

廣州市建設叢刊第二種

廣州市之珠海炸石工程

廣州市政府編印

廣州市之海珠炸石工程

目錄

圖片

- 一、海珠河床礮石縱剖面圖
- 二、海珠炸石鑽孔情形
- 三、海珠炸石取石情形
- 四、海珠炸石時情形
- 五、挖石施工情形
- 六、起挖較大石塊之困難情形
- 七、起挖較大石塊之情形

廣州市之海珠炸石工程

目錄

一

八、挖出之鉅石

九、挖石斗

緣起

施工步驟

炸石工程之設備及施工之困難

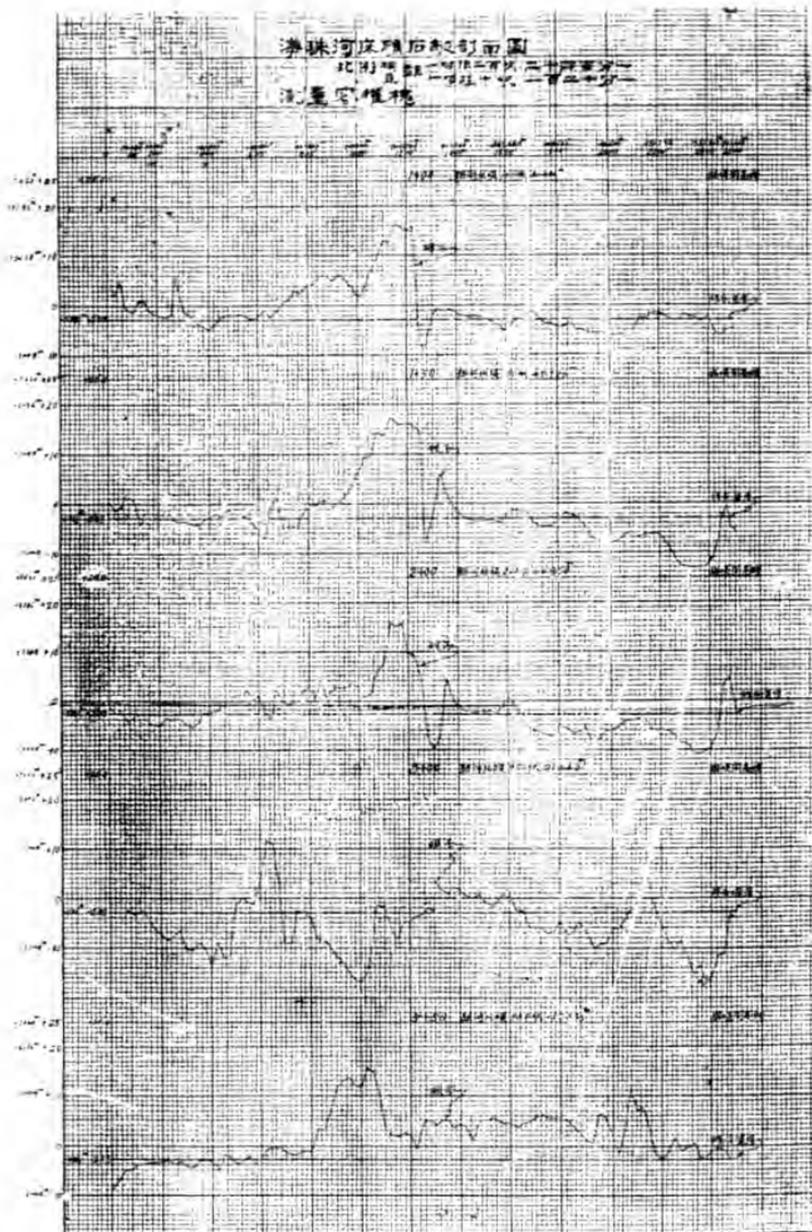
挖石之設備及施工之情形

運石之施工情形

承辦之經過情形

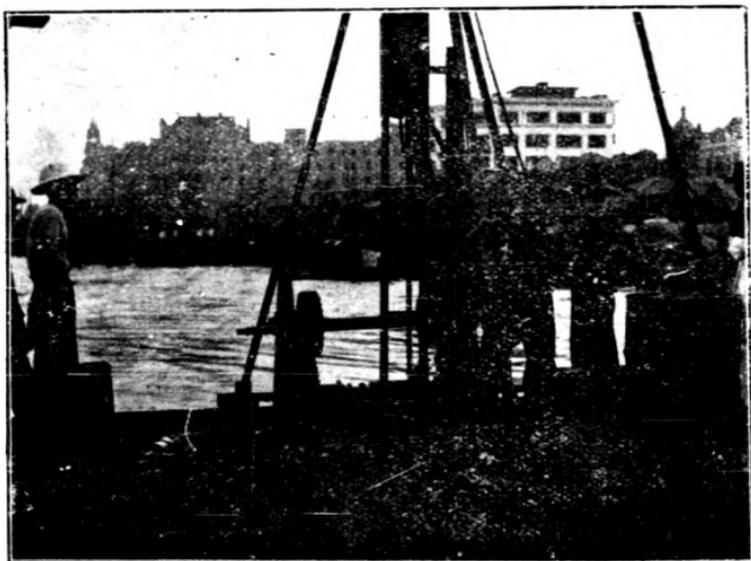
驗收之經過情形

第一圖



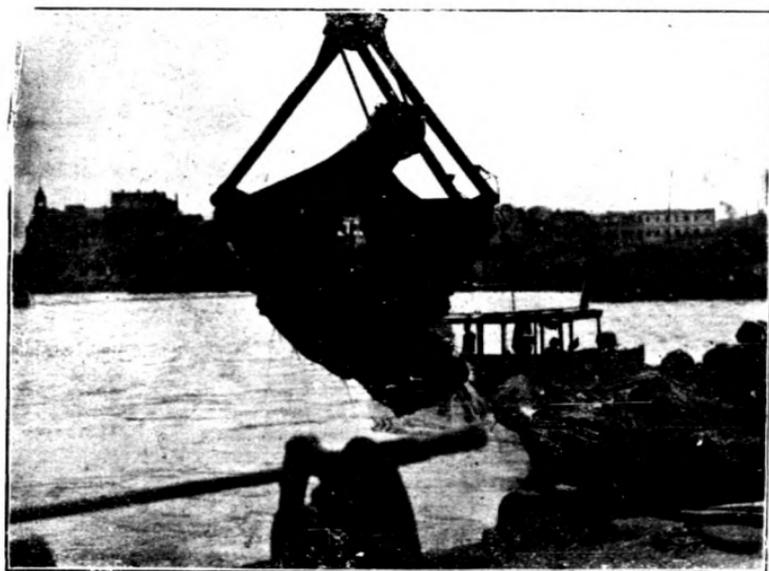
海珠河床礫石縱剖面圖

第 二 圖



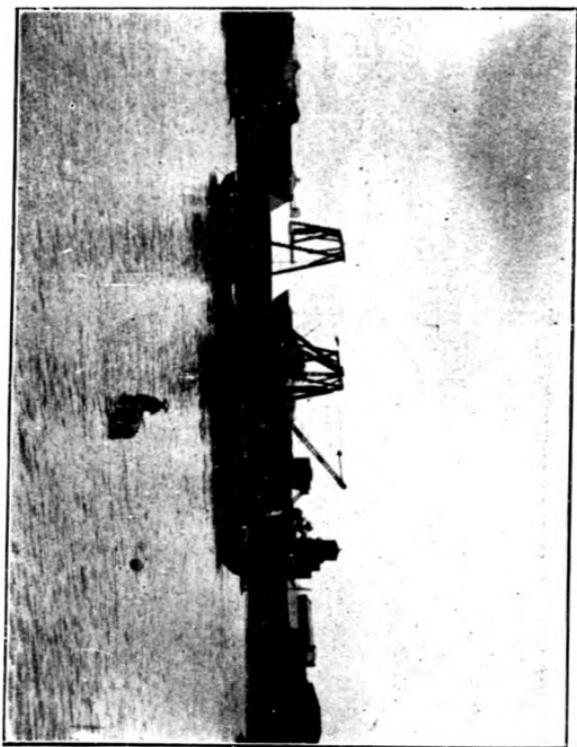
海 珠 炸 石 鑽 孔 情 形

