

特化作業主管

通風換氣、測定、裝置維護 、危害急救

講師：莊余龍 技師

高考工礦安全衛生技師及格

(前)臺北市政府勞動檢查處 檢查員

組長、技正、科長、技術室主任

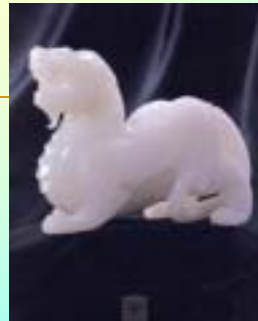
(前)行政院工業衛生認可實驗室主任

日本東京都工業衛生中心環測與分析技術合格

國立台北科技大學土木與防災研究所碩士畢業

講師：工安協會、職安協會、中華電信、北科大

joe8688@ms17.hinet.net 、 0933-763586



工業通風換氣目的

消除危害

- 化學性危害因子、中毒、缺氧、窒息、火災、爆炸

主要目的

- 新氣：(_____)
- 排污：(_____)
- 稀釋：(_____)
- 調節：(_____)
- 環安：(_____)

通風法規

292 有害氣體、蒸氣、粉塵作業場所，應：

- 一、工作場所有害氣體、蒸氣、粉塵時，應採取密閉設備、局部排氣裝置、整體換氣裝置、導入新鮮空氣，不超過容許濃度標準。
- 發生中毒，應停止並採取緊急措施。
- 二、暴露有害氣體、蒸氣、粉塵濃度超過八小時日時量平均容許濃度、短時間時量平均容許濃度、最高容許濃度者，應改善作業方法、縮短工作時間、採取保護措施。
- 三、有害物工作場所，應依有害物危害預防法規，設置通風設備，並使其有效運轉。

295 坑內、深井、沈箱、儲槽、隧道、船艙、自然換氣不充分，應依缺氧症預防規則，採取必要措施。不得使用內燃機機械，以免廢氣危害。

通風法規

309 室內自地面高四公尺以上空間不計，每一勞工應有 10m^3 以上之空間。

310 坑內、儲槽內部作業，應設置機械通風設備。

311 窗戶及直接對外開口面積，應為地板面積之 $1/20$ 以上。室內氣溫 10°C 以下換氣時，不得暴露 $1\text{m}/\text{sec}$ 以上氣流中。

312 應空氣充分流通，應機械通風設備換氣：

- 一.應調節新鮮空氣、溫度及降低有害物濃度。
- 二.換氣標準：每一勞工每分鐘所需新鮮空氣立方公尺
- $5.7 : 0.6 // 5.7 \sim 14.2 : 0.4 // 14.2 \sim 28.3 : 0.3 // 28.3 : 0.14 \text{ m}^3/\text{min}$

整體換氣 裝置

容許消費量

- 第一種有機溶劑
容許消費量 = $1/15 \times$ 作業場所氣積(高4米150m³)
- 第二種有機溶劑
容許消費量 = $2/5 \times$ 作業場所氣積
- 第三種有機溶劑
容許消費量 = $3/2 \times$ 作業場所氣積

有機溶劑之種類	有機溶劑或其混存物之容許消費量
第一種有機溶劑	容許消費量 = $1/15 \times$ 作業場所之氣積
第二種有機溶劑	容許消費量 = $2/5 \times$ 作業場所之氣積
第三種有機溶劑	容許消費量 = $3/2 \times$ 作業場所之氣積

- (1) 作業場所之氣積：不含超越地面四公尺以上高度之空間。
- (2) 容許消費量：公克為單位，氣積以立方公尺為單位計算。
- (3) 氣積超過150m³者：概以150m³計算。

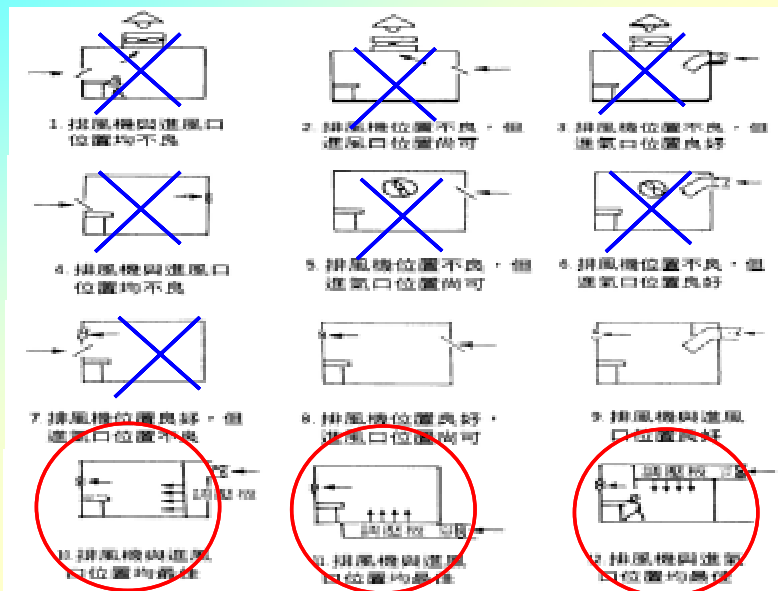
換氣能力計算方式

有機規則15條2項換氣能力計算方法：

消費之有機溶劑或其混存物之種類	換氣能力
第一種有機溶劑	每分鐘換氣量 = 作業時間內一小時有機溶劑消費量×0.3
第二種有機溶劑	每分鐘換氣量 = 作業時間內一小時有機溶劑消費量×0.04
第三種有機溶劑	每分鐘換氣量 = 作業時間內一小時有機溶劑消費量×0.01

註：表中每分鐘換氣量之單位為立方公尺，
作業時間內一小時之有機溶劑或其混存物之單位為公克。

整體換氣裝置



實務演練 應用技巧

實務演練應用

1. 有機溶劑作業場所，甲苯每天消費8kg，問：

(1) 是否超過？

(2) 換氣量(m^3/min)？

(3) 安衛工程師，安管業務如何作為？

1. ()，超過

2. Q 有 = () m^3/min

3. 安管措施()

法令規定換氣量

- 應有換氣標準(設309、312) Q_1

氣積	換氣量
<5.7	0.6
5.7 - 14.2	0.4
14.2 - 28.3	0.3
>28.3	0.14

Ex. 工作場所勞工120人，於長25M，寬15M，高6M，應有換氣量 Q_1 ？

A：

整體換氣裝置應注意事項

應達到必要之換氣量

排除有害物

$$Gdt = QCdt \quad \text{或} \quad G = QC \dots\dots\dots$$
$$\text{即} \quad Q = \frac{G}{C} \quad \text{或} \quad Q(\text{m}^3/\text{min}) = \frac{1000 \times W(\text{g}/\text{h})}{60 \times C(\text{mg}/\text{m}^3)}$$

氣體、蒸氣 $1 \text{ mg}/\text{m}^3 = \text{ppm} \times M / 24.45$, $(\text{cm}^3/\text{m}^3 = \text{ppm})$,

M：分子量，W：每小時實際蒸發擴散到空氣中之量(g/h)

$$Q(\text{m}^3/\text{min}) = \frac{24.45 \times 10^3 \times W(\text{g}/\text{h})}{60 \times C(\text{ppm}) \times M}$$

Ex：每日消耗二甲苯5kg，丙酮8kg，求通風量Q?
 (PEL-TWA：100、750)，(M：106、58)

有機則Q：

$$\text{換氣量 (m}^3/\text{min)} = \text{每小時消費量(g)} \times 0.04$$

$$= (\quad) \times \quad =$$

整體換氣Q：

$$Q = \frac{24 \cdot 45 \times 1000 \times W}{60 \times C \times M}$$

$$Q = (\quad) = (\quad)$$

Ex：勞工120人，於長25公尺，寬15公尺，高2.8公尺，
 每小時使用甲苯2公斤、丙酮4公斤，分子量92，58，
 整體換氣需多少換氣量？(PEL-TWA：甲苯100、丙酮750)



控制火災爆炸

Ex：食用油工廠，長15m寬6m高4m，勞工50人，
以正己烷萃取劑，逸出量12Kg/hr

(正己烷：PEL=50ppm、M=86、LEL=1.18 7.5%)

