



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)



淹水嚴重的道路



暴雨導致水庫洩洪加重災情



洪水造成捷運系統淹水



街道上涉水行走的民眾



洪災造成橋樑斷裂

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

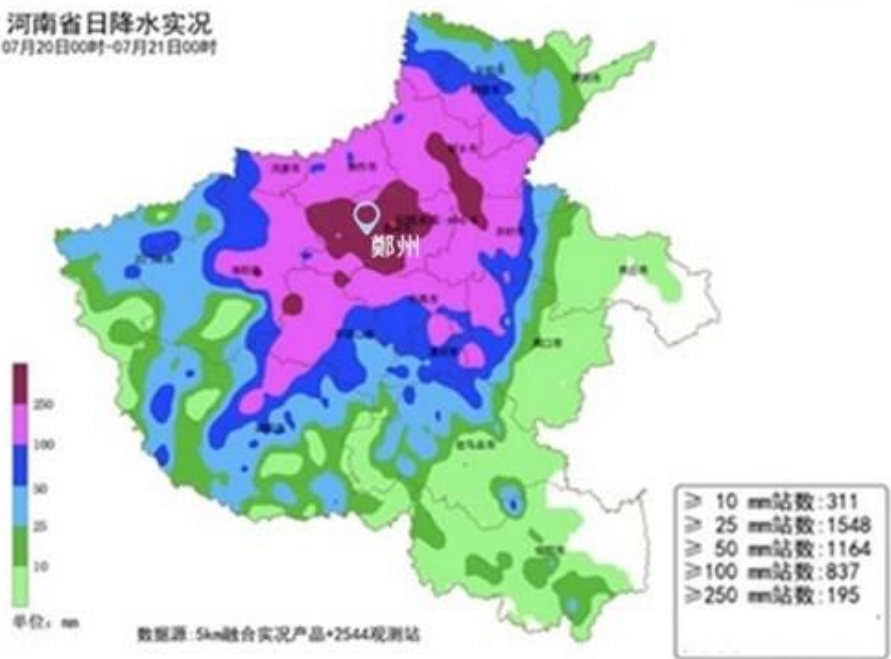
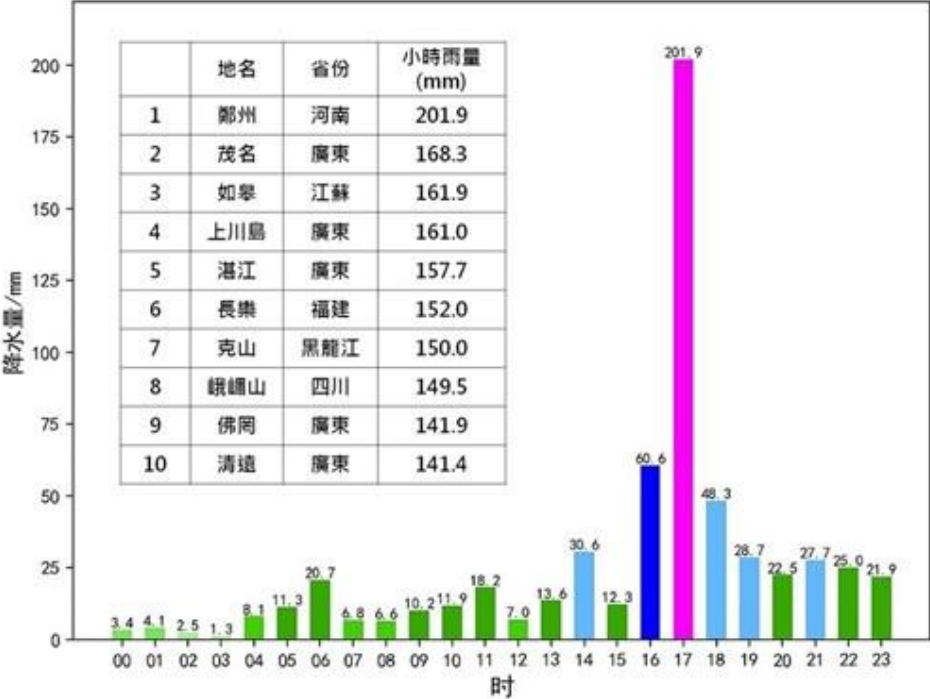
根據中國中央氣象臺數據顯示，鄭州7月20日08時至21日08時，單日降雨量達到624.1毫米。

