

# The Philosophy of Geotechnical Engineering (I): Basic Concepts

Qianghui Song<sup>1,2\*</sup>, Xiaolei Li<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Chongqing Key Laboratory of Geomechanics & Geoenvironment Protection, Logistical Engineering University, Chongqing

<sup>2</sup>Sichuan Higher Education Engineering Research Center for Disaster Prevention and Mitigation of Village Construction (Sichuan Agricultural University), Dujiangyan Sichuan

<sup>3</sup>College of Civil Engineering, Chongqing Jiaotong University, Chongqing

Email: \*songbook@163.com

Received: Apr. 17<sup>th</sup>, 2016; accepted: May 2<sup>nd</sup>, 2016; published: May 5<sup>th</sup>, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

Geotechnical engineering is full of uncertainty and complexity, so there are different degrees of risk and challenge and full of philosophical proposition. Consequently, it asks us to study the relationship of geotechnical engineering and philosophy and to research geotechnical engineering problems from the philosophy point of view. On the basis of analysis and understanding of the predecessors' research results, applying the viewpoints of Marxist philosophy and absorbing the results of engineering philosophy, from the influence of the modern science and technology revolution to geotechnical engineering, based on the scientific philosophy of geotechnical engineering such as systemic thinking, creative thinking and comprehensive thinking, a new discipline about the philosophy and methodology of geotechnical engineering called "Philosophy of geotechnical engineering" was put forward for the first time, and the related basic concepts were discussed deeply.

## Keywords

Geotechnical Engineering, Engineering Philosophy, Philosophy of Geotechnical Engineering, Geoenvironmental Engineering

---

# 岩土工程哲学(I): 基本概念

宋强辉<sup>1,2\*</sup>, 李晓雷<sup>3</sup>

\*通讯作者。

<sup>1</sup>后勤工程学院, 岩土力学与地质环境保护重庆市重点实验室, 重庆

<sup>2</sup>村镇建设防灾减灾四川省高等学校工程研究中心(四川农业大学), 四川 都江堰

<sup>3</sup>重庆交通大学土木工程学院, 重庆

Email: \*songbook@163.com

收稿日期: 2016年4月17日; 录用日期: 2016年5月2日; 发布日期: 2016年5月5日

---

## 摘要

岩土工程充满了不确定性和复杂性, 因而存在不同程度的风险与挑战, 充满了哲学的命题, 要求我们研究岩土工程学与哲学的关系, 从哲学高度来认识岩土工程问题。在对前人研究成果的理解分析基础上, 运用马克思主义哲学的观点, 汲取工程哲学的成果, 从现代科学技术革命对岩土工程的影响出发, 基于岩土工程学科中的系统性思维、创造性思维、综合性思维等科学哲学思想, 提出关于岩土工程的哲学思维和方法论的新学科——岩土工程哲学, 并重点对相关基本概念进行探讨。

## 关键词

岩土工程, 工程哲学, 岩土工程哲学, 环境岩土工程

---

## 1. 引言

随着经济社会的快速进步和高速发展, 特别是信息技术所带来的新思维给岩土工程理论研究和工程实践带来深刻的影响, 人们对岩土工程的认识产生了一个质的飞跃。同时, 作为“时代精神的精华” [1] 的哲学在科学的各个领域都发挥着世界观和方法论的作用, 20 世纪的大物理学家普朗克、爱因斯坦、波尔、海森堡和薛定谔等人, 在探索科学前沿建立新理论时都十分重视哲学的研究, 爱因斯坦称哲学“可以被认为是全部科学研究之母”。

