

87145

TXG

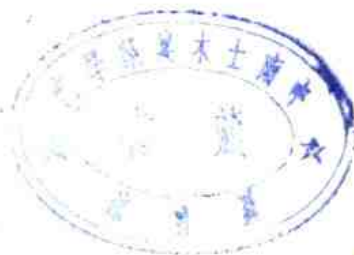
1.62.11.

115726

122742

# 路基填土夯實檢驗工作須知

鐵道部新建鐵路工程總局 合編  
鐵道部鐵道研究所



人民鐵道出版社

# 路基填土夯實檢驗工作須知

鐵道部新建鐵路工程總局 合編  
鐵道部鐵道研究所

人 民 鐵 道 出 版 社  
一九五五年·北京

本須知係爲適應新建鐵路路基填土施工中夯實質量檢查試驗工作的需要，依據有關的蘇聯施工規範及各項文獻資料，並結合一部份自行研究試驗及現場試行的結果而編訂。

本須知試圖對鐵路路基填土夯實的檢查試驗工作，提供出比較系統的工作組織、夯實標準、檢查控制與試驗方法等初步資料，以供施工人員、試驗人員及有關的技術人員工作參考之用。

### 路基填土夯實檢驗工作須知

鐵道部新建鐵路工程總局 合編  
鐵道部鐵道研究所

人民鐵道出版社出版  
(北京市霞公府十七號)

北京市書刊出版營業許可證出字第零壹零號

新華書店發行

人民鐵道出版社印刷廠印  
(北京市建國門外七聖廟)

一九五五年十月初版第一次印刷

平裝印 1—2,640冊

書號：395 開本：787×1092 $\frac{1}{32}$  印張1 $\frac{1}{4}$  32千字 定價(7)0.16元

## 前 言

路基是用土作為建築材料的一種工程結構，也是綫路的主要構成部分。它承受各種荷重作用，同時又受到氣候、水文、地質等各種因素的複雜影響。因此如何在好、快、省的要求下，保證路基的堅固與耐久，從而保證鐵路運輸，是從事鐵路建築人員的最重要任務之一。

經驗說明，過去由於對路基工作的複雜性估計不夠，以致未能保證路基質量，使綫路運輸常遭嚴重的中斷，而沉陷變形更需要長年維修，其因此而招致的損失不只是巨大的而且經常的。所以加強對路基質量的重視是一個極端重要的問題。

新建鐵路在蘇聯專家的建議下，從1950年起在路基施工中推行了填土打夯工作，使新綫質量有了根本的轉變。為了使填土打夯工作進一步發揮效能，1953年在鐵道研究所與新建鐵道工程總局的合作下，學習蘇聯先進經驗，提出了填土夯實密度試驗控制辦法。試行以來，使部分新綫路基質量更有所提高。

本須知就是在現有的基礎上，就原訂填土夯實密度試驗控制辦法，加以補充，並總結了部分現場實踐經驗而寫成。目的在於比較系統地提供施工現場有關填土夯實試驗檢查工作的資料，可作為從事路基填土夯實施工人員與試驗人員的業務參考之用。

