

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

營造業之工作安全分析 —以雲嘉地區為例

The investigation of factors on labors' occupational injury in construction injury-in Yun-lin, Chia-I area

NSC 89-2213-E-224-023

執行期限：88 年 8 月 1 日至 89 年 7 月 31 日

主持人：陳敏生

共同主持人：林佳正

一、 中文摘要

台灣地區營造業發生職業災害的比例較諸於英、美、日等先進國家，高於五倍以上；而比起其它的製造業，其死亡千人率也高出甚多，這種事實不僅造成個人或家庭的遺憾，也無形增加許多社會成本。

在營造業之職業災害記錄中，又以房屋建築工程所佔的重大職業災害比最高，本研究乃是基於如此的背景之下，對於雲嘉地區之房屋建築業的從業人員的職業災害現況加以分析，運用失誤樹分析建構在房屋建築業中之各工種的職災可能原因，並運用統計分析瞭解各原因之間的相關情形，希望藉著對房屋建築業之從業人員的工作安全分析研究中，建立從事各作業的工作安全守則。

Abstract

The study is to explore and investigate the factors affecting the labors' occupational injuries which occurred in House-Construction Industry.

This report is based on the survey by the labors of the House-Construction Industry in Yun-Lin and Chia-I area of Taiwan. The data was collected via questionnaire and interview. Fault Tree Analysis (FTA), Job Safety

Analysis (JSA) and statistical technique were used to investigate the factors accounting for the occupational injury.

Keywords: construction industry, FTA, occupational injury

二、緣由與目的

營造業是民生建設中最具代表性的有形建設，其範圍可包含大地工程、建築工程、軍事工程、橋樑工程等。其作業方式則自模版、鋼筋、混凝土、水泥至機具、水電即各項管線之裝配等，工作種類繁複，而從業人員的層面又廣，在整個作業的進行中有太多不可預期的狀況發生，而造成難以彌補的傷害。

營造業工地環境特殊，工作時有各種職種の勞工已混合的型態重疊交錯作業，彼此之間相互衝突與相互干擾的情況很多，作業本身與人員常是處於動態的情形下。而在營造業中，房屋建築工程所佔的重大職業災害中比例最高（民國 82 年，房屋建築業之職業災害佔所有營造業職業災害的 65.53%），因此有必要對於房屋建築業之職業災害的現況加以分析，找出引起房屋建築業職災的主要因素，在透過對各主要因素之分析及探討其間之相互影響，希望對於房屋建築業之從業人員的職業災害狀況能建構出事前預防或事後彌補的對

策與方法，能有效降低其職災比例，讓各

三、研究方法

(1) 研究對象與抽樣方式

本研究之研究對象為根據雲林縣政府、嘉義市、縣政府之各勞工局勞工檢查所在八十八年八月至八十九年一月間，檢查過之房屋建築工地資料中，選擇建築完成之樓層數在五層樓以上，供其在九十年八月以後完工之建築工地，共抽取 30 處，每處各隨機抽樣 3 至 5 名從業人員為樣本，包括模版工人、鋼筋工人、泥水工人及混擬土搗築工人共 100 名。

(2) 問卷設計

本研究之問卷共分為三大部分。第一部份為各職業災害事故之相關因素探討；第二部分為勞工安全衛生訓練之情形；第三部分則為勞工使用個人防護具之態度。

(3) 分析方法

第一部份的問卷以 KJ 法將所蒐集到的資料進行登錄，釐清各類職災的因素，並將其所造成的影響作一分析，參考文獻與專家意見將所蒐集到的資料加以命名與類屬化，爾後再進行成軸登錄，將分散的資料經由新的方式重組。以失誤樹分析（Fault Tree Analysis）探究房屋建築業中各工種的職業災害發生因素，並瞭解各原因與原因之間的相互關連。

第二部分與第三部分的問卷結果則以 SPSS 進行分析，以瞭解安全衛生教育訓練與使用個人防護具態度中之各變項與職業災害之相關性，以期能根據研究分析結果提出建議，協助房屋建築業之從業人員有效降低職災發生的機率，減少社會成本的支出。

四、結果與討論

本研究依問卷之統計結果對於各工種最易發生的職業災害，根據上述之分析方

工作人員能工作地更有保障！

法建構了房屋建築業中各工種（鋼筋工、泥水工、模板工與混擬土搗築工）職業災害的失誤樹分析（圖一至圖十二），以瞭解各工種職業災害間因素與因素間的邏輯關係。

在本研究中，男性樣本佔 89%，女性樣本佔 11%，而在年齡的分布上，36 歲至 45 歲的佔總樣本數的 46%；教育程度則以國中畢業的人所佔比例最高，約有 35%，其次為高職學歷，有 24%；年資方面則以 6 年至 10 年最多，佔 36%，其次是 16 年到 20 年，約有 19%。在受傷情形方面，則是 35% 的從業人員本身即有受傷經驗，另外則有 62% 的人本身有目睹過同事發生職業災害的經歷，由此可知，營造業所發生職業災害的情形，遠比文獻中要記錄的多出許多。

此外，對從業人員的問卷進行變異數分析，得到不同的工種其受傷情況

（ $F=5.891, p<0.05$ ）、工地安全（ $F=7.616, p<0.05$ ）、安全帽（ $F=16.252, p<0.05$ ）、安全帶（ $F=22.326, p<0.05$ ）、安全鞋

（ $F=12.835, p<0.05$ ）使用的情形、與工地管理人員的要求皆有顯著差異。由此可知，在營造業的各個不同工種中，除了存在著不同的防護具使用情形之差別外，其勞工對於工地安全的態度、管理人員對於從業人員之要求也會因工種的不同而不同。

若以上述各變項依工種分開來探討（表一），發現混擬土搗築工與鋼筋工的受傷情況最為嚴重，兩者在統計上並沒有呈現顯著的差異（ $z=0.98, p>0.05$ ），其次為模板工與泥水工。而以工地安全須知而言，模板工與混擬土搗築工的表現最差，兩者並沒有顯著差異（ $t=0.76, p>0.05$ ）。而因不同的工種其對個人安全防護具使用的需求

不一，因此也會產生不同的結果，如在安全帽與安全鞋方面，鋼筋工穿戴的情形最佳，這也反映了在失誤樹分析中的若干現象，鋼筋工所受到的撞擊傷害與割、刮傷，若穿戴適當的個人防護具是可以避免如此的傷害發生。此外，在安全帶使用方面，模板工的使用情形最差，由文獻中可知，模板工最常發生的職業災害為墜落，墜落通常亦會導致嚴重的後果。而在個人習慣方面可知，混凝土搗築工與模板工的個人

工作習慣最差，以本研究中的抽樣對象而言，模板工在安全帶使用的表現中亦是最差，並且其個人工作習慣亦不佳。

對照文獻所述，可知在房屋營造業的職業災害中最易造成人員死亡的為墜落，對於現場的工作人員而言，未綁安全帶、未戴安全帽、個人習慣不佳以及工地本身並不注意工地安全之維護都會使墜落的結果變得更加嚴重，因此，營造業中的墜落，事實上是許多因素綜合下的產物。

表一各工種之從業人員之受傷情況、安全衛生教育訓練與使用個人防護具之統計結果

工種	鋼筋工	模板工	混凝土搗築工	泥水工	備註
受傷情況	71.2%	52.4%	73.8%	56.3%	**
工地安全	1.19	2.57	2.1	1.96	**
個人習慣	4.04	4.1	4.52	3.5	
安全帽	1.5	1.95	3.95	1.96	**
安全帶	0.88	2.71	2.29	2.04	**
安全鞋	0.95	2.24	2.38	1.75	**
管理人員	1.12	0.95	1.05	1.67	**

** 表示不同工種在各變項中有顯著差異， $p < 0.05$

綜合問卷之分析結果與失誤樹分析，可建立營造業各工種之工作安全分析表（Job Safety Analysis）（見表二至表五），工作安全分析表的目的是在於各從業人員再進行該工種之相關工作時，對於各工作步驟可能面對的潛在危險儘可能地能詳盡明確地瞭解，並可知道如何以安全的工作方法，來預防可能造成的危害，以期減少職業災害至最小的地步。

針對失誤樹分析結果，對營造業之各從業人員的職業災害相關原因予以說明。

1.鋼筋工-工作中最常發生之職業災害為手部與足部的割、刮傷、遭吊運物料或機械意外撞擊受傷及個人疏忽跌倒受傷等三類，其重要原因摘要如下。

(1) 在鋼筋材料的加工、搬運、組裝時，並無強制要求穿戴安全防護具(手套、安全

帽、安全帶)，導致局部割、刮受傷頻傳。

(2) 在操作吊運設備時，安全管理人員設置並不嚴格規定，使工地安全少一層保護；另外，在監督安全操作程序方面，定期檢查吊袋及掛網設備等均有缺失之處。

(3) 在場地規劃管理方面，常因一時物料設備存放需求，導致工作場地凌亂，或手工具四處可見，使工作環境中散佈潛在危險。

2.模板工-工作中最常發生之職業災害為墜落、遭崩塌物、倒塌物掉落擊傷及個人疏忽跌倒受傷等三類，其重要原因摘要如下。

(1.) 模板工在準備工作時，時常需要在高處作業，而勞工們又沒有正確使用安全

帶，而安全網時有老舊之情形，就會導致墜落受傷的發生。

- (2.) 模板工在模板組合作業時，可能因模板配置不當、支柱發生沈陷、過度的振動、載重不平衡或工作缺陷等因素，導致於模板崩塌或倒落之傷害。
- (3.) 模板工在材料搬運作業中，操作吊運設備時，管理人員對於警告設置並不嚴格要求。而在監督安全操作程序，及定期檢查吊袋、吊勾和鋼纜設備方面，亦有缺失，使勞工們處於遭受物料撞擊和物體飛落之傷害的危險之中。
- (4.) 模板工在拆除作業時，常因拆卸模板時存放需求，導致工作場地凌亂，或手工具四處可見，使工作環境中散佈潛在危險，導致個人疏忽跌倒受傷。

3. 混凝土工-工作中最常發生之職業災害為遭物體撞擊、物體飛落及割、刮等傷害，其重要原因摘要如下。

- (1.) 混凝土工在工作時，因灌漿這個動作較為短暫且簡單，所以在支撐架方面不按照灌漿高度而有所調整，讓支撐架受力過大扭曲變形、超過負荷，使管線或腳架倒落，導致撞擊及飛落的發生。
- (2.) 當操作管線吊運設備時，因安全管理人員管理不嚴格規定，而讓安全措施失敗，導致管線沒有安全網的保護、危險區域範圍標視不詳細。使工作環境中散佈潛在危險，導致工人遭物體飛落擊傷。
- (3.) 工地在工作進行中，一些工作人員不按照標準作業程序來工作，而誤以為機器已停止動作而被攪拌機捲入，或機器迴旋撞擊。

