

984 $\frac{3}{27}$

18765

中国土木工程学会
第一届土力学及基础工程学术会议
论文选集

中国工业出版社

中国土木工程学会
第一届土力学及基础工程学术会议
论 文 选 集

中国工业出版社

1962年12月由中国土木工程学会主持，在天津召开了全国第一届土力学及基础工程学术會議。

本論文选集收集了會議論文 47 篇、論文摘要 12 篇，分为以下七类：

I. 土的物理力学性质， II. 土体的变形和稳定理論， III. 房屋及結構物天然地基， IV. 房屋及結構物人工地基， V. 土坝及水工建筑物地基， VI. 路基、边坡和隧道， VII. 黄土。

在本論文选集中还刊載了會議上所作論文綜合报告及分組討論总结发言，并附載有會議全部論文索引。

本論文选集大体上反映了最近几年来我国学者在土力学与基础工程方面的主要成就。

本論文选集对建筑、水利、鉄道、交通等部門从事土力学与基础工程的工程技术人员、研究人員及高等院校有关专业师生都有参考价值。

中国土木工程学会
第一届土力学及基础工程学术會議
論 文 选 集

建筑工程部图书編輯部編輯（北京西郊百万庄）

中国工业出版社出版（北京佟麟閣路丙10号）

（北京市书刊出版事业許可証出字第110号）

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ ·印张 $30\frac{1}{2}$ ·插頁 7·字数 715,000

1964年 8 月北京第一版·1964年 8 月北京第一次印刷

印数 0001—3,210·定价（科七）5.30元

統一书号：15165·3103（建工-372）

編 者 的 話

在这里共发表59篇論文。这些論文是从中国土木工程学会土力学及基础工程第一屆学术會議的194篇論文中选出来的。在选編过程中，曾考虑了各个方面論文的代表性；其中，有几篇論文（主要是理論性論文），虽然編、审者有不同評价，但也在此发表了，我們希望通过发表这些論文，将引起讀者广泛討論，更好地貫徹百花齐放、百家爭鳴的方針，推动这門科学技术更加向前发展。

为了便于讀者了解这次学术會議論文的全貌，在这选集里刊登了全部論文的目录；同时也登載了大会上宣讀的几篇論文綜合发言，以及大会上四个討論小組的討論总结。

我們受大会的委托，原想将論文选集早日出版，由于条件限制，拖延了許多時間。又限于經驗和水平，缺点在所难免，希望作者和讀者批評指正。

在編审期間，我們得到各方面的热情帮助和大力支持，特别是张有齡、张国霞和夏正中等同志作了很多工作，我們一并在此表示謝意。

編 輯 委 員 会

委員（按姓名笔划）：

卢肇鈞 汪聞韶 陈志德 陈宗基 陈梁生（召集人）

吳炳錕 周 鏡 范恩錕 俞調梅 黃 強

曾国熙 鄒思懋 馮国栋 鉄天石 蔣彭年

錢家欢 錢鴻綸 饒鴻雁

秘书：林北湧 丁金粟

會議情況簡介

中国土木工程学会于1962年12月3日到9日，在天津召开了全国第一届土力学及基础工程学术會議。这次會議是和天津市土壤地基学会第三屆年会联合召开的。出席會議的正式代表与列席代表共70人，其中包括全国建筑、水利、鉄道、交通等部門的生产与科学研究单位、高等院校及中国科学院的土力学与基础工程工作者。天津市土壤地基学会會員60余人也参加了會議的各项学术活动。

中国土木工程学会理事长兼土力学及基础工程委员会主任委員茅以升在会上致开幕詞。他說：这次学术會議的主要任务是鉴定成果，介紹情况，交流經驗，討論問題。會議要着重討論土力学专业如何支援农业問題，土力学专业发展规划以及有关土的物理力学化学性质、土的变形和强度理論、路基的稳定及地基基础等有关重大問題。通过代表們的接触，可以介紹各地土力学专业現狀。

茅以升理事长在講話中回顾了我国土工专业的发展历史。他說，解放前土力学这門学科在我国是十分薄弱的；解放后，在党与政府的关怀下得到了迅速的发展，特別从大跃进以来，生产的发展向本学科提出了大量要求，促使了本学科的全面发展。因此，这次学术會議的召开将成为我国土工发展史上的里程碑。

天津市副市长、天津市科学技术协会主席張国藩代表天津市科学工作者向大会致詞。張副市长向大家介紹了天津地区的工程地质概况。他說，天津位于五河汇合入海之处，地势較低，地基土质属于冲积的軟粘土，由此，在建設工程中迫切需要解决地基的合理設計及各种人工加固地基方法。張副市长还希望这次會議能对天津市的科学事业的发展起促进作用。

