


規範類別			規範編號
靜態設備類	台塑企業規範		FGES-T-TFL00
<h2 style="margin: 0;">燃燒塔設備規範</h2> <h3 style="margin: 0;">(廠商專用)</h3>			
制定日期	2017 年 12 月 5 日	制定部門	總管理處規範組
修訂日期	年 月 日	修訂版次	第 0 次

台塑企業規範
燃燒塔設備規範

目 錄

	章 別	頁 次
第一章 總則		
1.1 目的	1—	1
1.2 適用範圍	1—	1
1.3 作業部門與工作職掌	1—	1~2
1.4 依據國際標準及國家法規	1—	2~3
第二章 規劃設計篇		
2.1 燃燒塔設備簡介	2—	1~14
2.2 燃燒塔設備規劃設計	2—	15~24
2.3 燃燒器設備本體介紹	2—	25~27
第三章 請購篇		
3.1 設備採購及製作	3—	1
3.2 請購規範	3—	1
3.3 燃燒塔規劃請購重點	3—	2
第四章 施工篇		
4.1 地面燃燒塔施工	4—	1~3
4.2 高架燃燒塔施工	4—	4~10
4.3 燃燒塔施工作業程序	4—	11~13
4.4 施工及工地管理	4—	14~16
第五章 檢驗篇		
5.1 燃燒塔各部檢查及測試	5—	1~2
5.2 設備性能試驗	5—	2

台塑企業規範
燃燒塔設備規範

目 錄

	章	頁
	別	次
第六章 操作篇		
6.1 通則	6—	1
6.2 企業相關法規及標準	6—	1
6.3 檢查週期	6—	1
6.4 運轉中檢查	6—	2
6.5 停機檢修	6—	2~7
6.6 燃燒塔設備操作及檢查	6—	8~9
第七章 保養篇		
7.1 保養作業執行前之準備工作	7—	1~2
7.2 預防保養基準	7—	3
7.3 定期保養基準	7—	4~7
7.4 保養作業標準	7—	8~11
7.5 異常狀況及處理對策	7—	12~14
第八章 改善案例篇		
案例 1 地面式燃燒塔免用蒸汽無煙燃燒技術改善	8—	1~2
案例 2 燃燒塔燃燒盤鰭板備品開發改善	8—	3
第九章 附則		
9.1 實施及修訂	9—	1
附 件		
附件 A 燃燒塔請購規格書參考	A—	1~43
附件 B 燃燒塔設備資料表(Data Sheet)參考	B—	1~17

第四章 施工篇

4.1 地面燃燒塔施工

4.1.1 主要施工項目

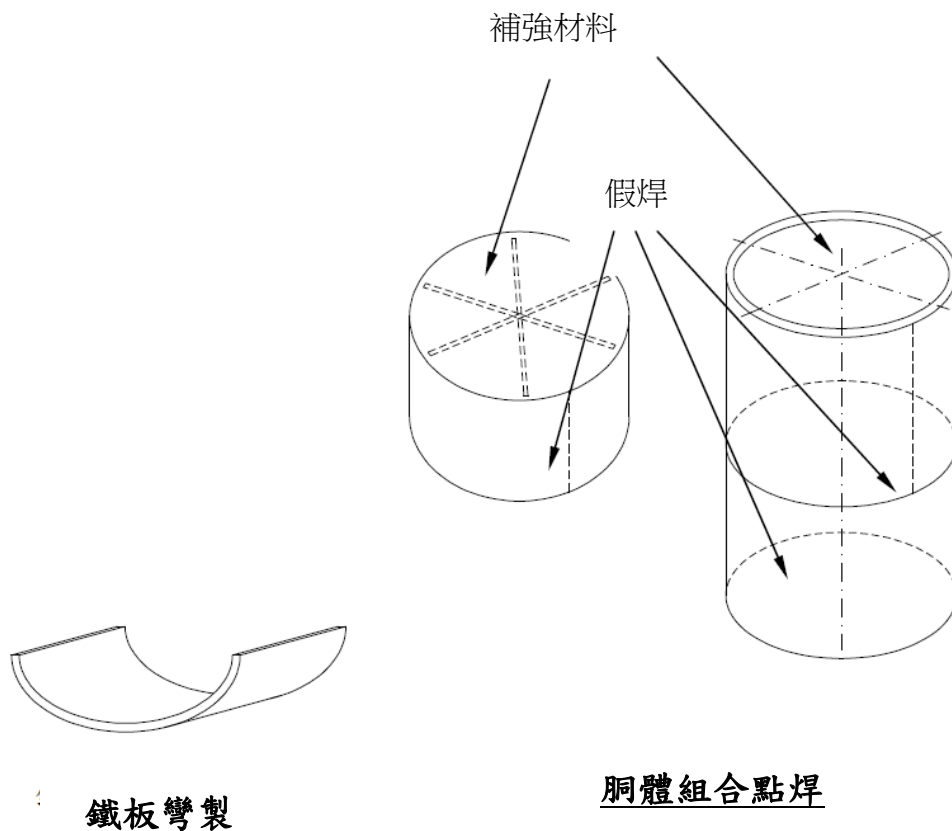
- (1) 地面燃燒塔嵌板本體(PANEL)、樓梯平台製作吊裝
- (2) 擋風牆(WINDFENCE)製造吊裝
- (3) 點火器歧管組(Burner Manifold)安裝

