



TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

台灣電力公司 除役及選址溝通中心

輻射風險與我們的生活



輻射的分類

游離輻射：能量高，能使物質產生游離作用

電磁輻射：加馬(γ)射線、X 射線

粒子輻射：阿伐、貝他、中子、質子

主管機關為行政院原子能委員會



非游離輻射：能量低，不能使物質產生游離作用

紫外線、可見光、紅外線、微波、雷達、

無線電波、短波、長波、長交流電波

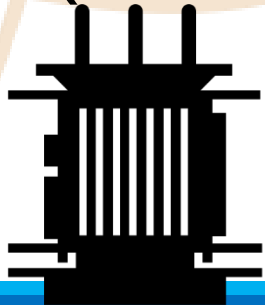
主管機關為核能安全委員會





生活中非游離輻射的來源

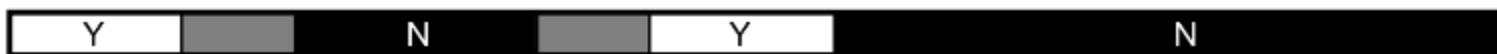
- 手機與基地台
- 家電產品
微波爐、電視、吹風機、冰箱、電鬍刀洗衣機、
吸塵器、檯燈
- 變電所
- 紫外線(主要來自太陽光)





1875萬Hz = 18,750,000 Hz = 1.875×10^7 Hz

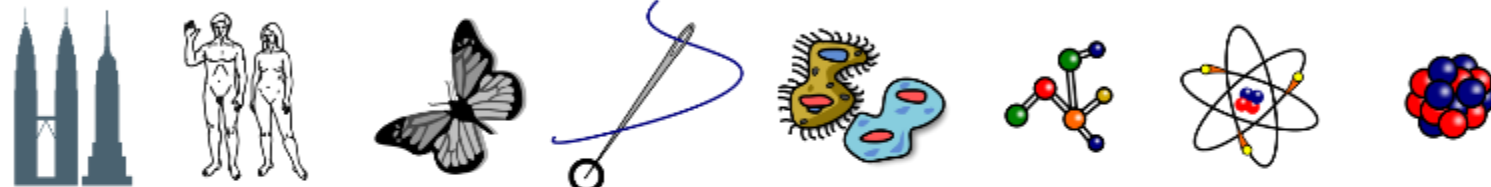
能否穿透
地球的大氣層



輻射種類
波長 (m)

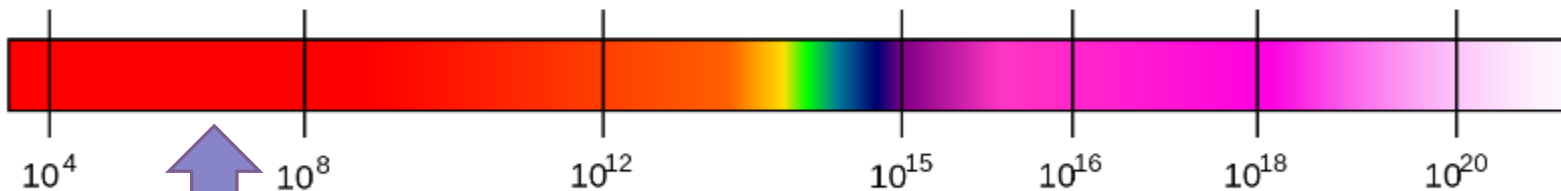
無線電	微波	紅外線	可見光	紫外線	X射線	伽馬射線
10^3	10^{-2}	10^{-5}	0.5×10^{-6}	10^{-8}	10^{-10}	10^{-12}

波長的尺度大小
約相當於

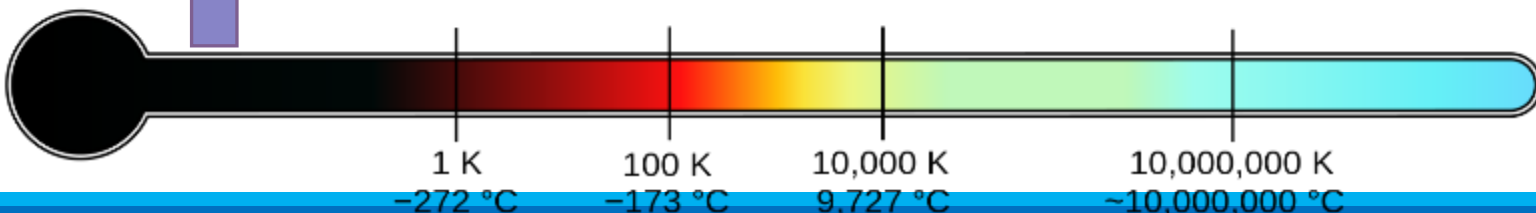


建築高度 人類的身高 蝴蝶 針尖 原蟲 分子 原子 原子核

頻率 (Hz)