土力学及基础工程委员会副主任委員倪弄畔在会上作了“我国土力学及基础工程专业发展情况”的报告，倪副主任委員在报告中詳細介紹了我国土力学专业的发展历史，近年来我国土力学及基础工程方面取得的成就，以及目前我国土力学及基础工程专业的状况。

在大会上，还有中国科学院岩体土力学研究所所长陈宗基与同济大学教授俞調梅分別就“对我国土力学、岩体力学中若干重要問題的看法”、“关于培养土力学专业干部的一些意見”两个問題作了报告。

这次會議收到学术論文共194篇，大会筹备委员会除了在会上印发了論文摘要及部分論文外，并将全部論文分为土的物理力学性质、土的变形强度理論及土坝与土工建筑物地基、天然地基与人工地基、路基、土压力和特种土的性质等四类，分別請陈梁生、蔣彭年、黄强、卢肇鈞等同志在会上对这些論文作了綜合的評述。此外，在大会与分組会上还宣讀了30余篇論文。

嗣后，會議分为四組进行了討論。

第一組討論了粘性土的抗剪强度，土体稳定及理論土力学发展途径等問題。

第二組討論了有关地基变形計算、变形性质指标的測定及軟土地基变形的研究方向間

題。天津、北京、上海、成都等地代表在会上介紹了这些地区的天然地基設計規範（草案）。部分代表还介紹了人工地基方面的研究成果。

第三組的討論主要是圍繞正在編制中的黃土地基規範进行的；同时也对黃土边坡穩定問題、黃土地区水庫和渠道边坡坍塌問題及黃土地区地下水上升問題等进行了討論。

第四組討論了有关土动力学方面的問題，包括机器基础、砂土振动液化、定向爆破及有关土动力学的研究方向等問題。

除了上述問題外，各組还对支援农业問題展开了热烈的討論。代表們在发言中介紹了各地土力学与基础工程专业工作人員在支援农业方面取得的成就，并提出了許多有关支援农业的課題，例如利用当地材料修建中小型土坝問題、黃土地区渠道滲漏与 水庫坍岸問題、山地房屋建筑問題、农村簡易地质勘测問題，及农村道路問題等。代表們还建議各地学会将支援农业作为学术活动的主要內容之一，并注意这方面的科学普及工作。

會議期間，天津市港务工程局还邀請代表們參觀了塘沽新港；部分代表还对某地碼頭水平位移問題、某地区地面沉降問題及高等院校土力学专业干部培养問題等組織了座談与討論。

在會議結束前，由邹思懋、俞調梅、錢鴻縉、汪聞韶等同志代表各組向大会作了小組討論的总结发言，馮国栋同志作了关于土力学及基础工程专业支援农业的綜合总结发言，土力学及基础工程委员会副主任委員倪弄畔代表大会主席团致閉幕詞。倪副主任委員在致詞中对天津市科协、天津市土壤地基学会及有关单位給予这會議工作的支持与协助表示感谢，并号召大家更好地学习馬列主义，学习毛泽东思想，高举三面紅旗，为土力学与基础工程科学技术的进一步发展共同努力。

为了广泛交流研究成果，进一步开展学术爭論，會議还决定出版論文选集，組成編輯委员会，負責論文評选和編輯工作。

目 录

編者的話

會議情况簡介

綜合报告(一) 土的物理力学性质	陈梁生 (1)
綜合报告(二) 土的变形强度理論及土坝与水工建筑物地基	蔣彭年 (6)
綜合报告(三) 天然地基与人工地基	黃 强 (10)
綜合报告(四) 路基、土压力和特种土的性质	卢肇鈞 (15)
对我国土力学、岩体力学中若干重要問題的看法	陈宗基 (19)

I. 土的物理力学性质

1. 砂土天然密度的測定	李碧玉 (29)
2. 粘性土的物理指标与其荷載試驗力学指标之間的关系	张祖聞 (40)
3. 上海地区粘性土的物理力学性质指标間相关关系的探討 ...	朱良模 翁显达 (41)
4. 飽和軟粘土不同形态水分的划分	范恩鋐 錢 征 楊国強 (48)
5. 砂土与粘土的靜止側压力系数	姜 朴 (56)
6. 水平向固結系数的測定	竇 宜 戚树馨 (63)
7. 軟土的剪切流变性质	范恩鋐 錢 征 楊国強 (70)
8. 軟土內摩擦角和塑性指数的关系	卢肇鈞 楊 伟 (80)
9. 未完全固結的飽和軟粘土地基在荷重作用下的抗剪强度	郝思懋 (86)
10. 粘土受剪历时对其强度的影响	朱思哲 (87)
11. 关于密实的卵石和砂的抗剪强度及边坡稳定的一个探討	陈梁生 陈仲頤 李錦坤 丁金粟 (93)
12. 高含水量填土孔隙气压力的測定	陈愈炯 (100)
13. 土的剪切变形对抗剪强度的影响	郝君任 (101)
14. 貴州紅粘土的建筑性能	高 岱 袁 玩 余培厚 (109)
15. 旁压試驗及粘性土形变模量的測定	黃熙齡 张世浩 胡忠志 (116)
16. 用桩模試驗測定土的变形模量	周叔举 金維泉 (125)
17. 用冲击触探法測定粘性土变形模量及其影响因素的研究	徐时梁 郭佩玖 陈国昌 陈端夫 (130)
18. 現場十字板剪力仪試驗方法的改进	朱家謨 陈緒照 (138)
19. 钎探在杂填土地基勘测評價中的作用	崔淑珍 袁靄芬 (145)

