

87.3065
B SZ

106645

第十一届国际道路会议 报告集简编

M. Г. 巴斯 H. H. 伊万诺夫 著
Ф. В. 卡拉布霍夫 Б. Т. 费多罗夫 译
翁 朝 庆

人民交通出版社

第十一届国际道路会议 报告集简编

M. Г. 巴斯 H. H. 伊万诺夫 著
Ф. В. 卡拉布霍夫 B. T. 费多罗夫 译
翁 朝 庆

人民交通出版社

本書敘述1958年在里約熱內盧召開的第十一屆國際道路會議的工作。會議上曾討論了很多道路建築的迫切問題：路面設計、應用有機結合料建築高級鋪砌層、用當地材料建築道路、城市道路以及加固的鋪砌層。此外，也討論了車輛在路上行駛的問題。

書中介紹了除蘇聯報告以外的其他各國代表報告中最有意義的資料、總報告人的總結以及會議的各項決議。

本書可供工程師、技術人員和科學工作者閱讀。

第十一屆國際道路會議 報告集簡編

Моисей Григорьевич Басс,
Николай Николаевич Иванов,
Федор Васильевич Калобухов,
Всеволод Тихонович Федоров

XI Международный дорожный конгресс

Редактор И. С. Никольский
Редактор издательства М. С. Зубкова
Технический редактор Г. Д. Донская
Корректоры В. В. Никольская и
Р. С. Колокольчикова

Сдано в набор 10/II 1961 г.
Подписано в печать 11/IV 1961 г.
Бумага 60×92¹/₁₆ Печ. л. 10,50 Уч.-изд. л. 10,54
Л-40524 Тираж 1300 экз. Цена 63 коп. Заказ 215

Автотрансиздат — Москва, И-92, Сретенка, 27/29
I-я тип. Автотрансиздата — Москва, В-35,
Софийская наб., 34

本書根據蘇聯汽車運輸與公路部出版社1961年莫斯科俄文版本譯出

翁朝慶譯

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

新华书店北京发行所发行 全国新华书店經售
人民交通出版社印刷厂印刷

1963年9月北京第一版 1963年8月北京第一次印刷

开本：850×1188毫米 印張：5.5張 插頁1

全書：137,000字 印數：1—1,200冊

統一書號：15044·1473

定價(10)：0.93元

目 录

第一篇 路面基层	2
土壤承载能力的評定方法	2
道路結構的計算和評價新方法	16
应用的基层构造	30
路基的压实	35
土壤的化学加固	39
路基的防护	46
會議关于路面基层的建議	48
第二篇 柔性和剛性鋪砌层 地方道路	50
黑色鋪砌层	50
水泥混凝土鋪砌层	83
地方道路	108
會議关于柔性和剛性鋪砌层及地方道路的建議	109
第三篇 城市道路	112
城市鋪砌层的工作特点及对它們提出的要求 城市道路	
建筑的現代趋向	112
黑色鋪砌层	117
水泥混凝土鋪砌层	123
石質块料路面	128
人行道、人行橫道和自行車小道	132
會議关于城市道路的建議	137
第四篇 交通和道路鋪砌层的光滑性問題	139
市郊道路	139
城市道路	150
道路鋪砌层的光滑性	155
會議关于交通和鋪砌层光滑性問題的建議	160
結束語	163

第一篇 路面基层

第十一屆国际道路會議首先討論了路面基层的建築和設計問題。對這一問題提出報告的有英吉利、比利時、巴西、匈牙利、荷蘭、丹麥、印度、西班牙、意大利、波蘭、葡萄牙、蘇聯、土耳其、法蘭西、德意志聯邦共和國、捷克斯洛伐克、瑞士、瑞典和日本。總結是由總報告人巴西國立工程學校教授 A. Ж. 達科斯塔努聶斯做的。在討論這個問題時，有十七位代表發言，其中包括蘇聯代表。

在提出的報告里涉及的問題很廣泛，直接聯系到路面基层的計算方法、建築和試驗，以及若干道路建築的一般問題（排水、防止結冰、防止積雪、交通安全等等）。以下只談到廣大道路專業工作者感到興趣的和最重要的情況與結果。

