

110年營造工程風險評估技術指引全國說明會

國際營造工程風險評估規定 與作法簡介

王翰翔

國立中央大學土木工程學系 副教授

hhwang@ncu.edu.tw

110年4/5月



職業安全衛生署

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION

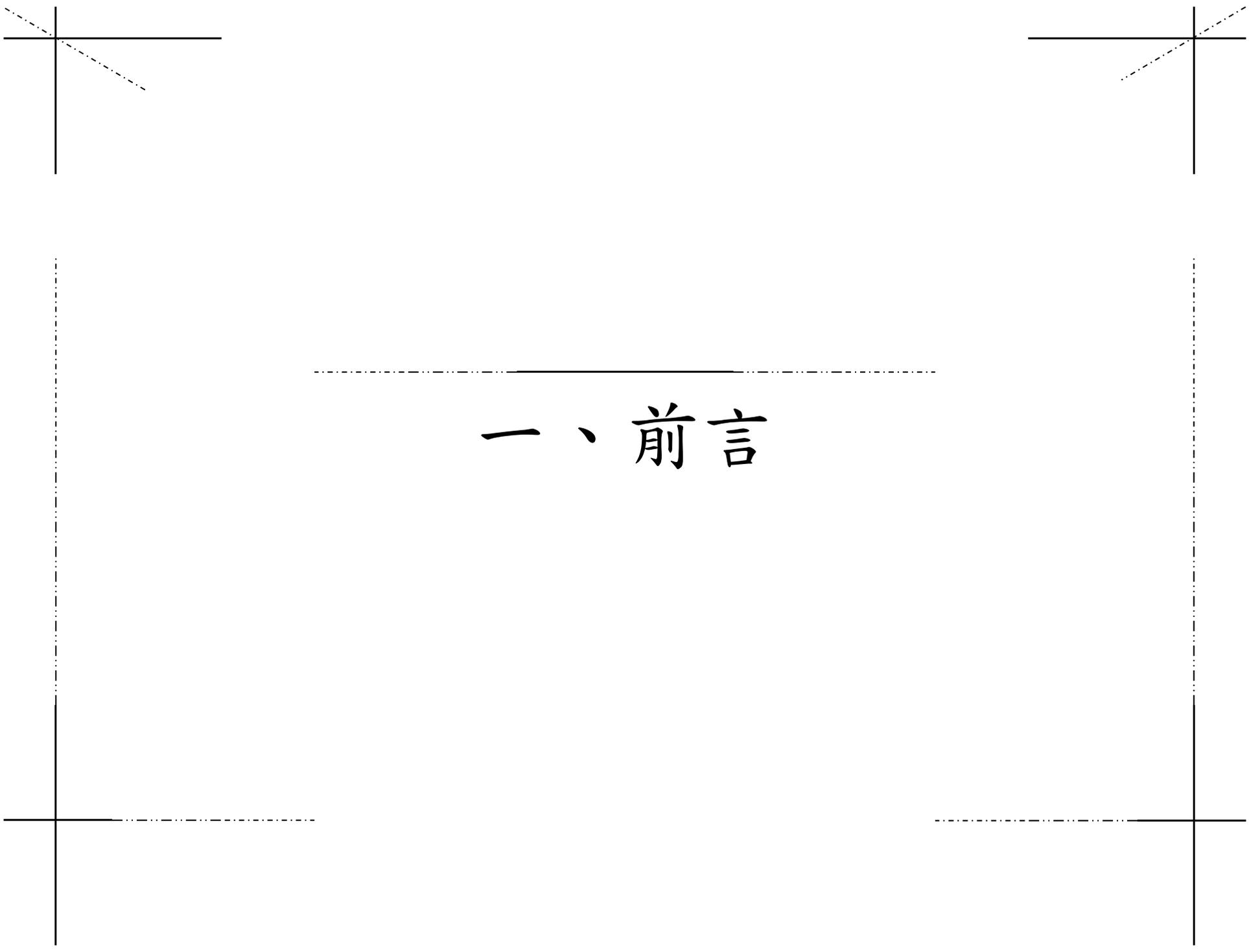
大綱

一、前言

二、風險管理基本觀念

三、國外風險評估規定與作法

四、結論

The page features four decorative corner marks, each consisting of a solid horizontal line, a solid vertical line, and a dashed diagonal line. A solid horizontal line is positioned above the main text, and a dashed horizontal line is positioned below it.

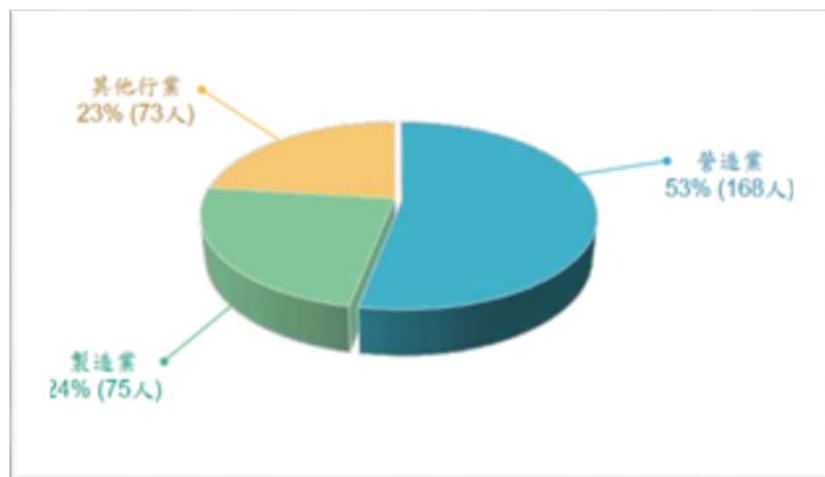
一、前言

一、前言

- 營造業在各國的所有產業中都是具最高度職業災害風險的產業。
 - 營造業佔了僅約5%的美國勞動人口，卻貢獻了約20%的職業意外死亡事故(Abdelhamid and Everett, 2000)
 - 2019年全美所紀錄有案的5,333件死亡傷害之中，即有1,075件發生在營造業中（包括公部門、私部門及自雇勞工），且居北美產業分類系統所載之所有產業類別之冠(U.S. Bureau of Labor Statistics 2020)

一、前言

- 根據108年度勞動部發布的勞動檢查統計年報，營造業造成的重大職災死亡人數占了全產業的53%，為死亡人數最高之產業 (行政院勞動部職業安全衛生署，2020)

