

蘇聯冶金工業和化學工業企業建造部技術管理局與
蘇聯建造部技術管理局批准

蘇聯冶金工業和化學工業企業建造部
挖土聯盟托拉斯設計與施工管理局制定

挖掘機挖土冬季施工細則

(И 188 — 54
МСПМХП — МИНСТРОЙ)

建築工程出版社

挖掘機挖土冬季施工細則

(И 188—54
МСПМХИ—МИНСТРОЙ)

中華人民共和國建築工程部技術司
中華人民共和國重工業部建築局 合譯

建築工程出版社出版

• 一九五五 •

內容提要 本細則敘述了有關用鑽孔爆破、蒸汽針等進行疏鬆和融化凍土的办法，及冬季進行挖方和填方工程的一些指示，可供建築工程部門冬季施工有關設計和施工技術人員、施工管理人員等參考。

原本說明

書名 Инструкция по разработке грунтов экскаваторами в зимних условиях

И 188—54
(МСПМХП—МИНСТРОЙ)

制定者 Проектно-конструкторское управление треста Союзэкскавация Министерства строительства предприятий металлургической и химической промышленности

出版者 Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре

出版地點及日期 Москва—1954

書號 215 14 千字 787×1092 1/32 印張 $\frac{7}{8}$ 插頁

譯者 中華人民共和國建築工程部技術司
中華人民共和國重工業部建築局

出版者 建築工程出版社
(北京市東單區大方家胡同 32 號)
北京市書刊出版業營業許可證出字第 052 號

發行者 新華書店

印刷者 中華印書局
(北京市前門區楊梅竹斜街 102 號)

印數 0001—2,000 冊
每冊定價 (9) 0.21 元

一九五五年十月第一版
一九五五年十月第一次印刷

目 錄

序 言	4
一、總 則	5
二、輔助工作	6
三、挖方工程	22
四、填方工程	24
附錄：炸鬆供一台挖掘機工作所必需的疏鬆凍土時，進行 鑽孔爆破工作所應用器材的大約需要量（採用電鑽、風鑽 或電爆法鑽鑽眼時）	28

序 言

近幾年來，在土方工程冬季施工方面所積累起來的極其豐富的經驗，大大地改進了土方工程的施工方法，從而極度地降低了土方工程冬季施工的造價。

本細則係冶金工業和化學工業企業建造部挖土聯盟托拉斯結構設計公司制定，內容包括有關在冬季條件下採用各種方法進行土方工程的一些指示。

蘇聯冶金工業和 化學工業企業建造部 技術管理局 蘇聯建造部 技術管理局	挖掘機挖土冬 季施工細則	И 188—54 МСПМХП- МИНСТРОЙ
---	-----------------	-------------------------------------

一、總 則

1. 本細則適用於在冬季採用單斗挖掘機進行的下列各種土方工程：

1) 在乾燥的非黏性的土壤中進行挖方工程和用這種土壤修築填方工程；

2) 在黏性土壤中，進行挖方工程；

3) 挖掘泥炭和在沼澤地修築填方工程。

2. 在冬季不允許進行零星的平整場地工作以及挖掘深度為1.5公尺以內的挖方工程。

3. 在寒冬(負溫度)來到前，必須進行下列各項準備工作：

1) 整理現有運土路和在必要時鋪設新的運土路；

2) 為保證排除道路、挖方工程及建築場地內的地面水，必須清掃現有的排水溝，必要時還得開掘新的排水溝；

3) 檢查定線用的標誌的狀況，恢復被破壞的水準標點，設置補充的不被雪蓋沒的水準標點；

蘇聯冶金工業和化學工業企業建造部挖土聯盟托拉斯結構設計公司制定	蘇聯冶金工業和化學工業企業建造部技術管理局與蘇聯建造部技術管理局 1954年9月9日批准
---------------------------------	--

