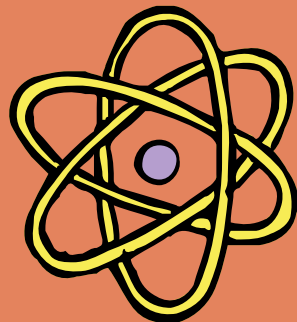


115年度台東電力活動營

核廢處理及政策

核能後端營運處 張詠涵
115年1月26日



-簡報大綱-

01

低放射性廢棄物

03

中期暫存計畫

02

高放射性廢棄物

04

結論

什麼是核廢料??

具放射性或
受放射性物質
汙染之廢棄物

放射性廢棄物

低放射性廢棄物

高放射性廢棄物

1

低階核廢料處理有分

(1) 溼性核廢料 (2) 乾性核廢料

簡單來說，就是液態處理跟固態處理

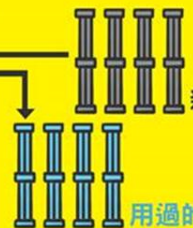
淨化水系統
過濾殘渣等

手套、工具及
廢金屬等



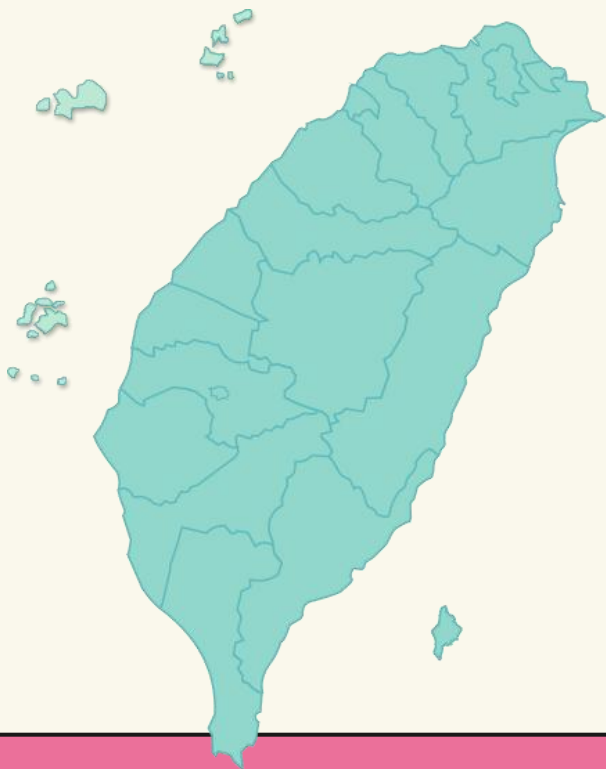
2

新燃料可使用54~72個月



用過核子燃料或經過再處理產生之殘餘物

台灣的核廢料在哪裡??



(高放+低放)

核一廠、核二廠、核三廠

(低放)

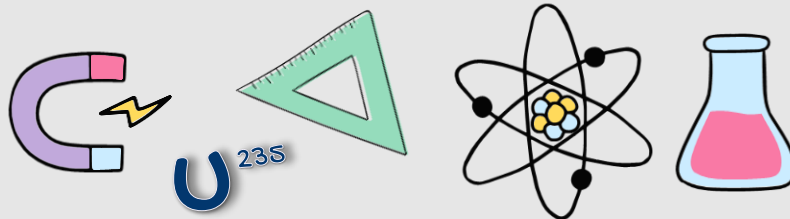
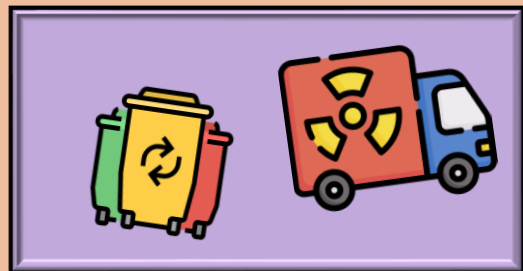
低放貯存場、核研所



01

低放射性 廢棄物

Low Level Radioactive Waste (LLRW)



低放射性廢棄物來源

農



材料照射提升強度、
非破壞性檢測、厚度量測

工



核

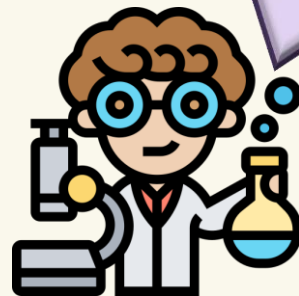
醫



考古、地球科學、地質學、
先進材料之分析與製造

用過的藥物
用完的針筒

研



低放射性廢棄物處理技術



可燃



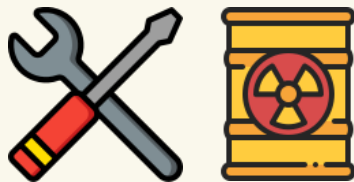
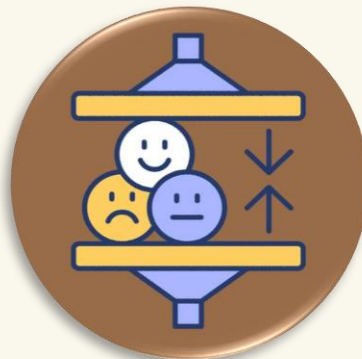
可壓



