

5718440

# 工業安全概論

# 目 次

## 緒 論

第一章 緒 論 .....	1
1. 1 安全的觀念 .....	1
1. 2 工業安全的基本觀念 .....	1
1. 3 工業事故傷害的防範 .....	2
1. 4 事故傷害的概況 .....	4
1. 5 經驗之談 .....	5
1. 6 安全上的四“E” .....	6
1. 7 安全工程尚非正確科學 .....	7
第二章 工業安全發展簡史 .....	8
2. 1 手工業時代 .....	8
2. 2 工業革命 .....	8
2. 3 英國的安全運動 .....	8
2. 4 法國的安全運動 .....	9
2. 5 德國的安全運動 .....	9
2. 6 其他歐陸國家的安全運動 .....	9
2. 7 美國的安全運動 .....	10
2. 8 中國的安全運動 .....	11
事故費用及安全動態	
第三章 事故費用控制 .....	14
3. 1 概 述 .....	14
3. 2 直接費用與間接費用 .....	14

3. 3	事故費用之計算	16
3. 4	事故費用研究之結論示例	18
3. 5	生產元素觀念	20
3. 6	受傷員工的費用	22
3. 7	社會的費用	22
3. 8	事故足以增高生活費用	23
<b>第四章 安全動態之評估</b>		<b>24</b>
4. 1	概 述	24
4. 2	傷害率	24
4. 3	傷害率之用途	25
4. 4	示 例	25
4. 5	定義及規則	26
4. 6	損失登記日數表	26
4. 7	計算傷害率時何以不包括急救案在內？	28
4. 8	傷害頻率最宜用於競賽	29
4. 9	傷害率之可靠性	29
4. 10	廠內評估方法	30
4. 11	其他評估方法	30
4. 12	事故記錄之用途	32
<b>第五章 工業安全標準及守則</b>		<b>34</b>
5. 1	概 述	34
5. 2	安全標準	34
5. 3	安全實務	35
5. 4	安全驗證標準	35
5. 5	安全標準之制定	36

5. 6	安全守則	37
<b>第六章 傷害來源及原因</b> .....41		
6. 1	概 述	41
6. 2	工作傷害記錄方法標準	41
6. 3	分析原因	45
6. 4	表列各項事實	46
6. 5	檢討事實	49
6. 6	建議矯正	50
<b>有效安全計劃之推動</b>		
<b>第七章 有效安全計劃之要素</b> .....53		
7. 1	概 述	53
7. 2	危害之察覺及改正	53
7. 3	安全行爲之發展	55
7. 4	安全計劃須保持達到標準	57
<b>第八章 佈置及安排</b> .....58		
8. 1	概 述	58
8. 2	圖樣階段	58
8. 3	主要項目	59
8. 4	流程圖	60
8. 5	運轉中工廠的規劃	61
8. 6	影響工廠佈置的因數	61
8. 7	其他詳節	64
<b>第九章 工廠檢查</b> .....66		
9. 1	概 述	66

9.2	檢查的分類	67
9.3	特次檢查	67
9.4	經常檢查	71
9.5	矯正措施	75
9.6	檢查員應用的設備	76
<b>第十章 工作安全分析</b>		<b>77</b>
10.1	工作分析	77
10.2	工作分析包括操作的細節	78
10.3	工人的選擇	78
10.4	適當教導的重要	79
10.5	工作分析至其成分動作	79
10.6	經常工作與非經常工作的區別	81
10.7	由工作分析所得的安全利益	82
10.8	新工人的訓練	83
10.9	保養與其他非重複性工作	83
10.10	工作分析對新工人的利益	84
10.11	工作安全分析	85
<b>第十一章 事故調查</b>		<b>87</b>
11.1	事故調查之意義	87
11.2	事故原因有多種	87
11.3	調查人員	88
11.4	調查之進行	88
11.5	輕微傷害與無傷事故	90
11.6	故事發生時之處置	91
11.7	報告格式	91

11.8	實 例	95
11.9	通知其他部門及工場	96
11.10	矯正措施	97
11.11	結 論	97
<b>第十二章 安全組織</b>		99
12.1	安全組織的目的	99
12.2	安全組織的型類	100
12.3	均衡的安全組織	101
<b>第十三章 事故報告及記錄</b>		104
13.1	引 言	104
13.2	傷 害	104
13.3	事故及其原因	104
13.4	統 計	106
13.5	事故費用	107
13.6	事故報告制度	107
13.7	報告及記錄之用途	109
<b>事故防範——機械防護</b>		
<b>第十四章 低壓用電安全</b>		111
14.1	概 述	111
14.2	歐姆定律	111
14.3	電壓範圍	112
14.4	電 震	112
14.5	接 地	113
14.6	帶電元件的防護	114
14.7	安全守則	114

