

工業意外報告

昂船洲污水處理廠污泥脫水房地下

2010年5月7日

工業意外報告

昂船洲污水處理廠污泥脫水房地下

2010 年 5 月 7 日

一、意外簡述

在 2010 年 5 月 7 日下午約 2 時 10 分，一隊由工人甲、工人乙、工人丙和工人丁四名工人組成的工作隊，接獲由值班工作隊發出的故障通知，準備維修在污泥脫水房地下第 8 號離心機排放口的「三向板」。當時，工人甲隨身攜帶了一台便攜式硫化氫氣體監測器到工作場所。

既定的工作程序要求工作人員在工作前為工作場所進行檢查，以確保安全。為此，在意外發生前，該工作隊注意到以下的現場情況：

- a. 隨隊的便攜式硫化氫氣體監測器並沒有顯示任何危險水平的硫化氫存在。該監測器未有閃光，響鬧，或震動。
- b. 現場照明狀況良好。
- c. 通風扇運作正常。

因此該工作隊認為工作環境狀況良好。

大約在下午 2 時 25 分，該工作隊正靠近第 8 號離心機的排放口工作。意外發生時，工人乙和工人丙正在附錄 1 所示的位置 1，而工人甲和工人丁則在位置 2。工人乙在抵達意外現場（位置 1）時，最初他並沒有感到任何不適。然而，當他俯身進行視查時，他突然感到眩暈，然後暈倒。

當工人甲發現到工人乙的姿勢奇特，他要求工人丙及工人丁查看工人乙發生了什麼事。工人丙及工人丁相繼靠近工人乙，並嘗試將工人乙移離現場，但不果。他們亦感到眩暈，然後暈倒。

工人甲隨即致電他的上司(工人戊)，通知他是次事故。然後工人甲趕到現場，另一位在附近工作的工人尾隨。他們成功地將工人丁移離現場。工人戊亦抵達現場，並成功地將工人丙移離現場。但當工人戊再返回現場試圖營救工人乙時，他亦感到頭暈目眩。在其他佩戴全面呼吸面罩的同事幫助下，工人甲成功地把工人戊、工人丙及工人乙移到空曠地方，等待救護車。

他們都被迅速送往醫院接受治療。送院時工人乙、工人丙和工人丁昏迷，而工人戊則感到不適。他們其後先後於 2010 年 5 月 8 日、10 日及 20 日相繼出院。

二、 調查結果

- a. 意外發生在污泥脫水房地下的設備廳內。設備廳內設有污泥輸送裝置和其他設備。設備廳約為 50 米長，30 米寬及 2.5 米高(圖片 1)。設備廳並不是密閉空間。設備廳內的機械通風由 9 台入牆式換氣扇(圖片 2)，8 台掛牆式風扇及 19 台掛牆式吹風機提供。在事發時間，所有機械式通風系統運作正常。
- b. 污泥脫水房地下的設備廳內安裝了 7 台固定式硫化氫探測器。探測器安裝在廳內低處，約高於地面 0.35 米(圖片 3)。探測器有進行定期校準，而最近的校準已在 2010 年 4 月完成。根據紀錄，在 2010 年 5 月 7 日下午二時至三時間，在最接近事故現場的硫化氫探測器探測到超過百萬分之五十(50 ppm) 濃度的硫化氫。至於其他 6 台安裝在廳內的硫化氫探測器，則未探測到異常的硫化氫水平。為確定該 7 台探測器運作正常，在 2010 年 5 月 12 日為這 7 台硫化氫探測器再次進行測試，而結果顯示所有的探測器運作正常。
- c. 工人甲帶到工作場所內的便攜式硫化氫氣體監測器也進行了測試，而結果顯示儀器運作正常。
- d. 調查發現，在第 8 號離心機「三向板」附近(圖片 4)，斜坡式螺旋輸送裝置下端的檢查門並不在正確的位置上。這檢查門已被拆下及放在一邊。這令原應密封的污泥輸送裝置變成不密封。由污泥產生的硫化氫氣體可從原應封密的污泥輸送裝置內，經檢查門開口，散發到廳內的空氣中。
- e. 根據記錄，在事發當日上午早前的時候，涉事的第 8 號離心機曾發生故障，各工作隊需對其進行緊急復修，以恢復其正常運作。其中一隊工作隊可能在緊急復修後，忘記把檢查門放回原處。然而，具體細節已無法確定。檢查門是罕有地沒有放回原處，此情況在過去從未發生過。
- f. 在設備廳內，事故現場及其附近的環境已被指定為有潛在硫化氫氣

