



鑄造工廠高風險作業 安全手冊



勞動部職業安全衛生署 編印

中華民國 105 年 10 月

高風險項目清單

一、	被刺/割/擦傷	1
二、	跌倒/滑倒	4
三、	與高溫接觸(灼/燙傷)	7
四、	與有害物接觸	10
五、	異物入眼	13
六、	被夾/被捲/壓傷	16
七、	衝撞/被撞	19
八、	化學品噴濺	22
九、	感電/漏電	25
十、	墜落/滾落	28
十一、	物體倒塌	31
十二、	物體飛落	34
十三、	物體破裂	37
十四、	缺氧/窒息	40

一、被刺/割/擦傷

1.被刺/割/擦傷基本說明

1) 被刺/割/擦傷說明：

一般動力機械、動力傳導裝置、動力搬運機械、環境等，常見職災類型有被刺、被割、擦傷。金屬製造業生產設備之工具機、裁剪工具等，常發生之職業災害類型亦涵蓋被刺、切割、擦傷。

2) 被刺/割/擦傷因素：

- (1) 機械未設良好之防護裝置。
- (2) 作業中不安全行為致產生誤動作。
- (3) 作業空間設計不當，碰觸機械運轉部分。
- (4) 保養不當致機械故障或缺陷。
- (5) 未訂定安全衛生工作守則。
- (6) 未實施適當之安全衛生教育及預防災變訓練。



鑄件之研磨加工等後處理作業易發生切割、擦傷危害

一、被刺/割/擦傷

2.被刺/割/擦傷潛在發生可能點

1) 切割機、砂帶機、研磨機 (未加裝防護罩套) :

具被刺/割/擦傷之工具機具未施以防護設施 (加裝防護罩套) , 致人員作業時, 不慎發生被刺/割/擦傷之危害。

2) 作業人員不安全行為 (配戴棉質手套) :

切割機、砂帶機、研磨機具運作時, 應配戴防切割之防護具(如以HDPE, 單面PU塗層手套材質), 避免被切割機、砂帶機、研磨機等具傳動部位刺/割/擦傷。



使用切割機從事鑄件毛邊切割作業時, 易發生切割危害



常見鑄件研磨機具

一、被刺/割/擦傷

3.被刺/割/擦傷預防、相關安全裝備說明及緊急應變措施

1) 被刺/割/擦傷危害預防：

- (1) 機具之掃除、上油、檢查、修理，應停止該機械運轉並採上鎖或設置標示等措施。
- (2) 業人員應著工作服、護目鏡，面罩及防切割手套。

2) 被刺/割/擦傷相關安全裝備：

- (1) 安全眼鏡：強化玻璃眼鏡、硬質塑膠眼鏡
- (2) 防切割手套：材質以HDPE，單面PU塗層，符合歐規EN388耐割性。

3) 緊急應變措施：

發生被刺/割/擦傷事故時，即刻停止機具運作，檢查現場是否安全並檢視受傷害人員是否有明顯外傷或骨折現象，意識是否清楚，如需進行急救措施即刻施行包紮止血並送醫。



二、跌倒/滑倒預

1. 跌倒/滑倒基本說明

1) 跌倒/滑倒定義：

係指人於行進過程中，因外在或內在因素致身體平衡失調，撞擊地面之情況。

2) 跌倒，滑倒之因素：

- (1) 地面摩擦力不足，如斜坡、過度光滑之地面、積水、粉塵堆積或油漬地面。
- (2) 行進路徑中有障礙物堆積或地面高度突然改變，使得行進間因接觸障礙物或踩空導致身體平衡失調。
- (3) 照明條件不良，無法辨識障礙物。
- (4) 生理特質：年齡增加使得生理機能退化，視力減退、肌肉質量減少、關節穩定度降低，容易使身體平衡失調及步態不穩。
- (5) 地面條件改變未察覺。
- (6) 穿著不適當鞋子。



地面粉塵堆積易造成行走滑倒

二、跌倒/滑倒預

2. 跌倒/滑倒潛在發生可能點

1) 地面粉塵堆積：

砂料裝填區、混砂作業區、沾漿淋砂作業區、噴砂區、洗砂區等作業區域地面，因粉塵堆積造成員工行走時容易跌倒。

2) 地上障礙物：

(1) 鑄件(半)成品、推車、工具或風扇等電器電線等物件，因任意堆放造成員工被絆跌倒。

3) 照明條件不良：

鑄造廠部分區域之照明條件昏暗，無法辨識障礙物，造成員工跌倒。



樓梯踏板凹陷，
易造成行走重心不穩而跌倒



地面電線/空氣管路雜亂，勞工行走時易被絆跌倒

二、跌倒/滑倒預

3. 跌倒/滑倒預防、相關安全裝備說明及緊急應變措施

1) 跌倒/滑倒預防：

- (1) 職業安全衛生設施規則第 21 條-對於勞工工作場所之通道、地板、階梯，應保持不致使勞工跌倒、滑倒、踩傷等之安全狀態，或採取必要之預防措施。
- (2) 跌倒，滑倒預防措施：藉由環境整頓包括地面突起、障礙物排除、定期清理維護等及工作規範，避免不安全行為。

2) 跌倒/滑倒安全設施：

- (1) 於工作場所通道、出入口提供充足採光，且行進動線應避免擁擠或發生碰撞。
- (2) 於易發生跌倒區域，使用警告標示，提高行經人員警覺，地面出現裂痕、高凸、阻塞，應儘速排除。
- (3) 於易發生跌倒之工作區域，人員應穿著防滑工作鞋。
- (4) 透過事故通報方式，即早發現工作場所容易引發跌倒危害之區域或員工不安全行為，透過施工改善、安全防護及警告標示等措施，避免類似狀況持續發生。
- (5) 透過教育訓練，提高勞工安全衛生知能，使其明瞭安全防護具之使用與維護。

3) 緊急應變措施：

- (1) 檢查跌倒滑倒人員是否有明顯外傷或骨折現象，意識是否清楚，如需進行急救措施，即刻施行包紮止血並送醫。
- (2) 骨折處理：固定骨折部位時，包紮繃帶應避免擠壓骨折處。包紮後必須檢查血液循環，如發覺有缺血情況，即表示包紮過緊。



三、與高溫接觸(灼/燙傷)預防

1.與高溫接觸(灼/燙傷)基本說明

1) 高溫接觸(灼/燙傷)說明：

- (1)身體接觸火焰、乾熱、電、日曬、化學物質、放射線等所導致體表損傷，稱為灼傷。接觸滾燙液體、蒸汽等溼熱所導致體表損傷，稱為燙傷。一般合稱為灼燙傷或灼傷。
- (2)鑄造業於熔煉、翻砂及燒結作業時，常因作業溫度過高，且人員未使用適當之個人防護具，易發生灼燙傷災害。

