

# 钢研-8A 型涡流探伤仪

## 使用说明书



钢铁研究总院

2010年2月

# 第一部分 仪器的性能特点

钢研-8A 涡流探伤仪是一种由工控计算机控制的通用型涡流检测仪器，适用于各类穿过式探头、点式探头和扇型探头，可用于无缝钢管、焊管、钢棒、钢丝、钢板等的手动、半自动和全自动的探伤。本机除具有同类产品的一般功能外，还具有如下特点：

1. 计算机显示器显示，所有检测参数均列于屏幕之上，一目了然。
2. 检测参数的设置只由四个按键（即上行键、下行键、增值键、减值键）完成，操作简单易学。
3. 具有“矢量光点”和“线性时基”两种显示方式，以及“幅度”和“扇区”两种报警方式。
4. 频率范围宽，且分档细密，能满足各种金属材料及其产品的探伤需要。
5. 仪器能自动监测探头故障和质量。
6. 对各类涡流探头的适应性强，对探头的零电势无需作平衡调整。

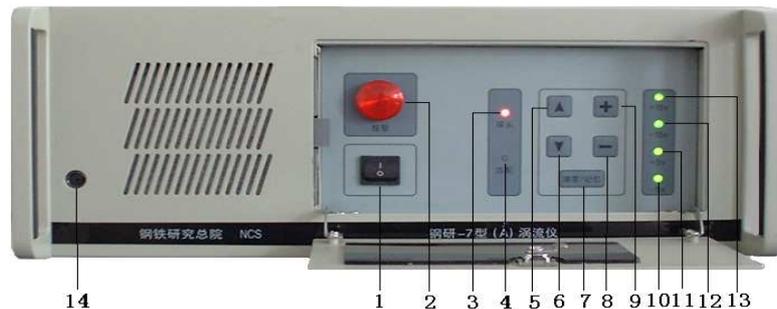
# 第二部分 主要技术指标

1. 检测频率：1 KHz~990KHz 可调，共计 270 档。
2. 匹 配：开关切换，适用不同探头（匹配灯不亮时放到关上）。
3. 增 益：0~69 dB，以 1dB 步长调整。
4. 相 位：0~360°，以 1° 步长调整。
5. 滤 波：分十档可调，适应于不同的探伤速度。
6. 显示方式：矢量光点显示和线性时基显示。

7. 报警方式：幅度报警方式和扇区报警方式。
8. 报警门限：0~100%，以 10% 步长调整。
9. 扫描时间：线性时基显示的扫描时间分 6 挡可调。
10. 头尾切除：头部信号切除延迟时间 0~3 秒，以 10 ms 步长调整。  
尾部信号切除延迟时间 0~3 秒，以 10 ms 步长调整。
11. 延时打标：0~10 秒，以 10 ms 步长调整。

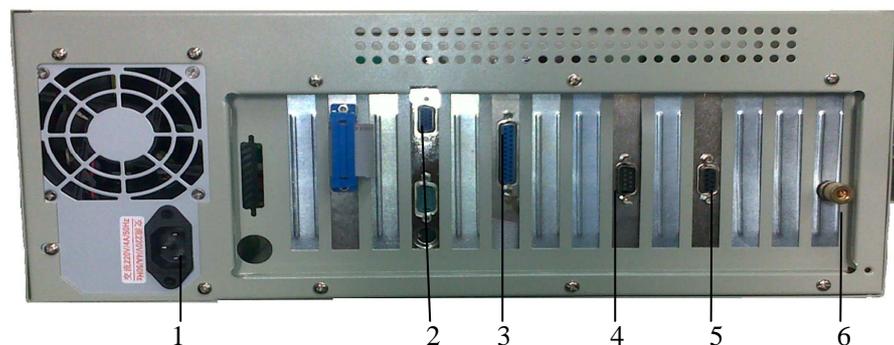
## 第三部分 仪器功能键和插座的分布

### 一. 前面板结构示意图：



1. 电源开关 2. 报警灯 3. 探头灯 4. 匹配灯 5. 上行键 6. 下行键 7. 清零键 8. 减值键
9. 增值键 10. -5V 灯 11. +5V 灯 12. -15V 灯 13. +15V 灯 14. 键盘接口

