

民國十八年九月

訓練總監部審定

工兵基本作業參考書

(石工之部)

此書可供軍隊
教育之參考

訓練總監何應欽



工兵基本作業參考書

第三編 石工

目 錄

通 則	一
第一章 石工器具之用法	一
要 旨	一
石工鑿（細鑿）及屬打鑿	二
劈石鎚 石工束翁及石工敲	三
石工楔	四
劈石鑿	五
鑿岩機	七
第二章 石工作業	一一

目 錄

二

要 旨.....一

岩石之節理及石紋.....一二

劈 石.....一四

岩石及圻堵之掘法.....一五

穿 孔.....一七

附 錄 石工器具之機能.....二一

工兵基本作業參考書

第三編 石工

通則

第一 石工爲鑿掘岩石及圻堵。或採取石料。在各種作業中。甚爲重要者也。其適當與否。影響於全般作業之進步者至大。故石工手。宜熟練石工器具之使用。且通曉火造之方法。對於此種作業基幹。具備充分之技能爲要。又幹部應乎岩石或圻堵之現狀。與工事之目的。必須熟練作業之計畫與指揮。以期適當。

第二 石工作業時。宜設備鍛工場。不時將器具加以修理及磨礪。藉以保全其機能爲要。

第一章 石工器具之用法

要旨

第三 使用石工器具時。應先檢點器具之製造。（火造）就中關於要部之形狀。及

工兵基本作業參考書

鋼之鍛鍊。(健反淬。)須適合於其用途。尤宜適合於岩石或圪塔之硬度。故須預爲試用。以驗其適否。

器具之製造法。(火造法)可參照本篇附錄。

第四 石工器具。種類雖多。就中宜練習石工鑿及穿石鑿之用法。因此等用法不特爲石工作業之基本。且其用途亦最大也。

第五 使用石工器具時。宜先令兵卒。領會石紋之看法。(參照本篇第二章)

石工鑿(細鑿)及底打鑿

第六 用石工鑿(細鑿)鑿石、或規正石面時。以左手輕握鑿柄。將刃部抵於石面。(以左肘依托於左膝部爲宜)右手持石工鎚。擊其鑿頭。此際時時變換鑿之方向。使石片易於墜落。並將鑿稍爲旋轉。以防刃部之偏磨缺損。(第五圖)

石工細鑿之鑿頭。鑿石不可過重。蓋不惟無必要。且易損折刃部也。

第七 底打鑿之用法。可準於石工鑿。惟鑿掘楔孔之底部時。須先用刃部之長側。

使孔底之寬。與其相等。次用短側。再行鑿深。

石鎚（石割鎚） 石工鎚鑿（即立翁）及石工敲

第八 用石鎚（石割鎚）由上方將石擊碎。或擊石工楔之頭部時。通常以右（左）手握近頭部之柄。左（右）手握柄之後端。以其前手他一側之足。稍向斜前方踏開。將鎚擊至右（左）肩之上方。然後向下擊之。此時腰宜稍彎。兩手放下使鎚柄略成水平。且右（左）手滑近左手。以握其柄。（第二圖）

由側方用鎚時。亦準前項要領。但所擊之部分。大約宜等於膝之高。遇需要時。可酌量利用踏脚物。（第三圖）

以石鎚規正石之形狀時。須於石面上、先行經始。規定尺寸。擊所贅之側面。俾成所要之形狀。

第九 石工鎚鑿（立翁）之使用。可準石鎚。但斷削石面時。須用刀部擊之。

第十 使用石鎚及石工鎚鑿（立翁）時。須注意其頭與柄之結合。是否穩固。蓋其

頭與柄。往往因結合不良。遂致脫落。發生不意之危險也。

第十一 石工敲之削石。有時先用石工鑿及石工鎚。將所削之石面。略略規正後。再以兩手握石工敲之柄。（此時以拇指沿敲柄）用刀部擊之。

石工楔

第十二 用石工楔劈石時。先於石面鑿開楔孔。（參照第二十六）然後裝入石工楔。以石鎚或石工鎚鑿（玄翁）輕擊其頭部。使其緊塞。再施以強力之打擊。

擊開楔孔時。須用石工鑿及石工鎚。先在石面上。按石工楔之肩幅。經始矩形之外廓。繼按其形狀。鑿開一孔。其孔之深。以能容楔爲度。更以底打鑿。規正兩斜面。且加深其底部。俾楔之刃部。得以接觸孔底。（第四圖）