2) 造成與高溫接觸(灼/燙傷)之因素：

- (1)工作人員未依照指示使用必要防護裝備
- (2)工作人員訓練不足導致意外發生
- (3)工作環境（高溫處理動線）規劃不佳
- (4)澆鑄作業未正確操作
- (5)高溫熔爐機械未定期維護檢修



熔煉高溫



燒結爐高溫

三、與高溫接觸(灼/燙傷)預防

2.與高溫接觸(灼/燙傷)潛在發生可能點

1) 澆鑄作業：

澆鑄產生之高溫燙傷。

2) 鑄模射蠟：

作業時蠟料溫度過高致燙傷。

3) 鍋爐高溫機具：

維修熱交換管路或油壓管路致燙傷及燒傷。

4) 檢修作業：

檢修熔爐管線或機器設備不慎碰觸高溫部分致灼傷。

5) 脫蠟與燒結處理作業：

作業時不慎碰觸高溫蠟料致燙傷灼傷。

6) 酸洗鑄件作業：

人員不慎碰觸腐蝕性物質致灼傷。

7) 組模作業：

組模作業時，脫模劑之燃燒，造成人員灼傷。

8) 研磨高溫火花：

研磨作業產生高溫火花致人員灼傷。



研磨高溫火花

三、與高溫接觸(灼/燙傷)預防

3.與高溫接觸(灼/燙傷)預防、相關安全裝備說明及緊急應變措施

1) 鑄造業高溫危害接觸危害預防：

- (1)職業安全衛生設施規則第 22 條-雇主使勞工從事作業，有接觸機械、器具或設備之高溫熱表面引起灼燙傷之虞時，應設置警示標誌、適當之隔熱等必要之安全設施。
- (2)職業安全衛生設施規則第 287 條-勞工有暴露於高溫、低溫之虞者，應置備安全衛生防護具，並使勞工確實使用。

2) 適當之安全防護設施：

於室內作業場所設置加熱爐時，應採取隔離、屏障或其他防止勞工熱危害之適當措施。

3) 處理及應變措施：

- (1)手、腳、臉、頸、會陰部等之灼傷，即使面積不大，如果處理不當，可能造成斑痕收縮，而致畸形或功能喪失。因此，以上部位灼傷時，不論灼傷面積大小均應送醫治療。
- (2)化學物質比熱水燙傷要嚴重得多，且化學性毒煙或濃煙等造成之吸入性傷害，為急救時應考慮重點。
- (3)急救步驟：沖脫泡蓋送!
 - 1.解除疼痛。
 - 2.預防與治療休克。
 - 3.預防感染。



四、與有害物接觸預防

1.與有害物接觸基本說明

1) 粉塵危害：

鑄造業生產過程中因攪拌、淋砂、震殼作業時，勞工易吸入飄散於空氣中之二氧化矽或其他粉塵。工作人員長時間吸入製程中產生之粉塵顆粒，將可能引起肺部瀰漫性之纖維性病變，影響呼吸道及其他器官機能，甚至患塵肺病。

2) 金屬燻煙危害：

鑄造業以及一般基本金屬工業作業，均可能產生氧化鐵(FeO)、氧化錳(MnO)、氧化鋅(ZnO)與二氧化矽(SiO₂)等燻煙危害，其中以氧化鐵(FeO)與氧化錳(MnO)之含量較多，且以錳中毒危害最嚴重。錳燻煙或微粒經由呼吸道吸入，將對人體呼吸道、神經、精神及生殖系統產生影響。游離二氧化矽(SiO₂)對人體之危害為呼吸道異常、塵肺症、慢性支氣管炎、氣喘、肺功能受損、矽肺症等肺部受損症狀。

3) 化學品危害：

- (1)鑄造之自硬性砂模鑄造，以呔喃樹脂、硬化劑等化學品混合矽砂做模，此類化學品具有麻醉和弱刺激作用，吸入後將引起頭痛、頭暈、血壓下降、呼吸衰竭。
- (2)於鑄造砂心時，常使用塗模劑(甲醇)增加其表面光滑度。甲醇危害效應初期症狀類似酒精中毒(如判斷力喪失、口語不清、具攻擊性)，可能會伴隨呼吸急促、嚴重上腹疼痛、視力模糊、甚至永久性失明，嚴重可能造成長期昏迷、死亡。



四、與有害物接觸預防

2.與有害物接觸潛在發生可能點

1) 粉塵：

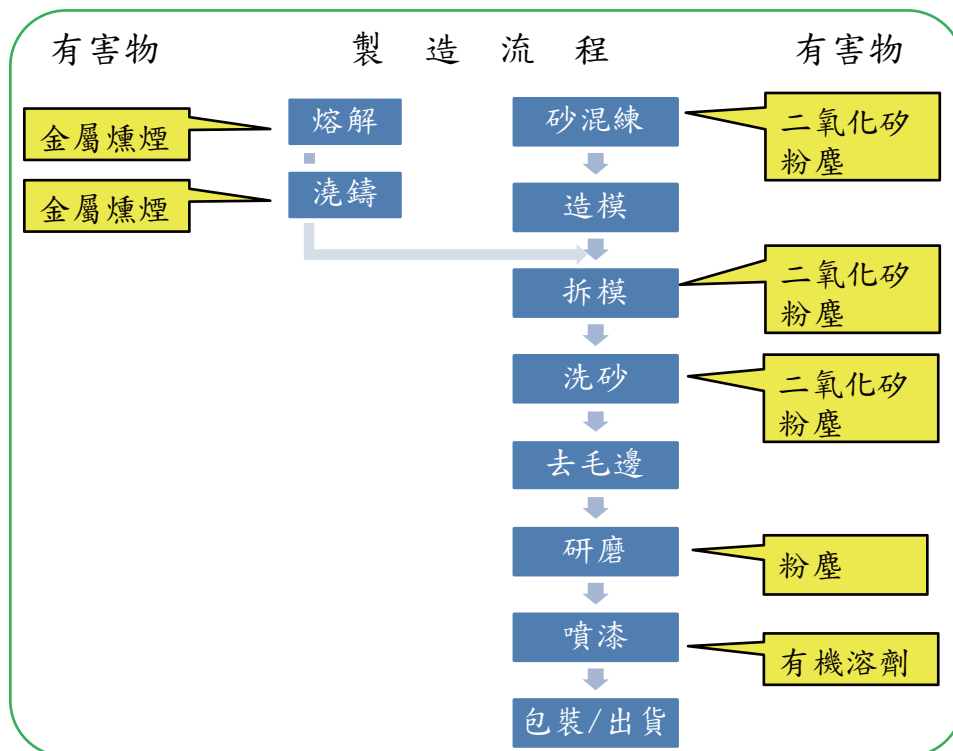
混練、打砂、脫模、噴砂、砂砂回收等製程會使粉塵顆粒逸散於空氣，易使勞工吸入二氧化矽及其他粉塵。