4.1.2 施工順序

(1) 地面燃燒塔嵌板本體預製

地面燃燒塔嵌板本體(PANEL)須分段製造，其程序如下：

- A. 鐵板在預製工廠利用彎板機捲製完成後，在工廠內分段組焊成型，不銹鋼板存放或加工後期表面嚴禁油脂，碳鋼板防止污銹等附著。
- B. 胴體組合點焊成型時，胴體內部應利用補強材組焊，以防止胴體變形，補強材料的端部和胴體接觸面的材質應相同。



(2) 擋風牆(WINDFENCE)預製

擋風牆為一般鋼構組合，其製造程序請另參考鋼構製造資料。

(3) 地面燃燒塔本體樓梯、平台、擋風牆、點火器歧管組安裝。

4.1.3 地面燃燒塔之吊裝順序參考

- (1) 地面燃燒塔本體 (高層+3,658(12')~+9,754(32'))吊裝定位。
- (2) 地面燃燒塔本體 (高層+9,754(32')~+15,850(52'))吊裝定位。
- (3) 地面燃燒塔本體 (高層+15,850(52')~+21,948(72'))吊裝定位。
- (4) 地面燃燒塔本體 (高層+21,948(72')~+ 24,994(82'))吊裝定位。
- (5) 地面燃燒塔本體 (高層+24,994(82')~+28,042(92'))吊裝定位。
- (6) 地面燃燒塔擋風牆 c~d (高層+200(8")~+3,658(12'))吊裝定位安裝。
- (7) 地面燃燒塔擋風牆 a~d (高層+200(8")~+3,658(12'))吊裝定位安裝。
- (8) 地面燃燒塔擋風牆 b~c (高層+200(8")~+3,658(12'))吊裝定位安裝。
- (9) 地面燃燒塔擋風牆 a~b (高層+200(8")~+3,658(12'))吊裝定位安裝。
- (10)地面燃燒塔爬梯、平台 (高層 3,858(8"~12')、12,497(41')、21,641(71'))
吊裝定位安裝。