問：1.為避免CO₂超過容許濃度，空氣量()mg/m³？

2.為防止火災爆炸，所需安全係數3倍換氣量()？



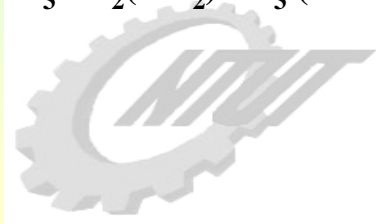
Ex：異丁烷、乙烷、乙酸戊酯之爆炸範圍如下：

問危險度相對危害指數，並列大小順序？

異丁烷 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH}_3)\text{CH}$ (1.8~8.4%)。

乙烷 C_2H_6 (3.0~12.4%)。

乙酸戊酯 $\text{CH}_3\text{CO}_2(\text{CH}_2)\text{CH}_3$ (1.0~7.1%)。

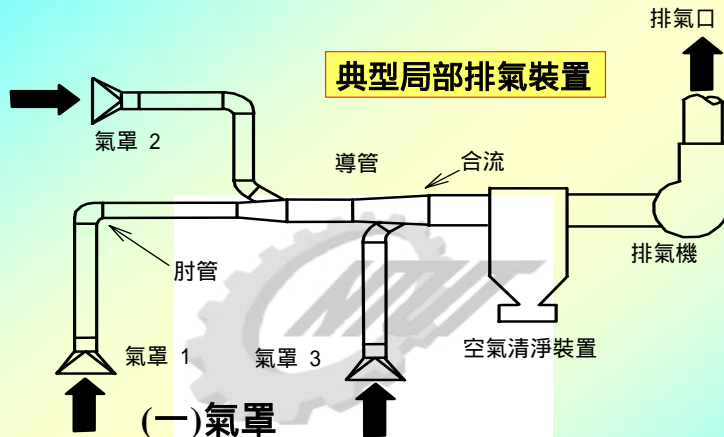


局部排氣 裝置

局部排氣裝置設施規定

- 一.局部排氣裝置之()：
 - 1.氣罩應置於每一發生源
 - 2.外裝型氣罩應盡量接近發生源
 - 3.氣罩應選擇適於吸引之形式及大小
 - 4.導管長度縮短、減少彎曲，開清潔孔、測定孔
 - 5.排氣機應置於空氣清淨裝置後面之位置
 - 6.排氣口應直接向大氣開放。
- 二.整體換氣裝置開口部，應接近()。
- 三.於作業時間內應有效運轉，降低濃度。
- 四.整體應具備規定之換氣能力-附表四
- 五.作業時間內不得()
- 六.應專人設計，維持()
- 七.雇主應()，並採取必要措施：
 - 1.通風、環測、安檢、危害告知
 - 2.室內、儲槽等作場，通風運轉狀況、作業情形、空氣流通效果、溶劑使用情形等，

局部排氣裝置—自動檢查



- (一) 氣罩
- (二) 導管(吸氣導管、排氣導管)
- (三) 空氣清淨裝置
- (四) 排氣機(排氣口)

通風換氣裝置及維護

通風測定

通風測定：摘要整理

(一)通風測定目的

確認系統、決定保養換修參考數據、控制風速、排氣量，是否符合法令

(二)氣流之觀察：

- 1.發煙管法：氣流檢點、概估氣流大小
- 2.使用煙燭()：噴漆台，氣罩速率、抑制擴散情形

(三)控制風速之測定 (特化)

(四)風量之測定：

- 1.測定儀器：壓力計、皮氏管壓力計(Pitot tube)、文氏管壓力計、熱線風速計、熱偶風速計
- 2.方形風管：()
- 3.圓形風管：()

(五)測定孔之開設

(六)通風設備：(每 檢點)(每 自動檢查)局排、整換、紀錄保存 年

(七)局排、吹型： 檢查、 檢查

通風測定：通風測定目的

利用儀器設備和技術經驗等，
--評估()系統的性能。

通風測定之目的：

- 1.確認系統設計及操作是否正確？
- 2.確認系統保養維持原設計效果？
- 3.決定是否需保養、換修？依據檢查通風效果。
- 4.決定是否增添設備之可能性？
- 5.作為將來，裝設相同設備，參考數據。
- 6.確定控制風速、排氣量，是否符合法令規定？

通風測定：氣流之觀察

氣流之觀察：發煙管法、煙燭(Smoke Candle)

發煙管法：氣流檢點、概估氣流大小

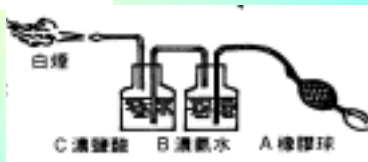
(1) 粉狀介質：

四氯化鈦、四氯化錫，
密封置吸附玻璃管



(2) 氨 + 鹽酸

氯化銨白煙



風量之測定

1. 風量測定儀器：

壓力計

皮氏管壓力計(Pitot tube)

文氏管壓力計

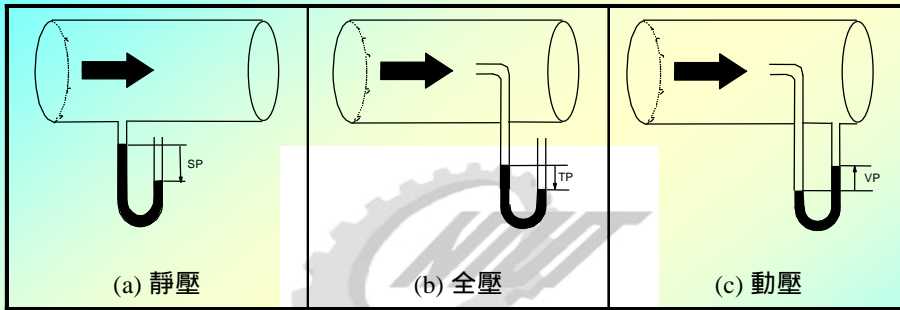
熱線風速計

熱偶風速計

2. 應選擇非擾流位置(laminar flow)測點

3. 測點之位置、數目，應施測前妥為規劃

4. 始能得到代表性風速、風量



靜壓、全壓與動壓測定示意圖。

$$VP = \left(\frac{U}{4.04} \right)^2, \quad U = 4.04\sqrt{VP}$$

風量之測定- 1.方形風管

1. 方形風管：

風管截面積16-64方格、每方格<15公分、量測各方格中心之風速

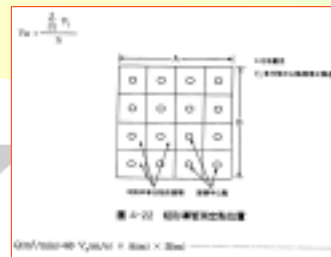
Ex：

A、B為60公分方形管，

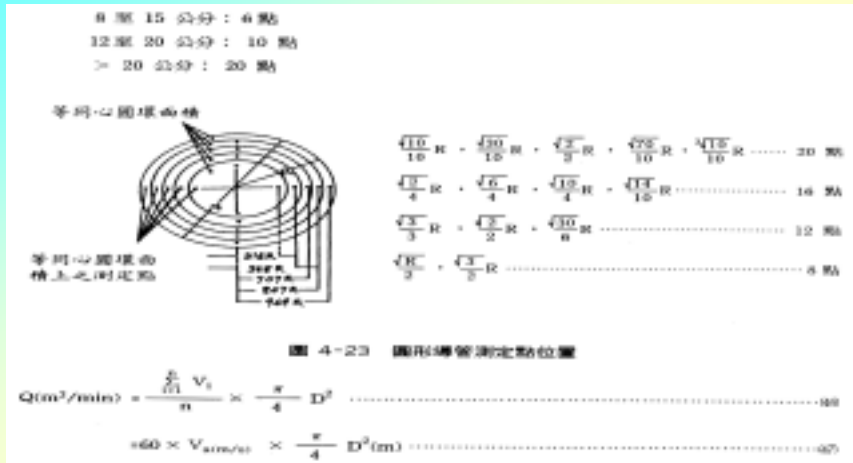
n=16(每格<15公分)，

測得各中心點風速

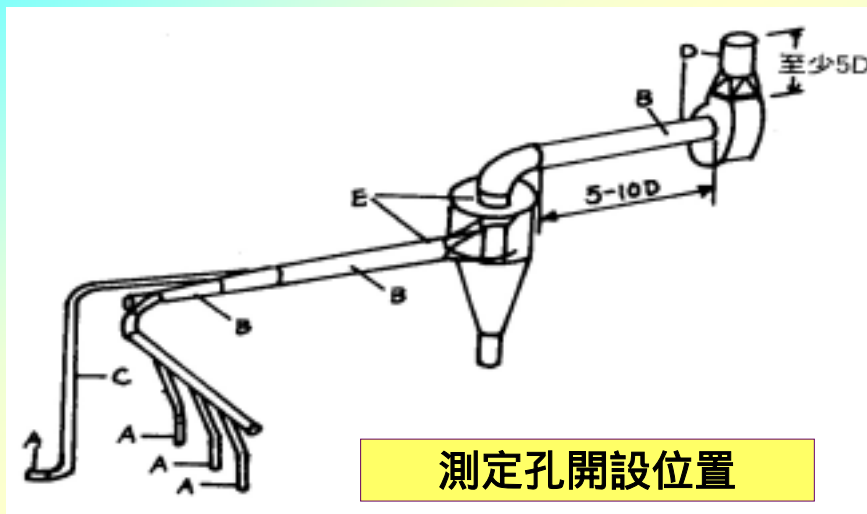
$v_1 \sim v_{16}(m/sec)$ ，求 $Q(m^3/min)=?$