2) 金屬燻煙：

澆鑄、熔解等金屬高溫熔融作業，易使勞工吸入金屬燻煙。

3) 化學品：

- (1)酸洗作業：模具進入攪拌及淋砂前，須經過水洗及酸洗前處理作業，人員可能接觸腐蝕性物質造成灼傷。
- (2)造模作業：呋喃樹脂、硬化劑、甲醇等化學品混合砂砂做模，人員作業時易接觸危害。
- (3)其他(油品)：機械動力機具運作所需之柴油、汽油揮發，導致人員吸入造成身體不適。



四、與有害物接觸預防

3.與有害物接觸預防、相關安全裝備說明及緊急應變措施

1) 有害物吸入預防：

- (1)設置改善粉塵工作環境之設備，例如集塵設備、局部排氣裝置。
造模區、澆注區、研磨區和後處理區等重點製程區新購具安全衛生效能之設備，如呼吸式廠房、造模區水霧噴氣設備等部分設備。
- (2) 煙煙危害預防
加熱爐等工作場所內發生有害氣體、蒸氣、粉塵時，應視其性質，設置密閉設備、採取局部排氣裝置、整體換氣裝置或以其他方法導入新鮮空氣等適當措施。
- (3)防止與有害物接觸傷害
實施作業前化學品危害及有害物通識規則之教育訓練。

2) 與有害物接觸相關安全裝備：

作業人員應配戴合適之口罩、面罩、防護衣、手套防護具。

3) 緊急應變措施：

針對不同暴露危害施以緊急救援，皮膚或眼睛與有害物接觸後應立即以清水沖洗至少15分鐘，注意水沖壓力不可太強。如危急者立即送醫。參照各化學品SDS(安全資料表)。吸入有害物因立即移往空曠地並給予新鮮空氣，儘速送醫。



五、異物入眼預防

1.異物入眼基本說明

1) 異物入眼的定義：

源自空氣之微小顆粒，彈出之物體，液體濺射等造成眼睛被刺激或傷害之情形。

2) 鑄造廠常見異物入眼的安全事故：

主要是攪拌、淋砂、燒結、震殼、砂帶、研磨、切割作業時，因粉塵、鑄件、原料、或機械破裂碎片等彈出、濺射，且未配戴防護眼鏡，致發生異物入眼災害。

3) 鑄造業作業環境之懸浮粉塵如散布濃度過高，勞工作業時眼睛易被刺激或傷害。

噴砂作業易產生
大量懸浮粉塵



熔解/澆鑄作業產生之金屬煙煙

五、異物入眼預防

2.異物入眼潛在發生可能點

1) 攪拌、淋砂、震殼作業：

產生之懸浮砂粒、粉塵顆粒易使勞工作業時眼睛受刺激或傷害。

2) 砂帶、研磨、切割作業：

鑄件於後處理時，噴濺之金屬碎屑或粉塵顆粒易造成勞工眼睛被刺激或傷害；另機器破裂彈射出來之碎片，易使勞工眼睛被刺傷。

3) 酸洗、塗漆作業：

鑄件清洗塗漆時，有機溶劑逸散造成勞工眼睛受刺激或傷害。

4) 高溫澆鑄作業：

產生之金屬煙塵易使勞工作業時眼睛受刺激或傷害。



浸漿、淋砂作業時易揚起砂塵



五、異物入眼預防

3.異物入眼預防、相關安全裝備說明及緊急應變措施

1) 預防異物入眼：

- (1)從事研磨、震殼、澆鑄等相關作業時使用防護眼鏡
- (2)保持通風避免工作場所粉塵濃度過高
- (3)定期檢查機器設備（研磨、切割、砂帶機）之安全防護設施
- (4)使用化學物品時必須注意噴濺

2) 相關安全裝備：

進行攪拌、淋砂、震殼、研磨、切割、砂帶、澆鑄作業時，人員應確實配戴適當之防護眼鏡、防護衣、手套及面罩等防護具。

3) 緊急應變措施：

- (1)設置沖眼設施以利緊急救護。
- (2)異物入眼之應變措施：沖、蓋、送。



研磨切削液噴濺



研磨火花與研磨屑噴濺

六、被夾/被捲/壓傷預防

1.被夾/被捲/壓傷基本說明

1) 被夾/被捲/壓傷說明：

機械設備危險部位或區域均與其傳動部位(用來傳遞機械能)有關，如機械之轉軸、齒輪、帶輪、飛輪、傳動輪、傳動帶等，皆可能發生被夾/被捲/壓傷災害。

2) 被夾/被捲/壓傷之因素：

- (1)機械未設良好之防護裝置。
- (2)作業中不安全行為致產生誤動作。
- (3)穿著寬鬆衣物、戴手套、繫圍巾或蓄留長髮操作機械設備。
- (4)作業空間設計不當致人員不慎碰觸機械運轉部分。
- (5)保養不當致機械故障或缺陷。
- (6)未訂定安全衛生工作守則。
- (7)未實施適當之安全衛生教育及預防災變訓練。



鑄件回爐料磁選機之帶輪
未安裝護罩，易發生捲入災害

六、被夾/被捲/壓傷預防

2.被夾/被捲/壓傷潛在發生可能點

- 1) 鑄造作業時，因未將具有切割、夾捲之機械危害點加以防護，而造成人員於作業時發生被夾/被捲/壓傷災害。
- 2) 勞工從事研磨機、切割機、砂帶機作業時，未確實設置防護設施，致身體被傳動部位捲入。
- 3) 勞工長髮未包紮且未穿戴安全帽，不慎遭輸送帶捲入受傷。



