



安全文化之改善策略

許尚華
國立交通大學
工業工程與管理學系



動機

- 國內對安全文化理念的迷思
- 本土化的安全文化策略?



國內對安全文化理念的迷思

- 迷思一：
安全文化的焦點是提升作業者的安全行為，因此安全文化的作法以加強員工的安全行為教育訓練為主
- 迷思二：
推動安全文化絕對能夠遏止人為疏失的發生，對於安全文化的推動有過度的期待

NCTU IEM 許尚華

3

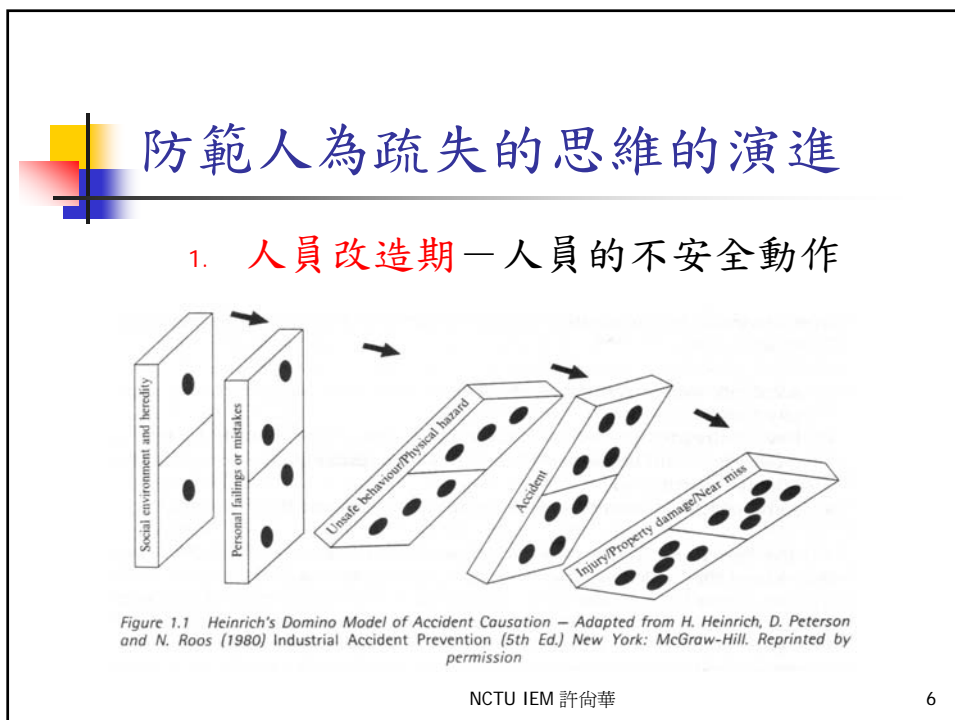
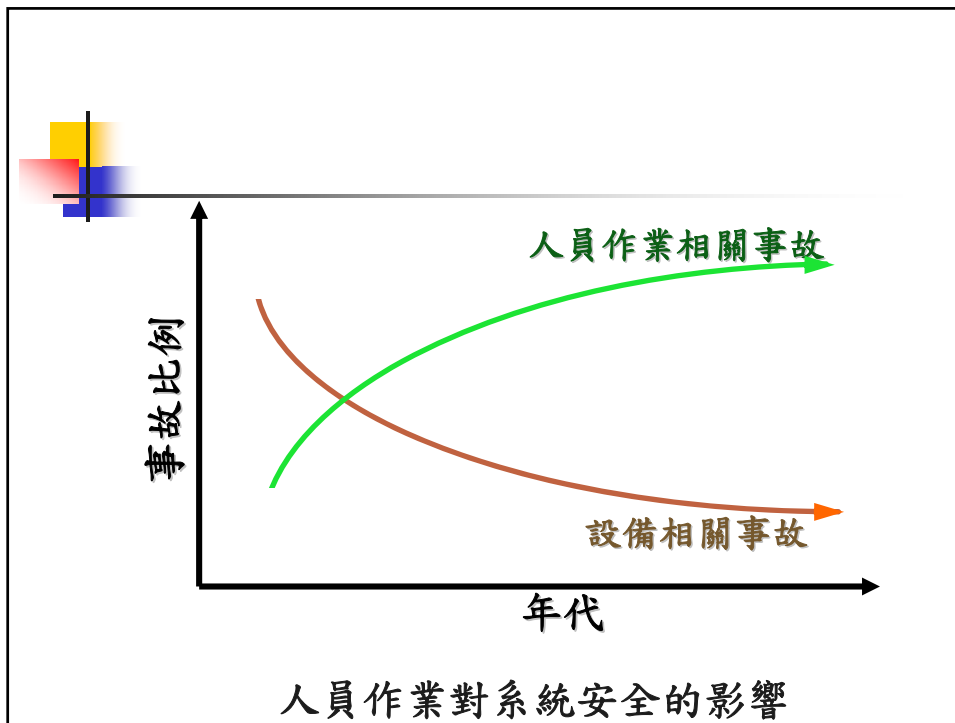