第 三 圖



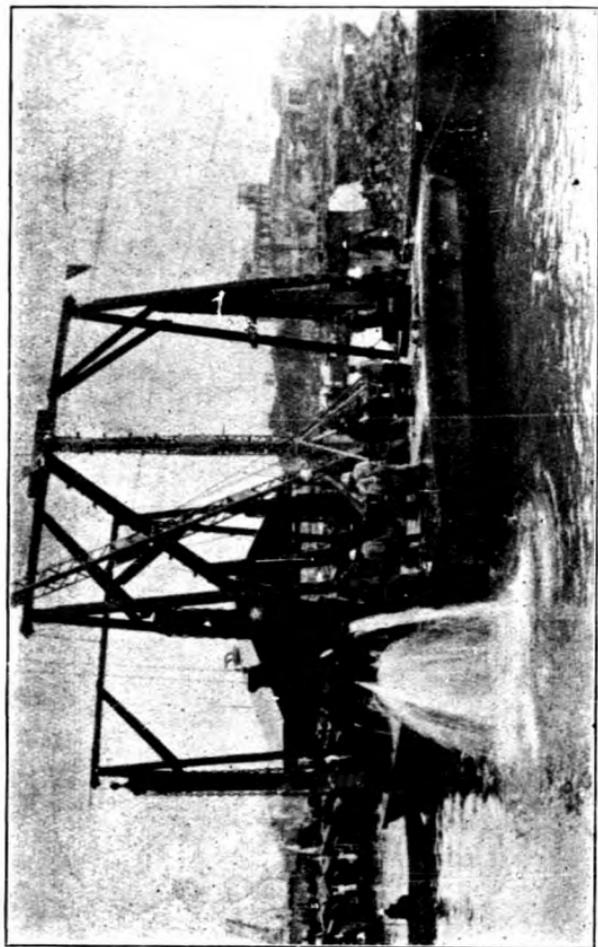
海 珠 炸 石 取 石 情 形

第四圖



海 珠 炸 石 時 情 形

第五圖



形 情 工 施 石 挖

第六圖



掘起大石塊之困難

第七圖



石鉅之出挖

第 八 圖



挖 石 斗

緣起

廣州珠江，由原日海珠公園起，迤西至太平南路一段，長凡（六百餘公尺）礁石星羅棋佈，久爲航行極大障礙。每當夏潦高漲，礁石阻碍水流，倍加湍急，險象尤烈，實爲南方鉅港之障碍物，亟應炸去，以利航行。然水底炸石工程艱鉅，且工費鉅大，籌措不易。所幸礁石本身之障礙，藉天然之力，反能產生一足以應付炸除礁石及其他工程費而有剩餘之條件。因江水被礁石所阻，遂分向南北兩岸沖蝕，使岸線深凹入腹地，結果珠江之寬度，在礁石所在地附近，比上下游寬度，增濶數十公尺之多，而岸線凹入部份之附近地段，均爲廣州市商業中心。苟將該處坦地填築，並新建直堤，則填得之地，祇算北岸一邊，其價值已足以支付填地築堤炸除礁石，及建築海珠鐵橋之工程費而有餘。