砂模輸送帶運作時，可能造成附近人員被捲



研磨機具

六、被夾/被捲/壓傷預防

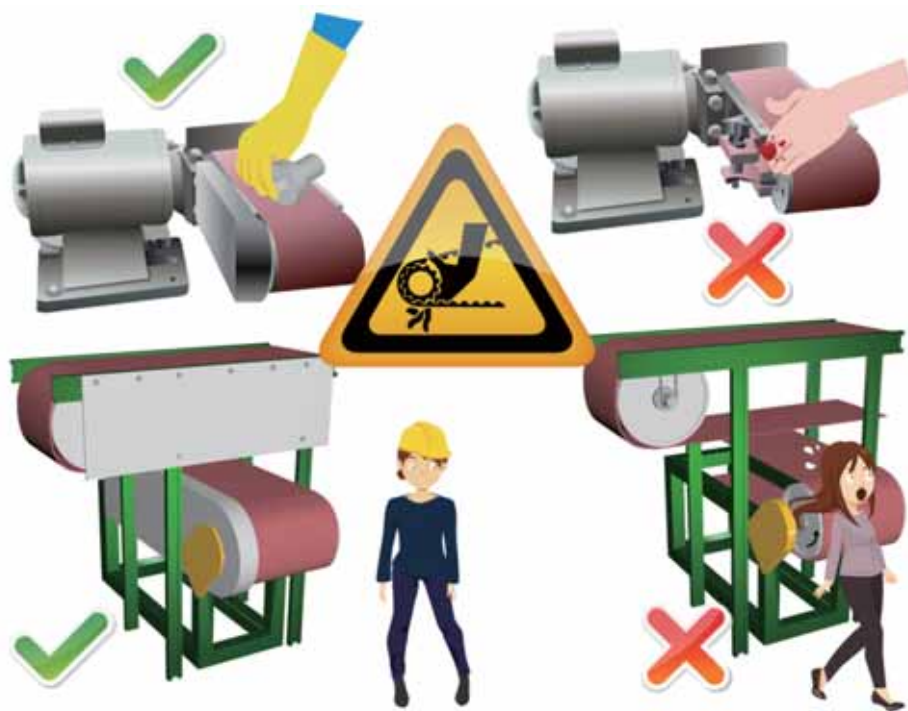
3.被夾/被捲/壓傷預防、相關安全裝備說明及緊急應變措施

1) 被夾、被捲、壓傷預防、相關安全設施說明：

- (1)職業安全衛生設施規則第 57 條-雇主對於機械之掃除、上油、檢查、修理或調整有導致危害勞工之虞者，應停止相關機械運轉及送料。為防止他人操作該機械之起動等裝置或誤送料，應採上鎖或設置標示等措施，並設置防止落下物導致危害勞工之安全設備與措施。
- (2)職業安全衛生設施規則第 58 條-機械作業有危害勞工之虞，應設置護罩、護圍或具有連鎖性能之安全門等設備。
- (3)職業安全衛生設施規則第 279 條-對於勞工操作或接近運轉中之原動機、動力傳動裝置、動力滾捲裝置，或動力運轉之機械，勞工之頭髮或衣服有被捲入危險之虞時，應使勞工確實著用適當之衣帽。

2) 緊急應變措施：

發生被夾/被捲/壓傷事故時，即刻停止機具運作，檢查現場是否安全並檢視受傷害人員是否有明顯外傷或骨折現象，意識是否清楚，如需進行急救措施，即刻施行包紮止血並送醫。



七、衝撞/被撞預防

1.衝撞/被撞基本說明

1) 衝撞/被撞定義：

- (1)衝撞指除去墜落、滾落、跌倒外，以人為主體碰觸到靜止物或動態物吊物、機械之部分等情形(含與車輛機械衝撞，不含交通事故)。
- (2)被撞指除物體飛落、物體倒崩、崩塌外，以物為主體碰觸到人之情形。

2) 能量來源：

能量源自機械性工具或運動中物件、正常移動、意外移動或移動中脫離其正常軌跡物體等。



自動造模區人員進入作業範圍
有發生遭機械手臂衝撞危害之虞



堆高機行駛視線不良易發生衝撞危

七、衝撞/被撞預防

2.衝撞/被撞潛在發生可能點

1) 行駛之搬運機器：

遭堆高機、固定式起重機衝撞。

2) 機械手臂：

澆造模、澆鑄作業所使用之吊掛機具撞擊。

3) 軌道機械：

軌道車輛、軌道手推車進行運送作業時撞擊人員。

4) 鑄造業工作場所不安全狀況或行為致衝撞/被撞：

(1)行走或執行作業時，被堆高機或作業機具撞擊事件。

(2)操作起重機執行吊掛作業，被吊掛之貨物撞擊。

(3)使用堆高機載運貨物時，因視線不良撞擊路過之其他人員。

(4)作業人員行經路線與車輛及吊掛動線相同，且未實施適當管控，易對作業人員造成碰撞危害。



人車同道時易發生衝撞/被撞危害



吊掛之鑄件、砂模或餘料敲擊
易發生鑄件迴盪撞傷作業人員

七、衝撞/被撞預防

3.衝撞/被撞預防、相關安全裝備說明及緊急應變措施

1) 衝撞/被撞預防注意事項：

- (1)起重機操作員吊舉物件時，應謹慎操作防止搖晃，以避免撞擊人員或物品。
- (2) 抬舉重物下坡時，應放慢腳步不可奔跑，避免撞傷他人。

2) 衝撞/被撞安全設施：

- (1)於車輛出入口、使用道路作業、鄰接道路作業或有導致交通事故之虞之工作場所，應依規定設置適當交通號誌、標示、柵欄、反光器、照明或燈具等設施。
- (2)起重機具作業之工作場所，應採取防止車輛突入等危害之相關預防設施。
- (3) 起重機具作業，應規定統一指揮信號，並指派專人負責辦理。
- (4)車輛機械駕駛者或有關人員應於工作場所負責執行「除非所有人員已遠離該機械，否則不得起動」、「禁止人員進入操作半徑內或附近有危險之虞之場所等措施」等事項。
- (5)起重機具行進作業出入頻繁之場所，應置交通引導人員，引導車輛機械出入。

3) 衝撞/被撞緊急應變措施：

發生衝撞/被撞意外事故時，即刻停止機具車輛運作，檢查衝撞/被撞人員是否有明顯外傷或骨折現象，意識是否清楚，如需進行急救措施，即刻施行包紮止血並送醫。



八、化學品噴濺預防

1.化學品噴濺基本說明

1) 化學品洩漏、暴露或噴濺說明：

危險物、有害物或毒性化學物質在儲存、使用及其廢液處理易因疏忽造成災害，或不相容物質因意外反應導致災害化學品管理，進行化學品處理作業時突然造成洩漏噴濺或化學物起反應爆炸導致噴濺人員傷害。

