

奈米機電系統研究中心

NEMS Research Center

實驗室安全衛生訓練(第一階段)

Laboratory safety and health training(The first stage)

黃詩淳 副技師

Associate Technician

# 實驗室安全衛生訓練

## Laboratory safety and health training

中心簡介

About NEMS

緊急事故通報流程

Emergency notification process

火災緊急防護措施

Emergency fire protection measures

地震緊急防護措施

Earthquake emergency protection measures

化學災害緊急防護措施

Emergency protection measures  
against chemical disasters

處罰條例

Penalty ordinance

# 中心專任人員

## Center full-time staff

行政人員

Administration staff



葉曉蓓 小姐  
Ms Cindy Yeh

技術人員

Technical staff



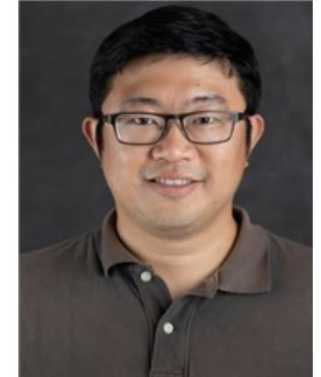
吳政儒 先生  
Mr Jheng-Ru Wu



黃詩淳 小姐  
Ms Shih-Chun Huang



呂國聖 先生  
Mr. Guo-Sheng Lyu



陳昱達 先生  
Mr. Yu-Ta Chen

# 設備與技術支援

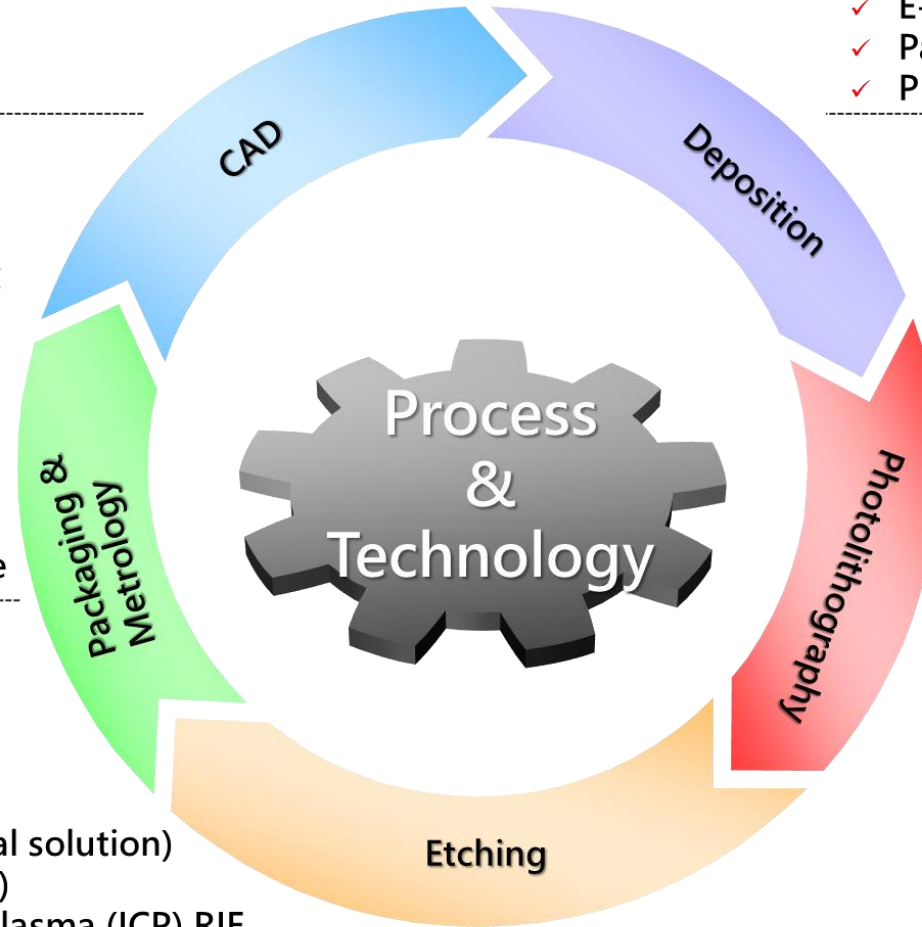
## Facilities and technical support

### 電腦輔助設計 Computer-aided design

- ✓ CoventorWare
- ✓ MEMSPro
- ✓ ANSYS
- ✓ COMSOL

### 薄膜製程 Thin film process

- ✓ Sputter
- ✓ E-gun evaporator
- ✓ Parylene coating system
- ✓ PECVD



### 封裝與檢測 Packaging and testing

- ✓ Wire bonder
- ✓ Wafer bonder
- ✓ Dicing Saw
- ✓ 3D Surface analyzer
- ✓ Laser confocal microscope
- ✓ Thin Film measurement
- ✓ Scanning electron microscope

### 黃光製程 Photolithography

- ✓ Mask maker
- ✓ Photoresist spinner
- ✓ Double-side mask aligner
- ✓ Top-side mask aligner

### 蝕刻製程 Etching

- ✓ Wet etching (Chemical solution)
- ✓ Reactive ion etch (RIE)
- ✓ Inductively coupled plasma (ICP) RIE

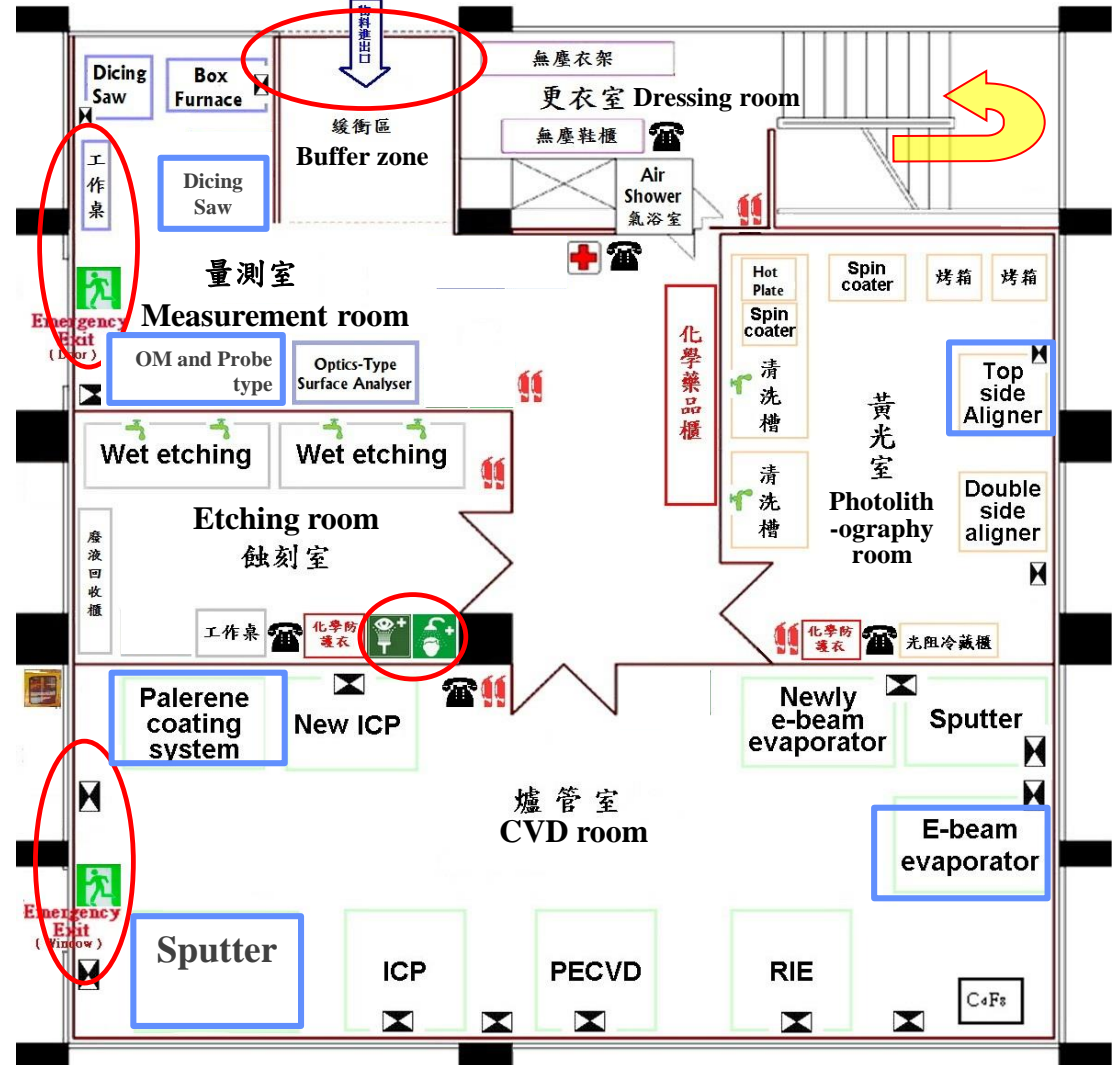
# 無塵室主體架構(應力所)

## Clean room space configuration(IAM, Institute of Applied Mechanics)

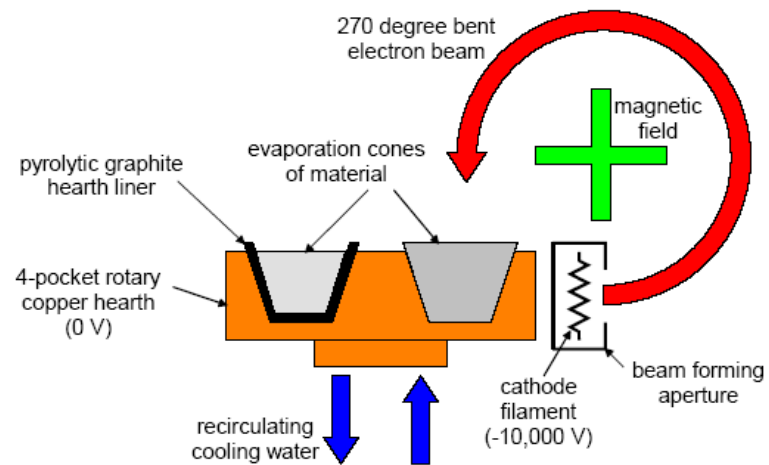
Basement 地下室平面圖 (94 m<sup>2</sup>, 28.4坪)



First floor 一樓平面圖 (186m<sup>2</sup>, 56.2坪)



# E-Beam Evaporation



# Parylene Coating System



# Spin Coater

---





# Mask Aligner

## Top-side mask aligner



## Double Side Mask Aligner

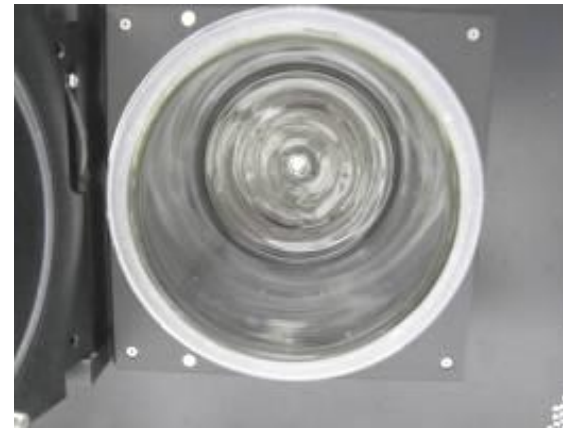
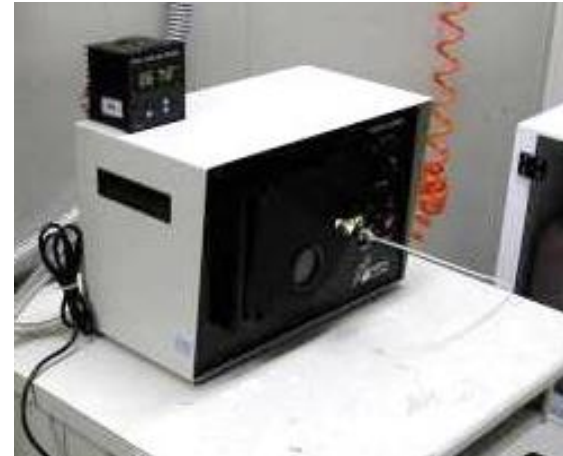


# RIE

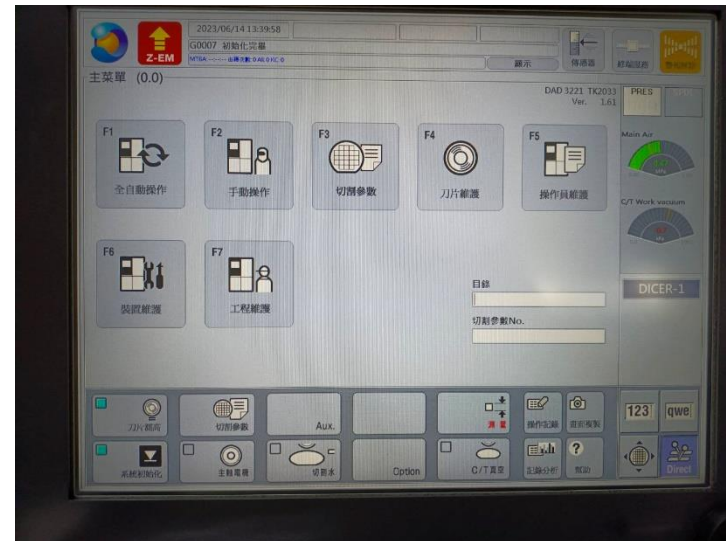


# Air Plasma Cleaner

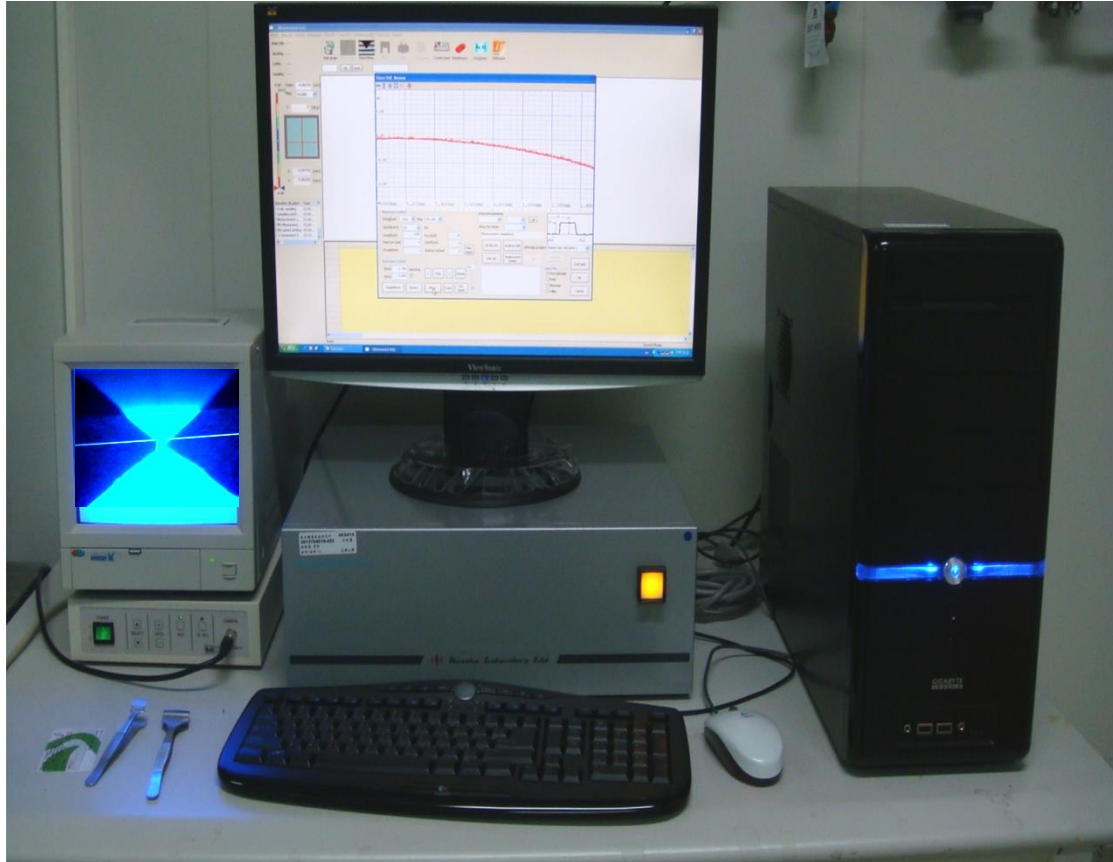
---



# Dicing Saw



# Probe-Type Surface analyzer



# Optical Microscope

---



# 臺灣大學卓越研究大樓

## NTU Complex for Research Excellence



2023/7/25

國立臺灣大學奈米機電系統研究中心

# 卓越研究大樓位置

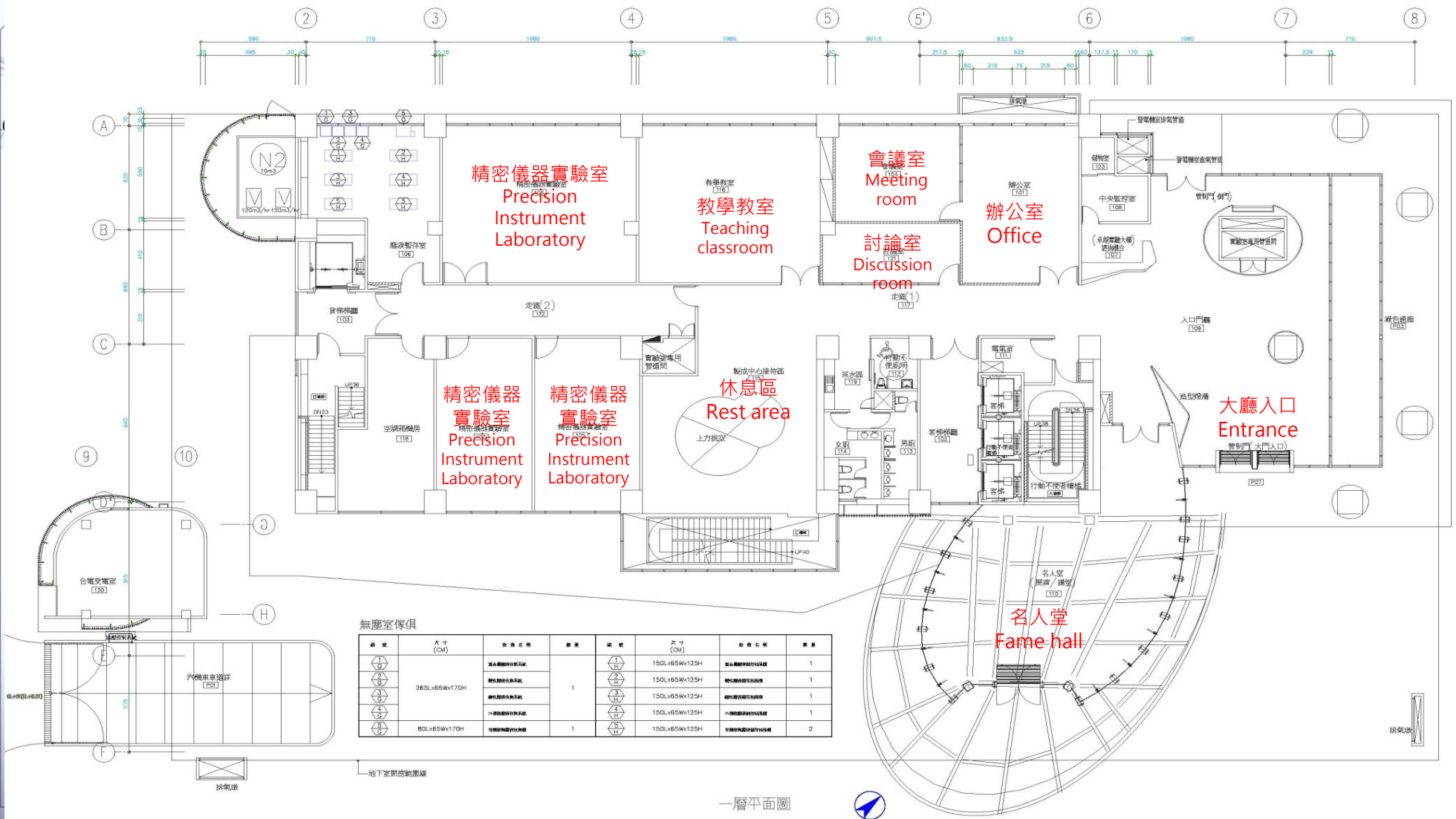
## Location of Complex for Research Excellence





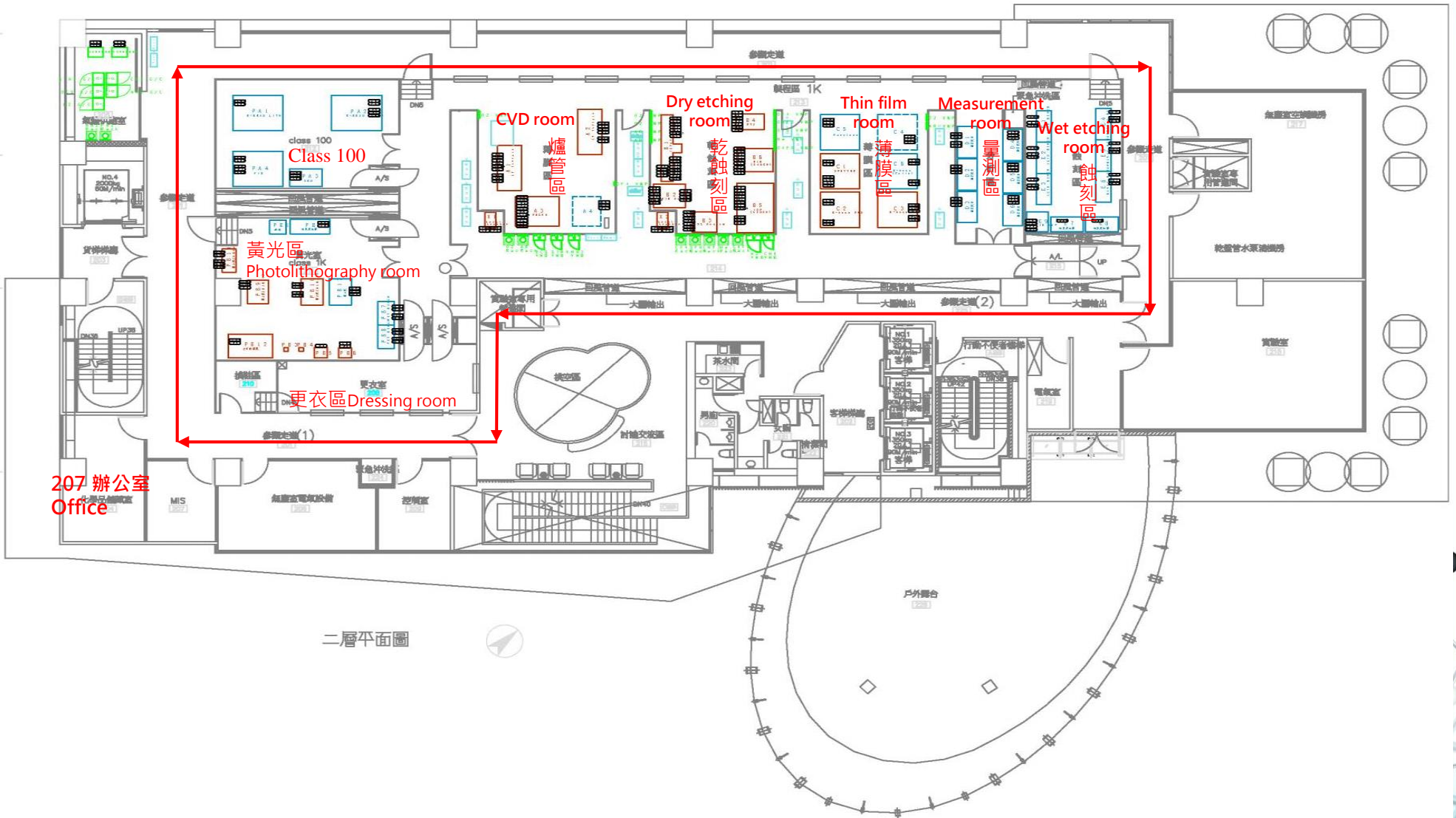
# 卓越研究大樓1F平面圖

## Ground floor plan of Complex for Research Excellence



# 卓越研究大樓2F平面圖

## Second floor plan of Complex for Research Excellence



# Maskless laser lithography system

**Max. substrate: 9" × 9"**

**writing area: 20 × 20 cm<sup>2</sup>**

**Substrate thickness: 0-7 μm**

**Min. structure size: 0.8 μm**

**Max. writing speed: 1.1 cm<sup>2</sup>/min**

**Position resolution: 10nm**

**Gray scale exposure mode**



**HEIDELBERG DWL 2000**

# Manual Mask Aligner



**SUSS MABA8 Gen3**

**SUSS MABA8 Gen3**  
Mask dimension: 3"~6"  
Wafer size: ~4"  
Exposure size: 8"  
Lamp: 1000 W  
Exposure intensity:  
>50 mW/cm<sup>2</sup> (G), >30 mW/cm<sup>2</sup>  
Alignment system: Double side  
Resolution: 1.5~3.5 μm