第祇填築坦地，而不將礁石清除，則河流必益加湍急，其妨碍航行，將變本加厲，故爲河流本身及工程學理上着想，則施工程序，

必以先清除礁石，然後填築坦地。但清除礁石，需費甚鉅，而又爲一種消費而不能即行生利之工程，故從經濟上着想，則又以先填築坦地，將地變賣，然後清除礁石，轉易着手。結果遂採取一拆衷辦法，先將北岸最密邇繁盛商業區之一小段坦地，先行填築，繼將所填地段出賣，所得價款，則爲繼續填地築堤及炸石之用。如是則河流既無重大妨礙，而經濟方面，亦易于措手。此爲當日炸除海珠礁石之緣起也。

施工步驟

施工步驟，大致可分爲（一）炸石（二）挖石（三）運石三項。礁石體積，有（捌萬餘立方公尺）沿江分佈長亘六百餘公尺，在低潮時，有露出水面者。然多數伏在水平面下，石層畧向西傾斜。施工時，在礁石面每隔約二公尺鑽一藥孔，徑濶約七公分（三吋），每鑽六孔至十孔，既成，即用 60% *Gunite* 炸藥收入各孔內，旋用電啓炸。石既炸碎，隨用挖石機將碎石從河底挖起，并安放在運石船上，以便運往別處。

