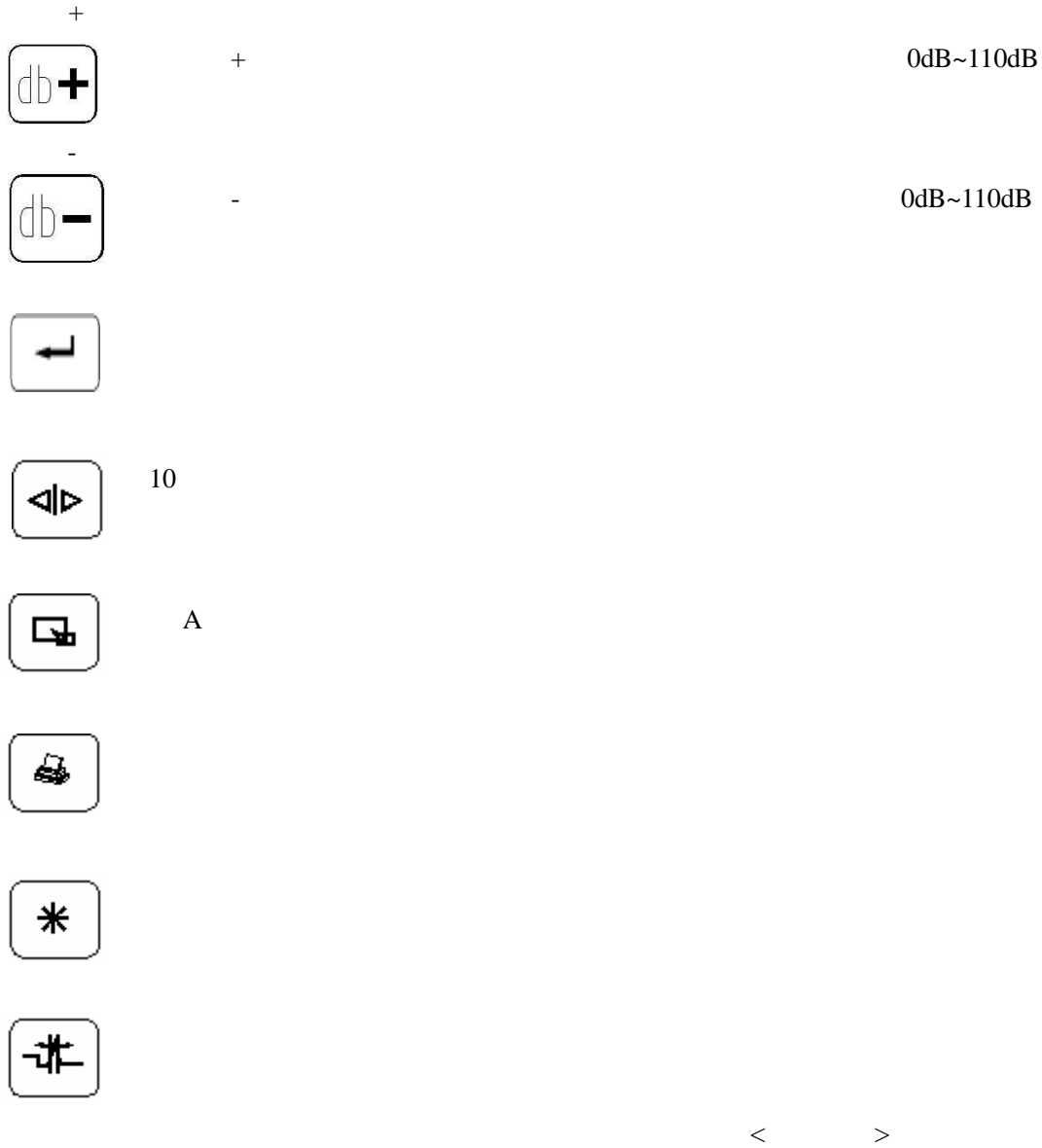
/ \ \ \ \ \ \ \

## 3.2 仪器操作概述

### 3.2.1 按键功能

TUD300





### 3.2.2 各项功能概述

TUD300

DAC1		DAC2		BASE	P/R	GATE	MEM	CFG	AGLEY
ADV	B	BSCAN							
	/		/						
	/								
A/B	/	A/B	A/B						
	/	/	/	/	/				





A

B

K

DAC

DAC

A

DAC1

DAC1

DAC1

A

B

A

B

### 3.2.3.3 功能的粗调和细调

&lt; &gt;

" \*"

/

### 3.2.3.4 功能操作举例:

BASE

RANGE

&lt;F2&gt;

/

FREQU/RECTIFY



说明： 根据用户喜好选择合适的坐标网格显示方式。

- 
- <F5>   /
- 

### 3.2.4.5 设置 A 扫模式

A



## 3.2.5 探伤工作前基本设置

### 3.2.5.1 基本组基本设置



### 3.2.5.2 收发组基本设置



## 3.3 功能组概述

( )

DAC1  
DAC2

DAC  
DAC

## 3.4 基本组功能调节



**说明：** 为了准确设定超声波在工件中的声速和探头零点，请务必参阅第四章 仪器的校准。

### 3.4.1 探测范围 (RANGE)

2.5mm 5000mm/0.1 200



2.5mm 5mm 10mm 20mm 30mm 40mm 50mm 60mm 70mm 80mm 90mm 100mm  
150mm 200mm 250mm 300mm 350mm 400mm 450mm 500mm 600mm 700mm 800mm  
900mm 1000mm 2000mm 3000mm 4000mm 5000mm

≤100.0mm 0.1mm

>100mm 1mm

- 
- 
- 

<F1>



### 3.4.2 材料声速 (MTLVEL)

1000m/s 9999m/s 0.0394in/μs 0.3937in/μs



2260m/s 0.089 in /μs  
2730m/s 0.107 in /μs  
3080m/s 0.121 in /μs  
3230m/s 0.127 in /μs  
4700m/s 0.185 in /μs  
5920m/s 0.233 in /μs

6300m/s      0.248 in / $\mu$ s  
 1m/s      0.0001in/ $\mu$ s



<F1>



**说明：** 请务必保证声速值的正确性，因为仪器状态行所显示的部分测量结果都是基于此声速值计算得到。

### 3.4.3 脉冲移位 (D-DELAY)

D

D                      0  
 20 $\mu$ s    3400 $\mu$ s  
 0.1 $\mu$ s



<F1>



D

### 3.4.4 探头零点 (P-DELAY)

P

P

0 $\mu$ s    99.99 $\mu$ s  
 0.01 $\mu$ s



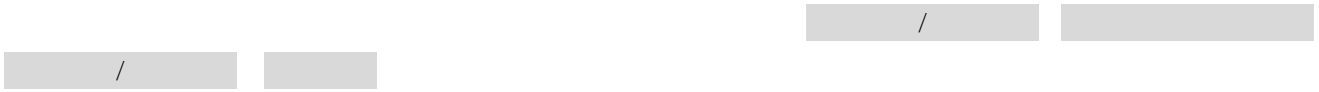
<F1>



P

**说明：** 如果P延时未知，请务必参阅第四章仪器的校准。

## 3.5 收发组功能调节



### 3.5.1 输出阻尼/探头方式

50Ω 150Ω 400Ω



### 3.5.2 滤波频带/检波方式

( -3dB)  
 (0.2 MHz 1 MHz)  
 (0.5 MHz 4 MHz)  
 (3.0 MHz 15 MHz)



