

第六届全国土力学及基础工程学术会议 分组讨论总结汇报

〔编者按〕 第六届全国土力学基础工程学术会议于1991年6月18日~22日在上海召开。会议各分组总结汇报文稿分别由各组汇报人提供。本刊发表前经大会秘书处作了文字修改和内容补正,并经土力学及基础工程学会理事长周镜同志审定。

本届学术讨论会的论文共分为七类,即①土的基本性质及其测试技术;②天然地基、土及基础相互作用及特殊地基;③桩基础;④堤、坝和支挡建筑物;⑤地基处理;⑥土动力学;⑦地下工程、环境工程、近海工程。在大会上,首先由七类论文的总报告人作综合报告,这些综合报告已在会议论文集集中刊登。会议然后按上述七类论文分组进行论文宣读和讨论。最后由各分组代表向大会扼要汇报了各分组发言讨论的情况。

一、土的基本性质及其测试技术

(汇报人 包承纲)

(一)一般情况

论文集的35篇论文中,有20篇论文在小组会上宣读,每篇文章宣读后都有一简短讨论。有些文章引起了大家很大兴趣,讨论得比较热烈。

根据送交会议的35篇论文内容,按以下五个题目划分,其分配的比例为:

特殊土和粗粒土	16篇	占46%
土的新测试技术	7篇	20%
土力学理论	6篇	17%
原位测试和取样技术	3篇	8%
土的常规试验技术	2篇	6%

可以看出,特殊土和粗粒土的论文占相当大的比重,这可能与当前经济建设的需要有关。而原位测试、取样技术和常规试验技术的论文则较少,其原因可能是这类问题过去研究得较多,相对比较成熟,此外经济效益的冲击可能也不无关系。

(二)、常规测试和取样技术

土的基本参数在工程中的重要性无需多说,有关这方面的取样和测试中存在的问题,迄今尚未能很好解决,还有许多工作需要做、可以做。

取样扰动问题,过去国内认真研究得较少。这次会议上提交的“取土扰动对软粘土强度的影响”一文是值得令人高兴的,希望能引起大家的重视。另有一篇论文探讨有关土的液性限的两种测定设备问题。碟式仪和瓦氏圆锥仪的工作机理完全不同,用圆锥仪的等效下沉深度17mm代替碟式的液限,是否适用于各种土,尚有待更多的验证。

总之,把土工中的一些基本试验技术研究得成熟一些,把基本土性参数测得准确一些,其意义无论如何强调也不为过。很难想像,在一个基本参数不准确,甚至不正确的土体上建造工程,会使工程建造得安全、经济合理。

(三)土的本构关系和土力学理论研究

在七十年代末和八十年代初期,土的本构关系和有限元分析的研究一度成为土力学界的热点。它曾促进了我国理论土力学的发展,但也存在脱离工程应用的偏向。近年来有许多文章研究工程措施的机理和分析计算理论,本届论文中一篇“粘弹性土体固结理论和砂井地基计算”研究了真空预压固结的理论计算方法。真空预压在实际工程中已有较多的应用,但理论分析方法尚欠完善。围绕工程建设中出现的理论问题进行研究,将可使土力学理论发展更快。

本构理论研究中的另一个重要问题是本构方程的验证。过去仅局限于现场观测资料的对比验证。这当然是很重要的一个方面,但费时费钱。近年来离心机模型实验在我国岩土工程方面得到应用,为本构方程的室内实验验证提供了一个有用的工具。国内现已有大小十余台离心机在运转和研制中,长江科学院的300g-t大型离心机已运转七年,做了十几个不同类型工程约六十余个模型实验,南京水科院、成都科技大学和上海铁道学院的离心机也都已用于科研工作。本届大会之前召开的“土工离心机模拟技术”学术讨论会上,许多论文介绍了用离心机模型实验检验土压力理论,固结理论和加筋土的破坏机理等。水科院系统还正在研制450和400g-t的大型土工离心机。土工离心机模拟技术中还存在许多技术问题有待改进,因而用于解决实际工程还有一定局限性,但用于研究土力学的一些理论问题,仍是一个十分有用的工具。