本須知原稿曾經在55年新建鐵路試驗工作會議中討論研究，認為可以在新綫施工中進一步試行。惟在當前的施工條件下，還需要通過更多的實踐，取得經驗補充修訂，以便推行。

新建鐵路工程總局

鐵道研究所

一九五五年五月

# 目 錄

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| 前 言                                    | 1  |
| 一、總則                                   | 1  |
| 二、夯實標準                                 | 2  |
| 三、土質檢查與試驗                              | 3  |
| 四、夯壓工作組織                               | 7  |
| 五、施工控制                                 | 8  |
| 六、資料整理與沉降觀測                            | 11 |
| 附表式 (1) 取土檢驗記錄                         | 12 |
| (2) 路基填土土工試驗報告                         | 13 |
| (3) 工地夯壓實驗紀錄                           | 14 |
| (4) 路基填土夯壓檢驗紀錄                         | 15 |
| (5) 路基沉降觀測紀錄                           | 16 |
| 附 錄 (一) 工地用路基填土試驗設備表                   | 17 |
| (二) 標準夯實試驗                             | 18 |
| (三) 最佳含水量和最佳密度快速測定法                    | 21 |
| (四) 卡凡列夫儀含水量和密度測定法                     | 24 |
| (五) 環刀量瓶含水量測定法                         | 27 |
| (六) 灌砂檢驗法                              | 28 |
| (七) 鍋炒測定含水量法                           | 29 |
| 附圖表                                    |    |
| (一) 由 $\gamma$ 及 $\omega$ , 求 $\delta$ |    |
| (二) 快速計算最佳含水量 ( $0.6\omega_L$ )        |    |
| (三) 快速計算需要密度                           |    |
| (四) 由 $\delta$ 及 $\nu$ , 求 $\omega$    |    |

## 一、總 則

§1. 爲了保證路基填土夯實工作確實符合於設計文件及施工規則的要求，以確保填土的施工質量，在路基施工期間必須按照本須知組織一定的檢查與試驗工作。（在低溫或冬季施工時，應同時參照冬季施工規則辦理）。

§2. 路基填土夯實的檢驗工作主要包括：

- 1) 施工前的築路用土及基底情況的調查試驗工作；
- 2) 施工中的夯實試驗與控制工作。

§3. 如因受到人力及設備條件限制，不能實行本須知所訂檢驗辦法時，得由施工單位根據具體條件，參照本須知所列原則，擬定相應措施，呈准上級單位後實施之。

§4. 路基填土夯壓檢驗工作，應由工程施工人員與土工試驗人員協同進行之。

§5. 土工試驗人員負責有關的土質試驗：

- 1) 鑑定築路用土；
- 2) 通過試驗，測定用土的天然含水量，並決定其最佳含水量及最佳密度；
- 3) 通過試驗，控制並檢查實際夯實密度及含水量；
- 4) 必要時進行路基基底的承载力檢查分析工作；
- 5) 進行必要的觀測及研究工作。

§6. 工程施工人員，在填土夯實中，除應根據施工規則規定進行施工外，應負責：

- 1) 組織築路用土的調查，採取試樣；
- 2) 根據試驗結果，選擇適當夯實工具、分層厚度及夯實次數；
- 3) 根據試驗結果，保證按照要求密度進行夯實；
- 4) 協同試驗人員進行必要的觀測工作。

§7. 路基夯實試驗工作的程序，如下：

1. 施工前：

取土坑土樣 → 土的分類及物理性試驗 → 標準夯實試驗  
(基底土樣) (試驗室) (試驗室)  
(工地)

→ 夯壓工具試驗  
(決定最佳土層厚度與夯壓次數)  
(工地)

2. 施工中：

填土土樣 ↔ 密度與含水量檢查控制  
(工地) (工地或試驗室)

3. 施工後：

沉降觀測

## 二、夯實標準

§8. 路基填土的夯實程度，應能保證承受載重、氣候以及其他因素的影響，而不致發生不許可的變形或沉落。因此其夯實標準應根據路堤高度、載重條件、氣候因素及浸水等條件而決定。

§9. 路基土的夯實程度，以密度表示，該項密度應根據所用土質進行標準夯實試驗求得之，通過夯實試驗可求得該項土的最佳密度，然後乘以係數即為需要的密度；如下式：

$$\delta_T = \kappa \delta_0$$

式中： $\delta_T$ ——需要密度，以克/立方公分計；

$\delta_0$ ——使用標準夯實試驗（見附錄二）所求得之最佳密度；

$\kappa$ ——係數（見表1）。

對於一般鐵路路堤，如設計文件無特別規定時，可按下表規定密度進行：

表 (1)

| 層 次       | 厚 度<br>(公尺) | 需要(最小) 密度<br>$\delta_T = \kappa \delta_0$ |
|-----------|-------------|-------------------------------------------|
| 上 層       | 0—1.3       | $\delta_T = 0.90 \delta_0$                |
| 中層及不浸水的下層 | 1.3—12      | $\delta_T = 0.85 \delta_0$                |
| 浸水的下層     | —           | $\delta_T = 0.90 \delta_0$                |