安全文化概念源起的背景

- 人員績效攸關高風險行業的營運安全
 - 石化業—Bhopal，Flixborough
 - 航空
 - 核電廠
 - 三哩島
 - 車諾比堡
 - 食品業—日本雪印奶粉
 - 營建業
 -

NCTU IEM 許尚華

4





人為疏失乃因人謀不臧，管理不善所引起的。因此，矯治人為疏失的主要補救措施為：

- 加強監督管理
- 訓練
- 處罰當事者



著重於作業人員的作法的缺失：

1. 著力於補救前一疏失，而非對下一疏失的預期與避免
2. 使用充滿責難和無意義的名詞，如：不小心、態度壞、不負責任
3. 仰賴訓誡和紀律制裁
4. 不適當地分辨隨機性和系統性的疏失產生因素
5. 著重於個人，而非疏失情境—線上人員只是最後一條防線
6. 缺乏疏失和事故產生的因果的人因知識



由事故分析發現：

1. 大多數的事故是由一連串小疏失衍生而成一錯誤鍊(Error Chain)

NUREG INEEL/EXT-01-01166研究發現50%的美國電廠重大安全事件中具有5個或以上的人為疏失，這些人為疏失通常與硬體失效合併發生。雖然個別的疏失本身可能不足以造成一個事件，然而它的累積效應影響了電廠的安全。

NCTU IEM 許尚華

9



美國核電廠人為疏失事件比例

| 人為疏失 | 重大事件的百分比 |
|--------------|----------|
| 運轉 | 54% |
| 設計與設計變更 | 81% |
| 維護作法與維護工作的控制 | 76% |
| 程序書與程序書的發展 | 38% |
| 改善措施 | 41% |
| 管理與監督 | 30% |

NCTU IEM 許尚華

10

2. 大多數的人為疏失並非隨機發生的，而是有系統地重複發生。

- 疏失與正確行為是一體兩面
- 最優秀、資深的人員也可能發生疏失
- 隨機性的疏失VS. 系統性的疏失
- 有限的資源應集中於那些重覆發生的疏失。

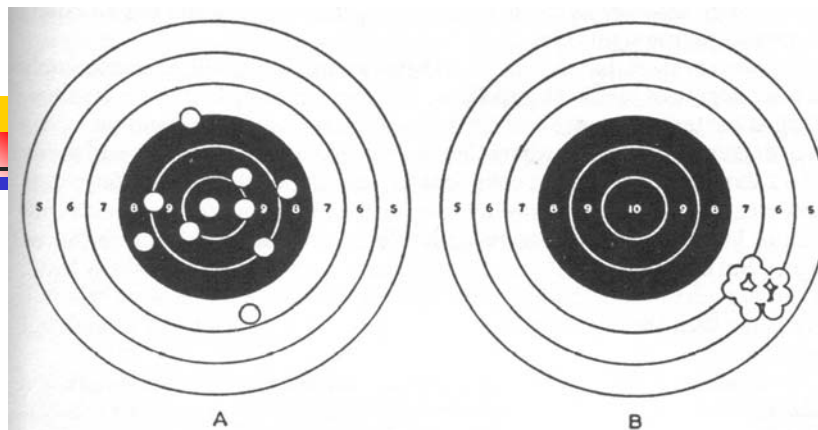


Figure 1.1. Target patterns of ten shots fired by two riflemen. *A*'s pattern exhibits no constant error, but rather large variable errors. *B*'s pattern shows a large constant error, but small variable errors (from Chapanis, 1951).