土壤承載能力的評定方法

總報告人達科斯塔努聶斯教授指出，道路工作者最注意於土質學和土力學問題，這是由於計算荷重經常在增大的緣故。荷重的增大表現在車輪總壓力的增大、輪胎內壓力的增高和行駛速度的提高（增大對鋪砌層的动力作用）。例如，在第二次世界大戰開始時，飛機重量自15~35噸提高到70~130噸，而現在在美國計算荷重達210噸；輪胎內壓力由4~5公斤/平方厘米提高到18~21公斤/平方厘米。

道路工程師們很注意土力學的實驗研究，因為像不同季節的氣候條件、荷重的动力作用等許多因素使我們不可能做出充分令人信服的理論總結。但是現在做了廣泛的研究，並致力於做出問題的理論解答。根據總報告人的意見，在蘇聯報告里對影響路面設計的許多因素，考慮得最為完盡，並發展了1957年在倫敦召開

的国际土力学与基础工程會議^①中所提出的原理。

在決定路面和机場道面厚度时，土壤承载力的确定方法至为重要。总报告人提出了这种方法的下列分类情况：

1) 經驗法：CBR法^②，分組指数法（这两种方法都是美国提出的），日本的锤击法，匈牙利的形变測定法（这种方法便于用較简单的設備去实施）；

2) 半經驗法：試板法、苏联法、强迫震动法、荷重貫入仪法和法兰西法。

总报告人把企图通过理論途径、而以实验結果为根据的那类方法，称之为半經驗法。在这类方法里首先指的是苏联法和法兰西法。

在荷兰报告里最详尽地描述了决定刚性和柔性路面厚度的經典方法（威士特卡尔德法和 CBR 法）。报告里列出了詳細的計算图表。在这些图表里考虑到了飞机重量、輪胎內压力、車輪地位、多輪支点对单輪支点的换算、交通密度、以及土壤承载力随气候条件的变化，并且使我們能比較各因素对于这两类路面承载力的影响。

威士特卡尔德法和 CBR 法对刚性鋪砌层是按照 7 到 21 公斤/平方厘米的輪胎內压力，对柔性鋪砌层是按照 7 到 14 公斤/平方厘米的輪胎內压力而制訂的，借使符合于对机場道面的現代要求。

总报告人表示了正确的意見：美妙的計算無論如何也不会使我們忘記掉它們的基础是不很可靠的。地基系数和 CBR 指标就是这类的基础。順便可提到，在苏联对这类基础知道得很少。

在报告里对 CBR 法提的意見最多。在法兰西报告里指出，CBR 法是現在最通行的，但对它有許多批判性的意見。例如在試样飽水四昼夜方面（这样，对砂土得出偏低的数值，相反地，

① Н. Н. 伊万諾夫等《第四届国际土力学与基础工程會議資料》，苏联科学院出版社，1957年；《第四届国际土力学与基础工程會議》，苏联汽車运输出版社，1958年。

② 加利福尼亞州的承载力系数。

对粘土得出偏高的数值)，在按 CBR 法计算时由于没有考虑路面中刚度较大的上层，同样地会在基层厚度方面得到过大的安全系数。这种方法没有考虑交通密度（但是在英吉利修正方法里在计算中考虑了交通密度，在美国地氈青协会的须知里也考虑了交通密度）和路面变形能力的高低。

法兰西中央桥梁道路试验所在10年的延续时期里试验过几千个土样，并且得到下列结论：CBR 指标只表示了压实到修正普拉克脱法的95%（大约是标准压实法的104%）和饱水四昼夜的那种土壤的特性。在 CBR 值至多是20时，这种指标可以按土壤的液限和塑限来计算：

$$CBR = \frac{4,250}{LL \times IP}$$

式中：LL——土壤的液限；

IP——土壤的塑性指数。

匈牙利报告人建议在不同的湿度下测定 CBR 指标（浸水达到完全饱水度的0.75~0.80时得到最大的 CBR）。

比利时专家们以 CBR 法的结果和用面积200与700平方厘米的试板所做土壤承载力试验的结果作了对比，并且根据少数试验认为这两种方法有很好的相互关系，尤其是把 CBR 试板直径从5厘米增大到7.5厘米之后^①更是如此。

在波兰报告里，也对 CBR 法和试板法作了比较。报告里指出，在野外情况下用直径5~7.5厘米的试板对砂土做试验时，采用了直径25厘米的板，在板中心处是挖孔的，并附加13.6公斤的荷重作为附加荷重。采用直径30和75厘米的试板在路上逐层测定形变模量。