§10. 在次要的路堤施工中，或需要快速決定土的最佳密度時，可採用附錄（三）的快速測定法。

§11. 當採用快速法決定最佳密度及需要密度時，其所得結果一般應接近下表數值：

表 (2)

| 土 名 稱 | 最 佳 密 度   | 需 要 密 度   |
|-------|-----------|-----------|
| 細 砂   | 1.60—1.95 |           |
| 粘砂土   | 1.65—1.95 | 1.65—1.75 |
| 輕砂粘土  | 1.60—1.75 | 1.60—1.65 |
| 重砂粘土  |           | 1.55—1.60 |
| 粘 土   | 1.55—1.75 |           |

§12. 使用石塊、粗砂或中砂修築路基時，不需進行夯實工作。

### 三、土質試驗與檢查

§13. 工程施工人員應於開工前根據施工組織設計，檢查築路用土情況（開挖試坑或鑽探）是否與設計資料相符。

同時在確定的取土地段就每一土質變化地點（一般可沿取土坑或路塹長度每隔50公尺，取土樣一次，深達50公分）預先取土；由試驗

室測定其含水量（必要時通過試驗，確定土的分類及單位容重）；並就每一種土取土約 7 公斤進行土的標準夯實試驗，決定土的最佳密度及最佳含水量。

檢驗結果應填寫「取土檢驗紀錄」及「路基填土土工試驗報告」（見附表式(1)(2)）。

§14. 路基需要密度 $\delta_T$ ，應由主管工程師根據本須知第二章規定，及試驗室提出的土工試驗報告，按 $\delta_T = K\delta_0$ 公式決定後交付施工，並據以進行檢查控制。

§15. 最佳密度及最佳含水量的測定，可按下列方式進行：

1. 標準夯實試驗（§9及附錄二）
2. 快速測定法（見§10、11及附錄三）

一般情況下，統應以通過標準夯實試驗為準，如必要採用快速法時，事後仍應補作標準夯實試驗。

§16. 基底之檢查與處理：

路堤基底情況在施工之前應由主管工程師會同有關人員根據設計文件進行檢查，必要時應試挖探坑3—4公尺檢查其下層情況，如土質情況與設計文件相符方可施工。

1) 如發現土質情況與設計文件不符而土質特別不良時，應聯系設計單位研究處理辦法。

2) 如基底土質僅只表層鬆軟（如粘砂土  $e \geq 0.7$ ，砂粘土  $e \geq 0.8$ ，粘土  $e \geq 0.95$ ），在填築之前，應預先進行夯實。

