

# 國立交通大學

工學院產業安全與防災學程

## 碩士論文

以車諾比爾事故為例  
探討安全文化之建立

**Be probe An example of Chernobyl  
Accident to establish Safety Culture**

研究生：翁慶良

指導教授：傅武雄教授

中華民國九十七年七月

以車諾比爾事故為例探討安全文化之建立

**Be probe An example of Chernobyl Accident to establish  
Safety Culture.**

研究生：翁慶良

Student : Ching-Liang, Wong

指導教授：傅武雄

Advisor : Wu-Shung, Fu

國立交通大學

工學院產業安全與防災學程



**Submitted to Degree Program of Industrial Safety and Risk  
Management**

**College of Engineering**

**National Chiao Tung University**

**in Partial Fulfilment of the Requiremants**

**for the Degree of**

**Master of Science**

**in**

**Industrial Safety and Risk Management**

**July 2008**

**Hsinchu, Taiwan, Republic of China**

中華民國九十七年年七月

# 以車諾比爾事故為例探討安全文化之建立

學生：翁慶良

指導教授：傅武雄

國立交通大學工學院產業安全與防災學程碩士論文

## 中文摘要

本研究之動機在於堅持「君子務本，本立而道生」的精神，探討要建立安全文化的根本原因。

由於「安全文化」這個術語，乃起源於蘇俄車諾比爾核能發電廠的意外事故，所以，要探討安全文化的建立，就必須要以車諾比爾核能發電廠的意外事故為例並加以分析、探討，才能瞭解要建立安全文化制度的真正原因。

經分析、探討車諾比爾事故及其相關文獻而知，車諾比爾事故是源自缺乏安全文化，所以，要確保安全，就先建立並維護安全文化。有關安全文化的定義應以國際原子能總署（IAEA）之國際核能安全顧問團（INSAG）所提之安全文化的定義為基準，而其他學者的定義僅供參考用，才能不致再次陷入紛亂而無共識的情況。

經文獻探討後，可由此推論：「要建立安全文化以先，要先建立組織及個人均有優先考量安全，以安全為第一或至上的態度」。而建立安全文化之目的，就是要建立組織及個人均有優先考量安全及安全第一或至上的態度。

本論文推論，目前以訪談、問卷調查從事安全文化學術研究的主流，僅是將不同群體對安全事件的態度予以展現，而非

推行安全文化之終極目的。若僅是量測公司、企業的安全文化與提出改善方案，而無進一步的實施與檢核，則並非是完整的安全文化研究，僅是紙上空談而已。

因此，本論文提出第一項推動安全文化的建議與對策及新的看法：推行安全文化不可僅於安全文化量測及提出改善方案後就予以停止，應如安全文化 PDCA 循環圖的步驟，接續執行，否則安全文化將是泡影及空談而無效能。

本論文提出第二項推動安全文化的建議與對策及新的觀念：推行安全文化應如安全文化管理螺旋圖所示，經過多次的安全文化量測及PDCA的循環，並且應以建立「組織及個人均有優先考量安全及安全第一或至上的態度」為軸心，逐漸螺旋向上提昇安全文化。

本論文提出第三項推動安全文化的建議與對策：為推行安全文化，應將 INSAG-4 安全文化準則奉為圭臬，供整體組織及個人遵行與運用，這也是本論文為何將「75-INSAG-4 安全文化中英對照翻譯」附於附錄二以供參考的原因。

中文關鍵字: 安全文化，國際原子能總署，國際核能安全顧問團，PDCA 循環，管理螺旋。

**Be probe An example of Chernobyl Accident to establish Safety  
Culture**

student : Ching-Liang, Wong

Advisors : Wu-Shung, Fu

Degree Program of Industrial Safety and Risk Management  
Master Degree Program of Engineering  
College of Engineering  
National Chiao Tung University

**ABSTRACT**

This thesis is motivated from the insist on the spirit of “A gentleman devotes himself to the base of affairs; where there is the base, there is the principle” ,

As the term “safety culture” is originated from the accident of Chernobyl nuclear power plant in USSR, we must take this accident as example, when we explore the establishment of safety culture; further analyze, explore and ascertain it so as to understand the root causes establishing safety culture system.

Through analysis and exploration on Chernobyl accident and relevant literatures, it is known that the Chernobyl accident was owing to the lack of safety culture. Thus, to ensure safety, safety culture should be established and continuously maintained.

The definition of safety culture must be based on the definition proposed by the International Nuclear Safety Advisory Group (INSAG), a body who provides advice to International Atomic Energy Agency (IAEA). Definitions proposed by other scholars are just for information, so that the situation may no more fall into chaos without common consensus.

After intensive exploration on literatures, it can be inferred that “Before establishment of safety culture, the attitude should be taken that both the organization and the individuals consider safety as priority, safety first or supreme”. Meanwhile, the purpose to establish safety culture is to establish the attitude of organization and the individuals to consider safety as priority or supreme.

This thesis infers that current mainstreams of academic researches on safety culture performed by interview or questionnaire only present the attitude of different groups toward safety accident, but not the ultimate purpose to carry out safety culture. If it is only measuring a company or an enterprise's safety culture and proposing improving program without further implement and examination, it is not really integrated safety culture but just discussion on paper.

Therefore, the first suggestion, countermeasures and new point of view to set up safety culture into action proposed in this thesis is: setting up safety culture into action can not stop at the step of measuring safety culture and proposing countermeasures; it should be implemented continuously by following the steps of PDCA cycle and keep enforcing. Otherwise, safety culture will turn out to be bubble and empty talk without efficiency.

The second suggestion, countermeasures and new point of view to set up safety culture into action proposed in this thesis is: setting up safety culture into action should follow the steps as shown in Spiral of Management . By repeated safety culture measuring and PDCA cycle, besides establishing the attitude that both the organization and the individuals consider safety as priority, safety first or supreme” as axis, gradually move safety culture spiral up.

The third suggestion, countermeasures and new point of view to set up safety culture into action proposed in this thesis is: setting up safety culture into action should value INSAG-4 safety culture as criterion for the organization and individuals to follow and apply. That is why the conversion of English and Chinese 75-INSAG-4” is attached in appendix 2 for reference.

Key-Word: Safety Culture , IAEA (International Atomic Energy Agency) , INSAG (International Nuclear Safety Group) , PDCA Cycle , Spiral of Management ◦





## 誌 謝

本論文之完成首先要感謝指導教授傅武雄老師，我個人深深被傅老師嚴格治學與教學的態度所深深的吸引及感動。雖然論文題目被傅老師更改多次，但越更改，其論文方向卻越明確，也更好下筆。也要謝謝黃奕孝老師、黃正平老師等，其於論文審查的指正與教導，俾使本論文能更臻至完美。

我要謝謝我的主管江茂霖先生與王永佳先生，若非經其等指派配合行政院勞工安全衛生研究所（主要成員為曹博士常成、張博士祐語及中原大學郭博士建志等）主辦及執行「台灣中油公司桃園煉油廠安全文化診斷與介入研究」之研發案，就沒有機會以「以車諾比爾事故為例探討安全文化之建立」為題而完成本論文。

也要謝謝曹博士常成、張博士祐語及中原大學郭博士建志等，由於與之配合及執行上述研發案，致有請益有關「安全文化」的問題及受其等教導的機會，也因其等不吝指導，論文方才有順利完成之日。尤其是中原大學郭博士建志的熱誠，事實上本論文的一些相關文獻，例如 Cox & Cox 之 The structure of employee attitudes to safety: a European example、Pidgeon 之 Safety Culture and Risk Management in Organizations ……等均是郭博士教導我如何尋找並協助提供的。

另外我也要感謝中原大學李家遠博士(英文博士)，因為對我而言，要將英文原文對照翻譯成中文確實是一件非常困難的事，在翻譯的過程中，確實也遭遇到相當多的困擾及瓶頸。由於李博士基於同屬中壢浸信會的教會情誼，不吝教導與解惑，方能完成中英對照的翻譯。也要謝謝我的同事鍾翠萍小姐，藉其同事情誼，請其丈夫陳永盛先生(元智大學教授)協助與指正某部份的英文詞句。

也謝謝中油公司工安環保處副處長蔡永銘先生及朱組長蓓蓓小姐（我的長官），感謝其提供相關論文並供引用。

最後，我要感謝我的家人們，例如我的弟弟翁慶勇先生及其妻子林麗蘭小姐，長期不與身為長兄的我，斤斤計較有關父親（長期中風）的照顧事宜，使我能夠較專心於學業。也要謝謝我的妻子陳麗雲小姐，其於我之在學期間，毅然擔負起照顧我們的三個孩子（翁永灝、翁穎瑄、翁永詮等）的重責，也要謝謝這三個孩子所帶給我的歡樂；當我面對工作、學業、人際等重大壓力時，我的家人是我紓壓的管道、快樂的泉源，以及精神支柱。

感謝上帝，詩曰：「神之格思，不可度思，矧可射思」（中庸第十二章），由於上帝之妥善安排及引領，致使本論文能與我的工作相互結合，不至於被束之高閣而無所用地。



目錄	頁次
中文摘要	i
英文摘要	iii
誌謝	Vi
目錄	Viii
表目錄	X
圖目錄	X
<b>第一章 緒論</b>	<b>1</b>
1.1 安全文化是提昇安全績效的關鍵因素	1
1.2 研究動機	2
1.3 研究目的	6
1.4 研究範圍	6
1.5 研究限制	7
1.6 研究方法	7
1.7 研究流程	9
<b>第二章 車諾比爾事故概況及其不良的安全文化</b>	<b>10</b>
2.1 蘇俄車諾比爾事故的背景	10
2.2 車諾比爾事故發生的經過	10
2.3 車諾比爾事故導因與安全文化的關聯	17
2.4 由車諾比爾事故探索不良安全文化的現象	34
<b>第三章 文獻探討</b>	<b>41</b>
3.1 安全文化的起源	41
3.2 安全文化的定義	42
3.3 探討建立安全文化之目的	52
<b>第四章 建立安全文化之正確態度的探討</b>	<b>53</b>
4.1 組織整體對安全應有之正確態度的探討及具體作法	53
4.2 最高階管理者對安全應有之正確態度的探討及具體作法	57
4.3 管理者對安全應有之正確態度的探討及具體作法	67
4.4 對事故調查之應有之正確態度的探討及具體作法	75
4.5 對安全事件有關獎懲之應有的正確態度之探討及具體作法	79
4.6 個人對安全應有之正確態度的探討及具體作法	88

第五章	對策與建議	93
5.1	問題探討	93
5.2	建議與對策	99
5.3	總結論	110
	參考文獻	112
附錄一	75-INSAG-7 車諾比爾事故摘要修訂版中與 safety culture 相關的條文之中英對照翻譯	116
附錄二	75-INSAG-4 安全文化中英對照翻譯	153
附錄三	第一屆全國職場勞動安全週工安金句評選結果	246
附錄四	第二屆勞委會工安金句徵選海報	247
附錄五	變更管理準則範例	248
附錄六	工作場所 5S 查核規定範例	251
附錄七	走動管理實施辦法範例	255
附錄八	工安分級查核實施規範範例	258
附錄九	工安事故調查暨管理準則範例	262
附錄十	工安事故調查報告範例	266
附錄十一	工安獎金申請辦法範例	269
附錄十二	虛驚事故報告範例	271
附錄十三	虛驚事件之工安獎金申請範例	272
附錄十四	事故經驗交流及現身說法講課範例	273
附錄十五	安全特別規定範例	274
附錄十六	工安文化「自詢卡」及「自我要求卡」範例	276
附錄十七	台灣中油公司桃園煉油廠「安全文化向度」描述性統計	277
附錄十八	台灣中油公司桃園煉油廠安全文化向度整體雷達圖	278

## 表目錄

序號	表 名	頁次
表 1	安全文化的定義	43
表 2	國內各論文對 INSAG-4 安全文化的定義的翻譯	49

## 圖目錄

序號	圖 名	頁次
圖 1	安全卓越金字塔	1
圖 2	安全文化 PDCA 循環圖	103
圖 3	安全文化管理螺旋圖（含照片 1 伊朗清真式螺旋塔）	106



# 第一章 緒論

## 1.1 安全文化是提昇安全績效的關鍵因素【1】

全世界工安績效優越的公司例如杜邦、康納可石油公司，均強調任何事故都是由於管理上的缺失所造成。康納可石油公司的安全績效 10 年來，年年名列美國石油業第 1 名，其事故率在近年更低到 0.03；以美國全產業的平均值相比，可說是非常卓越。康納可公司如此卓越的成果可參考圖 1 之金字塔，其因素說明如下：

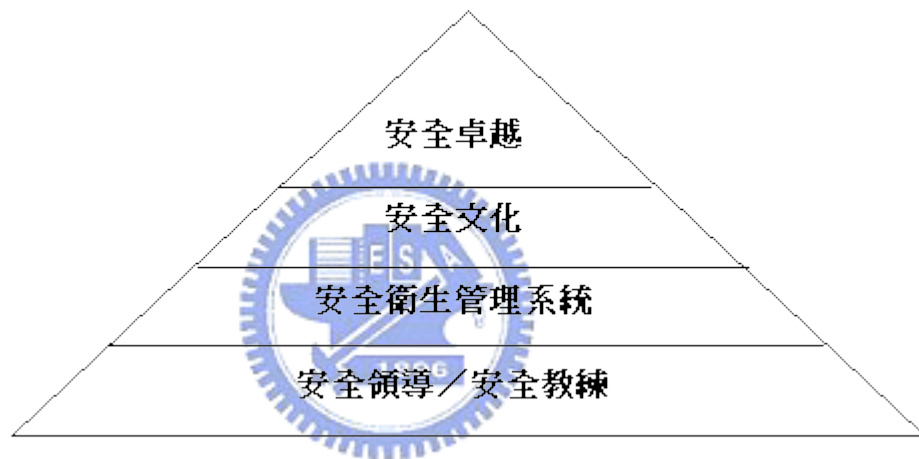


圖 1 安全卓越金字塔

由圖 1 可知：安全文化乃是安全卓越的基礎，其原因為一個有安全文化的公司，員工會把安全當成公司的核心價值，所以人人有安全的智慧與行為，會自發性地導正、消除不安全的環境與行為，公司成了零災害的工作環境，安全績效自然卓越。

雖然人在安全事件中表現行為時，並不會思考到安全文化的問題，然而在安全事件中的行為表現，不論是排序、決策、思維、態度、方法、判斷、認知、甚至組織的制度、資源等，都受到安全文化的主宰【2】。因此，安全文化之優劣，實係關乎企業之意外事故的發生率，以及企業的存亡，所以必須對安全文化予以深入的探討。



## 1.2 研究動機

雖然近來有關安全文化的議題已經逐漸被社會所重視，然而企業要建立「安全文化」的原因卻被社會所忽視；我國諺語：「君子務本，本立而道生」，因此，引進任何制度，必須要徹底瞭解設立該制度的根本原因，以免因為不瞭解設立該制度的根本原因後，胡亂的將該制度的原意加以修改，修改後的制度就會產生一些內部的質變，致使該制度喪失原來應有的功能。

筆者於 94 年受主管（當時為江經理茂霖及王課長永佳先生）指派配合行政院勞委會勞工安全衛生研究所（主要成員為曹博士常成、張博士祐語及中原大學郭博士建志等），主辦及執行「台灣中油公司桃園煉油廠安全文化診斷與介入研究」之研發案

【3】時，發現我國對探討要建立安全文化之原因的文獻，幾乎付之闕如；因此，本研究之動機在於堅持「君子務本，本立而道生」的精神，進而瞭解推行安全文化的根本原因。

在 1986 年以前，並無任何的文獻記載「安全文化」這個術語【4】，但是在 1986 年 4 月 26 日凌晨發生了蘇俄車諾比爾核能發電廠的意外事故，造成了 31 人死亡，輻射塵飄散到世界各地，廠址周圍半徑 30 公里內數萬居民疏散，鄰國皆蒙其害，並為之震驚。但是蘇俄在事故引發之際並未立即發布消息，俟鄰國發現輻射落塵之後才予承認，卻仍未發表經過及原因。

由於事故的嚴重，國際原子能總署(IAEA)署長於 1986 年 5 月 5 日親赴蘇俄瞭解情形，並徵得蘇俄同意，俟事故全案調查完成後，將完整資料提交 IAEA 組成的專家會議研討，事後轉發各會員國家參考。迄至 1986 年 8 月中旬蘇俄能源部 (Russian Department of Energy ) 才提送 NE-40 號報告給國際原子能總

署(IAEA)，國際原子能總署於1986年8月25日在維也納舉行之專家會議中提出車諾比爾意外事故後檢討會議之摘要報告 (Summary Report on the Post-accident Review Meeting on the Chernobyl Accident)。因此，「安全文化」這個術語是最早被介紹於國際核能安全顧問團之車諾比爾意外事故後檢討會議之摘要報告上，國際原子能總署又於1986年版以編號為No. 75-INSAG-1的安全系列刊物將之公開發行。而後來又在1988年所發行編號為No. 75-INSAG-3 Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants (核能電廠之基本的安全原則)的刊物中，更進一步的對「安全文化」這個術語加以說明。自從這二項報告出版以後，關於「安全文化」的術語便漸漸地被使用於與安全有相關的著作裡；之後，為更進一步的闡述「安全文化」，國際原子能總署又再於1991年提出編號為No. 75-INSAG-4 Safety Culture (安全文化)的安全系列的刊物，將安全文化的觀念，專注於與工廠有關的組織和個人的活動中，且在具體的情況下，提供判斷安全文化有效性的基礎，俾能鑑別其潛在之進步。該刊物由於是具高度權威性之國際原子能總署所提出及發行，所以其權威及正確性，自然無庸置疑。

由上述的敘述可知：(1) 安全文化這個術語是最早被介紹於國際核能安全顧問團之車諾比爾核能發電廠意外事故後檢討會議之摘要報告上。(2) 安全文化這個術語是國際核能安全顧問團對蘇俄車諾比爾核能發電廠意外事故後，針對產生該意外事故的原因，加以分析、檢討後，於該摘要報告上所提出的術語及概念。

事實上，在世界歷史上，曾經發生諸多的核能電廠意外事故 (例如1997年3月28日美國賓州三哩島核能電廠意外事故)，



或其它影響非常廣泛及深遠的事故(例如 1984 年 12 月 3 日印度波帕化學災變)，但為何單單要以車諾比爾事故為例，來探討安全文化的建立呢？其原因是因為「安全文化」被起源於蘇俄車諾比爾核能發電廠的意外事故，所以，要探討安全文化的建立，就必須要以車諾比爾核能發電廠的意外事故為例並加以分析、探討，方能知其根本，才能瞭解要建立安全文化制度的真正原因。

有關安全文化的論文已經有許多作者發表，筆者經收集並條列如下：

- (1) 導入 BS7799 標準對建立資訊安全文化影響之經驗研究-以 Y 公司為例【5】
- (2) 醫師對病人安全文化認知與行為之關聯-以台灣某醫學中心之醫師為例【6】
- (3) 製造業安全文化評估之研究-以個案企業為例【7】
- (4) 組織氣候與安全管理因素對空軍人員安全態度之影響【8】
- (5) 醫療從業人員對醫院安全文化之認知【9】
- (6) 臺灣與日本石油產業安全文化之差異探討【10】
- (7) 石油化學產業安全文化探討【11】
- (8) 核能電廠核能安全文化態度量表之開發【12】
- (9) 航空公司組織安全文化之評量【13】
- (10) 空軍基地維修組織管理行為對安全績效之影響-以南部某基地為例【14】
- (11) 「DMAIC」安全文化管理模式-應用在高科技產業實例【15】
- (12) 高科技產業安全文化調查-以某光電廠為例【16】

(13)以宏觀人因工程觀點探討國營事業安全文化檢核表之建立  
【17】

(14)醫院病人安全文化初探—醫事人員對病人安全氣候知覺與其促進病人安全行為表現之關聯性探討【18】

(15)安全文化衡量模型建構之研究 - 以國內某化工廠為例  
【19】

(16)營造業安全文化之探討-以某承攬商為例【20】

筆者將上述 16 篇論文的摘要重點予以列表探討後，發現目前所發表的論文大部分均集中於建構安全文化的量測工具；其係透過訪談以瞭解安全文化議題，例如以安全覺知、安全優先、權責明確、溝通、安全績效評估及事件處理、領導與現場監督、訓練、獎勵與懲罰、遵守程序書及工具箱會議、硬體設備等為議題。再依各議題之概念加以制定量表後，進行問卷調查。調查完畢後，進行信、效度檢驗及發展安全文化衡量模型的構面及其對應指標。最後，運用安全文化衡量模型，衡量該廠的安全文化強度，並根據分析驗證結果，提供建議，以作為提昇其安全文化強度的參考。而上該論文之做法與「台灣中油公司桃園煉油安全文化診斷與介入研究」的過程與精神幾乎相同。

由於上述的論文大部分均集中於安全文化的量測及應用，但對於為什麼要建立安全文化的原因，卻少有論述，甚至缺乏者亦有之。因此，筆者於分析上述論文後，認為「以車諾比爾事故為例探討安全文化之建立」為題，是相當正確的選擇，也必然對安全文化界，會有相當的助益，故以此為題並深入探討之。

### 1.3 研究目的

因為「安全文化」這個術語，起源於 1986 年車諾比爾意外事故後檢討會議之摘要報告上【21】，故本研究之目的，即以車諾比爾意外事故為例，透過國內外文獻資料搜集，分析車諾比爾意外事故與「安全文化」的關聯性，探討產生「安全文化」的原因，提供企業要建立「安全文化」制度的參考。本研究屬於探討性的研究，預計達到以下的目的：

1. 分析車諾比爾意外事故的原因。
2. 以車諾比爾意外事故為例，分析不良安全文化的現象。
3. 探討車諾比爾意外事故後，要建立『安全文化』原因及目的。
4. 提供企業要建立「安全文化」制度的參考。

期望本論文能協助大家瞭解產生「安全文化」的原因，分析出不良安全文化的現象，探討建立安全文化之目的，以及為什麼要推行安全文化的原因，化解大眾僅「知其所以，而不知所以然」的錯誤現象，進而建立正確的安全文化制度。

### 1.4 研究範圍

1. 在安全問題方面：分析車諾比爾意外事故與「安全文化」相關的部分，探討與安全文化相關之安全問題為範圍。
2. 在不良安全文化方面：以車諾比爾意外事故為例，分析出車諾比爾意外事故中，潛藏哪些不良的安全文化，並以此為殷鑑，做為推展「安全文化」的參考。
3. 在安全文化方面：探討以車諾比爾意外事故為例，瞭解建立安全文化，應建立那些制度，以持續推動安全文化。

## 1.5 研究限制

1. 本文之研究限制係主要以車諾比爾意外事故後，產生「安全文化」之原因及目的為研究對象，並輔以實務上與「安全文化」相關的事實，對於其他一般事故，均不予納入研究。
2. 本文之研究限制係以為何產生「安全文化」之觀點為研究重心，對於「安全文化」評量部分，並不加以深入探討，但會予以概略介紹。

## 1.6 研究方法

### 1. 文獻回顧方法

蒐集國內有關車諾比爾意外事故與安全文化相關之論著、期刊、研究報告、調查報告、法令等文獻資料為主，並輔以國外美日等地區之相關文獻，以探討車諾比爾意外事故後，產生「安全文化」術語的原因及建立「安全文化」之目的，並作有系統之整理、歸納作為規劃研究內容之參考。

### 2. 資料蒐集法

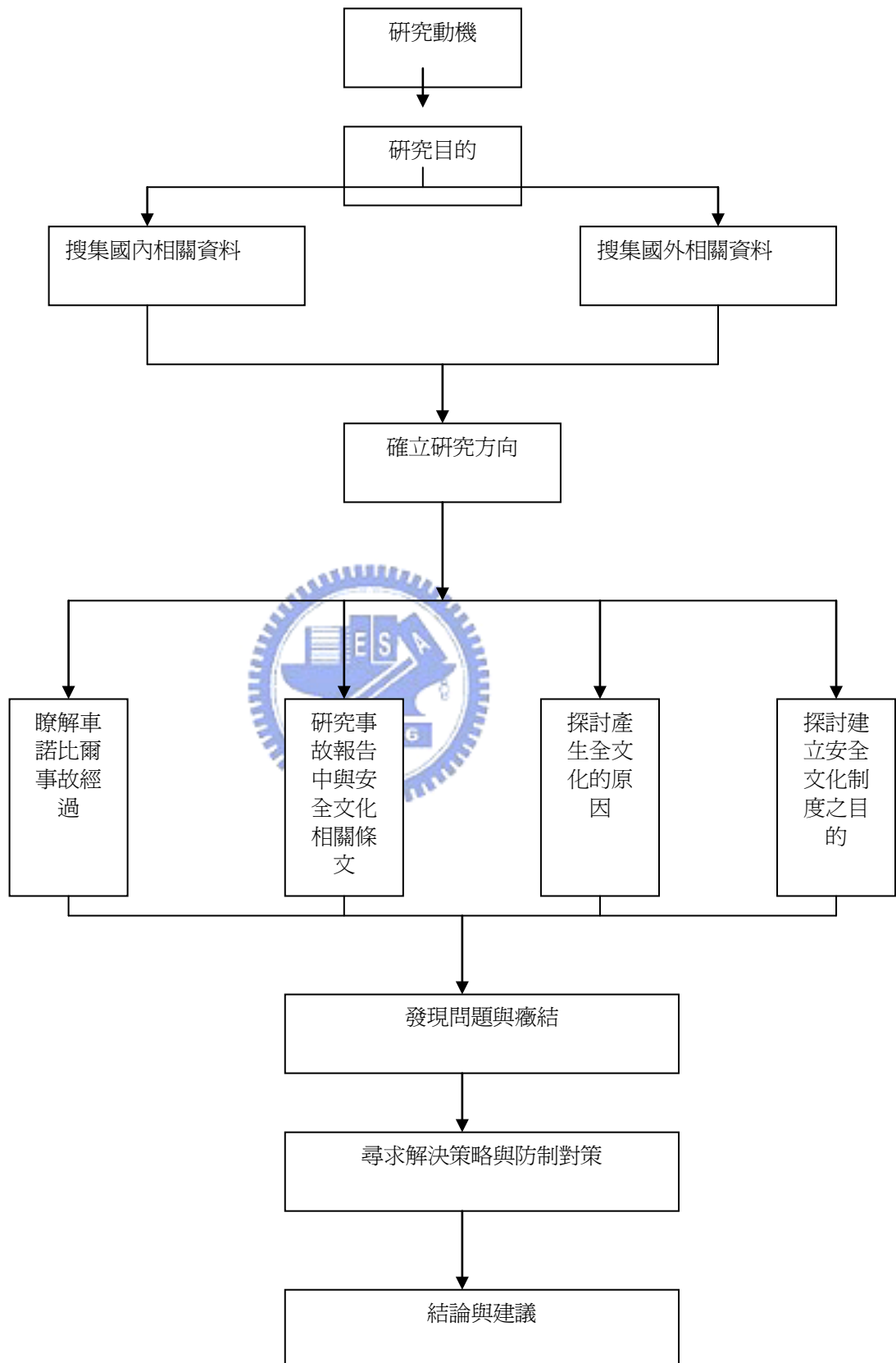
關於國內車諾比爾意外事故相關研究報告及安全文化相關報告的篇幅相當多，但為了探究的準確性，又因為國際原子能總署( IAEA )為國際間具有高度權威的機構，所以，本論文以 IAEA 所公開發行之安全系列刊物及本國原子能委員會的刊物為主。其他的文獻資料，則為輔助的性質。

### 3. 分析研究的方法

翻譯國際原子能總署( IAEA )所公開發行之安全系列有關安全文化的刊物，再輔以實務經驗及印證，得以瞭解、分析、研究車諾比爾意外事故及建立安全文化的原因及目的，並加以分析整理後，提出建議以作為企業建立「安全文化」制度的參考。



## 1.7 研究流程





## 第二章 車諾比爾事故概況及其不良的安全文化

### 2.1 蘇俄車諾比爾事故的背景【22】

於 1985 年底時，全世界已經裝置了 375 部核能發電機組，總裝置容量達 250000MW，供應全世界用電之 14%，不論在能源豐沛或貧乏的國家，核能發電都頗受重視。蘇俄很幸運，在他們的國土上蘊有豐富的能源：煤、石油、天然氣及水利足夠其長期發電使用。惟這些豐富的資源並沒有平均分布在其遼闊的疆界中，90%的燃料與 80%的水利都集中在蘇俄的亞洲部分，但其 70%的人口則聚居在其歐洲部分。蘇俄為了彌補此點缺陷，決定在其歐洲部分發展核能發電。自從蘇俄在奧輔寧司克(Obninsk)運轉了世界第一個核能發電廠以來，迄 1986 年 6 月其核能發電已有 32 年歷史。於 1986 年時蘇俄核能發電居世界第三位，裝置容量為 28400MWe。

蘇俄所發展的熱中子式反應器(Thermal Neutron Reactor)有 WWER 型輕水式及 RBMK 型鈾石墨之沸水壓力管式兩種，並計畫將上述兩種熱中子式反應器核能發電，逐漸以快滋生式取代。蘇俄在核能發電上投入了大量的人力與財力，並已獲得相當的成就。

舉世核能電廠之設計、建廠、運轉，莫不以可靠度(Reliability)及安全度(Safety)為最重要目標，不幸仍不免發生許多意外事故，但蘇俄車諾比爾核能電廠事故之嚴重性堪稱空前。

### 2.2 車諾比爾事故發生的經過

蘇俄車諾比爾(Chernobyl)核能發電廠，位於蘇俄烏克蘭(Ukraine)省 Pripyat 河旁，離 Chernobyl 鎮 10 英哩，離基輔(Kiev)60 英哩。人口分布基輔市有 250 萬人，Pripyat 及附近共約 4 萬 9 千人，在 18 英哩半徑內有人口 15 萬至 18 萬。此廠已裝妥 RBMK-

1000 型機組四座，正在施工中者兩座，此次發生事故的是第四部機組。該機組自 1983 年 12 月開始運轉發電，所裝之 1661 根燃料棒中約 75% 尚屬第一批裝填燃料，平均燃料耗率為 10.3MWd/kg。1986 年 4 月 25 日事故發生之前，正值該機組定期保養停機，電廠當局擬乘其停機之便，進行一項實驗。該實驗為利用該機組兩部汽輪發電機中之第 8 號汽輪機，測試當其驅動之蒸汽被切斷後，僅賴其本身旋轉慣性發電，能否供給該機組安全停機所必需電力。此實驗曾在 1982 及 1984 年實施，惟因其發電輸出電壓迅速下降未能成功，這次是為了改善電壓下降問題，在勵磁機上加裝了一個新的設計再度進行實驗。由於該機組設計上的缺陷，本次試驗上不當的措施，再加上人為運轉錯誤，而釀成本次大禍。

車諾比爾第四號機反應器爐心由 250 × 250 × 600 mm 石墨方塊疊成 7m 高一組的方柱，再由 2488 組這種方柱排成直徑 12.2m 高 7m 的圓柱形爐心。穿過這些方柱中心有 1661 支直徑 88mm、管壁厚度 4mm 的鈷合金壓力管(Pressure Tube)。每支壓力管內裝 2%濃縮鈾、鈷製外殼燃料棒 18 支組成的燃料束一組，以 270°C 沸輕水(boiling light water)為冷卻劑自壓力管下端進入，經燃料四周吸收熱量後溫度上升至 300°C，由壓力管上端流至汽水分離器，轉換成 284°C、壓力 70 kg/cm<sup>2</sup> 之飽和蒸汽，再匯集到蒸汽集管(Steam Header)驅動兩具 500MWe 汽輪發電機。每支壓力管所構成的環路相當一個單獨的沸水式反應器，設計最高熱功率為 3250KW，全部爐心熱功率為 3200MW。通過壓力管的主冷卻水由兩個平行環路供應，每個環路有 4 台冷卻水泵，正常運轉 3 台，1 台為備用，經過複雜的分配管線分送冷卻水到 1661 支壓力管。其緊急爐心冷卻水係由主冷卻水之 44 個分配集管引入爐心，短時間緊急冷卻水(Short time emergency



cooling water )可由蓄壓器(accumulators)與飼水泵分流供給，長期緊急冷卻水由3台具有緊急電源之緊急冷卻水泵供水。在4月25日所實施之勵磁機特殊實驗，是在緊急冷卻狀況下，測驗汽輪機慣性所發的電，究竟是否能維持緊急柴油發電機起動前驅動飼水泵所需電力。

蘇聯於俄報告中證實 RBMK 型反應器特性上有一項缺點，當核反應器冷卻水流失或汽化之際，其爐心核燃料分裂之鏈鎖反應 (chain reaction ) 會加快 ( 即核能術語所稱之 Positive Void-Coefficient : 正空泡係數 )。鏈鎖反應加快就是反應器發出熱量提高，產生之蒸汽增多。由於這項缺點，核反應器在運轉時需由一複雜的系統不斷地調節，保持鏈鎖反應穩定。此複雜的控制系統包括了半自動與手動兩部分設計，其反應器的體積愈大控制愈困難。

反應器控制是靠 211 根可吸收中子的控制棒，可分組插入爐心，其最高插入速度僅有每秒 0.4 米。為防止其某部分核能燃料過熱另設有局部控制系統 ( Local Control Systems )。如果任何一個壓力管環路破裂，其漏出蒸汽可經溢流管導至水池子以凝結，此項保護系統僅能對 1661 組壓力管中之 1 組破裂時有效，當許多壓力管同時破裂時，反應槽底室的壓力將會過荷。其複雜的偵查系統或許可找到洩漏的位置，但已無能力防止外洩了，因為所有放射性物質都在反應器爐心裡，但卻沒有以耐壓的容器加以包封。

車諾比爾核能電廠第四號機是 1983 年 12 月開始運轉，在 1986 年 4 月 25 日是例行停機保養，電廠藉此機會做前述之實驗。以下為事故發生之概況：

汽輪發電機原訂在反應器功率下降至 700 ~ 1000MWt 時進行汽機之慣性能量試驗，但由於電力調度之要求，車諾比爾四號機在降至

半載時，繼續運轉 9 小時。在此時運轉員已依試驗程序書之要求，將緊急爐心冷卻系統關閉，使機組在無安全防護情況下運轉達十餘小時；由於低功率長時間之運轉，在爐心聚集大量的氙毒，造成反應器功率嚴重的不穩定，功率由 1600MWt 降至 30MWt；4 月 26 日凌晨 1：00，所有控制棒及安全棒均被抽出爐心之外，以便克服氙毒而能使反應器功率提昇至試驗之最低容許值 700MWt（另一次違反安全規定之特性）；但由於氙毒之繼續形成，升載失敗，運轉員僅能將反應器功率穩定於 200MWt（7%），此功率在正常安全運轉程序是被禁止的，但運轉員仍繼續進行此項試驗計畫，這是最主要的違背試驗程序。運轉員依據試驗計畫，開啟每一冷卻迴路之第四台循環泵，使得冷卻劑通過爐心的流量超過正常流量甚多，汽水分離器之蒸汽及水位，在冷卻劑達飽和狀態時開始下降。由於一連串的錯誤操作，造成大量空泡在核心產生，使反應器功率迅速上升。當功率迅速增加時，運轉員試圖手動停止核子鏈鎖反應，卻因早先為測試而已將自動跳機切斷，竟至無法達成；而另一方面，本來可能迅速使反應器停機，也因幾乎大部份的控制棒已抽出爐心而被限制住。

由於空泡的產生，造成反應度不斷的增加，導致迅速超臨界衝脫，據蘇聯專家估計，大約在四秒內功率急劇上昇為全功率之數百倍。由於超臨界功率衝脫，遂突然爆發大量能量，導致燃料破碎。部份小而熱的燃料碎片進入冷卻水中，瞬間產生大量蒸汽而造成蒸汽爆炸。以下為事故發生的時序：

1986 年

4 月 25 日

01:00 核反應器開始降載(降低功率)。

13:05 一組汽輪發電機(第七號機)停機，以便測驗是否能由另一組(第八號機)汽輪發電機如實驗情況下供電。

14:00 為避免干擾實驗，將緊急爐心冷卻系統隔離，並經配電調度中心指示，第四部機組仍維持 50%容量發電。

23:10 現場核反應器自動控制系統關閉，繼續降載使核反應器輸出功率在 700 至 1000MWt 之間（為實驗所需）。在局部連鎖反應變動之際不宜手動操作降載，又將總輸出功率控制點設定錯誤，非預期的功率在 4 月 26 日 00:28 時降至 30MWt。

4 月 26 日

01:00 為將功率升高，將全部控制棒抽出，功率仍僅在 200MWt，略成穩定，但無法升到指定的最低要求 700MWt。

01:03 為了實驗需要，在正常運轉的 6 台主冷卻水泵之外又起至動了兩台備用主冷卻水泵。因此爐心冷卻水流量增加，

01:07 產生蒸汽量減少導至熱流不穩(thermohydraulic instability)引發反應器控制發生問題。由於蒸汽壓力不足及汽水分離槽水位降低，又因此時核反應器保護系統被關閉，使得反應器無法自動跳脫停機。其運轉 8 台主冷卻水泵及關閉反應器保護系統，實在已很明顯地違反安全運轉規範。

- 01：22：30 控制室記錄器印出功率分布及控制棒位置，顯示當時最少應有 30 支控制棒插入，實際只有 6~8 支。照規範規定核反應器該即刻停爐，但操作人員仍繼續進行實驗。  
(註) RMBK 型核反應器運轉規範規定，最少應有 30 支控制棒在插入的位置，否則在緊急情況下會產生停爐速度太慢的問題。西方核反應器有獨立的快速停機系統，多方防止人為操作錯誤。
- 01：23：04 關閉第八號汽輪機供汽閥，開始進行試驗。為了如一次實驗不成功尚可連續做第二次，使核反應器不致因第七號及第八號汽輪機供汽閥被關閉時而引起停機，進而將反應器停機有關信號關閉。此點違反實驗計畫及正常運轉程序。此時汽水分離槽內壓力增加，但並非核反應器產生蒸汽量增多，而是進入的爐心主冷卻水之溫度上升了。
- 01：23：21 由於冷卻管路循環遲緩，進入爐心冷卻水溫度增加，加速了冷卻水中汽化量，主冷卻水泵輸出更減弱。
- 01：23：31 通過爐心主冷卻水中所含蒸汽泡量繼續增加，由於該型核反應器之特性( Positive Void Coeff：正空泡係數 ) 導致反應器功率上升，控制系統已無能力抑制。  
(註)西方輕水核反應器之空泡因數可使鏈鎖反應停止，功率自然下降，核反應器能自我抑制。
- 01：23：40 值班工程師發覺狀況有異，下令插入全部停爐棒及控制棒意圖儘速停爐，原來所插入之停爐棒未全部插到底，而且已抽出控制棒過多，此項停爐作用大受影響，此時關閉伺服電源意圖使控制棒以重力落至爐心底部。

約 4 秒之間功率上升數百倍，約有 30%核燃料過熱，已達約 01：23：44 3000°C，因此導至蒸汽爆炸（ Thermal-Mechanical

Explosion ）核反應器上蓋炸開，主冷卻管路破裂，反應器建築頂部破損，核反應器暴露至外界。

約 01：24 自廠外觀察到的兩次爆炸中間相隔 2~3 秒，一個含熾熱金屬碎片的火球噴入空中，引起核反應器間內外火災多起，並將輻射物質直接投射到大氣中。（註一）其第一次爆炸是由核子反應失控（ Nuclear Excursion ）。第二次爆炸西方專家推斷為第二次核子反應失控所造成，但蘇俄認為是因在高溫下鋳金屬與水及石墨與水產生化學反應所產生氫氣與外界侵入的氧氣混合造成第二次爆炸。爆出碎片包含鈷、鈾、鐵落在澆有柏油之屋頂上，引發火災。（註二）鋳金屬與水在高溫下產生化學反應，可能發生在西方輕水式核反應器，但石墨與水之反應不會發生。同時在西方輕水式核反應器內鋳與水產生之氫氣體積也較小，包封容器內沒有大量氧氣侵入不會發生爆炸，可承受壓力之包封容器可阻止輻射物外洩。

05：00 外界火災撲滅，但爐心石墨繼續燃燒。



## 2.3 車諾比爾事故導因與安全文化的關聯性

國際原子能總署於 1986 年 8 月 25 日在維也納所舉行之專家會議中提出車諾比爾意外事故後檢討會議之摘要報告 (Summary Report on the Post-accident Review Meeting on the Chernobyl Accident) 之後，國際原子能總署又於 1986 年 9 月以編號為 No. 75-INSAG-1 的安全系列刊物將之公開發行。但是後來因為又發現了一些新的事證，經檢討後，又在 1992 年 11 月以發行編號為 No. 75-INSAG-7 **The Chernobyl Accident: in Updating of INSAG-1** (車諾比爾意外事故修正版) 報告的刊物，對車諾比爾意外事故略作修改並公佈。我國行政院原子能委員會雖然曾經於中華民國七十六年元月，以國際原子能總署所公佈的車諾比爾意外事故後檢討會議之摘要報告 (No. 75-INSAG-1) 為藍本，並製作「蘇俄車諾比爾核子事故總結報告」供大眾參考。但該總結報告中卻始終缺乏對「安全文化」術語的介紹及論述，因此有必要將 No. 75-INSAG-7 **The Chernobyl Accident: in Updating of INSAG-1** (車諾比爾意外事故修正版) 報告中有關「安全文化」的段落或資料，進行翻譯、整理、分析，方能獲知「安全文化」於車諾比爾意外事故中所佔的角色、全貌及其關聯性。筆者於是將 No. 75-INSAG-7 **車諾比爾事故摘要修訂版報告** 予以整理、分析後，發現有 13 個段落與「安全文化」直接相關聯 (其詳細中英對照翻譯請參見附錄一：75-INSAG-7 車諾比爾事故摘要修訂版報告中與 safety culture 相關的條文之中英對照翻譯)；為便於識別及論述，茲將車諾比爾意外事故修正版資料中，有關「安全文化」的段落，予以條列、編號於下，以供參考：

**1.** 加強 RBMK (鈾石墨沸水管) 反應器安全的努力將予以持續，然而

國際的支援只能完成國家級的片斷成就。此外，先前所提到的一般問題，必須要持續的努力以使安全文化能深植於所有階層及相關組織裡，以提昇國家核能安全制度。（資料來源：INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告之前言）

## 2. 【關閉緊急爐心冷卻系統（14：00：00，25April）】

INSAG-1報告中提到關閉緊急爐心冷卻系統(ECCS)，係違反了程序。然而，近期蘇聯的資訊確認：在車諾比爾，如在值班主管的授權下，關閉緊急爐心冷卻系統(ECCS)事實上是被允許的；而且這項權限係被授予在造成意外事故的測試上，甚至是被認可之測試過程中的一項步驟。INSAG相信，這一點並不影響事故的發生及發展。然而，大家必須知道：在緊急爐心冷卻系統(ECCS)的關閉情況下，電廠處於半載狀態大約11小時而導致事故發生。只要這11小時的半載操作是電廠測試的一部份，則這項關閉可以視為未違反程序，但卻明顯不是。在這段時間內關閉緊急爐心冷卻系統(ECCS)，並允許長時間在重要安全系統失效下操作，係顯示是一種安全文化的缺乏。

（資料來源：INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第10頁）

## 3. 在車諾比爾的標準程序下，使緊急爐心冷卻系統(ECCS)的失效，並未被準則所禁止。

國際核能安全顧問團(INSAG)了解：那是測試計劃的需求，然而，根據規定，本項失效必須獲得值班主管的特許。在任何狀況下，使緊急爐心冷卻系統(ECCS)失效如此長的時間，是非必要的。國際核能安全顧問團(INSAG)相信：其並不影響這個事故，

但却顯明了低水準的安全文化。

(資料來源：INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第18頁)

#### 4. 其它安全文化方面的缺失

前述的討論在各方面而言，顯示了安全文化的缺乏。對安全文化缺乏的評論是INSAG-1的主要內容，而目前的復審並未減低其責難，前已提過的兩個例子值得強調，因為它們與反應器操作所需的特殊性質有關。

這種反應器的操作是將爐心的冷卻水予以沸騰，同時有些許或沒有的次冷卻於泵浦及爐心的入口。根據鈾石墨沸水管(RBMK)反應器的正反應回饋特性，以此操作模式終究可能造成其本身毀滅性事故的發生。未鑑別出要避免這種情況，顯示了操作核能電廠而沒有徹底洞察此安全分析的瑕疵，並且未教育員工，致使員工無法發現這種安全分析及未沉浸在安全文化中。

最後論述的第二點乃最為貼切，此論述是有關反應器之所有的控制及安全棒幾乎都被抽回，致使無法在緊急停機時，能迅速降低反應的地步。認知要避免此種情況的必要性，是每個負責操作的員工及每個擔負電廠操作手冊之細部設計者的第二天性（經過後天學習而成的習慣）。

(資料來源：INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第19頁)

#### 5. 安全準則

INSAG-1的報告，集中於車諾比爾事故的直接問題而很少提及運轉電廠的內部管理及一般安全準則。有一些問題至今已真相大白，而有一些評斷正好趁現在可以做更加寬廣的審查。

工業及核能發電安全監督委員會 (SCSSINP) 將車諾比第四部



發電機組的設計與設計時所宣稱的安全要求做比較，結論是：設計極度缺乏標準。國際核能安全顧問團（INSAG）注意到工業及核能發電安全監督委員會（SCSSINP）在報告中所提的一些問題，並反映了他們自己所關心的事。

（資料來源：INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第20頁）

## 6. 一般的缺失

要達成生產目標及又要面對確保安全之不可避免的壓力，需要一個專注的操作組織及堅強而獨立的管理制度、適當的資源、政府級的支援以及具有全然必要的強制力，這種制度並未存在於發生事故時的蘇聯。

國際核能安全顧問團（INSAG）知道其管理制度在許多重要方面是無效的，諸如：設計及操作電廠的安全分析，要求因引進及提升安全文化的訓練，以及規定的強力執行。其在確保安全之獨立運作部份，並未產生作用。

（資料來源：INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第21頁）

## 7. 缺乏安全文化的一般評論

在車諾比爾的報告內，國際核能安全顧問團(INSAG)創造了"安全文化"的術語，以說明安全制度必須普及於核能電廠。在其稍後編號為INSAG-4安全文化的報告中，解釋了這個概念。國際核能安全顧問團（INSAG）追溯安全文化的發展，至其起源的核能相關法令之國家制度，以使在必要之安全水準的責任及職權間，建立了適當的連結。在操作及管理之兩個制度上，安全文化必須經由適當的態度及管理的執行，以灌輸在組織裡。先前的討

論已數度指出：在車諾比爾之操作制度上，缺乏了安全文化。此一一致性的觀點，被陳述於INSAG-4；國際核能安全顧問團

(INSAG) 現在已確認：車諾比爾事故發生以前，蘇聯未將安全文化適當地灌輸於核能電廠內。許多要求似乎存在規章內，但未見強力實施；其它必要的特性，甚至一點也不存在。由該區核能電廠的運作，可推知車諾比爾的運作是未反映出安全文化的典型。

(資料來源：INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第21頁)

## 8. 事故相關因素的結論

- (1) 1986年發生車諾比4號機事故以來，其所揭露的資料再度被重新探討。它被仔細探討，而且大家知道進一步的新資料可能再次改變了情況。然而，問題的主要輪廓目前似乎漸漸明確了。
- (2) 在1986年，國際核能安全顧問團 (INSAG) 公開發行了INSAG-1的報告，該報告討論了車諾比爾事故及其原因，其係依據蘇聯當局於1986年8月對在維也納所舉行的事故後檢討會議中，所提出的報告資料。如今因新資訊的公開以致影響了INSAG-1內的觀點，而將重點轉移至特定的設計特徵，包含：控制棒及安全系統的設計，以及將重要安全資訊介紹給每一位操作員的安排。這個事故如今被視為以下主要因素同時發生的結果：反應器的特性，反應器控制元件的設計特性，以及反應器已處於非規定的程序下，還是未由獨立的安全部門、實施調查、研究。最重要的是反應器的物理特性，所可能發生之不穩定的現象。
- (3) 較早期有兩個鈾石墨沸水管(RBMK)反應器事故，一件發生在列寧格勒(1號機，1975)，一件燃料失效發生在車諾比爾(1號機，1982)，這兩件已表明鈾石墨沸水管(RBMK)發電機特性及操作上