此溫度的物體
所發出的輻射中
最強烈部份的波長

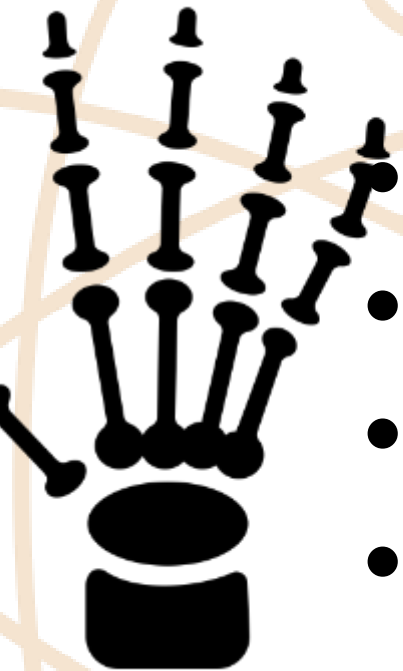




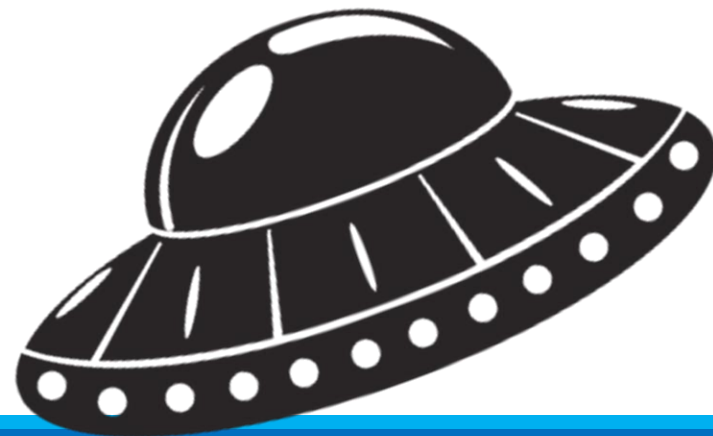
TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting
台灣電力公司 除役及選址溝通中心

生活中游離輻射的來源



- 宇宙射線
- 大地輻射
- 核爆落塵
- X-ray診斷或放射治療





游離輻射的產生

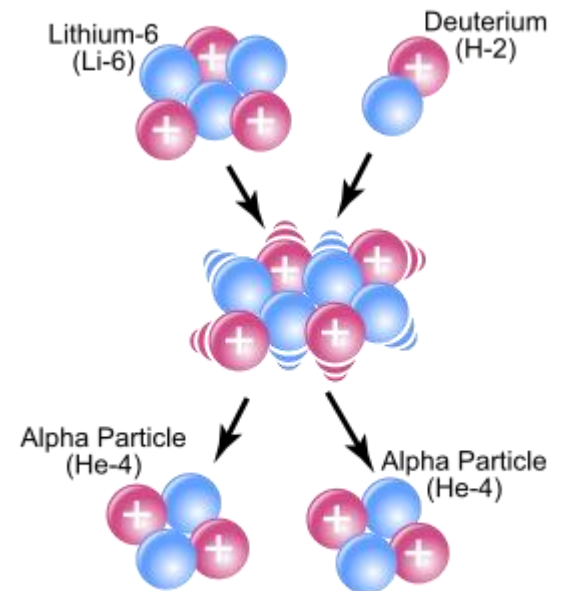
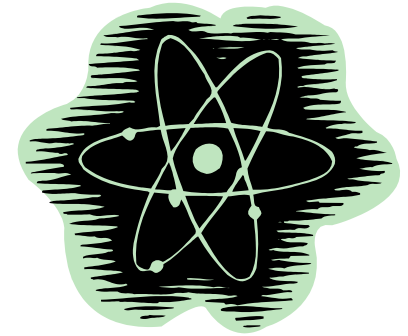
來自放射性元素