風量之測定- 2.圓形風管



測定孔之開設



(六)通風設備檢點：作業檢點 (局整換)

局、清、吹吸換：應每 自動檢查()，錄 。

1. 裝置：
 - (1)氣罩是否被移動。
 - (2)有無外來氣流影響氣罩效率。
 - (3)氣罩中有否堆積塵埃。
 - (4)氣罩及導管有無凸凹、破損或腐蝕。
 - (5)氣罩及導管是否妨礙工作。
 - (6)有附蓋窗之氣罩是否隨手蓋上蓋窗。
 - (7)馬達是否有故障。
 - (8)皮帶是否有滑移或鬆弛。
 - (9)空氣清淨裝置是否正常。
 - (10)風量調節板是否在適當位置。

2. 換氣：
 - (1)排氣機是否故障。
 - (2)有否新增設備影響空氣流動。
 - (3)作業場所是否造成正負壓。
 - (4)排氣機內外側是否受阻礙。檢點結果採取之必要措施亦應記錄。

日期	年 月 日	檢查人員：
處 所		方 法：
1.氣罩及導管之磨損腐蝕凹凸及其他損壞之狀況及程度其他損害之狀況及程度		
2.導管或排氣機之塵埃聚集狀況		
3.排氣機之注油潤滑狀況		
4.導管接觸部份之狀況		
5.連接電動機與排氣機之皮帶鬆弛狀況		
6.吸氣及排氣能力		
7.其他保持性能之必要事項		
8.備註		

1.氣罩

測定孔	氣罩及導管之狀況	氣罩之吸氣能力			
		檢查時		前次檢查時	
		靜壓mmAq	風量m ³ /min	靜壓mmAq	風量m ³ /min
A.					
B.					
C.					
D.					
E.					
F.					
G.					

2.導管

	導管徑(cm)	靜壓mmAq	速度壓mmAq	風速m/s	風量m ³ /min
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					

3.排氣機

測定場所	導管徑 cm	靜壓 mmAq	速度壓 mmAq	全壓 mmAq	風量 m ³ /min	排氣機全壓 mmAq	排氣機靜壓 mmAq
排氣機吸氣側							
排氣機排氣側							
應注意事項或缺陷：							
備註：							

主管：

安全衛生主管：

檢查人員：



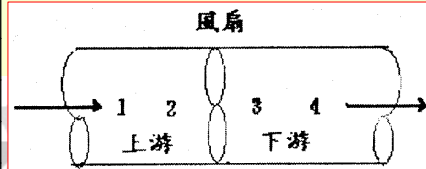
全壓(P_T)= 靜壓(P_S) + 動壓(P_V) = ()mmH₂O

	P _T	P _S	P _V
1	A	-3	+2
2	-3	B	C
3	+5	D	+2
4	E	+1	F

A=() ; B=() ; C=() ; D=() ; E=() ; F=()

Ex：導管內風扇上游1、2及下游3、4個測點所測得空氣壓力(air pressure)值，試求表中a、b、c、d四處之相關壓力值(請列出其計算過程)？(96.11)

測點	空氣壓力(mmH ₂ O)		
	全壓(Pt)	靜壓(Ps)	動壓(Pv)
1	(a)	- 6.90	+ 2.0
2	- 6.10	- 8.10	(b)
3	+ 7.40	(c)	+ 2.0
4	+ 6.0	+ 4.00	(d)



Ex：甲苯，採200mL/min、35、740mmHg壓力，
8小時全程，分析得40mg，
問：1. 暴露濃度？
2. 是否超過？
3. 你是安全工程師，如何改善？



Ex : 某勞工工作日暴露於甲苯之濃度及時間如下表 :

試問:(一)工作日時量平均濃度為多少ppm?

(二)相當八小時日時量平均濃度為多少ppm?

時間	8:00~1000	1000~1200	1300~1500	1500~1800
濃度(Ppm)	80	110	100	90



特化作業主管

危害急救

急救演練

■ 急救演練：緊急事故處理、避難

1.異常時措施：

()

2.災害發生時措施：

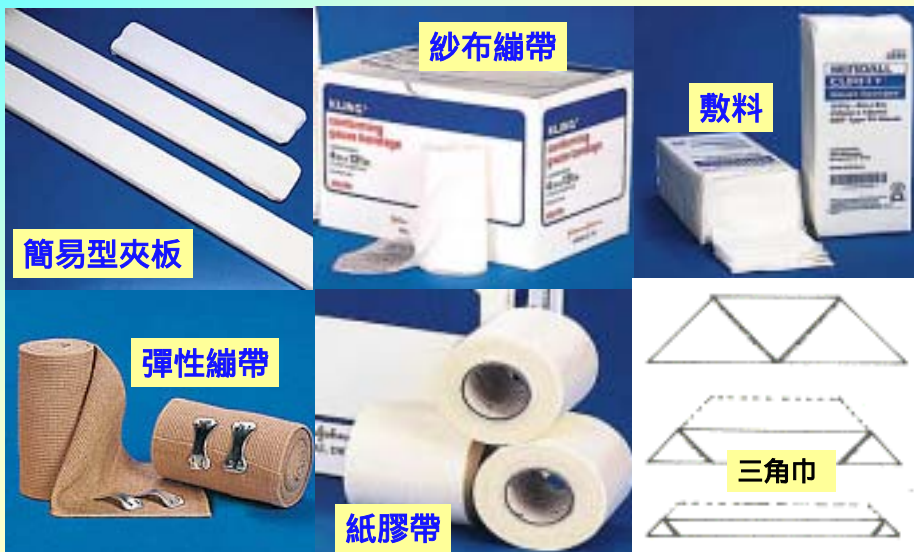
停工、搶救、連絡(醫院、救災中心)、
防止二災、保持現場、事故調查

3.防災演練、演習：

熟能生巧、防災概念、

() ()