的主要弱點。列寧格勒1號機事故甚至被某些人視為車諾比爾事故的前兆。然而，從這些事故學到的教訓只驅使了一些有限的設計修改或操作執行上的改善。由於不同操作組織間缺乏溝通及資訊交換，車諾比爾的操作人員根本不了解列寧格勒1號機事故的本質及原因。

- (4)無法肯定何者起動功率失常的激增，而毀壞了車諾比爾反應器。當冷卻劑流量下降，可從空泡的增加而產生了正反應。插入測試時，其被全部抽除的控制及安全棒所增加的正反應，可能是決定性的因素。後面的效應是控制棒的設計不當，這個本質已在1983年於立陶宛Ignalina 核能電廠發現。然而，發現後卻沒有更正、補救措施亦未對操作組織做資訊的宣導。
- (5)這個事故可以說是源自於缺乏安全文化，不只是車諾比爾電廠，全蘇聯當時核能發電廠的設計、操作及管理組織皆然。INSAG-4徹底討論了安全文化需要絕對的專注；在核能電廠，它起始於各組織管理者的態度，深植於組織的發展及運作。一項對車諾比爾事故有關這方面的評估證明：不良的安全文化存在於核能電廠的生命週期裡，不僅在操作階段、更存在於其它息息相關之階段的活動裡(包括：設計、施工、建造、製造及管理)。
- (6)1986年INSAG-1報告內，對於蘇聯於維也納會議所提出的報告而加重對於操作由此而減低了。INSAG-1報告定義了操作人員的某些行動是違反規定，其實並不是違反。但INSAG仍維持其觀點：操作員的關鍵性動作被不當的裁決。在INSAG-1報告中指出，人為因素乃是造成事故的主要原因。其以粗劣品質的操作程序及手冊，以及相互矛盾的特性而施加強大壓力在操作人員，甚至

值班主管的身上。其他也應注意到的是，測試儀器的型式及數量以及控制室的佈局很難偵測到反應器的不安全情況。但無論如何，操作規定已經被違反，控制及安全棒已被配置在危及反應器緊急防護的位置內，甚至，正如先前所述的，正急停效應之控制棒已被不良的設計。更應受指責的是，即使電廠的狀況與原本要測試的預定狀況已大不相同，在測試的過程中，未經認可的變更，卻在當場隨意決定。

(7)INSAG，依其近日的報告，並未收回INSAG-1的論調，除了更加清礎的指出以外，亦無改變其結論。儘管大部份INSAG對於造成事故的因素之判定已經改變，但其它許多INSAG-1的結論並未受影響。

(8)總括而言，新的資料已強調造成事故更廣的問題，這些包括：

- 
- 核電廠在設計時極度缺乏安全標準，甚至參雜了不安全的特性
  - 不當的安全分析
  - 不充分受重視的獨立安全審查
  - 操作程序未發現有充份的安全分析
  - 操作人員與操作人員之間，設計人員與操作人員之間，其安全資訊交換不足且失效
  - 操作人員對於電廠的安全觀點，未充份的瞭解
  - 對於操作人員之操作及測試步驟的正式要求重視不足
  - 效率不足的管理制度，致使無法對抗生產壓力
  - 在核能事件上，全面缺乏國家與當地水準的安全文化

(資料來源：INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第23&24頁)

## 9. 事故的起因

事故的起因是資深控制工程師按下EPS（緊急保護系統）棒終止鈕(EPS-5)以關閉反應器，其理由尚未被肯定確立。

事故的起因是由於RCPS（反應器控制及保護系統）控制棒[17, 28, 35]的位移滑塊造成反應的增強，以致反應器的功率無法控制地升高。

反應的增加並未由RCPS（反應器控制及保護系統）吸收棒所抑制，不僅是因為其速度慢，更因操作人員在測試前已經抽出超過許可量的手動控制吸收棒，因此造成反應堆失控增強的狀況，這是在RCPS（反應器控制及保護系統）棒設計時，就已被決定了。

最初的反應增加造成功率大量的升高，是因為反應器的反應作用及爐心的水蒸汽產生器之間，有強烈的正回饋。這個過程是由初期低功率反應器所促發，也由最高蒸汽反應效果的熱工—水力特性以及整個爐心功率不平穩所增強。

事故的原因已於許多文件中分析過，它們的複雜性亦被注意到。特別地，提出事故原因的簡要看法（VOLKOV, V. P, 1987）

**【23】**，以供參考：

"一項車諾比爾事故分析已確認：主角是移位滑塊；大量空泡反應效應；爐心在事故期間，形成不規則之極大量的能量密度。最後一個事實是最致命的原因之一，它是因為爐心的面積過大(7m\*12m)，非一致且過慢移動的控制棒(有吸收棒、移位滑塊及水柱)(0.4m/s)，以及大量的空泡反應效應(5/3 $\epsilon_{eff}$ )。所有的這些因素，就已預先決定了車諾比爾事故的規模。"

車諾比爾事故肇因，並不直接因為人員的動作，而是缺乏



了解，首先是技術部門的經理，其次是鈾石墨沸水管(RBMK)爐心的蒸汽品質。這造成不正確的操作安全分析，以致操作期間忽視一再明顯出現的大量空泡反應，與對於RCPS（反應器控制及保護系統）的效能不正確的信賴。事實上，其無法應付車諾比爾及其它的事故，特別是設計基準的事故（DBAs）。自然地，就造成不正確的操作程序。這種不適當的技術管理水準被解釋如下：

- 發生在鈾石墨沸水管(RBMK)爐心的中子物理製程研究太少
- 忽視以不同的方法取得不同的結論
- 缺乏在接近實際狀況下的實驗研究
- 缺乏專業刊物的分析以及
- 長期以來，傳達不正確的技術資料給設計主管以計算中子物理過程，並用於分析爐心及鈾石墨沸水管（RBMK）反應器之電廠安全的程序。"另一重點是，長久以來，蘇聯的電力部門讓鈾石墨沸水管(RBMK)反應器的電廠的爐心在中子物理不穩定的狀態下運轉，而未充分注意緊急電力保護系統及緊急保護系統（EPS）觸發後的緊急電力增加率保護系統，一再出現的不正常信號而要求全面調查的緊急狀況。

"我們會做這樣的結論：像車諾比爾這種事故是必然會發生的"。

（資料來源：INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第83&84頁）

## 10. 結論

車諾比爾事故由國際原子能總署之國際核能安全顧問團（INSAG）做調查及分析，該小組提供建議給國際原能總署（IAEA）署長。在未詳閱報告的細節之前，委員會注意到：在分析車諾比爾

事故的根本原因，國際核能安全顧問團（INSAG）的結論為：要確保核能電廠的安全，要先建立並維護安全文化。

"安全文化"的觀念是指當牽涉到核能電廠安全的各種相關活動時，就要專心致力及擔負個人責任的全面觀念。安全文化的灌輸須要在訓練電廠員工時，要特別強調建立安全習慣的理由，以及疏忽個人應有之安全責任的後果，特別要強調安全限制的理由以及違反他們的後果。安全文化的前題是要全心專注於安全，這起始於從事核能電廠發展及操作組織內的管理人員的態度。

在國際核能安全顧問團（INSAG）的刊物裡，安全文化的觀念被擴大，超越非僅止於操作面，更包含了影響核能電廠生命週期內操作安全的所有階段之所有活動。它甚至包含了最高管理階層，包括立法及政府，根據這個觀念，它必須創造一個日常注意核能安全的全國風氣。車諾比爾事故若以安全文化的概念而評估，可視為不僅是參與操作階段的人員缺乏適當的安全文化，而其他參與核能電廠生命週期其它階段的人員亦如此（設計人員、工程人員、建造人員、設備、製造、行政及管理組織等....）。

（資料來源：INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第84頁）

**11.** 車諾比爾4號機的鈾石墨沸水管RBMK-1000反應器之設計缺點已經決定了嚴重的事故後果。

車諾比爾災難是由於設計者選擇了鈾石墨沸水管RBMK-1000反應器，這種設計並未對於相關安全問題做適當的考慮。該項選擇的結果，反應器心的物理及熱工—水力特性抵觸了動態穩定安全系統的原理。依照該設計觀念，反應器控制及保護系統並未符合安全需求。此項不符合物理及熱工—水力特性的爐心設計在安全

方面加重了反應器控制及保護系統(RCPS)的錯誤。

帶有這種危險特性的反應器其操作的可能後果並未在設計、工程或事後在操作文件上提到。最高階層的設計者仍聲稱鈾石墨沸水管(RBMK)反應器是絕對安全的，結果造成人員對於反應器設備的自滿，以致喪失對危險的警覺，而被隱含於安全文化中。

反應器設計者知道反應器的危險特性可能成為核子不穩定的原因，但却未估計其可能結果的程度，且未試圖以操作上的限制來預防，轉而成為非常差的防護。此等行徑，完全無益於安全文化。

另外一點必須提到，上述招致非常危險結果之防護不穩定反應器的粗劣防護系統，根本上，並不適用於其它世界上以深層防護原則為基礎而發展出的核能電廠。

鈾石墨沸水管RBMK-1000反應器的設計參數及特性，於1986年4月26日如此嚴重地違反了安全標準及規定，以致其只能於缺乏安全文化的國家中操作。

(資料來源：INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第85頁)

- 12.** 由於緊急防護功能被誤導及執行並傳達至人員操作，且由缺乏適當的安全設計之特性的事故本身凸顯了：設計的缺失結合了非完全可依賴的人員操作而帶來了災難。

人員違反操作程序且委員在報告中有注意到這些違反；某些違反並未影響事故的發生及發展，某些證實鈾石墨沸水管RBMK-1000反應器的設計錯誤。這些違反大部份產生了粗劣品質的操作文件，以及其矛盾的特性導致以粗劣品質而設計的RBMK-1000反應器。



人員並不知道反應器危險的特性，因此，不了解違反的後果。這件事實本身顯示了安全文化的缺乏，不僅在員工部份，更在反應器的設計及操作組織部份。另外一個值得研究的方向是事故的原因分析及人員行動，在事故的起始及過程所扮演的角色。在1979年美國三哩島嚴重事故後，設計者並未歸咎於人員，因為"他們(工程師)在事故發生的瞬間，可能需要幾小時甚至數週來分析，以了解發生什麼事或試圖推斷繼續操作的參數會如何"。然而，操作人員在面對瞬變現象必須應付"數以百計的思考，決定及必須採取的行動"。美國的一些專家知道"有些瞬變現象可以經由好的設計來避免。如果瞬變現象可以想像，那意外事故可以經由設計來應付它"。

(資料來源：INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第85

頁)



- 13.** 在蘇聯事故前及目前仍存在的核能法律、經濟、社會政治聯合系統並無法律基礎，且並不符合核能使用之確保安全的要求。

這個結論是基於一個事實：當沒有法律來管理核能的使用時，就會沒有人對於核能電廠的操作安全負全責。對於整個電廠複雜的操作及其發展的相關人員，僅只做到負責完成自己工作的部份。根據國際標準及慣例，這種全面性的責任應由操作組織承擔。截至目前為止，蘇聯沒有這種組織。其有關電廠整體之重大決策，通常取決於相關政府部門的專權。結果，決策的產生及決策的責任是分開的。甚者，隨著政府組織再三的重組，那些決定重大決策的單位，早已不復存在了，導致危險的設施雖已存在，却無人負責。

根據IAEA的建議及蘇聯正式承認之正式的一般國際慣例，對於居民及國家核能電廠操作安全的最終責任，整體而言，乃取決於操作組織。然而，不能只承擔責任而無相對權利。這個已存在且仍存在的系統，並沒有賦予工廠本身或更高當局任何權力，乃是兩者共同執行操作組織的責任。

根據目前的標準及規定，這些組織並未被授權做重大決策（在車諾比爾事故後亦無做較不重要的決策；事實上，全然無決策），並未給予工程設計主管、技術管理人員、總設計師及管理單位任何空間。同時，這些組織迫使所有的人要做決定，而當意見不一致時，卻不允許他們除了終止產生以外之任何選擇，即未賦予他們做決策的責任。（除了管理單位外，但這也是錯的）。

本報告確認車諾比爾4號機在設計、建造及操作時期的設計標準及規定上，有許多的違反。然而，設計獲得許可，建造亦獲得相關當局及管理單位的批准。這顯示，在蘇聯缺乏完善的專家組織團體，賦予擁有自己的資源、權力及做決定的責任。

蘇聯核能安全監督委員會於車諾比爾事故前僅成立三年，儘管安全文化觀念，不能被視為獨立單位，因為它是核能電廠的建造及電力之同等當局的部分責任。自從事故以來，許多核能電廠之安全監督系統做了一些重要的更改。然而，因為管理單位無法律基礎，無經濟的控制方法，也無人力及財力資源。且因為在這個國家很難成立獨立的專家學會，以致這個早就存在且目前仍存在的系統，包含其許多相關聯的組成，卻逐步的支配及挑刺核能電廠的監督，其並非是以全民利益之安全使用核能的單純管控系統。

車諾比爾事故學到的最重要教訓是不僅要改善特定的參數及

鈾石墨沸水管（RBMK）的操作條件（不管其重要性如何），也需要將”安全文化”的觀念納入要求中，以全面應用於蘇聯（USSR）的核能電廠。

（資料來源：INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第88頁）

行政院原子能委員會於中華民國七十六年元月公佈了「蘇俄車諾比爾核子事故總結報告」以供國人參考，然而在該報告中，對於車諾比爾核子事故的導因，除了設計、反應器特性等的問題外緊論及下列兩點：

- (1) 由於車諾比爾第四號機組設計上的缺陷，以及為利用上該機組兩部汽輪發電機中之第8號汽輪機，測試當其驅動之蒸汽被切斷後，僅賴其本身旋轉慣性發電，能否供給該機組安全停機所必需電力。因為該次試驗上不當的措施，再加上人為運轉錯誤，而釀成大禍。
- (2) 電廠藉停機的機會做前述之實驗。其實驗準備既不健全又未經任何正式批准程序，逕行由一位不懂核反應器的電機工程師主持實驗，更遑論應有之安全措施。

由於行政院原子能委員會之蘇俄車諾比爾核子事故總結報告中（中華民國七十六年元月版）對於「安全文化」方面，隻字未提；因此，加深了筆者對「車諾比爾事故導因與安全文化的關聯性」的興趣及必要性，但是若詳查 INSAG-7 *The Chernobyl Accident: in Updating of INSAG-1*（車諾比爾意外事故修正版）的原文內容，並將上述 13 個段落及配合其他相關資料進行整理、分析，可以獲得下列 3 點有關車諾比爾事故導因與安全文化之間的關聯性：

1. 車諾比爾事故是源自於缺乏安全文化：

當時不只是車諾比爾電廠缺乏安全文化，全蘇聯的核能發電廠無論在設計、操作或管理組織上，均缺乏安全文化。由於不良的安全文化存在於核能電廠的生命週期裡，不僅在操作階段、更存在於其它息息相關之階段的活動裡(包括：設計、施工、建造、製造及管理)等，所以才會導致車諾比爾事故的發生。安全文化需要絕對的專注，其乃起始於各組織管理者的態度，深植於組織的發展及運作中。

2. 車諾比爾事故是因為有四個主要因素同時發生的結果，但其最主要的因素是人為因素，而人為因素係由不良安全文化所產生：

車諾比爾事故是因為以下主要因素同時發生的結果：

- (1) 不良之反應器的特性：例如最初的反應會增加、造成功率大量的升高，其乃因為反應器的反應作用及爐心的水蒸汽產生器之間，有強烈的正回饋的特性。最重要的是，反應器的物理特性所發生的不穩定現象。
- (2) 不良之反應器控制元件的設計特性：例如當反應器爐心產生大量空泡反應效應時，其反應器控制元件(有吸收棒、移位滑塊等)，因為爐心的面積過大(7m\*12m)，顯現了非一致且過慢移動的特性(0.4m/s)，致使災難的發生。
- (3) 反應器雖已處於非規定的程序下，還是未由獨立的安全部門、實施調查、研究；例如未充分注意緊急電力保護系統及緊急保護系統(EPS)觸發後的緊急電力增加率

保護系統，一再出現的不正常信號而要求全面調查的緊急狀況。

- (4) 不良的人為因素：造成事故的主要原因乃是人為因素，其以粗劣品質的操作程序及手冊，以及相互矛盾的特性而施加強大壓力在操作人員，甚至值班主管的身上。其他也應注意到的是，測試儀器的型式及數量以及控制室的佈局很難偵測到反應器不安全的情況。但無論如何，操作規定已經被違反，控制及安全棒已被配置在危及反應器緊急防護的位置內，甚至，正急停效應之控制棒已被不良的設計。更應受指責的是，即使電廠的狀況與原本要測試的預定狀況已大不相同，在測試的過程中，未經認可的變更，卻在當場隨意決定。雖然在車諾比爾，如在值班主管的授權下，關閉緊急爐心冷卻系統(ECCS)是被允許的，然而，在緊急爐心冷卻系統(ECCS)的關閉情況下，電廠處於半載狀態大約 11 小時而導致事故發生。其在這段時間內關閉緊急爐心冷卻系統(ECCS)，並允許長時間在重要安全系統失效下操作，係顯示是一種安全文化的缺乏。

雖然車諾比爾事故是因為有四個主要因素同時發生的結果，但其最主要的因素是人為因素，且由於不良的安全文化影響了人為因素，而產生了「不良的反應器的特性」、「不良的反應器控制元件的設計特性」、「反應器雖已處於非規定的程序下，還是未由獨立的安全部門、實施調查、研究的錯誤」等，所以，不良的安全文化，乃是車諾比爾事故的根本原因。



3. 車諾比爾事故當時，蘇聯缺乏一個良好的安全文化管理制度：

要達成生產目標及又要面對確保安全之不可避免的壓力，需要一個專注的操作組織及堅強而獨立並擁有適當的資源、政府級的支援以及具有全然必要的強制力的安全管理制度，以持續的努力，致使安全文化能深植於所有階層及相關組織裡，方能提昇安全。在車諾比爾的報告內，國際核能安全顧問團 (INSAG) 創造了 "安全文化" 的術語，以說明安全制度必須普及於核能電廠，且安全文化必須經由適當的態度及管理的執行，方能灌輸在組織裡。由於在車諾比爾事故當時，蘇聯缺乏一個專注的操作組織及堅強而獨立的管理制度，以使安全文化能深植於所有階層及相關組織裡，以提昇國家核能安全制度；所以，才會導致車諾比爾事故的發生。



小結：

車諾比爾事故是源自缺乏安全文化，要確保安全，必先建立並維護安全文化；車諾比爾事故學到的最重要教訓是不僅要改善特定的參數及鈾石墨沸水管 (RBMK) 的操作條件 (不管其重要性如何)，更需要將 "安全文化" 的觀念納入要求中，以全面應用於安全管理制度上。"安全文化" 的觀念是指當牽涉到安全的各種相關活動時，就要專心致力及擔負個人責任的全面觀念。安全文化的前題是要全心專注於安全，這起始於從事發展及操作組織內的管理人員的態度。安全文化的灌輸需要在訓練員工要特別強調建立安全習慣的理由，以及疏忽個人應有之安全責任的後果，特別要強調安全限制的理由以及違反他們的後果。



## 2.4 由車諾比爾事故探索不良安全文化的現象

由2.3車諾比爾事故導因與安全文化的關聯性可以明確的知道：「車諾比爾事故是源自於缺乏安全文化」，但是到底那些「不良的安全文化」造成了車諾比爾事故，卻是一個必須加以探索的課題；否則，雖然努力的推展安全文化，卻不知以「車諾比爾事故」為殷鑑，讓「不良的安全文化」充斥於企業、組織之中，就會枉然一場，無功而返了。由 INSAG-7 *The Chernobyl Accident: in Updating of INSAG-1 (車諾比爾意外事故修正版)* 及參照 INSAG-4 *Safety Culture (安全文化)* 的報告，可以知道當年蘇聯車諾比爾核能發電廠充斥了下列「不良安全文化」的現象，致生事故：

**1.** 操作部門未優先考量安全問題，執行非必要的操作，致使工場處於危險的狀態：

INSAG-1報告中提到關閉緊急爐心冷卻系統(ECCS)，係違反了程序。然而，近期蘇聯的資訊確認：在車諾比爾，如在值班主管的授權下，關閉緊急爐心冷卻系統(ECCS)事實上是被允許的；而且這項權限係被授予在造成意外事故的測試上，甚至是被認可之測試過程中的一項步驟。然而，大家必須知道：在緊急爐心冷卻系統(ECCS)的關閉情況下，電廠處於半載狀態大約11小時，是一個危險狀態而導致事故發生。在這段時間內關閉緊急爐心冷卻系統(ECCS)，並允許長時間在重要安全系統失效下操作，是非必要的。安全顧問團(INSAG)相信：其並不影響這個事故，但却顯明了低水準的安全文化，也就是一種「不良安全文化」的現象。

**2.** 未事先鑑別出風險及洞察出安全分析的瑕疵、不當或不充份的安全分析，致使毀滅性事故的發生：

車諾比爾核能發電廠的反應器的操作是將爐心的冷卻水予以沸騰，同時有些許或沒有的次冷卻於泵浦及爐心的入口。根據鈾石墨沸水管(RBMK)反應器的正反應回饋特性，以此操作模式終究可能會造成其本身毀滅性事故的發生。未事先鑑別出要避免這種情況，顯示了操作核能電廠而沒有徹底洞察此安全分析的瑕疵，其安全分析乃是不當或不充份，並且未教育員工致使員工無法發現這種安全分析及未沉浸在安全文化中，這也就是一種「不良安全文化」的現象。事實上，要認知及避免此種情況的必要性，可由每個負責操作的員工及每個擔負電廠操作手冊之細部設計者，經由經過後天學習而成的安全習慣（第二天性），而達到消除危害的目的。

**3.** 設計極度缺乏標準，甚至參雜了不安全的特性：

蘇聯工業及核能發電安全監督委員會（SCSSINP）將車諾比第四部發電機組的設計與設計時所宣稱的安全要求做比較，結論是：設計極度缺乏標準。國際核能安全顧問團（INSAG）注意到工業及核能發電安全監督委員會（SCSSINP）在報告中所提的一些問題，並反映了他們自己所關心的事。由此可知，設計極度缺乏標準是一種「不良安全文化」的現象。也因為設計極度缺乏標準，導致設計出不良之反應器的特性，不良之反應器控制元件，致使當人員違反規定操作時，其反應器的物理特性就發生了不穩定的現象，終至悲劇的發生。

**4.** 缺乏一個能專注於操作組織及堅強而獨立，且有適當的資源、政府級的支援以及具有全然必要的強制力的安全管理制度：

在車諾比爾的報告內，國際核能安全顧問團(INSAG)創造了"安全文化"的術語，以說明安全制度必須普及於核能電廠。在

其稍後編號為INSAG-4安全文化的報告中，解釋了這個概念。國際核能安全顧問團（INSAG）追溯安全文化的發展，至其起源的核能相關法令之國家制度，以使在必要之安全水準的責任及職權間，建立了適當的連結。事實上，要達成生產目標及又要面對確保安全之不可避免的壓力，是一件很能達成的事，因此，我們需要一個能專注於操作組織及堅強而獨立，且有適當的資源、政府級的支援以及具有全然必要的強制力的安全管理制度。由於這種制度並未存在於發生事故時的蘇聯，而導致事故的發生。不但如此，由國際核能安全顧問團（INSAG）知道其管理制度在許多重要方面是無效的，諸如：設計及操作電廠的安全分析，要求因引進及提升安全文化的訓練，以及規定的強力執行等，所以，雖然車諾比爾核能發電廠有許多要求似乎都存在規章內，但未見強力實施。

由此可知，若企業缺乏一個能專注於操作組織及堅強而獨立，且有適當的資源、政府級的支援以及具有全然必要的強制力的安全管理制度，會導致在確保安全之獨立運作部份，無法產生作用，這也就是一種「不良安全文化」的現象。在企業管理上，通常有「強勢工安」或「弱勢工安」之分，然而從上文可推論：「弱勢工安」就是由不良安全文化所導致的。

#### 5. 組織間各行其事，未做好事調查及事故案例的分享：

蘇聯在較早期就有兩個鈾石墨沸水管(RBMK)反應器事故，一件發生在列寧格勒(1號機，1975)，一件燃料失效發生在車諾比爾(1號機，1982)，這兩件已表明鈾石墨沸水管(RBMK)發電機特性及操作上的主要弱點。列寧格勒1號機事故甚至被某些人視為車諾比爾事故的前兆。然而，從這些事故學到的教訓只驅使了一

些有限的設計修改或操作執行上的改善。由於不同操作組織間缺乏溝通及資訊交換，車諾比爾的操作人員根本不了解列寧格勒1號機事故的本質及原因。

事實上，當安全棒被全部抽除時，會從空泡的增加而產生了正反應的本質，也早在1983年於立陶宛 Ignalina 核能電廠就被發現。然而，雖然發現了，卻沒有更正，補救措施亦未對操作組織做資訊的宣導，終至事故的發生；因此，由此可知，組織間若各行其事，未做好事故調查及事故案例的分享，就是一種「不良安全文化」的現象。

**6.** 人員的自滿，以致喪失對危險的警覺，造成不良的安全文化：

車諾比爾災難是由於設計者選擇了鈾石墨沸水管RBMK-1000反應器，這種設計並未對於相關安全問題做適當的考慮。該項選擇的結果，反應器心的物理及熱工—水力特性抵觸了動態穩定安全系統的原理。依照該設計觀念，反應器控制及保護系統並未符合安全需求。此項不符合物理及熱工—水力特性的爐心設計在安全方面加重了反應器控制及保護系統(RCPS)的錯誤。

帶有這種危險特性的反應器其操作的可能後果並未在設計、工程或事後在操作文件上提到。然而最高階層的設計者仍然聲稱鈾石墨沸水管(RBMK)反應器是絕對安全的，結果造成人員對於反應器設備的自滿，以致喪失對危險的警覺，終至災禍的發生。因此，由此可知，當組織內的人員充斥著自滿的態度而漠視工安時，就可知道這是一種「不良安全文化」的現象。

**7.** 做裁決時，未優先考量安全，就是一種不良的安全文化：

1986年INSAG-1的報告，因為蘇聯於維也納會議所提出的報告，而加重對於操作人員的責難，因為 INSAG-1報告定義了操作



人員的某些行動是違反規定，但是當新資訊公開時，發現其實並不是違反。例如：INSAG-1報告中提到關閉緊急爐心冷卻系統(ECCS)，係違反了程序。然而，近期蘇聯的資訊確認，在車諾比爾，如在值班主管的授權下，關閉緊急爐心冷卻系統(ECCS)事實上是被允許的，而且這項權限係被授予在造成意外事故的測試上，甚至是被認可之測試過程中的一項步驟。但是 INSAG 相信，這一點並不影響事故的發生及發展。然而，大家必須知道：在緊急爐心冷卻系統(ECCS)的關閉情況下，電廠處於半載狀態大約11小時而導致事故發生。只要這11小時的半載操作是電廠測試的一部份，則這項關閉可以視為未違反程序。

雖然如此，但 INSAG 仍維持其觀點：操作員的關鍵性動作被不當的裁決。在INSAG-1報中指出，人為因素乃是造成事故的主要原因。其以粗劣品質的操作程序及手冊，以及相互矛盾的特性而施加強大壓力在操作人員，甚至值班主管的身上。其他也應注意到的是，測試儀器的型式及數量以及控制室的佈局很難偵測到反應器不安全情況。但無論如何，操作規定已經被違反，控制及安全棒已被配置在危及反應器緊急防護的位置內，甚至，正如先前所述的，正急停效應之控制棒已被不良的設計。更應受指責的是，即使電廠的狀況與原本要測試的預定狀況已大不相同，在測試的過程中，未經認可的變更，卻在當場隨意決定。

由上述可知，當企業有下述現象時，就是「不良安全文化」的現象：（1）關鍵性動作被不當的裁決 （2）粗劣品質的操作程序及手冊 （3）將相互矛盾的特性而施加強大壓力在操作人員，甚至值班主管的身上。 （4）測試儀器的型式、數量、控制室的佈局等，很難偵測到反應器不安全情況時。 （5）違反

操作規定 (6) 重要的設備被配置在危險的區域內，或被不良的設計。(7)現今狀況與原本的計畫預定狀況已大不相同，卻未經認可的變更，當場隨意決定。

產生上述不良安全文化的現象，實乃因為組織漠視安全的態度，以致做任何裁決時，未優先考量安全，才會發生上該不良安全文化的現象，終致災難的產生。

8. 其它不良安全文化的現象：

- (1) 不充分受重視的獨立安全審查。
- (2) 操作人員與操作人員之間，設計人員與操作人員之間，其安全資訊交換不足且失效。
- (3) 操作人員對於工廠的安全觀點，未充份的瞭解。
- (4) 對於操作人員之操作及測試步驟的正式要求重視不足。
- (5) 效率不足的管理制度，致使無法對抗生產壓力。
- (6) 忽視以不同的方法取得不同的結論。
- (7) 缺乏在接近實際狀況下的實驗研究。
- (8) 缺乏專業刊物的分析。
- (9) 長期以來，傳達不正確的技術資料給設計主管並用於分析及安全程序中。
- (10) 製程研究太少。
- (11) 長久以來，讓設備在不穩定的狀態下運轉，且未充分注意緊急保護系統。
- (12) 當緊急保護系統一再出現的不正常信號，卻未要求全面調查，或徑自旁通處理 (BY PASS )。
- (13) 人員並不知道設備之危險的特性，不了解違反的後果。
- (14) 設計者知道設備的危險特性，但却未估計其可能結果的程



度，且未試圖以操作上的限制來預防，轉而成為非常差的防護。此等行徑，就是一種不良的安全文化。

小結：

車諾比爾事故是因為不良的安全文化充斥於車諾比爾電廠內，且全蘇聯當時核能發電廠的設計、操作及管理組織等皆然如此。一項對車諾比爾事故有關這方面的評估證明：不良的安全文化存在於核能電廠的生命週期裡，不僅在操作階段、更存在於其它息息相關之階段的活動裡(包括：設計、施工、建造、製造及管理)。

殷鑑不遠，它山之石可以攻錯，當我們審視企業組織有上述「不良安全文化」的現象時，我們就可以做這樣的結論：事故是必然會發生的。



## 第三章 文獻探討

### 3.1 安全文化的由來

有關安全文化的起源或由來，我國所有的安全文化論文幾乎都會討論之，然而眾多的論文幾乎僅論及「安全文化的出處」，對於產生「安全文化的緣由」，並未詳細加上說明之。例如有的論文僅以以下論述而說明安全文化的源起：

【「安全文化」一詞的出現是 1986 年車諾比爾意外的發生後，1987 年國際核能安全小組在核能報告中所提出的。】

然而本論文要針對「安全文化的由來」而深入提出下列論述：

1. 「安全文化」一詞是因為 1986 年車諾比爾意外事故發生後，國際核能安全顧問團針對該事故加以調查、分析、檢討後，發現車諾比爾意外事故的產生，乃源自於缺乏「安全文化」才導致該意外事故的發生，故提出「安全文化」的術語以說明安全文化必須普及於整體組織。也就是說「安全文化」的由來，是因為研究車諾比爾意外事故後，發現缺乏「安全文化」會導致事故的發生，故提出該術語，並做為建立安全制度的準則。
2. 「安全文化」的本質是一個工具，也是基本的管理原則，其能讓組織及成員都達到能專注於安全；也就是說「安全文化」的由來，是因為研究車諾比爾意外事故後，發現蘇聯核能發電廠的組織及成員未能專注於安全，在安全事件中未能優先考量安全問題，而導致事故的發生，故提出該術語，以整合組織及個人對安全的態度。
3. 車諾比爾意外事故發生後，國際核能安全顧問團針對該事故加以調查、分析、檢討後，發現除了天災地變以外，事故大都起因於人為的錯誤；基於上述的理由，我們就必須發展安全文

化，以預防人為錯誤，並有益於人類的正向行為，以便有效查覺及排除潛在的危險。因此，國際原子能總署之國際核能安全顧問團(INSAG)對車諾比爾事故做調查及分析後，在 INSAG-7 車諾比爾事故摘要修訂版報告第 84 頁中，提出結論：「要確保核能電廠的安全，要先建立並維護安全文化」，故由此可知，企業安全的基礎在安全文化；然而本論文並非就此而滿足，而是要再進一步的探討要建立及維護安全文化之目的。



### 3.2 安全文化的定義

安全文化的定義已經被諸多的論文所討論，然而大多論文僅是條列各方學者對「安全文化」的定義及說明而已，例如如表 1 所示者【24】：

表 1：安全文化的定義

參考文獻	定義
Cox & Cox (1991)	安全文化是員工對於安全相關議題之共享的態度、信念、知覺及價值。
International Group Safety Advisory (1991)	核能安全文化是組織與個人共同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，並得到應有的重視。
Pidgeon(1991)	安全文化是信念、規範、態度、角色及社交與技術實務的組合，對於員工、管理者、客戶及社會大眾的危險或傷害減至最小。
Ostrom. Wilhelmsen & Laplan ( 1993)	安全文化是指組織的信念和態度表現在組織的運作、政策和程序，進而影響安全績效。
Geller(1994)	全面安全文化 (TSC) 意謂著每個人每天都背負著安全的責任。
Berends (1996)	安全文化是組織成員具有共同的安全心智歷程。
Lee(1996)	組織的安全文化是個人和團體的價值觀、態度、認知、能力和行為基準的產物，亦形成了承諾、風格、精通及組織的健康和安全管理。

由表 1 可以感覺到似乎各家學者對安全文化的定義都不同，致使大眾對「安全文化」的定義產生混淆。事實上這也是「安全文化」業務推動者的首要問題：「為什麼安全文化有那麼多的定義？」，「到底什麼是安全文化？」。當安全文化推動者無法詳細回答及瞭解上述問題時，依經驗，會讓組織及員工對「安全文化」產生迷惑，進而造成推動安全文化業務的失敗。

事實上，車諾比爾事故是發生於 1986 年 4 月 26 日，國際原子能總署旋於 1986 年 8 月 25 日在維也納舉行之專家會議中提出車諾比爾意外事故後檢討會議之摘要報告(INSAG-1)中提出「安全文化」的術

語，後來又在 1988 年在 INSAG-3 Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants (核能電廠之基本的安全原則) 的刊物中，更進一步的對「安全文化」這個術語加以說明。但是該兩項研究刊物並沒有將安全文化的觀念予以明確闡述，且對安全文化之定義並無共識。雖然自從上述二項報告出版以後，關於「安全文化」的術語便漸漸地被使用於與安全有相關的著作裡；然而「安全文化」之專業術語的意義，卻常因人而有不同的詮釋。

舉例而言，Cox & Cox 於 1991 年在 The structure of employee attitudes to safety: a European example (員工對安全態度的結構：歐洲案例) 的著作裡【25】，係針對某家歐洲公司，以該公司 630 份問卷為例，而得出「安全文化是員工對於安全相關議題之共享的態度、信念、知覺及價值。」的結論，且其參考文獻中，並未提及國際原子能總署 INSAG-4 安全文化的刊物。

另 Pidgeon 於 1991 年在 Safety Culture and Risk Management in Organizations (在組織內的安全文化及風險管理) 的著作裡【26】，係收集各方文章分析後，而得到「安全文化是信念、規範、態度、角色及社交與技術實務的組合，對於員工、管理者、客戶及社會大眾的危險或傷害減至最小。」的結論，當然，1991 年前也有其他學者提出與安全文化概念相關的文章，例如從 Pidgeon 「在組織內的安全文化及風險管理」之著作的參考文獻中，就可知 Rip, A. 在 1990 年於 The Danger Culture of Industrial Society (工業社會的危險文化) 之著作中，提出相對於安全文化之「危險文化」的概念【27】。

由於 1986 年至 1991 年間，已經有諸多的學者提出與安全文化的定義及相關的文章，且對安全文化的概念並無共識的現象，所以國際原子能總署在 INSAG-4 安全文化的刊物中之第 1 頁的摘要中，有下述的記載：

「在開始著手安全文化報告時，國際核能安全顧問團要先面對先前的研究並沒有將安全文化的觀念明確闡述，及對安全文化之定義並



無共識的事實。在尋求發展此將會被共同且具有重要之應用價值的觀念時，國際核能安全顧問團發現深入研究能提供令人滿意之核能安全制度的一般因素是必需的，於是，其結果就產生了本文件，其代表了國際核能安全顧問團成員之共同的觀念。」

(資料來源：INSAG-4 第 1 頁安全文化摘要第 2 條)

由上述的記載，我們可以知道下列事實：

1. 在 1986 年至 1991 年 INSAG-4 安全文化刊物出版前，國際原子能總署的研究報告，均未將安全文化的觀念予以明確闡述。
2. 在 1986 年至 1991 年 INSAG-4 安全文化刊物出版前，國際間對「安全文化」的定義，並未有共識。

因此，由上述可知，為什麼「安全文化」的定義會有如此多的學者提出，而且其定義似乎又各抒己見，各不盡同的原因了；原來在「安全文化」概念發展的初期，對安全文化的定義缺乏共識，所以才會有此紛亂的現象。但是國際原子能總署並未坐視此亂象而置之不理，反而積極集合 INSAG 顧問團的成員，對「安全文化」加以定義並於 1991 年出版 INSAG-4 安全文化刊物，做為評估安全文化的指導準則。

由於國際原子能總署是聯合國的附屬組織，旨在促進會員國政府間核能科技之和平應用與交流合作，現有會員國至少 137 國以上。其為了強化國際原子能總署及確保對核能電廠安全上之貢獻，又特地敦請了世界頂尖之專家，組成了國際核能安全顧問團(INSAG)的諮詢團體。該小組主要任務是交換對世界有影響之重要核安議題的資訊，成為國際論壇並期能明確建立共同的安全概念。所以該小組是個具有高度權威的國際組織，又因為安全文化一詞最早出現於 INSAG-1 Summary Report on the Post-accident Review Meeting on the Chernobyl Accident (車諾比爾事故後審查會議總結報告)中，因此，本論文要特別的指出，對於安全文化的定義，應該以國際核能安全顧問團(INSAG)所提的定義為準，其他學者所提的定義應僅能參考而已，其原因如下：



1. 國際核能安全顧問團(INSAG)為國際組織，其所提的定義為集「眾家之言」所得到的共識，為群體之意見，不會偏袒或局限於一方。
2. 其他學者所提的定義係為「一家之言」，其定義容易偏袒或局限於一方，例如Cox & Cox為例，其所提的定義，係針對某家歐洲公司，以該公司員工為調查對象之630份問卷而得到的結果而已，豈可與有各國頂尖專家所組成之國際核能安全顧問團(INSAG)，所提的定義而相提並論。
3. 國際核能安全顧問團(INSAG)於1991年前就已經發現「先前的研究並沒有將安全文化的觀念明確闡述，及對安全文化之定義並無共識的事實」，因此特地出版了INSAG-4安全文化的刊物以釐清之，其所提的定義自然是已經匯集當代的「眾家之言」而得的共識。若推行安全文化者，再依他家之言而建立安全文化的制度，就如同將房屋建立於沙土上，容易傾倒而導致失敗。
3. 安全文化的定義早在1991年前，就已經呈現眾家紛紜，各抒己見的情況，且國際核能安全顧問團(INSAG)已於1991年提出定義以供各方參考，若不以國際核能安全顧問團(INSAG)所提的定義為基礎，只不過是延續以前眾家紛紜，各抒己見的亂象而已，不能裨益安全文化業務的推展，反招損害。

至於1991年以後，仍然有學者對安全文化提出定義，然而其所提的定義，亦不過是以國際核能安全顧問團(INSAG)所提的定義為基礎，再加以延伸及闡述而已。就以Geller於1994年在Ten Principles for Achieving a TOTAL SAFETY CULTURE 著作中所提「全面安全文化(TSC)意謂著每個人每天都背負著安全的責任。」為例【28】，事實上，國際核能安全顧問團(INSAG)所提之安全文化的內容早已包含之。例如可由INSAG-4安全文化準則第1條：「除了天災地變以外，核能電廠的意外，都起因於人為的錯誤；但當安全遭受重大衝擊前，人類的心智能有效察覺及排除潛在的危險。基於上述的理由，所以每個人都有肩負重責大任的能力。」，及INSAG-4安全文化準則第3條：「本報告能引起操作部門的特別注意，因為它能將電廠安全與人類的行為，予以緊密的聯結。然而要將安全文化擴大討論至全員都參與的程度，因為只有當

「每一個人都專注於共同的目標時，才能達到高水準的安全。」的條文可知，IAEA 早在 1991 年就已經提出『全員都參與、每個人每天都背負著安全的責任』的看法了。

由於國際原子能總署及國際核能安全顧問團(INSAG)為國際性的組織，其具有高度的開放性及權威性，各國成員或學者若對其刊物有意見或建議，均可提供該意見或建議，以供修改或進版。若有新的「安全文化」之定義，本論文認為可循建議國際核能安全顧問團(INSAG)修改「安全文化」定義的管道而為之，不必再提出新的定義而導致紛亂。若循建議國際核能安全顧問團(INSAG)修改「安全文化」定義的管道而為時，則一方面可藉由修改國際核能安全顧問團(INSAG)「安全文化」的定義，以供各國參考，又可獲得高度權威國際性組織的認同，豈不樂哉！

或許有人會覺得：國際核能安全顧問團(INSAG)所提之「安全文化」的定義係是舊定義，新學者所提的定義為新定義，推行安全文化者應以從新為原則；實則不然，「君子務本，本立而道生」，若推行安全文化者將安全文化的定義以從新為原則而不思安全文化的真意，就如同學步於邯鄲，只會機械地的模仿而已，如此一來，不但學不到別人的長處，反而會把自己原有的本事也都丟掉了，反致招損。

因此，本論文在此重申及強調，有關安全文化的定義應以聯合國的附屬組織，國際原子能總署之國際核能安全顧問團(INSAG)所提之 INSAG-4 安全文化 的定義為基準，而將其他學者的定義僅供參考用，才能不致再次陷入紛亂而無共識的情況。

國際核能安全顧問團(INSAG)對「安全文化」所提之定義如下：

英文原文：The first proposition presented by INSAG is the definition of Safety Culture: Safety culture is that assembly of characteristics and attitudes in organizations and individuals which establishes that, as an overriding priority, nuclear plant safety issues receive the attention warranted by their significance.

