

# Chemistry

## 化工安全與環保管理

修訂版

黃鵠容 編著



氧化性物質  
OXIDIZING

 全華圖書股份有限公司 印行

# 化工安全與管理(修訂版)

---

黃鵲容 編著



全華圖書股份有限公司 印行

## 國家圖書館出版品預行編目資料

化工安全與環保管理 / 黃鵠容編著. -- 二版.  
-- 臺北縣土城市 : 全華圖書, 2008.05  
面 ; 公分

ISBN 978-957-21-6371-9(平裝)

1. 工業安全 2. 工業衛生 3. 環境保護

555.56

97008257

## 化工安全與環保管理(修訂版)

作 者 黃鵠容

執行編輯 蕭雅惠

發行人 陳本源

出版者 全華圖書股份有限公司

地 址 23671 台北縣土城市忠義路 21 號

電 話 (02) 2262-5666 (總機)

傳 真 (02) 2262-8333

郵政帳號 0100836-1 號

印 刷 者 宏懋打字印刷股份有限公司

圖書編號 0526001

二版一刷 2008 年 8 月

定 價 新台幣 580 元

I S B N 978-957-21-6371-9 (平裝)

全華圖書

www.chwa.com.tw

book@chwa.com.tw

全華科技網 OpenTech

www.opentech.com.tw

**有著作權 · 侵害必究**

# — 序 言

PREFACE

近年來由於我國台灣地區民眾對公共安全及環境保護的意識高漲，使政府對化學工業的安全衛生管理及污染防治工作更趨重視；相關的主管機關不但不斷修正不合時宜的工安及環保法令，而且將處罰額度大幅提昇，藉此令化學工業落實安全衛生及環境保護的管理工作。

因此，現代的化學工業除了追求經濟利潤之外，更必須重視加強化學工廠內外的安全與環保管理，才能避免災害發生，將危害風險及無形之社會損失成本減至最低，以達永續經營的基本效益。

事實上，國內坊間探討一般工業安全衛生課題的書籍眾多，但專門針對高危險及風險的化學工業而撰寫的工安書籍只佔少數，而同時介紹化學環保管理的書籍則更為少見。

有鑑於此，本編者乃將與化學工業相關之工安衛生法令課程、環保保護課程，以及危害評估技術課程三大部份加以整合，不但說明目前我國的勞工安全衛生政策及法令，更特別加強介紹與化學工廠息息相關之環保法令及污染防治管理規範，期望能推動化學工廠的環保管理理念，並且提昇化學工業的安全水準。

本書共二十章，各章內容以系統化的方式介紹安全衛生管理及污染防治的相關法令規範，不但適合大專院校化工科系、化學科系、材料科系及相關領域之科系作為工安及環保管理課程的教材，對於業界而言，也是一本非常具有實務價值的參考用書。

編者才疏學淺，本書疏漏之處，尚祈讀者諸君不吝指正。

編者 謹識

# 編輯部序

PREFACE

化工安全與衛生

「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

國內坊間探討一般工業安全衛生課題的書籍眾多，但專門針對高危險及風險的化學工業而撰寫的工安書籍只佔少數，而同時介紹化學環保管理的書籍則更為少見。有鑑於此，本編者乃將與化學工業相關之工安衛生法令課程、環保保護課程，以及危害評估技術課程三大部份加以整合，不但說明目前我國的勞工安全衛生政策及法令，更特別加強介紹與化學工廠息息相關之環保法令及污染防治管理規範，期望能推動化學工廠的環保管理理念，並且提昇化學工業的安全水準。適合大專院校化工、化學、環工等相關科系之「工業安全與衛生」、「化工安全與衛生」課程的教材。

若您在這方面有任何問題，歡迎來函連繫，我們將竭誠為您服務。

# 目錄

CONTENTS

化工安全與環保管理

<b>1 章</b>	<b>落實安全衛生管理與加強污染防治工作對化學工廠之重要性</b>	<b>1-1</b>
1.1	前 言	1-1
1.2	落實安全衛生管理與污染防治工作可降低化學工廠對社會之負面衝擊	1-2
1.3	政府的勞工及環保政策對化學工廠落實安全衛生管理及污染防治之重視	1-2
1.4	安全衛生管理與污染防治工作對社會經濟的影響	1-3
1.5	結 語	1-4
	習 題	1-4
<b>2 章</b>	<b>行政院勞工委員會與環境保護署簡介</b>	<b>2-1</b>
2.1	前 言	2-1
2.2	行政院勞工委員會簡介	2-2
2.3	行政院環境保護署簡介	2-4
2.4	結 語	2-7
	習 題	2-7
<b>3 章</b>	<b>安全衛生及環保法令簡介</b>	<b>3-1</b>
3.1	前 言	3-1
3.2	勞工安全衛生法規群	3-2
3.3	環境保護法令規章	3-4
3.4	有關閱讀法規條文之基本常識	3-13