4. 泥水工-在工作中最常發生之職業災害為

頭部被不明物體飛落而受傷、手部遭攪拌機等被夾、被捲受傷，及被銳利工具而割、刮傷等三類，其重要原因摘要如下。

- (1) 在工作場所環境充滿著危險散落物、未設警告標語、鷹架及帆布未正確的搭置，這些潛在的危險不定時的危害勞工的生命安全。
- (2) 泥水工在進行攪拌及塗抹時，施工人員未嚴格配帶個人防護具(口罩、安全繩、手套…等)，會造成人員的受傷可能。
- (3) 人員不按照標準作業程序工作，被重物壓傷或被攪拌機捲入的事故發生，大多都是因為超過個人能力所能負荷的原因所導致。
- (4) 在工地環境中，老舊的機器設備(攪拌機、切削機…等)，沒有定期保養或危險標示未明顯，使工人在使用時受到傷害。

五、建議

營造業勞工的職災時有所聞，因此，我們提出一些可行的預防改善方案，希望能對營造業之從業人員有所助益。

1、鋼筋工方面

- (1) 加強勞工教育訓練，宣導勞工穿戴個人防護具(手套、安全帽、安全鞋)，避免因物料加工產生的銳利毛邊、地上散落的鐵釘、鐵絲等銳利物品，造成勞工割、刮受傷。
- (2) 勞工在操作機械設備時，要制定安全操作手則或標準操作程序，並設置危險警告標誌，此外安全管理人員監督作業應有效執行，可減少操作不當而造成的意外災害。
- (3) 設置場地規劃管理人員，並監督工人在收工後，要收拾個人手工具以保持場所的清潔，減少跌倒發生的可能因素。

2、模板工方面

- (1) 加強勞工們的安全衛生教育訓練，而現場管理者也要確實要求勞工們使用個人防護具。
- (2) 在起重吊掛作業時，應在其危險半徑區中，設立圍欄及警告標示，禁止人員進出。
- (3) 加強勞工們的職前訓練和安全衛生教育訓練，建立查檢表之制度，以便管理人員，能有效的防止爆模和模板崩塌等之重大職災的發生。
- (4) 管理人員應在工作前對勞工們做工作說明，以防止因拆除順序錯誤而造成模板倒塌。並要求勞工們使用安全防護具，以防止墜落、物體飛落、割、刮…等傷害的發生。

3、混凝土工方面

- (1) 加強勞工們的職前訓練和安全教育訓練，使工人重視工作中的安全及防護，希望能有效的防止人員受傷和工地環境物崩落。
- (2) 對於工作前環境的安全措施(安全網、警告標語)，要嚴格執行並正確的規劃出工作範圍，以防止工人或路人進出下方。
- (3) 管理人員要嚴格督促勞工實施工作前機械工具的檢查，以防止機械在操作中故障或脫落傷擊勞工們。
- (4) 不論裝置或拆卸模板、管線、安全措施皆要按照標準程序來。禁止省略或顛倒步驟。以防止不必要的傷害發生。

4、泥水工方面

- (1) 塗抹前檢查場地(鷹架、帆布…等)是否有架設安全設備(安全網)，並在塗抹作範圍內設置警告標語，禁止閒雜人等進出。
- (2) 加強監督人員教育訓練，及工地安全管理方面能力，並柔性勸導工人使用手套及護目鏡。

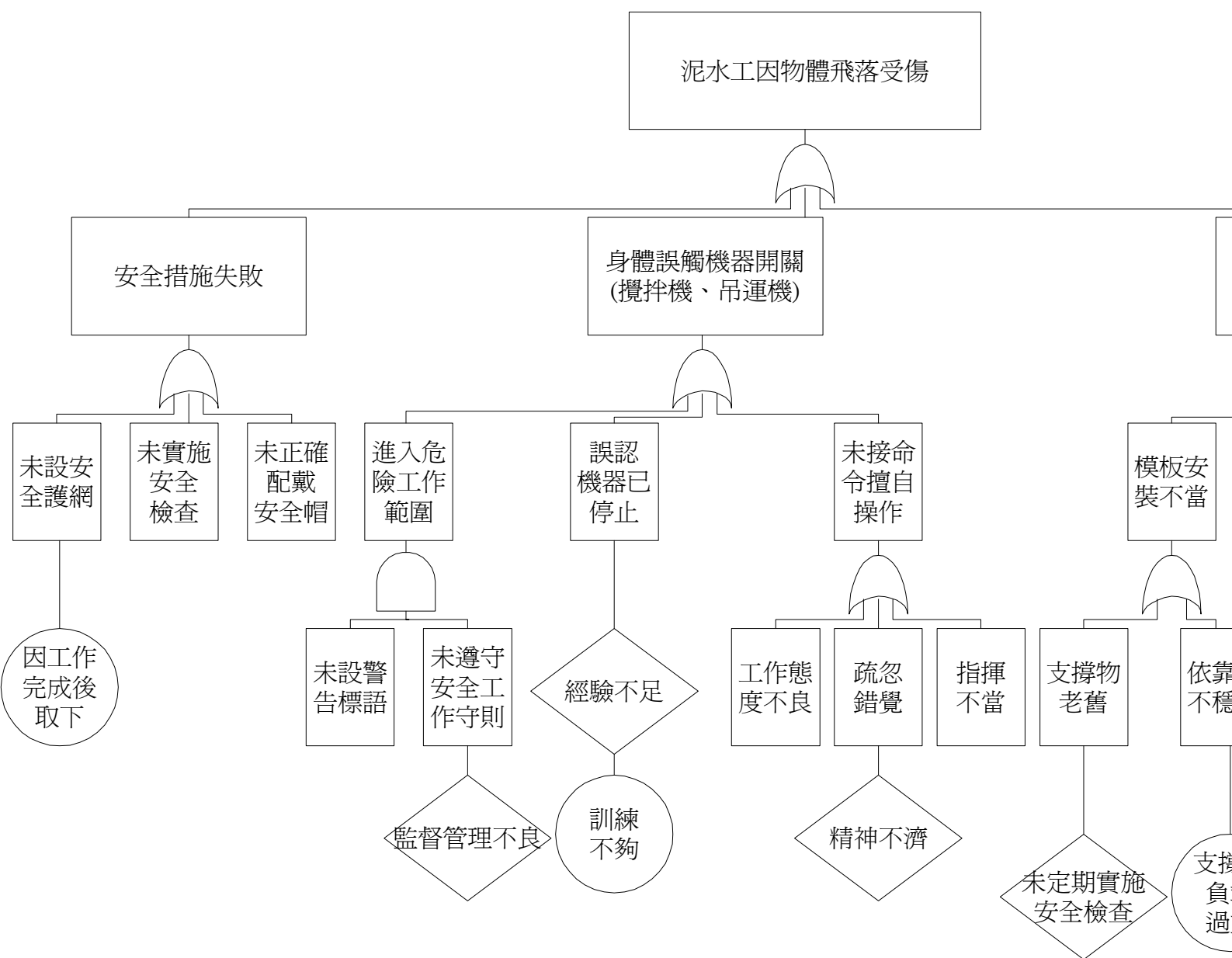
- (3) 制定機器(拌合機、切削機…等)之操作守則，並正確教導。
- (4) 訂定機器標準的泥水工標準作業程序，而防止意外災害發生。

在勞工安全衛生體系中，每個人都有其應負的責任，而營造業因是一複雜的作業系統流程，因此，所牽涉的層面也因而更廣且深。本研究報告以失誤樹分析（FTA）呈現營造業職業災害的各項原因的因果關係，並提出各工種的工作安全分析表，期望不但能使一般從業人員、工地管理人員對於職業災害有更進一步的瞭解外，並且對於工作時如何預防職業災害也能有相當的認識。