本論文之翻譯：國際核能安全顧問團首先要提出的是安全文化的定義：安全文化是組織及個人之特性及態度的組合，以確立具有最優先考量之核能電廠安全議題，能因其重要性而要受到注重及授權。

(資料來源：INSAG-4 第 1 頁安全文化摘要第 3 條)

為了比較各方論文對 INSAG-4 安全文化之定義的翻譯與差異之處，茲蒐集相關資料如表 2 所示：

表 2：國內各論文對 INSAG-4 安全文化的定義的翻譯

參考文獻	定義
臺灣與日本石油產業安全文化之差異探討(許尚華博士，研究生陳茲清，2005，交大工業工程與管理學係碩士論文)	核能安全文化是組織與個人共同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，並得到應有的重視。
大學院校實驗室安全文化調查(吳聰智博士，弘光科技大學工業安全衛生系，勞工安全衛生研究季刊，民國九十三年十二月 第十二卷第四期 第315-327 頁)【29】	安全文化乃組織及成員之特性與態度的組合，使核能電廠的安全議題，得到至高無上的重視。
營造業組織安全管理之研究—安全文化成效評估(郭建志博士，民國九十二年三月，行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所委託研究報告，IOSH91-S108)	安全文化是指組織成員將工作安全視為優先等級考量。
安全文化要素(整理：吳文中，安全文化專欄，sc-187)【30】	安全文化是組織與個人內在特質與外在態度的總合，其奠定核能電廠安全議題，如同它的重要性一般，得到凌駕一切之上的重視。
安全領導及工作者安全態度對於組織安全文化、安全績效之影響—以台灣自來水公司為例(李再長博士，研究生：林穗娜，民國九十四年六月，國立成功大學工業與資訊管理學系碩士在職專班碩士論文)	安全文化是組織及成員特性與態度之組合，俾使核能電廠之安全議題得到相當重視。

由表 2 可知雖然同一句英文詞句 (Safety culture is that assembly of characteristics and attitudes in organizations and individuals which establishes that, as an overriding priority, nuclear plant safety issues receive the attention

warranted by their significance. )，不同的學者確有不同的翻譯，其差異較大者為對「overriding priority」的翻譯，有的人將之翻譯成「優先等級考量」或「優先考量」；有的人將之翻譯成「凌駕一切之上的重視」、「至高無上的重視」、「應有的重視」、「相當的重視」等，但是對「安全文化是組織及成員特性與態度之組合」，則各學者間的意見則較一致，其差異較小。因此，綜合上述學者的意見，我們可以將 INSAG-4 安全文化的定義，以較白話的方式翻譯並歸納為：安全文化是組織及個人對安全優先考量之態度表現，以確保安全事件的排序可以超越其他任何事件。

事實上，上述所言並非僅由INSAG-4第1頁安全文化摘要第3條的文意而歸納出來的，而是將 INSAG-4 Safety Culture由頭至尾加以中英對照翻譯（參見附錄二：75-INSAG-4安全文化中英對照翻譯），並整理、鑽研而得到的結果，例如我們可另由INSAG-4安全文化準則第21條可知：「安全政策的宣言在不同的團體有不同的作用，以便能表裡一致。運轉部門對核能電廠的安全，應有直接且正式的責任。安全政策的宣言需清楚的傳達至全體員工，此宣言係宣告要承諾在整體的活動中，要重視核能電廠的安全，以致完全地將核能電廠的安全列為最大的優先考量，並能超越生產要求或企劃之排程。」

因此我們可知，推動安全文化，就必須將安全列為最大的優先考量，並使之超越生產要求或企劃排程。另在 INSAG-4 Safety Culture 附錄之安全文化指引之管理者態度問卷『(3)當安全考量導致工場啟動的延遲，管理者是否藉此說明安全第一(safety comes first)的觀念?』的問句，可知，管理者應具有「安全第一」或「安全至上」的態度；所以我們可以再度歸納出：建立安全文化之目的，就是要建立「組織及個人均有優先考量安全及安全第一或至上的態度」，且上述



的關鍵字詞在於「態度」二字。事實上態度是非常重要的，美國作家 Jeff Keller 於 1999 年也寫了一本書，名為「態度決定一切：改變你的態度，並改變你的人生」(Attitude Is Everything: Change Your Attitude... and You Change Your Life)【31】，這本書的書名就已經告訴我們「態度決定一切」。同樣的，安全文化也被態度所決定，當個人及組織對安全的態度差，漠視安全，不優先考量安全，不以安全為至上，其周遭的安全文化就會差，自然容易發生事故。當個人及組織對安全的有好的態度，重視安全，將安全視為第一或至上而優先考量安全，小心翼翼的做事，其周遭的安全文化就會較佳，發生事故的機率就會低微，甚至不會發生事故而達到零災害的境界。

茲就以日常生活中十字路口過馬路的小事為例，明明有天橋，但人們為了節省時間而走捷徑，直接從天橋底下違規穿越馬路，其發生交通事故的機率自然就高。但當人們有重視安全的態度時，寧願將安全超越時間的價值，將安全奉為優先考量不走捷徑，卻遵守交通規則而改走天橋時，其自然就免去了因「直接從天橋底下違規穿越馬路」而發生交通事故的機率。

車諾比爾事故亦然，由於最高階層的設計者聲稱鈾石墨沸水管 (RBMK) 反應器是絕對安全的，此種對安全的不良態度，結果造成人員對於反應器設備的自滿，以致喪失對危險的警覺，終至事故的發生。這也是 IAEA 於 INSAG-7 車諾比爾事故摘要修訂版報告第 84 頁中提及「安全文化的前題是要全心專注於安全，這起始於從事核能電廠發展及操作組織內的管理人員的態度」的原因。

因此，由上述的文獻探討後，可由此推論：「要建立安全文化以先，要先建立組織及個人均有優先考量安全，以安全為第一或至上的態度」。

### 3.3 探討建立安全文化之目的

由上述的論述我們已經歸納出：建立安全文化之目的，就是要建立組織及個人均有優先考量安全及安全第一或至上的態度。但是在INSAG-4 Safety Culture報告中有提到應建立那些態度呢？這是我門必須深入探討，方能充份瞭解「建立安全文化之目的」的真意。茲綜觀INSAG-4 Safety Culture報告內容及INSAG-7 車諾比爾意外事故修正版報告中與安全文化相關的資料後，提出下列建立安全文化時，至少要建立下列六方面的正確態度，以供參考：

1. 整體組織對安全應有的正確態度
2. 最高階管理者對安全應有的正確態度
3. 管理者對安全應有的正確態度
4. 對事故調查之應有的正確態度
5. 對安全事件有關獎懲之應有的正確態度
6. 個人對安全應有的正確態度

為了一一說明上述六方面的正確態度，筆者將於下一章節詳細敘述之。

## 第四章 建立安全文化之正確態度的探討

### 4.1 整體組織對安全應有之正確態度的探討及具體作法：

由上述 INSAG-4 安全文化刊物對安全文化的定義即可瞭解，建立安全文化時，要建立組織對安全議題，必須能夠最優先考量的態度，並且要使安全議題，能因其重要性而要受到相當的注重及授權。為什麼要有這種態度呢？原來蘇聯於車諾比爾事故時，缺乏一個有政府級的支援、適當的資源、能專注於操作組織、堅強而獨立並具有全然必要強制力的安全管理制度，致使組織各階層人員缺乏共同的安全目標及共識，所以當組織面對要達成生產目標及又要面對確保安全之不可避免的壓力時，往往捨棄了安全而選擇以達成生產目標為重，以致肇禍。例如在車諾比爾事故中，其汽輪發電機原訂在反應器功率下降至 700 ~ 1000MWt 時進行汽機之慣性能量試驗，但為了配合電力調度之要求，車諾比爾四號機於此時捨棄了安全而選擇配合電力調度，將反應器功率下降至 500MWt 以下；然而其試驗之最低容許值為 700MWt，此為明顯之違反安全規定的行為），並繼續運轉 9 小時。此時，運轉員也已依試驗程序書之要求，將緊急爐心冷卻系統關閉，使機組在無安全防護情況下運轉達十餘小時；由於低功率長時間之運轉，致使爐心聚集大量的氙毒，造成反應器功率嚴重的不穩定，以致發生災禍。這也就是將生產或企劃排程，優於安全目標以致肇禍的明顯事證。

同樣的，在車諾比爾事故中，調查也發現緊急爐心冷卻系統 (ECCS) 原為保護反應器爐心而設計的，不可輕易將之失效，若有必要，則必須經過相當的風險評估及考量與程序，並經授權核准後，方可為之。然而在車諾比爾電廠的標準程序下，其準則並未

有禁止使緊急爐心冷卻系統(ECCS)失效的規定。也就是說在值班主管的授權下，關閉緊急爐心冷卻系統(ECCS)是被允許的；由於這項權限係被授予在造成意外事故的測試上，而導致事故的發生。但是在任何狀況下，使緊急爐心冷卻系統(ECCS)失效如此長的時間，是非必要的。由此可知，當時蘇聯車諾比爾電廠並未將類似緊急爐心冷卻系統的保護裝置列為重要安全議題或事項，而予以最優先考量。反而可任由值班主管予以失效處理，這也就是未將重要安全議題或事項予以最優先考量，及未將安全視為第一或至上，以致肇禍的另一明顯事證。

事實上，目前在許多的煉油廠或化工場製程中，常常有值班主管或場長因為保護製程用之「緊急跳車系統」，常因為某些原因（例如誤動作、故障、假信號……等）造成系統跳車而影響生產，而將「緊急跳車系統」予以 BY-PASS（旁通而失效），讓製程處於無保護的狀態，這也是缺乏安全文化的明顯表現。正確作法應該是查明「緊急跳車系統」干擾製程的原因，予以維修、改進或排除，使之處於正常狀況；若該「緊急跳車系統」係屬不必要，則必須經過風險評估、危害分析及變更管理的程序，確認無礙於安全後再予以取消，方為優良安全文化的表現。

具體作法：組織要如何建立整體對安全應有的正確態度呢？其首先全繫於「政策階層的承諾」，由於政策階層對安全有所承諾，組織的態度方能有所取向。INSAG-4 Safety Culture 安全文化 報告第 6 頁用圖解的方式，說明了安全文化組成的各項要素，由該 安全文化之圖解可瞭解「政策階層的承諾」係由安全政策的宣言、管理結構、資源、自我要求等四項要素所組成。

由於 TOSHMS 及 OHSAS18001 等職業安全衛生管理系統均有「安全衛生政策」的章節，因此凡經過 TOSHMS 及 OHSAS18001 認證的公司，都會訂有安全衛生政策以供企業整體組織遵行。並且



我國勞工安全衛生組織管理及自動檢查辦法第二條已經明訂事業單位應依規模、性質設勞工安全衛生管理單位，且管理單位應為事業單位內之一級單位（見行政院勞工委員會九十一年十二月十八日勞安一字第○九一○○六四三七五號令第四次修正發布之上述辦法），因此，我國的勞工安全衛生管理單位在法律及企業組織上，已經有相當高的政府支持及地位，已不同於車諾比爾事故時，蘇聯「缺乏一個能專注於操作組織及堅強而獨立，且有適當的資源、政府級的支援以及具有全然必要的強制力的安全管理制度」的狀況了。由於我國已明訂事業單位應依規模、性質設一級單位之勞工安全衛生管理單位的規定，以及我國勞工安全衛生教育訓練規則又有各項教育訓練及在職訓練的規，因此，勞工安全衛生管理單位所掌握的資源已日益豐厚。

至於自我要求方面，INSAG-4 Safety Culture 安全文化 報告中，僅有第 31 及 32 條準則與之相關：

安全文化準則第 31 條條文：就政策而言，整體組織要安排定期審查致力於核能電廠安全的常規。

安全文化準則第 32 條條文：舉例而言，其包含員工的委派及訓練、運轉經驗的回饋、管控與設計的變更、運轉程序及電廠的修正。其意圖能使新的見解能被獲得及允許新的方法能被提議並經有充分能力的個人或外部團體正式的同意。諸如此類的安排是為提升從事者的天性及有利援助其躲避明顯的懲罰並找出缺點。

由上述第 31 及 32 條準則可知 INSAG-4 Safety Culture 安全文化報告中所述的「自我要求」乃是對組織整體的自我要求，此種就整體組織要安排定期審查致力於安全常規的作法，原已在 TOSHMS 及 OHSAS18001 等職業安全衛生管理系統都有要求。所以本論文建議整體組織要建立對安全應有的正確態度時，首先要先推行及建置 TOSHMS 及 OHSAS18001 職業安全衛生系統以建立安全文化；然而本論文也要強調：建立職業安全衛生系統僅是安全文化的基礎，建立職業安全衛生系統後必須要致力於安全政策的落實性，尤其要持續推展組織及個人都要有「優先考量安全」及「安全第一或至上」的觀念，以確保安全事件的排序可以超越生



產要求或企劃排程及其他任何事件，組織自然就會呈現優良安全文化的態度。

上述的論述及作法乃源自 INSAG-7 車諾比爾事故摘要修訂版報告第 21 頁：「要達成生產目標及又要面對確保安全之不可避免的壓力，需要一個專注的操作組織及堅強而獨立的管理制度、適當的資源、政府級的支援以及具有全然必要的強制力。」及合乎 INSAG-4 安全文化準則第 71 條：「企業階層對安全文化之承諾的主要指標，乃是在其安全政策及目標的聲明。其乃藉此方式予以編製及宣導，以使目標被各階層體階層的員工所瞭解及運用。尤其是，在其對重大安全的聲明中，要加以參考，諸如對安全之關切，要往往比生產目標更為優先。」的工安學理。

#### 組織整體對安全應有之正確態度的探討及具體作法的結論：

小結：建立安全文化時，要先建立組織要最優先考量安全議題的態度，並且要使安全議題，能因其重要性而要受到相當的注重及授權。

具體作法：1. 本論文建議組織要建立整體對安全應有的正確態度時，首先要先推行及建置 TOSHMS 及 OHSAS18001 職業安全衛生系統以建立安全文化。

2. 建立職業安全衛生系統後必須要致力於安全政策的落實性，尤其要持續推展組織及個人都要有「優先考量安全」及「安全第一或至上」的觀念，以確保安全事件的排序可以超越生產要求或企劃排程及其他任何事件，組織自然就會呈現優良安全文化的態度。

#### 4.2 最高階管理者對安全應有的正確態度及具體作法的探討：

最高階管理者對安全的態度是決定安全文化之最重要的關鍵，事實上，IAEA出版INSAG-4安全文化刊物的主要目的及對象，是為了回應及滿足國際間對安全文化觀念的興趣、提供判定特定情況的效能，也特別針對組織內對安全活動有影響的高級管理者(參見安全文化摘要第1條)。其要求最高管理者要有下列的正確態度：

##### 1. 最高管理者要有安全文化是由高級管理階層的行動而向下推展的認知與態度：

事實上這個觀念是合乎中國詩經「君子德風，小人德草，風行而草偃」的思想；在實務上也是如此，因為最高管理者對工安的態度是影響及領導整體組織對工安的態度，當最高管理者有自滿、輕忽工安的態度時，整體組織也會對工安產生輕忽的態度。就以車諾比爾事故為例，當車諾比爾事故時，蘇聯之電廠最高階層的設計者對安全的態度是相當自滿的，因為其一直聲稱鈾石墨沸水管(RBMK)反應器是絕對安全的，所以造成人員對於反應器設備的自滿，以致喪失對危險的警覺，而被隱含於安全文化中。因此，由此可知，最高階管理者對安全應有不可自滿及輕乎工安的態度，尤其不可聲稱設備是絕對安全的，因為最高階管理者若有自滿或輕乎工安的態度，則該自滿或輕乎工安態度會很快的感染到整體組織，以致種下禍根而會發生如車諾比爾般的災難。

所以IAEA在INSAG-4安全文化準則第7條中明訂：要允許「與生俱來的質疑態度，**防範自滿**，追求卓越，並在安全事件中要培養個人的責任心及團體的自我要求。」等語。

在實務上，某國營企業有一項具體作法是合乎本項讓「最高管理者及整體組織不自滿又不輕忽工安」之工安學理的具體作法，該作法是經過慘痛教訓而獲得的。該國營企業在某一期間，工廠火災、爆炸案頻傳，但是在經歷多次火災、爆炸案後，該企業之董事長採取將發生事故之工廠的最高管理者(廠長)予以更換的鐵腕措施。由於各廠發生事故會導致最高管理者(廠長)的下台，當然最高管理者(廠長)就不敢自滿及輕忽工安，此種態度自然就會影響組織整體，經過多次的鐵腕措施的實施之後，在「君子德風，小人德草，風行而草偃」的情況下，該企業整體員工就因此而更加重視工安了，故該企業之火災、爆炸次數就明顯降低並改善了。這也就是IAEA在INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第84頁記載，最高管理階層須根據安全文化的觀念，而創造一個日常注意安全之風氣的原因；由於該企業董事長採取將發生事故之工廠的最高管理者予以更換的鐵腕措施，自然就創造一個日常注意安全之風氣，而明顯改善了該企業的工安。故由IAEA在INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告之第84頁的記載，可推理出：一個組織的安全做不好，乃是最高管理者的責任，因為最高管理者是肩負及營造整體組織之安全文化的責任。然而或許有人認為發生重大工安事故，就輕易的將最高管理者予以更換，此乃嚴重的懲戒，實則不然，因在國營企業體系內，將最高管理者予以更換，該最高管理者並非減薪或被迫辭職、開除等，實乃「換人做做看，帶領及創造新的安全文化」之風氣的具體做法。

另外在實務上有下列由最高管理者創造安全風氣的方法：

(1) 在全廠性會議中讓工安部門優先報告以宣示「工安第

一」的方法：常有人認為「工安第一」僅是口號，但在全廠性會議中，最高管理者若表示及規定要優先聽取工安部門的報告時，除表達及落實「工安第一」的理念外，其他部門自然而然因為最高管理者對工安重視的態度而重視工安了。

- (2) 在會議中常對工安事務進行討論，並將討論結果摘錄成工安短語的紀錄，並加以宣導：其短語紀錄例如為「工安要做得好，就是隨時給予工作叮嚀，雖不討人喜歡，但必留下作為」、「有安全，才能講求利潤，所以必須嚴格要求工安紀律」、「社會對工安事故及環境污染事件非常敏感，因此必須加強預知保養、落實安環工作、提昇安環品質、樹立良好工安文化」、「現場5S可幫助提升安環品質、降低工安事故發生」、「持續努力改善安環現況，建立優質工安文化」、「工安工作不得鬆懈，工安文化應細心規劃，紀律更應盡心嚴格維護」、「工安事故易引發民怨，因此要在工安第一的大原則下，加強管理措施」、「切不可默認輕微之工安違犯事件，應苦口婆心立即糾正，以樹立良好工安文化」、「培養全員工安文化，提昇硬體、軟體、人為三方面之工安品質，並樹立願景」、「主管人員應負責提供安全工作環境，建立明確紀律與完善制度，並要求工作人員持續維持良好的工安作業習慣」……等語。當部屬看到高層會議紀錄內有記錄工安事項，會感受到高層管理者重視工安的態度，基於「兵隨將轉」的自然心態，整體組

織當然會事事優先考量安全，甚至以「安全第一」的態度做為工作的基礎了。上述之作為，是合乎IAEA之INSAG-4安全文化準則第34條：「當直接關注於重大核能安全或產品品質問題被提出時，要經常引用安全及品質的重要性以傳達於員工，尤其是安全在操作組織部門會議中是重要議程的項目時。」的工安學理。

- (3) 舉辦「安全週」、「健康週」、「工安徵文比賽」、「工安金句比賽」、「工安標語比賽」、「空氣呼吸器著裝比賽」、「工安或健康健行」、研討會或宣導會……等特殊活動：事實上我國勞委會已經以舉辦特殊活動的方示來鼓動全國重視安全的風氣，例如我國勞委會於95年舉辦了「第一屆勞委會工安金句徵選」活動，並選出了「永續經營第一步，打造職場零事故。」、「防災定檢做得好，勞資雙方沒煩惱。」、「勞心勞力拼家計，工安第一莫忘記。」、「勞動為了生活好，工安為了活到老。」、「工安不要靠運氣，做好防護最實際。」、「賺錢有數，生命愛顧。」、「有骨力愛人會看，有工安幸福相伴。」、「事前準備好，事後免煩惱，工安做得牢，職災自然少。」、「工安做實在，幸福一定來。」、「降低職災發生率，確保企業競爭力。」、「工安措施做的好，全家大小沒煩惱。」、「落實工安非口號、勞資力行最重要。」、「一清二查三看看，四巡五守六訓練，七聽八問九周延。」等13個工安金句（參見附錄三：第一屆全國職場勞動安全週工安金句



評選結果)，96年又舉辦了「第二屆勞委會工安金句徵選」活動(參見附錄四：勞委會工安金句徵選海報)同樣也選則了13個工安金句，並發放獎金以獎勵金句創作者。除此以外，勞委會也自95年起，將5月1日至5月7日期間定為我國第一屆之「全國職場安全週」

(以下簡稱工安週)。並規劃辦理工安金句徵選、診斷輔導、工安會議及工安走透透等系列宣導活動，96年、97年也在持續辦理。為什麼要如此運用標語、口號、金句、研討會或宣導會……等特殊活動來推廣工安呢？事實上此乃合乎IAEA之INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第84頁：「最高管理階層，包括立法及政府等必須創造一個日常注意安全的全國風氣」的作法。企業界不可將之視為作秀，工安部門應建議企業之最高管理階層要積極配合及參與此等活動，甚至自行舉辦此等活動，以帶動整體企業組織重視工安的風氣，這也是企業界創造安全風氣的具體作法之一。

由上述的論述可知，安全文化是由最高管理階層的行動而向下推展的，最高管理階層對安全的態度乃領導整體組織對安全的態度，最高管理階層必須根據安全文化的觀念而創造一個日常注意安全的风氣，以維持整體企業的安全。上述結論是合乎INSAG-4安全文化準則第70條：「安全文化係由組織中的高級管理階層的行動而向下推展的，在評判組織運作安全文化之效能時，必須自企業政策階層的態度開始，決策及運作的方式，要展示真正的優先考慮到安全事件。」的工安學理。

2. 高級管理階層要信守以「安全為最高優先考量的承諾及態度」，並予以示範，俾使組織能以安全為共同目標：

部屬的眼睛是雪亮的，當最高管理階層對安全的態度是「表裡不一致」時，這個習性會很快的感染到組織整體，所以 IAEA 在 INSAG-7 車諾比爾事故摘要修訂版第 23&24 頁報告中指出安全文化是起始於「管理者的態度」，由此可知，雖然組織已經有安全政策、安全宣言等文件，但是當安全事件與生產要求或企劃排程相衝突時，高級管理階層的態度是影響安全文化的關鍵。以下是筆者親身經歷某一煉油廠廠長(工廠之最高管理階層)信守以安全為最高優先考量的承諾及態度，並予以示範，而讓整體組織能以安全為共同目標的實際經歷。

某一部門的煉油工場即將開爐並進料生產，依該廠規定在工場開爐前必須經過由現場部門、儀器課、轉機課、工安課、機械課、設檢課等相關部門所組成的「開爐前製程安全查核小組」執行檢查，但是經「開爐前製程安全查核小組」安全檢查結果，發現某塔槽有一段合金鋼管剛焊接完畢，該段合金鋼管之內容物為氫氣及油氣的混合物，操作壓力為 30 KG，操作溫度約為 200°C。此時，該「開爐前製程安全查核小組」的工安成員提出：「該合金鋼管是高壓氣體設備，應依據勞工高壓氣體勞工安全規則第 41 條規定，實施耐壓試驗及氣密試驗後方可使用，以維安全」。

然而負責操作之煉製部門卻提出：「要承商準備器材實施耐壓試驗及氣密試驗，會將延遲開爐約一天之久，每延遲一天則因煉量的減少而會導致約一仟萬的收入損失；可以使用製程

用的氫氣來代替耐壓試驗及氣密試驗，然後再派員對該段管線加強巡視或嚴加監視即可，並且以前曾經發生類似事件，都是用此種方式代替，也未發生過問題。反而用耐壓試驗及氣密試驗除導致一仟萬的損失外，經過耐壓試驗及氣密試驗的管線，未必能保證不會洩漏，且因為管線常會因熱漲冷縮而洩漏，必須要有人員巡視及進行熱鎖作業，因此，只要派員加強巡視及監視就可以了。」

「開爐前製程安全查核小組」的工安成員又提出：「此舉違反法令規定，況且使用製程用氫氣代替氣密試驗，萬一洩漏出來，有立即引發火災、爆炸的危險」。然而負責操作之煉製部門卻又提出：「有 CCTV 監視系統的監視，又有人員的巡視，管線旁邊也準備了滅火器，有如此嚴密的替代方案，並非置法令於不顧，又可減少一仟萬的損失，豈不樂哉！」。

結果現場煉製操作部門與工安部門的意見相左，且開爐前製程安全小組的其他成員也不敢同意開爐，若您身為最高管理者應如何處置上述狀況呢？大多數的最高管理者會著眼於「減少因延遲而導致約一仟萬的收入」損失；然而有位廠長(該煉油廠的最高管理者)卻表現與其它最高管理者不同的態度，而示範優先考量工安的思維，帶領整體組織以安全第一為共同目標的作法。

上該煉油廠廠長於接獲雙方的報告及意見後，於第二天早上赴現場查看該管線，並立即召集現場工場長、維修組機械課課長、工安人員於現場堪察及短暫討論後，下達必須將該管線先依照法令執行「耐壓試驗及氣密試驗」後，再進行開爐的決定。此項決定讓現場部門之工場長滿臉錯鄂，因為以前若有類

似情形時，均會優先考慮生產排程，鮮少有因為安全規定延後生產的情況。

當維修及現場部門將該管線依照法令執行「耐壓試驗及氣密試驗」後，工場開爐作業確實因為該管線而延誤了一天之久，開爐期間該管線也確實因為發生熱漲冷縮而洩漏及進行熱鎖作業的情形。可是當開爐作業完畢，工安人員再次與現場工場長談論上述事項時，現場工場長表示：「由廠長決定管線執行要先執行耐壓試驗及氣密試驗後，再進行開爐的態度，可以深切的瞭解廠長確實重視工安，且廠長展現了對工安完全認真的態度，以後我要與廠長一樣，要優先考量工安」。

工安人員問工場長：「那因此而延誤的煉量及損失應如何處理？」，工場長答稱：「其實那根本不是問題，只要在開爐、進料順利後，每日稍微提高一點煉量，很快就補足所延誤的煉量及損失了，甚至還會超越生產績效的目標。」

由於該廠長重視工安的態度及示範，並經過同仁間的口語相傳，該煉油廠整體組織就充滿了，任何事要「優先考量工安」的思維與風氣。並且在該廠長的率領下，該煉油廠於94年締造了總合災害指數為0，95年締造了總合災害指數亦為0，96年締造了總合災害指數為2.2的佳績。該廠長在該煉油廠任職三年，三年間該煉油廠在工安環保績效上均得獎，足見該廠長創造「優先考量工安」之思維與風氣的功勞。上述的論述乃源自INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第84頁「安全文化的觀念被擴大,超越非僅止於操作面,更包含了影響核能電廠生命週期內操作安全的所有階段之所有活動。它甚至包含了最高管理階層,包括立法及政府,根據這個觀念,它必須創造一



個日常注意核能安全的全國風氣。」，也印證了安全文化準則第 81 條：「經由安全事件，管理者的態度可以展現而影響員工的態度。特別是必要時，管理者可藉機在生產前，展現其準備對安全的關注；例如：與員工討論因安全理由而遲於重新啟動工場，藉以明確的保證安全是首要目標。」的工安學理。

### 最高階管理者對安全應有的正確態度及具體作法的結論：

最高階管理者對安全應有下列的正確態度：

1. 安全文化是由最高管理階層的行動而向下推展的，最高管理階層的態度乃領導整體組織對工安的態度，最高管理階層須根據安全文化的觀念而創造一個日常注意安全的風氣，以維持整體企業的安全。
2. 高級管理階層要信守以「安全為最高優先考量的承諾及態度」，並予以示範，俾使組織能以安全為共同首要的目標。

最高階管理者推行安全文化有下列具體作法：

- (1) 最高階管理者在全廠性會議中讓工安部門優先報告以宣示「工安第一」。
- (2) 最高階管理者在會議中常對工安事務進行討論，並將討論結果摘錄成工安短語的紀錄，並加以宣導。
- (3) 最高階管理者配合舉辦「安全週」、「健康週」、「工安徵文比賽」、「工安金句比賽」、「工安標語比賽」、「空氣呼吸器著裝比賽」、「工安或健康健行」、研討會或宣導會……等特殊活動，以帶領重視工安的風氣。
- (4) 最高階管理者經由安全事件，而展現重視工安的態度以影響員工的態度。特別是必要時，可藉機在生產前，展現其



準備對安全的關注；例如：與員工討論因安全理由而遲於重新啟動工場，藉以明確的保證安全是首要目標。



#### 4.3 管理者對安全應有之正確態度的探討及具體作法：

4.2 節已說明最高管理者對安全文化的責任是較傾向安全制度的建立及風氣的領導，本節將逐一說明組織中其他管理者(例如經理、課長、領班、監造……等)對安全應有的正確態度：

##### 1. 管理者應有要確保及所屬之工作範圍(含部屬)能符合組織的安全政策與目標的正確態度：

4.1 節已說明要建立安全文化，就必須先建立職業安全衛生管理系統，而建立職業安全衛生管理系統後，當然就會建立安全政策與目標，管理者的首要責任就是要確保及所屬之工作範圍(含部屬)能符合組織的安全政策與目標，否則說一套、做一套是對安全文化有相當大的傷害。就以車諾比爾事故為例，IAEA 在 INSAG-7 車諾比爾事故摘要修訂版報告第 21 頁中記載：「國際核能安全顧問團 (INSAG) 現在已確認：車諾比爾事故發生以前，蘇聯未將安全文化適當地灌輸於核能電廠內。許多要求似乎存在規章內，但未見強力實施；其它必要的特性，甚至一點也不存在。」由上述記載可瞭解車諾比爾事故發生以前，雖然該電廠原來已有相當多的要求存在各規章內，但是因為說一套、做一套的不良工安文化，終至事故的發生。事實上，「說一套、做一套」是我國工安界的通病，而部屬的心態通常是「上有政策，下有對策」，導致雖然公司已經明訂「安全政策與目標」卻仍然無法落實執行。但是 IAEA 在 INSAG-4 安全文化準則第 35 條明訂「管理者的責任在於使工作能符合組織的安全政策與目標。」；因此，若發現組織內有「不落實執行」或「PAPER WORK」的不良安全文化時，其責任乃在管理者。在實務經驗上也是如此，例如某公司之安全政策

乃是「安全紀律」及「檢查落實」，依理而言，其自動檢查業務應該相當落實，然而實際情形卻非如此。若將各部門實施自動檢查業務予以比較，會發現同一張自動檢查表單在不同部門會有不同的落實程度，筆者曾經擔任自動檢查業務考評多年，當發現某部門的自動檢查的業務較落實時，就請教該部門的操作人員為什麼自動檢查業務較落實的原因，該部門的操作人員答稱：「因為工場長(管理者)很重視自動檢查，每當操作人員在自動檢查表單上註記異常時，工場長會拿著該表單到現場會同操作人員前往查看並解決問題」。而在同一張表單的情況下，當發現某部門的自動檢查業務非常不落實的時候，就當面請教該部門的操作人員為什麼自動檢查業務如此不落實的原因，該部門的操作人員竟然答稱：「工場長(管理者)跟本不重視自動檢查業務，我在自動檢查表單上僅簽名而未註記檢查結果的空白表單，工場長仍然蓋章，所以本項業務僅是 PAPER WORK」，經過核對其它表單，果然發現有多張僅有簽章而未註記任何檢查結果的空白表單。但拿著這些僅有簽章而未註記任何檢查結果的空白表單向工場長詢問為何會產生如此不落實的檢查表單時，工場長笑著回答：「因為業務繁忙，一天內要蓋很多的章，所以就疏忽了。」

上述現象正印證了 INSAG-4 安全文化準則第 35 條：「個人的態度受其工作環境之極大的影響，基本而有效的個人安全文化是建立於環境的鑄造及培育態度的實踐上，以促進安全，管理者的責任在於使工作能符合組織的安全政策與目標。」由上述實務經驗及工安學理可知：組織內的基層工作人員對工安的態度，確實受到工作環境的極大影響。以上述實務經驗為

例，當工場長重視自動檢查業務時，其部屬(操作人員)也隨之重視自動檢查業務並落實執行。當工場長不重視自動檢查業務時，其部屬(操作人員)也隨之將自動檢查業務視為 PAPER WORK。管理者若有重視工安業務的態度，並鑄造重視工安業務的環境及培育部屬重視工安的態度，部屬自然隨之重視工安業務。如此而來，該管理者所屬的工作範圍，自然就能符合組織的安全政策與目標了，並且也符合 INSAG-4 安全文化準則第 56 條：「確保員工回應及獲益於已建立的業務準則，此乃管理者的任務；並藉由態度、範例以確保其員工能持續積極朝向在其職責內之高水準的個人表現。」的工安學理。

## 2. 管理者對工作中的安全的事件，要有嚴格執行的態度：

就以車諾比爾事故為例，車諾比爾事故是因為管理者對工作中的安全的事件，缺乏嚴格執行的態度，而造成事故的。車諾比爾事故發生於 1986 年 4 月 26 日深夜，當是時，值班主管是非常重要的管理者，由 IAEA 在 INSAG-7 車諾比爾事故摘要修訂版報告第 23&24 頁中記載，當值班主管在進行測試時，其電廠的狀況與原本要測試的預定狀況已大不相同，在測試的過程中，未經認可的變更，卻在當場隨意決定。由此可知，該管理者對安全事件是缺乏嚴格執行的態度。若該值班主管發現電廠的狀況與原本要測試的預定狀況已大不相同，對此安全事件保持嚴格及謹慎的態度，對未經認可的變更，不在當場隨意決定，則應可幸免本次車諾比爾事故的發生。因此，由此可知，以嚴格及謹慎的態度面對安全事件，是管理者的基本態度。

在實務上，有一項制度就是以嚴格及謹慎的態度面對安全事件的範例，其制度名為「變更管理- Management of Change (MOC)」。變更管理之目的係為預防因變更所造成之損失或危害，及確保作業品質與作業安全，而制定的制度。當有下列情形發生時，則執行變更管理：

1. 各部門對內部之變化，例如導入新製程或方法、新的作業條件與程序、新的材料與設備、擴大生產規模時。
2. 既有製程或方法、作業條件與程序、材料與設備等之變更。
3. 任何可能影響作業品質與作業安全之暫時性或永久性變更(例如聯鎖系統之暫時性或永久性變更)。

當執行變更管理時，會由相關部門的人員(例如修護、設計、操作、技術、工安、環保等部門)召開會議，並進行作業場所危害辨識和風險評估。當危害辨識和風險評估完成，確認其風險在可接受範圍內後，方才准予變更。此種制度正符合INSAG-安全文化準則第40條：「管理者應確保在工作中有關安全的事件，要以嚴格的方式來實施。」的工安學理；茲將變更管理的範例附錄於後，以供參考。(詳見附錄五：變更管理範例)

3. 管理者要有監督、管控、落實整潔、整頓的態度以增進工場安全的態度：

整潔、整頓是一項有計劃、有系統地做到工作場所全面性，有條理、乾淨清潔及標準化的工作。有些人質疑整潔、整頓與安全無直接的關聯性，然而在實務上並非如此，例如以化



工場的轉動機械(馬達、泵浦等)為例，通常馬達、泵浦在損壞之前，會有漏油、漏水、漏蒸氣的現象，而漏油、漏水、漏蒸氣會產生不整潔的情形，若平日就責成操作人員注意及解決漏油、漏水、漏蒸氣等不整潔的情形，馬達、泵浦在未損壞之前，就已經因為漏油、漏水、漏蒸氣被消除，而其危害也已經被隨之消除了。否則，任憑馬達、泵浦漏油、漏水、漏蒸氣而置之不理，馬達、泵浦終至損壞，甚至燒燬而釀成火災、爆炸等事故。所以一個有條理的工作場所可使作業更安全、更有效率、更有生產力；也可以提昇工作士氣，讓員工更有榮譽感與責任感。

在實務上，有一項制度就是以管理者監督、管控、落實整潔、整頓的態度以增進工場安全的的範例，其制度名為「工作場所 5S 查核」。5S 的涵意【32】是將工作現場區分為「要用」與「不要用」的東西，將要用之東西透過定位標示擺放整齊、易於取用，將不要的東西加以排除、丟棄，以保持工作場所無垃圾、污穢之狀態；並對現場時時保持乾淨、美觀。透過上述之活動，讓員工養成良好之習慣，以達「以廠為家」之宗旨。5S 是指：整理、整頓、清掃、清潔、修養等，其查核之目的係為了提升各部門工作人員之安全與衛生，及建立舒適與有效率之工作環境，並且規定各部門工作人員對於所處之工作場所，應依 5S 原則辦理。而上級單位對於各部門所轄工作場所 5S 管理的執行情形，得依規定實施工安查核，查核結果可列入安全績效考評內；如有特別不良者，則專案陳報議處並限期改善。由上述的論述可知，5S 管理乃是安全衛生的基楚，此乃合乎 INSAG-4 安全文化準則第 42 條：「管理者應確保工

作被清楚的實施（落實），應建立監督及管控並強調要在整潔及好的整頓系統上。」的工安學理；茲將工作場所 5S 查核規定範例附錄於後，以供參考。（詳見附錄六：工作場所 5S 查核規定範例）

5. 管理者要有出現於現場並直接強調以安全為重的態度：

前文已述及「安全文化需要絕對的專注，其乃起始於各組織管理者的態度，深植於組織的發展及運作中。」，然而管理者若僅有重視安全的態度而不借機展現，就如同將「燈放在斗底下」，無法發光而照耀世人，因此須要一種工安制度，讓管理者有機會展現以安全為重的態度，該制度名為「走動管理」。走動管理

（management by wandering around，簡稱 MBWA）是指高階主管利用時間經常抽空前往各個辦公室走動，以獲得更豐富、更直接的員工工作問題，並及時瞭解所屬員工工作困境的一種策略。走動管理的概念起源於美國管理學者彼得思（T. J. Peters）與（R. H., Jr. Waterman）在一九八二年出版的名著《追求卓越》（In Search of Excellence）一書【33】。書中提到，表現卓越的知名企業中，高階主管不是成天待在豪華的辦公室中，等候部屬的報告，而是在日理萬機之餘，仍能經常到各個單位或部門走動走動。

走動管理可增進公司高階主管（例如董事長、董事、總經理、副總經理等）與各部門之直線與橫向溝通，以達意見交流的制度。其可使各高階主管親臨工作現場實地瞭解狀況，與員工面對面的溝通、激勵士氣，並即時發現、解決問題。避免因資訊傳達延誤而造成疏失，以期消弭意外事故於無形。其他論文或許有論及「走動管理」及其作法，然本論文則以安全文化的觀點，強調高階主管應運

用「走動管理」的機會，與現場基層人員討論工安、並直接強調工安，將高階主管重視工安的態度傳達至基層，以增進基層人員重視工安的態度，則工場將會因此而日益安全。此種作法是合乎 INSAG-4 安全文化準則第 82 條：「管理者在現場的出現，可為其提供機會以直接強調安全的重要。」的工安學理；茲將「走動管理實施辦法範例」附錄於後，以供參考。(詳見附錄七：走動管理實施辦法範例)

實務上另有名為「工安分級查核」的制度，可供管理者在現場出現，並提供機會以直接強調安全的重要。「工安分級查核」係依組織階層分級，藉安全觀察之技巧，針對工安責任區、作業安全、工程安全、設備安全、環境安全、動作安全、教育訓練、工業衛生、承攬商管理、緊急應變及自動檢查等之執行情形，發揮現場實際的巡視及查核，將工安改善落實至各工作現場，以確保工作人員及場所的安全的作法。其將「分級查核級別」分為高階、中階、基層管理人員等，並各依不同面向的查核原則(高階主管：工安政策面之查核面向；中階主管：工安制度、管理面之查核面向；基層管理人員：工安執行面之查核面向)，不同的查核頻率進行查核。此種制度也是符合 INSAG-4 安全文化準則第 82 條：「管理者在現場的出現，可為其提供機會以直接強調安全的重要。」的工安學理；茲將「工安分級查核實施規範範例」附錄於後，以供參考。(詳見附錄八：工安分級查核實施規範範例)

小結：

管理者對安全應有下列的正確態度：

1. 管理者應有要確保及所屬之工作範圍(含部屬)能符合組織的安全政策與目標的正確態度。
2. 管理者對工作中的安全的事件，要有嚴格執行的態度。
3. 管理者要有監督、管控、落實整潔、整頓的態度以增進工場安全的態度。
4. 管理者要有出現於現場並直接強調以安全為重的態度。

管理者推行安全文化應有下列具體作法：

1. 確保員工回應及獲益於已建立的業務準則，此乃管理者的任務；並藉由態度、範例以確保其員工能持續積極朝向在其職責內之高水準的個人表現。
2. 推行「變更管理- Management of Change (MOC)」制度以預防因變更所造成之損失或危害，並確保作業品質與作業安全。
3. 推行「工作場所 5S 查核」以監督、管控、落實整潔、整頓並增進工場安全。
4. 推行「走動管理」制度以增進公司高階主管(例如董事長、董事、總經理、副總經理等)與各部門之直線與橫向溝通、借此機會向基層人員展現重視工安的態度；激勵士氣並即時發現、解決問題，避免因資訊傳達延誤而造成疏失，以期消弭意外事故於無形。
5. 推行「工安分級查核」的制度，以供管理者在現場出現，並提供機會以直接強調安全的重要。

#### 4.4 對事故調查之應有之正確態度的探討及具體作法：

當發生事故時，組織到底應採「追求事故的真象」，或是採取「相互關懷」的路線，以保護員工，經常困擾著組織及其成員。然而，本論文卻要從「工安文化」的角度來探討本項問題。首先，在車諾比爾事故發生之前，蘇聯是否有其它相關於車諾比爾事故的事故可供探討？

由 INSAG-7 **車諾比爾事故摘要修訂版報告**第 23 頁可以知道：在 1975 年蘇聯已發生一件在列寧格勒 1 號機的鈾石墨沸水管(RBMK)反應器事故，1982 年蘇聯在車諾比爾 1 號機也發生了一件燃料失效的事故。這兩件事已表明鈾石墨沸水管(RBMK)之發電機特性及操作上有其弱點存在。列寧格勒 1 號機事故甚至被某些人視為車諾比爾事故的前兆。然而，從這些事故學到的教訓只驅使了一些有限的設計修改或操作執行上的改善，並未在不同操作組織之間，予以溝通及資訊的交換，以致車諾比爾的操作人員根本不了解列寧格勒 1 號機事故的本質及原因。

另由 INSAG-7 **車諾比爾事故摘要修訂版報告**第 24 頁可以知道：蘇聯政府及電廠管理當局在 1983 年於立陶宛 Ignalina 核能電廠就已經發現當冷卻劑流量下降時，鈾石墨沸水管(RBMK)反應器會因為空泡的增加而產生了正反應。當控制及安全棒被全數抽除時，其因空泡的增加而產生了正反應會更加的激增，此乃控制棒之設計不當所造成。然而，當時的蘇聯政府及電廠管理當局雖然已經發現此種不安全設計的缺點，卻沒有更正或補救的措施，亦未對操作組織做資訊的宣導。

若蘇聯政府及電廠管理當局於 1975 年、1982、1983 年針對上述事故予以深入追查真象、認真檢討，進行深度而有效的設計



修改及操作執行上的改善，並對不同操作組織之間，予以充分的溝通及資訊的交換，則 1986 年之車諾比爾事故，應不致於發生。綜上所論，對所發生的事故，應該著重於「追求事故的真象」，並將事故的真象公佈，以供不同的操作組織能予以借鏡，以避免重蹈覆轍。

另外，美國有設立「美國化學安全與事故調查委員會」U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board (CSB)其作法就是著重於「追求事故的真象」的優良範例。美國化學安全與事故調查委員會為美國總統任命的獨立調查機構，其成員由美國總統派任或由參議院指派；調查成員的專業範圍包含化學工程師、機械工程師、工業安全工程師及具有多年經驗的化學工業學者、專家等，並被賦予化學災害事故主要的災因調查權限。當 CSB 團隊抵達化學災害現場時，調查人員立即進行廠房員工、管理者、鄰近居民做目擊現場訪談；化學樣本及相關儀器將送至獨立實驗室進行化驗。針對公司安全記錄、儲存化學品清單和實驗流程進行考核，找出導致化學災害的可能原因。

調查人員仔細調查相關資料、與委員會成員協商並檢閱相關發生案例、主要成因、過去相關災害的建議方案。於調查過程中，調查人員將聯繫工廠安衛部門、相關工作人員、實驗室部門及各級相關主管單位。當完成災害調查後，會呈報一份檢驗報告至委員會作為參考，其檢驗報告將以書面方式儲存於委員會或於災害發生現場召開正式的檢驗報告會議(本會議之目的係為檢驗事故的真象而召開，此為追求事故的真象的具體表現)，而且最終之報告必須經由全體委員會之表決通過後，方可發佈，以力求事故調查報告之完整性與客觀性。

調查成員將化學災害事故災因釐清後，會將之公佈於網站上(CSB網址 <http://www.csb.gov/>)，以供社會大眾透過經驗學習與化學安全管理機制，避免災害重複發生。所以當我們上網進CSB網站時，其遠自1998年9月23日，美國Tosco公司Avon煉油廠火災事故調查報告仍然在網路上，可供參考。

一般而言，化學災害調查通常為期6至12個月，但是當災害原因複雜時，委員會並無立即需要結案之時間壓力，因此很多事件往往經過數年以後，方乃完成，例如就以2005年10月6日美國台塑公司發生於德州的廠房火災及爆炸事件(丙烯洩漏爆炸)為例，其最終報告完成於2006年7月20日，長達七個月之久，而2005年3月23日英國石油集團(BP)發生於美國德州煉油廠爆炸事故(該事故造成15人死亡，150人受傷)為例，其最終報告多達341頁，卻完成於2007年3月20日，時間更長達兩年之久，同樣發生於2005年的事件，其最終報告完成時間，相差約有一年半之久，再再明白顯示了美國化學安全與事故調查委員會「追求事故真象」的精神。因此，綜上所論，我們面對事故調查之正確態度，應以「追求事故真象」為主，為什麼要以「追求事故真象」為主呢？其乃事故常付出慘痛的代價，但事故卻是重要的經驗來源，若以「追求事故真象」為主時，則組織可從中獲得各種益處。若不以追求事故的真象為屬，予以隨意輕忽事故的真因，則掩蓋事實的事故調查報告，僅導致錯誤的對策，終至浪費人力、財力，甚至組織會如同蘇聯電廠一樣，雖然在1975年、1982、1983年都有發生與車諾比爾電廠相類似的事務，卻仍於1986年仍然發生駭人聽聞之車諾比爾事故。

在實務上，有一個制度名為「工安事故調查暨管理」，該制度係為瞭解工安事故的原因，消弭危害因子，增進安全衛生管

理，防範類似或相關事故再發生而制定。然而本論文則強調在推行「工安事故調查暨管理」時，該制度應仿照「美國化學安全與事故調查委員會」的作法，增加「事故真象檢驗會議」的程序，以落實及「追求事故真象」的精神。

上述有關面對事故調查之正確態度，應以「追求事故真象」為主的論述，是符合INSAG-4安全文化準則第49條：「失誤時，要將重要事件視為經驗的來源，以從中獲得各種益處。每個人應被鼓勵去鑑別、報告及糾正其自己在工作上的不完美之處，俾能幫助其他員工能如其本身般的，以避開未來同樣的麻煩。必要時，要協助改善其日後的表現。」的工安學理。茲將「工安事故調查暨管理準則範例」及「工安事故調查報告範例」附錄於後，以供參考。（參見附錄九：工安事故調查暨管理準則範例及附錄十：工安事故調查報告範例）

小結：

1. 面對事故調查之正確態度，應以「追求事故真象」為主，推行「工安事故調查暨管理」時，應仿照「美國化學安全與事故調查委員會」的作法，增加「事故真象檢驗會議」的程序，以落實及「追求事故真象」的精神。
2. 事故調查完畢，應將事故調查報告放在網路上，以供整體組織參考，以避免日後再次發生類似事故。

#### 4.5 對安全事件有關獎懲之應有的正確態度之探討及具體作法：

有些人認為發生工安事件，應採取「相互關懷」的路線，以保護員工，因為工安事件並非員工之所願。有些人則認為發生工安事件，應採取「嚴懲重罰」的路線，方能提醒員工要注意安全。然而孰是孰非，難以定論。所以，本論文要以「安全文化」的角度，來探討本項問題，期望能歸納出「對安全事件有關獎懲之應有的正確態度」及具體作法，以供參考。

依據 INSAG-4 安全文化準則第 1 條：「除了天災地變以外，核能電廠的意外，都起因於人為的錯誤」的工安學理可知：任何的意外事故，大多起因於「人為的錯誤」。就以平日時常發生的交通案件為例，行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所於八十七年間針對勞工的交通事故問題進行研究結果，發現由交通事故統計資料來看，百分之九十五以上的交通事故，都是由人為因素造成的（行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所 88/11/26 日發布，資料來源：警政署）。因此，若發生事故後，經事故調查結果，發現有人為疏失時，若立即進行處罰，則會形成有事故就會有人員要接受處罰的情形，如此而來，則發生事故後，為了規避將來的懲罰，會造成人人說謊，致使無法查出事故真相的窘境。然而有諸多的事故，並非是當事人所能逆料的，就以本論文所述之車諾比爾事故為例，當發生車諾比爾事故時，其操作人員人員並不知道反應器危險的特性，也不了解違反操作規定所引發的後果，其不僅在操作人員部份是如此，在反應器的設計部分也是如此（資料來源：INSAG-7 車諾比爾事故摘要修訂版報告第 85 頁）。但是，若以車諾比爾事故為例，當發生事故後，即使非常



的嚴懲及重罰，也是「為時已晚」，畢竟事故已經發生了；所以，獎懲之實施，應著重於平時及事前的防範，方為有效。

在 INSAG-4 安全文化報告中有 4 條準則與獎懲有關，其分別為安全文化準則第 47 至第 50 條茲分述及解析如下：

安全文化準則第 47 條：「最後，令人滿意的實踐端賴個人的行為，諸如影響個人及群體的動機及態度。管理者應鼓勵及表揚並尋求實質的報償，給特別值得讚美的安全態度。」因此，由此可知：「管理者應有鼓勵及表揚並尋求實質的報償，給特別值得讚美的安全態度的作法」。有哪些安全態度可值得讚美呢？例如操作員在平日實施自動檢查及巡視時，發現某一台油料泵浦有異響，操作員立即進一步觀察，並用溫度計量測泵浦的軸溫，發現其溫度已經高於正常值，立即反應領班，並進行換台操作，避免了一場可能因泵浦的承軸高溫而引發的火災、爆炸火災的危險。操作員因謹慎而讓可能引發火災、爆炸火災的危險事故，成為一個虛驚事件，也顯示了本案的操作員確實有值得讚美的安全行為及態度，此時管理者應該給予獎勵，不可認為操作員實施自動檢查及巡視發現異常是操作人員分內的事，而不給予獎勵。

在實務上，將優良虛驚事件提報「工安獎金申請」的制度就是合乎上述學理的好制度，當各部門成員有下列優良行為時，即予以獎勵：

- (1) 工安分級查核時，經認定具優良品蹟之個人應予獎勵者。
- (2) 現場巡視或工安查核時，發現危害或潛在危害，處置得宜避免災害發生者。



(3) 發現危急情況處理得宜，避免災害發生，具特殊表現者。

(4) 其他工安事蹟經廠長或副廠長級以上人員指定獎勵者。

上述工安獎金每年所花費的費用稀少，但在工安文化上及防範危害上卻能發揮相當大的功效。茲將「工安獎金申請辦法範例」附錄於後，以供參考。(參見附錄十一：工安獎金申請辦法範例)

然而，若將虛驚事件與工安獎金申請辦法相互結合的作法，將會對「工安文化及防範危害」更有幫助；因為眾所周知，在重大事故之前，必然有許多的虛驚事件，若能鼓勵同仁提報虛驚事件，並給予適當的獎金及對虛驚事件給予適當的對策，必能消除工作場所潛在的危險。茲將「虛驚事件參考範例」及其相關之「工安獎金申請辦法範例」附錄於後，以供參考。(參見附錄十二：虛驚事件參考範例；附錄十三：虛驚事件之工安獎金申請範例)