II. 土体的变形和稳定理論

1. 垂直荷載下軟粘土地基的側向变形	曾国熙 (154)
--------------------------	-------------

2. 在垂直荷載与水平荷載作用下地基的側向变形 楊錫齡 (165)
3. 三角形及梯形荷載下地基中塑性区的开展規律与地基临界荷載的确定
..... 高有潮 (178)
4. 飽和粘土抗剪強度的变化規律及其在土工建筑稳定分析中的应用 ... 沈珠江 (192)
5. 飽和粘性土的极限平衡理論 沈珠江 (193)
6. 极大极小原理在土体稳定分析中的应用 沈珠江 (202)
7. 以非綫性 $\tau - \sigma$ 关系为基础的土的极限平衡条件及其在地基塑性平衡
区开展范围計算中的应用 陈仲頤 (211)
8. 飽和粉砂振动試驗研究 姜 朴 (218)
9. 飽和砂土振动孔隙水压力的产生、扩散和消散 汪聞韶 (224)

II. 房屋及結構物天然地基

1. 福州軟土地基的变形特征 陈皓彬 (236)
2. 考虑三向应力計算任意形状基础的沉降 夏正中 (247)
3. 上海地区天然地基按极限变形計算的探討 陈惠康 許惠令 (260)
4. 地基变形計算的应力面积法 吳崇礼 (261)
5. 軟土地基按变形計算問題 鄔象賢 (269)
6. 粘彈性地基上的彈性梁 錢家欢 (277)
7. 基础梁的近似分析 吳仁培 (282)
8. 錘基础設計中的几个問題 王錫康 刘耀府 (298)

IV. 房屋及結構物人工地基

1. 垂直荷載作用下单桩承載力的計算 戈 宁 (315)
2. 論試桩資料分析中的几个問題 魏汝龙 (323)
3. 粘性土电动砂化加固的研究 鉄天石 蔣仁富 (333)
4. 人工降低地下水位噴射井点的构造設計 邓仁麟 許溶烈 (342)
5. 各向異性的双层系地基的应力計算 胡 定 (352)

V. 土坝及水工建筑物地基

1. 苏北地区水閘地基的沉陷量及其和時間的关系 錢家欢 (358)
2. 四川地区土坝的調查研究 屈智炯 (359)
3. 含砾风化粘性土建筑水中填土坝工程性质的探討 郭伯強 (367)
4. 用鋪盖防滲的斜墙土坝滲流計算和設計 毛昶熙 (375)
5. 三向电拟試驗模型分割法与滲流研究 毛昶熙 (376)

VI. 路基、边坡和隧道

1. 石灰土在道路工程中的应用 陈炳麟 饒鴻雁 (396)
2. 石灰稳定土修筑道路的初步研究 王立柱 (397)
3. 衡重式擋墙的模型試驗及其土压力計算 周 鏡 李惠康 郑明成 (412)

4. 双綫隧道通过煤层地段地层压力的实测研究林培源 薛跃宗 (413)
5. 碼頭施工中打桩振动对岸坡的影响魏汝龙 (424)
6. 列車通过时路基的动应力和振动楊灿文 龔亚丽 (433)

Ⅶ. 黃 土

1. 关于黄土边坡稳定分析刘 颖 (434)
 2. 地下水上升对某建筑物影响的探討孙国栋 傅义和 (442)
 3. 湿陷性黄土地基评价的商榷黃 强 (451)
 4. 黄土地基加固方法的試驗研究蔡文祥 (452)
 5. 在建筑物基础旁側采用石灰砂桩加固湿陷性黄土地基李云章 (463)
 6. 黄土区間歇性浸水运用渠系及建筑物地基的稳定变形与时间的估算
.....孟宪麒 李禎祥 (464)
-
- 第一組討論总结郝思懋 (477)
 - 第二組討論总结俞調梅 (479)
 - 第三組討論总结錢鴻縉 (482)
 - 第四組討論总结汪聞韶 (484)
 - 會議論文索引 (486)

