

【专家观点】

学习太沙基，超越太沙基

顾宝和

(建设部综合勘察研究设计院, 北京 100007)

摘要: 本文在高度评价太沙基学术思想和实践精神的基础上认为, 虽然太沙基开创土力学快一百年了, 但至今未能超越。学习太沙基, 超越太沙基, 是年轻一代岩土人的光荣使命。并从4个方面进行论述: (1) 研究重点应该放在现场, 突破口在参数, 岩土在现场, 工程在现场, 岩土工程的学问也在现场。(2) 力学和地质学是岩土工程的两大理论支柱, 两种思维方法又有很好的互补性, 二者互相渗透, 互相嫁接, 互相融合, 必能在学科发展和解决复杂工程问题中发挥巨大作用。(3) 继承太沙基科学+艺术的思想, 既要追求准确, 更要追求精美, 要有件件作品都做好的工匠精神。(4) 既要研究理论, 更要注重实践。既要“读万卷书”, 更要“行万里路”。实践出真知, 实践出新知。

中图分类号: TU02

文献标识码: A

文章编号: 2096-7195(2020)04-0271-06

Learn from Terzaghi, and surpass Terzaghi

GU Bao-he

(China Institute of Geotechnical Investigation and Surveying, Beijing 100007, China)

Abstract: With a high evaluation of the academic thought and practical spirit of Terzaghi, it is deemed that Terzaghi has not been surpassed yet since he established the discipline of soil mechanics nearly one hundred years ago. It is the glorious mission of the young generation of geotechnical practitioners to learn and surpass Terzaghi for the following four aspects: First, the research should focus on the site and the breakthrough lies in the in-situ parameters as geotechnical materials are located in the site, construction is carried out in the site, and geotechnical engineering knowledge is generated in the site. Second, mechanics and geology are the two theoretical pillars of geotechnical engineering, and the two thinking methods are complementary to each other. They are permeated, grafted and fused with each other, which will surely play a great role in the development of the discipline and the solution of complex engineering problems. Third, the idea of Science and Art of Terzaghi should be inherited to pursue not only accuracy, but also exquisite for each piece of work. Fourth, we should not only study theory, but also pay attention to practice. We should not only read thousands of books but also travel thousands of miles. True knowledge comes from practice, and new knowledge comes from practice.

1 土样和土体

我曾多次阅读太沙基传记方面的文献, 深深被他高尚的人格魅力和深刻的学术思想折服。太沙基开创土力学快一百年了, 至今仍是指导土工实践的理论基础; 太沙基离开我们已经六十多年了, 至今还没有一个人能够和他并提并论。岩土工程似乎还是处在太沙基时代, 学习太沙基, 超越太沙基, 是我们的光荣使命。

太沙基之前工程建设遇到土工问题时, 只能凭经验处理, 没有理论指导。是他首先运用科学方法研究土的力学问题, 提出了有效应力原理, 建立了第1个土工试验室。用土样在室内进行试验研究, 是传统的科学方法, 与物理学、化学、力学的研究方法一脉相承。优点是可以根据研究者的要求, 控制土样的应力和排水条件, 测定应力、变形和孔隙水压力, 还可根据要求, 设计多种试验仪器和试验方法。一百年了, 虽然发展了多种原位测试, 但室

收稿日期: 2019-07-27

作者简介: 顾宝和(1934—), 男, 建设部综合勘察研究设计院有限公司顾问总工程师, 研究员, 中国工程勘察大师, 中国地质学会工程地质专业委员会副主任委员。现从事岩土工程专业。

