

參訪爆炸物製造儲存 相關設施及管理

研提人單位：經濟部礦務局

職稱：技正兼組長

姓名：周國棟

職稱：科長

姓名：許慶源

參訪期間：104年7月26日至104年8月1日

報告日期：104年8月18日

政府機關（構）人員從事兩岸交流活動（參加會議）報告

壹、交流活動基本資料

- 一、活動名稱：參訪爆炸物製造儲存相關設施及管理
- 二、活動日期：104年7月26日至104年8月1日
- 三、主辦（或接待）單位：保利化工控股有限公司（中國保利集團）
- 四、報告撰寫人服務單位：經濟部礦務局

貳、活動（會議）重點

- 一、活動性質：參訪
- 二、活動內容

（一）目的及緣起

事業用爆炸物屬高危險物品，其儲存及安全性為本局管理重點。目前國內礦業與工程單位使用之爆炸物包括條狀之硝油、乳膠炸藥及現場拌合硝油爆劑。礦業部分，主要大型礦場已使用現場拌合硝油爆劑；至於工程部分，因工程隧道多水，目前皆使用條狀乳膠炸藥。近年來，現場拌合爆劑因其安全性較高，已漸成國際上使用之主流，大陸地區因用量巨大，爆炸物製造業發達，生產技術先進，爰安排本次參訪行程，以瞭解相關爆炸物製造流程及其應用，本局希望未來能推廣現場拌合乳化爆劑在礦業及工程上之使用，以期提升礦業及工程施工效率及現場安全。另國內目前火藥庫係以鋼

筋混凝土興建，鑑於火藥庫用地及建照取得日趨困難，據悉大陸地區目前正推廣應用移動式火藥庫，將預鑄之模組運送至現場組裝，不但可節省施工之時間，亦可拆解重複使用，極為環保，故亦安排參訪移動式火藥庫之製造與使用。此外，大陸地區之爆管法規規定爆炸物必需以系統管理，本局目前正建置開發爆炸物 E 化管理系統，以管理爆炸物、爆管人員、火藥庫之線上申辦與流向追蹤，亦期待與相關人員進行交流，期能汲取管理經驗，做為政策法令研修之參考。

本次參訪行程如下：

7/26 台北至北京

7/27 北京至曲阜

7/28 移動至平邑，參訪乳膠炸藥、起爆具工廠

7/29 移動至煙台，現場乳膠基質廠參訪，移動至威海

7/30 移動式火藥庫工廠參訪，移動至昆明

7/31 參訪移動庫現地配置使用

8/1 昆明至台北

(二) 乳膠炸藥、起爆具製造工廠參訪

本項行程係由保利化工控股有限公司（以下簡稱保利公司）安排前往該公司合作廠商山東天寶化工股份有限公司（以下簡稱天

寶公司) 參訪乳膠炸藥、起爆具等爆炸物之製造工廠。

保利公司隸屬於保利久聯控股集團有限責任公司，係一國營企業，是目前大陸最大之工業炸藥生產商，所提供爆破產品及服務涉足煤炭、金屬、採石、建築、石油及天然氣探勘、基礎設施建設等行業及領域，擁有民用爆材研發、生產、銷售、進出口及爆破服務全套化之能力，其主要產品包括工業炸藥、起爆具、雷管、導爆索、導爆管、油氣用爆材、可移動民用爆炸物火藥庫、各類混裝車及裝藥機等，產品線齊全。該公司除自行製造上述產品外，亦與其他廠商合作，代為銷售及出口其產品，本次參訪之天寶公司為保利公司多年合作廠商，位於曲阜附近之平邑縣，為一專業民用爆炸物製造廠，屬私人股份制企業，目前計有乳膠炸藥、硝油炸藥、起爆具、震源藥柱、導爆管、導爆索等六條生產線。茲將本次參訪之乳膠炸藥及起爆具生產製造情形分述如下：

1. 乳膠炸藥：

乳膠炸藥係針對硝油爆劑之缺乏防水性而加以改良而成，又因其穩定性、安全性佳，已成為業界普遍使用之主裝藥或起爆藥。乳膠炸藥仍使用硝酸銨為其主要成份，但已混合大量的油及水，經乳化後形成半液體型式的膠狀物質，通常可於製造廠依特定比例混合此乳膠物質。油、水及硝酸銨的比例則有許多種不同的混合比