### 二. 后面板结构示意图：



1. 电源插座 2. 显示器接口 3. 25 芯多功能接口 4. 9 芯多功能接口 5. 探头接口 6. 接地柱

## 第四部分 仪器的连接

### 1. 电源的连接

钢研-8A 型涡流仪的工作电源为 220V/50Hz 交流电。电源的允许偏差为  $\pm 10V$ 。外部电源通过仪器电源插座接入仪器。显示器电源可由 220V 交流电直接供给或与仪器的显示器电源插座相连。

### 2. 探头的连接

探头通过一根探头电缆线连接在探头接口上。如果由用户自行连接探头，请注意如下详细接法：

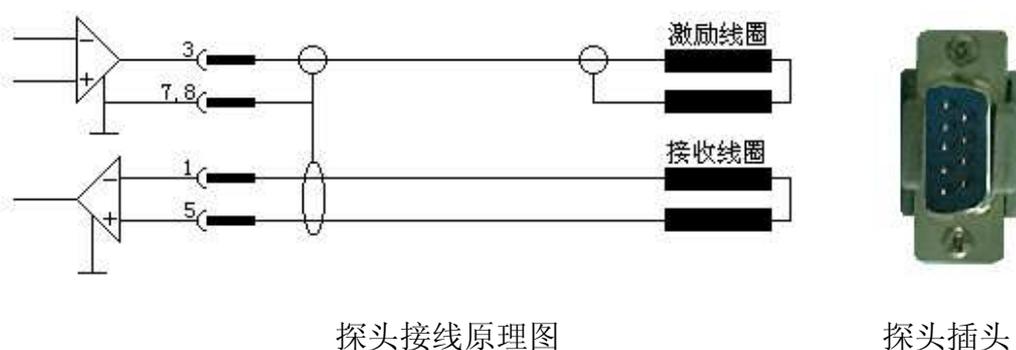


图 4 . 探头的连接

### 3. 外部声/光报警器的连接

钢研-8A 型涡流仪除本机具有灯光和声响报警功能外，还可以外接声、光报警器（如灯泡、电铃、讯响器等），其连接方法如图 5 所示。

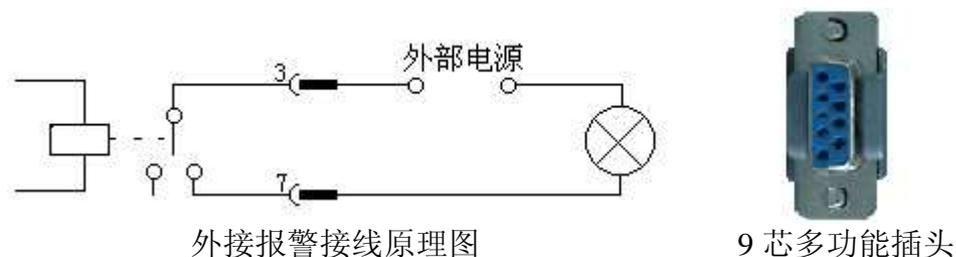


图 5. 外接报警器的连接

当外接报警器时，由于多功能九芯接口中的 3、7 插针给出的是结点，所以需要由用户自己提供报警器的电源，以选择低压供电的报警器件为好（如+6V、+12V、+24V 等），请勿将 220V 交流电直接引入机箱内以免烧毁仪器器件。在不得不使用 220V 交流报警器时，务必加一级中间继电器，以低电压电（直流 12V 或 24V）过渡。

#### 4. 打标器的连接

钢研-8A 型涡流仪在探测到缺陷时，9 芯多功能接口中的 1、6 插针给出缺陷的延时报警信号（结点），如果将其与喷标器连接，可在被检测工件上制作标记。喷标器的连接如图 6 所示。当喷标器的工作电源为 220V 时，应加一级中间继电器，请勿将 220V 交流电直接引入仪器机箱。



图 6. 打标器的连接

#### 5. 接近开关的连接

在使用自动分选功能的探伤中，为了抑制由工件端部引起的无用信号，需要在探头入口处加装了一个接近开关。由本仪器制造商提供的接近开关为直流低压（3~36V）三端接近开关，它可以直接连接到仪器的多功能接口上，来实现工件端部信号的切除功能，其接线方法如图 7 所示。