α 射線、 β 射線、 γ 射線

來自產生輻射的機具

X光機、粒子加速器

來自核反應



Lithium-6 – Deuterium Reaction

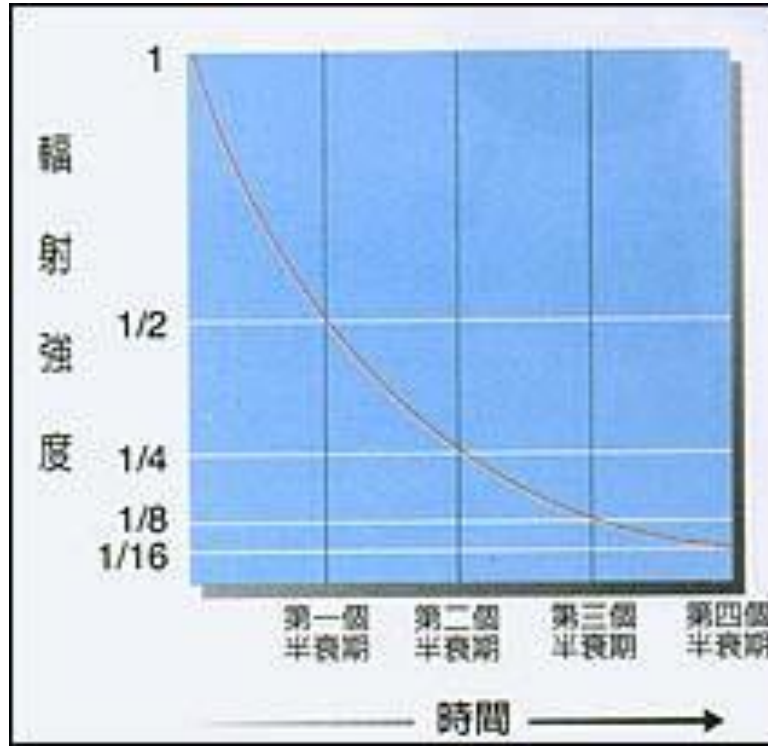


游離輻射的特性

- ★ 放射性蛻變是自發性的反應
- ★ 輻射受電磁場影響
- ★ 輻射強度隨時間的增加而遞減
- ★ 不同的輻射有不同的穿透能力



輻射強度隨時間的增加而遞減



放射性同位素半衰期:

^{14}C : 5730 年

^{60}Co : 5.26 年

^{131}I : 8.02 天

$^{99\text{m}}\text{Tc}$: 6.01 小時

半衰期 (Half Life): 輻射強度減弱為一半所需的時間



游離輻射對生物體的傷害

效應類別		症狀	效應類別
軀體效應	急性效應	皮膚發生紅斑 骨髓、肺、消化道傷害 白血球減少 噁心、嘔吐、腹瀉	確定性效應
	慢性效應	白內障、不孕症胎兒之影響等	
	慢性效應	白血病癌症	機率性效應
遺傳效應	遺傳基因突變或染色體變異所發生的各種疾病		



TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

台灣電力公司 除役及選址溝通中心

課前輻射知識和認識調查



TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

台灣電力公司 除役及選址溝通中心

課前輻射知識6個問題

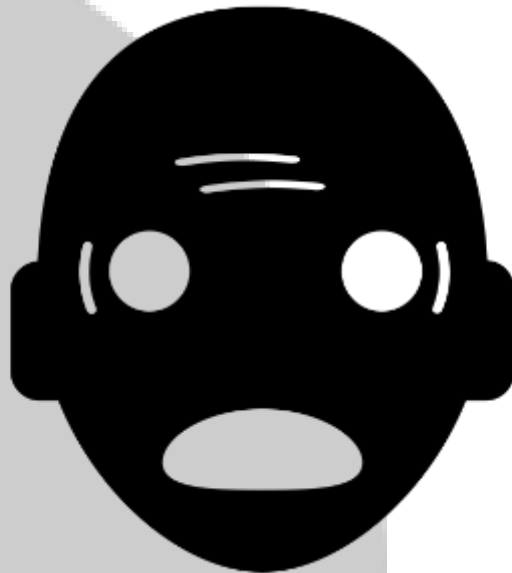


TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

台灣電力公司 除役及選址溝通中心

為什麼會懼怕輻射?




網路謠言

恐慌！
報章媒體

日本輻射量

超標10萬倍

核武戰爭



牛排番茄是目前人工培育番茄品種中最大的品種，其重量可達到一磅（450公克）。多數的牛排番茄是鮮紅色或者粉紅色，果實內部有很多小籽囊。

日輻射番茄? 民眾看了雞皮疙瘩!



TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

台灣電力公司 除役及選址溝通中心

世界各地 輻射背景值 $\mu\text{Sv/hr}$





TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

台灣電力公司 除役及選址溝通中心

一次胸腔X光大約0.02 mSv
一年就會接收約1.04 mSv

住在地球上一年就能接收到1~2 mSv



綠色和平組織

你能想像
每周接受一次
胸部X光的**輻射量**嗎？

👍 讚 💬 留言 ➡ 分享



TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

台灣電力公司 除役及選址溝通中心



原子能規制委員會匯總建議書

『如果年過量輻射在20毫西弗以下
不會對健康造成很大影響』



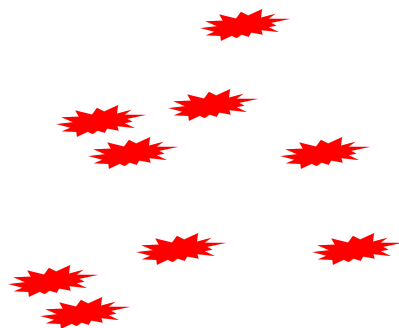
TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

台灣電力公司 除役及選址溝通中心

體內曝露

非密封射源 (與空氣接觸)

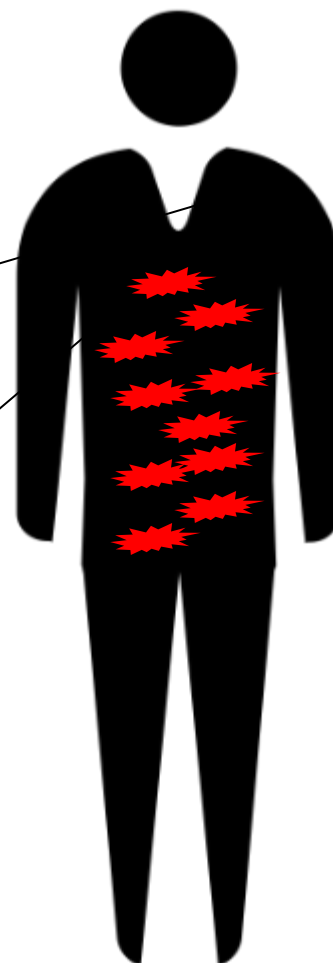


空浮微粒

溶入飲水

呼吸

飲食





TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

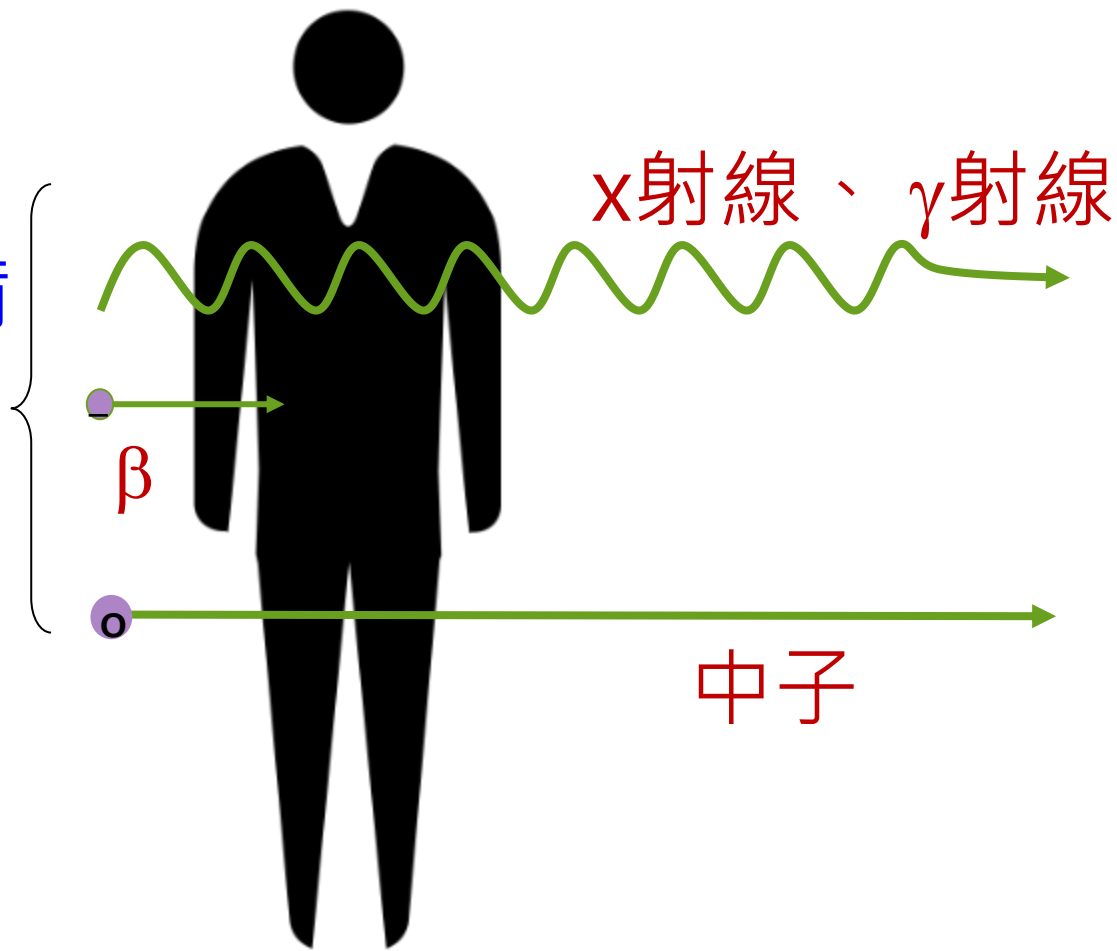
台灣電力公司 除役及選址溝通中心

體外曝露

密封放射性物質
或

可發生游離輻射設備

α 射線不考慮





TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