内试验仍是主流的试验方法。

但是工程实践表明,用土样代表土体,用室内试验取得的参数计算,问题实在不小。严格地说,土体和土样是2个不同的概念:土体有埋藏条件下的初始应力,土样在取样过程中应力已经释放;土体有多种多样不同的组合,土样就比较单一;钻探、取样、运输、制备、试验过程中,一定程度的扰动不可避免;更何况土样尺寸太小,要求试验成果代表现场土体的性质实在很难。室内渗透试验、固结试验、抗剪强度试验,虽然完全符合土力学原理,但成果并不理想。譬如理论上变形模量 E_0 应小于压缩模量 E_s 。但实际经验相反,除软土外,大多数情况 $E_s < E_0$ 。有经验认为 $E_0 = 2.2 \sim 2.5 E_s$,有的甚至达到 $E_0 = 6 \sim 10 E_s$ 。济南某工程闪长岩残积土,压缩模量仅3.76 MPa,而变形模量达28 MPa,工程建成实测证明后者正确。港珠澳桥隧工程厚层粉质黏土压缩模量仅5.6 MPa,静力触探根据经验得到的变形模量达30 MPa,堆载试验判定后者更接近实际。用《地基规范》计算沉降,经验修正系数为0.2~1.4,也就是说,对于较硬的土,实际沉降量只有计算沉降量的五分之一!原因主要在于室内试验压缩模量偏小太多。

固结试验如此,室内渗透试验、抗剪强度试验问题更多。试验成果不理想的原因,固然有土样质量、人员素质等因素,但用土样做室内试验本身的缺陷肯定是存在的。有人在吹填土中做了UU试验、十字板强度试验、静力触探试验、扁铲侧胀试验的对比,发现即使用薄壁取土器,尽量避免土的扰动,UU试验的强度还是最低。室内试验和抽水试验测到的渗透系数,差别可达1~2个数量级!水平方向和垂直方向的渗透系数,室内试验差别不太大,但现场层状土垂直渗透系数与水平渗透系数则天壤之别。

为科学研究、理论研究做试验,研究者并不关心土样对现场土体的代表性。但作为工程师,则土样一定要代表土体,否则试验成果怎能用于设计计算?影响岩土工程计算可靠性主要有2个因素,计算模式与计算参数,而计算参数更为重要。很多学者和工程师觉得,既然室内试验效果不理想,何不致力于探索用原位测试成果进行岩土工程的分析计算?太沙基也注意到,小小土样不足以代表土体,所以他特别强调工程师一定要到现场去,实际调查现场的地质条件,还创立了至今仍广为应用的标准贯入试验。我们今天学习太沙基,就是要继承

他的学术思想,把重点放在现场;我们今天要超越太沙基,突破口就在参数,把重点转向原位测试和现场监测。

岩体有宽窄不等、间隔不均、或续或断、极不规则、难以量测和描述的裂隙系统,比土体还要复杂。岩体的力学指标和岩样的力学指标有时相差很远,室内试验的成果绝对不能直接用于设计计算,因而发展原状测试更为迫切。

我的意思绝不是废弃室内试验。室内试验的功能,原位测试是不能完全替代的。譬如一些基本物理性指标,含水量、密度、土粒比重、液塑限等。况且土作为一种材料,只有通过室内试验才能深刻认识其力学特性。但由于土样和岩样不能真正代表土体和岩体,使得建立在室内试验基础上的理论体系和计算方法,模型做得再完善,试验做得再仔细,理论研究得再深入,也不能取得真正突破。期待重心向现场转移,以原位测试、现场检测、工程监测为主要手段,在这个基础上进行理论研究,结合先进的信息技术、物联网技术、智能技术、施工技术,闯出一条新路来。原位测试的地质条件和应力条件远比室内试验复杂,过去的研究很不深入,只是简单而肤浅地做些对比试验,总结些经验关系,这是远远不够的。衷心希望专家学者们不要天天关在实验室和书斋里,岩土在现场,工程在现场,岩土工程的学问也在现场。