安全文化準則第 48 條：「重要地，在運轉電廠時，如果有侵害到安全時，獎勵系統不可鼓勵電廠有高負載的輸出水準。獎勵不可單憑生產水準，也要與安全表現相關才可。」由此可知，對於生產績效的獎勵必須與安全表現相互連結才可，否則會讓員工產生偏見，原因是當員工看見雖然某部門發生了重大的工安事故，該部門卻仍因為生產績效卓著而受獎勵時，就會認為公司乃以生產績效掛帥，而非工安第一，此乃對工安文化重大的傷害。

在實務上的作法，乃在相關獎勵辦法中規定，該部門發生重大工安事故時，不可接受獎勵的措施，應可匡正此種偏見。

例如在生產績效獎勵辦法中規定：「當年度有發生員工或承攬商一人以上死亡、同一事件三人以上罹災或單一工安事件造成財務損失超過新台幣陸佰萬元以上之單位，不得接受獎勵並從缺不補」。

安全文化準則第 49 條：「失誤時，要將重要事件視為經驗的來源，以從中獲得各種益處。每個人應被鼓勵去鑑別、報告及糾正其自己在工作上的不完美之處，俾能幫助其他員工能如其本身般的，以避開未來同樣的麻煩。必要時，要協助改善其日後的表現」。由此可知，當因失誤而發生工安事故時，應該將之視為改善的契機，這可由「美國化學安全與事故調查委員會」對事故調查的態度可以明確的瞭解。就以 2005 年 10 月 6 日美國台塑公司發生於德州的廠房火災及爆炸事件為例，事實上，該事件的原因相當簡單，乃因堆高機的操作不當而撞擊排放閥，致使丙烯洩漏造成火災、爆炸的事件，但美國化學安全與事故調查委員會卻花費七個月的時間，經過仔細的調查後，並提出三項建議：

- (1) 業者應對易受損壞的設備，予以保護，以減少機動車輛撞擊所造成的影響（例如進行危害分析，加設水泥護樁或緊急遮斷閥等）。
- (2) 要使用更好的防火材料，以保護重要管線。
- (3) 要提供員工防火防護衣，以免受到火傷。

美國化學安全與事故調查委員除提出上述建議外，並把調查的過程、結果、報告等放在網頁上，甚至將災害過程製成動畫加以描述，以供全世界參考。這也是將工安失誤之重要事件，視為經驗的來源，以從中獲得各種益處的最佳典範。

至於安全文化準則第 49 條後段所述：「每個人應被鼓勵去鑑別、報告及糾正其自己在工作上的不完美之處，俾能幫助其他員工能如其本身般的，以避開未來同樣的麻煩。必要時，要協助改善其日後的表現」。此乃目前我國工安界尚非常缺乏的工安理念，因為我國工安界在發生工安失誤時，通常的走向為「害怕處罰、掩蓋人為疏失的過錯、關懷員工及當事人」，致使事故真相不明，更遑論「失誤時，要將重要事件視為經驗的來源，以從中獲得各種益處」的工安理念及學理了。事實上，若依依據 INSAG-4 安全文化準則第 1 條：「除了天災地變以外，意外事件都起因於人為的錯誤」的工安學理可知，除了天災地變外，任何的工安事故均有「人為疏失」的因素存在，也就是說若發生工安事故，必然就會有「人為疏失」的存在。若發生工安事故，經調查結果有「人為疏失」，則一定要懲罰時，則每件工安事故一定都會有人受罰；如此而來，人人會因為躲避處罰，而隱瞞真相，反致因為真相不明，導致改善對策錯誤，浪費人力與財力。故由此可知，發生工安事故時，不可過份著重於懲罰，必須先著重於事故真相的發掘，待事故真相釐清後，再參酌當事人的動機、過程、行為而考慮懲罰的程度。若並非是重大工安事故，當事人也無惡意或重大的疏失，反而可以鼓勵當事人去鑑別、報告及糾正其自己在工作上的不完美之處，並將其失誤經驗予以分享，以能幫助其他員工能以避開未來同樣的麻煩。

在實務上，有輕微人為失誤時，讓事故失誤之當事人以事故經驗交流及現身說法講課的作法，可提昇工安文化並可合乎本項工安學理。例如某液位指示異常，控制室交代A員至現場處

理，A員將液位計LT-xxx上下連通閥關緊（未完全關斷），進行排放測試及液位確認，當利用F扳手打開排放管下方之valve時，瞬間整支 3/4” 排放管由絲牙處斷裂脫落。當時系統內浮筒底部之污油泥、乳狀油水、鐵屑伴隨含硫化氫之燃料氣噴洩而出，造成A員因吸入含硫化氫之酸氣而暈眩不支倒地，隨後甦醒；事後LT-XXX排放管絲牙腐蝕斷裂，造成含H<sub>2</sub>S氣體洩漏。A員乃係接受控制室的指令前往工作，其動機純正，過程中因為未戴防護具，且用F扳手過度用力，致使排放管由絲牙處斷裂脫落，造成A員因吸入含硫化氫之酸氣而暈眩不支倒地。A員之行為有疏失，但是該工場運轉十七年從未發生類似的硫化氫洩漏事件，且該工場對該項作業並未訂定詳細的標準作業程序書，若將A員交付懲處，難合情理，故此時可請A員以失誤經驗者的身份，赴各部門現身說法、分享經驗，以代替懲處，則當事人因該事件係出自一時的失誤（本意良善，但因一時的認知不足而產生的人為疏失），並將真正的經驗分享同仁，其猶如救世主或佛陀在世而現身說法、普渡眾生並修德，而樂於接收本項做法。聽課者，乃因現身說法之講課者，係為朝夕相處之同仁，自然容易接受其經驗及說詞，以避免未來相同之危害。此乃兩相受益於非淺的做法且又可合乎本項工安學理。茲將事故經驗交流及現身說法講課範例，附錄於後以供參考（參見附錄十四：事故經驗交流及現身說法講課範例）。

INSAG-4 安全文化準則第 50 條：「然而，因重複的缺點或重大的疏失，管理者要接受他們的擔當而採取懲戒措施，以免日後可能有安全上之其他損害；無論如何，此須審慎衡量之。懲罰並不能一體適用，以致鼓勵隱藏錯誤。」本項準則說明了



組織及個人對懲罰之基本的正確態度。為了說明組織及個人對懲罰之基本的正確態度，茲舉例如下：曾經有一個工場因為操作原因，而發生重大火災、爆炸事故，該事故案結束後之不久，該工場的主管竟然升遷為更高階的主管，頓時工場間的耳語四起，且同仁咸認工安並非重要，因為即使工場發生重大事故，其主管仍然升遷無礙，這種作法對工安文化是一個相當大的傷害。然而正確作法應是如何呢？由上述安全文化準則的條文可以知道，其正確作法應該是發生工安事故後，務必以追求事故真相為依歸，若事故的原因並非是出自重複的缺點或惡意、重大的疏失，則應鼓勵當事人鑑別、報告及糾正其自己在工作上的不完美之處，以現身說法的方式，將其失誤經驗予以分享，以能幫助其他員工能以避開未來同樣的麻煩。若該事故乃出重複的缺點或惡意及重大的疏失，管理者應該給予懲戒措施，以防再犯或其他的損害。然而實施懲戒時，必須審慎衡量（例如提交人事評議委員會，採會議決議之模式），且懲罰並不能一體適用，以致鼓勵隱藏錯誤。

在實務上有一項訂定「特別安全規定」的作法（俗稱工安天條）是值得大家參考的，例如可依公司的工安需要，特別訂定有關嚴禁煙火、局限空間作業、高處作業、電氣活線作業、配戴個人防護具、安全連鎖、上鎖標示等特別安全規定，有違反者則須予以懲處，以維持工安紀律。然而本論文卻要強調於上述八項特別安全規定外，應將「誠實」面對事故調查的規定納入特別規定中予以推廣，方能維護工安文化於不墜。雖然



「誠實」的品德，並非僅針對事故調查時才有所需要，例如公務員服務法第五條即已要求公務員必須「誠實清廉，謹慎勤勉，不得有驕恣貪惰，奢侈放蕩，及冶遊賭博，吸食菸毒等，足以損失名譽之行為。」；由此可見，誠實乃公務員的基本品德，但是，面對事故調查的不誠實行為，實已危害整體安全文化甚巨，原因是當人不誠實面對事故調查時，故意說謊、掩蓋事實，其後續所產生的錯誤對策，將致使財力、物力、人力的浪費，實不亞於另一次的重大工安事故的損失，因此，本論文建議一定要將「發生事故後，面對調查時，任何人必須誠實以對，不可掩飾及說謊」的規定納入安全特別規定中（俗稱天條），方能提昇及維繫優良的安全文化。茲將安全特別規定的範例附錄於後，以供參考（參見附錄十五：安全特別規定範例）。

小結：依在 INSAG-4 安全文化準則第 47 至第 50 條文，對安全事件有關獎懲之應有的正確態度為：對於安全事件中特別值得讚美的安全態度，管理者應鼓勵及表揚並尋求實質的報償。對於安全事件中，重複的缺點或重大的疏失，管理者要接受當事人擔當責任而採取懲戒措施，以避免日後可能有安全上之其他損害，然而仍應審慎衡量。對於安全事件中的失誤

事件，管理者應鼓勵當事人鑑別、報告及糾正其自己在工作上的不完美之處，俾能幫助其他員工，得以避開未來同樣的危害。然而，誠實乃是面對事故調查的安全基礎，管理者應鼓勵及要求安全事件之當事人誠實面對事故調查，以便從中獲得各種益處及經驗。



#### 4.6 個人對安全應有之正確態度的探討及具體作法

個人對安全應有之正確態度若由 INSAG-4 安全文化摘要第 3 條安全文化的定義：「安全文化是組織及個人之特性及態度的組合，以確立具有最優先考量之核能電廠安全議題，能因其重要性而要受到注重及授權。」可以瞭解個人對安全應有之正確態度仍是應將「安全第一」、「優先考量安全」的態度加以落實及發揮，方能構成整體組織的安全文化。或許有人認為 INSAG-4 安全文化報告的定義並未直接談到「安全第一」的觀念，其實此乃以篇蓋全，未瞭解安全文化之真諦的想法。事實上，國際核能安全顧問團在 INSAG-4 安全文化報告附錄 A2 管理者的態度問卷中，就已提及「當安全考量導致工場啟動的延遲，管理者是否藉此說明安全第一 (safety comes first) 的觀念?」。另 INSAG-4 安全文化準則第 81 條：經由核能安全事件，管理者的態度可以展現而影響員工的態度。特別是必要時，管理者可藉機在生產前，展現其準備對安全的關注；例如：與員工討論因安全理由而遲於重新啟動工場，藉以明確的保證安全是首要目標。因此，由此可知，推行安全文化，其目的乃在於建立組織及個人必須落實「安全第一」的論點，是無庸置疑的。然而除此以外，本論文也要提出個人要進一步落實安全文化之個人態度及其具體做法，並與我國的固有文化相互結合，且加以闡述。

INSAG-4 安全文化準則第 59 條提出一個非常獨特的方程式，上述條文記載：『努力而卓越於影響核能安全問題的回應者，都描述了下列特性：「質疑的態度+嚴格及審慎的處理+溝通」其主要貢獻就是產生「安全」』。簡而言之，該方程式為：「質疑的態度+嚴格及審慎的處理+溝通」=「安全」。

在 INSAG-4 安全文化準則第 60 條又論及「在個人開始任何與安全相關的工作之前，他或他要用以下所列的問題，以質疑的態度來詢問自己」：

1. 我瞭解任務嗎？
2. 我的職責是什麼？
3. 要如何做，才安全？
4. 我有必要的知識可供開始嗎？
5. 其他人的職責是什麼？
6. 有任何不正常的狀況麼？
7. 我需要任何的援助麼？
8. 可能會出什麼差錯麼？
9. 失敗或錯誤可能會有什麼後果？
10. 要做什麼以防阻失敗？
11. 萬一有差錯時，我該做什麼？

除此以外，又記載：「由於每個人都已接受了徹底的訓練，相對於例行工作的情況下，質疑及回答將自動地引用至廣大的範圍。當工作是新的內容時，思維的過程將會更加的深思熟慮。新的及非例行的工作要有重要的安全內容為題材的程序書，以闡明這些事情」。也就是說，每個人應當將質疑的態度擴展到各種有關安全的事件中，如此而來，每個人將此質疑的態度來詢問自己時，則個人之工安文化的質疑態度將日漸成形，公司企業之安全將日益穩固。或許有人會認為人跟人的相處乃基於相互信任的原則，如此推展「質疑的態度」，將會增加人與人之間的不信任感，其實正好相反。我國至聖先師孔子曾於論語述而篇中論及下列言詞：

子路曰：「子行三軍，則誰與？」子曰：「暴虎馮河，死而無悔者，吾不與也。必也臨事而懼，好謀而成者也。」

其中「臨事而懼，好謀而成。」之意為面對事物，應當戒慎恐懼，善於籌劃而能成事者。然而此「臨事而懼」的態度，乃相同於 INSAG-4 安全文化準則第 59 條所述之「質疑的態度」；可見，安全的基本乃由「臨事而懼」與「質疑的態度」開始的，此乃古今中外，一致相同的道理。也唯有如此，方能如我國後漢書所記：「宜如臨深淵，如履薄冰，戰戰慄慄，日慎一日。」，以致到達零災害的境界。

INSAG-4 安全文化準則第 61 條記載：個人應採取嚴格及審慎的處理方法，其包含：(1)瞭解工作程序。(2)遵守程序。(3)要隨時警戒以防突發狀況。(4)如果發生問題時，要停下來並思考之。(5)必要時要尋求協助。(6)要專注於整齊、準時及整潔。(7)謹慎而細心的進行著。(8)不走捷徑。等 8 個項目，然而這 8 個項目卻說明了我國勞工發生職業災害的起因，就以遵守程序的項目而言，實務上，發生災害進行事故調查後，就會發現發生災害的原因，大部分出自人員未「遵守程序」以致產生事故。因此，若將本 8 個項目對員工及承商加以宣導及教育，並形成文化時，災害自然就會減少。

INSAG-4 安全文化準則第 62 條：個人要認知，對安全而言，無隱諱的交談而著手處理，是必要的，其包含：(1)從其他人員而獲知有用的資訊。(2)向其他人傳達資訊。(3)無論例行或非例行工作，要將工作結果予以文件化並報告。(4)主



動提出新的安全建議。由上述的條文可知，「安全若是要做好，資訊公開不可少」，就以「美國化學安全與事故調查委員會」，其網站上迄今尚將 1988 年美國 Sierra 化學公司爆炸事件的事務調查報告以供大眾參考。然而我國一些重大的事故調查報告都在事故發生後，僅在網站上公佈一段期間之後，就予以移除。甚至有些公司，將公司內所發生的事故，視之為「公司內部的秘密」，不輕易公佈也不輕易提供資料。如此而來，經驗難以傳承，事故自然一而再，再而三的重複發生了。因此，本論文建議：發生工安事故，應視為重要經驗的來源，澈底查明真相，並將事故報告放在網頁上，不可移除，以供經驗傳承並藉以防範事故的再發生。

INSAG-4 安全文化準則第 63 條：「對個人而言，質疑的態度、嚴格及審慎的處理、必要的溝通是有效的安全文化之整體觀念。其結果就是提供了高水準的安全，及產生個人引以為豪專業處理之重要工作的方法。」，本項準則說明了安全專業人士的產生之道，如何成為一個安全專業人士呢？由本項準則可知，人若將「質疑的態度」、「嚴格及審慎的處理」、「必要的溝通」等安全文化的觀念，加以落實並養成習慣，必然會提供高水準的安全及至終成為引以為豪的安全專業人士。

國際原子能總署之國際核能安全顧問團(INSAG)在分析車諾比爾事故的根本原因後，並做結論為：「要確保安全，要先建立並維護安全文化（資料來源：INSAG-7 車諾比爾事故摘要修訂版報告第 84 頁）」，而要建立及維護安全文化，本論文建議必須先從安全態度著手，也唯有組織及個人均對安全有良好的

態度，有「安全第一」的觀念，公司企業才會有優質的安全文化及安全績效。

在實務上，有一種合乎本項學理的做法，該做法為推行「工安文化自詢卡」及「工安文化自我要求卡」，其做法係將上述條文所述之自我詢問的題目或要求事項製成小卡片，並將這些卡發放給員工，要求員工在工作前實施「自問自答」及確實遵守，則漸漸形成習慣，進而成為文化。

實務上，上述「自詢卡」及「自我要求卡」的內容可以予以延伸或變化，例如為推展承攬商的安全文化，可將「有落實環境檢測及自動檢查嗎？」、「有取得各項申請及工作許可嗎？」、「設備、工具、器材都準備好了嗎？」等事項納入，而製成「工安文化承攬商自詢卡」、「工安文化承攬商自我要求卡」以供承攬商使用並提昇承攬商的工安文化。茲將工安文化自詢卡及自我要求卡（含承攬商）的範例附錄於後，以供參考（參見附錄十六：工安文化「自詢卡」及「自我要求卡」範例）。

小結：個人對安全事件之應有的正確態度，仍應以「安全第一」、「優先考量安全」為圭臬。另依 INSAG-4 安全文化準則第 59 至第 63 條文，個人處理安全事件對安全事件應遵守「質疑的態度+嚴格及審慎的處理+溝通=安全」的原則辦理之。且要每天遵照工安文化「自詢卡」及「自我要求卡」的內容不斷的自我詢問及要求，以漸漸養成習慣並形成工安文化。

## 第五章 對策與建議

### 5.1 問題探討：

「桃園煉油廠安全文化診斷與介入研究」案於 94 年 4 月啟始，之後經過 23 場次的團體及個別訪談，受訪者眾。隨後又經過問卷調查（有效問卷數高達 817 份）、量化研究、信度分析、效度分析、常模分析等程序，其經過相當嚴謹的過程及一年以上的時間後，提出了相當多的統計資料。例如其提出經由內容分析結果，獲得六個面向及 15 個向度因素，分別為：（1）組織面：包括公司政策、高階主管承諾及保健活動等三個安全文化因素。（2）組織/團體面：包括安全系統、教育訓練、安全溝通、風險管理及安全環境等五個安全文化因素。（3）團體面：為基層主管承諾因素。（4）團體/個人面：為安全涉入因素。（5）個人面：包括控制知覺、安全性格、安全知識、安全優先及安全動機等五個安全文化因素。（參見附錄十七：桃園煉油廠「安全文化向度」描述性統計，附錄十八：安全文化向度整體雷達圖）。

然而，本論文卻要從「建立安全文化之目的，就是要建立組織及個人均有優先考量安全及安全第一或至上的態度」之角度，進一步的探討及說明該「安全文化向度」的意義。

事實上，依實務經驗而得知：桃園煉油廠「安全文化向度」的描述性統計，及桃園煉油廠安全文化向度整體雷達圖，僅是當時經由訪談及問卷調查的方式，調查桃園煉油廠的人員對「安全及其相關事項之態度」的展現。實務上，此種態度的調查，正合乎目前安全文化學術研究的主流，因為目前大部分的安全文化之論文正以此種型式為題材。

既然是「人員對安全及其相關事項之態度的展現」卻引發了下列兩個問題：（1）安全文化是否可因此而被測試出來？（2）安全文化被測試出後，其目的為何？本論文除要探討上述兩項問題外，並依上述問題提出建議與對策。

#### 5.1.1 「安全文化是否可因此而被測試出來」之問題的探討：

安全文化可以被量測嗎？這是一個令人迷惑的問題。但是如果依照 INSAG-4 安全文化之安全文化摘要第 5 條：「本定義使安全文化與個人態度、思維的習慣及組織的風格產生關聯。第二項建議為：此類的事件通常是抽象的；然而儘管如此，其品質卻仍可被顯示出來；而且有一個主要的要求就是要發展某種方法，使之能用這些實質的顯示，來測試出其隱含之意義。」的條文可以知道，雖然安全文化是抽象的，然而其品質仍可被顯示出來，但是需經過某種方法，使之實質的顯示並測試出其隱含的意義。

另再依照 INSAG-4 安全文化準則第 8 條：「個人的貢獻、安全思維及與生俱來的質疑態度雖然是無形的，然而它是重要且能審視安全文化的效能。國際核能安全顧問團有察覺無形及顯示成有形並做為安全文化指標的技巧以解決本問題。」之條文陳述，可以明確的瞭解，要審視安全文化的效能，是由審視無形之個人的貢獻、安全思維及與生俱來的質疑態度而得的，且說明了國際核能安全顧問團有察覺無形及顯示成有形並做為安全文化指標的技巧。因此，本論文於 3.2 安全文化的定義中歸納出：建立安全文化之目的，就是要建立「組織及個人均有優先考量安全及安全第一或至上的態度」的說法，由此可以得到再次的佐證。而本論文所述：安全文化向度之描述性統計及

安全文化向度整體雷達圖是調查「人員對安全及其相關事項之態度的展現」的說法，也正合乎本項工安學理。然而我們卻要進一步的瞭解國際核能安全顧問團有察覺無形及顯示成有形並做為安全文化指標的技巧，究竟是何種技巧？

由 INSAG-4 安全文化準則第 93 條：「本報告尋求補救下述狀況，第一部分是 INSAG 對於安全文化本質的看法；其目的在於提供說明並發展成一種共識。後半部的報告及附錄則尋求給予實用價值之概念的鑑別特性，用特別的事例以判斷安全文化的效能。」的條文內容可以知道，INSAG-4 安全文化之後半部的報告及附錄是提供實用價值之概念的鑑別特性，並用特別的事例以判斷安全文化的效能。但是若在更進一步將附錄予以閱讀，則發現附錄是一連串的詢問句，並且在安全文化的開頭即以說明，當安全文化的效能要被判斷時，可用該附錄所鑑別的問題去檢查。也就是說 IAEA 於 INSAG-4 安全文化報告中所述察覺無形及顯示成有形並做為安全文化指標的技巧，是以訪談及問卷方式來呈現安全文化的效能。也就是目前我國安全文化學術界以訪問、調查安全文化、展現態度的研究主流之手法，也是目前大部分安全文化之論文的題材。

事實上，由 INSAG-4 安全文化報告可以確認安全文化是可以透過技巧而被測試出來的，這是安全文化的基本觀念；但是本論文將此論點予以說明，是有絕對的必要性的。因為公司、企業的安全文化若無法透過技巧而被測試出來，則目前以訪談、問卷調查從事安全文化學術研究的主流，將都成為泡影。



但是本論文卻要由此進一步推論，目前以訪談、問卷調查從事安全文化學術研究的主流，僅是將不同群體之安全文化的面向（對安全事件的態度）予以展現，而非推行安全文化之終極目的。



### 5.1.2 「安全文化被測試出後，其目的為何？」之問題的探討：

「桃園煉油廠安全文化診斷與介入研究」案於 94 年 4 月啟始，經過一年以上的時間後，除提出了相當多的統計資料外，也提出各項方案，例如在安全需求之層級提昇方面，提出了下列方案：

- 一、行為標記方案：表揚廠標記的工安行為，給予立即性的強化誘因。
- 二、工安考核系統：將工安表現列為年度績效考核及升遷的重大考量標準。
- 三、工安特別獎：獎勵對公司工安文化有重大貢獻的員工，用以提升整體的安全文化。
- 四、社會認可方案 (social cognition program)：在廠級/部門級活動、會議、刊物表揚工安績效優良員工。
- 五、工安回饋卡：藉由回饋卡來強化員工的安全自尊與安全行為。

上述方案是藉由員工安全需求層級的提升，以強化其安全動機，並先由員工外在行為的增強，來轉化其安全意識，進而促使其內化、認同廠的工安目標，展現安全的公民行為。然而本論文卻要從「安全文化被測試出後，其目的為何？」的角度來探討上述的問題與方案。

依照安全文化準則第 94 條：「INSAG 提供此安全文化說明及其實際運用的方法以確保“具有最優先考量的核能電廠安全議

題”，能依其重要性而受到重視及授權。」的條文說明，我們可以瞭解INSAG提供INSAG-4 安全文化之報告(含附錄)，其用意在於確保安全議題能依其重要性而受到重視及授權。因此，本論文可再次依此更進一步的推論安全文化被測試出後之目的，在於改變組織及個人對安全議題的態度，也就是說其目的在於改變整體企業（組織及個人）均有優先考量安全，以安全為第一或至上的態度。本項論點在本論文中是前後一致的，因為本論文在第三章時，就已經提出本項觀點，因此在本項問題探討中，再次重申以凸顯其重要性。

但是本論文卻要依本項推論指出目前安全文化學術研究之主流，以訪談、問卷調查、量化研究、信度分析、效度分析、常模分析等提出改善方案後，僅是安全文化的開端，而非真正的結果。所以，上述「桃園煉油廠安全文化診斷與介入研究」案雖經一年而提出了相當多的統計資料外及各項方案，也僅是安全文化的開端而已，並非其終極目的。因此，本論文也要進一步的指出，若僅是量測公司、企業的安全文化與提出改善方案，而無進一步的實施與檢核，則並非是完整的安全文化研究，僅是紙上空談而已。

所以本論文也要在此提出：安全文化被測試出後，其目的並非僅止於改善方案的提出，其真正目的應是潛藏於改善方案內的實施事項與結果，否則，安全文化之推行將會成為空談而無效能。

## 5.2 建議與對策

為了防範安全文化之推行成為泡影或空談而無效能的缺點，本論文將要提出建議與對策，以避免之。眾所周知，PDCA 循環可構成的一連串追求改善的行動，而最終達到「止於至善」的境界。PDCA 循環，是由 P 計畫 (Plan)、D 執行 (Do)、C 檢核 (Check) 及 A 行動 (Action) 四大步驟過程所組成的。有人稱之為「戴明循環」(Deming Cycle) 或「戴明轉輪」(Deming Wheel) 【34】。戴明循環是美國戴明博士 (W. Edwards Deming) 於西元 1950 年受邀於日本講習時所介紹的一項管理概念，最初應用於品質管理。

PDCA 循環到底是由哪一個步驟先開始呢？大多認為其開始於現況的研究，透過事實資料的收集，而擬定改善的方案 (P)，隨之執行該方案 (D)，然後檢查核對其績效 (C)，檢討預定的目標是否已經達成，並提出矯正行動 (A)。如果答案是肯定的，則可確認改善方案為有效，否則另行改試其他方案或提出矯正行動，再次循環執行。

依筆者推行安全文化之實務經驗及觀察、研究安全文化活動的結果，發現「安全文化的量測及提出改善方案」，僅是 PDCA 循環中的 P 步驟而已。為確實執行整個「安全文化」的改善，公司、企業必須運用 PDCA 循環方法，對公司、企業之安全文化實施量測與提出改善方案，且其改善方案應以改善「組織及個人對安全的態度」為重點，進而落實實施改善方案。當改善方案實施後，應該再對「改善方案實施前後的情況實施查核 (CHECK) 與檢討」。然而在檢討改善方案之有效性時，不應以安全文化量測的結果為基

礎，應該以實施改善方案前後之總合災害指數、嚴重率、傷害頻率、工場的利用率、非計畫性停工或輻射外漏次數等工場安全績效指標為基礎，才会有實質的意義。畢竟安全文化本質上是一個工具，其作用是讓組織及個人都達到能專注於安全為目的。而安全文化的量測，是組織及個人對安全態度的展現，若以安全文化量測結果為基礎，則可能會產生安全文化量測的結果非常的良好，但在實質的安全績效卻非常差的脫軌情況。上述說法是合乎 INSAG-4 安全文化準則第 2 條：「安全文化之本質是一個工具，其能讓組織及成員都達到能專注於安全。」及 INSAG-4 安全文化準則第 84 條：「長期而言，工場的安全績效反應了安全文化的效能。一般被認定的工場績效指標(例如：工場的利用率、非計畫性停工或輻射外漏次數)，提供了工場對於安全關注的評量。另外由一些特定的安全指標可做為補充，例如：嚴重事件的次數、待處理的工作單數量以及安全系統之不適用的時間。這些指標的意義，應讓員工明瞭。」的工安學理。

當改善方案實施及以工場安全績效指標為基礎之查核完成後，則推動安全文化之改善方案的安全績效，將會明顯的呈現。安全績效明顯的呈現後，我們則可依安全績效之檢討結果，進而發掘安全文化量測向度或其他事項的缺點，並改試其他方案或提出矯正行動，以供下次安全文化之量測時參考。然而，在提出安全文化之量測與矯正行動時，仍然應該以建立「組織及個人均有優先考量安全及安全第一或至上的態度」為軸心，才合乎「君子務本，本立而道生」的精神，也可防範安全文化之脫軌的現象。

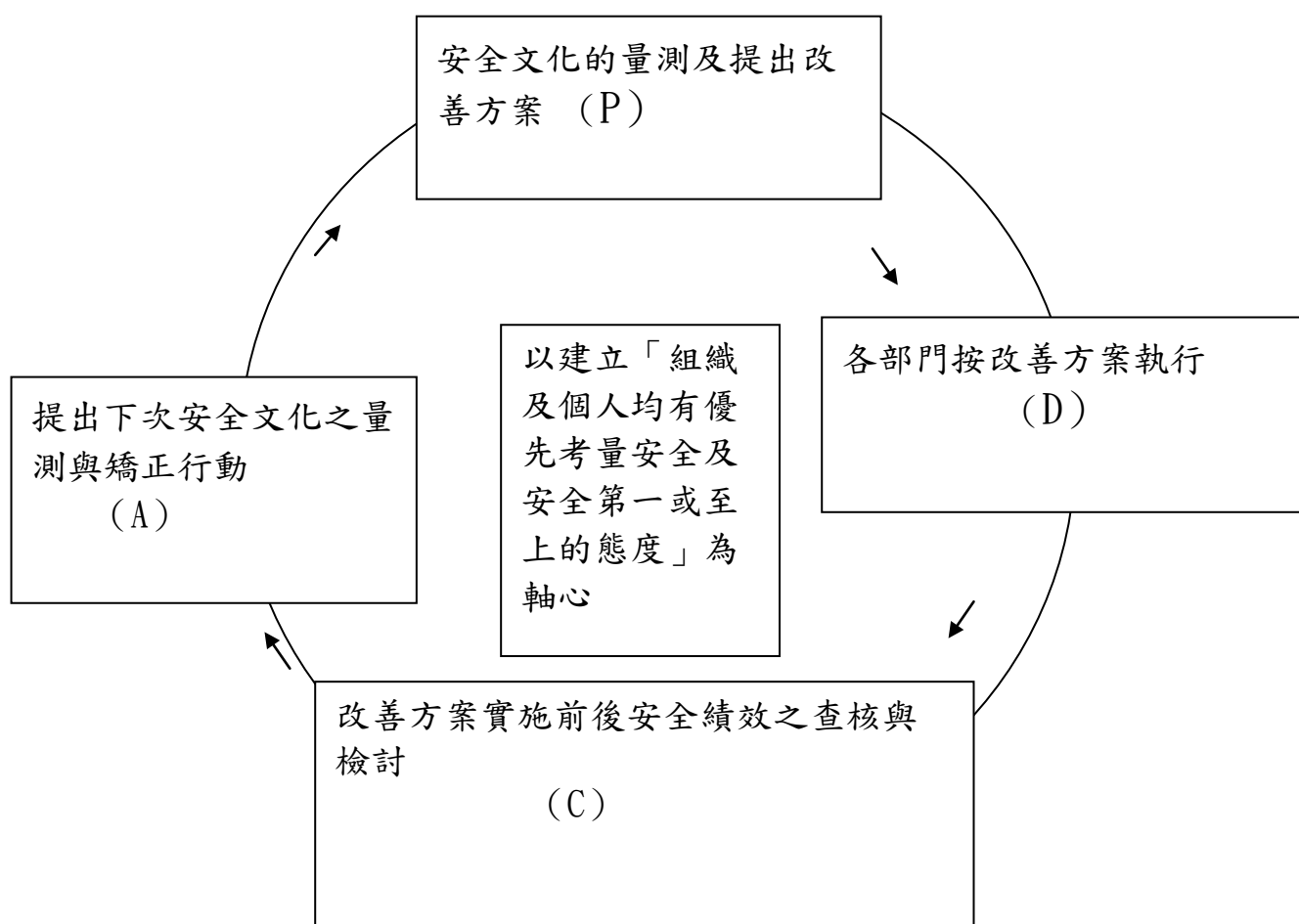
因此，本論文要在此提出第一項推動安全文化的建議與對策及新的看法：推行安全文化不可僅於安全文化量測及提出改善方案後



就予以停止，應如圖 2 之安全文化 PDCA 循環圖的步驟，接續執行「改善方案實施前後安全績效之查核與檢討」及「提出下次安全文化之量測與矯正行動」等項目，才是正確的，否則安全文化將是泡影及空談而無效能。



圖 2、安全文化 PDCA 循環圖



資料來源：本研究整理

雖然上文已經提出「安全文化 PDCA 循環」的概念，然而若僅有安全文化的 PDCA 的循環則尚嫌不足，因為 PDCA 的循環的概念，僅展現循環的概念，尚無法說明安全文化的提昇，因此，必須再深入探討之。事實上，安全文化的提昇是需要經過多次循環的改善歷程。前文已經提到「安全文化的量測，是組織及個人對安全態度的展現」，然而既是「組織及個人對安全態度的展現」，當然安全文化會因下列情況而改變，而需要重新量測安全文化。

1. 當組織的制度有重大變革時：例如引進OHSAS 18001 職業安全衛生管理系統、TOSHMS國家職業安全衛生管理系統前、後，由於該系統的影響層面相當廣大，故應予以實施安全文化量測，以瞭解公司或企業的概況。
2. 當公司或企業有大量人員更替後：例如公司或企業遇到退休潮或有大量新進人員進入組織時；由於安全文化是組織及個人之特性及態度的組合，所以當組織有人員更迭時，當然對安全會呈現與以前不同的面貌，因此，應該執行安全文化量測，以瞭解組織及個人對安全的態度與期望。
3. 當公司或企業最高管理者變更時：由於安全文化是由最高管理階層的行動而向下推展的，最高管理階層的態度乃領導整體組織對工安的態度，最高管理階層也必須根據安全文化的觀念而創造一個日常注意安全的風氣，以維持整體企業的安全。所以當最高管理者剛上任或經過一段時間的施政後，都應該實施安全文化量測。剛上任時的安全文化量測是要建立安全文化的背景及基礎資料，經過一段時間的施政後，最高管理者可藉此瞭解安全文化經過一段時間的施政後，其安全風氣之改變的情形，作為日後施政的參考。

4. 當實施安全文化改善方案完畢及檢核後：安全文化量測之後，均會提出一些改善方案，然而該改善方案對安全文化及安全績效的影響的程度，是需要進一步瞭解及量測的，否則，就會如同瞎子摸象，無法知其全貌，而有損於安全文化的推行，也不符 PDCA 的循環手法。當實施安全文化改善方案完畢及檢核後，再次實施安全文化的量測，是進入下一階段 PDCA 循環的開始。

為了闡述提昇安全文化，因此，本論文要在此提出第二項推動安全文化的建議與對策及新的觀念：推行安全文化應如不可僅於PDCA單次的循環手法（非指PDCA是單次循環，乃指僅實施一次PDCA後，就不再持續推動安全文化及量測的行為），應如圖3之安全文化管理螺旋圖所示，經過多次的安全文化量測及PDCA的循環，並且應以建立「組織及個人均有優先考量安全及安全第一或至上的態度」為軸心，逐漸螺旋向上提昇安全文化，而當組織及個人逐漸接受「優先考量安全、安全第一、安全至上」的觀念，凡事逐漸以安全為優先考量，行為不悖「安全第一、安全至上」的觀念時，則組織及個人會愈來愈專注於安全，就如同安全文化管理螺旋圖上層之所示，PDCA的循環圓徑會愈來愈小，安全績效則會愈來愈提昇之。本管理螺旋的概念乃無意間自網站瀏覽到伊朗清真式螺旋塔（參見照片1）之建築概念時，而啟發靈感加以運用的。實務上，安全文化及安全績效也必須如登覽清真式螺旋塔般的向上提昇，並臻至零災害的最高境界。為什麼要以安全第一為中心軸呢？雖然「民以食為天」，然而「人須以安全為地」，因為糧食僅能延命，卻必須加上安全來排除災害、保護生命，如同「天覆地載」般的自然，不證而自明【35】。當組織整體專注於安全，以安全第一為中心軸時，自然能消除災害於無形。

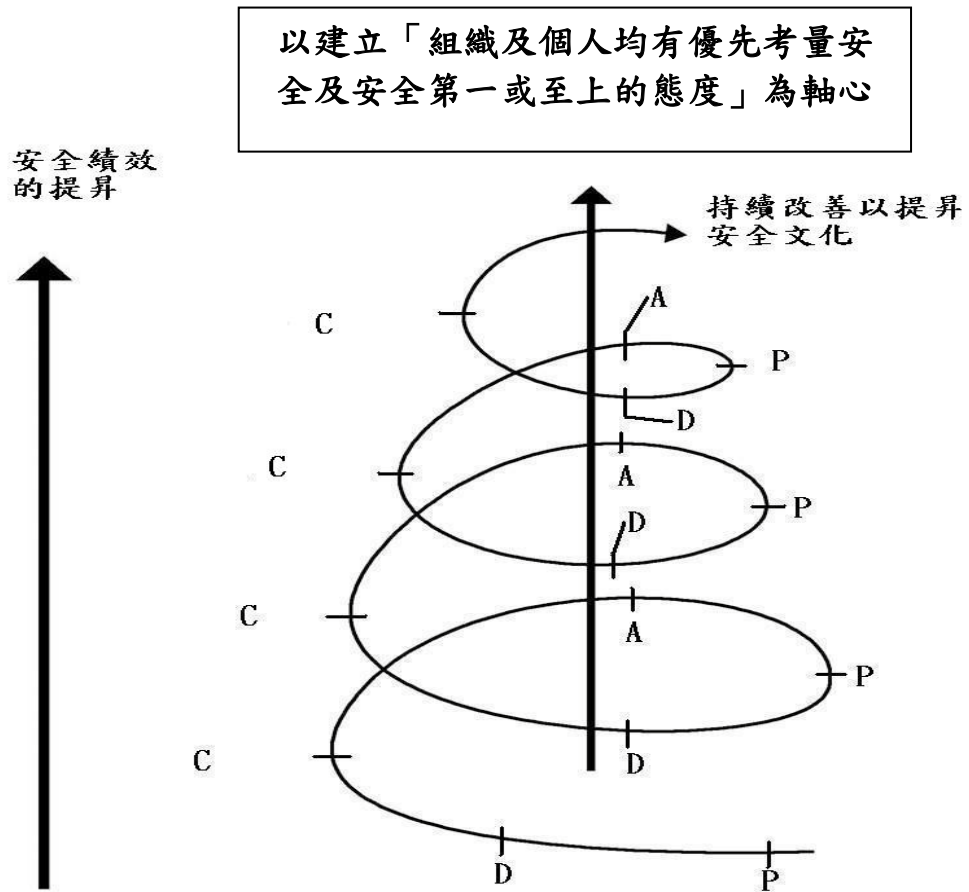
由於目前【36】安全文化普遍存在的問題就是未整合與組織文化之間的關係，以及系統之間的連結，例如個人、團

體、組織、工作設備之間的連結。導致不論工安人員推動任何工安活動僅能達成短暫的安全績效，往往一鬆懈就造成事故，也就是「事故循環」現象，而無法維持長期的成效。而安全文化管理螺旋的概念，正是解決上述問題的好方法。





圖 3 安全文化管理螺旋圖 (資料來源：本研究整理)



照片 1 伊朗清真式螺旋塔



由於筆者目前仍在從事工安工作，常常發現有些人認為工安乃是一般常識或知識，且工安人員面對安全事件，常常是缺乏明確的依據及中心思想而隨風搖擺。然而筆者在撰寫本論文及將 INSAG-4 安全文化報告運用於日常安全事件的處理上，突然發現，工安並非一般常識或知識，其乃是有理念、有學理、有準則的。

例如當最高管理者遇到安全與企業排程或產量、煉量相互衝突而躊躇不前時，工安人員可依 INSAG-4 安全文化準則第 11 條：「高級管理階層以安全為最高優先考量的承諾、要求並示範，以及個人接受以安全為共同目標的程度。」是安全文化的要素，為理由，請最高管理者應藉此展現其注重安全的決心，將安全事件超越企業的企畫排程，以帶領企業重視工安的風氣。然而，或許最高管理者因故而未採納，但工安人員已盡責矣！

例如當管理者鬆散執行安全規定時，則工安人員可依 INSAG-4 安全文化準則第 40 條：「管理者應確保在工作中有關（核能）安全的事件，要以嚴格的方式來實施。」向管理者建言：要嚴格的方式來實施安全規定，以創造優良的安全文化。

例如有人輕視安全衛生訓練及教育時，則工安人員可依 INSAG-4 安全文化準則第 45 條：「教育甚於精進的技術或熟習詳細的工作步驟，此乃嚴肅之事。其可藉廣泛訓練來增補，以確保個人明白負責任的重要性以及因想法錯誤或缺乏勤奮而引起錯誤的後果。」向當事人解釋安全衛生訓練及教育是比精進的技術或熟習詳細的工作步驟還要重要，因為若僅有精進的技術或熟習詳細的工作步驟而無良好的安全衛生觀念反致惹禍時，終將功虧於一簣，而無益於企業整體。

例如有人因一時失誤而導致工安事件，卻要將之馬虎了事時，工安人員可依 INSAG-4 安全文化準則第 49 條：「失誤時，要將重要事件視為經驗的來源，以從中獲得各種益處。每個人應被鼓勵去鑑別、報告及糾正其自己在工作上的不完美之處，俾能幫助其他員工能如其本身般的，以避開未來同樣的麻煩。必要時，要協助改善其日後的表現。」的工安學理，建議企業要重視工安事件的調查，甚至可依此建議工安事件當事人去鑑別、報告及糾正其自己在工作上的不完美之處，俾能幫助其他員工能如其本身般的，以避開未來同樣的麻煩。並導引組織及個人均走向「追求事故的真相」之路線，以俾益公司、企業的整體安全及維持其整體利益。

例如當組織及個人不知道要如何做，才能達到安全時，工安人員可依 INSAG-4 安全文化準則第 59 條：『「質疑的態度＋嚴格及審慎的處理＋溝通」其主要貢獻就是產生「安全」』，以告訴組織及個人達到安全的具體做法。

例如當有管理者發現自動檢查不落實，工場有不落實檢查之不良安全文化卻將責任推向工安制度或現場基層人員時，工安人員可依 INSAG-4 安全文化準則第 70 條：「安全文化係由組織中的高級管理階層的行動而向下推展的」，明述安全文化之不良乃是管理者的責任，並說明君子德風、風行草偃、兵隨將轉等，由上往下而形成安全文化的基本道理。

如此看來，工安人員應該是「有為有守」，而 INSAG-4 安全文化準則正是工安人員處理安全事件之正確態度的依據及準則。然而，INSAG-4 安全文化準則並非僅是用於工安人員，其乃適用於公司、企業之整體組織及個人，包含最高管理者及各階層的管

理者。因此本論文要在此提出第三項推動安全文化的建議與對策：為推行安全文化，應將 INSAG-4 安全文化準則奉為圭臬，供整體組織及個人遵行與運用，這也是本論文為何將「75-INSAG-4 安全文化中英對照翻譯」附於附錄二以供參考的原因。

小結：

本論文對安全文化之推展提出三項建議及對策或看法如下：

1. 推行安全文化不可僅於安全文化量測及提出改善方案後就予以停止，應運用安全文化之 PDCA 循環的步驟，接續執行「改善方案實施前後安全績效之查核與檢討」及「提出下次安全文化之量測與矯正行動」等項目，才是正確的，否則安全文化將是泡影及空談。
2. 推行安全文化應如不可僅實施一次 PDCA 的循環後就停止，應如安全文化管理螺旋圖之所示，經過多次的安全文化量測及 PDCA 的循環，並且應以建立「組織及個人均有優先考量安全及安全第一或至上的態度」為軸心，逐漸螺旋向上提昇安全文化。
3. 推行安全文化，應將 INSAG-4 安全文化準則奉為圭臬，供整體組織及個人遵行與運用。

### 5.3 總結論

1. 車諾比爾事故是源自缺乏安全文化，要確保安全，必先建立並維護安全文化；車諾比爾事故學到的最重要教訓是不僅要改善特定的參數及鈾石墨沸水管（RBMK）的操作條件（不管其重要性如何），更需要將”安全文化”的觀念納入要求中，以全面應用於安全管理制度上。
2. 車諾比爾事故是因為不良的安全文化充斥於車諾比爾電廠內，其不良的安全文化存在於核能電廠的生命週期裡，不僅在操作階段、更存在於其它息息相關之階段的活動裡(包括：設計、施工、建造、製造及管理)。殷鑑不遠，它山之石可以攻錯，當我們審視企業組織有存有「不良安全文化」的現象時，我們就可以推論：事故是必然會發生的。
3. 有關安全文化的定義應以聯合國的附屬組織，國際原子能總署之國際核能安全顧問團(INSAG)所提之 INSAG-4 安全文化報告的定義為基準，而將其他學者的定義僅供參考用，才能不致再次陷入紛亂而無共識的情況。
4. 本論文經文獻探討後，推論：「要建立安全文化以先，要先建立組織及個人均有優先考量安全，以安全為第一或至上的態度」，並歸納出：建立安全文化之目的，就是要建立組織及個人均有優先考量安全及安全第一或至上的態度。且依INSAG-7 車諾比爾意外事故修正版報告及 茲綜觀INSAG-4 Safety Culture報告內容後，而提出企業於建立安全文化時，至少要建立整體組織、最高階管理者、管理者、事故調查、獎懲、個人等六方面之正確的態度，並提出多項具體做法，以供企業參考並藉以建立正確的「安全文化」制度。



5. 本論文對安全文化之推展提出三項建議及對策或看法如下：

- (1) 推行安全文化不可僅於安全文化量測及提出改善方案後就予以停止，應運用安全文化之 PDCA 循環的步驟，接續執行，否則安全文化的研究將是泡影及空談。
- (2) 推行安全文化應如不可僅實施一次 PDCA 的循環後就停止，應如安全文化管理螺旋圖之所示，經過多次的安全文化量測及 PDCA 的循環，並且應以建立「組織及個人均有優先考量安全及安全第一或至上的態度」為軸心，逐漸螺旋向上提昇安全文化。
- (3) 推行安全文化，應將 INSAG-4 安全文化準則奉為圭臬，供整體組織及個人遵行與運用。這是本論文將「75-INSAG-4 安全文化中英對照翻譯」附於附錄二以供參考的原因。



## 參考文獻

- 【1】 蔡永銘 (2003) , 塑造安全文化, 提昇安全績效, 92.04 工安環保報導
- 【2】 戴基福(1999), 我國內外資企業安全衛生文化之探討, 行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所專題報告
- 【3】 曹常成、郭建志、張祐語等(2006)台灣中油公司桃園煉油安全文化診斷與介入研究
- 【4】 International Atomic Energy Agency (1991) , Safety Culture (Safety series No.75-INSAG-4).Vienna
- 【5】 陳兆祺(2003), 導入 BS7799 標準對建立資訊安全文化影響之經驗研究-以 Y 公司為例, 大同大學, 資訊經營學系碩士論文
- 【6】 郭昱廷(2004), 醫師對病人安全文化認知與行為之關聯--以台灣某醫學中心之醫師為例, 長庚大學醫務管理學研究所碩士論文
- 【7】 袁宇熙(2005), 製造業安全文化評估之研究—以個案企業為例, 南台科技大學技職教育與人力資源發展研究所碩士論文
- 【8】 胡文怡 (2004) , 組織氣候與安全管理因素對空軍人員安全態度之影響, 國立交通大學, 工業工程與管理系所碩士論文
- 【9】 翁豐榮 (2005) , 醫療從業人員對醫院安全文化之認知, 高雄醫學大學公共衛生學研究所碩士在職專班碩士論文
- 【10】 陳茲靖 (2004) 臺灣與日本石油產業安全文化之差異探討, 國立交通大學, 工業工程與管理系所碩士論文
- 【11】 古承峰(2003), 石油化學產業安全文化探討, 國立交通大學. 工業工程與管理學系碩士論文
- 【12】 徐長生 (2001) , 核能電廠核能安全文化態度量表之開發, 國立交通大學工業工程與管理學系碩士論文

- 【13】 梁維方(2004)，航空公司組織安全文化之評量，國立交通大學，交通運輸研究所碩士論文
- 【14】 朱祐民(2003)空軍基地維修組織管理行為對安全績效之影響—以南部某基地為例，國立成功大學，工業管理科學系專班碩士論文
- 【15】 蔡忠恕(2004)，「DMAIC」安全文化管理模式-應用在高科技產業實例，國立成功大學，工程管理碩士在職專班碩士論文
- 【16】 曾揚庭(2006)高科技產業安全文化調查—以光某電廠為例，國立雲林科技大學，環境與安全衛生工程系碩士論文
- 【17】 廖祐立(2003)，以宏觀人因工程觀點探討國營事業安全文化檢核表之建立，雲林科技大學，工業工程與管理研究所碩士論文
- 【18】 施貞伶(2004)，醫院病人安全文化初探—醫事人員對病人安全氣候知覺與其促進病人安全行為表現之關聯性探討，臺灣大學，醫療機構管理研究所碩士論文
- 【19】 楊長林;黃榮華;唐瑞成(2006)，安全文化衡量模型建構之研究—以國內某化工廠為例，工業安全衛生月刊，207期
- 【20】 劉又慈(2004)，營造業安全文化之探討—以某承攬商為例，銘傳大學，風險管理與保險學系碩士論文
- 【21】 International Atomic Energy Agency (1992)，The Chernobyl Accident: in Updating of INSAG-1 (Safety series No.75-INSAG-7).Vienna，網路位置：
- 【22】 行政院原子能委員會(1987)，蘇俄車諾比爾核子事故總結報告，成功大學圖書館
- 【23】 VOLKOV, V.P. (1987), The Chernobyl Accident: Origin and Lessons, I.V. Kurchatov Institute of Atomic Energy, Moscow.
- 【24】 郭建志(2003)，營造業組織安全管理之研究—安全文化成效評

估，行政院勞工安全衛生研究所委託研究報告，計畫編號：  
IOSH91-S108

- 【25】 COX & COX, T. (1991) The structure of employee attitudes to safety - a European example *Work and Stress*, 5, 93 - 106.
- 【26】 Pidgeon, N. F. (1991), Safety culture and risk management in organizations. *Journal of Cross- Cultural Psychology*, 22(1): 129-140
- 【27】 Rip, A. (1990). The danger culture of industrial society. In R. E. Kasperson & P.J.M. Stallen (Eds.), *Communicating risks to the public* (pp. 347-367)
- 【28】 Geller, E.S. (1994), "Ten principles for achieving a Total Safety Culture," *Professional Safety*, September, 18-24
- 【29】 吳聰智(2004)，大學院校實驗室安全文化調查，勞工安全衛生研究季刊，第12卷第4期，315-327
- 【30】 吳文中，安全文化要素，(台電核能月刊，安全文化專欄，sc-187)
- 【31】 Jeff Keller (1999)，Attitude Is Everything: Change Your Attitude... and You Change Your Life，態度決定一切：改變你的態度，並改變你的人生
- 【32】 胡靖榮(2004)，骨牌理論與人為危險因素的防範，醒吾技術學院校內專題研究
- 【33】 T. J. Peters & R. H., Jr. Waterman (1982)，追求卓越 (In Search of Excellence)
- 【34】 胡延年(2002)，TQM 理念應用於資訊戰專案管理發展之研究，大葉大學，事業經營研究所碩士論文

- 【35】呂繼增（2008.5），企管，從「陽春麵式」的安衛管理說起，  
工業安全衛生月刊第 227 期
- 【36】蔡永銘、朱蓓蓓（2004），建立全方位安全文化，塑造無災害  
工作環境，2004 年工業安全衛生研討會，經濟部工業局，民  
國 93 年 11 月 30 日





## 附錄一：75-INSAG-7 車諾比爾事故摘要修訂版中與 safety culture 相關的條文之中英對照翻譯

75-INSAG-7 車諾比爾事故摘要修訂版報告中英對照翻譯之說明：

由於在國內找不到有關「75-INSAG-7 車諾比爾事故摘要修訂版」報告的公開的中英對照翻譯資料，但為了瞭解車諾比爾事故與安全文化之間的關聯性，則又必需將「75-INSAG-7 車諾比爾事故摘要修訂版」報告中與 safety culture 相關的條文逐一中英對照翻譯，否則無法瞭解安全文化的起源，及其相關性。「75-INSAG-7 車諾比爾事故摘要修訂版」報告總共有 135 頁，經對照、統計後，發現總共有 13 個段落與安全文化有直接相關，茲為便於對照、說明出處，將其條列於以供社會大眾參考。

然而，翻譯是一件不容意的事，其字詞常受個人背景、文化之不同而有所不同，故不適當或謬誤之處，再所難免，若讀者覺得有「不適當或謬誤」之處，敬請不吝指教並 E-mail [h1238121@ms48.hinet.net](mailto:h1238121@ms48.hinet.net) 翁慶良電子信箱內，以便修正。

1. Efforts to enhance the safety of RBMK reactors will continue; however, international assistance can only achieve a fraction of what has to be done at the national level. In addition, the general issues mentioned earlier require sustained efforts to upgrade the national nuclear safety regime before a safety culture can be inculcated at all levels and in all the

organizations concerned.