例，然一般仍以氧平衡原則為主，其爆速可達 4000-5000m/s。

本次參訪天寶公司乳膠炸藥工廠之簡要情形如下：

- (1) 該廠成立於 2000 年，為大陸第一條乳膠炸藥連續化生產線，爆炸物製造工廠之成立需經大陸工業及信息化部（工信部）核准，並接受縣級、省級不定期檢查，製造廠內設有中控室，監控各製造流程，畫面連線至工信部；進入廠區前須經安全檢查，嚴禁攜帶火源、手機等，並禁止攝影，管制相當嚴格。
- (2) 該廠採自動化生產，為降低災害風險，工作區內同時間有一定人員限制，不得容留超額人員，故僅有少數管控人員，未來將朝向無人化工廠目標。
- (3) 該廠連續化之生產線效率極高，尤其採轉盤式包裝，係新式設計，功能優於傳統直線包裝。另藥支包裝上直接打印批號，紙箱上亦有編號，利於追蹤管理。

2.起爆具：

起爆具即一般所稱之起爆藥。現場拌合硝油爆劑或乳化爆劑，因不具雷管敏度，必需靠起爆具或爆藥引爆。起爆具為高性能炸藥，因其高爆速，所以少量之起爆具即可引爆硝油或乳化爆劑，如 150g 的起爆具可引爆 15 米高的硝油藥柱，60g 的起爆具可引爆

3 米深的乳化爆劑砲孔，故可大幅減少對炸藥之需求，降低火藥庫庫存。

本次參訪天寶公司起爆具工廠之簡要情形如下：

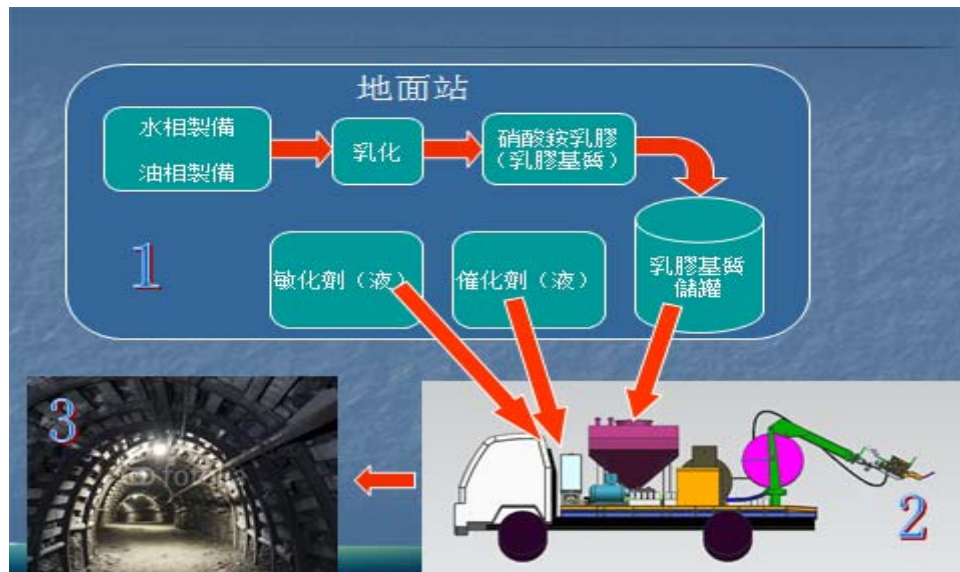
- (1) 該廠為新成立之連續化生產線，亦經工信部核准，並接受縣級、省級不定期檢查，廠內亦設有中控室，連線至工信部控管；進入廠區前同上須經安全檢查，嚴禁攜帶火源、手機等，並禁止攝影。
- (2) 該廠亦為自動化生產，工作區內同時間不得容留超額人員，僅有少數管控人員。
- (3) 該廠具目前最先進的起爆具製程，主要核心技術在於自動化澆注與灌裝，係天寶公司自行研發設計，因有別於傳統人工澆注，故不僅效率大幅提升，亦更加安全。

(三) 現場乳膠基質廠參訪

本項行程由保利公司安排參訪天寶公司位於煙台市龍口縣之現場乳膠基質廠。

乳膠基質即未敏化之硝酸銨乳化劑，主要作業機制為水相製備（水相硝酸銨）及油相製備，經添加乳化劑作用後形成。混製完成後之乳膠基質再裝入現場混裝拌合車，載運至爆破使用現場，混