2 力学和地质学

太沙基开创土力学人人知道,但不要忘了,太沙基还是一位地质学家。早在青年时代读大学时,他就专修地质学。从事土木工程时,他特别注意地质调查。73岁高龄退休后,还在哈佛大学多年讲授工程地质学,可见其对工程地质的重视。太沙基热爱大自然,对各种地质现象感到兴趣,非常注意地质与工程的关系。但由于时代局限,未能将土力学与工程地质学结合,上升到理论。我们今天学习太沙基,超越太沙基,就要继承他的学术思想,更上一层楼,开创力学和地质学结合的新天地。

岩土工程是在传统力学理论上发展起来的,但是,单纯的力学计算并不可靠,不能解决复杂的实际问题。岩土的力学性质非常特殊,有固体材料的弹性性质而非典型的弹性,有塑性材料的塑性性质而非理想塑性,有黏滞体的流变性质而非单纯的流变。主要原因就在于岩土工程师面临的材料

和结构工程师面临的材料完全不同。结构工程师面临的混凝土、钢材等, 材质相对均匀, 材料和结构都是由工程师选定或设计, 是可控的, 且计算条件明确, 建立在力学基础上的计算是可信的。岩土材料则是漫长历史时期复杂地质作用的产物, 工程师不能随意选用和控制, 只能通过勘察查明, 而又不能完全查明。要正确认识和理解这些条件, 就必须依靠地质科学。例如岩体中复杂的裂隙系统, 软弱结构面, 地下水的渗流通道等, 如果离开地质学的指导, 企图概化为可供计算的力学模型, 几乎是不可能的。

岩土工程师不能不懂工程地质学。如果不懂, 到工地就无法识别工程建设中出现的现象和问题。见到了岩石, 只能识别其颜色和软硬, 连岩浆岩、沉积岩、变质岩三大岩类都分不清, 怎能知道地层的分布规律, 怎能明白整合、不整合、假整合、断层等接触关系? 只能在硬的硬, 软的软, 似乎杂乱无章的地质体前一片迷茫! 而地质学家则在地表看到一些零星的岩石露头, 就可推测地下深处的地层和构造。我国有些地方有第四纪玄武岩, 在十分坚硬的岩层下面又是松软的土, 没有基本地质知识的人就觉得不可思议。学过土力学的人都知道达西定律, 但是, 地下水运动受相对不透水岩土约束, 其赋存和径流决定于地质构造和强弱透水层的空间分布, 岩石中的地下水更是完全由裂隙带和岩溶发育带控制, 不懂地质行吗? 崩塌、滑坡、泥石流、岩溶、地裂缝等等, 都是由地质作用发展而成地质灾害, 识别地质灾害需要地质知识, 治理地质灾害更需要地质知识。有人登高一望, 就能判别是顺层滑坡还是切层滑坡, 推移滑坡还是牵引滑坡, 发展到了哪个阶段, 发展趋势如何, 怎样治理, 靠的就是深厚的地质知识和长期积累的经验。溶隙、溶洞、漏斗、落水洞、溶槽、石芽等喀斯特现象, 以及在此基础上发展起来的土洞和塌陷, 都是地质作用的产物。不懂得地质知识, 不了解地质作用的规律, 治理地质灾害就不能对症下药, 药到病除。

岩土不仅是有一定物理力学性质的材料, 而且还是一个“活的”地质体。地质体不是静止的, 都是处在不断运动之中, 经过漫长的历史演化, 发生过各种地质作用, 才形成现在的岩土性状和地质构造, 而且以后还要继续演化。演化的速度有时很慢, 穷其一生都看不到; 有时很快, 甚至突然暴发。地质构造的形成, 地质作用的发生, 地质历史的演变, 都服从地质科学的规律。表面看来似乎杂乱无

