



未來設計暴雨改變率 資料生產履歷



2022 年 3 月 11 日

臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台

Taiwan Climate Change Projection Information and Adaptation Knowledge Platform

未來設計暴雨改變率資料生產履歷

1. 資料紀錄

2022.03(上架)

2. 產製目的

為了解未來氣候變遷影響下的設計暴雨可能的改變趨勢，乃利用 AR5 統計降尺度日資料，計算不同降雨延時的頻率分析，推估氣候變遷影響下的未來設計暴雨改變率，提供相關使用者，進行水文設計或坡地崩塌研究參考。

3. 資料來源

■ 氣候模式資料

氣候模式資料採用「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台計畫」之 AR5 統計降尺度日雨量資料進行分析，該資料取自世界各氣候中心第五階段耦合模式對比計畫氣候模式 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 5, 簡稱 CMIP5)，透過統計降尺度至空間解析度為 5 公里 (詳參閱“[AR5 統計降尺度雨量日資料生產履歷](#)”)，歷史基期時段為 1976-2005 年，推估未來時段為世紀中 2036~2065 年，使用 GCM 詳見表 1。

表 1、模式資料列表(綠色標記為無 RCP4.5 情境的模式)

| 編號 | 模式名稱 | 情境 | | |
|----|---------------|------------|--------|--------|
| | | Historical | RCP4.5 | RCP8.5 |
| 1 | ACCESS1-0 | v | v | v |
| 2 | ACCESS1-3 | v | v | v |
| 3 | bcc-csm1-1-m | v | v | v |
| 4 | bcc-csm1-1 | v | v | v |
| 5 | BNU-ESM | v | v | v |
| 6 | CanESM2 | v | v | v |
| 7 | CCSM4 | v | v | v |
| 8 | CESM1-BGC | v | v | v |
| 9 | CESM1-CAM5 | v | v | v |
| 10 | CMCC-CESM | v | x | v |
| 11 | CMCC-CM | v | v | v |
| 12 | CNRM-CM5 | v | v | v |
| 13 | CSIRO-Mk3-6-0 | v | v | v |

| | | | | |
|----|----------------|---|---|---|
| 14 | EC-EARTH | v | x | v |
| 15 | FGOALS-g2 | v | v | v |
| 16 | GFDL-CM3 | v | x | v |
| 17 | GFDL-ESM2G | v | v | v |
| 18 | GFDL-ESM2M | v | v | v |
| 19 | HadGEM2-AO | v | v | v |
| 20 | HadGEM2-CC | v | v | v |
| 21 | HadGEM2-ES | v | v | v |
| 22 | inmcm4 | v | v | v |
| 23 | IPSL-CM5A-LR | v | v | v |
| 24 | IPSL-CM5A-MR | v | v | v |
| 25 | IPSL-CM5B-LR | v | v | v |
| 26 | MIROC-ESM-CHEM | v | v | v |
| 27 | MIROC-ESM | v | v | v |
| 28 | MIROC5 | v | v | v |
| 29 | MPI-ESM-LR | v | v | v |
| 30 | MPI-ESM-MR | v | v | v |
| 31 | MRI-CGCM3 | v | v | v |
| 32 | MRI-ESM1 | v | x | v |
| 33 | NorESM1-M | v | v | v |

