

# 安全標準化的內涵 一個非線性的複雜結構系統

1

2015台灣安全文化國際論壇議程

余耀光

香港職業安全及健康聯會顧問

# 安全定義

2

無危則安



無缺則全

# 科學定義

3

- 科學是對客觀世界的一種特殊現象或領域的研究
- 安全是一門科學嗎？
- 安全問題的存在領域在哪裏？



# 安全是什麼

4

- 從科學的高度內認識 “安全”
- 安全問題的存在領域及應用範圍上分析
- 它是針對著與人的身心存在狀態直接相關的 “事” 或者 “物” 講的



# 安全的科學定義

5

- 一. 是指人身的機體和心理(身心)在外界因素的作用下所處於的一種存在狀態
- 二. 是指**為實現**人的身心處於健康及高效能的客觀保障條件



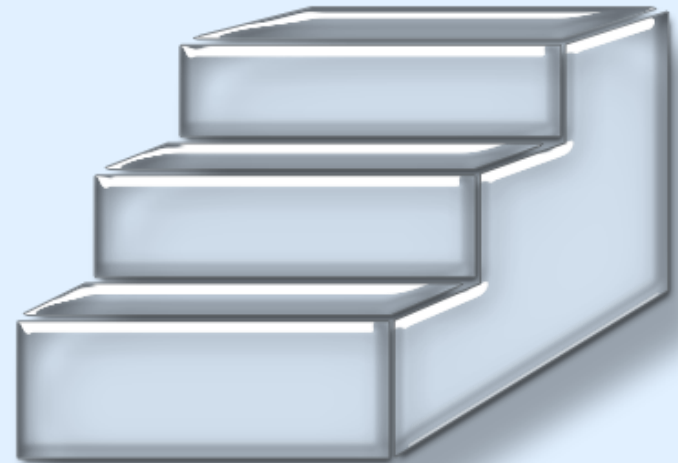
概括：

- 安全是指人的身心免受外界因素危害的存在狀態及其保障條件（劉潛教授，1995）

# 人類對安全的認識

6

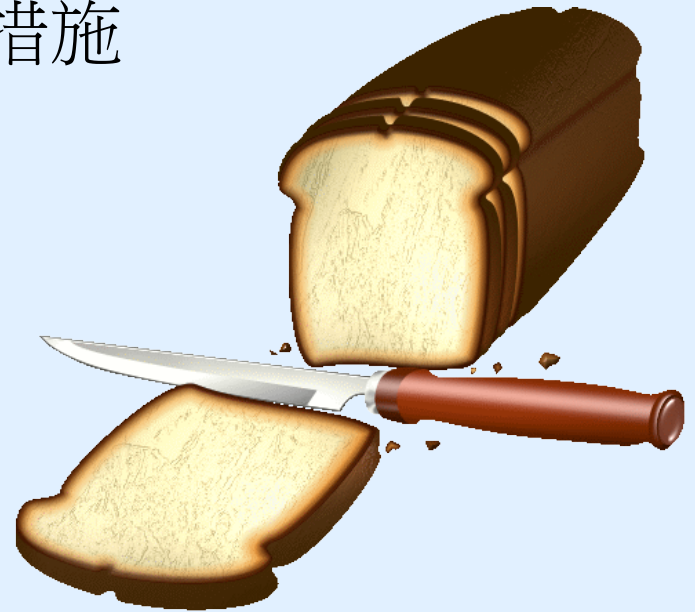
- 第一階段 - 安全自發認識階段
- 第二階段 - 安全局部認識階段
- 第三階段 - 系統安全認識階段
- 第四階段 - 安全系統認識階段



