

出國報告（出國類別：訪問）

**參訪韓國韓華集團(Hanwha Corp.)
多孔性粒狀硝酸銨(Ammonium
Nitrate Porous Prills ,ANPP)
及炸藥雷管製造工廠**

服務機關：經濟部地質調查及礦業管理中
心

姓名職稱：莊育賢 技正

派赴國家：韓國

出國期間：112年9月19日至9月23日

報告日期：112年12月20日

摘要

自 110 年龍崎工廠關閉後，我國爆炸物均仰賴國外進口，且國際上之爆炸物相關技術日新月異，持續以建構安全、穩定之產品、作業流程及作業環境發展，故有必要汲取各國爆炸物實務應用情形及相關爆炸物生產流程。鑒於黎巴嫩貝魯特港口爆炸案件，自 111 年起本中心(當時為經濟部礦務局)正式納管多孔性粒狀硝酸銨(Ammonium Nitrate Porous Prills ,ANPP)，本次參訪前往韓國韓華集團 (Hanwha Corp.) 位於蔚山市之多孔性粒狀硝酸銨製造工廠，藉由實際瞭解多孔性粒狀硝酸銨生產過程，借鏡國際就多孔性粒狀硝酸銨之相關管制措施及實務作業流程，訂定更完善監督機制，以達事業用爆炸物管理條例維護我國公共安全之宗旨，使我國爆炸物之使用兼顧安全及效率。

本次參訪，除充分瞭解爆炸物相關製造過程外，亦藉機會訪談韓方人員，並進行資料蒐集，瞭解爆炸物及多孔性粒狀硝酸銨相關管理措施及規定，謹摘要整理兩點如下

- 一、韓國對於乳膠炸藥及雷管之管理法規皆訂於「槍枝、刀劍、爆炸物安全管理法 (Act On The Safety Management Of Guns, Swords, And Explosives) 」屬韓國警察廳(National Police Agency)權管，其庫房對於周遭設施，依所儲放之庫存量皆訂有相對應之安全距離，此外，對於儲放設施之相關規定與限制，皆與我國事業用爆炸物管理條例類似，惟針對多孔性粒狀硝酸銨部分，則未規範於該管理法中。

二、查韓國有關管理硝酸銨部分(包括多孔性粒狀硝酸銨)，係規定於「危險物質安全控制法 (Act On The Safety Control Of Hazardous Substances)」由國民安全處(Ministry of Public Safety and Security)轄管，針對儲放一定數量以上之有害物質，由其制定有關工廠的位置、結構和設備等的技術標準與相關規定，若未達指定量以上的危險物質，則由地方政府訂定該場所的儲存或處理標準，包括儲存位置、結構和設備等。另外，根據該控制法第 3 條內容：有關「航空、船舶、鐵路等，儲存、處理及運輸危險物質，不適用本法」，意即有關硝酸銨管理的相關法規，於韓國是分散的，責任劃分給不同單位，並無統一之主責機關。

三、對比我國已將多孔性粒狀硝酸銨納入事業用爆炸物管理條例管理，除明確將一般硝酸銨與多孔性粒狀硝酸銨分開外，包括其運輸、儲放及使用等，皆須依照事業用爆炸物管理法規辦理，已具有明確且統一之機關負責，明顯較為不同。

目次

摘要	2
目次	4
壹、 緣起及目的	5
貳、 參訪過程及紀要	7
參、 心得及建議	12

壹、緣起及目的

111年黎巴嫩貝魯特港口因儲放及管理硝酸銨不當，造成嚴重之爆炸事故，我國為避免類似事故發生，將多孔性粒狀硝酸銨 (Ammonium Nitrate Porous Prills ,ANPP)納入事業用爆炸物管理條例轄管，而多孔性粒狀硝酸銨為我國中、大型礦場所使用之現場拌合爆劑之重要原料，目前遠東地區，僅韓國、印度、越南、中國有製造工廠，其中印度及中國由於政策因素，未開放出口，因此目前國內多孔性粒狀硝酸銨進口，皆以韓國及越南為主，此外，我國自 110 年行政院退輔會龍崎工廠關閉後，爆炸物均仰賴國外進口，韓國亦為國內乳膠炸藥、雷管之重要進口國，爰本次參訪，即由國內爆炸物販賣業者，協助安排前往韓國韓華集團位於蔚山市之多孔性粒狀硝酸銨製造工廠，藉由實際瞭解多孔性粒狀硝酸銨生產過程，借鏡國際就多孔性粒狀硝酸銨之相關管制措施及實務作業流程，訂定更完善監督機制。