在筑于砂土上的道路上所做的试验证明，在这种情况下，CBR 指标总是高于在建造前所测定的。所以，在试验室里是把完全饱水的土样（根据修正的普拉克脱法）压实后，用2.5或5厘米的试板压入以测定 CBR 指标。

① 在全苏道路科学研究院的许多工作里，曾多次做过这种比较。

波兰专家们用直径30厘米的试板测定了路面的承载力之后，得出下列结论。处于令人满意状态的路面在融解时期受到2.5~3.5公斤/平方厘米的压力时，得出不低于1,000公斤/平方厘米的形变模量值。在这种情况下，考虑到压力是偏低的，和按全苏道路科学研究院方法取定的形变比起来，形变是减小了33%，和取定的形变模量比起来则是相应地高了。周期性地显得令人不满意的路面（下面是砂土，在碎石基层上筑沥青混凝土，在冬季冻胀，在春季破裂和折裂），在春季具有800~600公斤/平方厘米的形变模量，而土壤的形变模量是150公斤/平方厘米。融解后过几天，路面的形变模量就增高到1,200~1,400公斤/平方厘米。碎石基层上铺有沥青混凝土，且令人满意的路段，在融解并经过几天后具有1,500~2,000公斤/平方厘米的形变模量值。处于砂土上的、掺8~10%水泥处治土壤的基层（15厘米厚）在夏季具有的形变模量大约是2,300~3,500公斤/平方厘米，而用12%水泥处治土壤做成的基层则具有3,500~5,000公斤/平方厘米的形变模量。

承载力主要是在年度中最不利时期（即春初和秋末）测定的。曾把试验结果和专为波兰条件制订路面新算法时所用的资料来对比。

总报告人曾注意于苏联的报告，其中曾以形变模量和CBR指标在能够对比的情况加以比较。

在捷克斯洛伐克广泛地运用着CBR指标，而采用的基层下层厚度是能够使CBR指标等于20的（ $E \approx 300$ 公斤/平方厘米）^①。

英吉利报告一般是以按CBR法对土壤所作的评价为根据的，但是考虑到了实际的湿度。报告里所载列的路面厚度算法，类似于全苏道路科学研究院的文集《路面强度研究》（苏联汽车运输出版社，1959年）里所描述的。

在印度报告里指出，在该国情况下运用CBR法时，得出偏

① Я. 索乌契克教授《捷克斯洛伐克的路面和路基构造》，载苏联《公路》杂志，1958年第10期。

低的土壤承载力指标。

葡萄牙报告里说明了形变模量和 CBR 指标的关系^①。由于对这些指标作比较时的条件不是相互适应的，使得 CBR 在 20 到 30 范围内与 E 的关系趋于不稳定。

在巴西也广泛地采用 CBR 法。在巴西对路基土壤和基层的特性，都用 CBR 指标来表示。但是巴西专家们运用了两种方法，即用 CBR 法和分组指数法决定各层的厚度。用后一种方法计算时，得出了较小的路面厚度。根据按这两种方法所得的厚度，采用平均数值。

美国代表（美国代表只是作为观察员出席会议，并且没有提出报告）在会议上说，CBR 法有十四种类型，并且近来在美国采用得越来越少了。实际上，美国地沥青协会的柔性路面计算须知（1959年）不是单独以一种 CBR 法为根据，而是根据测定土壤承载力的许多方法的（CBR 法、公路局分类法、土壤分组指数法、形变模量测定法和许多其他方法）。设计者有权选用最适合于他们条件的方法。

在意大利报告里和部分地在西班牙报告里说到，采用分组指数法时基层构造得到最大的可靠性。可惜，在报告里没有列出任何具体数字，并且没有说明这时候应当怎样去考虑水文地质条件。

在瑞典采用着以现有路面在各种交通下的使用记录为根据的方法来对土壤评价。

通过最简单的测定（级配组成、毛细性能、稠度）来评定土壤。没有把报告中所采用的纯经验方法和根据试板压入与根据形变模量测定的其他方法来对比，因为采用后两种方法时要用复杂的设备，并且根据报告人的意见，难于用到有翻浆倾向的土壤上。

日本建议用锤击法来测定土壤的承载能力。在这种方法中以

① 在第四届国际土力学和基础工程会议上，曾谈到过这种关系。

11.9公斤的重物自30厘米高、落击在一个弹簧上，而弹簧是放置在面积707平方厘米和置于土上的板上，落击时量测最大的变形（图1a）。根据报告人的资料，落击时所得的变形（第一次的震

