

## 馬來西亞災害特性及災害應變管理介紹

陳珮琦、梁庭語、何瑞益、張志新

國家災害防救科技中心 坡地與洪旱組

---

---

### 摘要

馬來西亞最常發生的天然災害為洪水災害，根據 2001 年至 2021 年災害事件統計，洪水事件佔全部天然災害的 84%，洪水災害造成的死亡人數與經濟損失也最多。歷史上多次重大天然災害事件，促使政府精進其國家災害管理系統，包含於 2015 年成立國家災害管理局 (NADMA)，即現在馬來西亞防災應變時最高的政府管理單位。透過與國際組織合作，馬來西亞國內防災減災、災害管理、災害應變等工作更加完備。本文藉由 2021 年底至 2022 年初的吉隆坡地區洪水事件，剖析馬來西亞災害應變的實際操作情形，並簡介幾個當地重要的災害預警與監測系統。

### 一、馬來西亞災害特性說明

#### 1. 背景說明

馬來西亞分為東、西兩個區域，各州位置呈現於圖 1，首都位於

吉隆坡(Kuala Lumpur)，聯邦政府在太子城(Putrajaya)，截至 2022 年 9 月，馬來西亞人口已超過 3,390 萬人，世界排名第 45<sup>[1]</sup>。如圖 2 所示，馬來西亞共有四級行政區，一級行政區共分為十三個州與三個聯邦直轄區(吉隆坡、太子城、納閩)，二級行政區為縣、省、副縣，三級行政區為區，其下有甘榜<sup>[2]</sup>。

馬來西亞屬於熱帶海洋性氣候，受東北季風(11 至 3 月)與西南季風(5 至 9 月)影響，雖然馬來西亞並非位於熱帶氣旋常侵襲區域，但沿海地區偶爾會出現暴雨，全年降雨量豐沛，年平均雨量介於 2,250 至 3,250 毫米之間，平均相對濕度約為 80%至 85%<sup>[3]</sup>。東北季風會造成砂拉越州西南部、沙巴州北部及東北部沿海地區降下大雨，有時會引發東馬地區的洪患，西南季風則主要影響沙巴州的西南海岸，經常引發洪患。<sup>[4]</sup>

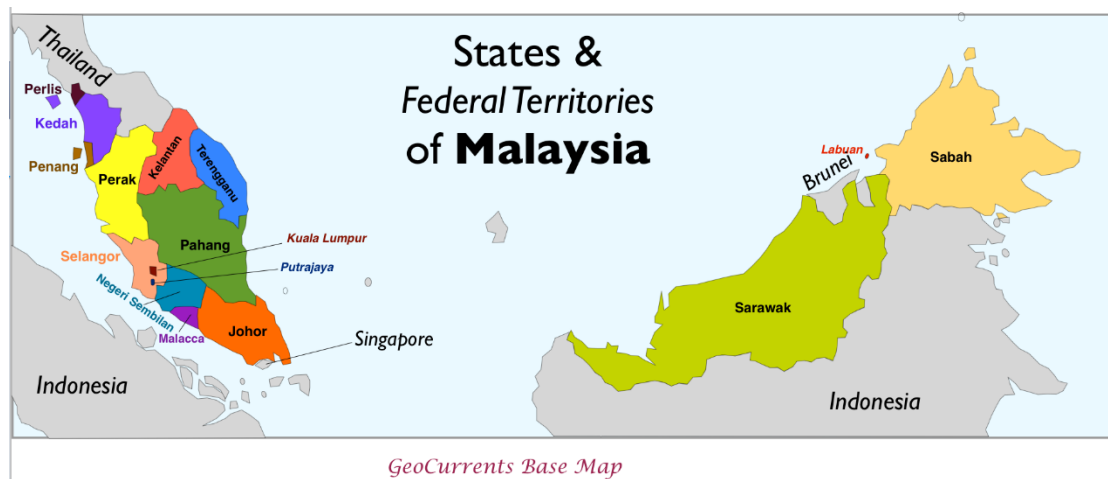


圖 1、馬來西亞地圖 (資料來源：Martin W. Lewis) <sup>[5]</sup>

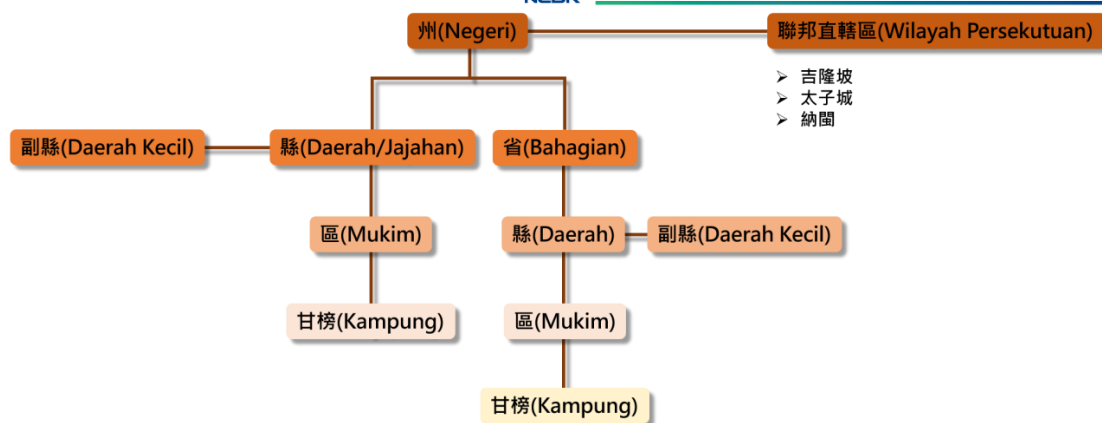


圖 2、馬來西亞行政區劃(災防科技中心繪製)