# 安全自發認識階段

7

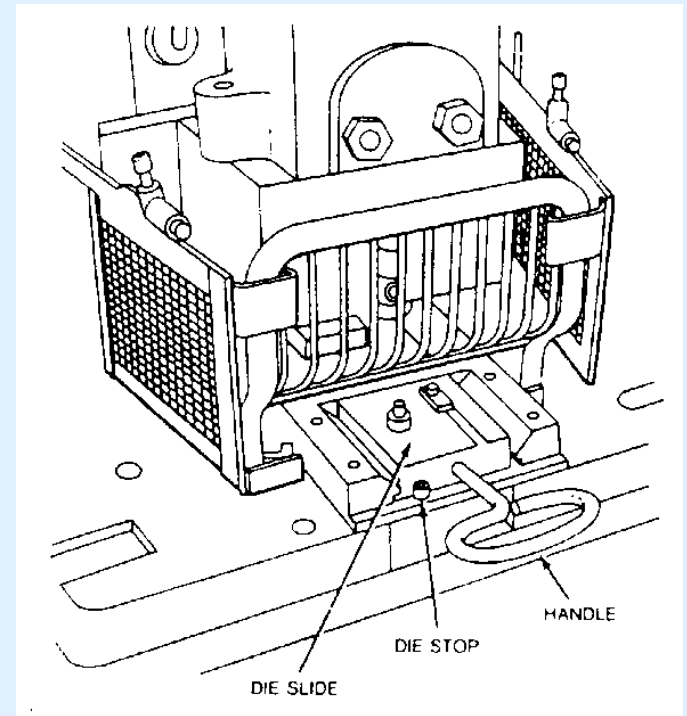
- 工業革命前
- 安全處於自然狀態
- 人未能自覺地認識及採取技術措施
- 以個人本身認知及行為應對
- 安全狀態不穩定



# 安全局部認識階段

8

- 工業革命後
- 大量的機器代替了手工具
- 人類在使用機器時增加的危害
- 針對特定機器設備的局部安全問題
- 採取安全技術方法去解決
- 成為生產不可或缺的組成部分
- 從而形成解決局部安全問題的專門技術





# 這事故是什麼原因？

9



## 伸手入機應先關機

特稿

接獲發生碎肉機攪斷手指意外，有飲食業工會認為事件涉及資方工作安排，工人有否遵守工作指引等，雙方均有責任，有專家提醒員工伸手入機器前，應確保已截斷電源。