本次前往參訪之韓華集團 (Hanwha Corp.)，原名韓國火藥，係韓國的大型財團之一，目前為韓國第 7 大企業，前身為成立於 1952 年的「韓國火藥株式會社」(한국화약 주식회사)，最初以生產火藥為主業，其總部位於韓國首爾。韓華集團業務範圍涉及化工、能源、建築、金融保險和零售等領域，旗下擁有韓華化學、韓華建設、韓華生命保險、韓華防務等 56 家關聯公司和 69 個海外網點，為多元化的集體公司。

本次參訪行程，全程由韓華集團安排，行程如下：

9/19 台北至韓國首爾

9/20 首爾至蔚山(Ulsan)，參訪多孔性粒狀硝酸銨製造工廠

9/21 移動至清洲，參訪炸藥及雷管製造工廠後移動至首爾

9/22 前往韓華集團總公司

9/23 首爾至台北

Hanwha Group Overview

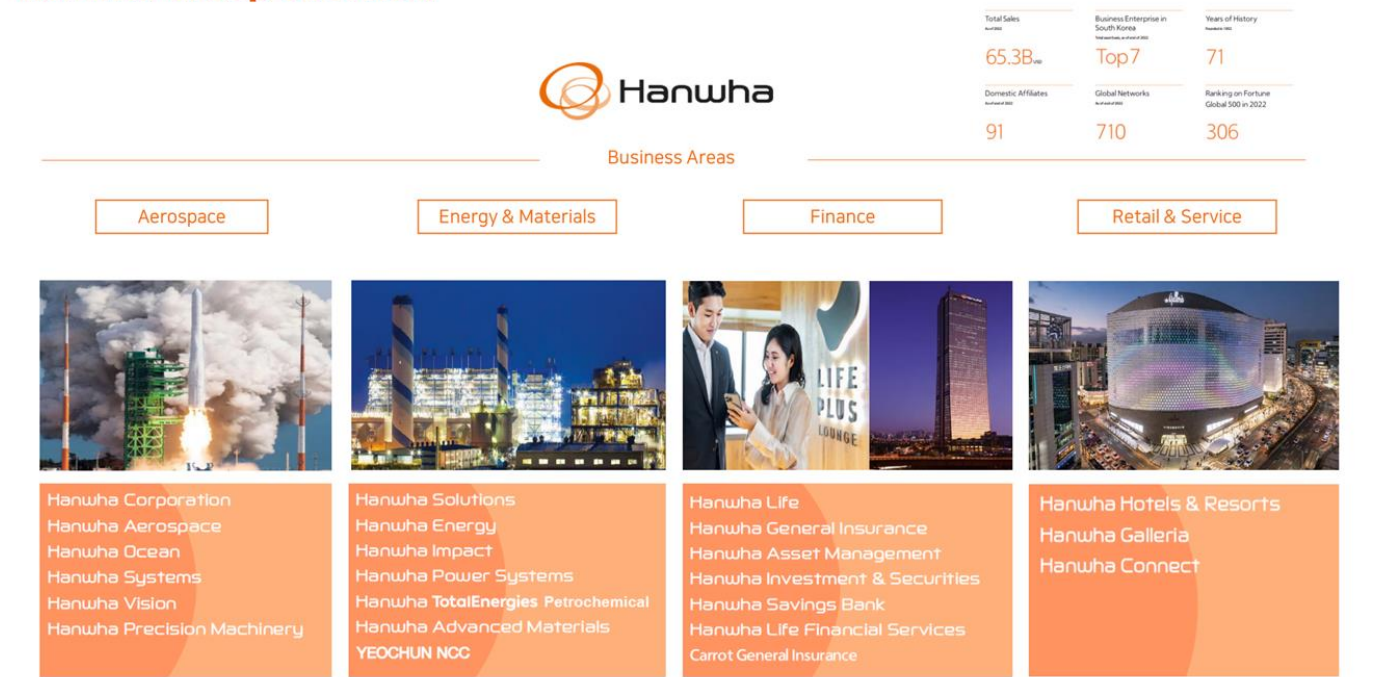


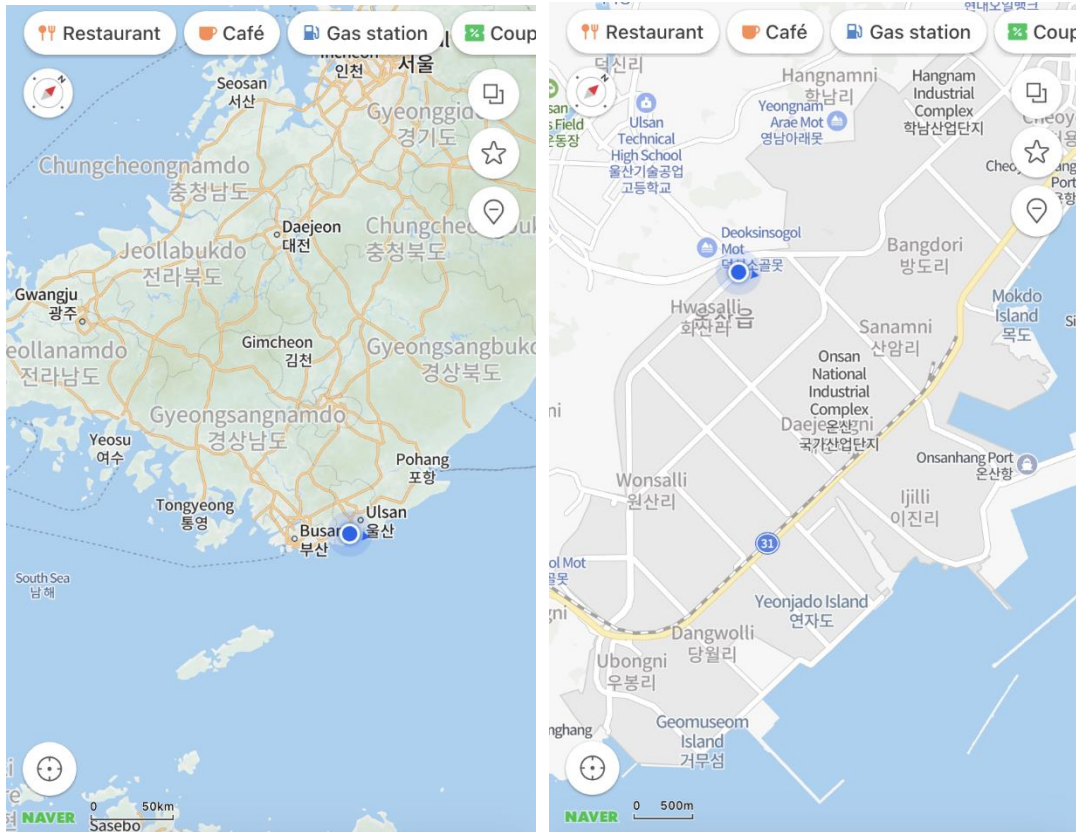
圖 1、韓華集團 (Hanwha Corp.) 簡介

貳、參訪過程及紀要

- 多孔性粒狀硝酸銨製造工廠

參訪地點：韓華集團 Osong 硝酸銨製造廠

一、位置：韓國南方蔚山市往南約 50 分鐘車程



- 二、多孔性粒狀硝酸銨（ANPP）在遠東區僅韓國、印度、越南、中國有製造廠。
- 三、產能：目前約 7 萬噸/年，預計於 2024 年新增加空調機，將可增產至 8 萬噸/年。