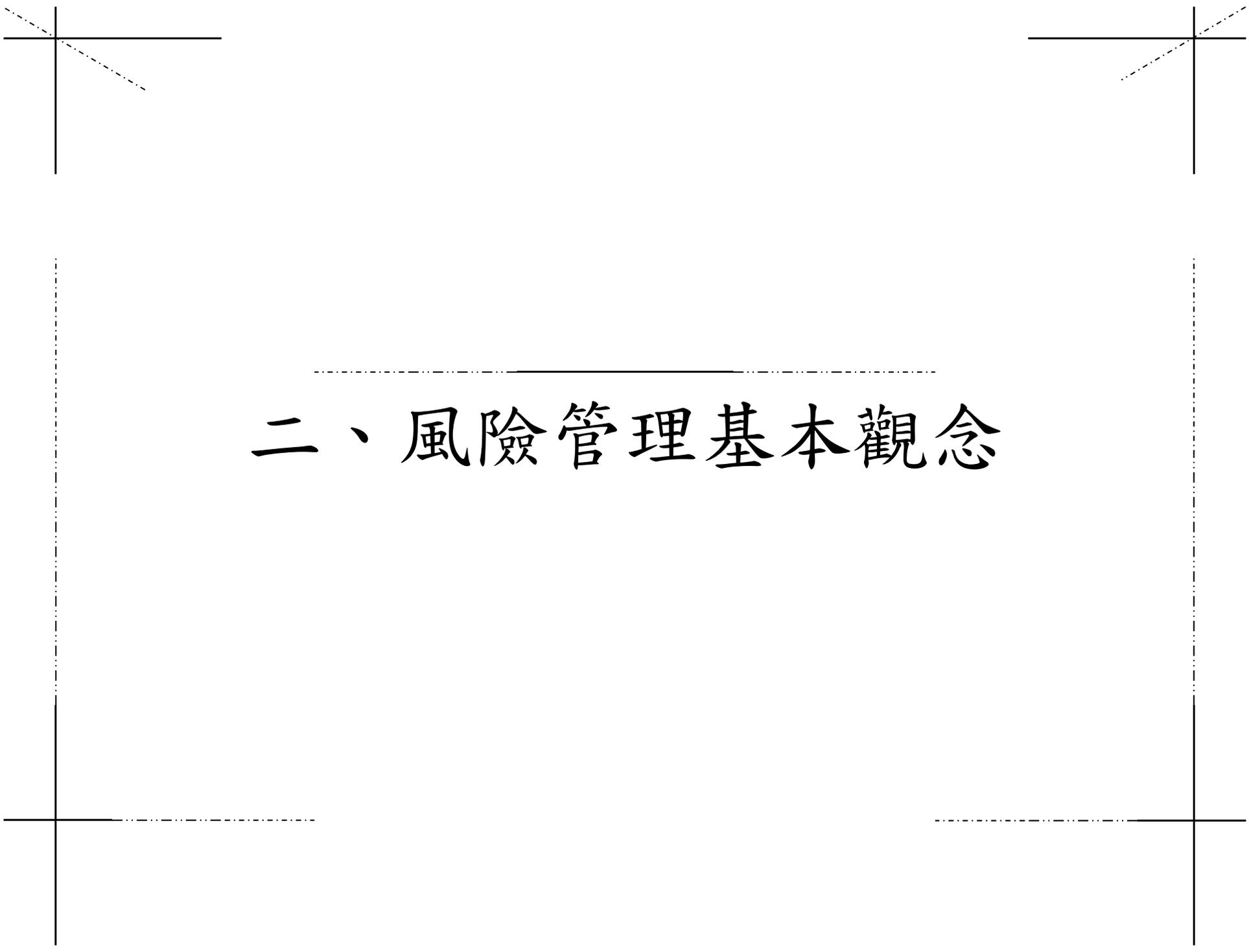


一、前言

- 風險管理係從源頭進行安全管理的方法之一，其重要性在於：
 - 減少不利事件發生的機會與嚴重性
 - 使工作更安全
 - 帶來財務上的好處
 - 省時省力
 - 預防商譽損失
 - 促進安全文化
 - 引導決策

一、前言

- 風險管理的內涵是什麼？
 - ➔ 「二、風險管理基本觀念」
 - ➔ 建立應有之觀念/強化既有之認知
- 國外關於風險管理的規定與作法又如何？
 - ➔ 「三、國外風險評估規定與作法」
 - ➔ 瞭解他國相關規定之作法，供我國借鏡參考

The page features a decorative border consisting of solid lines at the corners and a dashed line forming a rectangular frame around the central text. Each corner has a crosshair-like mark with a diagonal dashed line extending from the intersection.

二、風險管理基本觀念

二、風險管理基本觀念

-風險-

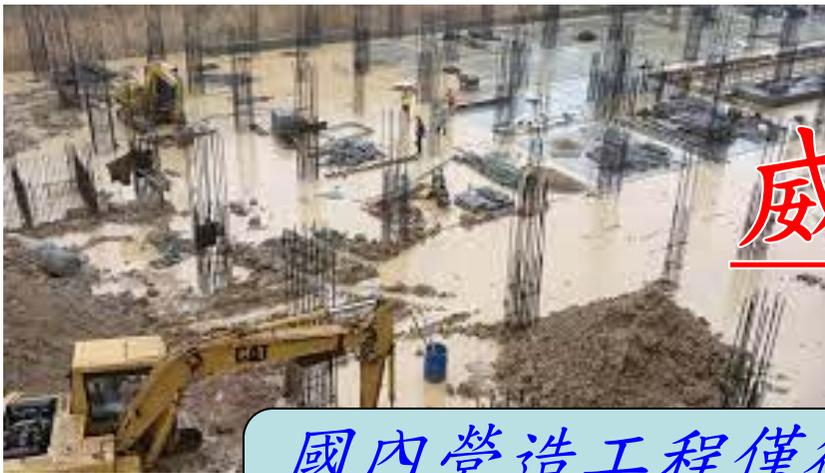
- 專案中在任意時間可能發生任何改變專案活動結果的事物，即稱之為**風險(risk)**。
 - 該事物為**不確定事件(event)**或**狀況(condition)**
 - 該事物**不一定會**發生；倘若發生，它將使你改變專案執行的方法
 - 該事物可能是**正面(positive)**或**負面(negative)**，正面事件或狀況稱之為**機會(opportunity)**，負面的事件或狀況則稱之為**威脅(threat)**