綜 合 報 告

(一)

土的物理力学性质

报告人 陈梁生

关于土的物理力学性质的論文有28篇（不包括特种土），分为下列三类：（一）关于土的組成及物理性质 6 篇；（二）关于土的变形特性 9 篇；（三）关于土的强度特性13篇。

从这些論文来看，我国近年来对于土的物理力学性质的研究是多方面的，但是在某些方面是比較集中的。粘性土的强度受到广大研究者的重視；这一方面的論文占10篇。野外勘探試驗也有很多人在研究；这一方面的論文有 7 篇。有关流变性质的論文有 3 篇，說明这一方面的研究工作已逐漸开展。

大部分論文比較密切联系实际，有学术意义，而且不少表現了可貴的創造性。但是，也必須說，有不少研究成果还只能看做初步的，要求进一步的工作来証实。

一、土的組成及物理性质

通过野外試驗就地測定土（特別是砂及卵石）的密度在地基勘探中有重要意义。这一方面的論文有 3 篇。李碧玉（I-1）提出了用泥浆取样法、 γ 射綫法和电容法測定砂土密度的研究成果。对 γ 射綫方法的設備和土质影响做了比較深入的研究。用三种方法都取得了良好成果。作者认为，泥浆取样法設備簡單，易于推广， γ 射綫法与电容法操作迅速，且可进行土体密度的长期观测，但精度受仪器設備影响較大，而电容法受土质及地下水矿化度影响大，仅适用于土层單純及較純淨的砂土。第一工业机械部华中勘测队用杜兰切（Дуранте）触探仪在砂层及圓砾卵石层中做了試驗研究（I-43）。試驗結果与苏联的天然地基設計规范（НитУ127-55）中按照孔隙比划分砂土密度等級的标准有出入。在圓砾卵石层中所做試驗表明，地下水对触探試驗成果有重要影响。王钟琦（I-20）对利用 γ 射綫測土密度的理論和某些实际問題做了論述。这些論文对砂土勘探有实用及参考价值。

天津大学及交通部航务工程局港工研究所利用土中不同形态水分蒸发速度不同来測定自由水和結合水的含量（I-4）。試驗土样是一种軟粘土，用紅外綫灯照射。論文中提出，有可能根据蒸发速度曲綫确定塑限。

四川水电厅設計院科学研究所收集了大量川东原状土及击实土的試驗資料，統計整理出物理力学性质指标之間相互关系图31幅，并提出經驗公式 7 个（I-24）。这些成果很有参考价值。但是，在建立統計关系中都是用一性质指标对另一性质指标，看来这与分

散度大是有关的。

錢征分析了天津、上海等十几个地区若干軟土的物理力学性质指标值，从而提出我国軟土物理力学性质指标值的标准（I-25）。作者认为軟土不同于淤泥，它不是土的一种分类名称，而应当看做土的一种状态。报告人同意作者这个看法。应当指出，作者收集的軟土試驗資料似乎还比較少，提出的指标值标准值得商榷。

二、土的变形性质

这一方面的論文有9篇，半数是关于土的变形模量，其中多数是关于野外試驗。土的变形模量的确定方法，野外荷載試驗与室内压縮試驗結果的比較，多年来一直受到我国工程界和研究者的重視。一般认为，荷載試驗的成果更为可靠。但是，荷載試驗成本高，劳动力消耗大；因此亟于寻找一些比較簡便的野外試驗方法来代替荷載試驗。

黃熙齡、孙世浩和胡忠志研究了用旁压仪在钻孔中測定土的变形模量（I-15）。他們設計了試驗設備并提出了計算公式。他們对北京、上海等地的不同土质做了試驗，确定了系数值。根据作者的經驗，这个方法設備輕便，操作迅速，可以用来測定20米深度以内或更深些土的变形模量。

周叔举和金維泉提出了他們在用桩模試驗測定土的变形模量方面的研究工作（I-16）。他們根据国外研究資料，在仪器設計和試驗方法上做了一定改进。对北京的不同土质做了校准試驗，以后在上海实地应用，成果认为可靠。使用深度达6米。

張祖聞根据355份荷載試驗資料、用数理統計分析方法，統計了粘性土的压縮模量系数（ $E/1-\mu^2$ ）和比例极限压力与物理性指标之間的关系，推荐了換算公式，很有实用意义（I-2）。作者认为，反映力学性质的分类指标用液限最好，塑性指数次之，塑限最差。但是，在作者推荐的公式中，是采用塑性指数做为分类指标。

