

苏联部长会议公路管理总局
公路工程总局

柔性路面結構設計須知

ВМ 103--57
苏联公路工程总局

沙 庆 林 譯
饒 鴻 雁 校
陈 炳 麟

人民交通出版社

本須知是1948年及1954年出版的“柔性路面結構設計須知”進行修訂和補充后的第三版。

須知中敘述了柔性路面結構的計算方法和指示。

在修訂須知時，考慮了在全蘇聯擬訂的柔性路面厚度計算方法的应用經驗，同時改進了土和材料的個別計算指標和特性。

本須知是在全蘇公路科學研究院內擬訂成的。擬訂時由Н.Н.伊萬諾夫教授作總編輯。本須知的作者有：老研究員Н.А.普爾柯夫，А.М.克利維斯基和А.Я.都拉也夫。

本須知出版后，即廢除1954年出版的“柔性路面結構設計須知”。

柔性路面結構設計須知

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

ГЛАВДОСТРОЙ

ИНСТРУКЦИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ КОНСТРУКЦИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД НЕЖЕСТКОГО ТИПА

ВИ 103—57

Главдорстрой СССР

АВТОГРАФИЧЕСКИЙ
Масштаб 1:500

本書根據蘇聯道路出版社1957年莫斯科俄文版本譯出

沙庆林譯 饒鴻雁 陈炳麟校

人民交通出版社出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版業營業許可證出字第〇〇六號

新華書店發行

公私合營慈成印刷廠印刷

1958年11月北京第一版 1958年11月北京第一次印刷

開本：787×1092毫米，印張：7張

全書：37,000字 印數：1—3,200冊

統一書號：15044-1273

定價(10)：0.36元

Y45
S73

目 錄

引 言	2
第一章 一般原理	5
第二章 确定要求的路面强度	6
第三章 拟定路面結構	11
第四章 确定土和材料的形变模量計算值	14
第五章 計算路面强度	20
第六章 改建道路时拟定路面結構的特点	21
附录 1 路面結構中各种材料形变模量的推荐計算值	27
附录 2 确定土和路面各結構层材料形变模量的 試驗方法	32
附录 3 决定路面层厚用的图表	41

苏联部长會議 公路管理总局	所管轄的建築標準，規範和 須知	БИ 103—57
	柔性路面結構設計須知	苏联公路工程总局 1954年出版的柔 性路面結構設計須知

引 言

組成堅固而同時又經濟的路面結構只有在下述情況下才有可能，即正確地考慮到所有影響路面工作的因素，如自然因素以及使用因素（交通組成，交通密度，交通情況以及在平整度、耐久性等方面）對路面所提出的要求。

本須知是在蘇聯進行多年研究所得成果的基础上，以及在總結道路使用經驗的基礎上擬訂成的。本須知敘述了設計時影響柔性路面工作主要因素的基本方法。

本須知中所敘述的柔性路面厚度計算方法，是以處於彈性-變性狀態的土和材料在荷重下的工作規律性為基礎的。因此不能用計算來論證不符合這種狀態的結構，例如：在過份潮濕的和危險的冬季凍脹的情況下，鋪筑在用不良的土所建成的低路基上的路面結構；在本身結構中有潮濕時會轉變到變性狀態的材料，等等。

在本須知所敘述的原理中，提出了可以利用此方法計算路面強度的限制條件，並大大地擴充了應用此方法來確定道路整體的合理結構的範圍，其中包括對保證路基穩定性、表面排水、盲溝建築等的建議。

正確的確定計算指標——路基土和路面結構層的變形模量，是擬定路面結構和計算路面強度時的極重要的問題。

所組成的結構強度、耐久性和經濟性直接與確定計算變形模量^①的正確

苏联公路工程总局全苏 公路科学研究院提出	苏联公路工程总局批准 1957年4月15日	實施期 1957年7月1日
-------------------------	--------------------------	------------------