二、風險管理基本觀念

-風險-



機會



威脅



國內營造工程僅從「威脅」觀點看待
施工安全風險

二、風險管理基本觀念

-風險-

- CNS 31000對風險的定義為「對目標之不確定性的效應」。
 - 目標即預期之活動結果
 - 不確定性係欠缺對於一事件結果或可能性的瞭解或認知之資訊
 - 效應係與預期者之偏離，可為正面及/或負面
 - 風險通常以一事件(包括狀況變化)的結果與發生的可能性之組合進行特性化表示

二、風險管理基本觀念

-風險管理-

- **CNS 31000**
 - 指導與管制組織有關風險的協調活動
 - 告訴組織對於風險該採取什麼行動
- **專案管理知識體系指南 (Project Management Body of Knowledge, PMBOK)**
 - 對專案過程中可能發生的正面與負面事件，進行辨識、評估與計畫回應的程序
 - 增加專案機會的發生機率與影響、降低專案威脅的發生機率與衝擊的所有作為

二、風險管理基本觀念

-施工安全風險管理-

- 針對可能造成工程人員安全的威脅，進行
、與之程序，以降低發生可能性與減輕其影響
 - ：確認工作場所危害(hazard)、其原因(cause)及可能後果/事故(incident)的程序
 - ：決定威脅發生的可能性(likelihood)與嚴重度(severity)，以評定其等級高低與是否為可接受
 - ：決定避免與降低威脅之方法

二、風險管理基本觀念

- 風險管理 -

- 辨識：依據經驗、歷史資料、實際案例等，識別危害及其原因與造成後果/事故

[e.g.] 吊運施工架時，因吊裝用鋼索斷裂或吊具鬆脫，使施工架飛落地面，造成人員傷亡

原因

危害

後果

- 評估：使用風險矩陣評定威脅等級高低

表 7. 風險可能性分級參考基準(例)(3 等級)

半定量分級	可能性描述	參考基準	
		作業頻率	作業人次
3	幾可確定	日常性作業	10 人以上
2	可能	週期性作業	4-9 人
1	幾乎不可能	偶發性作業	1-3 人

表 9. 後果嚴重度分級參考基準(例)(3 等級)

半定量分級	嚴重度描述	參考基準	
		人員可能受傷害狀況	災害損失
3	災難性的	1 人以上死亡或 3 人以上受傷	停工 1 個月以上
2	中等	1 人以上受傷住院療養	停工 1 天以上
1	可忽略的	1 人以上受傷工地包紮敷藥	現場清理後即可復工

表 12. 風險矩陣(例)(3X3)-3 等級

風險等級分析		嚴重度分級		
		災難性的 3	中等 2	可忽略的 1
可能性分級	幾可確定 3	9	6	3
	可能 2	6	4	2
	幾乎不可能 1	3	2	1

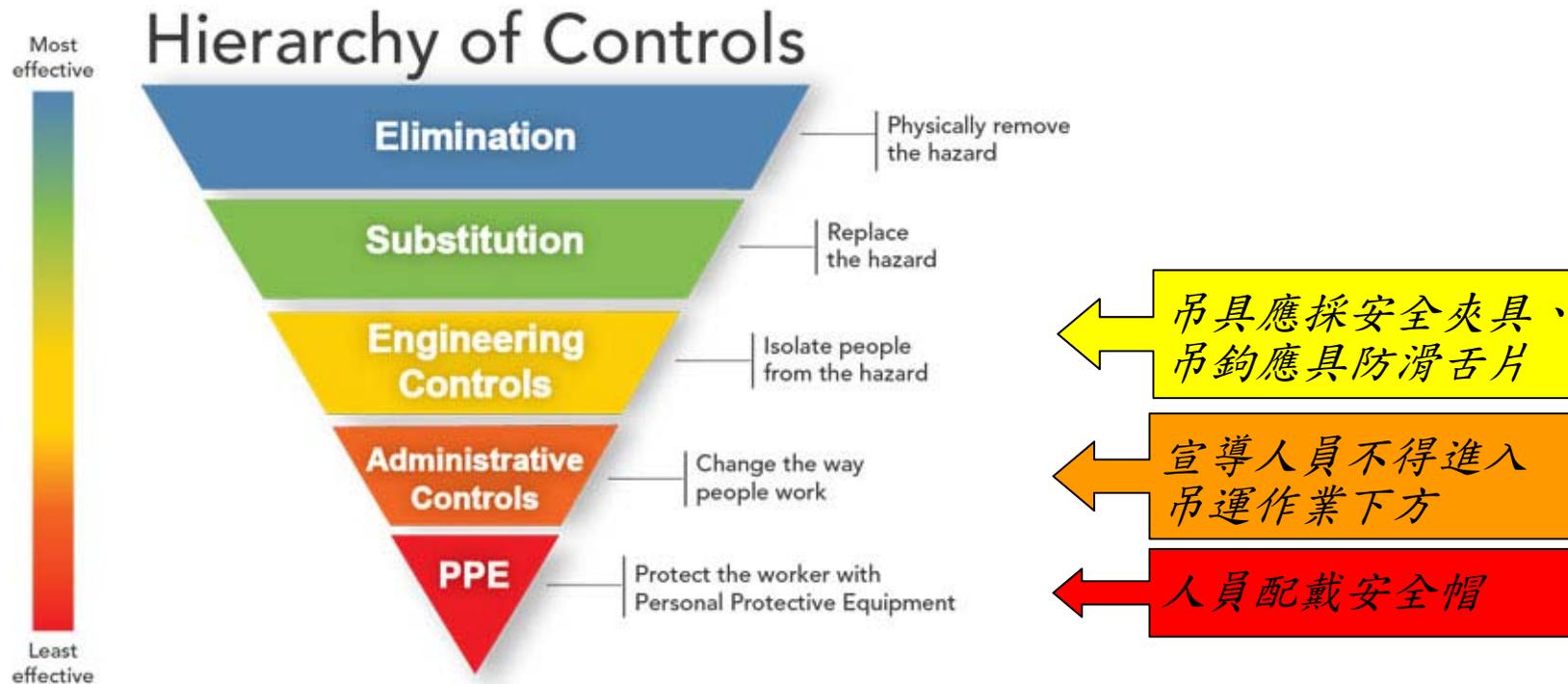
高度風險(6-9)
 中度風險(3-4)
 低度風險(1-2)

