

HK930X 系列多功能抗混滤波放大器

使用说明书

秦皇岛市恒科科技有限公司

一、概述

930X 系列多功能抗混滤波放大器采用多种输入、多通道组合式结构，整机体积小、重量轻，为现场多种输入数据采集测试系统中理想的测试前端设备。

二、主要特点

- 1、多功能：抗混滤波、信号放大、一次积分、二次积分
- 2、宽增益：具有衰减档及增益细化功能
- 3、抗混滤波带外高衰减斜率
- 4、低噪声
- 5、多种输入可选：每通道在保留电压输入的情况下，另一输入可选择其他输入。

9302 型为电荷输入；9303 型为 ICP 输入；9304 型为应变输入。

- 6、多通道（最多 16 通道）组合
- 7、低功耗
- 8、交、直流两种供电方式

三、主要技术指标

- 1、低通截止频率点：0.2、0.4、1、2、4、10、20、40、100、200、400、1K、2K、4K、10K、20KHz $\pm 5\%$ （-1dB，-120dB/oct.）
- 2、高通：0.1Hz(-3 \pm 1dB,6dB/oct.)
- 3、通带内不平坦度： <0.15 dB
- 4、精度：2%
- 5、积分特性：
积分：低频截止点频率 0.1Hz，积分点频率 0.16Hz
积分：低频截止点频率 1Hz，积分点频率 1.6 Hz
积分：低频截止点频率 10Hz，积分点频率 16 Hz

- 6、最大输入电压： $\pm 25\text{V}$ (0-P)
- 7、最大输入电荷： $\pm 2.5 \times 10^4\text{PC}$ (0-P)
- 8、最大输出电压： $\pm 5\text{V}$ (0-P)
- 9、过荷阈值： $\pm 5\text{V}$ (0-P)
- 10、外形尺寸： $(90+n \times L_0) \times 260 \times 120\text{mm}^3$ (宽×高×深)

其中， n 为通道数； L_0 为单通道宽度， $n \leq 6$ 时， $L_0=30\text{mm}$

$n > 6$ 时， $L_0=22.5\text{mm}$

- 11、电源：交流 AC $220\text{V} \pm 10\%$ ， $50 \pm 1\text{Hz}$

直流 DC $9-12\text{V}$ ， $-(9-12)\text{V}$

- 12、功耗： $1\text{W}+n \times 0.5\text{W}$ ； n 为通道数

- 13、频率范围:

电压输入 增益 K_2 10^2 时，DC-20KHz

增益 $K_2=10^3$ 时，DC-1KHz

应变输入 增益 K_2 10^2 时，DC-20KHz

增益 $K_2=10^3$ 时，DC-1KHz

电荷输入 0.1Hz-20KHz

ICP 输入 0.1Hz-20KHz

- 14、增益：

电压输入 $K_1=2, 5, 10$

$K_2=10^{-1}, 1, 10, 10^2, 10^3$

应变输入 $K_1=2, 5, 10$

$K_2=10^{-1}, 1, 10, 10^2, 10^3$

电荷输入 $K_1=2, 5, 10$
 $K_2=10^{-1}, 1, 10, 10^2, 2 \times 10^2$

ICP 输入 $K_1=2, 5, 10$
 $K_2=10^{-1}, 1, 10, 10^2, 2 \times 10^2$

15、噪声：

电压输入 总增益于 10^4 时，50mv(0-P)

应变输入 总增益于 10^4 时，50mv(0-P)

电荷输入 总增益于 2×10^3 时，40mv(RMS)

ICP 输入 总增益于 2×10^3 时，40mv(RMS)

16、有关应变输入：

供桥电压 $2V \pm 0.5\%$ (40mA)

平衡范围：使用电桥电阻的 $\pm 1\%$

平衡方式：自动平衡

平衡时间：1 秒

平衡保持时间：72 小时

四、仪器功能介绍

1、仪器前面板

1) 总控制板 (如图 1)

低通状态指示灯：指示低通截止频率

低通状态选择键：分上行、下行两键

工作、调零状态选择键及指示灯：

调零状态只有在功能选择开关置“电压、DC”或“应变、DC”时才有效

滤波、直通状态选择键及指示灯：

直通状态受增益开关及功能选择开关控制；

连续按压低通状态上行或下行键超过 3 秒钟可以锁定以上四键，反之可以解除对以上四键的锁定；在锁定状态时，低通状态指示灯进入闪烁状态；另外，以上四键还具有记忆功能即每次开机均进入上次关机状态