冶金工业部建筑研究院和武汉勘察公司于1961年在好几个城市进行了冲击触探試驗和野外荷載試驗（I-17），他們得到了变形模量与触探器探头的尖端阻力（按照格尔謝凡諾夫打桩公式計算）之間的关系。对土质、触探深度和地下水的影响，得到了一些結論。

王钟琦提出了用放射性同位素和触探联合測定土的密度和变形模量（I-20）。根据試坑中小型触探試驗，触探下沉40厘米的击数与变形模量之間成直綫关系，每击下沉量与变形模量之間成双曲綫关系。又，根据試驗，认为触探管长度对触探指标有影响，与上述論文（I-17）所見不同。

建筑工程部非金屬矿地质公司中南分公司勘察室，根据广州近郊淤泥沉积試驗成果，提出了野外荷載試驗与室内固結試驗所得变形模量值之間的統計比值（I-27）。这个比值与土的孔隙比及荷載有关。

土的流变学特性是今后一个重要的研究方向。收到这方面論文3篇。

交通部航务工程局科学研究所及天津大学土建系設計了一种拖板式剪力仪，对天津一种軟土进行了流变試驗（I-7）。他們得到了变形速率、粘滯系数与時間之間的某些关系。

門福录对一种上海粘土，用单軸压縮徐变仪、直接剪力仪和固結仪进行了流变試驗研究（I-21）。他认为全部变形可分为瞬間弹性、瞬間塑性、后效弹性及粘滯流动四部分。

瞬間變形中,大部分為塑性變形。他据此提出了一種粘滯——彈性——塑性體的力學模型。

王鍾琦根據從荷載試驗得到的變形曲線的形狀,將土分成不同類型,並對各類土提出力學模型(I-28)。作者提出,不同類型的荷載試驗變形曲線是實際上存在的,這個事實過去被人忽視了,把變形曲線起始部分一律看成直線,而把其他形狀曲線都看成試驗誤差所造成的。這篇是探討性質的,實際資料較少。

從送來的論文來看,對於最能反映軟土變形性質的力學模型的看法有分歧。

姜朴用電測法研究了砂和粘土的側壓力系數(I-5)。他認為電測法比壓力表法可靠,因為土的側膨脹很小。根據電測法,砂土側膨脹系數隨密度增加而增加,根據壓力表法得到相反的結果。粘土的側壓力系數在固結過程中逐漸減小,作者用孔隙水壓力的產生和消散來說明。對於粘土的試驗,現在還限于一種樣品。

寶宜用四種不同排水固結試驗方法測定了好幾種土的水平固結系數(I-6)。作者提出,在理論上,不同排水條件對固結系數沒有根本影響。作者認為,在單向及三向排水固結試驗中土樣受擾動,影響試驗結果。最後建議用向外徑向排水固結試驗方法,因為這方法比較可靠而簡單。徑向排水固結試驗是在標準固結儀中進行的。報告人意見,所用試件比較薄,可能便利水沿着上下界面滲走,造成一定的誤差。

三、土的強度特性

在土力學中,採用莫爾強度理論,是幾乎一致的。但是,對於土的強度的本質,了解得還很不透徹。因此,對於土的抗剪強度應當用甚麼指標來表示,這些指標應當通過怎樣的試驗來確定,一方面能很好反映土的實際工作條件,另一方面又比較便于應用,還是經常有爭論的問題。也必須說,在國際上已經進行了不少這一方面的研究工作,在國內近年來也是很受重視的。在送來的論文中,有10篇是關於粘性土的抗剪強度,其中有好些篇討論到指標的選用、測定方法和影響因素。

盧肇鈞和楊偉對用直剪儀測定土的強度指標的幾種方法做了評論,認為有某些情況在密度改變條件下測定強度指標,比較符合實際(I-8)。他們根據國內35種軟土直剪試驗資料,提出內摩擦角與塑性指數之間的關係,並與某些國外資料相比較。

鄒思懋在分析了前人試驗資料之後,認為在原狀飽和粘土中也存在抗剪強度與孔隙比及有效應力之間的唯一關係(I-9)。在此基礎上,他提出了估算飽和軟粘土抗剪強度的一種方法,這個方法他稱為固結度——含水量——強度法。為採用這個方法,他還提出了需要進行的試驗項目和試驗方法。

蔣國澄和俞培基用二種飽和重塑軟粘土進行三軸壓力和直剪試驗,得到以有效應力表示的相同試後含水量的抗剪強度曲線(I-36)。作者主張用試後含水量整理試驗數據(特別對粘性較大的土)。他們認為用試後含水量整理試驗數據,還有助於減少不同儀器試驗成果的差別。作者提出了對非飽和土、擊實粘土和原狀土是否存在抗剪強度與有效應力及含水量之間的唯一關係這個問題。他們說,採用他們的試驗方法,可以無需這個關係。

