

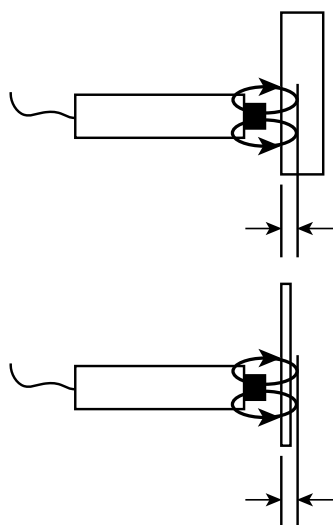
### 推荐的最小目标厚度

#### 适用设备：

电涡流位移测量系统。

#### 应用：

针对薄型目标材料的电涡流测量。



#### 概述：

电涡流传感器的电磁场将渗透金属目标至一定深度；因此，为了获得最佳结果，需要设定一个最小目标物厚度。本文件列出了许多常见材料的最小厚度，并论述了最小厚度的决定因素和计算方法。

## 推荐的最小目标厚度:

### 电磁场渗透

电涡流传感需要一个最小的目标物厚度, 以使探头的电磁场能够完全地渗透 (图 1)。渗透深度由下述三个因素决定:

- 电涡流探头的激励频率;
- 目标材料的电阻率; 以及
- 目标材料的导磁率。

Lion Precision 电涡流传感器的激励频率取决于目标物材料、探头尺寸和测量范围。激励频率的范围为 0.5 兆赫到 1.25 兆赫。如需了解详情, 请参看下一页。

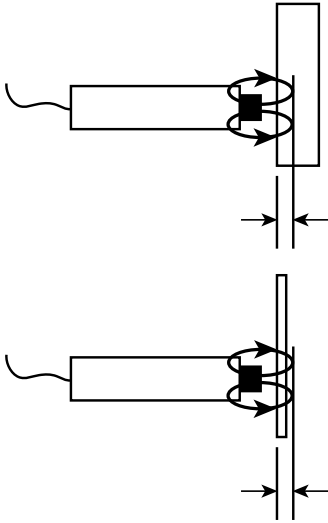


图 1. 磁场在目标材料中的渗透。

### 计算最小厚度

最小目标厚度为目标材料“趋肤深度”的三倍。

趋肤深度 ( $\delta$ ):

$$\delta = 1.98 [\rho / (f \mu_r)]^{1/2} \text{ 英寸}$$

$$\delta = 50.3 [\rho / (f \mu_r)]^{1/2} \text{ 毫米}$$

$$\text{最小目标物厚度} = 3 \delta$$

其中:

$\rho$  = 材料的电阻率,  $\mu\text{-ohm} - \text{cm}$

$f$  = 振荡频率, hertz

$\mu_r$  = 材料的导磁率

场密度随着深度的变化呈指数递减 ( $1/e$ )。在三倍趋肤深度处, 电涡流的密度大约为表面密度的 5%。三倍趋肤深度是适合于获得最佳性能的最小目标厚度。

### 例外情况

借助适当的系统校准和应用, 小于三倍趋肤深度的目标厚度也可能被有效地测量。请联系 Lion Precision, 了解详情和测试信息。

请参看下一页, 了解详细的最小厚度列表。

样品材料的最小厚度:

有色金属材料					
材料	$\rho$	$\mu_r$	探头 (fMHz)	最小厚度	
				毫米	微英寸
银	1.59	1	U3 到 U8 (1.0)	0.19	7.5
			U12 到 U50 (0.5)	0.27	10.6
铜	1.71	1	U3 到 U8 (1.0)	0.20	7.8
			U12 到 U50 (0.5)	0.28	11.0
金	2.21	1	U3 到 U8 (1.0)	0.22	8.8
			U12 到 U50 (0.5)	0.32	12.5
铝	2.65	1	U3 到 U8 (1.0)	0.25	9.7
			U12 到 U50 (0.5)	0.35	13.7
锌	5.97	1	U3 到 U8 (1.0)	0.37	14.5
			U12 到 U50 (0.5)	0.52	20.5
304 SST	72	1.01	U3 到 U8 (1.0)	1.27	50.2
			U12 到 U50 (0.5)	1.80	70.9
铅	20.8	1	U3 到 U8 (1.0)	0.69	27.1
			U12 到 U50 (0.5)	0.97	38.3
黄铜	6.4	1	U3 到 U8 (1.0)	0.38	15.0
			U12 到 U50 (0.5)	0.54	21.3
锡	11.5	1	U3 到 U8 (1.0)	0.51	20.1
			U12 到 U50 (0.5)	0.72	28.5
钛	47	1	U3 到 U8 (1.0)	1.03	40.7
			U12 到 U50 (0.5)	1.46	57.6
黑色金属材料 and 磁性材料					
材料	$\rho$	$\mu_r$	探头 (fMHz)	最小厚度	
				毫米	微英寸
镍	6.4	1240	U3 (1.25)	0.01	0.4
			U5 (1.5)	0.01	0.3
			U8 (1.0)	0.01	0.4
			U12 到 U50 (0.5)	0.02	0.6
416 SST	57	700	U3 (1.25)	0.04	1.5
			U5 (1.5)	0.04	1.4
			U8 (1.0)	0.04	1.7
			U12 到 U50 (0.5)	0.06	2.4
铁	11	100	U3 (1.25)	0.04	1.8
			U5 (1.5)	0.04	1.6
			U8 (1.0)	0.05	2.0
			U12 到 U50 (0.5)	0.07	2.8