台塑企業規範
燃燒塔設備規範

地面燃燒塔吊裝步驟參考

STEP	高程完成範圍	吊裝作業內容	吊裝機器
1	FL+3,658~9,754 (12'~32')	1. 地面預組立地面燃燒塔本體 (高層+ FL+3,658~9,754) 2. 吊裝地面燃燒塔本體於基礎上	吊車300T 及吊 卡車、Winch、 Chain Block
2	9,754 ~ 15,850 (12'~32')	1. 地面預組立地面燃燒塔本體 (高層+9,754 ~ 15,850) 2. 吊裝地面燃燒塔本體	吊車300T 及吊 卡車、Winch、 Chain Block
3	15,850 ~ 21,948 (52'~72')	1. 地面預組立地面燃燒塔本體 (高層+15,850 ~ 21,948) 2. 吊裝地面燃燒塔本體	吊車300T 及吊 卡車、Winch、 Chain Block
4	21,948 ~ 24,994 (72'~82')	1. 地面預組立地面燃燒塔本體 (高層+21,948 ~ 24,994) 2. 吊裝地面燃燒塔本體	吊車300T 及吊 卡車、Winch、 Chain Block
5	24,994 ~ 28,042 (82'~92')	1. 地面預組立地面燃燒塔本體 (高層+24,994 ~ 28,042) 2. 吊裝地面燃燒塔本體	吊車300T 及吊 卡車、Winch、 Chain Block
6	200 ~ 3658 (8"~12')	1. 地面預組立地面燃燒塔擋風牆 C~D 2. 吊裝地面燃燒塔擋風牆	吊車300T 及吊 卡車、Winch、 Chain Block
7	200 ~ 3658 (8"~12')	1. 地面預組立地面燃燒塔擋風牆 A~D 2. 吊裝地面燃燒塔擋風牆	吊車300T 及吊 卡車、Winch、 Chain Block
8	200 ~ 3658 (8"~12')	1. 地面預組立地面燃燒塔擋風牆 B~C 2. 吊裝地面燃燒塔擋風牆	吊車300T 及吊 卡車、Winch、 Chain Block
9	200 ~ 3658 (8"~12')	1. 地面預組立地面燃燒塔擋風牆 A~B 2. 吊裝地面燃燒塔擋風牆	吊車300T 及吊 卡車、Winch、 Chain Block
10	3858(8"~12') 12497(41') 21641(71')	1. 地面預組立爬梯平台 2. 吊裝爬梯平台	吊車300T 及吊 卡車、Winch、 Chain Block

4.2 高架燃燒塔施工

4.2.1 主要施工項目

- (1) 鐵塔(Derrick)、樓梯平台製造、吊裝
- (2) 煙囪(Riser)製造吊裝
- (3) 水封槽製造吊裝
- (4) 配管製作吊裝
- (5) 分子密封罐、火焰嘴吊裝

