



電路板製作 安全教育宣導



長庚大學

Chang Gung University Copyright ©2009



永懷創辦人1917~2008

安全教育宣導



- 電路板製作流程。
- 顯像及蝕刻作業藥品安全資料表介紹。
- 電路板製作儀器設備使用注意事項。
- 長庚大學災害緊急通報流程。
- 案例分享。



長庚大學

Chang Gung University Copyright ©2009



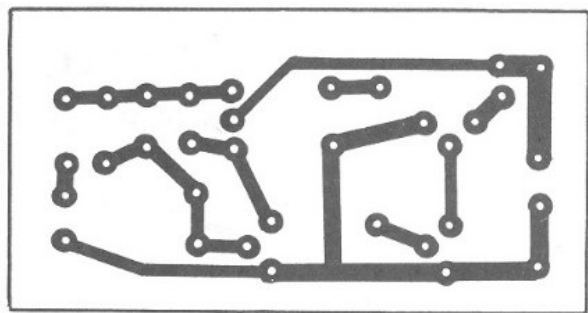
永懷創辦人1917~2008

電路板製作流程



1. 電路繪製軟體繪製電路圖：

先用軟體繪製出所需電路圖，並輸出至投影片或描圖紙上（製作光罩）。



2. 曝光：

設計完成之電路圖(光罩)置於感光電路板上，用紫外線照射，使電路圖轉印至感光電路板上



長庚大學

Chang Gung University Copyright ©2009



永懷創辦人1917~2008

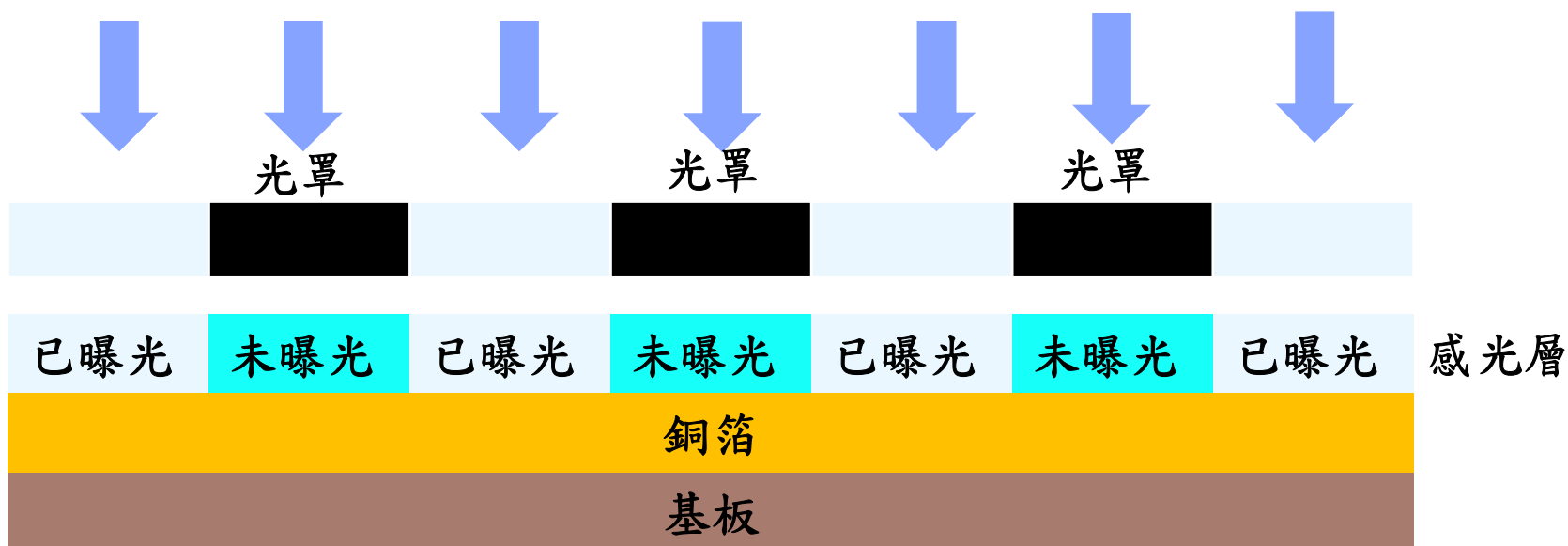
電路板製作流程



單面感光電路板構造



紫外線曝光



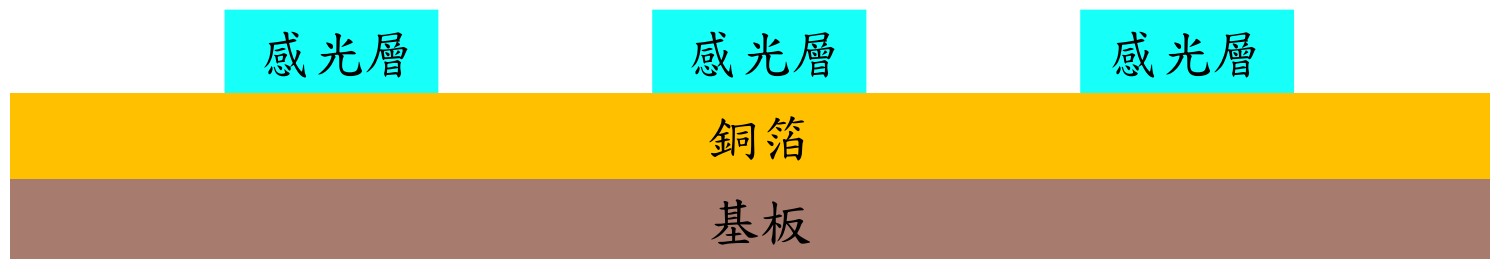
電路板製作流程



4. 顯像：

利用顯像液與已曝光後之感光層(光阻劑)所產生的酸進行酸鹼中和反應可洗去曝光部分的感光層(光阻劑)，使未曝光之感光層產生與電路圖相同之圖案。

顯像後



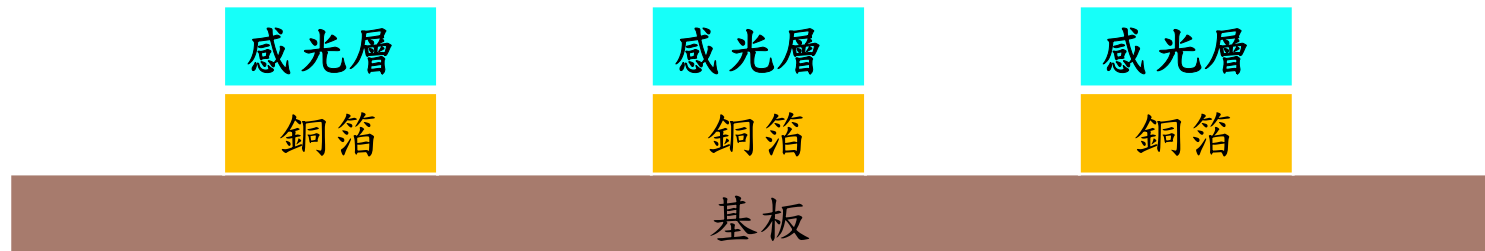
電路板製作流程



5. 蝕刻：

使用蝕刻液蝕刻電路板上之銅箔，有感光層保護的銅箔不會被蝕刻，因此可將銅箔層蝕刻成與電路圖相同之電路。

蝕刻後



電路板製作流程



6. 電路板鑽孔: 依設計之電路鑽孔。
7. 焊接元件: 將元件插入電路板並焊接。
8. 送電測試: 送電測試確認功能是否正常。



長庚大學

Chang Gung University Copyright ©2009



永懷創辦人1917~2008

顯像及蝕刻作業藥品安全資料表介紹

顯像劑 化學品名稱：偏矽酸鈉(Sodium metasilicate, pentahydrate)五水

化學品危害分類：急毒性物質第4級（吞食）、金屬腐蝕物第1級、腐蝕/刺激皮膚物質第1級、嚴重損傷/刺激眼睛物質第1級。