14. 8	電氣火災	115
14. 9	安全電流	116
14.10	電氣佈線、開關、及熔線	119
14.11	蓄電池	119
<b>第十五章 機械防護原理</b>		120
15. 1	機械防護的必要	120
15. 2	機械傷害的嚴重性	121
15. 3	機械防護是工業安全的基礎	121
15. 4	機械防護之分類	122
15. 5	機械防護之要求	122
15. 6	傳動機械之防護	124
15. 7	工作點之防護	124
<b>第十六章 傳動設備防護</b>		128
16. 1	概 述	128
16. 2	防護裝置的要點和材料	128
16. 3	皮帶的防護	129
16. 4	皮帶輪的防護	130
16. 5	軸系、聯軸節、鍵、軸環、固定螺釘等的防護	131
16. 6	齒輪的防護	134
16. 7	開動及停止裝置的防護	137
16. 8	原動機的防護	138
<b>第十七章 金屬工作機防護</b>		140
17. 1	概 述	140
17. 2	金屬工作機傷害之頻率和嚴重性	141
17. 3	工具機傷害之頻率和嚴重性	143

17. 4	型成機、衝機、和剪機傷害之頻率和嚴重性	144
17. 5	工具機的防護	146
17. 6	冷作金屬型成機、衝機、和剪機的防護	151
<b>第十八章</b>	<b>木工作機防護</b>	<b>159</b>
18. 1	概 述	159
18. 2	木工作機的傷害率	159
18. 3	木牛頭刨床的防護	163
18. 4	刨木機的防護	163
18. 5	木龍門刨床、造模機、膠合機、鑿榫機、假型機等 的防護	164
18. 6	圓鋸機的防護	165
18. 7	帶鋸機的防護	166
18. 8	輕便鋸機的防護	167
18. 9	鑽床、搪孔機、榫眼機、砂紙磨光機、和車床的防 護	167
<b>第十九章</b>	<b>鍋爐及壓力容器</b>	<b>169</b>
19. 1	概 述	169
19. 2	工廠用鍋爐	169
19. 3	鍋爐規章	170
19. 4	鍋爐安全要義	170
19. 5	壓力容器	176
<b>事故防範——工廠實務</b>		
<b>第二十章</b>	<b>工廠內務</b>	<b>178</b>
20. 1	引 言	178
20. 2	不良內務導致之事故	178



20. 3	不安全內務之項目	178
20. 4	內務的助力	179
20. 5	經理部的職責	182
20. 6	費用的預算	183
20. 7	以競賽改進內務	183
20. 8	吾人何故應有良好內務？	184
<b>第廿一章 顏色在工業安全之用途</b>		187
21. 1	照明與辨認性	187
21. 2	顏色有關數事	188
21. 3	工業用顏色之調節	189
21. 4	顏色之反應	192
21. 5	安全顏色規章	194
21. 6	管系顏色標誌	197
<b>第廿二章 保養</b>		200
22. 1	引言	200
22. 2	產生事故之共同缺點	202
22. 3	重演事故之示例	203
22. 4	保養工作之安全	204
22. 5	工作之計劃及分析	204
22. 6	穿著保護設備	205
22. 7	保養工之安全實務	205
22. 8	完工後之清除	205
<b>第廿三章 手工具</b>		206
23. 1	概述	206
23. 2	事故的控制	206

23. 3	錯用工具	207
23. 4	工具用法有誤	208
23. 5	工具損缺	208
23. 6	工具室的控制	210
23. 7	小工具的採購	210
23. 8	工具的安全搬運	210
23. 9	機動輕便工具	211
<b>第廿四章 物料儲運</b>		<b>213</b>
24. 1	概 述	213
24. 2	物料搬運方法	213
24. 3	安全實務和應用的方法	214
24. 4	工業卡車	215
24. 5	搬運物料的其他方法	216
24. 6	運送機	217
24. 7	搬運物料應採取之安全措施	217
24. 8	工程師的職責	219
24. 9	物料儲存	219
<b>第廿五章 火災及爆炸防範</b>		<b>220</b>
25. 1	概 述	220
25. 2	火災學說	220
25. 3	火災之因數	221
25. 4	爆 炸	222
25. 5	火災及炸藥之分類	223
25. 6	名詞之定義	224
25. 7	可燃物之危害性質	225

25. 8	塵埃爆炸	227
25. 9	工業火災之原因	227
25.10	火災之防範	229
25.11	建築設計	230
25.12	滅火器之應用	231
25.13	消防訓練	232
25.14	火災發生時應變步驟	234