### 勞資均有責

飲食業職工總會主席黃福和指，自早年不斷發生碎肉機工傷意外後，職業安全訓練局已加強宣傳，派員到食肆向員工講解安全使用碎肉機手法，僱主亦要求員工遵守安全指引，以免員工受傷後，勞保費用再往上調，故近年同類意外大減一半。

但他指出，意外成因往往涉及資方給予的工作量過大，員工為求快捷方便，未有使用木棍把肉類塞入碎肉機內攪碎，資方亦可能未有在機器入口上方放置保護罩，以致員工意外伸手入內，釀成工傷，故雙方均有責任。

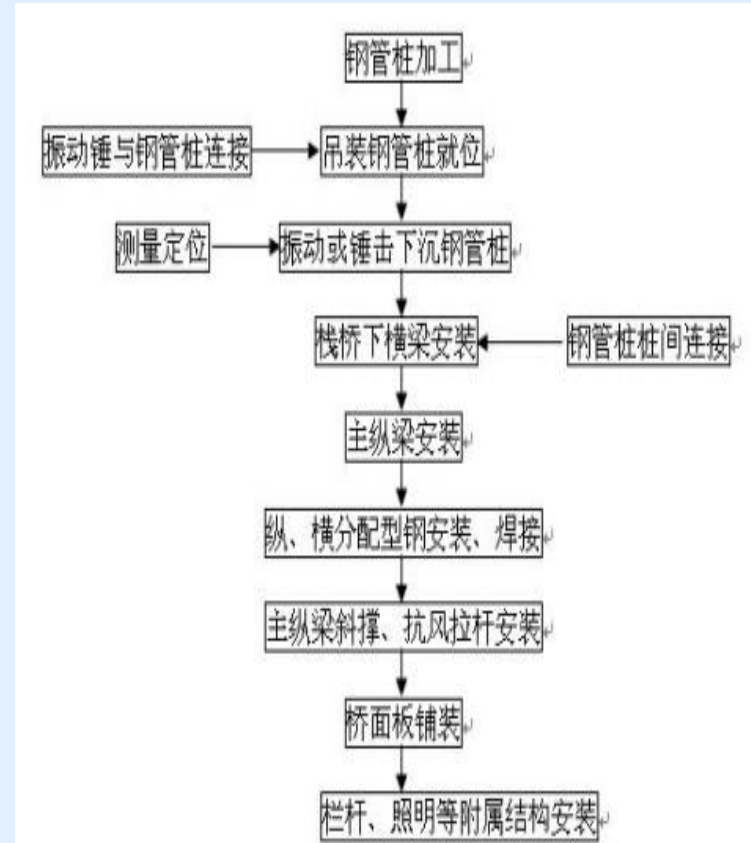
理大機械工程學系工程師盧曼強表示，食肆使用的中型碎肉機，較家庭攪碎機數少一半，只有 300 至 400 轉，但其攪碎器有扁平鋒利的螺旋形刀片，運作時呈「打斜切入」的方式對向，能輕易斬肉分骨，故員工要伸手入機內，必須確定已截除電掣插頭。