3) 對原生黃土，必要時就基面撥水夯實。

4) 當路面橫坡大於1:10時，應按照土方施工細則進行處理。

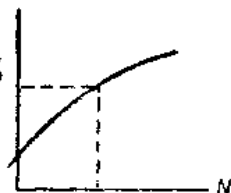
§17. 夯壓工具的實驗：

爲了求得在上述需要密度時，夯實工作所需的機械工作量，必需在施工時，於路堤下層或在施工地點附近，以所用夯壓工具進行實驗。

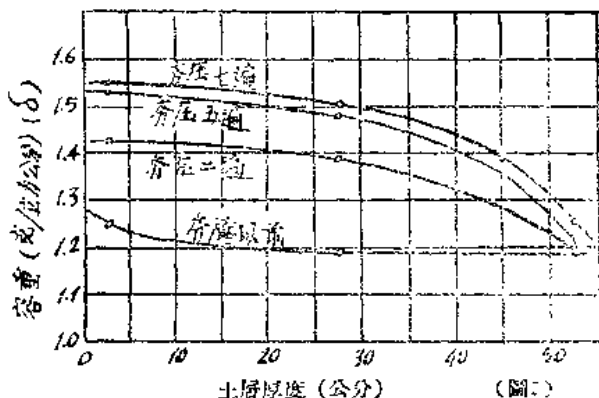
1) 當分層厚度已定時，可按該厚度鋪築土層於平坦地面上，進行夯壓，經一、二、三次不等，而在每次夯壓後取出該層下部的土樣以判定其單位容重，根據試驗結果作出土骨架密度 $\delta$ 與夯壓次

數的關係曲綫如下圖（圖1），根據已知需要密度 $\delta_r$ 的值，由圖中可得出需要的夯壓次數。

2) 當分層厚度未定時，可任取三種厚度，變更夯壓次數，決定其各次夯壓之密度，將試驗結果繪成曲綫如圖（2）。



(圖1)



(圖2)

根據該圖可查得爲達到一定密度所需要夯壓次數最少時的夯層厚度（例如由圖中查得需要密度爲 $\delta = 1.5$ 克/立方公分時，其最佳夯層厚度應爲20公分，而需要的夯壓次數爲五遍）。

§18. 使用各種夯壓工具時，爲達到需要密度，所需的夯壓厚度與夯壓次數，可參考下表作初步選定的依據：

### 1. 人工夯實

表(3)

| 項<br>目 | 夯 具 類 型              | 夯 打<br>高 度<br>(公分) | 夯 層<br>厚 度<br>(公尺) | 爲得到最佳密度<br>必須的打夯次數 |     |     |    | 備 註          |
|--------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----|-----|----|--------------|
|        |                      |                    |                    | 粘土                 | 砂粘土 | 粘砂土 | 砂土 |              |
| 1.     | 120公斤石夯(下底面積30×30公分) | 50                 | 0.30               | 4                  | 3   | 2   | 2  | 根據新編<br>施工經驗 |
| 2.     | 56公斤石夯, 5人抬          | 70                 | 0.30               |                    | 4   |     |    |              |
| 3.     | 40公斤木夯, 4人抬          | 70                 | 0.25               |                    | 4   |     |    |              |
| 4.     | 80公斤石夯(下底面積40×40公分)  | 60~90              | 0.30               |                    |     | 3   |    |              |

2. 機械壓實

表 (4)

| 項<br>目 | 壓實機械的種類                    | 壓實層<br>厚度<br>(公尺) | 為得到最佳密度<br>必須的輾壓次數       |     |     |    |
|--------|----------------------------|-------------------|--------------------------|-----|-----|----|
|        |                            |                   | 粘土                       | 砂粘土 | 粘砂土 | 砂土 |
| 1.     | 羊足輾 (C65 拖拉機帶兩個滾筒)         | 0.20-0.30         | 10                       | 8   | 6   | —  |
| 2.     | b7 推土機                     | 0.20              |                          | 3   |     |    |
| 3.     | 鏈運機                        | 0.25              | 注意運土過程中，一定<br>組織路線不另進行壓實 |     |     |    |
| 4.     | 拖曳式 5 噸以下的壓路機<br>(拖拉帶三個滾筒) | 0.15              | —                        | —   | 7   | 5  |
| 5.     | 5 噸自動壓路機                   | 0.15              | 12                       | 10  | 7   | —  |
| 6.     | 10 噸自動壓路機                  | 0.25              | 10                       | 8   | 6   | —  |
| 7.     | 500 公斤爆炸夯                  | 0.40              | 4                        | 3   | 2   | 1  |
| 8.     | 1000 公斤爆炸夯                 | 0.60              | 5                        | 4   | 3   | 2  |
| 9.     | 1,500 公斤夯錘                 |                   |                          |     |     |    |
|        | 1. 落距 1 公尺                 | 0.65              | 6                        | 5   | 4   | 2  |
|        | 2. 落距 2 公尺                 | 0.90              | 4                        | 3   | 2   | 1  |