2) 化學品洩漏、暴露或噴濺原因：

- (1)人員：未確實進行化學品管理、未遵循標準操作程序使用化學品致洩漏、暴露或噴濺情形。
- (2)化學物質：不相容化學品相互混合、具揮發性化學品、製程變更，致化學品發生洩漏、暴露或噴濺情形。
- (3)設施：儲存或操作化學品之設施或器具破損龜裂，致化學品發生洩漏、暴露或噴濺情形。



矽喃造模使用矽喃樹脂、造模劑及甲醇等化學物質



八、化學品噴濺預防

2.化學品噴濺潛在發生可能點

- 1) 自硬性砂模之呔喃模鑄造，過程以樹脂、硬化劑混合矽砂後做模，經由呔喃樹脂與硬化劑的作用而產生硬化的效果，其所使用化學物質在調配時均有噴濺可能。
- 2) 重力鑄造過程中使用脫模劑，於調配、使用時有遭噴濺之虞。
- 3) 鑄造砂心製造過程會使用塗模劑浸塗以增加其表面光滑程度，塗模劑一般為水性塗料(常以甲醇做為溶劑)。
- 4) 脫蠟精密鑄造相關製程(澆鑄、酸洗、修磨、焊補)中酸洗作業主要是洗鑄件表面之油漬和氧化皮等。



研磨切削液噴濺



噴漆使用有機溶劑

八、化學品噴濺預防

3.化學品噴濺預防、相關安全裝備說明及緊急應變措施

1) 化學品噴濺預防：

- (1)職業安全衛生法第10條規定，雇主對於具有危害性之化學品，應予標示、製備清單及揭示安全資料表，並採取必要之通識措施。
- (2)化學品櫃應上鎖以免震動而打開使內裝瓶跌落。

2) 相關安全設備及防護具：

- (1)灑水系統、沖淋設施等。
- (2)個人防護具：護目鏡或具側邊防護之眼鏡、面罩。
- (3)手套、工作裙、長筒靴。

3) 緊急應變措施：

化學品噴濺可經由以下三種主要途徑進入人體：吞食、吸入、皮膚吸收。遇化學品噴濺應立即以清水沖洗皮膚或眼睛至少十五分鐘，注意水沖壓力不可太強。如果急著送醫而沒有充分的沖洗反而會加重傷害。通報單位主管後迅速就診。參照各化學品SDS(安全資料表)。



組樹蠟模修整蠟氣/蠟液接觸

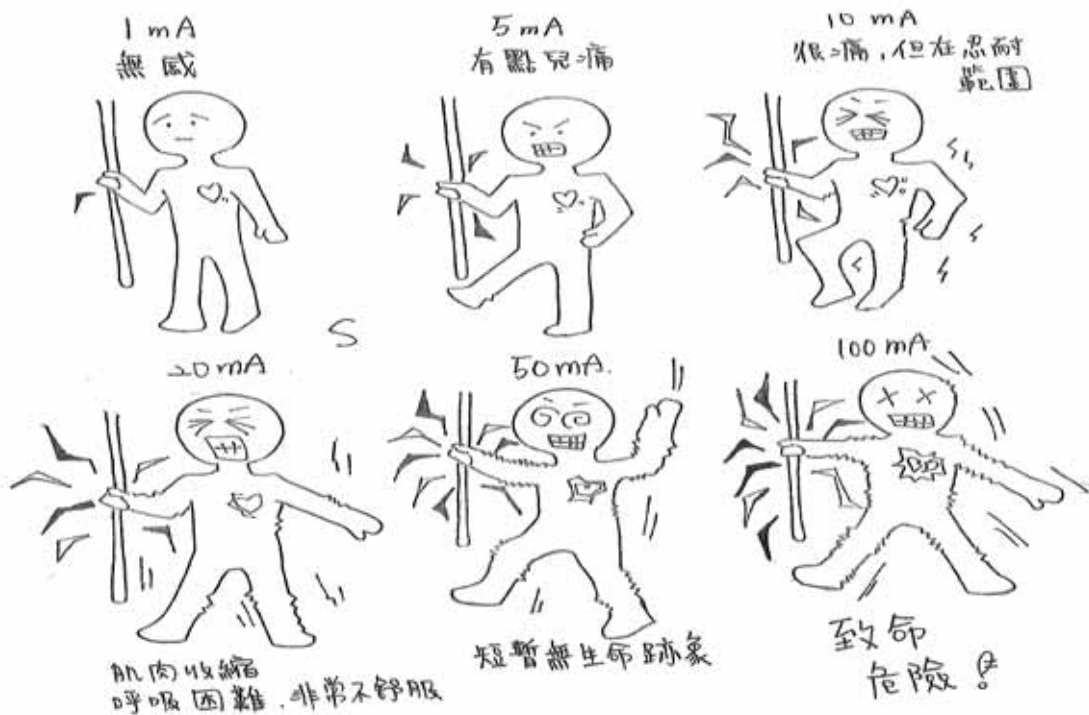
九、感電危害預防

1. 感電危害基本說明

1) 化感電說明：

- (1) 人體之心臟本身為一個泵浦，藉由心肌運動持續膨脹和收縮，使血液於人體內循環。若由外界向人體通入某種程度之電流，將混亂心臟之泵浦作用，甚至停止跳動，此種狀態稱之為感電。當心肌無法正常膨脹及收縮，而產生心肌振動時，此種振動稱之為心室微動。
- (2) 阻斷生理現象—小電流感電。
- (3) 小電流感電所洩放之能量有限，除非電流流經生命中樞，否則造成傷害之可能性較低。
- (4) 破壞生理現象—大電流感電：因電流值增大而有大量之洩放，對人體破壞性相當明顯，如經呼吸中樞或循環中樞，必然造成死亡情形；如非經呼吸及循環中樞，亦可能造成機械性死亡或殘廢。
- (5) 電壓並非評估安全之指標，觸電是否導致嚴重後果，與電壓無直接關係，須視通過人體之電流大小、通過人體部位、感電時間等而定，如人體潮溼致電阻降低時，數十伏特之交流電亦可致人於死。

2) 感電特徵：



九、感電危害預防

2.感電危害潛在發生可能點

1) 砂帶、研磨、切割、電焊、起重機具作業：

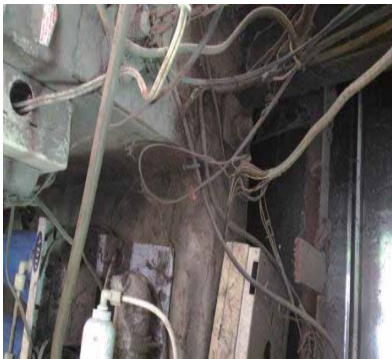
- (1)電氣設備操作、維修、清理、安裝，人員碰觸低壓裸露電線或帶電體。
- (2)電動機具操作，人員碰觸低壓裸露電線或帶電體。
- (3)電焊機之電弧熔接，人員碰觸電焊條、電焊夾頭帶電部分、電焊機之焊接柄或裸露電線。
- (4)起重機具維修，人員碰觸低壓裸露電線或帶電體。