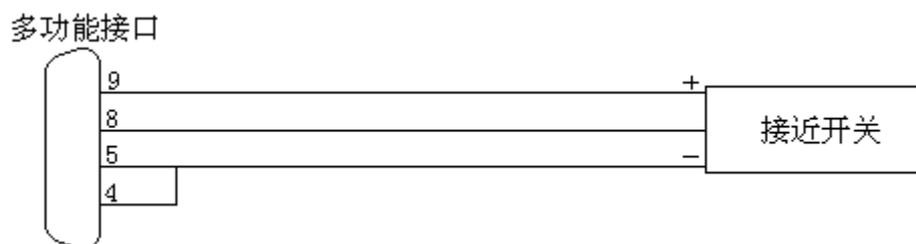


图 7. 弱电接近开关的连接

9 芯多功能插头中，9 针接接近开关的正极(+)〔多功能接口中 9 针给出 12V 直流电源〕；4 针与 5 针短接，共同接至接近开关的负极 (-)；8 针接接近开关的中间级。

如果是由用户自行加装接近开关、或利用设备上已有的接近开关来实现端部信号切除功能，则需要由接近开关驱动的中间继电器提供一个常开触点，其连接方式如下图 8 所示。

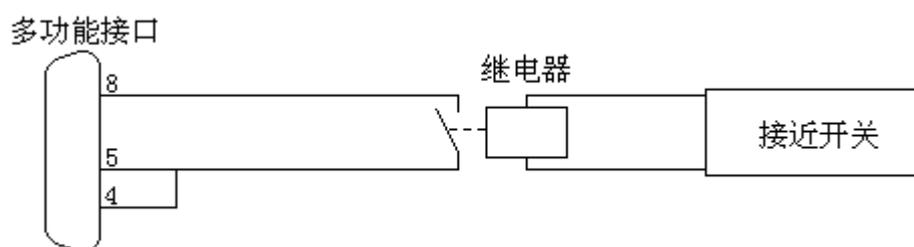


图 8. 强电接近开关的连接

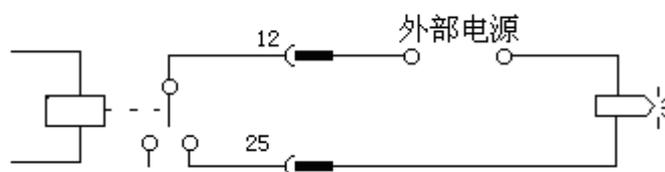
当使用强电的交流接近开关（工作电源为 220V）时，均应采用图 8 所示的加中间继电器的方法，对端部信号进行切除。

如果不使用自动分选功能，则无需外接接近开关。

## 6. 外接分选的连接

在全自动探伤过程中，钢研-8A 型涡流仪在探测到缺陷时，25 芯多功能插口的第 12 针和第 25 针给出分选信号。如果将其与外部分选装置连接，可在控制分选臂的起落，自动分选被检测工件。分选装置的连接如图 9 所示。分选装置应采用直流低压器件，当分选装置的工作电源为 220V 时，应考虑加一级中间继电器，以避免 220V 交流

电直接引入仪器机箱。



分选信号连接原理图



25 芯多功能接口

图 9. 外部分选的连接

## 6. 风扇的连接

仪器前面板上有一个 12V 的直流电风扇, 出厂前并未连接, 如周围环境温度过高或长时间连续开机, 可打开机箱上盖, 将风扇插头与旁边的计算机电源插座相连接。**注意:**①风扇过滤网要根据周围的环境定期清洗以免灰尘过多堵塞通风口。②抽取过滤网罩时须先拆下报警灯外罩。

## 第五部分 使用前的准备工作

1. 本仪器使用的电源进线为单相三线, **其中地线必须与大地接好, 禁止地线与零线相接。**
2. 使用电源为  $220V \pm 10\%$ , 电源稳定且没有寄生电压。如果可能, 最好使用交流稳压电源为仪器供电。
3. 环境温度为  $-5 \sim 40^{\circ}\text{C}$ 。
4. 环境湿度为非饱和状态。
5. 仪器地线应与探伤机械设备的地线相接, 以消除干扰。

## 第六部分 仪器的使用和调节

### 1. 接通电源

按下前面板电源开关(POWER)，仪器即被接通，此时四个绿色电源监视灯亮，数秒钟后显示屏上出现检测画面，此时即可开始调节仪器的各种检测参数。检测参数的调整全部由上行按键、下行按键、增值按键、减值按键完成。当要调整某一参数时，首先要用上、下行键将光标移至这一参数处，然后再用增、减值键改变参数数值的大小。