## 2. 天然災害影響

根據 EM-DAT<sup>[6]</sup>2001 年至 2021 年災情統計，馬來西亞重大天然災害事件共有 62 件，其中有 84% 為洪水事件，6% 為風暴事件，崩塌、野火、乾旱、地震則為零星天然災害事件(如圖 3)；災害影響的人口數以乾旱事件最多，計有 220 萬人，洪水事件影響 101 萬人次之，風暴事件影響 4.2 萬人，排序為第三；災害造成死亡人數排序以洪水事件 212 人為最多，地震事件造成 104 人死亡，崩塌事件有 26 人死亡；災害造成經濟總損失以洪水事件 28.8 億美元最多，地震事件 5 億美元次之。綜觀馬來西亞的天然災害，以洪水災害事件最嚴重且最頻繁，其造成的平均損失每年約 3.21 億美元，且重大的單一天然災害事件就可能造成嚴重的經濟損失，例如 2021 年底至 2022 年初發生的洪水事件，災害損失估計約 14.6 億美元，約佔馬來西亞全年 GDP 的 0.4%<sup>1</sup>。

<sup>1</sup> 馬來西亞 2021 年全國 GDP 為 3,727 億美元(資料來源：World Bank)

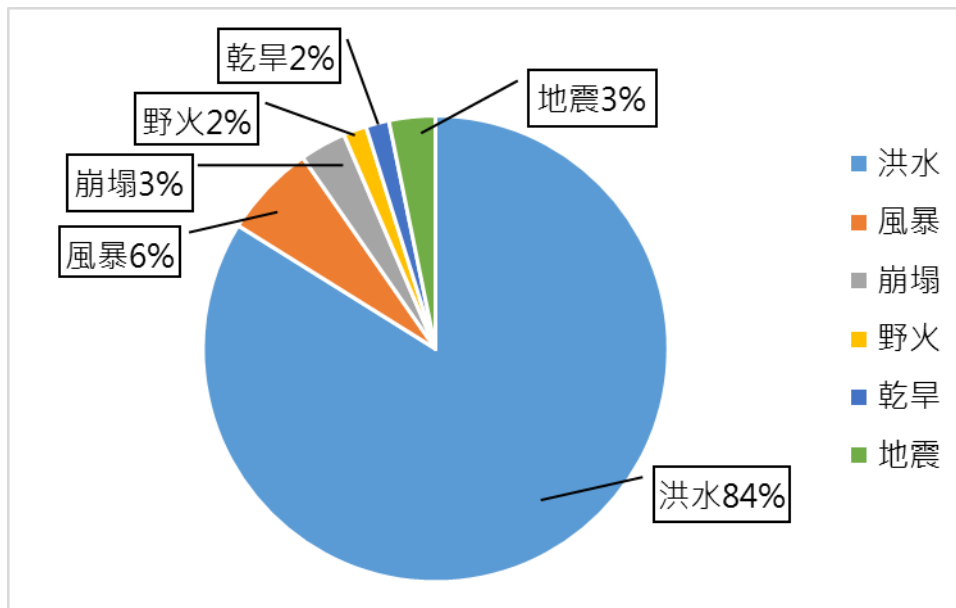


圖 3、2001-2021 年馬來西亞天然災害事件數占比  
(災防科技中心繪製，資料來源：EM-DAT)

### 3. 2001 至 2021 年重大災情回顧

由於馬來西亞最常見的天然災害為洪水災害，以下整理馬來西亞 2001 至 2021 年影響超過 1.5 萬人之重大洪災事件如表 1，共有 13 次，這些事件中以 2021 年底至 2022 年初發生的洪水事件造成最多人死亡，同時災害損失金額也最高。災害造成影響人數最多的事件是 2014 年 12 月洪災；以地區來說，半島東岸的彭亨、吉蘭丹、登嘉樓及柔佛州最常有災情傳出。

表 1、馬來西亞 2001 年至 2021 年重大洪水災害事件

| 事件發生時間                              | 災情地點       | 災情統計                          |
|-------------------------------------|------------|-------------------------------|
| 2001 年 12 月 22 日至<br>2002 年 1 月 3 日 | 彭亨、吉蘭丹、登嘉樓 | 11 人死亡，1.8 萬人受影響              |
| 2004 年 12 月 10 日至<br>12 月 18 日      | 彭亨、吉蘭丹、登嘉樓 | 13 人死亡，約 1.5 萬人受影響，災損約 1 千萬美元 |

