

Talking about the Philosophical Thinking of Geotechnical Engineer

Zhian Jiang^{1,2}

¹Sinohydro Foundation Board Co., LTD, Tianjin

²School of Civil Engineering, Tianjin University, Tianjin

Email: 1017636873@qq.com

Received: Aug. 12th, 2013; revised: Aug. 17th, 2013; accepted: Aug. 26th, 2013

Copyright © 2013 Zhian Jiang. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Abstract: Philosophy has a guiding role for all disciplines as a general world outlook and methodology. With the development of Engineering Philosophy, Philosophy effect and guiding role in geotechnical engineering disciplines are more and more prominent. The analysis indicates that the philosophical accomplishments (Integrated Thinking; Creative Thinking; Integrating theory with practice) should be cultivated for an excellent geotechnical engineer who can deal with the complicated geotechnical engineering problems.

Keywords: Philosophy; Engineering Philosophy; Geotechnical Engineering; Integrated Thinking; Creative Thinking; Integrating Theory with Practice (Philosophical Accomplishment)

岩土工程师的哲学思维

江志安^{1,2}

¹中国水电基础局有限公司, 天津

²天津大学建筑工程学院, 天津

Email: 1017636873@qq.com

收稿日期: 2013年8月12日; 修回日期: 2013年8月17日; 录用日期: 2013年8月26日

摘要: 哲学作为总的世界观和方法论, 对一切学科都具有指导作用。随着工程哲学的兴起, 岩土工程发展中的哲学效用越来越明显, 哲学对岩土工程学科的指导作用也更加突出。通过分析认为, 岩土工程师应具备一定的哲学素养, 培养自身的整体性思维、创造性思维和理论联系实际的思想, 只有如此, 在面对复杂的岩土工程难题时才会游刃有余, 突显出一流工程师的素质。

关键词: 哲学; 工程哲学; 岩土工程; 整体性思维; 创造性思维; 理论联系实际(哲学素养)

1. 引言

哲学是一门追求智慧的学科, 是理论化、系统化的世界观, 是自然知识、社会知识、思维知识的概况和总结, 是世界观和方法论的统一。把“哲学”和“工程”联系在一起, 即催生了“工程哲学”这一哲学分支。

工程哲学酝酿于 20 世纪中后期^[1,2]。Mitcham 的

《技术思考: 在工程与哲学之间的道路》一书被视为技术哲学的代表作, 并逐步催生了工程哲学^[3]。殷瑞钰和汪应洛等著的《工程哲学》较为系统的介绍了工程哲学的基本观点, 认为工程哲学可以看作是工程理论、工程实践以及工程师乃至其他工程共同体成员密切相关的哲学, 工程哲学和工程社会学密切相关, 但二者应有明确的分工。该书同时指出, 工程观包括工

程系统观、社会观、生态观、伦理观和文化观^[4]。

21 世纪初,工程哲学正式创立,开始有了初步的学术和社会影响。2001 年 1 月,李伯聪在《哲学研究》发表了《“我思故我在”与“我造物故我在”——认识论与工程哲学刍议》,从对象、过程、研究的范畴等方面对比了认识论和工程哲学的不同,指出大力开展工程哲学研究是当前迫切的时代要求。2003 年,美国学者布西阿勒里在欧洲出版了《工程哲学》,该书出版后得到了很多学者的重视。2004 年,美国工程院工程教育委员会把“工程哲学(The Philosophy of Engineering)”列为当年的六个研究项目之一,认为工程哲学是一门新的学科(A new discipline),还专门成立了工程哲学指导委员会。2003 年,中国科学院研究生院成立了“工程与社会研究中心”,这是中国第一个对工程进行哲学研究和跨学科研究的专门机构。2004 年 6 月,根据中国工程院徐匡迪院长的提议,在中国工程院召开了一次工程哲学座谈会,有多位工程院和科学院院士以及自然辩证法领域的专家参加了座谈会。徐匡迪院长在座谈会上强调指出:“我们应该把对工程的认识提高到哲学的高度,要提高工师的哲学思维水平。”