(四)特殊土问题

本届论文中,堆石的研究占有很大比重,这是因为近年来水利水电工程中,碾压堆石面板坝的发展很快,对堆石特性的研究提出了很多要求。其中有两个问题值得注意:①仪器的尺寸和缩尺效应的研究,②仪器类型,即直剪、三轴剪切或平面剪切仪,何者较合适。在这方面有不同的看法。我们的意见是尽可能接近实际情况,因此大型平面应变仪在土石坝、堤、路基和码头工程中的应用应受到重视。

对膨胀土、黄土和红粘土等的研究,除了对其一般物理力学性质进行研究外,尚应加强研究它们的微观结构特征和特殊地区的工程措施。

综上所述,土的基本性质和土力学理论的研究是岩土工程的重要组成部分之一,在很长时间里,它一直是土工工作者最热衷的课题之一。虽然近年来有关它的作用和研究存在着一些不同看法,但这仅仅是轻重缓急安排上的分歧。可以期望在下一届学术会上,一定会有更多更好的有关土的基本特性研究的论文出现。

二、天然地基、土及基础相互作用及特殊地基

(汇报人 朱百里)

本组宣读了14篇论文,它涉及天然地基、土-结构物相互作用和特殊地基三个方面。代表们结合自己的工作实践对宣读的论文进行了热烈的讨论。

(一)天然地基

天然地基上浅基础的沉降分析是工程师普遍关注的问题。计算沉降与实测沉降相差较大,不能只用一个修正系数 m_x 来调整。影响 m_x 的因素很多,而目前只作为基础底面压力大小的函数。近来,随着重型厂房、高层建筑的兴建,基础埋置深度增加,需要开挖很深的基坑。在沉降计算中应考虑土体应力历史,即地基卸荷—再加荷—初加荷的变化过程。因为在不同的应力状态下,土的变形特性和计算参数是不一样的,地基土的压缩模量不应视为常量,即使在均质土中,它也随深度按某一规律增大。视压缩模量为常量是沉降计算产生误差的另一个原因。当受荷宽度与压缩厚度相比为很小时,土在三向应力的共同作用下变形,而不仅是竖向应力在起作用,因此使用形变模量比压缩模量更为合理。此外基础的刚度乃至上部结构的刚度也影响着沉降分布的形态。

影响修正系数 m_x 的因素很多,除了基础底压力以外,地基承载力的发挥程度也影响沉降量。天津市建议用基础底面压力对于它的承载力的比值来表示修正系数 m_x 是可取的。在这方面,还需要积累更多的分析资料。

按照建筑物的使用要求,其沉降和差异沉降必须控制在某一限度以内。设有一群单独基础,在埋深、基底应力和地质条件相同的情况下,考虑其相邻影响,用逐次调整基础底面尺寸的方法,最终达到基础沉降相同的目的。这项工作当然需要编制程序,并上机执行。然而,一定的沉降分析是以一定的荷载的组合为根据的。荷载,尤其是活载组合的改变,必须出现另一种沉降分布。由于使用情况、生产条件或工艺流程的改变,荷载组合的变化是不可避免的。此外基础尺寸出现很多零数而又不能凑整,会给施工带来困难。

石油化工事业的发展,促使沿海和内陆兴建了大量油罐,对许多大型罐曾进行了沉降观测。以 10^5m^3 油罐为例,其直径 D 可达 100m 。地基压缩层厚度以 $1.0D$ 计,也是可观的数字。在此深度内,各土层的力学性质可能是很不均匀的,从而导致倾斜;柔性底板不能均匀沉降,一般边缘与中心沉降比可达 $0.64\sim 0.67$;底面钢板因挠曲过大而开裂,并导致漏油。石油化工部门将概率极限状态设计引入油罐地基的承载力和沉降分析中。当承载力和沉降的可靠度分别取 0.95 和 0.85 时,根据64个大型油罐的实测分析提出了沉降、倾斜和中心起拱的容许值,它们将能对油罐设计起指导作用。