4) 準備冬季進行土方工程所採用的各種機器，準備這些機器用的冬季潤滑油及冷却電動機用的不凍液體；

5) 保證有工人取暖用的房舍；

6) 爲在冬季能使用這些機器，須準備車庫、停車場及預防修理廠等；

7) 根據「基土和土地基防凍指示」(全蘇施工組織和機械化科學研究院1953年)來預防土壤結凍；

8) 組織工程技術人員和工人們成立冬季土方工程施工方法研究班。

二、輔助工作

4. 輔助工作有以下各項：

1) 清除所挖掘區段場地上的積雪或保溫材料；

2) 疏鬆凍土；

3) 融化凍土。

5. 如所挖掘的土壤用作有用的填方工程時，應清除挖掘場地上的積雪或保溫材料；如所挖掘的土壤係作爲廢土，則挖掘土壤可與清除積雪和保溫材料的工作同時進行。

6. 打掃工作面以內的雪或清理保溫材料，應在挖掘土壤前直接用推土機來進行。爲避免土壤凍結的深度增加，在清掃工作面時，不應即刻在整個場地上進行，而應分成小區段來進行。小區段的面積依下列情況確定：

1) 對於實行保溫的工作面，如室外氣溫爲 -10° 以內時，挖掘區段的面積應從挖掘機的每班夜生產率來確定；如室外氣溫再低時，則以挖掘機每個工作班的生產率來確定。

2) 對於未實行保溫的工作面，應以保證挖掘機每班生產率

的鑽孔爆破工作面的大小來確定。

7. 當採用掘斗容量為0.5—1.0立方公尺的正鏟挖掘機來挖掘厚度為0.15—0.25公尺的凍土層時,和採用帶有同樣掘斗容量的拉鏟挖掘機來挖掘厚度為0.1公尺以下的凍土層時,均可不必預先掘鬆土壤。當土壤凍結較深時,就必須採用大掘斗容量的挖掘機來挖掘或預先疏鬆凍土層。當採用掘斗容量為0.25—0.35立方公尺的挖掘機來挖掘土壤時,則在任何情況下都必須預先疏鬆凍土。

8. 凍土的機械疏鬆,可用重型鬆土機(又名除根機—譯者註)或衝擊設備(如懸吊在拉鏟挖掘機吊桿上的楔型錘和球形錘)進行。

9. 當凍結深度不超過0.25公尺時,可採用重型鬆土機,這種鬆土機是當作拖引設備裝在功率不小於80馬力的拖拉機上來進行工作的。疏鬆土壤沿工作面進行,疏鬆深度可由耕掘試驗確定。