急救基本工具



骨折固定術



2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

41

危害物安全衛生防護具

- 呼吸防護具分類
- 如何選擇適當的
- 穿戴示範
 - 簡易型演練
 - 淨氣型演練
 - 供氣型演練
- 保養、維護

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

42

防毒面具



•Replaceable Parts
6000 Series, PF=10



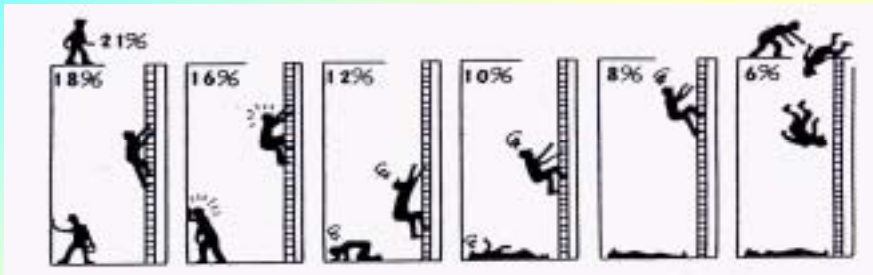
•Replaceable Parts
7000 Series, PF=10

•Full-Face 6000 Series
Dual Cartridge, PF=50

•Full-Face
7000 Series
Dual Cartridge
PF=50



氧濃度與相對之生理反應



安全界限
但應連續
實施換氣

呼吸及脈
數增加,
頭疼嘔心

目眩嘔心
肌力下降
無法支撐
體重而墜
落

顏面蒼白
意識不明

失神昏倒
7-8分鐘
以內死亡

瞬間昏倒
停止呼吸
痙攣
於6分鐘
內死亡

防護眼鏡



工業用護目鏡



化學用護目鏡



一般安全眼鏡



呼吸防護具



N95 防塵口罩



R95 防塵口罩

防毒面罩



沖淋洗眼設備



2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

47

祝福
健康愉快
平安喜樂

技術室
莊主任

joe8688@ms17.hinet.net
0933-763586



2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

48

勞工安全衛生法摘要

- 1 為防止職業災害，保障勞工安全與健康，特制定本法；本法未規定者，適用其他法律之規定。
- 2 1 勞工，謂受僱從事工作獲致工資者。
2 雇主，謂事業主或事業之經營負責人。
3 事業單位，謂本法適用範圍內僱用勞工從事工作之機構。
4 職業災害，謂勞工就業場所之建築物、設備、原料、材料、化學物品、氣體、蒸氣、粉塵等或作業活動及其他職業上原因引起之勞工疾病、傷害、殘廢或死亡。
- 5 1 雇主對左列事項應有符合標準之必要安全衛生設備：
 - 一、防止機械、器具、設備等引起之危害。
 - 二、防止爆炸性、發火性等物質引起之危害。
 - 三、防止電、熱及其他之能引起之危害。
 - 四、防止採石、採掘、裝卸、搬運、堆積及採伐等作業中引起之危害。
 - 五、防止有墜落、崩塌等之虞之作業場所引起之危害。
 - 六、防止高壓氣體引起之危害。
 - 七、防止原料、材料、氣體、蒸氣、粉塵、溶劑、化學物品、含毒性物質、缺氧空氣、生物病原體等引起之危害。
 - 八、防止輻射線、高溫、低溫、超音波、噪音、振動、異常氣壓等引起之危害。
 - 九、防止監視儀表、精密作業等引起之危害。
 - 十、防止廢氣、廢液、殘渣等廢棄物引起之危害。
 - 十一、防止水患、火災等引起之危害。
- 2 雇主對於勞工就業場所之通道、地板、階梯或通風、採光、照明、保溫、防濕、休息、避難、急救、醫療及其他為保護勞工健康及安全設備應妥為規劃，並採取必要之措施。
- 3 前二項必要之設備及措施等標準，由中央主管機關定之。
- 7 1 雇主對於經中央主管機關指定之作業場所應依規定實施作業環境測定；對危險物及有害物應予標示，並註明必要之安全衛生注意事項。
2 前項作業環境測定之標準及測定人員資格、危險物與有害物之標示及必要之安全衛生注意事項，由中央主管機關定之。
- 10 工作場所有立即發生危險虞時，雇主或工作場所負責人應即令停止作業，並使勞工退避至安全場所。
- 12 1 雇主於僱用勞工時，應施行體格檢查；對在職勞工應施行定期健康檢查；對於從事特別危害健康之作業者，應定期施行特定項目之健康檢查；並建立健康檢查手冊，發給勞工。
2 前項檢查應由醫療機構或本事業單位設置之醫療衛生單位之醫師為之；檢查紀錄應予保存；健康檢查費用由雇主負擔。
3 前二項有關體格檢查、健康檢查之項目、期限、紀錄保存及健康檢查手冊與醫療機構條件等，由中央主管機關定之。
4 勞工對於第一項之檢查，有接受之義務。
- 14 1 雇主應依其事業之規模、性質，實施安全衛生管理；並應依中央主管機關之規定，設置勞工安全衛生組織、人員。
2 雇主對於第五條第一項之設備及其作業，應訂定自動檢查計畫實施自動檢查。
- 23 1 雇主對勞工應施以從事工作及預防災變所必要之安全衛生教育、訓練。
2 前項必要之教育、訓練事項及訓練單位管理等之規則，由中央主管機關定之。
3 勞工對於第一項之安全衛生教育、訓練，有接受之義務。
- 25 1 雇主應依本法及有關規定會同勞工代表訂定適合其需要之安全衛生工作守則，報經檢查機構備查後，公告實施。
2 勞工對於前項安全衛生工作守則，應切實遵行。
- 28 1 事業單位工作場所發生職業災害，雇主應即採取必要急救、搶救等措施，並實施調查、分析及作成紀錄。
2 事業單位工作場所發生左列職業災害之一時，雇主應於二十四小時內報告檢查機構：
 - 一、發生死亡災害者。
 - 二、發生災害之罹災人數在三人以上者。
 - 三、其他經中央主管機關指定公告之災害。
- 4 事業單位發生第二項之職業災害，除必要之急救、搶救外，雇主非經司法機關或檢查機構許可，不得移動或破壞現場。
- 31 發生職業災害，處三年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣十五萬元以下罰金。
- 32 發生職業災害，處一年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣九萬元以下罰金；
違反 5-1、8-1、10-1、20-1、21-1、22-1、28-2、28-4。 違反檢查機構 27 條停工通知者。
- 33 新臺幣三萬元以上十五萬元以下罰鍰；
違反 5-1、6 經通知改善而不如期改善。 8-1、11-1、15、28-1 立即。 拒絕、規避、阻撓檢查。
- 34 處新臺幣三萬元以上六萬元以下罰鍰：違反 5-2、7-1、12-1、12-2、14-1、14-2、23-1、25-1、29 不如期改善。
9、13、17、18、19、24、30-2 立即。 依 27 停工通應給付工資而不給付。
- 35 違反 12-4、23-3、25-2 之規定者，處新臺幣三千元以下之罰鍰。

安衛法施行細則

- 3 1 就業場所，係指於勞動契約存續中，由雇主所提示，使勞工履行契約提供勞務之場所。2 工作場所，係指就業場所中，接受雇主或代理雇主指示處理有關勞工事務之人所能支配、管理之場所。3 作業場所，係指工作場所中，為特定之工作目的所設之場所。
- 4 職業上原因：隨作業活動所衍生，於就業上一切必要行為及其附隨行為而具有相當因果關係者。
- 8 應實施作業環境測定之作業場所：中央空調、坑內、顯著噪音、高溫、有機溶劑、鉛、四烷基鉛、粉塵。特化。其他之作業場所。（ ）
- 9 應標示危險物：係指爆炸性物質、著火性物質(易燃固體、自燃物質、禁水性物質)、氧化性物質、引火性液體、可燃性氣體及其他之物質，經中央主管機關指定者。
- 10 應標示有害物：係指有機溶劑、鉛、四烷基鉛、特定化學物質及其他之物質，中央指定者
- 14 有立即發生危險之虞時，係指有下列情形之一：
- 一、洩漏大量危險物或有害物，有立即爆炸、火災或中毒。
 - 二、河川工程、海堤、圍堰作業，因強風大雨地震，立即危險。
 - 三、隧道營建工程、沉箱開挖作業，因落磐出水崩塌流砂侵入等，立即危險。
 - 四、引火性、可燃性氣體，爆炸下限百分之三十以上，有立即爆炸火災危險。
 - 五、儲槽等內部、通風不充分室內作場，有機溶劑作業立即中毒危險時。
 - 六、缺氧作業，有立即發生缺氧危險。
 - 七、其他經中央主管機關指定有立即發生危險時之情形。
- 17 特別危害健康之作業：高溫作業。噪音作業。游離輻射作業。有機溶劑作業。鉛作業。四烷基鉛作業。粉塵作業。特定化學物質之作業。異常氣壓作業。
- 19 勞工安全衛生組織：一、勞工安全衛生管理單位。二、勞工安全衛生委員會。
- 20 勞工安全衛生人員：一勞工安全衛生業務主管。二勞工安全管理師。三勞工衛生管理師。四勞工安全衛生管理員。
- 21 勞工安全衛生管理單位：為事業單位內規劃及辦理勞工安全衛生有關業務之組織；
勞工安全衛生委員會：為事業單位內審議、協調及建議勞工安全衛生有關業務之組織。
- 22 事業單位之勞工安全衛生管理，由雇主或對事業具管理權限之雇主代理人綜理；
由事業各部門主管負執行之責。