### 2. 频率的调整

探伤频率应根据被检工件的材质、形状尺寸及使用的探头类型来设置。在使用穿过式探头和扇形探头进行探伤时，一般选用几千赫兹至几十千赫兹的频率；在使用点式探头进行探伤时，一般选用几十千赫兹至几百千赫兹的频率。

在最常使用的碳钢管及其合金钢管的穿过式涡流探伤时，我们推荐使用 2~6kHz 的检测频率。

### 3. 匹配的调节

各涡流探伤设备制造厂家出品的差动式探头的零电势大小不一。当零电势较大时，易使涡流仪处于“饱和”状态，造成信号处理的失真。调整“匹配”参数，可使本仪器适用于不同零电势的探头。

“匹配”参数默认为“关”状态，前面板上“匹配”监视灯为熄灭状态。此匹配监视灯亮，表示所连接的探头零电势较大。将“匹配”参数调节为“开”状态，使“匹配”监视灯保持熄灭状态。

注意：若“匹配”参数在“打开”状态下，监视灯仍然保持亮的

状态，证明探头质量较差（零电势过大），请更换探头。

#### **4. 增益的调节**

增益值是一种灵敏度的标示，然而这一指标值的大小是相对量，这是因为探伤的灵敏度由激励电流、检测频率、检测线圈阻抗以及报警门限的高低决定，所以绝对增益数值的大小是没有意义的。

探头的监视灯用来表示探头不允许的工作状态。监视灯亮表示探头已磨损或探头的接口处接触不良。

#### **5. 相位的调整**

调整相位数值大小时，应参照矢量光点显示画面。在“幅度”报警方式时，通常要将缺陷信号旋转到 Y 轴（即竖直轴）方向上。在“扇区”报警方式时，就要将缺陷信号旋转到扇区内。

#### **6. 滤波的调整**

调整滤波参数的目的在于适应不同探伤速度。滤波档位设置的原则是使检测信号的信噪比达到最大。在前进速度为 50~70 米/分的穿过式管、棒探伤时，滤波档位选择在“5”或其左右为宜。

#### **7. 报警方式的选择**

本仪器具有两种报警方式：幅度报警方式和扇区报警方式。将光标移到“报警方式”栏之后，按压增值健或减值健即可变换报警方式。

#### **8. 报警门限的调整**

两种报警方式的门限值均为 0—100%分档可调。以幅度方式报警时，X 轴基准线即为 0%，显示框上下沿为 100%，余者等分。以扇区方式报警时（此时以参数“幅度”标示报警门限），坐标原点表示 0%，最大直径圆表示 100%。

由于涡流探伤的灵敏度是相对量，所以报警门限的设置应与增益的调节协调进行。在一般探伤场合，建议将报警门限置于 30% 或 40% 处固定不动，然后通过调节增益来改变检测灵敏度。

## **9. 扫速的调整**

此参数的调整只对线性时基显示方式有效。变换扫描速度可改变屏幕上光点的行走速度及检测信号的宽窄。在使用接近开关切除工件头尾信号的自动探伤中，应调节扫速使整个工件（如钢管）的检测信号显示在屏幕上。在不切除工件头尾信号的探伤中（此时“头延时”和“尾延时”应处于“关”状态），扫速的选择根据操作者的视觉习惯来设置即可。

## **10. 延时的调整**

此处系指供给打标器信号的时间延迟。延迟时间的长短设置应根据探头到喷枪的距离以及探伤速度的快慢来设定。

## **11. 记忆/清零功能键的使用**

在使用接近开关切除工件端头信号的情况下，在下一工件到达之前，显示的检测信号自动驻留在屏幕上。

当光标在“检测根数”或“废品根数”栏时，“清零”键的清零功能起作用。

# **第七部分 仪器简单故障的判断和排除**

钢研-8A 型涡流探伤仪可能发生的故障由不同的原因引起。这里，我们将一些简单、常见的故障表现形式和排除方法介绍给使用者，供维修时参考。

## **1. 仪器通电后，面板上所有指示灯不亮**

检查仪器机箱内模拟电路板 SW1 是否插实。

## **2. 显示屏幕不亮**

- a. 试着重新启动仪器。
- b. 检查显示器开关是否打开。
- c. 试着调节显示器亮度旋钮。

## **3. 开机后屏幕显示未进入“探伤画面”**

- a. 关掉仪器开关，重新启动仪器。
- b. 检查仪器机箱内右侧计算机部分的电路板是否插实。

## **4. 仪器没有检测信号（包括工件端头信号）**

- a. 察看“探头监视”灯，如探头监视灯亮，说明探头可能已损坏或探头的接头处可能接触不好，请检查探头及探头的连接。
- b. 检查 SW0 板（即连线底板）上的 A/D 输入处的连线及 A/D 板的连线是否插实。