大型油罐奠基于环梁基础上,它又对底板下的砂石垫层起围护作用。环梁内侧土压力的大小与分布对设计具有重要意义。根据对28个油罐的实测资料,发现与Rankine理论相差甚远,但接近于静止土压力,它不呈直线,而是呈“R”型分布。产生这种压力分布隐含着拱作用的存在。建议今后在量测土压力的同时,也量测侧向位移的竖向分布,以进一步揭示机理。

新的工业与民用建筑地基基础设计规范GBJ7-88已经颁布施行,上述讨论可以看作是对有关条文的建议。收集整理这些经过实际检验的意见,将有助于规范有关条文的修订。

(二) 结构物-土相互作用

将结构物—土体系作为整体,探讨结构物刚度对基础挠曲和内力的抑制作用以及基础挠曲对上部结构的附加变形和内力,尤其是底层柱受力的重分布,是国内外工程界的一个热门研究课题,在我国已经取得可喜的成果。北京工业大学在一座原型框-剪房屋中埋设了底层柱受力传感器、基础钢筋应力计,接触压力土压盒和沉降标点等,实测发现:底板向上挠曲,并导致底层柱中柱加载,边柱卸载;沿基础纵向的反力呈抛物线分布;剪力墙不仅能承受水平荷载而且也能承受竖直荷载。我国其它学者也曾发现基础板向下挠曲,底层柱、边柱加载而中柱卸载的相反情况。两种情况各有若干实例证明。底板的挠曲形态与施工方法,基坑回

弹的平面分布,井点降水影响以及拆除围护结构有关,弄清出现这种或那种挠曲的形态根据,才能提高分析能力。

这一课题虽已获得若干成果,但尚未为设计部门采纳,并使之产生社会和经济效益。建议由设计、科研和教学三方面通力合作,共同研究,一方面有助于取得共识,另一方面促使科研成果迅速转变为生产力。

(三)特殊地基

西安冶金建筑学院致力于黄土自重湿陷量的研究,并希望改进相应的计算方法。为此,在山西河津地区的三个大面积基坑上用大尺寸荷载板进行了湿陷、天然地基和强夯等三个浸水试验,实测了地表沉降、深层沉降和水平位移。这样的试验是十分宝贵的。研究提出了适合黄土湿陷变形分析的本构关系和相应的计算参数。发现了自重湿陷量在平面和剖面上的分布与一系列因素有关,水平位移微不足道。根据实测结果提出了一个调整系数 m_0 ,使计算的自重湿陷量更接近实际。同时还进行了许多细观试验,但如何用细观研究成果来解释宏观研究成果,或者利用二者建立某种相关关系还有待进一步研究。

在工程实践中有时出现湿陷等级低的黄土地基,其湿陷事故反而较为严重;也有湿陷等级相同,而湿陷事故却相差很大的情况。研究发现,这是由于在评价湿陷性时未考虑场地自重湿陷的敏感性而引起的。对湿陷敏感性进行了模糊分析,根据调查研究确定了影响敏感性的因素。并对各因素逐个分析和综合分析,建议用敏感性系数 β 作为定量的标准。按 β 的大小将黄土地基划分为不敏感的、较敏感的和敏感的,以便事先采取不同的设计措施,节省投资或者提高安全度。通过该项研究使人们对黄土的湿陷性有了进一步的认识。由于在同一地区的不同地点确定的敏感性系数 β 相差较大,还需要积累更多的资料,使评价自重湿陷性敏感系数不断臻于完善。

三、桩的设计、施工和质量监控

(汇报人 洪毓康)