標示內容：

圖示符號：



警示語或警語：危險

危害警示訊息：H302-吞食有害

H290-可能腐蝕金屬

H314-造成嚴重皮膚灼傷和眼睛損傷

H318-造成嚴重眼睛損傷

危害防範措施：P280-穿戴防護手套/防護衣/眼罩/面罩

P301+313-若吞食，立即洽詢醫療

P306+360-若接觸衣物，先以大量的水清洗衣物與皮膚，再移除衣物

顯像及蝕刻作業藥品安全資料表介紹

顯像劑 化學品名稱：偏矽酸鈉(Sodium metasilicate, pentahydrate)五水

不同暴露途徑之急救方法：

食 入：1.若患者吞食時，給予大量的水，切勿催吐。2.立即就醫。

吸 入：1.若發生危害效應時，應將患者移空氣新鮮處。2.若無呼吸，立即進行人工呼吸。
。3.立即就醫。

眼睛接觸：1.立即以大量清水沖洗眼睛15分鐘以上。2.立即就醫。

皮膚接觸：1.將受污染的衣物和鞋子移除，用水和肥皂清洗患處15分鐘以上。2.立即就醫。

3.受污染衣物須徹底清洗和乾燥方可再次使用。4.受污染的靴子需銷毀。

最重要症狀及危害效應：呼吸道灼傷、皮膚灼傷、眼睛灼傷、黏膜灼傷。

對急救人員之防護：應穿著 C 級防護裝備在安全區實施急救。

對醫師之提示：吸入情況，考慮使用氧氣。避免洗胃或催吐。



長庚大學

Chang Gung University Copyright ©2009



永懷創辦人1917~2008

顯像及蝕刻作業藥品安全資料表介紹

顯像劑 化學品名稱：偏矽酸鈉(Sodium metasilicate, pentahydrate)五水

個人防護設備：

呼 吸 防 護：1.若是有經常性的使用或會暴露在高濃度下，需要呼吸防護。2.呼吸防護依最小至最大的暴露濃度而有所不同。3.在使用前，須確認警告注意事項。4.使用含有機蒸氣及酸氣匣的全面動力型空氣清化呼吸防護具。或是任何含有機蒸氣及酸氣匣的化學匣式全罩呼吸防護具。5.未知濃度或立即危害生命健康的濃度狀況下：正壓或其他壓力需求式全罩型供氣式呼吸防護具輔以逃生型自攜式呼吸防護具、全罩自攜式呼吸防護具。

手 部 防 護：化學防護手套。

眼 睛 防 護：1.防濺安全護目鏡及面罩。2.提供緊急眼睛清洗裝置或是快速淋浴裝置等。

皮膚及身體防護：化學防護衣。



長庚大學

Chang Gung University Copyright ©2009