章的地质现象, 其实都有规律。不懂得地质学, 怎能理解地质体? 因此, 岩土工程师如果只知道力学, 不懂地质学, 他的知识是不全面的。

相对于力学, 地质学研究有自己的特点: (1) 观察和调查是研究的基本手段, 地质研究也有实验, 但主要手段还是现场观察, 实地调查。几乎一切地质学的基本知识和基本理论, 都是观察和调查积累起来的。(2) 归纳推理是思维的主要方法, 即根据实地调查, 观察到大量地质现象, 进行对比综合, 经过“去粗取精, 去伪存真, 由此及彼, 由表及里”的一翻功夫, 推断出共同的规律, 与力学以演绎推理为主的思维方法有所不同。(3) 注重成因和演化, 地质学家认为, 地壳每时每刻都在不断地运动演化。地形地貌、土和岩石、地质构造, 都是地质作用的历史产物, 都有其成因和演化过程。研究地质成因和演化, 是地质学家的基本追求之一, 万事都问成因成了地质工作者的一种习惯。

力学模型与地质模型需要耦合。风化作用使岩体劣化是地质与力学关联最显而易见的例子。风化过程有时很慢, 有时很快。某些泥岩和粉砂岩, 天然状态下相当坚硬, 暴露后几天便逐渐开裂、崩解、剥落, 并不断向深部发展, 危及基坑和边坡的稳定。大挖大填, 蓄水引水是人为地质作用, 与岩土力学性质密切相连, 如准格尔选煤厂整平场地, 大挖大填, 改变了地下水的均衡与动态, 致水位上升, 土性软化, 地基承载力和变形均不能满足, 不得不采取补救措施, 延误了工期。从力学角度考虑, 滑坡是岩土体失去平衡, 可采用力学方法进行分析。但是, 滑坡还是一种地质作用, 有其成因和演化规律。不同性质的滑坡(牵引式、推移式等)、不同类型的滑坡(均质体滑坡、顺层滑坡、切层滑坡、浅层滑坡等), 演化过程是不同的。滑坡是分阶段逐步演变的, 与岩土构成、岩土性质、地下水、外力作用等多因素有关, 决非单一的力学平衡问题。至于环境岩土工程, 问题就更复杂了, 还涉及化学、生物、生态等更广泛的科学问题。

力学和地质学是岩土工程的两大理论支柱, 2种思维方法有很好的互补性, 互相渗透, 互相嫁接, 必能在学科发展和解决复杂岩土工程问题中发挥巨大作用。力学平衡、应力应变对工程显而易见, 又便于定量, 可操作性很强, 是岩土工程的表象; 地质演化比较隐含、抽象, 而且多样, 内在规律藏在深处, 二者互为表里。现在的办法是力学+地质综合分析, 体现岩土工程师的智慧; 今后两大学科

可否进一步融合,开发出一套可以定量分析的新理论、新方法。

3 科学和艺术

太沙基曾多次强调,“Geotechnology is an art rather than a science”。中文意思是“岩土工程与其说是一门科学,不如说是一门艺术”。我体会,太沙基的话并非否定岩土工程的科学性,而是认为岩土工程作为一门科学,还不严格、不完善、不成熟,却富有艺术的品格,具有丰富多彩的艺术魅力。有人总觉得,岩土工程和艺术粘不上边,建议将 art 翻译成“技艺”。但我觉得还是翻译为“艺术”更加贴切。

岩土工程中蕴含着深刻的科学原理,其科学性是无庸置疑的。但科学崇尚用数学模型描述,定量计算,追求严密、精细、准确,从这个角度看,岩土工程还不严密、不完善、不成熟。艺术是指一种美的物体、环境或行为,是能与他人共享的一种创意。除了绘画、音乐、文学、戏剧、景观等等,还有领导艺术、指挥艺术、外交艺术、公关艺术等等,体现在它的巧妙,体现在它的可欣赏性和诱人的魅力。艺术与科学的不同在于:科学强调客观规律,而艺术强调主观创意和共享;科学讲究普适性和理性,可大量重复,而艺术讲究个性和悟性,各具神韵,丰富多彩;科学创新有时“昙花一现”,不久就被超越,而艺术创意则是永恒,常温常新。技术或多或少含有艺术元素,岩土工程面对的是千变万化的地质条件和多种多样的岩土特性,需因时制宜,因地制宜,处理办法常因人而异,不同的人可以开出不同的处方,因而富含更多的艺术元素。有些处置得巧妙,有创意性,有可欣赏性,给人以美感;有的则平庸无奇,仅仅满足于千篇一律的“批量化生产”,当然无艺术性可言。