●

DAC

B

●

●

&lt;F2&gt;

●

### 3.5.3 回波抑制/检波基准

0%~80%  
1%

●

●

&lt;F2&gt;

●

---

**注意：** 1. 请谨慎使用此功能，以免在抑制噪声的同时使伤波也受到抑制。另外，在一些探伤规范中，此功能是禁用的。

2. 抑制功能不影响射频状态下的波形显示，且在射频状态下不可调节。

---

-128~128  
1

●

●

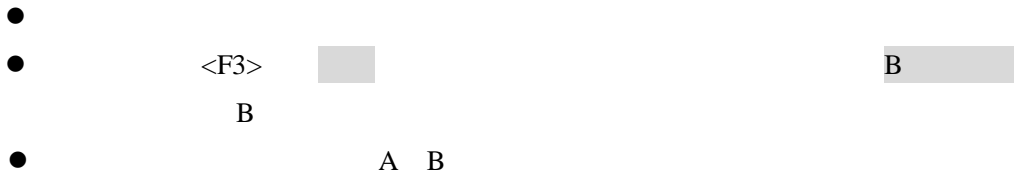
&lt;F2&gt;







B

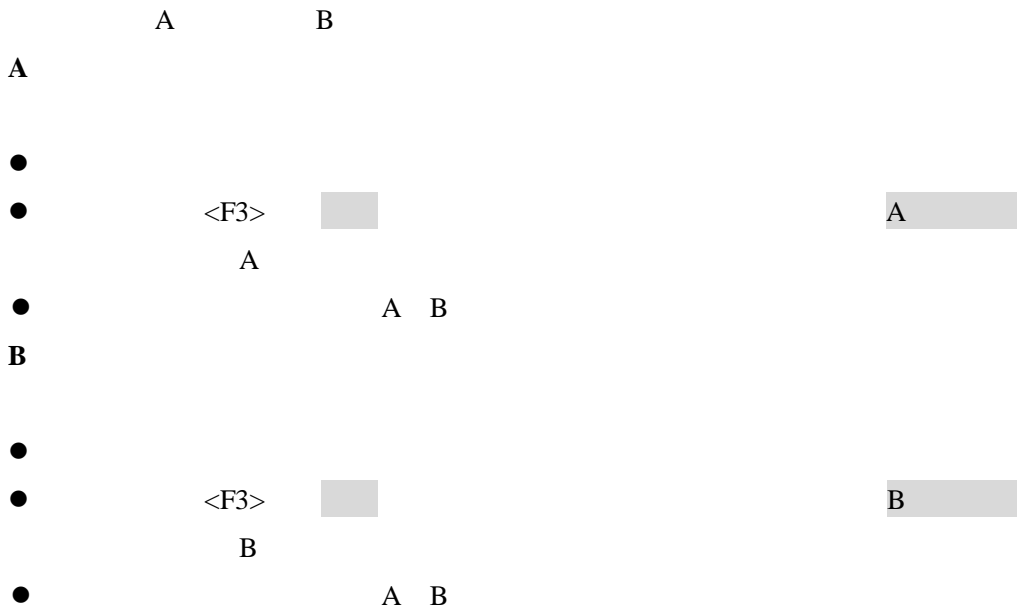



---

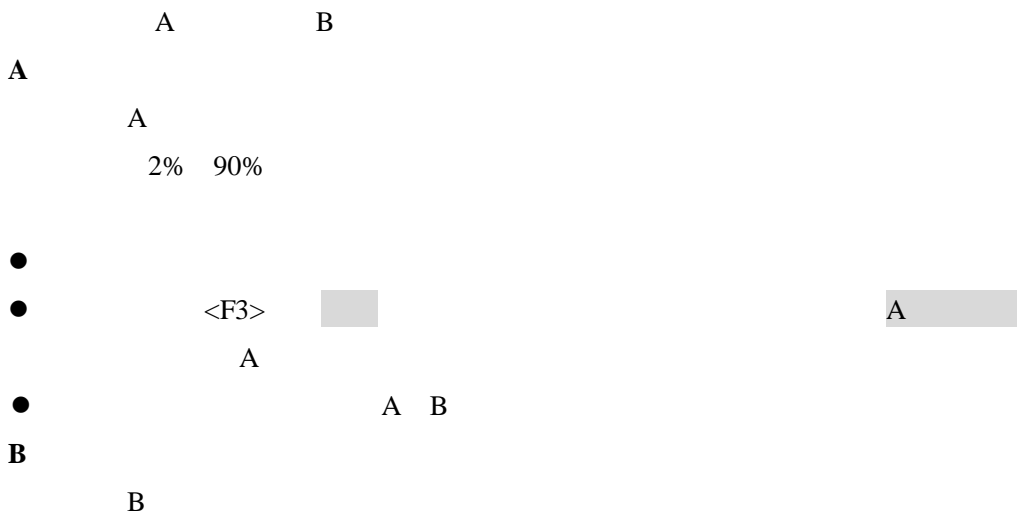
**说明：** 闸门B与闸门A相互独立。三个闸门参数：闸门起始、闸门宽度、闸门高度可以分别调节互不干扰。

---

### 3.6.3 A 闸门宽度/B 闸门宽度



### 3.6.4 A 闸门高度/B 闸门高度





- 
- <F4> [ ] [ ]
- " / "

### 3.7.3 存储

- 
- <F4> [ ] [ ]

注意：

- 1.
- 2.
3. DAC PC DAC
4. 若当前组号已有波形数据或厚度值已满，则存储动作无效并伴有蜂鸣声提示。

### 3.7.4 删除

- " \*"
- - <F4> [ ] [ ]
  - " / ?"

