

軍用科學常識小叢書之二

地雷 手榴彈 擲彈筒

小 干 著

東北民主聯軍總政宣傳部出版

1947.2。

目錄

一、武器又在發問了

二、第一件——地雷

雷壳是什麼樣的鐵做成的？——地雷的生命綫——一硝二磷三兩炭，——硝是怎樣熬成的？——硝爲什麼最後才結晶？——小塊粒狀的硝怎樣來的？——炸藥是怎樣爆炸的？——雷壳的破裂——李勇叫雷，雷就炸——連環雷的謎——行不得也皇軍——預期爆炸的地雷——火藥，中國古代發明的一種。

三、第二件——手榴彈

拆開了的手榴彈——霍兒公司的炸毀——沒有傷痕的死——引信靠什麼爆炸的？——爲什麼手榴彈拉了火不能馬上就炸？——引信上有一個小眼——丟炸彈的高低同遠近有什麼關係？——小心破片。

四、第三件——擲彈筒

砲筒上都刻着一條綫——螺絲桿怎樣調節射程？——墨水瓶的塞子跳出來了——留一個出氣的眼吧——彈尾上掛藥包——排長研究擲彈筒——彈道是直綫的嗎？——用角度器定射程——出氣孔上要封臘——炸藥最怕水——彈帶有什麼用？——砲彈是什麼鐵做的——爲什麼有灰生鐵同白生鐵呢？——砲彈的解剖——彈尾有什麼用——溫故而知新——武器的裝置更好了。

地雷、手榴彈、擲彈筒

一、武器又在發問了

除了步槍以外，地雷、手榴彈、擲彈筒是我們常用的武器了。這些平常的東西，誰還不天天見，天天摸，不但是部隊，就連久戰的民兵也不會說它是稀罕的東西。步槍上的謎，在小冊子『步槍』中，已經猜過了，現在它們又向我們發問題了。

地雷是怎麼爆炸的？

火藥是什麼做成的？

爲什麼手榴彈拉了火，不能馬上就爆炸？

丟炸彈的高低與遠近有什麼關係。

螺絲桿或氣孔怎樣調節擲彈筒的射程的？

擲彈筒爲什麼要有尾巴？

看起來是簡單的問題，回答起來却不容易說清楚，現在我們一件一件來觀察吧。

二，第一件——地雷

雷壳是什麼樣的鐵做成的？

拿起地雷一看，黑而粗糙的鐵壳是拿銼刀銼不動的，這就是生鐵。雷壳是生鐵做的。你把地雷的碎片拿來，在它破裂的斷面上，是白而有光彩的，這種生鐵，我們叫它白生鐵，它堅固、刀、鋸、銼是弄不動它的。

雷壳一定要生鐵做嗎？那不一定，就是沒有鐵，地雷還是一樣可以做，最初的地雷，外壳就是用石頭做的。雷壳的材料，只要炸破以後，碎片多，殺傷力大就行。因為鐵比較便宜而且多，又便於攜帶，才用鐵做。

厚的雷壳好呢？還是薄的好？

雷壳的厚薄是決定於炸藥的爆炸力的。太厚的雷壳，會炸成很少的碎片，減少了殺傷力；太薄呢？炸成極細的碎片，殺傷力也會減小的；普通雷壳的重量同炸藥的重量，是依一比七做成的。

雷壳的厚薄，可以決定破片的大小，但是最重要的還是均勻，要是雷壳的一邊特別厚，一邊却很

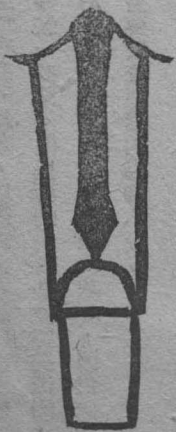
薄，那就糟糕，它就炸不成很多的破片。爲什麼厚薄不勻，炸不成很多的破片呢？我們首先就要知道地雷是怎樣爆炸的。