風險分析				風險評量
可能性	嚴重度	風險值	風險等級	風險可否接受
1	2	2	低度	OK

二、風險管理基本觀念

-風險管理-

- 控制：應用控制層級(消除、取代、工程控制、行政控制、個人防護具)之手段來避免與降低威脅



二、風險管理基本觀念

-風險管理-

營造安全衛生設施標準第17條

雇主對於高度二公尺以上之工作場所，勞工作業有墜落之虞者，應訂定墜落災害防止計畫，依下列風險控制之先後順序規劃，並採取適當墜落災害防止設施。

一、經由設計或工法之選擇，儘量使勞工於地面完成作業，減少高處作業項目。

二、經由施工程序之變更，優先施作永久構造物之上下設備或防墜設施。

三、設置護欄、護蓋。

四、張掛安全網。

五、使勞工佩掛安全帶。

六、設置警示線系統。

七、限制作業人員進入管制區。

八、對於因開放邊線、組模作業、收尾作業等及採取第一款至第五款規定之設施致增加其作業危險者，應訂定保護計畫並實施。

消除

取代

工程控制

個人防護具

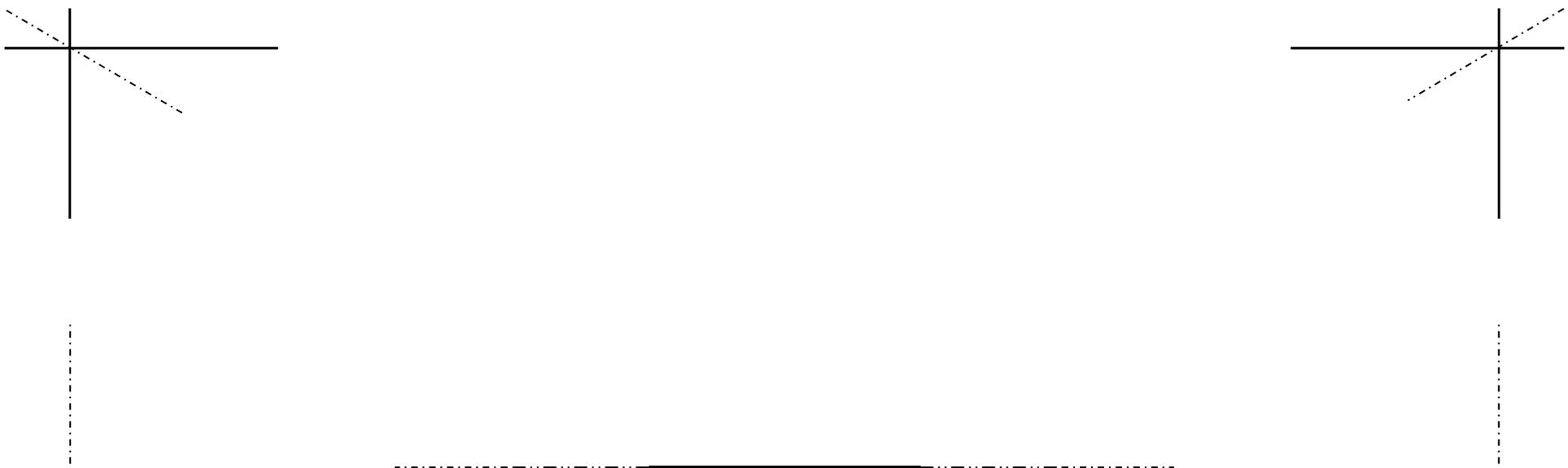
行政控制

二、風險管理基本觀念

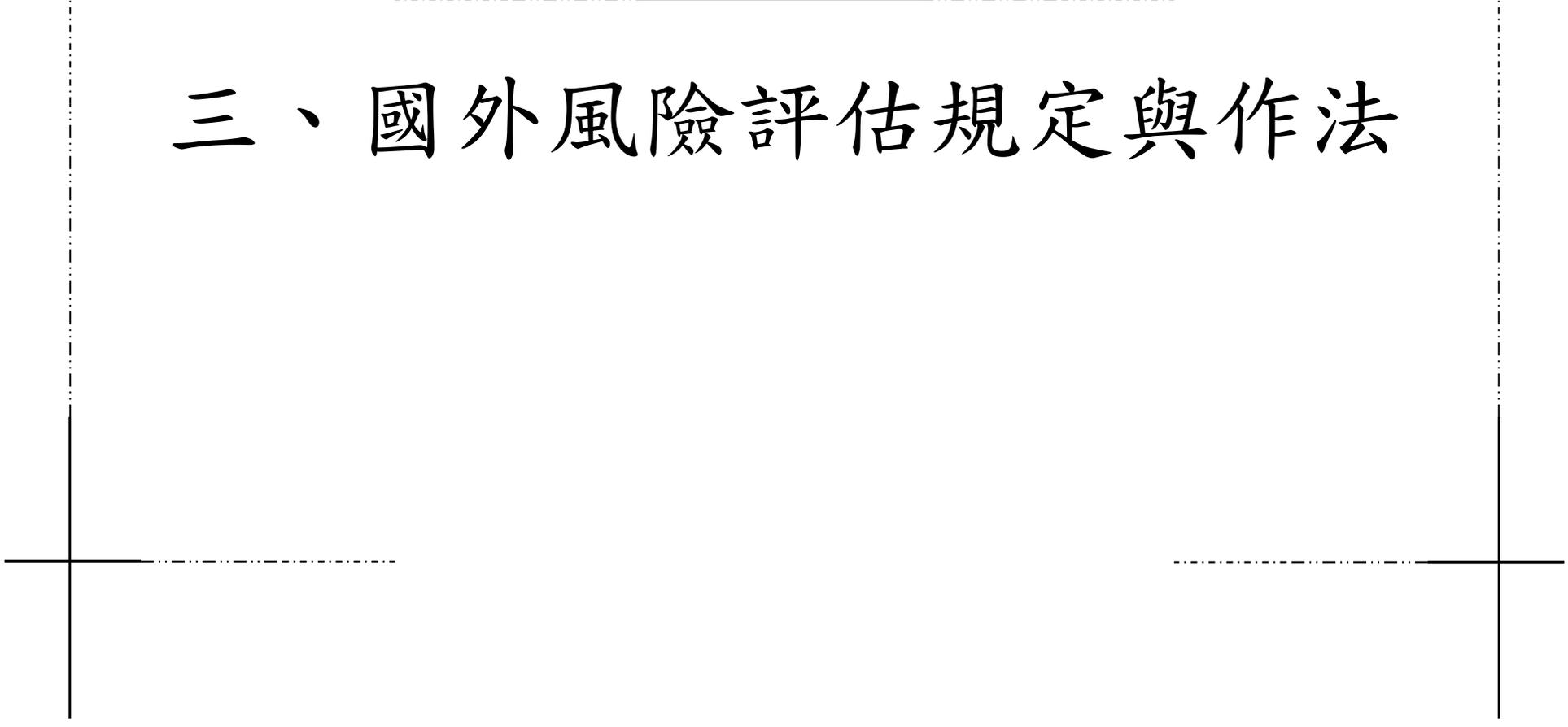
-風險管理-

- 用詞對照

一般觀念	營造工程風險評估技術指引
風險管理	風險評估
辨識	風險辨識
評估	風險分析、風險評量
控制	風險處理



三、國外風險評估規定與作法



三、國外風險評估規定與作法

2016年我國與其他主要國家營建業職災死亡千人率比較表

國家	死亡人數	從業人口 (單位:十萬人)	死亡千人率	排序
英國	39 ¹	27.30	0.0143	1
澳洲	35	10.84	0.0323	2
紐西蘭	10	2.39 ²	0.0418	3
新加坡	24	4.89	0.0491	4
日本	294	49.2	0.0598	5
香港(中國)	10	1.08	0.0927	6
美國	991	103.28	0.0960	7
中華民國	65	6.79	0.0960 ³	

- 澳洲對執行風險評估有內容明確且架構完整的法令規定或政府政策。
 - 在設計階段的風險管理責任係其重點項目

三、國外風險評估規定與作法

-澳洲(1)安全衛生政策-

- 2002年全國職業衛生與安全策略(National Occupational Health and Safety Strategy，簡稱National Strategy)：
 - 澳洲政府部門、澳洲商工會及澳洲工會理事會承諾來共同分擔確保該國在安全衛生的表現能夠持續地改善的責任。
 - 以減少與工作相關死亡、傷害與疾病事件數為目標。
 - 5項重點工作項目：
 - 重點1：減少工作上風險的衝擊
 - 重點2：改善企業經營者與工人有效管理安全衛生的能力
 - 重點3：更有效地預防職業疾病
 - 重點4：在設計階段消除工作危害
 - 重點5：強化政府部門影響安全衛生結果的能力

三、國外風險評估規定與作法

-澳洲(1)安全衛生政策-

- 2012年澳洲2012-2022工作健康與安全策略 (Australian Work Health and Safety Strategy 2012-2022，簡稱Australian Strategy)
 - 4項關鍵目標
 - 與工作相關的死亡、傷害與疾病事件的減少
 - 減少對風險與危害的暴露
 - 改進風險控制
 - 一個改進的全國性工作衛生與安全的基礎架構
 - 7個行動領域，「設計帶來的衛生與安全(health and safety by design)」為其中之一
 - 結構物、設備與材料之設計以能夠在它們進場之前消除或最小化風險與危害為考量