| 事件發生時間                     | 災情地點                                            | 災情統計                           |
|----------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|
| 2005年11月23日至<br>2006年1月12日 | 吉蘭丹、登嘉樓、吉打、<br>玻璃市、霹靂                           | 9人死亡，約3萬人受影響                   |
| 2006年12月19日至<br>12月20日     | 麻六甲、森美蘭、彭亨、<br>柔佛                               | 6人死亡，約10萬人受影<br>響，災損約2.2千萬美元   |
| 2007年1月11日至2<br>月1日        | 柔佛、彭亨                                           | 17人死亡，約13.8萬人受影<br>響，災損約6.1億美元 |
| 2007年12月7日至<br>12月21日      | 柔佛、吉蘭丹、彭亨、登<br>嘉樓                               | 29人死亡，約2.9萬人受影<br>響，災損約3.6億美元  |
| 2011年1月28日至1<br>月31日       | 柔佛                                              | 2人死亡，約2萬人受影響                   |
| 2013年12月1日至<br>12月8日       | 吉隆坡、彭亨、登嘉樓、<br>柔佛、吉蘭丹                           | 4人死亡，7.5萬人受影響，<br>災損約200萬美元    |
| 2014年12月16日至<br>12月30日     | 沙巴、吉蘭丹、彭亨、登<br>嘉樓、霹靂、柔佛、雪蘭<br>莪、玻璃市             | 25人死亡，超過50萬人受影<br>響*，災損約2.8億美元 |
| 2016年12月26日至<br>2017年1月23日 | 吉蘭丹、登嘉樓、霹靂、<br>彭亨、柔佛、沙巴、雪蘭<br>莪                 | 約2.5萬人受影響，災損約<br>1.3億美元        |
| 2019年11月30日至<br>12月6日      | 柔佛、吉蘭丹、彭亨、登<br>嘉樓                               | 2人死亡，約1.5萬人受影響                 |
| 2021年1月2日至1<br>月8日         | 柔佛、彭亨、登嘉樓、沙<br>巴、吉蘭丹、雪蘭莪、霹<br>靂                 | 8人死亡，約2.4萬人受影響                 |
| 2021年12月17日至<br>2022年1月3日  | 登嘉樓、吉蘭丹、彭亨、<br>雪蘭莪、森美蘭、吉隆<br>坡、霹靂、麻六甲、柔<br>佛、沙巴 | 54人死亡*，約12萬人受影<br>響，災損約14.6億美元 |

\*根據 NADMA 修正死亡及影響人數  
 (災防科技中心彙整，資料來源：EM-DAT)

## 二、馬來西亞防災體系介紹

### 1. 發展歷程

經歷多次天然災害事件，馬來西亞政府不斷精進其國家災害管理系統（演進時序如圖 4 所示）。1972 年，馬來西亞吉隆坡經歷一場嚴重的洪患，造成巴生谷（Klang Valley）地區 32 人死亡，18 萬人流離失所，以及 8,500 萬令吉（約新臺幣 5.9 億元）的損失<sup>[7]</sup>，促使自然災害管理與救災委員會（Natural Disaster Management and Relief Committee, NDMRC）成立，建立一個整合的國家災害管理系統。

1993 年 12 月，強降雨造成山崩以至雪蘭莪（Selangor）公寓大樓倒塌，導致 48 人死亡，此事件促使災害管理系統機制從被動轉換為主動積極，主管機關也於 1994 年轉為國家安全委員會（National Security Council, NSC）。

2004 年，因蘇門答臘島規模 9.3 的地震引發南亞大海嘯，讓馬來西亞劃定海嘯危害潛勢區域，針對海嘯制定緊急應變計畫，並於災後立即成立相關工作小組，致力降低相關風險，並於 2005 年建立馬來西亞國家海嘯預警系統（Malaysian National Tsunami Early Warning System, MNTEWS）。

2014 年，洪水襲擊吉蘭丹、登嘉樓、彭亨和柔佛州，造成 25 死，疏散超過 54 萬人。隔年（2015 年），成立國家災害管理局（National Disaster Management Agency, NADMA），統籌管理馬來西亞災害相關

事務，並參與地方政府、州政府、聯邦政府的災害管理活動。

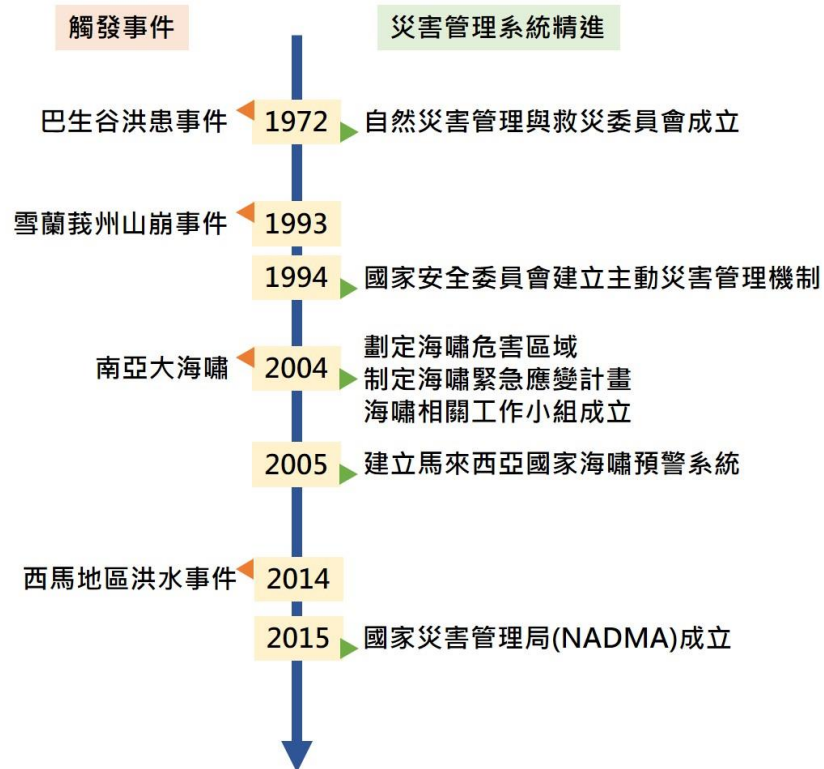


圖 4、馬來西亞國家災害管理體系演進時序圖（災防科技中心彙整）

## 2. 政府部門介紹-馬來西亞國家災害管理局

馬來西亞國家災害管理局(National Disaster Management Agency, Agensi Pengurusan Bencana Negara, NADMA) 是隸屬於總理府的災害管理協調中心，也是馬來西亞國家災害管理的主要機構。NADMA 負責督導馬來西亞災害風險管理各方面事務，並透過提高災害管理和災害整備能力，確保人民安全與國民福祉<sup>[8]</sup>，共分為防災整備司、業務執行司、災後管理司、管理事務司等四大部門，並有企業傳播股負責傳遞真實、透明且準確的資訊，整體架構如圖 5 所示，四大部門個別