① 計算變形模量是一特定的變形模量值，此值可直接用于計算中——譯者。

程度有关。同时应该注意到，形变模量的計算值不单决定于土和材料的組成和性質，而且在絕大多數情況下与潮湿和排水的情况，道路各別組成部分的冻融情况有关。因此在确定計算形变模量时，除自然条件、土和材料的組成和性質外，同样必須考虑它們在道路結構中的位置和工作情况。

表列的形变模量值当然不可能考虑到苏联辽闊地域內的各种不同情况。因此除土和材料的形变模量的表值外，在本須知的附录中附有决定土和材料的形变模量計算值的基本方法。

今后首要任务之一是积累資料，以便修正形变模量的計算值。

对决定路面所要求的强度（所要求的形变模量）而言，正确估計在所修筑或改建的道路上的远景交通强度和交通組成是很重要的。同时，近几年来道路建筑的实践表明，在很多情况下，在道路建成后数年，路上的交通量尤其是高級路面上的交通量就大大超过設計的远景交通量，其結果是所設計的結構强度显得不足了。

此外，为了保证路上能通过个别超过計算值的荷重，須知中还列有不同等級路上所要求的路面形变模量的最小值。

对近几年內所建成的和改建的道路的使用經驗的統計，以及在路上用流动試驗車所作的路面强度的試驗表明，在春季甚至在具有相同的結構、材料和自然条件（就設計資料而言）的路段上，路面的实际强度并不是經常相同的。因此須知中，在决定所要求的路面形变模量的公式中，引入路面工作情况不均匀性的安全系数，此系数大于1。

須知中沒有討論选择面层类型的問題。确定面层类型要考虑道路等級和所要求的使用質量，并要用技术-經濟計算来論証。

根据所建議的方法来計算柔性路面强度时，只考虑車輪下的垂直荷重，此荷重由整个路面結構来承受。計算中沒有考虑水平力，在水平力的作用下可能使面层的穩定性受到破坏；同样沒有探討在高溫下用有机結合料所筑的面层上形成部分形变的可能性。为了預防上述的形变，应当适当地选配面层材料的成分，并保证面层和基层可靠地粘結在一起。

除利用本須知作为修建和改建公路时設計柔性路面的手冊外，須知中所敘述的計算柔性路面强度的方法也可以成功地用来解决道路使用过程中所发生的一系列問題。例如，借計算强度之助，可以發現道路上强度不足的地

段，并論証加强这种地段的措施，可以确定在不利季节各別路段上可以通过的交通量和交通組成，以及論証限制交通的措施等等。

必須指出，須知中只包括在公路上組成合理的柔性路面結構的主要原理和基本的計算关系。为了彻底解决这些任务，应当仔細地研究和考虑当地情况的各个特点，应当总括該地区內各种不同結構的道路的工作經驗，应当在此基础上論証所确定的結構以及路基土和路面結構层的主要計算指标。

在今后的研究过程中，应当更深入地論証各別的关系，在計算中考虑这些关系現在是引用由綜合試驗資料和生产經驗得出的經驗系数（反复作用系数，相对計算形变等）。同样應該系統地修正和仔細区分路基土和路面結構层材料的形变模量的計算值。

凡能促进进一步改善計算方法以及改进土和材料計算指标的研究和观测成果，應該寄到全苏公路科学研究院（Москва В-35, Софийская Набережная, 34. Союздорнии）。

第一章 一般原理

§1. 在道路行車部份上所建成的多层結構，称为柔性路面，此結構的各別层具有較小的抗弯强度。

§2. 在柔性路面中区分以下几种結構层：

面层——路面的上层，直接承受运输車輛行駛部份的作用力，直接遭受大气因素的作用。

面层的类型和状态决定着道路的主要运输-使用質量：安全和可能的行車速度，燃料的消耗和汽車在两次修理期間的行程，路面的耐久性和卫生特性，等等。因而面层常用較坚硬的材料鋪筑，而且常常采用有机結合料。

面层可由磨耗层和主要层組成。磨耗层——在使用过程中可能要恢复，主要层——随所采取的施工工艺而定，可以一次或分几次鋪筑在基层上。

基层——路面的承重部份，与面层一起共同保証將力傳到土基上。基层通常是最大限度地利用当地材料鋪筑，基层同样可由数层組成。在必要的情況下，基层中可有附加的承重层，此层同样具有排水层、防冻层、平整层、防淤层等的作用。