2) 电压输入+应变输入前面板（如图 2）

应变输入端子（五芯航空插座）：供连接应变桥盒使用

应变平衡指示灯：指示应变平衡状态

应变平衡按钮：开始进行测量前，按压此按钮，可对应变输入进行自动平衡；测量过程中，禁止按压此按钮

应变平衡微调：在按压应变平衡按钮之后，调整此微调直至应变平衡指示灯由一只点亮跳变至另一只点亮，以保证最佳平衡效果；若只按压应变平衡按钮即可满足测量精度要求或功能选择开关置“应变、AC”或“应变、积分 - - ”时，可以不调整此微调

功能选择开关（旋转开关，10 位）：可以选择电压或应变输入及其不同的功能（直流 DC、交流 AC 或积分 - - ）

注意：此开关最后空一位

增益开关 K_2 （旋转开关，5 位）：供选择增益使用

注意：此开关最后空一位

增益开关 K_1 （扳动开关，3 位）：供选择增益使用

注意：增益 K_1 应尽量选在较低增益档，这样可以减小输出噪声，以提高仪器的信噪比

过荷指示灯：指示输出信号的过荷状态

调零端子 :调整此端子可以调整仪器输出零点 ,该端子只有在功能选择开关置“ 电压、DC ” 或 “ 应变、DC ” 时才有效

3) 电压输入+电荷输入前面板 (如图 3)

电荷输入端子(BNC 插座) : 供输入电荷使用

电荷输入端子(微型插座) : 供输入电荷使用

电荷输入端子 BNC 插座 或微型插座 选择开关

功能选择开关 (旋转开关 , 9 位) : 可以选择电压或电荷输入及其不同的功能 (直流 DC、交流 AC 或积分 - -)

注意: 此开关最后空两位

增益 K_2 (旋转开关 , 5 位) : 供选择增益使用

注意 : A、此开关最后空一位

B、电压输入增益分别为 $K_2=10^{-1}, 1, 10, 10^2, 10^3$

C、电荷输入增益分别为 $K_2=10^{-1}, 1, 10, 10^2, 2 \times 10^2$

增益 K_1 (扳动开关 , 3 位) : 供选择增益使用

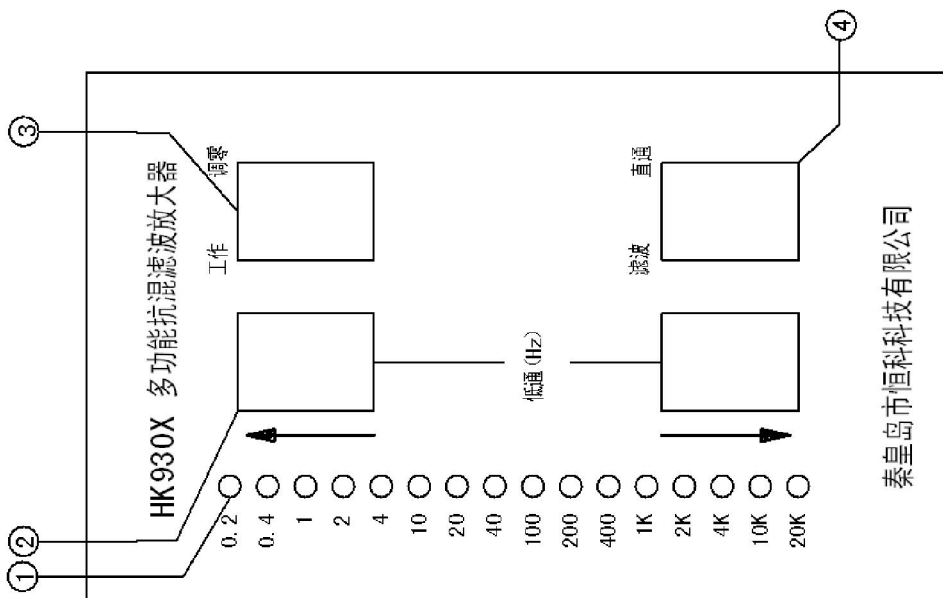
注意 : 增益 K_1 应尽量选在较低增益档 , 这样可以减小输出噪声 , 以提高仪器的信噪比