3.5	法規之格式與架構 .....	3-16
3.6	法令規章的種類 .....	3-19
3.7	結語 .....	3-20
	習題 .....	3-20
<b>4</b>	<b>章 化學工廠應設之安全衛生組織與人員 .....</b>	<b>4-1</b>
4.1	前言 .....	4-1
4.2	化學工廠安全衛生管理單位及人員設置標準 .....	4-2
4.3	化學工廠之安全衛生人員 .....	4-7
4.4	化學工廠內之勞工安全衛生管理單位 .....	4-9
4.4.1	安全衛生管理單位之工作 .....	4-9
4.4.2	勞工安全衛生委員會之設置 .....	4-10
	習題 .....	4-11
<b>5</b>	<b>章 化學工廠應設之環境保護專責單位及人員 .....</b>	<b>5-1</b>
5.1	前言 .....	5-1
5.2	環境保護專責人員之種類 .....	5-3
5.2.1	設置各級環境保護專責人員之場所 .....	5-3
5.2.2	各類甲級專責人員應具資格 .....	5-4
5.2.3	各類乙級專責人員應具資格 .....	5-5
5.3	環境保護專責單位及應設員額 .....	5-6
5.4	專責單位或人員應執行之業務 .....	5-8
5.5	結語 .....	5-9
	習題 .....	5-10
<b>6</b>	<b>章 化學工廠作業人員之安全衛生教育訓練 .....</b>	<b>6-1</b>
6.1	前言 .....	6-1
6.2	勞工安全衛生人員訓練 .....	6-2
6.2.1	丙種勞工安全衛生業務主管安全衛生教育訓練 .....	6-2

6.2.2	乙種勞工安全衛生業務主管安全衛生教育訓練 .....	6-3
6.2.3	甲種勞工安全衛生業務主管安全衛生教育訓練 .....	6-3
6.2.4	勞工安全衛生管理員之教育訓練 .....	6-4
6.2.5	勞工安全管理師教育訓練 .....	6-6
6.2.6	勞工衛生管理師教育訓練 .....	6-8
<b>6.3</b>	<b>危險性設備操作人員訓練 .....</b>	<b>6-10</b>
6.3.1	鍋爐操作人員訓練課程 .....	6-10
6.3.2	第一種壓力容器操作人員安全衛生教育訓練課程及時數 (六十小時) .....	6-13
6.3.3	高壓氣體特定設備操作人員安全衛生教育訓練課程及時數 (六十小時) .....	6-14
6.3.4	高壓氣體容器操作人員安全衛生教育訓練課程及時數(六十小時)	6-14
<b>6.4</b>	<b>安全衛生相關作業主管之安全衛生教育訓練 .....</b>	<b>6-15</b>
6.4.1	高壓氣體作業主管安全衛生教育訓練課程及時數 .....	6-15
6.4.2	有害作業主管安全衛生教育訓練課程及時數 .....	6-17
6.4.3	現場安全衛生監督人員安全衛生教育訓練課程及時數 (十八小時) .....	6-19
<b>6.5</b>	<b>一般作業人員安全衛生教育訓練 .....</b>	<b>6-19</b>
6.5.1	急救人員安全衛生教育訓練課程及時數(十八小時) .....	6-19
6.5.2	一般安全衛生教育訓練課程及時數 .....	6-20
<b>6.6</b>	<b>環境保護專責人員訓練 .....</b>	<b>6-21</b>
6.6.1	甲級空氣污染防治專責人員訓練課程 .....	6-21
6.6.2	乙級空氣污染防治專責人員訓練課程 .....	6-22
6.6.3	甲級廢水處理專責人員訓練課程 .....	6-23
6.6.4	乙級廢水處理專責人員訓練課程 .....	6-23
<b>6.7</b>	<b>教育訓練之實施 .....</b>	<b>6-24</b>
	習 題 .....	6-24
<b>7</b>	<b>章 化學工廠之安全檢查 .....</b>	<b>7-1</b>
7.1	前 言 .....	7-1
7.2	自動檢查之內容 .....	7-2