说明：厚度值模式下，此功能是删除当前组号所对应的一组厚度值。

## 3.8 设置组功能调节

[ ] / [ ] [ ] / [ ] [ ] / [ ] [ ] / [ ]

### 3.8.1 探测方式/峰值记忆



### 3.8.2 标尺/亮度



- 
- 
- 

<F5>



### 3.8.3 填充/蜂鸣

- 
- 
- 

<F5>



- 
- 
- 

<F5>



### 3.8.4 语言/单位

- 
- 
- 

<F5>



mm inch

mm

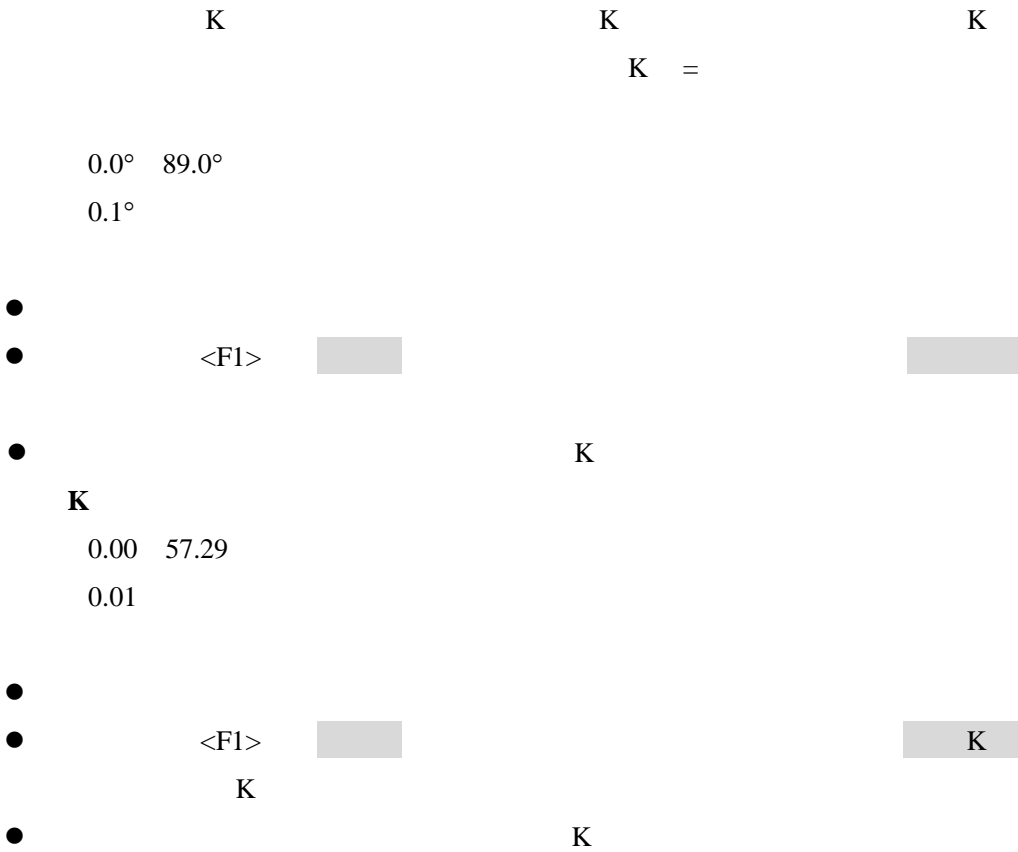
inch

- 
- <F5> [ ] [ ]
- 

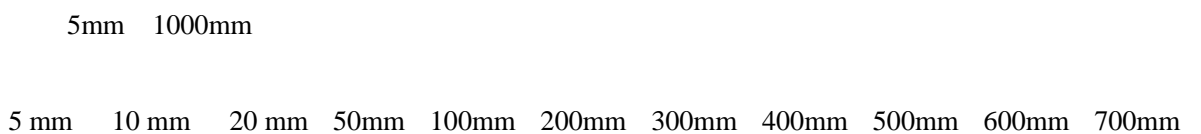
### 3.9 斜探头组功能调节



#### 3.9.1 折射角度/探头 K 值



#### 3.9.2 工件厚度





800mm 900mm 1000mm  
 0.1mm <100 mm  
 1mm >100 mm

- 
- <F1>
- 

### 3.9.3 探头前沿/标度方式

0.00mm 50.0mm  
 0.01mm

- 
- <F1>
- 

" " " " " "