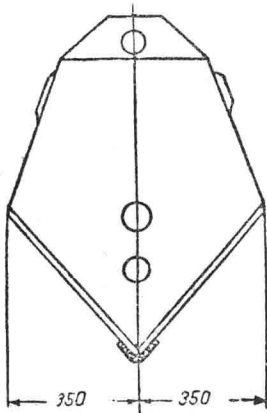


圖 1. 用鋼板銲接成的挖土聯盟型式的楔形錘

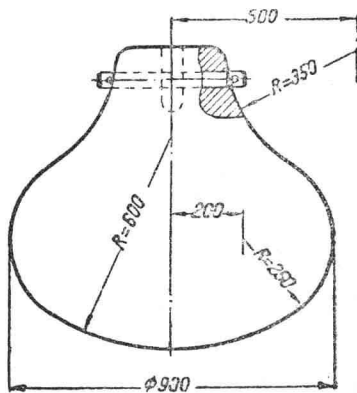


圖 2. 球型錘

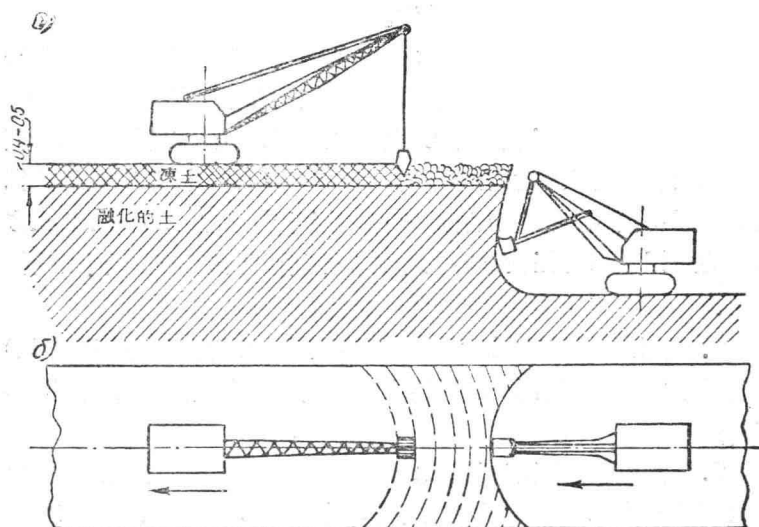


圖 3. 用楔形錘疏鬆土壤的情形

a—剖面；б—平面

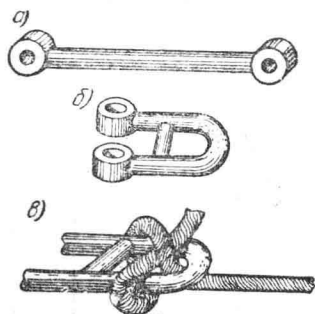


圖 4. 代替套管用的套環
(楔型鋼繩夾具)

a—套環原材；б—鉗有橫桿的套環；
B—套環上的鋼繩結

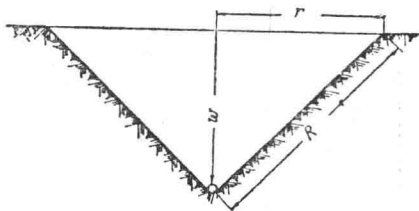


圖 5. “炸坑斗底正常”的裝藥法所
爆破的漏斗形炸坑

r—漏斗形炸坑上底的半徑；R—爆破半徑；
 α —最小阻力線

譯者註：

1. 当炸藥爆炸後，將上部凍土炸去，所炸去部分的炸坑形如漏斗，称为“漏斗形炸坑”(Воронка)。

2. 自炸藥中心到最近自由面的距離，称为最小阻力線(ω)。

3. 裝藥可分三種，依所炸出炸坑的漏斗底大小而區分：

а) 当 $\frac{r}{\omega} < 1$ ，称为“炸坑斗底縮小”的裝藥法 (Заряд уменьшенного горна)；

б) 当 $\frac{r}{\omega} = 1$ ，称为“炸坑斗底正常”的裝藥法 (Заряд простого горна)；

в) 当 $\frac{r}{\omega} > 1$ ，称为“炸坑斗底擴大”的裝藥法 (Заряд усиленного горна)。

10. 採用衝擊設備疏鬆土壤，只適宜用於體積不大的土方工程。

11. 當凍土層的厚度在0.5公尺以內時，容許採用楔形錘 (圖1)和球形錘(圖2)。

12. 用楔形錘和球形錘疏鬆土壤，可安在專為疏鬆土壤用的挖掘機(圖3)或進行主要工作的挖掘機上來進行疏鬆。因此最好採用斯大林獎金獲得者挖掘機手舍斯塔科夫同志所建議的套環(圖4)。

13. 採用硝石炸藥以爆破法來疏鬆土壤，是一種疏鬆凍土的最有效而又最經濟的方法。在低溫條件下，硝石炸藥是一種危險性最小的炸藥。

14. 在疏鬆凍土時，應採用突起裝藥的方法來進行爆破。在進行疏鬆凍土的爆破工作時，是不允許採用其他裝藥的方法的。

15. 為預先計算起見，藥包的重量 Q (公斤) 可按下列公式計算：

$$Q = x\omega^3,$$

式中： x ——爆破1立方公尺凍土所必須的硝石炸藥的數量(公

斤)(表 1)；

ω ——最小阻力線(公尺)(圖 5)