7.3	自動檢查之執行.....	7-9
7.4	檢查機構與代行檢查機構.....	7-10
7.5	勞動檢查法及其施行細則.....	7-14
7.5.1	勞動檢查機構及代行檢查機構.....	7-14
7.5.2	勞動檢查方針.....	7-15
7.6	危險性工作場所之審查或檢查.....	7-17
7.7	結語.....	7-21
	習題.....	7-21
<b>8</b>	<b>章 危險性工作場所之審查與檢查.....</b>	<b>8-1</b>
8.1	前言.....	8-1
8.2	本辦法之用詞定義.....	8-2
8.3	危險性工作場所之分類及審查.....	8-3
8.4	各類工作場所申請審查或檢查所需資料及事項.....	8-3
8.4.1	甲類工作場所之審查.....	8-4
8.4.2	乙類工作場所之檢查.....	8-5
8.4.3	丙類工作場所之審查.....	8-6
8.4.4	丁類工作場所之審查.....	8-8
8.5	各類工作場所之審檢資料內容.....	8-9
8.5.1	事業單位安全衛生基本資料.....	8-10
8.5.2	工作場所現況調查報告書.....	8-11
8.5.3	製程安全評估報告書.....	8-11
8.5.4	製程修改安全措施.....	8-12
8.5.5	勞工教育訓練計畫.....	8-13
8.5.6	自動檢查制度.....	8-13
8.5.7	承攬管理制度.....	8-13
8.5.8	緊急應變計畫.....	8-14
8.5.9	稽核管理制度.....	8-14
8.5.10	施工計畫書.....	8-15
8.5.11	施工安全評估報告書.....	8-16

8.6	安全評估人員之訓練及規範 .....	8-16
8.6.1	製程安全評估人員訓練課程及時數 .....	8-16
8.6.2	施工安全評估人員訓練課程及時數 .....	8-17
8.6.3	其他相關規定 .....	8-18
8.7	結語 .....	8-18
	習題 .....	8-19
<b>9</b>	<b>章 危害物質通識制度 .....</b>	<b>9-1</b>
9.1	前言 .....	9-1
9.2	不適用本規則之物品 .....	9-2
9.3	危害物質容器之標示 .....	9-3
9.3.1	危害物質之分類及圖式說明 .....	9-9
9.3.2	危害標示之格式及尺寸 .....	9-15
9.4	物質安全資料表 .....	9-18
9.5	推行危害通識制度之配合措施 .....	9-25
9.5.1	危害通識計畫之訂定 .....	9-25
9.5.2	危害物質清單 .....	9-26
9.5.3	其他配合措施 .....	9-27
9.6	結語 .....	9-28
	習題 .....	9-28
<b>10</b>	<b>章 勞工健康檢查與管理 .....</b>	<b>10-1</b>
10.1	前言 .....	10-1
10.2	檢查種類 .....	10-2
10.2.1	一般體格檢查及健康檢查 .....	10-3
10.2.2	特別危害健康作業 .....	10-3
10.2.3	特殊體格檢查及特殊健康檢查 .....	10-5
10.3	健康管理 .....	10-7
10.3.1	粉塵作業之健康管理 .....	10-7
10.3.2	其他特別危害健康作業之健康管理 .....	10-8

10.3.3	其他健康管理措施 .....	10-8
<b>10.4</b>	<b>醫療衛生單位之設置 .....</b>	<b>10-11</b>
10.4.1	醫療衛生單位應辦理事項 .....	10-12
10.4.2	其他醫療相關規定 .....	10-12
<b>10.5</b>	<b>結語 .....</b>	<b>10-13</b>
	習題 .....	10-13
<b>11 章</b>	<b>特定化學物質之危害預防 .....</b>	<b>11-1</b>
11.1	前言 .....	11-1
11.2	相關名詞定義 .....	11-2
11.3	甲類物質之危害預防 .....	11-6
11.4	乙類物質之危害預防 .....	11-6
11.4.1	鈹及其化合物之危害預防 .....	11-7
11.4.2	次乙類物質之危害預防 .....	11-8
11.5	丙類第一種物質及丁類物質之危害預防 .....	11-9
11.5.1	特定化學設備之安全措施 .....	11-9
11.5.2	特定管理設備之安全措施 .....	11-10
11.5.3	其他配合措施 .....	11-11
11.6	特定化學物質之一般性安全措施 .....	11-12
11.7	結語 .....	11-14
	習題 .....	11-15
<b>12 章</b>	<b>法定毒性化學物質及其管理制度 .....</b>	<b>12-1</b>
12.1	前言 .....	12-1
12.2	專用名詞定義 .....	12-2
12.3	毒性化學物質之公告 .....	12-3
12.4	毒性化學物質之運作管理 .....	12-23
12.4.1	第一至第三類毒化物禁止運作事項 .....	12-23
12.4.2	第一至第三類毒性化學物質許可用途 .....	12-28