4.2.2 施工順序

鐵塔、煙囪配管等因長度較長須分段預製。

(1) 煙囪製造

A.鐵板在預製工廠利用彎板機捲製完成後，在工廠內分段組焊成型，

不銹鋼板存放或加工後期表面嚴禁油脂，碳鋼板防止污銹等附著。

B.胴體組合點焊成型時，胴體內部應利用補強材組焊，以防止胴體變

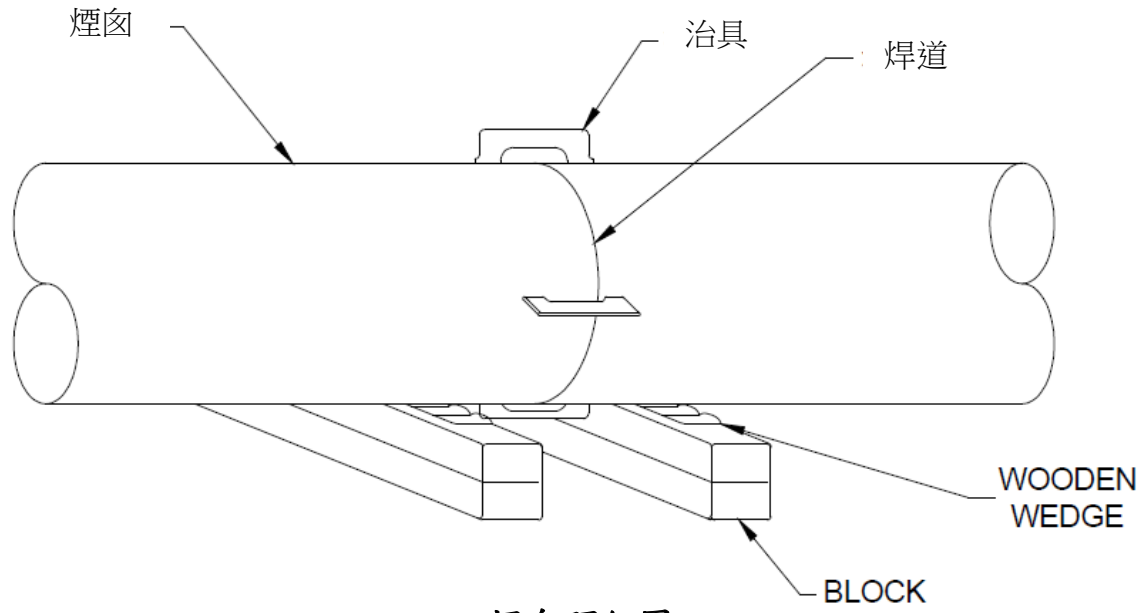
形，補強材料的端部和胴體接觸面的材質應相同。

C.煙囪在地面預組

鋼構件及煙囪分段運送超長的鋼構件如主腳柱、斜撐構材、水平構

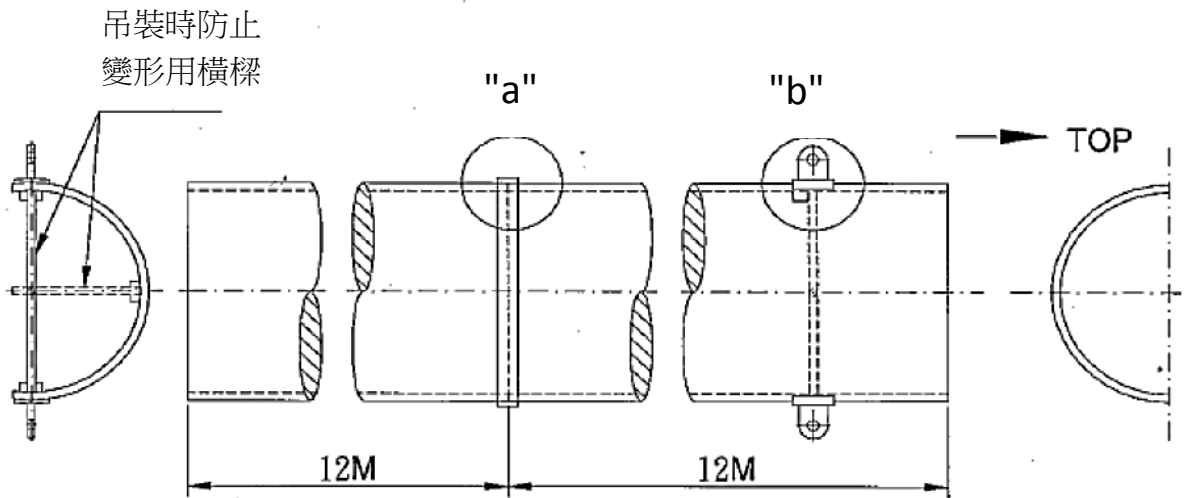
材等，因為運輸的問題，在預製工地製作完成並假安裝後，須拆解

以利運送至工地，地面組合後再吊裝。

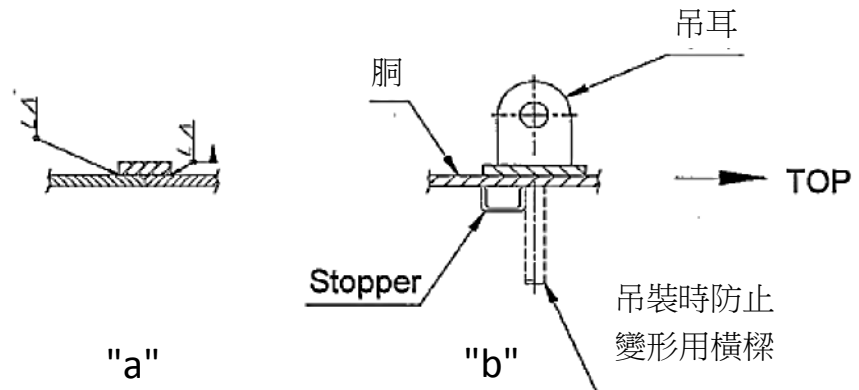


煙囪預組圖

D. 煙囪胴體吊裝用吊耳預製



外胴



煙囪耳預製圖

(2) 鐵塔(Derrick)預製作業

鐵塔是以管材為主，焊接連接板後以螺栓組合而成。

A. 依圖面裁切管材及連接板，鐵架須熱浸鍍鋅，須開預留孔，以確保熱浸鍍鋅效果。

B. 管材與連接板組合焊接、X-ray 檢驗、變形矯正。

C. 假組立：鐵架是三角架鋼構，為確保組裝時尺寸正確，分段組合後，須確實經過假組立後，才能再分解做熱浸鍍鋅。

D. 熱浸鍍鋅：須依據施工規範，清除焊渣以確保品質。

(3) 配管預製 (Service Pipe)作業

A. 依圖面裁切管材及連接板。

B. 組合焊接、X-ray 檢驗以防止變形。

(4) 水封槽製造 (Water Seal Drum)