**SUSS MABA6**

**SUSS MABA6**  
Mask dimension: 3"~7"  
Wafer size: ~6"  
Exposure size: 6"  
Lamp: 350 W  
Exposure intensity:  
>32 mW/cm<sup>2</sup> (G), >12 mW/cm<sup>2</sup>  
Alignment system: Double side  
Resolution: 0.8~2.5 μm

# Plasma etching system (Dry Etching)

## Oxford ICP-RIE system

ICP RF: 13.56 MHz 3000 W

Substrate RF: 13.56 MHz 300 W

Processing gas: He、O<sub>2</sub>、Ar、SF<sub>6</sub>、CH<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>

Material: Si, GaAs, InP, III-V materials

Wafer size: ~8"

## Oxford RIE system

Substrate RF: 13.56 MHz 300 W

Processing gas: He、O<sub>2</sub>、Ar、CF<sub>4</sub>、CHF<sub>3</sub>

Material: SiO<sub>2</sub>, SiN

Wafer size: ~8"



**OXFORD PlasmaPro system100 ICP 180**

**OXFORD PlasmaPro system100**

## Samco ICP-RIE system

ICP RF:

13.56 MHz 3000 W

Substrate RF:

13.56 MHz 500 W

Processing gas:

He、O<sub>2</sub>、Ar、SF<sub>6</sub>  
、CF<sub>4</sub>、C<sub>4</sub>F<sub>8</sub>

Material: Si materials

Wafer size: ~8"



**Samco RIE 800 iPB**

## 3-S plasma descum system

Substrate RF: 13.56 MHz 600 W

Processing gas: O<sub>2</sub>、Ar、CF<sub>4</sub>、CHF<sub>3</sub>

Material: Si

Wafer size: ~4"

## 3-S plasma descum system

Substrate RF: 13.56 MHz 300 W

Processing gas: O<sub>2</sub>、Ar

Material: Photoresist

Wafer size: ~4"

# Horizontal furnace (APCVD & LPCVD)

## Diffusion process: (APCVD)

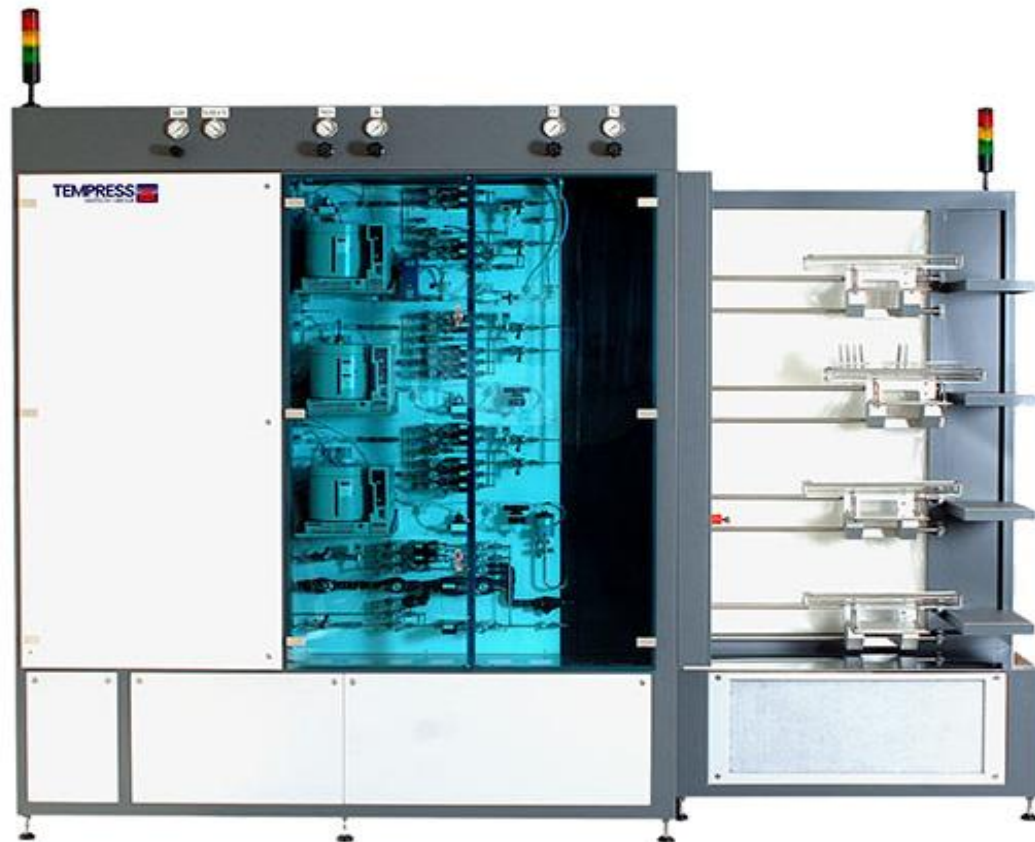
- Dry/ wet oxide
- Anneal

## Deposition process: (LPCVD)

- Poly silicon
- Silicon nitride
- LTO

**Wafer size:** 4"  
(possible upgrade to 6")

**Process wafer load:** 25  
(possible upgrade to 100 wafers)



**TEMPRESS TS6603BM**

# Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition (PECVD)

**Substrate RF :**  
13.56 MHz 600 W

**Processing gas :**  
CF<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, SiH<sub>4</sub>

**Deposition process :**

- SiO<sub>2</sub>
- SiN<sub>x</sub>
- Amorphous silicon

**Thickness :**  
30~1000nm

**Max. wafer size:**  
8" (uniformity <5%)



**OXFORD PlasmaPro system100 PECVD**

# Physical Vapor Deposition systems (PVD)



## E-gun evaporator for metal material

**E-gun: 6kW**

**Crucible Liners: 15 cc for 6 pieces**

**Vacuum:  $5 \times 10^{-7}$  Torr**

**Sample size: 3"×6, 4"×5, 2"~3"×8**

## E-gun evaporator for oxide

**E-gun: 6kW**

**Crucible Liners: 15 cc for 6 pieces**

**Vacuum:  $5 \times 10^{-7}$  Torr**

**Sample size: 3"×6, 4"×5, 2"~3"×8**

## Sputter system:

**RF target: 600 w for 2 unit**

**DC target: 1000 w for 2 unit**

**Vacuum:  $5 \times 10^{-7}$  Torr**

**Sample size: 4"**



# Rapid thermal process (RTP)

**Wafer size: ~ 6"**

**Temperature range: RT ~ 1250°C**

**Temperature ramp up rate:**  
**>150°C/sec (Bare Wafer)**  
**>50 °C/sec (with graphite tray)**

**Temperature uniformity:  $\pm 1\%$**

**Process pressure : 10m Torr ~ 1 atm**

**Process gas: Ar, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>**



**Premtek RTP**

# Substrate Bonder

**Wafer size: ~6"**

## **Bond Processes**

- Anodic Bonding
- Eutectic Bonding
- Glass Frit Bonding
- Fusion Bonding(post bond annealing required)
  - Thermo-compression
    - SOI Bonding
- Adhesive Bonding(various adhesives)
  - Temporary Bonding Applications

## **Low Temperature Methodologies**

- Eutectic Bonding
- Fusion Bonding(post bond annealing required)
  - Thermo-compression
    - Adhesive Bonding (photo definable),
    - Benzocyclobutene (BCB), SU8 resist



**SUSS SB6e**

# Morphology Measurement Systems

## Surface profiler



**Force STEP-4s**

**Scan length range:** 9 mm  
**Vertical scan range:** 180  $\mu\text{m}$   
**Max. scan speed:** 500  $\mu\text{m}/\text{s}$   
**Vertical resolution:** 0.2 nm  
**Repeatability:**  $<2 \text{ nm} + 0.1\% \text{ step height}$   
**Probe tip radius:** 2  $\mu\text{m}$   
**Min. contact force:** 0.1 mg  
**Stage size:** ~4" auto X-Y stage



## 3D Laser Scanning Microscope

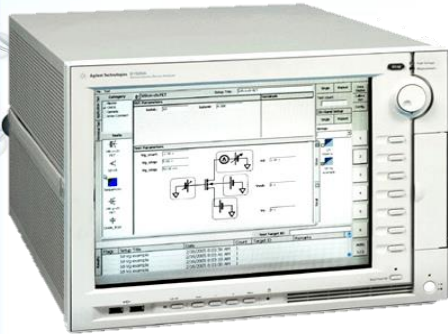
**Keyence VK-X210**

**Optical zoom:** 1x to 8x  
**Objective lens magnification:**  
10x, 20x, 50x, 150x  
**Magnification on a 15" monitor:**  
200x, 400x, 1000x, 3000x  
**Vertical range:** 7 mm  
**Vertical resolution:** 0.5 nm  
**Width resolution:** 1 nm  
**Stage size:** ~6" auto X-Y stage

# Measurement Systems

## Semiconductor Device Analyzer

**Keysight B1500A**



### Current versus voltage (IV) measurement

- High resolution source monitor unit (HRSMU)  
Range :100 V/0.1 A, Resolution: 0.5  $\mu$ V/ 1 fA
- High power source monitor unit (HPSMU)  
Range :200 V/1 A, Resolution: 2  $\mu$ V/ 10 fA
- Mid power source monitor unit (MPSMU)  
Range :100 V/0.1 A, Resolution: 0.5  $\mu$ V/ 10 fA

### Capacitance measurement:

- Multi power capacitance measurement unit (MPCMU)  
AC impedance measurement (C-V, C-f, C-t)  
1 kHz to 5 MHz with 1 mHz resolution

### Pulsed IV measurement:

- HRSNU, HPSMU, MPSMU

Pulse measurement from 500  $\mu$ s pulse width

## Ellipseometer

**Horiba AutoSE**



**Spectral range:** 440-1000 nm

**Spot sizes:** < 50x60  $\mu$ m

**Sample stage:** 200x200 mm

**Field of view:** 1.33x1 mm

**Goniometer:** 70°, possible at 66° & 61.5°

**Measurement time:** <5s

**Accuracy:** NIST 100nm d  $\pm$  4Å

**Repeatability:** NIST 15nm  $\pm$  0.2 Å

# SEM & EDS



場發式掃描電子顯微鏡

# 設備列表 Facilities

應力所 Institute of Applied Mechanics	卓越研究大樓 Complex for Research Excellence
<b>黃光 Photolithography</b>	
Spin Costing X 2	Spin Costing X1
Mask Aligner (EVG)	Mask Aligne MA8 (SUSS)
Mask Aligne MA6 (SUSS)	Mask Aligne MA6 (SUSS)
	Maskless write (H.B.)
	Substrate Bonder (SUSS)
<b>蝕刻 Dry etching</b>	
RIE(Samco)	光阻材料RIE(飛白)
	介電材料RIE(飛白)
	ICP and RIE(Oxford)
	ICP-RIE(Samco)
<b>薄膜 Thin film</b>	
E-Gun 不限材料(富臨科技)	E-Gun金屬(高敦)
	E-Gun氧化物(高敦)
Sputter(富臨科技)	Sputter(高敦)
Parylene(拉奇)	PECVD(Oxford)
	LP and AP CVD

應力所 Institute of Applied Mechanics	卓越研究大樓 Complex for Research Excellence
<b>量測 Measurement</b>	
Optics Surface Analyser	Scanning Microscope
Optics Microscope	
Probe Surface Analyser	Surface profiler
	Semiconductor Analyzer
	Ellipseomete
	SEM · EDS
<b>封裝 Packaging</b>	
Dicing Saw	
Wire Bonder	
	Substrate Bonder (SUSS)
<b>熱處理及其他 Heat treatment and others</b>	
高溫爐	
	RTA(Premtek)
氧電漿	
噴沙機	

# 代工及委託操作專線

## OEM and commissioned operations



國立臺灣大學工學院暨電機資訊學院

奈米機電系統研究中心

Nano-Electro-Mechanical-Systems (NEMS) Research Center

關於我們 最新消息 無塵室儀器設備與預約 儀器設備 無塵室使用註冊及課程 收費標準 委託操作服務登記 中心相關法規  
中心檔案下載 奈米科技學程 中心帳號申請/登入 使用者大會 科普營隊專區

↑ 首頁 > 委託操作服務登記

### 委託操作服務登記

- ▣ 一般代工服務 
- ▣ DWL 2000 雷射光罩製作系統-OEM代工服務 
- ▣ 半導體分析儀委託操作申請表 

## 國立臺灣大學奈米機電系統研究中心-委託操作申請表

1. 本代工僅依雙方討論製程委託操作，中心並無對實驗結果提供任何保證。
2. 指定日期或急件代工收費以安排標準製程提前 1/2 天數內(1.5 倍)提前超過 1/2 天數(2 倍)計算。
3. 陪同代工者(最多兩人)加計無塵室使用費，但請遵守智慧財產權，若有未經允許抄襲實驗相關參數資料者，將處 100 倍嚴厲處罰。
4. 本表僅為申請表示，經雙方討論後，回簽報價單始為委託成立。

# 儀器訓練與檢定課程

## Instrument training and verification

### 課程報名須知 Course registration notice

- 欲報名本中心課程者，必須通過註冊程序，請至於線上註冊填寫註冊資料。
- You have to complete the system **registration online** before course registration.
- 請先詳讀中心制度內各項規定及說明。
- Please read all regulations of NEMS carefully and thoroughly.
- 註冊審核通過可線上報名本中心的「**實驗室一般訓練課程**」，通過「實驗室一般訓練課程」測驗則可線上報名本中「**儀器訓練課程**」或「**儀器檢定課程**」。
- After completing the system registration, you can sign up for **Lab General Training Class**; after passing the test of Lab General Training Class, you can sign up for **Instrument training and verification**.
- **儀器訓練課程及儀器檢定課程一定要上。**
- **Instrument training and verification are required subjects.**
- 參加儀器檢定者，並無檢定前使用該儀器時數之規定，即在使用者參加本中心之儀器訓練課程後，自行決定其報考之時間。
- You can decide when will you attend the instrument qualification, after passing the training. There is no limit for hours of using instrument before qualification.
- 參加儀器訓練及儀器檢定者，**請自備零錢，恕不找零**，並請於開課三天內，統一至【應力所200室】繳費：(應力)-請至臺灣大學應用力學研究所200室報到繳費；(卓越)-請提前至【應力所200室】繳費，再到臺灣大學水源校區卓越研究大樓207室報到上課。
- Please **bring change** to pay tuition fee **3 days before** instrument course. Location of course depends on where the instrument: 應力Room 200, Institute of Applied Mechanics, NTU；卓越Room 207, Complex for Research Excellence, Shuiyuan Campus, NTU
- 參加「實驗室一般訓練課程」者，請於上課當日12:45至上課地點報到繳費並繳交簽署公約。
- Please print out and **submit the Registration Convention, pay tuition fee** at 12:45 at Room 109 of 應力 when you attend the Lab General Training Class.



# 儀器訓練與檢定課程

## Instrument training and verification

### 課程報名須知(續) Course registration notice

- 參加課程當日，不分男女皆須穿著「有袖上衣」、「長褲」及「襪子」，若違反穿著規定者禁止參與課程。
- Please wear “**sleeve top**”, “**trousers**” and “**socks**” when you participate in the class of NEMS. You would not be allowed in class if you violate the clothing regulations.
- 每個月20號上午10點30分於本網站上公佈下月份課表，採線上報名方式。
- On the 20th day of each month 10:30 am, NEMS will release the course schedule next month on the NEMS website. To attend the courses, please login your account to register online.
- 通過一般訓練後，請於六個月內進行開卡，否則即喪失一般訓練資格
- **After passing the test of Lab General Training, please set up your card in 6 months or disqualified.**

### 請假規定須知 Leaves notice

- 若您線上報名本中心課程後，於上課日三天前確認無法至本中心報到上課者，請自行上網取消報名。
- If you make sure you won't be able to attend the course **3 days in advance**, please cancel the registry by yourself
- 若您線上報名本中心課程後，於上課日三天內確認無法至本中心報到上課者，請來電或來信告知，計「請假1次」。已繳費者不提供退費，但可保留二個月內補課的權益。
- Please inform us by email or phone if you make sure you won't be able to attend the course **within 3 days in advance**. This record will count as **leave one time**.
- 累計請假次數達2次，本中心將停止您使用線上報名課程半年之權利並列入課程黑名單。
- **If your leaves exceed 2 times, NEMs will suspend your rights to make registry and reservation for half year.**
- 若您有1次報名本中心課程後，未至本中心上課且未事先請假者，本中心將停止您使用線上報名課程半年之權利並列入課程黑名單。
- If you **absent without any inform in advance**, NEMS will suspend your rights to make registry and reservation for half year.
- 參加課程當日請準時至本中心報到上課，若遲到則以「曠課未到」論。
- Please attend the courses on time or count as “absence”.

# 儀器訓練與檢定特殊開課

---

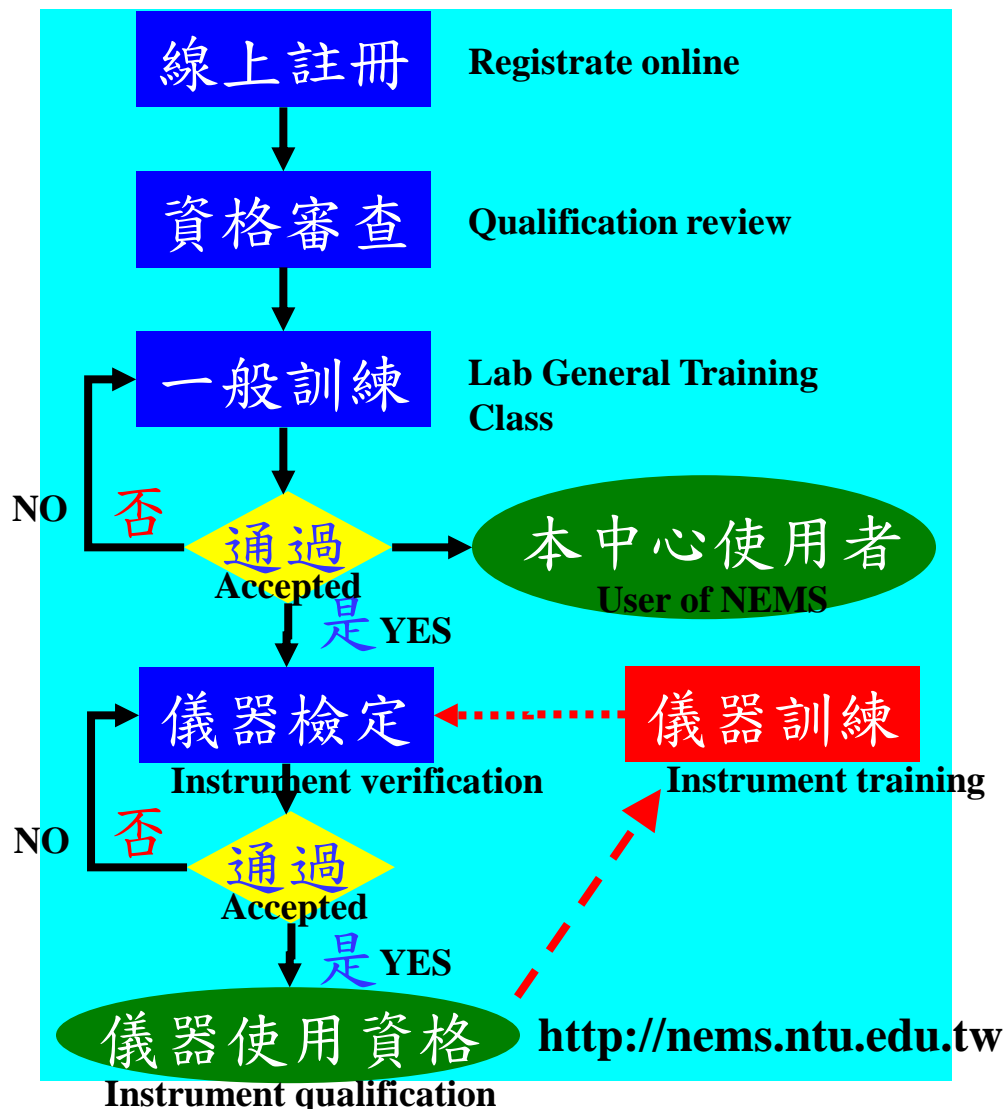
**Instrument training and verification special course given**

若時間上無法配合，3人團報就可以馬上針對訓練及檢定進行開課

If you can't cooperate the schedule, 3 people group registration can give course straightway.