介紹如下。

◆ 防災整備司

負責制定政策、規劃計畫、全國性的災害後勤規畫及管理，並協調國內和國際組織間的合作，相互借鏡災害管理經驗以降低風險。

◆ 業務執行司

負責起草災害管理行動計畫、運作條例或指引，並與相關部門協調、準備以及更新國家災害標準操作程序，協調馬來西亞特別搜救隊的任務操作，管理災害事件相關的監測資訊。

◆ 災後管理司

負責起草災後恢復計畫，並收集詳細、完整且獨立的數據，讓利害關係人了解計畫實施後產生的影響，評估規劃階段概述的目標和成果目標，同時從社會、經濟、政治和環境方面衡量對目標群體產生的影響和變化，並協調參與災後恢復活動的政府機構、法定機構、私人團體和志願機構。

◆ 管理事務司

提供人力資源管理、財務和行政支持等服務。



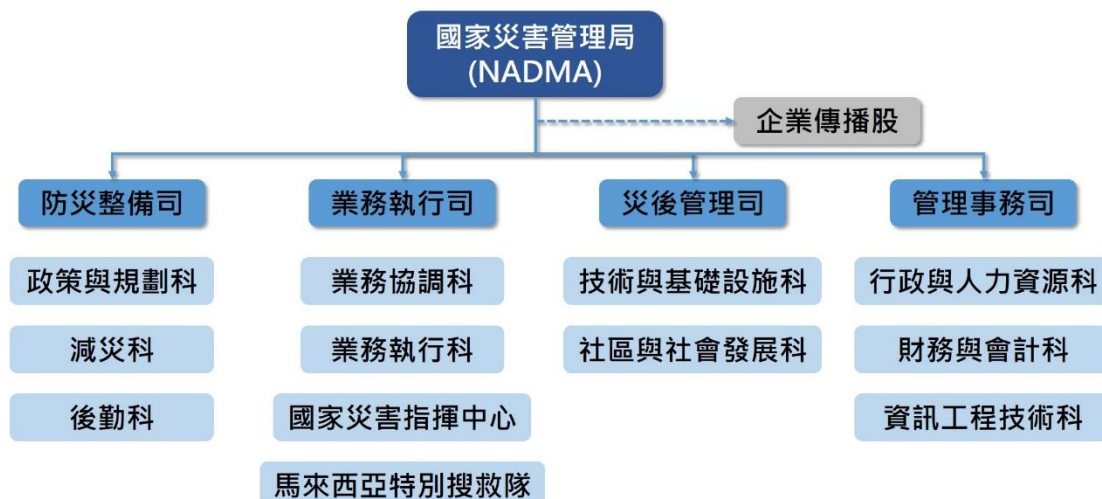


圖 5、馬來西亞國家災害管理局 (NADMA) 組織架構  
 (資料來源：NADMA；災防科技中心繪製)

自 1957 年以來，NADMA 每五年會發布一次五年策略計畫，指導國家於防災上優先發展的事項。並透過網站、Facebook、Instagram、Twitter 等管道發佈各項災害訊息。

### 3. 救災應變體系

馬來西亞將災害依所需管理與資源級別分成三級(圖 6)：I 級表示一個地區內的機構能夠在少量或沒有外部幫助的情況下應對其所在地區的災害。II 級災害應變，涉及同一州的多個地區，並且需要集中州資源和部分聯邦援助。III 級災害應變涉及多個州或具有複雜的性質，需要聯邦級資源、協調或外國援助。三個級別分別由區級委員會、州級委員會、聯邦級委員會 (JPBP，即中央災害管理委員會) 管理。NADMA 是中央災害管理委員會的秘書處，負責籌備整備活動。

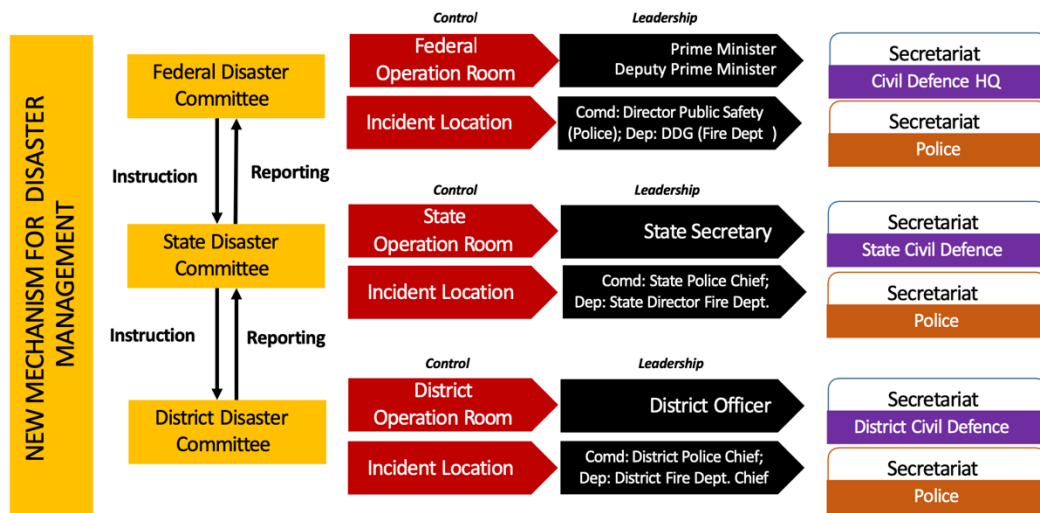


圖 6、馬來西亞救災應變三級體系架構圖

(資料來源：Malaysia Disaster Management Reference Handbook, 2022<sup>[4]</sup>)