台灣電力公司 除役及選址溝通中心

輻射偵測與簡易輻射偵檢器



TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

台灣電力公司 除役及選址溝通中心



輻射特性報你知



大家來量測：生活周遭的物質是否有輻射？手提式「輻射劑量偵測儀」體驗



操作步驟

- 步驟一 打開電源至開關 Audio
- 步驟二 開關撥至 $\mu\text{Sv/hr}$
- 步驟三 被偵測物置於偵測儀下方
- 步驟四 發現有輻射時，螢幕會顯示數值；同時會有“噠噠”聲，當“噠噠”聲愈連續密集，表示輻射量愈高。



注意事項

- 偵測儀昂貴且脆弱，請小心移動被偵測物。
- 每次量測1物後，請歸回原位。

這個就是輻射偵測儀



背景值約0.06 $\mu\text{Sv/hr}$



0.08 $\mu\text{Sv/hr}$



0.08 $\mu\text{Sv/hr}$



0.16 $\mu\text{Sv/hr}$



0.61 $\mu\text{Sv/hr}$



0.96 $\mu\text{Sv/hr}$



都在安全範圍內



TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

台灣電力公司 除役及選址溝通中心

霧室實驗



TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting
台灣電力公司 除役及選址溝通中心

請同學輻射軌跡變化 並將軌計畫在圖畫紙上

霧箱実験

- 霧箱 — 実験をしよう
- 放射線の飛びの様子を霧箱で観察します
 - 目に見えない放射線の軌が、アルコールの気体にぶつかってひこうき雲を作ります
 - そのひこうき雲を観察します
 - 放射線は見えません