體風險的區域(附錄 1 紫色的區域)，而此區域已清楚地以欄杆及鏈條隔開。在此區域工作的人員必須遵守為此工作區域特別訂定的安全指引。調查發現，該工作隊已按指引在工作前通知了污泥脫水房的操作員；以工作隊的形式，不單獨地在該區工作；留意工作環境內硫化氫的濃度；以及在工作時持續地監測空氣質素。然而，他們並沒有按張貼在工作範圍入口處的安全告示指引，攜帶及佩戴任何呼吸面罩或呼吸器具。

三、 意外成因

以下調查資料顯示，是次意外相信是由於在事發時間，四名工人暴露於因意外洩漏及局部聚積在事發地點的高濃度硫化氫氣體而發生。

- a. 工人甲的便攜式硫化氫氣體監測器於事發時並沒有發出警報。
- b. 工人乙站立在事發地點時並沒有感到任何不適，但卻於俯身時昏倒。
- c. 工人丙及工人丁於企圖將工人乙由低位抬起時亦相應昏倒。

至於高濃度硫化氫氣體的來源，相信是從密封的污泥輸送裝置通過檢查門開口而洩漏到附近的空氣中。因硫化氫的重量是空氣的 1.2 倍，因此硫化氫氣體便往下沉，並積聚於意外位置的低位。當工人乙在事發位置俯身時，他因吸入硫化氫而昏倒。而當工人丙及工人丁在意外位置從低位拯救工人乙時，亦因吸入硫化氫氣體而昏倒。

四、 防止同類事件發生的措施

硫化氫意外地從密封的污泥輸送裝置洩漏出來是導致這次事件的直接原因。現行的安全程序被認為是足夠的。若工人已按程序在工作時佩戴呼吸面罩，可能已受保護，免受意外洩漏的硫化氫傷害。然而，若能在此有潛在硫化氫氣體風險區域加強低位置的通風以驅散局部積聚的硫化氫，以及加強硫化氫探測裝置以提供現場警報予附近的工人，可防止同類意外再次發生。在這方面，本署將會採取以下措施：