12.4.3	第一至第三類毒性化學物質運作前之核准及登記.....	12-50
12.4.4	第一至第三類毒性化學物運作中之記錄申報.....	12-53
<b>12.5</b>	<b>第四類毒性化學物質之法令管制.....</b>	<b>12-54</b>
<b>12.6</b>	<b>結語.....</b>	<b>12-56</b>
	習題.....	12-57
<b>13</b>	<b>章 空氣中有害物容許濃度標準及作業環境測定 ...</b>	<b>13-1</b>
13.1	前言.....	13-1
13.2	有害物之物理性質及濃度單位.....	13-2
13.3	法定容許濃度標準.....	13-4
13.4	作業環境中有害物濃度之評估方法.....	13-44
13.5	作業環境測定之實施.....	13-46
13.5.1	需實施作業環境測定之作業場所.....	13-47
13.5.2	測定項目及期限.....	13-47
13.6	結語.....	13-49
	習題.....	13-50
<b>14</b>	<b>章 化學工廠之通風換氣.....</b>	<b>14-1</b>
14.1	前言.....	14-1
14.2	通風換氣之目的.....	14-2
14.3	整體換氣.....	14-3
14.3.1	整體換氣的方式.....	14-3
14.4	整體換氣之換氣量計算.....	14-5
14.5	整體換氣裝置之使用場合.....	14-9
14.6	局部排氣裝置.....	14-10
14.6.1	局部排氣裝置之構造.....	14-10
14.6.2	導管.....	14-13
14.6.3	空氣清淨裝置.....	14-15
14.6.4	排氣機.....	14-17

習題 .....	14-17
<b>15 章 有機溶劑中毒預防規則 .....</b>	<b>15-1</b>
15.1 前言 .....	15-1
15.2 有機溶劑及相關名詞 .....	15-2
15.2.1 有機溶劑分類 .....	15-2
15.2.2 有機溶劑混存物之分類 .....	15-5
15.2.3 有機溶劑作業 .....	15-5
15.2.4 通風不充分之場所及儲槽 .....	15-6
15.3 換氣及排氣設施 .....	15-7
15.4 有機溶劑濃度之測定 .....	15-10
15.5 有機溶劑中毒預防管理 .....	15-11
15.6 健康檢查及防護措施 .....	15-13
15.7 儲藏及空容器之處理 .....	15-13
習題 .....	15-13
<b>16 章 鉛中毒之危害及預防 .....</b>	<b>16-1</b>
16.1 前言 .....	16-1
16.2 法定含鉛物質及其作業 .....	16-2
16.3 鉛中毒現象及其預防方法 .....	16-4
16.3.1 鉛作業污染源之工程控制 .....	16-5
16.3.2 行政管理 .....	16-7
16.3.3 特殊體格檢查及健康檢查 .....	16-8
16.4 結語 .....	16-9
習題 .....	16-10
<b>17 章 職業病預防 .....</b>	<b>17-1</b>
17.1 前言 .....	17-1
17.2 職業病的分類 .....	17-2

17.3	人體工學危害.....	17-3
17.4	生物性危害.....	17-4
17.5	物理性危害.....	17-4
17.6	化學性危害.....	17-5
17.7	職業病通報.....	17-8
17.7.1	職業病之種類.....	17-8
17.7.2	職業病之檢查與認定.....	17-15
17.7.3	職業病陳報制度與監視系統.....	17-17
17.8	職業病的預防方法.....	17-18
17.9	結語.....	17-20
	習題.....	17-21