## **5. 功能按键的调节功能失灵**

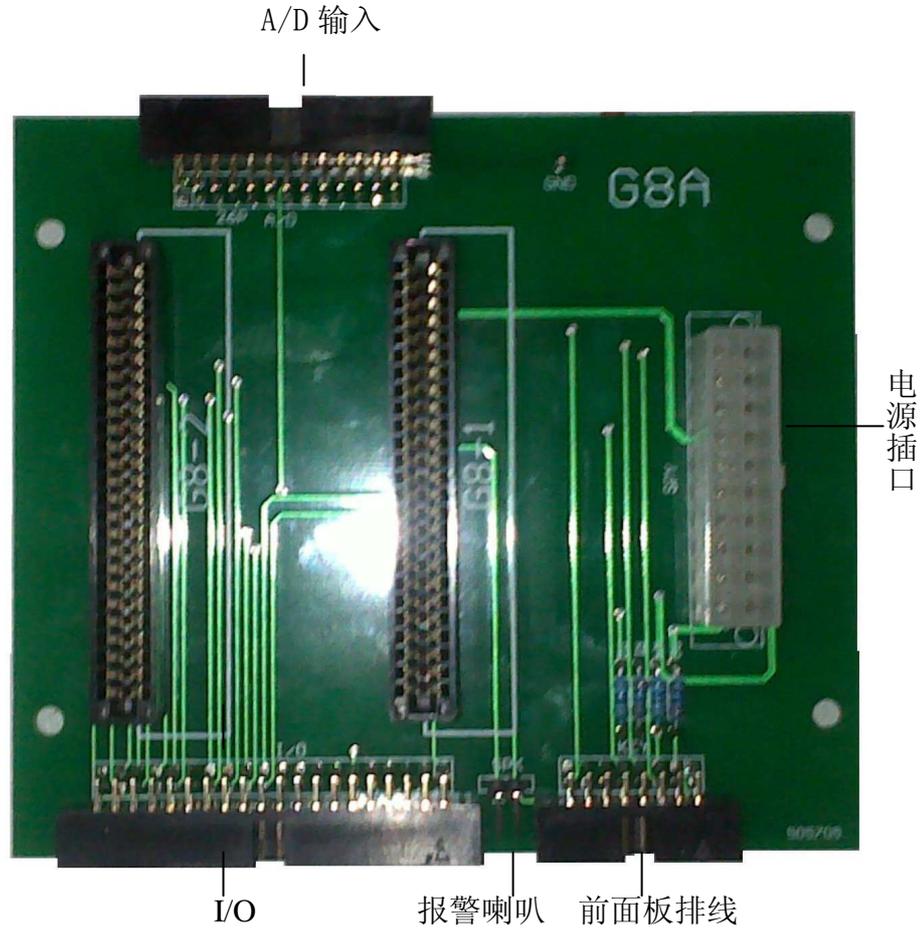
关掉仪器开关，重新起动物器。

## **6. 仪器有随机干扰报警现象出现**

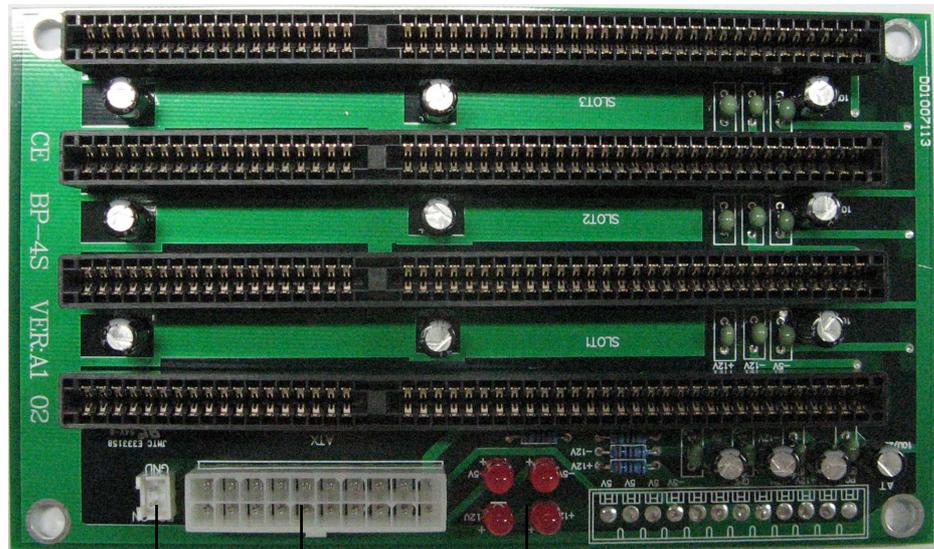
- a. 检查仪器后背板上的接地柱是否与机械传动设备、以及大地连接好。
- b. 仪器 220V 电源采用隔离稳压电源。
- c. 远离电焊机和行车等大型用电设备。

附录:

### 模拟电路总线板 (底板)

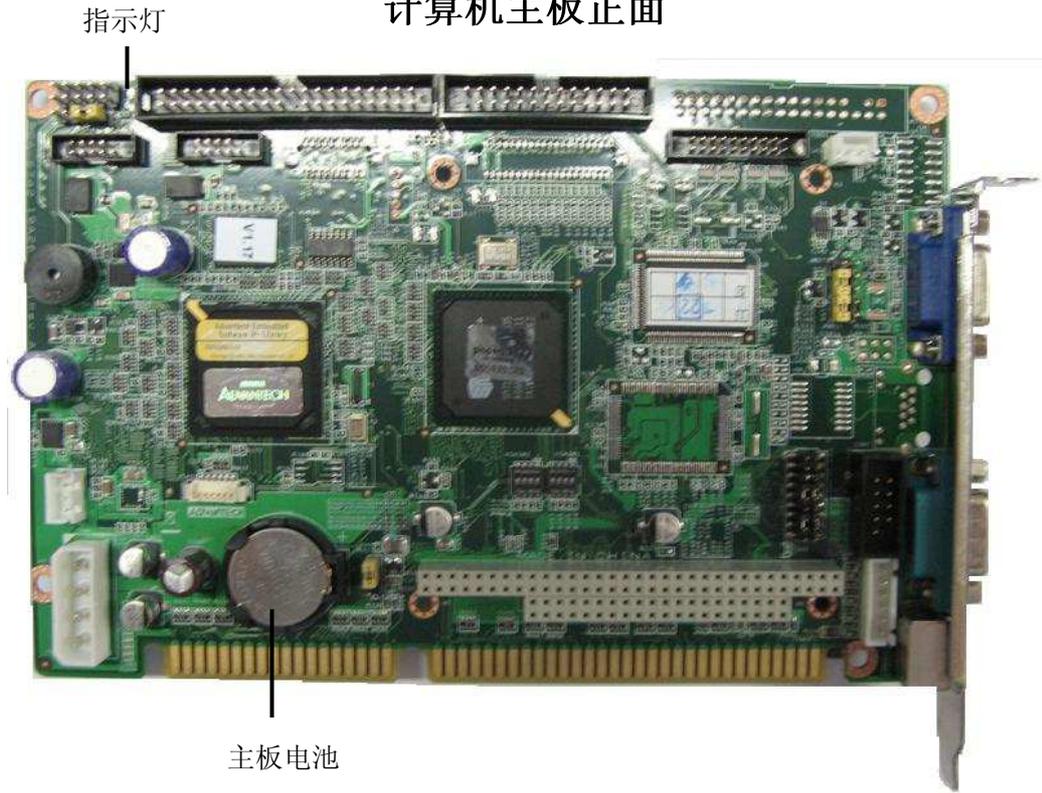


### 计算机电路总线板



机 电 电

## 计算机主板正面



## 计算机主板背面



**钢研—8 型涡流探伤仪的设计制造单位：**

**钢铁研究总院分析测试所**

**钢研纳克检测技术有限公司**

**地址：北京市海淀区学院南路 76 号**

**电话：（010）62183118 /3117/2492/2863/5079**

**传真：（010）62182492/2490**

**信箱：ndt@ncschina.com**

**网址：www.ncschina.com**