加強RBMK（鈾石墨沸水管）反應器安全的努力將予以持續，然而國際的支援只能完成國家級的片斷成就。此外，先前所提到的一般問題，必須要持續的努力以使安全文化能深植於所有階層及相關組織裡，以提昇國家核能安全制度。

（資料來源：INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告之前言）

**2.** (1) Isolation of the emergency core cooling system (14 : 00 : 00, 25 April) 【切斷緊急爐心冷卻系統（14 : 00 : 00, 25 April）】

It was stated in INSAG-1 that blocking of the emergency core cooling system (ECCS) was a violation of procedures. However, recent Soviet information confirms that blocking of the ECCS was in fact permissible at Chernobyl if authorized by the Chief Engineer, and that this authorization was given for the tests leading up to the accident and was even an approved step in the test procedure. INSAG believes that this point did not affect the initiation and development of the accident. However, it must be recognized that the plant was being operated at half power for the period of approximately 11 hours leading up to the accident, with the ECCS blocked out. This could be viewed as no violation only if the 11 hour

period of half power operation were part of the planned test, which it clearly was not. Blocking the ECCS over this period and permitting operation for a prolonged period with a vital safety system unavailable are indicative of an absence of safety culture.

INSAG-1報告中提到切斷緊急爐心冷卻系統(ECCS),係違反了程序。然而,近期蘇聯的資訊確認:在車諾比爾,如在值班主管的授權下,切斷緊急爐心冷卻系統(ECCS)事實上是被允許的;而且這項權限係被授予在造成意外事故的測試上,甚至是被認可之測試過程中的一項步驟。INSAG相信,這一點並不影響事故的發生及發展。然而,大家必須知道:在緊急爐心冷卻系統(ECCS)的切斷下,電廠處於半載狀態大約11小時而導致事故發生。只要這11小時的半載操作是電廠測試的一部份,則這項切斷可以視為未違反程序,但卻明顯不是。在這段時間內切斷緊急爐心冷卻系統(ECCS),並允許長時間在重要安全系統失效下操作,係顯示是一種安全文化的缺乏。

(資料來源:INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第10頁)

3. Disabling of the ECCS was not prohibited in principle under normal procedures at Chernobyl. INSAG understands that it was a requirement of the test schedule, and, in accordance with regulations, special approval for this disabling had been obtained from the Chief Engineer. In any case, it was not necessary to

disable the ECCS for such a long period of time. INSAG believes that this did not affect the accident, but it did manifest a poor level of safety culture.

在車諾比爾的標準程序下,使緊急爐心冷卻系統(ECCS)的失效,並未被準則所禁止。國際核能安全顧問團(INSAG)了解:那是測試計劃的需求,然而,根據規定,本項失效必須獲得值班主管的特許。在任何狀況下,使緊急爐心冷卻系統(ECCS)失效如此長的時間,是非必要的。國際核能安全顧問團(INSAG)相信:其並不影響這個事故,但却顯明了低水準的安全文化。


(資料來源:INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第18頁)

#### 4. 5.2.3 Other deficiencies in safety culture(其它安全文化方面的缺失)

The foregoing discussion is in many ways an indication of lack of safety culture. Criticism of lack of safety culture was a major component of INSAG-1, and the present review does not diminish that charge. Two examples already mentioned are worthy of emphasis, since they bear on the particular instincts required in reactor operation.

前述的討論在各方面而言,顯示了安全文化的缺乏。對安全文化缺乏的評論是INSAG-1的主要內容,而目前的復審並未減低其責難,前已提過的兩個例子值得強調,因為它們與反應器操作所需的特殊性質有關。

The reactor was operated with boiling of the coolant water in the core and at the same time with little or no subcooling at the pump intakes and at the core inlet. Such a mode of operation in itself could have led to a destructive accident of the kind that did ultimately occur, in view of the characteristics of positive reactivity feedback of the RBMK reactor. Failure to recognize the need to avoid such a situation points to the flaws in operating a nuclear power plant without a thorough and searching safety analysis, and with a staff untutored in the findings of such a safety analysis and not steeped in safety culture.



這種反應器的操作是將爐心的冷卻水予以沸騰，同時有些許或沒有的次冷卻於泵浦及爐心的入口。根據鈾石墨沸水管 (RBMK) 反應器的正反應回饋特性，以此操作模式終究可能造成其本身毀滅性事故的發生。未鑑別出要避免這種情況，顯示了操作核能電廠而沒有徹底洞察此安全分析的瑕疵，並且未教育員工，致使員工無法發現這種安全分析及未沉浸在安全文化中。

This last remark is especially pertinent to the second point, which concerns operation of the reactor with almost all control and safety rods withdrawn to positions where they would be ineffective in achieving



a quick reduction in reactivity if shutdown were suddenly needed. Awareness of the necessity of avoiding such a situation should be second nature to any responsible operating staff and to any designers responsible for the elaboration of operating instructions for the plant.

最後論述的第二點乃最為貼切，此論述是有關反應器之所有的控制及安全棒幾乎都被抽回，致使無法在緊急停機時，能迅速降低反應的地步。認知要避免此種情況的必要性，是每個負責操作的員工及每個擔負電廠操作手冊之細部設計者的第二天性（經過後天學習而成的習慣）。

（資料來源：

INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第19頁）

### 5.3 SAFETY FRAMEWORK(安全準則)

INSAG-1 concentrated on the immediate issues of the Chernobyl accident and made little reference to the regulatory and general safety framework within which the plant was operated. A number of matters have since come to light and assertions have been made that make it right at this time to present broader views.

INSAG-1的報告，集中於車諾比爾事故的直接問題而很少提及運轉電廠的內部管理及一般安全準則。有一些問題至今已真相大白，而有一些評斷正好趁現在可以做更加寬廣的審查。

The SCSSINP Commission (Annex I, Section 1-3) has

compared the design of Chernobyl Unit 4 with the declared safety requirements at the time of design, stating that the design fell well short of the standards set. INSAG notes that a number of the issues raised in the report of the SCSSINP Commission mirror its own concerns.

工業及核能發電安全監督委員會（SCSSINP, 附錄I, 章節1-3）將車諾比第四部發電機組的設計與設計時所宣稱的安全要求做比較, 結論是：設計極度缺乏標準。國際核能安全顧問團（INSAG）注意到工業及核能發電安全監督委員會（SCSSINP）在報告中所提的一些問題, 並反映了他們自己所關心的事。

This point is further discussed in the following sections.

此點將於以下章節深入討論。

（資料來源：INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第20頁）

#### 6. 5.6.1 General deficiencies (一般的缺失)

The assurance of safety in the face of the inevitable pressures to meet production goals requires a dedicated operating organization and a strong and independent regulatory regime, properly resourced, backed at Government level and with all necessary enforcement powers. This sort of regime did not exist in the USSR at the time of the accident.

要達成生產目標及又要面對確保安全之不可避免的壓力,需要一個專注的營運組織及堅強而獨立的管理制度、適當的資源、政府級的支援以及具有全然必要的強制力。在事故發生時,這種制度並未存在於蘇聯。

INSAG is informed that the regulatory regime was ineffective in many important areas, such as analysing the safety of the design and operation of plants, in requirements for training and for the introduction and promotion of safety culture, and in the enforcement of regulations. It did not function as an independent component in ensuring safety.

國際核能安全顧問團 (INSAG) 知道其管理制度在許多重要方面是無效的, 諸如: 設計及操作電廠的安全分析, 要求因引進及提升安全文化的訓練, 以及規定的強力執行。其在確保安全之獨立運作部份, 並未產生作用。

(資料來源: INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第21頁)

## 7. 5.7 GENERAL REMARKS ON THE LACK OF safety culture (缺乏安全文化的一般評論)

In its report on the Chernobyl accident, INSAG coined the term 'safety culture' to refer to the safety regime that should prevail at a nuclear plant. In its later report, INSAG-4, safety culture<sup>3</sup>, which

expounded the concept, INSAG traced the development of a safety culture to its origin in the national regime of law relating to nuclear safety. This establishes the proper chain of responsibility and authority for the required level of safety. In both operating and regulatory regimes, safety culture must be instilled in organizations through proper attitudes and practices of management. It has been pointed out several times in the preceding discussion that safety culture was lacking in the operating regime at Chernobyl. In conformity with its views as expressed in INSAG-4, INSAG now confirms the view that safety culture had not been properly instilled in nuclear power plants in the USSR prior to the Chernobyl accident. Many of its requirements seem to have existed in regulations, but these were not enforced. Many other necessary features did not exist at all. Local practices at nuclear plants, of which it may be assumed that practices at Chernobyl were typical, did not reflect a safety culture.

在車諾比爾的報告內，國際核能安全顧問團(INSAG)創造了"安全文化"的術語，以說明安全制度必須普及於核能電廠。在其稍後編號為INSAG-4，安全文化的報告中，解釋了這個概念。國際核能安全顧問團(INSAG)追溯安全文化的發展，至其起源的核能相關法令之國家制度，以使在必要之安全水準的責任及

職權間,建立了適當的連結。在操作及管理之兩個制度上,安全文化必須經由適當的態度及管理的執行,以灌輸在組織裡。先前的討論已數度指出:在車諾比爾之操作制度上,缺乏了安全文化。此一致性的觀點,被陳述於INSAG-4;國際核能安全顧問團(INSAG)現在已確認:車諾比爾事故發生以前,蘇聯未將安全文化適當地灌輸於核能電廠內。許多要求似乎存在規章內,但未見強力實施;其它必要的特性,甚至一點也不存在。由該區核能電廠的運作,可推知車諾比爾的運作是未反映出安全文化的典型。

(資料來源:INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第21頁)

## 8. CONCLUSIONS ON FACTORS CONTRIBUTORY TO THE ACCIDENT(事故相關因素的結論)

- (1) Information coming to light since 1986 on the accident at Chernobyl Unit 4 has been reviewed. It has been approached with caution in recognition that further information yet to come might change the picture again. However, it appears now that the main outlines of the problems are becoming clear.

1986年發生車諾比4號機事故以來,其所揭露的資料再度被重新探討。它被仔細探討,而且大家知道進一步的新資可能再次改變了情況。然而,問題的主要輪廓目前似乎漸漸明確了。

- (2) In 1986, INSAG issued its report INSAG-1, which discussed the Chernobyl accident and its causes on



the basis of information presented to the Post-Accident Review Meeting in Vienna in August 1986 by Soviet authorities. The new information now come to light has affected the views presented in INSAG-1 in such a way as to shift the emphasis to the contributions of particular design features, including the design of the control rods and safety systems, and arrangements for presenting important safety information to the operators. The accident is now seen to have been the result of the concurrence of the following major factors: specific physical characteristics of the reactor; specific design features of the reactor control elements; and the fact that the reactor was brought to a state not specified by procedures or investigated by an independent safety body. Most importantly, the physical characteristics of the reactor made possible its unstable behaviour.

在1986年, 國際核能安全顧問團 (INSAG) 公開發行了 INSAG-1的報告, 該報告討論了車諾比爾事故及其原因, 其係依據蘇聯當局於1986年8月對在維也納所舉行的事故後檢討會議中, 所提出的報告資料。如今因新資訊的公開以致影響了 INSAG-1內的觀點, 而將重點轉移至特定的設計特徵, 包含: 控制棒及安全系統的設計, 以及將重要安全資訊介紹給每一位操作員的安排。這個事故如今被視為以下主要因素同時發生的

結果：反應器的特性, 反應器控制元件的設計特性, 以及反應器已處於非規定的程序下還是未由獨立的安全部門、實施調查、研究。最重要的是, 反應器的物理特性所可能發生不穩定的現象。

(3) Two earlier accidents at RBMK reactors, one at Leningrad (Unit 1 in 1975) and a fuel failure at Chernobyl (Unit 1 in 1982), had already indicated major weaknesses in the characteristics and operation of RBMK units. The accident at Leningrad Unit 1 is even considered by some to have been a precursor to the Chernobyl accident. However, lessons learned from these accidents prompted at most only very limited design modifications or improvements in operating practices. Because of lack of communication and lack of exchange of information between the different operating organizations, the operating staff at Chernobyl were not aware of the nature and causes of the accident at Leningrad Unit 1.

較早期有兩個鈾石墨沸水管(RBMK)反應器事故, 一件發生在列寧格勒(1號機, 1975), 一件燃料失效發生在車諾比爾(1號機, 1982), 這兩件已表明鈾石墨沸水管(RBMK)發電機特性及操作上的主要弱點。列寧格勒1號機事故甚至被某些人視為車諾比爾事故的前兆。然而, 從這些事故學到的教訓只驅使了一些

有限的設計修改或操作執行上的改善。由於不同操作組織間缺乏溝通及資訊交換,車諾比爾的操作人員根本不了解列寧格勒1號機事故的本質及原因。

- (4) It is not known for certain what started the power excursion that destroyed the Chernobyl reactor. Some positive reactivity is likely to have been generated from the growth in voids as the coolant flow rate fell. Addition of further positive reactivity by insertion of the control and safety rods that had been fully withdrawn during the test was probably a decisive contributory factor. This latter effect was a result of faulty design of the rods, the nature of which had been discovered at the Ignalina nuclear power plant in 1983. However, no correction was made following this discovery at Ignalina, no compensatory measures were taken and any dissemination of information to operating organizations was not followed up.

無法肯定何者起動功率失常的激增,而毀壞了車諾比爾反應器。當冷卻劑流量下降,可從空泡的增加而產生了正反應。插入測試時,其被全部抽除的控制及安全棒所增加的正反應,可能是決定性的因素。後面的效應是控制棒的設計不當,這個本質已在1983年於立陶宛Ignalina核能電廠發現。然而,發現後卻沒有更正、補救措施亦未對操作組織做資訊的宣導。

(5) The accident can be said to have flowed from deficient safety culture, not only at the Chernobyl plant, but throughout the Soviet design, operating and regulatory organizations for nuclear power that existed at the time. safety culture, fully discussed in INSAG-4 (see footnote 3), requires total dedication, which at nuclear power plants is primarily generated by the attitudes of managers of organizations involved in their development and operation. An assessment of the Chernobyl accident in this respect demonstrates that a deficit in safety culture was inherent not only to the stage of operation, but also and to no lesser extent to activities at other stages in the lifetime of nuclear power plants (including design, engineering, construction, manufacture and regulation).

這個事故可以說是源自於缺乏安全文化，不只是車諾比爾電廠，全蘇聯當時核能發電廠的設計、操作及管理組織皆然。

INSAG-4(參考註解3)徹底討論了安全文化需要絕對的專注；在核能電廠，它起始於各組織管理者的態度，深植於組織的發展及運作。一項對車諾比爾事故有關這方面的評估證明：不良的安全文化存在於核能電廠的生命週期裡，不僅在操作階段、更存在於其它息息相關之階段的活動裡(包括：設計、施工、建造、製造及管理)。

(6) The weight given in INSAG-1 in 1986 to the Soviet view presented at the Vienna meeting, which laid blame almost entirely on actions of the operating staff, is thereby lessened. Certain actions by operators that were identified in INSAG-1 as violations of rules were in fact not violations. Yet INSAG remains of the opinion that critical actions of the operators were most ill judged. As pointed out in INSAG-1, the human factor has still to be considered as a major element in causing the accident. The poor quality of operating procedures and instructions, and their conflicting character, put a heavy burden on the operating crew, including the Chief Engineer. It has also to be noted that the type and amount of instrumentation as well as the control room layout made it difficult to detect unsafe reactor conditions. However, operating rules were violated, and control and safety rods were placed in a configuration that would have compromised the emergency protection of the reactor even had the rod design not been faulty on the ground of the positive scram effect mentioned earlier. Most reprehensibly, unapproved changes in the test procedure were deliberately made on the



spot, although the plant was known to be in a condition very different from that intended for the test.

1986年INSAG-1報告內,對於蘇聯於維也納會議所提出的報告而加重對於操作人員的責難,也由此而減低了。INSAG-1報告定義了操作人員的某些行動是違反規定,其實並不是違反。但INSAG仍維持其觀點:操作員的關鍵性動作被不當的裁決。在INSAG-1報告中指出,人為因素乃是造成事故的主要原因。其以粗劣品質的操作程序及手冊,以及相互矛盾的特性而施加強大壓力在操作人員,甚至值班主管的身上。其他也應注意到的是,測試儀器的型式及數量以及控制室的佈局很難偵測到反應器不安全情況。但無論如何,操作規定已經被違反,控制及安全棒已被配置在危及反應器緊急防護的位置內,甚至,正如先前所述的,正急停效應之控制棒已被不良的設計。更應受指責的是,即使電廠的狀況與原本要測試的預定狀況已大不相同,在測試的過程中,未經認可的變更,卻在當場隨意決定。

- (7) INSAG, with the present report, does not retract INSAG-1, nor does it alter the conclusions of that report except as clearly indicated here. While the balance of INSAG's judgement of the factors contributing to the accident has shifted, the many other conclusions of INSAG-1 are unaffected.

INSAG, 依其近日的報告,並未收回INSAG-1的論調,除了更加清楚的指出以外,亦無改變其結論。儘管大部份INSAG對於造成

事故的因素之判定已經改變,但其它許多INSAG-1的結論並未受影響。

(8) To summarize, the new information has highlighted a number of broader problems contributing to the accident. These include :

總括而言,新的資料已強調造成事故更廣的問題,這些包括:

- A plant which fell well short of the safety standards in effect when it was designed, and even incorporated unsafe features;  
核電廠在設計時極度缺乏安全標準,甚至參雜了不安全的特性
- Inadequate safety analysis;  
不當的安全分析
- Insufficient attention to independent safety review;  
不充分受重視的獨立安全審查
- Operating procedures not founded satisfactorily in safety analysis;  
操作程序未發現有充份的安全分析
- Inadequate and ineffective exchange of important safety information both between operators and between operators and designers;  
操作人員與操作人員之間,設計人員與操作人員之間,其安全資訊交換不足且失效

—Inadequate understanding by operators of the safety aspects of their plant;

操作人員對於電廠的安全觀點, 未充份的瞭解

—Insufficient respect on the part of the operators for the formal requirements of operational and test procedures;

對於操作人員之操作及測試步驟的正式要求重視不足

—An insufficiently effective regulatory regime that was unable to counter pressures for production;

效率不足的管理制度, 致使無法對抗生產壓力

—A general lack of safety culture in nuclear matters, at the national level as well as locally.

在核能事件上, 全面缺乏國家與當地水準的安全文化

(資料來源：INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第23&24頁)

#### 9. I-4.9 Causes of the accident (事故的起因)

The event which initiated the accident was the pressing by the senior reactor control engineer of the EPS rod drop button (EPS-5) to shut down the reactor for some reason which has not yet been established for certain.

事故的起因是資深控制工程師按下EPS (緊急保護系統) 棒終止鈕(EPS-5)以關閉反應器, 其理由尚未被肯定確立。

The cause of the accident was an uncontrolled

increase in reactor power which initially arose because of the increase in reactivity caused by the displacers of the RCPS rods {17, 28, 35}.

事故的起因是由於RCPS（反應器控制及保護系統）控制棒 [17, 28, 35] 的位移滑塊造成反應的增強，以致反應器的功率無法控制地升高。

The increase in reactivity was not suppressed by the absorbers of RCPS rods, not only because of their slow speed, but also because the operating personnel had withdrawn more than the permitted number of manual control absorbing rods from the core before the tests, thereby creating the conditions for a multiple increase in intensity of the initial reactor runaway, which was predetermined by the design of the RCPS rods.

反應的增加並未由RCPS（反應器控制及保護系統）吸收棒所抑制，不僅是因為其速度慢，更因操作人員在測試前已經抽出超過許可量的手動控制吸收棒，因此造成反應堆失控增強的狀況，這是在RCPS（反應器控制及保護系統）棒設計時，就已被決定了。

The initial reactivity increase resulted in a substantial growth in power since there was strong positive feedback between reactor reactivity and steam generation in the core. This process was considerably

enhanced by the low initial reactor power, by the thermal-hydraulic characteristics that promoted maximum realization of the steam reactivity effect, and by significant power density irregularities throughout the core.

最初的反應增加造成功率大量的升高, 是因為反應器的反應作用及爐心的水蒸汽產生器之間, 有強烈的正回饋。這個過程是由初期低功率反應器所促發, 也由最高蒸汽反應效果的熱工—水力特性以及整個爐心功率不平穩所增強。

Note(註) :

The causes of the accident have been analysed in many documents and their complexity has been noted. In particular, Ref. [46] presents a concise view of the causes of the accident :

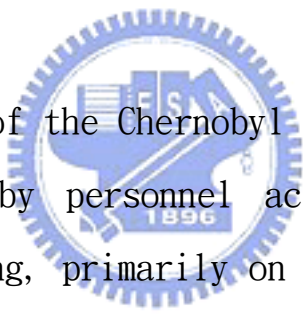
事故的原因已於許多文件中分析過, 它們的複雜性亦被注意到。特別地, 參考[46]提出事故原因的簡要看法 :

"An analysis of the Chernobyl accident has identified : the major role played by the displacers; the large void reactivity effect; and the formation of extremely large volumetric power density irregularities in the core during the accident. This last fact is one of the most important ones and is caused by the large dimensions of the core (7 m x 12



m), the slow speed of movement of the non-uniform rods (having absorbers, displacers and water columns) (0.4 m/s), and the large void reactivity effect ( $5/3\epsilon_{eff}$ ). All these factors predetermined the scale of the Chernobyl accident.

"一項車諾比爾事故分析已確認：主角是移位滑塊；大量空泡反應效應；爐心在事故期間，形成不規則之極大量的能量密度。最後一個事實是最致命的原因之一，它是因為爐心的面積過大(7m\*12m)，非一致且過慢移動的控制棒(有吸收棒、移位滑塊及水柱)(0.4m/s)，以及大量的空泡反應效應( $5/3\epsilon_{eff}$ )。所有的這些因素，就已預先決定了車諾比爾事故的規模。"



'The scale of the Chernobyl accident was therefore not determined by personnel actions, but by a lack of understanding, primarily on the part of the scientific managers, of the effect of steam quality on the reactivity of the RBMK core. This led to an incorrect analysis of the operational safety; to a disregard of repeated manifestations of the large void reactivity effect during operation; to a false confidence in the effectiveness of the RCPS which, in fact, failed to cope with both the Chernobyl accident<sup>1</sup> and many others, in particular with DBAs; and, naturally, to the formulation of incorrect operating procedures. "This inadequate level of scientific management is explained,

above all, by the following :

車諾比爾事故肇因，並不直接因為人員的動作，而是缺乏了解，首先是技術部門的經理，其次是鈾石墨沸水管(RBMK)爐心的蒸汽品質。這造成不正確的操作安全分析，以致操作期間忽視一再明顯出現的大量空泡反應，與對於RCPS（反應器控制及保護系統）的效能不正確的信賴。事實上，其無法應付車諾比及其它的事故，特別是設計基準的事故（DBAs）。自然地，就造成不正確的操作程序。"這種不適當的技術管理水準被解釋如下：

—the extremely low number of studies of the neutron physics processes taking place in the RBMK core;

發生在鈾石墨沸水管(RBMK)爐心的中子物理製程研究太少

—a disregard for discrepancies in the results obtained using different methods;

忽視以不同的方法取得不同的結論

—the lack of experimental studies under conditions close to the natural ones;

缺乏在接近實際狀況下的實驗研究

—the lack of analysis of specialized publications;  
and

缺乏專業刊物的分析以及

—in the long run, the transmission to the Chief Design Engineer of incorrect techniques for calculating the neutron physics processes used to analysed the processes taking place in the core and

the safety of plants with RBMK reactors. It is also an important point that for a long time the USSR Ministry of Power had been operating plants with RBMK reactors with neutron physics instabilities in the core, but did not take sufficient notice of the repeated unusual signals of the emergency power protection system and of the emergency power increase rate protection system following triggering of the EPS, and did not demand thorough investigations of emergency situations .

長期以來，傳達不正確的技術資料給設計主管以計算中子物理過程，並用於分析爐心及鈾石墨沸水管（RBMK）反應器之電廠安全的程序。"另一重點是，長久以來，蘇聯的電力部門讓鈾石墨沸水管(RBMK)反應器的電廠的爐心在中子物理不穩定的狀態下運轉，而未充分注意緊急電力保護系統及緊急保護系統（EPS）觸發後的緊急電力增加率保護系統，一再出現的不正常信號而要求全面調查的緊急狀況。

"...We are bound to conclude that an accident such as that at Chernobyl was inevitable."

"我們會做這樣的結論：像車諾比爾這種事故是必然會發生的"。

（資料來源：INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第83&84

頁）

## 10. I-5 CONCLUSIONS (結論)


The Chernobyl accident was examined and analysed by the International Atomic Energy Agency's International Nuclear Safety Advisory Group (INSAG), a body which provides advice to the IAEA Director General [47]. Without going into the details of that report, the Commission notes that in analysing the root causes of the Chernobyl accident, INSAG concluded that the need to create and maintain a 'safety culture' is a precondition for ensuring nuclear power plant safety.

車諾比爾事故由國際原子能總署之國際核能安全顧問團(INSAG)做調查及分析,該小組提供建議給國際原能總署(IAEA)署長 [47]。在未詳閱報告的細節之前,委員會注意到:在分析車諾比爾事故的根本原因,國際核能安全顧問團(INSAG)的結論為:要確保核能電廠的安全,要先建立並維護安全文化。

The concept of 'safety culture' relates to a very general concept of dedication and personal responsibility of all those involved in any safety related activity at a nuclear power plant. Inculcation of a safety culture requires that, in training personnel for nuclear plants, particular emphasis be placed on the reasons for the establishment of safety practices and on the consequences in terms of safety of failures on the part of personnel to perform their

duties properly. Special emphasis must be placed on the reasons for the establishment of safety limits and the consequences in terms of safety of violating them. safety culture presupposes total psychological dedication to safety, which is primarily created by the attitude of the administrative staff of the organizations engaged in the development and operation of nuclear power plants [48].

"安全文化"的觀念是指當牽涉到核能電廠安全的各種相關活動時,就要專心致力及擔負個人責任的全面觀念。安全文化的灌輸須要在訓練電廠員工時,要特別強調建立安全習慣的理由,以及疏忽個人應有之安全責任的後果,特別要強調安全限制的理由以及違反他們的後果。安全文化的前題是要全心專注於安全,這起始於從事核能電廠發展及操作組織內的管理人員的態度[48]。



In INSAG publications, the concept of safety culture has been extended beyond the purely operational aspects to cover all types of activities at all stages in the lifetime of a nuclear power plant which may affect its safe operation. It even covers the highest spheres of administration, including the legal and governmental ones which, according to the concept, must create a national climate in which attention is paid to nuclear safety on a daily basis. If the



Chernobyl accident is assessed in terms of this safety culture concept, it can be seen that not only those involved in the operational stage lacked an adequate safety culture, but also those involved in other stages of the lifetime of a nuclear power plant (designers, engineers, constructors, equipment manufacturers, ministerial and regulatory bodies, etc.).

在國際核能安全顧問團（INSAG）的刊物裡，安全文化的觀念被擴大，超越非僅止於操作面，更包含了影響核能電廠生命週期內操作安全的所有階段之所有活動。它甚至包含了最高管理階層，包括立法及政府，根據這個觀念，它必須創造一個日常注意核能安全的全國風氣。車諾比爾事故若以安全文化的概念而評估，可視為不僅是參與操作階段的人員缺乏適當的安全文化，而其他參與核能電廠生命週期其它階段的人員亦如此（設計人員、工程人員、建造人員、設備、製造、行政及管理組織等....）。

Taking into account the facts presented in this report and the preamble to this section, the Commission arrived at the following conclusions.

考慮到本報告所提的事實及本章的前言：委員達成以下結論：

（資料來源：INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第84頁）

11. I-5.1 Design deficiencies of the RBMK-1000 reactor at Chernobyl Unit 4 predetermined the severe consequences of the accident

(車諾比4號機的鈾石墨沸水管RBMK-1000反應器之設計缺點已經決定了嚴重的事故後果。)

The Chernobyl disaster was caused by the choice made by the RBMK-1000 reactor designers of a design which did not take adequate account of the safety issues involved. As a result of that choice, the physical and thermal-hydraulic characteristics of the reactor core contradicted the principles of dynamically stable safe systems. In accordance with this design concept, a reactor control and protection system was designed which did not meet the safety requirements. The unsatisfactory physical and thermal-hydraulic characteristics of the reactor core in terms of safety were aggravated by errors made in the design of the RCPS.

車諾比爾災難是由於設計者選擇了鈾石墨沸水管RBMK-1000反應器,這種設計並未對於相關安全問題做適當的考慮。該項選擇的結果,反應器心的物理及熱工—水力特性抵觸了動態穩定安全系統的原理。依照該設計觀念,反應器控制及保護系統並未符合安全需求。此項不符合物理及熱工—水力特性的爐心設計在安全方面加重了反應器控制及保護系統(RCPS)的錯

誤。

The possible consequences of operating a reactor with such dangerous characteristics were not indicated in the design, the engineering or, consequently, in the operating documentation. Designers at the highest level kept asserting that the RBMK reactor was extremely safe. This resulted in complacency on the part of the personnel with regard to the reactor facility that contradicted the awareness of 'danger' inherent in the concept of safety culture.

帶有這種危險特性的反應器其操作的可能後果並未在設計、工程或事後在操作文件上提到。最高階層的設計者仍聲稱鈾石墨沸水管(RBMK)反應器是絕對安全的,結果造成人員對於反應器設備的自滿,以致喪失對危險的警覺,而被隱含於安全文化中。

The reactor designers were aware that the dangerous property of the reactor they had developed could be a cause of nuclear instability, but failed to estimate quantitatively its possible consequences and attempted to protect themselves by imposing operating limitations which, as it turned out, provided extremely poor protection. Such an approach has absolutely nothing to do with safety culture.

反應器設計者知道反應器的危險特性可能成為核子不穩定的原因，但却未估計其可能結果的程度，且未試圖以操作上的限制來預防，轉而成為非常差的防護。此等行徑，完全無益於安全文化。

Another point must be made. The aforementioned poor protection system against the very dangerous consequences of an unstable reactor does not fit in with the defence in depth principle on which the development of nuclear power in the rest of the world has been based.

另外一點必須提到，上述招致非常危險結果之防護不穩定反應器的粗劣防護系統，根本上，並不適用於其它世界上，以深層防護原則為基礎而發展出的核能電廠。

The design parameters and characteristics of the RBMK-1000 reactor on 26 April 1986 violated the safety standards and regulations so seriously that it could only be operated in a country where there was an inadequate safety culture.

鈾石墨沸水管RBMK-1000反應器的設計參數及特性，於1986年4月26日如此嚴重地違反了安全標準及規定，以致其只能於缺乏安全文化的國家中操作。

(資料來源：INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第85頁)

12. I-5.2 The misguidedness of the practice of transferring emergency protection functions to the human operator owing to the lack of appropriate engineered safety features was highlighted by the accident itself : the combination of design deficiencies and the non-total reliability of human operators brought about the disaster

由於緊急防護功能被誤導及執行並傳達至人員操作，且由缺乏適當的安全設計之特性的事故本身凸顯了：設計的缺失結合了非完全可依賴的人員操作而帶來了災難。

The personnel violated the Operating Procedures and the Commission notes these violations in this report. Some of these violations did not affect the initiation and development of the accident, others created favourable conditions for the manifestation of the negative design characteristics of the RBMK-1000 reactor. The violations were largely the result of the poor quality of the operating documentation and its contradictory nature caused by the poor quality of the RBMK-1000 reactor design.

人員違反操作程序且委員在報告中有注意到這些違反；某些違反並未影響事故的發生及發展，某些證實鈾石墨沸水管 RBMK-1000 反應器的設計錯誤。這些違反大部份產生了粗劣品質的操作文件，以及其矛盾的特性導致以粗劣品質而設計的



RBMK-1000反應器。

The personnel were unaware of some of the dangerous features of the reactor and, therefore, did not realize the consequences of the violations. This fact in itself demonstrates the lack of safety culture, not so much on the part of the personnel, but rather on the part of the reactor designers and the operating organization. It is worth looking at another approach to the analysis of the causes of an accident and the role of personnel actions in its initiation and development. After the serious accident at the Three Mile Island plant in the USA in 1979, the designers did not seek to blame the personnel, since "they [the engineers] may analyse the first minute of an accident for hours or even weeks, seeking to understand what happened or trying to project what will happen next if parameters are manipulated", whereas an operator has to deal with "hundreds of thoughts, decisions and actions he takes during a transient" (see Ref. [49], pp. 644-645). Experts in the USA understood that "some transients can be avoided completely through good design. If a transient can be imagined, a contingency can be designed to cope with it" ([49], p. 644).

人員並不知道反應器危險的特性, 因此, 不了解違反的後

果。這件事實本身顯示了安全文化的缺乏,不僅在員工部份,更在反應器的設計及操作組織部份。另外一個值得研究的方向是事故的原因分析及人員行動,在事故的起始及過程所扮演的角色。在1979年美國三哩島嚴重事故後,設計者並未歸咎於人員,因為"他們(工程師)在事故發生的瞬間,可能需要幾小時甚至數週來分析,以了解發生什麼事或試圖推斷繼續操作的參數會如何"。然而,操作人員在面對瞬變現象必須應付"數以百計的思考,決定及必須採取的行動"(參考[49],P9、644-645)。美國的一些專家知道"有些瞬變現象可以經由好的設計來避免。如果瞬變現象可以想像,那意外事故可以經由設計來應付它"。([49],P644)

(資料來源:INSAG-7車諾比爾事故摘要修訂版報告第85頁)



**13.** I-5.3 The system of legal, economic and sociopolitical correlations that existed prior to the accident and still exists in the field of nuclear power has no legal basis, and did not and does not meet the requirements of ensuring the safe utilization of nuclear power in the USSR

在蘇聯事故前及目前仍存在的核能法律、經濟、社會政治聯合系統並無法律基礎,且並不符合核能使用之確保安全的要求。

This conclusion is based on the fact that when there is no law governing the utilization of nuclear

power, no one bears the full responsibility for the safety of operating nuclear power plants. All those involved in the development and operation of nuclear power plants are responsible only for those parts of the job which they perform themselves. According to international standards and practices this overall responsibility should be borne by the operating organizations. So far, the USSR does not have any such organizations. Their functions of making the most important general decisions concerning a plant as a whole were and are usually performed by the corresponding ministries, which are government authorities. As a result, the decision making is separated from the responsibility for the decisions. Moreover, following the repeated reorganization of government authorities, those bodies which made crucial decisions earlier no longer even exist. As a result, there are dangerous facilities for which no one is responsible.

這個結論是基於一個事實：當沒有法律來管理核能的使用時，就會沒有人對於核能電廠的操作安全負全責。對於整個電廠複雜的操作及其發展的相關人員，僅只做到負責完成自己工作的部份。根據國際標準及慣例，這種全面性的責任應由操作組織承擔。截至目前為止，蘇聯沒有這種組織。其有關電廠整體之重大決策，通常取決於相關政府部門的專權。結果，決

策的產生及決策的責任是分開的。甚者,隨著政府組織再三的重組,那些決定重大決策的單位,早已不復存在了,導致危險的設施雖已存在,却無人負責。

According to general international practice formulated in the IAEA recommendations [51] and officially recognized by the USSR [52], the final responsibility towards the population and the country as a whole for the safe operation of a plant always rests with the operating organization. However, responsibility cannot be borne without the corresponding rights. The system which existed, and still exists, does not give any rights either to the plants themselves, or to the higher authority, which together perform the duties of an operating organization.

根據IAEA的建議[51]及蘇聯正式承認[52]之正式的一般國際慣例,對於居民及國家核能電廠操作安全的最終責任,整體而言,乃取決於操作組織。然而,不能只承擔責任而無相對權利。這個已存在且仍存在的系統,並沒有賦予工廠本身或更高當局任何權力,乃是兩者共同執行操作組織的責任。

According to the current standards and regulations, these organizations are not empowered to make any crucial decisions (and after the Chernobyl accident

also not any less important ones; in fact, to all intents and purposes, no decisions) without clearance by the Chief Design Engineer, the Scientific Administrator, the General Designer and the regulatory body. At the same time, all these organizations which force owners to make decisions and do not allow them any choice apart from termination of the operation of the plant in the case of a disagreement, carry no responsibility themselves for the decisions made (except for the regulatory body, which is also wrong).

根據目前的標準及規定，這些組織並未被授權做重大決策（在車諾比爾事故後亦無做較不重要的決策；事實上，全然無決策），並未給予工程設計主管、技術管理人員、總設計師及管理單位任何空間。同時，這些組織迫使所有的人要做決定，而當意見不一致時，卻不允許他們除了終止產生以外之任何選擇，即未賦予他們做決策的責任。（除了管理單位外，但這也是錯的）。

This report identifies many violations in the design of Chernobyl Unit 4 of the safety standards and regulations in force at the time of the design, construction and operation of the plant. Nevertheless, the design was approved and authorization given for construction by all the relevant authorities and regulatory bodies. This demonstrates the lack in the




USSR of a well organized group of experts endowed with its own resources, rights and responsibilities for its decisions.

本報告確認車諾比爾4號機在設計、建造及操作時期的設計標準及規定上，有許多的違反。然而，設計獲得許可，建造亦獲得相關當局及管理單位的批准。這顯示，在蘇聯缺乏完善的專家組織團體，賦予擁有自己的資源、權力及做決定的責任。

The USSR State Committee for the Supervision of Nuclear Power Safety was established only three years before the Chernobyl accident and, notwithstanding the safety culture concept, it could not be regarded as an independent body, since it was part of the same state authorities responsible for the construction of nuclear power plants and electricity generation. Since the accident, a number of major changes have been made to the system for the supervision of safety in nuclear power. However, since the regulatory bodies have no legal basis, no economic methods of control, and no human and financial resources, and since it is very difficult to set up an institute of independent experts in this country, the system that existed and still exists is one consisting of many links providing step by step control and finicky supervision of nuclear power plants, rather than a full blooded

regulatory system for the safe use of nuclear energy in the interests of the whole population.

蘇聯核能安全監督委員會於車諾比爾事故前僅成立三年，儘管安全文化觀念，不能被視為獨立單位，因為它是核能電廠的建造及電力之同等當局的部分責任。自從事故以來，許多核能電廠之安全監督系統做了一些重要的更改。然而，因為管理單位無法律基礎，無經濟的控制方法，也無人力及財力資源。且因為在這個國家很難成立獨立的專家學會，以致這個早就存在且目前仍存在的系統，包含其許多相關聯的組成，卻逐步的支配及挑刺核能電廠的監督，其並非是以全民利益之安全使用核能的單純管控系統。



One of the most important lessons learned from the Chernobyl accident is not only the need to improve the specific parameters and operating conditions of the RBMK reactors, no matter how important this is in itself, but also the need to incorporate the requirements of the 'safety culture' concept into all aspects of nuclear energy applications in the USSR.

車諾比爾事故學到的最重要教訓是不僅要改善特定的參數及鈾石墨沸水管（RBMK）的操作條件（不管其重要性如何），也需要將”安全文化”的觀念納入要求中，以全面應用於蘇聯（USSR）的核能電廠。（資料來源：INSAG-

7車諾比爾事故摘要修訂版報告第88頁

## 附錄二：75-INSAG-4安全文化中英對照翻譯

75-INSAG-4 安全文化中英對照翻譯之說明：

近來有關安全文化的議題已經逐漸被社會所重視，然而諸多論文大多重視於「安全文化的量測」層面，顯少著墨於安全文化的起源及其內涵層面的文章出現。為了研究安全文化的起源及要推行安全文化的原因（KNOW-WHY），以避免日後因為不瞭解「安全文化」的起源及內涵，而造成推行安全文化活動的偏差，於是決定以「以車諾比爾事故為例探討安全文化之建立」為研究方向及論文題目，以供大眾參考。

安全文化(Safety Culture)一詞，最早出現於 1986 年國際原子能總署 (IAEA) 安全叢書編號 75-INSAG-1 之"車諾比爾事故後審查會議總結報告"中；之後，國際原子能總署又於 1991 年出版了編號 75-INSAG-4 "安全文化(Safety Culture)"的報告，並針對一些具體情形，提出研判安全文化效用的準則。本文件係為了撰寫「以車諾比爾事故為例探討安全文化之建立」的論文題目，於國內遍尋不著有關「編號 75-INSAG-4 "安全文化(Safety Culture)"的報告」之公開中文翻譯本的情況下，而嘗試翻譯的結果，若有翻譯錯誤或不妥之處，尚祈隨時不吝指正，以便修正。又為了避免喪失原著作的精神或產生重大謬誤，因此決定採用中英對照翻譯的方式以呈現之。

安全文化一書共分為五個章節，第一章：簡介、第二章：安全文化的定義及特質、第三章：安全文化的一般特徵、第四章：具體事證、第五章：總結。附錄有「安全文化指引」、「行政部門的組織」、「操作部門的組織」、「研究部門的組織」等資料，是每個從

事及推行安全文化工作者必讀的書籍，否則，就會因為對安全文化產生「一知半解」、「知其所以，而不知所以然」的現象，而自陷錯誤的泥沼而不知。

為了引用及參考的方便，於是在安全文化(Safety Culture)的報告中文翻譯之每段翻譯的尾端，加上(安全文化序言第○條)、(安全文化摘要第○條)、(安全文化準則第○條)等字眼，以供追溯及鑑別。

然而，翻譯是一件不容意的事，其字詞常受個人背景、文化之不同而有所不同，故不適當或謬誤之處，再所難免，若讀者覺得有「不適當或謬誤」之處，敬請不吝指教並 E-mail [h1238121@ms48.hinet.net](mailto:h1238121@ms48.hinet.net) 翁慶良電子信箱內，以便修正。

以下是國際原子能總署編號 75-INSAG-4 「安全文化」的報告本文：

SAFETY SERIES NO. 75-INSAG-4

安全系列 編號：75-INSAG-4

SAFETY CULTURE

安全文化

A report by the International Nuclear Safety Advisory Group

國際核能安全顧問團的報告

International Atomic Energy Agency


國際原子能總署

VIENNA, 1991

維也納，西元1991年

The International Nuclear Safety Advisory Group (INSAG) is an advisory group to the Director General of the International Atomic Energy Agency, whose main functions are:

國際核能安全顧問團(INSAG)是屬於國際原子能總署秘書長的諮詢團體，其主要功能包含：



- (1) To identify important current nuclear safety issues and to draw conclusions on the basis of the results of nuclear safety activities within the IAEA and of other information; 鑑別重要的核能安全議題並依據國際原子能總署內部之核安活動的結果，以及其他的資訊而做出結論；
- (2) To give advice on nuclear safety issues in which an exchange of information and/or additional efforts may be required; 對有需要交換的資訊/或是需要做更多努力之核安議題，提出建議；
- (3) THIS SAFETY SERIES IS ALSO PUBLISHED IN FRENCH, RUSSIAN AND SPANISH  
本安全系列已經也以法文、俄羅斯語、及西班牙文公開發行



SAFETY CULTURE, IAEA, VIENNA, 1991

安全文化，國際原子能總署，維也納，西元 1991 年

書籍編號：STI/PUB/882； ISBN 92-0-123091-5； ISSN 0074-  
1892



## FOREWORD

序言

by the Director General

秘書長

With the intention of strengthening the IAEA's contribution to ensuring the safety of nuclear power plants, leading experts in nuclear safety were invited by the Agency to form the International Nuclear Safety Advisory Group (INSAG). This group serves mainly as a forum for the exchange of information on nuclear safety issues of international significance and formulates, where possible, common safety concepts.