勞工安全衛生設施規則

10. 危險物，係指爆炸性物質、著火性物質、氧化性物質、易燃液體、可燃性氣體等；所稱其他危險物，係指前述危險物外一切易形成高熱、高壓或易引起火災、爆炸之物質。
11. 爆炸性物質：一、硝化乙二醇/硝化甘油/硝化纖維。二、硝基苯/三硝基甲苯/三硝基酚。三、過醋酸/過氧化丁酮/過氧化二苯甲醯/過氧化有機物。
12. 著火性物質：一、金屬鋰、鈉、鉀。二、黃磷、赤磷、硫化磷等。三、賽璐珞類。四、碳化鈣、磷化鈣。五、鎂粉、鋁粉。六、鎂粉鋁粉以外金屬粉。七、二亞硫磺酸鈉。八、其他易燃固體、自燃物質、禁水性物質。
13. 易燃液體：一、閃火點-30：乙醚、汽油、乙醛、環氧丙烷、二硫化碳。二、閃火點-30 ~0：正己烷、環氧乙烷、丙酮、苯、丁酮。三、閃火點0 ~30：乙醇、甲醇、二甲苯、乙酸戊酯。四、閃火點30 ~65：煤油、輕油、松節油、異戊醇、醋酸。
14. 氧化性物質：一、氯酸鉀鈉銨。二、過氯酸鉀鈉銨。三、過氧化鉀鈉銨。四、硝酸鉀鈉銨。五、亞氯酸鈉。六、次氯酸鈣。
15. 可燃性氣體，係指：一、氫。二、乙炔、乙烯。三、甲烷、乙烷、丙烷、丁烷。四、1大氣壓15具可燃性氣體。
19. 有害物，係指：致癌物、毒性物質、劇毒物質、生殖系統致毒物、刺激物、腐蝕性物質、致敏物、肝臟致毒物、神經系統致毒物、腎臟致毒物、造血系統致毒物、肺、皮膚、眼、黏膜危害物質，經中央主管機關指定者。

局限空間危害管制：（ ）

- 一、本規則所稱局限空間，指非供勞工在其內部從事經常性作業，勞工進出方法受限制，且無法以自然通風來維持充分、清淨空氣之空間。(19-1)(1. 2. 3.)
- 二、1. 雇主使勞工於局限空間從事作業前，應先確認該空間內有無可能引起勞工缺氧、中毒、感電、塌陷、被夾、被捲及火災、爆炸等危害，有危害之虞者，應訂定危害防止計畫，並使現場作業主管、監視人員、作業勞工及相關承攬人依循辦理(29-1)
2. 公告周知應注意事項(29-2)。
3. 公告禁止無關人員進入(29-3)。
4. 連續確認氧氣、危害物質濃度(29-4)。
5. 專人檢點、確認換氣裝置設施無異常，無缺氧無危害物質。檢點結果應記錄保存三年(29-5)。
6. 進入許可確認點名登記入局許可，焊接切割、燃燒加熱動火作業應專人動火許可主管簽署(29-6)

進入儲槽桶安管措施

- 154* 進入供儲存大量物料之槽桶時，應：
- 一應事先測定並確認無爆炸、中毒及缺氧等危險。
 - 二應使勞工佩掛安全帶及安全索等防護具。
 - 三應於進口處派人監視，以備發生危險時營救。
 - 四規定工作人員以由槽桶上方進入為原則。

有害作業環境

- 292 雇主對於有害氣體、蒸氣、粉塵等作業場所，應依下列規定辦理：

- 一、工作場所內發生有害氣體、蒸氣、粉塵時，應視其性質，採取密閉設備、局部排氣裝置、整體換氣裝置或以其他方法導入新鮮空氣等適當措施，使其不超過勞工作業環境空氣中有毒物容許濃度標準之規定。如勞工有發生中毒之虞時，應停止作業並採取緊急措施。/二、勞工暴露於有害氣體、蒸氣、粉塵等之作業時，其空氣中濃度超過八小時日時量平均容許濃度、短時間時量平均容許濃度或最高容許濃度者，應改善其作業方法、縮短工作時間或採取其他保護措施。/三、有害物工作場所，應依有機溶劑、鉛、四烷基鉛、粉塵特定化學物質等有害物危害預防法規之規定，設置通風設備，並使其有效運轉。
- 295 坑內、深井、沈箱、儲槽、隧道、船艙自然換氣不充分之場所工作，應依缺氧症預防規則，採取必要措施。//不得使用內燃機之機械，以免排出廢氣危害勞工。但另設有效之換氣設施者不在此限。
- 300 噪音工作場所，應：一、因機械設備超過 90 分貝，應：工程控制、減少噪音暴露時間、噪音暴露工作日八小時日時量平均(L_{TWA})不超過規定值(T)或相當劑量值(D%)、且任何時間不得暴露於峰值超過 140 分貝之衝擊性噪音或 115 分貝之連續性噪音；對於勞工八小時日時量平均音壓級(L_{TWA})超過 85 分貝或暴露劑量超過 50%時(D%>50%)，雇主應使勞工戴用有效之耳塞、耳罩等防音防護具。

通風、換氣

- 309 勞工經常作業室內場所，自地面算起高度超過四公尺以上之空間不計，每一勞工應有 10m³ 以上之空間。
- 310 坑內、儲槽內部作業，應設置機械通風設備。但以自然換氣能充分供應必要之空氣量者不在此限。
- 311 經常作業室內場所，窗戶及其他開口直接與大氣相通之開口面積，應為地板面積之 1/20 以上。但具充分換氣能力機械通風設備者不在此限。//室內作業場所氣溫 10 以下換氣時，不得暴露 1m/sec 以上氣流中。
- 312 工作場所應使空氣充分流通，應依規定機械通風設備換氣：
一.應足以調節新鮮空氣、溫度及降低有害物濃度。
二.其換氣標準：每一勞工每分鐘所需新鮮空氣立方公尺
(1. 5.7 : 0.6 //2. 5.7~14.2 : 0.4 //3. 14.2~28.3 : 0.3 //4. 28.3 : 0.14 m³/min)

有機溶劑中毒預防規則

- 5.有機溶劑作業，一小時作業時間內有機溶劑消費量不超越容許消費量。容許消費量計算方式依附表二。
- 6.有機溶劑作業時，應：第一種有機溶劑：應設置密閉設備或局部排氣裝置。第二種有機溶劑：應設置密閉設備、局部排氣裝置或整體換氣裝置。第三種有機溶劑：應設置密閉設備、局部排氣裝置或整體換氣裝置。
- 7.噴布方式之作業場所，應設置密閉設備或局部排氣裝置。
- 12.局部排氣裝置之氣罩及導管，應依下列之規定：一、氣罩應設置於每一有機溶劑蒸氣發生源。二、外裝型氣罩應儘量接近有機溶劑蒸氣發生源。三、氣罩應視作業方法、有機溶劑蒸氣之擴散狀況及有機溶劑之比重等，選擇適於吸引該有機溶劑蒸氣之型式及大小。四、應儘量縮短導管長度、減少彎曲數目，且應於適當處所設置易於清掃之清潔口與測定孔。
- 13.排氣機應置於空氣清淨裝置後之位置。整體換氣裝置之送風機、排氣機、導管開口部，應儘量接近蒸氣發生源。局部排氣裝置、吹吸型換氣裝置、整體換氣裝置、排氣煙囪等排氣口，應直接向大氣開放。應不致回流。
- 14.局部排氣裝置及吹吸型換氣裝置，作業時間應有效運轉，降低空氣中有機蒸氣濃度至容許濃度標準以下。
- 15.整體換氣裝置，應計算每分鐘所需換氣量 m³/min，具備規定換氣能力。其計算方法，依附表二、四規定。

1.有機溶劑或其混存物之容許消費量及其計算方式

第一種有機溶劑容許消費量 = 1/15×作業場所之氣積

第二種有機溶劑容許消費量 = 2/5×作業場所之氣積

第三種有機溶劑容許消費量 = 3/2×作業場所之氣積

(1)表中所列作業場所之氣積不含超越地面四公尺以上高度之空間。

(2)容許消費量以公克為單位，氣積以立方公尺為單位計算。

(3)氣積超過一百五十立方公尺者，概以一百五十立方公尺計算。

*2.整體換氣裝置之換氣能力及其計算方式

第一種換氣量 = 作業時間內一小時之有機溶劑或混存物消費量×0.3

第二種換氣量 = 作業時間內一小時之有機溶劑或混存物消費量×0.04

第三種換氣量 = 作業時間內一小時有機溶劑或混存物消費量×0.01

(每分鐘換氣量單位為 M³，作業時間內一小時有機溶劑單位為公克。)

- 16.局部排氣裝置、吹吸型換氣裝置或整體換氣裝置，於有機溶劑作業時間內，應不得停止運轉。設置之處所不得阻礙其排氣或換氣功能，使之有效運轉。
- 17.密閉設備、局部排氣裝置、吸收型換氣裝置、整體換氣裝置，應由專業人員妥為設計，並維持其有效性能。
- 18.對通風設備運轉狀況、勞工作業情形、空氣流通效果及有機溶劑使用情形等，應隨時確認並採取必要措施。
- 19.從事有機溶劑作業時，應指定現場主管擔任有機溶劑作業主管，從事監督作業。
- 20.有機溶劑作業主管，應實施監督工作：
一、決定作業方法，並指揮勞工作業。
二、實施第十八條規定之事項。
三、監督個人防護具之使用。
四、勞工於儲槽之內部作業時，確認第二十一條規定之措施。
五、其他為維護作業勞工之健康所必要之措施。