“一切学问的本原都应当从哲学里取得” [2]。牛顿在其伟大著作《自然哲学之数学原理》 [3] 的序言中说: “本专著的目的是发展数学, 直至它关系到哲学时为止”。随着工程哲学 [2]-[14] 作为科学哲学、技术哲学之后的第三个哲学重要分支的兴起, 岩土工程作为一门快速发展的综合性科学技术, 需要我们结合工程实际, 突破传统的工程理念和思维方式, 充分运用科学的工程哲学思想来指导其发展 [12]。所幸的是, 工程领域的多名学者 [12]-[33] 已对岩土工程进行哲学思考, 强调岩土工程学科理论研究和工程实践中的哲学思维。如薛守义、刘汉东对岩体工程科学进行了哲学方法论的探讨 [19]; 李广信教授总结出“哲学根植于岩土、岩土充满了哲学”的至理名言 [23]; 潘家铮院士指出“必须经常回顾并检讨岩土工程各学科的基本概念, 对其研究的途径和方法进行哲学反思” [24]; 徐匡迪院士强调“工程需要有哲学支撑, 工程师需要有哲学思维” [7]。

笔者也试图为此而努力, 创立关于岩土工程的哲学思维和方法论的新学科——岩土工程哲学, 作为当前正在蓬勃兴起的工程哲学的重要分支学科之一, 为岩土工程理论与方法研究及工程实践奠定必要的哲学基础。本文尝试用工程哲学思维重新思考岩土工程, 深刻反思岩土工程与自然、社会发展的关系; 在前人关于岩土工程与哲学交叉渗透相关研究基础上, 对岩土工程进行哲学思考, 建议运用岩土工程哲学具体指导岩土工程的理论研究与工程实践; 从哲学角度对岩土工程的基本概念进行学术探讨, 考察其基本概念的形成与发展过程, 以便使我们在提高对岩土认识的努力之中, 有目的地进行自己的工作, 明晰思考所面临的问题, 并在弄清岩土工程学科轮廓的基础上把握学科的发展 [19]。

## 2. 岩土工程的概念与范畴

### 2.1. 定义

岩土工程(Geotechnical Engineering)是一门历史悠久应用广泛的专业技术。对基本概念严格定义是任何学科发展到成熟阶段的标志。对岩土工程的定义有多种不同的表述[25]-[27],在此引用权威文献的定义:“岩土工程是土木工程中涉及岩石、土的利用、处理或改良的科学技术”[26]。李广信教授形象地将其概括为“研究泥巴和石头的学问”[23]。而王钟琦大师将其定义为:“根据工程地质、土力学及岩体力学理论、观点和方法,为整治、利用和改造岩土体,使其为实现某项工程目的而进行的系统工作[22]。”

从上述定义不难发现,岩土工程具有极强的实践性,其工作内容和范围包括且不限于[25]:① 岩土作为支承体;② 岩土作为荷载或自承体;③ 岩土作为材料;④ 地质环境保护与地质灾害防治;⑤ 地下空间与工程;⑥ 环境岩土工程,等等。以上各类工程,涵盖天然岩土和人工岩土,以及对天然岩土的改良和加固等。

### 2.2. 岩土材料的主要特点

岩体和土体是岩土工程的主要研究对象。沈珠江院士[28]将岩土材料定义为:地质过程中天然形成的,原位存在的具有结构性的材料。可见,岩土材料是自然形成、地质历史的产物,具有非连续性、多相性及变异性等特性,无法像钢材、混凝土等人工材料一样人为控制其组成部分和工程性质,特别是岩体的裂隙性和土的孔隙性[25]。由此可见,岩土材料的这些特点决定了岩土工程难以避免的不确定性和因此而带来的复杂性,也造成了三大主要岩土工程问题,即变形、强度、渗透问题,使岩土工程实践具有相当的风险性。

正如李广信教授[23]指出,人类与万物“生发于土,归藏于土”,与人类的关系如此密切的岩土材料自然应该成为工程哲学的载体和物质基础。

### 2.3. 岩土工程的主要特征

岩土材料的主要特点决定了岩土工程的主要特征,勘察大师顾宝和总结了如下三个特征[25]:① 对自然条件的依赖性和条件的不确知性;② 岩土物理力学参数的不确定性和测试方法的多样性;③ 岩土工程的不严密性、不完善性和不成熟性。可见,岩土工程迄今尚处在“发展中”,尚不严密、不完善、不够成熟,因而存在相当大的风险性[25]。