永懷創辦人1917~2008

顯像及蝕刻作業藥品安全資料表介紹

顯像劑 化學品名稱：偏矽酸鈉(Sodium metasilicate, pentahydrate)五水

外觀：白色固體粉末(吸濕會變色)	氣味：無味。
嗅覺閾值：-	熔點：72-72.2°C
PH 值：12.4-13 (1%溶液)	沸點/沸點範圍：115.5°C
易燃性(固體、氣體)：-	閃火點：-
分解溫度：-	測試方式(開杯或閉杯)：-
自燃溫度：-	爆炸界限：-
蒸氣壓：/	蒸氣密度(空氣=1)：/
密度(水=1)：0.80-1.75	溶解度：水中溶解度為 100%(依重量)。可溶於酸。
辛醇/水分配係數 (log Kow)：-	揮發速率：-



顯像及蝕刻作業藥品安全資料表介紹

顯像劑 化學品名稱：偏矽酸鈉(Sodium metasilicate, pentahydrate)五水

適用滅火劑：1.水、二氧化碳、化學乾粉或一般泡沫滅火器。

2.大火時，使用一般泡沫滅火器或大量水霧滅火。

滅火時可能遭遇之特殊危害：若發生火災，則屬於輕微火災危害。



長庚大學

Chang Gung University Copyright ©2009



永懷創辦人1917~2008

顯像及蝕刻作業藥品安全資料表介紹

藍色環保蝕刻劑 化學品名稱：過硫酸鈉 (Sodium persulfate)

化學品危害分類：氧化性固體第 3 級、急毒性物質第 4 級 (吞食)、腐蝕/刺激皮膚物質第 2 級、皮膚過敏物質第 1 級、嚴重損傷/刺激眼睛物質第 2A 級、呼吸道過敏物質第 1 級、特定標的器官系統毒性物質～單一暴露第 3 級。

標示內容：

圖示符號：圓圈上一團火焰、驚嘆號、健康危害



警 示 語：危險

危害警示訊息：H272-可能加劇燃燒；氧化劑

H302-吞食有害

H315-造成皮膚刺激

H317-可能造成皮膚過敏

H319-造成嚴重眼睛刺激

H334-吸入可能導致過敏或哮喘病症狀或呼吸困難

H335/H336-可能造成呼吸道刺激/可能造成困倦或暈眩

危害防範措施：P220-遠離易燃品

P260-切勿吸入粉末/煙/氣體/煙霧/蒸氣/噴霧

P262-切勿接觸眼睛、皮膚或衣物

P280-穿戴防護手套/防護衣/眼罩/面罩

顯像及蝕刻作業藥品安全資料表介紹

藍色環保蝕刻劑 化學品名稱：過硫酸鈉 (Sodium persulfate)