為強化國際原子能總署及確保對核能電廠安全上之貢獻，敦請了世界頂尖之專家，組成了國際核能安全顧問團(INSAG)。本小組主要任務是交換對世界有影響之重要核安議題的資訊，成為國際論壇並期能明確建立共同的安全概念。 (安全文化序言第 1 條)

The term 'Safety Culture' was first introduced in INSAG's Summary Report on the Post-Accident Review Meeting on the Chernobyl Accident, published by the IAEA as Safety Series No.75-INSAG-1 in 1986, and further expanded on in Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants, Safety Series No.75-INSAG-3, issued in 1988. Since the publication of these two reports, the term Safety Culture has been used

increasingly in the literature in connection with nuclear plant safety. However, the meaning of the term was left open to interpretation and guidance was lacking on how Safety Culture could be assessed. The present report deals with the concept of Safety Culture as it relates to organizations and individuals engaged in nuclear power activities, and provides a basis for judging the effectiveness of Safety Culture in specific cases in order to identify potential improvements.

「安全文化」這個術語，最早被介紹於國際核能安全顧問團（INSAG）之車諾比爾意外事故後檢討會議之摘要報告上，國際原子能總署於 1986 年版以編號為 No. 75-INSAG-1 的安全系列刊物予以公開發行。而後來又在 1988 年所發行編號為 No. 75-INSAG-3 的「核能電廠之基本的安全原則」的刊物中，更進一步的加以說明。自從這二項報告出版以後，關於「安全文化」的術語便漸漸地被使用於與核能電廠安全有相關的著作裡；然而「安全文化」之專業術語的意義常因人而有不同的詮釋，而對於如何評估安全文化的指導準則，卻相當缺乏中。本報告將安全文化的觀念，專注於與核能電廠有關的組織和個人的活動中，且在具體的情況下，提供判斷安全文化有效性的基礎，俾能鑑別其潛在之進步。 （安全文化序言第 2 條）

The report is intended for use by governmental authorities and by the nuclear industry and its supporting organizations. Prepared by a highly authoritative body, it should help to promote Safety Culture. It is intended to

stimulate discussion and to promote practical action at all levels to enhance safety.

本報告係供政府主管部門負核子工業及其相關支援組織所使用，因其本身是由具高度權威性之機構所提出，所以必能協助提升安全文化，其目的在於激起廣泛的討論，並提升各階層之實際行動以提升安全。

(安全文化序言第 3 條)



CONTENTS (目錄)	頁次
SUMMARY (摘要)	162
1. INTRODUCTION (簡介)	168
2. DEFINITION AND CHARACTER OF SAFETY CULTURE (安全文化的定義及特質)	171
3. UNIVERSAL FEATURES OF SAFETY CULTURE (安全文化的一般特徵)	173
3.1 REQUIREMENTS AT POLICY LEVEL (政策階層的要求)	177
3.1.1 Statements of safety policy (安全政策的宣言)	178
3.1.2 Management structures (管理結構)	180
3.1.3 Resources (資源)	182
3.1.4 Self-regulation (自我要求)	184
3.1.5 Commitment (承諾)	184
3.2 REQUIREMENTS ON MANAGERS (對管理者的要求)	186
3.2.1 Definition of responsibilities (責任的定義)	186
3.2.2 Definition and control of working practices (工場常規的管控及定義)	188
3.2.3 Qualifications and training (資格及訓練)	189
3.2.4 Rewards and sanctions (獎懲)	190
3.2.5 Audit, review and comparison (稽核, 檢討和比較)	192



3.2.6 Commitment (承諾)	194
3.3 RESPONSE OF INDIVIDUALS (個人的回應)	195
4. TANGIBLE EVIDENCE (具體事證)	199
4.1 GOVERNMENT AND ITS ORGANIZATIONS (政府及其組織)	201
4.2 OPERATING ORGANIZATION (組織運作)	205
4.2.1 Corporate policy level (企業政策階層)	205
4.2.2 Power plant level (電廠水準)	207
4.2.2.1 The working environment (工場環境)	208
4.2.2.2 Individual attitudes (個人態度)	211
4.2.2.3 Plant safety experience (工場安全經驗)	213
4.3 SUPPORTING ORGANIZATIONS (支援組織)	214
5. CONCLUDING COMMENTS (總結)	216
Appendix: SAFETY CULTURE INDICATORS (附錄: 安全文化指標)	218
A.1 Government and its organizations (政府及其組織)	219
A.2 Operating organization (操作部門)	223
A.3 Research organizations (研究部門)	242
A.4. Design organizations (設計部門)	243

## SUMMARY

### 摘要

The response to a previous publication by the International Nuclear Safety Advisory Group (INSAG), No. 75-INSAG-3, 'Basic Safety Principles/or Nuclear Power Plants', indicated a broad international interest in expansion of the concept of Safety Culture, in such a way that its effectiveness in particular cases may be judged. The present report responds to that need. It is directed especially to the senior management of all organizations whose activities affect nuclear plant safety.

對先前國際核能安全顧問團出版編號為 75-INSAG-3 核能電廠之基本安全原則一書所引起的迴響，及滿足國際間對安全文化觀念的興趣、提供判定特定情況的效能，本報告特別針對該項需要而做出回應。也特別針對組織內對核能電廠安全活動有影響的高級管理者。

(安全文化摘要第 1 條)

In embarking on a report on Safety Culture, INSAG was faced with the fact that the concept has not been fully charted in previous studies, and there is no consensus on the meaning of Safety Culture. In seeking to develop views that will be commonly shared and have important value in application, INSAG found it necessary to explore deeply the general factors which contribute to a satisfactory nuclear

safety regime. The outcome is a document which represents the common view of INSAG members.

在開始著手安全文化報告時，國際核能安全顧問團要先面對先前的研究並沒有將安全文化的觀念明確闡述，及對安全文化之定義並無共識的事實。在尋求發展此將會被共同且具有重要之應用價值的觀念時，國際核能安全顧問團發現深入研究能提供令人滿意之核能安全制度的一般因素是必需的，於是，其結果就產生了本文件，其代表了國際核能安全顧問團成員之共同的觀念。 (安全文化摘要第 2 條)

The first proposition presented by INSAG is the definition of Safety Culture: Safety culture is that assembly of characteristics and attitudes in organizations and individuals which establishes that, as an overriding priority, nuclear plant safety issues receive the attention warranted by their significance.

國際核能安全顧問團首先要提出的是安全文化的定義：安全文化是組織及個人之特性及態度的組合，以確立具有最優先考量之核能電廠安全議題，能因其重要性而要受到注重及授權。

(安全文化摘要第 3 條)

This statement was carefully composed to emphasize that Safety Culture is attitudinal as well as structural, relates both to organizations and individuals, and concerns the requirement to match all safety issues with appropriate perceptions and action.

本項陳述敘述係非常審慎的撰寫，以強調安全文化是對組織和個人的態度及其結構性，且關乎以適當的知覺及行動以整合所有安全議題之要求。 (安全文化摘要第 4 條)

The definition relates Safety Culture to personal attitudes and habits of thought and to the style of organizations. A second proposition then follows, namely that such matters are generally intangible; that nevertheless such qualities lead to tangible manifestations; and that a principal requirement is the development of means to use the tangible manifestations to test what is underlying.

本定義使安全文化與個人態度、思維的習慣及組織的風格產生關聯。第二項建議為：此類的事件通常是抽象的；然而儘管如此，其品質卻仍可被顯示出來；而且有一個主要的要求就是要發展某種方法，使之能用這些實質的顯示，來測試出其隱含之意義。

(安全文化摘要第 5 條)

INSAG takes the view that sound procedures and good practices are not fully adequate if merely practised mechanically. This leads to a third proposition: that Safety Culture requires all duties important to safety to be carried out correctly, with alertness, due thought and full knowledge, sound judgement and a proper sense of accountability.

國際核能安全顧問團所持之觀點為：如果僅是機械式的按表操課，那麼雖有良好的程序及好的規定，則仍顯不足。因此，這觀點引導出第三個建議為：安全文化需要那些與安全相關的工作責任者，都能以警覺、正向思維及充份的知識，成熟的判斷及適當的認知，而正確的執行。 (安全文化摘要第 6 條)

In its manifestation, Safety Culture has two major components: the framework determined by organizational policy and by managerial action, and the response of individuals in working within and benefiting by the framework. Success depends, however, on commitment and competence, provided both in the policy and managerial context and by individuals themselves.

證據顯示，安全文化的兩個主要的份為：由組織政策及管理行動所決定的準則，以及員工於工作期間，在此準則中內所獲得的良好反應。然而，成功端賴承諾及職能，這些都是由政策、管理環境及個人本身所提供的。 (安全文化摘要第 7 條)

Sections 1 to 3 of the report develop the complementary ideas of the framework provided at the policy and managerial level and of individual responses. This is done in a general way so that the views expressed are applicable in any organization with responsibilities affecting nuclear safety.

第一單元至第三單元的報告中，發展出在政策、管理階層及其員工回應上，提供了互補觀點的準則。這是已普遍實施的作法，所以在此表達本觀念可適用於任何有責於影響核能安全的組織。

(安全文化摘要第 8 條)

To make practical use of the work towards improving nuclear plant safety requires more substance. All those engaged in matters touching on nuclear safety are likely to insist that what is described is entirely characteristic of their own approach. All will say: "But this is what we do already". INSAG therefore judged it right to go further, and so the latter part of the report provides more detail on the tangible characteristics of a satisfactory Safety Culture in different kinds of organizations. In the main text this is in the form of statements of what should be expected. In the Appendix it is in the form of a series of questions, provided as an aid to self-examination by organizations rather than as a Yes/No checklist.

在實務上，改進核能安全的工作是需要更多的要素。所有從事核能安全的人，可能都會堅稱這裡所敘述的，正是他們所採方法之特性，大家都會說：「這些都是我們已經在做的」。因此，國際核能安全顧問團判定有必要更進一步的說清楚，所以，本報告的後半部，詳細提供了在各種組織中之良好全文化的實體特徵並在主文中，以敘述句的型式，加以說明。在附錄中，將有一系列的問句，而非是非題型形式的查檢表，提供出來以協助組織做自我檢討。（安全文化摘要第 9 條）



Finally, in preparing this report, INSAG took care to avoid merely listing sound practices and requirements for satisfactory individual behaviour which, while no doubt worth restating, take matters little further. Instead, INSAG sought by way of propositions to analyse and illustrate the topic in more general ways, and to provide means by which organizations may examine and improve their own practices, performance and working methods. On this basis, INSAG offers the report as a contribution to the further enhancement of nuclear plant safety.

最後，為了籌畫本報告，國際核能安全顧問團細心的避免僅僅列出令人滿意之個人行為的良好規定及要求，其雖明確而值得再三陳述，然而這些會導致過份著手處理；換句話說，國際核能安全顧問團就尋求以陳述的方式，特將此議題以普遍性的方法，加以分析及描述，並且提供組織及機構可以藉以檢驗及提升其自身之運作、表現及工作方法之憑藉。基於此點，國際核能安全顧問團提出了本報告，期能對核能電廠的安全有所貢獻及提昇。 (安全文化摘要第 10 條)

## 1. INTRODUCTION (簡介)

1. Except for what are sometimes called 'Acts of God', any problems arising at a nuclear plant originate in some way in human error. Yet the human mind is very effective in detecting and eliminating potential problems, and this has an important positive impact on safety. For these reasons, individuals carry heavy responsibility. Beyond adherence to defined procedures, they must act in accordance with a 'Safety Culture'. The organizations operating nuclear plants, and all other organizations with a safety responsibility, must so develop Safety Culture as to prevent human error and to benefit from the positive aspects of human action.  
除了天災地變以外，核能電廠的意外，都起因於人為的錯誤；但當安全遭受重大衝擊前，人類的心智能有效察覺及排除潛在的危險。基於上述的理由，所以每個人都有肩負重責大任的能力。除此以外，作業程序必須與安全文化協調一致，以供遵守。而當組織內某成員運轉核能電廠時，則組織內其他成員都會因此而負有安全責任，如此而來，就會發展成安全文化，則可預防人為錯誤，並有益於人類的正向行為。（安全文化準則第1條）
2. The substance of Safety Culture is the means by which close attention to safety is achieved for both organizations and individuals. INSAG introduced the term Safety Culture in its Summary Report on the Post-Accident Review Meeting on the Chernobyl Accident. In its subsequent report, Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants, referred to in the following as INSAG-3, Safety Culture was highlighted as a fundamental management principle. The present report responds to comments received after publication of INSAG-3 proposing that the concept of Safety Culture be

clarified and so defined that its effectiveness could be confirmed in specific instances.

安全文化之本質是一個工具，其能讓組織及成員都達到能專注於安全。國際核能安全顧問團介紹「安全文化」此專業術語，是在車諾比爾意外事件之後的檢討會議之摘要報告中，隨後又在編號為 INSAG-3 之「核能電廠之基本安全原則」的報告中，安全文化被突顯為基本管理原則。現今的評論報告反應了，在 INSAG-3 公開發行，並提出闡明及澄清了安全文化的概念之後，其已被某些具體的實例證明有效。（安全文化準則第 2 條）

3. This report gives particular attention to operating organizations, because the link between human performance and plant safety is closest there. Yet the discussion extends to Safety Culture in all concerned, because the highest level of safety is achieved only when everyone is dedicated to the common goal.  
本報告能引起操作部門的特別注意，因為它能將電廠安全與人類的行為，予以緊密的聯結。然而要將安全文化擴大討論至全員都參與的程度，因為只有當每一個人都專注於共同的目標時，才能達到高水準的安全。（安全文化準則第 3 條）

4. The safety of the plant also depends critically on those who previously designed, constructed and commissioned it. A partial list of other contributors includes the background community of science and engineering, the governmental bodies responsible for regulation and those responsible for the underlying research.

電廠的安全亦取決於那些事前設計、建構及使其運轉之人，其他部分成員名單應包括當地社區之科學及工程人士，負有立法之責的政府人員及那些負有基礎研究之責的人。

(安全文化準則第 4 條)

5. INSAG-3 identified particular aspects of Safety Culture. It also dealt with matters not so identified but which represent practices important for achievement of the required human responses. What follows treats these practices as an essential component of Safety Culture. INSAG-3 辨識、闡述了安全文化的觀點，它也已描述當人類在處理重大事件時，其反應並非相當的一致。而同僚的作為，是安文化不可或缺的組成因素。  
(安全文化準則第 5 條)



## 2. DEFINITION AND CHARACTER OF SAFETY CULTURE

(安全文化的定義及特質)

6. Safety Culture is that assembly of characteristics and attitudes in organizations and individuals which establishes that, as an overriding priority, nuclear plant safety issues receive the attention warranted by their significance.

安全文化是組織及個人之特性及態度的組合，以確立具有最優先考量之核能電廠安全議題，能因其重要性而要受到注重及授權。

(安全文化準則第 6 條)

7. In INSAG-3 it was stated that Safety Culture "refers to the personal dedication and accountability of all individuals engaged in any activity which has a bearing on the safety of nuclear power plants". It was further stated to include as a key element "an all pervading safety thinking", which allows "an inherently questioning attitude, the prevention of complacency, a commitment to excellence, and the fostering of both personal accountability and corporate self-regulation in safety matters".

在 INSAG-3 報告中，指明安全文化「歸因於個人的貢獻及從事任何活動之全體人員對核能電廠安全的表現」。它更進一步的指出其重要因素為「安全思維的全面散佈」，要允許「與生俱來的質疑態度，防範自滿，追求卓越，並在安全事件中要培養個人的責任心及團體的自我要求」。

(安全文化準則第 7 條)

8. Attributes such as personal dedication, safety thinking and an inherently questioning attitude are intangible. Yet it is important to be able to judge the effectiveness of Safety Culture. INSAG has addressed this problem by starting from the perception that the

intangible attributes lead naturally to tangible manifestations that can act as indicators of Safety Culture.

個人的貢獻、安全思維及與生俱來的質疑態度雖然是無形的，然而它是重要且能審視安全文化的效能。國際核能安全顧問團有察覺無形及顯示成有形並做為安全文化指標的技巧以解決本問題。  
(安全文化準則第 8 條)

9. Good practices in themselves, while an essential component of Safety Culture, are not sufficient if applied mechanically. There is a requirement to go beyond the strict implementation of good practices so that all duties important to safety are carried out correctly, with alertness, due thought and full knowledge, sound judgement and a proper sense of accountability.

好的規定是安全文化不可或缺的要素，但如果僅是機械式的按表操課，則尚嫌不足。良好的規定是必然的方向，以致那些與安全相關的工作責任者，都能以警覺、正向思維及充份的知識，正確的判斷及適當的認知，而落實的執行。 (安全文化準則第 9 條)

10. Thus what follows presents the relevant good practices, provides comments on the less tangible individual attitudes necessary and identifies characteristics that may be considered as measures of the effectiveness of Safety Culture.

諸如下列現行各項好的相關規定，可對非實質的個人態度提供必要及辨識特性的意見，其可說是安全文化效能的量測。

(安全文化準則第 10 條)



### 3. UNIVERSAL FEATURES OF SAFETY CULTURE

(安全文化的一般特徵)

11. In all types of activities, for organizations and for individuals at all levels, attention to safety involves many elements:

在組織及個人的各階層之各類活動中，要涵蓋下列各項要素，方能專注於安全。 (安全文化準則第 11 條)

—Individual awareness of the importance of safety.

個人對安全之重要性的覺省。

—Knowledge and competence, conferred by training and instruction of personnel and by their self-education.

知識及職能，學習證照、員工訓練並其自我學習的能力。

—Commitment, requiring demonstration at senior management level of the high priority of safety and adoption by individuals of the common goal of safety.

高級管理階層以安全為最高優先考量的承諾、要求並示範，以及個人接受以安全為共同目標的程度。

—Motivation, through leadership, the setting of objectives and systems of rewards and sanctions, and through individuals' self-generated attitudes.

透過領導、目標的設定、獎懲系統以及藉由個人自發的態度，來提高動機。

—Supervision, including audit and review practices, with

readiness to respond to individuals' questioning attitudes.

監督，其包含了稽核及審查，及對個人之質疑態度的回應等。

—Responsibility, through formal assignment and description of duties and their understanding by individuals.

職責，正式指派的任務及其職務說明，並其個人對本身職責瞭解的程度。

12. Safety Culture has two general components. The first is the necessary framework within an organization and is the responsibility of the management hierarchy. The second is the attitude of staff at all levels in responding to and benefiting from the framework.

安全文化有兩個普遍性的構成要素，一為組織中必要的準則及管理層級之責任，二為回應及受益於此準則之各階層員工的態度。

(安全文化準則第 12 條)

13. These components are dealt with separately under the headings of Requirements at Policy Level (Section 3.1) and Requirements on Managers (Section 3.2) and Response of Individuals (Section 3.3). Since Safety Culture particularly concerns individual performance, and since many individuals carry safety responsibilities, Section 3.3 is especially important.

這些因素被分散於標題為「政策階層的要求」（單元 3.1）以及

「對管理者的要求」（單元 3.2）、「個人的回應」（單元

3.3）的章節之下。自從安全文化特別關心於個人表現，以及自

從許多的個人擔負了安全責任後，則單元 3.3 就顯得特別的重

要。

(安全文化準則第 13 條)

14. Figure 1 illustrates the major components of Safety Culture, relating the text headings to this overall scheme.

圖一說明了安全文化的要素，相關標題的文字，顯示了整體的方案。  
(安全文化準則第 14 條)

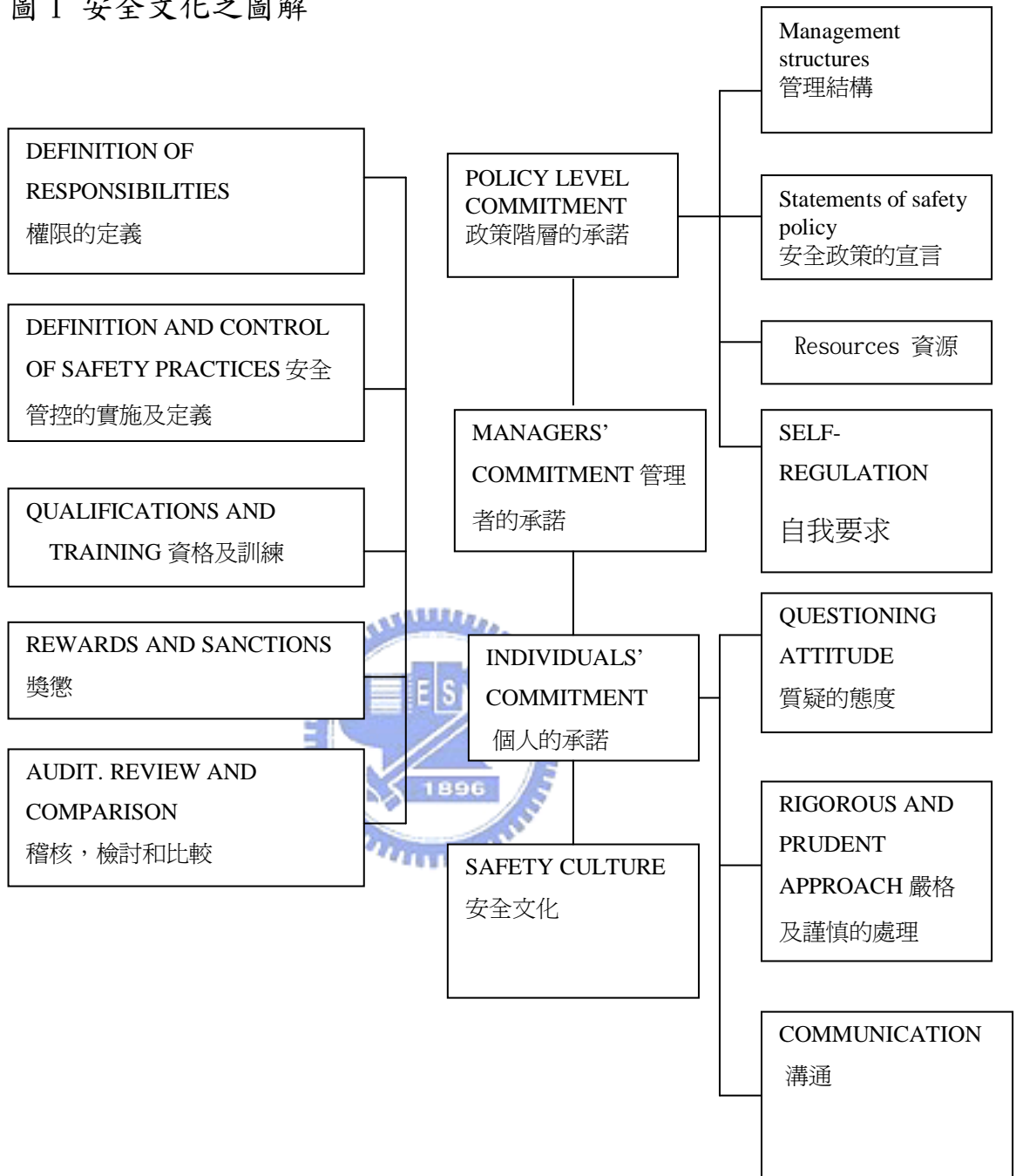
15. In keeping with the practice of INSAG-3, throughout the report the presentation is in accordance with the assumption that the practices are in current use. The sense of the usage is that the circumstances described are those which this report seeks to promote.

為合符 INSAG-3 的常規，各方面所呈現的報告，要與現時所預定使用的常規相互一致。此種運用的觀念，乃是在此所描述的情況，正是本報告所欲倡導的。  
(安全文化準則第 15 條)



FIG. 1. Illustration of the presentation of safety culture.

圖 1 安全文化之圖解



### 3.1. REQUIREMENTS AT POLICY LEVEL

(對政策階層的要求)

16. In any important activity, the manner in which people act is conditioned by requirements set at a high level. The highest level affecting nuclear plant safety is the legislative level, at which the national basis for Safety Culture is set.

在任何重要的活動中，人員的行動被要求要有高的水準。影響核電廠安全之最高水準乃是立法機構所要求的水準，而安全文化的國際基準，也是依此而訂出。 (安全文化準則第 16 條)

17. Governments discharge their responsibilities to regulate the safety of nuclear plants and other potentially hazardous installations and activities in order to protect individuals, the public at large and the environment. Legislation is backed by the necessary advisory and regulatory bodies, which have sufficient staff, funding and powers to perform their duties and the freedom to do so without undue interference. In this way, national climates are fostered in which attention to safety is a matter of everyday concern. Governments also encourage international exchanges aimed at safety improvements and seek to minimize any commercial or political impediments to such exchanges. 政府將職責立法於核電安全及其它有潛在危害的設備及活動的規章中，以便保護個人、大眾及環境。該規章要獲得必要的諮詢及管理團體的支持，且需有足夠數量的員工、資金、權限等以展現其職責及不受過度阻礙的獨立自主性。如此而來，全國的（安全）氣候會被培育，以致注意安全就會成為每日的重要事務。政

府也要鼓勵目的為提昇安全的國際性交流，並要儘量減少因商業或政治所引起的阻礙。（安全文化準則第 17 條）

18. Within an organization, similar considerations apply. policies promoted at a high level create the working environment and condition individual behaviour.  
組織內部要通盤考量政策的實施，以開創高水準的工作環境及個人行為的狀態。（安全文化準則第 18 條）

19. Safety policies and their detailed implementation vary depending on the nature of the organization and the activities of its staff, but important common features can be defined. Sections 3.1.1 to 3.1.5 show how such commitment at the policy level is declared and supported.  
安全政策的落實，全賴組織及員工活動的特性，但重要的共同特徵將被定義。單元 3.1.1 至 3.1.5 將指出決策階層的承諾要被公開及支持。（安全文化準則第 19 條）

### 3·1·1· Statement of safety Policy

（安全政策的宣言）

20. An organization pursuing activities with a bearing on nuclear plant makes its responsibilities well known and understood in a safety policy statement. This statement is provided as guidance to staff. and to declare the organization's objectives and the public commitment of corporate management to nuclear plant safety.



組織要對核能電廠有跟催活動，促使其職責已被完全知道，及其安全政策的宣言已被瞭解。此宣言係為引導全體員工，並宣告組織的目標及公司經營者對核能電廠安全的公開承諾。

(安全文化準則第 20 條)

21. Safety policy statements by different bodies with differing functions vary in both form and content. An operating organization has full and formal responsibility for the safety of its nuclear plants. Its safety policy statement is clear and is provided to all staff. This statement declares a commitment to excellent performance in all activities important for the safety of nuclear plants, making it plain that nuclear plant safety has the utmost priority, overriding if necessary the demands of production or project schedules.
- 安全政策的宣言在不同的團體有不同的作用，以便能表裡一致。操作部門對核能電廠的安全，應有直接且正式的責任。安全政策的宣言需清楚的傳達至全體員工，此宣言係宣告要承諾在整體的活動中，要重視核能電廠的安全，以致完全地將核能電廠的安全列為最大的優先考量，並能超越生產要求或企劃之排程。

(安全文化準則第 21 條)

22. A regulatory body has a weighty influence on the safety of nuclear plants within its purview and an effective Safety Culture pervades its own organization and its staff. The basis is again set down in a safety policy statement. This makes a commitment to implement legislation and to act to promote plant safety and the protection of individuals and the public, and to protect the environment.

管控部門對核能電廠的安全，在其權限範圍內，應有相當重的影響力，並能有效的將安全文化普及其本身的組織及其員工。各項準則需被回歸於安全政策宣言之下，以確保履行法令及提升電廠安全並保護個人、大眾及環境。（安全文化準則第 22 條）

23. Supporting organizations, which include those responsible for design, manufacture, construction and research, influence greatly the safety of nuclear plants. Their primary responsibility is for quality of the product, whether this is a design or a manufactured component, installed equipment, a safety report or software development, or any other output important to safety. The basis for Safety Culture in such an organization is the directive establishing policy and practices to achieve quality, and thereby to meet the safety objectives of the future operator.

包含有責於設計、製造、建造及研究等支援組織，其對核能電廠的安全影響至鉅；不管是設計或零件加工、安裝之設備、安全報告或軟體發展，或任何其他與安全相關的重大產出，其首要的責任為產品品質；在此組織中之安全文化的基準，是以指令建立於政策及常規以達到此品質要求，並且因此能符合未來操作人員的安全目標。

（安全文化準則第 23 條）

### 3 · 1 · 2 · Management structures

（管理結構）

24. Implementation of these safety policies requires that

accountability in safety matters is clear.

在安全事件中執行安全政策時，需要予以清楚的說明。

(安全文化準則第 24 條)

25. The detailed way in which this is achieved depends on the role of the organization, but one key requirement is common to all: strong lines of authority are established for those matters bearing on nuclear plant safety, by means of clear reporting lines and few and simple interfaces, supported by the definition and documentation of duties.

在履行組織所派予的任務時，要有詳細的步驟，但其應有全體共有的重要要求事項：當事件與核能電廠安全有關時，要建立強而有力的管道，用以清楚的回報、少及簡單的介面、職務說明及明確支援。

準則第 25 條)



(安全文化

26. The formal responsibility for plant safety lies with the operating organizations and the delegated authority with the plant manager. In the contributing organizations, the equivalent requirement is to ensure by management structure and definition of duties that responsibility for the quality of the product is well defined.

操作組織及電廠經營者的管理代表，擔負了核電廠安全的正式責任；在參與的各個組織中，類似的要求乃是在依據管理結構及定義其職責，以確保產品品質的責任是很明確的。

(安全文化準則第 26 條)

27. Large organizations with significant impact on nuclear plant safety provide independent internal management

units with responsibility for the surveillance of nuclear safety activities

當核能電廠安全有重大的衝擊時，大規模的組織會提供獨立的內部管理部門，以盡監視核能安全活動之責。

(安全文化準則第 27 條)

28. In operating organizations, these units have the role of scrutinizing safety practices at the plant. They report at a senior management level, ensuring the integration of safety responsibilities into the management chain with a prominence matching that of other main functions. Supporting organizations adopt similar methods to achieve product quality, involving audit and review practices with arrangements for reporting at a senior level.

在操作組織中，這些部門具有詳細檢查核能電廠安全實務的角色，他們會向高級管理階層提出報告，以確保整體的安全責任均在管理鍊內，並凸顯要與其他主要功能相互一致。支援組織也要採取相類似的方法，其包含稽核與審查業務及安排向高階管理者報告等，以達到產品品質的要求。

(安全文化準則第 28 條)

### 3 · 1 · 3 · Resources

(資源)

29. Adequate resources are devoted to safety.  
要有足夠的資源，以致力於安全。 (安全文化準則第 29 條)
30. Sufficient experienced staff are available, supplemented as necessary by consultants or contractors,

so that duties relevant to nuclear plant safety may be carried out without undue haste or pressure. Staffing policies ensure that competent individuals can advance through the key posts. Training of staff is recognized as vital and the necessary resources are devoted to it. Funding is sufficient to ensure that staff in all safety related tasks have available to them the necessary equipment, facilities and supporting technical infrastructure. The working environment for such staff is conducive to the effective performance of their duties.

當顧問或契約有需要時，要有足夠經驗的員工以供運用或增援，以致與核能電廠相關的責任，均能被落實，而不致於太匆忙或緊迫。人力資源的策略要確保有能者可被提升至重要的職位，員工的訓練要鑑別其必要性並提供必要的資源。要有足夠的資金以確保員工從事所有安全相關工作時，可資利用於其必要之設備、技能及基礎建設的技術支援等；上述員工的工作環境需可促其有效的完成其職責。

(安全文化準則

第 30 條)

## Self-regulation

(自我要求)

31. As a matter of policy, all organizations arrange for regular review of those of their practices that contribute to nuclear plant safety.  
就政策而言，整體組織要安排定期審查並致力於核能電廠安全的常規。  
(安全文化準則第 31 條)
32. This includes, for example, staff appointments and training, the feedback of operating experience, and the control of design changes, plant modifications and operating procedures. The intent is to bring fresh judgement to bear and to allow new approaches to be suggested by involving fully competent individuals or bodies outside the normal chain of command. Such arrangements are promoted as natural and helpful aids to the practitioners, and they avoid the appearance of a punitive search for shortcomings.  
舉例而言，其包含員工的委派及訓練、操作經驗的回饋、管控與設計的變更、操作程序及電廠的修正。其意圖能使新的見解能被獲得及允許新的方法能被提議並經有充分能力的個人或外部團體正式的同意。諸如此類的安排是為提升從事者的天性及有利援助其躲避明顯的懲罰並找出缺點。  
(安全文化準則第 32 條)

## 3 · 1 · 5 · Commitment

(承諾)

33. Paragraphs 16-32 cover activities which define the



working environment and which require corporate level commitment for success. This commitment is publicly asserted and well known, shows the stance of corporate management in relation to its social responsibilities, and demonstrates also an organization's willingness to be open in safety matters.

第 16-32 段所涵蓋的活動包括工作環境的定義及因績效而要求組織階層的承諾；該承諾要公開的宣稱及充分的被瞭解，並能展現出組織管理者相關社會責任的立場，及組織公開安全事件的意願。

(安全文化準則第 33 條)

34. On a personal basis, managers at the most senior level demonstrate their commitment by their attention to regular review of the processes that bear on nuclear safety, by taking direct interest in the more significant questions of nuclear safety or product quality as they arise, and by frequent citation of the importance of safety and quality in communications to staff. In particular, nuclear plant safety is an important agenda item at meetings of boards of operating organizations.

對個人而言，最高階的管理者要證明他們的承諾有被他們所專注及定期審查的過程，並足以承擔核能安全。當直接關注於重大核能安全或產品品質問題被提出時，要經常引用安全及品質的重要性以傳達於員工，尤其是核能電廠安全在操作組織部門會議中是重要議程的項目時。

(安全文化準則第 34 條)

## 3.2. REQUIREMENTS ON MANAGERS

### (對管理者的要求)

35. The attitudes of individuals are greatly influenced by their working environment. The key to an effective Safety Culture in individuals is found in the practices moulding the environment and fostering attitudes conducive to safety. It is the responsibility of managers to institute such practices in accordance with their organization's safety policy and objectives.  
個人的態度受其工作環境之極大的影響，基本而有效的個人安全文化是建立於環境的鑄造及培育態度的實踐上，以促進安全，管理者的責任在於使工作能符合組織的安全政策與目標。

(安全文化準則第 35 條)

### Molding find

36. The requirements so placed on managers are discussed in the following. Except as specifically indicated, the comments apply to all organizations engaged in activities affecting nuclear safety.  
要規定每一部門之管理者都要詳述下列要求：除了特別的指示外，本文各條要運用於整體組織從事各項可影響核能安全的活動。

(安全文化準則第 36 條)

### 3·2·1· Definition of responsibilities

#### (責任的定義)

37. Discharge of individual responsibilities is facilitated by unique and clear lines of authority.  
賦予個人責任應是唯一及有清楚的權限以便行使。

(安全文化準則第 37 條)

38. The responsibility assigned to individuals is defined and documented in sufficient detail to prevent ambiguity. The collective definitions of the authority and responsibility of individuals are reviewed to ensure that there are no omissions or overlaps and no problems of shared responsibilities. Definitions of responsibility are approved at a higher level of authority. Managers ensure that individuals understand not only their own responsibilities but also those of their immediate colleagues and of their management unit, and how these responsibilities complement those of other groups. This requirement for careful definition of responsibilities applies with special force to operating organizations since they carry the formal responsibility for plant safety. The delegated responsibility of the plant manager for the safety of the plant is given particular emphasis.

對個人責任的指派應清晰及有足夠並詳細的文件，以防止模稜兩可。彙整個人的職權及責任的定義以供審查，並確保沒有遺漏或重疊及無疑義的分擔權責。責任的定義應被有權的高階管理者所認可。管理者應確保每個人不僅只瞭解其個人的責任，也要瞭解其其管理部門中，最直接的同僚或其他群體的責任，以便遞補之。當擔負正式的核電廠安全責任時，必須對操作組織特別加強、仔細定義其責任。電廠安全的管理代表，應予以特別的強調之。

(安全文化準則第 38 條)

39. Since operating organizations carry the formal responsibility for the safety of operating plants, they have a further obligation. This is the duty to assure

themselves, by means of third parties if necessary, that other organizations whose activities contribute to the technical basis of plant safety discharge their responsibilities satisfactorily.

自操作組織擔負其運轉電廠安全的正式責任後，其應有進一步的義務，即是在必要時需經由第三團體的方法，以確保其本分，而其他能在活動中提供電廠安全技術基礎的組織，也能滿意的分擔其責任。

（安全文化準則第 39 條）

### 3.3.2 Definition and control of working practices

（工場常規的管控及定義）

40. Managers ensure that work on matters related to nuclear safety is carried out in a rigorous manner.

管理者應確保在工作中有關核能安全的事件，要以嚴格的方式來實施。

（安全文化準則第 40 條）

41. While the necessity is obvious in operating organizations, the requirements for product quality in supporting organizations call for similar attention. The necessary basis is generally a hierarchy of up to date documents ranging from policy directives to detailed working procedures. These procedures are clear and unambiguous and they form an integral series. The documents receive formal scrutiny, checking and testing under the organizations' quality assurance arrangements, and formal means are adopted for their control.

在操作組織有明顯需要的期間，要規定支援組織同樣要注意產品品質，從政策指導到詳細的工作程序，必需要有依據文件日期排列的一般制度；這些程序應是清楚及不含糊的，並將之形成整體

的系列。收到文件後於以正式的檢查、確認及測試，以合乎組織品質保證的約定，其正式的方法是被他們所管控。

(安全文化準則第 41 條)

42. Managers ensure that tasks are carried out as defined. They institute systems for supervision and control and insist upon orderliness and good housekeeping.  
管理者應確保工作被清楚的實施（落實），應建立監督及管控並強調要在整潔及好的整頓系統上。 (安全文化準則第 42 條)

### 3.2.5 Qualifications and training

(資格及訓練)

43. Managers ensure that their staff are fully competent for their duties.  
管理者應確保其員工能完全勝任其職責。

(安全文化準則第 43 條)

44. Selection and appointment procedures establish satisfactory initial qualifications of personnel in terms of intellect and education. Any necessary training and periodic retraining are provided. The assessment of technical competence is an integral part of training programmes. For critical tasks in plant operations, judgement of fitness for duties includes physical and psychological considerations.  
選擇及指派的程序須立足於符合人事部門最低資格之智力及教育的項目，並要提供任一必要的訓練及定期的在職訓練。要評估技術能力是訓練科目中不可或缺的科目，在運轉電廠的關鍵性工作，要考慮身體及心理狀況，以評判其適職的情形。

(安全文化準則第 44 條)

45. Instruction instils more than technical skills or familiarity with detailed procedures to be followed rigorously. These essential requirements are supplemented by broader training, sufficient to ensure that individuals understand the significance of their duties and the consequences of mistakes arising from misconceptions or lack of diligence.

教育甚於精進的技術或熟習詳細的工作步驟，此乃嚴肅之事。

其可藉廣泛訓練來增補，以確保個人明白負責任的重要性以及因想法錯誤或缺乏勤奮而引起錯誤的後果。(安全文化準則第 45 條)

46. Without this additional understanding, nuclear safety issues arising may not receive the attention they warrant or wrong actions may be taken, out of lack of comprehension of the risks involved.

無這些附加的共識，核能安全所引發的議題，可能會未受到重視及授權，並由於對複雜風險缺乏理解而可能產生錯誤的行動。

(安全文化準則第 46 條)

### 3.2.4 Rewards and sanctions

(獎懲)

47. Ultimately, satisfactory practice depends on the behaviour of individuals, as influenced by motivation and attitudes, both personal and group. Managers encourage and praise and seek to provide tangible reward for particularly commendable attitudes in safety.



最後，令人滿意的實踐端賴個人的行為，諸如影響個人及群體的動機及態度。管理者應鼓勵及表揚並尋求實質的報償，給特別值得讚美的安全態度。  
(安全文化準則第 47 條)

48. Importantly, at operating plants, systems of reward do not encourage high plant output levels if this prejudices safety. Incentives are therefore not based on production levels alone but are also related to safety performance.  
重要地，在運轉電廠時，如果有侵害到安全時，獎勵系統不可鼓勵電廠有高負載的輸出水準。獎勵不可單憑生產水準，也要與安全表現相關才可。  
(安全文化準則第 48 條)

49. Errors, when committed, are seen less as a matter of concern than as a source of experience from which benefit can be derived. Individuals are encouraged to identify, report and correct imperfections in their own work in order to help others as well as themselves to avert future problems. When necessary, they are assisted to improve their subsequent performance.  
失誤時，要將重要事件視為經驗的來源，以從中獲得各種益處。每個人應被鼓勵去鑑別、報告及糾正其自己在工作上的不完美之處，俾能幫助其他員工能如其本身般的，以避開未來同樣的麻煩。必要時，要協助改善其日後的表現。  
(安全文化準則第 49 條)

50. Nevertheless, for repeated deficiency or gross negligence, managers accept their responsibility for taking disciplinary measures, since safety may otherwise be prejudiced. There is, however, a delicate balance. Sanctions are not applied in such a way as to

encourage the concealment of errors.

然而，因重複的缺點或重大的疏失，管理者要接受他們的擔當而採取懲戒措施，以免日後可能有安全上之其他損害；無論如何，此須審慎衡量之。懲罰並不能一體適用，以致鼓勵隱藏錯誤。

(安全文化準則第 50 條)

### 3.2.5 Audit, review and comparison

(稽核，檢討和比較)

51. Managerial responsibilities include the implementation of a range of monitoring practices which go beyond the implementation of quality assurance measures and include, for example, regular reviews of training programmes, staff appointment procedures, working practices, document control and quality assurance systems.

管理人的責任包含完成一系列的監控實務，文件管控及品質保證系統，就是那些超出品質保證的計量並包含（舉例而言）定期的審查訓練計畫、委派職員的程序、經營業務、文件管控及品質保證系統。

(安全文化準則第 51 條)

52. These practices depend on the activities of the organization. In design, manufacturing and operating organizations, they include scrutiny of the means by which design or engineering changes are controlled. In the plant operational context, they include scrutiny of changes to operating parameters, maintenance requirements, modifications to plant, plant configuration control and any non-routine operation of the plant.

這些常規端賴組織的活動力；在設計、製造及操作組織中，其應包含在每一設計或工程變更的詳細檢查方法，都要被管控。在電廠操作的章節中，其應包含改變操作參數的詳細檢查、必要的維修、工場的修改、工場結構的控制及任何非例行的工場操作。

(安全文化準則第 52 條)

53. By these means, the working of safety management systems is checked by internal processes. It is good practice to augment such processes by calling on experts from functions other than that concerned or from outside the organization. This ensures the availability of broadly based views and experience, provides a basis for emulation and encourages the introduction of good practices that have been adopted elsewhere.

經由這些方法，工場的安全管理系統就被內部程序所查核。這是好的規定，經由因功能而被派任的或其餘相關或從外部組織的專家，以提升相類似製程的能力。此可確保，廣泛的基礎審查及經驗的有效性，以提供仿效的依據及鼓勵引進已在別處被採行的良好常規。

(安全文化準則第 53 條)

54. Managers make arrangements to benefit from all sources of relevant experience, research, technical developments, operational data and events of safety significance, all of which are carefully evaluated in their own contexts.

管理者準備從整體相關的經驗資源、研究、技術發展、操作資料及重要的安全事件中獲益時，要依其來龍去脈，加以審慎的評估。

(安全文化準則第 54 條)

### 3.2.6 Commitment

(承諾)

55. In these ways, managers demonstrate their commitment to Safety Culture and encourage it in others. The practices identified structure the environment in which people work. The attitude of mind that produces satisfactory performance by people in groups or as individuals is fostered by demands for orderly work, by clarity of understanding of duties, by rewards and any necessary sanctions, and by the invitation of external scrutiny.

如此而來，管理者要展示其對安全文化的承諾並加以鼓勵。要實施鑑別，以建構人們工作的環境。藉由人在人群中或當個人被教育要有條理的工作，要清楚的瞭解職責，經由獎勵及必要的懲罰及邀請外部稽查等，可產生令人滿意的表現及心理的態度。



(安全文化準則第 55 條)

56. It is the task of managers to ensure that their staff respond to and benefit from this established framework of practices and, by attitude and example, to ensure that their staff are continuously motivated towards high levels of personal performance in their duties. 確保員工回應及獲益於已建立的業務準則，此乃管理者的任務；並藉由態度、範例以確保其員工能持續積極朝向在其職責內之高水準的個人表現。

(安全文化準則第 56 條)

### 3.3 RESPONSE OF INDIVIDUALS

(個人的回應)

57. Sections 3.1 and 3.2 present the means by which the framework is set for an effective Safety Culture and emphasize the responsibilities of management. As is pointed out in the introduction to these sections, it is the task of staff at all levels to respond to and benefit from this framework

單元 3.1 及單元 3.2 提出一些方法，其為形成有效的安全文化的準則，並著重於管理者的責任。也在簡介中提出各階層的員工之任務是回應這些準則，並從中獲益。

(安全文化準則第 57 條)

58. The question remains: How? To emphasize this key question, what follows is set out in a different style. It is expressed in terms most relevant to operating staff since they bear the most direct responsibility, though in different ways the points apply to all persons with duties important to nuclear safety.

用「如何？」的詢問語句詢問當事人，以強調這是重要的問題，隨之開始採用不同的型態以詢問之。其應直接使用更相關於操作人員的術語，使其承擔更多的直接責任。然而要用不同的方式以適合全體人員承擔重大核能安全之責。

(安全文化準則第 58 條)

59. The response of all those who strive for excellence in matters affecting nuclear safety is characterized by:

A QUESTIONING ATTITUDE Plus A RIGOROUS AND PRUDENT APPROACH Plus COMMUNICATION The result will be a major contribution to: SAFETY

努力而卓越於影響核能安全問題的回應者，都描述了下列特性：

「質疑的態度＋嚴格及審慎的處理＋溝通」其主要貢獻就是產生「安全」 (安全文化準則第 59 條)

60. Before an individual begins any safety related task, his or her questioning attitude raises issues such as those listed in the following:

在個人開始任何與安全相關的工作之前，他或他要用以下所列的問題，以質疑的態度來詢問自己：

(安全文化準則第 60 條)

—Do I understand the task?

我瞭解任務嗎？

—What are my responsibilities?

我的職責是什麼？

—How do they relate to safety?

要如何做，才安全？

—Do I have the necessary knowledge to proceed?