裝拌合車內備有敏化劑及催化劑，經與乳膠基質拌合後形成乳化爆劑，並立即注入砲孔使用。其工作原理及結構如下圖：



天寶公司之現場乳膠基質廠為一 40 呎之貨櫃，內有水相、油相及乳化劑製備，易於拆解組合，可配合工作項目需要移動。



乳膠基質廠外觀



水相及油相製備



乳化劑製備

設置現場乳膠基質廠之好處在於其在未敏化前不屬於炸藥，屬化學品，可大幅降低運輸儲存費用，並可配合爆破工程移動，具便利性。乳膠基質裝入現場混裝拌合車後，載運至爆破使用現場，經拌合後形成乳化爆劑，注入砲孔可完全充填於孔內，實現耦合裝藥，大幅提高爆炸時爆破威力，並可提高裝藥密度，有效減少鑽孔量。

(四) 移動式火藥庫工廠參訪

本項行程由保利公司安排參訪該公司合作廠商威海怡和專用車有限公司(以下稱怡和公司)位於威海市之移動式火藥庫工廠。

怡和公司為專業工程車輛製造廠商，屬私人企業，其移動式火藥庫由保利公司設計、委託製造及銷售。保利公司係依據大陸「民用爆炸物品安全管理條例」(2006)、「民用爆破器材工程設計安全規範」(GB50089-2007)等規定，並參考美國 ATF 聯邦法規相關部分，自行研發而成，並經公安部認證推廣使用。

該工廠移動式火藥庫特性如下，型號參數如附件：

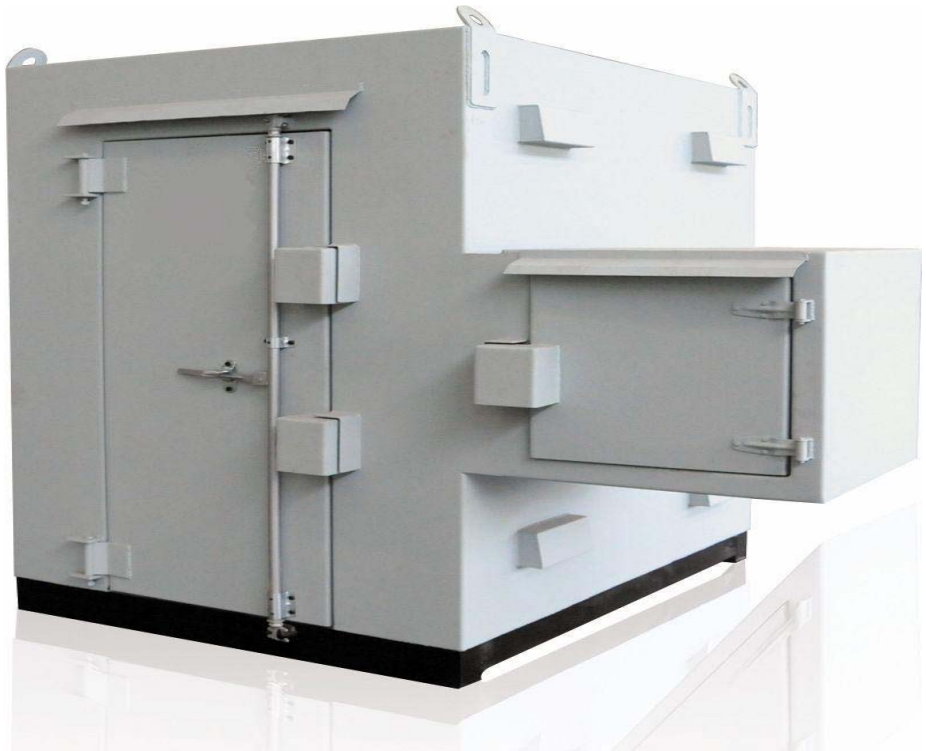
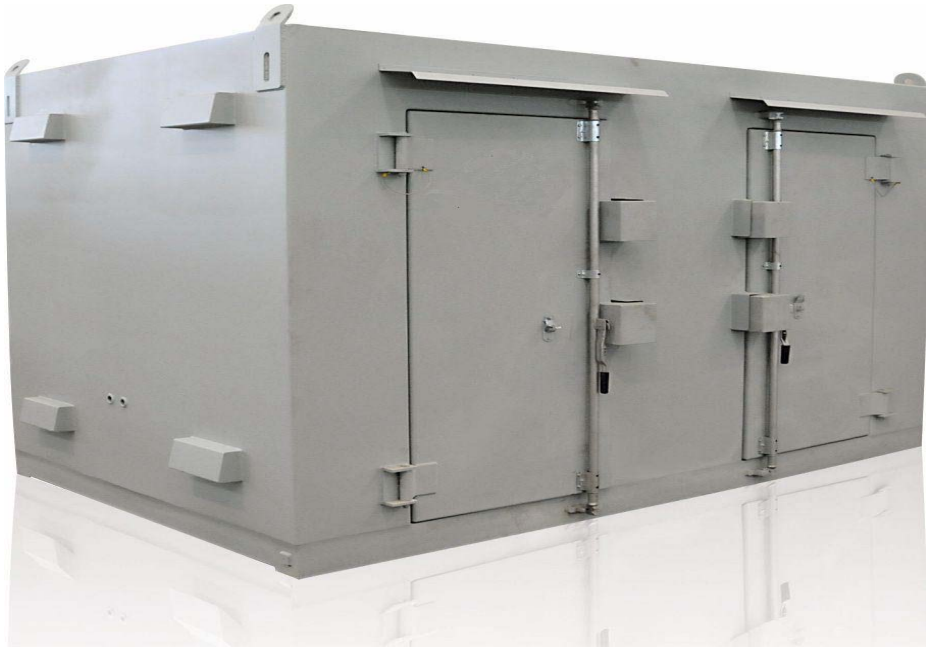
1. 建設速度快，並具機動性。
2. 可重複使用，減少資源投入。
3. 安全性佳，具備防火、防盜、防雷、防靜電等功能。