## 3. 岩土工程哲学

岩土工程问题的复杂性要求我们重新审视和深刻反思岩土工程中的传统理念,并对其各种技术、方法与手段进行审慎的哲学反思:在人类几千年的岩土工程建设的背后,如何认识岩土工程的工程本质?人类是如何通过岩土工程与自然保持和谐的?这些问题无不涉及岩土工程实践活动各个层面的哲学课题。也正因为岩土工程哲学问题涉及的是重大的、本质的问题,因此该领域一直为学者所关注。

### 3.1. 工程哲学

工程哲学(Philosophy of Engineering)是工程与哲学的交叉学科,作为一门与科学哲学、技术哲学相并列的哲学分支,已经率先在中国和美国“发芽”,并不断健康地向前发展,获得了很多学者的关注,已取得了不少有价值的探索性研究成果[2] [4]-[14] [23] [24]。

以李伯聪教授为代表的中国学者正式创立工程哲学(以文[4]和[14]等的出版为标志),标志着工程哲学在我国提出并得到迅速发展;而西方 Louis Bucciareli 的《设计工程师》和《工程哲学》[5]等著作标志着

工程哲学在 20 世纪 90 年代末已初具雏形[5]。为进一步推动工程哲学的普及和深入研究, 2003 年“第三届全国自然辩证法学术发展年会”在京召开, 会议主题是研讨工程哲学问题; 中国工程院和中国自然辩证法研究会于 2004 年第一次全国工程哲学会议, 成立了工程哲学专业委员会, 并整理出版了中国第一部系统论述工程哲学的文献《工程哲学》[8] [14]; 2008 年, 中国科学院研究生院创办了聚焦工程哲学研究的跨学科、综合性学术期刊《工程研究——跨学科视野中的工程》。

### 3.2. 岩土工程哲学

恩格斯在《自然辩证法》[1]中指出: “一个民族想要站在科学的最高峰, 就一刻也不能没有理论思维”。岩土工程哲学就是这种理论思维的重要组成部分。

所谓哲学, 其实就是关于思想的科学, 西方称之为“智慧学”, 中国古代所谓的“道”, 或者“规律学”。究其实质, 其实就是人与自然的对话。而与人类关系密切、性质特殊的岩土必将成为人们思考的对象, 所以李广信教授说“哲学根植于岩土、岩土充满了哲学”[23]。在岩土工程实践中树立正确的哲学思维方法, 对于准确地认知、学习岩土工程, 有效地分析、处理岩土工程问题有重要意义。岩土工程的基本概念、基本原理和方法(包括思维方法、研究方法、推理方法和着眼点等)是岩土工程的基础, 是岩土工程得以不断发展的基石。

#### 3.2.1. 岩土工程中的哲学思维

被誉为“科学研究之母”的哲学在各个科学领域都发挥着世界观与方法论的作用[12]。而岩土, 作为人类赖以生存的根本和基础, 又是岩土工程的主要研究对象。所以, 在综合性极强的岩土工程学科研究中, 利用哲学思维, 以透过现象看本质的方法去认识和解决岩土工程问题就显得十分必要[12]。岩土工程的哲学素养, 恰如英语学习中经常强调的所谓“语感”一样。岩土工程哲学是“望远镜”, 是岩土工程理论研究和工程实践发展的“指南针”。

岩土工程中的哲学思维包括:

① 系统性思维。一种重要的思维方式。它在岩土工程中的影响主要体现在, 针对现代岩土工程的新特点, 以哲学思想和管理科学为手段, 充分调动科研人员、工程技术人员等的创造性和积极性, 提高效率, 争取最大效能[12]。

② 创造性思维。对于一名岩土工程师来说, 其哲学修养和专业知识的就好比对人评价中经常提到的“德”与“才”。若两者兼有, 便可称为“精品”; 如有“才”无“德”, 虽说不一定是危险品, 但可以肯定是个“次品”。所以作为一名合格的岩土工程师, 要学会如何提高自身的哲学修养。创造性思维便是其基础[12]。