固化



五金材料



台灣營運策略

低放射性廢棄物

民國85年後不再運入

低放射性廢棄物



處理



低放貯存場



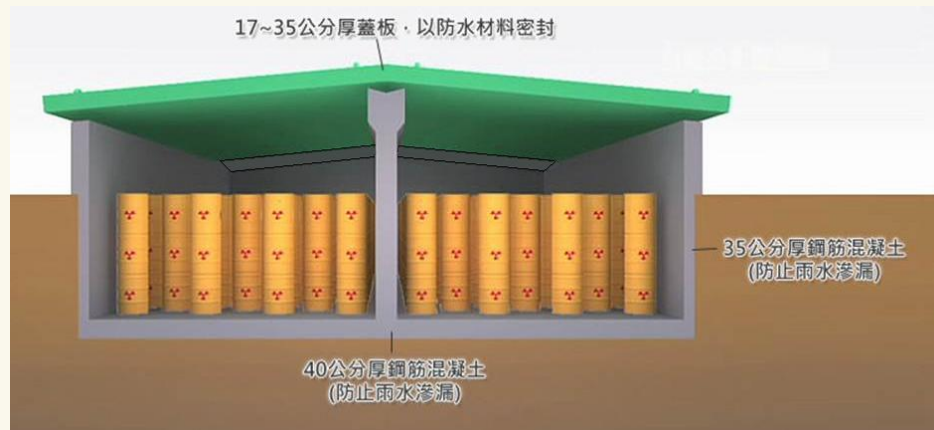
核電廠內貯存



最終處置

監管300年

低放貯存場

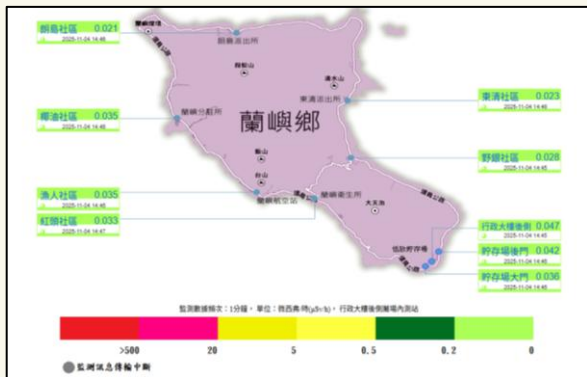


- 民國71年開始接收低放射性廢棄物，民國85年貯滿後不再運入
- 經歷兩次檢整重裝作業後將所有55加侖桶核廢料裝進3x4重裝容器



低放貯存場

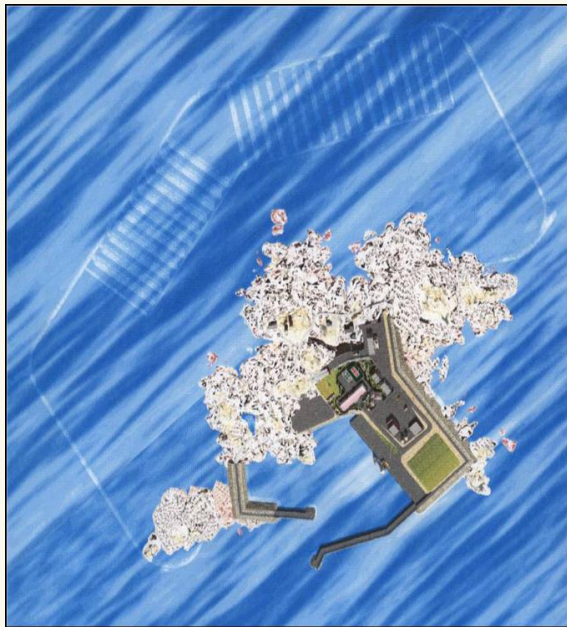
蘭嶼地區環境輻射監測



VR-低放貯存場廠區環境



低放射性廢棄物候選場址



金門縣烏坵鄉(海床下坑道式)

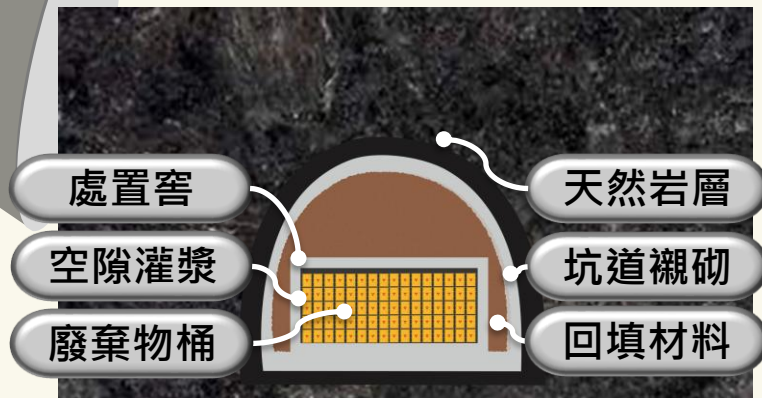


台東縣達仁鄉(淺地層坑道式)