將路面鋪筑在压实好的土基上，这样修筑的路基應該使路面下的土不致过份潮湿。

在个别情況下，路面中面层和基层的区分可能不明显，整个路面可能只由一层組成，例如用礫石、碎石和其他材料作的最简单的結構。

§3. 路面的构成包括各別結構层材料的选择，层数及其在結構中位置的确定，每层厚度的决定，以及为适应于当地气候、土質和水文条件而确定必須的隔离和排水設施。

正确构成的路面應該具有所要求的强度和工作能力，同时在当地条件下應該是最經濟的。

在选择路面結構时，必須考虑道路的技术等級、远景交通組成和交通密

度、气候和水文条件、土的性质、道路建筑材料的供应情况，以及工作的性质（新建，改建）和可能的施工工艺。

设计成的结构应该在最大程度上能保证路面施工机械化，并且能用流水作业法来完成。

拟定路面结构，特别在复杂的土质水文条件下，应该与确定路基结构共同进行，因为道路的这两部分是统一的有联系的整体。

在选择路面结构时，应该仔细地考虑和应用该地区内现有道路上路面工作的经验。

§ 4. 当拟定路面结构时，解决各别问题的程序通常为：

- 1) 确定所要求的路面强度（形变模量）；
- 2) 设计每一路段上的路面结构，确定土和结构层的形变模量计算值；
- 3) 计算设计成的结构强度，并修正各别结构层的厚度。

第二章 确定要求的路面强度

§ 5. 确定要求的路面形变模量从下列条件出发，使在反复荷载作用下路面的累积形变不得达到其临界值，在此形变下面层发生破坏或者形成行驶条件所不容许的不平整性。

确定要求的路面形变模量要考虑道路等级、远景的交通组成和交通密度、以及面层的类型，并根据下式计算：

$$E_{tp} = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{P}{\lambda} K \mu \quad (1)$$

式中： E_{tp} ——要求的路面相当形变模量，公斤/平方公分；

P ——计算汽车①车轮在路面上的单位压力，公斤/平方公分；

λ ——面层的容许相对形变（§ 6, 表 1）；

K ——考虑行驶荷载的反复和动力作用的系数，此系数按 § 8 的指示决定；

μ ——考虑路面工作条件不均匀性的安全系数，采用对于高级路面

① 计算汽车——设计时所采用的标准汽车，例如 H-8 或 H-13——前者。

$\mu=1.2$ ，对于次高級路面 $\mu=1.10$ 。由于过渡式路面的加强不很复杂，并可用补修来改正，不必加此不均匀安全系数（ $\mu=1.0$ ）。

§6. 根据公式(1)决定柔性路面所要求的强度（所要求的形变模量）时，容许相对形变 λ 值，随面层的类型而定，应该采用表1中的数值。

表 1

道路等级	面层类型	面 层 名 称	计算中所采用的容许相对形变 λ ①
I, II, III	高级面层	沥青混凝土	0.035
III, IV	次高级面层	黑色碎石和黑色砾石②	0.040
IV, V	过渡式面层	碎石，圆石铺砌和石塊铺砌	0.050
		用水泥处治的土	0.040
		砾石，用液体石油沥青或煤沥青处治的土	0.060

① 容许相对形变表示成相对的数值〔垂直位移 l （公分）与计算汽车轮迹面积的相当圆直径 D （公分）的比值〕。

② 用黑色碎石混合料作面层时，如果黑色碎石混合料是用热拌法在拌和机中与骨料搅拌均匀制成的，在计算时当作沥青混凝土一样。

§7. 对于不同牌号的汽车，因车轮的荷载不同，在面层上的单位压力也不同，它在路面上的作用以下述方法考虑，即将实际的交通组成和交通密度 N 换算为计算交通密度 N_p ， N_p 用计算汽车的数量表示。