不同暴露途徑之急救方法：

食 入：若大量吞食，立即就醫。

吸 入：1.若發生危害效應時，應將患者移到空氣新鮮處。2.若無呼吸，立即進行人工呼吸。3.立即送醫。

眼睛接觸：1.立即以大量清水沖洗15分鐘以上。2.立即就醫。

皮膚接觸：1.將受污染的衣物和靴子移除，用水和肥皂清洗患處15分鐘以上。2.立即就醫。
3.受污染衣物和靴子於再次使用前須徹底清洗和乾燥。4.銷毀受污染的鞋子。

最重要症狀及危害效應：呼吸道刺激、眼睛刺激、皮膚刺激。

對急救人員之防護：應穿著 C 級防護裝備在安全區實施急救。

對醫師之提示：-



顯像及蝕刻作業藥品安全資料表介紹

藍色環保蝕刻劑 化學品名稱：過硫酸鈉 (Sodium persulfate)

個人防護設備：

呼 吸 防 護：1. 若是有經常性的使用或會暴露在高濃度下，需要呼吸防護。2. 呼吸防護依最小至最大的暴露濃度而有所不同。3. 在使用時，須確認警告注意事項。4. 正壓式全面型供氣式呼吸防護具或其他正壓式呼吸防護具。5. 正壓式全面型自攜式呼吸防護具或其他正壓式呼吸防護具。6. 未知濃度或立即危害生命健康的濃度狀況下：正壓全面型供氣式呼吸防護具、輔以逃生型之正壓式呼吸防護具或全面型自攜式呼吸防護具。

手 部 防 護：化學防護手套。

眼 睛 防 護：1. 防濺安全護目鏡。2. 面罩。3. 提供緊急眼睛清洗裝置或是快速淋浴裝置等。

皮膚及身體防護：化學防護衣。



顯像及蝕刻作業藥品安全資料表介紹

藍色環保蝕刻劑 化學品名稱：過硫酸鈉 (Sodium persulfate)

外觀：白色結晶狀粉塵固體	氣味：刺鼻味
嗅覺閾值：-	熔點：1.8 °C(分解)
PH 值：3.5(100g/l, 20°C)	沸點/沸點範圍：/
易燃性(固體、氣體)：-	閃火點：-

適用滅火劑：1.水霧。2.大火時，建議使用泡沫或水霧噴灑進行滅火。

滅火時可能遭遇之特殊危害：火災危害微小。



電路板製作儀器設備使用注意事項

<<曝光機使用注意事項>>>

- (1)抽氣馬達動作前，請確認內層卡榫已上鎖。
- (2)曝光完成時，打開內蓋卡榫，需待空氣進入後再輕輕掀開內蓋(不可硬將內蓋打開)。
- (3)外蓋未閉合前，切勿啟動曝光機，以免眼睛被紫外線灼傷。



長庚大學

Chang Gung University Copyright ©2009

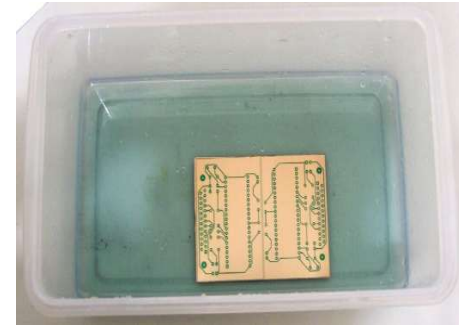


永懷創辦人1917~2008

電路板製作儀器設備使用注意事項

<<< 顯影時注意事項 >>>

- (1) 顯影液具高腐蝕性，須避免接觸、吸入或食入。
- (2) 操作時禁止嬉鬧以免發生危險。
- (3) 務必配戴防護器具(手套及護目鏡)。
- (4) 發生意外事件時，請立即依緊急急救措施處理。



不同暴露途徑之急救方法：

吸入：1.若發生危害效應時，應將患者移到新鮮空氣處。2.若無呼吸，立即進行人工呼吸。3.立即送醫。

皮膚接觸：1.將受污染的衣物和鞋子移除，用水和肥皂清洗患處15 分鐘以上。2.若有需要，立即就醫。3.受污染的衣物和鞋子於再次使用前，須徹底清洗和乾燥。

眼睛接觸：1.立即以大量清水沖洗眼睛15 分鐘以上。2.立即就醫。

食入：1.不要讓意識喪失的患者嘔吐或給予液體。2.給予大量水或牛奶，切勿催吐。3.若發生嘔吐，則將頭低於臀部以避免倒吸入。4.若患者無意識，則將其頭轉側邊。6.立即就醫。