 - 工作、工作流程與工作系統之設計與管理要能夠消除或最小化風險與危害

三、國外風險評估規定與作法

-澳洲(2)安全衛生法令-

- 2005年國家營建工作標準(National Standard for Construction Work)
 - 由國家職業衛生與安全委員會發佈
 - 參考性質，提供全國發展一致性安全衛生規範的基礎，來管理建築營造業中的安全衛生工作事項，以保護人員免於受到與營建工作相關的危害
 - 對參與設計與施工作業流程的人員賦予了責任

三、國外風險評估規定與作法

-澳洲(2)安全衛生法令-

- 2005年國家營建工作標準(National Standard for Construction Work)：
 - 以設計人員責任為例：
 - 設計人員要在營建工作開始之前，將與設計內容有關之工作相關危害辨識出來
 - 在能夠對設計內容有所控制的程度內，設計人員必須確保任何受到營建工作影響之個人安全與衛生的風險能夠被消除，或是在不能合理可執行的情況下將風險最小化；該營建工作包括任何設計成果中的結構物之興建、修繕、清潔、維護或拆除。
 - 設計人員根據前述兩點原則所辨識出設計上的安全衛生事項，必須以書面方式向業主報告。
 - 前述報告內容資訊詳細程度須與設計人員辨識出之風險程度相稱。

三、國外風險評估規定與作法

-澳洲(2)安全衛生法令-

- 2009年發佈了**模範安全工作法2009**(Model Safe Work Act 2009)：藉由建立模範法規(model legislation)的方式來提供在澳洲所有管轄區域(州與領地)內安全衛生法令一致性的基礎
- 2011年6月**模範工作衛生與安全法**(Model Work Health and Safety Act，簡稱**WHS Act**)正式定案

第22節 設計機器設備、物質材料與結構物人員之責任

2. 設計者必須盡可能以合理可實施(reasonably applicable)的方式確保機器設備、物質材料與構造物以**不會對人員的安全衛生帶來風險**的方式來設計，.....

(ps:人員包括該結構物者之興建者與使用者)

三、國外風險評估規定與作法

-澳洲(2)安全衛生法令-

- 2011年11月**模範工作衛生與安全規範** (Model Work Health and Safety Regulations，簡稱**WHS Regulations**)正式發佈，進一步闡述了前述之WHS Act，也作為全澳洲管轄範圍內共同的安全衛生規範之基礎，以協調各工作的衛生與安全法律使其一致。

第61節 工廠與結構物之設計者、製造者、進口者與供應者之責任

1. 工廠或結構物的設計人必須確保該工廠與結構物之設計，要能**消除**任何危害性手動工作之需要，而該手動工作之執行係與該工廠或結構物相關。

最高罰款：在個人案例中—澳幣6,000

在法人團體案例中—澳幣30,000

三、國外風險評估規定與作法

-澳洲(2)安全衛生法令-

第61節 工廠與結構物之設計者、製造者、進口者與供應者之責任

2. 假若無法以合理可實施之方式依循第1小節之規定，設計人員必須確保該工廠或結構物之設計，能夠將任何執行與該工廠或結構物相關的危險性手動工作的需求盡可能**最小化**使其為以合理可實施之情況。

最高罰款：在個人案例中—澳幣6,000

在法人團體案例中—澳幣30,000

3. 設計者必須提供與工廠或結構物特性有關的**適當資訊**給每一位取得與實現設計資訊內容的人員，而該特性可消除或最小化任何執行與該機器設備與結構物相關的危險性手動工作的需求。