本组三天共宣读了23篇论文。由于时间的限制,小组仅对下面四个共同感兴趣的问题,集中进行了讨论。

(一)砂衬桩技术

砂衬桩是一种新的桩型,即在沉管灌注桩施工时,利用双层套管在桩周围灌砂形成砂套,厚约3—10cm。砂衬套的存在可提高桩侧壁的摩阻力,也可节省桩身混凝土用量。

讨论中,有人介绍这类桩在福州、天津等地区使用的成功实例,但也提出了一些值得进一步研究问题,如用于饱和粘土层中的砂衬桩,由于孔隙水的渗流压力影响,桩侧表面混凝土出现离析现象;砂衬层的质量和厚度对桩侧摩阻力提高的影响;砂衬套质量的控制等。

(二)带垫层桩基与承台的共同作用

设计时在桩顶与承台之间,设置一砂卵石垫层,厚约50~60cm。论文报告者认为,垫层的作用是避免桩周土沉降时,承台与地面脱空;且可节省桩基部份工程的造价。某工程原设计灌注桩为 $\phi=500\text{mm}$, $l=24\text{m}$;采用垫层后的桩 $\phi=400\text{mm}$, $l=11\sim13\text{m}$ 。

讨论中,大家认为这种设计思想是把桩基向复合地基靠拢,但究竟应归于地基加固还是

应属桩基? 桩间距和垫层厚度, 桩的刚度等对荷载传递的影响都有待进一步解决。

(三) 软土流动引起基坑底桩群的移动和断裂问题

在沿海厚层饱和软粘土沉积地区, 高层建筑物多采用桩基, 且常常是先打桩后开挖基坑。在一些工程中曾发生基坑开挖后, 原先打好的桩的桩顶发生大幅度的横向位移, 甚至发生桩折断的现象。如澳门某18层高楼的地基表层有厚14m的淤泥, 用80根长28m, $\phi 500\text{mm}$ 的预应力钢筋混凝土管桩。基坑深8m, 开挖时用钢板桩支护, 铜板桩长16m, 但未打穿淤泥层。基坑开挖后, 坑底桩发生大幅度移动, 最大达1.5m。经分析有67根桩折断。

同样的事故, 在上海宝山钢厂基建中, 在天津市塘沽地区, 在武汉都曾发生过。上海近年来的一些桩基工程中和基坑支护工程中, 也经常发生类似的问题。讨论中, 大家介绍了一些补救措施, 对设计施工中, 如何防止这类事故的发生, 应积极组织进行系统的观测和实验研究。

(四) 嵌岩桩的轴向荷载传递问题

过去大桥的桩基嵌入基岩时, 一般作为支承桩设计, 不考虑桩侧摩阻力的作用。桥墩桩基因受局部冲刷的影响, 有效复盖土层的厚度可能较小, 但高层房屋的嵌岩桩基础, 其桩侧摩阻力的作用常不应忽视。近年来有较多的文章对这一问题进行了探讨。讨论中, 大家对 l/d 、桩的刚度对侧摩阻力的影响进行了讨论。对侧摩阻力沿桩长的分布, 有人提出随着桩侧土的蠕变, 侧摩阻力的重心将向下移, 因而应考虑时间的因素。

总之, 桩的应用, 虽然已有很悠久的历史, 但我们对桩的工作机理的了解仍很不完整。特别是新型桩和新的成桩工艺不断出现, 为了进行合理的设计, 有必要对这些新型桩进行系统的原型观和试验研究。

四、堤坝和支挡建筑物

(汇报人 司洪洋)

本组共宣读讨论了12篇论文。

(一) 关于支挡建筑物

这次分组上, 宣读的支挡建筑方面的论文占了很大比重, 讨论和交流的气氛十分热烈。蔡伟铭等的“挡土技术的新发展”, 周芝英等的“水泥土挡土墙在深基开挖中的应用”, 周应英“加筋土挡墙结构形式及设计方法的研究”, 华祖琨等的“衡广复线坪石车站加筋土原位测试研究”, 陈碌生等的“加筋土支挡结构的力学性状”, 以及孙家乐等的“插筋补强护坡技术的理论与应用”等论文, 都引起了代表们的浓厚兴趣。