3. 疏失是症狀，而非原因

- 大多數的疏失是當事者觸發系統的潛在問題而產生的。
- 這些系統的潛在問題乃是系統元素間(亦即，人員、硬體、軟體、作業)以及它們與環境的不協調

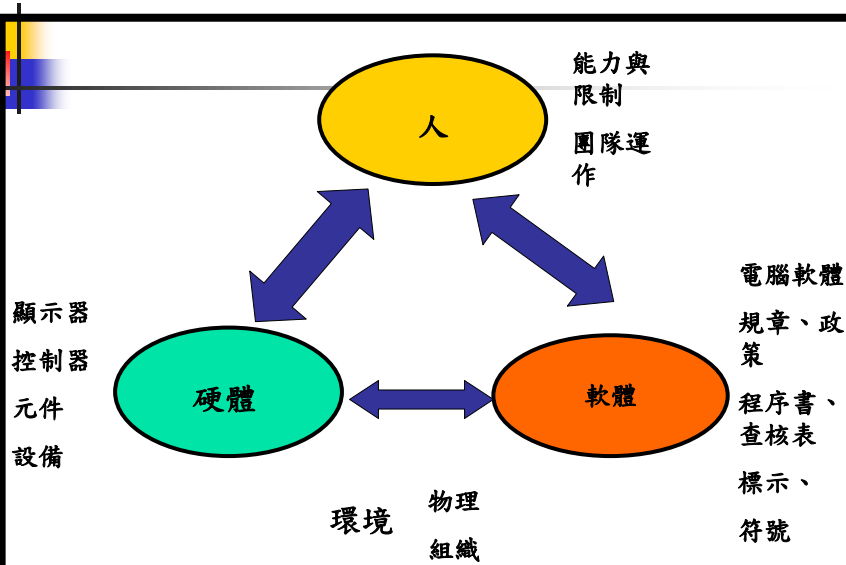
⇒造成人為疏失的原因是觸發疏失的**情境與作業**，而非易於犯錯的人員。

⇒疏失可能發生在系統的所有層次，必得採用系統的方法來防制人為疏失

NCTU IEM 許尚華

13

The SHELL Model



NCTU IEM 許尚華

14



人的特性

- 身體型態
- 體能
- 生理能力
- 心理能力
- 人格特質
- 態度
- 情緒



人類認知能力的弱點

- 受限的視力
- 易衰退的警戒力
- 易錯的辨識力
- 脆弱的記憶
- 偏差的決策與風險知覺
- 有限的注意力
- 自滿

2. 社會－科技系統謀合期－人員與技術之互動失效

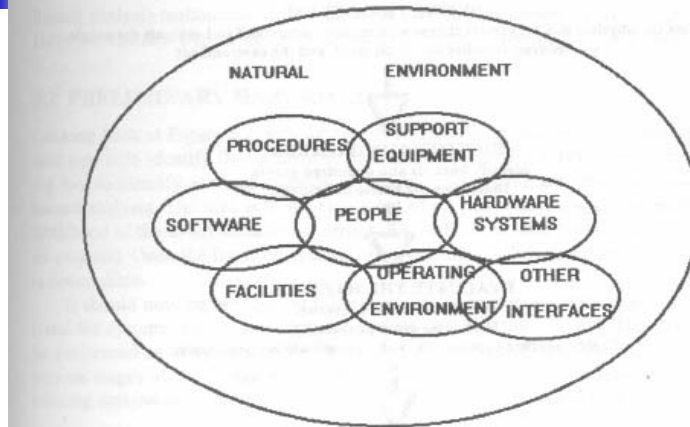


Figure 5.1 The system.

NCTU IEM 許尚華

17

3. 安全文化塑造期－

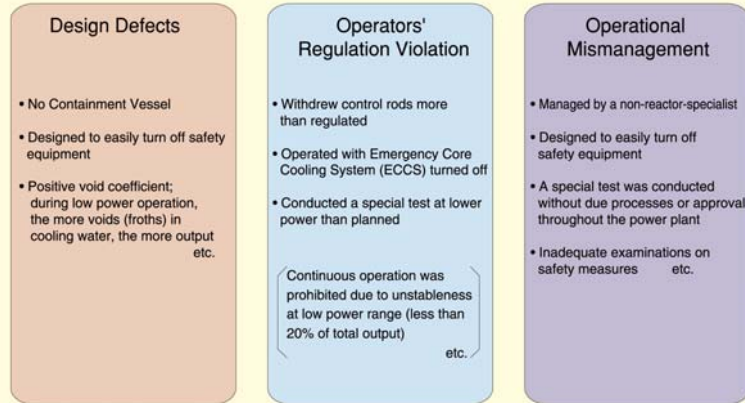
- 三哩島事件，NRC體認到**管理與組織**因素對電廠安全的重要性；
- 車諾比堡事件調查後，IAEA INSAG首次提出「**安全文化**」的概念，正式將**管理與組織**因素納入電廠安全管理。