放置。茲將炸石挖石及運石各項施工情形，分別詳述于左。

炸石工程之設備及施工之困難

陸地炸石，甚易將事，惟在水底施炸，則有種種困難。因河底情形，不得目視，且石面常有沙坭積聚，如不清除，則輒易填塞鑽孔鐵管之風穴，使不能動作，縱經清除，不久又隨流水而復聚。故未鑽藥孔之前，應先放上一壹二·七公分（五吋）許大之鐵管，直至河底，然後將鐵管內之沙坭，用壓氣吹清，至管底到達石面後，方能將風鑽放入管內施工。又管之四週，每隔約二公尺開一大方孔，使沙坭或石屑，得較易吹出，不須必經管口方能流去也。又珠江礁石，軟硬不一，鑽藥孔時，鑽出石屑，因水份浸潤關係，常易變為一種富有膠性之硬土。此種膠質硬土，輒易將鑽管風孔填塞，使不得動作。故前數年有某外國大建築公司之工程師，嘗用風鑽機試探珠江礁石，經鑽入約三公寸，即為上述膠性硬土所不能再落，遂以為珠江礁石既

不能用風鑽鑽藥孔，即不能用炸藥清除，故建議採用鑼石機 *Rock Breaker* 運用鉅大重量圓柱之鐵鎚，從高處撞下，俾將礁石打碎；并以爲舍此以外，別無更妥善辦法。但鑼石機價值甚昂，每副常在百十萬元以上，用此以清除海珠礁石，實非經濟，而卒能用藥力以炸除之者，則賴有在鑽孔機下加用一可迪高壓氣之轉鑽 *Swivel* 法也。查鑽孔機，壓氣轉動鑽機後，所餘之廢氣，其氣壓甚低，若在陸上鑽孔，其所鑽碎之石粉，即此低氣壓之廢氣，亦足以清除之有餘，使不妨礙鑽咀工作之效能。但在水底鑽石孔，因水份浸潤，常易發生一種富有膠性之石屑。此種膠性石屑，實非低氣壓之廢氣所能清除，故常有閉塞鑽咀風穴，使不能動作。今在鑽機下方加用一轉鑽，使高壓氣得從此鑽經鑽管風穴，直達鑽咀，則膠性石屑，不能爲患。此實採用藥力炸除礁石成功之一要諦也。至炸石施工之設備，大致爲一平底木臺船，長二一·三三六公尺（七十呎）闊九·一四四公尺（三十呎），厚二·三公尺（七呎），內用木花樑乘力，結構堅固。四面墜有高實木鐵咀錨柱四條，以資穩定，即全船

重量，連同所有機器等，均可由此四木柱乘托之，從水面鑽孔。鑽之位置，必須穩定，斷不能使任向左右或上下移動，致失原孔位置，妨碍工作，故躉船一經到達目的地，即將四面錨柱，放至河底，緊扣柱鎖，縱使潮水漲落，波浪衝盪，均不能使躉船稍易其位置。躉船上裝有 Sullivan 式壓氣機一副，氣鼓長三·六五八公尺（拾貳呎），直徑爲一·三七一公尺（四呎半），每分鐘可能供給六百方呎之每方寸柒拾磅力之壓氣，足以轉動三副 Sullivan TS 錘式之轉孔機。至壓氣機之原動力，由一 Morane Krupp 101·三八七匹馬力（Metric H.P.）（一百匹英馬力）之內燃機供給；同時躉船上復裝置有 Sullivan 磨，咀機，連同燒油爐，以爲修磨鑽咀之用。計每日可鑽成藥孔深度，共約由三〇公尺至六〇公尺（壹百呎至二百呎），每孔深度，約由一·五公尺至六〇公尺（五呎至式拾呎），每孔距離約六尺，每鑽成六孔至十孔，即放入 60% Colignite 炸藥。平均計算，每炸妥，七六四五六立方公尺（壹立方碼）石約需半公斤（一磅）許之炸藥。而