我有必要的知識可供開始嗎？

—What are the responsibilities of others?

其他人的職責是什麼？

—Are there any unusual circumstances?

有任何不正常的狀況麼？

—Do I need any assistance?



我需要任何的援助麼？

—What can go wrong?

可能會出什麼差錯麼？

—What could be the consequences of failure or error?

失敗或錯誤可能會有什麼後果？

—What should be done to prevent failures?

要做什麼以防阻失敗？

—What do I do if a fault occurs?

萬一有差錯時，我該做什麼？

In the case of relatively routine tasks, for which the individual has been fully trained, question and answer will be automatic to a large extent. For tasks with a novel content, the thought process becomes more deliberate. New and unusual tasks which have an important safety content will be the subject of written procedures clarifying these matters.

由於每個人都已接受了徹底的訓練，相對於例行工作的情況下，質疑及回答將自動地引用至廣大的範圍。當工作是新的內容時，思維的過程將會更加的深思熟慮。新的及非例行的工作要有重要的安全內容為題材的程序書，以闡明這些事情。

61. Individuals adopt a rigorous and prudent approach. This involves:

個人應採取嚴格及審慎的處理方法，其包含

(安全文化準則第 61 條)

- understanding the work procedures;  
瞭解工作程序
- complying with the procedures;  
遵守程序
- being alert for the unexpected;  
要隨時警戒以防突發狀況
- stopping and thinking if a problem arises;  
如果發生問題時，要停下來並思考之。
- seeking help if necessary;  
必要時要尋求協助
- devoting attention to orderliness, timeliness and housekeeping;  
要專注於整齊、準時及整潔
- proceeding with deliberate care;  
謹慎而細心的進行著
- forgoing shortcuts.  
不走捷徑

62. Individuals recognize that a communicative approach is essential to safety. This involves:  
個人要認知，對安全而言，無隱諱的交談而著手處理，是必要的，其包含：

(安全文化準則第 62 條)

- obtaining useful information from others;  
從其他人員而獲知有用的資訊
- transmitting information to others;

向其他人傳達資訊

—reporting on and documenting results of work, both routine and unusual;

無論例行或非例行工作，要將工作結果予以文件化並報告。

—suggesting new safety initiatives.

主動提出新的安全建議

63. A questioning attitude, a rigorous and prudent approach, and necessary communication are all aspects of an effective Safety Culture in individuals. The product contributes to a high level of safety and generates a personal pride in dealing with important tasks in a professional manner.

對個人而言，質疑的態度、嚴格及審慎的處理、必要的溝通是有效的安全文化之整體觀念。其結果就是提供了高水準的安全，及產生個人引以為豪專業處理之重要工作的方法。

(安全文化準則第 63 條)

#### 4. TANGIBLE EVIDENCE

(具體事證)

64. In Section 3, Safety Culture was considered as the assembly of commendable attributes of any organization or individual contributing to nuclear plant safety. This general treatment needs extending to cover the separate attributes of different organizations. Also, examples are needed:

在第三單元，安全文化已被視為任何組織或個人貢獻於核能電廠安全之成員的優良特質。此一般論述必須加以擴展以涵蓋各不同組織的個別特質。並且，下列是必需的：

(安全文化準則第 64 條)

—to show that Safety Culture is a concrete concept essential to safety;


對安全而言，要說明安全文化為有形的觀念，是必要的。

—to provide a basis for judging the effectiveness of Safety Culture in specific cases;

在具體的情況下，提供判斷安全文化效能的基礎。

—to identify options for improvements.

鑑別因改善而所做的選擇

- 
65. This section identifies some broad characteristics of an effective Safety Culture in different groups of organizations: governmental, operational and supporting. Its objective is to provide insight from several standpoints into factors that promote the safety of nuclear plants. The list is not exhaustive and can be extended by the reader. It is intended to be used as a starting point for self-examination by organizations. 本章係在鑑別一些不同組織之群體內，其有效之安全文化的廣泛特質（政府、操作部門及支援部門等）。其目的是提供洞察多方的立場而轉為提升核能電廠安全的因素。

(安全文化準則第 65 條)

66. The Appendix approaches the same issue in a different way. It comprises sets of questions which can be used to aid judgement of the effectiveness of Safety Culture

in a particular case.

附件係用不同的方式以討論幾乎相同的議題，其包含問題的設定，以用於在特定的情況下，支援判定安全文化的效能。

(安全文化準則第 66 條)

## GOVERNMENT AND ITS ORGANIZATIONS

(政府及其組織)

67. The practical approach that governments adopt towards safety in general and nuclear safety in particular has a major effect on all organizations influencing nuclear safety. The following aspects demonstrate government commitment:

政府對一般以及特別是核能安全上，其所採行的實際作法為，對所有能影響核能安全之組織，都具有重要的效力。下列的觀點顯示了政府應承擔的義務：



(安全文化準則第 67 條)

—Legislation and government policies for the use of nuclear power set broad safety objectives, establish the necessary institutions and ensure adequate support for its safe development.

因使用核能動力的立法及政府政策，要被設定於廣大的安全目標，並立足於必要的制度及確保足夠的支援，以發展安全。

—Governments assign the responsibilities of such institutions clearly, arrange that conflict of

interest in important safety matters is minimized, and ensure in particular that safety matters are addressed on their merits, without interference or undue pressure from bodies whose responsibility for nuclear safety is less direct.

政府應有明確的制度以分派責任，對重大安全事件之利益衝突應降至最低，並特別保證安全事件已得到重視，沒有受到非直接核能安全責任成員的抵觸或過度的壓力。

—Governments provide strong support for regulatory agencies, including adequate powers, sufficient funds for all activities and guarantees that the regulatory task can be pursued without undue interference.

政府應提供強力的支援於代行機構，其包含足夠的權力，因整體活動的充分資金及確保機構的工作能推展，而不會被過度的阻礙。

—Governments promote and contribute to the international exchange of safety related information.

政府應促進及提供有關安全資訊的國際交流。

68. Regulators have considerable discretionary authority in matters of nuclear safety. This is conferred by legislation and the more detailed instruments under which they operate, and is manifested in several general ways:

在核能安全事件中，監督者應有相當大的酌情權力。此乃被立法所授予，並有更精密的儀器以監督操作，且其可表現於下列各方面：

（安全文化準則第 68 條）



—The management style of a regulatory agency ensures that common concern for safety leads to relations with operating organizations that are open and co-operative and yet have the formality and separateness appropriate for bodies with recognizably different accountabilities.

監督機構之管理型式應確保共同考量安全，以致與操作組織的關係為開放及合作，但其卻正式又各自獨立以適合各團體能可辨認其各自不同之應負的責任。

—Controversial topics are dealt with in an open fashion. An open approach is adopted to setting safety objectives so that those whom they regulate have an opportunity to comment on the intent.

有爭論的主題能在開放的風氣下被處理；開放的處置是指採取設定安全目標的方式，以致能規範，其有機會評論其意圖。

—Standards are adopted that call for appropriate levels of safety while recognizing the inevitable residual risk. By this means a consistent and realistic approach to safety is achieved.

標準之採用應依適當的安全水準，然而要鑑別其必然發生的殘餘風險。在此方法下，就可達到始終如一及實際可行的安全處理。

—Regulators recognize that the primary responsibility for safety rests with the operating organization and not the regulator. To this purpose, they ensure that regulatory requirements are clear but not so prescriptive as to set undue constraints.

監督者要確認首要的安全責任係取決於操作組織，而非監督者。在此目的下，其應確保管理的要求是無障礙的而非如此的刻板，以致過度的約束。

—In dealing with new problems, while a generally conservative approach may be taken, innovation is not stifled by insistence on adherence only to approaches that have been used in the past. Improvements in safety result from a well judged combination of innovation and reliance on proven techniques.

當處理新的問題時，雖然也許會使用一般而守舊的處理方法，創新不可因堅決堅持過去曾使用的處理方法而被扼殺，增進安全起因於良好的判斷，結合創新及被證明過的技術。

69. Those who regulate economic aspects of nuclear power take into account the fact that decisions based on purely economic factors could be prejudicial to reactor safety

以核能電力之經濟觀點訂定規章者，要面對基於純粹經濟因素的決定，將會損害反應器安全的事實。(安全文化準則第 69 條)

## 4.2 OPERATING ORGANIZATION

(組織運作)

### 4.2.1. Corporate policy level

(企業政策階層)

70. Safety Culture flows down from actions by the senior management of an organization. In judging the effectiveness of Safety Culture in an operating organization, it is necessary to start at the corporate policy level since it is there that attitudes, decisions and methods of operation demonstrate the real priority given to safety matters.

安全文化係由組織中的高級管理階層的行動而向下推展的，在評判組織運作安全文化之效能時，必須自企業政策階層的態度開始，決策及運作的方式，要展示真正的優先考慮到安全事件。

(安全文化準則第 70 條)

71. The primary indication of corporate level commitment to Safety Culture is its statement of safety policy and objectives. This is prepared and disseminated in such a way that the objectives are understood and made use of by staff at all levels. Particularly, reference is made in the statement to the vital importance of safety, such that concern for safety may on occasion override production objectives.

企業階層對安全文化之承諾的主要指標，乃是在其安全政策及目標的聲明。其乃藉此方式予以編製及宣導，以使目標被各階層體階層的員工所瞭解及運用。尤其是，在其對重大安全的聲明中，要加以參考，諸如對安全之關切，要往往比生產目標更為優先。

(安全文化準則第 71 條)

72. Establishment of a management structure, assignment of responsibilities within it and allocation of resources are all primary responsibilities at corporate policy level. These arrangements are compatible with the organization's safety objectives.

建立管理結構並分派其責任，以及在企業政策階層中分配資源給整體首要的任務，其安排須與組織的安全目標並行而不悖。

(安全文化準則第 72 條)

73. Senior management initiates regular reviews of the safety performance of the organization. Such reviews and the responses to their findings are important pointers to the effectiveness of Safety Culture in the organization. As specific examples:

高級管理者應起始定期審查組織的安全績效，此類的審查及對其審查結果之回復，是組織安全文化效能的重要指標，一些體的例子如下：

(安全文化準則第 73 條)

- Training is reviewed to ensure that it is satisfactory and that devoted are adequate.

審查訓練以確保符合要求，且其投入是足夠的。

- Documentation systems are reviewed to ensure that the resources sufficient.

審查文件系統以確保資源的充足。

- Staff appointment arrangements are reviewed, in particular evaluation of the attitudes of individuals

to safety is part of the process of selection and promotion of personnel.

審查員工的任命，尤其要評估其個人對安全的態度，應是員工選用及晉升程序的一部份。

#### 4·2·2· Power plant level

(電廠階層)

74. At the plant itself, safety, is an immediate concern, and an effective Safety Culture is an essential feature of day to day activities, Three different aspects are considered:

對電廠本身而言，安全是一件要立即考量的重要事項，而有效的安全文化之日常活動的特徵，這可從三方面來考慮：

(安全文化準則第 74 條)

—the environment created by the local management, which conditions individuals' attitudes;

部門經理所創造的環境，它決定員工個人的態度。

—the attitudes of individuals, in all departments and at all levels from the plant manager down;

廠長以下各部門各階層人員的態度。

—actual safety experience at the plant, which reflects the real priority given to safety in the organization.

廠內實際的安全經驗，它反應了該組織對安全的真實的優先考量秩序。

#### 4.2.2.1 The working environment

(工作環境)

75. Safety responsibilities and detailed practices at all levels at the plant are defined. Particular care is taken in the treatment of special activities, such as tests or plant modifications with safety implications. In such cases, a systematic independent examination is required. Reviews of documentation and records are carried out to ensure that safety requirements have been met.

工場內各層級的安全責任及其詳細規定要明確，處理特殊活動要特別謹慎用心，例如：涉及安全的測試及工場檢修。在此情況下，需要系統式的獨立檢查，實施文件審查並記錄以確保符合安全需求。

(安全文化準則第 75 條)

76. Training and education ensure that all staff are knowledgeable about errors that might be committed in their area of activity. Such training is founded on a basic understanding of the safety questions involved, includes consideration of the possible consequences of such errors, and deals specifically with how they may be avoided, or corrected if committed.

進行訓練及教育，以確保全體員工對其作業區域可能發生的錯誤有充分的認知。這種訓練是建立於瞭解安全問題的基礎上，其包括考慮到類似錯誤的可能後果，防止再犯及矯正的明確處理作法。

(安全文化準則第 76 條)

By way of specific example

具體的例證如下：



—For control room personnel, simulator retraining takes into account operating experience, difficulties encountered by staff and the questions they have raised.

以控制室人員而言，要考慮將操作經驗、員工面臨的困難以及他們所提出的問題納入模擬訓練裝置再訓練。

—Training sessions are held before a complex maintenance activity, with mockups or video recordings, to refresh the knowledge of the staff and to illustrate potential errors.

在進行複雜的維修作業前，要舉行訓練講習，且以實體大模型或錄影帶複習員工的知識並說明可能的錯誤。

—The results of safety analyses, including probabilistic safety analysis, are consulted regularly to support decisions as specific issues arise, as well as to provide staff with insight into the important safety features of plant design and operation.

定期磋商安全分析結果，包括可能性的安全分析，以支援特殊問題發生時的決定並且提供員工對工廠設計及操作重要安全特點的深入理解。

77. Nuclear safety is kept constantly under scrutiny through plant inspections and audits, visits by senior officers, and internal discussions and seminars at the

plant on safety matters. Findings are evaluated and acted upon in a timely way.

核能安全是以不斷地仔細檢查來維持的，諸如廠內的檢查及稽核、高層官員的視察以及廠內舉行的安全問題討論與研討會及將結果做評估並即時行動。（安全文化準則第 77 條）

78. For staff to carry out their duties with ease, satisfactory facilities must be provided. Aspects include: the physical features of work locations; the suitability of controls, instruments, tools and equipment; the availability of necessary information; standards of housekeeping; and, of particular importance, the work-loads of individuals.

為使員工輕鬆完成他們的任務需提供令人滿意的技能設施，這包括：工作場所之身體檢查的特報；合適的控制、儀器、工具及設備；必要資訊的提供；內部管理標準，以及，特別重要的是，個人的工作量。（安全文化準則第 78 條）



79. The relationship between the plant management and the regulatory authority and its local representatives is open and based on a common concern for nuclear safety, but with a mutual understanding of the different accountabilities.

電廠管理者與監管當局及其當地代表的關係是開放的，並且是基於對核能安全的共同關心，然而亦是對彼此不同責任的互相理解。（安全文化準則第 79 條）

#### 4.2.2.2 Individual attitudes

(個人態度)

80. The attitudes of individuals may be examined in exchanges with staff members at various levels, to support judgement of the effectiveness of Safety Culture and to cause lessons to be derived. To illustrate the broad concerns to be tested by more detailed questioning:

個人態度可由不同階層員工間交互測驗出來，以判斷安全文化的有效性，並衍生出課程。由廣泛相關之測試的說明，可更詳細的予以探查： (安全文化準則第 80 條)

- Are procedures strictly followed even when quicker methods are available?

即使有較快的方法可供利用時，是否仍嚴格地遵守作業程序？

- Do staff members stop and think when facing an unforeseen situation?

當員工遇到偶發狀況時，是否會停下並思考？

- Is a good safety attitude respected by management and within peer groups of the staff?

良好的安全態度是否被管理者及同僚之間所尊重？

- Do staff take the initiative in suggesting safety improvements?

員工是否採取主動建議以改善安全？

81. Managers' attitudes are demonstrated, and staff attitudes are influenced, by exchanges on nuclear safety matters. In particular, managers take opportunities to demonstrate that they are prepared to place safety concerns before those of production, if necessary. As an example, discussion with staff concerned about delays in restarting the plant for reasons of safety makes clear the commitment to safety as a primary objective.

經由核能安全事件，管理者的態度可以展現而影響員工的態度。特別是必要時，管理者可藉機在生產前，展現其準備對安全的關注；例如：與員工討論因安全理由而遲於重新啟動工場，藉以明確的保證安全是首要目標。 (安全文化準則第 81 條)

82. The presence of managers at the work site provides opportunities for them to emphasize directly the importance assigned to safety.

管理者在現場的出現，可為其提供機會以直接強調安全的重要。 (安全文化準則第 82 條)

83. The development of local practices for the enhancement of safety is an excellent measure of individual attitudes and management response, since it demonstrates that all staff understand the need to use their experience to improve performance. Specific examples might be in the areas of housekeeping and quality of records, or in extension of the practice of reporting errors to include even those that have no apparent important consequences.

為增強安全之部門常規的發展，是個人態度及管理回應的良好評量，因為它證明所有員工了解他們必需使用其經驗以改善他們的績效。具體的例子在於區域的整潔及品質的記錄或延伸到報告錯誤的執行，甚至包括那些沒有明顯重要性的後果。

(安全文化準則第 83 條)

#### 4.2.2.3. Plant safety experience

(工場安全經驗)

84. In the long term, the safety performance of the plant reflects the effectiveness of the Safety Culture. The plant performance indicators commonly recognized (such as plant availability, the number of unplanned shutdowns or radiation exposure) provide a measure of the attention to safety in a plant. They are complemented by specific safety indicators, such as the number and severity of significant events, the number of pending work orders and the duration of any unavailability of safety systems. The significance of such indicators is made clear to staff.

長期而言，工場的安全績效反應了安全文化的效能。一般被認定的工場績效指標(例如：工場的利用率、非計畫性停工或輻射外漏次數)，提供了工場對於安全關注的評量。另外由一些特定的安全指標可做為補充，例如：嚴重事件的次數、待處理的工作單數量以及安全系統之不適用的時間。這些指標的意義，應讓員工明瞭。

(安全文化準則第 84 條)

85. All significant events that have occurred on the site are analysed in close cooperation with the staff concerned to help all staff to evaluate their strengths and weaknesses.  
與員工密切合作分析現場所發生的重大事件，以協助全體員工評估他們的實力及缺點。 (安全文化準則第 85 條)
86. Such experience is reviewed regularly to ensure that the lessons have been learned, the necessary corrective actions identified and timely implementation pursued. The thoroughness of the reviews and the strength of the corrective responses are important Safety Culture indicators.  
定期審查這種經驗以確保這些教訓都被確認已經學習到必要的改善行動，並即時追蹤完成。這種徹底的審查及改善回應的效力，是重要的安全文化指標。 (安全文化準則第 86 條)



4.3. SUPPORTING ORGANIZATIONS  
(支援組織)

87. The important management provisions and individual attitudes which characterize an effective Safety Culture in an operating organization may be adapted to suit all supporting organizations, particularly through emphasis on the demand for product quality. Certain specific issues relating to research and design organizations are identified in the following.  
在操作組織內具有實際安全文化之特性的重要管理條款及個人態度，可適用於所有支援組織，特別是透過產品品質的要求。某些涉及研究和設計組織的特別議題，被定義於後。  
(安全文化準則第 87 條)



88. Research organizations have in place mechanisms for monitoring relevant work around the world that may affect the conclusions of safety analysis. This monitoring is reinforced by mechanisms for ensuring that such information is brought to the attention of those accountable for safety in a timely fashion, and with the emphasis warranted by its significance.  
研究組織之機制在於監控世界上會影響安全分析結論的相關工作，這種監控應確保這些資訊被帶來注意，且能以及時方式予以說明，並依其重要性被重視而授權的加強機制。

(安全文化準則第 88 條)

89. Those engaged in research are alert for any potential misinterpretation or misuse of their work.  
那些致力於研究者，須警覺於任何潛在的誤解或誤用於其工作中。



(安全文化準則第 89 條)

90. Design organizations may seek the input of external experts, if necessary to complement their own capabilities. By way of example:  
如果有必要補充他們的能力，設計組織可以尋求外部專家投入。  
其方式如下：

(安全文化準則第 90 條)

- when a design organization lacks experience with a new technology, for example software design, it may seek the assistance of experts to supplement its in-house capability;
- 當設計組織缺乏新技術的經驗，例如軟體設計，它可以尋求專家協助以補充其內部的能力。

—design reviews, which are an important and customary component of the in-house processes, may be supplemented by involvement of external expertise.

—設計審查是重要及慣用的要素，其可以投入外部的專業知識來補充。

91. Design organizations keep up to date with developments in reactor safety technology and safety analysis techniques by active participation in national and international activities. Formal mechanisms are in place to bring to the attention of the responsible operators any new information that might modify or invalidate any previous safety analyses.

藉由積極參加國家及國際活動，設計組織在反應器安全技術及安全分析的技巧，能維持最新並發展。正式的機制被設定於促使負責操作的人員，要注意任何修正或廢止先前安全分析的新訊息。

(安全文化準則第 91 條)

## 5. CONCLUDING COMMENTS

### 結論

92. Safety Culture is now a commonly used term. There is a need for a common understanding of its nature, however, and for means of turning what has been simply a convenient phrase into a concept of practical value.

安全文化目前是一般常用的術語，它需要大家對它本質的共識，然而，亦需要用方法將它從簡便的用辭轉化成實用價值的概念。

(安全文化準則第 92 條)

93. This report has sought to remedy the position. The first part sets out INSAG's views on the nature of Safety Culture. The purpose is to provide clarification and to develop a commonly shared understanding. The latter part of the report and the Appendix seek to give practical value to the concept, identifying characteristics that may be used to judge the effectiveness of Safety Culture in a particular case. 本報告尋求補救下述狀況，第一部分是 INSAG 對於安全文化本質的看法；其目的在於提供說明並發展成一種共識。後半部的報告及附錄則尋求給予實用價值之概念的鑑別特性，用特別的事例以判斷安全文化的效能。 (安全文化準則第 93 條)

94. INSAG offers this description of Safety Culture and the means for its practical use in the cause of ensuring that "as an overriding priority, nuclear plant safety issues receive the attention warranted by their significance". INSAG 提供此安全文化說明及其實際運用的方法以確保“具有最優先考量的核能電廠安全議題，能依其重要性而受到重視及授權。 (安全文化準則第 94 條)

## Appendix(附錄)

### SAFETY CULTURE INDICATORS(安全文化指引)

This Appendix identifies questions worthy of examination when the effectiveness of Safety Culture in a particular case is being judged. It is recognized that the list of questions cannot be comprehensive, nor can a list which is at all extensive be applicable to all circumstances. The objective of what follows is therefore to encourage self-examination in organizations and individuals rather than to provide a checklist for Yes/No answers. The main intent is to be thought provoking rather than prescriptive. With this understanding, the list can be extended by the reader.

當特定案件之安全文化的效能要被判斷時，可用本附錄所鑑別的問題去檢查。事實上，列舉的問題並無法涵蓋一切，亦無法適用於所有情況。因而所追求的目標，在於鼓勵組織及個人的自我檢查，而非僅僅提供一個是/非問答的清單而已。主要的目的在於發人深思而非硬性規定，以及能領會本清單可讓讀者所延伸。

## A1. GOVERNMENT AND ITS ORGANIZATIONS (政府及其組織)

### Government commitment to safety (政府對安全的義務)

(1) Is the body of legislation satisfactory?

立法機構符合要求嗎?

(2) Are there any undue impediments to the necessary amendment of regulations?

法規必要的修正有過度的障礙嗎?

(3) Do legislation and government policy statements emphasize safety as a prerequisite for the use of nuclear power?

立法及政府的政策聲明，有強調安全是使用核能發電的首要條件嗎?



(4) Have budgets for regulatory agencies kept pace with inflation, with the growth of the industry and with other increased demands? Is funding sufficient to allow the hiring of staff of adequate competence?

相關行政管理機構的預算與通貨膨脹、工業發展及其它逐日增加的需求有保持同步嗎? 有經費足夠聘請適任人員嗎?

(5) Does the government provide adequate funding for necessary safety research?

Are the research results made available to other countries?

政府有提供足夠經費，以供安全研究之所需嗎?

研究結果可供其它國家使用嗎?

(6) How free is the exchange of safety information with other countries?

與其它國家安全資訊交流有多暢通？

(7) Does the country support the IAEA Incident Reporting System, the Operational Safety Review Teams (OSART) and Assessment of Safety Significant Events Teams (ASSET) programmes of the IAEA and other relevant international activities?

政府支持國際原子能總署(IAEA)事件通報系統，運作安全評審小組(OSART)和重要安全事件評估小組(ASSET)之 IAEA 的計畫，以及其它相關國際活動嗎？

(8) Are there any instances of undue interference in technical matters with safety relevance?

有任何不當的干涉安全相關技術問題之情況嗎？

Performance of regulatory agencies (管理機構的績效)

(1) Are regulatory safety objectives annunciated clearly, meaningfully and so that they are neither too general nor too prescriptive? Do they permit a proper balance between innovation and reliance on proven techniques?

安全管理的目標是否清楚的宣示，有意義而不會太不專業或太嚴格？他們是否對已確認的技術在創新與信賴間，取得適當的平衡？

(2) Are comments on regulatory requirements sought from competent bodies?



Have such comments been taken into account frequently enough to encourage future comments?

管理要求的意見是否來自有能力的機構？

這種意見是否能夠考慮到常能激發未來的意見？

- (3) Is there a predictable and logical process for dealing with issues that require a consideration of both safety and economic factors?

是否有預測及合理的程序，以處理需要考慮安全及經濟因素的爭議？

- (4) What is the record of project delays or loss of production due to lack of clarity of regulatory requirements or lack of timely regulatory decisions?

因為管理要求不明確或管理決策不即時，而造成的計劃遲延或生產損失的紀錄為何？

- (5) Are regulatory practices generally consistent with the objectives of the IAEA's Nuclear Safety Standards (NUSS) programme ?

管理上的規定是否與國際原子能總署之核能安全標準計劃的目標，大體上一致？

- (6) Is there an education and training programme for regulatory staff ?

是否有管理人員的教育訓練計劃？

- (7) Does the regulatory agency participate actively in relevant international activities?

管理機構有積極參加相關國際活動嗎？

- (8) Are reports on important safety problems published routinely by the regulatory agency?  
管理機構有常態刊登重要安全問題的報告嗎?
- (9) Does the regulatory agency periodically publish a summary review of the safety performances of plants?  
管理機構有定期發行電廠安全績效的摘要回顧嗎?
- (10) What is the nature of the relation with licensees? Is there an appropriate balance between formality and a direct professional relationship?  
與獲得許可者之間的關係性質為何？是否在正式與專業領導關係間，取得適當的平衡關係？
- (11) Is there mutual respect between the regulatory staff and the operating organization based on a common level of competence? What proportion of regulatory technical experts have practical operating or design experience?  
管理人員與操作組織間，是否會基於同級水準的職能，而互相尊重呢？管理技術專家有實際操作或設計經驗的比率有多少？
- (12) Is there regular joint discussion of the licensees' experience and problems and the impact of regulatory activities on these?  
是否定期討論證照持有人的經驗、問題及對管理活動的影響？
- (13) To what extent does the regulatory agency rely on the internal safety processes of the operating organization?  
管理機構依賴操作組織內部安全程序的程度為何？
- (14) What is the nature and extent of the regulators'

presence at the plant?

管理者出現在電廠的性質及程度為何?

## A2. OPERATING ORGANIZATION (操作組織)

### Corporate level safety policy (公司階層的安全政策)

(1) Has a safety policy statement been issued? Is it clear?  
Does the policy express the overriding demand for nuclear safety?

是否有發佈安全政策的聲明? 明確嗎? 政策是否陳述了能源安全是最優先的要求?

(2) Is it brought to staff attention from time to time?  
是否時時引發員工的注意?



(3) Is it consistent with the concept of Safety Culture presented in this report?

是否與本報告所提的安全文化概念一致?

(4) Are managers and workers familiar with the safety policy and can staff cite examples that illustrate its meaning?

管理者與員工是否熟悉安全政策? 員工可以舉例說明它的意思嗎?

### Safety practices at corporate level (公司階層的安全規定)

(1) Does the corporate board have expertise in nuclear plant safety?

董事會成員有核能電廠安全的專業知識嗎?

(2) Do formal meetings at this level include agenda items on safety?

這種層次的正式會議是否包括安全項目的議題?

(3) Do operating staff attend to discuss the safety performance of plants?

操作人員是否參加工場安全績效的討論?

(4) Is there an active nuclear safety review committee which reports its findings at corporate level?

是否有現行的核能安全審查委員會，以便向公司層級報告調查的結果?

(5) Is there a senior manager With nuclear safety as a prime responsibility? How is he supported and assisted in his duties? What is his standing compared with that of the heads of other functions?

是否有資深管理者視核能安全為主要的責任? 在職責上，他是如何被支援及協助? 與其他部門主管相比，他們地位如何?

(6) Are the resource requirements for the safety function reviewed periodically at corporate level? With what results?

安全功能的資源需求，是否被公司階層定期審查? 其結果如何?

## Definition of responsibility (責任的定義)

(1) Has the assignment of safety responsibilities been clearly annunciated?

安全責任的分配是否有明確的宣告?

(2) Has the responsibility of the plant manager for nuclear safety been clearly stated and accepted?

工場管理者之核能安全的責任，是否有說明清楚並可接受?

(3) Are the documents that identify safety responsibilities kept up to date and reviewed periodically? With what result?

定義安全責任的文件是否維持最新，並定期的審查？其結果如何？

## Training (訓練)



(1) Does all critical training and retraining culminate in formal assessment and approval for duties? What is the success/failure record? What is the proportion of operating staff's time devoted to training and how does this compare with the practices of other nuclear plant operators?

所有必要的訓練及在職訓練後，是否以其職責而經正式的評估及認可？成功/失敗的記錄為何？操作人員投入訓練的時間比率為何以及與其它核能電廠的操作員比較起來如何？

(2) What resources are allocated to training? How does this compare with the allocations of other nuclear plant operators?

分配到訓練的資源為何？這與其它核能電廠的操作員比較起來如何？

(3) Is the quality of training programmes assessed at corporate and plant management levels?

訓練計畫的品質是否被公司及電廠管理階層所評定？

(4) Is there a periodic review of the applicability, correctness and results of training courses? Does this review take into account operating experience feedback?

是否有定期審查訓練課程的適用性、正確性及其結果？這種審查是否考慮到操作經驗的回饋？

(5) How frequently are production requirements permitted to interfere with scheduled training?

工場能允許多少次干擾生產的訓練課程？

(6) Do staff understand the significance of the operating limits of the plant in their areas of responsibility?

員工是否了解他們責任區域內操作底限的重要性？

(7) Are the staff educated in the safety consequences of the malfunction of plant items?

是否教育員工有關工場各項故障的安全後果？

(8) Are staff trained in the special importance of following procedures? Are they regularly reminded? Are they trained in the safety basis of the procedures?

是否以特別重要的下列程序訓練員工？是否定期提醒他們？是否以程序安全為基礎來訓練他們？



(9) Can training staff cite examples of operating errors that have resulted in modifications to a training programme?  
受訓的員工是否可以舉出被列入訓練計畫之操作錯誤的案例？

(10) For control room operators, do retraining sessions on simulators take into account the difficulties that staff have experienced and the questions that they have raised?  
對於控制室操作員之在職模擬訓練的講習會，是否列入員工所經歷的困難及所提的問題？

(11) For maintenance personnel, do training sessions make use of mock-ups and video recordings before a complex maintenance activity is performed?  
對於維修人員，在訓練期間內之複雜的維修工作被執行前，是否利用模擬及錄影帶說明？

(12) Are training simulator modifications made as soon as the plant is modified?  
當工場修改後，訓練模擬裝置是否立即修改？

(13) Do training programmes address Safety Culture?  
訓練計畫是否提到安全文化？

#### Selection of managers (管理者的挑選)

(1) Do the staff recognize that attitude to safety is important in the selection and promotion of managers? How is this recognition fostered?

員工認清對於安全的態度是挑選管理者及晉升的重要因素嗎？這種認知是如何培養的？

(2) Do annual performance appraisals include a specific section on attitude to safety?

年度績效評估，是否包括安全態度之特別項目？

(3) Can cases be identified in which safety attitude was a significant factor in approving or rejecting a promotion to management level?

是否有案例可證明在核准或否決晉升管理階層時，安全態度被列為重要因素？

Review of safety performance (安全績效審查)

(1) Does senior management receive regular reviews of the safety performance of the plant? Do these include comparisons with the performance of other nuclear plants?

資深管理階層是否接受工廠安全績效的定期審查？這種審查是否包括與其它核能電廠做比較？

(2) Are the results of safety reviews acted on in a timely way? Is there feedback to managers on the implementation of lessons learned? Can managers identify changes that resulted from reviews?

審查結果是否即時處理？將所得到的教訓履行後，是否有回饋給管理者？管理者能辨識審查結果後的改變嗎？

(3) Are managers aware of how the safety of their plant compares with that of others in the same company? In the

country? In the world?

管理者意識到電廠的安全與同公司、同國家及世界上的其它電廠比較起來如何?

- (4) Do staff routinely read and understand reports on operating experience?  
員工是否經常閱讀並了解操作經驗的報告?
- (5) Is there a system of safety performance indicators with a programme for the improvement of performance?  
是否有含績效改善計畫之安全績效指標系統?
- (6) Are the safety performance indicators understood by staff ?  
安全績效指標是否被員工所了解?
- (7) Are managers aware of the trends of safety performance indicators and the reasons for the trends?  
管理者是否意識到安全績效指標的趨勢及其理由?
- (8) What arrangements exist for reporting safety related events at a plant? Is there a formal means for evaluating such events and learning the lessons?  
廠內通報安全相關事件是否有已有安排? 是否有正式的方法以評估這些事件，並且記取教訓?
- (9) Is there a formal mechanism by which the staff who were involved in a significant event are consulted on the final contents of a report?

是否有正式的機制，使得身處重大事件的員工可參考之最終報告的內容？

(10) Is there a full time safety review group which reports directly to the plant manager?

是否有直接向廠長報告之專職的安全審查小組？

(11) Does the organization have effective safety information links with operators of similar plants?

組織是否有與其它類似電廠員工之有效安全資訊的連結？

(12) Does the organization contribute effectively to international safety reporting systems?

組織是否有效貢獻於國家安全通報系統？

(13) What are the trends for the number of outstanding deficiencies, temporary modifications or operating manuals in need of revision?

有何作法於於明顯的缺失，暫時的修改或需要修版之操作手冊？

Highlighting safety (強調安全)

(1) Does the plant manager hold periodic meetings with his senior staff that are devoted solely to safety?

廠長是否定時與完全投注於安全工作的資深員工開會？

(2) Are there opportunities for non-management staff to participate in meetings devoted to safety?

非管理階層員工是否有機會參加專為安全所開的會議？

(3) Do these meetings cover safety significant items at that plant? At other plants in the company? At other plants in the country? At other plants in the world?

這些會議包含該廠安全重大事項嗎？甚至公司內其它廠？國內其它廠？或世界上其它廠？

(4) Has consideration been given to requesting an OSART mission or similar external review?

是否考慮向安全評審小組（OSART）要求派員或類似的外界審查？

(5) Is there a process by which more junior staff can report safety related concerns directly to the plant manager? Is the process well known?

是否有較資淺員工可直接向廠長報告安全相關事件的程序？該程序是否眾所周知？

(6) Is there a system for reporting individuals' errors? How is it made known to staff?

是否有報告個人錯誤的系統？如何讓員工知道？

(7) Do systems of reward include factors relating to safety performance?

獎勵系統是否包括安全績效相關的因素？

#### Work-load (工作負荷)

(1) Is there a clear policy on limits to overtime worked? To which staff does it apply?

是否有明確的超時工作限制政策？何種員工適用？

(2) How is overtime controlled, monitored and reported to the plant manager and higher management?

如何控制、監視並向廠管理者及更高層報告超時工作情況?

(3) What fraction of the time of the senior person on shift is spent on administrative duties?

資深值班員工的那一部分時間，是花在行政職務?

### Relations between plant management and regulators

(電廠管理者與管理機構人員的關係)

(1) Is the relation frank, open and yet adequately formal?

關係是否坦白、開放而且適當形式?

(2) What is the nature of arrangements for access of regulators to documentation? To facilities? To operating staff?

管理機構要求取得文件、檢查設備及詢問操作員所做之準備工作的性質為何?

(3) Are required reports to the regulatory agency made in a timely fashion?

管理機構要求的報告是否準時提交?

(4) At what levels are the plant contacts for the regulatory inspectors?

電廠與管理機構督察員接洽的層級為何?

(5) Does the plant manager meet routinely with regulatory staff?



廠長定時與管理機構人員會面嗎？

Attitudes of managers (管理者的態度)

- (1) When there is apparent conflict between safety and cost or between safety and operation, do managers discuss with staff members how it is resolved?  
當安全與成本或操作與安全間有明顯衝突時，管理者是否與員工討論並如何解決？
- (2) Are the schedules and content of work for annual shutdowns examined by an internal safety review process?  
年度停機檢查的工作內容及日程，是否有內部的安全審查程序？
- (3) When safety considerations introduce a delay in the startup of a plant, do managers use the occasion to illustrate that safety comes first?  
當安全考量導致工場啟動的延遲，管理者是否藉此說明安全第一的觀念？
- (4) During periods of heavy work-load, do managers ensure that staff are reminded that unnecessary haste and shortcuts are inappropriate?  
在工作負荷重的時期，管理者是否確定提醒員工不必要的匆促及捷徑是不適當的？
- (5) Do managers explain their commitment to Safety Culture to their staff? Do they regularly disseminate relevant information such as objectives, expenditure, accomplishments and shortcomings? What practical steps

are taken to assist management commitment, such as establishing professional Codes of Conduct?  
管理者是否向員工解釋其對安全文化的承諾？是否定時宣告相關訊息，例如：目標、支出、成績及缺點？廠長採取何種實際行動以協助管理承諾？例如：建立專業人員的行為規範。

(6) How often have directives from management been aimed at the improvement of safety?

針對安全改善之管理階層的指令為多久一次？

(7) Do managers disseminate to their staff the lessons learned from experience at their own and similar plants? Is this a training topic?

管理者是否向其員工宣導本廠或類似工場學來的經驗？是否列為訓練主題之一？

(8) Is there a system for bringing safety related concerns or potential improvements to the attention of higher management? Is its use encouraged by managers? Do managers respond satisfactorily? Are individuals who transmit such concerns rewarded and given public recognition?

是否有系統將安全相關事項或可能的改善引起較高管理階層的注意？管理者是否有在使用？管理者的反應是否符合期待？傳播這種關心的員工個人是否受到獎勵並與公開表揚？

(9) What is the attitude of managers to safety reviews and audits affecting their activities? Do they discuss with their staff the results and the means by which deficiencies may be corrected?

安全審查及稽核對於工作有影響時，管理者的態度為何？他是否與員工討論審查結果及改正缺失的方法？

- (10) What is the attitude of managers to the application of quality assurance measures to their activities?  
對於保證品質的方法運用在工作上時，管理者的態度為何?
- (11) Does management regularly review the performance of personnel, with assessment of their attitude to safety?  
管理者定期審查員工績效時，是否評估他們對安全的態度?
- (12) Do managers give public recognition to staff members who take actions beneficial to safety?  
管理者是否公開表揚做出對安全有益行動的員工?
- (13) What is the response of management to safety infringements and violations of safety related technical specifications?  
對於違反安全及相關技術安全規定者，管理者的反應為何?
- (14) What systems exist to apprise managers of safety accomplishments or shortcomings? How effective are they?  
現有的評估管理者之安全成績或缺失的系統為何？成效如何？
- (15) Are managers alert to the need to identify weaknesses in their staff, to specify training requirements or to provide other support?  
管理者是否警覺於鑑別員工弱點、特別訓練的需求或提供其他支援？
- (16) Do managers participate in staff training courses at which safety policies and procedures are explained? Do they present any of the training material? Do they follow the training of their staff and are they aware of their

training status and levels of ability? Do they encourage good staff members to spend time as instructors? Do managers themselves undergo retraining in safety matters? 管理者是否參加說明安全政策及程序的訓練課程？他是否能提出任何的訓練資料？他是否跟隨員工訓練並了解他們的訓練狀況及能力等級？他是否鼓勵優秀員工花時間於指導？管理者是否親身經歷安全事件的再訓練？

(17) Do managers review regularly the assignment of their staffs duties? Are the relevant documents up to date? 管理者是否定期審查員工職務的派任？相關文件是否更新？

(18) Do managers attend regularly at the work-place to review safety related activities? 管理者是否定期前往工作現場審查安全相關活動？



(19) Do managers give attention to the physical working environment of their staff? 管理者是否注意到員工的工作環境？

Attitudes of individuals (個人的態度)

(1) Are staff aware of the management commitment to Safety Culture? 員工是否知道管理者對於安全文化的承諾嗎？

(2) Can personnel state ways in which safety might be prejudiced by their own erroneous actions? And by those of others working in related areas?

員工是否可以說明由於自己的錯誤行為，而可能引起安全上的傷害？並也能說明由那些其他相鄰區域工作者，所引起的傷害？

- (3) Can staff clearly enunciate their own responsibilities?  
Can they cite the documents that define them?  
員工是否能夠明確地說明他自己的任務？是否能夠引用文件並解釋它？
- (4) Can operating and maintenance personnel list any recent violations of operating limits of the plant, describe the way they happened and state what has been done to prevent repetition?  
操作及維修員工是否可以列出最近工場違反操作限制的違規，說明發生的經過及他們預防再發生所做的行動？
- (5) Are laid down procedures followed strictly even when quicker methods are available?  
員工是否嚴格遵守既定的程序，即使有更快的方法可用？
- (6) How attentive are staff to the completeness and accuracy of records, log-books and other documentation?  
員工對於記錄、工作日誌及其它文件的完整性及正確性之重視度如何？
- (7) What steps would staff take if they observed actions that might reduce safety margins?  
若員工觀察到可能會降低安全界限的情況，將會將採取何種行動？
- (8) What attitude do individuals take towards their own mistakes that might prejudice safety?

員工個人對於自己損害安全，所發生的錯誤態度為何？

- (9) What would an operator or a member of the maintenance staff do if in following a written procedure he came upon a step that he thought was a mistake?

操作人員或維修人員在遵照書面程序時，其認為是錯誤時，他將怎麼辦？

- (10) What would an instructor do if he came upon a step in a procedure that he thought was a mistake?

當指導人員於程序中，遇到其所認為錯誤的步驟時，他將怎麼辦？

- (11) Do staff use the mechanisms for reporting on safety shortcomings and suggesting improvements? Is the mechanism used to report individuals' errors? Is it used even when no detrimental effect is apparent?

員工是否利用安全缺失通報機制並建議改善方式？是否使用此機制報告自己的個人錯誤？沒有明顯不利的影響時，此機制是否仍被使用？

- (12) Do staff respond satisfactorily to the investigation of safety problems, assisting effectively in seeking the causes and implementing improvements?

員工對於安全問題的調查、有效地協助尋找原因並履行改善的反應，是否令人滿意？

- (13) Do co-workers look favourably on those who exhibit a good safety attitude by actions such as attention to housekeeping, completeness of entries in log-books and adherence to procedures?



同事是否認同那些以行動展現良好安全態度的員工，例如：注意整潔、完整記錄工作日誌並固守程序的人？

(14) Do control room staff show a watchful and alert attitude at all times?

控制室的員工是否隨時展現警戒及機警的態度？

(15) Are staff aware of the system of rewards and sanctions relating to safety matters?

員工是否知道有關安全事件的獎懲系統？

(16) Do staff make maximum use of training opportunities? Do they adopt a responsible approach, complete necessary preparatory work and participate actively in discussions?

員工是否儘量利用訓練機會？他們是否採用可靠的方法，完成需要準備的工作並積極參與討論？

(17) Do staff stop and think when facing an unforeseen situation? In such cases are their actions 'safety inspired'?

當面對預料之外的狀況時，員工是否停下來並思考？在這種情況下他們的行動是否有“安全湧現腦際”？

(18) What is the attitude of staff to safety reviews and audits affecting their area of work? How responsive are they to improvements sought as a result?

員工對於影響他們工作區域的安全審查及查核的態度為何？他們對於審查之結果的改善反應為何？

(19) Do staff participate in peer reviews of safety

activities aimed at reducing human errors?

員工是否參與針對減低人為錯誤的同儕審查？

- (20) Do staff communicate their experience effectively to other individuals and groups? What examples are there?  
員工是否與其它個人或小組有效地交換經驗？有何實例？

#### Local practices (部門常規)

- (1) Has the plant manager instituted any safety related initiatives that go beyond requirements set at the corporate level?  
工場管理人員是否有制定超過公司層次要求之主動的安全相關規定？
- (2) What mechanism is available to staff to report errors even when they were immediately corrected or had no detectable effect? Do staff make occasional use of the mechanism provided?  
是否有機制讓員工通報立即改正或無可察覺結果的錯誤？員工是否偶爾才利用一次？
- (3) Are records on the performance or maintenance of components and systems easily retrievable? Complete? Understandable? Accurate? Up to date?  
工作成果或設備及系統維修的記錄是否容易檢索？完整？容易瞭解？正確的？保持新版？
- (4) What is the general state of the plant in terms of general appearance and tidiness, steam and oil leaks, the tidiness of log-books and records?

就外觀及整潔，蒸汽、油的洩漏，工作日誌及記錄的工整而言，其大致情況為何？

- (5) What are the arrangements for supervising, reviewing and signing off maintenance work carried out by supporting organizations?

如何安排監督、審查並鑑定支援組所進行的維護工作？

Field supervision by management (管理階層的現場監督)

- (1) What is the working style of the senior supervisors on shift? Do they seek information? Are they well informed? Do they visit routinely the areas where safety related work is being done? Are they interested in the problems or solely the schedules?

值班資深監督人員的工作風格如何？他們有尋求資訊嗎？他們資訊豐富嗎？他們有定期視察區域內，安全相關工作被完成了嗎？他們對問題有興趣或僅是行程而已？

- (2) Do middle managers often make first hand inspections of the conduct of safety related work for which they are responsible?

中階管理人員通常做他們負責的安全工作督導的第一手視察嗎？

- (3) Does the plant manager from time to time inspect the conduct of safety related work?

工場管理人員時常視察引導相關安全的工作嗎？

- (4) Do senior managers visit the plant regularly? Do they give attention to safety matters?

資深管理人員定期視察工場嗎？他們是否關注安全問題？

### A3. RESEARCH ORGANIZATIONS (研究組織)

Research input to safety analyses (安全分析的研究投入)

(1) Do researchers ensure that they understand how the results of their work will be used in safety analyses? Are they familiar with how their data are used in interpolating or extrapolating for ranges of parameters different from those in their experiments?

研究人員是否確定了解他們的工作的結果，如何被應用到安全分析？他們熟知他們資料如何被用來修改或推論與他們實驗出來不同範圍的參數？



(2) Do researchers identify the shortcomings and limitations of their results?

研究人員是否確認其研究結果的缺點及界限？

(3) Do they keep abreast of safety analyses to permit them to identify any misuse of their work? Do they report any potential misuse or misinterpretation?

他們的安全分析是否與日俱進，以致可以確認其工作有被誤用之處？他們是否通報任何潛在的誤用或誤解？

(4) On any particular topic, is it clear which group or individual is responsible for monitoring new material or international data? What personal contacts have been developed to keep abreast of new data?

在任何特殊議題上，其小組或個人負責監控的新材質或國際性資料是否明確？和何人接洽，可以使得資料保持最新？

- (5) Is there a mechanism for reporting new information that may invalidate previous safety analyses? What is the appeal route if the first level of notification is ineffective? How often are these mechanisms used?  
是否有任何機制以通報及取代先前安全分析的新資訊？如果首次通報失效，其求助管道為何？這些機制是否經常被使用？
- (6) Is there a mechanism for ensuring that the relevant research to solve design and operational safety problems is pursued and carried out in a timely fashion?  
是否有任何機制以確保解決設計及操作問題的相關研究在進行中，並且即時完成？
- (7) How promptly are the results of research fed into the design and regulatory process?  
研究結果被投入設計及管理程序的速度如何？
- (8) Is there a policy for regular publication of research results in journals that insist on refereeing by peers?  
是否有定期發表研究結果於刊物，並堅決要求同仁閱讀？

#### A4. DESIGN ORGANIZATIONS (設計組織)

Codes for safety aspects of design (設計之安全方面的規範)

- (1) What processes exist for verification and validation of

computer modeling codes? Do these involve the relevant researchers?