**請來信 [nems@mail.nems.ntu.edu.tw](mailto:nems@mail.nems.ntu.edu.tw)**

# 營運管理 Operation Management



## ◆ 營運管理重點

Operational management focus

### — 安全 Safety

- 工安衛訓練 Work safety and health training
- 實驗室守則 Laboratory regulation

### — 環保 Environmental friendly

- 廢水處理 Wastewater treatment
- 廢液回收 Waste liquid recycling
- 廢氣處理 Waste gas treatment

### — 品質 Quality

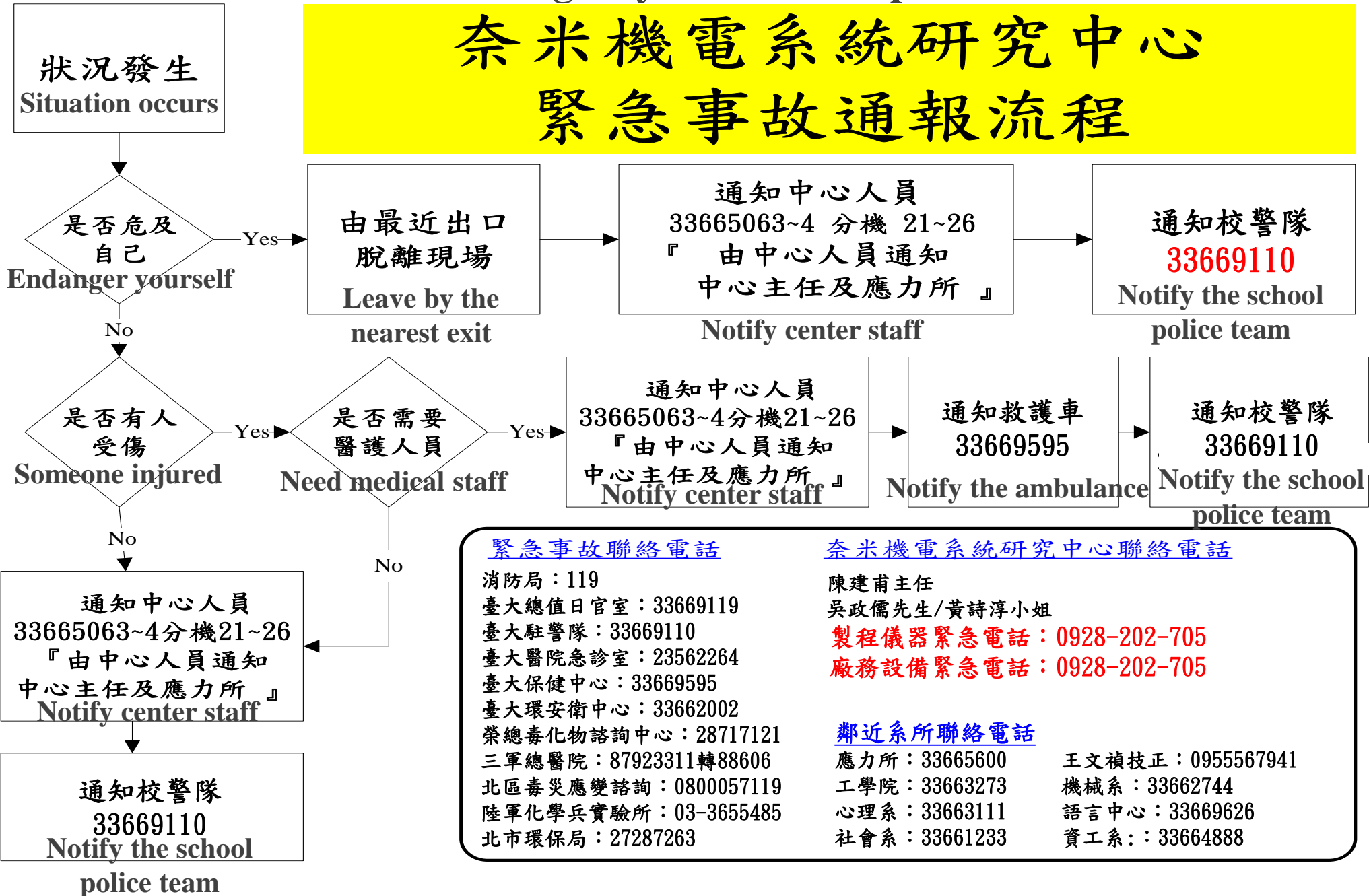
- 標準作業程序 Standard operating procedures

### — 服務 Serving

- 電腦網路化管理 Computer network management
- 註冊、預約、使用 Registration, reservation, operational use

# Emergency notification process of NEMS

## 奈米機電系統研究中心 緊急事故通報流程



# 聯絡電話 Contact number

急救與諮詢電話 Emergency and consultation telephone			
救護車、火警	119	台大駐警隊	33669110
台大保健中心	33669595	台大醫院急診部	23562264
台大總值日官室	33669119	台大環安衛中心	33662002
陸軍化學兵實驗所	03-3655485	北區毒災應變諮詢中心	0800-057119
<p>(上班時段)技術諮詢與辦公室聯絡電話：02-33665063~4</p> <p>(非上班時段)緊急連絡電話：02-33663366轉27995</p> <p>[校內:0+27995]</p>			
33665064辦公室分機		65063 and 68273無塵室分機	
黃詩淳	26	更衣區 Dressing room	202/11
吳政儒	28	量測區 Measurement room	203/12
		蝕刻區 Etching room	217/13
		黃光區 Photolithography room	205/14
		爐管區 CVD room	282/15

# 聯絡電話 Contact number

---

## [技術諮詢及緊急連絡電話]2023.04.17起實施

Technical consultation and emergency contact number

技術諮詢電話 服務時間：

週一~週五 9:00~12:00 ; 13:30~17:30

校內分機 **0+65064**

手機請撥 0233665064

Technical consultation contact number

Service hours: Mon.~Fir. 9:00~12:00 ; 13:30~17:30

On NTU Campus extension **0+65064**

By cell phone please dial 0233665064

非上班時間及假日緊急聯絡電話

校內分機 **0+27995**

手機請撥 0233663366轉27995

非上班時間不提供諮詢服務

Emergency telephone numbers

during non-working hours and holidays

On NTU Campus extension **0+27995**

By cell phone please dial 0233663366 ext. 27995

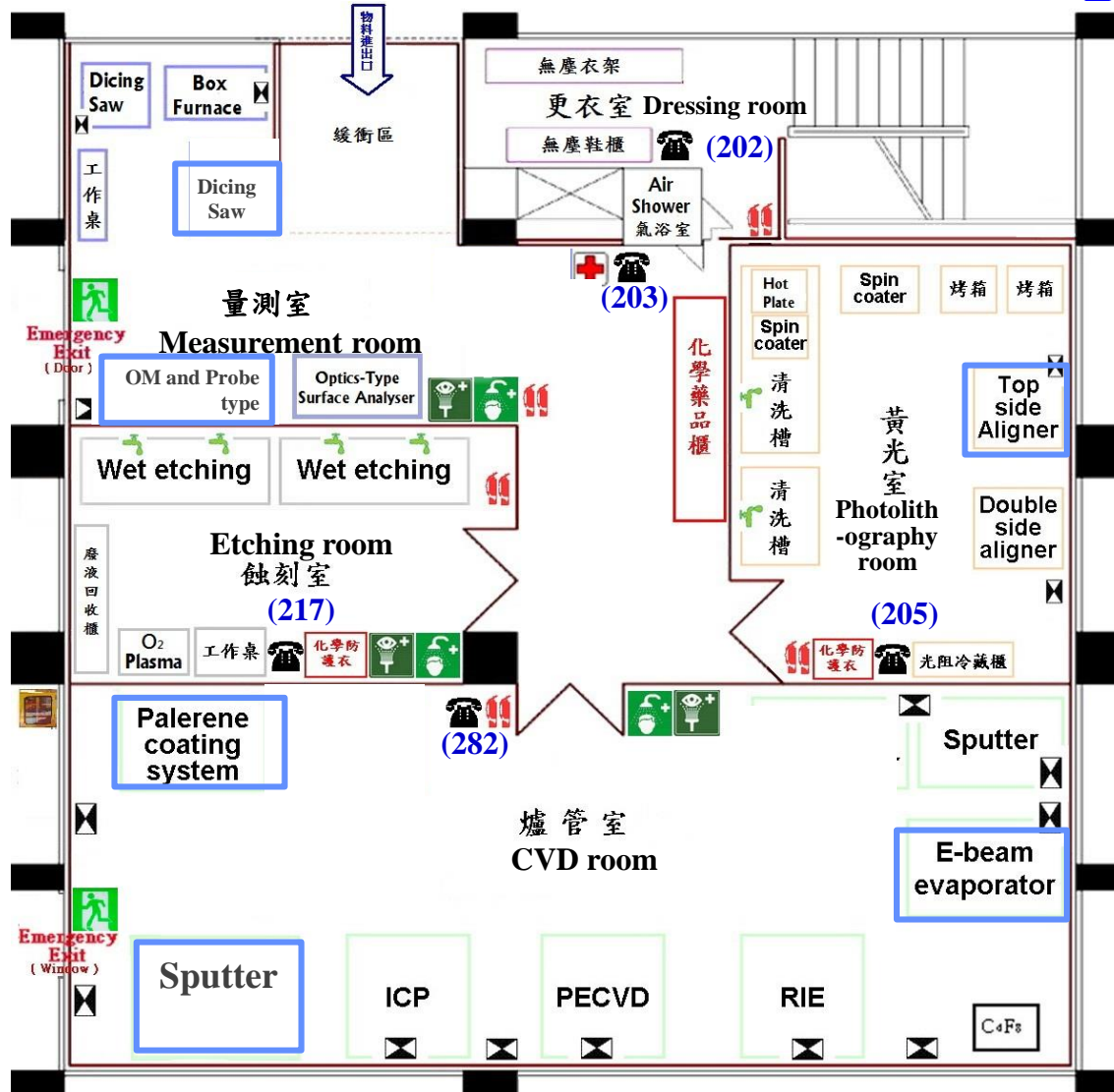
因操作不當造成儀器損傷，將處停權並依價賠償!

**Consultation services are not provided during non-working hours.**

**If the instrument is damaged due to improper operation,  
it will be suspended and compensated according to the price.**

# 發生緊急狀況之重要聯絡方法

## Important contact methods in emergencies



# 卓越研究大樓2F平面圖

## Second floor plan of Complex for Research Excellence

 滅火器 Fire extinguisher

 緊急沖洗區 Emergency flushing area

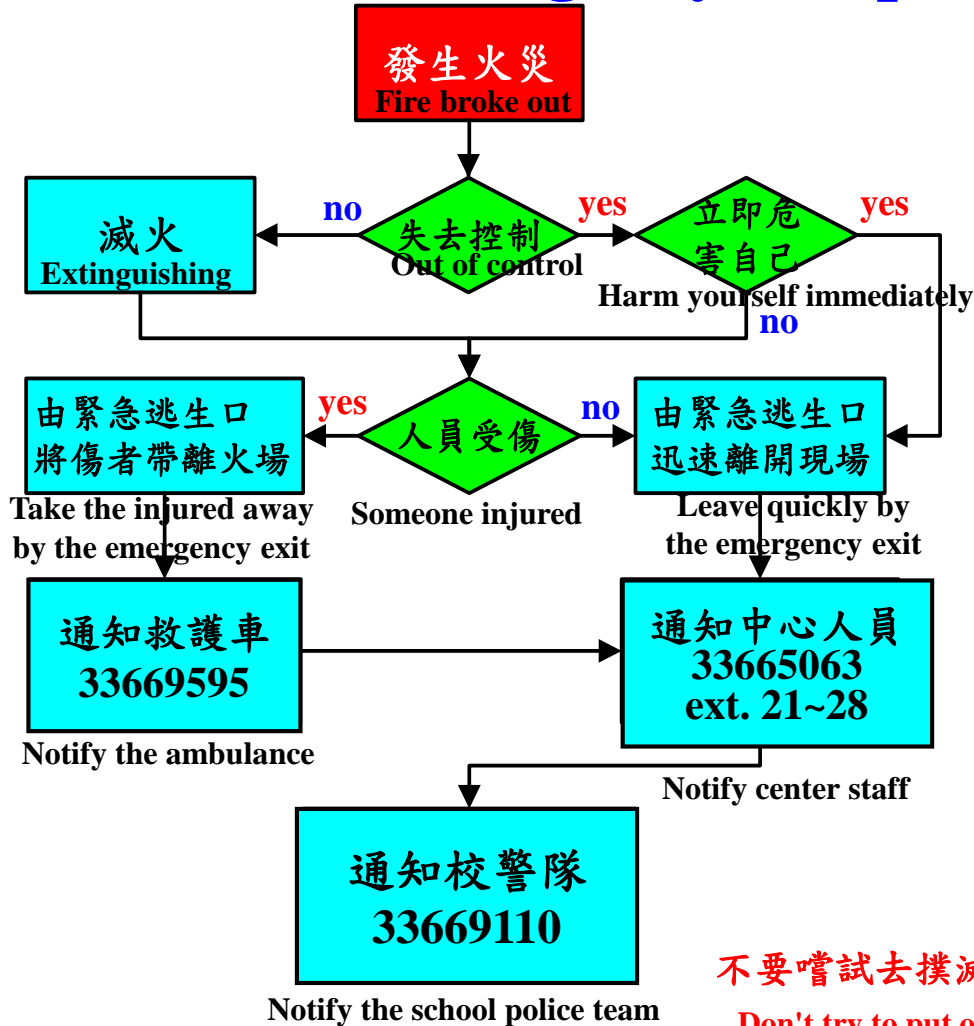
 逃生門 Emergency exit





# 火災緊急防護措施

## Emergency fire protection measures



提起滅火器	拉開安全栓	握住皮管 朝向火苗	用力握下手 壓柄
朝向火源根 部噴	左右移動掃 射	熄滅後用水 冷卻餘燼	保持監控確 定熄滅

不要嘗試去撲滅比垃圾桶大小還大的火災或是已經明顯失去控制的火災  
 Don't try to put out a fire larger than a trash can or a fire that is obviously out of control.