根据标准和技术规范 128-55，采用 H-13 型汽车作为计算汽车。H-13 是计算公路上人工构造物时的活垂直荷载的标准（H106-53）。此汽车车轮的计算单位压力 $P=3$ 公斤/平方公分；轮迹的面积相当圆直径 $D=34$ 公分。

在计算中当确定路面所要求的强度时（§5），应换算成按这种汽车为准的交通密度，并计算路面的强度（§14）。

用不同牌号汽车的数量所表示的设计或实际交通密度 N ，应换算为计算

交通密度 N_p ，即借图 1 换算为计算汽车 H—13 的数量。为此，根据图 1 分别将远景交通组成中每种牌号汽车的数量换算为相当于计算汽车 H—13 的数量，然后将所得到的结果相加。

图 1 按下法使用：从水平轴上找出与实际交通组成或远景交通组成中某种牌号汽车的数量相适应的点，向上引一垂直线，使与标有此牌号汽车的斜线相交。从此交点引一水平线，与标有计算汽车 H—13 的斜线相交。从此交点再引一垂直线向下到水平轴上，在水平轴上即可读出计算汽车的相当数量。

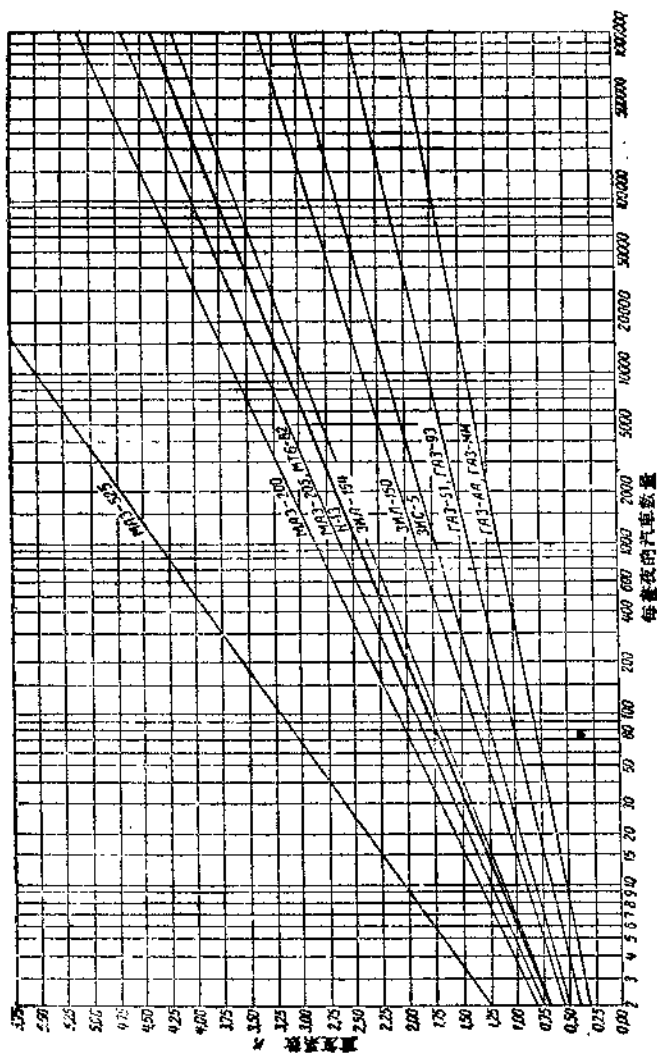
不同牌号汽车的特点列于表 2 中。

不同牌号汽车的计算数值

表 2

汽车牌号	轮胎的 尺寸 (吋)	后轴上的 总荷重 P (公斤)	路面上的 计算单位 压力 $P_{\text{①}}$ 公斤/平方公分	轮胎面积 (平方公分)	轮胎面积的 计算 直径 D (公分)	按吨位而分的组
ГАЗ-51	7.5×20	3,750	3.9	480	25	轻的 (車輪上为 1.5~2.5 噸)
ГАЗ-93	7.5×20	3,850	3.9	493	25	
ЗИС-8	9×20	2,970	4.5	445	24	
ЗИС-5	9×20	4,860	4.5	533	26	
ЗИЛ-585	9×20	5,450	4.2	674	29	中等的 (車輪上为 2.8~3.5 噸)
ЗИЛ-150	9×20	6,020	4.4	683	29.5	
ЗИЛ-154	12×20	6,920	6	576	27.1	
公共汽车						
МТБ-82	11×20	8,700	6.75	750	31	重的 (車輪上为 4~5 噸)
МАЗ-205	12×20	8,390	6	700	30	
ЯАЗ-210	12×20	2×8,930	6	748	30.9	
计算汽车						
H-13	—	8,100	6	—	34	很重的 (車輪上 大于 5 噸)
МАЗ-200	12×20	10,100	6	841	32.8	
МАЗ-525	17×32	31,000	6	2,818	59.9	