最高罰款：在個人案例中—澳幣6,000

在法人團體案例中—澳幣30,000

三、國外風險評估規定與作法

-澳洲(2)安全衛生法令-

第295節 設計者必須提供執行設計成果人員安全報告

1. 待建結構物或任一結構物部分的設計者必須提供從事執行設計成果工作之人員一份**書面報告**，明確提出設計者關於結構物設計合理可知悉之危害，該危害

(a) 會產生對興建該結構物或其部分之人員安全衛生的風險；
且

(b) 只與該特定的設計有關，且與其他同類型結構物的設計無關

最高罰款：在個人案例中—澳幣3,600

在法人團體案例中—澳幣18,000

2. 若執行營建專案工作之人員並未設計該營建專案，該人員必須採取所有合理的步驟來獲得一份於第1小節所指關於該設計之書面報告

最高罰款：在個人案例中—澳幣3,600

在法人團體案例中—澳幣18,000

三、國外風險評估規定與作法

-澳洲(2)安全衛生法令-

- 模範作業規範 (Model Codes of Practices)
 - 係實務上執行的指引，提供了詳細的指導以達到特定工作場所安全衛生議題的義務內容，例如「如何安全地移除石棉」、「局限空間」、「工作場所危險化學物質的標示」等
 - 協助各成員遵循WHS Act與WHS Regulations內所訂責任。

三、國外風險評估規定與作法

-澳洲(2)安全衛生法令-

1. 模範作業規範-結構物安全設計(Safe Design of Structures)

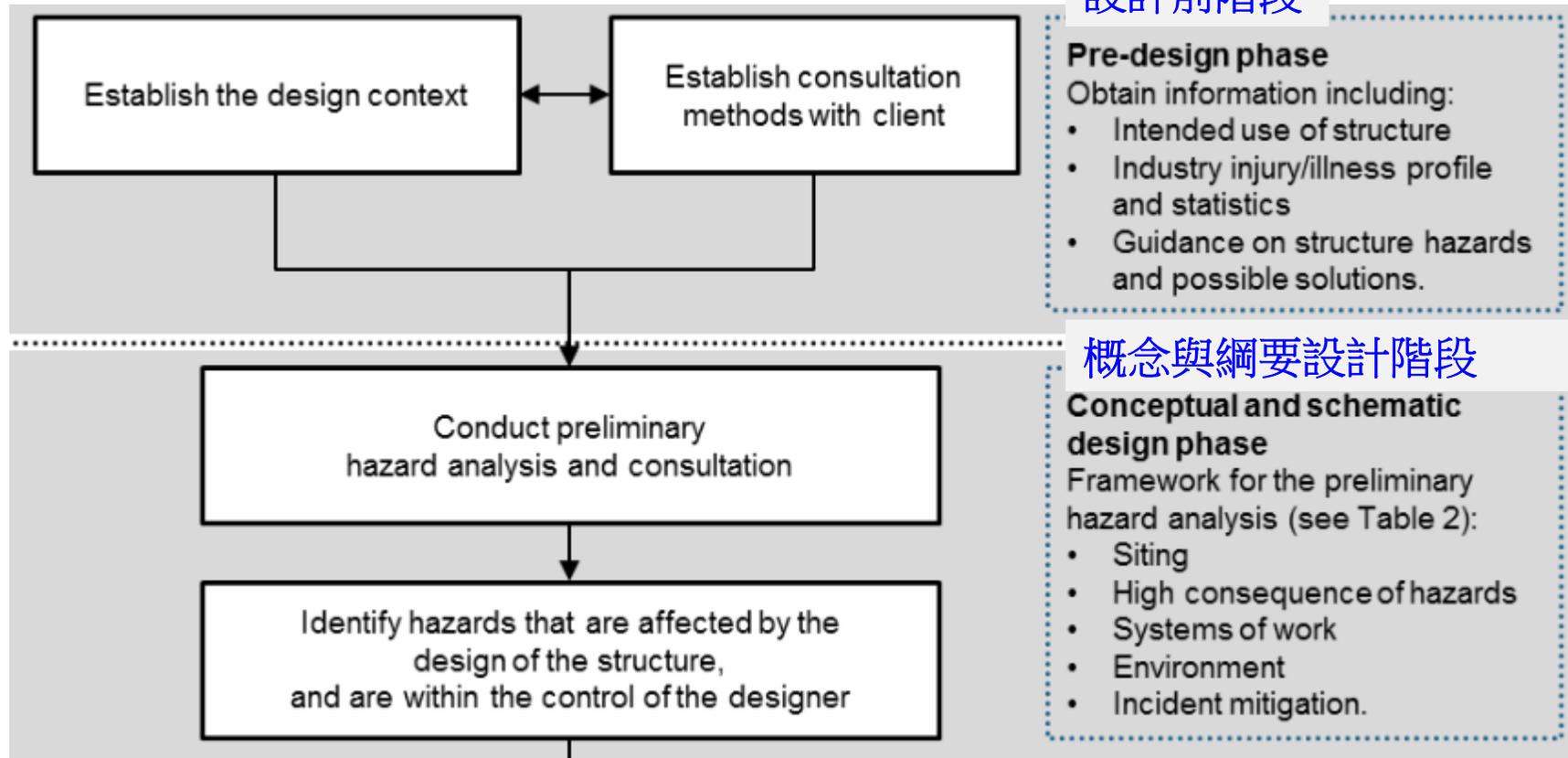
- 於2012年7月發佈(最新版為2018年10月)，提供了對將作為、或可合理地預期將作為工作場所之結構物設計工作的**實務指導**
- 對象包括**任何參與**或所做決策會影響結構物(永久、臨時或可移動)**設計的人員**，如建築師、建築設計者與技師等
- 建議使用系統性的安全衛生風險管理方法，包括：
 - **辨識**與設計相關、合理可預見的**危害**
 - **評估**由辨識之**危害**所產生的**風險**
 - 透過設計**控制**手段來消除或最小化**風險**
 - 檢視該**控制**手段

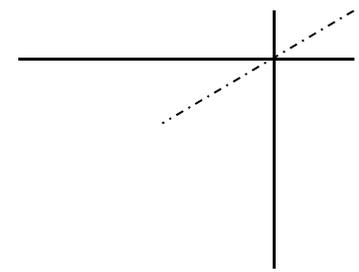
三、國外風險評估規定與作法

-澳洲(2)安全衛生法令-

1. 模範作業規範-結構物安全設計(Safe Design of Structures)