災害發生期間，馬來西亞消防和救援部 (Malaysian Fire and Rescue Department) 以及馬來西亞民防部隊 (Malaysian Civil Defence Force)，會協助受災地區的地區辦事處進行疏散。非政府組織、非營利組織等也會參與其中，例如馬來西亞醫療救濟協會 (Mercy Malaysia)、馬來西亞紅新月會 (Malaysian Red Crescent Society, MRCS) 等，會協助馬來西亞政府於災難發生前、發生時與發生後的人道主義援助，包括災民物資提供、災區重建等<sup>[4]</sup>。而馬來西亞軍隊 (The Malaysian Armed Forces)、馬來西亞皇家警察 (Royal Malaysia Police) 和其他地方政府機構則負責進行疏散、建立緊急避難所、運營疏散中心並提供救災援助等。在應變期間，當局可以將馬來西亞特別搜救隊 (Special Malaysian Disaster Assistance and Rescue Team, SMART) 部

署到受災地區以展開搜救行動。

國際合作上，馬來西亞是多個國際組織的成員國，並與許多國際組織與非營利團體合作，更加完備馬來西亞國內防災減災、災害管理、災害應變等工作。

### 三、災害預警與監測系統

#### 1. 氣象局 (Malaysian Meteorological Department)

馬來西亞氣象局是氣象監測與預報的官方機構，主要負責監測馬來西亞天氣和氣候變化、短期天氣預報、發布氣象警報及氣候預測、推進氣象研究，以及向民眾提供氣象資訊。在警報方面，馬來西亞氣象局提供風暴、持續降雨、地震與海嘯、熱帶氣旋，以及強風與強浪警報。此外，馬來西亞氣象局也與其他國家和國際組織合作，如世界氣象組織 (WMO) 和國際氣象衛星中心 (International Satellite Cloud Climatology Project, ISCCP)，共同研究氣象科學與技術，開展氣象資訊共享與交流，以提高氣象預報的準確性和可靠性。

#### 2. 洪水預警資訊系統 (The Official Web of Public Inforbanjir)

洪水預警資訊系統是由馬來西亞國家洪水預報和預警中心 (Pusat Ramalan dan Amaran Banjir Negara, PRABN) 開發，用以提醒民眾及早準備，提高生命安全與財產保護。此系統提供降雨、水位觀

測及警戒資訊與乾旱監測，以文字及地圖點位展示，並推播資訊給民眾。洪水預警資訊系統網址為 <https://publicinfobanjir.water.gov.my/>，圖 7 為洪水預警系統展示畫面。

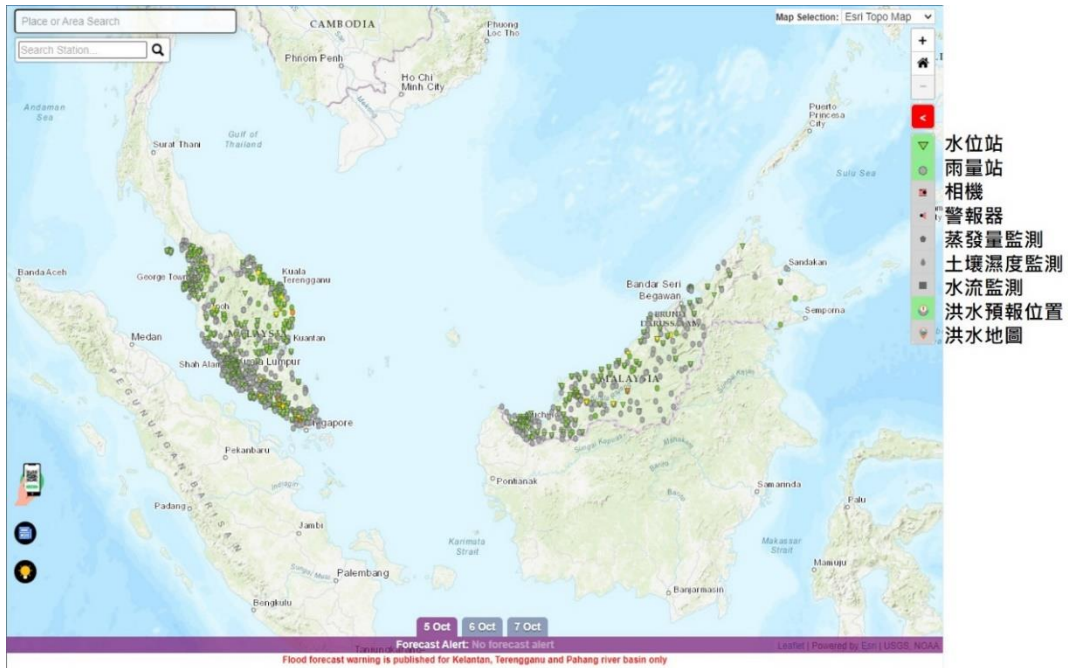


圖 7、馬來西亞洪水預警資訊系統

除了國家發展的預警系統，馬來西亞也參與東南亞-大洋洲洪水預警系統（The Southeastern Asia-Oceania Flash Flood Guidance, SAOFFG），提供國家水文資訊，讓 SAOFFG 開發與實行區域性洪水指導與早期預警系統。SAOFFG 所包含的國家為：印尼、馬來西亞、巴布亞新幾內亞、菲律賓、新加坡、東帝汶、汶萊。