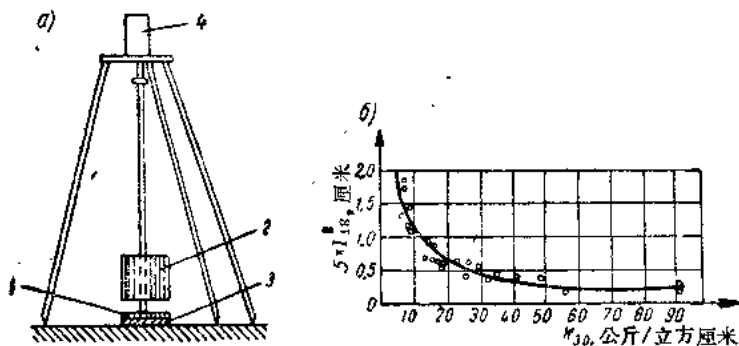


图1 测定土壤承载能力的日本法

a) 欽-伊企罗-阿薩伊 (日本) 的为取得震动图而用的設于三角架上的落击构造1-重11.9公斤的重物；2-落击的弹簧；3-直径30厘米的板；4-测震仪；
b) 地基系数 K_{30} 和用18厘米直径的試板时的第一次震幅 I 之間的关系，这时候 $I_{18} = 1.4 I_{30}$

幅) 和威士特卡尔德的地基系数 (对直径30厘米的試板面积而言) 之間存在着肯定的关系。

应当指出，在苏联 (莫斯科公路学院) 和在法兰西 (安热尔) 用来确定荷重時間并测定在一定受荷時間下的弹性模量的方法，能得出更具体和更便于計算的結果，供我們对弹性和靜力特性进行比较。

在匈牙利采用卡凱耳曼 (Benkelman, 美国) 型的弯沉仪来代替通过試板加荷的試驗。把弯沉仪放在載貨汽車的双輪胎之間 (軸上压力5吨)，然后在汽車移动之后，量测弹性形变。在路上許多地点依次做这种量测之后，就可以根据形变来評定路面的强度。这种方法类似于在苏联测定实际形变模量的方法^①，但是更为便利，并且不需用任何压力机。这时候所测定的、不是像在苏联通常用强力压力机测定的临界形变，所测定的是在輪上总

① 《柔性路面結構設計須知》，苏联汽車运输出版社，1961年。

压力2.5吨（例如，ЗИЛ-585型汽車）下的弹性-滞弹性形变。

报告里指出，当基层潮湿时，弹性-滞弹性模量比形变模量大1.2倍，这和我們在1960年做类似的試驗时莫斯科公路学院得到的数据并不抵触。他們认为已經需要加强路面时的临界形变是1.5毫米。根据莫斯科公路学院的資料，对于有重型交通的道路而言，这个数值是过大了。但是这种方法本身无疑是值得注意的，因为它能較快地表征路面的状况，而不需要换算为实际的形变模量—这样就要测定土壤和各结构层的形变模量。最近的資料（1960年末）表明，在匈牙利对于繁密交通采用0.8~1.0毫米的最大形变。

在德意志联邦共和国曾致力于用直径30厘米的板和2吨重物，通过震动（每秒10~75次循环）测定弹性模量，但是报告里沒有列出实际結果。

在比利时和意大利的报告里包含了用試板做土壤試驗的描述。在比利时曾努力于确定 CBR 法和試板法資料之間的联系，而土壤在試板作用下的形变是根据压缩試驗資料算出的，他們假定压缩曲綫作对数形状。这时候，他們沒有考虑两个最重要的因素：相对形变值及試板下沉时完全无側移和有部分側移的两种压缩試驗間的差別。所得的对比結果是极不肯定的，在苏联报告里也曾指出过这一点。

在荷兰采用測震仪和貫入仪（通常用来寻求路堤压实特性的）来测定路基承载能力。

在土耳其报告里注意于用靜荷重重复十次时的形变的标定問題，其中討論了对碎石层和最佳砾石混合料层形变的影响。

在报告里和在討論时提出的許多意見是关于重复荷重的，以及关于用弹性形变（疲劳）和用塑性形变的累积量去計算路面时对重复荷重的考虑。在許多报告和发言（苏联、法兰西、葡萄牙、比利时等等）里曾指出，形变与某一荷重的重复次数間的对数关系在一定的荷重下或在达到临界相对形变时遭到破坏。以后，形变增长得非常快，并且土壤的塑性越高，則与靜力破坏荷