班ごとに霧箱実験をする



TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

台灣電力公司 除役及選址溝通中心

反轉測驗



TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

台灣電力公司 除役及選址溝通中心

反轉測驗6個問題



TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

台灣電力公司 除役及選址溝通中心

課後知識和意見調查



TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

台灣電力公司 除役及選址溝通中心

課後知識6個問題



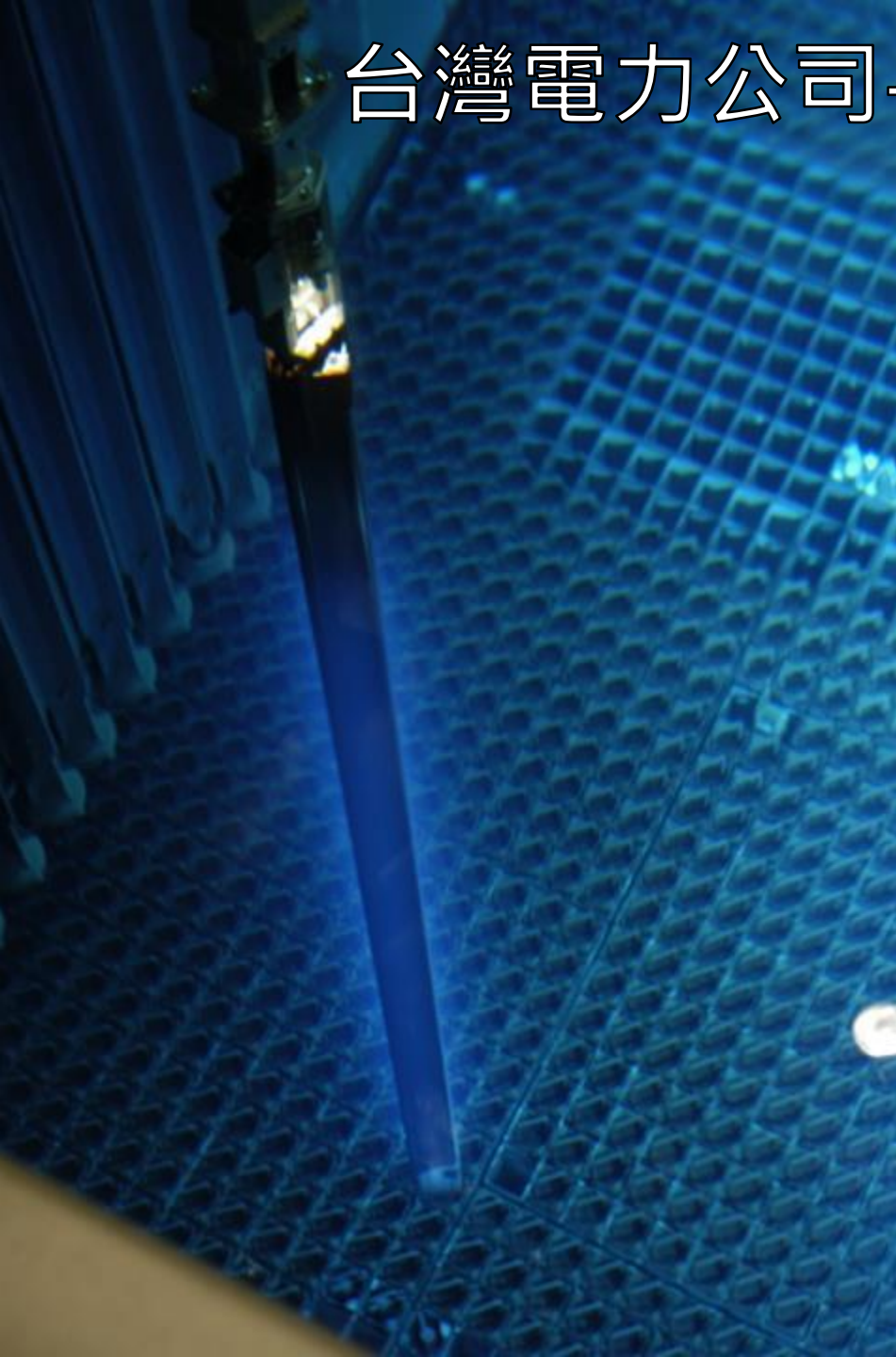
TAIPOWER


Communication Office for Decommissioning and Siting

台灣電力公司 除役及選址溝通中心

台電官網網頁介紹

台灣電力公司-核燃料吊運





燃料填換台車

360度工作平台



TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

台灣電力公司 除役及選址溝通中心

核廢料 V.S. 輻射

除役

高低

暫時貯存

中期暫時貯

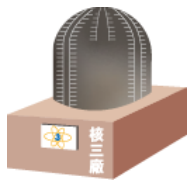
最終處置



核一廠



核二廠



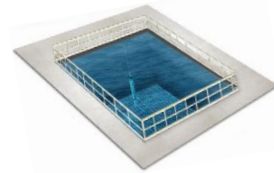
核三廠



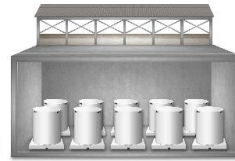
高放



低放



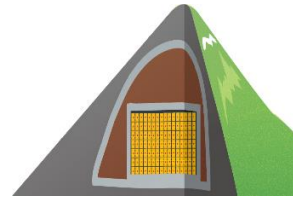
濕式貯存



乾式貯存



蘭嶼
核電廠倉庫
核能研究所



農、工、醫、
學、研



TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