③ 综合性思维。也称集成性思维, 是工程科学思维的重要特征。随着社会经济建设与发展, 越来越多的岩土工程呈现所谓的“大土木”或“大工程”现象, 工程规划、勘察、设计和施工中涉及到的学科种类繁多, 具有“学科群”的特征, 只有灵活运用综合性思维才能分析解决复杂的具体工程实际问题[9]。

#### 3.2.2. 岩土工程哲学

岩土工程哲学(Philosophy of Geotechnical Engineering)隶属于工程哲学, 是工程哲学的子分支学科。从一般意义上, 在岩土工程和哲学发展到一定阶段, 从哲学角度对岩土工程进行理论考察而形成的知识体系, 就是所谓岩土工程哲学。岩土工程是现实的、直接的生产力, 岩土工程哲学是关于生产力发展问题的工程哲学理论, 是实践哲学。岩土工程哲学的核心即是深刻理解岩土工程科学、技术、工程和创新的相互联系和特征。

岩土工程哲学即岩土工程认识论、岩土工程方法论、环境岩土工程观, 它是岩土工程学科最高理论

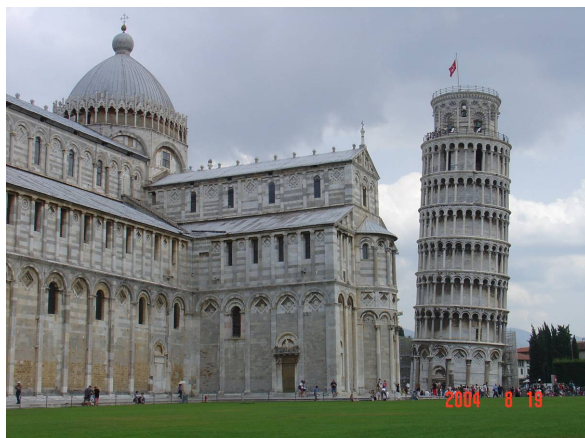
概括,是认识、揭示岩土工程本质的思维方法。只有确立了正确的环境岩土工程观、岩土工程认识论与方法论,才能科学合理地分析和解决岩土工程问题,摸清岩土工程的特点规律,为经济社会建设与发展所面临的岩土工程问题提供科学的指导方法。

岩土工程哲学研究的是岩土工程科学理论与实践中的哲学问题。岩土工程发展至今天,已经形成了包括工程地质、土力学、岩石(体)力学等学科在内的一个庞大的学科群,并已积累了丰硕的研究成果和工程实践经验(教训)。通过岩土工程哲学研究,对这些成果从哲学高度加以归纳,实现哲学上的升华,这不仅丰富和发展人类对自然的认识,也将有助于提高人类认识自然、改造自然与适应自然、与自然和谐相处的能力,同时还能为进一步开展岩土工程学科研究与工程实践提供科学思想方法的指导[15]。

图 2 为岩土工程实践中成功与失败的两个典型例子。对前后经历 3 次施工(1173~1178, 1272~1278, 1360~1370)的比萨斜塔(图 1(a))的保护可能最为经典的成功例子。比萨斜塔以长期倾斜而不倒塌闻名于世,几百年来,随着参观人数的不断增加,比萨斜塔的倾斜度开始缓慢增加,因此,比萨斜塔专家委员会建议采取工程措施进行“纠偏”,这是主动减灾防灾、精确控制的土木工程实例,比萨斜塔的不断倾斜同时也是土体流变性的最著名例子。典型的反面实例则是 2009 年 9 月建成,2009 年 10 月 17 日倾覆的中国杭州大楼(如图 1(b))。

开展岩土工程哲学研究的目的是,将目前在岩土工程科学界、工程界中,往往囿于传统岩土工程理念的束缚,只重视具体孤立的研究,而忽视岩土工程基本概念、基本原理、基本思想的歧途中解放出来,帮助我们把握总体知识方向的基础上,将自己的研究与学科总体发展联系起来,而从中看出研究的必要性和意义,从而进行卓有成效的研究工作,并为岩土工程实践提供科学合理的指导[19] [27]。