表 1 中所列舉的 x 值應用爆破試驗方法求得精確。

爆破 1 立方公尺凍土所必須的硝石炸藥的數量 表 1

土 壤 名 稱	採用突起裝藥時, 爆破 1 立方公尺凍土所必須的硝石炸藥的數量(公斤)
黏 土	0.55
腐植土	0.31
粗 砂	0.35
砂質黏土和中質黏土 . .	0.39

當採用其他炸藥時, 其藥包重量, 為已計算出的硝石炸藥的藥包重量 Q 乘以表 2 中係數 k 。

計算各種炸藥藥包的重量時, 所用的換算係數 表 2

炸 藥 名 稱	係 數 k 值
硝石炸藥	1.00
三硝基甲苯(Тол)	0.85
季那孟炸藥(Динамон)	1.10

16. 對於各種炸藥和土壤, 採用突起裝藥法時, 藥包大約的重量均列於表 3 中。

17. 在疏鬆凍土時, 可採用鑽眼法來進行爆破工作。

18. 鑽眼的直徑按其深度和能否在其中放置藥包而確定, 應

爲30—75公厘。藥包所佔的深度應不大於鑽眼深度的一半。

19. 鑽眼的深度應等於凍土層厚度的0.75—0.9倍。

20. 鑽眼應交錯地來佈置，每個鑽眼間的距離和每行鑽眼間的距離依凍結深度、所要求的鬆散程度和爆破方法的不同規定在最小阻力線的0.8至2倍範圍以內。這些距離應用爆破試驗方法來求得精確。

21. 爲預先計劃起見，鑽眼之間的距離可按下式大約地計算。

$$a = 0.75h \times 1.5,$$

式中：h ——凍結深度(公尺)，或按下式

$$a = 1.5\omega,$$

式中： ω ——最小阻力線(公尺)。

採用各種不同炸藥時藥包的重量

表 3

編 號	凍 土 種 類	凍 結 深 度 (公 尺)					
		1.0			1.5		
		炸 藥 藥 包 的 重 量 (公 斤)					
		硝石炸藥	三硝基甲苯	季那蠟炸藥	硝石炸藥	三硝基甲苯	季那蠟炸藥
1	腐植土壤和 砂質土壤	0.24—0.31	0.21—0.26	0.26—0.33	0.69—1.04	0.59—0.88	0.76—1.14
2	帶有碎石的 黏土	0.31—0.40	0.26—0.36	0.33—0.45	1.04—1.37	0.88—1.16	1.14—1.52
3	帶有建築垃 圾的黏土	0.40—0.52	0.36—0.45	0.45—0.65	1.37—1.73	1.16—1.47	1.52—1.90

續表 3

編號	凍土種類	凍結深度 (公 尺)					
		2.0			2.5		
		炸藥藥包的重量 (公 斤)					
		硝石炸藥	三硝基甲苯	季那錳炸藥	硝石炸藥	三硝基甲苯	季那錳炸藥
1	腐植土壤和 砂質土壤	1.64—2.46	1.40—2.09	1.80—2.70	3.20—4.81	2.78—4.10	3.52—5.29
2	帶有碎石的 黏土	2.46—3.27	2.09—2.77	2.70—3.60	4.81—6.40	4.10—5.45	5.29—7.04
3	帶有建築垃圾的 黏土	3.27—4.10	2.77—3.48	3.60—4.50	6.40—8.01	5.45—7.04	7.04—8.81

22. 當工作面為單面挖掘時 (圖 6), 鑽眼應按照工作面的總寬度交錯地排列。每行均和工作面的邊緣相平行, 並應垂直進行鑽孔。

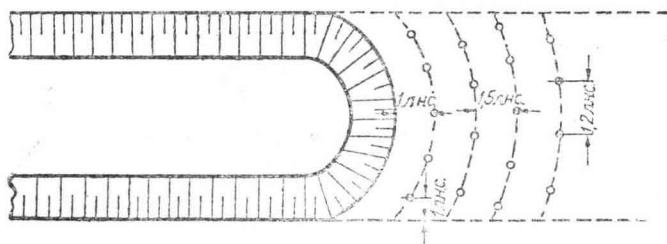
第一行鑽眼沿工作面的邊緣佈置, 距邊緣的距離約為 1 倍最小阻力線; 依次幾行間的距離約為 1.5 倍最小阻力線, 而每行中鑽眼互相間的距離為 1.2 倍最小阻力線。每行最靠邊上的鑽眼應佈置在距所挖掘地段的邊緣 1 倍最小阻力線的地方。