長庚大學

Chang Gung University Copyright ©2009

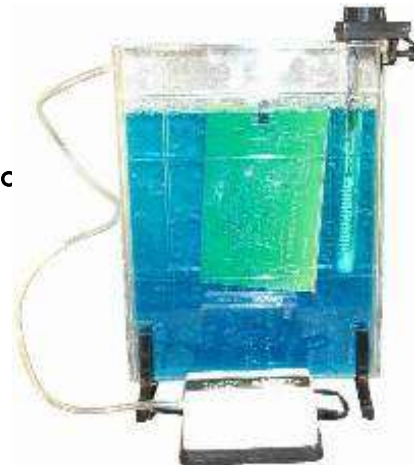


永懷創辦人1917~2008

電路板製作儀器設備使用注意事項

<<<蝕刻機使用注意事項>>>

- (1) 蝕刻液具腐蝕性，須避免接觸或吸入
- (2) 蝕刻時勿靠近蝕刻機，以免蝕刻機傾倒發生危險。
- (3) 務必配戴防護器具(手套及護目鏡)，操作後手套請依規定集中丟棄
- (4) 發生意外事件時，請立即依緊急急救措施處理。



不同暴露途徑之急救方法：

吸入：1.若發生危害效應時，應將患者移到空氣新鮮處。2.若無呼吸，立即進行人工呼吸。3.立即送醫。

皮膚接觸：1.將受污染的衣物和靴子移除，用水和肥皂清洗患處15分鐘以上。2.立即就醫。3.受污染衣物和靴子於再次使用前須徹底清洗和乾燥。4.銷毀受污染的鞋子。

眼睛接觸：1.立即以大量清水沖洗15分鐘以上。2.立即就醫。

食入：1.若大量吞食，立即就醫。



長庚大學

Chang Gung University Copyright ©2009



永懷創辦人1917~2008

電路板製作儀器設備使用注意事項

<<<發生意外事件時，緊急急救措施處理>>>



- (1) 當顯影液或蝕刻液噴濺到眼睛時，請立即扳下水槽旁緊急沖眼器，沖洗眼睛15分鐘以上。
- (2) 立即送醫。



長庚大學

Chang Gung University Copyright ©2009



永懷創辦人1917~2008

電路板製作儀器設備使用注意事項

<<<鑽孔機使用注意事項>>>

- (1) 嚴禁私自調整鑽孔機，以免發生危險。
- (2) 鑽孔時切勿強行以小孔徑鑽針作磨邊擴孔。
- (3) 如發生鑽針斷裂，請立即通知助教處理。
- (4) 操作鑽孔機時請務必配帶護目鏡。
- (5) 操作鑽孔機時切勿戴手套。
- (6) 穿著長袖衣服操作時，袖口不可過長，以免捲入發生危險。
- (7) 如蓄長髮，務必綁緊並藏入衣服內，以避免捲入發生危險。
- (8) 鑽孔作業時，周圍人員請保持安全距離。
- (9) 如發生意外捲入事件，請立即壓下緊急停止開關。