朱思哲研究了剪切歷時對抗剪強度的影響(I-10)。他對一種粘土在正常壓密、未完全壓密和預先壓密條件下用應變控制式直剪儀進行試驗。試驗表明,未完全壓密及正常壓密的土,隨剪應變速率減小而增大,趨向一個極限值,隨破壞時間增長而增加。預壓的土

与此相反。对这个现象，他用剪切过程中土的密度和孔隙水压力的变化来说明。据此他认为，对未完全压密土或正常压密土在有排水条件下不存在强度随剪切历时而降低的问题。应当指出，在作者的试验中，剪切历时最长约为10小时。

陈愈炯研究了高含水量填土中孔隙气压力的测定方法（I-12）。作者认为，这项研究对于饱和度高的土（封闭系统）可能有重要的意义。他考虑气泡表面的水张力，引导了孔隙气压力的计算公式，并提出了试验方法。

西北水利科学研究所用应变控制式直剪仪对一种黄土的击实样品，在饱和及不饱和状态下进行了大量的快剪和固结快剪试验，研究剪损变形标准问题（I-13）。试验表明，采用不同剪损变形时，抗剪强度指标值变化很大。他们建议用变形6毫米（试件直径的9.37%）为剪损标准。

天津市建设局科学研究所和建筑工程部非金属矿地质公司中南分公司勘察室，都统计了大量的试验资料，得到抗剪强度指标值与物理性指标值之间的关系。前一单位分析了天津市5993个样品的试验资料，根据塑性指数、饱和度及天然容重将土分为60组，用保证率法统计出各组土的抗剪强度指标（ C 、 ϕ ）值（I-37）。他们是用应变控制式直剪仪进行固结快剪。后一单位分析了武汉市和广州市某些粘性土的试验资料（I-27）。对武汉市土得到相应不同孔隙比及塑性指数的抗剪强度指标（ C 、 ϕ ）值，对广州市土得出相应不同孔隙比和塑性限度的抗剪强度指标值，广州市土剪力试验所用方法，文中没有说明。

成都工学院土力地质实验室提出了对四川成都自贡地区粘性土所进行的35组210个样品的三轴快剪试验的成果（I-34）。

有两篇论文是关于用十字板剪力仪测定土的强度。朱绍模和陈绪照设计了活接头式和电阻式十字板测头，并用这些测头以及已有的老式和套筒式测头在现场进行了比较试验（I-18）。他们对各种测头的性能，提出了初步结论。陈宗嶽建议将十字板剪力仪推广用于内摩擦角 $\phi \neq 0$ 的土中（I-38）。他提出了计算公式和试验方法。这篇论文属于初步探讨的性质。报告人认为，在以往的十字板剪力试验中，并不要求必须 $\phi = 0$ 。

有两篇论文介绍了砂土振动液化的试验研究。华东水利学院教师和同学用振动三轴压力仪研究一种粉砂在不同密度与应力状态下液化时的孔隙压力和振动加速度（I-8）。他们指出，砂土振动破坏不都是由于液化，当主应力差（ $\sigma_1 - \sigma_3$ ）很大时，砂土结构可能因振动变松强度降低而发生破坏。屈智炯研究了几种砂的液化和振动压密性能（I-29）。砂是装在金属圆筒内受振动，孔隙压力用通过筒壁的测压管量测。他还用直剪仪测定砂受振时的抗剪强度。某些结论似乎受试验设备限制，值得商榷。

陈梁生、陈仲頤、李锦坤和丁金粟等研究了密实的卵石和砂的抗剪强度（I-11）。他们用大型的直剪仪和三轴压力仪测定了密实卵石和砾质中砂的抗剪强度曲线，指出它们具有显著的曲率。他们认为，密实卵石和砂的这个强度特征在边坡稳定计算中应当给予重视。他们进行了“压实休止角”试验，并利用实测抗剪强度曲线和滑弧法进行计算，结果表明密实卵石的边坡有可能很陡。

四、結語和建議

在介绍了大会收到的关于土的物理力学性质的论文之后，我相信大家都会感到，我国

近年来在这一方面的研究是具有成績的。我們还必須看到，大会收到的論文毕竟只反映我国研究者所做的工作的一部分。有一点也許要提出来，在这次送来的論文中，沒有专门介紹关于土的化学性质的研究成果的。

为更好地总结已經完成的工作和组织今后的研究，有必要在大会上着重討論一些在工程实际上和学科发展上有重要意义的问题。报告人願提出以下討論問題供大会参考：

- (一) 粘性土抗剪强度指标的选用和試驗方法，联系到强度本质和应用問題。
- (二) 軟土的流变学模型。
- (三) 变形模量几种野外試驗方法的評價和应用問題。
- (四) 土的密度的几种野外測定方法的評價和应用問題。