- 設計流程與風險管理與之整合

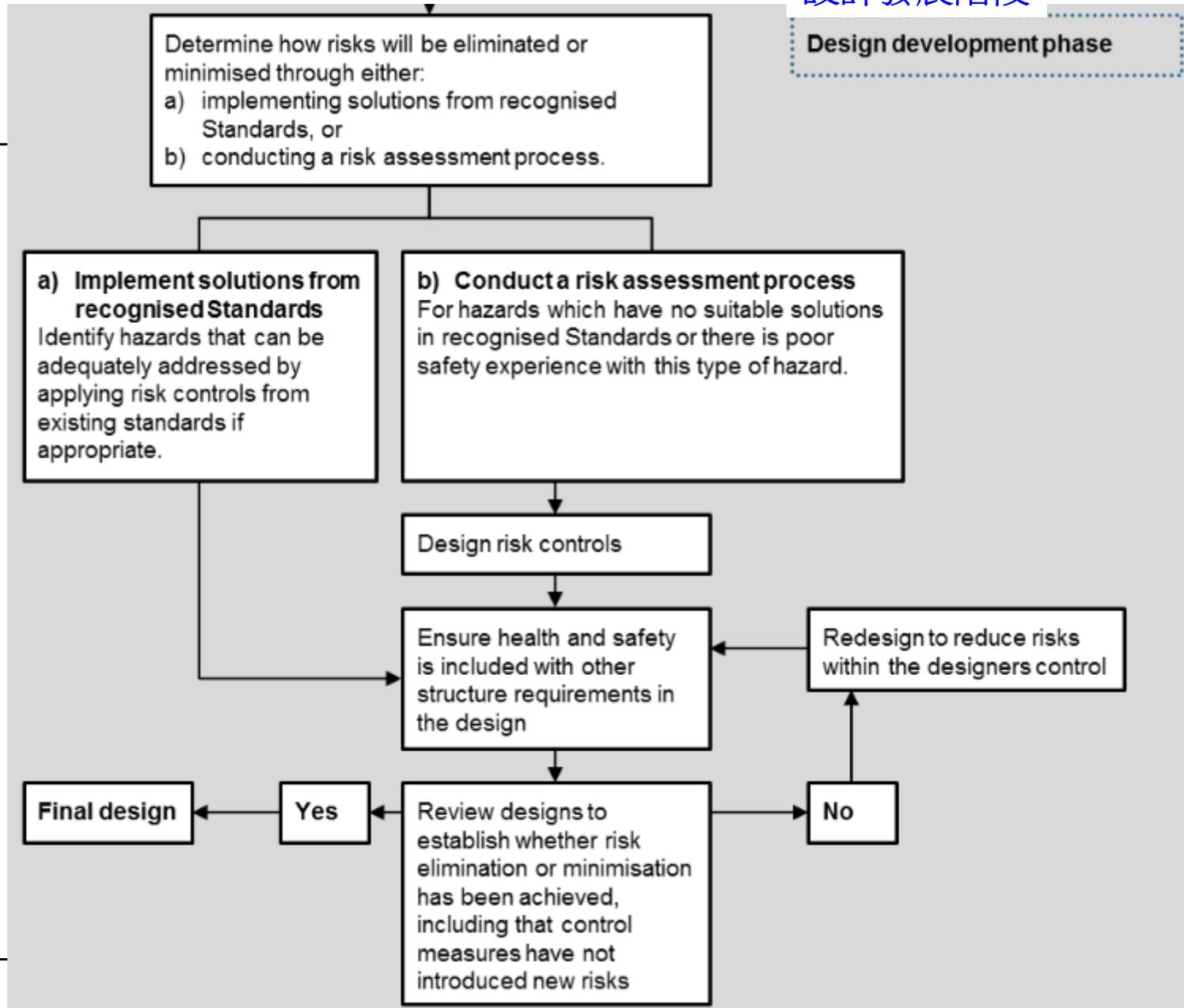




階段	說明
階段1：設計前階段 (Pre-design phase)	<ul style="list-style-type: none">(1) 本階段主要包括規劃與資訊蒐集。(2) 此階段建立設計與風險管理情境、辨識與諮詢將參與設計及後續階段的不同角色與專業，以協助風險辨識、評估與控制工作。(3) 透過考量結構物的預期用途、營造產業的意外數據圖表與統計資訊、及指導教材，將部份的危害辨識出來。(4) 由具經驗、負責興建、使用與維護結構物的人員以及專家顧問舉辦工作坊(5) 要求業主提供所有與結構物及其預期用途的相關且可取得之資訊。
階段2：概念與綱要設計階段 (Conceptual and schematic design phase)	<ul style="list-style-type: none">(1) 不同危害類別的危害辨識及初步危害分析於此階段實施。(2) 決定哪些危害與設計是有關，且應思考消除或最小化這些危害的可能方法為何。

設計發展階段

Design development phase



階段	說明
<p style="text-align: center;">階段3： 設計發展階段 (Design development phase)</p>	<p>(1) 在考量控制階層(hierarchy of control)後決定危害的控制手段。對常見的危害，控制手段由已知的解決方案中選取；對其他的危害則可以實施風險評估。解決方案的選擇須同時考量成本與效益。</p> <p>(2) 在設計定案之後，安全報告應準備完畢，且其他的風險控制資訊(包括殘餘風險資訊)應該以文件化紀錄。</p> <p>(3) 在施工階段，施工團隊須諮詢設計者與業主以確保任何的設計改變不會增加安全衛生風險。</p> <p>(4) 設計的安全檢視(safety review)在此階段的不同時間點實施，且在可能的情況下應該包括具有施工知識的人員(含興建結構物的成員)。</p>

三、國外風險評估規定與作法

-澳洲(2)安全衛生法令-

2. 模範作業規範-如何管理工作安衛風險(How to management work health and safety risks)

- 2018年5月最新版之風險管理作業規範，提供了辨識與管理風險有效的方法。
- 有效的風險管理始於
- 風險管理四步驟：



三、國外風險評估規定與作法

-澳洲(2)安全衛生法令-

2. 模範作業規範-如何管理工作安衛風險(How to management work health and safety risks)

① 辨識危害：

常見危害	說明
人工作業	重複性作業或振動、持續性不良動作
重力	物體飛落、墜落滾落、跌倒滑倒
心理社會	超時工作壓力、霸凌、暴力、疲勞
電力	感電
機具設備	被撞、被夾、被捲等
危害性化學品	酸、重金屬、碳氫化合物、石棉
極端溫度	冷、熱溫度
噪音	暴露在嘈雜噪音
幅射	紫外光、微波、雷射
生物性	微生物