水封槽為一般壓力容器設備，製造程序請參考企業「壓力容器設備規範」。

(5) 水封槽(Water Seal Drum)、塔架(Derrick)、煙囪(Riser)、配管(service pipe)、Molecular Seal、Flare Tip 吊裝。

安裝時進料、吊裝順序、人員編組、吊車位置及作業能力，依高程分批進料程序及吊裝施工方法、高空安全檢查順序，儘量採用超重型機械吊車方式，以減少人工吊裝，維護人員安全。

A. 高架燃燒塔進料及吊裝順序參考

300T 吊車進行 33.8M 高度以下之桶槽及鐵塔於基礎螺栓位置組裝。

a. Water Seal Drum (V-7710) 桶槽吊裝定位。

b. 鐵塔安裝

i. 第一段第一次 A 柱吊裝，重量約 4.9T。

ii. 第一段第二次 B 柱吊裝，重量約 4.9T。

iii. 第一段第三次 C 柱吊裝，重量約 4.9T。

〈由 A、B、C 柱之順序安裝至 10.5M 高層〉

iv. 每柱基礎收工時用鋼繩繫緊調整後，輕輕鎖固再由 60T 吊車配合吊裝大小撐架就位後，鎖固基礎螺栓。

v. 吊裝 10.5M 高度以下之樓梯。

c. 鐵塔安裝：第一節 10.5M - 33.8M 高層鐵塔，地面組裝後整座吊裝，重量約 60T (含 33M 高層平台)，定位鎖固後，吊裝 33M 高度以下之樓梯。

d. 煙囪安裝：吊裝第一段煙囪(Riser)與 Service Pipe(高層 33M 以下)。

500T 吊車：33.8M 至 130M 之吊裝，鐵塔均於地面預組立後分成三節吊裝。

e. 鐵塔安裝：第二節 33.8M - 69.5M 高層鐵塔，地面組裝後整座吊裝(含煙囪 Riser 與 Service Pipe)，重量約 73T，再吊裝樓梯。

- f. 鐵塔安裝：第三節 69.5M - 95M 高層鐵塔，地面組裝後整座吊裝(含煙囪 Riser 與 Service Pipe)，重量約 44.8T，再吊裝樓梯、平台。
- g. 鐵塔安裝：第四節 95M - 130M 高層鐵塔，地面組裝後整座吊裝(含煙囪 Riser 與 Service Pipe)，重量約 52T，再吊裝樓梯。
- h. 吊裝分子密封罐及 Service Pipe 〈高層：煙囪頂〉。
- i. 吊裝火焰嘴 TIP 〈高層 140 M〉。

台塑企業規範
燃燒塔設備規範

高架燃燒塔吊裝步驟參考

STEP	高程完成範圍	吊裝作業內容	吊裝機器
1	10,500	一只水封槽吊裝於基礎上	吊車 60T,300T 及吊卡車
2	10,500	FL10,500 鐵塔組立	吊車 60T,300T 及吊卡車
3	10,500 ~ 33,800	1. FL10,500 ~33,800 鐵塔組立 2. 爬梯、平台	吊車 300T 及吊卡車 Winch、Chain Block
4	10,500 ~33,000	1. 第一段煙囪筒身 2. Service Pipe	吊車 300T 及吊卡車 Winch、Chain Block
5	33,800 ~ 69,500	1. FL33,800 ~69,500 鐵塔組立 2. 第二段煙囪筒身 3. Service Pipe 4. 爬梯、平台	500T 吊車(DEMAG TC3000)、Winch、Chain Block
6	69,500 ~ 95,000	1. FL69,500 ~95,000 鐵塔組立 2. 第三段煙囪筒身 3. Service Pipe 4. 爬梯	500T 吊車(DEMAG TC3000)及吊卡車、Winch、Chain Block
7	95,000 ~ 13,000	1. FL95,000 ~13,000 鐵塔組立 2. 第四段煙囪筒身 3. Service Pipe 4. 爬梯、平台	500T 吊車(DEMAG TC3000)及其他配合吊車、Winch、Chain Block
8	13,000~ 136,000	1.Molecular Seal 2.Service Pipe 3.爬梯、平台	500T 吊車(DEMAG TC3000)及其他配合吊車、Winch、Chain Block
9	136,000~ 140,000	1.Flare Tip 2.Service Pipe 配管	500T 吊車(DEMAG TC3000)及其他配合吊車、Winch、Chain Block