台東縣達仁鄉



- **多重障壁設計**足以完全隔離生物圈
- 藉由**自然衰減**的機制讓低放廢棄物回歸大自然



低放處置隧道模型

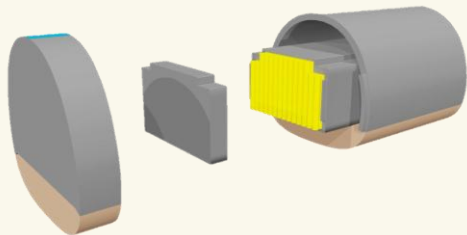
活度

低

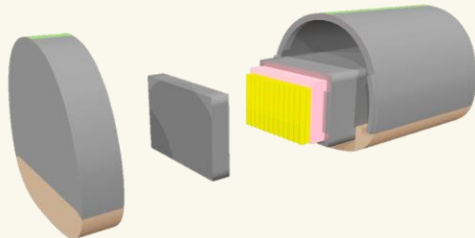


高

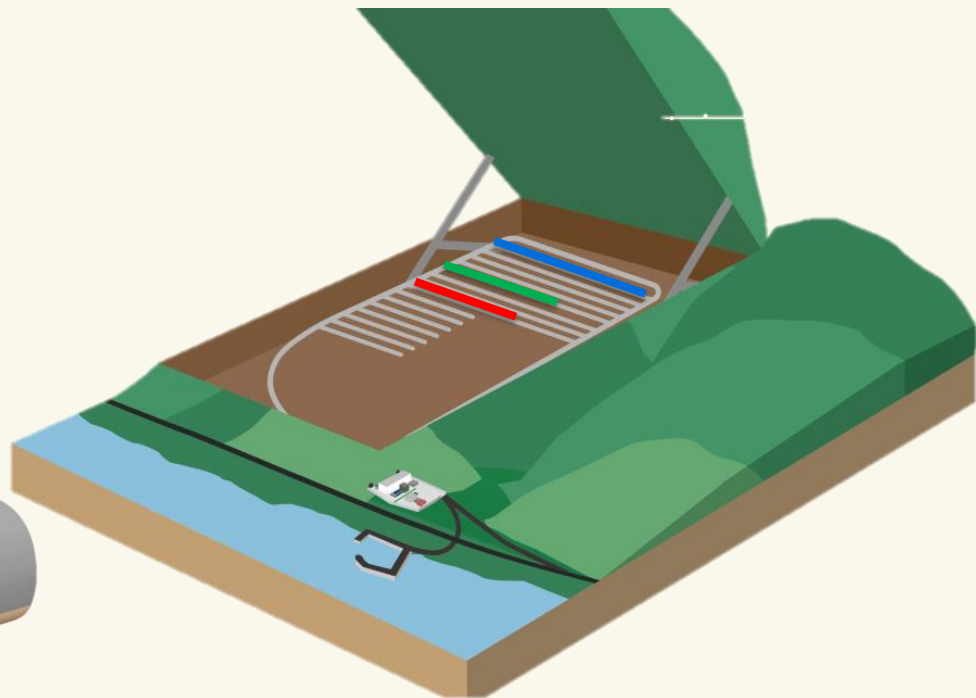
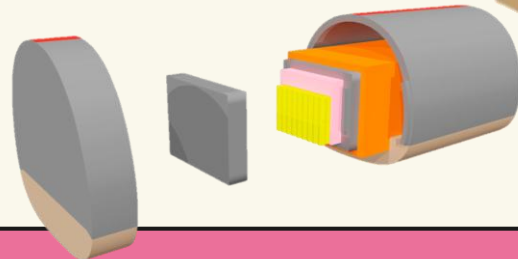
A類
廢棄物



B類
廢棄物



C類
廢棄物



游離輻射劑量比較

低放處置場:0.25毫西弗/年

牙科全口X光
0.01毫西弗/次

胸腔X光
0.02毫西弗/次

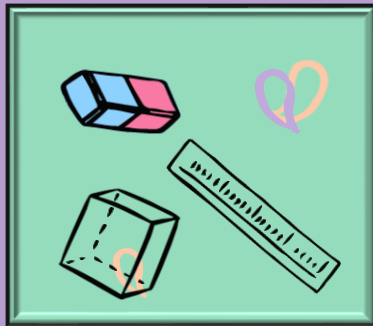
搭乘飛機往返台北 - 美國西岸
一次 0.09毫西弗

低放射性廢棄物最終處置場
0.25毫西弗/年

天然背景輻射劑量
1.6毫西弗/年

每天15支菸
6.5毫西弗/年

胸部電腦斷層掃描
7毫西弗/次



高放射性廢棄物

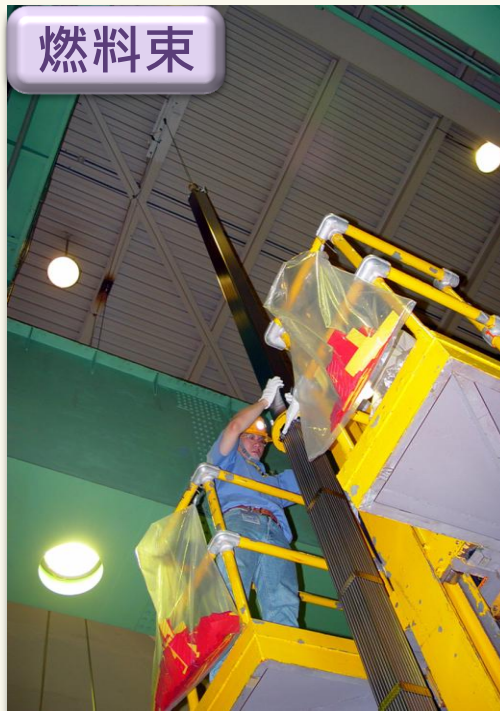
High Level Radioactive Waste (HLRW)