- 
- <F1>
- 

### 3.9.4 材料声速

3.4.2

### 3.10 DAC1 功能组调节

DAC1

DAC

DAC /

DAC /

A

/A	/
DAC	4.4

### 3.10.1 DAC 曲线/标定修正

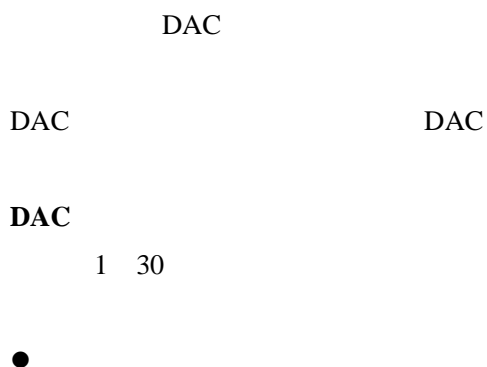


3.10.2

DAC



### 3.10.2 DAC 标定点/修正点



- 
- <F2> DAC1 DAC
- A < >
- < >
- DAC
- 1 30 DAC
- 
- <F2> DAC1
- DAC

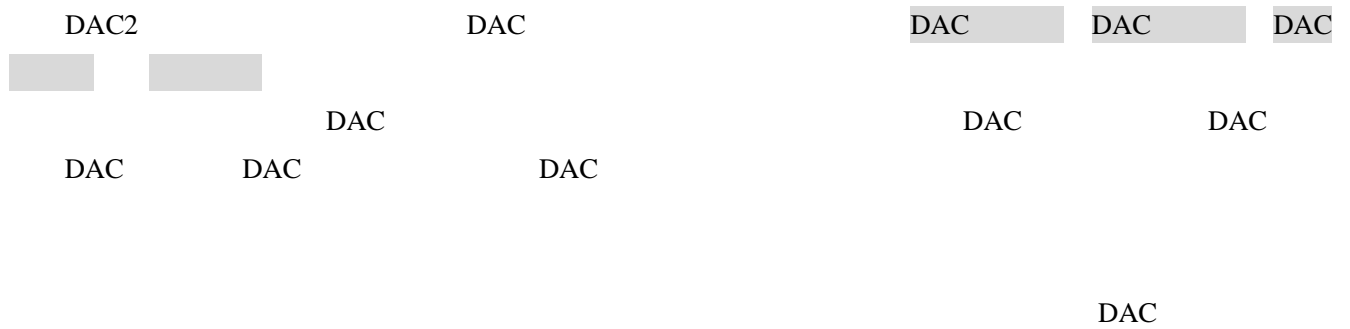
### 3.10.3 A 闸门起始/A 闸门宽度

A A A A DAC  
3.6.2 3.6.3

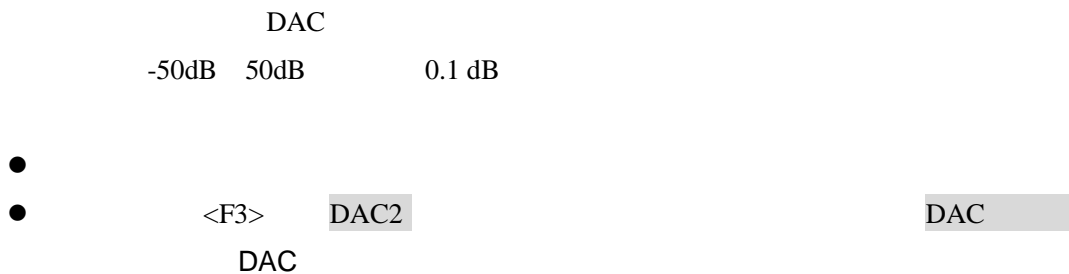
### 3.10.4 自动增益/当量标准

- 
- 80 dB A
- <F2> DAC1
- 
- " " " "
- DAC DAC DAC
- 
- <F2> DAC1
-

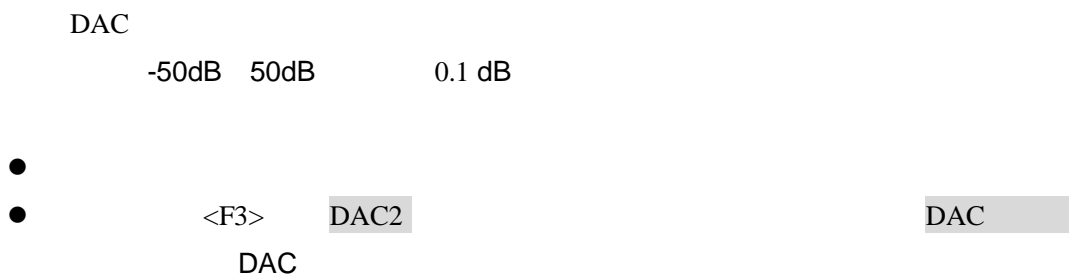
## 3.11 DAC2 功能组调节



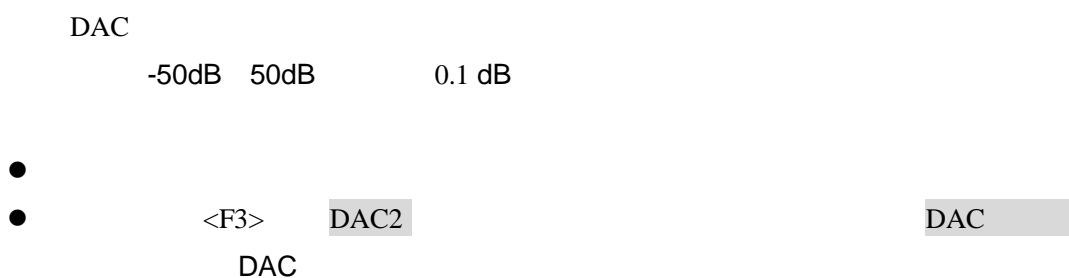
### 3.11.1 DAC 评定线



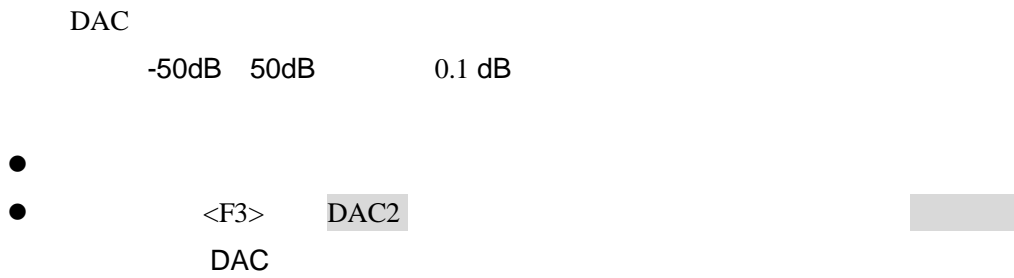
### 3.11.2 DAC 定量线



### 3.11.3 DAC 判废线



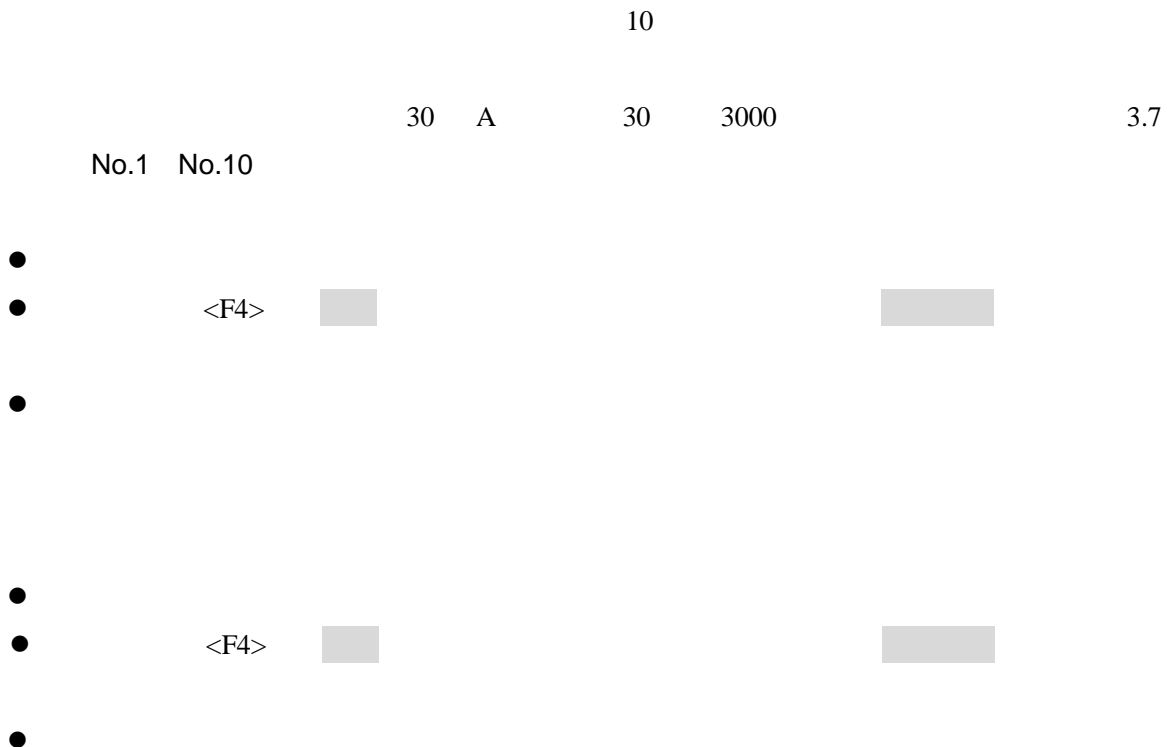
### 3.11.4 增益校正



### 3.12 高级功能组调节



#### 3.12.1 探伤通道/设置保存



- 注意：**
1. 若探伤通道号前显示\*时，表示该通道已存有设置值。
  2. 如果该通道中已经存有设置参数，那么设置保存操作将更新原来的设置值。

3. 设置保存操作并不保存 DAC 设置参数, DAC 设置参数在 DAC 制作过程中自动保存在当前的通道中。
4. 若当前通道被锁定, 则设置保存功能无效。

### 3.12.2 设置调出

- 
- <F4> [ ] [ ]
- " / "