2) 鑄造廠房電力設備作業：

- (1)輸配電線外線作業，人員作業時碰觸電力設備帶電部分，誤送電或逆送電，停電及檢電作業不確實。
- (2)室內配線施工，人員作業時碰觸電力設備帶電部分。
- (3)燈具安裝維修，燈座帶電部分或燈泡破損引起漏電。
- (4)電氣設備接線作業，誤送電或逆送電，停電及檢電作業不確實。

3) 電力作業不安全環境及行為：

- (1)起重機具作業，誤觸附近高壓電線。
- (2)潮濕場所作業，不正確啟動電氣開關設備，如濕手操作開關或隔離開關及斷路器之操作順序錯誤。
- (3)接近電路作業，誤觸漏電電線。
- (4)營建作業，施工過程損及電線管路、配線處理不良漏電或臨時配線線路破皮漏電。



電線雜亂未整理，易發生接/切錯線路引起感電



配電箱未置隔板

九、感電危害預防

3.感電危害預防、相關安全裝備說明及緊急應變措施

1) 感電危害預防：

- (1)隔離：將帶電之電氣設備或線路與工作者分開或保持距離，使勞工不易碰觸，如明確劃定及標示電氣危險場所，必要時可加護圍或上鎖，並禁止未經許可之人員進入。
- (2)絕緣：防止電氣線路或設備傳導電流。裸露帶電部分應施以絕緣被覆，如橡膠套、絕緣膠帶等。
- (3)接地(設備接地)：將電氣設備之金屬外箱(殼)等目的物與大地連接，保持目的物與大地為同電位。

2) 感電危害相關安全設施及裝備：

- (1)漏電斷路器：裝設於用電設備之連接電路或插座分路上之安全裝置，能自動偵測出漏電而啟斷電路。
- (2)自動電擊防止裝置：裝設於交流電焊機，如未進行焊接作業時，能將電壓降至安全範圍。
- (3)絕緣用防護具：作業時穿戴電氣絕緣用防護具或使用活線作業用器具及裝備，如穿戴絕緣手套、絕緣鞋、絕緣護肩、電工安全帽、使用絕緣棒、絕緣工具。

3) 緊急應變措施：

- (1)關閉漏電設備之電源；在不危害到自身安全情況下，儘速以絕緣物移開傷患，並關閉漏電設備之電源。
- (2)請求救援，指派一人通報及叫救護車；儘速安全地接近無意識傷患，觸碰其是否仍有自發性呼吸，若無，清除頸部、喉嚨或呼吸道之阻塞物，施以口對口人工呼吸，直到恢復呼吸(不可只是等待醫生救援而毫無急救)；施以口對口人工呼吸之後，觸碰感覺頸動脈跳動，若無，施以CPR。
- (3)若傷者有灼傷現象，先移除身上束縛物，以冷水沖敷，待熱度退後，保持體溫，並記載傷害情況，供醫護人員處理。

十、墜落/滾落預防

1.墜落/滾落基本說明

1) 墜落災害定義：

係指人或物體受地心引力作用，自空中飛落於地面。若碰撞堅硬之物體或地面時，將造成人體或物體損壞。

- (1)不安全狀況：鑄造廠內設計不良、材料瑕疵、開口防護不良、安全設施不足、溼滑地面等不安全作業環境。
- (2)不安全行為：作業人員之錯誤動作(在高低落差處跑跳追逐)或違反紀律(如酗酒)之行為。

2) 鑄造業墜落/滾落意外：

- (1)鑄造生產常使用大型機械設備，勞工於高處平台作業時，常因上述不安全狀況及不安全行為發生墜落/滾落意外。
- (2)在異常作業或緊急維修處理時，勞工常需在機械設備上從事維修、保養等作業，如平台未設置護欄或設置不符合規定之施工架時，易發生墜落災害。



爬梯/作業平台應設置護籠或欄杆等防止墜落危害設施



十、墜落/滾落預防

2.墜落/滾落潛在發生可能點

1) 平台作業：

熔解作業時，如平台具高低差且未設置護欄等安全措施，人員易自平台墜落地面。(可能源自不安全狀況及行為)

2) 固定梯：

儲砂桶入料作業時，固定梯未設置護籠或止滑條等安全措施，人員易自固定梯墜落地面。(可能源自不安全狀況及行為)。

3) 高處維修：

固定式起重機桁架等維修保養作業時，起重機具未設置護欄或人員未確實使用安全帶等防護具即進行維修作業，人員易自高處墜落地面。(可能源自不安全狀況及行為)。



各項爬梯為預防墜落危害應設置護籠

十、墜落/滾落預防

3.墜落/滾落預防、相關安全裝備說明及緊急應變措施

1) 墜落安全裝備：

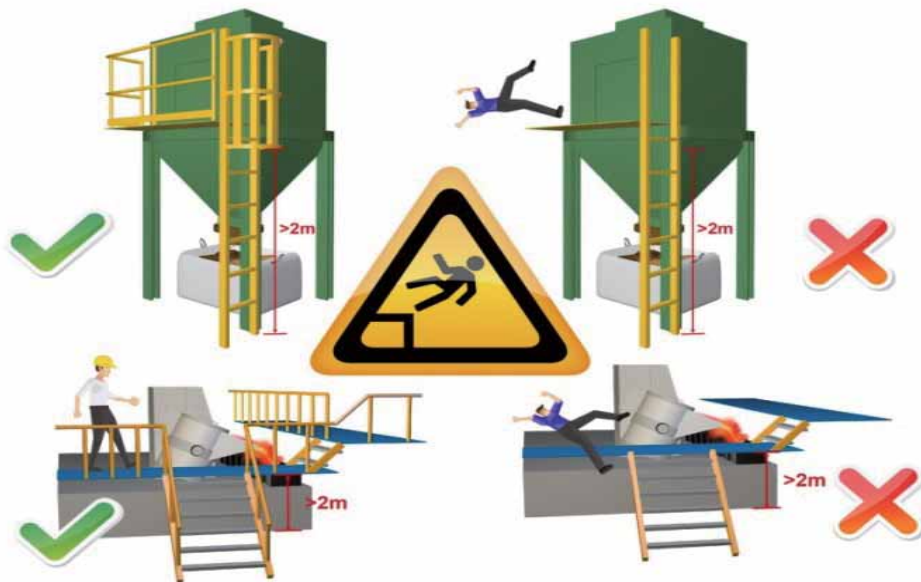
- (1)工作場所邊緣及開口部分，應設置適當強度之護欄及腳趾板。
- (2)高處作業應有安全之上下設備。
- (3)於高處作業時，應確實使勞工使用安全帶等防護具，以避免發生墜落災害。

