



經濟部水利署第二河川局

# 經濟部水利署第二河川局 111年度防汛護水志工教育訓練

## 流域整體改善與調適策略-淹水的感受（承洪共探）

民國111年4月30日



以樂工程顧問股份有限公司



國立彰化師範大學  
National Changhua University of Education

簡報人: 陳葦庭執行長

顧問: 盧沛文 副教授

# 簡報 大綱

01 面對氣候變遷，準備好了嗎？

－ 國內外案例分享

02 你的淹水跟我的不一樣？

－ 淹水感知小遊戲

03 氣候變遷我們可以怎麼做



01

01 面對氣候變遷，準備好了嗎？  
－ 國內外案例分享

02 你的淹水跟我的不一樣？  
－ 淹水感知小遊戲

03 氣候變遷我們可以怎麼做

# 防洪工程完成後，再也不會淹水了嗎...？



案例一

# 2021中國鄭州水災



鄭州市交通幹道「京廣北路隧道」  
隧道淹水深高度高達13公尺，造成嚴重傷亡

- 時間: 2021年7月17-20日
- 地點: 中國河南省鄭州市

# 鄭州水災照片 (摘自網路)



# 鄭州水災造成的災情



## 災情

死亡.....292人

失蹤.....47人

受災人數.....1453萬1600人

農作物受災面積...1048.5千公頃

倒塌房屋.....18000戶57600間

經濟損失.....655億元人民幣

13座水庫達到超汛限水位

捷運系統淹水

公路隧道淹水

近百輛火車及高鐵停運

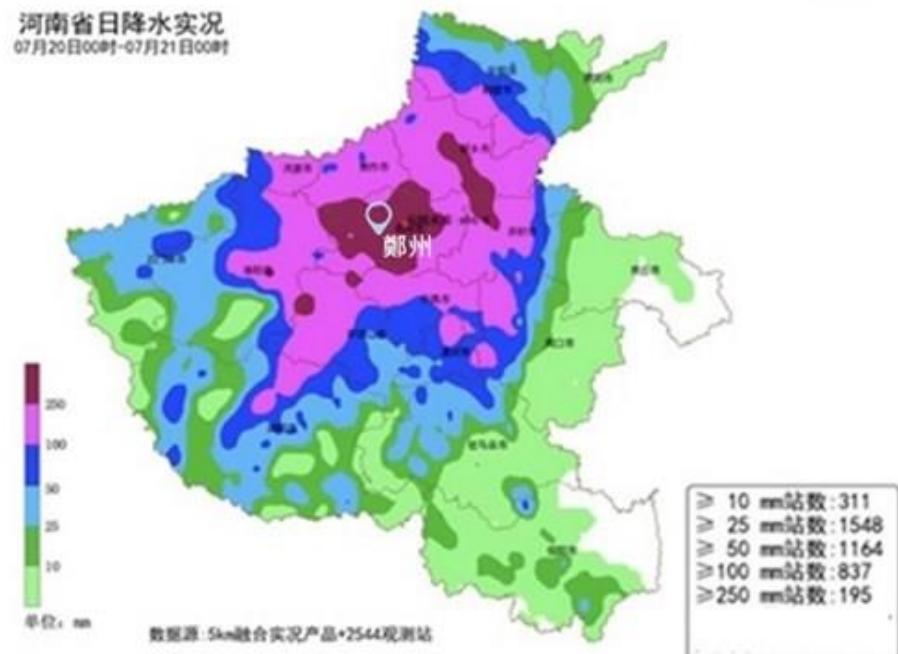
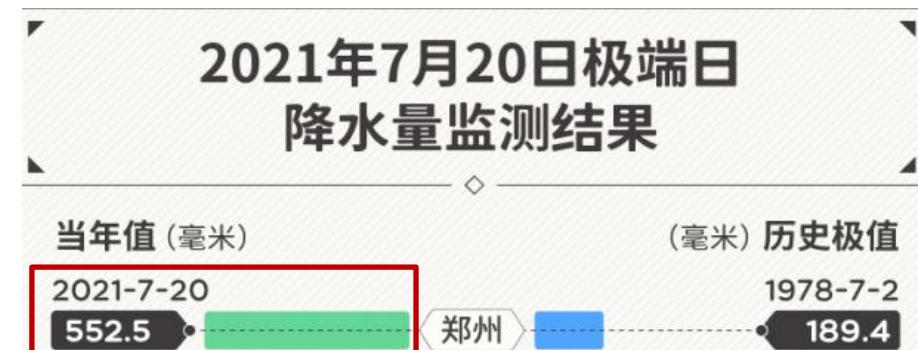
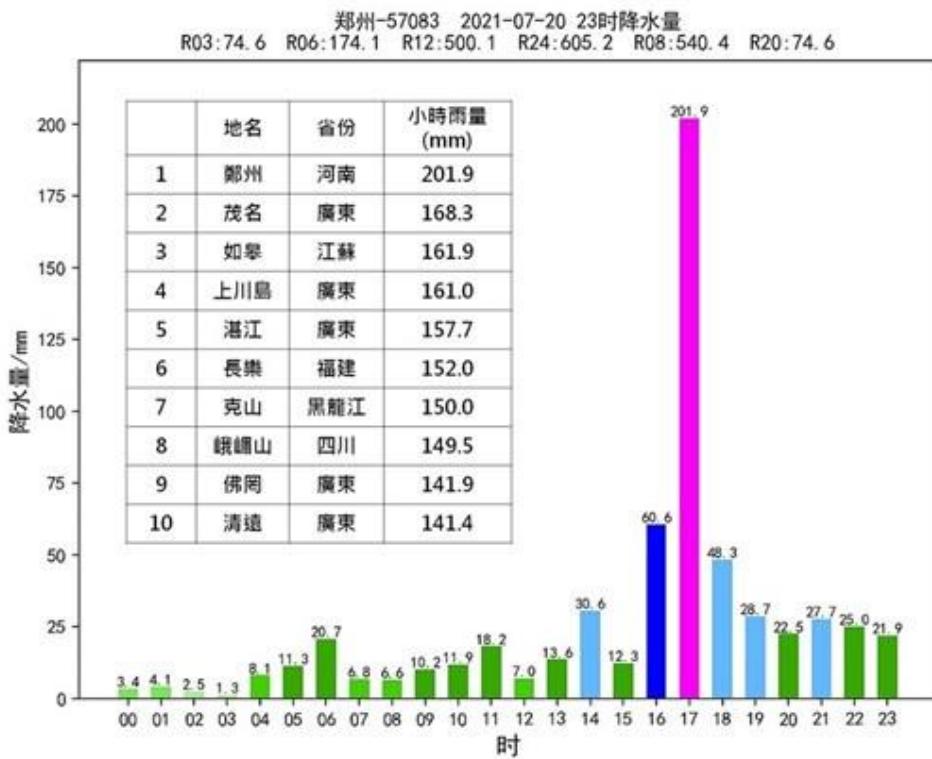
延誤航班超200架次