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。



郑州-57083 2021-07-20 23时降水量
R03:74.6 R06:174.1 R12:500.1 R24:605.2 R08:540.4 R20:74.6



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45000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

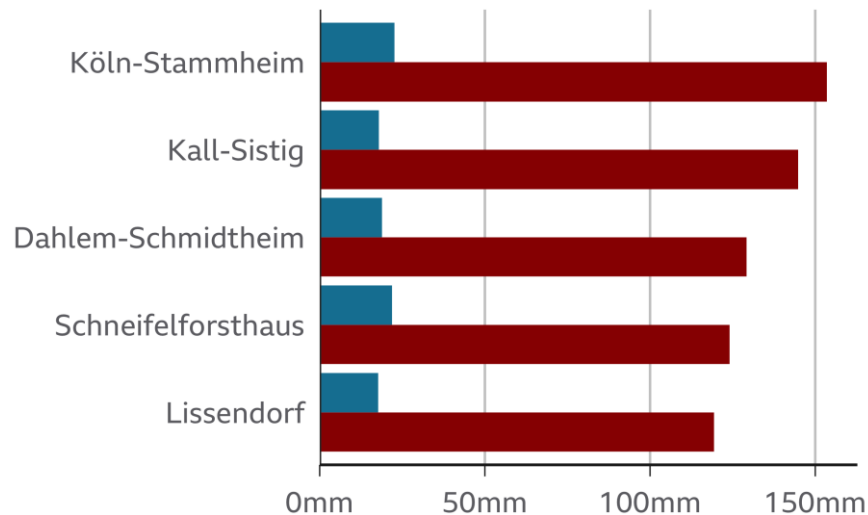
歐洲洪災的降雨量

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

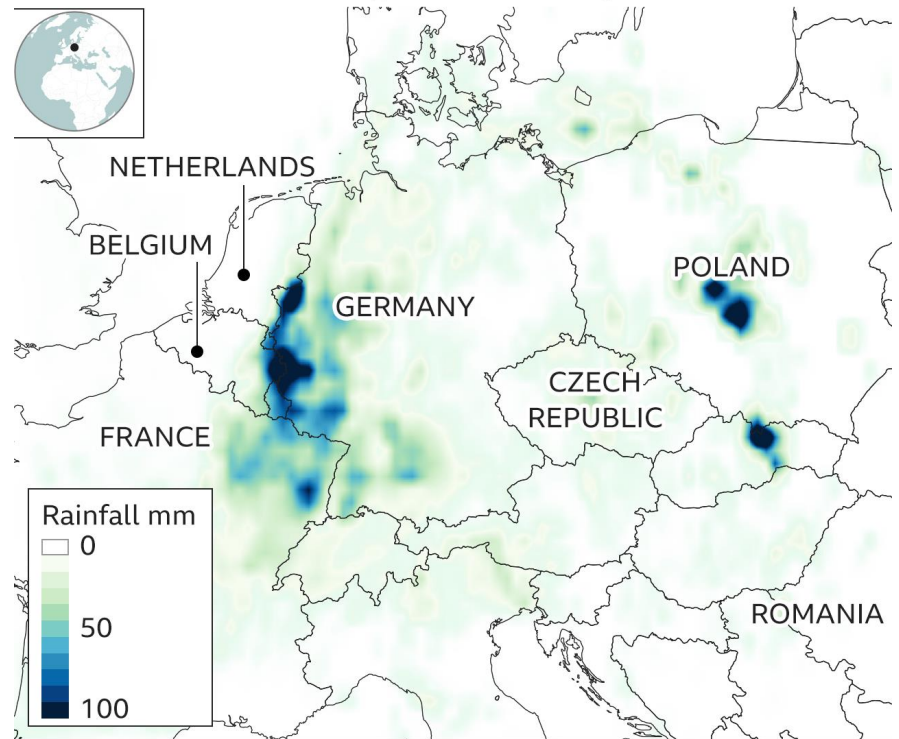
30-year average high and **14 July 2021** compared