先谈谈岩土工程科学性的不足,譬如土力学中的压硬性原理,土在有效自重压力作用下,固结压密,形成强度和刚度。按固结状态分为欠固结、正常固结和超固结。但这个法则其实只适用于水中沉积的黏性土,对砂土、砾石、卵石便不适用,这些粒状土主要不是压硬,而主要由于冲刷和振动而密实。所以风成砂非常松散,暂时性水流冲下的碎石土有的还有湿陷性。我国大量分布的黄土、红黏土、膨胀土、残积土等,强度和刚度的形成,都和压硬性原理无关。再譬如地基承载力这个最普通最常遇

到的问题,结构工程已经采用极率极限状态可靠度设计,分项系数表达;岩土工程还是容许应力法,连个极限状态都不知道,安全系数都不知道,是不严密、不完善、不成熟最典型的表现。至于沉降和变形的计算、岩土压力的计算、边坡稳定的计算,问题就更多了。有人戏言滑坡计算是“安慰算”,我觉得的确并非妄言。我不是说岩土工程不要计算,但不能只依靠计算,对计算的误差要心中有数。现在有了软件,计算非常方便,没有软件不能设计,但有了软件不是就能做好设计。

因此岩土工程的科学水平现在还相当低,理论远远落后于实践,太沙基等老前辈留下的遗产实在不够用。岩土工程需要学问,专家学者们仍需努力。

岩土工程的艺术性主要体现在巧妙,拙作《岩土工程典型案例述评》和《求索岩土之路》已经做了比较详细的说明。譬如边坡开挖,用支撑顶住侧土压力本是传统方法,锚杆则用背拉方式解决了这个问题,既节省费用,又少占空间,非常巧妙;高填方、高路堤放坡,占用大量土地,加筋土解决了土体缺乏抗拉强度的问题,边坡改陡,非常巧妙;开挖隧道和地下工程,新奥法不用厚壁混凝土支承,而是充分利用围岩自身承载能力,用锚喷加固与薄壁柔性结构形成支承环,并通过观测不断调整开挖和支护,非常巧妙。在处理结构与岩土关系时,经常采用调整刚度,刚柔共济的办法,也是一种艺术。四两拨千斤,内藏科学,外显艺术。

现在和一百年前的太沙基时代相比,已经大不一样了。工程项目多,规模大、难度大、为我们提供了广阔的表演舞台;互联网、大数据、云计算、智能技术,为我们准备了崭新的道具,一场场精彩的节目正等待着我们上演。

评价科学性是两分法,对或者错,是或者非,二者必居其一,所以科学性是条底线。1980年左右,当时土工界的一位知名专家,过于迷信梅纳动力固结理论,用强夯法处理厚层软土,把场地夯得一团糟,就是逾越科学底线的一个实例。“成亦概念,败亦概念”就是这个道理。评价艺术性是优劣,没有最好,只有更好。匠心就是追求更好,追求精益求精。大工程要做好,小工程也要做好,件件作品都要精美,这就是工匠精神。上世纪50年代有个规模不大的肉类加工厂项目,勘察时发现冷库坐落在厚层泥炭土上,使地基基础设计非常被动,曾拟另选厂址。勘察项目负责人判断,可能是牛轭湖沉积,局部分布,建议扩大钻探范围,固然移动不远,