# 鄭州水災的降雨量

根據中國中央氣象臺數據顯示，鄭州7月20日08時至21日08時，單日降雨量達到624.1毫米。

624.1毫米有多大？

鄭州2019年平均年降水量為509.5毫米，水災時的單日降雨量達到624.1毫米相當於一天內下了一整年雨量。



# 案例二 2021年歐洲洪災



德國西部城鎮因蘇爾被河水淹沒  
2021年7月15日



- 時間: 2021年7月12-15日
- 地點: 西歐(比利時/德國/荷蘭/盧森堡/瑞士/英國)

梅克爾身穿登山靴，前往重災區萊因-法耳次邦（Rhineland-Palatinate）的舒爾德村（Schuld）勘災



德國這次經歷的洪災規模是  
超出現實想象、極其恐怖，無法用言語描述災害的程度

德國總理梅克爾在7月18日在視察災情結束後舉行的新聞記者會所說的話

# 歐洲洪災照片

(摘自網路)



德國萊因-法耳次邦災區



德國德勒斯登一處遭淹沒的社區



Before

After

德國埃爾夫特施塔特-布列森的水災前後對比



比利時列日街頭淹水



德國萊因-法耳次邦許多車輛被水淹沒

# 歐洲洪災造成的災情

## 德國災情

死亡 ..... 189 人

失蹤 ..... 1,300 人

高達 45,000 人以上遭撤離

經濟損失 ..... 30 億歐元

德國鐵路毀損 ..... 600 公里

受災區域共有 ..... 200,000 戶斷電

至少有 7 座鐵路橋梁遭破壞

## 比利時災情

死亡 ..... 31 人

失蹤 ..... 70 人

高達 20 萬人遭撤離

受災區域共有 ..... 41,000 戶斷電

德國與比利時間鐵路嚴重毀損

## 荷蘭

經濟損失 ..... 4 億歐元

受災區域共有 ..... 400 多戶斷電

高達 1 萬多人遭撤離

2,300 戶家庭受到影響

700 處房屋無法居住

朱莉安娜運河上的堤壩破裂

## 英國災情

超過 120 多名居民遭撤離

倫敦市區 2,500 多處污水溢出

超過 8 座地鐵站關閉

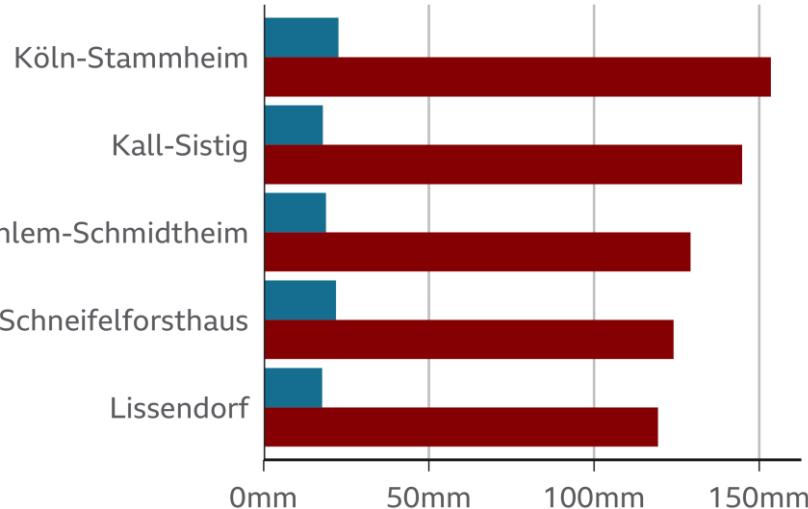
超過 1000 起與淹水有關事故

# 歐洲洪災的降雨量

百年大洪侵襲德國，24小時內降下1個多月的雨量！

根據歐洲極端天氣資料庫的數據，德國受災地區14日起的24小時降雨量超過150毫米，遠超過平常7月份的降雨總量（約90毫米）

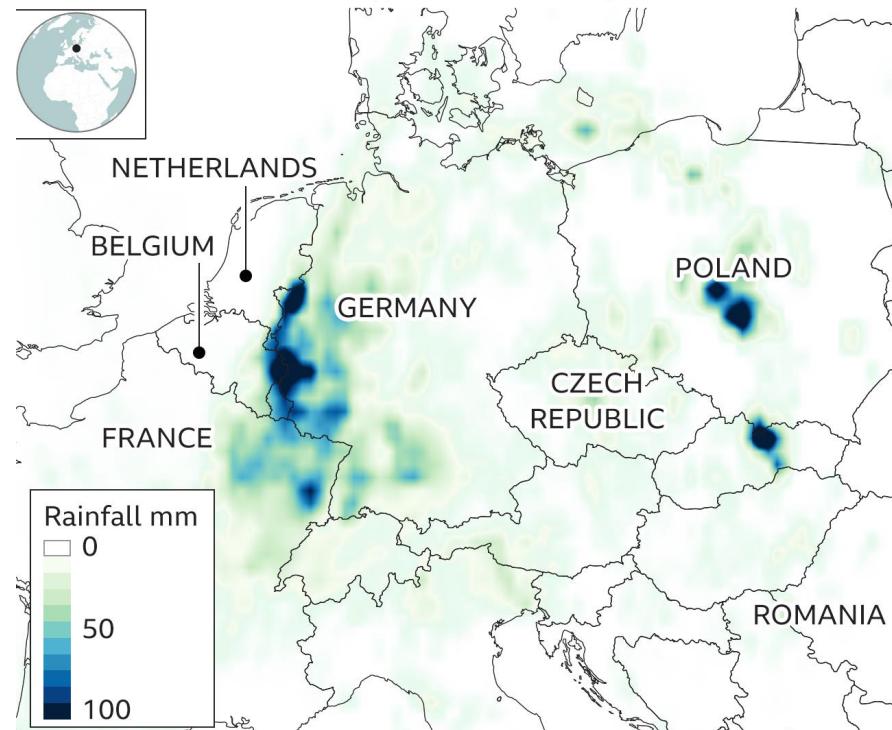
**Worst-hit areas saw rainfall levels far above average high for July**  
30-year average high and 14 July 2021 compared