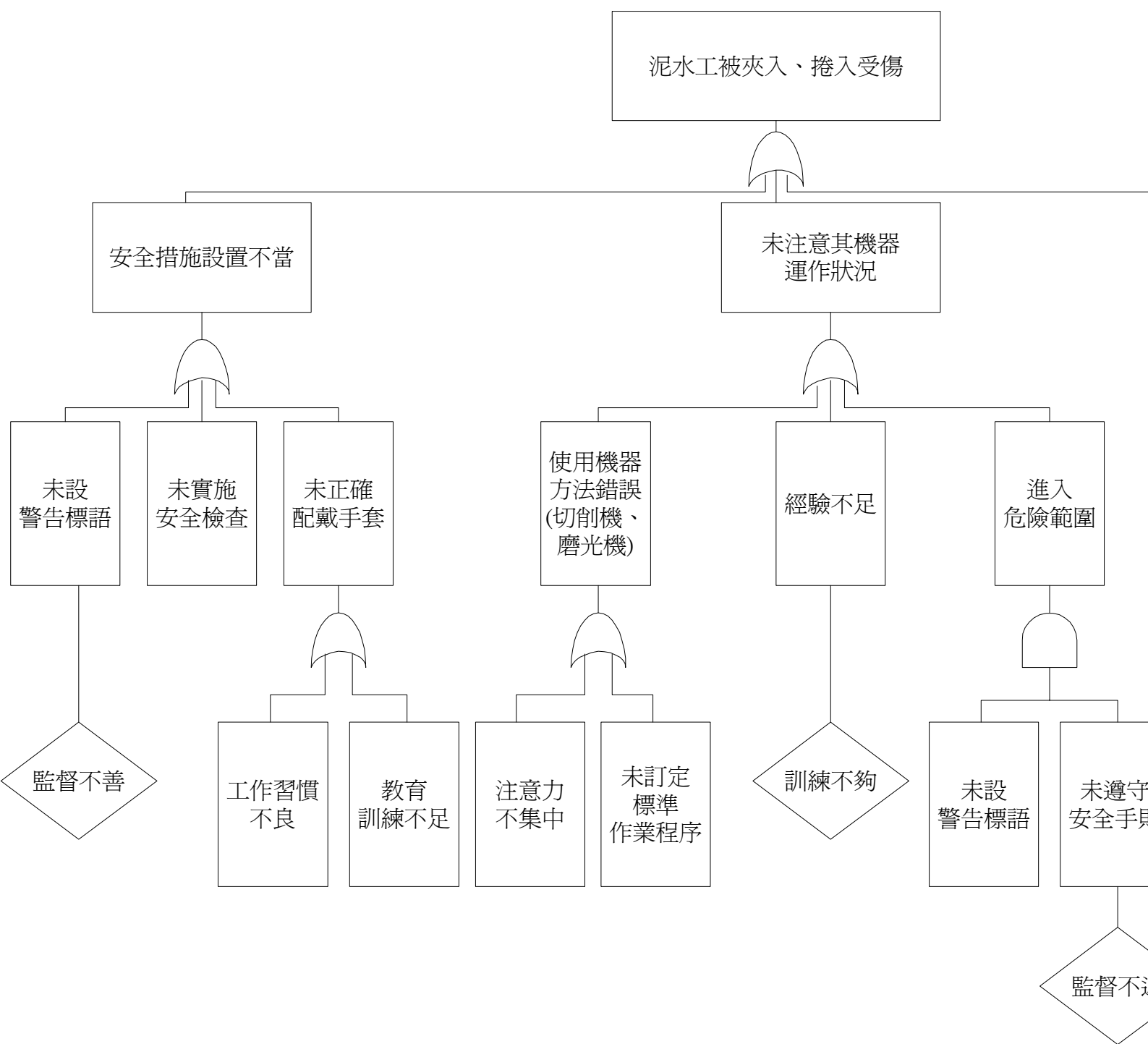
六、參考文獻

1. 營造業職業災害實例，1995，勞委會發行。
2. 全國職業危害調查，1996，勞委會發行。
3. 營造業墜落安全問題之分析研究，1997，勞委會發行。
4. 營造業感電災害調查與防止對策之研究，1996，勞委會發行。
5. 台灣地區營建作業安全設施調查研究，1993，勞委會發行。
6. “我國職業災害損失之研究—營造業”，勞工安全衛生月刊，行政院勞委會。
7. “國內營造安全設施現況調查分析”，勞工安全衛生月刊，行政院勞委會。
8. 杜偉民，“重大職業災害分析表”，勞工安全衛生月刊，行政院勞工發行。
9. 林俊德，1991，“工業意外災害的原因與預防”，工業安全衛生月刊。
10. “房屋建築業勞工安全衛生知識、態度、習慣及相關因子調查研究”，1993，中華民國衛生教育局發行。

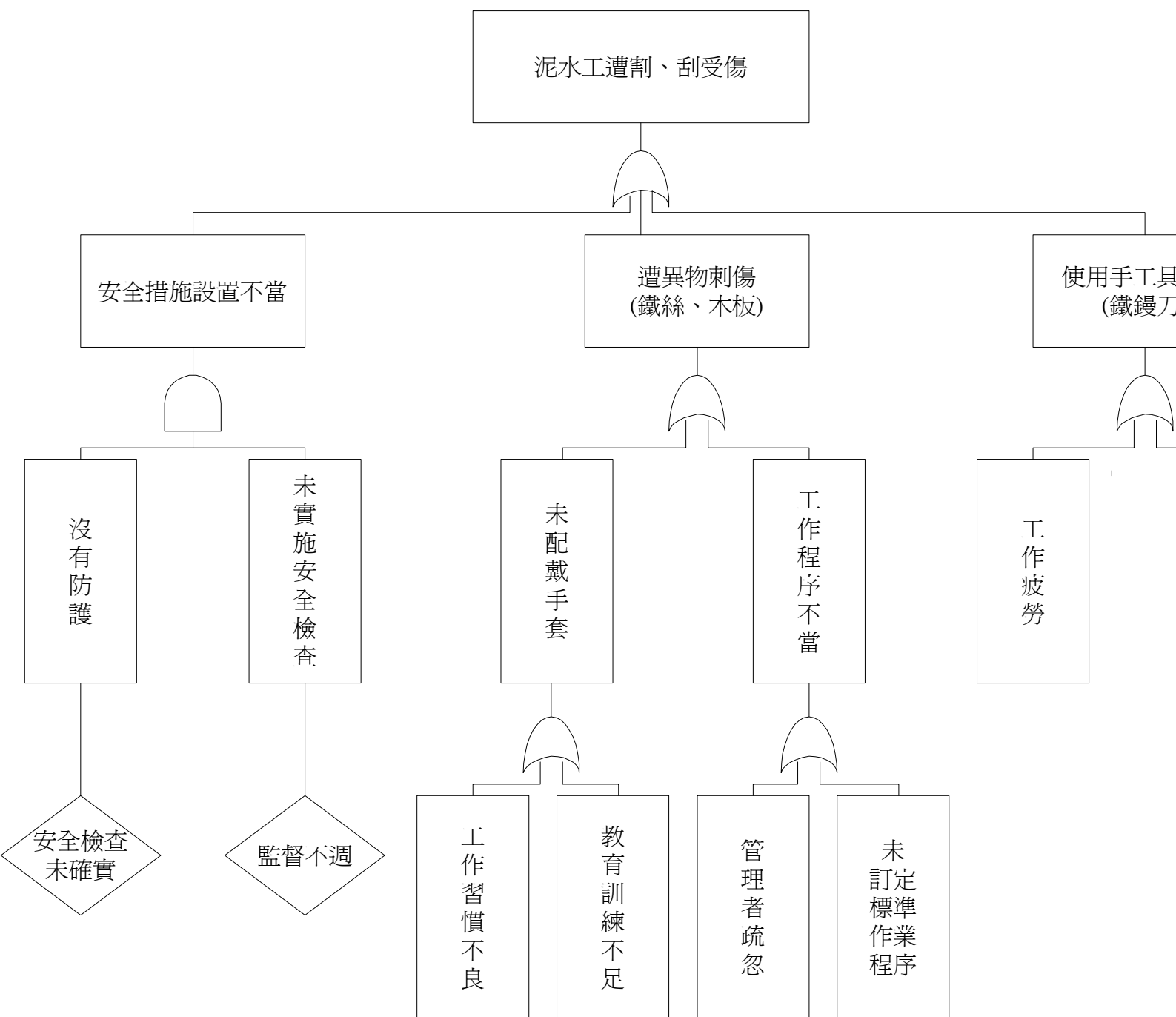
11. 許文生，1981，現代工業意外災害之起因，初版，文笙書局發行。
12. 黃清賢，1985，工業安全與管理，初版，三民書局發行。
13. 羅文基，1989，工業安全衛生，初版，三民書局發行。
14. 陳焜燿，1990，勞工安全衛生教育訓練，初版，千華出版社發行。
15. 廖如龍，1996，變遷中的營造業管理，初版，教育訓練處資策會發行。
16. 葉嘉岷，1990，我國營造業職業災害之現況及防止對策之探討，中國文化大學，碩士論文。
17. 葛文斌，1989，我國營造業勞工安全衛生制度之研究，國立科技大學，碩士論文。
18. 蔣代政，1994，我國營造業勞工安全衛生教育訓練現況及需求之研究，中國文化大學，碩士論文。
19. 蘇茂林，1998，營建工地安全管理實務之研究，中華大學，碩士論文。
20. 呂家清，1993，營造業勞工危險意識之調查研究，國立台灣師範大學，碩士論文。
21. 蕭景祥，1990，營造業勞工防墜行為及其相關因素之研究，國立台灣師範大學，碩士論文。
22. 廖信榮，1992，臺北市房屋建築工地勞工使用個人防護具習慣及相關因素調查研究，國立台灣師範大學，碩士論文。