过荷指示灯 : 指示输出信号的过荷状态

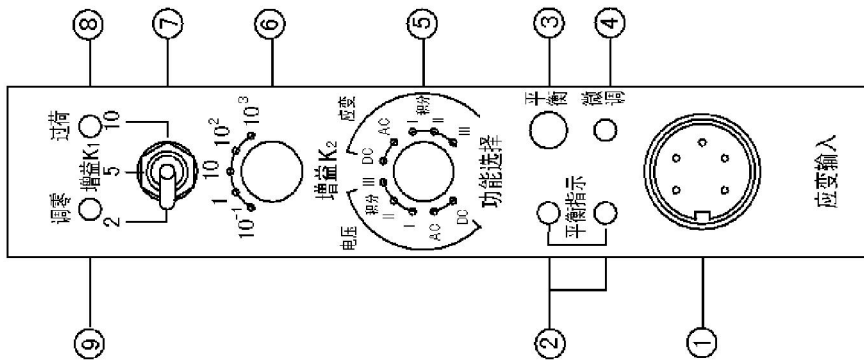
调零端子 :调整此端子可以调整仪器输出零点 ,该端子只有在功能选择开关置“ 电压、DC ” 时才有效

4) 电压输入+ICP 输入前面板 (如图 4)

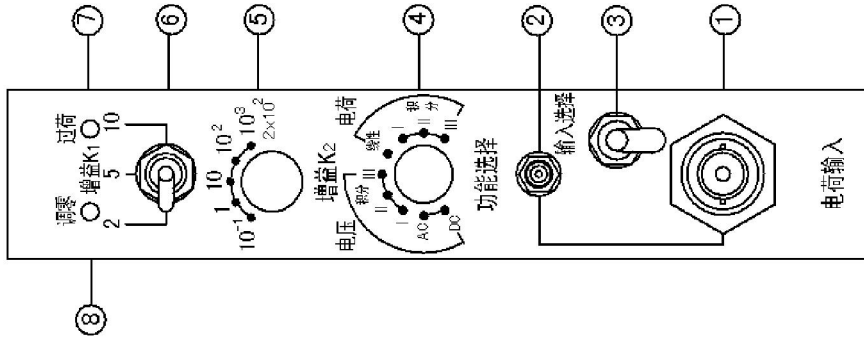
ICP 输入端子 (BNC 插座) : 供输入 ICP 传感器输出信号使用 , 此输入端子提供的恒流电流值为 $4 \pm 0.5\text{mA}$



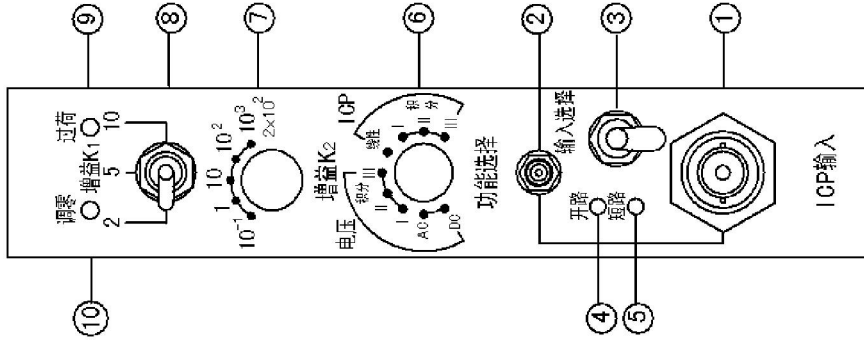
图一 总控制板



图二 电压输入+应变输入
HK9304



图三 电压输入+电荷输入
HK9302



图四 电压输入+ICP输入
HK9303

ICP 输入端子 (微型插座): 供输入 ICP 传感器输出信号使用, 此输入端子提供的恒流电流值为 $4 \pm 0.5\text{mA}$

ICP 输入端子 BNC 插座 或微型插座 选择开关

ICP 输入信号开路指示灯

ICP 输入信号短路指示灯

功能选择开关 (旋转开关, 9 位): 可以选择电压或 ICP 传感器输入及其不同的功能 (直流 DC、交流 AC 或积分 - -)