綜合報告

(二)

土的变形强度理論及土坝与土工建筑物地基

报告人 蔣彭年

土的变形、强度以及土坝与土工建筑物地基方面的理論与实践問題，对于我国工程建設与土力学发展是很重要的。提交本組的論文共計34篇，就表明了这一事实。

为了比較系統而扼要地表达出提交本組的論文的概况，現試將第二組的論文綜合为以下几类：一、土的变形与土工建筑物地基（8篇）；二、土的强度以及斜坡与地基的稳定（包括土压力）（12篇）；三、土的动力問題（3篇）；四、碾压式土坝（2篇）；五、水中填土及水力冲填筑坝（包括深水倒土防渗鋪盖）（4篇）；六、定向爆破筑坝（1篇）；七、土体中渗流及渗流控制問題（4篇）。

一、土的变形与土工建筑物地基

在現場与室內試驗所得变形指标的相互关系方面，錢家欢与學生們（V-1）根据苏北六閘地基資料，得出了根据沉陷观测資料反算的变形模量与相应室內試驗所得压缩模量的統計关系曲綫，以及根据沉陷观测反算的粘滯系数 K 与室內試驗粘滯系数 K_s 之間的統計关系，显然这些关系是有地区性的。

在黃土受到間歇浸水的变形問題方面，孟宪麒与李禎祥（VI-6）通过室內試驗，探索間歇浸水时黃土的湿度与浸水次数对間歇湿陷量的关系，提出了总間歇湿陷量一般为第一次浸水湿陷量的30~40%。此外，也提出了总稳定湿陷量与時間的估算公式。

在临界荷載問題方面，朱梅生（II-13）利用弹性理論及极限平衡条件，得出了对称三角形荷載下軟粘土（內摩擦角为零）地基的临塑荷載（平面問題）为軟粘土凝聚强度的3.9倍，較均布荷載者約大24%。徐志英、向大潤与學生們（V-6）采用雅罗波尔斯基的方法，驗算了苏北23座水閘地基的塑性开展区深度与寬度比的数值。此外，高有潮（II-3）提出了三角形及梯形填土下地基的临界或許可荷載公式。

在应力与变形計算方面，徐文忠与郑鴻泰（II-10）根据克尔文虎克力学模型，采用拉普拉斯变換运算，推导了半无限粘弹性土体在垂直集中力作用下的应力与位移公式。王貽蓀（II-14）在应用弗洛林压密原理、梅原达朗变形模量計算等方法上，綜述了砂井地基的沉降計算，在压密原理中有些变化性指标显然是值得进一步研究的。殷宗泽（II-15）曾提出了差分計算方法来計算地基中水位降落时的固結与沉陷，而值得注意的是采用压密

荷重不随時間而变的軸对称固結方程的应用以及某些边界条件的确定。楊錫齡(Ⅱ-2)根据弹性理論中布辛奈斯克垂直集中力与西罗第水平集中力作用下在半无限体内某点的水平位移的解,用迭加法求算垂直与水平荷载作用下地基的側向位移,并制訂感应图。其次,再按此法分析了不同基础荷重下地基中側向位移的分布特性,还提出了現場观测两不同点的側向位移来推求地基土的变形模量与泊松比。

二、土的强度以及斜坡与地基的稳定

沈珠江(Ⅱ-11)在回顾土力学发展情况与土体特点(如剪胀性、压硬性、体变的非綫性和不連續性、压应力的不完全有效性、各向異性等)的基础上,論述了土体变形与强度理論的发展,并着重提出了土力学建立的基础,也強調了塑性理論的应用对土力学迅速发展的可能性。其中理論土力学的建立以及土力学与其它学科的关系,需要进一步深入探討。

土的抗剪强度的确定,发展趋向倾向于有效强度,在实用上有的还是采用总强度。当前,对于土的有效应力原理引起了大家的注意。刘穎(V-7)提出了多孔材料有效应力不仅取决于接触面,而且也取决于材料厚度与土粒平均厚度的表达式,其中实验数值需要补充印証,所提孔隙压力与应力条件的相互关系,进一步深入探討也是需要的。沈珠江(Ⅱ-4)也在前人基础上綜述了飽和軟粘土强度的一部分有效应力原理。