代表们对蔡伟铭等发展的拱形水泥土挡墙、水泥土插毛竹等技术, 给予了充分的肯定。这类墙的深度达到12.5m, 成功地解决了上海江苏路排水总管沟槽开挖问题。周芝英等采用灌注桩与水泥土组成的混合挡墙结构, 解决了某工程的深基开挖问题。华祖琨等对一个高7.25m的加筋土挡墙(取50m长一段), 进行了面板土压力、筋带拉力、墙面位移等六个项目的观测, 取得了一些可贵的结果。大家认为工程原型的系列观测, 是改进和提高新型支挡结构设计理论的重要手段之一, 希望能引起岩土工程界的重视。代表们对插筋补强技术(Soil Nailing)用于临时护坡工程, 认为很有发展前途, 值得进一步研究、发展。

(二) 关于堤和坝

土石坝,特别是混凝土面板堆石坝,在坝的高度方面在我国将会有个垮台阶的发展。因而围绕这方面的科学试验工作也引起了水工系统的重视。

沈珠江等的“堆石料的流变特性试验研究”一文,根据室内试验,研究描述了堆石流变特性的计算模式,是一次有益的尝试。但试验条件不够理想,且对堆石颗粒大小、形状、岩质等的影响未能考虑。代表们对方涤华等的“应力路径对击实土强度及变形特性的影响”一文的讨论,提出了论文中得到的以 $(\sigma'_1/\sigma'_3)_{\max}$ 为破坏标准时,不同应力比 K_σ 值并不影响 ϕ' 值的结果很有意义,但也指出了在应力路径的试验研究中,不可忽视泊松比的影响。朱维新根据14座失稳的土坡与地基工程,采用反演分析法,提出了相应抗剪强度的包线图解法的论文,是一个十分有益的探讨。邝能惠等的“灰渣层的渗流特性及贮灰场渗流分析”通过有限元分析,表明如果考虑了灰渣层渗透性的不均匀性和各向异性的特点,设置竖向、水平向组合排渗系统,可以有效地降低浸润面的位置,从而改善灰渣层的稳定性。结合张文正等的有关防渗墙应力变形分析研究一文中的有限元分析法,有的代表对有限元法中考虑更多因素和更多参数的意义,提出了讨论和疑问。计算中考虑的因素多、参数多,无疑可使计算模型更合理。但是如果这些因素的不定性较大,而相应的参数又较难准确测定时,则计算结果仍难达到预期效果。

五、地基处理和托换技术

(汇报人 叶书麟, 龚晓南)

本组共提供论文46篇,在会上宣读了40篇。宣读按加固处理方法分类,每类论文报告结束后,集中讨论一次。

参加讨论的同志,能各抒己见,学术气氛十分活跃。但由于时间限制,讨论未能深入,这是不足之处。

(一) 强夯处理

有的代表认为,论文中涉及的强夯技术的应用,可分为强夯挤密和强夯置换挤淤两类。强夯挤密法设计时,如何确定“地基影响深度”和“最大夯击能”仍是当前存在的主要难题,有必要进一步研究提高。强夯置换挤淤已在工程中成功地应用,但其设计理论,也有待探讨。

(二) 真空预压

砂井预压固结法用以处理饱和软土地基,在国内外都已积累了较丰富的成功经验。真空抽气代替堆载作为预压手段,近年来日益引起岩土工程界的重视。为解决真空荷载不够大的问题,交通部门又提出了“真空加堆载”联合预压的方法,并已成功地用于实际工程。讨论中,代表们对真空度随砂井深度有无消减,有不同的意见。有人认为没有消减、有人认为有。对袋装砂井($\phi 7\text{cm}$)的长度和井阻、涂抹的关系也进行了探讨。有代表提出国产塑料排水板是否会折断应引起重视。