**注意:** 设置调出操作只调出除 DAC 标定信息的其它参数, 当前通道下的 DAC 参数随通道号的调节自动进行切换, 无需调出, 如果调节通道后未出现 DAC 曲线请查看 DAC1 菜单中相关的参数设置是否正确。

### 3.12.3 测值显示/串口设置

- dB DAC DAC
- dB \* dB
- <F4> [ ] [ ]

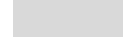
PC

9600

2400,n,8 4800,n,8 9600,n,8 19200,n,8 38400,n,8

- 
- 
- 

<F4>



### 3.12.4 日期/时间

M/D/Y / /

H:M:S / /

1 12

1

- 
- 
- 

<F4>



-M/D/Y

1 31

1

- 
- 
- 

<F4>



-M/D/Y

2000 2099

1

- 
- 

<F4>



-M/D/Y

•

0 23

1

•

•

<F4>



-H:M:S

•

0 59

1

•

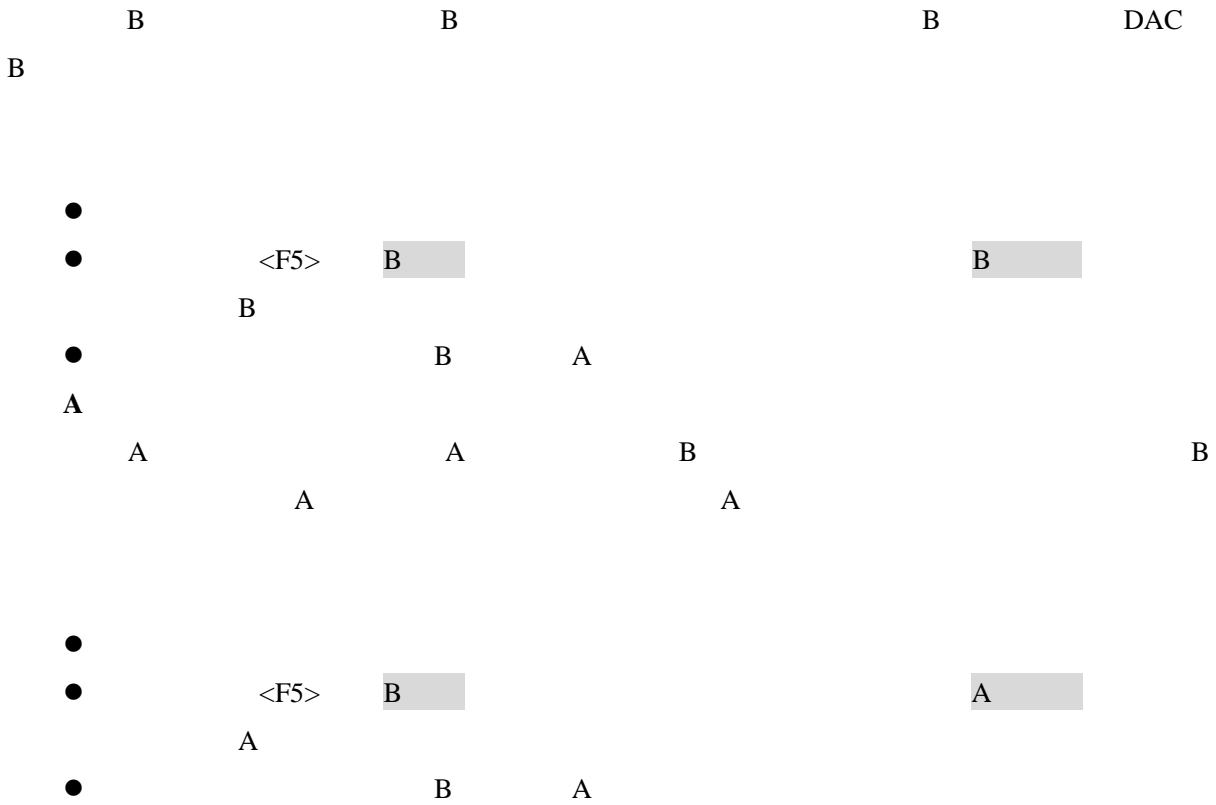
•

<F4>

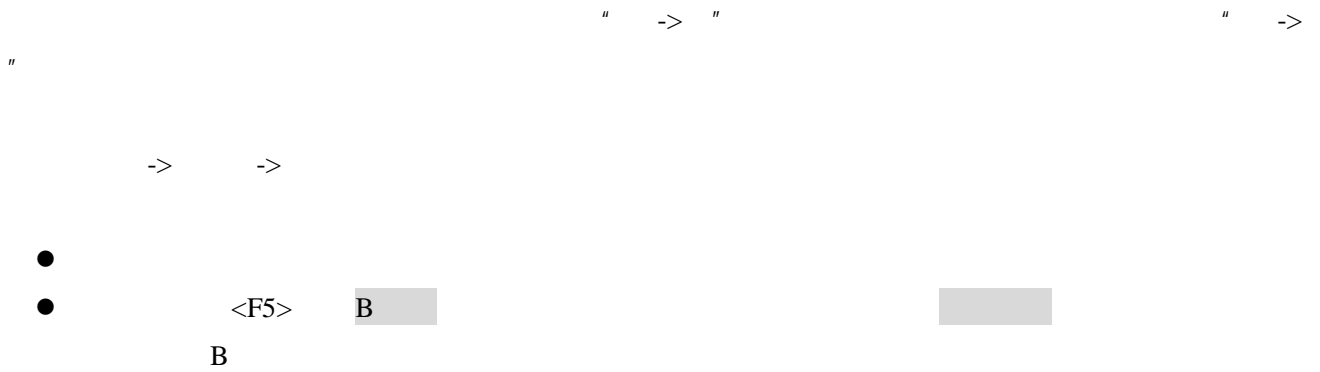


~  
S6N





### 3.13.2 扫描方向



### 3.14 特殊功能调节

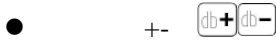
+/-

#### 3.14.1 增益步长

0dB 0.2dB 0.5dB 1.0dB 2.0dB 6.0dB 12.0dB



### 3.14.2 增益值



### 3.14.3 打印




---

**注意：**

1. 存储模式设定不同，打印的结果不同，当前存储模式为波形存储时将打印探伤曲线报告，当前存储模式为厚度值时打印厚度值报告。
2. 如果打印某一组号的波形报告，请先做数据调出操作，如果未做调出操作那么将打印当前的波形及参数设置；如果打印某一组号的厚度值报告则无需做调出操作，直接打印即可。