# 滅火器使用方法

## How to use fire extinguisher

- **拉拉壓**

**Pull, Pull, Squeeze**

『拉』開安全栓

**Pull** out the safety pin.

『拉』起皮管

**Pull** up the hose.

『壓』下把手

**Squeeze** handle.



- ~~~~~
- **P**：「Pull」：拉開滅火器把手之安全栓。Pull out the safety pin.
  - **A**：「Aim」：把噴口對準火源底部。Aim to the base of the fire.
  - **S**：「Squeeze」：擠壓把手。Squeeze handle.
  - **S**：「Sweep」：左右噴灑，直到火焰熄滅或內容物噴完。Sweep left and right until the flame goes out or extinguisher is empty.

# 滅火器使用注意事項

## Precautions for the use of fire extinguishers

---

- 依現場狀況選擇合適滅火器，如電器類火災不得使用泡沫滅火器。
- Choose the appropriate fire extinguisher according to the site conditions, Ex: Do not use foam fire extinguishers for electrical fires.
- 確認滅火器壓力表指針是否位於綠色範圍。
- Confirm whether the pointer of the fire extinguisher pressure gauge is in the green range.
- 使用滅火器時需位於上風處。
- When using a fire extinguisher, it must be located upwind.
- 處在密閉空間，必須迅速離開以免缺氧，避免吸入過量二氧化碳而昏迷。
- In a confined space, you must leave quickly to avoid lack of oxygen and to avoid inhalation of excessive carbon dioxide and coma.
- 有效射程：一般滅火器有效射程約為五公尺左右，必須在有效射程內才能發揮最大功效。
- Effective range: The effective range of a fire extinguisher is about 5 meters, and it must be within the effective range to exert its maximum effect.
- 藥劑噴灑時間：一般滅火器有效噴灑時間約為十至十五秒左右。
- Spray time of medicament: The effective spraying time of general fire extinguishers is about 10-15 seconds.

# 濃煙逃生袋

## Smoke escape bag

- 濃煙逃生袋是一種耐熱、透明的塑膠袋，約可耐熱至130°C。在火場濃煙彌漫時，人體身處其中卻沒有適當的防護，便容易因吸進濃煙導致暈厥或窒息，同時眼睛亦會因煙的刺激，而產生刺痛感，睜不開眼睛。避難逃生時，可藉著逃生袋提供的空氣，得到較大的逃生機會。
- The smoke escape bag is a heat-resistant, transparent plastic bag that can heat up to about 130°C. When the fire is full of smoke, if the human body is in it without proper protection, it is easy to faint or suffocate due to the inhalation of the smoke. At the same time, the eyes will become tingling due to the irritation of the smoke, and the eyes cannot be opened. When evacuation, you can use the air provided by the escape bag to get a greater chance of escape.
- **使用方法 Instructions：**
  - 1.以雙手拇指及食指撐開袋口。Open the mouth of the bag with both thumbs and index fingers.
  - 2.蹲低姿勢左右抖動袋子，使其袋子充滿空氣。Squat down and shake the bag left and right to fill the bag with air.
  - 3.套向頭部，並以一手將袋口向胸骨拉緊呈V字形，另一手扶牆前進。Sleeve to the head, and pull the bag mouth to the breastbone in a V shape with one hand, and push the wall forward with the other hand.

**經過火焰區不可以使用！！**

**Unavailable after passing through the flame zone！！**

# 緊急救難箱之內容物

## The contents of the emergency rescue box

---

鐵鎚 Hammer

MSDS

平面圖 Floor plan

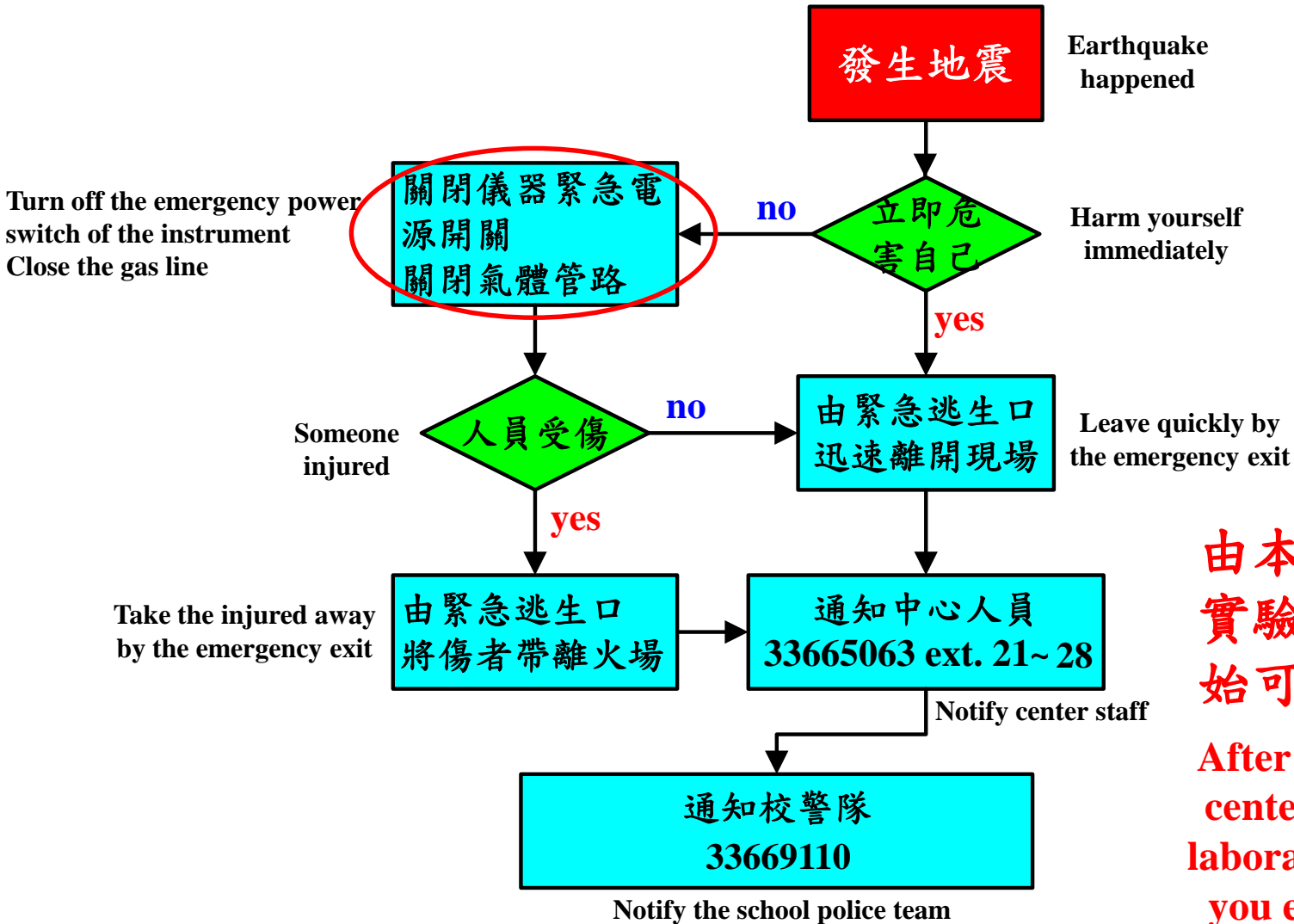
手電筒 Flashlight

電池 Battery

防毒面具 Gas mask

護目鏡 Goggles

# 地震緊急防護措施



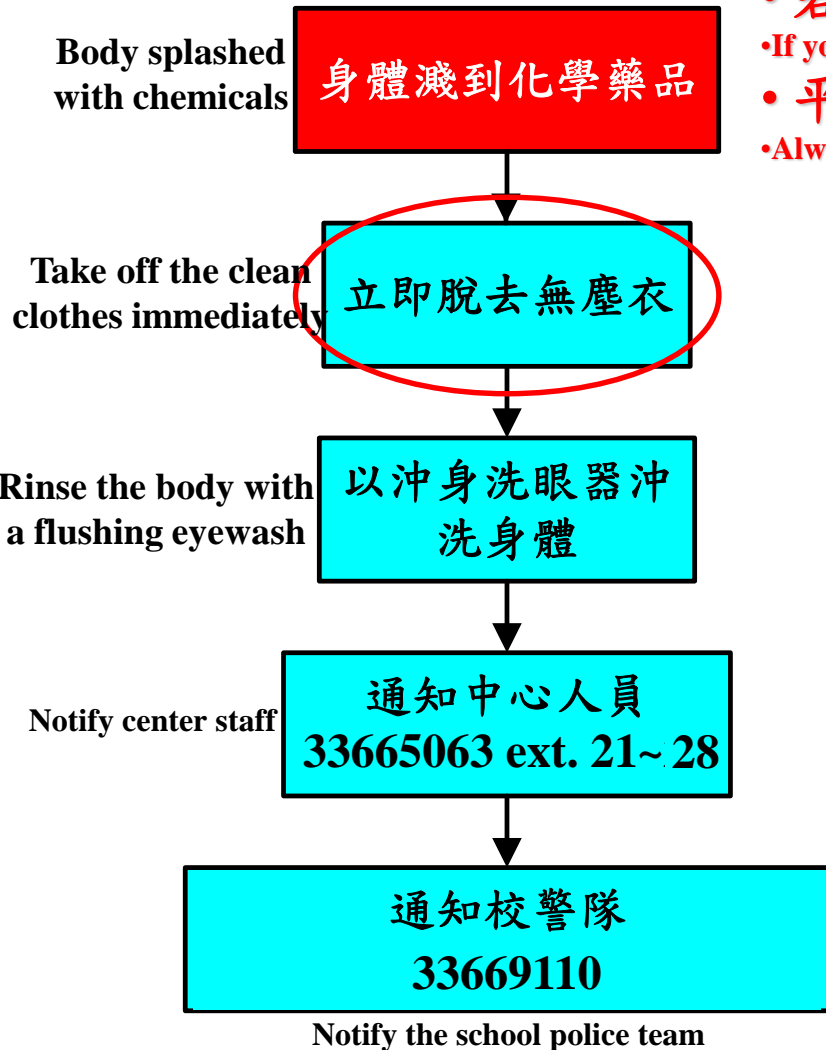
由本中心人員宣佈  
實驗室重新開放後  
始可進入實驗室。

After the personnel of the  
center announce that the  
laboratory is reopened can  
you enter the laboratory

# 化學災害緊急防護措施

## Emergency protection measures against chemical disasters

- 若聞毒氣警報，應就最近出口，迅速離開實驗室。
- If you hear the toxic gas alarm, you should leave the laboratory as soon as the nearest exit.
- 平時應熟記化學藥品之安全資料表(S.D.S)。
- Always memorize the safety data sheets of chemicals.



# 處罰條例 Penalty Ordinance

◆**總則** 本條例為確保中心實驗室之永續經營，維護人員、設備安全而訂立。

◆**General** : This regulation is established to ensure the sustainable operation of the clean room of the center, the safety of maintenance personnel and equipment.

◆**處罰規定** 觸犯以下列規則者不得進入實驗室**三個月**，再犯者不得進入實驗室**六個月**，第三次再犯者永久不得進入實驗室。因而儀器、設備、藥品損失部分，依原價賠償。

◆**Penalties** : Those who violate the following one to eight rules are not allowed to enter the clean room for **three months**, those who repeat offenses are not allowed to enter the clean room for **six months**, and those who repeat offenses for the third time are not allowed to enter the clean room forever. Therefore, the loss of equipment and medicines will be compensated at the original price.

1. 將門禁卡借與他人使用或使用他人門禁卡者，未經中心核准擅自帶人進出實驗室。
1. Borrow the access card with others or use another person's access card, bring people in and out of the clean room without notifying the center staff.
2. 未於大門刷卡即進出實驗室。
2. Enter and exit the clean room without swiping the card at the gate.
3. 非緊急狀況使用緊急設施或設備（如：緊急開門鈕、緊急逃生門窗、沖身洗眼器）。
3. Use emergency facilities or equipment in non-emergency situations (Ex: emergency door opening buttons, emergency escape doors and windows, body wash and eyewash).
4. 未經中心人員核准自行攜帶實驗儀器或藥品進入實驗室。
4. Bring equipment or drugs into the laboratory without the approval of the center staff.
5. 損壞儀器未通知中心人員。
5. Damaged instrument and not notified to the center staff.



# 處罰條例(續) Penalty Ordinance

6. 將無塵室使用之設備、儀器、衣物，帶、攜或穿至無塵室以外地區。
  6. Bring, carry and wear the equipment, instruments and clothing used in the clean room outside the clean room.
  7. 未經中心人員核准自行攜出實驗儀器或藥品視同偷竊；蓄意破壞儀器、設備者永久不得進入實驗室。因而造成儀器、設備、藥品損失部分，依原價賠償。刑事部分依法處理。
  7. Bringing out laboratory equipment or medicines without the approval of the center personnel is deemed to be theft; those who deliberately damage the equipment are permanently prohibited from entering the clean room. As a result, the loss of equipment and medicines will be compensated at the original price. The criminal part is dealt with in accordance with the law
  8. 未遵守中心規定。
  8. Failure to comply with center regulations
- ◆**執行** 本中心專職人員於人員犯規當日起十五日內，以電子郵件通知犯規人員及其指導教授或主管。
  - ◆**Implement** : The full-time staff of the center will notify the offenders and their instructors or supervisors by email within 15 days from the day the people violated the rules.
  - ◆**申訴** 犯規人員不服處罰，需於收到電子郵件七日內，至本中心營運管理組組長或其代理人處申訴。未於申訴時間內申訴者取消申訴之權利。
  - ◆**Appeal** : The offender who refuses to accept the punishment must appeal to the head of the operation management team of the center or his agent within seven days of receiving the email. The right to cancel if the offender is not appealed within the time.

# 無塵室運作時間

## Clean room operation time

### ◆ 無塵室開放時間 Opening time

每日 **凌晨六時至晚上十二點整**。

Daily from **6 am to 12 pm**

### ◆ 無塵室關廠時間 Closing time

1. 農曆過年期間。

1. During the Chinese New Year.

2. 台北市政府公告颱風停止上班上課期間。

2. The Taipei City Government announced the suspension of work and school periods.

3. 停電期間或台大無預警跳電。

3. During a power outage or NTU has no warning power trip.

4. 自來水公司停水期間或地震後。

4. During the water supply shutdown period or after an earthquake.

5. 其他（儀器或廠務設備保養期間，將於本中心公告關廠時間）。

5. Others (During the instrument or factory equipment maintenance period, the center will announce the closing time.)



# Telegram 中心訊息推播



中心即時推播系統更動為Telegram!!  
即時起新公告已轉移至新群組  
歡迎加入NEMS群組，獲得第一手即時消息!

(本群組為NEMS無塵室即時狀態單向推播)  
為了讓大家有更好的使用空間，  
我們將轉移到Telegram進行，  
預計五月底結束無塵室line單向推撥群組  
請大家下載Telegram，加入本中心群組

Welcome to join the Telegram group  
of NEMS to receive real-time  
updates  
(this group is a one-way push of  
real-time status for the NEMS  
cleanroom).

# 結論

## Conclusion

---

- ❖ 安全、環保、品質、服務。
- ❖ Safety, environmental friendly, quality, serving.
- ❖ 落實開放實驗室制度，確保所有使用者平等之權利與義務。
- ❖ Implement an open laboratory system to ensure equal rights and obligations for all users.

奈米機電系統研究中心  
NEMS Research Center

實驗室安全衛生訓練(第二階段)

Laboratory safety and health training(The second stage)

黃詩淳 副技師  
Associate Technician

# 實驗室一般守則

## General Laboratory Rules

---

場地安全規定

Site safety regulations

人員安全規定

Personnel safety regulations

服裝安全規定

Clothing safety regulations

化學藥品安全規定

Chemical safety regulations

# 場地安全規定

## Site safety regulations

- ❖ 首次進入無塵室前，請熟讀本中心之實驗室安全衛生工作守則。
- ❖ Before entering the clean room for the first time, please familiarize yourself with the laboratory safety and hygiene work rules of our center.
- ❖ 使用者不得私自進入機電室、貯藏室、及監控室。
- ❖ Users are not allowed to enter the electromechanical room, storage room, and monitoring room without permission.
- ❖ 隨身物品放入置物櫃。
- ❖ Put your belongings in the locker.
- ❖ 易發塵之用具，如普通紙類、鉛筆、橡皮擦、蠟筆、木製用品、生鏽之鐵製品勿帶入無塵室內。
- ❖ Dust-prone utensils, such as ordinary paper, pencils, erasers, crayons, wooden products, and rusty iron products should not be brought into a clean room.
- ❖ 勿攜帶個人物品進入無塵室，必要之紙、筆、Mask、Wafer及其他工具(鑷子、夾子)等除外。
- ❖ Do not bring personal belongings into the clean room, except for necessary paper, pen, Mask, Wafer and other tools (tweezers, clips), etc.
- ❖ 欲帶入無塵室之儀器、工具、晶圓及光罩盒子請在實驗室外清潔。
- ❖ Please clean the instruments, tools, wafers and mask boxes that you want to bring into the clean room outside the laboratory.
- ❖ 隨時保持整潔，勿將垃圾留給別人，棉花棒、擦拭紙、廢棄物勿隨手丟，應置入垃圾桶內。
- ❖ Keep it tidy at all times, don't leave the rubbish to others, don't throw away cotton swabs, wipes, and waste, put them in the trash can.
- ❖ 注意可能絆倒你的電線，如有發現請通知中心人員。
- ❖ Pay attention to the wires that may trip you. if you find any, please notify the center staff.

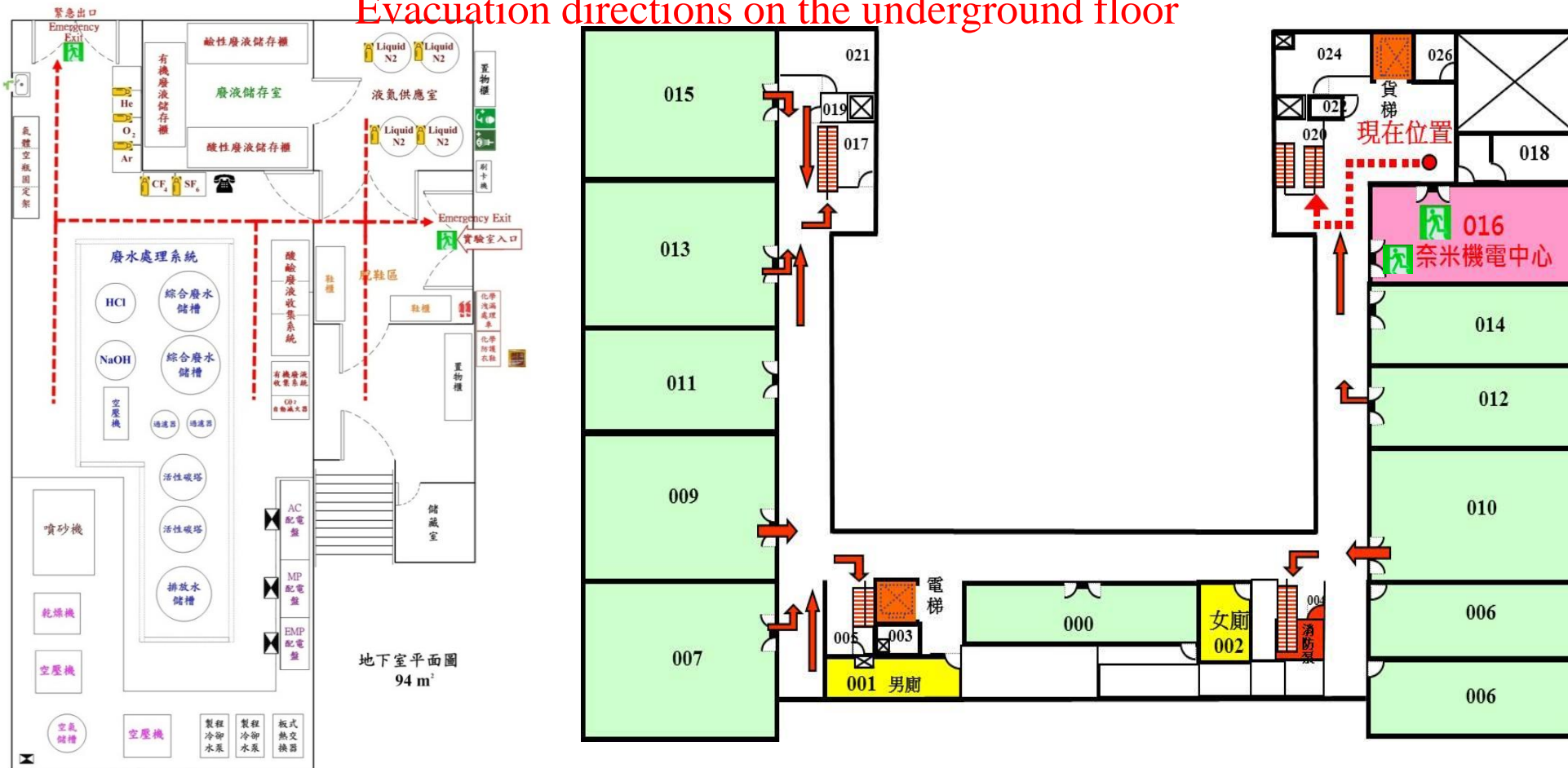


# 場地安全規定

## Site safety regulations

### 地下一樓避難方向圖

#### Evacuation directions on the underground floor



← 逃生方向  
Escape direction

● 現在位置  
Current position

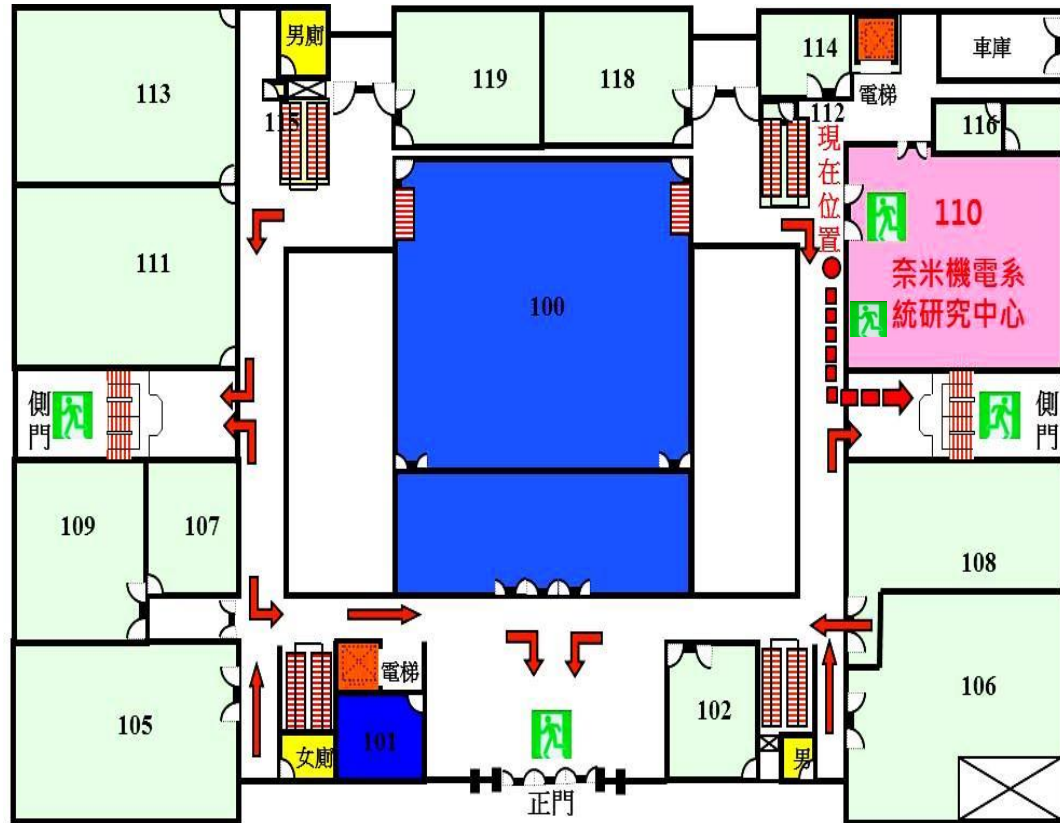
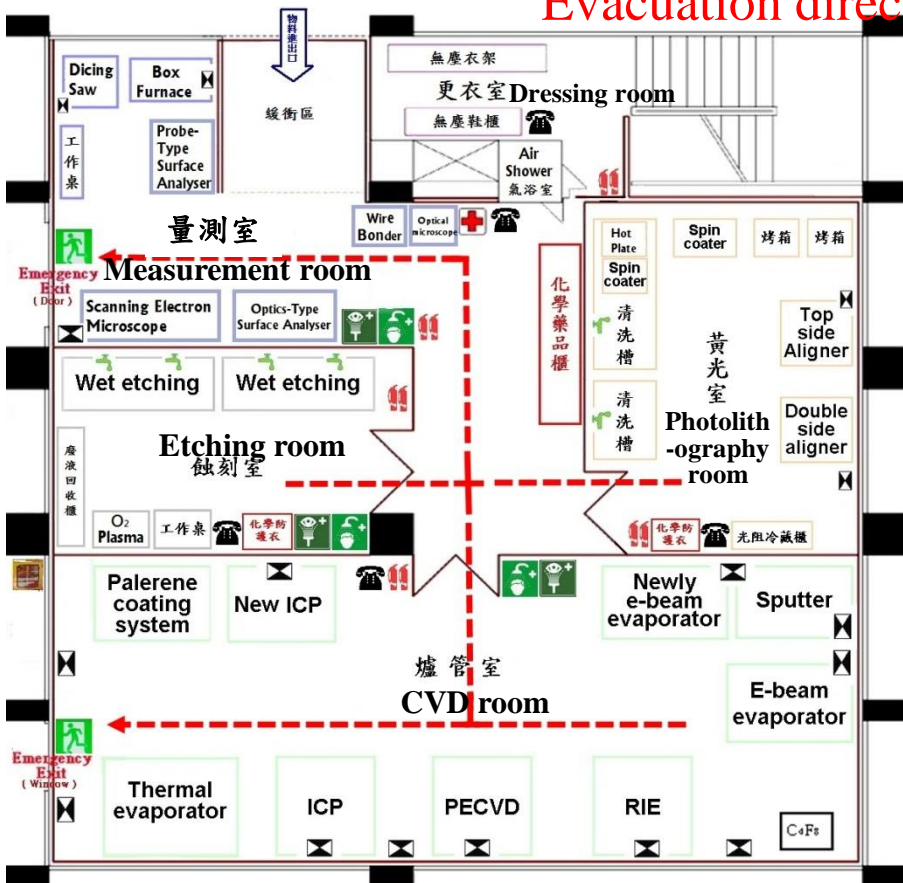
🚪 緊急出口  
Emergency exit



# 場地安全規定 Site safety regulations

## 一樓避難方向圖

Evacuation directions on the ground floor



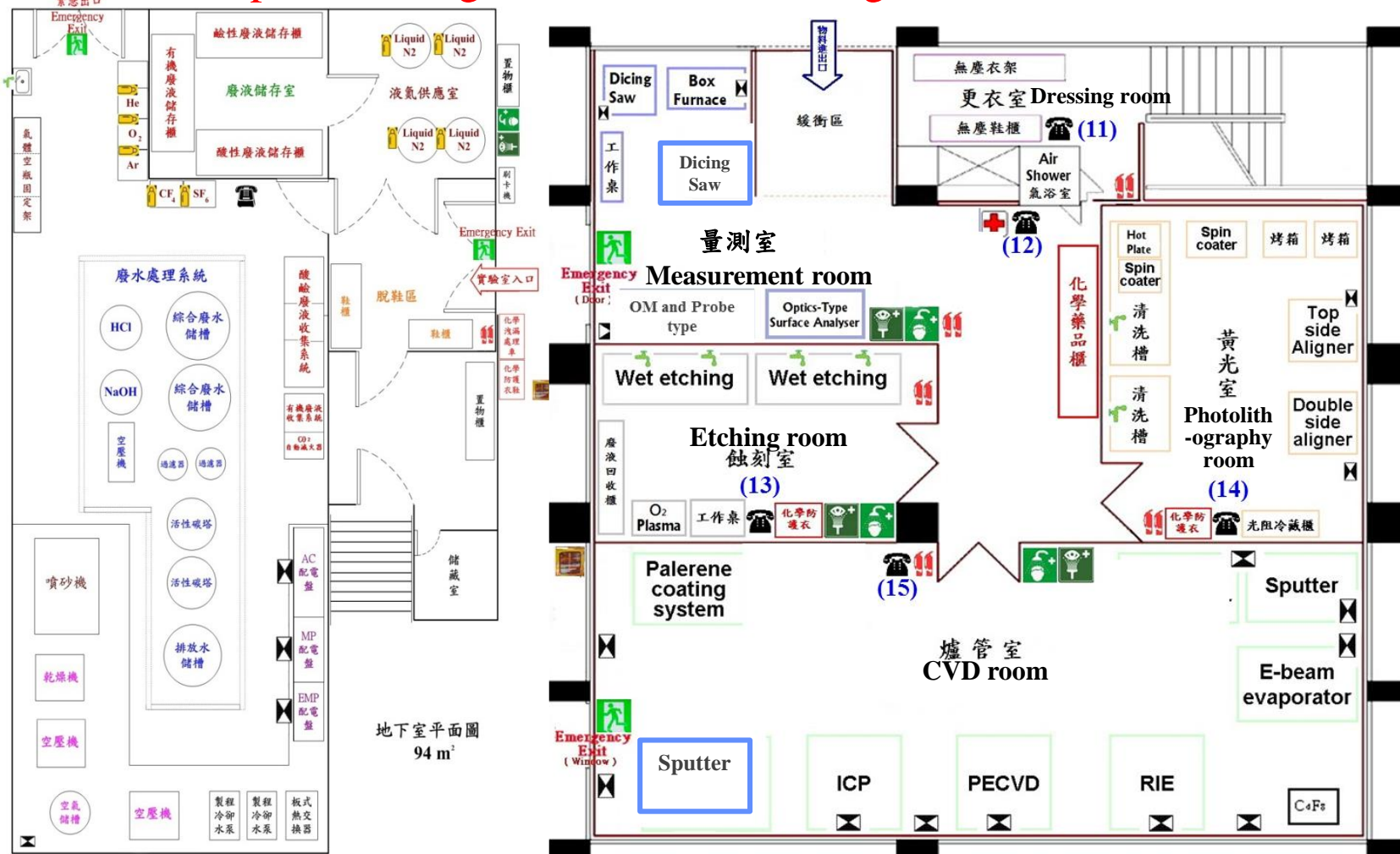
← 逃生方向  
Escape direction

● 現在位置  
Current position

🚪 緊急出口  
Emergency exit

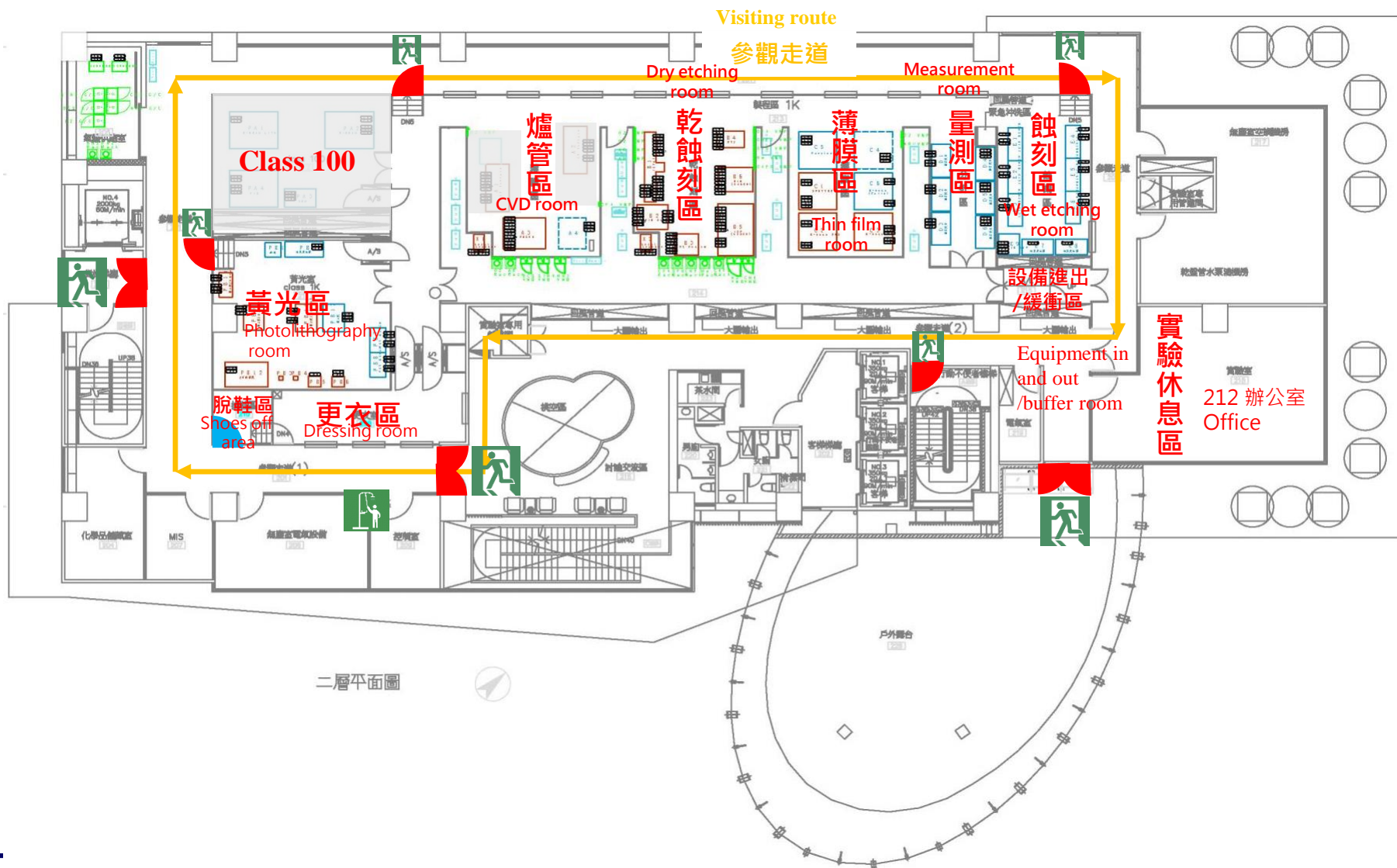
# 人員安全規定 Personnel safety regulations

## 沖洗站、滅火器位置圖 Location map of flushing station and fire extinguisher



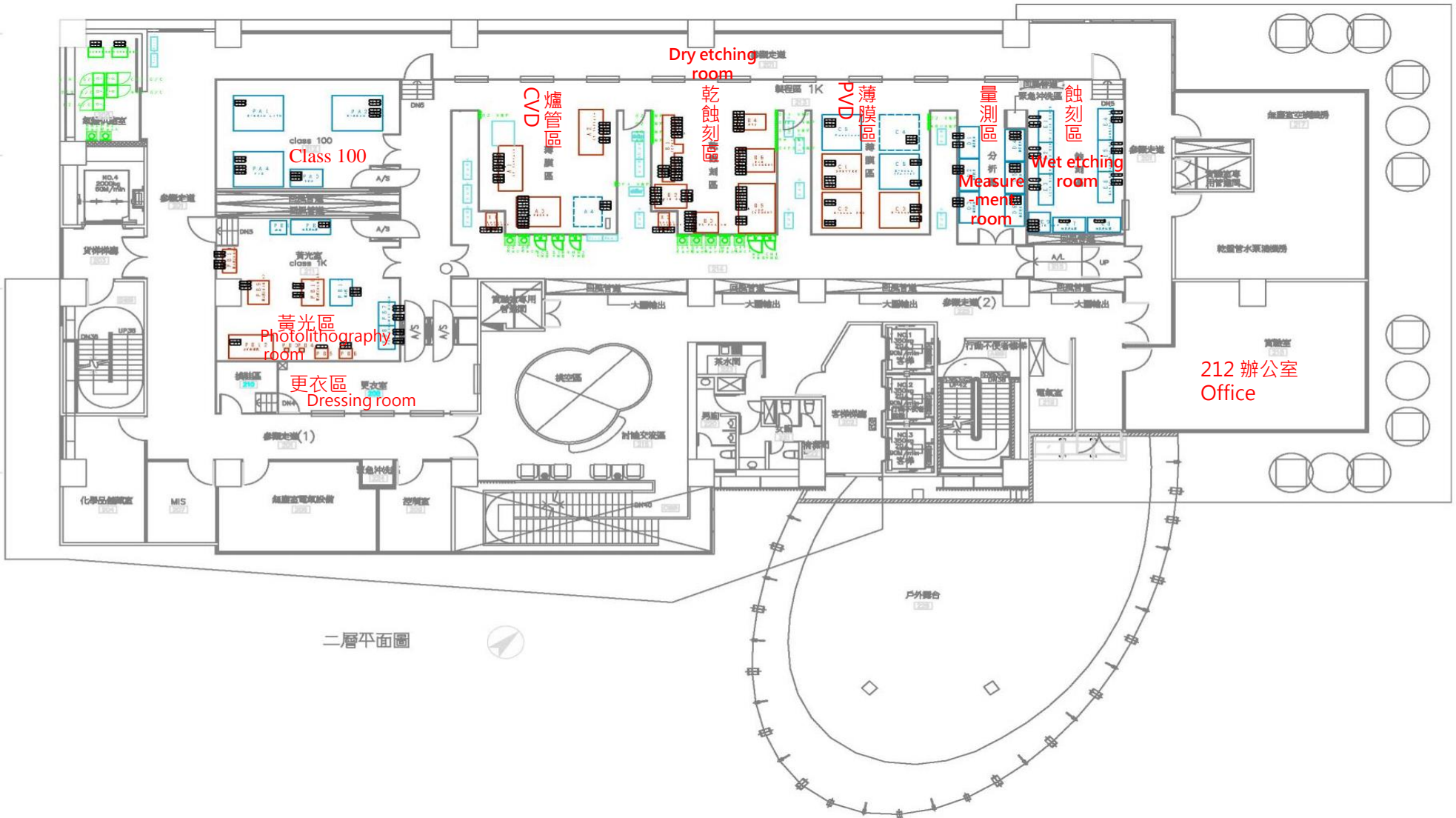
# 卓越無塵室安全介紹

## Introduction to excellent clean room safety



# 卓越研究大樓2F平面圖

## Second floor plan of Complex for Research Excellence



# 人員安全規定

## Personnel safety regulations

---

- ❖ 首次進入無塵室前，請熟讀本中心之實驗室安全衛生工作守則。