《東東》記者

# 系統安全認識階段

10

- 20世紀初
- 生產技術規模化、複雜化
- 局部安全認識已不適應要求
- 需面對整個工序過程的考慮來實現整體方案
- 產生單一的、靜態的系統安全認識和技術措施
- 如電氣安全、化工安全、機械安全、結構安全等

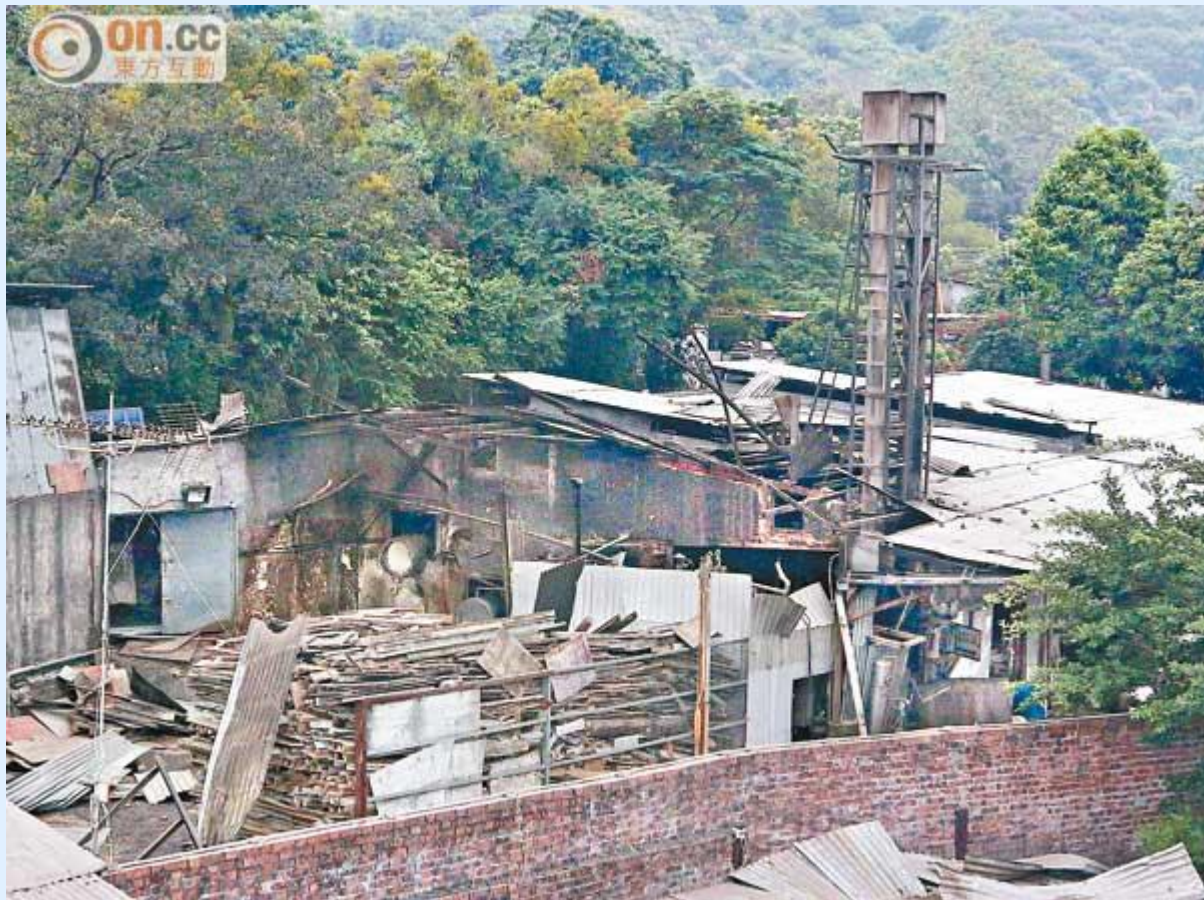


# 這事故是什麼原因？



一個蒸氣鍋爐爆炸  
引致部份廠房倒塌，  
墮下物件將一名工  
人擊斃

**原因：**  
**放壓閥未有正確**  
**保養而失效**



(來源:東方日報2013年10月22日)

# 安全系統認識階段

12

- 現今安全知識
- 現今生產工序危險因素多樣化、安全利益多方化、關係多邊化、問題國際化等縱橫交錯複雜局面
- 必須宏觀與微觀相結合進行安全設計
- 提出安全要求、作出安全決策、協調相關方面
- 在不同層次採取不同手法，綜合解決安全問題

# 這事故是什麼原因？



一名資深機械維修員，準備維修起重機時，因檢執物件失平衡跌落起重機路軌，起重機突然移動，他慘被輾過慘死



**原因：**

**人、機操作協調失效**

(來源:東方日報2014年5月28日)

# 安全研究方向

14

- 留意人的身心存在狀態並找出與這種存在狀態相對應的影響因素及其參數
- 研究消除或控制影響因素的方法、手段或措施(即**安全技術**)
- 此外，還要研究安全的本質及其運動、變化規律(即**安全科學**)
- 以形成人們從事安全工作和保障自身安全的思想方法與指導理論(即**安全學科**)