核燃料

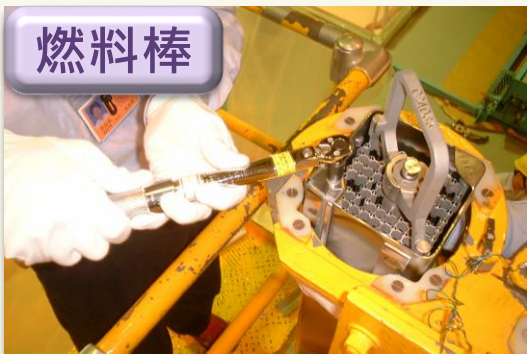
燃料丸



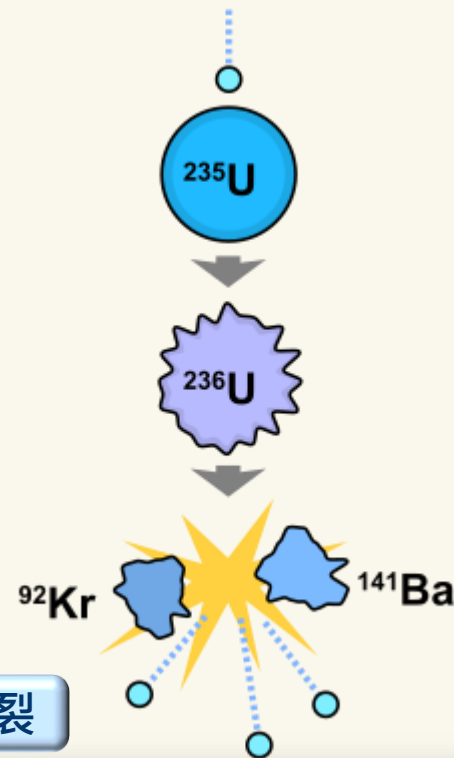
燃料束



燃料棒



核分裂



台灣營運策略

高放射性廢棄物

新燃料

核電廠發電

水池貯存

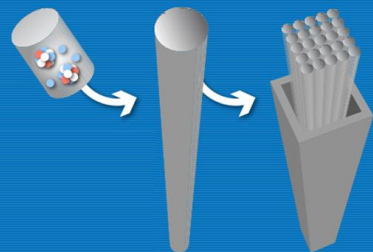
乾式貯存

最終處置

燃料丸

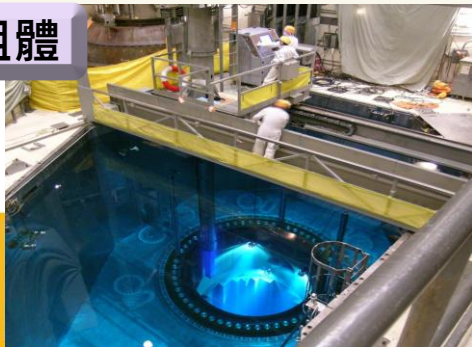
燃料棒

燃料束

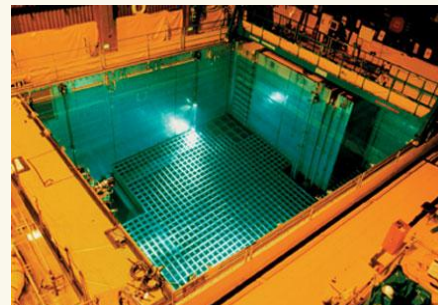
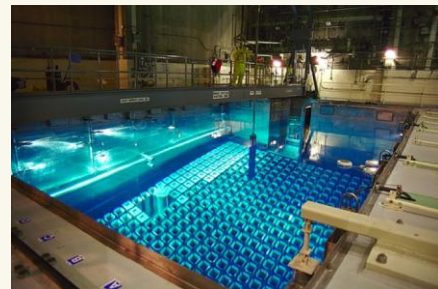
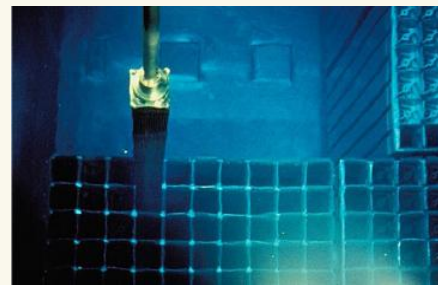
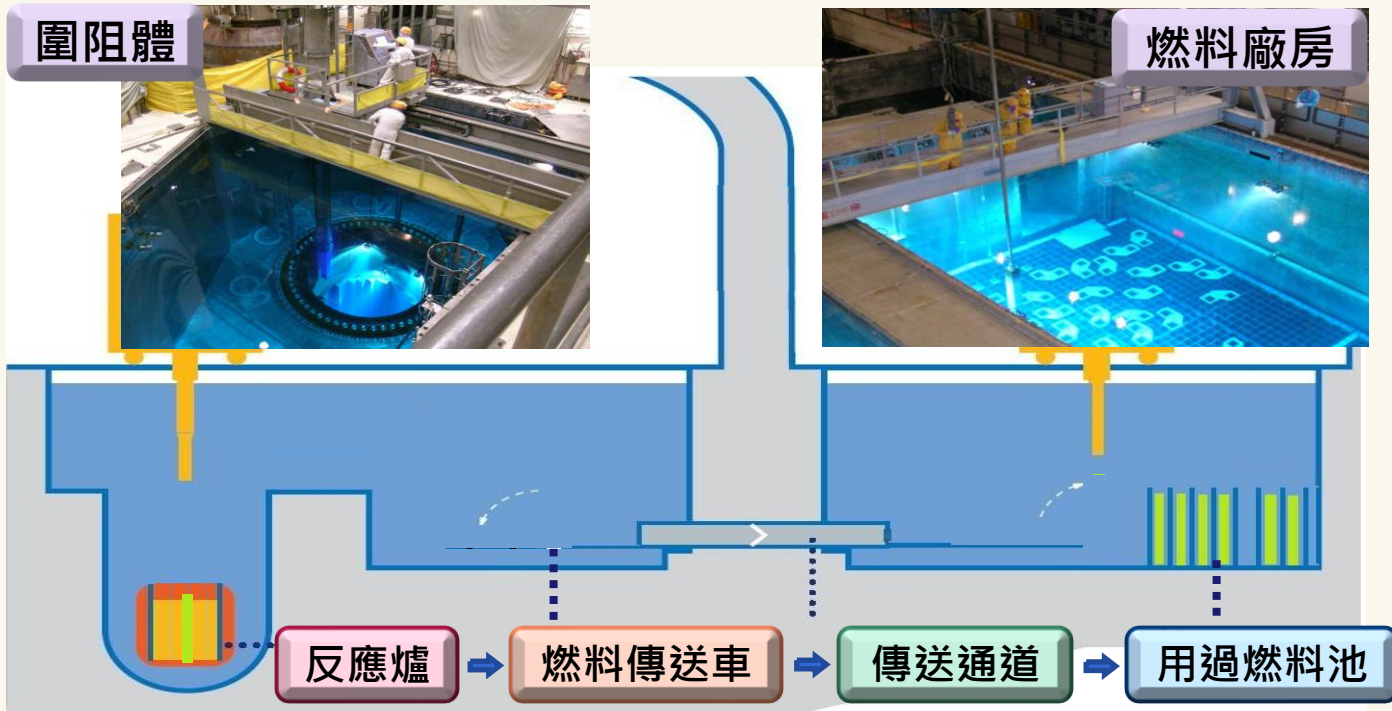
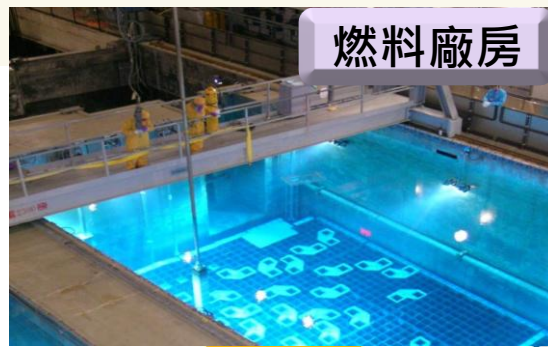