随着工程哲学的发展,哲学思想逐渐向各个类型的工程领域渗透。岩土工程是以岩土体为研究对象、以工程地质学、岩石力学、土力学和基础工程学为基本内容,涉及岩体和土体的利用、整治和改造的一门综合性的技术科学,是土木工程的一个组成部分。徐匡迪院士说:“工程需要哲学支撑,工程师需要哲学思维。”作为岩土工程师,要在分析、探索、及解决工程实践问题的过程中培养自己的哲学修养,这样有利于自身的成长,有利于对岩土工程新技术的掌握及对知识体系的把控。新的时代呼唤新的思维方式,岩土工程的发展,需要工程师结合实践,突破原有的思维方式,综合运用工程技术和哲学思想来思考和工作^[5]。

2. 岩土工程的基础

岩土工程的发展源远流长,但有一点可以肯定:科学技术的发展对岩土工程起到决定性的作用。随着科学技术的发展,人们对岩土工程的认识也不断进步,岩土工程理论研究从简单到复杂,研究方法由物理模拟转向数值模拟,研究手段也从低级转向高级,

所有这些变化都与科学技术革命密切相关。著名的岩土工程大师、中科院院士沈珠江曾说过:“科学是技术的基础,而技术是工程的基础。”岩土工程的基础是科学技术,而岩土工程本身则是发展的哲学^[6]。

岩土工程的发展必须有科学理论的指导^[7],在认识上形成一个从浅入深的过程。以有效应力原理为例:土力学从材料力学中分离出来,成为一门单独的学科,有效应力原理起了关键作用。没有有效应力原理,土力学成不了独立的学科。工程中运用有效应力原理的地方非常多:各种强度计算、稳定计算的总应力法和有效应力法;土的抗剪强度试验的各种不同的排水条件;地基土的固结沉降;地基处理的排水预压法;桩的挤土效应;地震时的砂土和粉土液化等等,都是直接与孔隙水压力有关。例如强夯法地基处理,厚层软土的处理效果很差,夹多层砂的软土则较好,原因就是砂层的存在大大缩短了排水通道,显著加快了有效应力的恢复和强度的增长。再如打桩,从局部经验出发,似乎桩总是越密越好,土总是越挤越密。但对于软土中的打入桩,由于土的透水性很小,使孔隙水压力骤然增长,因挤土造成断桩、歪桩、浮桩,已经固结的土变成欠固结状态,有效应力迅速下降。如果在土中设置排水通道就会有良好的效果。加强孔隙水压力监测,严格控制施工程序也可防止事故发生。再如地震时的砂土液化,对于粗砂等强透水层,孔隙水压力容易消散,所以很少见到喷水冒砂的事例,而对于粉土和粉细砂,渗透系数小,孔隙水压力消散慢,地震后喷水冒砂延续时间长,有效应力需经很长时间才能恢复。

科学理论在指导岩土工程的发展方面至为重要。而科学与哲学又是内在统一的关系^[8],哲学是先于科学的方法论,而同时又是属于科学的。因此岩土工程本身就是哲学,要用工程哲学的体系来考量岩土的存在与发展,要用科学的理论进行指导和维护。

3. 岩土工程师应有的哲学思想

哲学是岩土工程的方法论和世界观,作为岩土工程师,培养哲学思维是必不可少的。在处理问题的时候,要多多利用哲学眼光,透过现象去看本质^[9]。

3.1. 系统性、整体性思维

系统观是在现代科学技术高度发展基础上形成

的一种新的世界观和方法论，它并不是对传统的唯物辩证法的背叛与违背，而是对它的深化和发展^[10]。系统范畴的建立丰富和发展了唯物辩证法。它为人们提供了一种以整体性、综合性、层次性、动态性和开放性为原则的科学思维方式——系统思维，为岩土工程的思维提供了哲学理论依据。

系统性思维在岩土工程中是一种重要的思维方式。它以哲学思想和管理科学为手段，针对现代岩土工程的新特点，充分考虑工程各个因素之间的相互关系，从而发挥最佳效能。如在基坑设计和施工中的时空效应理论的应用，就充分考虑了土体、周边环境、支护结构本身的综合作用。运用时空效应规律，能可靠而合理地利用土体自身在基坑开挖过程中控制土体位移的潜力而达到保护环境的目的，这是一条安全而经济的技术途径。