地雷的生命綫——發火機。

每個地雷，都有發火機，這正像每個人一定要有血液一樣，沒有發火機，地雷是不會炸的。

現在我們把地雷的發火機拆下來看看吧，你得小心，拆不好地雷就要爆炸的，最好你把它泡在水裏，泡久一些，炸藥浸濕以後，是不容易爆炸的。拆開發火機，可以看見，一支撞針夾在它的上面，你用力一按，撞針就會掉下來，或者把夾子拉走，它也要掉下來。撞針掉下來，正好打在一個銅做的火帽上，這正像步槍的撞針，打上了子彈的底火一樣或者完全同手榴彈拉火一樣的裝置。火帽裏的白藥，是一撞就炸的，於是信管着火了，帶着一股衝擊的力量，伸進火藥中去，使火藥爆炸。你把火藥倒出來吧，那是黑色的粉末，我們叫它黑火藥。

一硝二磺三兩炭。



這是解放區老百姓做黑火藥的口訣，正告訴了我們黑藥是怎樣做成的。

一斤火硝，二兩硫磺，三兩木炭，就是黑藥的成份。但是你不要以為把三樣東西，一混和就完了。這三種東西，我們需要混和得很勻，因此首先要磨成極細的粉末，以後混在一起用碾子碾，這樣可以使它們混和得勻，並且可以壓得緊，使得雷壳裏多裝一些藥。做黑藥的材料是需要純潔的，不好的火硝，常常混有芒硝或食鹽，需要從新熬過。硫磺用棒狀的或塊狀的比用硫磺華好，因為硫磺華常含硫酸酐吸水而發熱，使它自己爆炸。木炭呢？那就需要質量輕鬆的楊柳木炭。

硝是怎樣熬成的？

硝常常混有芒硝食鹽，怎樣熬才會純粹呢？

先把硝放在水裏化開，可以看到有些泥土沉在盆底裏，把澄清的水倒進鍋裏去，好了，開始生着火熬吧。

水蒸發了，鍋裏有東西結晶出來。先嘗一嘗，假如是鹹的，那是證明裏面有鹽；把這些結晶的鹽撈出來以後再熬，水又蒸發出一部份，又有東西結晶出來了；再撈出來，放進火裏去燒，假如它不能燒着，那就是芒硝。水繼續蒸發，最後結晶出來的東西，在火裏能夠燒着了，現在停止加火吧，等到冷了以後，就可以看見一根根像狗牙似的結晶，這就是火硝。假若放在火裏，可以把它燒着。

硝爲什麼最後才結晶？

每種東西，放在水裏溶解，到了一定的時候，你再加下去，它不能再溶解了。在開水裏溶解鹽是一個很好的實驗，水裏溶解了食鹽，我們叫它鹽水，科學上的名詞叫做食鹽溶液，到不能再溶解的時候，就叫它飽和溶液。

一件東西，在水裏溶解就有一定的量。把鹽放在水裏溶解，一百斤水溶解二十六斤鹽就成飽和溶液了。把水燒開，可以多溶解一點，那也不過三十二斤。芒硝在一百斤水裏，可以溶解十六斤，但是在開水裏就可以溶解五六十斤。火硝在一百斤水裏，可以溶解二十六斤，在開水裏却可以溶解二三百斤了。就利用這一點道理，我們熬硝的時候，食鹽最先成飽和溶液，結晶出來了；芒硝次之，而火硝要在最後才出來。

小塊粒狀的硝是怎樣來的？

每種東西的結晶，它都有一定的形狀，正像我們吃的鹽一樣，都是方正的六面體。另外我們也吃精鹽，精鹽却是細小的顆粒，爲什麼同樣的鹽兩種樣子呢？你看一看製造的過程就知道了，方正的鹽是鹽池裏的水經太陽晒，慢慢地蒸發乾了，鹽有充分的時間去結成它的正方面體。精鹽却不同了，它