(三) 碎石桩

为解决碎石桩周围土的侧压力小的问题,一篇论文中介绍了用射水法成孔,在孔中下织

物袋,后填入碎石并捣实成桩的工程实例。讨论中有代表介绍印度有竹笼碎石桩的报告。这些新的施工工艺将有助于碎石桩的推广使用。

代表们对有关复合地基中软土强度随时间增长的报告,甚感兴趣,值得进一步观测。

(四)失败的工程实例

小组会上宣读了两篇强夯加固软土和粉喷桩加固涵洞软土地基的失败事例。代表们一致认为过去发表的文章都侧重于介绍成功的经验,很少报告失败的工程事例。有时总结失败工程的教训比成功的经验更值得参考。希望工程技术人员今后应对失败的工程也进行系统的检验和总结。

除以上四个重点讨论题外,有代表指出了在软土地区进行地基处理工程时,不管用那一种处理方法,都应考虑不破坏软土表面的硬壳层,充分利用硬壳层的作用。许多代表在讨论中提出,地基处理应因地制宜,综合处理,并介绍了“刚性桩间打石灰桩”,“砂井加土工加筋垫层”和“真空预压结合桩基”等的使用体会。

六、土动力学

(汇报人 常亚屏)

小组会上,有20位作者进行了宣讲。小组除对会上的报告进行了综合讨论外,还讨论了土动力学研究的现状、存在的问题和今后的研究方向。现分五个方面汇报如下:

(一)土的液化问题

讨论时大家认为,由于土的结构性或颗粒排列状态对土的液化性状有明显影响,所以如何在试验或分析中考虑这种影响,已成为工程界关注的问题。目前研究者们正在通过三个途径,探讨这一影响因素。

1. 现场试验研究。目前采用的方法和途径主要是标准贯入试验、静力触探和现场波速测试。大家认为,主要的问题是试验时的一定要按照规范化了的方法进行。

2. 用冰冻采取原状土样,并在试验室建立了相应的一套试验技术,观测原状土样和重塑土样动力特性的差别。现有的研究表明,这种差别是显著的,目前这种研究还在继续进行。

3. 有的研究者,在试验室用扰动土样先测定其剪切波速,如波速值与现场土单元的剪切波速值相同,再进行液化试验。发现它的抗液化强度和用原状试样测到的抗液化强度相近似。这似乎表明,只要重塑试样的剪切波速和现场土单元的剪切波速值相近,则其结构性也是相似的。

这样试验研究,国内外目前都在继续进行。如果通过相当数量的试验,能确认这一结论,则可能通过室内试验,较好地了解现场土的动力特性。

(二)土的动应力应变关系

目前使用的等效线性模型,尚没有考虑残余应变。此外,通过试验确定与其有关的参数时,尚与加荷的振次有关。振次不同,其模量亦异。有人认为,计算模量时,研究取什么面上的应力与应变值,还值得研究。

(三)动力反应分析

讨论时代表认为,对动力反应分析结果有较大影响的是输入的地震波形和土的参数。地

震有其随机性,土参数有其变异性,液化分析也有其随机性。因此,应有的部分力量,投入对非确定性的分析方法的研究。

(四)抗震规范问题

与会代表认为,新规范与旧规范比较,在分析土液化可能性时,已考虑了粘粒含量、远震和近震的不同影响等。但应进一步研究,所用的土埋深系数和地下水埋深系数等。

(五)其它

与会代表提出,为了验证试验和分析方法与实际的吻合程度,应在下述几方面继续深入:

1.充分利用我国已有的震害资料,通过对工程震害实例的分析,以检验试验和计算方法的正确性。

2.实验技术和分析方法的构思,应尽可能模拟实际情况。

3.进一步提高测试精度和测试技术。

此外,代表们认为,下述一些问题尚值得进一步研究:

1.地基液化引起的地面位移;

2.与海洋工程有关的土液化问题;

3.少粘性土的液化问题;

4.长江下游地区片状砂的液化问题;

5.地震作用下各土层在动力反应中的作用;