Source: German Weather Service (DWD)

BBC

Rainfall over Europe on 14 July (24hrs)



Source: NOAA Global Forecast System (GFS), July 14 2021

BBC

# 兩個案例的災害原因

	鄭州水災	2021歐洲洪災 (德國)	共同原因
降雨量	624.1毫米	150毫米	
災害原因	<ul style="list-style-type: none"><li>「千年一遇的強降雨」</li><li><u>24小時內下了一整年的雨量</u></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>「百年一遇的極端強降雨」</li><li><u>24小時內降下1個多月的雨量</u></li></ul>	<b>氣候變遷導致 <u>極端氣候+暴雨</u></b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>城市防洪建設無法承受</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>降雨超過排水設施處理上限</li><li>經濟發展與土地開發導致水路阻塞</li></ul>	<b>極端暴雨<u>超過排水系統與工程建設可承受範圍</u></b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>都市高密度人口與建築</li><li>災害警示系統未能及時預警</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>缺乏明確的災害警示系統</li><li>民眾對於防災意識的落差，導致避難不及</li></ul>	<b><u>災害預警與防災意識落差</u></b>

全球氣候變遷 極端暴雨  
2021年台灣南部豪大雨

## 工程防災有侷限

堤防保護標準有其上限  
韌性調適提升耐災能力

高屏溪水位暴漲溪水溢出堤防  
2021年8月7日

- 時間: 2021年8月
- 地點: 高雄大樹區

udn.com



02

01 面對氣候變遷，準備好了嗎？  
— 國內外案例分享

02 你的淹水跟我的不一樣？  
— 淹水感知小遊戲

03 氣候變遷我們可以怎麼做

# 淹水感知小遊戲

每個人對同一個淹水情況的感受可能會不一樣，  
什麼程度算是嚴重？什麼程度不算嚴重？  
經過評分，可以幫助我們了解大部分民眾的感受。

# 如何評分

進入網站後即可開始填答，  
請先看過照片後，  
再對照片給予評分。

覺得愈嚴重請給愈高分。



A photograph of a flooded street in a city. The water covers most of the sidewalk and extends into the street. A few people are visible in the distance, and the buildings on both sides are mostly submerged. The image is taken at night or dusk, with streetlights reflecting off the water.

市  
臺北市  
新北市  
事件地點

0

嚴重嗎？

0

選任

# 評分結果

收到評分後經過彙整，  
將呈現三種嚴重等級的評分結果。



不嚴重



中等程度



嚴重



# 敬請開始填答 淹水感知測驗

歡迎使用自己的手機填答  
也可以使用我們準備的裝置  
若有問題，歡迎詢問旁邊小幫手



網站QRCode





Q1

你覺得這張照片為什麼是高風險的？





# 文字雲(Word cloud)互動問答

大家一起腦力激盪，把想到的關鍵字打出來！

Active poll

slido

用一個詞形容過去這一週 075



The word cloud displays the following words and their associated形容詞 (descriptors):

- 啟發性 (Inspiring)
- 有成果 (Achieving)
- 慢 (Slow)
- 好 (Good)
- 困難 (Difficult)
- 雲霄飛車 (Cloud Nine)
- 長長長 (Long Long Long)
- 長 (Long)
- 累 (Tired)
- 甜美 (Sweet)
- 下坡 (Downhill)
- 長 (Long)
- 困難 (Difficult)
- 認真的 (Serious)
- 難 (Hard)
- 繁重 (Heavy)
- 短 (Short)
- 忙碌 (Bustling)
- 有趣 (Interesting)
- 累 (Tired)
- 輕鬆 (Relaxed)
- 還行 (So-so)
- 新鮮 (Fresh)
- 哇喔 (Wow)
- 有用的 (Useful)
- 具挑戰性 (Challenging)
- 難過 (Sad)
- 還好 (Pretty good)
- 多事的 (Busy)
- 有創造性的 (Creative)
- 光明的 (Bright)
- 無價的 (Invaluable)

Join at  
**slido.com**  
#VirtualMeeting



Q1 您覺得這張照片為什麼是  
嚴重的？

① Start presenting to display the poll results on this slide.

The background image shows an aerial view of a river winding through a lush green valley. In the distance, a modern city skyline with numerous skyscrapers is visible under a clear blue sky.