李广信教授在《岩土工程的若干哲学思考》[23]一文中提出了岩土工程的唯物论与辩证法,实质上也就是岩土工程哲学的唯物论和辩证法,如提出唯物论作为岩土工程的基础,指出土力学理论方面,在虚构联系和在虚构基础上建立理论的错误作风;强调岩土工程中的相互作用——即对立的统一,从微观到宏观都充满了相互对立与相互作用,从而形成岩土材料的极端复杂性和解决岩土工程问题的极端困难性,例如滑坡稳定与失稳是对立统一的,滑坡的失稳与岩土体的逐渐破损、剪切带的逐渐形成紧密相关;提出“将岩土看作是有生命的”哲学思想:因为岩土在漫长的地质历史进程中处于不停的变化中,或缓慢地固化,或逐渐地风化,造成了岩与土之间在相互转化的漫长生命过程。此外,还从岩与土的生成(相互转化)、变形与强度、抗滑稳定与渗流稳定以及土中水与水中土等方面详细论述了岩土工程从量变到质变的哲学规律[23]。



(a) 比萨斜塔(镜头向东,刘东升 摄)



(b) 中国杭州大楼倾覆(来源 <http://www.sina.com.cn/>)

Figure 1. The successful example and the failure one of geotechnical engineering in practice

图 1. 岩土工程实践的正反两例



Figure 2. Two examples of different environmental geotechnical engineering view (Photograph by Eric Leroi)  
图 2. 两种不同环境岩土工程观的实例(Eric Leroi 拍摄)

### 3.2.3. 岩土工程哲学的生命力

隶属于工程哲学的岩土工程哲学之所以具有生命力, 在于始终坚持实践导向, 坚持“从现实中来, 到现实中去”, 坚持“一切从实际出发”、“具体问题具体分析”。因此, 岩土工程哲学的灵魂是理论联系实际。只有全身心投入岩土工程实践, 不断地完成从认识→实践→认识的螺旋式循环过程, 才能从岩土工程实践中获得“真知”。

作为工程哲学的子学科, 岩土工程哲学的研究和推广具有现实而深远的工程指导意义。首先, 对岩土工程哲学研究的不断深化和创新, 使其更为“成熟和丰满”, 其工程意义和学术价值显而易见; 其次, 由于岩土工程哲学的工程指导应用性极强, 其研究和推广应用有助于在岩土工程实践中少走弯路, 提高效率和效益[6]。工程实践表明, 对于一个成功、优质的岩土工程项目, 在项目实施过程中, 其项目管理者、技术人员和工程师等往往或多或少地将唯物论和辩证法应用到工程实践中[6]。经过唯物论武装的项目决策者、岩土工程师和工程管理、技术人员, 对于防止决策中的主观主义以及政绩工程、拍脑袋工程、豆腐渣工程具有十分显著的作用; 而辩证法的运用, 则有助于克服岩土工程决策和实施工程中的片面性、极端性等弊端[6]。因此, 岩土工程哲学既是锐利的思想方法和思想武器, 具有旺盛的生命力。

此外, 岩土工程哲学不仅对岩土工程实践具有指导作用; 同时, 工程实践的逐步积累与科学技术的进步也会为岩土工程哲学的发展提供源源不断的动力, 启发岩土工程师、哲学家作出新的哲学思考和探索, 开辟岩土工程哲学的新领域[6]。相信通过建立这门工程哲学分支学科, 能逐步赋予岩土工程工作者更宽阔、更缜密的眼光去观察老问题, 为解决新问题, 开辟意想不到的前景。