NCTU IEM 許尚華

18

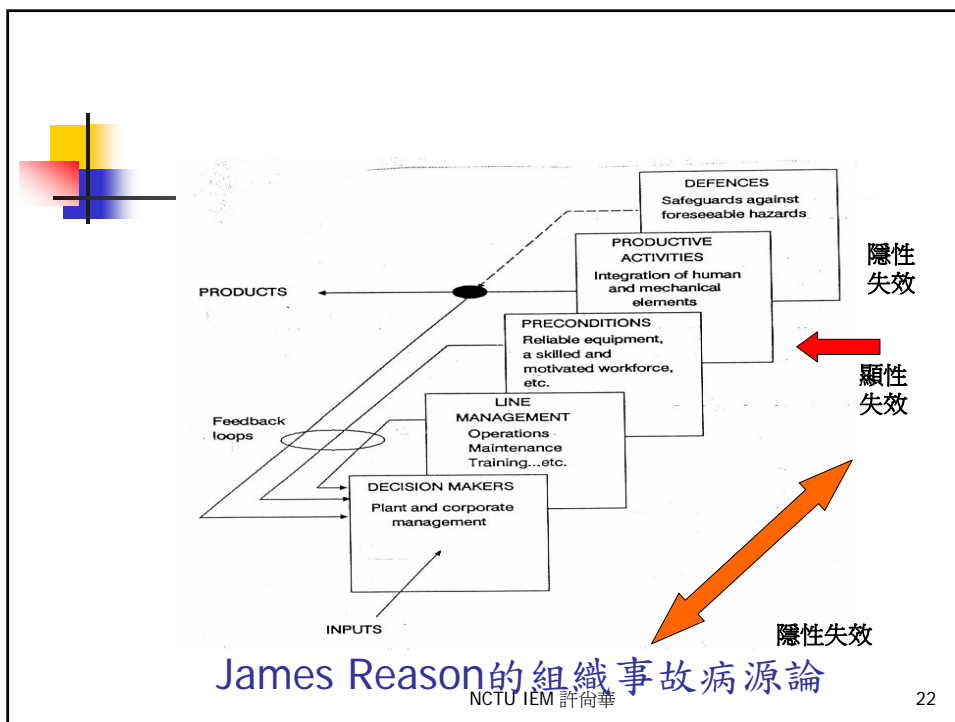
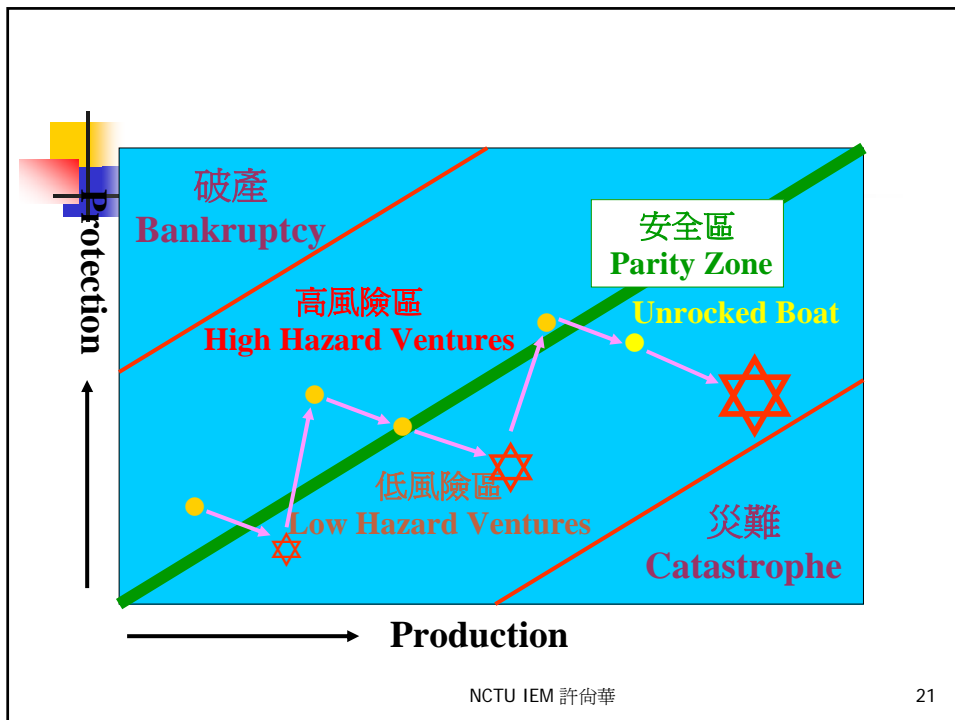
Causes of the Accident of Chernobyl Nuclear Power Plant

Lack of Safety Culture



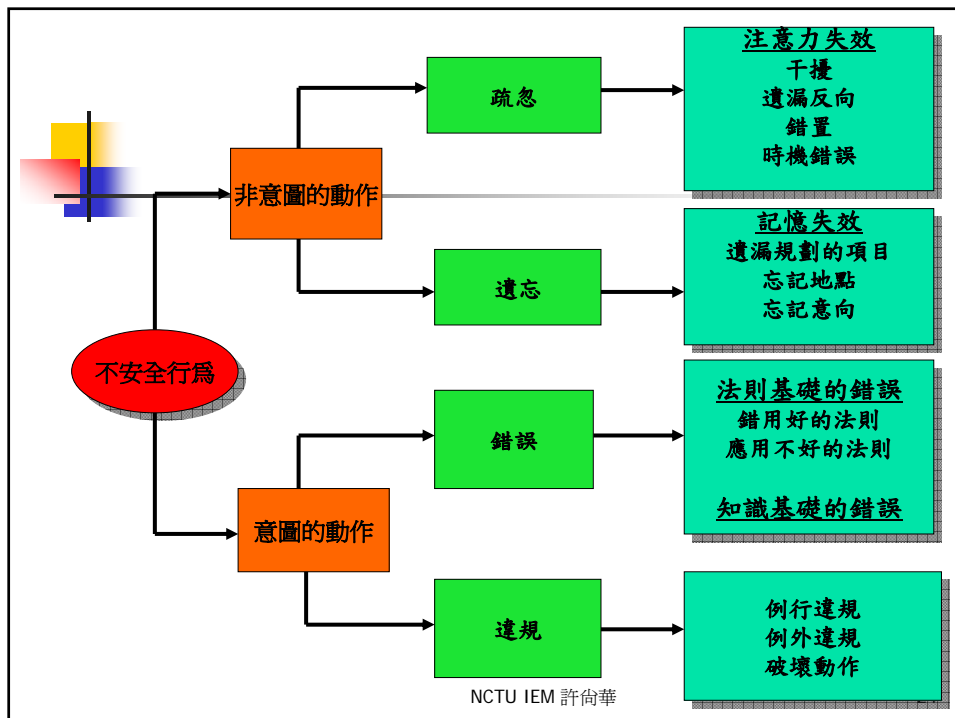
安全文化的定義

- IAEA闡述安全文化的定義為：
組織與個人建立一種超乎一切之上的特性與態度，在核能電廠各項作業中確保安全議題的重要性並且能夠得到應有的重視。
- 安全文化既是**態度問題**也是**體制問題**，既和組織有關聯又和個人有關聯，同時還牽涉到處理核安議題時，應該具有正確的認識並採取**明確行動**。