濕式貯存

圍阻體

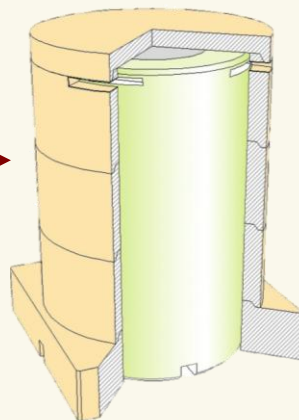
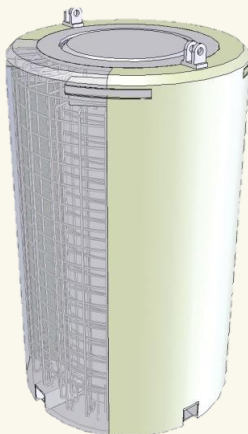


燃料廠房



乾式貯存

核一廠混凝土護箱貯存系統



用過核子燃料

56束

密封鋼筒

外徑 1.70 公尺
高度 4.84 公尺
重量 16.65公噸

混凝土護箱

外徑 3.45 公尺
高度 5.70 公尺
重量 112.73 公噸

外加屏蔽

外徑 4.20 公尺
厚度 0.35 公尺
高度 6.03 公尺
重量 81.20 公噸

雙層焊接並填充**惰性氣體**密封，以阻絕放射性物質外洩



乾式貯存

民國97年

民國101年

民國113年

民國114年

核一廠乾貯進程

(to be continued...)