#### 四、馬來西亞減災應變作為

本節以 2021 年底至 2022 年初馬來西亞洪水事件為例，說明馬來西亞災害應變的實際操作情形。

### 2021 年 12 月 15 日

馬來西亞氣象局發布預警，12 月 16 日在霹靂州與彭亨州有黃色暴雨警戒。

### 2021 年 12 月 16 日

馬來西亞氣象局擴大發布彭亨、霹靂、玻璃市、吉打、檳城為黃色暴雨警戒，隨後 NDCC 建議啟動州/地區災害管理委員會，以提高高風險區應對洪水與持續大雨的準備，並呼籲委員會確保每個疏散避難中心都有足夠的資源<sup>[9]</sup>。

### 2021 年 12 月 17 日

受到熱帶氣旋 29W 影響，在西馬地區持續降下暴雨，氣象局不斷更新連續暴雨警戒，吉蘭丹及雪蘭莪州傳出洪水災情<sup>[10,11]</sup>，吉蘭丹州開設疏散避難中心<sup>[10]</sup>。

### 2021 年 12 月 18 日

彭亨州的北根（Pekan）測得累積 24 小時降雨 364.5 毫米，關丹（Kuantan）測得累積 24 小時降雨 405 毫米，超過馬來西亞 1991 年至 2020 年平均 12 月降雨量 376.26 毫米<sup>[12,13]</sup>，圖 8 呈現雪蘭莪州與彭亨州的淹水範圍<sup>[15]</sup>。雪蘭莪州巴生區（Klang）的太子園（Taman Sri Muda），淹水深度達 1.5 公尺，造成多數民眾受困家中<sup>[16]</sup>；新巴生谷



高速公路（New Klang Valley Expressway, NKVE）交流道及沙亞南（Shah Alam）收費站淹水，超過 670 人受困<sup>[17,18]</sup>。

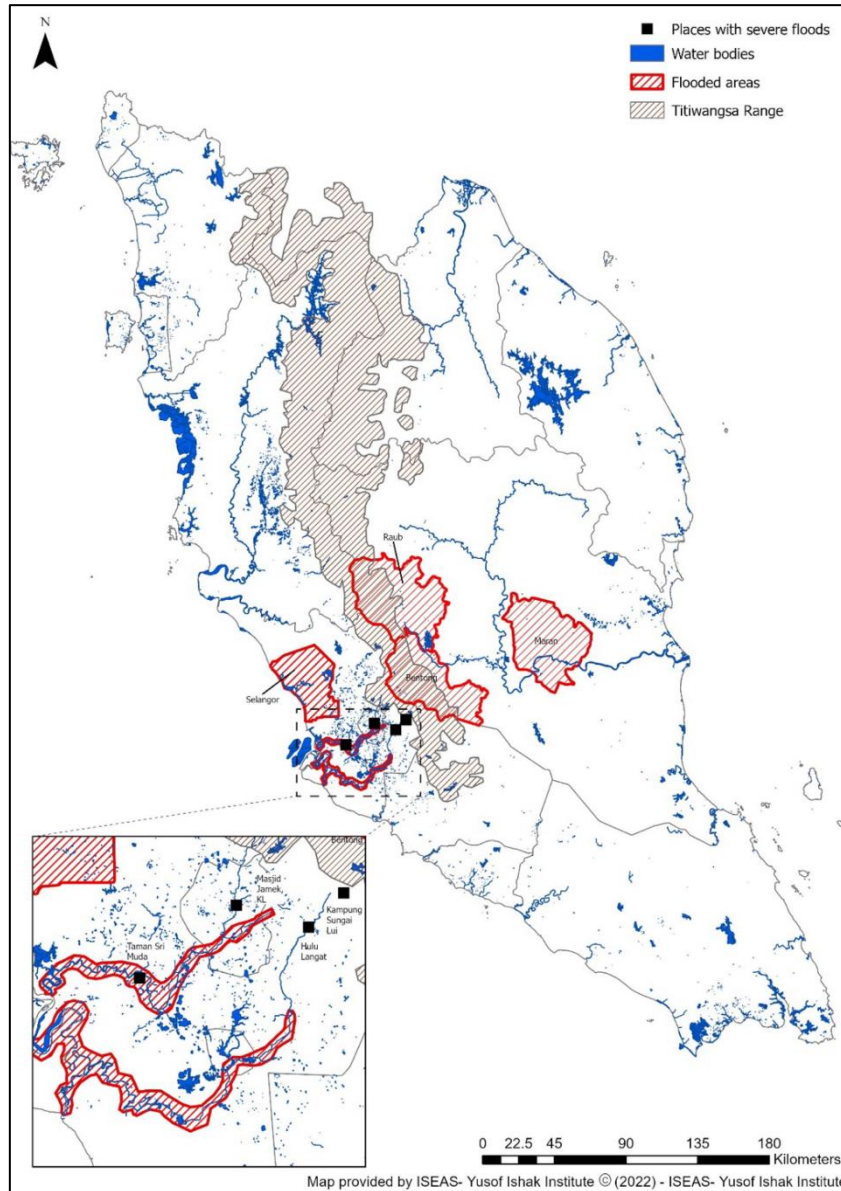


圖 8、雪蘭莪州與彭亨州淹水範圍（資料來源：ISEAS<sup>[15]</sup>）

吉蘭丹河（Sungai Kelantan）及戈洛克河（Sungai Golok）到達危險水位，吉蘭丹州內全縣投入洪災應變<sup>[14]</sup>，雪蘭莪州巴圖水壩（Batu Dam）洩水<sup>[19]</sup>，雪蘭莪州吉冷結水壩（Klang Gates Dam）因達危險水