重对比的安全系数应当越大。荷重的重复频率也影响到安全系数。在日本报告里，建议在潮湿的密实土壤上面复盖以排水层，以便减小荷重重复性的影响。

总报告人注意到荷重的重复性是路面设计的主要问题之一，道路铺砌层对于多次重复荷重的抗力是有重要意义的。他结合着意大利的报告提到，显然地实践证实了馬克-列奥德定理，在这项定理里說：在一定荷重下的路面全部形变是由每次施荷时的弹性形变 S_y 和塑性形变 S_n 所组成的，而 S_n 是随着荷重重复次数 n 按对数规律变化的，

$$S_{n0.01} = S_y + S_n = S_y + a \lg n$$

应当指出，对于形变累积情况的这项了解是不准确的，因为在第一次施荷时也可以得到剩余形变，特别是受到长时间的荷重作用时^①。在受短时间荷重时，剩余形变的累积可能是极小的，这样，所发生的问题不是塑性形变的累积问题，而是上层材料的疲劳问题。

在许多报告里也讲到，剩余形变是不累积的，因为一点下沉会引起相邻点的升高，这样，就消除了剩余形变。显然，更正确的是不去讲形变的累积，而去讲大结构、甚或微结构的破坏，也就是去讲疲劳问题。

在西班牙报告里曾提到荷重重复频率的重要性问题。在土耳其报告里曾致力于寻求允许的荷重重复次数与威士特卡尔德地基系数间的关系。

在许多报告里讨论了关于各种汽车换算为计算标准汽车的问题。在苏联采用的是：各种汽车对道路的作用是与单位荷重 p 和后轮印迹直径 D 的乘积成比例的，即 $k = pD$ ；由此，按下列等式决定当量的交通密度：

$$p_1 D_1 (0.5 + 0.65 \lg n_1) = p_2 D_2 (0.5 + 0.65 \lg n_2)$$

在英吉利报告里推荐采用 $\sqrt{pD} \lg N = \text{常数}$ 。但这点不能經

① H. H. 伊万諾夫等《第四届国际力学与基础工程會議》，43~48頁，苏联汽車運輸出版社，1958年。

常认为是正确的。

在苏联、比利时、法兰西和葡萄牙报告里詳細地叙說了重复荷重对土壤的作用。在比利时（工程师烈伊舍尔）用慢荷重（循环的延續時間是3~5秒）和快荷重（循环的延續時間是1/4~1/8秒）做过試驗，这些荷重速度相当于載貨汽車以60公里/时的速度行駛时对鋪砌层表面和对基层底面处的实际荷重作用時間。在鋪砌层表面上和在基层，正在施荷板之下与在施荷板旁边，在受荷时以及在卸荷后，都量測了形变。在受短時間循环时，荷重复次数变化于100,000到2,000,000次之間。

曾試驗过下列各种土壤：1)粉质砂土， $E_0 \approx 225$ 公斤/平方厘米；2)砂土， $E_0 \approx 336$ 公斤/平方厘米；3)最佳湿度的粉土， $E_0 \approx 126$ 公斤/平方厘米。用为基层的是：在第一种土壤上——15厘米水泥土，其上設15厘米碎石；在其他两种土壤上，碎石层厚相应地是10和30厘米。在施荷几次后，全部的或剩余的形变順从着下列規律：