系统研究应有明确的预定功能和目标，并使各组成之间及单元与系统整体之间有机联系，配合协调，以使系统整体达到最优的控制目标。整体优化是系统思维方法的一个基本原则，我们必须把岩土工程作为一个有机的整体从哲学的角度加以审视，以便从中抽象出人类认识、改造、利用自然及与自然协调相处的经验及规律。如在新的桩基规范^[11]中提出变刚度调平设计概念，就是在综合考虑上部结构形式、荷载和地层分布以及相互作用的效应，通过调整桩径、桩长、桩距等改变桩基支撑刚度，以使建筑物沉降均匀且承台内力降低的设计方法。

系统思维给岩土工程研究注入了新的活力，推动了岩土工程学科的发展，并将继续为岩土工程学科理论体系的补充和完善提供认识论和方法论的保证。系统思维在岩土工程科研和工程实际中的应用将会越来越普遍并且会取得更好的效果。

3.2. 创造性思维

创造性思维，是一种具有开创意义的思维活动，即开拓人类认识新领域、开创人类认识新成果的思维活动。创造性是马克思主义哲学的基本精神^[12]。创造性思维具有十分重要的作用和意义。首先，创造性思维可以不断增加人类知识的总量；其次，创造性思维可以不断提高人类的认识能力；再次，创造性思维可以为实践活动开辟新的局面。此外，创造性思维的成功，又可以反馈激励人们去进一步进行创造性思维。

正如我国著名数学家华罗庚所说：“‘人’之可贵在于能创造性地思维。”

回顾马克思主义哲学发展史，我们不难发现，从马克思、恩格斯到列宁，从列宁到毛泽东、邓小平，革命导师的理论成就，无一不是致力于揭示自然、社会和思维发展的普遍规律，致力于追求认识和改造世界的科学真理的结果，无一不是与时俱进、理论创新的结果。创造性思维是不受现成、常规性思维的束缚，寻求对所考查问题的全新的、独创性的解决方法的思维过程。它是创新能力的基础，是创新活动的核心。

随着科技的不断发展，培养科研工作者、工程技术人员的创造性思维能力已成为解决岩土工程难题、促进岩土工程发展的重要内容之一。在上个世纪解决基坑漏水的问题时每个岩土工程师只想到如何堵水，而随着思维的不断创新，现在面对基坑漏水时的解决方法以从堵水发展到排水和疏通，这不得不说是思维创新的结果。

岩土工程人员要内省自己的思维与心理历程，开发并发展创造性思维能力。为此，岩土工程师应从以下几方面着手：首先注重知识的积累。知识是创造性思维的基础，没有足够的知识储备，根本就谈不上创造和发明。其次加强形象思维的训练。形象思维是借助丰富的形象材料来思维，它不受已有理论、框架、逻辑规则的约束，是一种创造性思维方法。再次应大胆思考，大胆设想，训练非常规思维。岩土工程人员要善于利用观察与实验、归纳与类比、发散与收敛、联想与想象等方法建立关于岩土工程问题的猜想，然后用严格的数理逻辑方法进行验证，这既有助于牢固掌握知识，又能发展创造性思维能力。

3.3. 理论联系实际

理论联系实际是马克思主义最基本的原则之一。其基本精神是达到主观和客观、理论和实践、知和行的具体的历史的统一。

在影响岩土工程发展的诸多因素中，生产实践是最根本的，它是岩土工程产生和发展的前提。因此，生产实践与岩土工程的关系是体现岩土工程发展规律的重要方面，构成了岩土工程发展的基本动力。

社会生产实践的需要推动了岩土工程的迅速进步，一方面给岩土工程提出了许多需要研究的课题，开辟了日益广阔的研究领域，比如随着我国大力开展

高速铁路及客运专线的修建,对路基工后沉降的要求也越来越高,于是一批岩土工程科技工作者在这个领域逐渐展开研究,取得了若干重要成果,对岩土工程的沉降理论起到促进和发展的作用;另一方面社会生产实践的需要也推动着岩土工程从经验向理论的发展,在2008年以前,钻孔灌注桩后注浆只是作为一种技术手段来应用,随着应用的范围不断扩大,积累的经验逐渐成熟,逐渐发展成为一种理论。