- 四、製程概述：液態硝酸銨（LAN）92% + 8% 水 → Boiling tower → 進入造粒塔（45 m 高）→ 送料斗 → 第一及第二次乾燥（水份 4~3% → 1% → 0.6~0.7%）→ 提運機 Elevator → 冷卻（cooling，水份再降至 0.2~0.3%）→ 過篩（Shaking screen 0.6~2.36 mm）→ ACA 抗結劑（Anti-caking agent）→ 儲存 → 裝袋。
- 五、目前 Prill tower 是以戶外打入常溫空氣，故夏季時產能較低（凝結率低），約 210 噸/日，冬季可達 220 噸/日。2024 將導入空調，可提升至 300 噸/日。



圖 2、硝酸銨造粒塔(Prill tower)

- 六、目前硝酸銨因中國、俄羅斯兩個大出口國均無出口，短期硝酸銨（據韓方人員表示已持續 2 年）供不應求。
- 七、實驗室儲存效期測試：利用 50°C、室溫空氣反覆進行 8 次加熱冷卻，模擬硝酸銨儲存效期之測試，據廠方人員表示通常可存放 6 個月。
- 八、儲存場所：目前可存放約 4500 噸（共有 3 個倉庫，含新蓋好的 2000 噸倉庫）
- 九、硝酸銨包裝分 25kg 袋裝、700kg 袋裝（內銷）、1 噸裝（內銷/外銷）；外銷包裝，強度依買方國家規定要求有不同強度，存放時以 2 層為限。