① $P_{\text{①}}$ ——面层上的计算单位压力系按轮胎内压力标准采用的，考虑轮胎的刚性影响时其值增大 10%。



§8. 考慮荷載反復和動力作用的係數 K 等于:

$$K = 0.5 + 0.65 \gamma N_p \quad (2)$$

式中: γ ——考慮反復荷載的係數, 與行車部份的寬度(車道數)有關;

N_p ——換算後的双向計算交通密度。

式(2)是在研究双車道公路工作的基礎上得到的經驗公式; 此時 $\gamma = 1$ 。在單車道公路上, 兩個方向的行車都集中在一個車道上, 在一個輪跡上車輪通過的重合次數大約增加2倍, 因此(2)式中的 γ 值, 在單車道路上應該採取等於2。在四車道的路上 γ 等於0.45。確定計算的換算交通密度要考慮遠景的交通量和交通組成。遠景的交通量和交通組成是在下列期限內的經濟調查資料的基礎上決定的: 對於過渡式面層——5年, 對於次高級面層——10年, 對於高級面層——15年。

在計算中, 通常引用一年中土基比較潮濕的(通常為春季)不利季節的晝夜平均交通密度。但是當運輸量具有顯明的季節性時, 建議按運輸量最大季節內的遠景交通密度進行校驗。

在不可能可靠地確定季節性的遠景交通密度時, 應按全年平均的遠景晝夜交通密度計算。

§9. 但是, 不論根據公式(1)計算得的結果如何, 所要求的路面形變模量不應低於表A中所列的值(當計算汽車為H-13時)。

表A

道路等級	面 層 類 型		
	高級的	次高級的	過渡式的
I	700	650	—
II	600	600	—
III	560	500	—
IV—V	—	380	300

第三章 拟定路面結構

§ 10. 对于具有相同的土基形变模量計算值的、对于土的性质相近的以及在保証道路建筑材料方面有相同条件的路段，应该拟定出它们各自的路面結構。

对每一个路段，首先确定带有预定面层的路面結構图①。在图上要表明用不同材料作的結構层的位置，并事先拟定各別結構层的厚度。然后，在計算路面强度时修正每层厚度。

在选择路面結構时，必須正确地考虑当地的条件以及对路面提出的要求，如强度、耐久性、以后加强及改善的可能性、結構的工艺性，等等。建筑路面应该最合理地利用所有当地的材料，其目的是除了保証所要求的强度和耐久性外，同时能达到路面最经济，以及使消耗在建筑和以后养护上的劳动力及能量最少。

在选择路面結構方面，不可能提出詳尽无遺的、能够预料到在实践中所遇到各种情况的建議。在下面 § 11 中仅引述一些基本原理，这在拟定柔性路面結構时，应该遵循。

§ 11. 在拟定路面結構时，結構层的数量及每层所用的材料須这样确定，使結果能获得在使用方面最可靠的、而在当地条件下又是最经济的結構。为此，应当考虑下列几个基本要求：