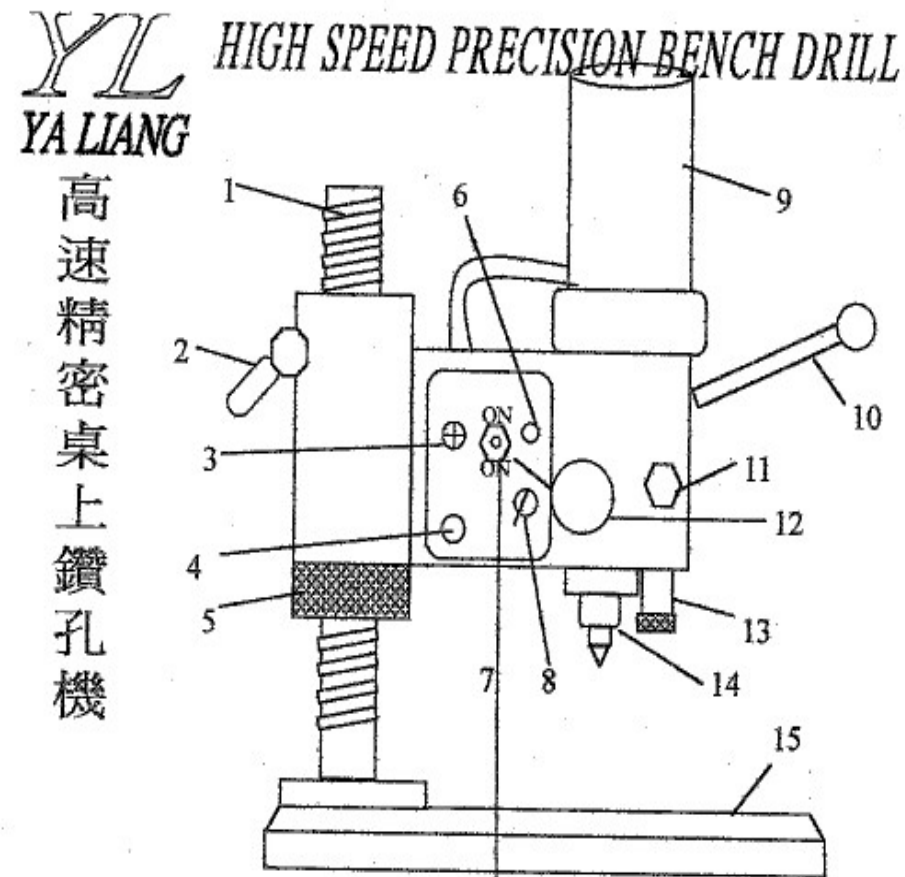
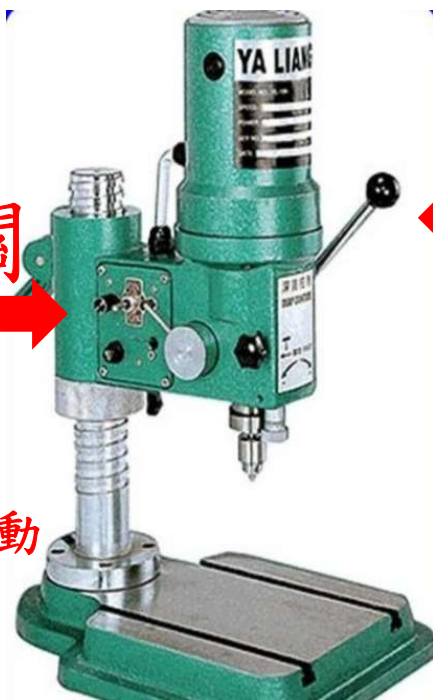


電路板製作儀器設備使用注意事項

把手

開關

開關ON往上扳---連續啟動
開關OFF ---電源關閉
開關ON往下扳---把手下壓啟動



N O	零件名稱	Part Name	N O	零件名稱	Part Name
1	升降主軸	Swivel	9	馬達	Motor
2	機台固定把手	Lock of Swivel	10	把手	Handle
3	馬達速度調整器	Adjuster of Speed	11	主軸深淺固定螺帽	Stop of Depth
4	保險絲座	Fuse	12	電源間斷控制	Disconnection Control
5	機台升降螺帽	Swivel Control	13	主軸深淺控制	Depth Control
6	指示燈	Lamp	14	一般夾頭 4mm JT0	Key Type Drill Chuck - 4mm JT0
7	開關	Switch	15	工作底盤	Work-bench
8	電源間斷開關	Disconnection Switch			

開關使用說明 [Instruction]

- 開關 ON 按上→ 連速啟動 [Continuous operation]
- 開關 OFF→ 電源關閉 [Turn off the switch]
- 開關 ON 按下→ 手動間斷啟動 [Operation by disconnection]