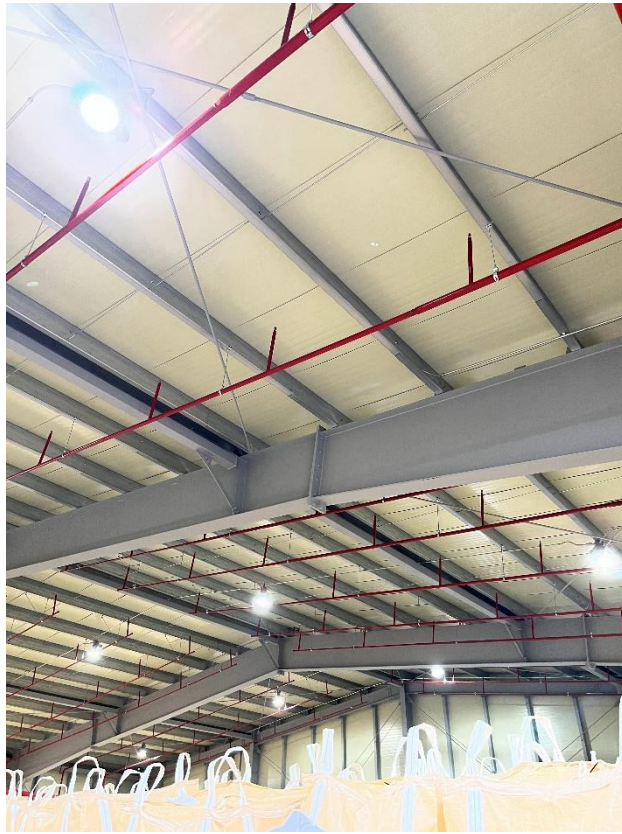


圖 3、庫房照明及消防管線設備

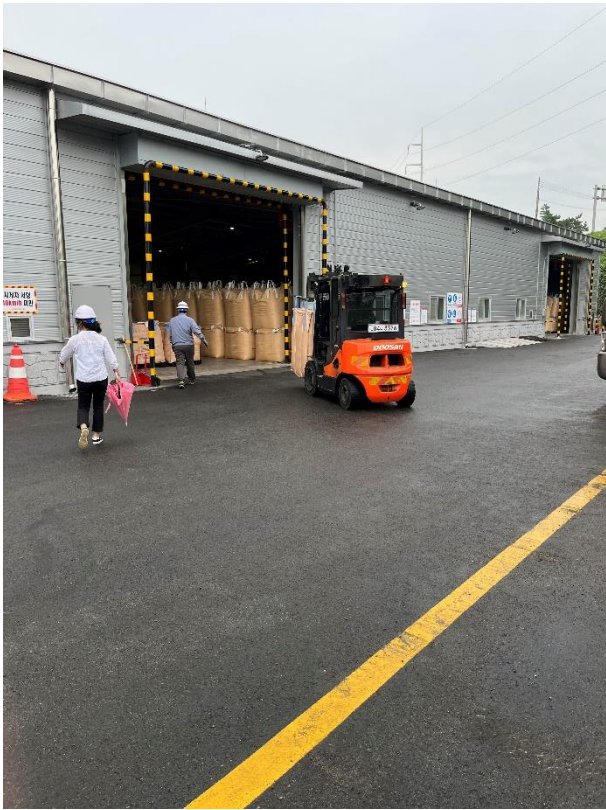


圖 4 及圖 5、庫房黃線內不得有雜物



圖 6、庫房外化學物質警示及限存量標示



圖 7、外銷包裝強度依買方國家規定要求有不同強度(縫線)