單體庫房：尺寸適合公路運輸，整體設計不需要安裝，庫區建設速度快。



組裝庫：使用模組化設計，在方便運輸的同時只需兩塊庫體進行簡單拼裝就可擁有容量較大的庫房。



連體庫：適用特殊要求，上圖可分別存放兩種

不同炸藥，下圖耳庫可存放一箱雷管



庫房為鋼結構，整體堅固，可抵禦砸、撬等的破壞，具良好防盜性。牆體內充填物可起到隔熱、阻燃作用。



庫房為等電體結構，本身防靜電、防雷擊效果好，
（惟仍建議設避雷針）。為保證有效接地，庫房有多
個接地端子。



庫房沿牆的上、下端有通風窗孔，保證庫內合適的溫度及濕度。通風孔為迷宮設計，防止異物進入及鼠害、蟲咬的危害發生。



庫房內壁用鋁板有利於消除靜電。地面為木地板。如放置雷管則可增加一層導靜電橡膠板或鉛板。

(五) 移動式火藥庫使用現場參訪及經驗交流

本項行程由保利公司安排參訪該公司所販售之移動式火藥庫使用現場，位於昆明市五華區，該火藥庫區係由五華區公安分局所成立之保安公司設置。該保安公司經營保全、民用爆材等業務，因大陸正檢討政府組織體制，該保安公司已漸與公安單位脫鉤。

該火藥庫區設施完備，由於大陸對爆炸物管制相當嚴格，故在庫房儲存安全、防盜等部分均有相關配套措施，現場情形如下：



在看守部分，設有瞭望台（左上圖）、犬房（右上圖）、警衛室（左下圖）及值班室（右下圖）等，值班室監視影像可與公安單位連線。



在防盜部分，庫區設有堅固大門並上鎖（上圖），四周圍牆加設鐵絲護網（左下圖），庫區內並設有紅外線感應器及監視錄影設備（右下圖）。



在庫房儲存安全部分，該移動式火藥庫已使用約 10 年，庫房內外並無明顯不堪使用狀態，炸藥庫與雷管庫間設有土堤擋牆（上圖），庫房前並設有水池及去靜電裝置（下圖），另庫內存放區劃設有標線，爆炸物須存放距牆壁 30 公分以上，高度在 1.6 公尺以下，以維持通風良好。

大陸地區之爆管法規規定爆炸物必需以系統管理，本局目前正在建置開發爆炸物E化管理系統，以管理爆炸物、爆管人員、火藥庫之線上申辦與流向追蹤，經與現場管理人員經驗交流，發現大陸對爆炸物流向管控相當重視，公安單位在系統上均予掌握，而在爆管人員訓練方面則重視實作實習，值得借鏡，另在申辦業務上，則僅爆炸物核配有系統管理，其他火藥庫、爆管人員等則無線上申辦服務。