## 工業衛生及急救

第廿六章	衛生環境之控制	236
26. 1	概 述	236
26. 2	空氣污物	236
26. 3	工業噪聲	241
26. 4	輻射危害	245
第廿七章	人體保護設備	251
27. 1	概 述	251
27. 2	面部的保護	252
27. 3	保護衣著	255
27. 4	聽覺保護	259
27. 5	呼吸保護設備	260
27. 6	安全帶	265
27. 7	特殊設備	266
第廿八章	急 救	267
28. 1	急救設施之必要	267
28. 2	急救設施	267
28. 3	急救訓練	270

28. 4	人工呼吸	272
-------	------	-----

## 其他安全實務

第廿九章	新產品發展	273
29. 1	概 述	273
29. 2	購者謹防抑售者謹防	274
29. 3	產品責任保險	275
29. 4	產品須能安全使用	276
29. 5	標示適當	277
29. 6	管制之考慮	278
第三十章	廢料處置	281
30. 1	引 言	281
30. 2	問題之範圍	281
30. 3	術語之定義	282
30. 4	公共污水道之利用 (液體廢料)	283
30. 5	污染之常見的來源	284
30. 6	何謂污染?	285
30. 7	化學的危害	287
30. 8	液體處置問題之考慮	287
30. 9	大氣污染	288
30.10	空氣清潔器	289
30.11	易燃廢料	290
30.12	固體廢料	290
30.13	液體廢料	291
30.14	氣體廢料	292
30.15	放射性廢料	293

## 安全教育與安工程師

第卅一章 安全教育與訓練 .....	295
31. 1 概 述 .....	295
31. 2 安全課程 .....	296
31. 3 安全訓練 .....	296
31. 4 新員工 .....	299
第卅二章 安全工程師及其將來 .....	301
32. 1 概 述 .....	301
32. 2 安全工程的定義 .....	301
32. 3 安全工程師的職責 .....	301
32. 4 共同職責 .....	302
32. 5 安全人員職稱 .....	303
32. 6 安全工作範圍的擴展 .....	303
附錄 工業安全類中國國家標準目錄 .....	305

# 工業安全概論

## 第一章 緒 論

### 1. 1 安全的觀念

人類的生存於世，恒常存著維護其生命延續的願望，採取自衛自保的手段和組織，實為構成社會生活的基本動機之一。

人們對於安全的觀念幾與生俱來。古語有云：「知命者不立崖牆之下」，「千金之子，坐不垂堂」（按：垂堂即近堦承檐也），「居安思危」等等，都正與今日之「安全」及「事故防範」的意義相符。

### 1. 2 工業安全的基本觀念

在手工業時代，工業尚未脫離家庭工業範疇，不獨規模甚小，且所用生產工具亦為手工具，所以彼時工業事故多屬輕傷害，當然不會引起人們太大的注意。自從發展至近代工業以後，工業規模日見擴大，並多利用機械而大量生產，就業人數也大為增加，因此社會經濟繁榮，生活水準也提高了。可是由於工業事故的增多和嚴重，使人類在物質和精神遭受重大的損失。如果此類工業事故不能加以防範，則工業任何的進步，將失其意義。

一個問題，要加以深刻的考慮採取有意義的建設性行動的，必須具有兩種特性：(1)其結果須為重要的，和(2)須為人類可能加以控制的。

工業事故這問題實具有這兩特性。工業事故每年導致不知若干人的傷亡，據統計，美國每年約有一萬五千人因職業事故致死，另有撥

近兩百萬人受到失能傷害，其中：約有十萬件永久失能（即殘廢），其餘至少停工一天以上。此尚不包括難於計算的輕傷害在內。在自由中國的臺灣，對於工業事故尚沒有正確統計，但就各方報告，或新聞報導，吾人都可發現工業事故不斷的發生。

許多工廠監工人員或領工非至他們自己管理監督的工人遭受嚴重傷害之時，對於工業傷害的統計每不易發覺其真實性。

受傷工人，在身受痛苦之外，他和他的家屬尚受到經濟上嚴重損失，雖工人傷害給付金可以補償一部份。但死亡或永久全失能（殘廢）則無法獲得適當的補償。

在受傷工人遭受損失之外，僱主，即公司或工廠，受更大的金錢損失，包括直接和間接的損失。據統計，美國每年工業傷害損失約達三億美元之鉅，其中：一半是工資損失（資方負擔），醫藥費用，和保險費用。另一半是設備和材料的損毀。