2) 墜落危害預防：

作業前應確實告知勞工相關高處作業預防注意事項與作業內容，妥善安排作業方式、方法，並盡量避免勞工於高處從事作業。

3) 緊急應變措施：

- (1)請求鄰近人員協助，救出墜落人員，並通知急救人員施以急救處理。先觀察墜落人員是否有窒息、出血、休克等情況，然後再固定骨折，如有需要應立即聯絡救護車，迅速送往醫院治療。
- (2)骨折處理要點：檢查傷者痛感、脈搏、異常感覺、癱瘓、及傷肢是否蒼白冰冷。處理穿破骨折時，必須加環形墊後再包紮。利用夾板或未受傷之軀體協助固定骨折。固定骨折部位時，包紮繃帶應避免擠壓骨折處。包紮後，必須檢查血液循環，如發覺有缺血情況，即表示包紮過緊。



十一、物體倒塌預防

1.物體倒塌基本說明

- 1) 物體倒塌、崩塌係指堆積物、施工架、建築物等堆疊或組立結構被破壞，致重心偏移崩落之情形。
- 2) 倒塌、崩塌的能量危害源包括應變能、高處位能、水壓、機械動能、火力、風力、化學能等。
- 3) 設計不良、材料瑕疵、機械設備防護不良、安全設施不足、作業環境不良(溼滑地面等)也是造成物體倒塌、崩塌的原因。



堆放方式雜亂或堆放不規則形物體時，均可能於取料作業過程中發生物體倒塌災害



十一、物體倒塌預防

2.物體倒塌潛在發生可能點

- 1) 廠內空間有限，常見盛裝爐渣/灰之太空包、金屬原料儲放堆置區、鑄件半成品儲存區、回爐料存放區等堆置高度過高，在堆積物品、拆卸、取料時，因碰撞而發生倒塌、崩塌之災害(上圖)。
- 2) 堆置物重心偏移而倒塌，如圓形管件堆疊、鑄件半成品堆放(下圖)。
- 3) 鋼瓶放置於不平整之地面。
- 4) 搬運、吊運時，因空間不足或不慎碰撞堆置物，導致發生倒塌、崩塌之災害。



熔煉原料及回爐料等存放區
堆置高度過高



大型圓形鑄件置物易因
重心偏移而造成倒塌危害

十一、物體倒塌預防

3.物體倒塌預防、相關安全裝備說明及緊急應變措施

1) 物體倒塌預防：

鑄材原料、半成品及成品之運送、堆疊及儲存，應依下列規定辦理：

- (1)預防傾斜、滾落，必要時應用纜索等加以適當捆紮。
- (2)儲存之場地應為堅固之地面。
- (3)堆積鑄材原料、半成品及成品之間應有適當之距離。
- (4)採用適當之堆高機搬運鑄材原料、半成品及成品，並將鑄材重量等明顯標示，以利處理及控制其負荷重量。

2) 相關安全裝備說明：

- (1)鑄造業生產之模具、鑄件、原料砂及半成品應採取繩索捆綁、護網、限制高度或變更堆積等必要措施、鋼瓶應有固定架固定，避免物體倒塌翻倒造成人員傷害。
- (2)搬運及堆置鑄材原料、半成品及成品時，需固定物件，以防止發生倒塌災害。

3) 緊急應變措施：

- (1)物體倒塌發生時，立即暫停工作或採其他必要措施，於其原因消失後，應即恢復原狀。
- (2)在不危害到自身安全情況下，儘速施救； 請求救援，指派一人通報及叫救護車；儘速安全地移除倒塌物並觀察受傷員工。



十二、物體飛落

1.物體飛落基本說明

1) 物體飛落定義：

係指飛來物、落下物等為主體碰撞人體之情況，包含起重機具運轉作業時，吊掛物掉落之情況(上圖)。

2) 鑄造業物體飛落：

(1)大型起重機具吊掛原料砂、鑄件作業時，吊掛物掉落之情況。

(2)精密鑄造之鑄件經淋砂作業後進行乾燥吊掛時(下圖)，吊掛物如未妥善固定，可能發生掉落之情況。



十二、物體飛落

2.物體飛落潛在發生可能點

1) 起重機具吊掛作業：

太空包原料砂、鑄體(半)成品作業時，因起重機具操作不當使吊掛物掉落；另因起重機具故障失效致使吊掛物掉落。

2) 精密鑄造製程之乾燥作業：

射蠟成型之鑄件經淋砂作業後，進行乾燥吊掛時，吊掛物如未確實固定致發生鑄件掉落之情況。

鑄造廠發生物體飛落時，如人員在標示作業區內未帶安全帽，將因飛落物體產生砸傷意外。



吊勾無防滑舌片或舌片功能失效，易因脫鉤發生物體飛落災害

十二、物體飛落

3.物體飛落預防、相關安全裝備說明及緊急應變措施

1) 物體飛落防護設施及管理措施：

- (1)起重機操作人員、吊掛人員須有訓練合格證照。
- (2)於起重機標示吊升荷重範圍內作業。
- (3)嚴格管制吊舉物不得通過人員上方。
- (4)起重機具之作業應規定統一運轉指揮信號，並指派專人負責。
- (5)吊掛作業人員須配戴安全帽。

2) 安全裝備個人防護具：

雇主對於工作場所有物體飛落之虞者，應設置防止物體飛落之設備，並供給安全帽等防護具，使勞工戴用。安全帽於正常使用狀況下以不超過2年為限，如有遭受重擊或自高處摔落，應立即更新。

3) 緊急應變措施：

- (1)確定現場環境安全後檢查傷患。
- (2)緊急通報進行急救處理。
- (3)儘速將傷者送往醫院進行治療。
- (4)封鎖現場，立即停工，等待鑑定。
- (5)安全未改善前不得再施工。