§19 各種築路用土的主要性質及注意事項，可參閱下表：

表 (5)

| 土類別            | 土名 稱                                                                         | 性 質 及 說 明                                                                                                      |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 最穩定的土       | (1) 不易風化的岩石或碎石<br>(如火成岩，變質岩，石灰岩，砂岩，礫岩等)<br>(2) 碎石，卵石，粗砂，中砂等<br>(3) 礫石等       | 磨擦係數大，壓縮性很小，透水性大，具有高度的水穩性，其強度不受含水量的影響。使用此種土時，不必進行夯壓，但需要分層填築，每層寬度不應超過 50cm。                                     |
| 2. 壓實情況下可以穩定的土 | (1) 粘砂土 (含粉土質不多者)<br>(2) 砂粘土 (含粘土質不多者)<br>(3) 瘦粘土 (粘性不大的粘土)<br>(4) 含粘土質不多的細砂 | 用這類土必須注意下述條件：<br>(1) 土中的有機質不可超過 5%；<br>(2) 土的可溶鹽類不可超過規定量；<br>(3) 填築工作應在土的最佳含水量附近範圍內進行；<br>(4) 填築必須分層壓實使達到需要密度。 |

| 土壤類別         | 土 名 稱                                                                                                                                         | 性 質 及 說 明                          |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 3. 穩定性較低的土   | (1) 含有大量粉土成份的粘土、砂、粘砂土和砂粘土<br>(2) 肥粘土(粘性大的粘土)<br>(3) 泥灰岩碎塊<br>(4) 泥灰岩的砂岩和石灰岩<br>(5) 鹽漬土和石膏質的土<br>(6) 白堊土                                       | 在複雜的條件下不宜使用這類土(例如浸水情況, 潮濕地區, 泥沼地帶) |
| 4. 不適宜修築路堤的土 | (1) 含水量超過液性限度的粘性土<br>(2) 含有機質超過5%的土<br>(3) 極細的含有大量粘土成份的砂<br>(4) 含可溶鹽成份超過規範容許限度的土<br>(5) 不易壓實的重塑性粘土<br>(6) 凍土<br>(7) 風化岩石的碎屑遇水繼續分解者<br>(8) 腐植土 |                                    |

#### (四) 夯壓工作組織

§20 路堤填土夯壓應盡可能利用機械進行, 並應根據地區特性及土質種類選擇適當工具。

分層填築長路堤時, 最好使用羊足滾。羊足滾最適用於中等濕度的砂粘土、黃土、粘砂土與其他濕土以及細礫土, 但不能用於黏着的粘土、乾硬土塊、流散乾砂及形式不等的大石塊中。5-6 噸的羊足滾可壓土層厚達50公分。在不利利用或無羊足滾時, 可使用人力夯、機動夯或挖土機帶動的夯錘。壓實砂土最好用震動器。

壓實工具的單位壓力愈大, 則壓實所達密度愈大, 覆蓋面積愈大, 則影響土層愈深。具有衝擊作用的夯壓機械效力較大。

§21 如使用人力夯實工具時, 應盡量採用石質和鐵質夯底, 每一地區應盡量統一夯具以便易於試驗掌握, 並應統一操作步驟, 如抬高程序及夯實程序等。

§22 在進行填土壓實時應注意施工的組織工作, 以消除不正確填築的可能性和壓實的不均勻性。

在進行工作時，必須預先研究運輸工具和壓實機械的工作組織和配合，保證按照規定的厚度填土，保證按照路基整個寬度均勻壓實，保證在每一地點都按照規定次數輾壓，並保證獲得需要的密度。路堤修築工作的正確組織目的在於使挖掘、運輸、整平和壓實的機械彼此互相協調，一般要求挖土機的生產率應稍高於壓路機的生產率。