# 安全本身的內在聯繫

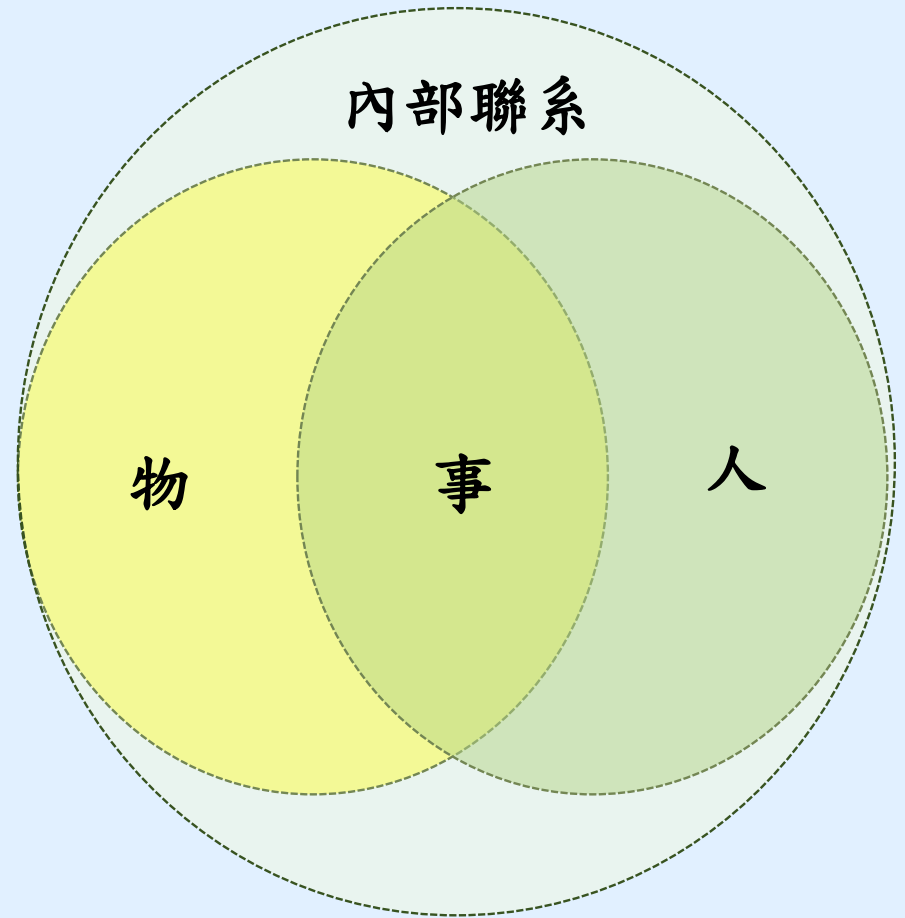
15

- 不知道安全本質是什麼，就去解局部或單一安全問題，是盲目的形而上學，解決不了安全的實際問題
- 要解決這實際問題，必需以安全系統方法，運用《三要素四因素》的系統原理(劉潛教授, 1995)以解決問題
- 劉教授指出，安全本身的內在聯繫，必然有三大要素及其形成的系統（第四因素）構成，才能正確反映安全系統本身的內在聯繫

# 《三要素四因素》

16

- 第一要素是人(安全行為)
- 第二要素是物(安全條件)
- 第三要素是事(安全狀態)
- 第四因素是內部聯系





# 第一要素是“人”

17

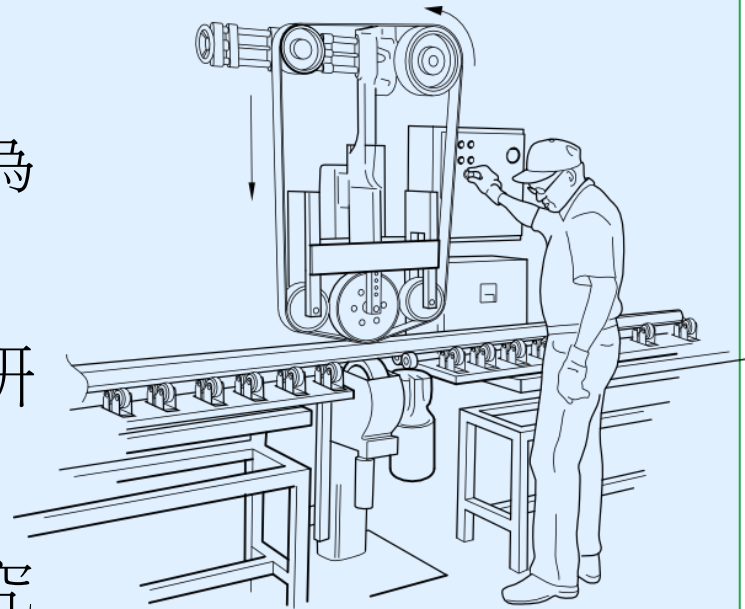
- “人”，安全不只是為了人(目的)
- 而且在實現人的某種特定目的的過程中，必須有“人”的參與
- 這是安全學科的主體
- 也是安全科學的領域



# 第二要素是“物”

18

- “人”不僅不可離開“物”（工具、設備、物料）
- 而且“物”又是用來實現某種人為目的的過程中不可缺少的要素
- 所以要從“人”的某種特定需求研究“物”的參與及其引起的問題
- 如從安全的角度和著眼點來研究“物”，使它的參與同“人”相伴而免受危害