注意: 此开关最后空两位

增益 K_2 (旋转开关, 5 位): 供选择增益使用

注意: A、此开关最后空一位

B、电压输入增益分别为 $K_2=10^{-1}, 1, 10, 10^2, 10^3$

C、ICP 输入增益分别为 $K_2=10^{-1}, 1, 10, 10^2, 2 \times 10^2$

增益 K_1 (扳动开关, 3 位): 供选择增益使用

注意: 增益 K_1 应尽量选在较低增益档, 这样可以减小输出噪声, 以提高仪器的信噪比

过荷指示灯: 指示输出信号的过荷状态

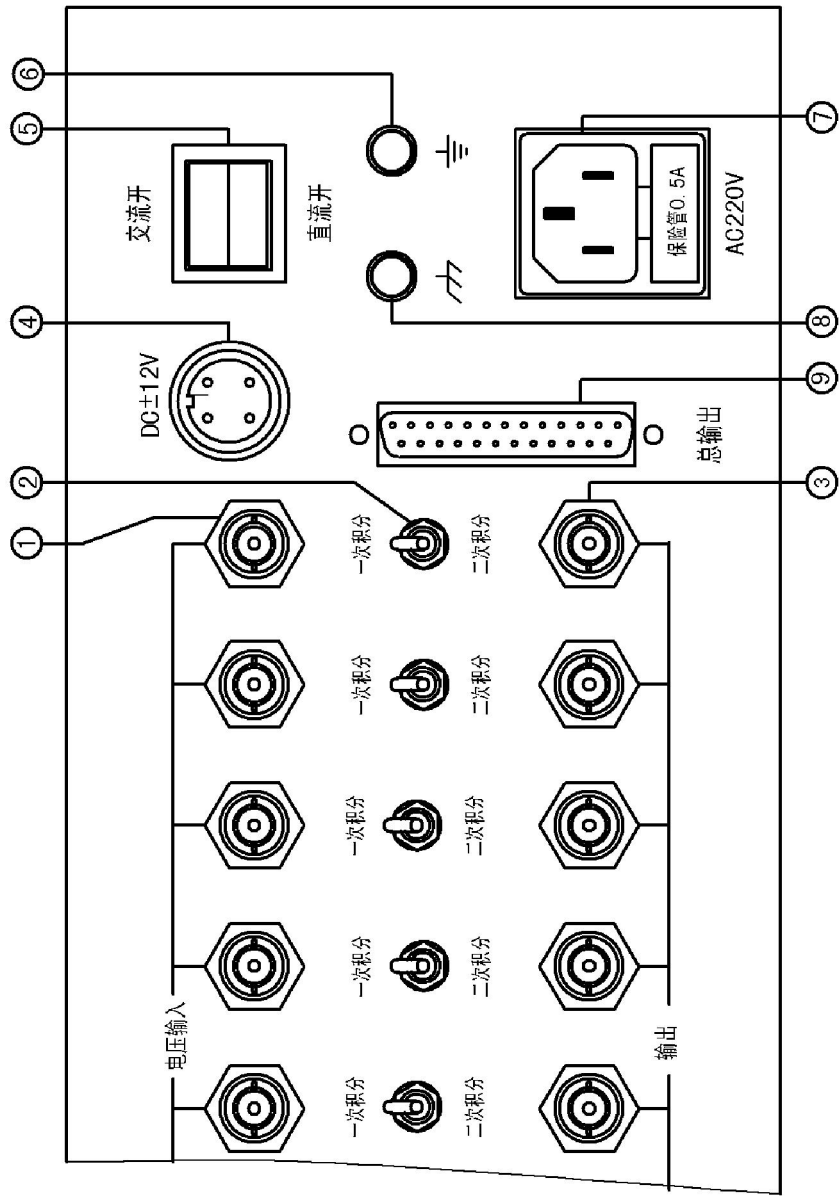
调零端子: 调整此端子可以调整仪器输出零点, 该端子只有在功能选择开关置“电压、DC”时才有效

2、仪器后面板 (如图 5)