1. 在高级面层下基层的上层，由于它承受由临时荷载傳来的很大的压力，应该用足够坚硬的材料来鋪筑。这种材料在干燥及潮湿状态下都具有較高的形变模量。

近几年来所建道路的使用經驗表明，为了保証瀝青混凝土面层在施工过程中可靠地形成以及使用期間正常地工作，基层上层的材料形变模量应当不低于：

单层瀝青混凝土面层 1,000 公斤/平方公分；

双层瀝青混凝土面层 800 公斤/平方公分。

① 面层类型按道路等級及所要求的使用質量确定，并用技术經濟計算加以验证。

此外，應該保證面層和基層粘結良好。

根據上述原理，在瀝青混凝土面層下基層的上層應該用下列材料建築：用結合料處治的或未用結合料處治的有嵌鎖作用的碎石；用有機結合料或水泥處治的或未用結合料處治的級配礫石混合物（通常添加軋碎的材料）；石塊鋪砌（如果按照當地條件是合理的話）；而在第Ⅲ和第Ⅳ氣候區內，也可用水泥處治的土。

在簡易式高級面層下基層的上層應該用變形模量不低於 700 公斤/平方公分的材料來修築。

2. 為了修築基層的下層以及Ⅳ—Ⅴ級公路上的路面，可以廣泛採用各種各樣的天然當地材料、工業廢品（包括低強度的）以及穩定土。

最好使相鄰兩結構層的變形模量的比值不超過 2.5—3。

用計算變形模量小於 $1.5E_{0CH}$ 的材料鋪築路面是不合適的，其中 E_{0CH} 為下層或土基的相當變形模量。這種結構照例是不經濟的。

3. 為了得到最經濟的結構，對於價高的，要求大量經費用於開採、加工或製備的材料，特別是遠距離運輸的材料，應該儘量少用。用這些材料鋪築結構層時，應該儘可能鋪得薄些。所要求的路面強度應該是由增加下層的厚度來達到，用當地材料或穩定土來作。

但是，各級結構層應該有足夠的厚度，以保證該層適當地形成以及在使用期間可靠地工作。表 3 中列有以不同材料作的結構層的厚度。

沒有特殊需要時，不應當增加結構層的數量。必須注意到，由工藝過程的複雜和修築路面時流水作業中工序的增加所引起的附加費用，在很多情況下可能超過由於結構中引用附加層而節省的材料費。由於這些理由，就必須用那些可能利用的材料來擬定路面結構，對於這些材料的鋪築和形成並不要求大量工序，而且可以使施工過程更完全機械化和工業化。

4. 當擬定高級面層的結構時，應該規定一些加固行車部份邊緣的措施（加寬基層，加固路肩，鋪設路緣等）。

5. 當擬定由於預定的交通量的增長在將來需要加強和改善的路面結構時，建議由增加下層的厚度來保證第一階段所要求的路面強度，上層只限於鋪築薄的面層。這樣，在將來加強路面時，可以不用翻修而且損失最小。

6. 將大孔隙材料（碎石、石塊等）直接鋪在路基的粘土、亞粘土或粉土

表 3

材 料	最小層厚 (公分)
冷鋪細粒石油瀝青混凝土 (煤瀝青混凝土)	1.5
熱鋪石油瀝青混凝土 (與骨料的尺寸有關) (煤瀝青混凝土)	3~4.5
用結合料按拌和法處治的碎石和礫石材料	5
穩定土:	
1) 按路拌法用有機結合料處治	6
2) 在拌和機中用有機結合料處治	4
3) 用水泥處治	12
未經處治的碎石和礫石材料:	
1) 在砂上	13~15
2) 在堅硬的 (石料的或用穩定土作的) 基層上	
對於碎石	8
對於礫石	10

上時，應當預先修筑隔離層，以避免土在潮濕時擠入材料層中。修筑隔離層可以用砂、細礫、石屑、穩定土及在潮濕時不會變成塑性狀態的其他材料。隔離層的厚度根據結構原理來確定，但不得小於隔離材料最大顆粒的尺寸。

7. 為了排除由表面進入路面中的水，排除冰凍時再分布的水，以及由於液態和氣態水的移動而積聚的水，在路面結構中應該插入透水性良好的材料作墊層。在第Ⅱ—Ⅲ氣候區內，在Ⅰ—Ⅲ級道路上，當土為B類和Γ類時（表7），照例應該用透水性材料修筑墊層。在其他氣候區內及低級道路上，只有路面和路基在潮濕的不利條件下，並考慮現有道路在相似條件下路面使用的經驗後，才應當確定用透水性材料作墊層。