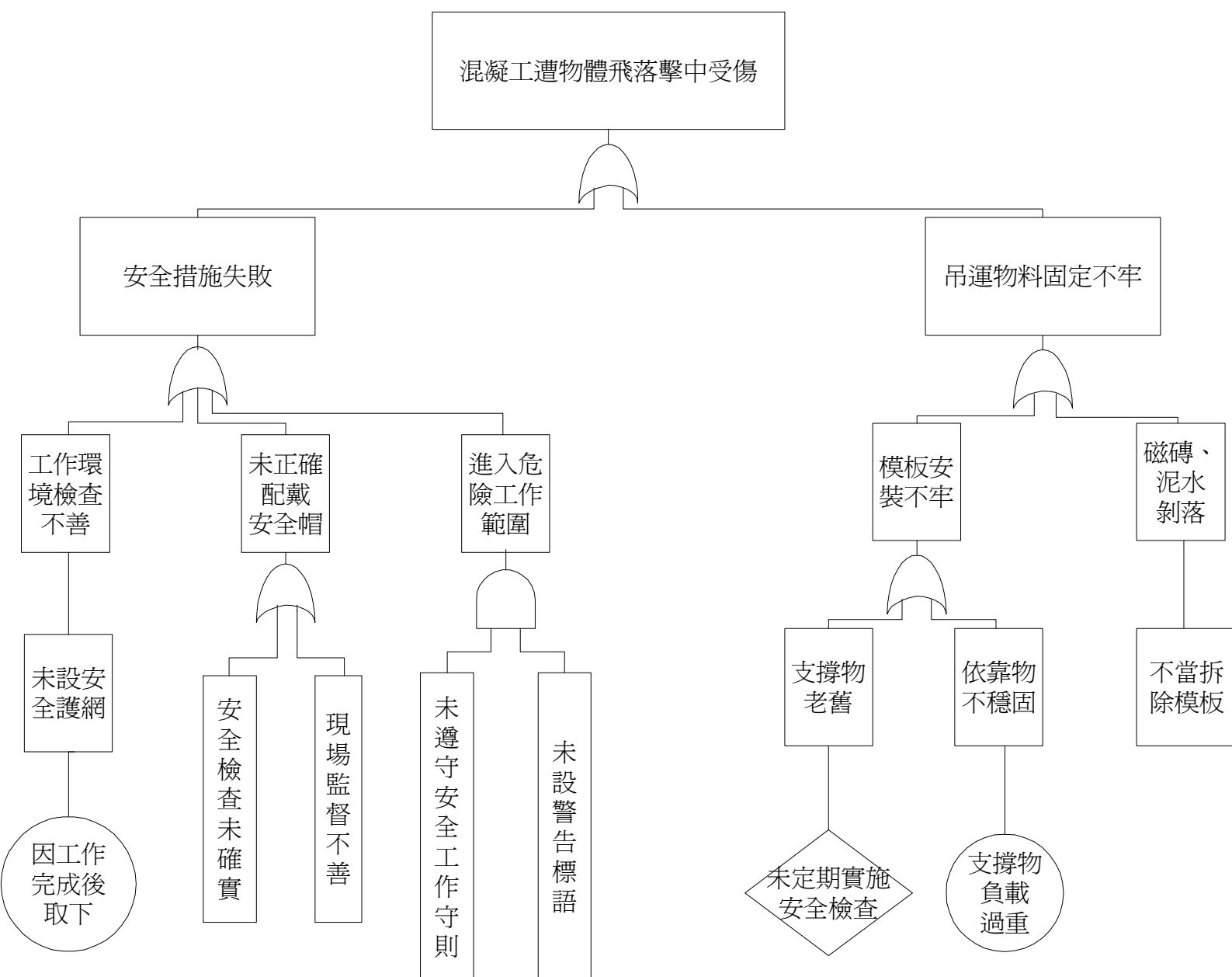
圖一 失誤樹分析—泥水工因物體飛落受傷



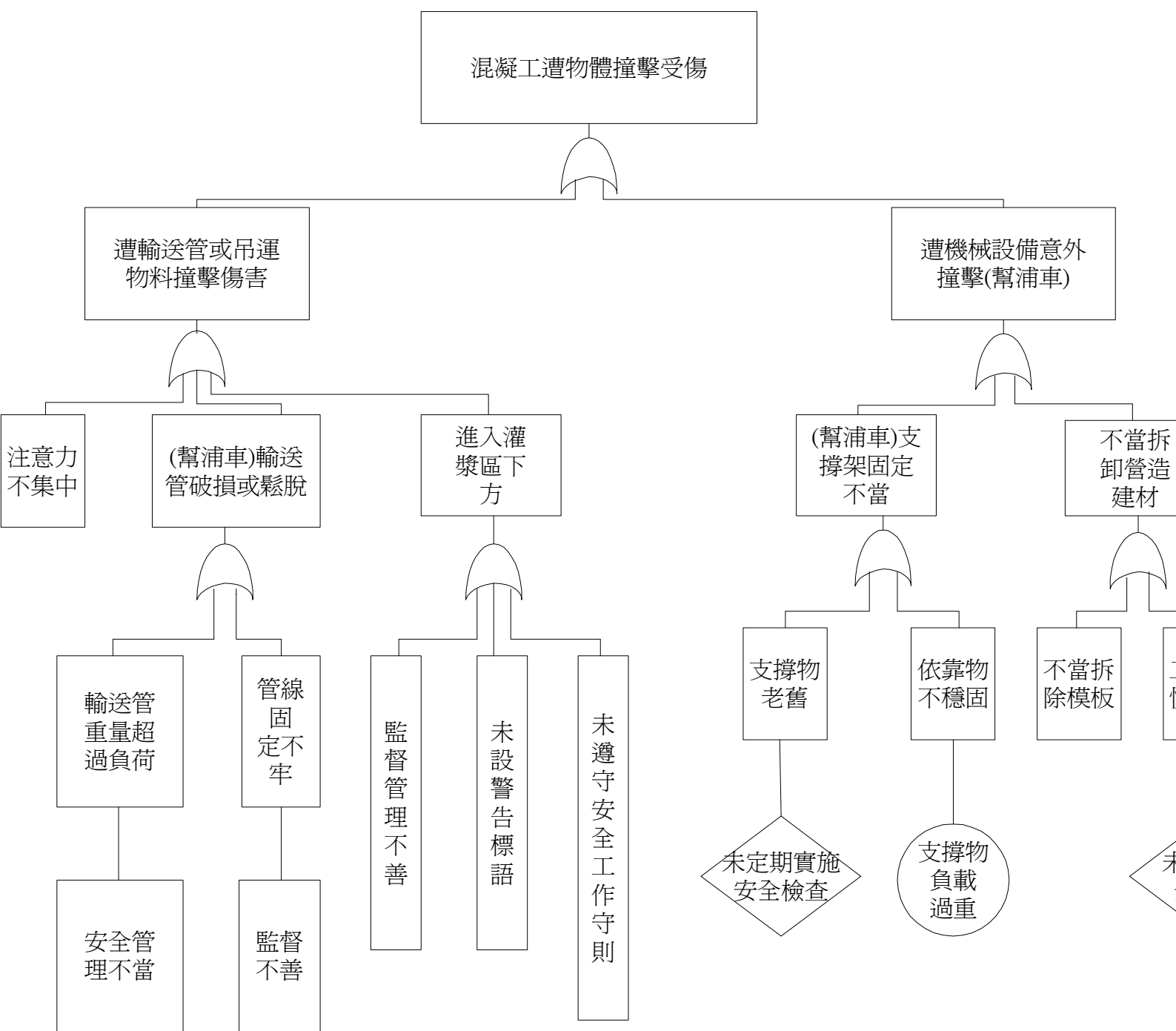
圖二 失誤樹分析—泥水工被夾、捲入受傷



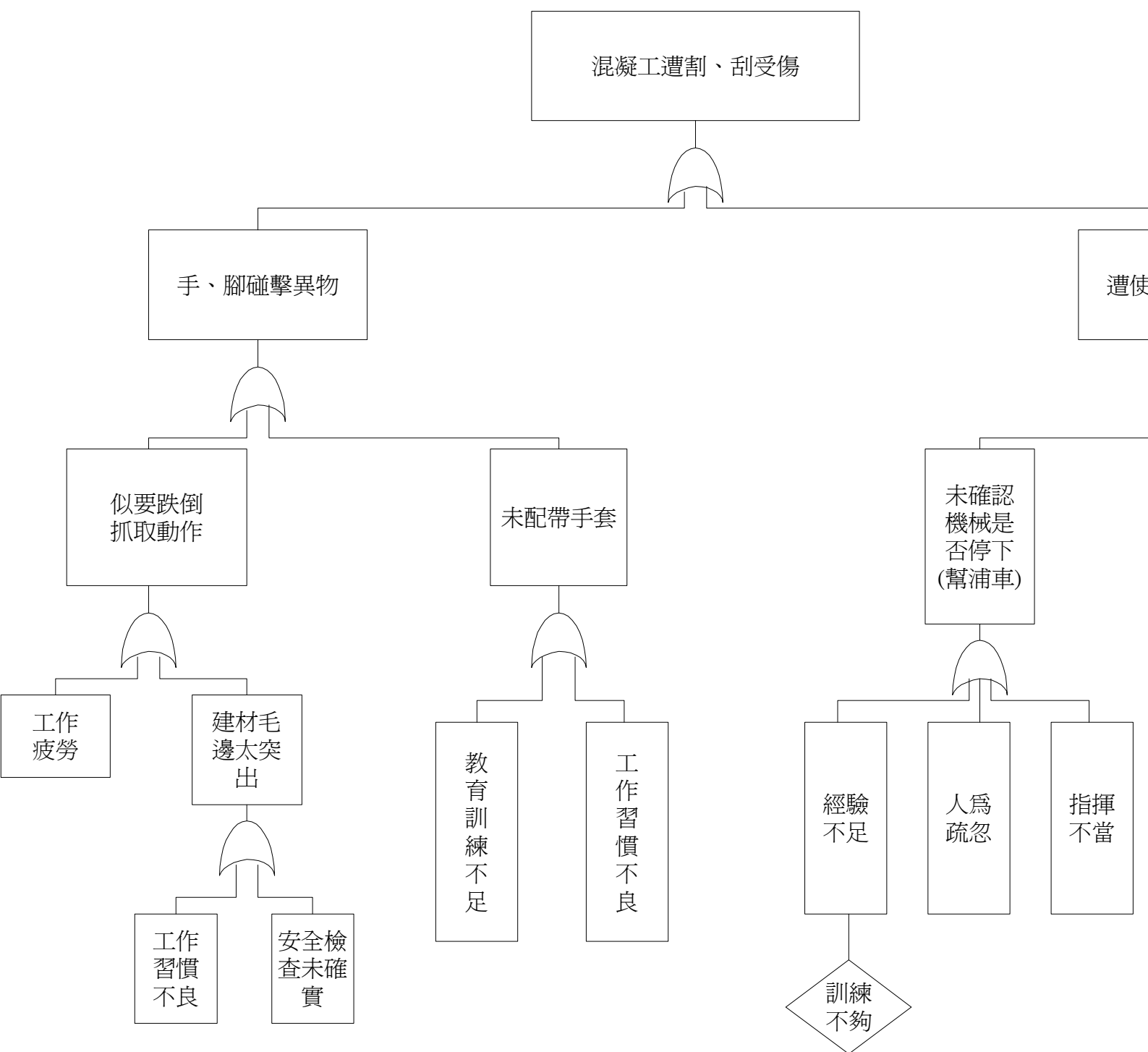
圖三 失誤樹分析—泥水工遭割、刮傷



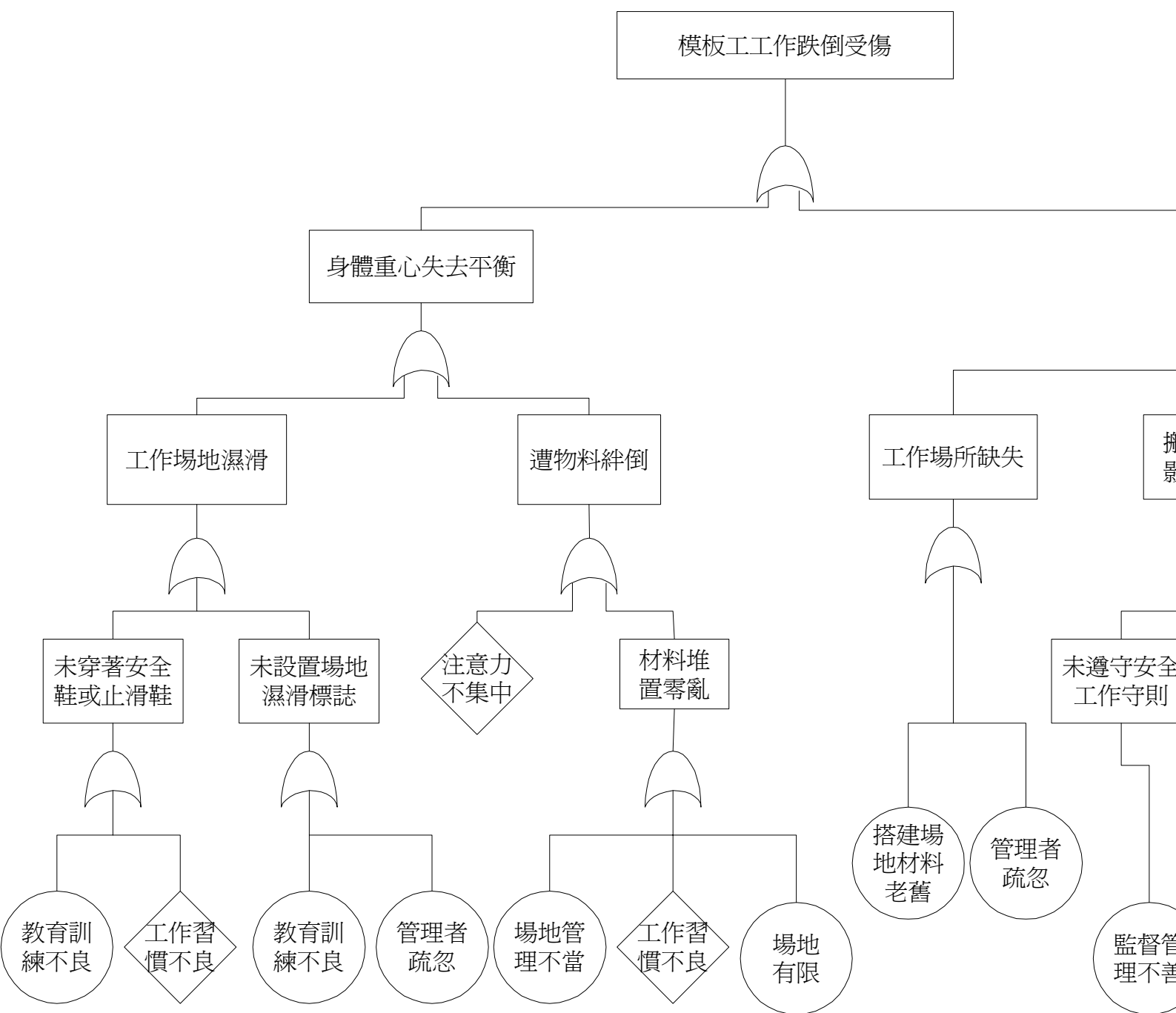
圖四 失誤樹分析—混凝土工遭物體飛落擊中受傷



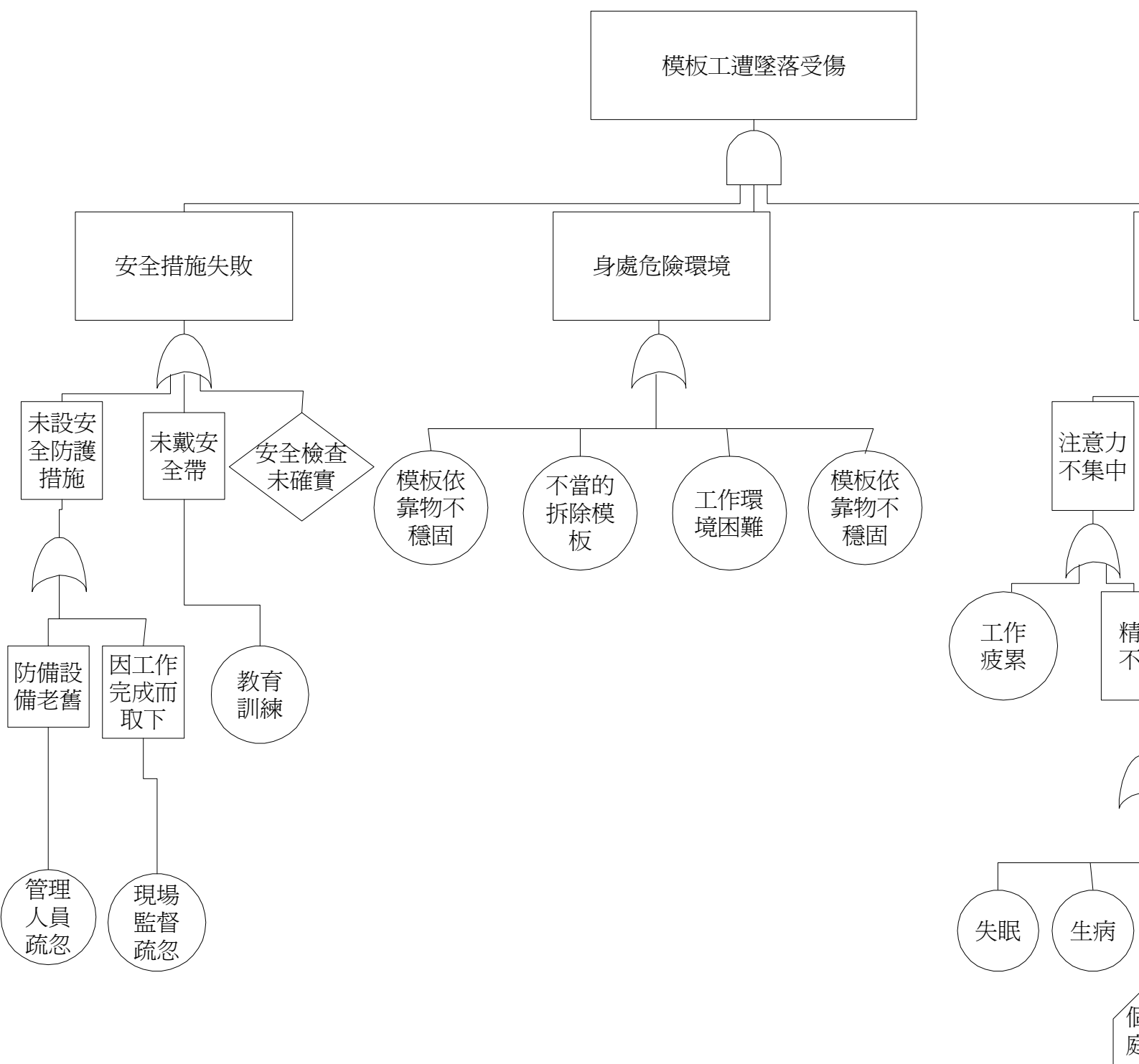
圖五 失誤樹分析—混凝土工遭物體撞擊受傷



圖六 失誤樹分析－混凝土工遭割、刮傷

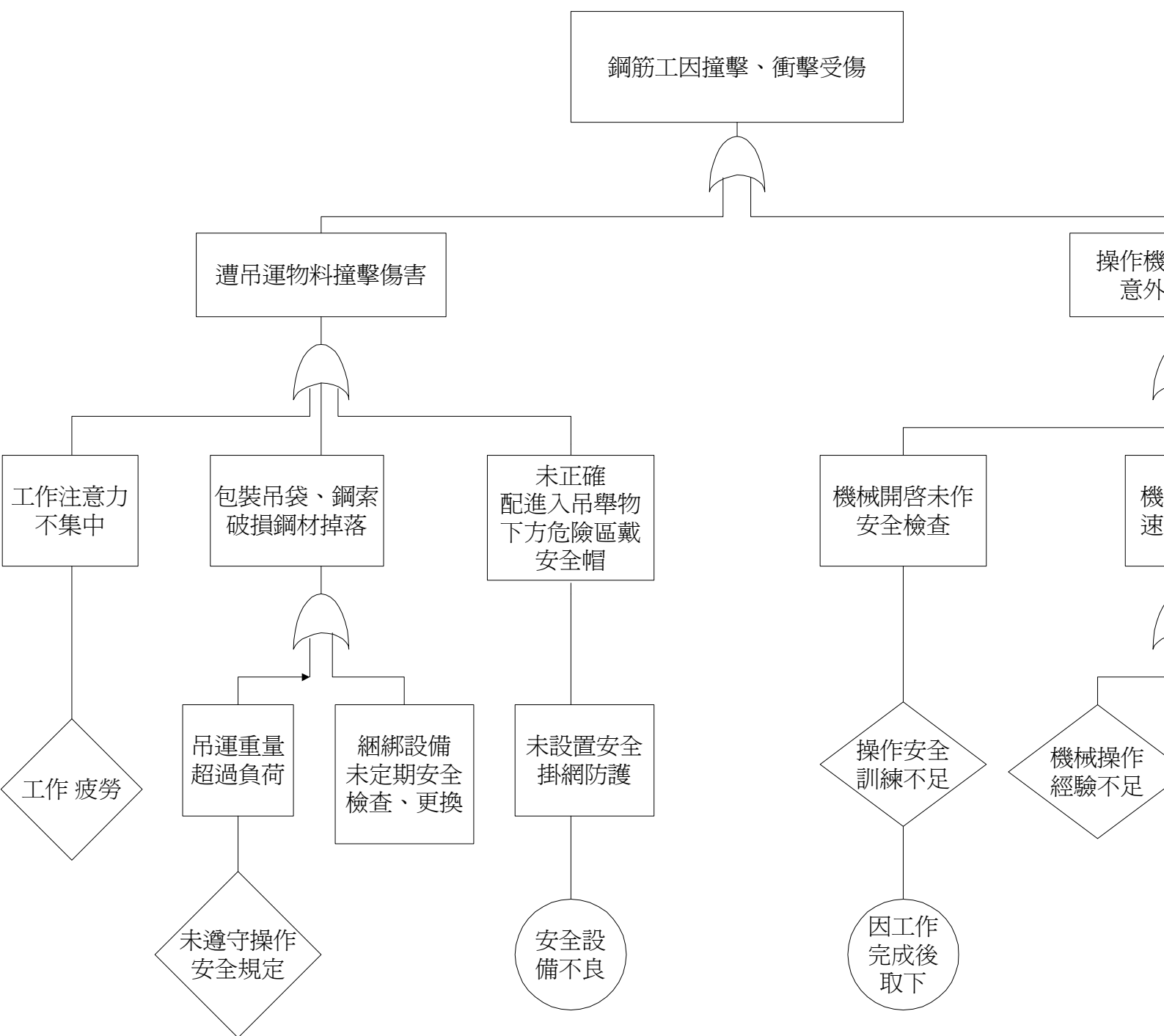


圖七 失誤樹分析—模板工跌倒受傷

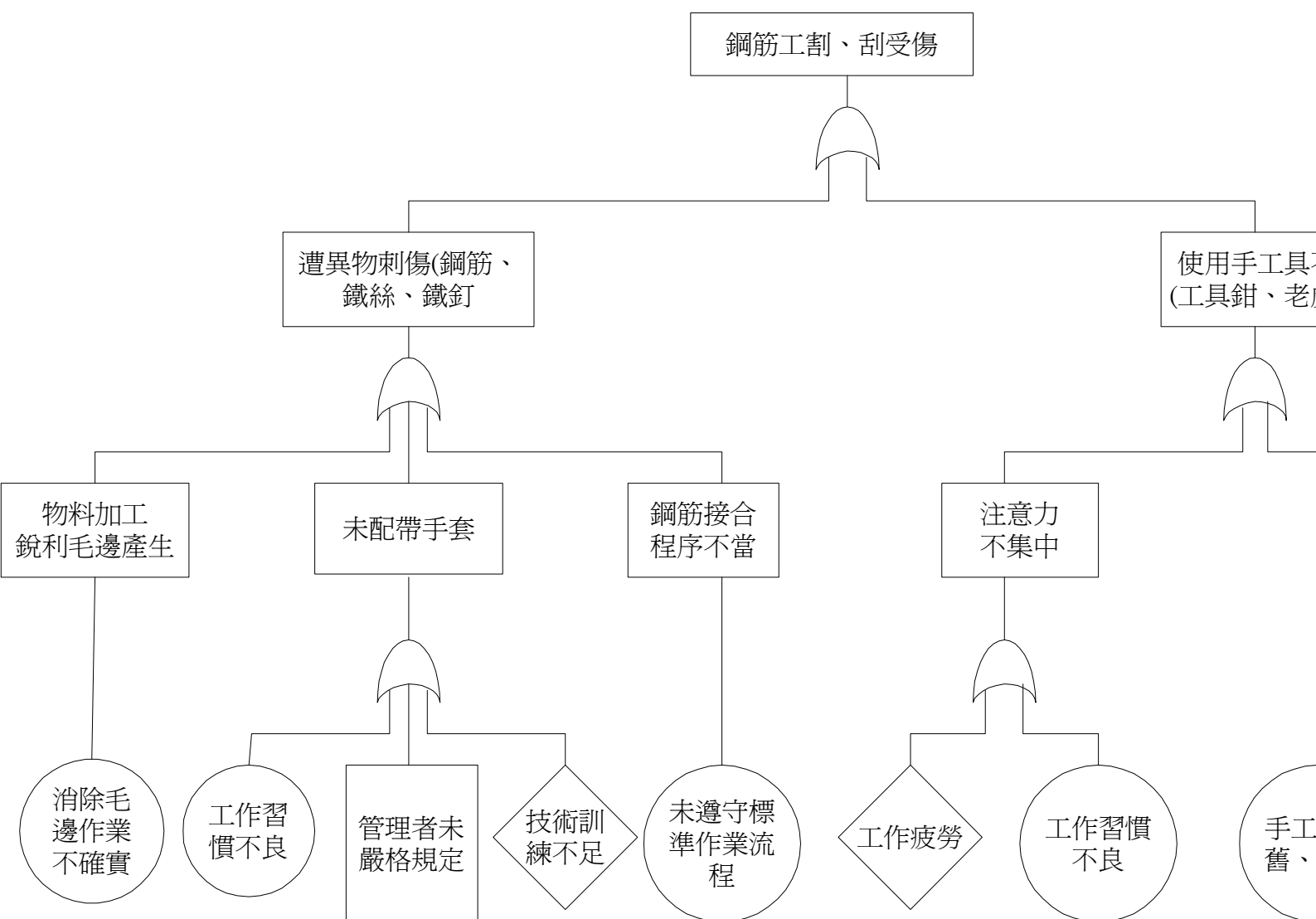


圖八 失誤樹分析—模板工墜落

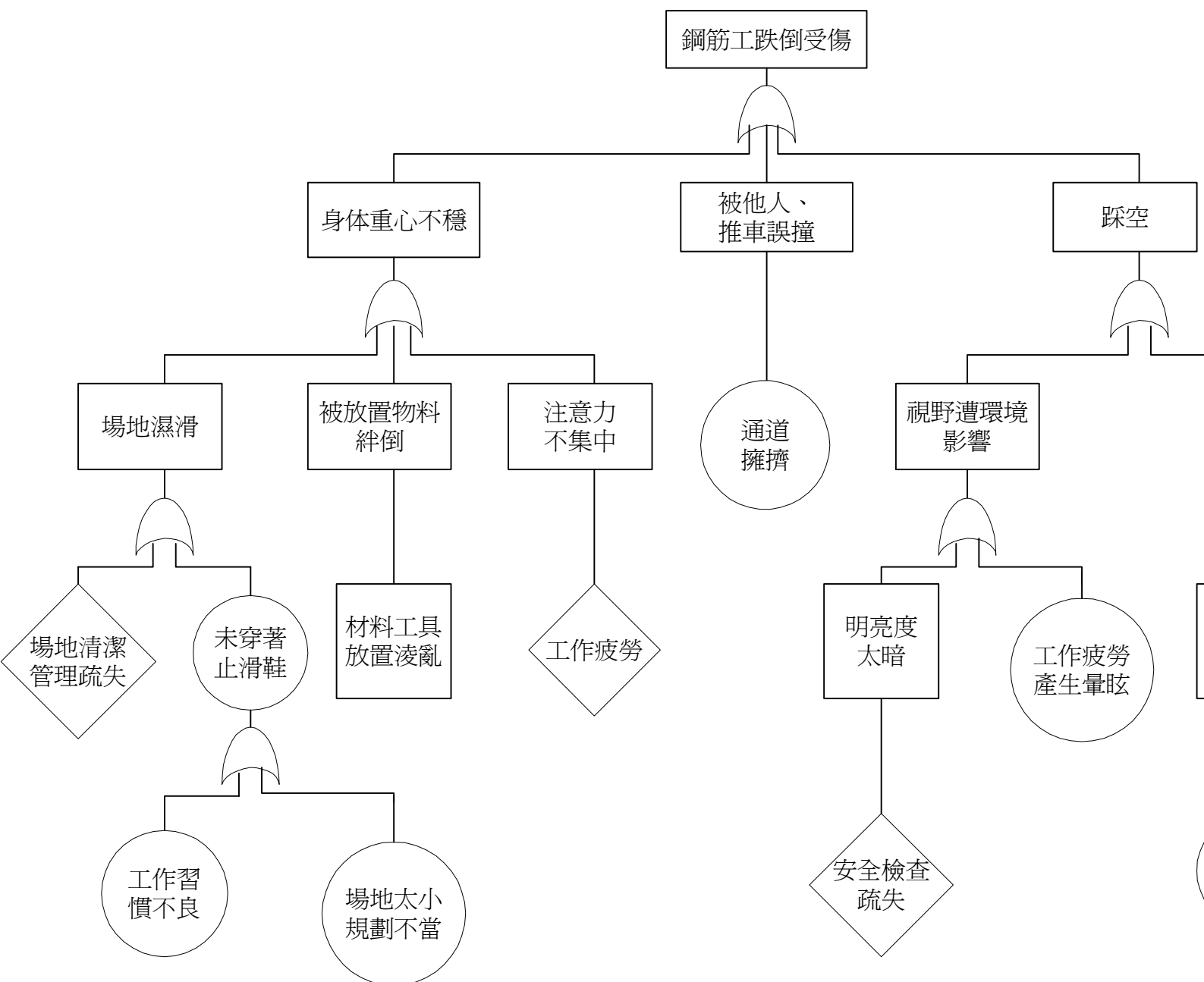
圖九 模板工遭崩塌、倒落物體擊傷



圖十 失誤樹分析—鋼筋工因撞擊、衝擊受傷



圖十一 失誤樹分析—鋼筋工割、刮傷



圖十二 失誤樹分析—鋼筋工跌倒受傷

【表二】鋼筋工-工作安全分析表

工作名稱：鋼筋工 工作地點： 作業員：○○○ 職責或目的：鋼筋接合 領班或管理員：○○○		使用的機器設備或工具： 油壓式卡車、吊車、起重機 使用的材料物料： 鋼筋、鋼釘、鐵絲 個人防護具： 手套、護目鏡、安全鞋、安全帽
分析完成及改訂日期:		
工作步驟及順序	潛在危險	安全工作方法