### 3.3. 岩土工程哲学的任务

我们逐渐深刻认识到: 在人类与自然的关系中, 人类是认识自然和改造自然的主体, 自然界是人类认识和改造的客体对象; 人类既是大自然的主人, 也应成为保护自然环境、维护生态平衡的忠诚卫士; 大自然是抚育人类健康成长的母亲, 决不是人们可以随意摆布的奴仆[24]。因此, 过去一味强调“征服”、“主宰”、“统治”自然的思想与行为是极其错误的, 应积极倡导尊重和保护自然的生态文明和地质环境保护意识, 促进人与自然的动态平衡与和谐发展[12] [23] [24]。

岩土工程哲学的任务, 即是指导岩土工程及其各分支学科的目标实现, 是在人类增加对岩土认识的基础上, 维持其足够的资源供给及其可持续利用, 最大限度减轻地质灾害风险和损失, 保护和改善地质环境, 促进生态系统良性循环, 协调人与自然的关系, 促进经济社会可持续发展、提高人类生活质量。

近 30 年来, 随着经济社会的快速发展和土木工程技术的日新月异, 岩土工程建设日益兴旺, 已取得了令世人惊叹的成就; 同时, 国内外对于岩土工程的学科研究和关注重点也在随时代的发展发生改变。随着自然、资源和生态文明等得到日益重视, 岩土工程的发展已经从具体某项工程的勘察、设计、施工, 逐步扩展到地质环境保护、地质灾害防治、岩土工程风险评估、岩土工程可持续发展等更加广义的“大岩土工程”[29]。定义为“满足当代人的需要而不损害后代人满足其需要的能力”的可持续发展逐渐成为岩土工程技术发展的主题。王钟崎大师进一步提出岩土工程的“可持续发展力”的概念, 强调要与经济社会发展同步, 革新和发展新的技术不断满足社会发展的需要, 而这是一个永无止境的过程[22]。对于岩土工程而言, 可持续发展的岩土工程需要综合考虑经济、环境和社会三个方面的内容。

笔者赞同李广信教授所提出的观点[23]: 天人合一的岩土工程可持续发展观是岩土工程哲学的最高境界。我们应当顺应自然, 而不是企图改造和战胜自然; 向自然索取, 而不是向自然掠夺; 适度开发, 为子孙留下一片绿荫。在岩土工程中, 应当树立与大自然和谐共处的理念, 树立保护环境、生态和资源的意识。在正确的哲学观点和理念指导下, 走健康的、正确的、可持续发展的岩土工程发展之路。

最后, 不妨用一句简洁的话描述岩土工程哲学的任务——促进人与自然的和谐与可持续发展。

#### 4. 基于岩土工程哲学的环境岩土工程观

为了实现岩土工程哲学任务的方法和战略导向, 应发展基于岩土工程哲学的环境岩土工程观。

环境岩土工程观是可持续发展观和生态文明建设在岩土工程中的体现, 即在科学发展观的指导下, 充分吸取西方发达国家工业化道路与模式的经验教训, 竭力促进岩土工程与地质环境和谐发展[9]。因此, 具有可持续发展内涵和可持续发展利益的岩土工程观研究, 需要从岩土工程哲学的角度来研究以下内容: ① 岩土工程辩证观研究; ② 岩土工程系统观研究; ③ 岩土工程环境观研究; ④ 岩土工程价值观研究等。

岩土工程是研究岩土的科学技术, 与人类社会生存发展息息相关, 在满足不断增长的经济社会发展的需要, 岩土工程自身也得到了发展。随着经济社会快速发展、资源过度开发、地质环境日益脆弱, 人类面临协调自然、资源、生态环境与工程建设之间关系的压力前所未有。同时, 人类工程活动等对地质环境的影响愈加强烈。研究表明, 当前瞩目的环境岩土工程问题是与长期以来人类活动影响的缓慢累积过程有着密切的关系。地质环境变化研究在过去、现在和将来, 都是岩土工程及其他相关学科的重要研究领域。因此, 我们把环境岩土工程问题归结为, 人类工程与地质环境产生不和谐对抗的问题, 人类工程对地质环境的不适当改变, 导致地质环境对人类的惩罚[34]。