一个理论及其观点是否真实,是否可靠,不能靠理论本身来证明,只能通过理论以外的手段来解决。用辩证唯物主义的观点看,这个理论以外的手段就社会实践。在岩土工程领域大力推行理论联系实际思维模式有更深层的意义。岩土体本身区别于金属和混凝土等建筑材料,它是多相的颗粒体,既有固、水、气三相特性,又具有内摩擦角性质,同时还具有黏结力^[13]。这诸多特性使得在理论上建立岩土体的本构模型变得十分困难,所以目前阶段所建立的本构关系全部是通过实验验证,并在与实验条件相似的环境中才能应用的模型。这个过程,实际上就是理论联系实际的过程。作为岩土工程师,要无时无刻的贯彻理论联系实际、从实践中来到实践中去的工作原则,要认定实践是检验真理的位移标准。

4. 结语

中国工程院院长徐匡迪在为《工程哲学》一书写的序言里提到:“哲学总是在人类社会面临巨大困惑及冲突的时期和环节中得以诞生与发展的,因此我们有理由相信工程哲学是21世纪应运而生的产物,它将使工程界自觉地用哲学思维,来更好地解决工程难题,促进工程与人文、社会、生态之间和谐,为构建和谐做出应有的贡献!”在岩土工程界,哲学思维的运用由来已久,但真正体系化还需要走很长的路。随着工程哲学的发展,岩土工程将会与哲学在更

深的层次上相互交融和渗透。

作为岩土工程师,要学会运用马克思主义哲学来指导自己的工作。面对岩土工程的复杂性和不确定性,应当从宏观上把握和处理问题,将地质、环境、结构、时间等因素综合考虑,发掘和利用系统性思维。在面对新的岩土工程难题时,要敢于创新,勇于实践,培养自己的创造性思维。一个深谙哲学又技艺高超的工程师是一流的工程师,而一个技艺高超却不懂哲学的工程师只能是二流的工程师。作为岩土工程师,要在哲学的领域内不断充实,在工作中落实理论联系实际的原则,这样才能不断提升自己的综合水平,逐渐发展成为出类拔萃的工程技术人员。

参考文献 (References)

- [1] 余道游. 工程哲学的兴起及当前发展[J]. 哲学动态, 2005, 9: 71-75.
- [2] 张学义, 夏宝华. 德克斯:面向实践的工程学的技术哲学先驱[J]. 东北大学学报(社会科学版), 2010, 12(6): 482-490.
- [3] 张志会. 米切姆的工程哲学思想初探——白《跨学科视野中的工程》[M]. 北京: 北京理工大学出版社, 2009.
- [4] 殷瑞钰, 汪应洛, 李伯聪. 工程哲学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2008.
- [5] 杨水旸. 当代工程观与工程方法探讨[J]. 南京理工大学学报(社会科学版), 2011, 24(6): 57-60.
- [6] 沈珠江. 工程哲学就是发展哲学——一个工程师眼中的工程哲学[J]. 清华大学学报(哲学社会科学版), 2006, 2(21): 115-119.
- [7] 顾宝和. 漫谈科学技术与岩土工程[J]. 工程勘察, 2006, 3: 1-5.
- [8] 邬焜. 试论科学与哲学的关系[J]. 科学技术与辩证法, 2004, 21(1): 1-3.
- [9] 沈珠江. 科学家不应只是解释现象——关于岩土本构理论研究方向评述[J]. 岩土工程学报, 2005, 27(12): 1494-1495.
- [10] 李诗和. 系统哲学与整体性思维方式[J]. 系统辩证学学报, 2005, 13(2): 25-28.
- [11] JGJ94-2008 建筑桩基技术规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2008.
- [12] 李俊. 哲学教育与创造性思维的培养[J]. 思想教育研究, 2002, 2: 31-33.
- [13] 郑颖人, 高红. 岩土材料基本力学特性与屈服准则体系[J]. 建筑科学与工程学报, 2007, 24(2): 1-5.