

053086 145860

46
7

苏联建造部技术管理局



建筑物和构筑物 地基基土重锤表層夯实規程

861813078
CZS



基本建設出版社

蘇聯建造部技術管理局

建筑物和构筑物地基基土重錘表層夯實規程

(У186—55
МИНСТРОЙ)

陳振聲 曹 緯譯

胡德銘 校

基本建設出版社

一九五七·北京

內 容 提 要

本書介紹了苏联的建筑物和构筑物地基基土重錘表層夯实方法，此法适用于溫度低的粘土类土壤、砂土类土壤、大孔性土壤和填土的地基。目前，这种方法被認為是經濟而有效的方法。这本書对于我国各地工業建設部門，尤其是对于西北各工業城市建設部門的建筑工程人員將有很大的帮助。

原 本 說 明

書 名 Указания по поверхностному Уплотнению грунтов в
основании зданий и сооружений тяжелыми
трамбовками (У136—55)
минстрой
出版地点 及 日 期 Москва, 1955

建築物 and 构筑物地基基土重錘表層夯实規程

陈振声 曹 緯譯

胡德銘 校

*

基 本 建 設 出 版 社 出 版

(北京復興門外三里河)

北京書刊出版業營業許可證出字第086號

國家建設委員會印刷厂印刷 新华書店發行

*

書号：15052·103

開本：(787×1092) 1/32 印張5/8 字數9500

1957年4月第一版

1957年4月第一次印刷 印數1—6,500

定价(10)0.11元

序 言

目前有許多工程在稍湿的粘土类土壤、砂土类土壤、大孔性土壤和填土的地基上建造建筑物和构筑物时採用了地基重錘表層夯实法。經驗証明：重錘夯实可以大大提高基地的承載能力，並且能保証層厚1.5—2.5公尺的基土具有实际的均匀压縮性。

表層夯实法簡單而經濟。这种方法适宜于处理各种用途的建筑物和构筑物的地基。

本規程是由全苏地基与基础科学 研究院 助理科学 研究員 B·B·什維茨在Ю·М·阿別列夫教授指导下制訂，並經技术科学碩士H·M·索柯洛夫校閱的。

目 录

序 言

一、总則.....	(1)
二、表層夯实用的設備.....	(3)
三、表層試夯工作.....	(3)
四、地基夯实前的处理.....	(8)
五、地基夯实的施工.....	(9)
六、工程驗收.....	(10)

苏联建造部	建筑物和构筑物地基基	Y 136 — 55
技术管理局	土重锤表層夯实規程	МИНСТРОЙ

一、总 則

第 1 条 本規程适用于建筑物和构筑物地基基土重锤表層夯实的施工。

第 2 条 表層夯实可以保証获得厚 1.5—2.5 公尺的夯实土層，並且适合于任何一种稍湿土壤。包括处于固体——塑性状态的粘土类土壤 ($B=0.3-0.4$) 和填土。

註：当粘土类土壤的稠度 ($\Gamma O C T 5184-49$) $B > 0.4$ 而饱和度 $G < 0.7$ 时也可採用夯实法。

第 3 条 表層夯实法对于大孔性粘土类土壤（黃土、黃土类砂質粘土、复盖砂質粘土、冲积砂質粘土、坡积砂質粘土、洪积砂質粘土等）特別有效，因为此时可以消除这些土壤在 1.5—2.0 公尺范围内的下沉性。因此，採用表層夯实法可以大大减少建筑物和构筑物地基的大孔性土壤因偶然侵湿而發生下沉的可能性。

第 4 条 对总厚度在 5 公尺以下的孔性土壤进行表層夯实时不必采取措施以防止土壤的受侵湿。当土層很厚时採用表層夯实可以减少土壤的下沉量 $\Delta \Pi P$ ，因为从下

建造部全苏地基与基础
科学 研究院 制訂

建造部技术管理局批准
1955 年 5 月 6 日

沉性土壤的計算厚度內減去了夯實層。

第5条 表層夯實能大大降低土壤的透水性，並可作為降低蓄水池、水槽等地基的滲水性的措施。

第6条 夯實工作是藉助掛在起重機上（或掛在掘土機伸臂上，汽車起重機上或是打樁機上）的夯錘從3.5—4公尺高处落下來進行的。夯實工作進行到土壤達到最後沉入量時，即當夯實面在夯錘夯打一遍時的下沉量不超過如下數值時為止：