$$S_{\text{ноз}} = S_y + a \lg n$$

式中： n ——荷重复次数。

图2里列示全部形变和荷重复次数間的关系。

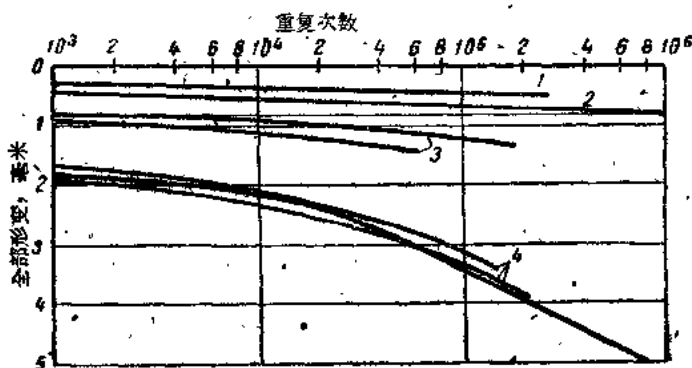


图2 循环频率每分鐘500次时，直径43.7厘米的試板的沉陷与单位荷重 p 的重复次数間的关系

1- $p=0.4$ 公斤/平方厘米；2- $p=0.53$ 公斤/平方厘米；3- $p=1$ 公斤/平方厘米；4- $p=2$ 公斤/平方厘米

按照图 2，可以取定相对形变 $\lambda = \frac{2.18}{437} = 0.005$ 作为对数

关系破坏时的范围，这是和莫斯科公路学院关于短时荷重下极限形变的资料完全适应的。

在比利时报告里指出，受慢荷重而到达曲线转折处时，试板附近某距离处构成了同心圆形的裂缝，或在试板附近看到土壤升高。

在研究设于粉土上的基层时发现，在同样的荷重重复次数下，厚15厘米的水泥土基层比同样厚度的碎石基层有更大的形变模量。在一定的荷重下产生规定的形变时，在砂土上要求造10厘米厚的碎石层，而在粉土上则要求造30厘米厚的碎石层。在这种情况下，按苏联方法要求建造的碎石层的比例为3：1，可是采用CBR法时，得出的厚度比仅仅是2：1。

在法兰西用重复静荷重所做土壤和路面试验，证实了形变与荷重重复次数间对数关系的结论。只是在达到一定的荷重之前保持了这种关系，超过这种荷重时，形变累积得更快了，也就是系数 α 增大了。

观察结果表明，由于路面材料的侧移，而使塑性形变减少。由于汽车是沿着路面的整个宽度上行駛的（在对数关系的情况下，在横断面的不同点子上有不同的交通密度而产生的影响是极微小的），路面实际上只发生弹性形变，这样，就使我们可以正确地按弹性工作阶段来计算路面。当然，在路面建成后的初期工作阶段里，由于行车而产生的补充压实是不能够为不同点子上的不平整度所完全抵消的；所以，为了避免在道路的使用初期在基层的塑性形变下构成裂缝，就要求铺砌层在早期有充分的韧性。

在德意志联邦共和国的报告里规定了下列的条件：基层的剩余形变还没有停止时，不铺设道路铺砌层。这项剩余形变可以达到1.5厘米（也就是相对形变约为0.04~0.05，像在柔性路面结构设计须知里也是这样规定的）。

在葡萄牙采用按CBR法测定的形变模量（试板压入速度为

每分钟1.25毫米，但是采用的直径 $d=15$ 厘米、单位压力达10公斤/平方厘米来評定机场柔性道面的性质。多层鋪砌层的当量形变模量 $E_{\text{等}}$ 是按下式求算的

$$E_{\text{等}} = \frac{\sigma d}{\delta}$$

式中： σ ——土上的单位压力；

d ——試板直径；

δ ——总的形变。

在葡萄牙报告里假定，在受荷重重复作用时把0.03的相对形变作为計算用的形变，这就和全苏道路科学研究院方法中所訂定的一样。但是在葡萄牙不管强度随季节的变化，就采用路面使用时期內的荷重重复总次数，对于南方地区，这不是毫无根据的；而在苏联仅仅采用土壤春季软化这么一个季节的荷重重复次数。在报告里着重指出，运用地基系数是不正确的，因为这个系数取决于試板直径。

在图3里列出在两处有柔性道面的机场上用快速荷重試驗的結果。选定起降跑道兩側的試驗点間距为100~200米。每次試驗的荷重比前一次的增大100公斤，直到平均压力达到8.5公斤/平方厘米为止，这样就有規律地把形变模量值（实际的弹性模量）降低了。

形变模量平均值是1,500~2,000公斤/平方厘米，也就是形变約为0.6~0.8毫米，实际上，最低和最高值分別地达到500和5,000公斤/平方厘米。由于道面的厚度很小，就选用了較小的試板直径。根据报告人的意見，所得的結果能很好地表征路面材料的特性，并且得出起降跑道强度的均匀性的概念。在图3上，机场B的道面是比机场A的更为均匀的。

选择了最有代表性的鋪砌层地点之后，采用与汽車車輪或飞机輪最大压力相等的压力，对鋪砌层做重复試驗。用水力千斤頂把圓試板（直径稍小于輪胎与鋪砌层接触面的当量直径）上的荷重逐漸增大。选择加荷与卸荷循环次数时，要使我们可能根据馬