機械築路隊應根據機具生產率配備各種機具，為了保證對填土密度提出的要求，組織土方施工時應保持使挖土機和運土工具以及平地機和壓路機之間互相協調的隊形，運土工具應沿路堤中綫平行行駛，將土成長堆形地卸在路堤上；沿着路堤，在運土工具的後面約距10—20公尺處應有拖式平地機或自動式平地機跟着，再後面應行駛壓路機。

工作組織應按實有工具和當地情況而變動，但在任何情況中，應保證挖土、運土、平土和壓實的應有配合。

§23 在用機械進用築路時，應儘量利用運輸工具，進行初步壓實，然後再用壓輾工具從事壓實。當用砂粘土填築路堤而每層厚度為30公分時，如將行車路綫加以組織，則運土卡車或拖拉機在運土過程中即可將土壓實，如每層厚度30公分時，則須加用羊足滾；厚度再大時，則須使用打夯機具。

在用人工夯實時，可組織運土工人行走一定路綫，使其一面填土，一面使填土得到初步壓實。

## （五）施工控制

§24 土的最佳含水量為夯壓時土含水量控制標準，一般在自然狀態下土常具有接近最佳含水量的情況，因此只要將夯壓工作與挖土傾填緊密結合，避免土由於日光和風的作用而乾燥，常可達到要求的濕度。

含水量較小的土，夯壓前應加水使其接近最佳含水量。如在缺水地區無法人工加水時，則應增加夯壓工具的重量及夯壓次數，以保證填土達到要求的密度；可能時，路堤頂層0.20公尺厚度範圍內，仍應

在接近最佳含水量的條件，夯壓到要求的密度。

§25 如採用人工加水時，則使土得到最佳含水量所需要的水量，可用下列公式計算：

$$V = \frac{P}{1 + \omega_s} (\omega_o - \omega_s) \dots\dots\dots (2)$$

式中： $\omega_o$ ——最佳含水量，小數點計，

$\omega_s$ ——土原有含水量，小數點計，

$P$ ——進行壓實時土層的重量（噸），

$$P = l \times b \times h \times \gamma \text{ 噸}$$

$l, b, h$  為壓實層的尺寸（公尺），

$\gamma$  為必須加水的土層單位重量，噸/公尺<sup>3</sup>，

$V$ ——所需增加的水量，公尺<sup>3</sup>。

具有充分透水性的粘砂土或輕砂粘土可用滲透法加水，其法為沿着取土場區域的邊界修築土埂，按照該面積洒佈一定水量以浸淹場地。當取土場位於斜坡上時，土的加水可以在取土地區表面上開溝，並用水浸沒到需要的深度，此法在土中需要增加大量水份（3~4%）的情形時比在築成的路堤中加水能得到更均勻和更好的效果。如取土場係不透水的密實土或在極乾的粘土中增加濕度時，一般係於土鋪放路堤上以後再進行洒水，洒水的工具可採用裝有配水管的活動水箱的洒水車，或人工噴水壺；在有自來水時，可從水管接出噴水帶，其進行的步驟有以下二種：

一、當土層鋪好後，分幾次洒水，在第一次洒水後經過一短時間，又洒第二次，在某些情況中，可在洒水以後用齒耙或圓耙拌和，當水被土吸收後就可開始壓實。加水最好在清晨進行以免由於蒸發而過分消耗水分。