被放在鍋裏熬，很快的蒸發水份，鹽來不及結成大塊，只能成細小的顆粒，結晶出來。

正同鹽一樣，你熬硝的時候，一直把水熬乾，它就成很小的顆粒，你在一定的時候，等它冷了自
己結晶出來，它就成大條的狗牙狀的結晶。

炸藥是怎樣爆炸的？

既然知道炸藥的製造，現在來看炸藥是怎樣爆炸吧？

火硝在紅的炭上或者在點着的紙烟火上都能够燒，它發出的氣體，叫做氧化氮。硫磺燒着以後，也有一種刺鼻的味道，那是二氧化硫。木炭燒着了，就發生炭酸氣，這三種東西，都能變成氣體，當發火機的火帽被撞針撞擊以後，信管就發火。信管的火焰，帶着一股衝勁，衝進雷壳去，黑火藥受這個力量的衝擊，着火了，於是雷壳裏發生了很多的氣體。氣體都有一個特性，一受熱就要脹大。雷壳裏的氣體越來越多，越脹越大，好大的壓力壓上了雷壳，雷壳受不了了，破裂吧！地雷就炸響了。

雷壳的破裂。

現在你就可以知道，爲什麼厚薄不均，破片炸不多的道理了。

當氣體在雷壳裏膨脹的時候，各處受到一樣大的壓力，一個地方薄，那一定要先破；薄的地方破

了，厚的還不破，氣體從破口跑出去了，雷壳只能炸成幾大塊。有的雷壳上面有龜紋，這不是使厚薄不勻了嗎？這倒不礙事，因為龜紋佔住了整個的雷壳，凹下的地方先破了，但是會同時破的，凸出的地方，成爲碎片長出去了，這正可幫助雷壳的破裂，增加它的殺傷力。

李勇叫雷，雷就炸。

有誰不知道李勇的嗎？

沒有。爆炸英雄李勇，是用地雷戰，炸得鬼子心驚胆怕而出名的。在解放區盛傳着這樣的故事。敵人出擊了，李勇埋好地雷，慢慢地翻過山去，一個漢奸帶着一小隊鬼子走進村莊，看見李勇在半山上，小隊長高興起來了：『活捉的，活捉的，八路！』一面喚着，一面帶了他的小隊追上去，漢奸認識是李勇，知道他的地雷厲害，懶洋洋地跟在後面。

轟！一顆地雷炸了，兩個鬼子倒在地上，李勇却停在半山哈哈大笑。小隊長生了氣，又吆呼追上去，漢奸也趕上去了，他想地雷已經炸過還怕什麼，他就大聲的喊：『李勇！有本事再炸一個！』

李勇沒有回話，只把手一舉，小隊長以爲李勇打槍過來了，向旁邊一閃，轟！第二顆地雷把小隊長炸上了天空。鬼子還不甘心，他們想兩個地雷都炸了，這可沒有地雷了。漢奸一抬頭，看見李勇向斜處跑了，他追着喚：

『李勇，再炸一個看看！』

但是剛斜走兩步，第三個地雷，又斷送了兩個鬼子的性命。剩下的人回頭就跑，不想又踏上了第四個地雷，只剩下兩三個鬼子哭喪着臉回去了。

原來李勇埋的是連環雷。

連環雷的謎。

剛才我們看見了發火機，只要用力按，撞針就會打下去，李勇埋的地雷，就是這一種，叫做腳踏雷，脚踏上去就打響了。但是怎樣連環的呢？

埋上地雷，自己一定要注意，一定要記得埋的地位，從什麼路上走過去，可以踏不響地雷，李勇就在這路上走，他知道道路，而且他還想辦法，使敵人踏上地雷。小隊長上了當，向旁邊一讓，就踏上了雷。漢奸想走近路，往斜處走，又中了李勇的計。因此地雷像在李勇指揮之下爆炸了。

地雷我們也可以使它連續的炸，兩個地雷上面用石板或木板架起



來，踏上石板，兩顆地雷一起炸了，幾個地雷用火綫連起來，就可以連續的一個一個地炸。

行不得也。皇軍！

這是件平常的事了，鬼子行軍，沿路地雷在炸，走小路，小路炸；走麥地，麥地裏炸；河邊休息，河邊炸；走進村莊，連東西也不敢拿；推開門，地雷響了；坐板凳，地雷又炸了；開鍋蓋，鍋裏也要炸。