---

### 3.14.4 全屏




---

**注意：**

1. 全屏状态下，仪器只有特殊功能可用，其他功能组都失去作用。
2. 在测值显示为当量 dB 或在 B 扫模式下全屏模式无效。

---

### 3.14.5 冻结



---

**注意：** 在冻结状态下，仪器的闸门组功能、存储组功能都可用，DAC 开关状态可切换。其他功能组功能都不可用。

---

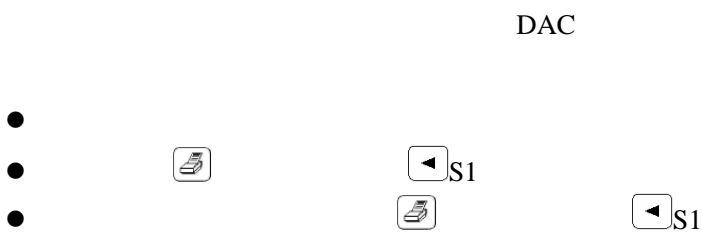
### 3.14.6 展宽



### 3.14.7 菜单锁定



### 3.14.8 数据组锁定

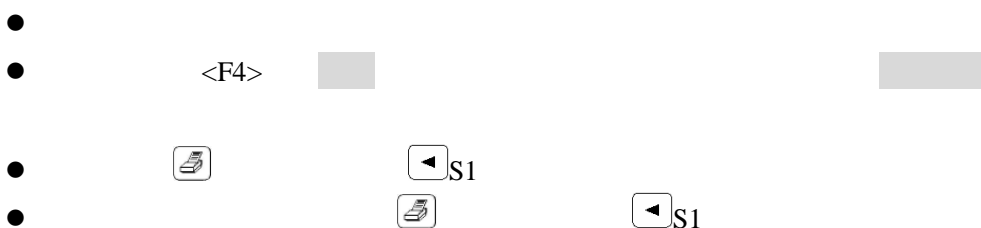



---

**注意：** 只有数据组存储有值时才可以将此组数据锁定。

---

### 3.14.9 通道锁定



---

**注意：** 只有通道已经被存储过设置参数时才能被锁定。

---

### 3.14.10 恢复出厂设置

- 




---

**注意：** 1. 恢复出厂设置和恢复上次关机时设置同时只有一个有效。  
2. 恢复出厂设置后所有通道中的设置参数将被清除。

---

### 3.14.11 仪器程序升级

TUD300

TUD300

PC

- 

PC

- 



38400,8,n,2

- 

TUD300

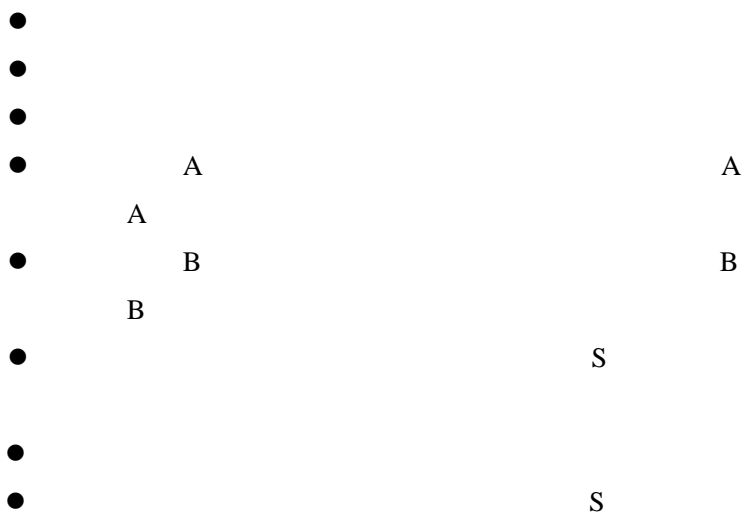
## 第四章 仪器校准与测量

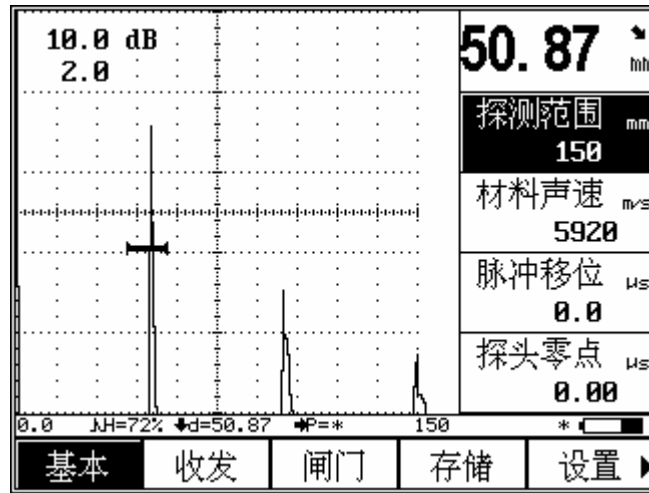
### 4.1 直探头校准（单探头）

#### 4.1.1 已知材料声速的校准



#### 4.1.2 未知材料声速的校准



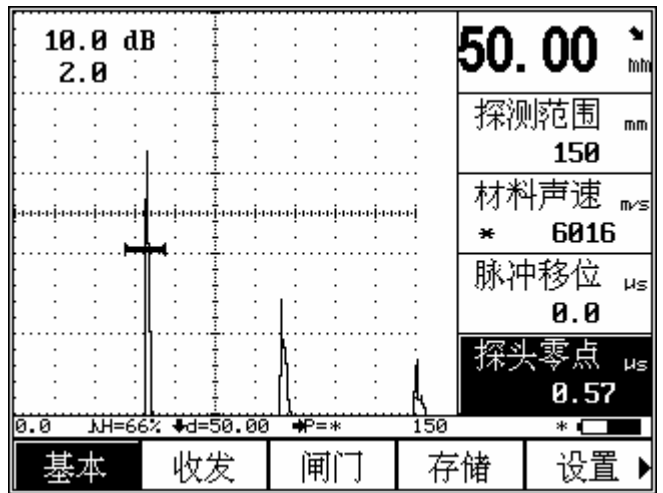
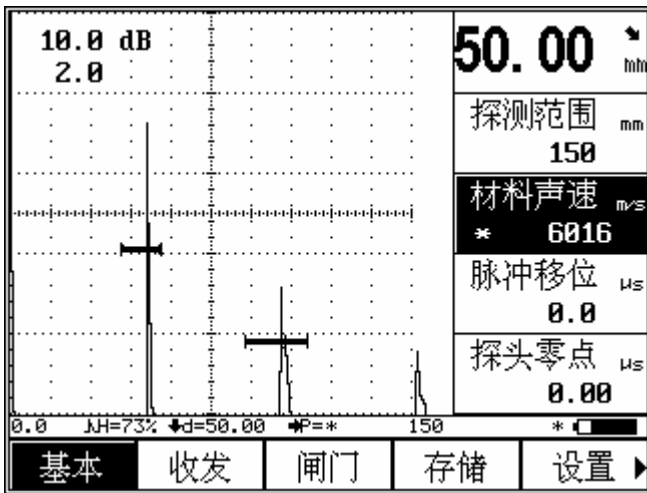