## 第三要素是 “事”

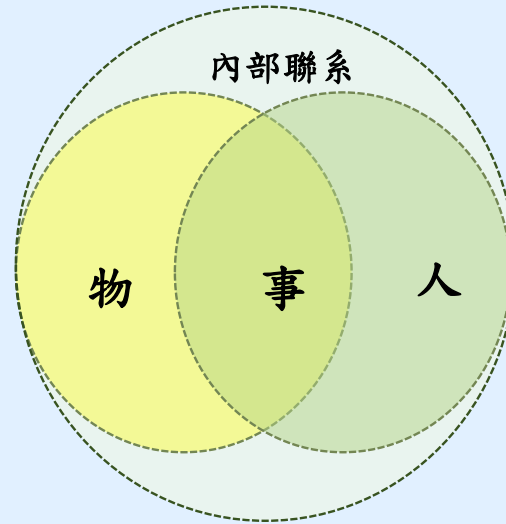
19

- “事”，是達到種種目的的實現方式
- “事”的實現過程，必然涉及協調人與物的關係(包括人與人、物與物人與物的關係)
- 但協調並非限於關係本身，因為關係(事)的協調過程涉及相應的經濟、管理、培訓、法規、社會等
- 祇有通過這些關係的實現方式的參與，才有可能實現協調，達到目的
- 所以，關係的實現方式就是第三要素，也就是“事”

# 第四因素是內部聯系

20

- 三要素若离散存在，就達不到協調的目的
- 只有三要素作為因素存在，並各自及其彼此發生內在聯繫，即形成動態系統(第四因素)
- 這樣才能達到匹配、互補乃至自我完善的目的，從而產生實際意義與價值



# 安全標準

21

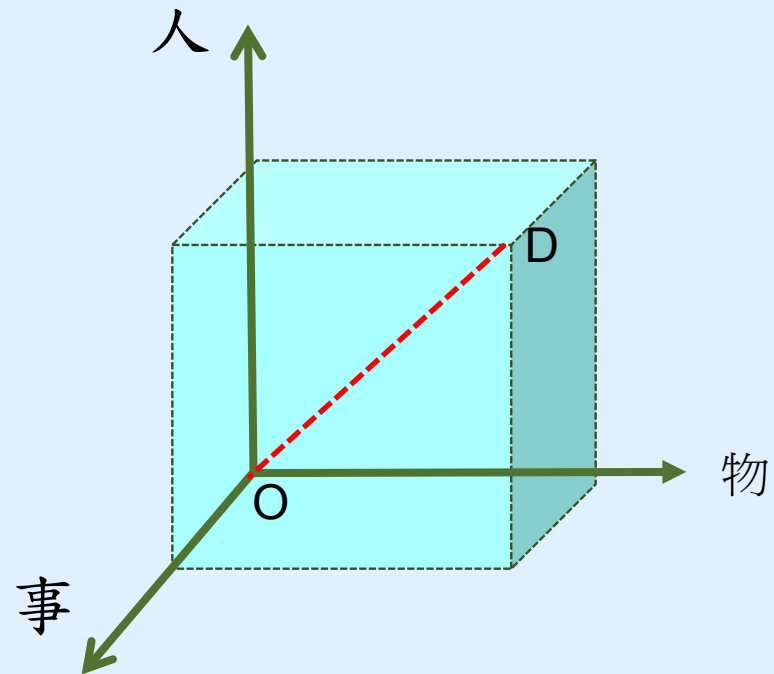
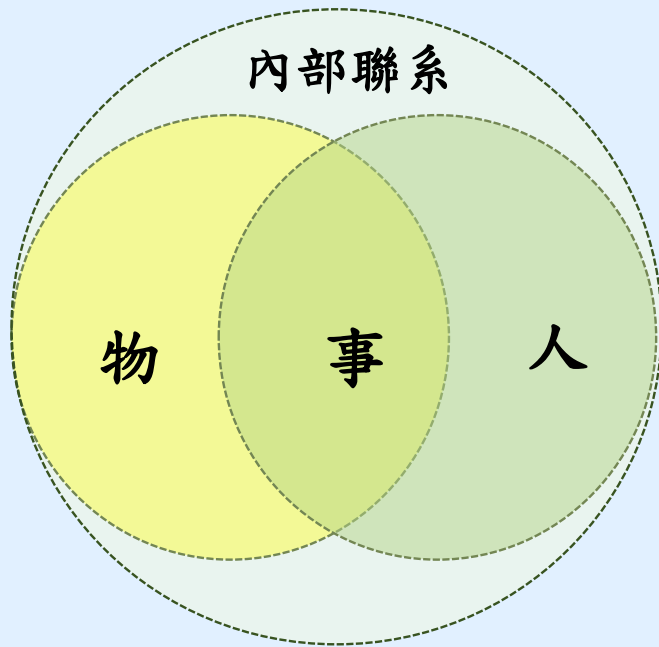
- 要成為一門科學必須具有量的概念及其計算方式
- 在現實條件下實現絕對安全是不可能達到的
- 因此就有一個安全程度的問題
- 這程度一般就是被社會所公認或政府頒布的安全衛生標準為為依據