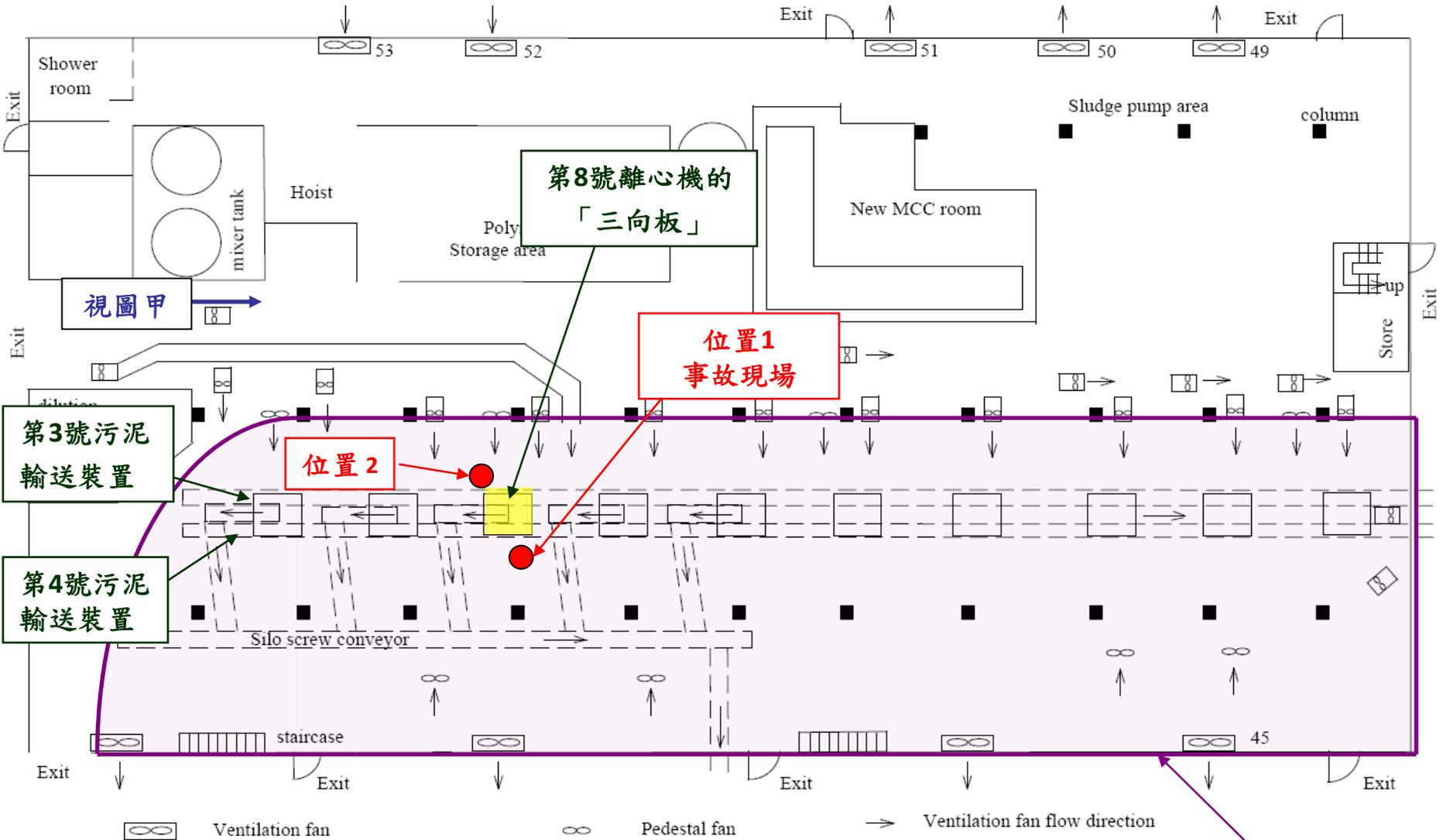
- a. 檢討及改善現行關於污泥輸送裝置的工作程序及指引，以防止輸送裝置的檢查門意外地開著。
- b. 加強現有在工場內的機械式通風系統以防止氣體於低位積聚，並提供流動式通風扇予工作時使用。
- c. 加強現有在工場內的固定式硫化氫監測系統，以提供聲音及視覺現

場警報，以及加裝額外的固定式硫化氫氣體探測器。

- d. 加強定期為員工提供有關安全程序及安全指引的講座、訓練及複習訓練，最少每半年一次。新入職員工在工作前須完成有關安全講座及訓練。並加強定期審核員工對安全工作程序及指引遵守的狀況，最少每半年一次。

渠務署

2010年6月



第8號離心機的
「三向板」

位置1
事故現場

位置2

第3號污泥
輸送裝置

第4號污泥
輸送裝置

潛在硫化氫氣
體風險區域

昂船洲污水處理廠污泥脫水房地下規劃圖



圖片1: 污泥脫水房設備廳 (視圖甲)



圖片2:牆式換氣扇 (9台)



圖片3:固定式硫化氫探測器 (7台)



圖片4：第8號離心機的「三向板」