*21.儲槽內部從事有機溶劑作業時，應安管措施：

- 一派遣有機溶劑作業主管從事監督作業。二決定作業方法及順序於事前告知從事作業之勞工。三確實將有機溶劑或其混存物自儲槽排出，並應有防止連接於儲槽之配管流入有機溶劑或其混存物之措施。四前款所採措施之閥、旋塞應予加鎖或設置盲板。五作業開始前應全部開放儲槽之人孔及其他無虞流入有機溶劑或其混存物之開口部。六以水、水蒸汽或化學藥品清洗儲槽之內壁，並將清洗後之水、水蒸汽或化學藥品排出儲槽。七應送入或吸出三倍於儲槽容積之空氣，或以水

灌滿儲槽後予以全部排出。八應以測定方法確認儲槽之內部之有機溶劑濃度未超過容許濃度。九應置備適當的救難設施。十勞工如被有機溶劑或其混存物污染時，應即使其離開儲槽內部，並使該勞工清洗身體除卻污染。

鉛中毒預防規則

28. 局部排氣裝置之排氣機，應置於空氣清淨裝置後之位置。整體換氣裝置之排氣機或導管之開口部，應接近鉛塵發生源，務使污染空氣有效換氣。
29. 局部排氣裝置或整體換氣裝置之排氣口，應設置於室外。但設有移動式集塵裝置者，不在此限。
30. 局部排氣裝置應作業時間內有效運轉，並降低鉛塵濃度至勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準以下。
31. 密閉設備、局部排氣裝置或整體換氣裝置者，應由專業人員妥為設計，並維持其有效性能。
32. 整體換氣裝置之換氣量，應為每一從事鉛作業勞工平均每分鐘一、六七立方公尺以上。
33. 局部排氣裝置或整體換氣裝置，作業時不得停止運轉。局排裝置或整換裝置之處所，不得阻礙排氣換氣功能。
40. 應指派現場作業主管執行事項：
 - 一、採取必要措施預防從事作業之勞工遭受鉛污染。
 - 二、決定作業方法並指揮勞工作業。
 - 三、保存每月檢點局部排氣裝置及其他預防勞工健康危害之裝置一次以上之紀錄。
 - 四、監督勞工確實使用防護具。

粉塵危害預防標準

19. 應通風設備運轉狀況、勞工作業情形、空氣流通效果、粉塵狀況等隨時確認，並採取必要措施。應預防粉塵危害之必要注意事項，通告全體有關勞工。
20. 應指定粉塵作業主管，從事監督作業。
21. 應公告粉塵作業場所禁止飲食或吸菸，並揭示於明顯易見之處所。

特定化學物質危害預防標準

7. 僱主不得使勞工從事製造使用甲類物質。
8. 應供給不浸透性防護圍巾及防護手套等個人防護具。
9. 僱主使勞工從事製造乙類物質時，應報請勞動檢查機構核定。
10. 防護具穿戴檢點保養保管。應穿戴工作衣不浸透性防護手套防護圍巾個人防護具。
- *30. 儲槽等作業時，應安管措施：
 - 一 派遣特定化學物質作業主管從事監督作業。
 - 二 決定作業方法及順序，於事前告知從事作業之勞工。
 - 三 確實將該物質自該作業設備排出。
 - 四 為使該設備連接之所有配管不致流入該物質，應將該閥、旋塞等設計為雙重開關構造或設置盲板等。
 - 五 依前款規定設置之閥、旋塞應予加鎖或設置盲板，並將「不得開啟」之標示揭示於顯明易見之處。
 - 六 作業設備之開口部，不致流入該物質至該設備者，均應予開放。
 - 七 使用換氣裝置將設備內部充分換氣。
 - 八 以測定方法確認作業設備內之該物質濃度未超過容許濃度。
 - 九 拆卸第四款規定設置之盲板等時，有該物質流出之虞者，應於事前確認在該盲板與其最接近之閥或旋塞間有否該物質之滯留，並採取適當措施。
 - 十 在設備內部應置發生意外時能使勞工立即避難之設備或其他具有同等性能以上之設備。
 - 十一 供給從事該作業之勞工穿著不浸透性防護衣、防護手套、防護長鞋、呼吸用防護具等個人防護具。僱主在未依前項第八款規定確認該設備適於作業前，應將「不得將頭部伸入設備內」之意旨，告知從事該作業之勞工。(30)
31. 丙、丁類物質發生漏洩致有危害勞工之虞時，應即使勞工自作業場所避難。在未確認不危害勞工之前，僱主應於顯明易見之處，揭示「禁止進入」之標示。使用防護具及特定化學物質作業主管指導搶救人命及處理現場之必要作業。
37. 應指定現場主管擔任特定化學物質作業主管從事監督作業。應執行：
 - 一、預防污染吸入。
 - 二、決定作業方法指揮勞工作業。
 - 三、每月檢點局部排氣裝置預防健康危害裝置一次以上之紀錄。
 - 四、監督勞工確實使用防護具。
38. 密閉設備、局部排氣裝置、整體換氣裝置，應由專業人員妥為設計，並維持其性能。
50. 應置備與同一工作時間作業勞工人數相同數量以上必要防護具，並保持性能清潔，使勞工確實使用。
 - 一、防止吸入氣體蒸氣粉塵引起之健康危害，應置備必要之呼吸用防護具。
 - 二、防止接觸引起皮膚障害皮膚吸收引起健康危害，應置備不浸透性防護衣、防護手套、防護鞋及塗敷劑等。
 - 三、防止視機能影響，應置備必要之防護眼鏡。

特化作業主管

通風換氣、測定、裝置維護、危害急救

講師：莊余寵 技師

高考工礦安全衛生技師及格

■ 臺北市政府勞動檢查處 檢查員

組長、技正、科長、技術室主任

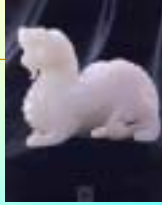
■ 行政院工業衛生認可實驗室主任

日本東京都工業衛生中心環測與分析技術合格

國立台北科技大學土木與防災研究所碩士畢業

講師：工安協會、職安協會、中華電信、北科大

joe8688@ms17.hinet.net、0933-763586



工業通風換氣目的

消除危害

- 化學性危害因子、中毒、缺氧、窒息、火災、爆炸

主要目的

- 新氣：()
- 排污：()
- 稀釋：()
- 調節：()
- 環安：()

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

2

通風法規

292 有害氣體、蒸氣、粉塵作業場所，應：

- 一、工作場所有害氣體、蒸氣、粉塵時，應採取密閉設備、局部排氣裝置、整體換氣裝置、導入新鮮空氣，不得超過容許濃度標準。
- 發生中毒，應停止並採取緊急措施。
- 二、暴露有害氣體、蒸氣、粉塵濃度超過八小時日時量平均容許濃度、短時間時量平均容許濃度、最高容許濃度者，應改善作業方法、縮短工作時間、採取保護措施。
- 三、有害物工作場所，應依有害物危害預防法規，設置通風設備，並使其有效運轉。

295 坑內、深井、沈箱、儲槽、隧道、船艙、自然換氣不充分，應依缺氧症預防規則，採取必要措施。不得使用內燃機機械，以免廢氣危害。

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

3

通風法規

309 室內自地面高四公尺以上空間不計，每一勞工應有10m³以上之空間。

310 坑內、儲槽內部作業，應設置機械通風設備。

311 窗戶及直接對外開口面積，應為地板面積之1/20以上。室內氣溫10℃以下換氣時，不得暴露1m/sec以上氣流中。

312 應空氣充分流通，應機械通風設備換氣：

- 一、應調節新鮮空氣、溫度及降低有害物濃度。
- 二、換氣標準：每一勞工每分鐘所需新鮮空氣立方公尺
- 5.7 // 0.6 // 5.7~14.2 ; 0.4 // 14.2~28.3 ; 0.3 // 28.3 ; 0.14 m³/min