6.地基液化对上部结构的影响;

7.高坝大库筑坝材料(多为粗粒土或堆石)的动力特性;

8.长期振动效应对建筑物的危害及隔振。

七、地下工程、环境工程和海洋工程

(汇报人 彭大用,顾小芸)

小组会上,有10位代表宣讲了论文,并进行了讨论。现将讨论内容简要汇报如下。

(一)海洋工程

海洋工程的实践和经验对推动近海岩土工程的发展至关重要。我国海洋工程开展较晚,不能照搬照抄国外的经验参数,急需根据我国海域实际资料来得到自己的经验参数。在新开发的海域,一般采用大面积的物探测量和少量取样结合的方法,进行区域海洋工程地质普查,它要求岩土工程学、地质学和力学等多学科的配合。这种多学科相结合的研究方法促进了大面积海底滑移和冲刷等课题的开展。对手海底滑移和冲刷,波浪荷载是一个极重要的因素,波浪和土的相互作用研究也就成为人们关注的问题。

顾小芸的“孔隙压力静力触探试验在我国近海调查中的应用”报告,介绍了用“三用探头”评价海底粘性土、砂土岩性的经验,陈俊仁的“南海珠江口盆地工程分层与土的基本性质”介绍了我国在区域海洋工程地质普查取得的经验。

(二)地下工程

王引生的关于水射泵井点降水技术的报告,介绍了用水射泵一级井点实用最大抽吸高度

可达9.5m。代表们认为这是井点技术的一项发展,有可能代替常用的真空泵二级轻型井点或喷射井点。城市中基坑开挖的支护技术近几年有较大发展,刚性地下连续墙的应用越来越广泛。地下连续墙的设计也在逐渐改进和完善,要求综合考虑基坑稳定、墙体变形、支撑系统和空间影响等因素。杨光华的“地下连续墙入土深度问题”,也是控制墙体变形的一种计算方法。邱式忠的“关于地下连续墙施工质量的若干分析”,是几十个工程经验的总结。代表们认为,地下工程是隐蔽工程,其质量的好坏,较难发现,这篇报告可供参考和借鉴。

讨论中,代表们认为基础工程施工方案的制定和选择时,应因时因地制宜,开发和研究各种工法和技术。赵本初的“井模基础在建筑密集地区的成功应用”,和周泽忠的“钢壳混凝土沉井和锚固桩联合基础”,两篇报告,都是按照具体工程特点,区别对待的较好工程实例。方原松等的“顶管法隧道穿越建筑群的地面沉降研究”,是一个很成功的工程实例。代表们在讨论指出,基础工程施工过程中及竣工后的原型监测工作的重要意义,尚未能引起各级主管的足够重视。它不仅是保证工程质量和安全的重要手段之一,也是检验和发展土力学理论的标准和基础。

近年来,随着深基坑开挖工程的发展,各种支护技术,如钢板桩、灌注桩、注浆帷幕、深层搅拌、旋喷桩和地下连续墙等技术,都曾被应用,也有许多成功实例。但是有必要指出,在工程中也不断发生一些不应当出现的问题。在上海,也曾发生一些重大的支护结构变形、折断,甚至坍塌的事故。这是和施工队伍的素质、经验和管理不当有密切关系。“上海鱼品厂深基坑开挖险情处理”的报告,讲的是一个规模不大、开挖不太深的工程,但由于支护措施不当,造成一定损失。这说明基坑开挖工程,无论规模大小,都不能掉以轻心。

(三)环境工程

有关环境工程中的岩土工程方面的论文不多。小组会上,白日升同志介绍了岩溶地区地面坍塌、沉落、开裂等的变形形态及分布规律,并提出了地面坍塌的整治方法,是一篇很好的经验总结。

海洋、环境工程中岩土工程的研究,在我国尚属新兴的学科,因而送交这届大会的论文较少。随着国家经济建设的发展,这方面的科学技术工作必将会有更多科技成果,期望在下届大会交流。