4. 產製流程

- 圖示：

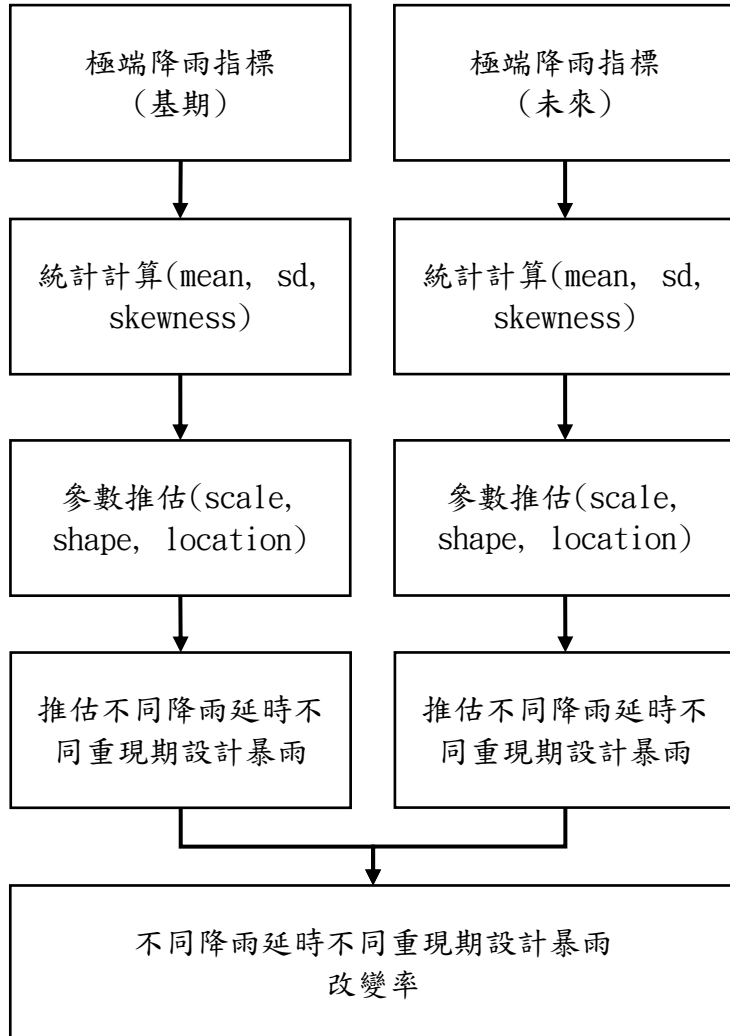


圖 1、AR5 統計降尺度日雨量重現期雨量資料產製流程圖

■ 文字敘述：

步驟一、

使用 AR5 統計降尺度日雨量資料推估計算 1~5 日累積雨量，推求每年最大的極端值，作為極端降雨指標。

步驟二、

計算極端降雨指標平均、標準差、偏態係數。

步驟三、

根據劉等人(2007)研究，線性動差法於歸估參數上，近乎不偏推估，故以線性動差法估計 Pearson Type III 分布之尺度參數、形狀參數、位置參數。

皮爾遜第三型分布機率密度函數

$$f_X(x) = \frac{1}{\alpha\Gamma(\beta)} \left(\frac{x-\varepsilon}{\alpha}\right)^{\beta-1} e^{-[(x-\varepsilon)/\alpha]} \quad , \varepsilon \leq x < +\infty$$

$$\alpha = \sigma/\sqrt{\beta}, \beta = (2/\gamma)^2, \varepsilon = \mu - \sigma\sqrt{\beta}$$

μ 、 σ 及 γ 為 x 之平均、標準偏差及偏態系數

α 、 β 及 ε 為尺度參數、形狀參數及位置參數

步驟四、

由推求出的 Pearson Type III 分布，推估不同降雨延時(1 日~5 日)不同重現期設計暴雨量。

步驟五、

由步驟四推估而得的基期與未來之設計暴雨量，推估每個 GCM 未來相對基期的設計暴雨改變率(R, rate of change)。

重現期降雨改變率

$$R = \left(\frac{P_{\text{Projection}}}{P_{\text{Baseline}}} - 1 \right) \times 100\%$$

P_{Baseline} ：基期設計暴雨量； $P_{\text{Projection}}$ ：未來時期設計暴雨量

步驟六、

以 RCP4.5 的 29 個 GCM 以及 RCP8.5 的 33 組模式設計暴雨改變率結果，推估 5、25、50、75、95 百分位數所對應結果。

5. 資料不確定性

本資料不確定性可參考[網格化觀測資料與統計降尺度不確定性分析說明](#)

6. 參考文獻

- I. 鄭克聲、連琮勳 (2015)：具離群值資料之水文頻率分析，*農業工程學報*，61(3)，第 29-41

頁。

- II. 劉俊志、吳宜珍、江介倫、鄭克聲(2007)：線性動差比適合度檢定之檢定力測試。農業工程學報，53(4)，第 80-91 頁。

7. 發表文章

無，待發表

8. 文件引用

楊松勳、劉子明、林士堯(民 111 年 3 月 11 日)。未來設計暴雨改變率資料生產履歷(1.0 版)。
[擷取日期]，取自臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台：

https://tccip.ncdr.nat.gov.tw/upload/data_profile/20220119171523.pdf