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

4

通風換氣裝置及維護

整體換氣裝置

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

5

容許消費量

- 第一種有機溶劑
容許消費量 = 1/15 * 作業場所氣積(高4米150m³)
- 第二種有機溶劑
容許消費量 = 2/5 * 作業場所氣積
- 第三種有機溶劑
容許消費量 = 3/2 * 作業場所氣積

有機溶劑之種類	有機溶劑或其混合物之容許消費量
第一種有機溶劑	容許消費量 = 1/15x作業場所之氣積
第二種有機溶劑	容許消費量 = 2/5x作業場所之氣積
第三種有機溶劑	容許消費量 = 3/2x作業場所之氣積

- (1) 作業場所之氣積：不含超越地面四公尺以上高度之空間。
- (2) 容許消費量：公克為單位，氣積以立方公尺為單位計算。
- (3) 氣積超過150m³者：概以150m³計算。

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

6

換氣能力計算方式

有機規則15條2項換氣能力計算方法：

消費之有機溶劑或其混存物之種類	換氣能力
第一種有機溶劑	每分鐘換氣量 = 作業時間內一小時有機溶劑消費量 $\times 0.3$
第二種有機溶劑	每分鐘換氣量 = 作業時間內一小時有機溶劑消費量 $\times 0.04$
第三種有機溶劑	每分鐘換氣量 = 作業時間內一小時有機溶劑消費量 $\times 0.01$

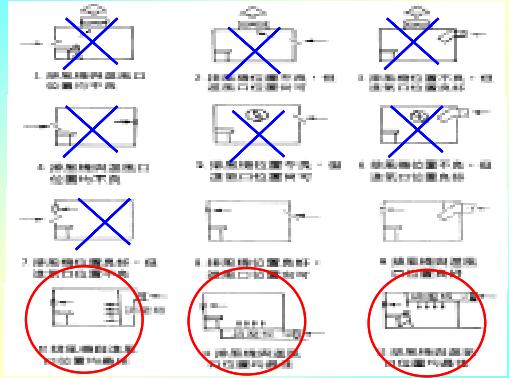
註：表中每分鐘換氣量之單位為立方公尺，作業時間內一小時之有機溶劑或其混存物之單位為公克。

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

7

整體換氣裝置



2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

8

實務演練 應用技巧

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

9

實務演練應用

1. 有機溶劑作業場所，甲苯每天消費8kg，問：
- (1) 是否超過？
 - (2) 換氣量(m³/min)？
 - (3) 安衛工程師，安管業務如何作為？

1. ()，超過
2. Q有 = () m³/min
3. 安管措施()

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

10

法令規定換氣量

- 應有換氣標準(設309、312) Q_1
- | 氣積 | 換氣量 |
|-------------|------|
| <5.7 | 0.6 |
| 5.7 - 14.2 | 0.4 |
| 14.2 - 28.3 | 0.3 |
| >28.3 | 0.14 |

Ex. 工作場所勞工120人，於長25M，寬15M，高6M，應有換氣量 Q_1 ？

A：

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

11

整體換氣裝置應注意事項

應達到必要之換氣量

排除有害物

$$Gdt = QCdt \quad \text{或} \quad G = QC$$

即 $Q = \frac{G}{C}$ 或 $Q(\text{m}^3/\text{min}) = \frac{1000 \times W(\text{g/h})}{60 \times C(\text{mg}/\text{m}^3)}$

氣體、蒸氣 $1 \text{ mg}/\text{m}^3 = \text{ppm} \times M / 24.45$ ， $(\text{cm}^3/\text{m}^3 = \text{ppm})$ ，
M：分子量，W：每小時實際蒸發擴散到空氣中之量(g/h)

$$Q(\text{m}^3/\text{min}) = \frac{24.45 \times 10^3 \times W(\text{g/h})}{60 \times C(\text{ppm}) \times M}$$

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

12

Ex：每日消耗二甲苯5kg，丙酮8kg，求通風量Q?
(PEL-TWA：100、750)，(M：106、58)

有機則Q：

$$\text{換氣量 (m}^3/\text{min)} = \text{每小時消費量(g)} \times 0.04$$

$$= (\quad) \times \quad =$$

整體換氣Q：

$$Q = \frac{24 \cdot 45 \times 1000 \times W}{60 \times C \times M}$$

$$Q = (\quad) = (\quad)$$

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

13

Ex：勞工120人，於長25公尺，寬15公尺，高2.8公尺，
每小時使用甲苯2公斤、丙酮4公斤，分子量92，58，
整體換氣需多少換氣量？(PEL-TWA：甲苯100、丙酮750)



2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

14

控制火災爆炸

Ex：食用油工廠，長15m寬6m高4m，勞工50人，
以正己烷萃取劑，逸出量12Kg/hr
(正己烷：PEL=50ppm、M=86、LEL=1.18 7.5%)

- 問：1.為避免CO₂超過容許濃度，空氣量(m³/min)？
2.為防止火災爆炸，所需安全係數3倍換氣量(?)？



2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

15

Ex：異丁烷、乙烷、乙酸戊酯之爆炸範圍如下：
問危險度相對危害指數，並列大小順序？

異丁烷 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH}_3)\text{CH}$ (1.8~8.4%)。

乙烷 C_2H_6 (3.0~12.4%)。

乙酸戊酯 $\text{CH}_3\text{CO}_2(\text{CH}_2)\text{CH}_3$ (1.0~7.1%)。



2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

16

通風換氣裝置及維護

局部排氣 裝置

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

17

局部排氣裝置設施規定

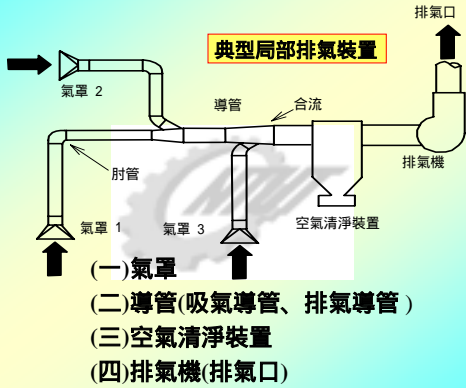
- 一.局部排氣裝置之()：
 - 1.氣罩應置於每一發生源
 - 2.外裝型氣罩應盡靠近發生源
 - 3.氣罩應選擇適於吸引之形式及大小
 - 4.導管長度縮短、減少彎曲，開清潔孔、測定孔
 - 5.排氣機應置於空氣清淨裝置後面之位置
 - 6.排氣口應直接向大氣開放。
- 二.整體換氣裝置開口部，應接近()。
- 三.於作業時間內應有效運轉，降低濃度。
- 四.整應具備規定之換氣能力-附表四
- 五.作業時間內不得()
- 六.應專人設計，維持()
- 七.雇主應()，並採取必要措施：
 - 1.通風、環測、安檢、危害告知
 - 2.室內、儲槽等作場，通風運轉狀況、作業情形、空氣流通效果、溶劑使用情形等，

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

18

局部排氣裝置—自動檢查



2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

19

通風換氣裝置及維護

通風測定

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

20

通風測定：摘要整理

- (一)通風測定目的
確認系統、決定保養換修參考數據、控制風速、排氣量，是否符合法令
- (二)氣流之觀察：
1.發煙管法：氣流檢點、概估氣流大小
2.使用煙燭()：噴漆台，氣罩速率、抑制擴散情形
- (三)控制風速之測定(特化)
- (四)風量之測定：
1.測定儀器：壓力計、皮氏管壓力計(Pitot tube)、文氏管壓力計、熱線風速計、熱偶風速計
2.方形風管：()
3.圓形風管：()
- (五)測定孔之開設
- (六)通風設備：(每 檢點)(每 自動檢查)局排、整換、紀錄保存 年
- (七)局排、吹型： 檢查、 檢查

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

21

通風測定：通風測定目的

利用儀器設備和技術經驗等，
--評估()系統的性能。

通風測定之目的：

- 1.確認系統 設計及操作是否正確？
- 2.確認系統保養維持原設計效果？
- 3.決定是否需保養、換修？依據檢查通風效果。
- 4.決定是否增添設備之可能性？
- 5.作為將來，裝設相同設備，參考數據。
- 6.確定控制風速、排氣量，是否符合法令規定？

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

22

通風測定：氣流之觀察

氣流之觀察：發煙管法、煙燭(Smoke Candle)

