

地震預警儀器選型與安裝

振聯科技有限公司 / 王波翔



一、前言

EEWS是由網路連線功能，將設置在不同地點的Palert advance 地震P波感測儀 連接起來，分享不同Palert advance所偵測到的P波所帶來的訊息，以便做震央之外地區的地震預警功能。那什麼儀器 能偵測到P波呢？安裝在什麼場地能夠正確的偵測到P波呢？

二、地震預警儀器基本要求

1. 動態範圍

- (1) 動態範圍>60dB（觀測資料用於烈度測算）

上限值：19.6m/s²

下限值：< 0.014m/s²

根據中國地震烈度表給出的峰值加速度
峰值加速為0.16m/s²

儀器信噪比大於4，方可S波觸發，因此
雜訊峰值必須小於0.04m/s²峰值因數約
為3，雜訊有效值小於0.013m/s²

BW=20HZ，MEMS雜訊譜密度小於
300 μg/√Hz

- (2) 動態範圍>80dB（觀測資料用於地震預警）

上限值：19.6m/s²

下限值：< 0.014m/s²

由於S波震相峰值大約是P波震相峰值的
3到10倍（震源模型理論推算約為5倍）

儀器信噪比大於10，方可P波觸發，因

此雜訊峰值小於0.004m/s²，雜訊有限值
小於0.0013m/s²，因此MEMS雜訊譜密度
小於30μg/√Hz

MEMS感測器選型直接影響到動態範圍，
根據產品應用要求選擇MEMS。

2. 頻帶範圍

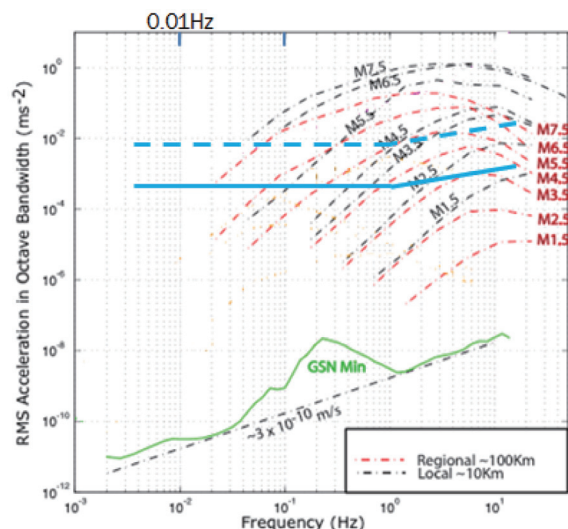
根據地震波頻譜分佈，頻帶 0.01Hz~40Hz
是足夠：對於儀器測算和預警應用，能夠針對
0.1Hz~20Hz頻帶的信號進行處理，

低頻截止頻率：≤0.01 Hz（-3 dB）

高頻截止頻率：≥40 Hz（-3 dB，取樣速率
100/200sps）

高頻截止頻率：≥20 Hz（-3 dB，取樣速率50
50Hz）

圖為地震波頻譜--地震烈度儀的測量範圍
和頻率範圍





| 型號 | 生產廠家 | 量程 | 噪聲 | 頻帶 | 非線性 |
|-------------|---------------------|-------|-----------|--------|-------|
| ADXL325 | Analog Devices | ±3g | 250µg/√Hz | 5.5KHz | 0.2% |
| FXLN8361Q R | Freescale | ±2g | 130µg/√Hz | 1.1KHz | 0.5% |
| ADXL103 | Analog Devices | ±1.7g | 110µg/√Hz | 5.5KHz | 0.2% |
| LIS352AX | ST Microelectronics | ±2g | 100µg/√Hz | 2KHz | 0.5% |
| FXLS8471Q | Freescale | ±2g | 99µg/√Hz | 400Hz | 0.5% |
| LIS344ALH | ST Microelectronics | ±2g | 50µg/√Hz | 2KHz | 0.5% |
| LIS244ALH | ST Microelectronics | ±2g | 50µg/√Hz | 2KHz | 0.5% |
| Model 2220 | SILICON DESIGNS | ±2g | 8µg/√Hz | 400Hz | 0.15% |
| Model 1221 | SILICON DESIGNS | ±2g | 5µg/√Hz | 400Hz | 0.15% |
| SF1600S | COLIBRYS | ±3g | 0.3µg/√Hz | 1.5KHz | 0.2% |

3. 準確度與線性度

準確度要求5%的地震加速度測量誤差，不會影響烈度測算和預警。

線性度要求：1%線性度誤差。

三、palert advance硬體規格

| 序號 | 內容 | 技術規格 |
|----|---------|---|
| 1 | 通道數 | 3通道 |
| 2 | A/D解析度 | 16bit |
| 3 | 加速度測量範圍 | -19.6 m/s ² ~19.6 m/s ² (E-W和N-S)；-19.6 m/s ² ~19.6 m/s ² 或-29.4 m/s ² ~9.8 m/s ² (U-D)；負偏不超過10%。 |
| 4 | 動態範圍 | U-D 98dB 水準 100dB |
| 5 | 加速度測量誤差 | 1% |
| 6 | 頻帶範圍 | 低頻截止頻率：≤0.01 Hz (-3 dB) 高頻截止頻率：≥40 Hz (-3 dB，取樣速率為100 sps) |
| 7 | 線性度誤差 | 0.3% |

四、台站要求

1. 台站應具備不小於48h的連續穩定供電能力。台站宜選擇有連續穩定交流供電能力的地點，不具備交流供電條件或者多雷區和強雷區是，可選擇便於太陽能供電的地點。
2. 台站宜建在地面上，當環境地雜訊水準不滿足要求（小於0.001/s²），台站應建在井下。（避開陡坡、風口、河灘、有影響

的發展規劃區域、應選在堅硬、完整、未風化的基岩岩體上）

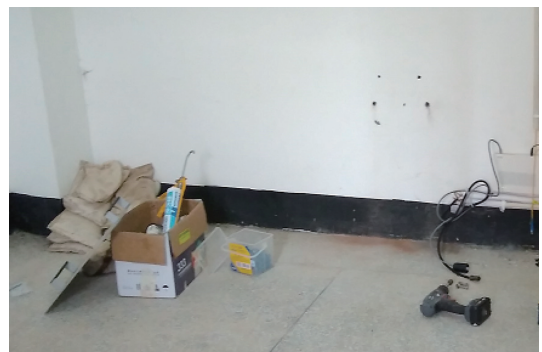
3. 台站應具備即時和連續通信條件的地點。

五、安裝步驟

1. 準備好相關工具及安裝模具。（衝擊鑽、錘子、膠塞、螺絲、水準儀尺子、玻璃膠等工具）



2. 定位打孔



3. 設備安裝與調試



雲南台站供電方式為：市電220v轉成12v供電設備，並添加了鐵電池作為蓄電，能給維持設備在市電停電情況下，繼續工作二到三天。

六、台站配置

目前Palert advance 在福建台站配置如下：
電信機房48v蓄電池轉成12v，供電給設備。