台灣電力公司 除役及選址溝通中心

核廢料的處置過程

可燃廢棄物焚化

+

可壓廢棄物壓縮

+

濕性廢棄物固化



暫時貯存



最終處置場





TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

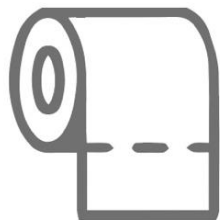
台灣電力公司 除役及選址溝通中心

核廢料的處置過程

可燃廢棄物焚化



工作服、手套



廢紙、布類



廢汙泥



廢油



焚化爐系統進行減容



TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

台灣電力公司 除役及選址溝通中心

核廢料的處置過程



可壓廢棄物



廢五金類



超高壓縮機進行減容



TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

台灣電力公司 除役及選址溝通中心

核廢料的處置過程



濕性廢棄物固化



過濾殘渣、污泥



濕性廢棄物以水泥固化



TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

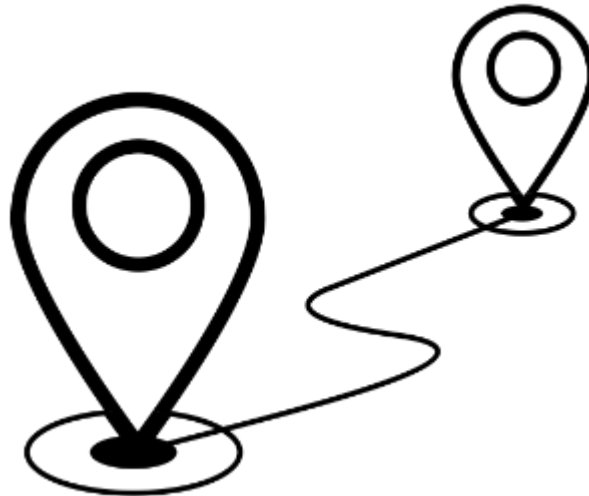
台灣電力公司 除役及選址溝通中心

體外曝露防護原則 時間、距離、屏蔽

劑量率



與時間
成正比



與距離平方
成反比



與屏蔽厚度平方
成反比



放射性核種活度 隨時間的增加而遞減

放射性同位素半衰期:

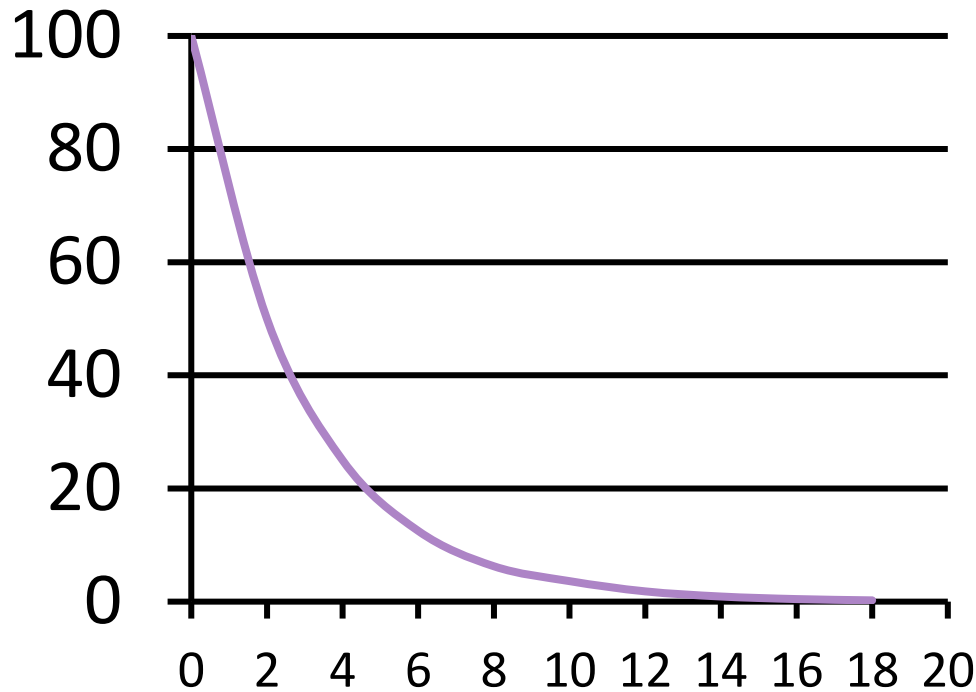
^{14}C : 5730 年

^{137}Cs : 30.07 年

^{60}Co : 5.26 年

^{131}I : 8.02 天

$^{99\text{m}}\text{Tc}$: 6.01 小時



半衰期 (Half Life, $T_{1/2}$)