B. 高架燃燒塔吊裝流程參考



4.3 燃燒塔施工作業程序

4.3.1 製造組裝

- (1) 製造時須確認承商依最新版圖面及最新之建造規範製造。
- (2) 鐵塔等熱浸鍍鋅件於設計時須考量鍍鋅廠可處理之尺寸，並須預留排放孔，焊渣須確實清除以確保鍍鋅品質。
- (3) 鐵塔各段管件，預製完須先假組立確認尺寸正確後，再分解送熱浸鍍鋅。
- (4) 承攬廠商應於每節鋼構架吊裝前會同監工檢查測量柱間、樑間、高層、垂直及水平等基本尺寸並做成記錄。
- (5) 承攬廠商應於每節鋼構架安裝後，經校正確認誤差於規範允許之範圍內及鎖緊後，才可進行上一層鋼構架之吊裝作業。
- (6) 高空保養不易，塔架之強力螺栓，須增加一道精蠟帶防蝕包覆。

4.3.2 運輸作業

設備、鐵塔組件運搬至工地須注意下列事項：

- (1) 運搬前準備工作
 - A. 設備重量及外型尺寸明細表。
 - B. 設備分節及附屬件規劃。
 - C. 運搬時防脫落及防護。
 - D. 安裝方位及管嘴編號標示。

(2) 廠外運搬道路路線圖

- A. 公路或海運。
- B. 經過道路橋洞、涵洞等高度限制。
- C. 重型設備須考量橋樑荷重問題。
- D. 裝載重量、高度、寬度、長度等超過公路標準時需檢附運送計劃書
向公路監理單位申請運送許可，若有電線干涉可能需再向台電或電信局申請調高，若是行經高速公路部分，則須向高速公路監理單位申請許可。

(3) 廠內運搬路線模擬圖

- A. 卸裝位置及方向
- B. 經過轉角處詳細(注意道路兩旁路燈及樹木干涉)
- C. 經過管架高度空間核對
- D. 臨時道路路面級配或鋼板鋪設

(4) 依運搬物件長寬高及重量大小選用適當運搬車輛

例如:拖板車、低板拖板車、自走式板車、特殊組合式板車等

(5) 裝載物件之最大尺寸及重量限制，需依道路交通安全規則第 38、79
及 80 條規定辦理。

4.3.3 吊裝作業

- (1) 採直接吊起或運用吊具
- (2) 吊裝位置與空間
- (3) 若使用大型吊車或需超高吊裝時，因吊車特殊及稀少，必須考量吊裝預定時程與實際吊車排訂時間之搭配。
- (4) 考量雙部吊車同時作業與空間。
- (5) 吊車機具及吊排作業在安全上須考慮因素，請另參考大型設備吊裝之技術資料。
- (6) 工地地理環境調查。

A. 現場工地風速調查

- a. 颱風季節須做防颱措施。
- b. 在移動式起重機吊裝作業，最大風速不得超出，荷重表內之各種吊桿長度下，所允許之最大風速限制，如 CC6800 DMAG1250 噸吊車為 9.8 米/秒。

B. 工地地質調查

有土質鬆軟區域，須預先處理，更換土質或加強鐵板補強。

4.4 施工工地管理

確保燃燒塔能如期吊裝完成外，工程品質能符合需求並確保人員、機具、設備於施工時安全，施工廠商需提供吊裝計劃施工說明書、品質安全及管理計劃書。

4.4.1 品質管理

品質管理計劃書須包含下列內容：

- (1) 檢驗計劃表(ITP)
- (2) 收料檢查程序書
- (3) 尺寸檢查程序書
- (4) 射線檢測程序書(RT)
- (5) 超音波檢測程序書(UT)
- (6) 液滲檢測程序書(PT)
- (7) 磁粒檢測程序書(MT)
- (8) 目視檢查程序書(VT)
- (9) 收料檢查程序
- (10) 焊接程序規範(WPS)及程序檢定記錄(PQR)