冷库就坐落在良好的地基上。付出很少, 却为工程建设节约了大量资金, 保证了工期。

4 知和行

太沙基开创土力学, 当然是一位学者, 一位理论家; 但他毕生更多致力于工程实践, 更是一位大工程师, 大实践家。他还是教授, 教育家, 致力于推广他的理论、经验和学术思想, 培养了一大批知名专家。

太沙基出身欧洲, 在土耳其开创土力学, 在美国普及土力学, 并在欧美多所大学任教, 为世界上许多工程提供咨询, 涉及房屋建筑、水利、公路、机场、隧道、地铁、堆场、船坞、护岸、多年冻土、滑坡等领域, 还专程调查热带土。他开创的理论主要是通过野外观察, 以工程经验为基础, 提炼、总结出来的, 没有工程实践就没有土力学。我们作为后人, 既要认真学习他的理论, “读万卷书”; 更要学习他深入现场, “行万里路”。岩土性质和地质条件极为多种多样, 工程要求各有不同, 没有广阔的阅历, 绝对成不了大家。很多经验书本上是学不来的, 很多现象不亲眼见过是不认识的。现在有些人只靠数据和他人的描述编报告, 做设计, 将成为不识岩土岩土工程师。

知必行, 行必知, 知行合一, 理论与实践高度结合, 是岩土工程师成功的不二法门。

岩土工程的所有知识, 小至一块土、一块石头、一种地质现象, 大至高深的理论, 都是通过实践总结出来的。同时, 又必须在实践中反复认识、反复检验、反复纠错, 才能逐渐加深认识。花岗岩是最普通岩石, 没有反复辨认过, 能认识吗? 黏性土的可塑性, 没有摸过、搓过, 能理解吗? 只从书本上学习的知识, 未经实践, 是空虚的, 不牢靠的; 经过反复实践, 知识才变得实实在在, 受用一生。掌握了沉降计算方法, 不等于真正懂得了沉降计算, 必须经过反复工程实践, 才逐渐懂得荷载该怎么取值, 参数该怎么选用, 计算结果有多大的可靠性, 怎样才能避免误入歧途。书本学习已经明白的有效应力原理, 到了实际工程该如何认识, 如何处理, 有时著名专家之间都有不同看法, 很多岩土工程师干了一辈子也没真正弄清楚。至于勘测新技术、新方法, 施工新技术、新方法, 更必须在工程中反复应用, 反复检验, 才能真正掌握。

实践出真知, 实践出新知, 新知识都是从实践

中总结出来的。黄土的湿陷, 源于上世纪 30 年代苏联的一个钢铁基地, 阿别列夫根据现场考察和工程资料, 深入研究, 得到了湿陷性土上建筑的一套理论和方法; 上世纪 70 年代, 我国几十个工程发生膨胀土事故, 经集思广益, 将经验教训系统化、条例化, 编成了膨胀土规范; 早先, 鉴于高低层荷载差别很大, 沉降差别很大, 除了做沉降缝外, 还预留了标高, 但实践证明没有必要, 不结合理论进行分析, 怎么知道其中的缘由? 如果只是忙于完成任务, 怎么能温故而知新?

知识在哪里? 知识在书本, 知识更在现场。

上面讨论了知必行, 下面来讨论行必知。这个问题似乎很简单, 做工程的都是专业人员, 当然懂得专业知识, 其实未必。公式、软件、标准、规范等, 不注意实际情况和公式、软件有多少差别, 和标准、规范的精神是否一致, 盲目套用, 就是当前普遍存在的一种不良倾向。譬如规范给出了承载力计算公式, 如果不注意工程实际与公式假定有哪些差别, 盲目代入计算, 很可能发生错误。况且, 按有效应力原理, 饱和黏性土的强度, 其实不是固定的值, 而是随着孔隙水压力的消散逐渐增长的。再譬如降低地下水位, 如果只知道按规范、按常规方法计算, 不深入考察现场条件, 不了解薄夹层、渗出面的影响, 就可能导致降水失效。知其然而不知其所以然, 决不是真知。不能用理论指导实践, 极可能犯概念性错误。