# 安全標準與安全系統的相互關係

22

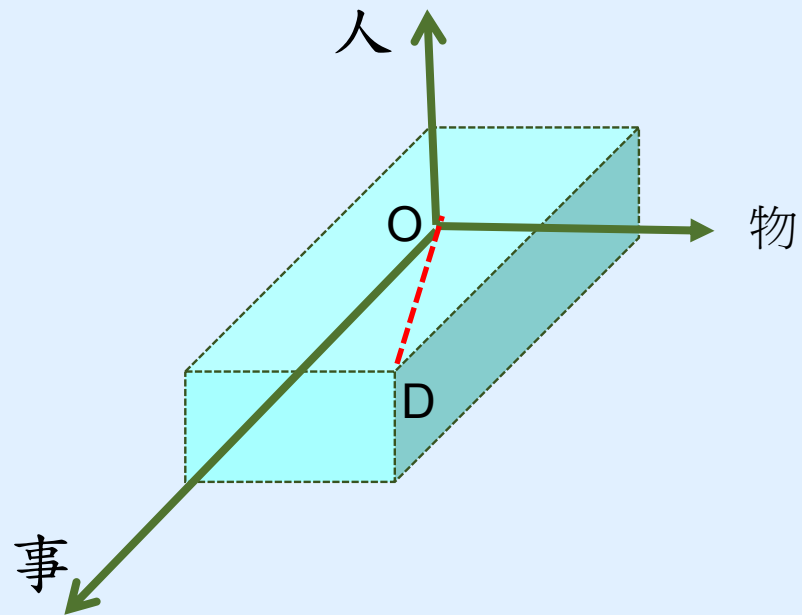
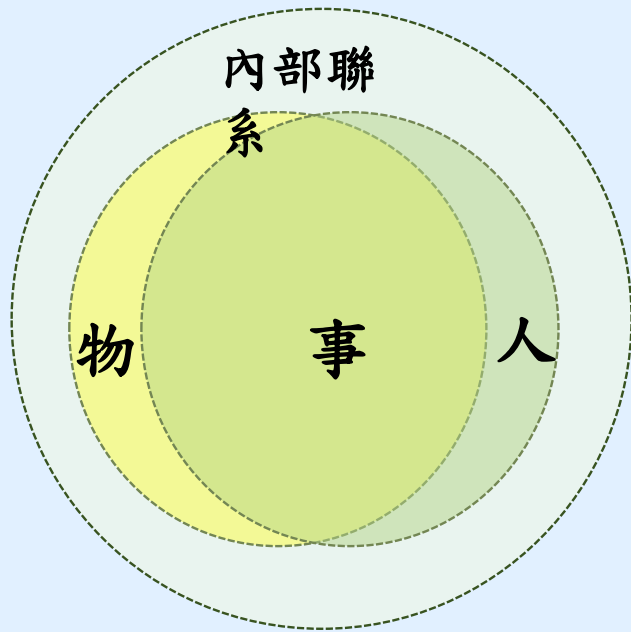
- 安全《三要素四因素》的量及標準可以用立體坐標形象顯示
- 圖象的立方體容積為安全量值(安全程度)，OD為綜合安全標準值