（1）粘土類土壤為1—2公分。

（2）砂土類土壤為0.5—1公分。

將土壤夯實到最後沉入量所需的夯打遍數和最後沉入量根據具體在各個地段進行試夯的結果確定。

第7条 粘土類土壤的夯實須在其最佳含水量時進行。最佳含水量按百分率計等於

$$0.6W_T \text{ 或 } W_P + (2 - 3)$$

W_T ——流限含水量（ГОСТ 5184—49）

W_P ——塑限含水量（ГОСТ 5183—49）

註：（1）夯實砂土類土壤時其飽和度不得大於0.7。

（2）最佳含水量的粘土類土壤在手中握實時不會鬆散，並且易于使其變形而並不擠出水份。

第8条 挖掘需要進行表層夯實的基坑時，應在設計標高之上留一層土壤。該層厚度應為0.25——0.6公尺，可根據試夯結果確定。

第9条 土壤的表層夯實根據在試夯工作基礎上專門編制的設計進行，設計中應包括：

用以噴濕需夯實的土壤使其達到最佳含水量的洒水量；各基坑和地槽的施工順序；夯錘提昇高度；同一

地点上的夯打遍数；最后沉入量。

二、表層夯实用設備

第10条：表層夯实用的整套設備如下：

1. 起重量不小于 3 吨的起重机。
2. 重量不小于 1 吨的夯錘。

選擇起重机时，应尽量採用帶摩擦式絞車的起重机，因为这种起重机的起重量差不多要比裝有蝸輪傳动（無摩擦离合器）絞車的起重机大 2—3 倍。

第11条：重1.0—2.0吨的鋼筋混凝土夯錘（圖1）用200号混凝土和 3 号鋼的鋼筋制成，其形狀如一截头圓錐体。

註：① 骨架鋼筋的所有接头均用焊接焊成。

② 提吊夯錘用的吊环应严格地定中心。

③ 夯錘的底部最好加用廢金屬，如鋼筋和鋼軌的短切头、碎鑄鐵塊等。

④ 側面必須用水泥砂漿抹光。

第12条：夯錘底部直徑在0.7—1.2公尺之間，应根据需要夯实的地槽或基坑的寬度确定之。

第13条：如果起重机备有摩擦式絞車，夯錘直接用鋼索悬吊在起重机的伸臂上。如果起重机的絞車未备有摩擦离合器，則夯錘掛在吊鉤上。吊鉤見圖2。

三、表層試夯工作

第14条 进行土壤表層試夯的目的是：

1. 求出每夯打一遍后基坑底面的下沉量。

2. 求出將土壤夯實到最后沉入量所需的夯打遍數。

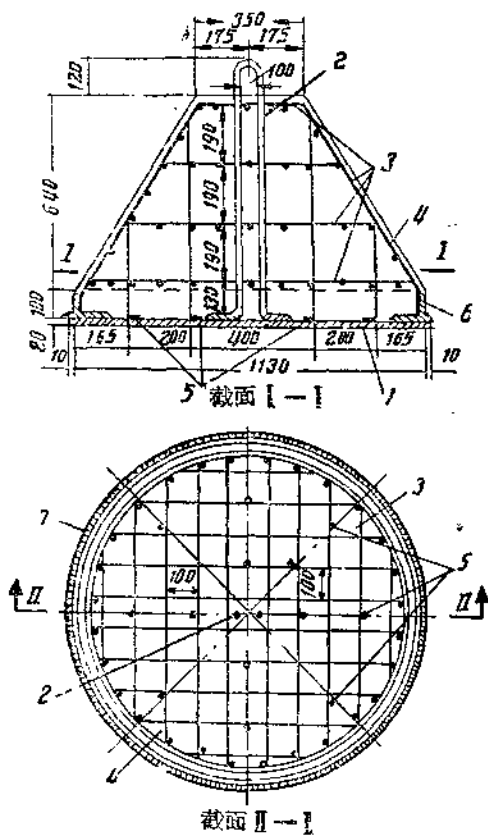


圖 1. 重1.5噸的鋼筋混凝土夯錘的結構示例

1. 鋼板 $\delta=16-25$ 公厘；
2. 夯錘的吊環， $\Phi 30$ 公厘，吊環末端焊在鋼板上，其焊縫厚度 h_w 為8公厘；
3. 鋼筋網（鋼筋直徑為8公厘），網格為 100×100 ；