PPAN Production Flow

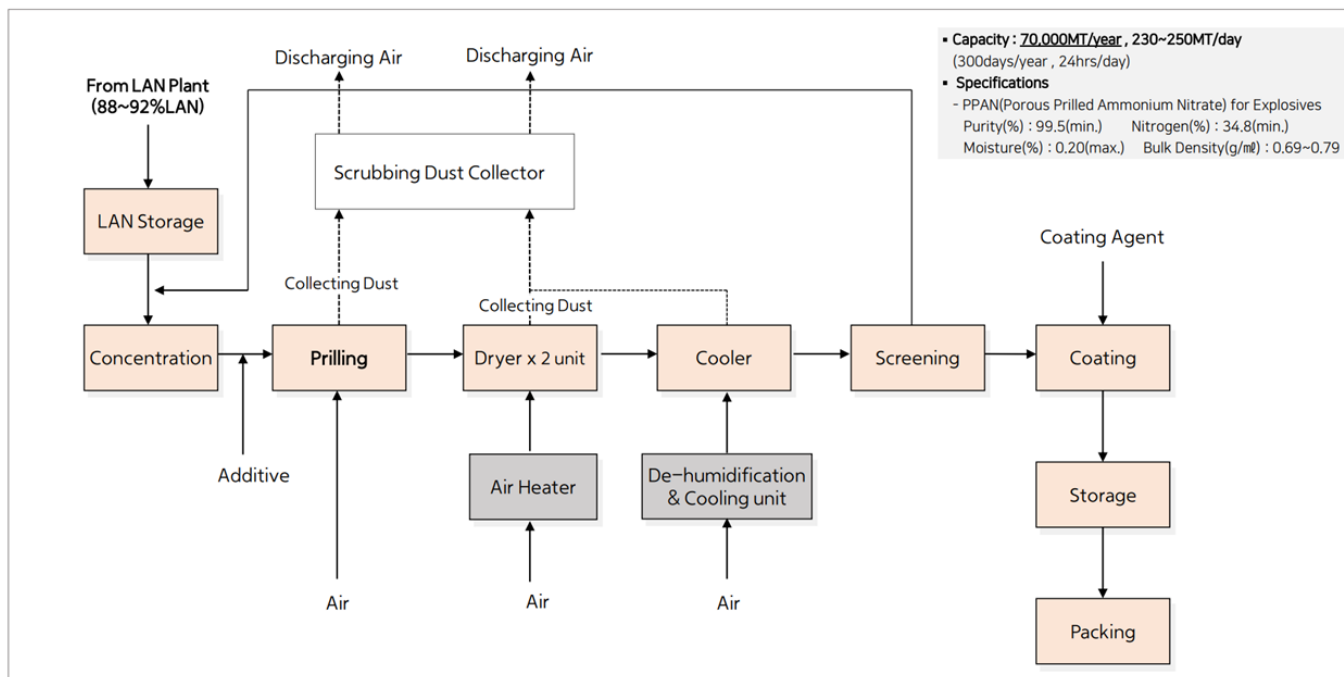


圖 8、多孔性粒狀硝酸銨製造流程圖

● 乳膠炸藥及雷管製造工廠

參訪地點：韓華集團 Boeun 炸藥雷管製造廠

由於該地點緊鄰其韓華集團-國防產業園區，安檢嚴格，進入廠區前，手機須置放於園區大門口，且全程無法拍照，以下僅以文字記錄。

一、乳膠炸藥 / 乳膠基質製造廠：年產量 5 萬公噸，並製造 ANFO 等。過去有生產硝甘炸藥 (NG)，目前已無 NG 炸藥。

1. 製程：

- (1) 氧化：液態硝酸銨(LAN) + 氧化劑 (Sodium Nitrate)
- (2) 乳化：添加礦務油、蠟、柴油及乳化劑
- (3) 敏化：添加微玻璃球(GMB)
- (4) 調整比重約 1.2 (詳細數據及配比屬商業機密)，依配方不同，主要分為隧道用、礦場用 2 種。另有煤礦准用炸藥、低爆速炸藥等。
- (5) 冷卻及包裝
- (6) 裝箱及檢驗 (重量 21.4~22.2 kg/箱為標準)

2. 包裝：

僅兩種方式包裝：油紙包裝、塑膠膜包裝，標準尺寸為 32mm、50mm 及 65mm。

二、雷管製造廠：年產量 3 千萬發。

1. 製程：(本次僅開放參訪組裝，雷管頭(cap)內的基本裝藥、延遲藥等製程因涉及商業機密不提供參訪)
 - (1) Winding：導爆管彎折捆紮
 - (2) Cutting：導爆管長度裁切
 - (3) Labelling：雷管及導爆管、延遲時間等標示貼紙
 - (4) Marking：雷管頭(殼)標示(批號)