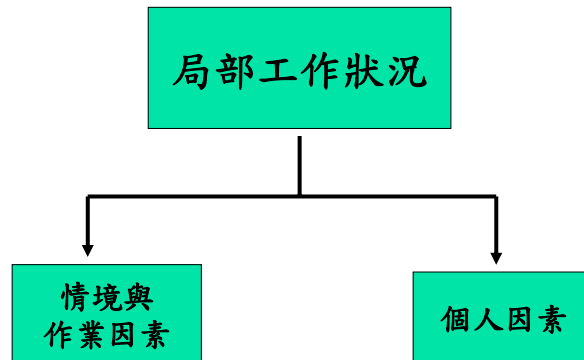


失效的分類

- **顯性失效 (active failures) :**
與系統直接接觸的人 (如操作人員、維修人員) 產生不安全行為，改變了設備、系統的狀態，立即顯現不良後果。
如：指揮控制失效、不正確的操作



影響顯性失效產生的工作場所因素



NCTU IEM 許尚華

25

• 隱性失效 (latent failures) :

管理階層或設計工程師造成組織相關的弱點或層層防禦上的瑕疵，這些弱點或瑕疵蟄伏在系統中有一段期間，當它在局部的觸發情境之下，就會浮現上來。這些觸發情境包括：顯性失效、設備故障、不尋常的系統狀況。

如：沒有及時更正已知的問題、不完整的設計改變測試、不妥當的維護作法和維護後測試、不良的品保

NCTU IEM 許尚華

26

防禦、屏障、和安全設備的瑕疵

| 模式一 | 安全 | 標準、 | 程序、 | 訓練、 | 個人 |
|-----|----|-----------|-----------|-----------|----------|
| 功能 | 性能 | 政策、 管制 | 指示、 監督 | 提示、 演練 | 防護 設備 |
| 察覺 | | | | | |
| 偵測 | | | | | |
| 警告 | | | | | |
| 保護 | | | | | |
| 恢復 | | | | | |
| 圍阻 | | | | | |
| 疏散 | | | | | |

NCTU IEM 許尚華

27

組織的潛在弱點

- 訓練
- 溝通
- 規劃與排程
- 控制、測量、與監視
- 設計與修改
- 作業架構
- 價值與規範
- 建造
- 維護程序
- 程序書的發展
- 目標與優先次序
- 組織架構
- 角色與責任

NCTU IEM 許尚華

28

事故發生的機制

- 組織的的缺失造成了工作情境的不良與系統深度防禦的漏洞，
- 工作情境的不良增加顯性失效（不安全行為）的可能性，而防禦的漏洞導致潛在的失效，
- 在作業當時，如果兩種失效結合起來與局部促動情境（如異常的系統狀態、局部的環境狀況）互動，就產生意外事件

NCTU IEM 許尚華

29

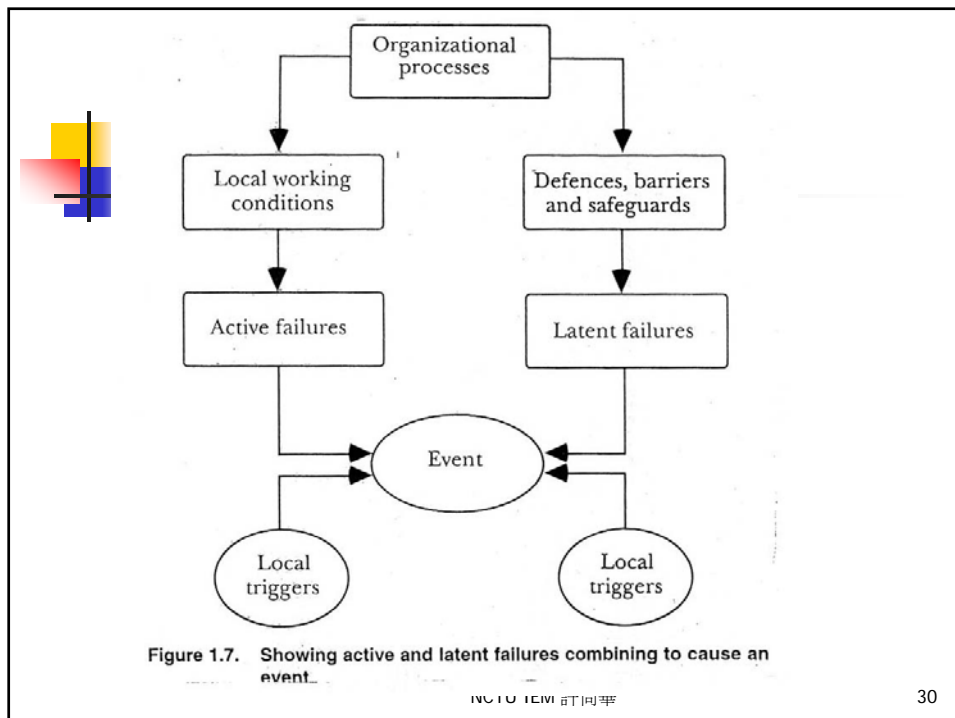


Figure 1.7. Showing active and latent failures combining to cause an event.