- ❖ Before entering the clean room for the first time, please familiarize yourself with the laboratory safety and hygiene work rules of our center.
- ❖ 非必要勿在無塵室內停留，勿在無塵室內來回踏步走動。
- ❖ Do not stay in the clean room unless necessary, and do not walk back and forth in the clean room.
- ❖ 不論何時，至少要有兩位使用者在無塵室內，若你可能落單請攜伴同行。
- ❖ At least two users must be in the clean room at any time. If you may place an order, please bring your companions.
- ❖ 無塵室內，不得飲食、嘻鬧或從事其它與實驗室無關的事情。
- ❖ No eating, drinking, laughing or doing anything unrelated to the laboratory in the clean room.
- ❖ 無塵室內不得閒聊與看書，勿在處理化學藥品或危險的過程時交談。
- ❖ Do not chat or read books in the clean room, and do not talk when dealing with chemicals or dangerous processes.

# 人員安全規定(續)

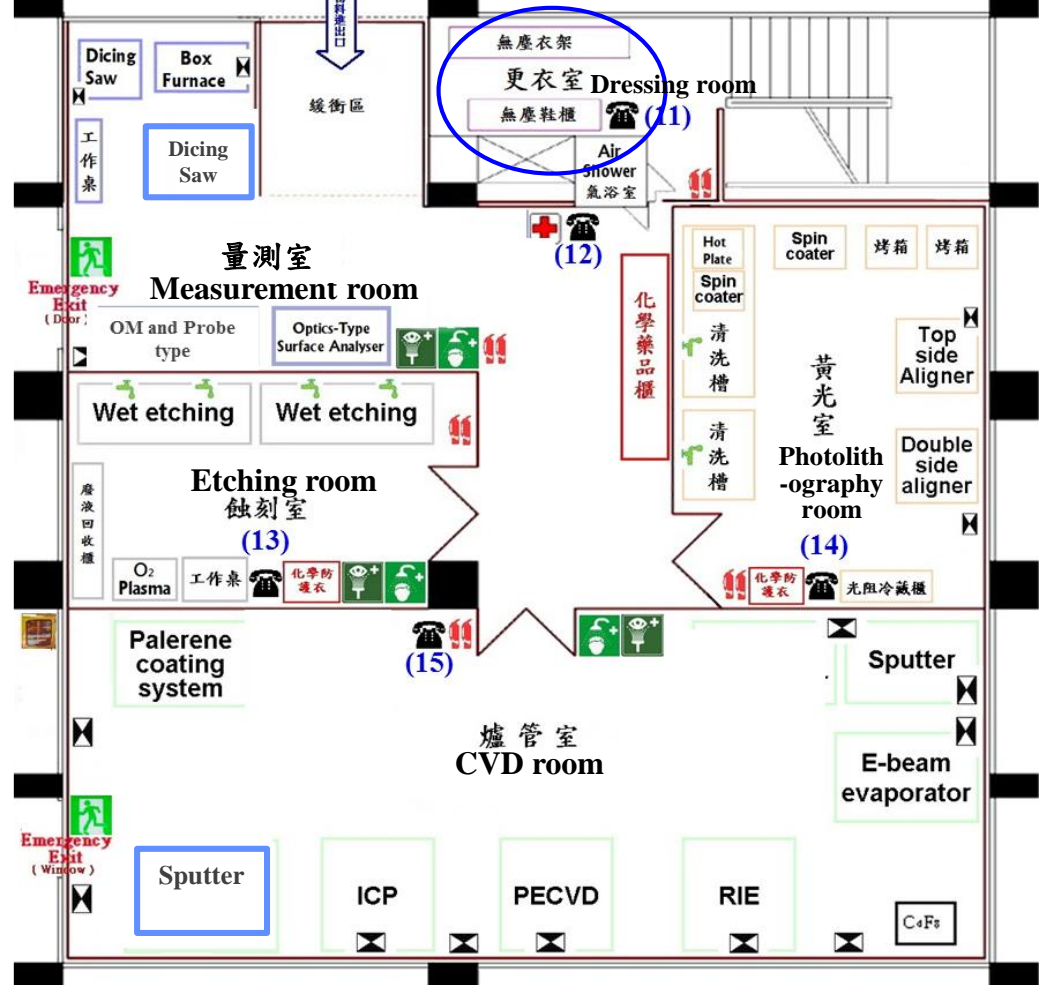
## Personnel safety regulations

---

- ❖ 勿用手觸摸晶圓，勿對著它呼吸、咳嗽、說話。進行化學實驗時勿將頭部伸入化學清洗槽內。
- ❖ Do not touch the wafer with your hands, do not breathe, cough, or talk to it. Do not extend your head into the wet bench when performing chemical experiments.
- ❖ 私人物品（手提袋，書籍等）須留置室外，不得置放於無塵室衣櫃內或無塵室內。
- ❖ Personal belongings (handbags, books, etc.) must be kept outdoors, not in the closet in the clean room or clean room.
- ❖ 永遠專注在特殊的工作上。對你周遭的環境也要保持警覺，尤其是各種潛在的危險狀況。
- ❖ Always focus on special tasks. Be alert to the environment around you, especially various potentially dangerous situations.
- ❖ 使用儀器須遵守該儀器的使用規則，如遇故障或異常狀況，立即通知中心人員處理。
- ❖ The use of the instrument must comply with the rules of use of the instrument. If there is a malfunction or abnormal situation, immediately notify the center staff to deal with it.
- ❖ 劇烈運動後絕對禁止立刻進入無塵室，須待呼吸平穩不再流汗後方可進入無塵室。
- ❖ It is absolutely forbidden to enter the clean room immediately after strenuous exercise. You can enter the clean room only after breathing is stable and no longer sweating.

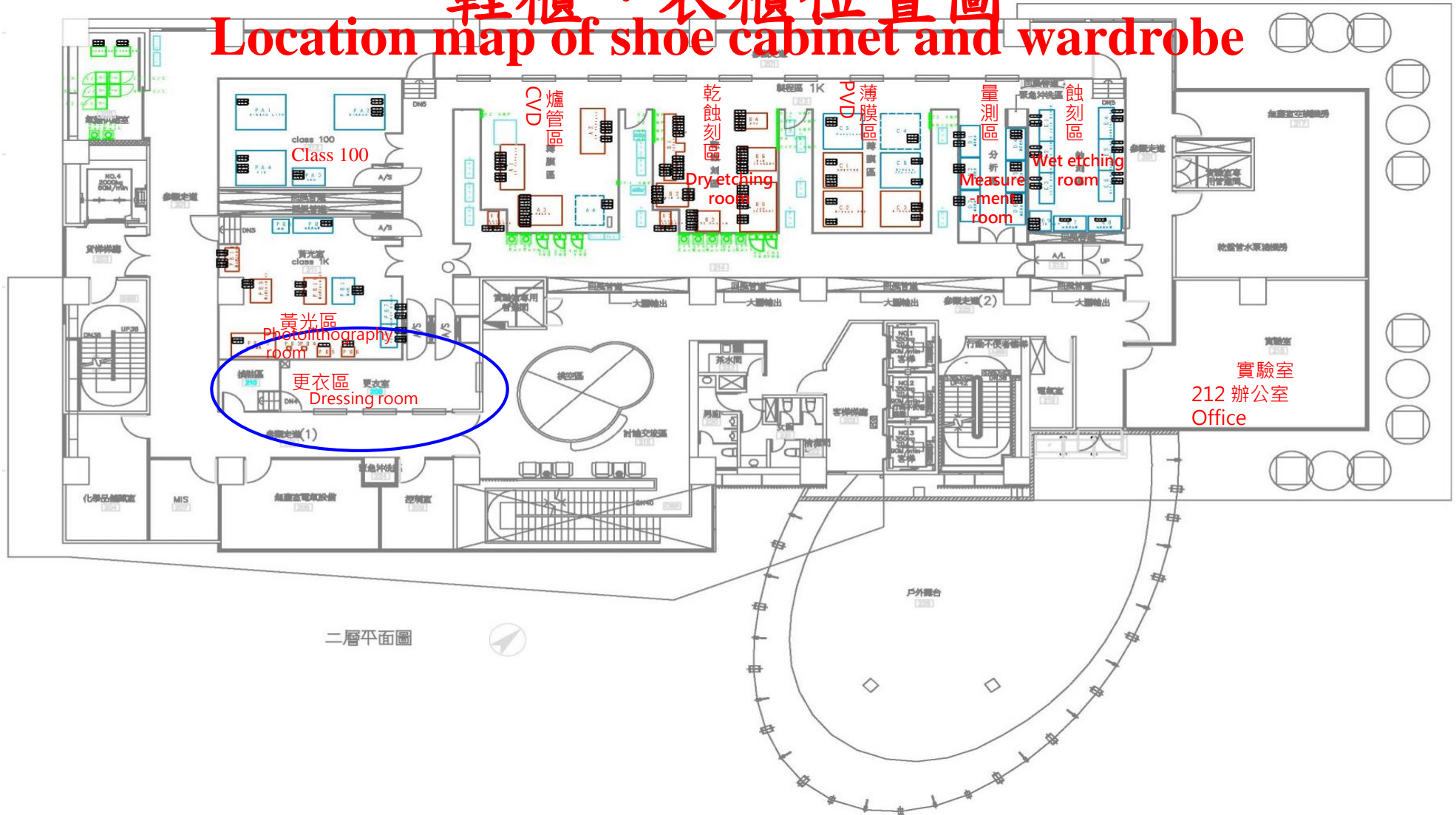
# 服裝安全規定 Clothing safety regulations

## 鞋櫃、衣櫃位置圖 Location map of shoe cabinet and wardrobe



# 服裝安全規定 Clothing safety regulations

## 鞋櫃、衣櫃位置圖 Location map of shoe cabinet and wardrobe





# 服裝安全規定 Clothing safety regulations

## 無塵衣穿著法 How to wear clean clothes



# 服裝安全規定

## Clothing safety regulations

### 無塵衣穿著法

#### How to wear clean clothes

- ❖ 首先戴上髮罩／網帽，使頭髮不外露。
- ❖ First put on a hair cover/net cap so that the hair is not exposed.
- ❖ 戴上口罩，調整大小覆蓋口鼻。
- ❖ Wear a mask and adjust the size to cover the nose and mouth.
- ❖ 非連身無塵衣者，請先穿戴無塵頭套後再穿著無塵衣。
- ❖ Those who are not one-piece clean clothes, please wear clean headgear before wearing clean clothes.
- ❖ 穿無塵衣時，袖口、褲管及頭套下緣在內由無塵衣包覆，並將無塵衣拉鍊拉至頂端。
- ❖ When wearing a clean clothes, the cuffs, trousers and the lower edge of the head cover are covered by the clean clothes, and the zipper of the clean clothes is pulled to the top.
- ❖ 穿無塵鞋，將拉鍊拉至頂端並黏上貼布。
- ❖ Wear clean shoes, pull the zipper to the top and stick the patch.
- ❖ 戴上手套，調整手套及無塵衣袖口，使用無塵衣束口套緊手套與手腕，使手腕不外露。
- ❖ Put on gloves, adjust the gloves and the cuffs of the clean clothes, and use the clean clothes to tighten the gloves and wrists so that the wrists are not exposed.



# 服裝安全規定

## Clothing safety regulations

- ❖ 進入無塵室內請勿穿著無袖背心、短褲、短裙、高跟鞋或涼鞋，且必須著襪，並禁止使用香水及化粧品。
- ❖ Please do not wear sleeveless vests, shorts, short skirts, high heels or sandals when entering the clean room, and must wear socks, and the use of perfume and cosmetics is prohibited.
- ❖ 進入無塵室前應先脫鞋放入門外之鞋櫃內，再進入無塵室穿戴無塵帽、衣、鞋。無塵衣不得穿無塵室外。
- ❖ Before entering the clean room, you should take off your shoes and put them in the shoe cabinet outside the door. Then enter the clean room and wear clean hats, clothes and shoes. Clean clothes must not be worn outside the clean room.
- ❖ 若沒有中心許可，不得攜帶個人之安全護目鏡及呼吸器，亦勿在無塵室中戴隱形眼鏡。
- ❖ Without permission from the center, no personal safety goggles and respirators are allowed, and contact lenses are not allowed in the clean room.
- ❖ 除中心人員有專用之無塵帽、衣、鞋外，其餘人員只能穿戴中心提供之無塵帽、衣、鞋，不得穿戴自己攜帶之無塵帽、衣、鞋。
- ❖ Except center staffs, other users can only wear the clean hats, clothes and shoes provided by the center. They are not allowed to wear their own clean hats, clothes and shoes.



# 服裝安全規定

## Clothing safety regulations

- ❖ 無塵衣穿著程序：(1)髮罩；(2)口罩；(3)無塵頭帽；(4)無塵衣；(5)無塵鞋；(6)手套。
- ❖ Clean clothes wearing procedures: (1) hair cover; (2) mask; (3) clean head hat; (4) clean clothes; (5) clean shoes; (6) gloves
- ❖ 脫無塵衣程序：(1)手套；(2)無塵鞋；(3)無塵衣；(4)無塵頭罩；(5)髮罩；(6)口罩。
- ❖ Procedure for taking off clean clothes: (1) Gloves; (2) Clean shoes; (3) Clean clothes; (4) Clean hood; (5) Hair cover; (6) Mask
- ❖ 氣浴室內，不可超過三個人同時進入。
- ❖ In the air bath, no more than three people can enter at the same time.
- ❖ 進入氣浴室時，為避免影響空氣正常循環及除塵效果，人員不可倚靠在氣浴室的門或吹氣孔上。
- ❖ When entering the air bath, in order to avoid affecting the normal air circulation and dust removal effect, user should not lean on the door or blow hole of the air bath.
- ❖ 人員必須站立於氣浴室中央踏腳板上輕微搖動雙手、雙腿，以幫助灰塵掉落。
- ❖ User must stand on the central footboard of the air bath and slightly shake their hands and legs to help the dust fall off.
- ❖ 風嘴方向正常應是向下吹氣，請勿隨意撥弄調整好的風嘴方向，以求達到最大的除塵效果。
- ❖ The normal direction of the nozzle should be downward blowing, please do not fiddle with the adjusted direction of the nozzle at will, in order to achieve the maximum dust removal effect.



# 服裝安全規定

## Clothing safety regulations

### 化學防護具 Chemical protection

- ❖ 使用具高度危險性之化學藥品如高濃度強酸鹼、HF等，必須穿戴：
- ❖ Use of highly dangerous chemicals such as high concentrations of strong acids and bases, HF, etc., must be worn:

1.防護面具。Protective mask

2.抗酸鹼防護長袍。Anti-acid and alkali protective gown

3.酸鹼防護手套/橡皮抗酸鹼手套。Acid and alkali protective gloves/rubber anti-acid and alkali gloves



# 化學藥品安全規定

## Chemical safety regulations

黃光室 Photolithography room

化學清洗槽 Wet Bench

(有機Organic、鹼槽Base)



蝕刻室 Wet etching room

化學清洗槽 Wet Bench

(有機Organic、酸Acid、鹼槽Base)



# 化學藥品安全規定

## Chemical safety regulations

- ❖ 化學藥品儲存櫃位於黃光室外走廊，使用或移動任何化學藥品後，請立刻依櫃上之存放位置圖放回原處並扣上安全門栓。
- ❖ The chemical storage cabinet is in the hallway outside the Photolithography room. After you use or move any chemical, please put it back to the original place according to the storage position on the cabinet, and fasten the safety latch.
- ❖ 所有化學藥品的儲存與使用方式必須遵守奈米機電系統究中心之安全資料表(Safety Data Sheet, SDS)與工作安全守則之規定。
- ❖ All chemicals must be stored and used in compliance with the Safety Data Sheets (SDS) and Work Safety Code of the Nano Electromechanical Systems Research Center.



### 物質安全資料表 MSDS

#### 一、物品與廠商資料

物品名稱：丙酮 (Acetone)
其他名稱：-
建議用途及限制使用：化學品 (如甲基異丁基甲酮)，異丁烯甲酯；油漆，洋乾漆，瓷漆等之溶劑；醋酸纖維素之紡織溶劑；精密機器之清理淨化；碘化鉀及高錳酸鉀之溶劑；醋酸纖維素纖維之去光澤劑；硫化橡膠產物之規格試驗。
製造商或供應商名稱：祥洋化工實業有限公司
製造商或供應商地址：台北縣中和市和平街94號1F
製造商或供應商電話：(02)2944-2917 (代表) 製造商或供應商傳真：(02)2944-2509
緊急聯絡電話：(02)2944-2917 (代表) 緊急聯絡傳真：(02)2944-2509
日(Day) 夜(Night)均同【例假日除外】

# 化學藥品安全規定

## Chemical safety regulations

- ❖ 藥品櫃分為酸性、鹼性及有機性三類。藥品櫃上層為存放已開瓶之使用區，底層為未開瓶之庫存區。化學藥品儲存與使用務必依照各容器上之標籤，針對酸、鹼及有機性化學藥品分類儲存與使用。
- ❖ **Chemical cabinets are divided into three categories: acidic, alkaline and organic. The upper layer of cabinet is the area in use, and the bottom layer is the reserve. The storage and use of chemicals must be in accordance with the labels on each container, and the storage and use of acids, alkalis and organic chemicals must be classified.**
- ❖ 使用特殊藥品或攜帶特殊化學藥品及材料時，必須先得到中心人員之審核許可，且附上藥品安全資料表SDS，審核通過後方可於無塵室使用。
- ❖ When using chemicals not available at the center, you should apply to the center staff in advance, and attach the safety data sheet (SDS). After approved, it can be used in the clean room.



### 物質安全資料表 MSDS

一、物品與廠商資料

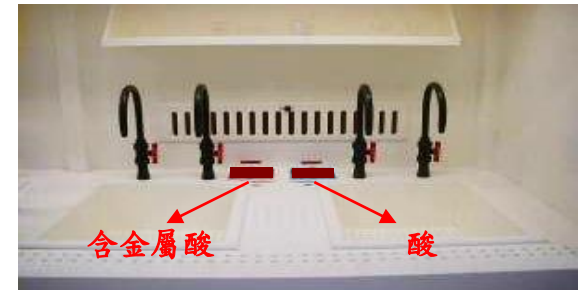
物品名稱：丙酮 (Acetone)
其他名稱：-
建議用途及限制使用：化學品（如甲基異丁基甲酮），異丁烯甲酯；油漆，洋乾漆，瓷漆等之溶劑；醋酸纖維素之紡織溶劑；精密機器之清理淨化；碘化鉀及高錳酸鉀之溶劑；醋酸纖維素纖維之去光澤劑；硫化橡膠產物之規格試驗。
製造商或供應商名稱：祥洋化工實業有限公司
製造商或供應商地址：台北縣中和市和平街04號1F
製造商或供應商電話：(02)2944-2917 (代表) 製造商或供應商傳真：(02)2944-2509
緊急聯絡電話：(02)2944-2917 (代表) 緊急聯絡傳真：(02)2944-2509
日 (Day) 夜 (Night) 均同【例假日除外】



# 化學藥品安全規定

## Chemical safety regulations

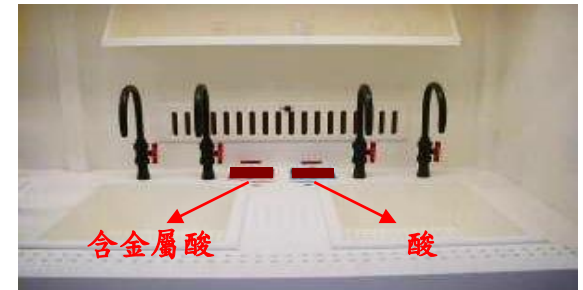
- ❖ 化學清洗槽分為酸槽、鹼槽及有機槽。請在規定用途的清洗槽使用特定的化學藥品，如酸性藥品只能在酸性化學清洗槽內使用。
- ❖ Wet bench are divided into acid tanks, alkali tanks and organic tanks. Please use specific chemicals in the wet bench for the specified purpose, such as acidic chemicals can only be used in the acid wet bench.
- ❖ 各種化學廢液分類倒入規定回收處，傾倒前務必確認其成分。蝕刻室備有石蕊試紙可測酸、鹼性溶濟，勿將酸、鹼及有機溶劑混合傾倒，以免爆炸。
- ❖ Chemical waste liquids are sorted and poured into the specified recycling place, and their composition must be confirmed before dumping. The etching room is equipped with litmus paper to test acid and alkali solutions. Do not mix acids, alkalis and organic solvents to avoid explosion.
- ❖ 調配化學藥品時務必於化學清洗凹槽內使用，調配時全神貫注，勿與他人交談嬉戲。
- ❖ When mixing chemicals, be sure to use them in the chemical cleaning groove, concentrate on mixing, and do not talk and play with others.



# 化學藥品安全規定

## Chemical safety regulations

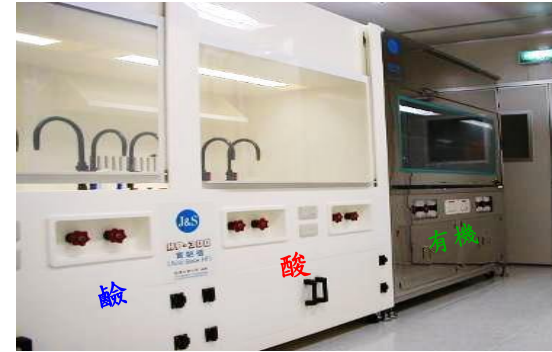
- ❖ 在化學清洗槽工作時應養成良好工作姿勢，防護門需下拉至規定的位置，即高度10cm~30cm之間，上身應避免前傾至化學清洗槽內，一方面可防止危險發生，另一方面亦減少污染機會。使用化學清洗槽後，防護門不要完全關閉，至少保留10cm之高度。
- ❖ You should develop a good working posture at wet bench. The protective door must be pulled down to the specified position, that is, the height is between 10cm and 30cm. The upper body should avoid leaning forward into the wet bench. It can prevent danger and also reduces the chance of pollution. After using the wet bench, do not close the protective door completely, and keep a height of at least 10cm.
- ❖ 在化學清洗槽使用完畢之藥品、燒杯、晶片，務必做適當的清潔處理，物歸原位，清洗槽須保持乾淨。離開化學清洗槽時請檢查清洗槽的水、燈及其他使用過的設備開關是否已關閉。
- ❖ The used chemicals, beakers, and wafers in the wet bench must be properly cleaned and returned to their original positions, and the wet bench must be kept clean. Check that the tank water, lights and other used equipment are turned off when leaving the chemical tank.