5920m/s

0

50mm

B



50mm

6016m/s

50mm

0.57us

## 4.2 直探头校准（双晶探头）

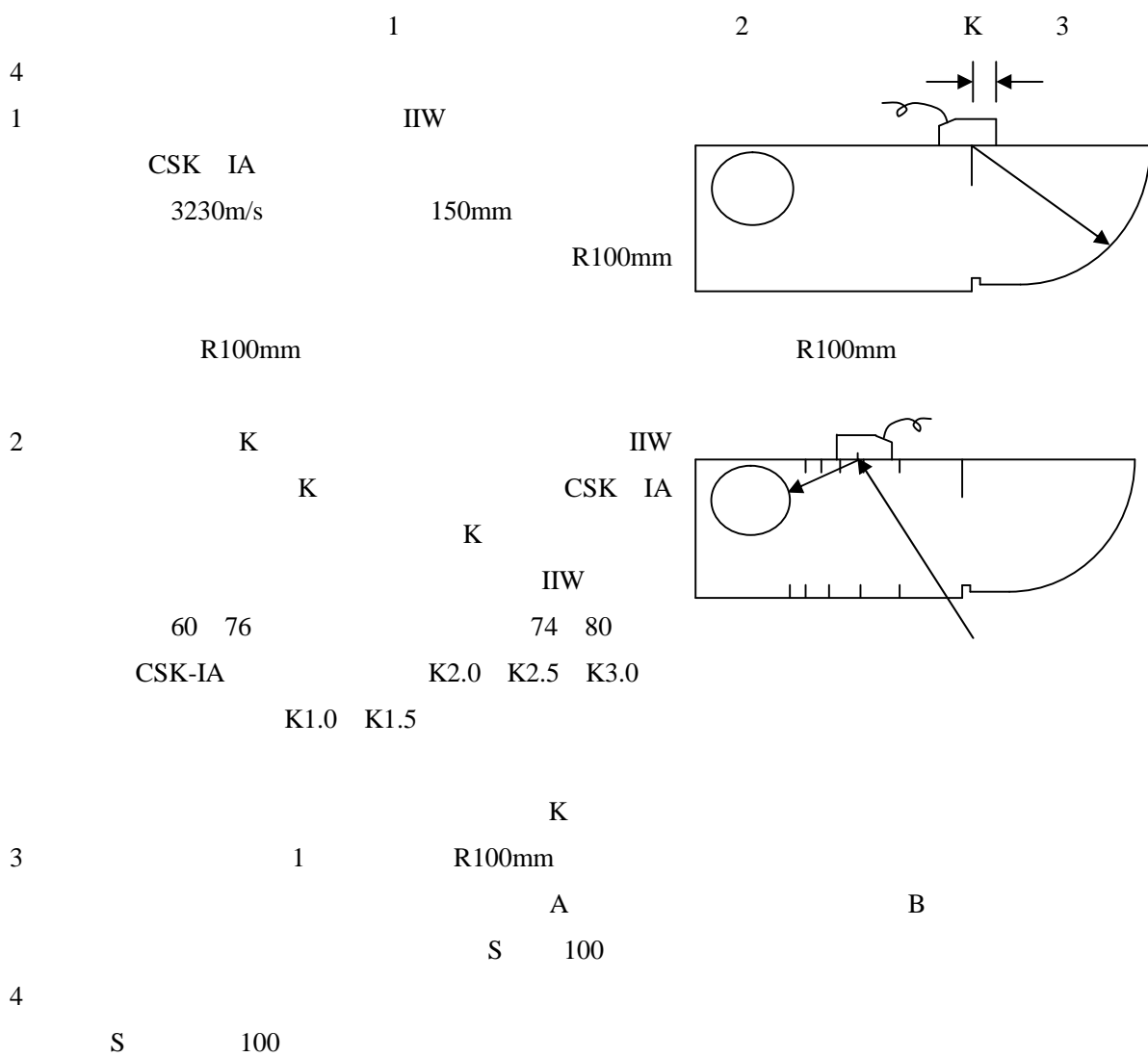
- 
- 
- 
-

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

A  
B

A  
B

### 4.3 斜探头校准



### 4.4 DAC 曲线应用方法

DAC

DAC

DAC

1

<F4>

No.1

DAC

2

DAC

<F2>

DAC1

S1

DAC

3

DAC

<F2>

DAC1

3.10.2

4

DAC

<F3>

DAC2

5

<F3>

DAC2

6

5dB

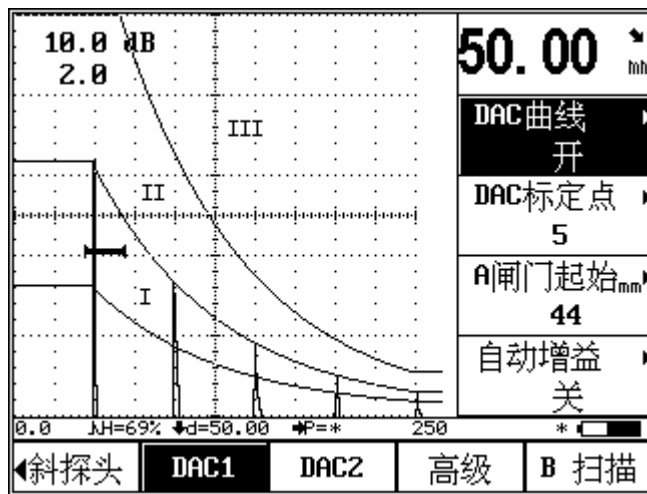
DAC

5dB

-5dB

DAC

5dB



DAC

I II III

DAC

7

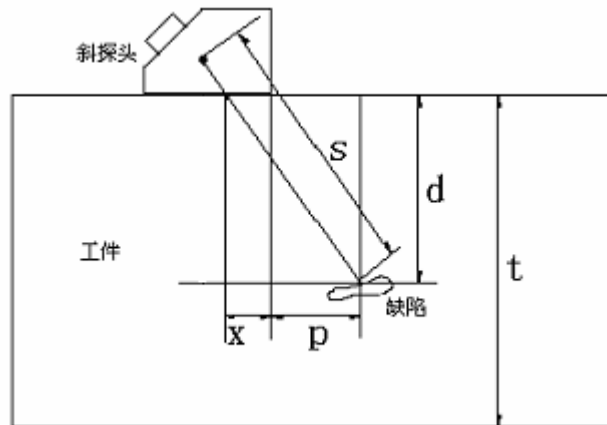
<F4>



		SZ		<F2>	DAC1	S4
8			DAC			
			DAC			DAC
	DAC			DAC		
		DAC				" " >"
	"					

### 4.5 测量内容

- S
- H(%)
- h
- d
- D(%)
- P



- s
- d
- t
- x
- p
- D:

$$D = \frac{d}{t}$$

d S

x p d D

x

p d D

B

A



## 第六章 检测精度的影响因素及缺陷评估

TUD300

### 6.1 使用超声探伤仪的必要条件

- 
- 
- 

#### 6.1.1 操作人员的培训

- 
- 
- 
- 

#### 6.1.2 探伤技术要求

- 
- 
- 
- 

#### 6.1.3 测试范围

## 6.1.4 超声壁厚测量

## 6.1.5 剩余壁厚的测量

## 6.2 影响检测精度的因素

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)
- f)
- g)
- h)
- i)

### 6.2.1 材料的影响

### 6.2.2 温度的影响

### 6.2.3 表面粗糙度的影响

### 6.2.4 附着物质的影响

### 6.2.5 磁场

## 6.3 缺陷评估方法

a.

b.