石工楔之裝法。因於打鑿時。欲使用力平均。故通常在楔之肩部。與孔之內側之間。插入藁類。有時用穿石鑿或鑿岩機。施以少許之穿孔。用急造鐸鐵。（第六圖）以代藁類。

楔頭之打擊。務向欲劈之方向。且注意對正而打擊之。惟須禁止其他作業手行近前方。蓋打擊之際。往往因楔之飛跳。發生危險也。

穿石鑿

第十三 用穿石鑿之穿孔。須按岩石或圪堵之軟硬。而選定軟岩用或硬岩用之穿石鑿。又依穿孔之長短。而選用大穿石鑿、或小穿石鑿。

第十四 凡穿石鑿之使用。穿孔之傾斜。由垂直以至水平、其操作比較容易。然傾斜愈向上方。則穿鑿常愈困難。故宜先使兵卒練習垂直及水平之穿孔。而後及於上方之傾斜。

第十五 小穿石鑿之使用。先在穿孔之位置。用石工鑿及石工鎚。鑿一深約〇米達〇二之口。次以左手握穿石鑿。將刃部插入口內。右手握小穿石鎚。(拇指須沿鎚柄)正擊鑿頭。此時毋使刃鋒常在一處衝撞。每擊一下。即將鑿身稍為抽出。略略旋轉。又以左腕輕托於左膝時。則鑿之方向易於保持。

穿石鑿之刃部。突擊之回數既多。則漸次損其鋒芒（健淬。）故須時時以水注入孔內冷却之。但孔內所存之水。因打擊時、每向外部迸出。欲行預防。須將繩類作成環狀。套於鑿身爲宜。且在作業之初。即將此種裝置。用足支持。可以確保穿孔之位置。（第七圖）

積存孔內之粉屑。須用石屑匙時時除去。

第十六 用大穿石鑿時。以二名（有時三名）爲一組。一名專管鑿之處置，他一名（三名爲一組時。則以他二名。）則持大穿石鎚。打擊鑿頭。

大穿石鑿之使用。除以兩手保持外。其餘可準小穿石鑿之用法。然向水平方向穿孔時。須設置鐵道三腳架。將鑿身依托於架上。（第八圖）又穿孔之深度。逐漸增大。應逐次換用長大之鑿。每次打擊時。其鑿身旋轉之角度。亦宜稍大。將鑿身抽出。使刃部能衝撞孔底。如此操作。方爲合宜。對於軟岩。向垂直方向穿孔時。僅依臂力與鑿之重量。而行穿孔者有之。

第十七 穿孔常宜正直。且其斷面須成正圓形。在裝填圓形黃色藥之穿孔。則尤宜然。因此不獨器具之使用須正確。且鑿之刃部。須合乎岩石或圪塔之軟硬。毋使過於尖銳爲要。

鑿岩機

第十八 鑿岩機者。用手動鑿岩機。(手力)或保鑿機。(壓搾空氣力)而行穿孔者也。手動鑿岩機。不適於堅硬岩石之穿孔。而保鑿機。則無關於岩石之軟硬。且穿孔迅速。其收拾亦較爲簡便。然欲得動力。必先施以特別之設備。

第十九 以手動鑿岩機穿孔。須先旋轉緊定螺桿。令其十分縮短後。使架之長度。與裝機位置之高或寬相等。有時可鬆其緊定螺。伸縮其架。然後延伸緊定螺桿。與鑽同在穿孔面後方。約〇米達八〇之位置。將架固定之。但裝機位置。有時須按鑽及螺桿頭之狀況。預用石工鑿掘開而置之。

架之安設。或爲垂直。或爲水平。依穿孔之位置。與附近之狀態而後決定。所宜

顧慮者。務須不變架之位置。而得行多數之穿孔爲要。

架之安設既畢。將甲推進筒之保持環。向左旋轉。或放鬆乙推進筒之斷隔螺用之壓螺。且進退其保持環。使斷隔螺十分鬆開後。將推進筒之兩耳部。嵌裝於架之駐孔內。而支持之。通於架及推進筒而貫以螺柱。並於其方形部。嵌裝最短之螺鑽。與螺柱同進至前方。使螺鑽刃部抵於穿孔之部分。(此部分先用石工鑿開口少許)將推進筒懸置於架上。如在甲推進筒。則將保持環向右方旋轉。在乙推進筒。則扭緊斷隔用之壓螺。而進退之。使斷隔螺抱持螺柱。且在甲推進筒、宜緊定保持環之壓螺。

以上之裝置既畢。即將轉把齒輪之駐爪。嵌裝於左方螺柱之方形部。且施以駐栓。於是將轉把向右旋轉。再向左方扭轉。如是反覆施行。則螺鑽逐次開始穿孔。穿孔漸深。至螺鑽鑽進甚深時。然後鬆開斷隔螺。抽出螺柱。逐次裝以長大之螺鑽。

用螺鑽穿孔。須按岩石或圪塔之硬度。選用甲種或乙種。但甲螺柱比較乙螺柱。雖適於硬岩石之穿孔。然其硬度過大時。則不易鑽進。致推進筒之鋼球環部。成爲空轉。不得已而中止其作業。