# 安全標準與安全系統的相互關係

23

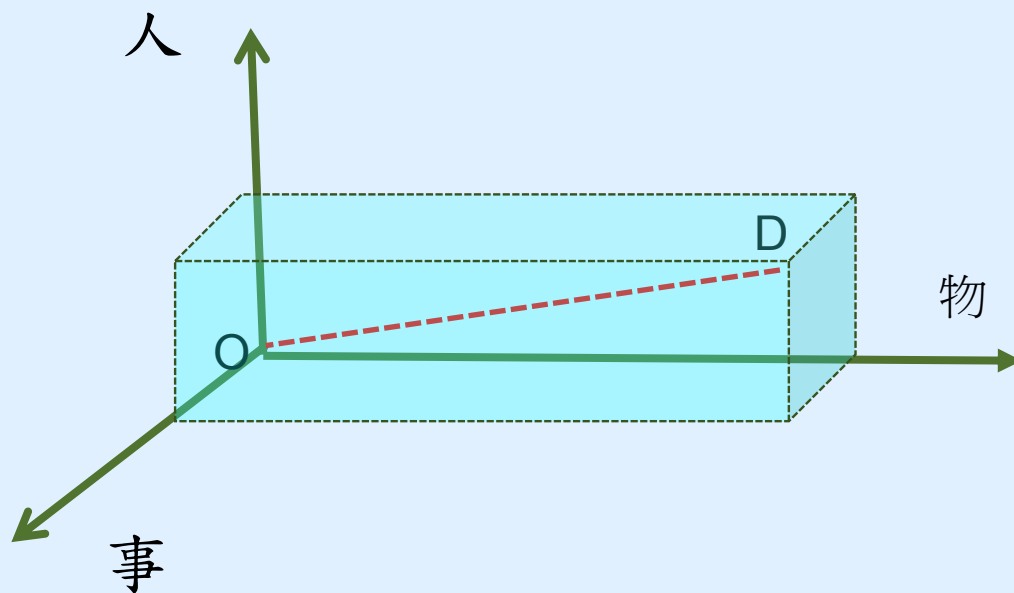
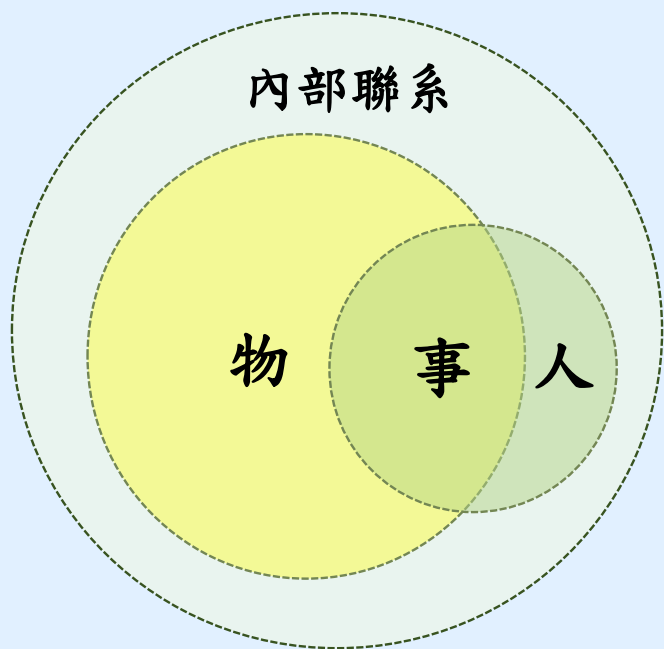
- 由於安全系統是建基於《三要素四因素》
- 要保持安全量值(安全程度)不變，內部聯系必令各要素作出互補、自我完善，引致相應的安全標準值OD也作出變化
- 如高危工作，人弱、物弱，事(管理、培訓)必需加強放大



# 安全標準與安全系統的相互關係

24

- 特別要注意的是當人的行為有劣性趨向，物與事的安全標準值必需擴大加強，以保持相同安全量值





# 安全，一個非線性的複雜結構系統

25

- 安全與否，都是由“人”、“物”、“事”及其“內在聯系”的實現方式
- 任何一要素不能獨立存在，必需是三位一體的
- 三類要素在相互作用下必需形成一個複雜的動態平衡
- 所以單一的、靜態的局部安全標準只是安全系統的一個必要部份，而總的安全量值或標準值只是個純概念
- 因為人的因素本身具有非線性的思維，參與在這系統中，就形成了一個非線性的複雜結構系統

沒有最安全  
只有更安全

26

謝謝