### 6.3.1 缺陷边界法

### 6.3.2 回波显示比较法

"

"

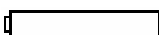


---

## 第七章 保养与维修

### 7.1 环境要求

### 7.2 电池充电



- a.
- b. 220V/50Hz
- c. 4.5 h
- d.

---

**提示:** 1. 电源适配器的输入电压为 220V 交流, 输出为 9V 直流, 最大充电电流约 1000mA, 最长充电时间约 6h。

- 2. 本仪器使用锂离子蓄电池, 因此, 当出现欠压标志时, 应及时充电, 过放电对电池会有所损伤。
  - 3. 仪器如果长期不用, 请每隔一个月对仪器进行一次充电, 以免过放电造成电池无法正常使用。
  - 4. 如果电池过放电导致无法正常充电时 (电池没电且充电指示灯不亮), 可以将电源适配器拔下后过两分钟后再插上继续充电, 多次重复此操作可使电池充电恢复正常。
  - 5. 本仪器可以一边充电一边工作。
- 

### 7.3 更换电池

3

- a.
- b.
- c.
- d.
- e.



---

## 7.4 故障排除

- a.
- b.
- c.
- d.

## 7.5 安全提示

---

**注意：**

1. 本仪器是用于材料检测的无损检测仪器，不允许用作医疗仪器。
2. 本仪器仅限于在实验室和工业环境中使用。

---

- a.
- b.
- c.

---

# 附录

## 附录一 用户须知

“ ”

“ ”

“ ”

## 附录二 性能指标

mm	mm 2.5 5000 2.5,5,10,20, 30,40,50,60,70,80,90, 100,150,200, 250, 300, 350, 400, 450,500,600,700,800,900,1000,2000,3000,4000,5000 0.1mm 2.5 mm 99.9mm 1mm 100mm 5000mm
$\mu\text{s}$	$\mu\text{s}$ -20 +3400 -20,-10,0.0, 10, 20, 50,100,150,200,250,300,350,400,450,500, 600, 700,800,900,1000,1500,2000,2500,3000,3400 0.1 -20 $\mu\text{s}$ 999.9 $\mu\text{s}$ 1 1000 $\mu\text{s}$ 3400 $\mu\text{s}$
$\mu\text{s}$	0.0 99.99 0.01
m/s	1000 9999 7 2260,2730,3080,3230,4700,5920,6300 1
Hz	50 1000
$\Omega$	50 150 400
MHz	0.2-1 0.5-4 3-15
dB	0 110 0.0 0.2 0.5 1 2 6 12
	0% 80% 1%
	-128 128 1
	3%
	0.2%
	$\geq 60\text{dB}$
	$\geq 32\text{dB}$
	2 mm 0 208 mm mm 4 212 mm 2% 90% 1%
	EL 320 $\times$ 240 4
A- Scan	A-Scan A-Scan

















---

---

## 附录三 操作一览表

TUD300

TUD300

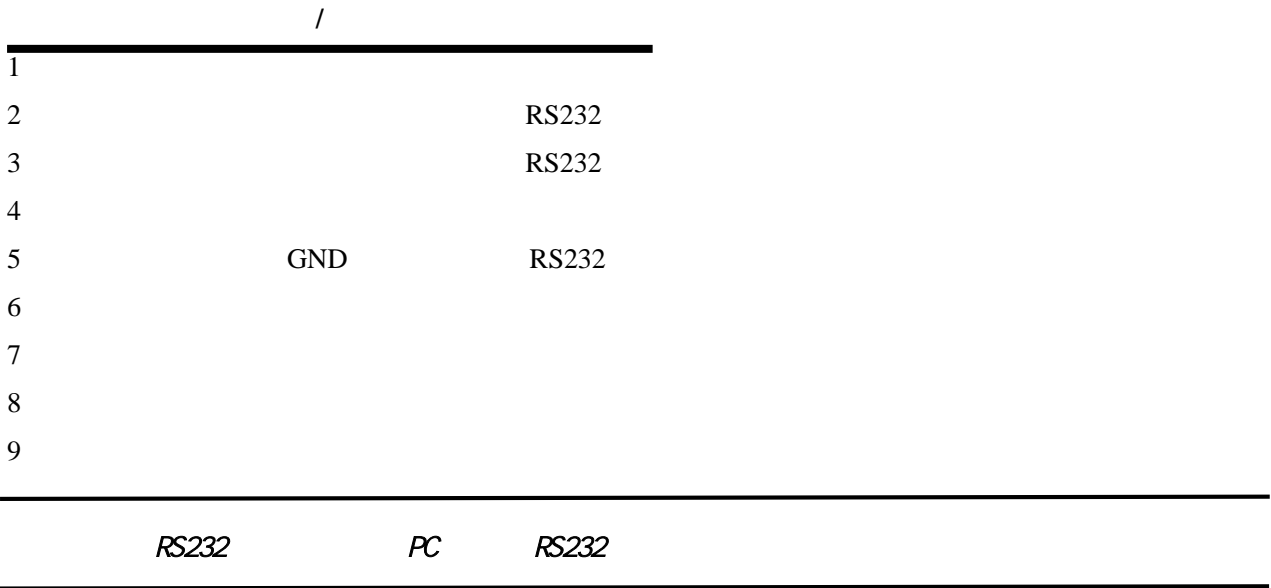
			3.14.1
	+		3.14.2
	-		3.14.2
			3.4 3.5 3.6 3.7 3.8 3.9 3.10 3.11 3.12 3.13
	F1		3.4 3.9
	F2		3.5 3.10
	F3		3.6 3.11
	F4		3.7 3.12
	F5		3.8 3.13
			3.4 3.5 3.6 3.7 3.8 3.9 3.10 3.11 3.12 3.13
			
			3.4 3.5 3.6 3.7 3.8 3.9 3.10 3.11 3.12 3.13
			3.14.3
			3.14.4
			3.14.5
			3.14.6

---

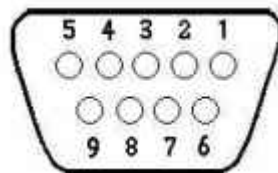
# 附录四 接口

RS232

PC



**RS232**



RS232

---

## 附录五 名词术语

1. A
- 2.
- 3.
4.  $p$   $c$
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
10. A X Y
- 11.
12. A
- 13.
- 14.
- 15.
16. A B
- 17.
- 18.
- 19.
- 20.
21. 0.4 MHz ~15MHz
- 22.
- 23.
- 24.
- 25.
- 26.
- 27.
- 28.

---

29.

30.

31.

32. DAC

33.

34.

35.

36.

37.

38.

39.



---

## 附录六 有关超声波探伤的国家标准和行业标准

TUD300

- 1 GB/T 12604.1-1990
- 2 JB/T 10061-1999 A
- 3 JJG 746-2004