核發用過核子燃料乾式貯存設施之建造執照

完成乾貯計畫第一階段試運轉作業

進行第二階段試運轉作業

5月1日取得「核一廠用過核子燃料乾式貯存設施」運轉執照

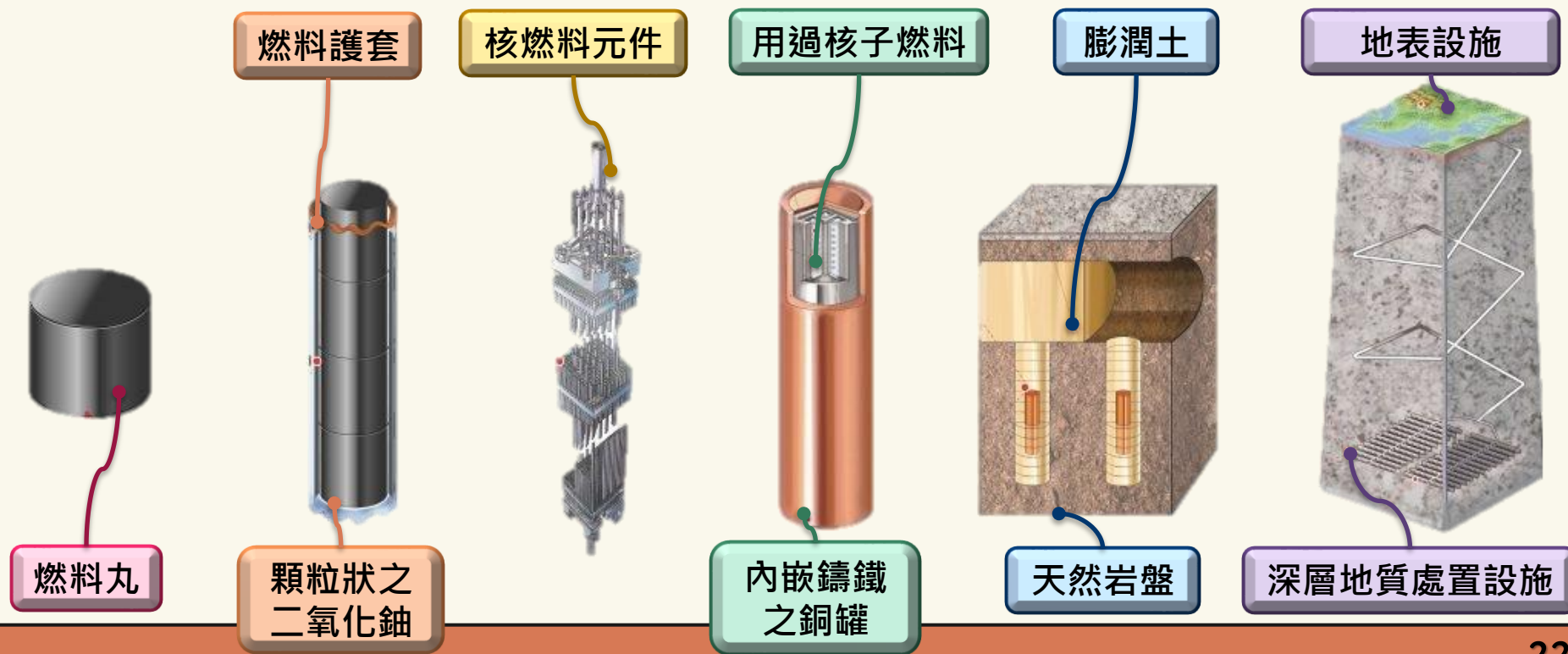


運貯25組共計
1,400束用過
核子燃料

最終處置計畫選址條件



多重障壁系統圖



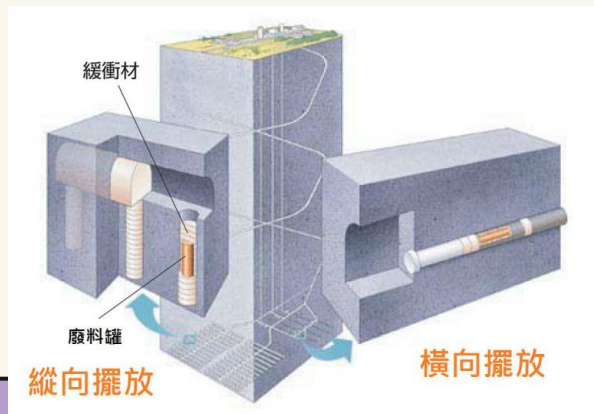
台灣高放最終處置各階段規劃



開放式核子燃料循環

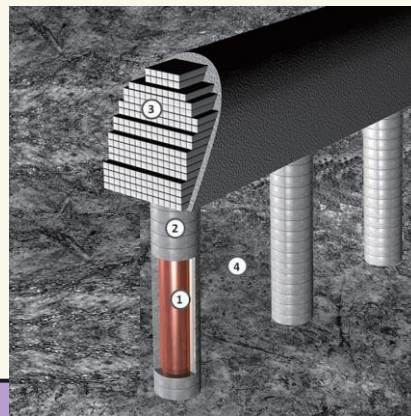
瑞典

- 地點: Forsmark
- 地下約500公尺深的結晶岩層中進行深層地質處置
- 地面準備作業已於 2025 年初啟動



芬蘭

- 地點: Olkiluoto
- **全球首座**高放射性廢棄物處置場
- 2016年開始建造最終處置場，2021年提出運轉執照申請，並於2024年8月進行試運轉

