Noise 降噪效果報告

平台：NanoPi R4S (ARM64, Ubuntu) | 算法：Noise (默認模型, 480樣本/幀) | 測試日期：2026-07-18

⚙️ 性能指標 (R4S ARM64, -O2)

1.94	19.4	48	10
ms / 幀	%	kHz	ms
平均幀延遲	CPU 佔用率	採樣率	實時預算

📖 SNR（信噪比）等級說明

SNR = Signal-to-Noise Ratio（信噪比），即語音信號功率 vs 噪聲功率的比值，單位 dB。
測試方法：將乾淨語音與噪聲按不同比例混合，模擬不同嘈雜程度的真實場景。

SNR 等級	含義	類比場景	降噪效果
高 SNR	語音比噪聲大 100 倍（+20dB）	安靜辦公室裡說話	輕微（1-2 dB）
中 SNR	語音比噪聲稍大（+5dB）	嘈雜餐廳裡說話	一般（2-5 dB）
低 SNR	噪聲比語音大（-5dB）	馬路邊努力喊話	良好（5-14 dB）
純噪聲	完全沒有語音（-∞ dB）	純背景噪音	**優秀（12-42 dB）**

💡 低 SNR 場景降噪效果最明顯——因為噪聲多，能壓的空間大。降噪器主要解決的就是「噪聲壓過語音」的場景。

📊 各噪聲類型 RMS 對比（處理前 vs 處理後）


處理前 RMS
處理後 RMS
4,000
3,000
2,000
1,000
0
RMS

各噪聲類型降噪量 (dB)


高SNR
中SNR
低SNR
純噪聲
50
40
30
20
10
0
白噪聲
粉紅噪聲
褐噪聲
人聲噪聲

📋 詳細數據表

噪聲類型	SNR 等級	處理前 RMS	處理後 RMS	降噪量 (dB)	判定
白噪聲	高SNR	1638.6	1295.0	2.0	輕微
白噪聲	中SNR	2220.3	1293.0	4.7	一般
白噪聲	低SNR	3731.3	1262.0	9.4	良好
白噪聲	純噪聲	1733.2	22.0	37.9	優秀
粉紅噪聲	高SNR	1506.7	1294.3	1.3	輕微
粉紅噪聲	中SNR	1802.2	1307.2	2.8	一般
粉紅噪聲	低SNR	2672.0	1259.6	6.5	良好
粉紅噪聲	純噪聲	1135.7	13.1	38.8	優秀
褐噪聲	高SNR	1671.5	1257.8	2.5	輕微
褐噪聲	中SNR	2311.0	1398.0	4.4	一般
褐噪聲	低SNR	3937.9	824.2	13.6	優秀
褐噪聲	純噪聲	1838.5	14.6	42.0	優秀
人聲噪聲	高SNR	1448.0	1225.1	1.5	輕微
人聲噪聲	中SNR	1603.2	1205.3	2.5	一般
人聲噪聲	低SNR	2112.5	1068.4	5.9	良好
人聲噪聲	純噪聲	793.2	189.4	12.4	優秀
街道噪聲	高SNR	1449.6	363.2	12.0	優秀
街道噪聲	中SNR	1610.2	559.3	9.2	良好
街道噪聲	低SNR	2135.5	1256.8	4.6	一般

噪聲類型	SNR 等級	處理前 RMS	處理後 RMS	降噪量 (dB)	判定
街道噪聲	純噪聲	809.6	53.2	23.6	優秀