1.鋼筋材料加工	(1) 鋼條在切割時，銳尖處造成人員切割傷。 (2) 鋼筋材料加工後，產生的毛邊易造成割傷。 (3) 材料堆置凌亂，易產生人員跌倒。 (4) 在濕滑場地處，因重心不穩而跌倒受傷。	(1) 工作人員依工作手冊，正確穿戴安全防護具(手套、護目鏡、安全帽)。 (2) 鋼筋材料加工後，去除毛邊的產生。 (3) 規劃材料的存放區域，避免凌亂產生。 (4) 加強場地規劃管理，並穿著止滑鞋。
2.材料搬運作業 a. 地下層搬運 b. 地上層搬運	(1) 搬運機器材(油壓式卡車、吊車、起重機)負荷過大，造成鋼筋掉落事故。 (2) 機器操作人員工作疏忽，在工作範圍的死角，易撞擊到其他工作人員。 (3) 在機器吊運、網綁操作時，可能因工作人員的疏忽、默契不足，造成人員被物料夾傷。 (4) 安全設備未確實搭設，鋼筋、手工具等物體飛落。 (5) 在搬運材料時，搬運工人手部易被夾傷。 (6) 網綁鋼筋的鋼索斷裂，造成材料崩塌。 (7) 在組合鋼筋材料時，其組合、捆綁方法不扎實，造成崩塌、物体由高處飛落。 (8) 工作人員精神不濟，造成搬運時墜落災害。 (9) 在工作範圍內，被物体絆	(1) 訂定標準工作程序，規範機器搬運使用時，不超過規定的最大負荷。 (2) 機器運作時加強標誌設置，提醒其它人員切勿進入其工作範圍，造成意外。 (3) 設置安全管理人員，監督勞工在搬運材料時，穿戴個人安全防護手套。 (4) 嚴定法規，定期檢查安全設備(安全掛網)是否達到合格標準。 (5) 勞工在搬運材料時，加強穿戴個人防護手套。 (6) 鋼索網綁方式要符合安全規定，避免安全疏失。 (7.1) 從開口部起吊時，為防止材料之滑落必須使用吊袋。 (7.2) 檢查吊掛作業安全。 (7.3) 網綁設備定期安全檢查、更換。 (8) 在工作場所設置圍欄、護欄設備，確定作業範圍。

	倒造成墜落災害。 (10) 在人工搬運物料時，可能因個人的力量不足，而造成物體飛落、跌倒等災害。	(9) 搭設安全網、護欄，配備安全帶，以保護高處作業人員發生高處墜落災害。 (10) 訂定安全作業程序，加強工作人員工作安全知識。