单通道电压输入端子 (BNC 插座): 供输入电压信号使用

单通道一次、二次积分选择开关 (扳动开关, 2 位): 当前面板功能选择开关置积分 - - 时, 选择输出信号进行一次或二次积分

单通道输出端子 (BNC 插座): 供输出电压信号使用



图五 仪器后面板

直流电源插座（四芯航空插座）：供直流电源输入使用，请注意各线的极性

1 芯（红线） 正电源 V_+ ，9-12V

2 芯（绿线） 负电源 V_- ，-(9-12) V

3、4 芯（黄、蓝线） 地

电源开关：供开机、关机使用，同时也可选择交流、直流供电电源

仪器电路接地端子

交流电源插座：供交流电源输入使用；本插座附带有保险管及备用保险管盒，更换保险管时，请拔下电源插头，以防触电；保险管规格为 0.5A

仪器机壳接地端子

总输出插座：1-n 芯分别对应 1-n 通道输出（n 为通道数），其余为地

五、使用方法及注意事项

- 1、开机使用本仪器前请仔细阅读本说明书，待了解仪器工作原理后方可开机使用
- 2、正式测量数据前，仪器需预热 15 分钟，以保证测量精度
- 3、测量过程中，应随时观察仪器过荷指示灯；如发现其点亮，必须重新调整仪器状态，直至该灯熄灭后方可继续测量使用
- 4、被测量值的计算方法

设 电荷输入端传感器灵敏度为 $S_g(Pc/U)$

ICP 传感器输入端传感器灵敏度为 $S_v(mV/U)$

应变片应变系数 $K=2$ 并设定应变电桥使用一只应变片

仪器设定总增益为 $K=K_1 \times K_2$

仪器输出端所测得输出电压为 $V(mV)$

功能选择开关置“电压、DC”或“电压、AC”

则被测输入电压值为 $V_x=V/K(mV)$

功能选择开关置“电压、积分 - - ”

积分：

一次积分时，被测输入电压一次积分值为 $V_{积1} = V/K (mV \times S)$

二次积分时，被测输入电压二次积分值为 $V_{积2} = V/K (mV \times S^2)$

积分：

一次积分时，被测输入电压一次积分值为 $V_{积1} = V/10 \times K (mV \times S)$

二次积分时，被测输入电压二次积分值为 $V_{积2} = V/10^2 \times K (mV \times S^2)$

积分：

一次积分时，被测输入电压一次积分值为 $V_{积1} = V/10^2 \times K (mV \times S)$

二次积分时，被测输入电压二次积分值为 $V_{积2} = V/10^4 \times K (mV \times S^2)$

功能选择开关置“应变、DC”或“应变、AC”

则被测输入应变值为 $x = 10^3 \times V/K (\mu)$

功能选择开关置“应变、积分 - - ”

积分：

一次积分时，被测输入应变一次积分值为 $积1 = 10^3 \times V /K (\mu \times S)$

二次积分时，被测输入应变二次积分值为 $积2 = 10^3 \times V / K (\mu \times S^2)$

积分：

一次积分时，被测输入应变一次积分值为 $积1 = 10^2 \times V /K (\mu \times S)$

二次积分时，被测输入应变二次积分值为 $积2 = 10 \times V /K (\mu \times S^2)$

积分：

一次积分时，被测输入应变一次积分值为 $积1 = 10 \times V /K (\mu \times S)$

二次积分时，被测输入应变二次积分值为 $积2 = V /10 \times K (\mu \times S^2)$

功能选择开关置“电荷、线性”

则被测输入信号值为 $U_x = V/K \times S_g(U)$

功能选择开关置“电荷、积分 - - ”

积分：

一次积分时，被测输入信号一次积分值为 $U_{积1} = V/K \times S_g(U \times S)$

二次积分时，被测输入信号二次积分值为 $U_{积2} = V/K \times S_g(U \times S^2)$

积分：

一次积分时，被测输入信号一次积分值为 $U_{积1} = V/10 \times K \times S_g(U \times S)$

二次积分时，被测输入信号二次积分值为 $U_{积2} = V/10^2 \times K \times S_g(U \times S^2)$

积分：

一次积分时，被测输入信号一次积分值为 $U_{积1} = V/10^2 \times K \times S_g(U \times S)$

二次积分时，被测输入信号二次积分值为 $U_{积2} = V/10^4 \times K \times S_g(U \times S^2)$

功能选择开关置“ICP、线性”

则被测输入信号值为 $U_x = V/K \times S_v(U)$

功能选择开关置“ICP、积分 - - ”