23. 當工作面兩面挖掘時, 鑽眼也應像工作面單面挖掘時一樣成交錯地佈置。但在工作面的側壁上鑽孔不應是垂直的而應是水平的或傾斜的。但最下層的鑽眼均應佈置在高於工作面的底部 25—30 公分的地方 (圖 7)。

24. 往鑽眼裡裝藥包時, 所裝的藥包不能超過鑽眼深度的一半。鑽眼的上部應填入一層砂或疏鬆乾土, 其厚度為 12—15 公分,

不加夯實；鑽眼的其餘部分可填入任何土壤，並逐漸地加強夯實。填鑽眼的最好的材料是由 1 份黏土和 3 份粗砂加水所拌成的混合物料。

25. 裝於鑽眼內的藥包最好採用電爆法來爆破，因為這是一種最安全而又最有效的方法。



註：H.C.——倍最小阻力線

圖 6. 在工作面單面挖掘時，鑽眼的佈置圖

26. 同一時間內爆炸的藥包數量應依計算確定，以便在 -10° 以內的寒冷氣候時，能將炸鬆的凍土在不超過兩個工作班的時間內全部清除完畢，或在 -25° 以內的嚴寒氣候時，能將所有炸鬆的凍土在一個工作班的時間內清除完畢，如在更低的溫度時，炸鬆的凍土則務必在 4—6 小時的時間內全部清除完畢。