十三、物體破裂預防

1.物體破裂基本說明

1) 物體破裂定義：

指容器、裝置因壓力而破裂或壓壞之情況(如研磨機砂輪破裂等機械破裂之情況)。

2) 壓力來源包括外部壓力與內部壓力。

3) 容器、裝置因操作不當、溫控不良，致容器承載壓力負荷過大而破裂。

(1)因內部壓力造成破裂之設備，如：鍋爐、壓力容器、鋼瓶、化學設備等。

(2)因外部力量造成物體破裂，如以研磨機進行鑄件切串之切除作業、用榔頭敲斷鑄件帽口、邊料等。



鑄件研磨或切割時因鑄件受力不均易發生鑄件邊緣破裂危害

十三、物體破裂預防

2.物體破裂潛在發生可能點

1) 噴砂/震殼：

澆鑄後以噴砂機或震殼機等去除砂模過程，致使砂模破裂。

2) 研磨：

(1)研磨輪超速旋轉時，不慎接觸異物造成轉輪破裂。

(2)研磨機、切割機、砂帶機作業時，鑄體觸及高速轉動之機具，鑄體邊緣破碎。

3) 切割：

研磨機或砂輪機等進行切除作業時，鋸片突然斷裂。

4) 敲擊：

鑄件之燒口、冒口等用榔頭敲斷去除，敲擊鑄件修整多餘毛頭與毛邊及使用砂輪磨平等作業，致鑄件破裂或飛落。

5) 加溫設備：

鍋爐、燒結爐等加熱設備因溫控、燃料進料不順等不當操作，致容器承載壓力負荷過大而破裂。



鑄體觸及高速轉動之機具

十三、物體破裂預防

3.物體破裂預防、相關安全裝備說明及緊急應變措施

1) 物體破裂預防：

- (1)於研磨機、切割機及砂帶機之傳動部位加裝安全防護，避免異物捲入致發生物體破裂災害。
- (2)研磨及切割作業時，嚴禁人員站立在機台兩側。
- (3)操作機器時，勿離開崗位，以免發生危險。
- (4)依標準作業程序操作鍋爐、燒結爐等加熱設備，並定期檢修。

2) 相關安全裝備(個人防護具)：

防護衣(依所需防護等級予以選用) 、手部防護、安全面罩/眼鏡、護目眼鏡、安全鞋、安全帽等。

3) 緊急應變措施：

- (1)遇任何危險狀況時，應按緊急停止鈕並將刀具夾移開，若不慎發生事故時，應確實關掉動力源（電源開關）。
- (2)如遇鍋爐或鋼瓶爆炸，應立即疏散避免人員傷亡。
- (3)傷者如遇物體破裂致身體外傷，應立即急救包紮並儘速送醫。



十四、缺氧/窒息預防

1. 缺氧/窒息基本說明

1) 缺氧/窒息：

- (1) 依缺氧症預防規則第3條規定，缺氧係指空氣中氧氣濃度未滿18%之狀態。雇主使勞工從事缺氧危險作業時，應予適當換氣，以保持該作業場所空氣中氧氣濃度在18%以上。氧氣濃度小於6%將使人體瞬間昏倒呼吸停止，痙攣6分鐘即死亡。
- (2) 缺氧/窒息症狀：嘴唇、指甲和眼角膜發紫(發紺)；昏迷；沒有呼吸；窒息雖然不一定導致死亡，但常導致腦部損害。

2) 缺氧/窒息因不同類氣體之置換：

(由非氧氣等氣體所造成，主要是因為對於氧氣濃度檢測、換氣等方面之安全措施不夠完善，對於氣體危險性未能充分了解，及未配戴保護呼吸用防護具而發生意外。

- (1) 化學性窒息：鑄造業製程中，因高溫作業不完全燃燒產生一氧化碳，人體吸入後致細胞呼吸受抑制引起組織缺氧，可能造成缺氧/窒息發生。
- (2) 吸入後產生系統性作用：如有機溶劑、鉛、砷及金屬燻煙熱等，鑄造業高溫金屬熔融可能產生這些物質，吸入後會引起肺部作用及生理系統性的作用，致造成缺氧/窒息發生。

十四、缺氧/窒息預防

2. 缺氧/窒息潛在發生可能點

1) 鑄造業局限空間作業場所：

- (1) 金屬槽、集塵器、儲油槽歲修檢點作業時，人員進入槽體可能有缺氧/窒息潛在風險。
- (2) 高溫燒結爐、澆鑄爐進行歲修檢點作業時，人員進入槽體可能有缺氧/窒息潛在風險。

2) 鑄造業空氣中氧氣消耗原因：

- (1) 槽及其他材料氧化：鐵製槽內含有水分且長時間予以封閉，內壁氧化生鏽，致槽內氧氣量減少，尤其是含電解質之水，氧化速度相當快速。
- (2) 因貯藏或搬運物質引起之氧氣消耗：煤、褐煤等會吸收空氣中之氧而氧化發熱。如果散熱佳、煤、褐煤等會自燃。

3) 含氧量少之空氣等之噴出：

進入坑井或槽體作業時，湧出含氧量少之空氣(如二氧化碳)，人員可能有缺氧/窒息潛在風險。



噴砂作業完工後作業人員
進行內部清理



人員進入地下儲砂坑進行清理

十四、缺氧/窒息預防

3. 缺氧/窒息預防、相關安全裝備說明及緊急應變措施

1) 缺氧/窒息作業設施預防：

- (1) 職業安全衛生設施規則第 29-1 條
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。
- (2) 勞工從事缺氧危險作業時，應置備測定空氣中氧氣濃度之必要測定儀器，並採取隨時可確認空氣中氧氣濃度、二氧化碳等其他有害氣體濃度之措施。
- (3) 鑄造業局限空間(塔槽)作業預防：
 - (a) 空氣中有害氣體偵測並進行作業場所測定點規劃。
 - (b) 密閉設施內部作業時，於該作業期間，應採取該設施等出入口之門蓋等不致閉鎖之措施。
 - (c) 窒息性氣體與刺激性氣體中毒措施：避免接觸窒息，加強通風使室物盡快排出，進入缺氧窒息場所應著防護裝備(如：送風面罩等)，對有關人員進行教育培訓 並 嚴格執行規章制度，強化監督管理及健康監護。
 - (d) 加強局限空間之通風換氣，確保無缺氧之虞。

2) 安全裝備個人防護具：

進入局限空間之勞工至少須使用防滑安全鞋、安全帽等個人防護裝備。防護具有防護空間內化學液體對人體、眼、呼吸器官之危害。缺氧環境下應使用供氣式空氣呼吸防護具。

3) 緊急應變措施：

- (1) 進行緊急應變時，應即時展開救援工作或尋求鄰近醫療機構或消防單位支援。
- (2) 缺氧/窒息發生時，現場人員及作業主管，皆應先明白缺氧/窒息危害及危害防範措施，如通風換氣、氧氣及有害氣體濃度測定、緊急應變救援等措施，以確保檢查人員安全與健康。