3. 鋼筋組合作業 a. 規劃作業通路架構 b. 基礎樑筋受架台及錨碇架組合 c. 耐壓板組合 d. 樑筋組合 e. 柱筋組合 f. 耐壓板混凝土打設 g. 柱、基礎樑、地面版模板組合 h. 設備配管 i. 面版混凝土打設 j. 檢查	(1) 作業通路架構不良，造成人員行走跌倒。 (2) 基礎樑筋及錨碇架台組合支撐力不足，發生崩塌事故。 (3) 鋼筋組合處不牢固，造成崩塌災害。 (4) 鋼筋物料可能有瑕疵，造成斷裂、崩塌災害。 (5) 在組合筋材時，銳尖處易造成人員刺傷。 (6) 在高處作業時，若注意力不集中易造成人員墜落。 (7) 在使用機器吊運、組合時，可能因機器操作不當，造成對人員、物體的撞擊災害。 (8) 在施工組合時，可能因注意力不集中或撿拾工具時，造成工具飛落。 (9) 在高處作業時，其架設的安全護欄不牢固，易造成人員、鋼筋的墜落災害。	(1) 確實規劃作業通路，避免工作人員意外發生。 (2) 結構組合時要符合安全標準規定，嚴格檢查是否有疏失之處。 (3) 鋼筋組合、網綁方法要符合安全規定，避免組合處不牢固，發生崩塌災害。 (4) 物料鋼材在加工組合前，確實落行材料檢查，減少物料瑕疵品產生。 (5.1) 穿戴安全鞋，避免鋼筋凸出、銳利毛邊處，造成腳部割、刺傷。 (5.2) 鋼筋材料組合時，穿戴安全手套，減少手部割、刺傷。 (6) 在高處作業場所，加強安全護欄、掛網等防護設備，並規定配戴安全帶。 (7) 訂定機器操作的安全事項，且定期檢查、保養。 (8) 加強員工人員工作安全知識，減少意外災害的發生機率。 (9.1) 危險性高的作業場所，加強安全設備(如:危險標誌、安全索、護欄)的設置配帶、檢查。 (9.2) 高處作業時要架設安全護欄、安全帶等護具。
4. 養生、保護作業 a. 輸送管腳架固定 b. 鋼筋蓋皮防護	(1) 安裝鋼筋防護蓋時，被刺傷、切割傷。 (2) 架設安全網的高度不足，使廢物料掉落地面災害發生。	(1) 穿戴安全防護具(手套、安全鞋)，減少割、刺傷。 (2) 各部位之完成後，可加蓋蓬布，減少意外災害。