斜坡与地基的稳定性方面,沈珠江(Ⅱ-5)根据最大剪应力与有效法向应力之間的綫性关系,以及应变速度張量与应力張量之間的关系等,在平面变形問題中,給出了飽和粘土塑性平衡与流动方程組,继而按土体三类問題,在論述其极大极小原理后,証明其解的唯一性。从而也推导出与瑞典圓弧法相一致的安全系数計算公式,并提出了空間滑动面法及其实例。沈珠江(Ⅱ-6)又在极限平衡理論基础上,提出了除对散粒体外也对凝聚体,闡述了极大极小原理,以及推求可靜解与可动解問題,有助于土体稳定問題及极限荷重的求解。此外,卡富宗、刘令瑤(Ⅱ-18)在回顾过去弹塑性及极限平衡理論基础上,针对当前流行的所謂土坝塑流問題进行分析評述,有助于正确考虑土坝設計計算。陈仲頤(Ⅱ-7)根据土的抗剪强度特性是非綫性关系,并以幂数函数表示,推导出了非綫性强度曲綫的土的极限平衡条件,并通过实例計算証明非綫性强度曲綫所求的地基在荷重作用下,塑性变形区較綫性抗剪强度綫者为小。

常用的工程設計中稳定分析一般是采用垂直条分的圓弧滑动面法或其它滑动面法;即假定若干滑动面为已知,用試算法定出最危险滑动面的位置,并根据相应的安全系数作定量的評价。沈珠江(Ⅱ-4)根据飽和軟粘土內有效强度,提出了利用水平条分法的圓弧滑动面进行稳定分析方法,并与毕肖拍与克萊方法进行了比較。錢征(Ⅱ-16)根据軟土强度随土体深度的变化規律,滑动面是通过單純土质斜坡坡趾的圓弧,提出了安全系数的計算公式,但簡化計算方法与图表显然是需要的。方开泽(VI-9)与李增鈞(VI-10)对黄土挖方边坡問題,分別提出了折綫滑动面与剩余抗滑力相結合的滑动稳定与湿陷稳定分析方法,以及折綫滑动面与水平力投影法相結合的滑动稳定分析方法,但要探討的是如何正确确定黄土强度指标。

此外,金向魯(Ⅱ-12)对土压論中限界平衡理論中图解法的实际应用提出了一些簡化近似法,并将承载力計算公式中的系数制成图表,举例中与其它解法(如索氏精密解)

作比較，也是必要的。

三、土的动力問題

在动力作用下孔隙压力消散与扩散問題方面，汪聞韶（Ⅰ-9）根据实际土体中各单元之間并非各自封閉，以及砂土压密特性的試驗数据，探討了飽和砂土振动作用下产生附加孔隙水压力的机理，推导出飽和砂土振动孔隙水压力扩散与消散的基本偏微分方程組，并給出了数解方法的实例，可供实用。侯鵬、楊德元（Ⅳ-33）推导了回填飽和細砂地基的液化性质和爆破加密处理所进行的一般性試驗研究工作。

打桩振动对土体的影响方面，魏汝龙（Ⅵ-5）曾扼要介紹打桩时使用加速度仪測定桩身周围土体的振动方法及現場測定的初步成果与分析；但打桩前后土的性质变化資料是短缺的。

四、碾压式土坝

在土坝設計施工經驗总结方面，屈智炯（Ⅴ-2）通过四川地区46座土坝調查研究，分析总结了土坝裂縫滑坡的原因与处理措施，并建議了土料选择与土料設計，以及土坝設計中填土抗剪强度指标的确定等，有助于中小型水庫碾压式土坝的設計与施工。

郑钟霖（Ⅴ-11）論述了广东地区含有粗顆粒土料筑坝中填筑标准，設計指标資料整理与采用，这种土料石粒含量限制应用，施工控制等有关設計施工与試驗研究技术問題。

五、水中填土及水力冲填筑坝

在水中填土筑坝方面，李金彝（Ⅴ-12）主要总结了广东省粘性土在施工期的特性，如填筑干容重与含水量，以及在施工期完成的大部分沉降量等試驗研究工作。郭伯强（Ⅴ-3）探討了广东省含砾风化土建造水中填土坝經驗，文中应用卡柴克兰特反算方法，根据稳定坝坡比較了几种抗剪强度指标測定方法的适宜性，但計算点子尚少。

在土法水力冲填筑坝方面，徐家琨（Ⅴ-11）主要介紹广东省拈阳县4座水力冲填筑坝經驗。筑坝方法及經驗內容虽然比較簡單，但采用方法还是成功的。

此外，在深水倒土防渗鋪盖方面，鍾国泉（Ⅴ-14）得出了深水倒土做防渗鋪盖施工时的現場試驗所取得的干容重、渗透系数等資料，并探討了适用于深水倒土的土料性质与土团大小等問題。

六、定向爆破筑坝

在定向爆破筑坝設計系統方面，霍永基（Ⅴ-8）曾針對定向爆破筑坝的特点与要求，提出了药包布置、爆破规划、装药量計算、药包間距选择、最大抛距計算、有效土坝方量及堆积計算以及最优爆破方案的选择問題的研究結果，有助于設計工作的开展。