輻射強度減弱為一半所需的時間



TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting

台灣電力公司

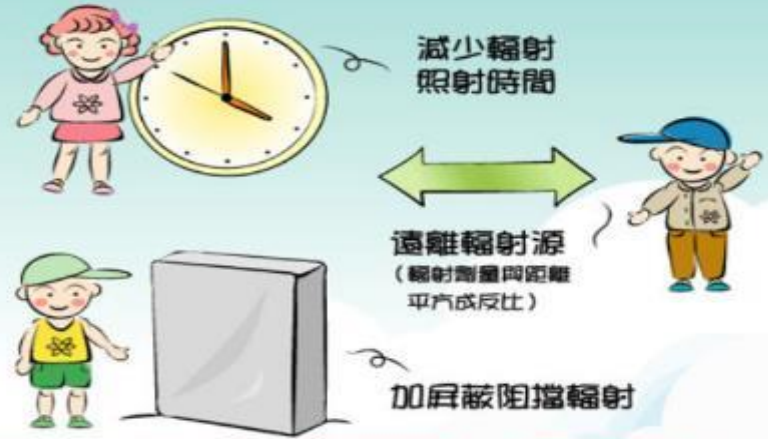
除役及選址溝通中心

輻射曝露的途徑與防護原則

輻射污染進入體內的途徑



體外曝露 防護法則



體內曝露 防護法則

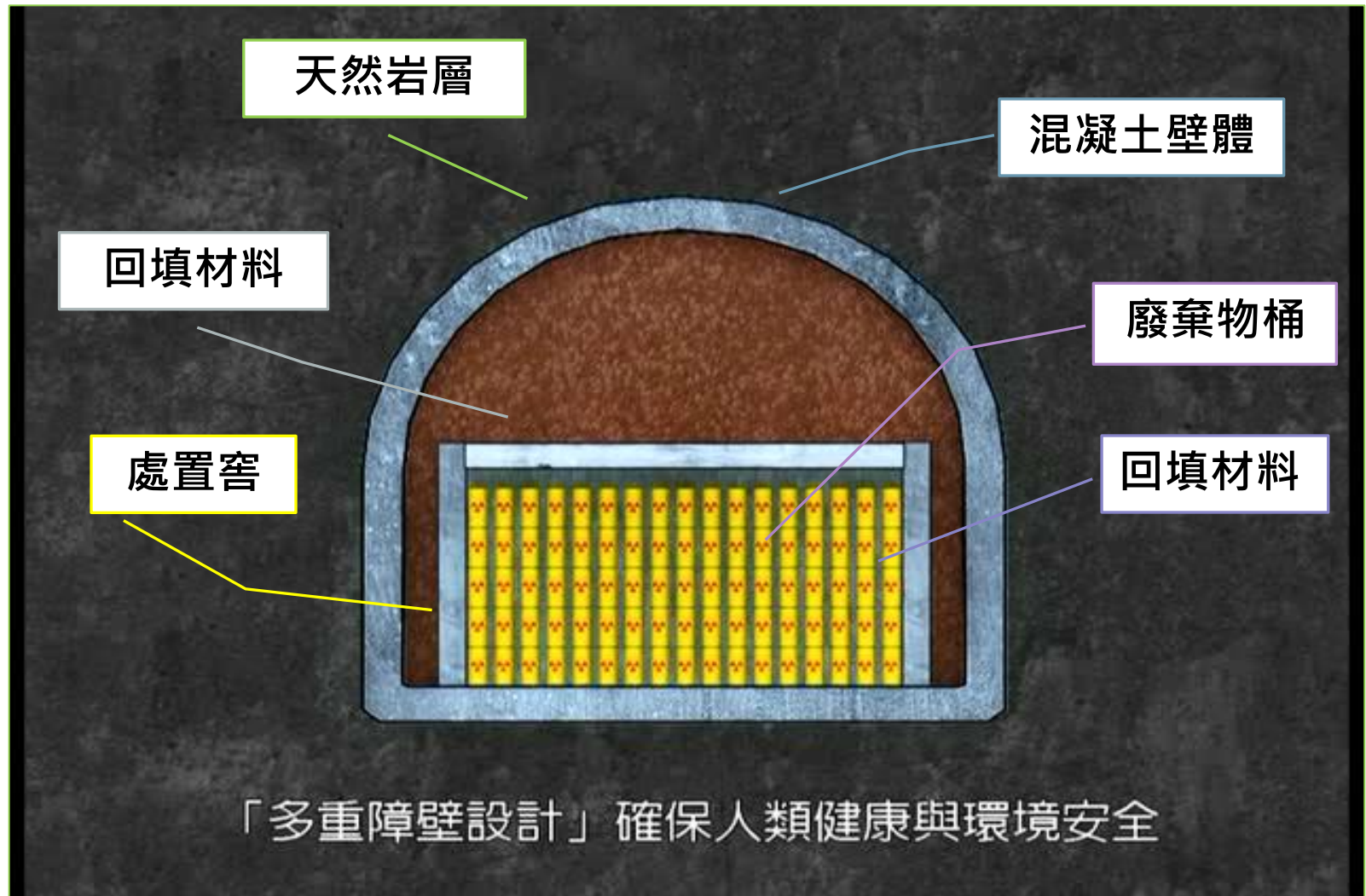




TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting
台灣電力公司 除役及選址溝通中心

核廢料處置工法-多重障壁設計





TAIPOWER

Communication Office for Decommissioning and Siting
台灣電力公司 除役及選址溝通中心



報 告 完 畢
敬 請 指 教



台灣電力公司
核廢有共識 子孫無煩惱