第18条：試坑的坑底标高要比該地段上的建筑物或構築物的基础埋置标高高出0.3公尺。

第19条：为了取得土样以确定粘土类土壤的以重量計算的天然含水量，須挖掘平面尺寸为 0.7×1.5 公尺，深达2.0公尺的探坑。在探坑每深0.5公尺处挖取土样。

第20条：粘土类土壤的夯实須在其最佳含水量时进行，当土壤的含水量低于最佳含水量时，則应在基坑内洒水，洒水时应遵守本規程第31条和第32条之規定。

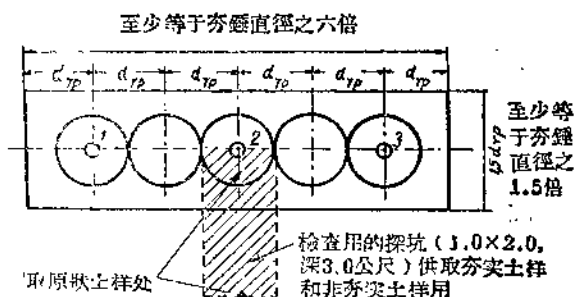


圖3 标桿在試坑中的佈置示意圖

譯者註： d_{rp} ——夯錘直徑

第21条：为了观察試坑底部标高由于夯打而引起的变化起見，应打入直徑20——25公厘、長350——400公厘的金屬标桿，根据佈置示意圖（圖3）沿試坑中心線打入标桿，並使标桿头与土壤表面齐平。标桿之間的距离等于夯錘底部直徑的2倍。标桿应按順序編號。

第22条：标桿打入后，根据水准基点对标桿头作水准測量，水准基点是供放線工作用的，初測讀数应記入观察記錄中（參閱附录1）。

第23条：在完成第19条到22条所載的准备工作后，就可在整个

試坑內进行土壤的夯打工作。夯打是一夯挨一夯循序进行的（圖 3）。

第24条：如根据水准測量資料，标桿头实际上不再下降时，即可停止进行夯打，在夯打过程中每夯打兩遍（2、4、6、8、……）应进行一次水准測量。

第25条：根据水准測量記錄，繪制試坑底面标高下降量与夯打遍数的关系曲綫圖（圖 4）。在曲綫圖上記入下降量实际相同的各組标桿的下降量。根据曲綫圖，可以确定坑底标高显著緩和下降的点。与該点相应的一遍夯打所导致的坑底标高下降量为土壤的最后沉入量。將土壤夯实到最后沉入量所需的夯打遍数为施工时所需的最少遍数。

- 註：1. 根据試夯資料，粘土类土壤在最佳含水量时的最后沉入量为 1—2 公分，砂土类土壤則为 0.5—1 公分。
2. 如根据試夯資料，坑底标高在各个点上的下降量不超过 5 公分时，土壤即是密实的而不需进行夯打。

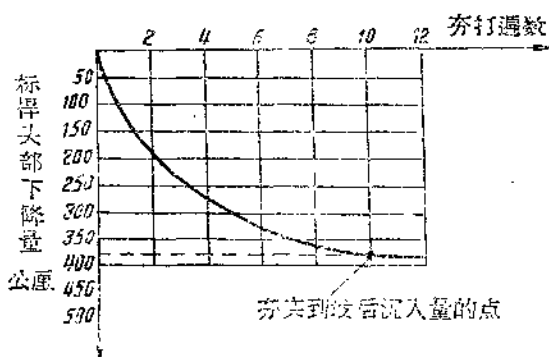


圖 4 試坑底面标高的下降量与夯打遍数的关系曲綫圖示例

第26条: 为确定夯实層的厚度起見, 在試夯工作結束后最好在試坑底面以下挖掘平面尺寸为 1.0×2.0 公尺、深度不小于 3.0 公尺的檢查用探坑, 探坑在平面上的位置必須滿足有可能在同一水平面上挖取夯实土壤和非夯实土壤的原狀土样的要求(圖3)

第27条: 夯实土壤和非夯实土壤的原狀土样是在每隔 0.25 公尺的深处挖取的, 对于每一个土样必須求出它的比重, 容重和以重量計算的含水量。

第28条: 試夯的結果应編入作为基本文件的試夯报告中。表層夯实的施工組織設計即根据該項文件編制的。

試夯报告应附有:

1. 試坑在場地上的佈置圖。
2. 試坑土壤夯实記錄(參閱附录1);
3. 試坑底面 标高的下降量 与夯打 遍数 的关系 曲線圖;
4. 根据含水量、比重和容重的值求出的孔隙率。

四、地基夯实前的处理

第29条: 为了避免夯錘偶尔落到基坑或地槽壁上起見, 挖掘基坑或地槽时須將每边加寬。单独基础的基坑每边加寬 0.25 公尺, 帶形基础的基坑則每边加寬 0.15 公尺。

第30条: 挖掘地槽时要在設計标高之上留一層土壤, 該層土壤的厚度依据試夯結果确定。

第31条: 如粘土类土壤的含水量低于第7条中所規定数值时, 須在基坑內洒水以潤湿之, 洒水量由計算确定。对于黃土类土壤其洒水量載于表中。

土 壤 名 稱	每平方公尺坑底面積上的洒水量(公升), 當以重量計算的含水量按百分率計為:										
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
砂質壤土(黃土)	216	190	168	144	120	93	72	48	32	—	—
砂質粘土(黃土類)	254	240	220	192	166	144	120	93	72	48	24