# 化學藥品安全規定

## Chemical safety regulations

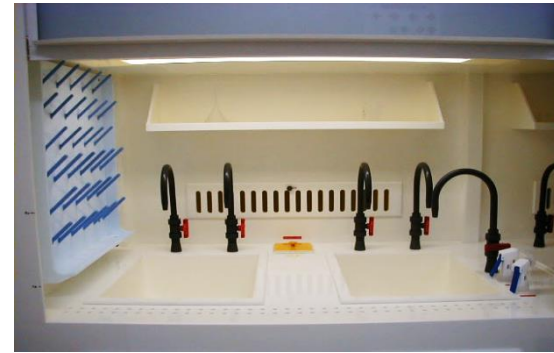
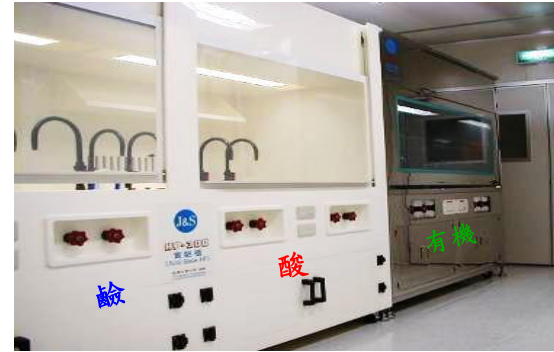
- ❖ 實驗過程中將使用到酸、鹼、有機藥品時，須在有抽氣的化學清洗槽使用，且穿戴安全的防護裝備。
- ❖ When using acids, alkalis, and organic chemicals during the experiment, they must be used in a wet bench with air extraction, and wear safe protective equipment.
- ❖ 不必要的物品勿置於化學清洗槽內，以免造成實驗的不便、引起災害及造成清洗槽排氣量的減少。
- ❖ Do not place unnecessary items in the wet bench, so as not to cause inconvenience to the experiment, cause disasters and reduce the exhaust volume of the cleaning tank.
- ❖ 在進行化學藥品工作時，永遠穿戴拋棄式防護手套，若有發現任何破損的手套請立即更換。
- ❖ Always wear disposable protective gloves when working with chemicals and replace any worn gloves immediately.



# 化學藥品安全規定

## Chemical safety regulations

- ❖ 拋棄式酸鹼防護手套及橡皮抗酸鹼手套限於化學實驗工作穿戴，勿戴離化學實驗工作區外，以免污染其他區域。
- ❖ Disposable acid and alkali protective gloves and rubber acid and alkali resistant gloves are limited to chemical experiment work, and should not be worn outside the chemical experiment work area to avoid contamination of other areas.
- ❖ 在化學清洗槽使用強酸及強鹼時，建議除穿戴拋棄式防護手套外，請再穿戴橡皮抗酸鹼手套。使用橡皮抗酸鹼手套前請先用水清洗乾淨再開始進行實驗，實驗結束後再清洗乾淨放回原處。
- ❖ When using strong acid and alkali in the chemical cleaning tank, it is recommended to wear rubber anti-acid and alkali gloves in addition to disposable protective gloves. Before using the rubber anti-acid and alkali gloves, please wash them with water before starting the experiment. After the experiment, clean them and put them back to the original place.
- ❖ 拿燒杯時，用雙手手持燒杯周圍部分，不能只拿燒杯的開口處。 When holding the beaker, hold the surrounding part of the beaker with both hands, not just the opening of the beaker.



# 化學藥品安全規定

## Chemical safety regulations

---

- ❖ 化學藥品比外表看起來重，應慢慢提起避免急速的動作，使用腳部力量，背部與手臂伸直上下。
- ❖ The chemical is heavier than it looks, so it should be lifted slowly to avoid rapid movements, use the strength of the feet, and keep the back and arms straight up and down.
- ❖ 若發現化學清洗槽有遺留無人管理的藥品，請加以標示並通知中心人員以確保得到適當處置。
- ❖ If unattended chemicals are found in chemical wash tanks, please label them and notify center personnel to ensure proper disposal.
- ❖ 已倒出來之酸、鹼及有機藥品勿倒回原來藥品容器中(即使未用過)。
- ❖ Do not return the poured acid, alkali and organic medicine to the original medicine container (even if it has not been used)
- ❖ 藥品加熱反應工作中，當燒杯裝好D. I. Water或藥品要放到Hot Plate加熱前，請先將燒杯底部用紙擦乾，以避免傷害Hot Plate之加熱板。
- ❖ During the heating reaction of medicines, when the beaker is filled with D.I. Water or the medicines are to be heated on the Hot Plate, please dry the bottom of the beaker with paper to avoid damage to the heating plate of the Hot Plate.

# 化學藥品安全規定

## Chemical safety regulations

- ❖ 使用過的化學藥品若曾為加熱或放熱反應，需待藥品溫度降至室溫後，方可倒入指定廢液回收處。若仍有用或尚需等待降溫，請填寫化學藥品說明單並置於藥品明顯處，以免造成危害。
- ❖ If the used chemicals have undergone heating or exothermic reactions, they can only be poured into the designated waste liquid recycling **place after the temperature of the chemicals has dropped to room temperature.** If it is still useful or needs to wait for the temperature to drop, please fill in the chemical drug instruction sheet and place it in a place where the drug is obvious, so as not to cause harm.
- ❖ 如果實驗中有化學藥品發生溢出的情況，立即通知中心人員或相關主管以得到緊急救緩與處理。
- ❖ If there is any spillage of chemicals in the experiment, immediately notify the center personnel or relevant supervisors for emergency relief and treatment.



### 台大奈米機電系統研究中心 化學藥品說明單

姓名：\_\_\_\_\_

指導教授：\_\_\_\_\_

實驗室電話：\_\_\_\_\_

手機：\_\_\_\_\_

調配日期：\_\_\_\_\_

成分 1：\_\_\_\_\_ 使用量：\_\_\_\_\_

成分 2：\_\_\_\_\_ 使用量：\_\_\_\_\_

成分 3：\_\_\_\_\_ 使用量：\_\_\_\_\_

成分 4：\_\_\_\_\_ 使用量：\_\_\_\_\_

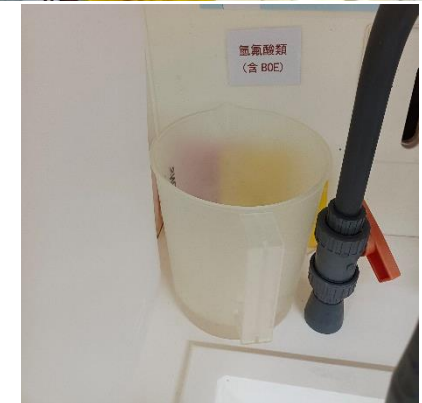
使用說明：

硫酸+雙氧水，待冷卻後可倒入廢液回收口。

# 化學藥品安全規定

## Chemical safety regulations

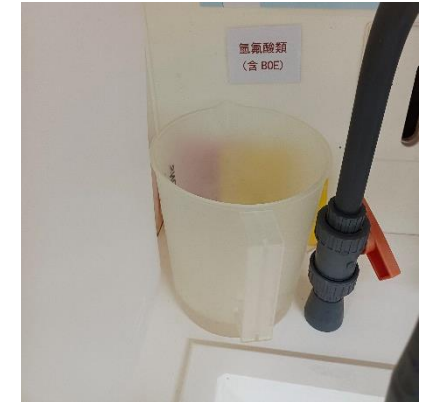
- ❖ 混合酸液時，應將酸慢慢倒入水中，不可將水傾入酸中，且混合藥品時，必須在化學清洗槽凹槽內使用。
- ❖ When mixing acid, acid should be slowly poured into water, water cannot be poured into acid, and when mixing medicine, it must be used in the groove of chemical cleaning tank.
- ❖ 氫氟酸及BOE化學藥品，只能使用鐵氟龍製之容器。
- ❖ For hydrofluoric acid and BOE chemicals, only containers made of **Teflon** can be used.
- ❖ 使用過的氫氟酸廢液請倒入指定的含氟廢液回收桶，因為氫氟酸會釋放出氟原子，將會破壞其他的過濾系統。
- ❖ Please pour the used hydrofluoric acid waste liquid into the designated fluorine-containing waste liquid recycling bin, because hydrofluoric acid will release fluorine atoms, which will damage other filtration systems.



# 化學藥品安全規定

## Chemical safety regulations

- ❖ 化學藥品瓶罐使用完，請在化學清洗槽內用水清洗瓶罐三次，並在瓶罐上面貼上事先印好的“已沖洗”標籤。
- ❖ After using the chemical bottles, please wash the bottles with water three times in the wet bench, and affix the pre-printed "rinsed" label on the bottles.
- ❖ 絕對不要把任何沒有貼上危險物質辨識標籤且尚未用水沖洗的瓶罐或容器放在一旁。絕對不要把任何尚未用水沖洗的瓶罐或容器和標示著“已沖洗”的容器放在一起；絕對不要遺漏任何化學廢棄物瓶罐或容器，當他們是空的，立刻開始處理程序。
- ❖ Never set aside any jars or containers that are not labeled with a hazard identification label and that have not been rinsed with water. Never put any jars or containers that have not been rinsed with water together with containers marked "rinsed"; never leave out any chemical waste jars or containers, and when they are empty, start the process immediately.

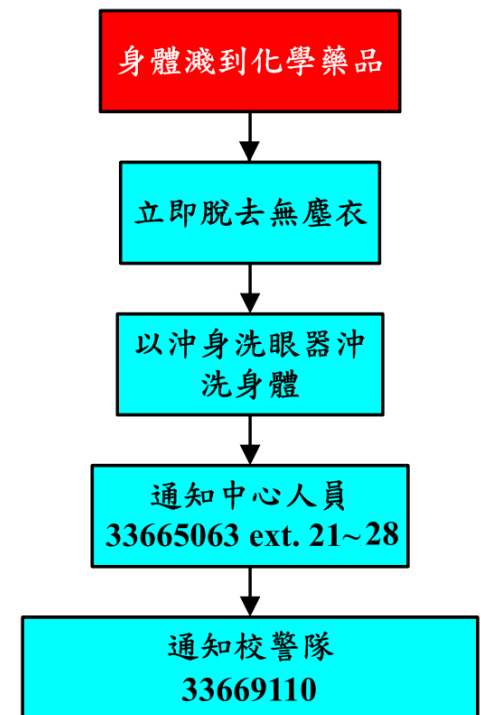




# 化學藥品安全規定

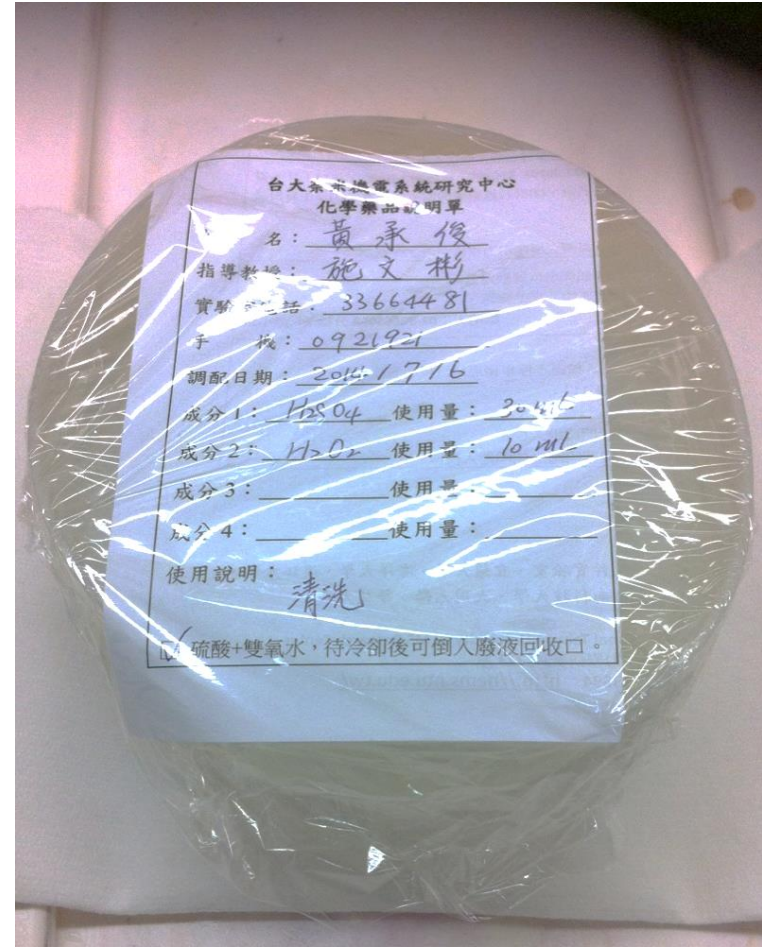
## Chemical safety regulations

- ❖ 化學藥品濺到衣服、皮膚、臉部、眼睛時，應立即用水沖洗濺受傷部位十分鐘以上，且必須至皮膚顏色恢復正常為止，並立刻安排急救處理。
- ❖ When chemicals splash onto clothes, skin, face, or eyes, immediately rinse the injured area with water for more than 10 minutes, and wait until the skin color returns to normal, and arrange emergency treatment immediately.
- ❖ 碰到氫氟酸時先大量沖水十分鐘後，塗敷葡萄糖酸鈣（加2%的水），約十分鐘後皮膚會起泡，送醫急救。
- ❖ When encountering hydrofluoric acid, first flush with a large amount of water for ten minutes, and then apply calcium gluconate (add 2% water). After about ten minutes, the skin will blister and send to the hospital for emergency treatment.
- ❖ 化學藥品外洩時應迅速反應，並做適當處理及通知中心人員，若有需要撤離時應依指示撤離。



# 化學藥品安全規定

## Chemical safety regulations



# 化學品廢液相容性表

編號	廢液主要成分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	礦物性酸(非氧化性)	1																		
2	礦物性酸(氧化性)		2																	
3	有機酸			3																
4	醇類, 二元醇類和酸類				4															
5	農藥, 石棉等有毒物質					5														
6	醃胺類						6													
7	胺, 脂肪族							7												
8	偶氮及重氮化合物, 聯胺								8											
9	水									9										
10	鹼										10									
11	氰化物, 硫化物及氟化物											11								
12	二磺氨基碳酸鹽												12							
13	酯類, 醚類及酮類													13						
14	易爆物(註一)														14					
15	強氧化劑(註二)															15				
16	芳香族, 不飽和烴類																16			
17	鹵化有機物																	17		
18	一般金屬																		18	
19	鋁, 鉀, 鋰, 鎂, 鈣, 鈉等易燃金屬																			19

廢液之儲存除應考慮容器與廢液之相容性外，更應注意廢液間之相容問題，不具相容性之廢液應分別回收與儲存。

## 顏色說明

代表顏色	混合後結果
黃色	產生熱
粉紅色	起火
綠色	產生無毒和不易燃氣體
紫紅色	產生有毒氣體
橘色	產生易燃氣體
紅色	爆炸
亮綠色	劇烈聚合作用
藍色	或許有危害性但不確定

## 範 例

黃色	產生熱
粉紅色	起火
紫紅色	產生熱起火和毒性氣體

註一： 易爆物包括溶劑, 廢棄爆炸物, 石油廢棄物等.

註二： 強氧化劑包括鉻酸, 氯酸, 雙氧水, 硝酸, 高錳酸等.

國立臺灣大學環安衛中心製作

# 晶圓初始清洗步驟(1/2)

---

1. 沖D. I. Water 5分鐘。
2.  $\text{H}_2\text{SO}_4 : \text{H}_2\text{O}_2 = 3 : 1$ ，加熱10 ~ 20分鐘，75°C~ 85°C  
(去除有機物)。  
4 inch之wafer調配比例為900 : 300ml  
3 inch之wafer調配比例為450 : 150ml  
此配法會產生約80°C的溫度，故不需加熱。
3. 沖D. I. Water 5分鐘。
4.  $\text{HF} : \text{H}_2\text{O} = 1 : 100$ ，10 ~ 15分鐘 (去除二氧化矽)。
5. 沖D. I. Water 5分鐘。

# 晶圓初始清洗步驟 (2/2)

6.  $\text{NH}_4\text{OH} : \text{H}_2\text{O}_2 : \text{H}_2\text{O} = 1/4 : 1 : 5$ ，加熱10 ~ 15分鐘，75°C~ 85°C  
(去除無機物)。

4 inch之wafer調配比例為50 : 200 : 1000ml

3 inch之wafer調配比例為25 : 100 : 500ml

先把D. I. Water加熱至100°C，依序加 $\text{NH}_4\text{OH}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$ 後，此時溫度約75°C~ 85°C。

7. 沖D. I. Water 5分鐘。

8.  $\text{HCl} : \text{H}_2\text{O}_2 : \text{H}_2\text{O} = 1 : 1 : 6$ ，加熱10 ~ 15分鐘，75°C~ 85°C。

4 inch之wafer調配比例為150 : 150 : 900ml

3 inch之wafer調配比例為100 : 100 : 600ml

先把D. I. Water加熱至100°C，依序加 $\text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$ 後，此時溫度約75°C~ 85°C。

9. 沖D. I. Water 5分鐘。

10.  $\text{HF} : \text{H}_2\text{O} = 1 : 100$ ，10 ~ 15秒 (不沾水)。

11. 用化學清洗槽內之氮氣槍乾燥晶片。

# 蝕刻溶液(1/2)

材料	蝕刻溶液
Boron Glass	HF : H <sub>2</sub> O = 1 : 3 ( ~30分鐘 )
Phosphorous Glass	HF : H <sub>2</sub> O = 1 : 15 ( ~30分鐘 )
Polysilicon	1. HF : HNO <sub>3</sub> : CH <sub>3</sub> COOH=1 : 26 : 33(約1500 A/min) 2. HF : HNO <sub>3</sub> : CH <sub>3</sub> COOH=2 : 26 : 33(約2100A/min) 3. HNO <sub>3</sub> : H <sub>2</sub> O : NH <sub>4</sub> OH = 64 : 33 : 3，放置20分鐘後使用 ( 約2000A/min )
Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> etchant	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ( 85% ) 加熱至沸騰約175°C
AL Cleaning Solution	HCl : H <sub>2</sub> O = 1 : 1 ( 10 ~ 30分鐘 )
磷銅線、鎢線、銅線 Cleaning Solution	HF : HNO <sub>3</sub> = 1 : 1 ( 5 ~ 10分鐘 )
AL etchant	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> : HNO <sub>3</sub> : CH <sub>3</sub> COOH : H <sub>2</sub> O = 50 : 2 : 10 : 9，加熱至60°C
Mo etchant	HNO <sub>3</sub> : H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> : H <sub>2</sub> O = 1 : 1 : 6

# 蝕刻溶液(2/2)

材料	蝕刻溶液
Au etchant	$I_2 : KI : H_2O = 65\text{gm} : 113\text{gm} : 200\text{cc}$
Ti etchant	$HF : H_2SO_4 : H_2O = 1 : 30 : 69$
Cu etchant	$HCl : H_2O : FeCl_3 (0.9\text{飽和液}) = 16 : 10 : 10 (\text{cc})$
Pt etchant	$H_2O : HCl : HNO_3 = 4 : 3 : 1, 75^\circ\text{C}$
Si etchant	$HF : HNO_3 : CH_3COOH = 6 : 20 : 7$
去除光阻 (HR-200、Az1350)	$H_2SO_4 : H_2O_2 = 3 : 1$ ，加熱10~20分鐘， $75^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$



奈米機電系統研究中心  
認識化學物質訓練課程(第三階段)

黃詩淳 副技師



# 認識化學物質

---

化學品全球分類及  
標示調和制度

安全資料表

色碼規定

# 化學品全球分類及標示調和制度介紹

---

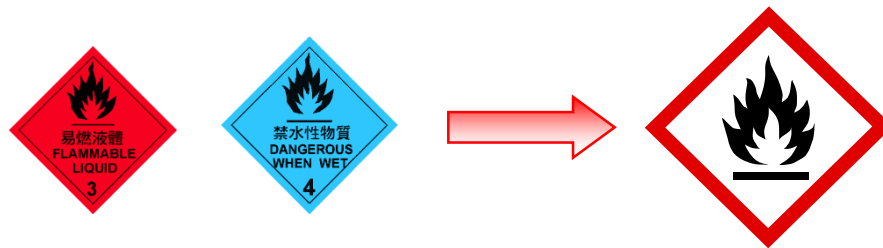
## 化學品全球分類及標示 調和制度

Globally Harmonized System of  
Classification and Labelling of  