 - (5) Crimping：將導爆管與雷管組裝，管殼夾束固定
 - (6) Vision inspection：檢驗尺寸、固定與抗拉測試
 - (7) 包裝

參、心得及建議

本次出國參訪心得及建議歸納條列如下：

一、我國雖無產製多孔性粒狀硝酸銨，然鑒於 110 年黎巴嫩貝魯特港口爆炸事故，由行政院國土安全辦公室責成各行政單位快速因應，經濟部地質調查及礦業管理中心亦於 111 年 3 月公告修正，並於同年 8 月 1 日生效將多孔性粒狀硝酸銨納入事業用爆炸物管理，將其與一般肥料用硝酸銨明確區分。對比韓國管理硝酸銨部分(包括多孔性粒狀硝酸銨)，僅規定於「危險物質安全控制法 (Act On The Safety Control Of Hazardous Substances)」而非由「槍枝、刀劍、爆炸物安全管理法 (Act On The Safety Management Of Guns, Swords, And Explosives)」管制，顯示該國對於多孔性粒狀硝酸銨仍視同一般硝酸銨管理，且管理權責是分散、劃分給不同單位，並無統一之主責機關。

二、本次參訪，經蒐集並瞭解韓國管理爆炸物相關法規，發現其與美國之法規相似，對於槍枝、刀劍、爆炸物等，尤其針對製造爆炸物之原料部分，並未區分事業用途，皆有統一之主管機關權管，而我國針對

爆炸物管理，若屬事業用爆炸物管理條例第 2 條：「…指供採礦、探勘、採取土石、土木、建築及爆炸加工使用…」所稱之法定用途，皆有完整且嚴謹之管理，然由於製造爆炸物原料用途甚廣，此部分似可能產生相關管理灰色地帶，建議可再詳加研究討論。