三、 遭遇之問題：無

四、 我方因應方法及效果：

本次參訪進行順利，未做任何因應措施。

五、 心得及建議：

- (一) 台灣地區目前無爆炸物製造工廠，所有爆炸物均仰賴進口，然而進口受限於爆炸物專用運輸船舶掌握不易，以及販賣業者火藥庫儲存量過小等因素，致使運輸成本提高，加上台灣夏季多颱風，冬季東北季風強勁，當海面風浪較大時，小噸位船隻無法航行，亦造成進口之風險，進而影響爆炸物使用單位。是以，現場拌合爆劑之使用可能成為未來的趨勢，不論是硝油爆劑或乳化爆劑，其原料多孔性粒狀硝酸銨、未敏化硝酸銨乳化劑在未拌合前均非屬爆炸物，不適用爆炸物運

輸規定，可大幅減少運輸成本，提升便利性。目前國內乳化爆劑正開始使用，尚未普遍，如能加以推廣，在隧道工程及含水層礦場不失為安全、理想的選擇；另在大型礦場部分，或可考慮設置現場乳膠基質廠，並配合起爆具(藥)之使用，長期而言，應可減少炸藥取得成本及對火藥庫庫存之需求。

(二) 國內目前火藥庫係以鋼筋混凝土興建，由於用地及建照取得日趨困難，致火藥庫興建不易，影響工程進行。大陸地區目前正推廣應用之移動式火藥庫，係將預鑄之模組運送至現場設置，建設速度快，並具機動性，亦可重複使用，減少資源投入，且其安全性高，具防火、防盜、防雷、防靜電等功能，如能引進使用，應有助解決建庫不易問題，尤其對中小型使用單位更具便利性。

(三) 大陸對爆炸物管制相當嚴格，在庫房儲存安全、防盜等均有相關配套措施，部分規格較國內嚴格，亦具實用性，例如在庫內存放區劃設有標線，則有利儲存管理，值得借鏡；另大陸爆炸物管理使用人員訓練，著重於實作實習，此部分亦可作為未來爆管員、爆破員訓練之參考。

參、謹檢附參加本次活動（會議）之相關資料如附件，報請
備查。

職 周國棟 許慶源

104年8月18日

附件：移動式火藥庫型號參數



YKF-1-005

最大存炸藥量：0.5 噸

最大存雷管量：

電 3.6 萬發 ，非電 1 萬發

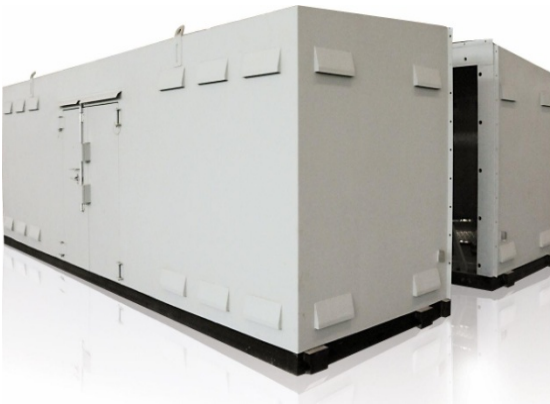


YKF-1-006

最大存炸藥量：1 噸

最大存雷管量：

電 5.8 萬發 ，非電 1.6 萬發



YKF-2-001

最大存炸藥量：15 噸

最大存雷管量：

電 84 萬發 ，

非電 19 萬發



YKF-2-002

最大存炸藥量：10 噸

最大存雷管量：

電 63 萬發 ，非電 14 萬

發



YKF-1-001

最大存炸藥量：2 噸

最大存雷管量：

電 7.2 萬發 ，非電 2.2 萬發



YKF-1-002

最大存炸藥量：8 噸

最大存雷管量：

電 30 萬發 ，非電 8.4 萬發



YKF-1-003

最大存炸藥量：5 噸

最大存雷管量：

電 23 萬發 ，非電 6 萬發



YKF-1-004

最大存炸藥量：3 噸

最大存雷管量：

電 10.5 萬發 ，非電 3.2 萬發



YKF-3-001

最大存炸藥量：0.5 噸

最大存雷管量：

電 3.6/0.2 萬發，

非電 1/0.04 萬發



YKF-3-002

最大存炸藥量：0.5 噸 +
0.5 噸

最大存雷管量：電 3.6+3.6
萬發，非電 1+1 萬發