Chemicals

簡稱“化學品全球調和制度”或“GHS”

# 化學品全球分類及標示調和制度

- ◆ 世界各國法規對於化學品危害分類及標示規定並不完全相同，為解決各國現存差異並提升人類健康及環境之保護。
- ◆ 危害性分為物理性危害、健康危害及環境危害三大類，共27種危害分類，每一分類再細分危害級別。
- ◆ 維護勞工、運輸工人、緊急應變者及消費者之安全與健康。
- ◆ 考量勞工對危害圖式之可理解性，雖然危害分類不同，仍以相同之危害圖式來表述。



# 化學品全球調和制度GHS

---

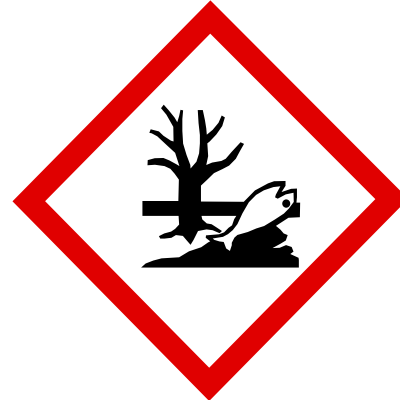
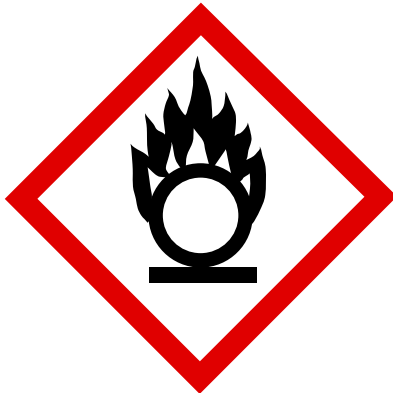
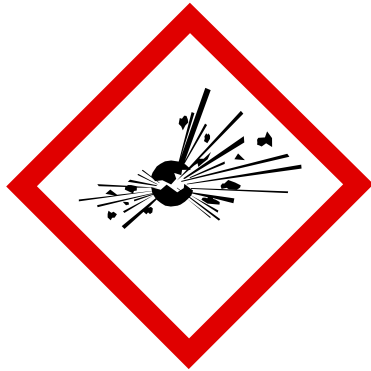
- ◆ 化學品全球分類及標示調和制度 (化學品全球調和制度)
- ◆ Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)
- ◆ 依據其健康、環境及物理性危害，提供物質及混合物之調和性分類準則 (Hazard Classification)
- ◆ 提供調和性之危害通識要項之規定
  - 標示 (Labelling)
  - 安全資料表 ( Safety Data Sheet , SDS )
- ◆ 分類級別 ( Classification Categories )

# 化學品GHS制度危害分類及標示

危害性	危害分類	標準編號	火焰	圓圈上一團火焰	炸彈爆炸
物理性危害	1 爆炸物 (Explosives)	CNS 15030-1			
	2 易燃氣體 (Flammable gases)	CNS 15030-2			
	3 易燃氣膠 (Flammable aerosols)	CNS 15030-3	易燃氣體·易燃氣膠 易燃液體·易燃固體 自反應物質·有機過氧化物 發火性液體·發火性固體 自熱物質·禁水性物質	氧化性氣體 氧化性液體 氧化性固體	爆炸物 自反應物質 A型及B型 有機過氧化物 A型及B型
	4 氧化性氣體 (Oxidizing gases)	CNS 15030-4			
	5 加壓氣體 (Gases under pressure)	CNS 15030-5			
	6 易燃液體 (Flammable liquids)	CNS 15030-6			
	7 易燃固體 (Flammable solids)	CNS 15030-7			
	8 自反應物質 (Self-reactive substances)	CNS 15030-8			
	9 發火性液體 (Pyrophoric liquids)	CNS 15030-9			
	10 發火性固體 (Pyrophoric solids)	CNS 15030-10			
	11 自熱物質 (Self-heating substances)	CNS 15030-11			
	12 禁水性物質 (Substances which, in contact with water, emit flammable gases)	CNS 15030-12	腐蝕 	氣體鋼瓶 	骷髏與兩根交叉骨 
	13 氧化性液體 (Oxidizing liquids)	CNS 15030-13			
	14 氧化性固體 (Oxidizing solids)	CNS 15030-14			
	15 有機過氧化物 (Organic peroxides)	CNS 15030-15	金屬腐蝕物 腐蝕/刺激皮膚物質第1級 嚴重損傷/刺激眼睛物質第1級	加壓氣體	急毒性物質第1級~第3級
	16 金屬腐蝕物 (Corrosive to metals)	CNS 15030-16			
健康危害	17 急毒性物質 (Acute toxicity)	CNS 15030-17	驚嘆號 	環境 	健康危害 
	18 腐蝕/刺激皮膚物質 (Skin corrosion/irritation)	CNS 15030-18			
	19 嚴重損傷/刺激眼睛物質 (Serious eye damage/eye irritation)	CNS 15030-19			
	20 呼吸道或皮膚過敏物質 (Respiratory or skin sensitization)	CNS 15030-20	急毒性物質第4級 腐蝕/刺激皮膚物質第2級 嚴重損傷/刺激眼睛物質第2級 皮膚過敏物質 特定標的器官系統毒性物質~單一暴露第3級	水環境之危害物質	呼吸道過敏物質 生殖細胞致突變性物質 致癌物質 生殖毒性物質 特定標的器官系統毒性物質 ~單一暴露第1級~第2級 特定標的器官系統毒性物質 ~重複暴露 吸入性危害物質
	21 生殖細胞致突變性物質 (Germ cell mutagenicity)	CNS 15030-21			
	22 致癌物質 (Carcinogenicity)	CNS 15030-22			
	23 生殖毒性物質 (Reproductive toxicity)	CNS 15030-23			
	24 特定標的器官系統毒性物質~單一暴露 (Specific target organ systemic toxicity ~ Single exposure)	CNS 15030-24			
	25 特定標的器官系統毒性物質~重複暴露 (Specific target organ systemic toxicity ~ Repeated exposure)	CNS 15030-25			
	26 吸入性危害物質 (Aspiration hazard)	CNS 15030-26			
環境危害	27 水環境之危害物質 (Hazardous to the aquatic environment)	CNS 15030-27			

# 危害物質分類及圖示

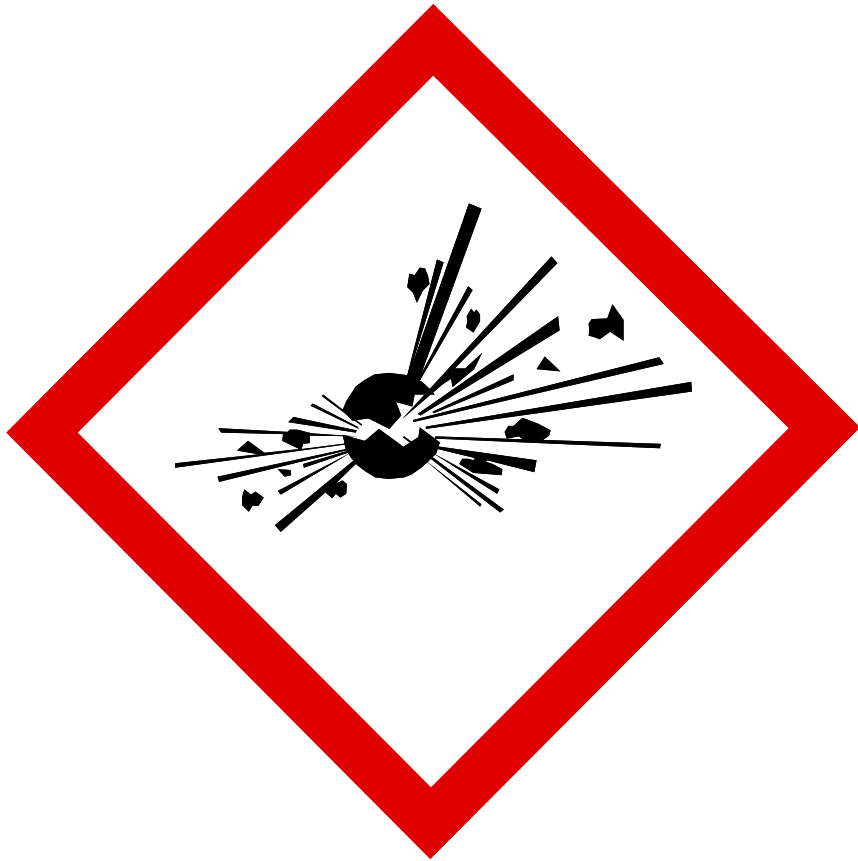
---



# 危害物質分類及圖示

---

## 炸彈爆炸



- 爆炸物 Explosives
- 自反應物質 A 型及 B 型
- 有機過氧化物 A 型及 B 型

# 危害物質分類及圖示

---

## 氣體鋼瓶



□ 加壓氣體

Gases under pressure



# 危害物質分類及圖示

## 火焰



- 易燃氣體 Flammable
- 易燃氣膠
- 易燃液體
- 易燃固體
- 自反應物質
- 有機過氧化物
- 發火性液體
- 發火性固體
- 自熱物質
- 禁水性物質

Substances which, in contact with water, emit flammable gases

# 危害物質分類及圖示

## 腐蝕



- ☐ 金屬腐蝕物 Corrosive to metals
- ☐ 腐蝕/刺激皮膚物質第1級  
Skin corrosion/irritation
- ☐ 嚴重損傷/刺激眼睛物質第1級  
Serious eye damage/eye irritation

# 危害物質分類及圖示

---

## 驚嘆號

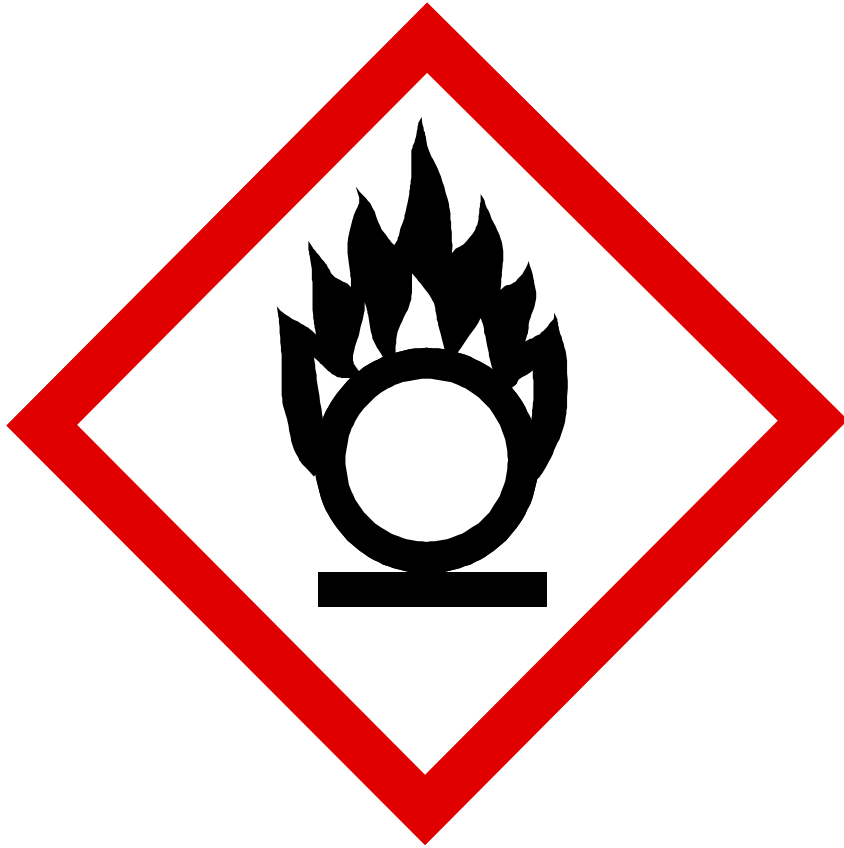


- 急毒性物質第4級
- 腐蝕/刺激皮膚物質第2級
- 嚴重損傷/刺激眼睛物質第2級
- 皮膚過敏物質
- 特定標的器官系統毒性物質
  - 單一暴露第3級

# 危害物質分類及圖示

---

## 圓圈上一團火焰



氧化性氣體 Oxidizing

氧化性液體

氧化性固體

# 危害物質分類及圖示

---

## 骷髏與兩根交叉骨

Acute toxicity

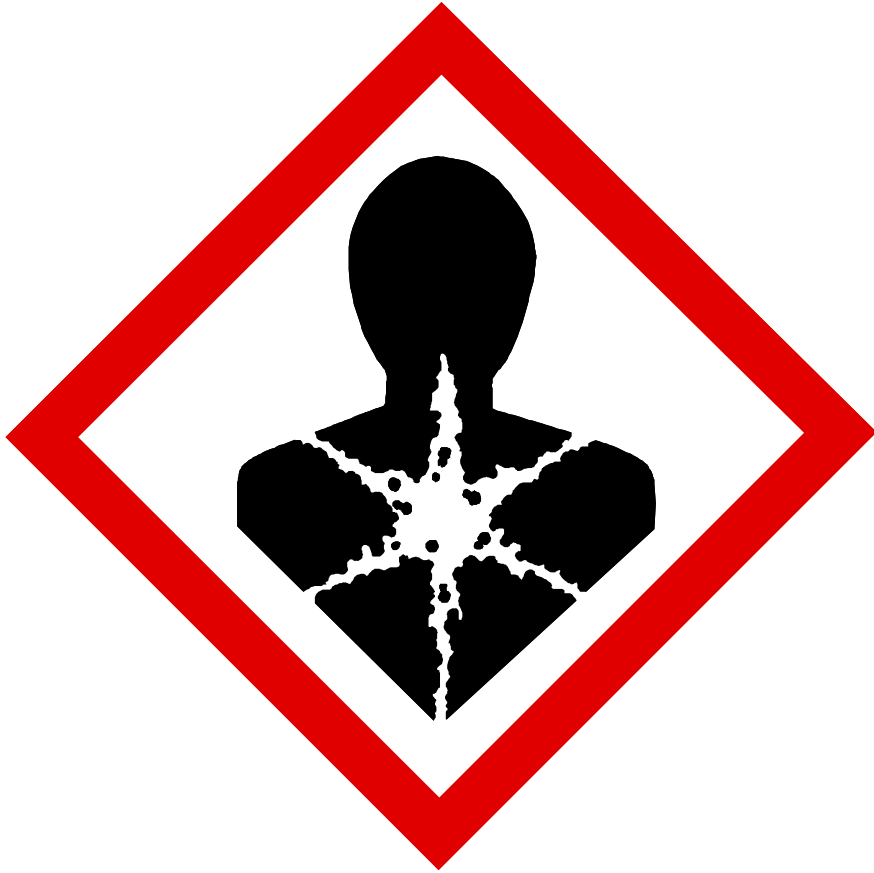
☐ 急毒性物質

➤ 第1級～第3級



# 危害物質分類及圖示

## 健康危害



- 呼吸道過敏物質
- 生殖細胞致突變性物質
- 致癌物質      Carcinogenicity
- 生殖毒性物質
- 特定標的器官系統毒性物質
  - 單一暴露第1級～第2級
- 特定標的器官系統毒性物質
  - 重複暴露
- 吸入性危害物質  
Aspiration hazard

# 危害物質分類及圖示

---

## 環境



□ 水環境之危害物質

Hazardous to the aquatic environment

# 安全資料表(S.D.S.)內容

## 一、物品與廠商資料

Product and Company information

## 二、危害辨識資料

Hazards identification information

## 三、成份辨識資料

Ingredients identification information

## 四、急救措施

First-aid Measures

## 五、滅火措施

Fire Fighting Measures

## 六、洩漏處理方法

Accidental release Measures

## 七、安全處置與儲存方法

Safe handling and storage Measures

## 八、暴露預防措施

Exposure controls Measures

## 九、物理及化學性質

Physical and chemical properties

## 十、安定性與反應性

Stability and reactivity

## 十一、毒性資料

Toxicological information

## 十二、生態資料

Ecological information

## 十三、廢棄處置方法

Waste disposal Measures

## 十四、運送資料

Transport information

## 十五、法規資料

Regulatory information

## 十六、其他資料

Other information



# 安全資料表(S.D.S.)

## 一、物品與廠商資料

此部份資料列為MSDS/SDS的首頁，其中物品名稱放在第一項是方便與標示或與其他運輸文件做物質確認之連結。

◆ **製造商等資訊**：是以備當使用者對產品或MSDS/SDS內容有疑慮或緊急狀況發生時，能迅速提供重要而有效的訊息。

### 一、物品與廠商資料

物品名稱：丙酮 (Acetone)
其他名稱：—
建議用途及限制使用：化學品（如甲基異丁基甲酮），異丁烯甲酯；油漆，洋乾漆，瓷漆等之溶劑，醋酸纖維素之紡織溶劑；精密精器之清理淨化；碘化鉀及高錳酸鉀之溶劑；醋酸纖維素纖維之去光澤劑；硫化橡膠產物之規格試驗。
製造商或供應商名稱： 化工實業有限公司
製造商或供應商地址： 和平街94號1F
製造商或供應商電話： (02)2944-2917 (代表) 製造商或供應商傳真： (02)2944-2509
緊急聯絡電話： (02)2944-2917 (代表) 緊急聯絡傳真： (02)2944-2509 日(Day) 夜(Night)均同【例假日除外】

# 安全資料表(S.D.S.)

## 二、危害辨識資料

內容包含物品危害分類、標示內容及其他危害三項。與GHS標示做一連結，提供物質或混合物之危害及危害關聯的適當警示資訊。

### 二、危害辨識資料

物品危害分類：易燃液體第2級、腐蝕/刺激皮膚物質第3級、嚴重損傷/刺激眼睛物質第2級、吸入性危害物質第2級。

標示內容：

象徵符號：火焰、驚嘆號、健康危害



警 示 語：危險

危害警告訊息：1. 高度易燃液體和蒸氣  
2. 造成輕微皮膚刺激  
3. 造成眼睛刺激  
4. 如果吞食並進入呼吸道可能有害

危害防範措施：1. 置容器於通風良好的地方  
2. 遠離引燃品—禁止抽煙  
3. 若與眼睛接觸，立刻以大量的水洗滌後洽詢醫療

其他危害：

環境影響：丙酮在有氧及無氧狀況下均會迅速生物分解，但丙酮高濃度下對微生物有毒。

物理性及化學性危害：液體和蒸氣易燃。其蒸氣比空氣重，會傳播至遠處，遇火源可能造成回火。

特殊危害：暴露於丙酮下會增加氯化溶劑的肝毒性，例如：1, 1-二氯乙烯，1, 1, 2-三氯乙烷之溶劑。

# 安全資料表(S.D.S.)

## 三、成分辨識資料

成分辨識資料的目的是為辨識物質的組成。其產品的危害成分對物質的危害性、緊急處置等關聯性很高，且也是當緊急事故發生時所必須立即知道的訊息。

◆**化學文摘社登記號碼(CAS No.)**：美國化學文摘社（Chemical Abstracts Service）在編製化學摘要（CA）時，為便於確認同一種化學物質，故對每一個化學藥品編定註冊登記號碼（CAS.NO.）。在1969年71卷的CA首次將CAS.NO.納入，一個號碼只代表一種化合物，若有異構物則給予不同的編號，已通用於國際上，極適合作為資料查詢的索引號碼。

### 三、成分辨識資料

純物質：

中英文名稱：丙酮（Acetone）

同義名稱：DIMETHYL KETONE；METHYL KETONE；2-PROPANONE；KETONE PROPANE；  
DIMETHYLFORMALDEHYDE；DIMETHYLKETAL；BETA-KETOPROPANE；PYROACRTIC  
ACID；PYROACETIC ETHER

化學文摘社登記號碼（CAS No.）：00067-64-1

危害物質成分（成分百分比）：98.0-100.0%

# 安全資料表(S.D.S.)

## 四、急救措施

急救措施的目的是希望若有人員在過量暴露的緊急情況下，廠內員工或緊急救護人員可以在患者就醫前採取的立即性處理措施，以減緩或降底其危害。處理的方式因物質暴露程度與進入患者的途徑而異。就醫時也需與醫師溝通，以免延誤治療的時機。

### 四、急救措施

不同暴露途徑之急救方法：

吸入：立刻將患者移至新鮮空氣處；若症狀持續發生則需送醫治療，若其呼吸困難時應供給氧氣；保持患者安靜及維持其正常體溫；立即送醫處置。

皮膚接觸：立刻脫掉污染衣物，同時立即以肥皂與溫水緩和清洗受污染部位5分鐘或直到污染物除去，若症狀未解除應立即送醫處置；衣物若要再使用應予以清洗。

眼睛接觸：立即撐開眼皮，以緩和流動的溫水沖洗暴露的眼睛至少20分鐘或直到污染物除去，若為與蒸氣接觸時，在沖水之前應將患者移至新鮮空氣處或移除污染源，盡速就醫。避免清水進入未受影響的眼睛。

食入：若患者即將喪失意識或已失去意識或痙攣，勿經口餵食任何東西，將患者側向左邊並將頭低下，切勿催吐。若患者意識清楚讓其用水徹底漱口，讓患者喝下250-300毫升的水。向醫院或毒物諮詢中心詢問是否催吐，勿令患者獨處。

最重要症狀及危害效應：濃度高於2000ppm可能造成嗜睡、噁心、噁吐、酒醉感及頭暈。

對急救人員之防護：穿著C級防護裝備在安全區實施急救。

對醫師之提示：本物質具有肺部吸入性危害，當決定是否催吐時應考慮肺內吸入所產生的毒性（見第三段），食入後會產生血糖過高症與酮病。誤食時，考慮洗胃及活性碳。

# 安全資料表(S.D.S.)

## 五、滅火措施

滅火措施為提供滅火時可使用之材料、程序及可能遭遇之特殊危害，儘可能減少火災造成的危害。

### 五、滅火措施

適用滅火劑：乙醇泡沫、二氧化碳、乾粉

滅火時可能遭遇之特殊危害：

1. 液體極易燃，室溫下可能被引燃。
2. 具有高度揮發性，蒸氣比空氣重會傳播至遠處，且其蒸氣通常滯留於地面或因動力排氣上升而遭照明燈點燃，遇火可能造成回火。若鄰近於處置地點存在火焰、火花、加熱器、抽煙、電動馬達、靜電或其他火源者亦有可能被點燃。
3. 會累積在封閉地區。
4. 具有迅速燃燒之特性，故決不可在裝有本物質之容器（即使是空筒）附近進行焊接或切割作業。火場中的容器可能會破裂、爆炸。
5. 即使被水稀釋的溶液也可能引燃。

特殊滅火程序：

1. 位於上風處以避免危險的蒸氣和有毒的分解物。
2. 撤退並至安全距離或受保護的地點滅火。
3. 滅火前先阻止溢漏，如果不能阻止溢漏且周圍無任何危險，讓火燒完，若沒有阻止溢漏而先滅火，蒸氣會與空氣形成爆炸性混合物而再引燃。
4. 隔離未著火物質且保護人員。
5. 安全情況下將容器搬離火場。
6. 以水霧冷卻暴露火場的貯槽或容器。
7. 如果溢漏未引燃，噴水霧以分散蒸氣並保護試圖止漏的人員。
8. 未著特殊防護設備的人員不可進入。

公路槽車：

1. 若公路槽車已陷於火場時，其周圍800 公尺(相當1/2 哩)的地區應立即予以隔離。其周圍800 公尺(相當1/2 哩)之區域斟酌為初期疏散區。
2. 以最遠距離滅火或使用消防水帶控制架或自動搖擺噴嘴灌救之。
3. 不可將水直接對洩漏點或安全防護設施噴灑；因為會發生結冰現象而發生二次災害。
4. 於火勢撲滅後，持續以大量的水充分冷卻容器。

小火時：以化學乾粉、二氧化碳、噴水沫或耐酒精型泡沫滅火劑控制火勢。

大火時：

1. 以水霧滅火可能無效，除非消防人員受過各種易燃液體之滅火訓練。
2. 不可用水柱滅火，以水柱滅火無效。
3. 大區域之大型火災，使用無人操作之水霧控制架或自動搖擺消防水瞄。
4. 儘可能撤離火場並允許火燒完。
5. 遠離貯槽；若貯槽安全閥已響起或因著火而變色時立即撤離。

消防人員之特殊防護裝備：滅火前應使用全面型自攜式或全面型供氣式呼吸器提供空氣，並且需穿著適當之化學防護衣、消防衣及防護手套。

# 安全資料表(S.D.S.)

◆**適用滅火劑**：常用的滅火劑包括水、泡沫、二氧化碳、鹵化烷(海龍)乾粉。針對不同類型的火災，各有其適用的滅火器。

甲(A)類火災	一般可燃性固體如木材、紙張、紡織品、橡膠等所引起之火災。
乙(B)類火災	可燃性液體如汽油、溶劑、燃料油、酒精、油脂類與可燃性氣體如液化石油氣、溶解乙炔等引起火災。
丙(C)類火災	通電之電氣設備所引起之火災，必須使用不導電之滅火劑以撲滅者。電源切斷後視同甲、乙類火災處理。
丁(D)類火災	可燃性金屬如鉀、鈉、鈦、鎂、鋯等引起之火災，必須使用特種化學乾粉以撲滅者。

適用滅火劑 火災類別	水	泡沫	二氧 化碳	鹵化烷	乾 粉		
					ABC 分類	BC 分類	D 類
A 類火災	○	○			○		
B 類火災		○	○	○	○	○	
C 類火災			○	○	○	○	
D 類火災							○

# 安全資料表(S.D.S.)

## 六、洩漏處理方法

這部分列出當化學藥品意外地釋放或傾倒所須依循的程序，也包含了清潔的方式、安全地控制或清理傾倒物所需的保護性設備。

### 六、洩漏處理方法

個人應注意事項：1. 立即封鎖隔離溢散或洩漏區，周圍半徑至少25~50 公尺(相當80~160 英尺)。

2. 大洩漏的疏散為周圍300 公尺(1000 英尺)之區域斟酌為初期疏散地帶。

3. 非搶救人員，請留置於上風處並遠離低窪地帶。

4. 若無穿著適當之防護器具及消防衣不可接近洩漏之區域，直至徹底清除乾淨為止。

5. 在安全的情形下關閉其洩漏源。

6. 非必要之人員，及未接受過訓練之人員應離開洩漏之區域。

環境注意事項：1. 移開所有引燃源。

2. 洩漏區通風換氣；進入侷限空間前，對該區先行通風。

3. 避免外洩物質進入下水道、排水道或河川等水體。

4. 通知政府職業安全衛生與環保相關單位。

清理方法：1. 移除所有發火源如火焰火花包括照明燈、電氣火花(危險區內禁止抽煙，嚴禁火花、明火或火燄)。

2. 不要觸碰或穿越洩漏污染區，在安全狀況下設法止漏或減少溢漏。

3. 處置此物質的使用設備，必須接地以消除靜電。

4. 使用蒸氣抑制泡沫劑，以減少蒸氣量。

5. 用沙、泥土或其他不與洩漏物質反應之吸收物質來圍堵洩漏物。

6. 利用泵浦或真空之方式將外洩物質吸收至有標示及有蓋的專用容器中，可用吸附劑吸附殘餘量，妥善包裝並處理受污染之吸附劑土壤或其他物質。

少量洩漏：用不會和外洩物反應之吸收物質吸收。以污染的吸收物質和外洩物具有同樣的危險性，需置於加蓋並標示的適當容器裡，用水沖洗溢漏區域。小量的溢漏可用大量的水稀釋。

大量溢漏：在洩漏液流動之前方築防液堤，以備後續廢棄處理。灑水可減少蒸氣量；但在侷限空間中無法防止其著火燃燒。並聯絡消防隊、緊急處理單位及供應商以尋求協助。

# 安全資料表(S.D.S.)

## 七、安全處置與儲存方法

安全處置與儲存方法可提供一些規範與指南，使在處置與儲存的實務上，以降低物質潛在的危害。

### 七、安全處置與儲存方法

#### ◆處置方法：

▶避免直接暴露於此物質。

▶遠離不相容物，以免引起危險的反應。

- 處置：
1. 此物質是易燃性和毒性液體，處置時工程控制應運轉及善用個人防護設備；工作人員應受適當有關物質之危險性及安全使用法之訓練。
  2. 除去所有發火源並遠離熱及不相容物。
  3. 工作區應有“禁止抽煙”標誌。
  4. 所有桶槽、轉裝容器和管線都要接地，接地時必須接觸到裸金屬。
  5. 當調配之操作不是在密閉系統進行時，確保調配的容器和接收的輸送設備和容器要等電位連接。
  6. 空的桶槽、容器和管線可能仍有具危害性的殘留物，未清理前不得從事任何焊接、切割、鑽孔或其它熱的工作進行。裝填過本物質之空容器因有其殘留物（蒸氣、液體與/或固體）而有危害，操作員應注意本表列出所有的危害預防措施；包括五加侖或較大的金屬容器如槽車等在裝載時需接地。
  7. 桶槽或貯存容器可充填惰性氣體以減少火災和爆炸的危險。
  8. 作業場所使用不產生火花的通風系統，設備應為防爆型。
  9. 保持走道和出口暢通無阻。
  10. 貯存區和大量操作的區域，考慮安裝溢漏和火災偵測系統及適當的自動消防系統或足夠且可用的緊急處理裝備。
  11. 作業避免產生霧滴或蒸氣，在通風良好的指定區內操作並採最小使用量，操作區與貯存區分開。
  12. 必要時穿戴適當的個人防護設備以避免與此化學品或受污染的設備接觸。
  13. 不要與不相容物一起使用（如強氧化劑）以免增加火災和爆炸的危險。
  14. 使用相容物質製成的貯存容器，分裝時小心不要噴灑出來。
  15. 不要以空氣或惰性氣體將液體自容器中加壓而輸送出來。
  16. 除非調配區以耐火結構隔離，否則不要在貯存區進行調配工作。
  17. 使用經認可的易燃性液體貯存容器和調配設備。
  18. 不要將受污染的液體倒回原貯存容器。
  19. 容器要標示，不使用時保持緊密並避免受損。

警告：操作製程設備時提高溫壓所突發之高溫有機蒸氣或霧滴或空氣進入真空設備將會導致自燃；實際的製程條件若無經過分析，則一般出版之化學物質自燃或燃燒溫度值無法適用於化學製程中；使用或操作本物質於高溫條件下需評估以建立一安全之操作條件。