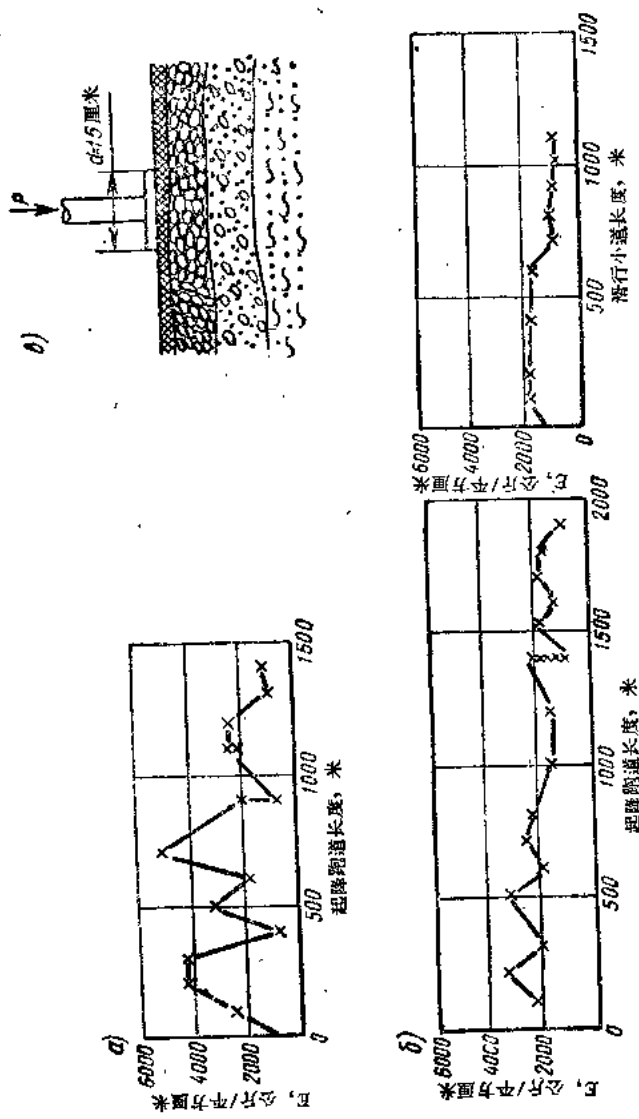


图3 用快速荷重试验两处机场道面的结果
a) 机场A; b) 机场B; c) 试验草图

克-列奥德对数规律，作外延而加以应用。他们认为10次加荷与卸荷循环是最有根据的，但是由于试验费用较大并且结果得出来较慢，现在决定（按照美国道路研究所的“须知”）对每级荷重限于只做四次循环。这时候，一直把荷重加大，直到每组循环开始的竖直形变不比前一循环最后沉陷大2.5毫米时为止。当沉陷达到13毫米时，停止试验。

图4上列示几幅典型的图线，其中表示出重复加荷1、10、100、1,000和10,000次后直径45厘米的试板的形变 δ 与单位压力 σ 、每级荷重重复次数 n 的对数，以及总荷重 Q 的关系。图4B上的虚线是经过 $\delta=5$ 毫米与上面的曲线（通过 $\delta=0$ 毫米的——译者注）平行地画出的，也就是表示开始压实5毫米后（即相对形变 $\delta/d=0.011$ 后）形变 δ 与总荷重的关系。葡萄牙报告人把这项形变认为是铺砌层的承载力极限。在这条线和总荷重重复曲线交叉处，得出准许的最大轮上荷重，但是不能用形变超过12.5毫米的那些交叉点（相对形变 $\frac{\delta}{d}=0.028$ ，即类似于在苏联所取定的标准）。

为了运用图线去求算起降跑道的承载力，需要去确定幅度内最大荷重点上的飞机轮通过总次数。它是这样计算的：

$$n = 300 v f m p D$$

式中： n ——最大荷重重复次数；

300——一年内的的工作天数；

v ——每天的飞机数目；

f ——轮子降落到等于轮宽的一行幅宽内的或然率(0.1)；

m ——最重轮子所占比例(0.1)；

p ——轮子所降落到的幅长的比例(0.5)；

D ——铺砌层的使用期限（例如，20年）。

报告人指出，难于确定所有这些参数的数值，他们是选用可能的数值。在这种情况下， $n=1,500$ 。按图4B， $\delta=5$ 毫米， $Q=12$ 吨。这种荷重相当于停留在滑行小道或停机坪的飞机荷重。在起