用鑿岩機穿孔。亦須時常注水於孔內。以冷却其刃部。通常用布製注水管。管有鑿土挺用之唧筒。及青銅製之管頭。

第二十 用保鑿機穿孔。常宜使活塞爲整正平滑之運轉。是以使用時。先於氣筭內部。給以適度之油。(內部收拾潔淨時。則由送氣孔、及排氣孔、注入種油爲便。)又將送氣管裝旋於氣筭之送氣孔時。宜先通以壓榨空氣。將送氣管內部之塵埃。排除淨盡方可。而氣筭既旋著於送氣管。則徐徐開其活嘴。以檢點活塞運轉之良否。

活塞之運轉。認爲圓滑時。應暫行中止。先檢視鑿之頭面。是否正與鑿軸成爲直角。查明之後。卽以最短之鑿。(岩石或圪塔之硬度若小。最初用長鑿爲便。)

嵌裝於氣筭。以右手握柄把。左手保持氣筭。將鑿之刃部。壓定於穿孔之位置。先於此部分。用石工鑿。鑿開一口。深約〇米〇二爲佳。以左手徐徐開其活嘴。迫其刃鋒鑽至約〇米達〇二處。則全開之。其後使氣筭及鑿與穿孔之方向。常相一致。以保持其握把。但此時左臂可依托於左膝。以便支持方向。使右臂不致接觸胸部。蓋氣筭之震動。往往有害於心臟也。

穿孔中。關於活塞之運轉狀態。就中速度是否齊一。聲音是否輕快。必須留意。如有不合之處。迅即停止運轉。以便清潔氣筭及活塞。蓋此時雖有適當氣壓之供給。往往因飛散石粉。阻礙活塞之運轉。且有迅速磨滅之虞也。又穿孔每逢深約〇米達一五乃至〇米達二〇。常用石屑匙。除去孔內之石粉。而在軟質或潤濕之岩石則尤然。

穿孔既畢。行爆破時。須將透氣管及各器具。安放於適宜安全之位置。以防石片飛散。致受損傷。且管之兩口。須塞以布片。以免砂土侵入。

製孔作業既全畢。須將氣管內部。由空氣壓搾所生之水分。拭擦淨盡。而後放油。以免發銹或冰凍。

第二章 石工作業

要 旨

第二十一 施行石工作業。應按其目的及現況。先想定石工之方法。再立其適當之計畫。

第二十二 石工作業之計畫。須依一般之考察。尤宜顧慮岩石或圪塔之軟硬。節痕之狀態。及人員器材之多寡等而定。其他若應用爆破之時。對於爆破威力及爆破後之狀況。亦須考慮。

第二十三 關於爆破之準備及實施。可依爆破教範之規定。但實施時。常須設備有掩蔽之退避所。

第二十四 石工作業時。鐵工場之設備。主在按火造作業之種類。與量簡。而決定

之。通常須準備左列之鍛工器材。又其位置。務選於作業場附近。且須便於取水。如能選於稍暗而蔭蔽之下、則更佳。

攜帶轆

三十四疋鐵床

炭耙

中平鉗

小圓鉗

五疋對擊鎚

入鎚

小圓壓臺

大柄附鑿

中號平鎚

其他火鎚及燃料（可用松炭）等

岩石之節痕及石紋

第二十五 岩石依其生成及天然之作用。每有若干裂縫。其他依岩石之種類。復有易於分裂之特種石面。前者稱謂岩石之節痕。後者稱謂石紋。此二者於岩石之掘開。與堅岩之分裂。甚為容易。而有極大之價值者也。

第二十六 岩石之節痕。主於岩石構成時。因冷卻（火成岩）或乾燥（水成岩）所

生收縮之結果。又往往由於地殼變動之起因。其狀態雖多不規則。然如水成岩。則呈層疊狀。火成岩則現板狀。或柱狀。或立方體狀等。均有規正之裂縫。此等節痕。無論如何。通常極易認識。

第二十七 石紋者。在岩漿狀態之岩石。而由冷却固結所成之岩塊。其中含有多量之鑛物。且劈開時。現出完全結晶。（例如在花崗岩爲長石）之劈開面。然依岩石之種類及產狀。而各異其狀態。茲就花崗岩。舉例如左。

花崗岩。（御影石）通常有三種石紋。其最易分裂之真直面。謂之第一紋。與第一紋直交。且成垂直者。謂之第二紋。與此二面直交。且成水平者。謂之第三紋。若以指頭撫摩石面。覺甚平滑者。卽爲第一紋。故在新分裂之石面。可以卽行判定之。

又花崗岩之石紋。概與節痕一致。往往依節痕之方向。卽能認識之。蓋節痕亦由岩石最易分裂之方向。而生者多也。