岩土工程专家和工程师都应普遍培育超前的地质环境保护意识。现在不少专家在研究地质环境的治理问题(最典型的如滑坡等地质灾害), 主要集中在事后处理, 而不是把地质环境的保护放在第一位[34]。其实对于环境岩土工程问题的研究, 首先应该确立环境岩土工程观, 明确岩土周围的地质环境具有其自身的运动变迁规律, 我们要尊重其规律并利用它, 维护地质环境自身的稳定, 而不是一味强调征服和改变[34] (如图 2)。

岩土工程师及岩土工程研究者应自觉地以工程哲学为指导, 培养并具备一定的哲学素养, 树立新的岩土工程理念和环境岩土工程价值观、系统观、生态观和社会观。而开展岩土工程哲学研究(目前还是一个薄弱的研究领域), 树立新的环境岩土工程观, 是需要哲学界和工程界结成学术联盟来共同研究的一个问题。因此, 从这个意义上, “谁把握了环境岩土工程, 谁将把握岩土工程的未来” [34]。

#### 5. 结语

(1) 作为工程哲学的子分支, 岩土工程哲学在研究对象、学术思想、理论体系、研究方法和目的以及

学科形成和背景等各方面均独具特色, 从而构成一门新兴的交叉学科。岩土工程哲学是对岩土工程的系统反思, 是指导岩土工程实践的锐利思想武器, 应积极推进岩土工程哲学的发展; 同时岩土工程哲学要从岩土工程实践中汲取营养, 并为岩土工程实践服务。

(2) 开展岩土工程哲学研究的目的是, 是将目前岩土工程科学界、工程界只重视具体孤立的研究, 而忽视岩土工程的基本思想和理念的歧途中解放出来, 帮助我们在把握总体学科发展方向的基础上, 将自己的研究与学科总体发展联系起来, 而从中看出研究的必要性和意义, 从而进行卓有成效的研究工作。

(3) 岩土工程的生命在于与工程实践相结合, 岩土工程的活力来自于科技的发展和学科的交叉渗透, 岩土工程的未来在于参与保持自然、社会和人类的可持续发展, 因此迫切需要我们发展基于岩土工程哲学的环境岩土工程观。

(4) 可以预见, 岩土工程哲学思想所产生的力量是十分明显的, 经过岩土工程哲学武装的岩土工程研究者和从业者, 站的更高、看得更远、想的更深, 重新审视岩土工程中的若干传统理念, 更加自觉地运用工程哲学思维指导岩土工程学科研究和工程实践, 坚定果敢地走岩土工程可持续发展之路。

应指出, 本文初步探讨了岩土工程哲学相关的几个基本概念, 因此离构建完善的岩土工程哲学的系统理论和方法论体系, 还有很长的路要走。希望更多的有识之士加入到岩土工程哲学的研究之中, 共同推动岩土工程哲学的发展, 更好地为人与自然和谐发展服务。

## 基金项目

国家自然科学基金青年科学基金项目(No.51408603)、村镇建设防灾减灾四川省高等学校工程研究中心开放基金项目(2014-03), 重庆市基础与前沿研究一般项目(cstc2013jcyjA00010), 岩土力学与地质环境保护重庆市重点实验室开放基金(CKLGGP2013-03)。