4.4.2 安全管理

為確保施工安全，承商須依據工程範圍提供作業安全標準程序(SOP)、危害作業前安全分析(JSA)及安全管理計劃書。

安全管理計劃書須包含下列項目：

- (1) 基本方針
- (2) 管理目標
- (3) 重點實施事項細部執行計畫
 - A. 安全衛生管理體制
 - B. 機械設備之安全化
 - C. 作業環境測定與管理
 - D. 安全衛生自動檢查
 - E. 各項作業安全作業標準
 - F. 勞工健康管理
 - G. 勞工安全衛生教育訓練
 - H. 採購管理、承攬管理與變更管理事項
 - I. 緊急應變計畫
 - J. 職業災害、虛驚事故、影響身心健康事件之調查處理與統計分析
 - K. 安全衛生基本資料
 - L. 勞工安全衛生協議計畫

- M. 從業人員資格管理
- N. 危險物、有害物管理
- O. 勞工安全衛生自動檢查表格
- P. 工作環境或作業危害之辨識、評估及控制
- Q. 安全衛生管理記錄與績效評估措施
- R. 其他安全衛生管理措施

第五章 檢驗篇

5.1 燃燒塔各部檢查及測試

5.1.1 檢查要點

- (1) 所有燃燒塔之零件及組合之構件，其材料、製造、測試都須要由買方或其指定之代表人員依指定之法規或依當地政府之法規在製造安裝過程中檢查。
- (2) 買方或其指定代表人員的職責是按購買文件上之要求，嚴格監控賣方之品質水準。
- (3) 當工程已開始進行時，買方之檢查員應可在任何時間進入賣方工廠監控制程。
- (4) 賣方須給予買方檢查員所有合宜的方便，使其能確信燃燒塔施工製造均按規範而行。
- (5) 買方的檢查員應與賣方合作，在可能範圍內盡量減少去干擾賣方在工廠內之作業。
- (6) 賣方若有比以前更進步的製造作業方式，應充分通知買方，並准許買方檢查員至賣方工廠核查作業方式。
- (7) 除了上述之要求外，持有人應保留有檢查之權利或是由買方之檢查員獨自檢查個別項目之權利。
- (8) 若買方有要求，則當工程在賣方工廠開始進行時，賣方須通知買方，同時買方若提要求，則可派檢查員隨工程檢測。
- (9) 即使是買方已放棄製造中較早階段時之檢查工作，賣方亦須通知買方作最後測試。賣方須在最後測試日最少 7 天前通知買方。
- (10) 若買方拒收，而賣方已作成出貨決定，無論如何買方在建造過程中已進行檢驗及證明，若成品不符合要求，買方仍得要求賣方確保成品之材料，構造及加工細度達到規定的水準。
- (11) 任何檢查項目要棄權，須由買方書面聲明。

5.1.2 鋼鐵構件

鋼結構之焊道之檢查，須符合 AWS D1.1 中之要求。

5.2 設備性能試驗

5.2.1 試驗目的

(1) 為證實設備本體結構及附屬件、儀器精準度、燃燒效率等能符合設計之規定，使燃燒塔之運轉性能達到生產之要求。

5.2.2 試驗內容

試驗內容包括如下：

- (1) 試驗前之準備。
- (2) 驗收試驗。
- (3) 儀器安裝及數據觀測。
- (4) 運轉條件設定。
- (5) 儀器若已判斷準確無誤，需將其數據記錄。
- (6) 試驗設備的合理操作性檢討及測試技術之訂定。
- (7) 若數據有誤差，應分析誤差來源。
- (8) 試驗結果之計算。
- (9) 試驗之數據及計算結果應以圖表繪製出。
- (10) 提出完整試驗報告。

9.1 實施及修訂

- (1) 本規範經呈總管理處 總經理核准後頒佈實施，修訂時亦同。
- (2) 各部門考量製程特性需求，得依據本規範規定，另訂各項檢查記錄表。
- (3) 本規範如有未盡事項，請參照各相關法規規定。