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



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**。



嚴重嗎？

0



事件地點



您的位置

送出

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

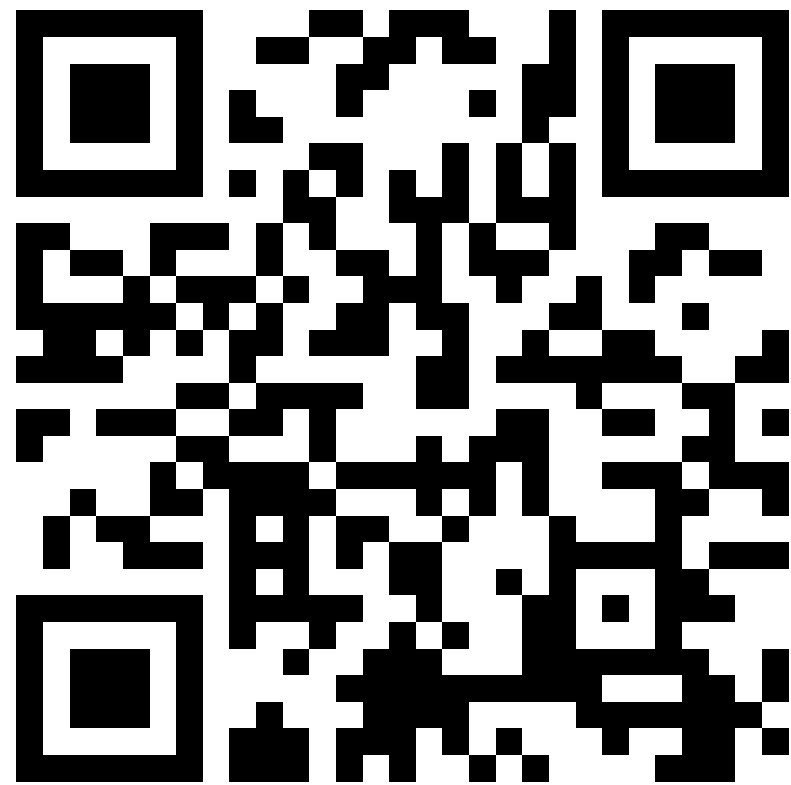


嚴重



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？



A decorative graphic in the bottom right corner. It features a large black circle with a light green ring around its perimeter. Two white zigzag lines are drawn across the black circle. A small blue square is positioned at the bottom right, partially overlapping the green ring.

slido

Join at
slido.com
#VirtualMeeting

Active poll

用一個詞形容過去這一周

075

啟發性

有成果

慢

有價值的

雲霄飛車

長長長

好

困難

認真

艱難

甜美

長

繁重

下坡

訣竅

累

新鮮

哇喔

短

忙碌

有趣

輕鬆

還行

有用的

有創造性的

具挑戰性

多事的

難過

還好

無價的

有趣

光明的

光明的



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.

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



An aerial photograph showing a large area of flooding in a rural landscape. In the foreground, a large field is completely submerged in muddy brown water. In the middle ground, several houses and buildings are partially surrounded by water. In the background, more fields and a small town are visible under a cloudy sky. The text is overlaid on the left side of the image.

**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蜆腳厝-成龍溼地說書館」，將一樓抬高超過三公呎；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



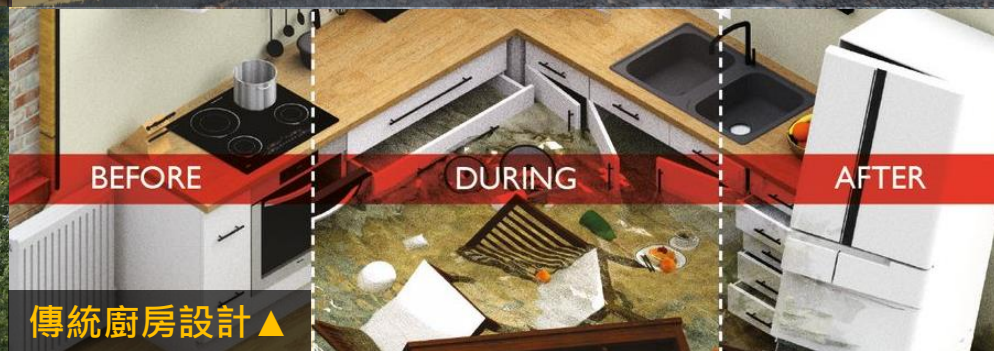
商店街採用強化玻璃防洪門，不影響一樓店家營運



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 ▼



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



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



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



韌性承洪 水漾環境

簡報結束
THANK YOU



Elite Engineering Consultants