# 安全資料表(S.D.S.)

## 七、安全處置與儲存方法

### ◆儲存方法：

- ▶ 依規定分類儲存。
- ▶ 勿將物質儲存在不當的場所，以免造成倉儲人員或其他使用者受傷，或使物質變性或儲存容器受損。

- 儲存：
1. 貯存在陰涼、乾燥、通風良好以及陽光無法直接照射的地方，遠離熱源、發火源及不相容物(如氧化劑、強酸、鹼)。
  2. 貯存區考慮安裝溢漏和警報設備。
  3. 貯存設備應以耐火材料構築。使用經認可且適當的儲存櫃、槽、房及建築物貯存。
  4. 貯存區使用不產生火花的通風系統，核可的防爆設備和安全的電器系統，以免其成為發火源。
  5. 地板應以不滲透性材料構築以免自地板吸收。
  6. 門口設斜坡或門檻或挖溝槽使洩漏物可排放至安全的地方。
  7. 貯存區應標示清楚，無障礙物，並允許指定或受過訓的人員進入。
  8. 貯存區與工作區應分開；遠離升降機、建築物、房間出口或主要通道貯存。
  9. 貯存區及其附近須備立即可用的滅火器材及處理洩漏的緊急應變裝備。
  10. 定期檢查貯存容器是否破損或溢漏。不用的容器以及空容器都應緊密的蓋好，避免容器受損。
  11. 檢查所有新進容器是否適當標示並無破損。
  12. 限量貯存。
  13. 以相容物質製成的貯存容器裝溢漏物。
  14. 貯桶接地並與其它設備等電位連接。
  15. 小量貯存於核可的防爆型冰箱，空桶可能仍有具危害性的殘留物仍應密閉並分開貯存。
  16. 貯存易燃液體的所有桶子應安裝釋壓閥和真空釋放閥。
  17. 依化學品製造商或供應商所建議之貯存溫度貯存，必要時可安裝偵溫警報器，以警示溫度是否過高或過低。
  18. 避免大量貯存於室內，儘可能貯存於隔離的防火建築。
  19. 貯槽之排氣管應加裝減焰器。

# 安全資料表(S.D.S.)

## 八、暴露預防措施

暴露預防措施為提供使用或貯儲此物質時，可以採取的工程對策、個人防護裝備與衛生措施，以降低個人暴露的危險。同時，也提供法令的容許濃度等控制參數。

### 八、暴露預防措施

工程控制：提供充足之局部換氣設備以維持暴露限值之下

控制參數				
	八小時日時量平均 容許濃度 TWA	短時間時量平均 容許濃度 STEL	最高容許 濃度 CEILING	生物指標 BEIs
OSHA	750	1000	—	尿中丙酮 100mg/L (Ns)
ACGIH	500	1000	—	—

個人防護設備：

呼吸防護：若於本物質或其他任何組成物超過暴露限值之工作區域且無適當之工程控制設備時應使用空氣呼吸器；應利用工程控制或行政管理之方式減少暴露。

1000ppm 以下：含有機蒸氣濾罐的化學濾罐式呼吸防護具或動力型空氣淨化式有機蒸氣濾罐呼吸防護具；供氣型呼吸防護具；自攜式呼吸防護具。

1000-6250ppm：定流量型供氣式呼吸防護具。

6250-12500ppm：全面型自攜式呼吸防護具或供氣式呼吸防護具；含有機蒸氣濾罐的防毒面罩。

12500-20000ppm：正壓式全面型自攜式呼吸防護具。

手部防護：丁基橡膠，鐵氟龍，聚胺基甲酸乙酯，聚醋酸乙烯酯等防滲手套。

眼睛防護：化學防濺護目鏡、面罩(以八英吋為最低限度)。

皮膚及身體防護：上述橡膠材質連身式防護衣，工作靴，洗眼器和緊急淋浴設備。

衛生措施：1. 使用不會產生火花，接地之通風系統，並與其他通風系統分開，排氣口直接通到窗外，供給充分新鮮空氣以補充排氣系統抽出的空氣。

2. 工作後儘速脫掉污染之衣物，洗淨後才可再穿戴或丟棄，且須告知洗衣人員污染物之危害性。

3. 工作場所嚴禁抽煙或飲食。

4. 處理此物後，須徹底洗手。

5. 維持作業場所清潔。

# 安全資料表(S.D.S.)

## ◆ 控制參數：包括容許濃度與生物指標。

▶ **容許濃度**：係指作業環境空氣中有害物質可容許的暴露濃度之閾值，乃保護勞工不受有害物質影響的法令管制標準。單位可用ppm或 $\text{mg}/\text{m}^3$ 表示，一般氣狀物質之容許濃度以ppm表示，粒狀物則以 $\text{mg}/\text{m}^3$ 為主。容許濃度有三種閾值：

### 1. 八小時日時量平均容許濃度 (TWA)

TWA (Time Weighted Average) 係指在每天工作八小時，一般勞工重覆暴露此濃度以下，不致於有不良反應。

### 2. 短時間時量平均容許濃度 (STEL)

STEL (Short Term Exposure Limit) 係指一般勞工連續暴露在此濃度以下任何十五分鐘，不致有不可忍受之刺激，慢性不可逆之組織病變，麻醉昏暈作用事故增加之傾向或工作效率之降低。

### 3. 最高容許濃度 (CEILING)

CEILING係指不得使一般勞工有任何時間超過此濃度的暴露，以防勞工產生不可表示物質易從皮膚、黏膜滲入體內。若容許濃度有註明“皮”，“瘤”，表示此物質經證實或疑似對人類會引起腫瘤之物質。

# 安全資料表(S.D.S.)

◆ **控制參數**：包括容許濃度與生物指標。

➤ **生物指標 (Biological Exposure Indices)**：

係指大多數勞工暴露在相當於容許濃度之化學物質環境下，可預期正常勞工在此暴露下之生物指標值（血液、尿液、呼出氣體、毛髮或指甲中的濃度）。

## 八、暴露預防措施

工程控制：提供充足之局部換氣設備以維持暴露限值之下

### 控制參數

	八小時日時量平均 容許濃度 TWA	短時間時量平均 容許濃度 STEL	最高容許 濃度 CEILING	生物指標 BEIs
OSHA	750	1000	—	尿中丙酮 100mg/L (Ns)
ACGIH	500	1000	—	—

註：OSHA 職業安全及衛生管理協會  
ACGIH 美國政府工業衛生師協會

# 安全資料表(S.D.S.)

## 九、物理及化學特性

此項包含物質外觀、氣味、沸點、閃火點、蒸氣密度、揮發速率等物理與化學性質資料。這些資料除協助使用者辨別此物質之外貌外並了解其特性，以作為平常處理與緊急狀況應變時之參考。

### 九、物理及化學性質

外觀：無色、澄清狀液態	形狀：澄清狀液體
嗅覺閾值：3.6-653ppm (偵測)、33-699ppm (覺察)	氣味：特殊甜味，薄荷味
PH 值：—	沸點/沸點範圍：56°C
易燃性 (固體，氣體)：—	閃火點：-4.0 °F -18 °C
分解溫度：133.0°F (56.1°C) @ 760mmHg	測試方法：閉杯
自燃溫度：869 °F (465 °C)	爆炸界限：2.5-12.8%
蒸氣壓：185.000 mmHg @ 68 °F	蒸氣密度：2.000 @ Air = 1
密度：6.59 lbs / gal @ 68 °F 0.791 kg / l @ 20.00 °C	溶解度：全溶 (水)
辛醇/水分配係數 (log kow)：-0.24	揮發速率：5.6 (乙酸丁酯=1)

# 安全資料表(S.D.S.)

- ◆ **蒸氣壓**：指20°C或其他特定壓力下，密閉容器中液體或揮發性固體（例如碘）表面的飽和蒸氣所產生的壓力。單位以毫米汞柱（mmHg）或psi表示。
- ◆ **蒸氣密度（空氣=1）**：指一定體積的蒸氣或氣體重量與同體積空氣重量的比值，沒有單位。可用下列公式計算：  
$$\text{蒸氣密度} = \text{蒸氣或氣體的分子量} / 28.8$$
- ◆ **揮發速率（乙酸丁酯=1）**：指物質在空氣中蒸發（揮發）的速率與乙酸丁酯在空氣中蒸發速率的比值，沒有單位。

## 九、物理及化學性質

外觀：無色、澄清狀液態	形狀：澄清狀液體
嗅覺閾值：3.6-653ppm（偵測）、33-699ppm（覺察）	氣味：特殊甜味，薄荷味
PH值：—	沸點/沸點範圍：56°C
易燃性（固體，氣體）：—	閃火點：-4.0 °F -18 °C
分解溫度：133.0°F（56.1°C）@ 760mmHg	測試方法：閉杯
自燃溫度：869 °F（465 °C）	爆炸界限：2.5-12.8%
蒸氣壓：185.000 mmHg @ 68 °F	蒸氣密度：2.000 @ Air = 1
密度：6.59 lbs / gal @ 68 °F 0.791 kg / l @ 20.00 °C	溶解度：全溶（水）
辛醇/水分配係數（log kow）：-0.24	揮發速率：5.6（乙酸丁酯=1）

# 安全資料表(S.D.S.)

◆ **閃火點**：指能使引火性液體蒸發或揮發性固體昇華所產生的混合空氣一接觸火源（如明火或火花）就產生火光的最低溫度，可用°C或°F表示。此溫度是密閉測試系統（稱為閉杯法，即“closed-cup”）或非密閉測試系統（稱為開杯法，即“open-cup”）測得。

➤ 主要確定化學藥品的閃火點，即化學藥品將釋放足夠的可燃蒸氣以點火的溫度。化學藥品的閃火點若高於100° F稱為可燃物，若低於100° F則稱為易燃物。

## 九、物理及化學性質

外觀：無色、澄清狀液態	形狀：澄清狀液體
嗅覺閾值：3.6-653ppm（偵測）、33-699ppm（覺察）	氣味：特殊甜味，薄荷味
PH值：—	沸點/沸點範圍：56°C
易燃性（固體，氣體）：—	閃火點：-4.0 °F - 18 °C
分解溫度：133.0°F（56.1°C）@ 760mmHg	測試方法：閉杯
自燃溫度：869 °F（465 °C）	爆炸界限：2.5-12.8%
蒸氣壓：185.000 mmHg @ 68 °F	蒸氣密度：2.000 @ Air = 1
密度：6.59 lbs / gal @ 68 °F 0.791 kg / l @ 20.00 °C	溶解度：全溶（水）
辛醇/水分配係數（log kow）：-0.24	揮發速率：5.6（乙酸丁酯=1）

# 安全資料表(S.D.S.)

◆**爆炸界限**：可分為爆炸下限（即Lower Explosion Limit；LEL）及爆炸上限（即Upper Explosion Limit；UEL），指氣體、蒸氣或可燃性粉塵在空氣中濃度界於此兩者之間，一旦有火源，便可能引起火焰延燒（propagation），在密閉空間或特殊條件下可能引起爆炸。爆炸界限亦即燃燒界限。氣體或蒸氣爆炸界限的濃度單位以“%”表示，意指氣體或蒸氣在空氣中所佔的體積百分比濃度；粉塵爆炸界限的濃度單位以“g/m<sup>3</sup>”表示，係指粉塵在每立方公尺空氣中的重量多寡。

## 九、物理及化學性質

外觀：無色、澄清狀液態	形狀：澄清狀液體
嗅覺閾值：3.6-653ppm（偵測）、33-699ppm（覺察）	氣味：特殊甜味，薄荷味
PH值：—	沸點/沸點範圍：56°C
易燃性（固體，氣體）：—	閃火點：-4.0 °F -18 °C
分解溫度：133.0°F（56.1°C）@ 760mmHg	測試方法：閉杯
自燃溫度：869 °F（465 °C）	爆炸界限：2.5-12.8%
蒸氣壓：185.000 mmHg @ 68 °F	蒸氣密度：2.000 @ Air = 1
密度：6.59 lbs / gal @ 68 °F 0.791 kg / l @ 20.00 °C	溶解度：全溶（水）
辛醇/水分配係數（log kow）：-0.24	揮發速率：5.6（乙酸丁酯=1）



# 安全資料表(S.D.S.)

## 十、安定性及反應性

此項目包含物質的安定性與否、在某些條件下或與其他物質之相容性及可能產生危險性反應等資料。這些資料可提供勞工或職業安全衛生專業人員在儲運、操作或棄置化學物質時參考，也可作為消防人員或緊急應變人員處理緊急事故時的參考資料。

### 十、安定性及反應性

安定性：正常狀況下安定

特殊狀況下可能之危害反應：1. 氧化劑(如過氧化物、硝酸鹽、過氯酸鹽)強還原劑及氯化溶劑和鹼的混合物(如氯仿和氫氧化鈉)：劇烈反應，增加火災和爆炸的危險。  
2. 三級丁酸鉀、六氯三聚氰胺、二氯化硫：強烈反應。

應避免之狀況：火花、明火、熱、引燃源、長期暴露受熱。

應避免之物質：1. 氧化劑及氯化溶劑和鹼的混合物。  
2. 三級丁酸鉀、六氯三聚氰胺、二氯化硫、強烈反應。

危害分解物：熱分解產生一氧化碳、二氧化碳。

# 安全資料表(S.D.S.)

## 十一、毒性資料

這部分主要描述經由呼吸、食入、眼睛和皮膚接觸而過渡暴露於化學藥品環境時對健康所造成的影響。毒性資料提供該物質或其危害成分之相關毒性數據或資料，可讓使用者了解所接觸的化學品毒性、對健康的可能危害，以達到警示與事先防範的效果。

實驗室安全衛生訓練

### 十一、毒性資料

暴露途徑：皮膚接觸、吸入、食入、眼睛接觸
症狀：頭痛、虛弱、困倦、噁心、嘔吐、虛脫、昏迷、皮膚脫脂、皮膚炎、方位感障礙。經由吸入食入或皮膚接觸會刺激口部與咽喉（疼痛、乾燥、發癢或咳嗽）、腸胃不適（噁心、嘔吐、腹瀉），刺激鼻咽喉與氣道、抑制中樞神經（昏睡、疲倦、困倦、虛弱、頭疼、失去意識、高血糖、昏迷）；或有虛脫、皮膚脫脂、皮膚炎的狀況。在1000ppm 濃度下，每天暴露3 小時，經7 至15 年後會感到鼻及咽喉刺激、方位感障礙及無力。
急毒性：輕微中樞神經抑制劑，高濃度蒸氣可能引起頭痛、噁心、頭暈、嗜睡、動作不協調和精神混淆、刺激眼睛、吞食或嘔吐時可能倒吸入肺部。
吸入：1. 低濃度，沒有急性效應，高濃度下（約1000ppm）輕微的刺激鼻及咽喉。 2. 濃度高於2000ppm 可能造成嗜睡、噁心、嘔吐、酒醉感及頭暈。 3. 濃度高於10000ppm，可能導致無意識及死亡。 4. 有可能吸入蒸氣或霧滴，若正常處置之下少量吸入並不太會產生嚴重影響，大量吸入則會嚴重傷害，通常空氣中濃度超過暴露限值時才會產生症狀。
皮膚：1. 直接接觸可能造成輕微的刺激。 2. 直接接觸可能造成輕微的刺激，長期或頻繁接觸可能造成皮膚脫脂及皮膚炎（乾燥、刺激、發紅及龜裂）與灼傷；有可能經由皮膚進入體內，但若安全處置與使用則不會產生嚴重的影響。
眼睛：1. 高濃度蒸氣（1000ppm）會造成輕微而短暫的刺激。 2. 其液體對眼睛具嚴重刺激。 3. 會對眼睛造成刺激；徵兆及症狀包括刺激感、疼痛、紅腫。
食入：1. 刺激咽、食道及胃。 2. 大量食入之症狀與吸入情況類似（如頭痛、虛弱、困倦等）。 3. 若倒吸入肺部會引起致命的肺部傷害。 4. 若正常處置之下少量食入並不太會產生嚴重影響，大量食入則會嚴重傷害。經過食道時會進入肺部而造成肺炎或其他肺部傷害。
<b>LD<sub>50</sub>(測試動物、吸收途徑)：5800 mg/kg( 大鼠，吞食)</b>
<b>LC<sub>50</sub>(測試動物、吸收途徑)：50100 ppm/6H( 大鼠，吸入)</b>
局部效應：500 mg/24H( 兔子，皮膚) 造成輕微刺激。 20 mg/24H( 兔子，眼睛) 造成中度刺激。
慢毒性或長期毒性：1. 長期或頻繁接觸可能造成皮膚脫脂及皮膚炎（乾燥、刺激、發紅及龜裂）。 2. 在1000ppm 濃度下，每天暴露3 小時，經7-15 年後會感到鼻及咽喉刺激、方位感障礙及無力。 3. 暴露於丙酮下會增加氯化溶劑的肝毒性，例如：1,1-二氯乙烯，1,1,2-三氯乙烷、氯化碳、氯仿、三氯乙烯、溴二氯乙烯、二溴氯甲烷等。
特殊效應：31500 ug/m <sup>3</sup> /24H( 哺乳動物，吸入) 影響其繁殖力。

# 安全資料表(S.D.S.)

- ◆ **動物50%致死量 (LD<sub>50</sub>)**：指給予試驗動物群組一定劑量（mg/kg）的化學物質，觀察14天，結果能造成半數動物死亡的劑量稱為LD<sub>50</sub>（Median Lethal Dose）。單位為mg/kg，分子為物質的量，分母為試驗動物的體重，表示每公斤試驗動物所暴露物質的量有多少。由於實驗結果會因試驗動物的種類及試驗方法而異，因此在LD<sub>50</sub>的數據後註明了試驗動物種類及物質進入體內的方式（如餵食、靜脈注射、腹腔注射或皮膚接觸等）。
- ◆ **動物50%致死濃度 (LC<sub>50</sub>)**：指在固定濃度下，暴露一定時間（通常1~4小時）後，觀察14天，能使試驗動物群組半數死亡的濃度，亦即Median Lethal Concentration。單位為ppm，表示試驗動物在每立方公尺空氣中吸入了多少立方公分數的物質。同樣的，在LC<sub>50</sub>數據上也註明了試驗動物的種類、暴露時間。

**LD<sub>50</sub>(測試動物、吸收途徑)：5800 mg/kg( 大鼠，吞食)**

**LC<sub>50</sub>(測試動物、吸收途徑)：50100 ppm/6H( 大鼠，吸入)**

# 安全資料表(S.D.S.)

## 十二、生態資料

主要提供一些資訊，以評估當物質洩漏至環境中，所造成的環境效應影響，包括此化學品的生態毒性、持久性及降解性、生物蓄積性等資訊，可供環保、廢棄處理人員參考。

◆ **生態毒性**：係指此化學品釋放至環境中所造成之環境影響。

### 十二、生態資料

生態毒性：

LC50 (魚類)：8300-40000mg//48H

EC50 (水生無脊椎動物)：10mg//48H (水蚤)

生物濃縮係數 (BCF)：0.69

持久性及降解性：1. 雖然丙酮在有氧及無氧狀況下均會迅速生物分解，但丙酮高濃度下對微生物有毒。

2. 釋放至大氣中，會與氫氧自由基反應(半衰期約為22 天)。

3. 釋放至水中，預期會進行生物分解。

半衰期 (空氣)：279~2790 小時

半衰期 (水表面)：24~168 小時

半衰期 (地下水)：48~336 小時

半衰期 (土壤)：24~168 小時

生物蓄積性：不會蓄積，大部份丙酮會由呼吸排出，小量丙酮會氧化成二氧化碳經由呼吸及尿中排出。

土壤中之流動性：釋放至土壤中，預期會進行生物分解及從土壤表面揮發。

其他不良效應： -

# 安全資料表(S.D.S.)

## 十三、廢棄處置方法

此項資料提供了適當的廢棄物處理之方法，以降低對環境的不良影響，也可作為緊急應變人員、環保人員或相關技術人員在處理廢棄物時的參考資料。

### 十三、廢棄處置方法

廢棄處置方法：

1. 參考相關法規規定處理。
2. 量小時可於認可的溶劑燃燒爐內燃燒；量大時可於核准之焚化爐內焚化。
3. 廢棄物在未處理前，應存放於安全容器中。
4. 吸收了丙酮的物質可於核准的掩埋場掩埋。

# 安全資料表(S.D.S.)

## 十四、運送資料

運送資料的目的是提供運輸上相關的資訊，以及利用聯合國編號查對緊急應變指南，以能儘速採取因應措施。

- ◆ **聯合國編號 (UN.NO.)**：指聯合國編訂的危害物質登錄號碼，一個號碼可能為單一物質也可能為一類物質，以過氧化物為例，像過氧化鋇、過氧化鈣等各有其自己的UN編號，但其他沒有特定UN號碼之過氧化物則共用一個編號。

### 十四、運送資料

聯合國編號：UN 1090
聯合國運輸名稱：丙酮
運輸危害分類：第三類易燃液體
包裝類別：II
海洋污染物（是/否）：否
特殊運送方法及注意事項：—
國際運送規定：1. DOT 49 CFR 172.101將之列為第三類易燃液體，包裝等級II。（美國交通部） 2. IATA/ICAO 分級：3。（國際航運組織） 3. IMDG 分級：3。（國際海運組織）
國內運輸規定：1. 道路交通安全規則第84條 2. 船舶危險品裝載規則 3. 台灣鐵路局危險品裝卸運輸實施細則

# 安全資料表(S.D.S.)

## 十五、法規資料

法規資料裡將與此物質直接相關的法規列出來，以提供使用者了解在環保、安全衛生、交通等方面之相關法規訊息。

### 十五、法規資料

- 適用法規：
1. 勞工安全衛生設施規則
  2. 危險物及有害物通識規則 附表一 危險物 引火性液體
  3. 有機溶劑中毒預防規則
  4. 勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準
  5. 道路交通安全規則
  6. 事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準
  7. 公共危險物品及可燃性高壓氣體設置暨安全管理辦法

# 安全資料表(S.D.S.)

## 十六、其他資料

提供任何相關訊息加註的地方，例如前十五項欄位的參考文獻，可在此處加註。或是留下製表者資料，以提供使用者一個諮詢管道。

### 十六、其他資料

參考文獻	1. Ashland Chemical Company, ECD, MSDS 2. 工研院環安中心網站之物質安全資料表資料庫
製表者單位	名稱： 地址： 電話：
製表人	職稱： 姓名（簽章）：
製表日期	
備註	上述資料中符號 "—" 代表目前查無相關資料，而符號 "/" 代表此欄位對該物質並不適用。



# 危害物質分類及圖示



物品名稱：丙酮 (Acetone)

危害成分：丙酮

警 示 語：危險

危害警告訊息：

- 1.高度易燃液體和蒸氣
- 2.造成輕微皮膚刺激
- 3.造成眼睛刺激
- 4.如果吞食並進入呼吸道可能有害

危害防範措施：

- 1.置容器於通風良好的地方
- 2.遠離引燃品—禁止抽煙
- 3.若與眼睛接觸，立刻以大量的水洗滌後洽詢醫療

製造商或供應商名稱：

地址：

電話：

※更詳細的資料，請參考物質安全資料表

# 危害物質分類及圖示



**物品名稱：氫氟酸(Hydrofluoric Acid)**

危害成分：氫氟酸

警示語：危險

危害警告訊息：

1. 吸入致命
2. 可能腐蝕金屬
3. 造成嚴重皮膚灼傷和眼睛損傷
4. 造成嚴重眼睛損傷
5. 長期或重複暴露會對器官造成傷害

危害防範措施：

1. 若與眼睛接觸，立刻以大量的水洗滌後洽詢醫療
2. 如遇意外或覺得不適，立即洽詢醫療
3. 穿戴適當的防護衣物、手套、戴眼罩/護面罩
4. 緊蓋容器、置於通風良好的地方

製造商或供應商名稱：

地址：

電話：

※更詳細的資料，請參考物質安全資料表

# 色碼規定

---



紅色：代表酸性化學物質

Red: Represents acidic chemicals



藍色：代表鹼性化學物質

Blue: Represents alkaline chemicals



綠色：代表有機溶劑化學物質

Green: Represents organic solvent chemicals



黃色：代表氫氟酸（HF）化學物質

Yellow: Represents hydrofluoric acid(HF) chemical species