## 参考文献 (References)

- [1] 马克思, 恩格斯. 马克思恩格斯选集[M]. 第2卷. 北京: 人民出版社, 1995: 120-125.
- [2] 李伯聪. 工程哲学引论——我造物故我在[M]. 郑州: 大象出版社, 2002: 1-452.
- [3] 牛顿. 自然哲学之数学原理[M]. 徐韦曼, 译. 北京: 北京大学出版社, 2008: 1-2.
- [4] 李伯聪. 关于工程思维[A]. 工程与哲学[C]. 北京: 北京理工大学出版社, 2007: 107-117.
- [5] Bucciarelli, L. (2003) *Engineering Philosophy*. Delft University Press, Delft, 23-75, 77-97.
- [6] 杜祥琬. 对工程哲学的几点思考[J]. 中国工程科学, 2005, 7(2): 24-25.
- [7] 徐匡迪. 发展工程哲学 落实科学发展观[J]. 北京师范大学学报(社会科学版), 2008(1): 90-92.
- [8] 余道游. 工程哲学的兴起及当前发展[J]. 哲学动态, 2005(9): 71-75.
- [9] 汪应洛, 王宏波. 工程科学与工程哲学[J]. 自然辩证法研究, 2005, 21(9): 59-63.
- [10] 陈凡, 张铃. 当代西方工程哲学述评[J]. 科学技术与辩证法, 2006, 23(4): 62-65, 87.
- [11] 殷瑞钰. 建立工程界和哲学界的联盟, 共同推动工程哲学的发展[J]. 自然辩证法研究, 2005, 21(9): 56-58.
- [12] 丁玉琴, 张永兴, 何跃. 岩土工程中的科学哲学思想及应用[J]. 高等建筑教育, 2006, 15(1): 16-19.
- [13] 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, 21(2): 115-119.
- [14] 殷瑞钰, 汪应洛, 李伯聪, 等. 工程哲学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2007: 1-360.
- [15] 张业成, 高庆华, 马宗晋, 张梁. 减轻地质灾害与可持续发展[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1999: 1-32.
- [16] 杜祥琬. 工程师要研究和运用工程哲学[N]. 光明日报, 2004-12-23.
- [17] 门福祿. 岩土力学研究观点、方法若干问题之我见[J]. 岩土工程学报, 2001, 23(2): 280-282.
- [18] 沈珠江. 岩土力学研究方法评述[M]//龚晓南, 李海芳. 岩土力学的工程理论与实践. 北京: 中国水利水电出版



社, 2002: 3-7.

- [19] 薛守义, 刘汉东. 岩体工程学科性质透视[M]. 河南: 黄河水出版社, 2002: 序, 1-7, 61-96, 240-250, 295-311.
- [20] 陈正汉. 关于土力学理论模型和科研方法的思考[J]. 力学与实践, 2003, 25(6): 59-62.
- [21] 陈正汉. 关于土力学理论模型和科研方法的思考(续)[J]. 力学与实践, 2004, 26(1): 63-67.
- [22] 王钟琦. 岩土工程价值观[C]//中国建筑学会工程勘察分会. 全国岩土与工程学术大会论文集(上册). 北京: 人民交通出版社, 2003: 76-89.
- [23] 李广信. 岩土工程的若干哲学思考[M]//李广信. 岩土工程 50 讲——岩坛漫话(第二版). 北京: 人民交通出版社, 2010: 3-49.
- [24] 严春风. 土木工程哲学[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 2008: 1-148.
- [25] 顾宝和. 浅谈岩土工程的专业特点[J]. 岩土工程界, 2007, 10(1): 19-23.
- [26] 中华人民共和国住房和城乡建设部. GB/T 50279-2014 岩土工程基本术语标准[S]. 北京: 中国计划出版社, 2015.
- [27] 薛守义. 高等土力学[M]. 北京: 中国建材工业出版社, 2007: 1-3, 24-28, 142-151, 270-299.
- [28] 沈珠江. 理论土力学[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2000: 序, 1-29, 320-322.
- [29] 中国土木工程学会. 2020 年中国土木工程科学和技术发展研究[C]//中国土木工程学会. 2020 年中国科学和技术发展研究(下). 北京: 中国土木工程学会, 2004: 1070-1147.
- [30] 宋强辉. 单体滑坡动态风险评估及其应用研究[D]: [博士学位论文]. 重庆: 后勤工程学院, 2011.
- [31] 殷瑞钰. 工程演化论初议[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2009, 1(1): 75-82.
- [32] 殷瑞钰. 哲学视野中的工程[J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2008, 28(1): 1-5.
- [33] 陈凡, 蔡乾和. 中外工程哲学研究之比较[J]. 自然辩证法通讯, 2009, 31(4): 82-87.
- [34] 岩土工程的现状和未来[OL]. <http://www.docin.com/p-513968655.html>, 2012-11-01.