註：本表是按砂質壤土的平均含水量提高到16%，砂質粘土的平均含水量提高到18%計算編制的。

第32条：在基坑（地槽）內洒水前，必須預先翻松坑底深0.15—0.20公尺的土壤，使水能迅速為土壤所吸收。水必須均勻地洒在整个面積上，以保證它平靜地滲入基坑（地槽）。

第33条：夯打須在水全部滲入土壤後的一晝夜後進行，如表面土壤的含水量使土壤粘附於夯錘時，則須在基坑內撒一層厚5—8公分的干土或一層干燥碎紅磚，如土壤過濕而在夯打時甚至飛濺時，則必須在坑底撒一層厚5—8公分的生石灰塊，其上再復蓋一層上述的干土或碎磚。

第34条：砂土類土壤及填土的地基在夯實前的處理應根據當地條件（土壤的含水量、含塵率、基坑或地槽形狀的一致性）進行。

五、地基夯實的施工

第35条：需要夯實的每一地段的大小必須等於起重機伸臂作用半徑的二倍，為了便利作技術報表，每一地段都須按次序編號。

第36条：每一地段上的夯打都是一夯挨一夯循序渐进的（參閱圖5）为了提高工作效率（減少伸臂的移动），在同一地点当伸臂处于同一位置时連續夯打二下，只有在結束了上一地段的夯实工作后，才能轉移到下一地段去。

第37条：夯打时应注意达到对夯錘提昇高度、正确的夯打位置及夯打遍数的要求（根据試夯資料）。

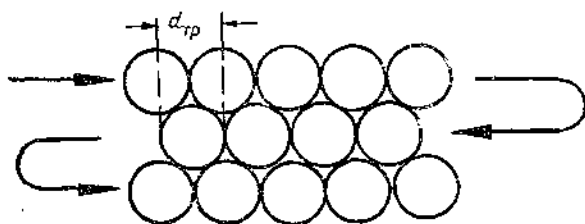


圖5 各个地段的排夯示意图

第38条：冬季施工时，夯打必須在保証土壤处于解冻状态下进行。为此，基坑或地槽底的最上面的20—25公分厚的一層土壤須于夯打以前鏟除掉，或者採用其他措施，以滿足上述要求。

第39条：在进行地基夯实的同时，須作地基表層夯实記錄（附录2），該記錄是驗收隐蔽工程的原始技术文件。

第40条：地基表層夯实工程完成后，要把上面的一層由于夯打而松散的土壤清除掉，其厚度不超过0.10—0.15公尺。

六、工程驗收

第41条：工程由驗收委员会根据“地基表層夯实記錄”进行驗

收（附录 2）。

第42条：在驗收委员会任意确定的基坑中的任何一点上作土壤最后沉入量的檢驗性測定，作为对地基夯实工程質量的檢查。如地基标高之下降不超过已定的最后沉入量时（見第25条），則夯实的結果当屬滿意。其檢驗結果要写成鑑定書。

第43条：需要进行檢驗性夯打的点在每个单独基础下不应少于二个，在整片基础或構筑物下則在每 100 平方公尺的需要夯实的地基上不应少于二个。

第44条：如坑底标高的下降根据檢驗性夯打資料大于已定的最后沉入量（見第25条）时，則須进行补夯。需要补夯的点的数目由驗收委员会根据工程驗收情况确定，每点至少夯打三下。

第45条：驗收完畢后，要編写工程驗收証明書，並附有：

1. 表層試夯的成果报告（見第28条）。
2. 地基表層夯实記錄（見第39条）。
3. 檢驗性夯打的成果报告（見第42条）。

附录 1

試坑土壤夯實記錄

1. 施工單位名稱.....
2. 工程名稱及所在地點.....
3. 地基基土層（粘土類土壤、砂土類土壤、大孔下沉性土壤或填土）之厚度.....公尺
4. 夯打前的坑底標高.....公尺
5. 地基基土之天然含水量.....從.....到.....
6. 試坑面積.....平方公尺
7. 噴洒試坑（使地基基土達到最佳含水量）的洒水量
.....立方公尺
8. 夯錘重量.....噸
9. 夯錘直徑.....公尺

序		号
基坑潤湿日期		
夯实工程开工日期		
夯錘平均提昇高度		
每一点上的夯打遍数		
每夯打兩遍后标桿的下降量 (公厘)	№ 1 № 2 № 3 № 4	
坑底平均下沉量(公厘)		
备注:		

值班工程師（或工程主任）

（簽 名）

值班技術員

（簽 名）