現存確認及批准之電腦模擬規範的程序為何？其包括相關的研究人員嗎？

(2) Are the safety design codes verified and validated for the specific circumstances?

這此安全設計規範是依特定環境所確認及批准的嗎？

(3) Are the limitations of codes taken into account explicitly in the design review process?

這些規範的限制有明確的被考慮到設計審查程序嗎？

(4) In which international standard problem exercises have analysts participated to test national computer modelling codes? What efforts have been made on a bilateral or multilateral basis to compare work with that of experts in another country?

分析員參加何種國際標準問題活動以測試國家電腦型態規範？是

否盡力以雙邊或多邊準則與其它國家的專家作比較？

(5) What is the formal mechanism for reporting the matter if it is considered that the previously reported outputs of a computer model may be invalid? Has there been a need to use this mechanism?

若考慮到先前電腦型態的輸出是無效的，正式的通報機制為何？

是否須要使用這種機制？



## Design review process (設計審查程序)

- (1) In which areas has outside expertise been used to supplement in-house capability? How was the competence of the outside experts established?  
在哪方面外來的專業知識，被用來補充內部的能力？已確立之外來的專家是否稱職？
  
- (2) Where are the functions and responsibilities of design review teams described?  
設計審查小組的功能及責任的描述在哪裡？
  
- (3) Has the design review process been audited by internal Quality Assurance auditors? By the regulatory agency? By a peer group of national or international members?  
設計審查的程序，是否被內部品質保證審查員所審查？被管理機構審查嗎？被同行組織的國家或國際成員所審查嗎？

附錄三：第一屆全國職場勞動安全週工安金句評選結果

序號	工 安 金 句	名次	得獎人
1	永續經營第一步，打造職場零事故。	1	葉晉彰
2	防災定檢做得好，勞資雙方沒煩惱。	2	郭素珍
3	勞心勞力拼家計，工安第一莫忘記。	3	王秀統
4	勞動為了生活好，工安為了活到老。	佳作	張銀海
5	工安不要靠運氣，做好防護最實際。	佳作	簡秋慶
6	賺錢有數，生命愛顧。	佳作	謝劍智
7	有骨力愛人會看，有工安幸福相伴。	佳作	林庭楨
8	事前準備好，事後免煩惱，工安做得牢，職災自然少。	佳作	張增松
9	工安做實在，幸福一定來。	佳作	林宗良
10	降低職災發生率，確保企業競爭力。	佳作	董淑媚
11	工安措施做的好，全家大小沒煩惱。	佳作	謝榮賓
12	落實工安非口號、勞資力行最重要。	佳作	周宏昌
13	一清二查三看看，四巡五守六訓練，七聽八問久周延。	佳作	林玉璽

資料來源：勞委會

## 附錄四：第二屆勞委會工安金句徵選海報

# 開鑼！

健康台灣  快樂勞動

## 勞委會工安金句徵選

勞委會為鼓勵全民參與勞工安全衛生活動，發揮群體力量，改善職場工作環境，建構優質的勞工安全衛生文化及願景，希望全民一起來降災、達到職場零災害的目標，特舉辦「工安金句徵選活動」，並提供優渥的獎金，邀請全民共襄盛舉，只要發揮您的想像力，就有機會得到最高獎金 **二萬元**。

**應徵辦法：**

- 應徵稿件請詳列姓名、身分證字號、地址、聯絡電話並註明「參加工安金句徵選活動」，於96年3月20日前，郵寄至行政院勞工委員會勞工安全衛生處收（10346台北市大同區延平北路二段83號7樓），或傳真至(02)8590-2779。
- 本活動鼓勵自由創作，稿件若被舉證為抄襲，將取消其得獎資格。
- 應徵稿件未達評審水準時，評審有權決定從缺。
- 入選稿件之使用權歸本會所有，本會並保留入選稿件之修改權。
- 個人徵稿不得超過2則，每則內容不得超過14字。

**評選辦法：**

- 評選小組：由勞委會聘請勞、政、資、學等公正專業人士組成評選小組。
- 評選標準：能傳達全民參與，共同減災，持續改善等具體做法、願景，塑造安全衛生態度及文化。

**評審公告：**

- 得獎名單配合「第2屆全國職場勞動安全週」相關期程，於本會網站（[www.cla.gov.tw](http://www.cla.gov.tw)）上公布，並個別通知得獎者領獎。

### 最高獎金2萬元

96年3月20日截止收件



**得獎名額及獎金：**

- 第一名：新台幣貳萬元
- 第二名：新台幣壹萬元
- 第三名：新台幣五千元
- 佳作十名：每名新台幣參仟元

※獎金依法須扣除10%所得稅

活動相關詳情請至行政院勞工委員會網站[www.cla.gov.tw](http://www.cla.gov.tw)瀏覽

資料來源：勞委會

## 附錄五：變更管理準則範例

第一條 為落實變更管理，預防因變更所造成之損失或危害，及確保作業品質與作業安全，特訂定本準則。

第二條 本準則所稱之變更，係指下列情形之一者：

1. 各部門對內部之變化，例如導入新製程或方法、新的作業條件與程序、新的材料與設備、擴大生產規模時。
2. 既有製程或方法、作業條件與程序、材料與設備等之變更。
3. 任何可能影響作業品質與作業安全之暫時性或永久性變更(例如聯鎖系統之暫時性或永久性變更)。

擴大生產規模係指工場或廠要擴大產量，超過原有設計產量者。

暫時性變更係指因設備、方法、製程、原料及作業條件等有所變更，而脫離正常作業，該脫離正常作業期間不超過6個月，且在該期間終了而不再重覆者。

第三條 各部門應遵行標準作業程序施行各項作業，如因無法按照標準作業程序作業，而須變更作業程序，應依本準則規定辦理。

第四條 變更作業以不危害人員健康、作業安全及環境保護為最高原則。

第五條 變更作業應以書面申請，經審查送經部門主管或授權代理人核准後，方得實施。但為保護人員設備安全或環境之緊急處置或救災必需之特殊變更作業，得不經申請、審查及核准程序，逕行向部門主管或授權代理人報告取得核可後

實施，但須事後補辦書面申請、接受審查及核准程序。

變更管理之申請、審核、核准、授權與結案，應以文字規範，以確保變更管理之準確與完整。

第 六 條 各部門在進行變更作業時，應先進行作業場所危害辨識和風險評估。風險評估應邀操作、技術、製程安全評估或風險管理、修護、設計、安環等部門及相關部門之人員參與，亦可邀工會代表或安全衛生委員會委員參加。

第 七 條 變更作業之申請應敘明變更目的、變更範圍、變更內容、變更方法或技術基準、詳細變更計畫、變更期限、變更危害評估及緊急應變措施、及人員訓練等項目，並應檢附相關圖說、文件。

第 八 條 各部門對經檢查機構審查合格之甲、乙、丙類危險性工作場所，應於製程修改時或至少每五年依當時向檢查機構申請審查合格之審查資料（安全衛生管理基本資料、製程安全評估報告書、製程修改安全計畫、緊急應變計畫、稽核管理計畫）重新評估一次，為必要之更新並記錄之。

經審查合格之丁類危險性工作場所，於施工過程中變更主要分項工程施工方法時，應就變更部分重新評估後，報經原檢查機構審查。

第 九 條 暫時性的變更，如欲恢復原始的狀況，仍應按變更管理程序辦理。

第 十 條 變更作業之申請由欲變更之部門提出並主辦外，亦須會請相關或部門共同參與審查，該部門得要求工安環保部門協助辦理。



- 第十一條 變更作業申請獲核准後，應立即通知相關部門預作準備，並應於預定期限內完成；若於變更期限內，未完成變更前，有任何的修改，應重新申請。若無法於核准期限內完成變更，且無任何條件的修改或變更，得經部門主管或授權代理人在內部文件核定或會議中註明同意展延，展延期限由各部門主管依實際狀況考量核定。
- 第十二條 因變更作業需要，應於變更後由轄區告知所有相關人員（含承攬商參與操作之人員）且辦理必要之作業人員在職訓練。
- 第十三條 變更作業完成後，應依法令規定，以書面向主管機關及（或）業務相關單位報備。
- 第十四條 變更作業後，應由權責部門加以追蹤檢討並評核。
- 第十五條 變更作業應於完成後，詳細彙整相關記錄以備查核。紀錄至少應保存五年。
- 第十六條 變更作業所需修訂之相關資料應限期完成修正並通知相關部門及人員。
- 第十七條 本準則自公佈日起實施。



## 附錄六：工作場所 5S 查核規定範例

一、為建立監督及管控整潔與整頓，並提升各部門工作人員之安全與衛生、建立舒適與有效率之工作環境，特訂定本規定。

二、本規則所稱 5S 即指：整理、整頓、清掃、清潔、修養。

整理：將要用的物品與不要用的物品分開，不要用的物品妥善處理。

整頓：將要用的物品定位存放，並明確標示。

清掃：掃污、掃亂、止漏及設備維護。

清潔：持續整理、整頓、清掃，維持環境乾淨整潔。

修養：養成習慣及遵守紀律。

三、各部門工作人員對於所處之工作場所，應依本規定之 5S 原則辦理，並遵守政府安衛相關法令及公司相關規定。

四、公司對於各部門所轄工作場所 5S 管理的執行情形，得依下列所述，實施工安查核，查核結果列入績效考評內；如有特別不良者，則專案陳報議處並限期改善。

1. 各場所、辦公室等之標語、告示牌、漫畫等張貼或設置，應整齊美觀；商品廣告限公布於指定可張貼之布告欄。
2. 各個場所、設備、器材均有設責任轄區負責人保持其正常功能及清潔。
3. 場所內道路應有明確之道路指示標示及標線，車輛限停放於指定區內，臨時停放亦應遵守標線規則。
4. 工作場所內走道或通道應暢通易行，不可有坑洞或凸出物，防礙通行。
5. 對於使用之空間、設備應有明顯之標示或設備編號。

6. 工場作業場所設置之跳俾點，應有明顯之標示或有效措施避免誤觸。
7. 暫時堆放廢棄或停用之機具、器材、化學藥品，應有固定場所及專人管理，定期或隨時清除。
8. 倉庫應訂有管理之規定，避免器物長期佔用場地空間。
9. 走廊、樓梯轉角、地下室或其他作業空間堆放廢棄或停用之機具，請轄區部門即時檢討報廢清除。
10. 排水溝隨時保持暢通，有雜物應即時清除。
11. 設備操作或維護時，須供人員以目視觀看之各種表計或視窗如壓力表、液位計、油杯．．．等，應保持清晰易察。
12. 設備之排水孔應定期清理保持暢通。
13. 人員工作地點或通道應保持乾淨避免潮濕。
14. 會經常積水防礙行走之場地，應設法改善。
15. 應清除會積水之空桶，防蚊蟲孳生。
16. 監視器應定時清拭，維持畫面清晰。
17. 未使用之空地或空間儘量予以美化。
18. 櫥櫃及擺放物品應整齊清潔。
19. 化學藥瓶應分類上櫃，標示清楚。
20. 工具取用後隨時歸位，放回工具箱或架。
21. 須固定位置擺放之器具(如收集桶)，得輔以劃位標線管理，清楚易查。
22. 不要的物品應分類儘予配合做資源回收或再利用，不可隨意丟棄。
23. 擦拭油污作業使用後之布料，應集中於固定收集之金屬

桶後儘速妥善處置。

24. 油漆作業應先做好防汙墊鋪，不可污染設備、場地或土壤。
25. 工程施工拆下之材料或使用之器材、工具之應整齊分類置放，並每日整理工地環境。
26. 施工應事先妥善規劃，避免塵土、粉塵、保溫材等四處飛揚。
27. 應劃有特定之地點供工程承攬商洗手、如廁、休息之用。
28. 灌裝口、排放口應備有收油桶，防止油污污染地面。
29. 油槽清洗作業，施工時應避免油污污染地面及土壤。
30. 清洗場地、機具應局限範圍避免擴大污染；清洗時儘量以少量多次避免產生大量污水之原則為之。
31. 操作面盤或按鈕應保持乾淨避免沾污。
32. 拆卸管線除做好安全維護措施外，亦應事先防範，避免內容物污染環境。
33. 工作場所內環境應由責任區人員負責定時打掃、清除垃圾、修剪樹木、剪除雜草等環境整理之工作。
34. 各級主管於現場巡視或工安分級查核時均應配合督導 5S 之執行。
35. 工作場所內應儘量消除蒸汽洩漏之情形，若無法修護獲克漏致蒸汽洩漏時，應予以標示並納入歲修計畫內。
36. 工作場所內應儘量消除漏油、滴油之情形，若無法修護或克漏致油料洩漏時，應予以承接與標示並納入歲修計畫內。

五、 本規定自公佈日起實施。



## 附錄七：走動管理實施辦法範例

第一條 為增進公司董事長、董事、總經理、副總經理、各處室會主管與各部門之直線與橫向溝通、親臨工作現場實地瞭解狀況，與員工面對面溝通，以直接強調安全的重要性，並激勵士氣、即時發現、解決問題，避免因資訊傳達延誤而造成疏失，並期消弭意外事故於無形。

第二條 工安、環保、工程監工、設備維護、操作技術、作業行為、工作環境、管理問題、工作紀律及聽取同仁建言等，皆為走動管理之查訪範疇。

第三條 走動管理進行方式不拘，由督導人員至被督導單位進行業務督導、會議指示、工安查核或其他查核等皆可視為走動管理。

第四條 參與人員：

督導人員(甲方)：董事長、董事、總經理，工程、儲運、研究及安環之副總經理及總公司總工程師室、儲運處、安環處之正、副主管等。

被督導單位(乙方)：公司各一級單位及其所屬各部門、工作場所、訓練所等。

第五條 走動管理頻率：

督導工程、儲運及安環之副總經理每月至少二次，督導研究業務之副總經理每月至少一次，其餘各副總經理不限次數。

總工程師室、儲運處、工安、環保等正主管每月至少二次，  
副主管每人每月至少一次。

其他各處室主管不限次數。

#### 第六條 工作權責

各督導人員應赴現場，瞭解被督導單位之工作現況，探討現場問題所在，掌握不安全行為與狀況，與單位作直線與橫向溝通，督導單位改善完成及激勵員工工作士氣，且應藉此機會向基層工作人員宣達工安、環保的重要性。

被督導單位部門應依各督導人員之指示改善，如屬於共通性問題應由單位擬定整體性改善方案至改善完成，並辦理應改善事項之追蹤查核。

#### 第七條 走動管理資訊系統之辦理

各督導人員應於走動管理前將擬被督導單位及被督導時間等資料登錄於「走動管理系統」之走動管理紀錄表中，並針對單位執行情形辦理核准結案。

被督導單位於督導人員走動管理後，由各單位將督導人員指示事項及相關辦理情形登錄於「走動管理系統」之走動管理紀錄表中，並經單位內部核准後將資料進行上傳。董事長、董事、總經理及各副總經理走動管理紀錄表之登錄追蹤，由各單位主管辦公室負責。公司各業務處室主管走動管理紀錄表之登錄追蹤，由各單位相對部門負責。



走動管理紀錄表之第一次上傳資料，最遲於督導日後一週內完成。

#### 第八條 管理與考核

公司安環部門於每月十日前將督導人員走動管理統計表，及單位辦理情形統計表陳核，作為督導人員及單位考核之參考。

各單位應將改善事項執行情形或具體成果之相關文件紀錄保存一年備查。公司工安查核小組或各業務主管處室、工安、環保處將不定期赴各單位實地考核。

第九條 本辦法，自發布日實施，修正時亦同。



## 附錄八：工安分級查核實施規範範例

1. 目的：依組織階層分級，藉安全觀察之技巧，針對工安責任區、作業安全、工程安全、設備安全、環境安全、動作安全、教育訓練、工業衛生、承攬商管理、緊急應變及自動檢查等之執行情形，發揮現場實際的巡視及查核，將工安改善落實至各工作現場，以確保工作人員及場所的安全。
2. 適用範圍：適用於全廠各部門。
3. 名詞定義：
  - 3.1 分級查核級別：

高階主管：指廠長、副廠長、主任工程師、專案召集人（一級）。

中階主管：指廠長室專案、經理及專案(二級)、直屬課課長、工場長、課長(三級)。

基層管理人員：指工程師、總領班、領班、工安業務人員、監造人員（四級）。
  - 3.2 分級查核人員：係指各部門各級人員至所屬轄區進行工安查核工作者。
  - 3.3 工安糾舉小組：由廠長室、技術組、儲運組、煉製組、維修組、工安組、公用組、人資課、政風課、稽核等部門人員混合編組，執行本廠跨部門之工安查核工作者。
  - 3.4 查核達成率： $\text{實際查核次數} / \text{應查核次數} \times 100\%$
  - 3.5 改善完成率： $\text{完成改善件數} / \text{應改善件數} \times 100\%$
4. 各級查核人員職責

- 4.1 高階主管之職責：為宣揚安衛政策，宣示安全決心，確定安全方針，針對安衛管理與制度作政策面考量，規範單位內工安查核執行之一致性，並獎勵優良事蹟與糾正不安全行為與狀況。
- 4.2 中階主管之職責：除依循安衛政策與方針指示外，應確認安全之管理面與制度面，並針對所管轄工作場所之管理機制實施工安查核，協助基層管理人員改善不安全行為與狀況，追蹤實施成效，並督導建立安全管理及制度。
- 4.3 基層管理人員之職責：針對其責任區執行各項工安查核，隨時溝通並導正屬員或承攬商之不安全行為，教育及督導所屬依標準作業程序方法實施，查核設備環境之安全符合度，並作必要之維護檢修安排。
- 4.4 工安部門之職責：查核資料之宣導並提供諮詢，及實施工安查核之統計、分析、評估與建議。
5. 查核分類：工安分級查核；工安糾舉小組查核
6. 查核頻率：(1)廠長級每月至少二次。(2)經理級每週至少一次。(3)工場長、課長級每週至少一次。(3) 非輪班之工程師、總領班、領班等，每週至少一次。(4)監工每週至少一次。(5) 輪班之工程師、總領班、領班等每月至少八次。
7. 查核時間由查核人員自行安排。
8. 查核對象及範圍：
  - 8.1 查核對象為：本廠員工、承攬商及訪客等人員、設備、環境之不安全行為、不安全狀況或安全符合度。
  - 8.2 查核範圍及重點：分級查核人員以自己轄區為主，工安糾舉小組則涵蓋全廠區。針對工安責任、作業安全、工程安全、設備安全、環境安全、動作安全、教育訓練、工業衛生、承攬商管

理、緊急應變、自動檢查、設備及環境之不安全行為、不安全狀況或安全符合度(優點)。

9. 查核重點原則：(1)高階主管：工安政策面之查核。(2)中階主管：工安制度、管理面之查核。(3)基層管理人員：工安執行面之查核。

10. 查核方法：

10.1 查核步驟：決心/停下來/觀察/改善措施/紀錄。

10.2 安全觀察：人員行為/設備環境/工作方法

10.3 透過讚美表揚安全行為並間接指出人員不安全行為，且與作業人員溝通討論、交換該不安全行為或狀況之意見及看法，最後要得到工作人員之安全承諾。

10.4 查核時發現不安全行為及狀況應立即導正，如涉及程序或規定無法立即實施改正，則應於適當會議或管道中反應、檢討、修正改善。

11. 查核紀錄之處理、追蹤、保存

11.1 「查核人員」部分：各級查核人員將查核結果鍵入「工安分級查核系統」並交由應改善部門辦理回覆。

11.2 「應改善部門」部分：應改善部門應經常查看電腦工安分級查核系統內之查核紀錄，於接獲紀錄七日內，於分級查核系統內鍵入應改善事項之「承諾日期」、「辦理情形」、「負責人」、「完成日期」等欄，若承諾日期超過七日以上者，則完成日期暫不填寫，俟完成後再予鍵入，才算處理完成。無法於承諾日期前完成改善者，得檢討修正承諾日期。

11.3 「監造部門」部分：查核紀錄表之「承攬商簽認」欄位，涉及承攬商應改善部分，由監造部門列印紀錄表，轉請承攬商簽認後送工安部門存查。

- 11.4 應改善部門無法於「承諾日期」內改善完成，應通知查核人員，告知無法達成的理由後，重新修正承諾日期，由原查核人員持續辦理追蹤至改善完成止。
12. 查核時應將查核情形鍵入工安分級查核系統，如未發現優良、建議或應改善事項，仍應鍵入查核紀錄。
  13. 各部門之分級查核書面或電腦資料應保存至少二年備查。
  14. 工安組每月將上個月「工安分級查核系統」內的資料統計、分析、製表陳廠長核閱，資料保存二年備查。
  15. 工安組另於每季將上一季查核次數、改善項數及歸納不安全事項之查核類別報總公司安環處。
  16. 考評與獎懲：各級查核人員對於表現優良或有嚴重缺失之部門或人員，可依據人員考核獎懲注意事項、工安獎金實施要點等，予以獎勵或懲處。
  17. 對於各部門應改善案件之改善完成率或人員查核達成率執行情形優良或不力之部門、人員，工安組得簽請獎勵或懲處。
  18. 研討及教育訓練：各級查核人員應接受總公司或本廠所舉辦之「工安分級查核」教育訓練。
  19. 本規範自公佈日起實施。

## 附錄九：工安事故調查暨管理準則範例

第一條 為瞭解工安事故之真象及原因，消弭危害因子，增進安全衛生管理，防範類似或相關事故再發生，特訂定本準則。

第二條 本準則所稱工安事故適用範圍如下列：

- 一、就業場所發生之職業災害事故。
- 二、工作場所發生爆炸、火警事故。
- 三、工作場所發生洩漏及污染物質排放等異常事故。
- 四、工作場所發生設備異常狀況造成停俸、停爐或停工事故。
- 五、工作場所發生之職業病或法定傳染病等衛生事故。



第三條 本準則所稱重大工安事故適用範圍，係前述工安事故中符合下列情形之一者：

- 一、就業場所發生職業災害，有一人以上死亡或發生勞工永久全失能、永久部分失能及暫時全失能之總人數達三人以上者。
- 二、氨、氯、氟化氫、光氣、硫化氫、二氧化硫等化學物質之洩漏，發生一人以上罹災勞工需住院治療者。
- 三、工作場所發生爆炸、火警或洩漏及污染物質排放事件，預估損失金額(包括罰單金額、修護費用、原物料損失、賠



償損失、營運損失及其他損失)達陸百萬元以上或遭主管機關勒令停工者。

四、其他經本公司主持人或上級機關認定之事故，或經媒體報導與刊載之事故。

第四條 事故部門應於事故獲得控制後 24 小時內，由單位正、副主管擔任召集人並指派相關作業專長領域之資深同仁及轄區、施工(監造)、安環、政風部門之同仁、工會代表、及事故相關人員組成「事故調查小組」，負責調查事故原因及研提改善建議；於調查後由事故部門依規定格式撰寫報告。

第五條 發生重大工安事故時，公司應依事故之情節及涉及層面，指派人員至現場施行事故調查；或召集公司相關作業專長領域之資深同仁及相關處、室指派之人員組成「事故調查專案小組」，分工負責調查事故原因並研提改善建議；或委託相關大學、研究機構針對事故狀況實施模擬實驗或有關之實驗；因事故調查委託大學、研究機構衍生之勘察、交通、食宿與實驗等費用由事故單位支付。

第六條 各部門發生環保事故時，應依緊急事件速報程序(另訂)儘速通報，立即拍照存證，並依規定由相關部門通報司法機關、檢查機構、消防等相關主管機關；除必要之急救、搶救外，非經司法機關或檢查機構許可，不得移動或破壞現場。

第七條 各單位發生工安事故經檢討事故原因後，有牽涉作業項目者，應修訂該事故作業之「安全作業標準」，並教導屬員遵循，相關紀錄應留存備查。

第八條 事故單位應於事故發生後依據「事故調查初步報告」的格式儘速完成事故的初步檢討及（或）事故的初步調查。事故初步調查報告完畢後，非屬重大事故時，由單位正、副主管擔任召集人並另行指派相關作業專長領域之資深同仁及類似轄區、施工(監造)、工安、政風部門之同仁、工會代表、及事故相關人員召開「事故真象檢驗會議」，檢驗「事故調查初步報告」的真象；「事故調查初步報告」需經與會人員二分之一以上的人員表決同意，方可轉成「事故調查報告」及公佈。表決不同意時，應敘明理由。

第九條 發生重大工安事故時，由公司召開「事故真象檢驗會議」檢驗「事故調查初步報告」的真象；「事故調查初步報告」需經與會人員三分之二以上的人員同意，方可轉成「事故調查報告」及公佈。表決不同意時，應敘明理由。

第十條 「事故調查初步報告」未經「事故真象檢驗會議」表決同意時，應再次啟動事故調查及修改或再次撰寫初步報告，直至「事故真象檢驗會議」表決同意止。

第十一條 事故調查報告完成後，應上網以供各部門參考及宣導，以避免類似事件發生。

第十二條 各單位事故調查報告報送公司後，若再發現新增事實，影響事故原因之研判及改善措施內容，應敘明理由並將修正後之調查報告報送公司。

第十三條 本準則自發布日實施。



## 附錄十：工安事故調查報告範例

### 工安事故調查報告

報告撰寫單位：

事故單位：XXX

完成報告日期： 年 月 日

事故名稱：XX工場人員被鹼液噴到眼睛事故調查報告

#### 一、摘要

1. 發生時間：X年X月X日X時X分	2. 天氣：晴
3. 發生地點：XXXX	4. 事故類型：與有害物等接觸
5. 事故摘要： XXX工場領班X君於X.X.X約X:XX PM 前往位於XX區(液化石油氣單元)XX-150 取樣管線液鹼因低溫結晶而堵塞處，為配合操作需要以蒸汽清通管線。處理過程中因連接取樣之塑膠管鬆脫，導致液鹼飛濺而觸及眼睛，隨即於現場以緊急沖洗器清洗，再赴診療所由醫師以生理食鹽水清洗處理，最後以救護車赴XX院檢查，右眼眼角膜輕微灼傷並無大礙，隨後即返回工作崗位。	

#### 二、調查小組：

召集人：XXX

成員：XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX

#### 三、事故發生概況及處理經過：

時間	發生經過及處理情形
XX.XX.XX日 XX:XX	大夜班於操作記事簿內記載：「XX-150 取樣管線又堵了」。
XX.XX.XX日 XX:XX	領班X君由操作記事簿得知XX區(液化石油氣單元)XX-150 取樣管線液鹼因低溫結晶而堵塞。
XX.XX.XX日 XX:XX	X君因配合操作需要，以蒸汽清通管線，處理過程中因連接取樣之透明塑膠管鬆脫，導致液鹼飛濺而觸及眼睛，隨即以緊急沖洗器清洗眼睛。
XX.XX.XX日 XX:XX	至診療所由醫事人員以生理食鹽水清洗眼睛。

XX.XX.XX日 XX:XX	清洗完畢後再送往 XX 醫院進一步檢查。
XX.XX.XX日 XX:XX	速報第一報。
XX.XX.XX日 XX:XX	經 XX 醫院檢查結果，右眼眼角膜輕微灼傷並無大礙，回工作崗位。
XX.XX.XX日 XX:XX	速報第二報。
XX.XX.XX日 XX:XX	召開事故調查會議。
XX.XX.XX日 XX:XX	完成初步事故調查報告。
XX.XX.XX日 XX:XX	召開事故真象檢驗會議，上述初步事故調查報告經與會人員二分之一以上的人員表決同意。

四、人員傷亡情形：本廠員工 1 名右眼眼角膜輕微灼傷。（輕傷害，未請公傷假）

五、財產損害情形：

1. 罰單金額：無
2. 修護費用：無
3. 原物料損失：無
4. 賠償損失：無
5. 營運損失：無
6. 其他：無



六、事故原因分析：

1. 直接原因：鹼液直接噴濺到眼睛。
2. 間接原因：
  - (1) 不安全行為：未戴防護具。
  - (2) 不安全環境或狀況：取樣管線被堵到，以蒸汽清通時，連接之取樣致使軟管管束鬆脫，鹼液噴濺到眼睛。
3. 基本原因：
  - (1) 危機意識不足。
  - (2) 個人習慣不佳。

七、事故檢討及建議：

1. 設備面：改變該點取樣點位置，以避免堵塞。(XXX)
2. 制度面：在鹼液取樣點位置加上警語，以提醒之。(XXX、XXX、XXX)
3. 管理面：請加強落實鹼液作業場所一定要載防護具的作法。(XXX、XXX、XXX)
4. 執行面：請主管落實本項工安叮嚀，並加強本項工安查核，以改變習慣；查核時若發現員工有未載防護具的習慣，立即轉知主管，以維護工安紀律。(XXX、XXX、XXX)

八、事故真象檢驗會議：

已於 XX 年 XX 日在 XXX 會議室召開事故真象檢驗會議，並經與會人員二分之一以上的人員表決同意。

事故真象檢驗會議召集人：XXX

成 員：XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX

八、改善時程：

項次	改善措施	預計完成時間	實際完成時間	改善部門
1	改變該點取樣點位置，以避免堵塞。	XX. XX. XX		XXX
2	在鹼液取樣點位置加上警語，以提醒之。	XX. XX. XX		XXX、XXX、XXX
3	請加強落實鹼液作業場所一定要載防護具的作法。	XX. XX. XX		XXX、XXX、XXX
4	請主管落實本項工安叮嚀，並加強本項工安查核，以改變習慣；查核時若發現員工有未載防護具的習慣，立即轉知主管，以維護工安紀律。	XX. XX. XX		XXX、XXX、XXX

九、附件：照片(略)

記 錄：

課 長：

經 理：

副廠長：

廠 長：



## 附錄十一：工安獎金申請辦法範例

第一條 目的：為激勵全體員工主動積極關心工安，塑造人人以工安為己任之工安文化，採取立即獎賞方式，以零災害為目標，特訂定本辦法。

第二條 獎金來源：由工安部門編列預算支應。

第三條 適用範圍：

(一)、工安分級查核時，經認定具優良事蹟之個人應予獎勵者。(每案獎勵最高 X 仟元)

(二)、現場巡視或工安查核時，發現危害或潛在危害，處置得宜避免災害發生者。(每案獎勵最高 X 仟元)

(三)、發現危急情況處理得宜，避免災害發生，具特殊表現者。(每案獎勵最高 X 仟元)

(四)、其他工安事蹟經廠長或副廠長指定獎勵者。

第四條 實施辦法：

(一)、轄區或部門主管依符合前條各項範圍填具申請表，送工業安全組彙集後，擇期提請工安獎金審查小組審查，審查通過後陳廠長核定。

(二)、各項個案以獎勵一次為原則，不得重複給獎。

(三)、個案獎金額度最高為新臺幣伍仟元(經廠長或副廠長指定獎勵者不限)。

(四)、工安獎金申請案件有效期限自發生當日起三個月內(以送達工業安全組收件日為憑)，逾期者不予受理。

第五條 組織

- (一)、成立工安獎金審查小組：由副廠長程師以上主管擔任召集人，成員由各部門推派一人組成，報請廠長核定。
- (二)、工安獎金審查委員任期二年，得連任，委員任期期間若因部門異動或其他因素無法繼續擔任者，得由該部門另推派人員遞補。
- (三)、工安獎金審查委員每年年終發給每位委員及相關人員 X 佰元獎金以勉其辛勞，其預算由工安獎金支應。

第六條 本要點經公布後實施，修正亦同。



## 附錄十二：虛驚事故報告範例

### 虛驚事故報告表

部門：X X X X X		天氣狀況：(晴)、陰、雨、(微風)、大風、強風、其他( )	
時間：X X 年 X X 月 X X 日 X X 時 X X 分		【請圈選，有其他狀況請加註】	
地點：C-XXXXB 壓縮機			
<p>經過及處理情形：</p> <p>現場弟兄吳君回報 C-XXXXB 壓縮機附近有臭味，謝領班立即前往查看，在 D-XXXX 槽旁樓梯口有疑似硫化氫的濃臭味，但無法確認洩漏來源。謝領班召集班員，將 C-XXXXB 壓縮機隔斷吹驅，並以氮氣建壓查漏，全面泡沫查漏。謝領班及吳君查出 C-XXXXA 壓縮機第二段出口 PT-C-XXXX 導管卻水罐前閘格蘭蓋鬆脫漏，立即鎖回止漏。李君以塑膠袋裝水套入每個 OD 排放口，查出 D-XXXX 其中一條共同排放管冒泡極大，再分別將 7 條至此排放管來源，一一隔開法蘭測試，發現 LT-XXXX drain 法蘭拆開後，可清楚聽到洩漏聲，判斷該關斷閘已鏽壞，暫時予以盲斷，待停爐更換新閘。</p>			
<p>事故發生原因(含基本原因)：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C-XXXXA 壓縮機第二段出口 PT-XXXX 導管排水閘格蘭蓋，可能因附屬轉動機械設備上，長久震動導致鬆脫現象，已立即加鎖止漏。</li> <li>2. D-XXX 槽液位指示 LT-XXX drain 閘，因長久使用鏽壞，致使發生洩漏，無法關死，先予以盲斷，待下次停爐時更換新閘。</li> </ol>			
<p>改善及防止措施：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 現場轉動機械長期運轉，難免發生螺絲有鬆脫現象，此有賴現場弟兄加強巡查，立即加鎖，避免洩漏發生。</li> <li>2. 加氫脫硫工場所處理之製程氣常含有硫化氫，其具有腐蝕能力，設備零件長期使用，均有可能發生鏽蝕的狀況，此亦有賴現場弟兄加強巡查，早期發現，及時處理，避免危害發生。</li> <li>3. 發生腐蝕導致的洩漏，必須耐心且仔細查漏。不可心存僥倖或將臭味習以為常，沒有立即查出止漏，可能造成更大的洩漏，導致傷害或損失。</li> </ol>			
報告人：		場/課長：	經理：
預計改善完成日期	實際改善完成日期	工安部門簽章	
		追蹤改善結案日期	
		副廠長批示	

- 註：1. 提出防止再發生之各項措施，主管應予批示。  
 2. 發生虛驚事故應檢討(增訂)安全作業標準並送工安部門備查。  
 3. 事故部門應將本虛驚事故報告表教導工作人員。  
 4. 工業安全組視需要召開事故檢討會。

## 附錄十三：虛驚事件之工安獎金申請範例

### 工安獎金申請表

編號：

單位部門：

填報日期： 年 月 日

適用範圍類別	受獎人員 (部門 姓名/ 員工編號)	優良事蹟 (時間、地點、事蹟)	建議受 獎金額 (申請部 門填)	實際核發 金額
工安獎金實施辦法第三條第項	XXX工場 吳XX XXXXX	現場弟兄吳XX君勤於巡視，於XX年XX日XX：XX發現C-XXXXB壓縮機附近有臭味，並回報領班，經查漏後發現D-XXXX槽附近之LT-XXXX drain法蘭洩漏，判斷該關斷閥已鏽壞，暫時予以盲斷，待停爐更換新閥。 加氫脫硫工場所處理之製程氣常含有硫化氫，其具有腐蝕能力，設備零件長期使用，均有可能發生鏽蝕的狀況，此次洩漏有賴吳XX君勤於巡視，故能早期發現與及時處理，而避免危害發生，應予以獎勵。	貳千元正	

申請部門：

工安組：

審查委員：

核定：

說明：

一、工安獎金實施辦法第三條適用範圍：

(一)、工安分級查核時，經認定具優良事蹟之個人應予獎勵者。(每案獎勵最高X仟元)

(二)、現場巡視或工安查核時，發現危害或潛在危害，處置得宜避免災害發生者。(每案獎勵最高X仟元)

(三)、發現危急情況處理得宜，避免災害發生，具特殊表現者。(每案獎勵最高X仟元)

(四)、其他工安事績經廠長或副廠長指定獎勵者。

二、個案獎金最高為新台幣X仟元(經廠長或副廠長指定獎勵者不限)，由轄區或部門主管依工安貢獻度建議受獎金額，提審查小組審查通過後，陳廠長核准後核發。

三、各項個案以獎勵一次為原則，不得重覆給獎。

四、申請工安獎金除填寫本表外，原則上須加附虛驚事故報告表一併送工業安全組辦理，並將電子檔E-mail 送xxx電子信箱。

五、工安獎金申請案件有效期限自發生當日起三個月內(以送達工業安全組收件日為憑)，逾期者不予受理。

## 附錄十四：事故經驗交流及現身說法講課範例

### 事故經驗交流及現身說法講課紀錄表

事故概略	<p>X年X月X日X時X分 D-XXXX 之液位指示異常，控制室交代 A 員至現場處理，A 員將 LT-XXXX 上下連通閥關緊，進行排放測試及液位確認，當利用 F 板手打開排放管下方之 valve 時，瞬間整支 3/4" 排放管由絲牙處斷裂脫落。</p> <p>當時系統內壓力 6 kg/cm<sup>2</sup>，浮筒底部之油污泥、乳狀油水、鐵屑伴隨含硫化氫之燃料氣噴洩而出，造成 A 員吸入含硫化氫之酸氣而暈眩不支倒地。</p>		
重要經驗	<p>1. 操作 LT-XXXX 上下連通閥，務必要確實關斷並加以再確認。</p> <p>2. 因 3/4 吋排放閥外表無腐蝕的狀況，故在無法預知排放管會絲牙腐蝕斷裂的情況下而未戴防護具操作，爾後一定會戴防護具後，再進行本項操作，並且用 F 板手關閥時，不可過度施力。</p>		
	上課日期：X年X月X日	上課時間：X時X分~X時X分	發表人：郭XX
上員簽學名	XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX、XXX		
	事故部門主管：XXX		被交流的部門主管：XXX
	工安組（追蹤及確認）		副廠長批示
	承辦人	課長	經理

- 備註：1. 失誤時，要將重要事件視為經驗的來源，以從中獲得各種益處。每個人應被鼓勵去鑑別、報告及糾正其自己在工作上的不完美之處，俾能幫助其他員工能如其本身般的，以避開未來同樣的麻煩。必要時，要協助改善其日後的表現。  
(INSAG-4 安全文化準則第 49 條)
2. 請附上上課時的照片以備查。
3. 簽核完畢，正本請送於工安課留存，副本由工安課承辦人影送事故部門留存。



## 附錄十五：安全特別規定範例

- 一、為確保公司工作人員之生命 safety 及追求事故之真相與締造優良之安全文化，特訂定本規定。本規定未涵蓋之事項悉依勞工安全衛生法規及工作規則等相關法令規定辦理。
- 二、為發掘事故之真相，以避免再發及有效的改善對策，發生事故後，面對調查時，任何人必須誠實以對，不可掩飾及說謊。
- 三、嚴禁煙火：在明示嚴禁煙火區內，未經許可，禁止動火及引火，除指定吸菸地點外，禁止吸菸。
- 四、局限空間作業：在進入塔槽、油槽、陰井、箱涵或暗溝前，須依規定取得工作許可並應遵循作業程序。
- 五、高處作業：在高處作業，須依規定採取適當預防墜落措施（例如使用安全帶、安全網、施工架活其他防墜措施）。
- 六、電氣活線作業：在進行 220 伏特以上電氣活線作業時，須依規定使用安全防護裝備及隔離設備。
- 七、配戴個人防護具：在暴露於危害性物質或環境時，須配戴指定之個人防護具，否則不得進入或工作。
- 八、安全連鎖：在將安全連鎖系統旁通(by pass)之前，必須先依規定取得適當的授權或許可後，方可為之。
- 九、上鎖標示：在檢修馬達、泵浦或其他轉動機械及電氣設備時，除必須將現場啟動開關予以關閉及鎖定(lock)外，尚須依規定先切斷電源、上鎖或掛牌標示並簽名。
- 十、不得指示或默許他人為違反第二至第九條之行為。
- 十一、違反第二條規定，其當事人予以開除，其直接主管記大過一次，其直接主管之上一級主管記過二次。
- 十二、違反第三條規定致生事故損害者，其當事人依工作規則議處或開除，其直接主管記大過一次，其直接主管之上一級主管記過二次。
- 十三、無事故但違反違反第三條規定者，第一次予以記過一次，第二次記大過一次。
- 十四、違反第四條至第九條規定致生事故損害者，其當事人記大過一次，其直接主管記過二次，其直接主管之上一級主管記過一次。



十五、無事故違反第四條至第九條規定者，第一次予以申誡一次，第二次予以記過一次。

十六、上述之懲戒應送人事評議委員處理。

十七、本規定自發布日施行。



## 附錄十六：工安文化「自詢卡」及「自我要求卡」範例

<p style="text-align: center;"><b>XX 公司工安文化自詢卡</b></p> <p>請在工作前以下列問題，來詢問自己：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 我瞭解任務嗎？</li> <li>2. 我的職責是什麼？</li> <li>3. 要如何做，才安全？</li> <li>4. 我有必要的知識可供開始嗎？</li> <li>5. 其他人的職責是什麼？</li> <li>6. 有任何不正常的狀況麼？</li> <li>7. 我需要任何的援助麼？</li> <li>8. 可能會出什麼差錯麼？</li> <li>9. 失敗或錯誤可能會有什麼後果？</li> <li>10. 要做什麼以防阻失敗？</li> <li>11. 萬一有差錯時，我該做什麼？</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>XX 公司工安文化自我要求卡</b></p> <p>每個人於工作時，應採取下列嚴格及審慎的處理方法，以維持安全：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 我要瞭解工作程序。</li> <li>2. 我要遵守程序。</li> <li>3. 我要隨時警戒以防突發狀況。</li> <li>4. 如果發生問題時，我要停下來並思考。</li> <li>5. 必要時，我要尋求協助。</li> <li>6. 我要專注於整齊、準時及整潔。</li> <li>7. 我要謹慎而細心的工作。</li> <li>8. 我決不走捷徑。</li> <li>9. 對安全事件，我絕不掩飾，並將充分的溝通及傳達資訊或提出建議。</li> </ol>
--	---

<p style="text-align: center;"><b>XX 公司工安文化承攬商自詢卡</b></p> <p>請在工作前以下列問題，來詢問自己：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 我瞭解工作嗎？</li> <li>2. 有危險嗎？</li> <li>3. 要如何做，才安全？</li> <li>4. 有落實環境檢測及自動檢查嗎？</li> <li>5. 有取得各項申請及工作許可嗎？</li> <li>6. 設備、工具、器材都準備好了嗎？</li> <li>7. 規定及程序都遵守了嗎？</li> <li>8. 與轄區及監工都聯繫妥了嗎？</li> <li>9. 有任何不正常的狀況嗎？</li> <li>10. 萬一有差錯時，我該怎麼辦？</li> <li>11. 我需要協調及援助嗎？</li> <li>12. 滅火及緊急通報系統在哪裡？</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>XX 公司工安文化承攬商自我要求卡</b></p> <p>每個人於工作時，應採取下列嚴格及審慎的處理方法，以維持安全：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 我絕不攜帶違禁品及在非吸煙地點抽煙。</li> <li>2. 我要知道危險在哪裡。</li> <li>3. 我要瞭解規定及程序並遵守之。</li> <li>4. 我要隨時警戒以防突發狀況。</li> <li>4. 如果發生問題時，我要停下來並思考。</li> <li>5. 必要時，我要尋求協助。</li> <li>6. 我要專注於檢點、整齊、準時及整潔。</li> <li>7. 我要謹慎而細心的工作。</li> <li>8. 我決不走捷徑。</li> <li>9. 對安全事件，我絕不掩飾，並將充分的溝通及傳達資訊或提出建議。</li> </ol>
---	--

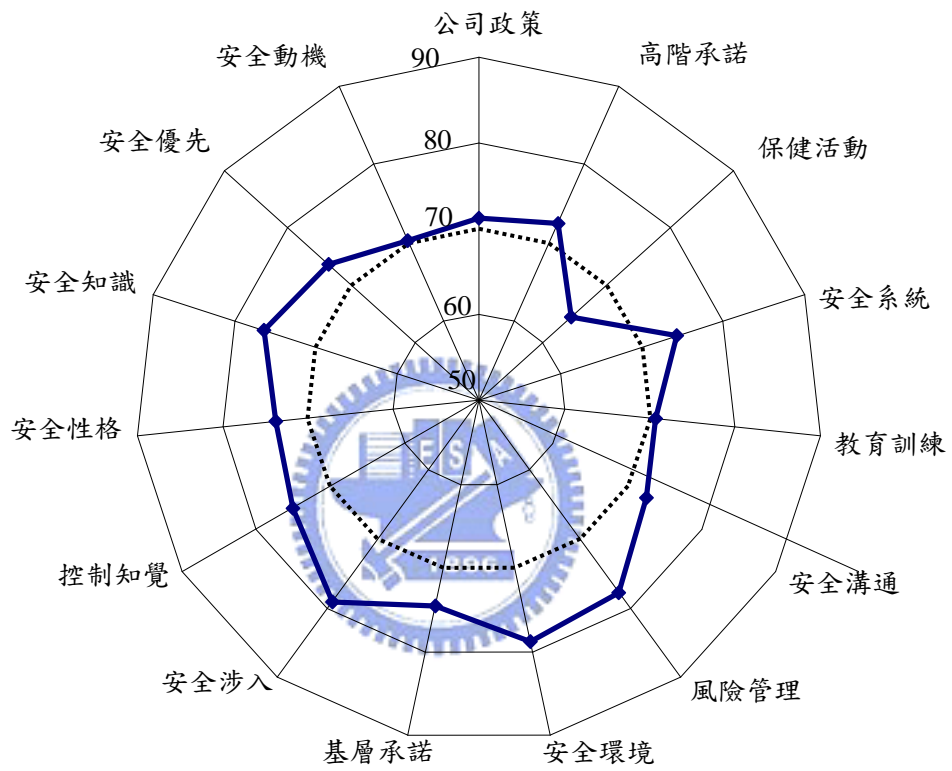
## 附錄十七：桃園煉油廠「安全文化向度」描述性統計

資料來源：桃園煉油廠安全文化診斷與介入研究期末報告

「安全文化向度」描述性統計		
向度	平均數	百分比分數
公司政策	55.58	71.26
高階承諾	43.59	72.65
保健活動	23.19	64.42
安全系統	62.42	74.31
教育訓練	25.64	70.83
安全溝通	52.28	72.61
風險管理	37.38	77.88
安全環境	28.36	78.78
基層承諾	31.28	74.48
安全涉入	37.93	79.02
控制知覺	27.01	75.03
安全性格	26.60	73.89
安全知識	18.32	76.33
安全優先	17.69	73.71
安全動機	25.29	70.25

## 附錄十八：安全文化向度整體雷達圖

資料來源：桃園煉油廠安全文化診斷與介入研究期末報告



# 工業安全衛生月刊

台北市羅斯福路 6 段 10 號 6F

Tel: 02-2933 0752 Fax: 02-2934 7907

E-mail: isha@ms1.hinet.net http://www.isha.org.tw

## 論文投稿證明函

翁慶良先生在安全專業上提出「以車諾比事故為例探討安全文化之建立」這篇論著，經本刊初期審查是具有原創性卓識的一篇文章，作者的論點、依據和所提出的安全知識整體運作建議，在建立安全文化之探討具有指標、指向功能。本刊編輯部願誠懇向廣大安全衛生專業讀者推薦此一優越論文並交由本刊編輯委員審查後再通知登稿期別。

此致



中華民國工業安全衛生協會

工業安全衛生月刊編輯部

主編：呂繼增

編輯：洪敏元

2008 年 7 月 3 日

備註：本論文刊載於中華民國 97 年 7 月 20 日出版之  
工業安全衛生月刊第 229 期