03

01 面對氣候變遷，準備好了嗎？  
— 國內外案例分享

02 你的淹水跟我的不一樣？  
— 淹水感知小遊戲

03 氣候變遷我們可以怎麼做





我們如何與洪水共生?  
提升「承洪韌性」

什麼是承洪韌性？

如何提升「淹水容受力」以及「水災恢復力」？



雲林縣成龍溼地 2018 年落成的高腳屋「蝦董ㄟ帳腳厝-成龍溼地說書館」，將一樓抬高超過三公尺；二樓為客廳、廚房等家庭生活空間；三樓則為客房



運用充氣方式提供臨時性屏障的防洪系統Tubewall  
可靈活應用於易淹水的街道



防洪擋版應用於傳統建築物防災



強化玻璃防洪門也可以很美觀，可應用於一樓住家



商店街採用強化玻璃防洪門，不影響一樓店家營運



藉由提前示警，避免民眾進入易受災地區



建築物間的高架人行通道設計，可於淹水時維持通行



傳統廚房設計 ▲

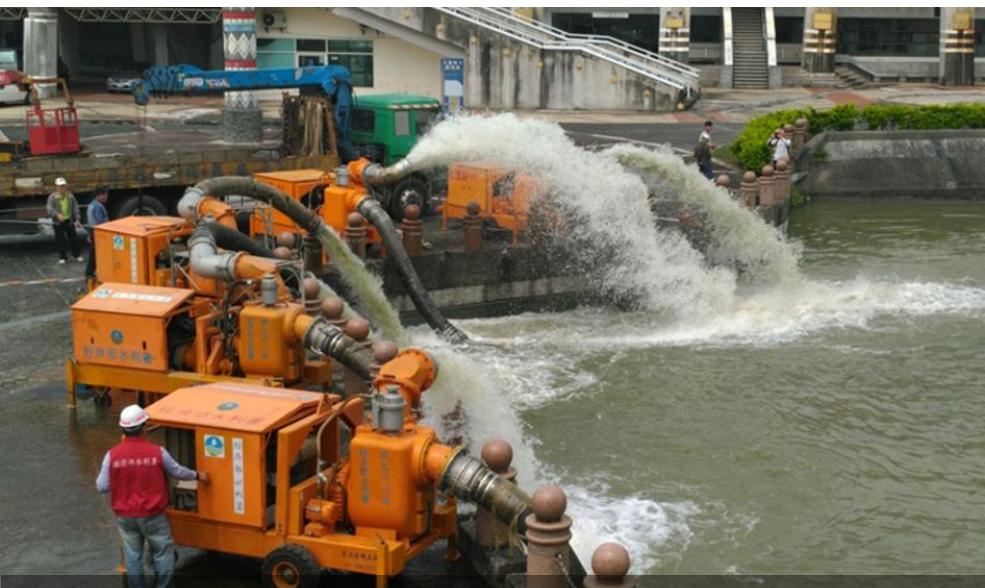
採用耐淹設計的廚房 ▼

BEFORE

DURING

AFTER

利用室內空間配置轉換，即可使建築物具耐淹能力



移動式抽水機被廣泛實用，機動性高



運用荷蘭的漂浮屋能隨水位高低漂浮，不害怕淹水



滯洪公園在暴雨時蓄水，平時也兼具休憩價值



滯洪公園能調節洪水，降低城市的淹水嚴重程度 27



透保水設施以較自然的方式導引水流



透保水設施除了美化環境，更多的透水面積有助於  
雨水下滲，降低路面淹水風險



透保水設施能運用在許多現有設施，例如：道路



綠屋頂也有助於攔截部分雨水，減少淹水的時間

北川支川遠敷川における霞堤(開口部)



日本利用農田進行在地滯洪，減少河川排水洪峰流量



於水圳出口設置閘門，將水蓄滯於農田中



日本於河川設置霞堤，將水引入鄰近田地，並由缺口處進行退水，減少洪災損失





Q2 您覺得除了工程之外，還可以有什麼作為？

例如：家戶型防洪檔板、移動抽水機、滯洪公園、移動式傢俱、移動式檔板、高腳屋、漂浮屋、浮橋、透保水設施、在地滯洪

① Start presenting to display the poll results on this slide.



# 韌性承洪 水漾環境

簡報結束  
THANK YOU



Elite Engineering Consultants