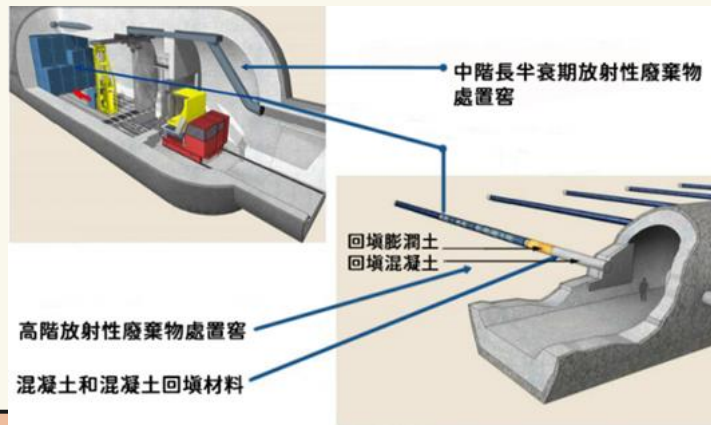


1. 最終處置容器
2. 膨潤土
3. 隧道回填
4. 岩盤

封閉式核子燃料循環

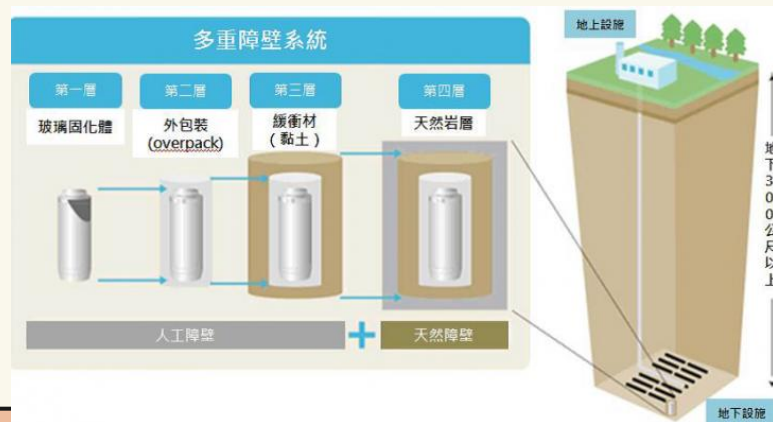
法國

- 地點:Bure
- 地下約500公尺深的黏土層中
- 2023年3月開始進行安全審查

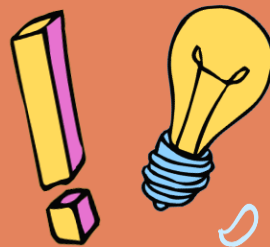
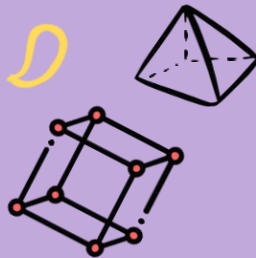
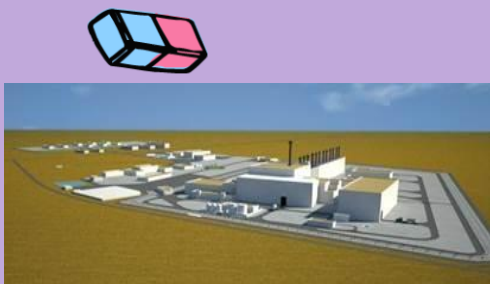


日本

- 選址作業採**公開徵求**的方式，有意願之地方政府提出申請並確認地質條件符合要求後，再進行後續的調查作業
- 現階段正持續與地方溝通，待取得地方認同後，方得同意進行下一階段調查

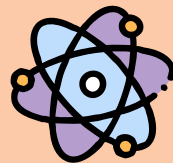


03



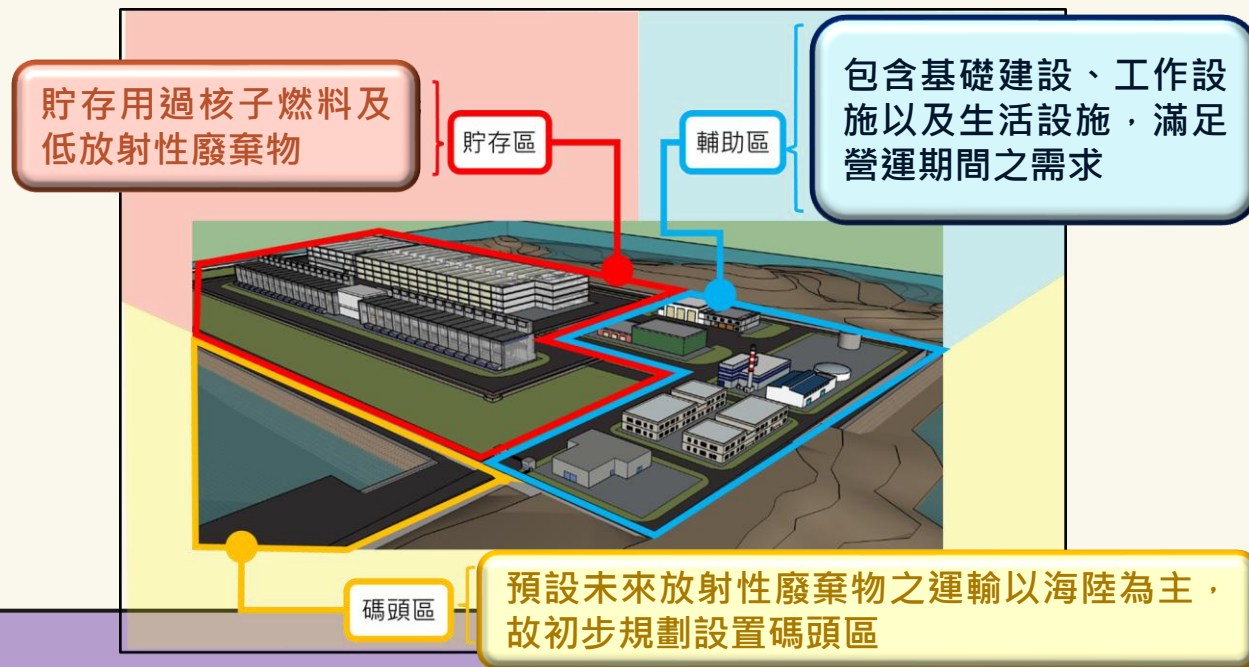
中期暫存計畫

Intermediate Storage Plan



設施佈置規劃

- **中期暫存**是最終處置場啟用前的重要中繼階段
- **地質穩定、安全設計、社會信任**是三大成功關鍵



國際經驗

- 國際上無法尋得最終處置場，多採中期暫時貯存設施解決
- 無人島、工業區、郊區均可設置

沒有高/低放處置場→高/低放(集中式)中期暫時貯存設施



瑞士(Zwilag)
核電廠附近
核能研究機構旁



比利時(Niras)
核能工業區



荷蘭(COVRA)
臨海工業區

沒有高放處置場→高放(集中式)中期暫時貯存設施



美國(WCS)
低放處置場旁



日本(RFS)
核電廠附近



德國(Ahaus)
市郊區

沒有低放處置場→低放(集中式)中期暫時貯存設施



香港(小鴉洲)