電路板製作儀器設備使用注意事項

<<<鑽孔機使用注意事項>>>

如發生意外捲入事件，請立即壓下鑽孔機旁緊急停止開關。



長庚大學

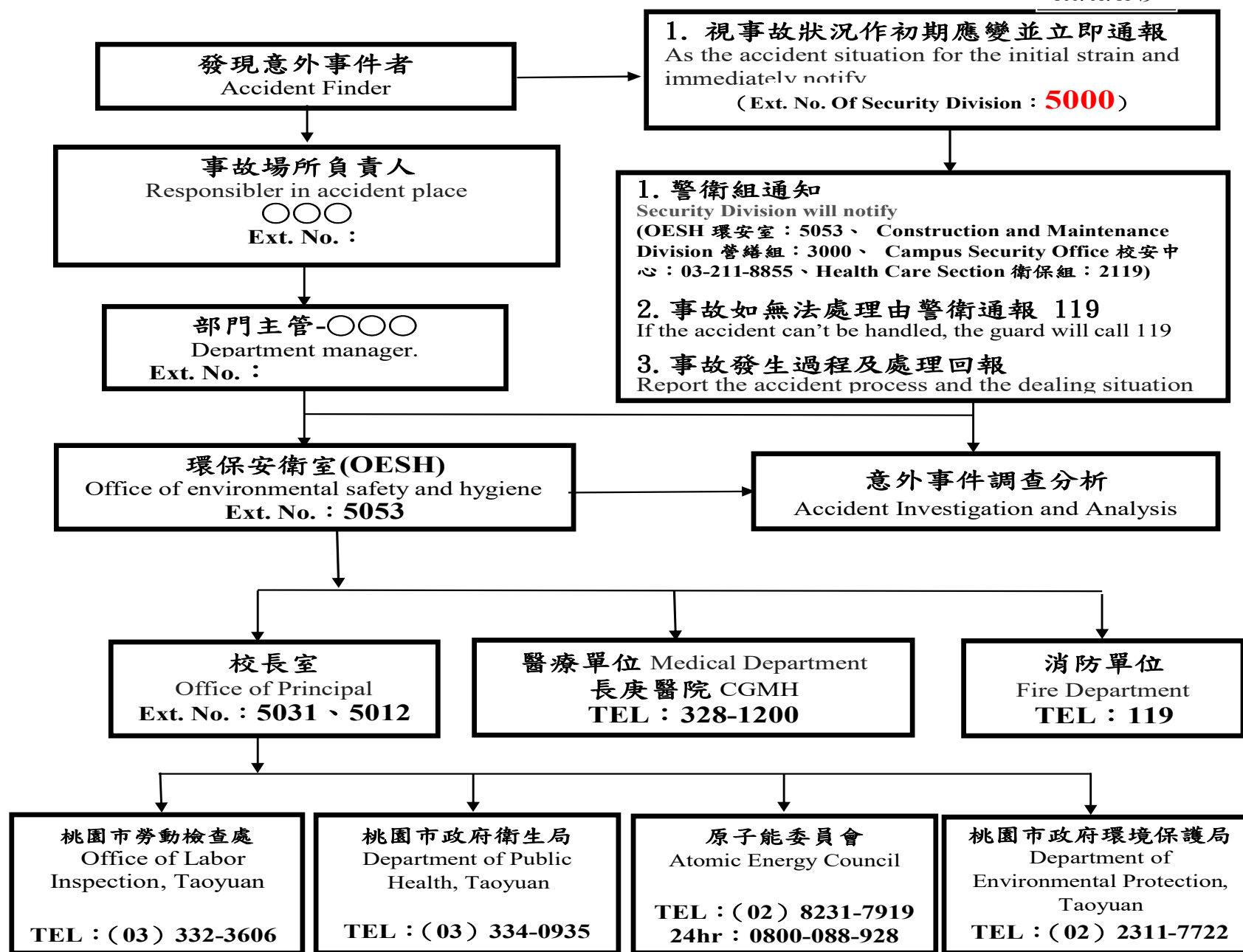
Chang Gung University Copyright ©2009



永懷創辦人1917~2008

長庚大學災害緊急通報流程

109.05.15 修



©2009



2021年12月13日／星期一

自由時報

健康醫療 B8

直視紫外線殺菌燈 眼睛爆痛睜不開

張老師因直視紫外線燈眼睛爆痛；圖為情境照，圖中人物與本文無關。
(照片提供／林純如)

文／林純如

因防疫需求，張老師日前自告奮勇修理學校損壞的紫外線殺菌燈，卻因未做好防護措施，眼睛直視修好的紫外線燈，導致夜裡突然雙眼爆痛驚醒；另1名王姓救護車司機為了想準時下班，在清理救護車的當下，同時開啟紫外線殺菌燈，回家後雙眼疼痛睜不開，兩人均確診為角膜炎，所幸及時就醫治療，免於角膜潰瘍併發症。

因應疫情，為了提供學生更清潔衛生的學習環境，張老師日前自行組裝紫外線殺菌燈，於放學後在教室使用。不料前天紫外線燈不慎被同事踢倒損壞，張老師當場捲起袖子修理，卻在沒有任何防護措施下，直接開燈檢查燈管修復狀況，導致晚上睡到一半雙眼劇痛，眼淚直流。

無獨有偶，依正常程序，救護車司機在勤務結束後，必須先徹底清潔車

內，接著開啟紫外線殺菌燈消毒，完成後才能下班，但王姓司機為了準時下班，不慎在打掃同時開啟紫外線殺菌燈，回家後雙眼疼痛睜不開，才知道事情大條。

光角膜炎 導致眼紅痛畏光

兩位患者均因光角膜炎導致眼睛不適，這是因眼睛受到紫外線照射，造成角膜上皮細胞凋亡，通常2-12小時內會陸續出現雙眼紅、痛、畏光等症狀，且多在半夜發作，可能合併視力減退，以及看燈光周圍有光暈的現象。眼科醫師會透過裂隙燈和眼球表面螢光染色檢查，辨識出結膜明顯充血、角膜水腫與上皮點狀破皮等徵候。