NCTU IEM 許尚華

30



安全文化的要素與運作機制

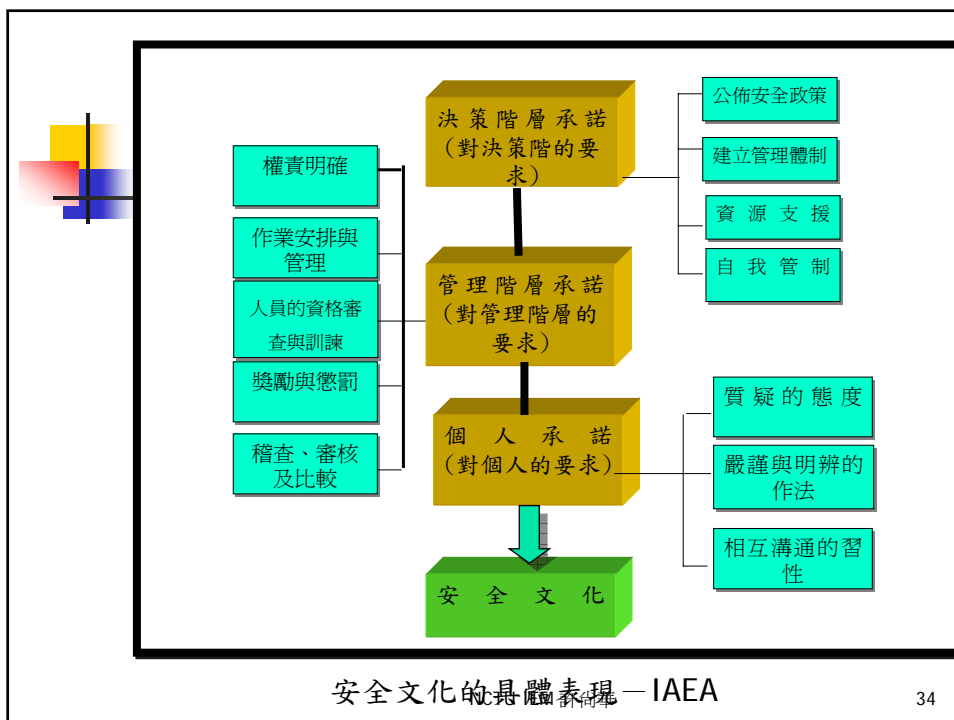
- 安全文化是一個定義在群體或以上的層次的概念，它是所有成員共有的價值觀
- 安全文化關切的是組織內安全的議題，與管理和監督系統有密切的關係
- 一個組織的安全文化會影響其成員的作業行為

- 
- 安全文化表現在獎懲系統與安全績效之因果關係
 - 安全文化表現在組織是否願意從疏失對發展與學習、事件、與事故中學習並發展出策略
- ⇒報告文化、公平文化、學習文化、彈性文化

| 文獻 | 安全文化議題 | | 特色 |
|---|---|---|--|
| INSAG (ASCOT Guideline) | 公司級的安全政策 權責明確 主管人員選拔 強調安全 電廠管理部門與核管單位人員的關係 主管的態度 現場實務作法 | 公司級的安全作法 訓練 審查安全績效 工作負荷 個人的態度 現場監督管理 | 由國際原子能總署 (IAEA) 組織中的“國際核能安全小組” (INSAG) 所提出的ASCOT Guideline，其架構最廣，所包括安全文化的範圍亦最完整。 |
| Ostrom et al. (EG&G Idaho, Inc.) | 安全認知 榮譽與承諾 誠實 領導與監督 訓練 程序書遵守 技能 | 團隊工作 追求卓越 溝通 創新與發明 顧客關係 安全成效 | 優點：和ASCOT Guideline比較起來，它提供了更多組織內部管理及對個人態度的解釋可供研究參考 缺點：未包括權責明確、獎勵與懲罰等重要項目 |
| Lee et al. | 安全的自信 工作滿意度 對風險的評估 壓力的調適 | 包商管理 參與感 安全規則遵守 訓練與選擇 | 優點：將包商管理以及個人在工作上的壓力及獲得的滿足感納入考量 缺點：雖然分析深入，但因議題含括的層面少，而有廣度不足之遺憾 |
| Cox et al. | 管理階層的承諾 溝通 支援的環境 個人的安全優先權與安全需求 安全與自身的關係 | 安全的優先權 安全的規則與程序 個人對風險的評估 工作環境 | 優點：對於管理以及個人的各議題探討的相當深入，同時納入了整個工作環境的議題 缺點：亦未包括權責明確、獎勵與懲罰等重要項目 |