二、對極乾土進行上層洒水，然後將已被洒濕的薄土層推到一邊，此後逐層依次洒水，直到需要加濕的鬆土的全部厚度為止。

將推在路堤邊緣的濕土梗用推土機按照路堤寬度扒成薄層，並加壓實，此法對易被壓碎和結構細密的粘土發生很好效果。

§26 當土中含水量過大時，也不能使路堤得到必需的密度，此時

應採用扒鬆使乾或其他經濟有效辦法使土中水份降低到最佳含水量。

§27 在人工控制含水量的工作過程中，必須有系統的檢查含水量，土的實際含水量應不超過最佳含水量 2%，也不低於 3%，檢查辦法可按附錄四、五、六、七等進行。檢查結果填入「填土夯壓檢驗紀錄」（見附表式 4）。

§28 土層夯壓後應經常進行檢查其夯實密度及均勻性，實際夯實密度不得少於要求密度 0.02 克立方公分，土樣密度試驗應於每 50 公尺樁距內每高一公尺不得少於兩組試件（每組兩個土樣取其平均值），試驗辦法按附錄（四）—（六）辦理。

試驗結果亦填入記錄（附表式 4）。

§29 施工單位應根據求出的實際密度以作出關於達到或未達到需要密度的結論，必要時應查明夯實度不够的原因以便保證需要密度的實現。如果實際密度等於或稍許超過需要密度就表示土的夯實正常。如果土的密度超過需要密度則可以減少在同一地點上壓實機械的壓壓或夯擊次數，但不應使實際密度低於需要密度。

土的密度不够可能是由於各種不同的原因所造成。

如係由於壓實時機械在同一地點夯壓的次數不够，則必須增加夯壓次數到正常狀態，如果增加夯壓次數後，仍不能提高土的密度，即說明土的含水量不够，這時，必須改用人工加水或採用較重的壓實工具。

夯實不够的另一原因也可能相反地表示水份過多。在這種情形下，不降低土的含水量便不可能夯實到需要的密度。爲了檢算是否含水量過大可用下式：

$$\delta_0 = \frac{\Delta (1 - v_p)}{1 + w\Delta}$$

式中： $\Delta$ —土的比重，

$v_p$ ——最佳密度時空氣體積，

$w$ ——土的含水量，

$\delta_0$ ——在該含水量時土所能達到的最佳密度，如  $\delta_0 < \delta_r$ （需要密度），即證明土中含水量過大，此時土的要求密度只有在土風乾後

才有可能。爲了獲得較快的壓實，在此情況下應當加速土的風乾的過程，可用圓耙或齒耙翻鬆土層表面的方法來達到。

爲使土獲得需要密度的含水量，可用下列公式求出：

$$w = \left( 1 - \frac{\delta_{\pi}}{\Delta} - v_v \right) \frac{1}{\delta_{\pi}}$$

§30 路基頂層及橋頭填土必須特別仔細地進行夯實。路堤在加寬工程中，或半填挖的路基中必須使加寬的土或填土的密度不比老路堤或挖方的原土的密度小，在加寬部分與老路堤銜接處應當保證將路堤邊坡挖成階級形，填挖交接處必須按施工細則挖成台階仔細夯實。

§31 從施工開始直到完工，工程施工人員必需經常將施工情況及檢驗結果隨時予以記錄。

## (六) 資料整理和沉降觀測

§32 工程完工後，施工單位應將全部紀錄資料加以整理作爲竣工資料。

§33 爲了取有關得資料，以便及時查出夯實的缺點，並定出消除這些缺點的辦法，在完工及使用過程中必須進行沉降觀測。當工程完工時必需測量並記載路堤中綫及坡腳處之標高(每五〇公尺)並在路堤兩旁選定不致沉陷之水平標點，後者除擇定在固定岩石上外，一般應距路堤五〇公尺以外。路基築成後，在第一季內應每月進行觀測一次，以後每一季末觀測一次，直至無顯著沉降時爲止。觀測時用水平儀測量其路基中綫路面及坡腳之標高，以與原有標高相比較，並以不同路堤高度繪製沉陷與時間關係曲綫。每次觀測之準確度要求到±公分。觀測結果記入表格(見附表式5)。