位開始分階段洩水，同時派出警察戒備預防發生意外<sup>[20]</sup>；SMART (Stormwater Management And Road Tunnel) 隧道啟動分洪，分洪 500 萬立方公尺的水至 Taman Desa 水庫，以減緩巴生河水位。SMART 是 2007 年完工的雨水管理與汽車隧道共用之水利設施，建造目的是為了解決吉隆坡巴生河 (Klang River) 洪水氾濫以及吉隆坡與新街場 (Sungai Besi) 南部的交通壅塞問題<sup>[21]</sup>，SMART 隧道位置和運行模式如圖 9。

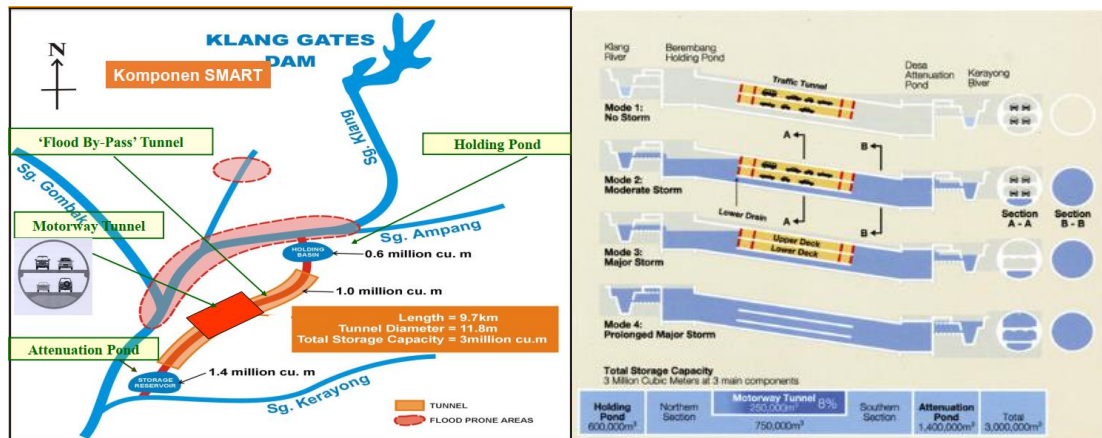


圖 9、SMART 隧道位置(左圖)及運轉條件(右圖)(資料來源：DID<sup>[21]</sup>)

總理伊斯梅爾·薩布里·雅各布 (Ismail Sabri Yaakob) 指示所有相關部門和機構調動可用資源來對應此次洪災<sup>[22]</sup>。

2021 年 12 月 19 日

馬來西亞半島大部分地區已經停止下雨。然而，受到洪水影響，多個州道路封閉，巴士、火車暫停服務，雪蘭莪三個水處理廠停止營運<sup>[23]</sup>，國家能源有限公司基於安全因素，暫時關閉了雪蘭莪、吉蘭丹



等五州及吉隆坡的變電站，約影響了 2.8 萬戶<sup>[24]</sup>。

受困於高速公路人員在 19 日開始分階段獲救並安置在安全位置<sup>[17,18]</sup>；雪蘭莪州太子園約有 300 名居民獲救並被轉移到疏散避難中心<sup>[16]</sup>。

### 統整資訊

總理表示，所有援助和資源均由州和中央災害管理委員會管理與調動，共動員了 66,015 名救災人員前往洪災現場提供幫助，包含皇家警察、軍隊、消防和救援局、民防部隊、公共工程局、社會福利局、地區辦公室和地方當局<sup>[25]</sup>，另政府將撥款 1 億令吉(約 6.9 億新台幣)用於全國房屋和基礎設施的災後維修<sup>[23]</sup>。

根據國家災害指揮中心（National Disaster Command Centre, NDCC）統計，共有 7 個州 98 條聯邦公路、126 條州道路受到洪水影響而封閉<sup>[26]</sup>，據統計，這場洪水事件共造成 54 人死亡，2 人失蹤，總損失約為 14.6 億美元<sup>[27]</sup>。

## **五、結論與討論**

馬來西亞 2021 年底的洪水災害揭示了一些問題，天氣預報的警告發布雖不斷更新，但民眾的反應時間仍然顯得不足，由於災害範圍廣，政府及民間救援能量有限，導致部分民眾受困屋頂數日。而災害

發生後政府部門表示連續暴雨超出了預期，為百年一遇的降雨，因而凸顯出救災設備不足，部門間橫向的協調等問題，這些問題有待政府部門努力改善。

意識到氣候變遷對降雨型態的改變，可能會造成更嚴重的洪水災害衝擊，馬來西亞政府將極端天氣的問題放入當前的 NADMA 五年策略計畫中，致力於關注氣候變遷所帶來的衝擊與災害防救系統可能面臨的挑戰。

馬來西亞的防災體系藉由一次次的重大洪水災害事件，產生相應的新制度或防減災管理計畫，未來馬來西亞政府仍需要調整防災應變以提高復原能力，以應對氣候變遷所帶來的挑戰。

## 參考文獻

- [1] World Population Review. Malaysia Population. Retrieved September 28, 2022, from <https://worldpopulationreview.com/countries/malaysia-population>
- [2] Statoids. States of Malaysia. Retrieved January 17, 2023, from <http://www.statoids.com/umy.html>
- [3] 駐馬來西亞台北經濟文化辦事處，人文、地理環境及氣候溫度（2021年10月18日）。檢自：<https://www.roc-taiwan.org/my/post/897.html>（2022年9月28日）
- [4] Center for Excellence in Disaster Management and Humanitarian Assistance (CFE-DM). (2022). Malaysia Disaster Management Reference Handbook, October 2022. Hickam, Hawaii: CFE-DM.
- [5] GeoCurrents. States of Malaysia Map. Retrieved December 28, 2022, from <https://www.geocurrents.info/cartography/customizable-map>

s-iran-saudi-arabia-malaysia-indonesia/attachment/states-of-malaysia-map

[6] EM-DAT. from <https://public.emdat.be/>

[7] ANNE DORALL. (2021). Major Flood Once Every 50 Years: How The Recent Flood Stacks Up Against Previous Catastrophies. Retrieved from <https://www.therakyatpost.com/living/2021/12/20/major-flood-once-every-50-years-how-the-recent-flood-stacks-up-against-previous-catastrophies/>