INCTU IEM 許尚華

33



34

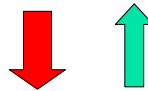
建構安全文化的策略

Zohar將安全文化分為三個層次：

- 組織層次：政策面與程序面
- 團隊層次：執行面
- 個人層次：行為面

組織的安全管理政策與制度

管理階層的涉入
權責的界定
公司對安全的承諾



次團體的工作文化



個人的態度與行為

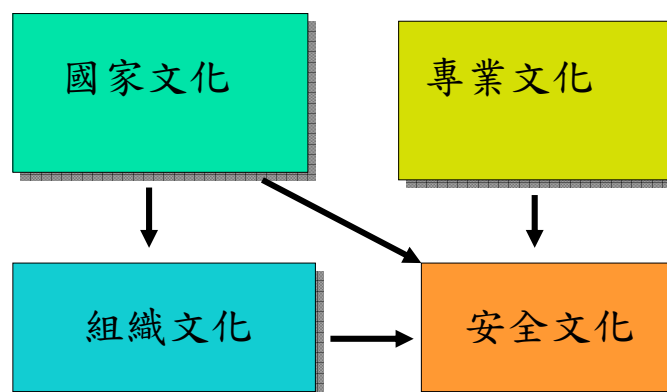
員工授權
報告系統

本土化的安全文化策略?

- 文化：一個群體共有的價值觀、信念、行為模式
 - 國家文化
 - 權力距離
 - 個人主義/集體主義
 - 迴避不確定性
 - 剛性（武斷, 頑固） / 柔性（謙虛, 柔順）
 - 專業文化
 - 組織文化
 - 安全文化

NCTU IEM 許尚華

37



NCTU IEM 許尚華

38




飛行員安全態度的跨文化研究 (Merritt & Helmreich, 1996)

亞裔飛行員

- 價值觀 – place high on relations, harmony, and orders
- 溝通方式—
 - Less voice different opinions
- 對指揮系統的態度 — high power distance, hierarchical
 - Captain should take control
 - Juniors are less participative and should not question the captain's decisions

NCTU IEM 許尚華

39




對迴避不確定性的態度(High uncertainty avoidance)—

- place high value on observing strict time limits, finding the one set answer, and job stability
- adhere to organization's rules and require procedures for all situations
- Over reliance on automation

NCTU IEM 許尚華

40




對中國大陸飛行員的安全文化調查 (Von Thaden, et. al.,2006)

- 權責不清
 - Favoritism and inconsistent standards
 - Blame culture
- 低員工授權
 - Pilots feel they have no authority to make critical safety decisions
- 報告系統運用不彰
 - Less reporting self and others' mistakes

NCTU IEM 許尚華

41



中日安全文化的比較 (Hsu, et. al.,2007)

- Compared safety climates of Taiwanese vs. Japanese plants
- Results
 - Japanese safety climate :
 - 高度的員工授權—由下而上參與式的安全領導
 - 前瞻式的安全管理
 - 作業管理導向的自動自發團隊作業
 - 目標導向的安全績效

NCTU IEM 許尚華

42



- Taiwanese safety climate:
 - 仰賴管理階層的涉入(Top-down directive safety leadership)
 - 反應式的安全管理(Reactive safety management approach)
 - 關係導向的團隊作業(Relationship-oriented teamwork style)
 - 遵循式的安全行為(Conformance-driven safety behavior)



- “由上而下的安全管理”
 - Higher-level managers more actively promote safety policies and personally participate in safety activities and training.
 - Supervisors frequently walk around the workplace and stay in touch with safety issues. They closely monitor employee safety and serve as a reminder of safety rules /procedures compliance.



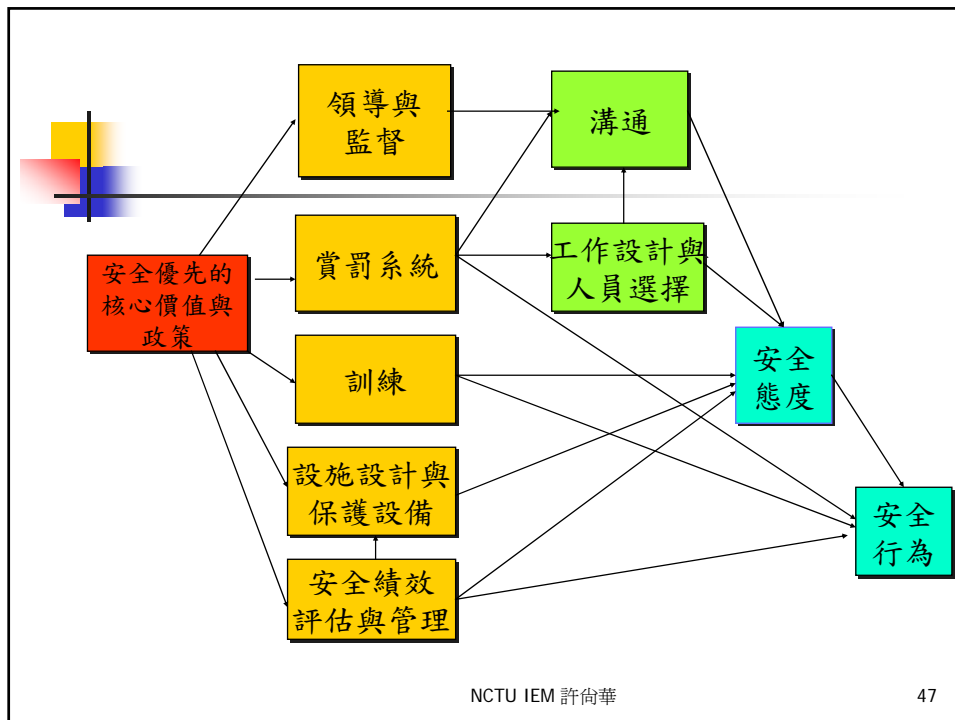
■ “關係導向的團隊運作”