- 香港只有低階核廢料
- 小鴉洲為無人島
- (直線)距離香港鬧區約30公里

推動中期暫存設施優勢



解決困難一：順利推動乾貯與除役



解決困難二：解決核廢無處去的困境



解決困難三：呼應蘭嶼遷場之訴求



解決困難四：爭取時間尋求高放最終處置的共識



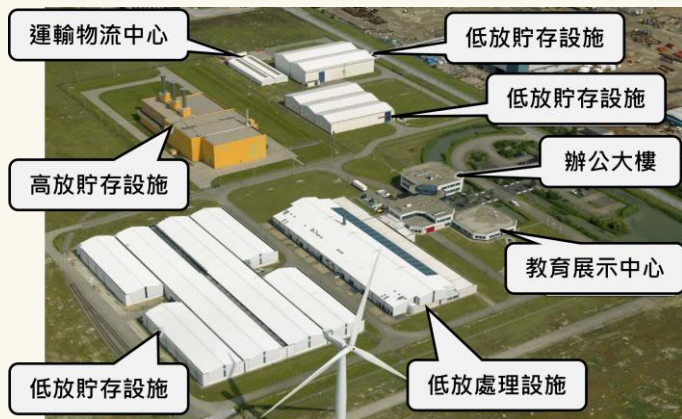
解決困難五：容納所有核廢料，電廠除役後土地釋出再活化

中期暫存與最終處置之差異

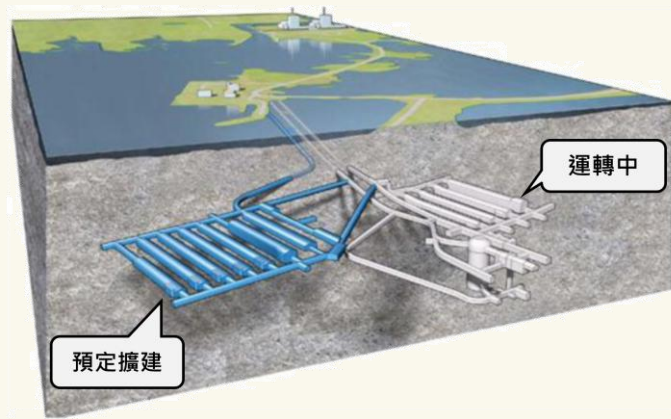
設施項目	目的	場址條件、技術與施工
中期暫時貯存	安全管理核廢料40~100年	地表設施，貯存期間全程主動管理/監控
最終處置	永久與人類生活圈隔離安置	高放：深層地質處置(離地表300m以上) 低放：淺層地質處置(離地表約70m)

單純

複雜

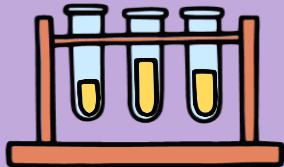
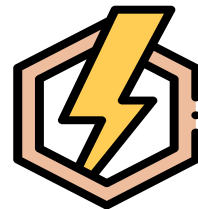


荷蘭中期暫時貯存設施



瑞典低放射性廢棄物最終處置場

04

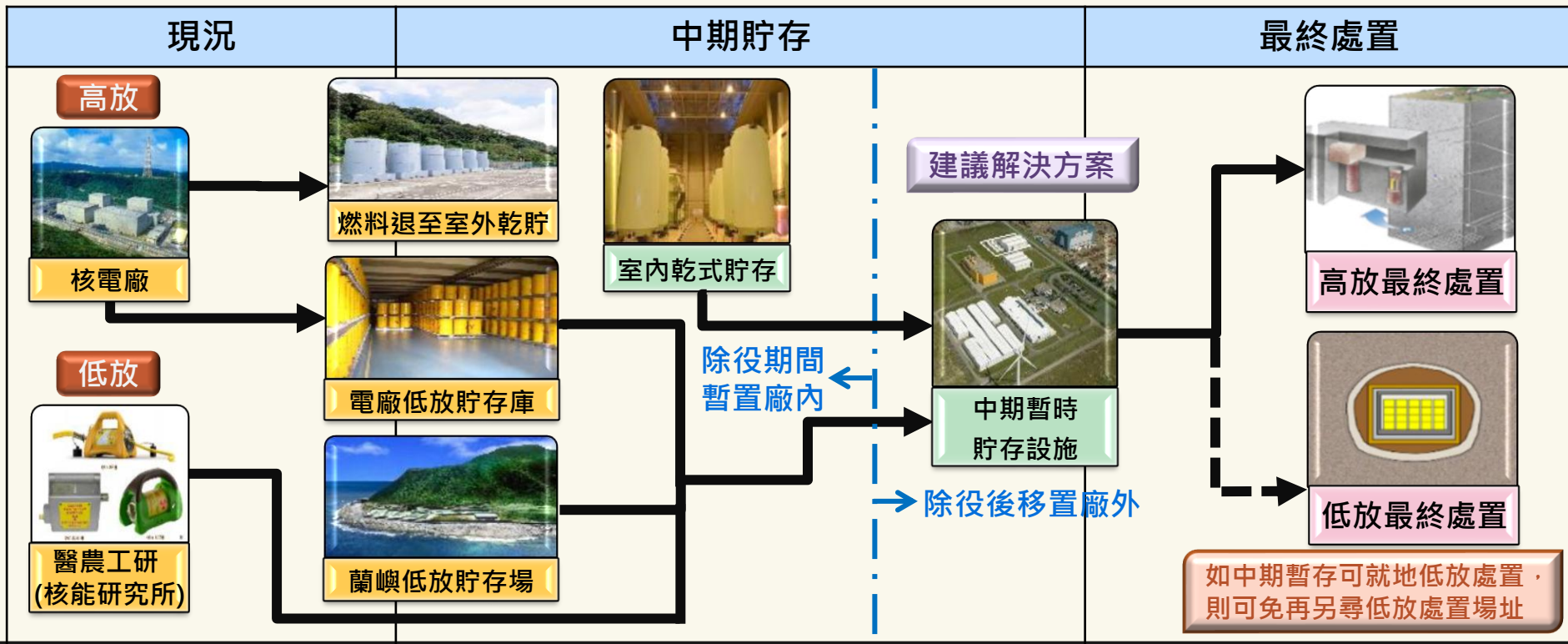


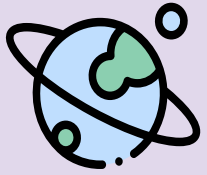
結論

conclusion



核廢料路徑圖規劃





Thank you for
your listening!