通常單純廣泛性點狀角膜上皮缺損，會給予口服消炎止痛藥，輔以局部抗生素類固醇藥膏或藥水治療；若畏光情況嚴重時，則會點散瞳劑，或

在施予藥膏後，將眼睛以紗布加壓包紮1天，讓雙眼避光休息，達到修復角膜的效果。

使用紫外線燈 應避免直視

提醒民眾，紫外線殺菌燈只適合用在環境或器具消毒，使用時，人應該離開現場，且眼睛不能直視紫外線燈，以免角膜受傷，輕者雙眼疼痛，重者有視力退化之虞。

民眾若不慎使用後，眼睛出現紅

腫、畏光、疼痛不適等症狀，務必立刻就醫，避免延誤治療。

(作者為亞洲大學附屬醫院眼科醫學中心副主任、亞洲大學視光系副教授)

林純如醫師示範眼球表面螢光染色檢查方式。
(照片提供／林純如)



右眼光角膜炎。



左眼光角膜炎。

案例分享(2)



新店一工廠工安意外 鑽孔機穿手指



17.4k 人追蹤

☆ 追蹤

新店一工廠工安意外 鑽孔機穿手指



2013年8月1日



新店區1家工廠上午發生工安意外，1名女性操作員操作「鑽孔機」時，右手拇指不慎遭鑽孔機穿過。消防人員據報趕抵現場，先將鑽頭卸下，但是鑽頭在手指內無法取出，已將傷者連同鑽頭一起送醫。



長庚大學

Chang Gung University Copyright ©2009



永懷創辦人1917~2008

案例分享(3)



鐵工廠 17歲少年慘斷臂 忘脫手套操作釀禍

目擊同事告訴警方，當時陳男獨自操作懸臂鑽床進行鐵料加工，疑因一時疏忽，戴著棉質手套操作機台，其右手手套不慎被鐵屑鉤到，加上鑽床高速旋轉的強大力道，瞬間將陳男的右手肘及手掌整個扯斷，當場血流如注。



長庚大學

Chang Gung University Copyright ©2009



永懷創辦人1917~2008

案例分享(4)



鑽床纏袖勒頸 工人送院搶救後不治

亞遠車房有限公司今年**3月27日**發生致命意外，涉嫌違反《工廠及工業經營條例》及《工廠及工業經營(機械的防護及操作)規例》規定，被勞工處檢控，今日在東區裁判法院被判罰款**9萬元**。

案情涉及該車房一名工人，疑因所穿着的外衣長衣袖，被一部座枱式鑽床的旋轉鑽咀纏着，被衣袖勒至窒息，隨後死亡。



長庚大學

Chang Gung University Copyright ©2009



永懷創辦人1917~2008

案例分享(5)



眼睛被鐵屑噴到，請速就醫

台灣天氣炎熱，帶著護目鏡會起霧或者不舒服，往往就在貪一時之方便時，高速竄出的火花夾雜著熾熱的鐵屑就這樣冷不防的跟你的黑眼珠相遇。根據若干患者跟我說的結果，其實第一時間是有異物感，當鐵碰到淚水後生鏽，形成一環棕色銹斑擴散入角膜實質組織，導致較為嚴重的發炎反應。

而延遲就醫的結果存在著必須做更大的清瘡除去鏽斑，也可能增加感染導致潰瘍的危險。如果提早在鐵銹生成就醫的話(幾小時內)，就不必大費周章的處理，將來的疤痕比較輕微，也比較不會有其他的後遺症。**根本解決之道就是養成從事可能危險工作時戴上防護鏡，這非常重要。**



長庚大學

Chang Gung University Copyright ©2009



永懷創辦人1917~2008

案例分享(6)



彰師大實驗室意外 強酸灼傷七大學生！

彰師大發生學生做實驗時，遭硫酸灼傷的意外。七名化學系一年級學生，在結束實驗前，收拾器具，竟然將濃度高的硫酸和鹽酸同時倒入水槽，引起化學反應，一時間實驗室煙霧瀰漫，溶劑噴濺，七名學生走避不及，其中一名林姓學生，臉部嚴重灼傷，右眼角膜腐蝕，恐怕失明。

受傷的學生由救護車送到醫院，大部分的學生還能自行走進急診室，消防隊員手上拿著遭溶劑灼破的衣物，其中一名身穿白色實驗袍的學生眼睛看不清楚，需要同學攙扶，他右眼角膜遭強酸腐蝕，傷勢比較嚴重。醫護人員：「這個穿白色衣服的同學他已經被化學性灼傷，所以他已經看不到，幾乎看不到什麼路，非常的痛苦。」





報告完畢



長庚大學

Chang Gung University Copyright ©2009



永懷創辦人1917~2008