為表示工業營運可加控制，以減少工業事故，只要查看歷年各項工業事故統計，即發現事故嚴重率逐年減低的趨勢。據估計，一個工廠採用有效的工業安全計劃，至少可以減少該工廠工業事故的一半。

### 1. 3 工業事故傷害的防範

職業事故傷害對於全人口而論，其嚴重至何程度，可與各種疾病相比較而顯示出來。美國死亡統計甚為完善，可據以估計，每100,000人之死亡率。依該統計顯示，事故構成對於各種年齡均為死亡發生之一種主要原因。在1至22歲之間，事故為死亡發生之最常見的原因。在25至44歲之間，事故僅次於心臟病而為死亡發生的原因之第二位；在45至65歲之間，事故將次於心臟病、癌症、及中樞神經系統的損害；在65歲以上，則事故將次於上述疾病及動脈硬化（arteriosclerosis）。此並非事故的比率隨年齡之增加而降低，乃由於其他疾病隨

年齡而增加，事故遂成爲死亡發生之相對的較次原因。因事故而致死亡的比率，以65歲及以上的一組最高，並以一歲以下的嬰孩的比率爲第二的最高。

吾人每年化費鉅額款項，致力於諸如小兒麻痺症 (polio)、癌症以及動脈硬化等疾病之預防和醫治，以及更爲鉅大的款項用於公共衛生之維護，而用於防範因事故而導致的死亡及傷害所化費的時間、金錢和人力，在相較之下，似實爲微少。吾人對於各種疾病，深具戒心，因而具有興趣於疾病的防範，而吾人對於事故頗少關注。許多的人，也可以說絕對大多數的人，密切關注其健康，而僅有少數人關切於事故。癌症是一個想像的名詞，小兒麻痺症也如此，其他許多疾病也如此。但事故，在人類發展過程中，已成爲人類的生命和生活內之十分習見而易於瞭解的一部份。

另有一點，亦屬重要者，即事故致人喪命並非常見，約在一百件暫時失能傷害 (temporarily disabling injury) 中方有一件。這種倖倖的機會致不能引起人們的注意。因而人們不急切地致力於將事故加以嚴重且有制度地消除。此種觀念極其錯誤，在實際上，所有因事故而致死亡或傷害，都可賴此類方法和實務之忠實地採用加以防範，——此種方法和實務都在只要具有稍較孩童爲佳的智識的人們能力範圍以內，如果他們願意專心於此的話。

事故防範主要爲依心理的態度而定之事。吾人希望任何人都能發展一種經安全人員(或稱爲安全工程師)所稱之「安全意願」(safety mindedness)。此種意願可稱爲一種心理的態度，足使人們慣常地考慮包括他本人在內之每一情況和活動之中，發生事故之可能性，而採取適當的防範，成爲一種當然之事。各種工業之具有安全意願的經理部，其能成功地將各項傷害率減至甚低的數字者，都認爲在其員工中發展安全意願，爲一種絕對重要之事。



## 1.4 事故傷害的概況

事故傷害並不僅限於工業事故，亦發生於其他職業事故（occupational accident）。茲舉美國典型的一年事故死亡及傷害統計，分為職業、機動車輛、家庭、及公眾四大類，並附簡要的說明：

<u>類 別</u>	<u>死 亡</u>	<u>失能傷害</u>
職 業 事 故	13,800	1,950,000
機 動 車 輛 事 故	38,000	1,400,000
家 庭 事 故	28,000	4,000,000
公 眾 事 故	<u>17,000</u>	<u>2,000,000</u>
總 計	96,800	9,350,000

### 1.4.1 機動車輛事故

在機動車輛事故範疇內，其主要困難即為公眾警覺的缺乏。在公路發生悲慘的場面，在週末和假日，使機動車輛安全成爲一種常識之事，而有許多人以積極的興趣，參加減少此種事故的努力。由於積極的安全意願之缺乏，結果不能遵行全屬常識的實務，實爲此種事故以及其他三大類之事故之主要的因數。但發生死亡或其他嚴重傷害的撞車，其主要因數即為飲酒和超速。且有許多的超速係因飲酒而起。飲酒後開車實是公路上殺人（且殺己）魔王。另有不少的撞車乃由於駕駛人的不負責、膽大、鹵莽而引起。更有些駕駛人，正常地係安全的駕駛員，但未能存有足夠的安全意願，始終如一地將車輛駕駛安全，而致發生撞車。

道路交通當局以及交通安全工作組瞭解這些問題，並與之奮鬥，但除非獲得公眾的注意、支持和合作外，殊難有更佳的結果。

### 1.4.2 公眾安全

此類的範圍頗廣，包括在公共場所，在以公共方式使用的場所，