發煙管法：氣流檢點、概估氣流大小

- (1)粉狀介質：
四氯化鈦、四氯化錫，
密封置吸附玻璃管



- (2)氨 + 鹽酸
氯化銨白煙



2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

23

風量之測定

1. 風量測定儀器：

壓力計
皮氏管壓力計(Pitot tube)
文氏管壓力計
熱線風速計
熱偶風速計

- 2.應選擇非擾流位置(laminar flow)測點
- 3.測點之位置、數目，應施測前妥為規劃
- 4.始能得到代表性風速、風量

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

24

風量之測定- 1. 方形風管

1. 方形風管：

風管截面積16-64方格、每方格<15公分、量測各方格中心之風速

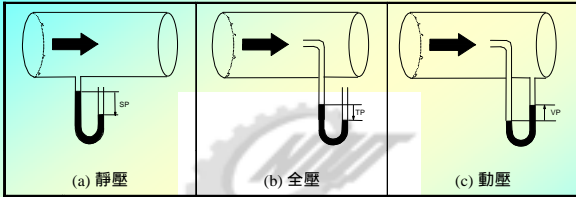
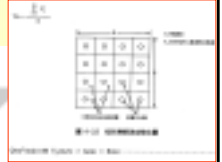
Ex :

A、B為60公分方形管，

n=16(每格<15公分)，

測得各中心點風速

$v_1 \sim v_{16} (m/sec)$ ，求 $Q (m^3/min) = ?$



靜壓、全壓與動壓測定示意圖。

$$VP = \left(\frac{U}{4.04} \right)^2, \quad U = 4.04\sqrt{VP}$$

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

25

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

26

風量之測定- 2. 圓形風管

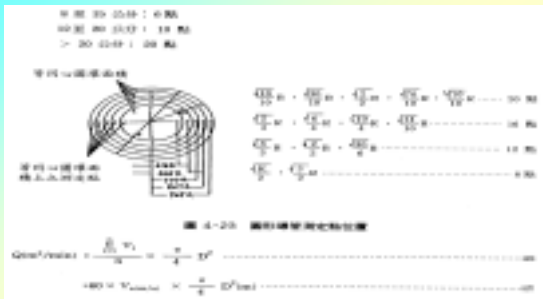


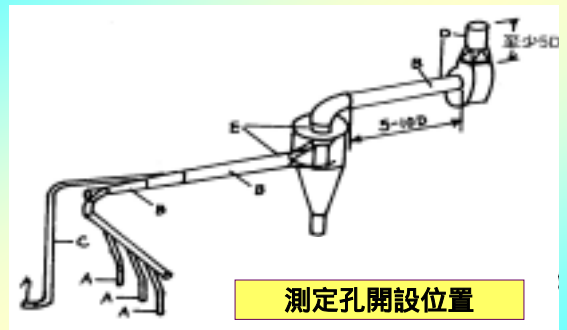
圖 4-20 圓形導管測點佈置

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

27

測定孔之開設



測定孔開設位置

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

28

(六) 通風設備檢點：作業檢點 (局整換)

局、清、吹吸換：應每 自動檢查()，錄 。

- 裝置：**
 - (1) 氣罩是否被移動。
 - (2) 有無外來氣流影響氣罩效率。
 - (3) 氣罩中有否堆積塵埃。
 - (4) 氣罩及導管有無凹凸、破損或腐蝕。
 - (5) 氣罩及導管是否妨礙工作。
 - (6) 有附蓋窗之氣罩是否隨手蓋上蓋窗。
 - (7) 馬達是否有故障。
 - (8) 皮帶是否有滑移或鬆弛。
 - (9) 空氣清淨裝置是否正常。
 - (10) 風量調節板是否在適當位置。
- 換氣：**
 - (1) 排氣機是否故障。
 - (2) 有否新增設備影響空氣流動。
 - (3) 作業場所是否造成正負壓。
 - (4) 排氣機內外側是否受阻礙。

檢點結果採取之必要措施亦應記錄。

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

29

日期	年 月 日	檢查人員：
處 所		方 法：
1. 氣罩及導管之磨損腐蝕凹凸及其他損壞之狀況及程度其他損害之狀況及程度		
2. 導管或排氣機之塵埃聚集狀況		
3. 排氣機之注油潤滑狀況		
4. 導管接觸部份之狀況		
5. 連接電動機與排氣機之皮帶鬆弛狀況		
6. 吸氣及排氣能力		
7. 其他保持性能之必要事項		
8. 備註		

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

30

1. 氣罩

測定孔	氣罩及導管之狀況	氣罩之吸氣能力			
		檢查時		前次檢查時	
		靜壓mmAq	風量m ³ /min	靜壓mmAq	風量m ³ /min
A.					
B.					
C.					
D.					
E.					
F.					
G.					

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

31

2. 導管

	導管徑 (cm)	靜壓mmAq	速度壓mmAq	風速m/s	風量m ³ /min
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

32

3. 排氣機

測定場所	導管徑 cm	靜壓 mmAq	速度壓 mmAq	全壓 mmAq	風量 m ³ /min	排氣機 全壓 mmAq	排氣機 靜壓 mmAq
排氣機 吸氣側							
排氣機 排氣側							

應注意事項或缺陷：

備註：

主管： 安全衛生主管： 檢查人員：

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

33



$$\text{全壓}(P_t) = \text{靜壓}(P_s) + \text{動壓}(P_v) = () \text{ mmH}_2\text{O}$$

	P _T	P _S	P _V
1	A	-3	+2
2	-3	B	C
3	+5	D	+2
4	E	+1	F

$$A=() ; B=() ; C=() ; D=() ; E=() ; F=()$$

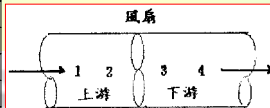
2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

34

Ex：導管內風扇上游1、2及下游3、4個測點所測得空氣壓力(air pressure)值，試求表中a、b、c、d四處之相關壓力值(請列出其計算過程)? (96.11)

測點	空氣壓力(mmH ₂ O)		
	全壓(P _t)	靜壓(P _s)	動壓(P _v)
1	(a)	- 6.90	+ 2.0
2	- 6.10	- 8.10	(b)
3	+ 7.40	(c)	+ 2.0
4	+ 6.0	+ 4.00	(d)



2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

35

Ex：甲苯，採200mL/min、35、740mmHg壓力，8小時全程，分析得40mg，

- 問：1. 暴露濃度？
2. 是否超過？
3. 你是安全工程師，如何改善？



2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

36

Ex：某勞工工作日暴露於甲苯之濃度及時間如下表：

試問：(一)工作日時量平均濃度為多少ppm？

(二)相當八小時日時量平均濃度為多少ppm？

時間	8:00~1000	1000~1200	1300~1500	1500~1800
濃度(Ppm)	80	110	100	90



特化作業主管

危害急救

急救演練

■ 急救演練：緊急事故處理、避難

1.異常時措施：

()

2.災害發生時措施：

停工、搶救、連絡(醫院、救災中心)、
防止二災、保持現場、事故調查

3.防災演練、演習：

熟能生巧、防災概念、

() ()

急救基本工具



骨折固定術



危害物安全衛生防護具

- 呼吸防護具分類
- 如何選擇適當的
- 穿戴示範
 - 簡易型演練
 - 淨氣型演練
 - 供氣型演練
- 保養、維護

防毒面具



•Replaceable Parts
6000 Series, PF=10



•Replaceable Parts
7000 Series, PF=10

•Full-Face
7000 Series
Dual Cartridge
PF=50



•Full-Face 6000 Series
Dual Cartridge, PF=50

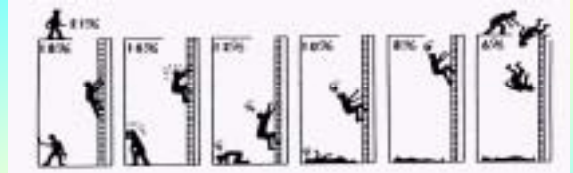


2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

43

氧濃度與相對之生理反應



安全界限
但應連續
實施換氣

呼吸及脈
數增加,
頭疼嘔心

目眩嘔心
肌力下降
無法支撐
體重而墜
落

顏面蒼白
意識不明

失神昏倒
7-8分鐘
以內死亡

瞬間昏倒
停止呼吸
痙攣於6分鐘
內死亡

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

44

防護眼鏡



一般防護眼鏡



化學用護目鏡



一般安全眼鏡



2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

45

呼吸防護具



防毒
面罩

N95 防塵口罩

R95 防塵口罩

2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

46

沖淋洗眼設備



2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

47

祝福
健康愉快
平安喜樂

技術室
莊主任

joe8688@ms17.hinet.net

0933-763586



2012/1/1

北市勞檢處技術室 莊主任

48