5.壓接、切斷作業	(1) 氧氣、乙炔容器等危險物品，保管不安全造成爆炸事故。 (2) 強風在加熱作業中會擾亂瓦斯接合作業。 (3) 誤觸瓦斯切割的鋼材，造成高溫燙傷。 (4) 鋼筋切割時，碎材、火花掉落，造成地下人員受傷。 (5) 在電焊作業時，電焊機老舊、或安裝順序錯誤，造成人員感電災害。 (6) 地面處未設置警告標語，使地面下的工作人員，造成飛落物擊中災害。	(1) 危險物品避免高溫曝曬、墜落，要存放在固定且安全的放置場。 (2) 在鋼筋的周圍設擋風蓬，辦理作業。 (3) 穿戴安全防護具(手套、護目鏡)避免燙傷。 (4) 架設安全護網，避免物体飛落至外圍。 (5) 加強機器安全檢查、訂定機器安裝流程，減少工作人員因安裝順序錯誤，而造成意外感電災害。 (6) 在工作場所中，要設置危險警告標誌，避免人員因進入危險範圍而受傷。
-----------	---	--

【表三】模板工-工作安全分析表

工作名稱：模板工 工作地點：雲嘉區地之建築工地 使用的機械設備工具：起重機、塔吊車、小型吊架、台車、獨輪車、手拖車。 作業員：○○○ 使用材料物料：面板、緊結模板料、剝落材、 職責或目的： 領班或管理員：○○○ 個人防護具：安全帶、手套、安全鞋		
分析完成及改訂日期：		
工作主要基本步驟及順序	潛在危害	安全的工作方法
1. 準備工作 a. 放樣〈彈墨線〉 b. 提示高度墨線 c. 事前準備工作 c-1. 要儘力消除就地加工及現場作業，能夠作準備工作部份，必定在此階段作加工，〈樑在地上組合〉。可以作準備工作部份——打隔片孔，按插鋼筋孔，各種錨碇插鋼筋孔、鋁框格加工、防水用缺口、樓梯踏步、樓梯板。	(1) 外牆或高處彈墨線時慎防滑倒或被物體絆倒而造成的墜落。 (2) 在切割彩色膠帶時會有利器造成的割傷。 (3) 樑側用料不得使用舊料以防無法支撐重量而造成模板崩塌。 (4) 在按插鋼筋孔時易會被夾傷或割傷。 (5) 在打隔片孔手易被鐵鎚夾傷。 (6) 在高度作業員的下方工作員易遭物體飛落之擊傷。 (7) 領班未做好事前的工作說明，讓勞工們身處，危險的工作環境中。 (8) 在濕滑場地處，因重心不穩而跌倒受傷。	(1.1) 加裝安全網並強力要求在高處作業人員要繫上安全帶以防止墜落之發生。 (1.2) 管理人員確實要求勞工使用安全防護具。 (2) 在工作中必須全程戴上手套。 (3) 嚴禁使用太過老舊或有破損之模板。 (4) 建立工作人員安全的查檢表。 (5) 建立工作人員安全的工作流程表。 (6) 進入工地時嚴格要求戴上安全帽和穿上安全鞋。 (7) 加強領班的管理教育訓練。 (8) 現場管理人員加強場地的安全，並要求穿著安全鞋。
2. 材料搬運 a. 起重搬運	(1) 材料是否固定牢靠，防止吊重時有材料掉落造成的物體飛落。 (2) 在起重機作業半徑的人員可能會遭受撞擊的危險。	(1) 吊運時應先檢查需吊運之材料的捆綁是否牢固並防止側拉吊舉的發生。 (2-1) 起重吊掛作業半徑區應設立圍欄及警告標示，禁止工作人員進入。 (2-2) 加強勞工安全衛生教育的觀念。

	(3) 鋼纜如果磨損程度嚴重時就不得使用以防斷裂情形發生。 (4) 在吊運時吊物下方禁止人員站立或通行以防鋼索斷裂和材料飛落傷人。 (5) 起重機在迴轉時速度太快易造成物料飛出擊傷人或撞擊到操作半徑內的工作人員。 (6) 吊掛方式錯誤易形成側拉吊舉之狀而使物料滑出造成物體飛落。 (7) 使用吊勾弧度不足易造成吊運物料滑出掉落形成了物體飛落。	(3) 事先檢查鋼纜損程度以防鋼纜斷裂。 (4) 起重吊掛作業時應設立圍欄及警告標示，禁止工作人員從負荷物下方通過。 (5) 指揮人員必需站在安全而能看清吊掛作業工作之位置，其指揮信號亦能被起重機械操作員完全看清。 (6-1) 用導向拉索控制吊運物。 (6-2) 加強勞工的教育訓練。 (7) 使用前先檢查吊勾安全性。
3. 模板組合作業 a. 大格板之提昇 b. 按裝接縫棒 c. 確認外牆頂部之基準線 d. 梁地上組合 e. 按裝分隔板 f. 按裝大梁模 g. 按裝柱模 h. 澆打混凝土之值班人員 i. 牆模組合 j. 張貼面版用模	(1) 澆築混凝土之後太早拆除混凝土易造成混凝土崩塌的危險。 (2) 大格板在拆除時容易掉落擊傷作業員。 (3) 在固定或拆除外牆的大格板時容易因為太重造成重心不穩而墜落。 (4) 在高處作業時都會有墜落的危險。 (5) 混凝土之漏漿造成爆模事故 (6) 模板之鼓脹及移動造成崩塌。 (7) 支撐架變形造成崩塌。 (8) 牆模安裝不良或工作程序錯誤易造成崩塌。 (9) 使用鋼纜吊料時，易發生材料固定不良而掉	(1.1) 建立標準之工作流程。 (1.2) 訓練工作人員安全衛生教育之觀念。 (2) 要求在高處作業人員一定要繫上安全帶和戴上安全帽。 (3) 作業人員一定要繫上安全帶和戴上安全帽。 (4) 架設安全網並繫上安全帶。 (5) 要防止漏漿的產生，在混凝土澆灌作業前仔細地加以檢查。 (6) 派一組二人的模板工人，赴支撐部份檢視是否有異樣或模板撐破等情形發生，並適時補強以防崩塌發生。 (7) 加強單位面積的支撐架。 (8) 建立一套標準的工作流程。 (9-1) 起重吊掛作業半徑區

	落和超載時易造成鋼纜斷裂而擊傷人。 (10) 支撐物老舊而掉落擊到人而造成墜落。 (11) 模板配置不當 — 因為使用的木模材料和朽化程度未經計算按模板材質強度做適當配置，使模板材料無法承受施工載重而崩塌。 (12) 支柱發生沈陷 — 支柱底部如為鬆軟土壤未加適當處理，支柱受力後即發生下陷失去支撐作用以致模板崩塌。 (13) 支柱之缺陷 — 由於支柱受力或未鎖緊結合器或接頭失敗，支柱無預期之承載量而造成崩塌。 (14) 過度的動振 — 由於人員通行或施工機具產生過度振動使結合處失敗而造成崩塌。 (15) 載重不平衡 — 由於水平面或曲面屋頂澆置未適當調整施工程序與速率因載重不均衡，以致模板崩塌。 (16) 工作缺陷—組模細節處之疏忽使模板系統有部分脆弱，於該處遭受瞬間之集中載重時壓力過大而破壞。 (17) 混凝土的側壓過大造成的崩塌。 (18) 支撐材及栓固用五金	應設立圍欄及警告標示，禁止人員進入 (9-2)模板材料用起重機運送時，使用鋼索的繫結必須堅實牢固。 (10)在施工架組立模板時，施工人員必須配戴安全帽及安全帶使用防止墜落發生。 (11-1)建立一套查檢制度，以可早先發現，就可先做出預防設施。 (11-2)部份模板及夾板和角材支撐料，其使用限度已超過，應避免使用或丟棄。 (12)事前應先做好考察的工作，並先做好先前的準備工作。 (13)事先檢查支撐之材料是否符合使用標準。 (14)建立一套查檢表制度，以可早先發現，就可先做出預防設施。 (15)澆混凝土時避免混凝土衝擊的載重，必須派一組二人的模板工人，赴支撐部份檢視是否有異樣或模板撐破等發生，並適時補強以防崩塌發生。 (16)建立出一套標準的工作流程。 (17)適當地估計混凝土的
--	---	--

	的強度不足與配置不適當。 (19) 因栓固用的五金破斷而造成爆模事故。 (20) 使用手工工具應小心切、割等傷害；而在使用電動手工工具時應預防感電之受傷。	側壓〈以概算方式及現場經驗來判斷〉 (18) 緊結器的安裝使用，以安全距離為首要。 (19) 事先檢查所要用的材料，太過老舊必須先汰淘。 (20-1) 手工工具的使用，必須操入方式正確。 (20-2) 電動工具的操作〈電鑽、電鋸等〉，其本身的防護不能拆卸，並仔細檢查線絡是否有破損。
4. 拆除作業 a. 拆除梁模板之準備工作	(1) 拆除順序錯誤會造成模板倒落。 (2) 拆除外牆時應小心模板掉落砸傷工作人員或拆除人員易重心不穩而墜落。 (3) 高處作業容易受突然的驚嚇而造成墜落和為了拿取或檢拾工具不小心而墜落。 (4) 模板拆除後留在上面的鐵釘容易刺傷工作人員。 (5) 拆除後之模板因為堆置不穩而倒塌壓傷人員。 (6) 拆除時常會有物料飛落而傷人。 (7) 被堆置的物料拌倒而造成跌倒受傷。	(1-1) 建立標準之工作流程圖。 (1-2) 加強勞工之教育訓練。 (2) 在高處工作之人員應嚴格要求繫安全帶，並且進入工地時帶上安全帽。 (3-1) 訓練作業人員安全衛生教育。 (3-2) 現場管理人員應要求在高處作業的勞工繫上安全帶，並檢查安全網是否老舊。 (4) 模板拆除後應加清理並其上之鐵釘，用鐵鎚拔除或釘入以防刺傷工作人員。 (5) 模板堆置應穩定防止倒塌。 (6) 進入工地時必須戴上安全帽。 (7) 規劃拆除後模板的存放區，避免凌亂產生。