辨識方法包括

- ◆ 檢視工作場所
- ◆ 詢問工人
- ◆ 詢問你的供應鍊網路
- ◆ 檢視可取得之資訊

三、國外風險評估規定與作法

-澳洲(2)安全衛生法令-

2. 模範作業規範-如何管理工作安衛風險(How to management work health and safety risks)

② 評估風險：包括

A. 評估傷害的嚴重性

- ◆ 傷害的種類及多嚴重(死亡、重傷、疾病等)
- ◆ 影響嚴重性的因子，如墜落距離、特定物質濃度
- ◆ 暴露在危害的人數
- ◆ 失敗是否有連鎖反應或加乘效應

B. 評估傷害發生的可能性

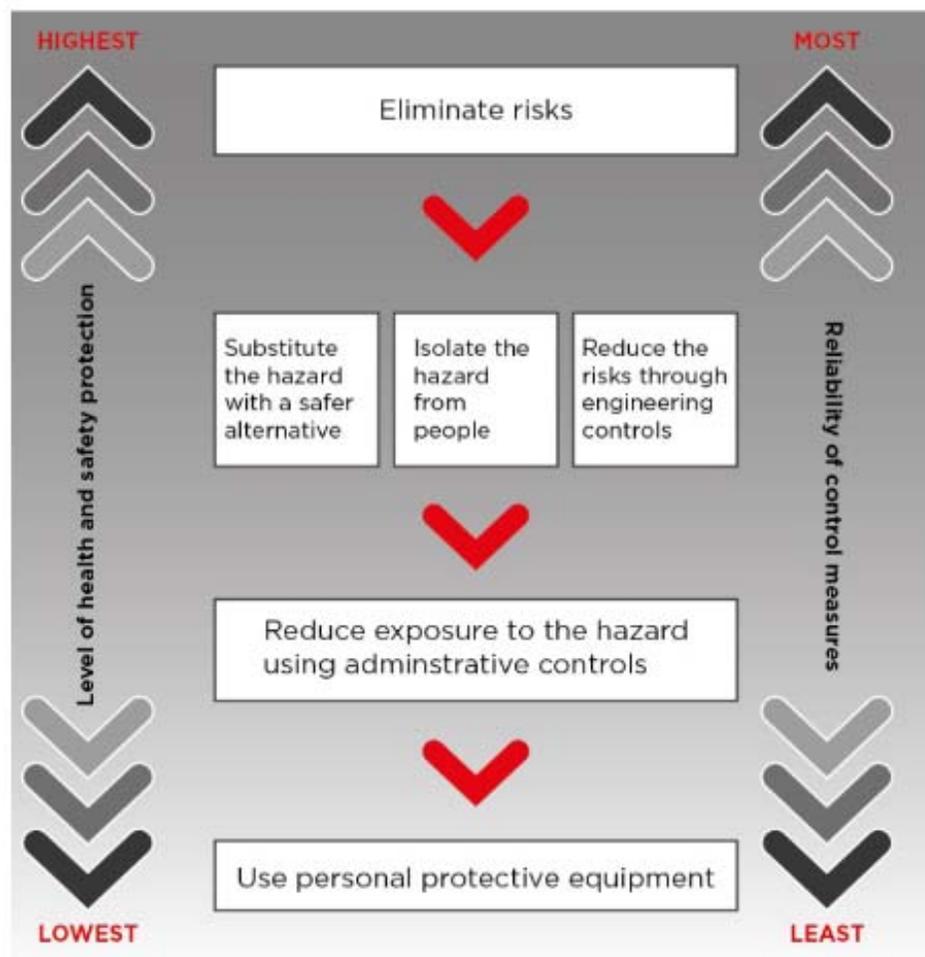
- ◆ 工作的頻率
- ◆ 人員多常接近/暴露於該危害；接近/暴露的時間多久
- ◆ 之前是否曾發生過；若有，多常發生
- ◆ 現有控制措施降低風險的有效性

三、國外風險評估規定與作法

-澳洲(2)安全衛生法令-

2. 模範作業規範-如何管理工作安衛風險(How to management work health and safety risks)

③ 控制風險：



三、國外風險評估規定與作法

-澳洲(2)安全衛生法令-

2. 模範作業規範-如何管理工作安衛風險(How to management work health and safety risks)

③ 控制風險：

確保控制手段的有效性

- ◆ 安衛工作的當責(accountability)
- ◆ 工廠與設備的維護
- ◆ 持續更新的訓練與能力
- ◆ 持續更新的危害資訊
- ◆ 定期檢視與諮詢

三、國外風險評估規定與作法

-澳洲(2)安全衛生法令-

2. 模範作業規範-如何管理工作安衛風險(How to management work health and safety risks)

④ 檢視控制手段：

- ◆ 控制手段之設計與作業是否有效
- ◆ 控制手段是否帶來新的問題
- ◆ 是否所有的危害都被辨識出來
- ◆ 是否有新的發令規定、工作方法、設備或化學品可以讓工作更安全
- ◆ 安全作業程序是否被依循
- ◆ 安全作業訓練課程是否有效
- ◆ 安衛事件的頻率與嚴重性是否隨時間而減少

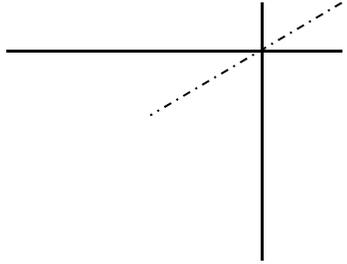
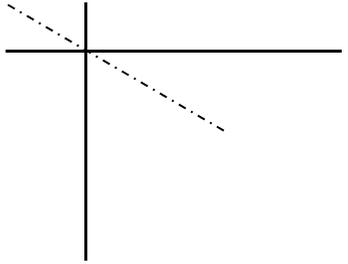
三、國外風險評估規定與作法

-風險管理比較-

一般觀念	營造工程風險評估技術指引	澳洲風險管理作業規範
風險管理	風險評估	風險管理
辨識	風險辨識	辨識危害
評估	風險分析、風險評量	評估風險
控制	風險處理	控制風險、 檢視控制手段

四、結論

- 風險管理是重要的安全源頭管理的方法之一，包括辨識、評估與控制等三大步驟
- 澳洲對於安全衛生管理，在政策、法令與風險管理實際作法上皆有明確之說明與規定，且強調設計者的角色扮演
- 儘管我國對營造工程風險管理工作於近年方積極推動，「營造工程風險評估技術指引」之內涵與國際作法之精神一致
- 各單位管理階層的承諾是成功推動風險管理工作之關鍵



簡報結束

敬請指教