- Employees try to maintain harmonious work atmosphere, share information, and closely affiliate with the team. Therefore, they tend to have higher team cohesiveness.
- Supervisors are more people-oriented, considering each person’s capability in job assignment.



■ “遵循為主的安全做法”

- Employees try hard to conform to management directives and safety rules



- ## 關係導向組織的特性
- 價值觀 - 面子與尊嚴 (dignity)、秩序與和諧 (harmony)
 - 集體主義 (Collectivism)
 - 細部分工、階層式組織 (Deep Hierarchical Organizational Structure)
 - 高權力距離 (High power distance) – respect for authority, obedience
- NCTU IEM 許尚華 48

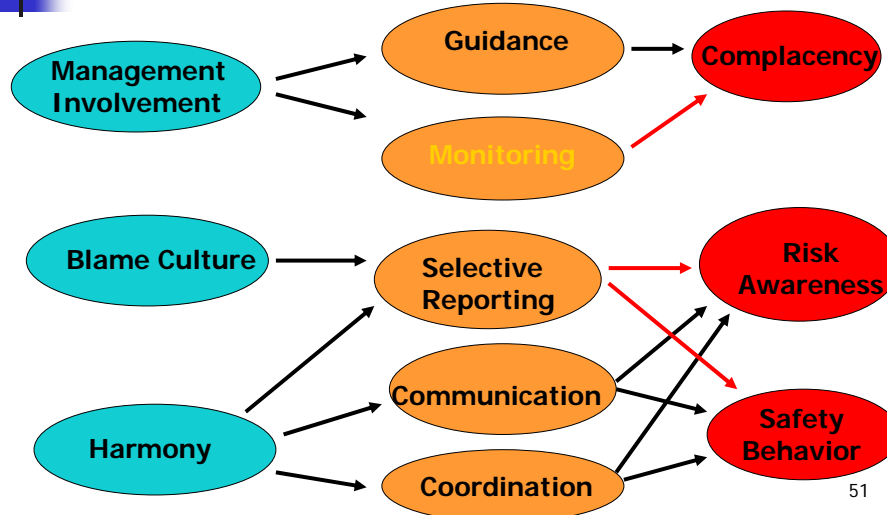


- 父權式的領導風格(Leadership style-- Paternalistic headship)⇒ autocratic but considerate
- 間接式的組織溝通(Organization communication)– indirect and context dependent
 - Downward
 - Upward – LMX theory
- 激勵系統不明



- Guanxi is a special type of relationship in the context of Chinese culture
 - Role obligation
 - Trust
 - Reciprocity of favors

研究結果




- 高階主管的涉入會增強部門主管的監督行為，然而過度的監督會導致員工的依賴性自滿
- 責備文化導致員工報喜不報憂，進而影響員工的風險知覺與安全行為
- 和諧的氣氛一方面會增強團隊的溝通與協調，進而增強員工的風險知覺與安全行為；另一方面，會增加選擇性的報告，而有損於員工的風險知覺與安全行為



結語

- 以往的3Es
 - 工程 (Engineering)
 - 教育 (Education)
 - 執法 (Enforcement)

- 
- 新的3Es
 - 人因工程 (Ergonomics)
 - 授權 (Empowerment)
 - 評估 (Evaluation)



全方位安全管理

- 安全的終極境界—全方位安全文化
- 每一位人員對安全感負責任並每天為它作些事情
- 人們隨時確認不安全狀況與危險行為，並加以改善與更正
- 同事與主管對安全的作法會給予嘉獎
- 人們會主動關懷自身與他人的安全
- 安全不再視為優先的考量，而是永遠的價值

NCTU IEM 許尚華

55



| | |
|---------|------------------------------|
| 疏失的前兆 | 作業要求 工作環境 個人能力 人類特性 |
| 瑕疵的防禦系統 | 督導 工作場所與領導的工具 程序書 |
| 組織的弱點 | 組織的程序 溝通 價值觀 |

NCTU IEM 許尚華

56