【表四】混凝土搗築工-工作安全分析表

工作名稱：混凝土工 工作地點： 作業員：○○○ 職責或目的： 領班或管理員：○○○		使用的機器設備或工具： 壓送幫浦車、攪拌車、振動器、吊車。 使用的材料物料：混凝土。 個人防護具： 手套、安全帽、安全索。
分析完成及改訂日期：		
工作步驟	潛在危險	安全工作方法
1. 準備工作： a. 混凝土拌合 b. 澆置場所清掃 c. 模板基部空隙填充 d. 混凝土腳架搭置 e. 工地內搬運	(1) 操作拌合機時不專心導致手被夾入、捲入。 (2) 拌塵吸入合時未帶口罩而使飛塵吸入。 (3) 未配帶個人防護用具遭物體刺傷。 (4) 混凝土材料配置位置不當，導致工人搬運跌倒。 (5) 混凝土板支撐不穩固而崩塌傷人。	(1) 遵照標準工作手冊的工作程序作業。 (2) 柔性勸導工人使用口罩。 (3) 柔性勸導工人使用手套。 (4) 實施工地環境管理措施，減少跌倒發生。
2. 澆置混凝土作業： a. 模板沖洗、濕潤。 b. 幫浦車管路配置。 c. 混凝土物料拌合。 d. 混凝土輸送澆放。 e. 配管、吊車移除。	(1) 幫浦車運送時因管路破裂，使泥水意溢出傷人。 (2) 幫浦車或混凝土車運送時未設置警告標語，傷及路人。 (3) 澆置時因為震動過度，導致模板爆裂或漏漿噴擊工人。 (4) 高處輸送管路不穩固，鬆脫掉落擊中工人。 (5) 澆灌時因機械運轉聲過大，導致傳達訊息錯誤，造成過度灌漿模板爆裂泥水噴擊工人。 (6) 移動或抓取灌漿中的管線，而脫落傷擊下方工人。 (7) 未依規定架設安全網，而使工人在不安全的環境下工作。	(1) 在機器的工作範圍內設置警告標語，禁止閒雜人進入。 (2) 使用機器前應先檢查一遍是否有損壞或破裂的發生。 (3) 檢查搭設的鷹架是否牢固。 (4) 應加強安全檢查的動作，以防止工作中的動作不確實有遺漏。 (5) 利用無線電設備，更加正確的傳達工作訊息。 (6) 加強工作前應先確認工作是否完成，在動作。 (7) 在工作範圍內，皆要設置安全護網。

3. 搗固作業： a. 敲打、搗實作業。 b. 面版粉光、拍漿。	(1) 手工具使用錯誤，以木棒搗實水泥而挫傷了雙手。 (2) 搗實作業時因施力不當，破壞了原有的工作品質。 (3) 工作完後未正確的歸化出工作地點，導致工人誤踏半完工的區域，導致挫傷或扭傷。	(1) 柔性勸導工人使用手套及口罩，並加強工人對工具使用的正確性。 (2) 清楚的規定出搗實工作的工作標準，以產生更佳的品質。 (3) 強力執行工地環境的區隔，並詳細設置標語。
4. 整理、養護： a. 殘留物料抽取。 b. 清洗模板。 c. 灑水、養護。	(1) 拆除輸送管路，錯誤的工作步驟導致管線掉落。 (2) 未帶防護具，在清洗時遭殘留物刺割傷。 (3) 未檢查工地是否已經乾硬，而進行整理、養護的動作，導致手、腳深陷其工作區域而造成挫傷。 (4) 修補時因提早拆卸安全護網，使得些雜物飛落傷擊工人。 (5) 在拆除模板時，因為前後步驟錯誤，導致模板脫落掉下。	(1) 拆卸工作跟裝置動作一樣重要，要嚴格要求標準工作程序。 (2) 柔性勸導工人使用手套及口罩。 (3) 嚴格要求員工在進行整理及養護時，一併都要按照工作程序來檢查以防意外發生。 (4) 不論工作的重要性，皆要注重安全防護的動作，並配帶安全帽。 (5) 按照一定拆除程序，禁止省略步驟以防止意外災害發生。

【表五】泥水工-工作安全表

工作名稱：泥水工 工作地點： 作業員：○○○ 職責或目的：房屋外牆塗抹 領班或管理員：○○○		使用的機器設備或工具：拌合機、 獨輪車、幫浦機、鐵鎚刀、 木鎚刀、切割機、磨光機 使用的材料物料：水泥、砂漿 個人防護具：護目鏡、手套
分析完成及改訂日期：(1)89.7.19		
工作步驟	潛在危害	安全的工作方法
1. 1. 拌和水泥砂漿、搬運 a.使用材料搬進拌合場 b.保管 c.拌和水泥砂漿 d.拿捏水泥砂漿可使用時間 e.工地場內搬運	(1) 水泥包堆的太高，沒固定牢固而崩塌因而壓傷泥水工人。 (2) 堆放水泥包的支稱物材質上有瑕疵而不堪支稱而崩塌壓傷人。 (3) 操作拌合機不專心或操作步驟不正確導致手被夾入、捲入。 (4) 使用獨輪車時載運物料過重而使其翻覆壓傷、及操作不當撞傷他人。 (5) 幫浦運送時因輸送管線老舊而破裂使的水泥溢出使人受傷。 (6) 幫浦運送時未設置警告標語(禁止閒雜人進入)，以至物體飛落，砸傷人。 (7) 使用機器老舊，發生漏電情況。 (8) 搬運時未帶口罩，而使飛塵吸入。 (9) 未配帶個人防護用具(安全帽、安全鞋)遭到物體掉落傷害。	(1) 遵照手冊上的規定，勿將水泥包堆超過安全程度。 (2) 堆放水泥包前檢查架子是否牢固有瑕疵。 (3) 正確教導使用拌合機操作手則，並在機器旁設置警告標語。 (4) 運送物料時嚴禁超重，及工作時避免超出個人能力範圍。 (5) 使用幫浦運送時先將機器檢查一遍，是否有破損、破裂情況發生。 (6) 在操作及工作範圍內設置安全籬及警告標語。 (7) 操作機器時詳細檢查機器是否有漏電情況發生，並強制穿上塑膠鞋。 (8) 勸導工人配帶個人防護具，以降低危害風險。

2.2. 外牆塗抹水泥砂漿 a.準備工程 • 底層強度檢查 • • 混凝土龜裂檢查 • • 繪出墨線及塗抹厚檢查 • • 水洗外牆 • • 蓋蓬布養護 b.塗抹底層 • • 塗抹底層 • • 塗抹、加壓 • • 灑水養護 c.塗抹中層、上層 • • 塗抹中層 • • 灑水養護 • • 塗抹表面層及拖刷子裝修	(1) 塗抹時上方未架設安全網使的一些雜物飛落，傷及泥水工人。 (2) 未依規定下方未架設安全網，而使工人在不安全環境下工作。 (3) 帆布固定不牢，被強風襲擊而掉落，壓傷人。 (4) 鷹架不牢固，工作時不慎墜落。 (5) 工作時腳步打滑而重心不穩而從鷹架下墜落。 (6) 鷹架上擺設雜亂物體，且未綁安全繩，塗抹時被物體絆倒而墜落。 (7) 土質鬆軟及土壤潮溼而在塗抹外牆時意外崩塌。 (8) 使用手工具(鉗子、鐵鎚)不當，而遭工具割、刮傷。 (9) 塗抹時未帶護目鏡，使的水泥掉落傷及眼睛。 (10) 切割機器老舊，使砂輪破裂飛出，傷及工人。 (11) 泥水工操作方法不當，而遭受一些意外事故發生。	(1) 塗抹前檢查場地是否有架設安全設備(安全網)。 (2) 塗抹工作範圍內設置警告標語，禁止閒雜人等進出，架設安全網。 (3) 按照一定搭建程序，邊搭建時邊檢查是否牢固。 (4)工作前檢查鷹架是否有牢固，破損立即停止工作。 (5)高處作業時強制配戴安全繩。 (6)規劃材料的存放區域，避免凌亂產生。 (7)在塗抹作業時先檢查外牆是否堅固，有剝落的因素存在。 (8)柔性勸導工人使用手套。 (9)柔性勸導工人使用護目鏡。 (10)使用切割機時先檢查機器設備，是否有破損、破裂情況發生。 (11)訂定標準的泥水工標準作業程序，而防止意外災害發生。
3.3. 外牆土面之補修 • 底層處理 • 補平底層 • • 塗抹裝飾面 • • 養護	(1) 補修時上方未架設安全網使的一些雜物飛落，傷及泥水工人。 (2) 未依規定下方架設安全網，而使工人在不安全環境下工作。 (3) 帆布固定不牢，被強風襲擊而掉落，壓傷人。 (4) 鷹架不牢固，工作時不	(1) 塗抹前檢查場地是否有架設安全掛網，並檢查是否牢固。 (2) 塗抹工作範圍內設置警告標語，禁止閒雜人等進出。 (3) 按照一定搭建程序，邊搭建時邊檢查是否牢固。

	慎墜落。 (5) 高處工作未綁安全繩，工作時腳步打滑而重心不穩而從鷹架下墜落。 (6) 鷹架上擺設雜亂物體，在工作時遭物體絆倒而墜落。 (7) 監督人員監督不善，未正確指導工人施工。 (8) 土質鬆軟及土壤潮溼而在補修外牆時意外崩塌。 (9) 使用手工具不當，而遭工具割、刮傷。 (10) 塗抹時未帶護目鏡，使的水泥掉落傷及眼睛。 (11) 泥水工操作方法不當，而遭受一些意外事故發生。 (12) 磨光機操作不當，或機器老舊，導至磨輪脫落，傷及工人。	(4) 工作前檢查鷹架是否有牢固，破損立即停止工作。 (5) 高處作業時強制配戴安全繩。 (6) 規劃物料的存放區域避免凌亂，產生絆倒。 (7) 加強監督人員教育訓練，及安全方面能力。 (8) 在補修作業時先檢查外牆是否堅固，有剝落的因素存在。 (9) 柔性勸導工人使用手套。 (10) 柔性勸導工人使用護目鏡。 (11) 訂定標準的泥水工標準作業程序，而防止意外災害發生。 (12) 使用磨光機時，先檢查機器之設備是否有損毀。
--	--	---