地雷既然是按或踏才炸，不按不踏，怎樣炸呢？發火機的裝置你看過了，撞針是靠上面的蓋夾住的，現在我們裝一根繩，使得繩一拉，蓋就掉了，那末撞針也會打下去，地雷也要炸，這就叫做拉雷，所以埋地雷，就要看地點，要踏的就埋踏雷，要拉的就埋拉雷。

預期爆炸的地雷。

炸鐵路，或者是炸碉堡，埋了地雷以後，我們需要走得遠一點，那末怎樣使它自己炸呢？

這種爆炸，我們叫它預期爆炸，在這樣用的時候，我們用火綫來代替發火機，火綫是用紙捲成筒，裏面裝好火藥，或者碾一根繩子，中間捲着火藥，一直伸進雷壳去，把火綫的另一頭，帶在身邊，埋完地雷，你可以走得遠遠的，把火綫點上，火綫慢慢燒進雷壳去，地雷就爆炸了。

用電話機，也可以幫助我們。那末地雷的發火機要用另外一種，它是一個信管上，附有二塊銅片，用一根綫你把電話機接天綫地綫的綫各接在一塊銅片上，你理好地雷，帶着電話機走遠一點，把電話機一搖，地雷也炸了。這是怎麼一會事？

搖電話機的時候，假如你用手碰一下天綫，你就覺得麻手，這告訴你有電通過你的身體了。現在把電通到信管上去，銅片間的細絲金屬受了電，像點電燈似的，發起熱來，雷管就着起火把地雷炸響了。

火藥——中國古代發明的一種。

火藥，最初只是王宮裏玩耍的玩意兒。隋煬帝因為馬鈞做了爆杖，就常常拿火藥放焰火玩。那時候，老百姓是不知道用爆杖的，只有有錢人才去做這玩意。到唐代所謂火樹銀花的玩意，是普遍在皇室大臣們的家裏了。

火藥被作為武器使用是在漢朝，諸葛亮出祁山的時候，架起雲梯去攻城，却被守城的都用火箭燒斷了雲梯。那時候還只是松香等容易燒的東西。到宋朝就更發展了，金兀朮要轟岳飛的兵營，就用了震天雷，那時候已經是混合硝、磺、炭的黑火藥了，後來用來做土砲土槍。中國的火藥是外國人不知道的東西。