每次施炸所用藥之總量，平均約五十公斤（爲壹百餘磅），不能過多。因礮石所在地，密邇南北岸之商業中心，如用藥過多，則在淺水處施工，輒易令石塊播散飛高，傷及行人，即在高潮時，或在深水處施炸，石塊無虞飛出水面，則炸藥數量本可增加，惟附近商店深恐震盪危險，紛請嚴加限制，故藥量無伸縮性之可能。此亦工作困難情形之一端也。至所用炸藥，爲一種有膠質不透水之 60% cellig. i.e. 藥，既入安其最後一筒，則插入爆炸管一枝。管之末端，繫有電線一條，以使用電流啓炸。其在水線部份之藥孔，藥入妥後，間用沙少許，塞閉，以免損失爆炸力。至每次啓炸，礮船例退開數十公尺，以妨意外；同時鳴鑼示警，并由水上警察，協同勸令附近船艇完全離開，乃將電掣關閉，使電流所發生之熱力，將爆炸管爆發。該管乃由一極劇烈之炸藥所成，一經爆炸，遂即促其餘炸藥，同時爆炸。此爲炸石施工之大概情形也。

挖石之設備及施工之情形

石既炸碎，用機挖取，表面上似屬易事，然在水平面下施工，石塊情形如何，不能目覩，自屬困難。因石塊大小，與其體積是否均勻，與挖石機之效率，大有關係。蓋石塊過大，固可省藥，但因不能目覩其位置，故有試挖三數次而不中肯者。坐是反虛耗時日，徒勞無功，固不若挖取體積較小之石塊，為易于收效。因石塊既小，則挖石機無論放落在任何位置，均能挖取相當體積之石塊也。至石塊體積之以均勻為宜，亦因上述理由，以為增加挖石機之效率計。至挖取石塊之大小，是否得宜，體積是否均勻，則又當視乎炸石施工，是否得當以為斷。是以炸石與挖石之施工，須互相調節兼顧，不然，必難期一滿意之效率。至石層之軟硬，河水之深淺，又常足以影響應用之藥量，同時因炸藥本身之效能，亦常因氣候之潮濕，及存儲時日之長短而變易，故最經濟之藥量，非經相當試驗，實無從預為估定也。至挖石之設備，大致亦為一平瓜木窠結構，與炸石蘆船無異。船上裝有一式壹，六六四四匹法馬力 (Metric H.P.) 一百二十四匹英馬力) 之 Mc Kiernan Tarry 式起重機，配備三轉

軸，由一 *Buba* 內燃機推動。起重機之載重量為六·〇九公噸（六噸），能左右旋轉，其動臂之長度為壹二，一九公尺（四十呎），配有一容量為七·六四立方公尺（一立方碼）之 *Blaw Knox* 式颯殼形挖石斗如第七圖。石既炸碎，即由此機挖起，放落石船運往別處，至挖石機每日工作十小時，平均可起挖約四百次，共挖得碎石體積約一百五十餘立方公尺（二百餘立方碼，此為挖石工程之大概情形也。

運石之施工情形

石既挖起，即放置在停泊挖石機旁之石船上，其容量約為四十餘立方公尺（五十餘立方碼），由一裝有二〇二，七七匹法馬力（*Metric H.P.*）（二百匹英馬力）之 *Blaw* 內燃機拖輪，拖往卸石地點放置，又炸出碎石，一經露空，為陽光及氣候變易所侵蝕，輒易碎裂，故不能用以建築，多數運往附近作填築坦地之用。石船一達卸石地點，即由工人將碎石塊翻落水中。

承辦之經過情形

此項工程，于二十年四月由馬克敦公司訂約承辦，工程費每立方碼港幣六元八毫，計礁石體積一十一萬五千四百五十九定點五七立方碼，預算共需港幣七十八萬五千一百式十五元零八仙。經于本年六月間完工所有工程由一美籍一英籍一德籍工程師辦理，工人共百餘名，多數係由天津僱來者。

驗收之經過情形

工程告竣，即用一木臺船，船頭插有鐵枝一排，其入水深度，可隨時較正。驗收時，按水面之標高，及應挖除之深度，將鐵枝高低之位置較正，然後用拖輪將木臺拖動，則河底之是否挖足，適合平水，可視鐵枝之位置即知其深度也。

11-4
002830
11



昆明印務局