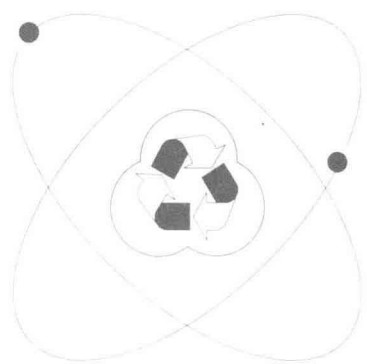
## 18 章 化學工廠火災及爆炸預防..... 18-1

18.1	前言.....	18-1
18.2	燃燒的基本原理.....	18-2
18.3	燃燒的物理現象及名詞解釋.....	18-2
18.3.1	各種物質型態的燃燒方式.....	18-3
18.3.2	燃燒現象的相關名詞說明.....	18-4
18.3.3	法令對可燃物質及火災之分類.....	18-6
18.4	化學工廠之火災預防.....	18-8
18.4.1	氧氣的排除.....	18-8
18.4.2	可燃性物質的儲存及使用.....	18-8
18.4.3	點火源之控制.....	18-10
18.5	爆炸之種類.....	18-13
18.6	爆炸之預防.....	18-14
18.7	結語.....	18-15
	習題.....	18-15

<b>19 章</b>	<b>化學工廠之製程安全評估</b> .....	<b>19-1</b>
19.1	前 言.....	19-1
19.2	國內外所使用之化學工廠安全評估方法.....	19-2
19.2.1	國外常用之安全評估方法.....	19-2
19.2.2	我國法定之化學工廠安全評估方法.....	19-3
19.3	初步危害分析.....	19-4
19.3.1	資料收集.....	19-4
19.3.2	危害分析.....	19-5
19.3.3	報告內容.....	19-6
19.3.4	初步危害分析之缺點.....	19-6
19.4	危害及可操作性分析.....	19-7
19.4.1	有關危害及可操作性分析之基本觀念.....	19-7
19.4.2	HAZOP 分析範例.....	19-9
19.5	HAZOP 評估小組.....	19-19
19.6	結 語.....	19-20
	習 題.....	19-21
<b>20 章</b>	<b>故障樹分析及應用</b> .....	<b>20-1</b>
20.1	前 言.....	20-1
20.2	故障樹分析之基本觀念.....	20-2
20.3	事件種類及其意義.....	20-2
20.3.1	依事件之狀態分類——正常 v.s 故障.....	20-3
20.3.2	依失效來源分類——本因 v.s 次因.....	20-3
20.3.3	依層次關係分類.....	20-3
20.3.4	故障樹分析法所使用之事件符號.....	20-4
20.4	故障樹分析之邏輯關係.....	20-7
20.5	其他輔助分析符號.....	20-10
20.6	故障樹分析之應用實例.....	20-13
20.7	布林代數與故障樹之轉換.....	20-16

<b>20.8</b>	<b>布林代數之簡化及故障樹之切割組合</b> .....	<b>20-19</b>
20.8.1	布林代數之運算法則 .....	20-19
20.8.2	最小切割組合 .....	20-22
<b>20.9</b>	<b>事件發生的機率</b> .....	<b>20-24</b>
20.9.1	以機率觀念評估最小切割組合之重要性.....	20-26
20.9.2	負效用值及危害性 .....	20-28
<b>20.10</b>	<b>改善方案之效益評估</b> .....	<b>20-32</b>
<b>20.11</b>	<b>結語</b> .....	<b>20-34</b>
	<b>習題</b> .....	<b>20-34</b>
<b>附錄 A</b>	<b>勞工安全衛生法</b> .....	<b>A-1</b>
<b>附錄 B</b>	<b>勞工安全衛生法施行細則</b> .....	<b>B-1</b>
<b>附錄 C</b>	<b>勞動檢查法</b> .....	<b>C-1</b>
<b>附錄 D</b>	<b>勞動檢查法施行細則</b> .....	<b>D-1</b>
<b>附錄 E</b>	<b>毒性化學物質管理法</b> .....	<b>E-1</b>
<b>附錄 F</b>	<b>水污染防治法</b> .....	<b>F-1</b>
<b>附錄 G</b>	<b>空氣污染防制法</b> .....	<b>G-1</b>
<b>附錄 H</b>	<b>各批次公私場所應設置空氣污染防制專 責單位或人員條件表</b> .....	<b>H-1</b>





CHAPTER

1

# 落實安全衛生管理與 加強污染防治工作對 化學工廠之重要性



## 1.1 前 言

化學工廠除了會發生一般的工安事故導致場內人員傷亡外，尚有可能因化學物質外洩而造成廠外的環境污染並引起公害，故化學工廠比其他的製造裝配工廠具有更大的潛在危害；也因此落實化學工廠之安全衛生管理及污染防治工作顯得非常重要，其重要性可就社會衝擊、政府政策及經濟影響等三方面加以說明。