[8] UNDRR. (2022). Malaysia Disaster Management Reference Handbook, p.33. from <https://www.preventionweb.net/publication/malaysia-disaster-risk-management-handbook-2022>

[9]Malaymail. (2021/12/16). National Disaster Control Centre calls for states with risk of heavy rain to activate disaster management committee. <https://www.malaymail.com/news/malaysia/2021/12/16/national-disaster-control-centre-calls-for-states-with-risk-of-heavy-rain-t/2029011>

[10]Kosmo. (2021/12/17). Banjir:4 daerah di Kelantan mula dinaiki air. from <https://www.kosmo.com.my/2021/12/17/banjir-4-daerah-di-kelantan-mula-dinaiki-air/>

[11]Utusan Malaysia. (2021/12/17). Jenjarom dilanda banjir kilat, from [https://www.utusan.com.my/terkini/2021/12/jenjarom-dilanda-banjir-kilat/?utm\\_source=rss&utm\\_medium=rss&utm\\_campaign=jenjarom-dilanda-banjir-kilat](https://www.utusan.com.my/terkini/2021/12/jenjarom-dilanda-banjir-kilat/?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=jenjarom-dilanda-banjir-kilat)

[12]FloodList. (2021/12/20). Malaysia–Floods Displace Over 40,000. from <https://floodlist.com/asia/malaysia-floods-december-2021>

[13]World Bank. Climate Change Knowledge. Climate Change Overview, Country Summary. from <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/malaysia>

[14]New Straits Times. (2021/12/18). Number of flood victims in Kelantan increasing. from <https://www.nst.com.my/news/nation/2021/12/755686/number-flood-victims-kelantan-increasing>

[15] Serina Rahman. (2022). Malaysia’s Floods of December 2021: Can Future Disasters be Avoided?. Perspective, ISSUE:2022, No.26.

[16]The Star. (2021/12/19). Floods: Water reached unimaginable levels, says chef trapped with family in Taman Sri Muda. from <https://>

[www.thestar.com.my/news/nation/2021/12/19/floods-water-reached-unimaginable-levels-says-chef-trapped-with-family-in-taman-sri-muda](http://www.thestar.com.my/news/nation/2021/12/19/floods-water-reached-unimaginable-levels-says-chef-trapped-with-family-in-taman-sri-muda)

[17]The Star. (2021/12/20). Floods: 450 people stranded on KL-Karak highway rescued in stages. from <https://www.thestar.com.my/news/nation/2021/12/20/floods-450-people-stranded-on-kl-karak-highway-rescued-in-stages>

[18]New Straits Times. (2021/12/19). NKVE's Shah Alam toll plaza and interchange remain closed. from <https://www.nst.com.my/news/nation/2021/12/755982/nkves-shah-alam-toll-plaza-and-interchange-remain-closed>

[19]Malaymail. (2021/11/9). SMART tunnel diverted five million cubic metres of flood water, says environment sec-gen. from <https://www.malaymail.com/news/malaysia/2021/12/19/smart-tunnel-diverted-five-million-cubic-metres-of-flood-water/2029695>

[20]Harian Metro. (2021/12/19). Air empangan Klang Gate dilepaskan berperingkat. from <https://www.hmetro.com.my/mutakhir/2021/12/790189/air-empangan-klang-gate-dilepaskan-berperingkat>

[21]Department of Irrigation and Drainage. SMART Project. from <https://www.water.gov.my/index.php/pages/view/430>

[22]Malaymail. (2021/12/19). MetMalaysia: Rain red alert for Klang Valley extended, expanded to Pahang. from <https://www.malaymail.com/news/malaysia/2021/12/19/metmalaysia-rain-red-alert-for-klang-valley-extended-expanded-to-pahang/2029524>

[23]France24. (2021/12/19). Floods in Malaysia displace more than 30,000 people. from <https://www.france24.com/en/live-news/20211219-floods-in-malaysia-displace-more-than-30-000-people>

[24]New Straits Times. (2021/12/19). 333 electrical substations closed in several flood-hit states. from <https://www.nst.com.my/news/nation/2021/12/756029/333-electrical-substations-closed-several-flood-hit-states>

[25]Harian Metro. (2021/12/19). Pindahkan mangsa, sediakan makanan, itu lebih utama. from <https://www.hmetro.com.my/mutakhir/2021/12/790183/pindahkan-mangsa-sediakan-makanan-itu-lebih-utama-pm-metrotv>

[26]Astro Awani. (2021/12/21). 98 federal roads, 126 state roads affected by floods – Nadma. from <https://www.astroawani.com/berita-m>

alaysia/98-federal-roads-126-state-roads-affected-floods-nadma-337663

[27]Bernama. (2022/1/5) Floods claim 54 lives so far, two still unaccounted for-Bukit Aman. from [https://web.archive.org/web/20220106061114/https://www.bernama.com/en/general/news\\_disaster.php?id=2040627](https://web.archive.org/web/20220106061114/https://www.bernama.com/en/general/news_disaster.php?id=2040627)