● 用路肩下修筑整體式排水層的方法，或用鋪設水管或修筑排水槽的方法來保證水從排水層中可靠地排出。

在計算路面強度時，應當考慮用透水性材料作墊層。

第四章 確定土和材料的形變模量計算值

§ 12. 正確地確定路面各結構層的材料和路基土的計算形變模量，在設計和鑑定路面的強度時，具有決定性的意義。

有幾種確定土和材料的形變模量計算值的方法：

1. 在計算期內，用流動試驗車在野外直接測定形變模量；
2. 在實驗室中以及在試驗場上，使土和材料處於計算狀態時，用試驗法確定形變模量；
3. 在考慮以前所建道路的使用情況的基礎上，確定形變模量；
4. 根據本須知中所列的表（表4和附錄1中的表8~12）確定土和材料的形變模量。採用不同的確定形變模量計算值的方法要根據對象和設計階段來決定。

當新建道路時，土基形變模量的計算值按表4確定，而且要分析當地的气候、土質和水文條件，考慮設計的路基結構以及確定好的路基建築和壓實的方法來論證設計中所採用的形變模量值。在施工設計階段，在直接測定已建成的路基形變模量的基礎上，可以對所採用的土基形變模量值進行修正。

當改建或大修原有道路時，確定土的形變模量計算值，應儘可能地在最不利季節（就道路的潮濕而言）（附錄2），用流動試驗車在原有道路具有代表性的路段上直接測定。當不可能完成上述試驗時，形變模量的計算值根據表值近似地確定，但須用說明在行車作用下原有道路的狀態和工作情況的資料進行修正（附錄2）。

表4中列有經過充分檢驗的符合下述情況的土基形變模量計算值，即路基是按照標準和技術規範的要求建成的。

當路基結構不符合標準和技術規範的要求時，不可能使土在不利的潮濕條件下的形變模量計算值標準化。

在這些情況下，當設計道路結構時，應該規定專門的措施，以保證土基的穩定，並預防路面在冬季發生不容許的凍脹（§22）。

§ 13. 當按照表4確定路基土的形變模量計算值時，應當考慮當地的氣候條件，土的物理-力學性質和其他特點，表面排水的條件，地下水的條件。

表 4 在不同气候区内，与路基结构有关的土基形变模量计算值

按潮湿的程度而分的地区类型 (按表 6)	土的类型	在不同气候区内的土的形变模量 (公斤/平方公分)							
		II 区		III 区		IV 区		V 区	
		在符合标准和技术规范的路基中	在不满足标准和技术规范的路基中	在符合标准和技术规范的路基中	在不满足标准和技术规范的路基中	在符合标准和技术规范的路基中	在不满足标准和技术规范的路基中	在符合标准和技术规范的路基中	在不满足标准和技术规范的路基中
1	A	150~280	120~150	170~220	150~170	200~225	170~200	240~280	220~250
	B	120~160	90~120	150~180	120~150	160~200	150~180	190~220	160~190
	B	110~150	80~110	140~160	110~140	150~180	130~160	190~220	150~180
	Г	80~110	75~80	120~150	100~120	130~160	120~150	160~180	140~180
2	A	120~150	60~80	130~165	80~110	140~170	100~140	150~200	120~150
	B	80~100	—①	100~125	65~90	120~140	90~120	130~160	100~120
	B	75~85	—	90~115	—①	110~130	75~90	130~150	90~120
	Г	70~80	—	85~105	—	90~120	—①	125~140	85~110
3	A	115~140	—	120~150	—	130~160	—	140~180	—①
	B	75~95	—	80~120	—	100~130	—	120~160	—
	B	70~90	—	85~110	—	90~120	—	120~140	—
	Г	60~75	—	80~90	—	85~110	—	110~135	—

① 在设计公路时，应当制定专门措施以保证路面的稳定性并预防冬季冻胀的危险 (S 22)。