27. 破碎大型凍土塊，可採用鑽眼法，也可把藥包浮擺在凍土塊的表面上。但鑽眼法是一種比較更有效、安全和經濟的方法。

28. 採用鑽眼法破碎凍土時，鑽眼須從凍土塊的上表面鑽入，其深度應等於凍土塊高度的一半。藥包的大小可大約地按下式確定：

$$Q = \omega^3,$$

式中： ω 等於鑽眼的深度。

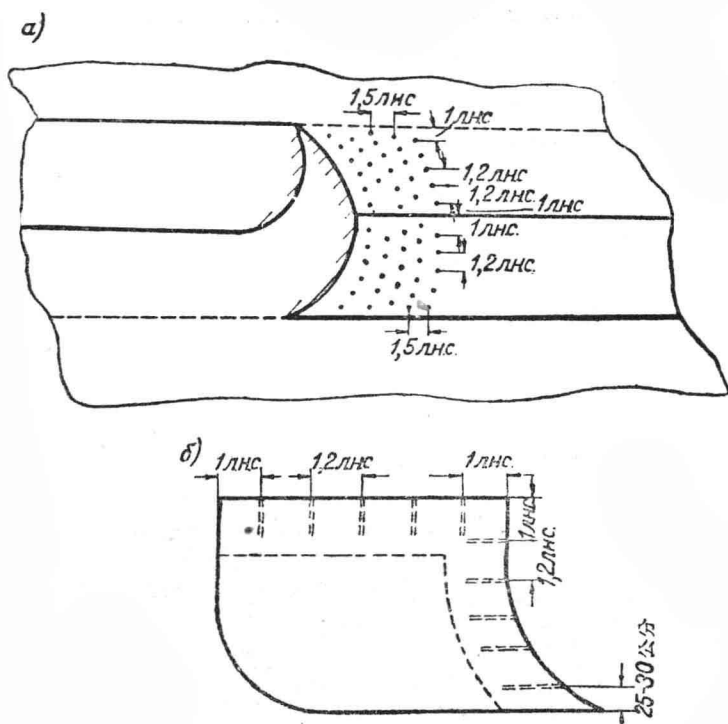


圖 7. 当工作面爲兩面挖掘時,鑽眼的佈置圖
а—俯視圖; б—橫剖面。

破碎凍土塊用的鑽眼數量和深度及藥包的重量可按表 4 求出。

29. 在破碎凍土塊時,浮擺藥包應放置在凍土塊表面上的凹處或裂縫處,上面用草皮或土蓋上。浮擺藥包應採用點火法來爆炸,因此,必須估計到岩層個別的土塊會大大的飛散。

浮擺藥包的重量可根據表 5 來確定。

破碎凍土塊用的鑽眼數量和深度及炸藥用量 表 4

凍土塊的體積(立方公尺)	鑽 眼 數 量	鑽眼深度(公尺)	一個藥包的重量(克)
0.2	1	0.2	30—50
0.5	1	0.3	50—70
1.0	1	0.4	100—150
1.5	2	0.5	75—115
2.0	2	0.6	100—150
3.0	3	0.7	100—150
4.0	4	0.8	100—150

破碎凍土塊時,浮擺藥包的重量 表 5

凍 土 塊 的 體 積 (立方公尺)	藥 包 的 重 量 (公 斤)
0.3	0.84
0.4	1.00
0.5	1.16
1.0	1.88
1.5	2.55

30. 在進行鑽孔爆破工作時,應遵守現行的安全技術規則和有關進行這種工作的專門規程。

31. 凍土疏鬆的必要程度,依工作設備的種類、清除炸鬆土壤用的挖掘機掘斗的容量及所炸鬆土壤以後的用途而定。

向廢土堆倒土時,凍土塊的粒度不應超過下值:

在使用正鏟挖掘機時,凍土塊粒度不得超過掘斗容量的0.4;

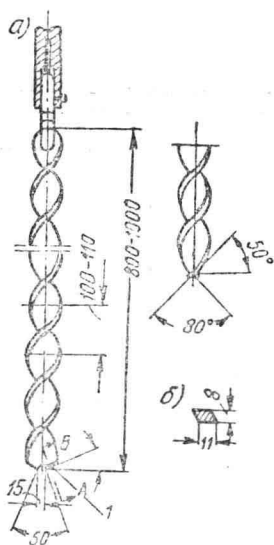


圖 8. 普里霍夫氏鑽頭
a—全貌；б—伯別基特合金
製的鑽葉 (A—B剖面)
(尺寸以公厘計)

在使用拉鏟挖掘機時，凍土塊粒度不得超過掘斗容量的0.25。

當凍土塊用來鋪築有用的填方時，土塊大小不得超過所填土層厚度的1/3。

32. 用機械在凍土內鑽眼，可以採用電鑽、風鑽或電動鑽機。電鑽可通過電纜與地相接。

在鑽進深度大於1公尺的鑽眼時，開始的50公分深度最好採用短鑽頭。

33. 在使用電鑽鑽孔時，為避免電鑽過分發熱，必須定時往鑽眼中灌注少量的水。

鑽眼鑽完後，必須用鑽孔螺旋鑽或勺子將其內部仔細地弄清潔，並用麻屑或其他易吸收水分的材料使鑽眼乾燥，然後用塞子將其塞住，直到裝藥時為止。

34. 鑽鑽眼同樣也可使用風動機器，而且最好是採用普里霍夫式鑽頭(圖8)，這種鑽頭是用厚6—8公厘，寬50—60公厘，長800—1,000公厘的彈簧鋼製成的。鑽頭的端部斷開成 50° 角，並用銅鉚上兩片用伯別基特合金作成的鑽葉，以使鑽頭的工作時間延長到80小時而不需修理。

35. 當工作地點能得到蒸汽時，可用蒸汽針來進行鑽眼(圖9)。當鑽眼深度為1.2公尺、直徑為40公厘時，上述蒸汽針每班的生產率在鬆軟土壤內大約為50個鑽孔，在密實土壤內大約為25個鑽孔。