我们要像太沙基那样, 实践第一, 深入现场, 认真调查, 不断创新, 把工程当学问做。地质学家的前辈们带着罗盘、铁锤、放大镜“三大件”, 一步一步前行, 一块石头一头石头敲打, 仔细观察、对比和思考, 事事追究成因, 时时想着演化, 总结出一座博大精深的地质学宝库, 这种精神值得岩土工程师学习。经验只能一点一滴积累, 认识只能一步一步提高, 没有捷径好走。熟读规范而不求甚解, 是一种急功近利的浮躁心态。

太沙基开创土力学后的一百年来, 土力学的进步有目共睹, 本构关系加深了对土性的认识, 数值法使计算技术发生了革命性的变化, 勘测和施工技术今非昔比, 工程规模和难度和当年更是天壤之别。但是, 高深的学问似乎藏在学者们的书斋里, 科学落后于技术, 理论落后于实践。没有灵魂, 再硬的拳脚也击不中要害, 岩土工程的“基本面”似乎还是太沙基时代, 依然不严密、不完善, 不成熟, 没有出现一位像太沙基那样知行合一, 文韬武略,

既是学者又是工程师的杰出人物。时势造英雄，按理，现在正是造英雄的时势。国内土木工程方兴未艾，“一带一路”引领我们走向世界，环境岩土开辟出一片崭新的巨大空间，互联网、大数据、智能化为岩土插上新技术翅膀，超越太沙基，在他学术思想的指引下推陈出新，万事俱备，只欠东风了。

东风是什么？“东”就是正确的方向；“风”就是强劲的动力。本文用了不少文字谈方向，没有

谈动力。在市场经济的环境中，动力应该是良性竞争。比谁做得优秀，比谁做得安全而经济，争先恐后地创新，争先恐后地采用适用的新技术。但目前，似乎缺乏这样的机制与氛围，急功近利，浮躁之风充斥。这种情况有其深刻的社会背景和历史原因，非我们这些专业人员所能左右。

后太沙基时代，路漫漫！

【简 讯】

2020年岩土工程西湖论坛：岩土工程地下水控制理论、技术及工程实践 (2020年10月23—25日，杭州) (二号通知)

为了加强土木工程各行业间的交流，促进我国地基处理技术水平不断提高，更好地为工程建设服务。中国土木工程学会土力学及岩土工程分会等四家单位组织召开岩土工程西湖论坛(2020)：岩土工程地下水控制理论、技术及工程实践，10月25日下午举办岩土工程青年学者沙龙。本次会议也是中国工程院土木、水利与建筑工程学部年度计划学术活动。

一、主办单位

中国土木工程学会土力学及岩土工程分会
《地基处理》杂志社
浙江省科协技术协会
浙江大学滨海和城市岩土工程研究中心

二、会议宗旨

本次会议拟针对岩土工程地下水控制的新技术、新方法、新设备、新工艺等开展交流，旨在促进我国岩土工程技术水平不断提升，更好地为工程建设服务。欢迎全国相关学科的专家、学者和工程技术人员等踊跃参加。

三、会议时间、地点

会议时间：2020年10月24—25日(23日报到)

会议地点：杭州花家山庄

四、会议主题

岩土工程地下水控制理论、技术及工程实践

五、大会秘书处

宋秀英 18969127702

xysong2020@163.com

王笑笑 13646828087

wangxiuxiu713@163.com

六、会议重要日程

10月23日全天 注册报到

10月24日全天 开幕式、特邀报告

10月25日上午 特邀报告

10月25日下午 岩土工程青年学者沙龙

七、会议住宿

杭州花家山庄(浙江省杭州市西湖区三台山路25号,电话:0571-87976688)

八、会议注册标准

正式代表网上注册 1600元/人

正式代表现场注册 2000元/人

学生网上/现场注册 1000元/人