积分：

一次积分时，被测输入信号一次积分值为 $U_{积1} = V/K \times S_v(U \times S)$

二次积分时，被测输入信号二次积分值为 $U_{积2} = V/K \times S_v(U \times S^2)$

积分：

一次积分时，被测输入信号一次积分值为 $U_{积1} = V/10 \times K \times S_v(U \times S)$

二次积分时，被测输入信号二次积分值为 $U_{积2} = V/10^2 \times K \times S_v(U \times S^2)$

积分：

一次积分时，被测输入信号一次积分值为 $U_{积1} = V/10^2 \times K \times S_v(U \times S)$

二次积分时，被测输入信号二次积分值为 $U_{积2} = V/10^4 \times K \times S_v(U \times S^2)$

上述公式中，S 为时间单位秒。

5、有关应变片应变系数及应变电桥的连结

应变系数：标准应变片的应变系数 $K_{\text{标准}}=2.0$

若实际使用的应变片的应变系数为 $K_{\text{实际}}$ ，则上述第 4 条、款中有关应变值的计算方法应进行修正，
$$\text{实际} = K_{\text{标准}} \times \frac{\text{标准}}{K_{\text{实际}}}$$

($K_{\text{标准}}$ 为第 4 条、款中未进行修正时计算所得的输入应变值)

应变电桥的连结 (如图 6)

应变电桥的连结有 3 种方式：A、一只应变片的联结

B、两只应变片的联结

C、四只应变片的联结

若选用两只应变片或四只应变片连结方式，上述 4 条、款中输入应变值的计算也应进行修正：两只应变片连结方式
$$\text{实际} = \frac{\text{标准}}{2}$$

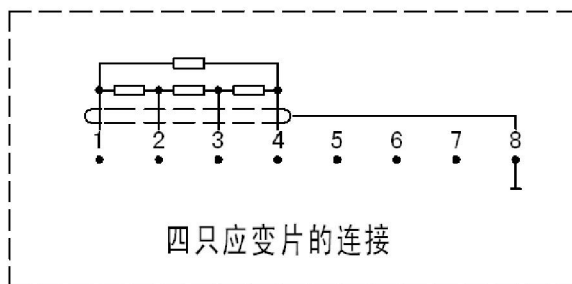
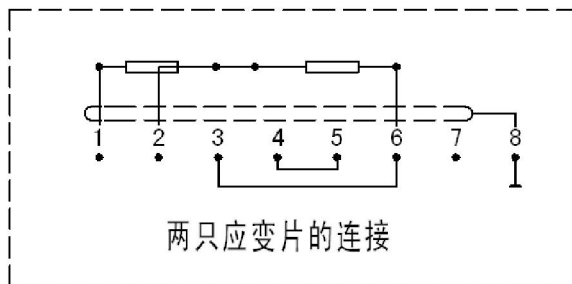
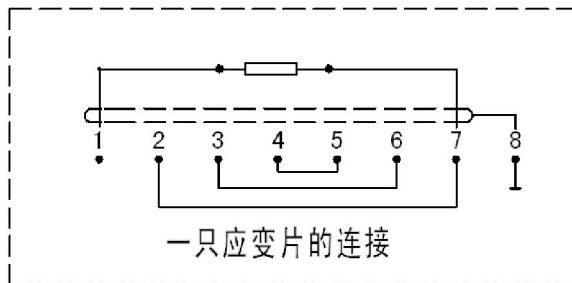
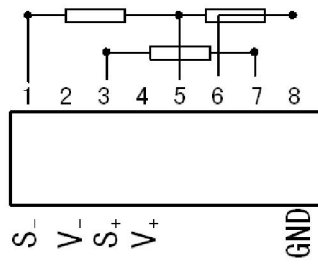
四只应变片连结方式
$$\text{实际} = \frac{\text{标准}}{4}$$

$K_{\text{标准}}$ 为上述 4 条、款中未进行修正时计算所得的输入应变值

非标准应变系数应变片采用两只或四只连结方式时应同时进行修正

六、随机附件

- 1、使用说明书：1 份
- 2、交流电源线：1 条
- 3、直流电源线：1 条
- 4、输出线(Q9-Q9)：1 条/通道
- 5、电荷或 ICP 输入线(Q9-微型插头)：1 条/通道
- 6、桥盒：1 只/应变输入通道



图六 桥盒接线图

秦皇岛市恒科科技有限公司

地址 秦皇岛市北戴河开发区金城路 11号

电话 :0335-4044173 4288508

传真 :0335-4034788

网址 :ht tp://www.91hke.cn

E-mail:hkkj@vip.163.com