元朝末年有歐洲人蘇爾的斯想學習做火藥，却失敗了，但是中國的火藥終於傳到外國去了，那是

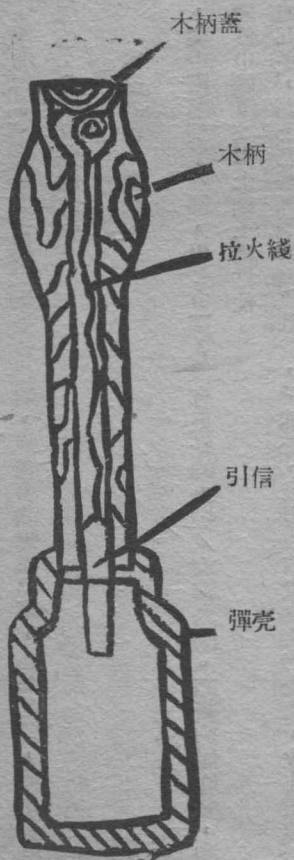
明朝的事情了。

明朝洪武年間，元駙馬帖木兒王撒馬兒罕征服了西域，有一個歐洲人投在他部下當馬弁，當他回去的時候，偷偷地帶了火藥砲，於是火藥在歐洲傳開了，烏砲就在這以後出現的。

三、第二件——手榴彈

拆開了的手榴彈。

現在看看手榴彈吧，我們也需要拆開，像地雷一樣，在水裏泡久一些才不致爆炸，拆開的手榴彈，就分成三部：木柄、引信、彈壳。



木柄手榴彈剖面圖

彈壳，同地雷一比就知道也是白生鐵做成的，彈壳裏的藥倒出來，也是黑藥，但是也有是白色的藥，那像棉花，我們叫它棉花藥。

霍兒公司的炸毀。

火藥，從中國傳到了外國，但是中國人沒有更好的去做成別種火藥。高級的爆炸藥，却在歐洲發明了，那時候中國還在用土砲土槍打仗。

一八四五年，瑞士巴塞大學的盛班教授，把棉花，麻這種有纖維素的東西，放在硝酸同硫酸的混合溶液中，得到了硝化纖維。他發現了這種東西，可以在槍內當發射藥用，力量比黑藥更強，於是他專門研究它，把這方法當作秘密。一八四六年秋天，取得了英國的專利權，就同霍兒公司訂立合同，他取三分之一的利息。但是在二一八四七年的七月，霍兒公司發生了爆炸，公司全部炸毀，硝化纖維的製造被英國禁止了。

每件東西的發明，常常是經過很多的磨難，容易爆炸的棉花火藥，終於被人類的智慧控制了，棉花火藥大量的為各國所製造。

這火藥就是手榴彈中的白色的棉花藥。

沒有傷痕的死。

一九三九年敵機轟炸延安的時候，一個石窖洞裡的人都死了，但是炸彈並沒有炸在窖洞裡，死了的人，都是沒有傷痕的，大家都說，這是震死的。

炸彈可以用它的碎片打死或打傷人，但是高級的爆炸藥，它不但碎片可以打人，它還震動了空氣，當炸彈爆炸了的時候，彈壳裡大量的氣體擠出來了，它的力量壓迫着空氣，空氣被震動得很利害，人類是受不起極大的震動的，就被震死了。

一九四四年一個夏天的晚上，從英國出發的六百架重轟炸機，襲擊着德國的飛彈實驗站，炸彈同實驗站的炸藥同時爆炸了，三里路外的人都有被震死的。

高級爆炸藥的利害就在這裡，普通常用的爆炸藥就有硝化甘油，硝化棉，黃色炸藥，梯恩梯。

黃色炸藥外面包了紙套。

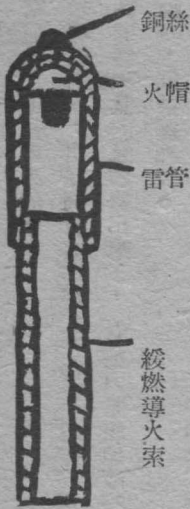
但是我們的手榴彈裏面裝的是黃色炸藥，炸藥外面還包了紙套，這是幹嗎用的？

黃色炸藥的黃色可以染在手上很久洗不掉，味道是苦的，因此也叫苦味酸。它本身很安定，但是它怕碰見金屬，尤其是鐵和銅。黃色炸藥遇見金屬，就起化學變化，變成一種很靈敏的炸藥，那是一碰就炸的。因此在鐵壳裏面需要包有紙套把它隔開；而且在紙套上還塗了臘。這樣使炸彈安全。很多

地雷裏也裝的黃色炸藥，因此也有紙套。裝地雷或手榴彈的鐵壳，都是大口的，這樣可以使裝藥方便。

引信靠什麼爆炸的？

現在來看引信吧，同地雷發火機一樣，是用火帽引信合成的，但是手榴彈的引信，不是用撞針打，而是用拉火繩拉的。拆開引信，就可以看見，火帽中間穿着一根銅絲，銅絲的頭上才拴住拉火繩，你仔細看一看銅絲吧，拴拉火繩的一頭是圓的，而另一頭却是扁的。有的手榴彈裡面，在火帽內的銅絲是彎了幾個圈像一個小彈簧一樣，這些東西就是手榴彈起爆的謎。



引信剖面圖



拉火繩拉出銅絲，但是那一頭是扁的，它要經過火帽上的小眼，就要磨擦，銅絲彎成圈的，要通過火帽上的小眼，就被拉直，也要磨擦，磨擦就會振動，就要發熱，容易爆炸的白藥，就開始爆炸了。