

THE CIVIL ENGINEERING PHILOSOPHY

土木工程 哲学

严春风
编著

四川出版集团 四川科学技术出版社

土木工程哲学

The Civil Engineering Philosophy

严春风 编著

四川出版集团·四川科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

土木工程哲学/严春风编著. - 成都:四川科学技术出版社,2008.10

ISBN 978 - 7 - 5364 - 6561 - 9

I. 土… II. 严… III. 土木工程 - 技术哲学 - 研究
IV. TU - 021

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 144268 号

土木工程哲学

TUMU GONGCHENG ZHEXUE

著 者	严春风
责任编辑	李光炜 陈敦和
封面设计	张维颖
版式设计	李 力
责任校对	尧汝英等
责任出版	邓一羽
出版发行	四川出版集团·四川科学技术出版社 成都市三洞桥路 12 号 邮政编码 610031
成品尺寸	148mm × 210mm
	印张 5.5 字数 158 千 插页 2
印 刷	成都东江印务有限公司
版 次	2008 年 10 月成都第一版
印 次	2008 年 10 月成都第一次印刷
定 价	29.00 元

ISBN 978 - 7 - 5364 - 6561 - 9

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书,请与本社邮购组联系。

地址/成都市三洞桥路 12 号 电话/(028)86258589

邮政编码/610031 网址:www.sckjs.com

内容提要

工程哲学是工程与哲学的交叉学科。它广泛涉及工程技术和社会科学领域;是主要研究人、自然和土木工程的本质及其相互关系的哲学分支;也是工程技术学科的发展前沿。

针对土木工程建设活动中遇到的哲学问题,本书从土木工程的哲学认识及内涵入手,以实践哲学的角度认识土木工程和土木工程建设活动的本质和哲学特征、本质和基本内涵。通过对土木工程建设活动的主体和客体的研究,本书力求推敲它们之间的主导、制约、能动和异化的关系,系统分析土木工程介于人与自然之间的矛盾体的哲学机理,提出树立处理好土木工程与自然和人的关系和矛盾的基本原则。

土木工程的可持续发展是处理好自然、人和土木工程矛盾的必由之路。本书从土木工程的自然环境和社会环境、土木工程环境承载力、土木工程环境价值和土木工程协调发展着手,研究土木工程建设活动与环境的相互联系、相互作用、和谐一致的原则、内涵、尺度和措施。

土木工程建设活动研究涉及众多利益主体的竞争与协作。本书基于伦理学原理,梳理土木工程建设活动的众多利益主体的伦理诉求并分析得到处理的基本原则和尺度。

工程技术是土木工程建设活动的基础和保障。本书透过传统的工程技术发展规律,从哲学角度研究工程技术的发展动力和机制,并提出了土木工程技术应该加强的研究领域和技术创新方向。

A Brief Introduction

Engineering philosophy is an interdisciplinary domain of study between engineering and philosophy. It incorporates a wide range of elements in the fields of engineering technology and social science. It is a philosophy branch about the essence of human, nature, and civil engineering, and studies their relationship.

In order to find answers to some philosophy problems encountered in the process of civil engineering practical activities, we recognize the essence, character, and basic intension of civil engineering practical activity in this thesis. This thesis discusses the subject and object of the civil engineering practical activity on two main dimensions: the field of their leading and restriction relationship and the activity and alienation relationship. After having analyzed the contradiction body philosophy mechanism between human and nature in the civil engineering activity, we could propose the basic principle to manage the relationship and contradiction between human and nature.

Sustainable development of civil engineering is the only way to balance and solve contradictions among nature, human, and civil engineering. The natural environment and social environment, the capacity of natural environment to support human development, civil engineering environment value and civil engineering coordination bear dominant weight in research. And then, we gain the principles, connotation, interaction, harmony between the civil engineering practical activity and the environment.

All civil engineering practical activities involve competition and cooperation among many interest subjects such as many hu-

man groups. If with the understandings to the ethics appeal to interest subjects of the civil engineering practical activities, we could gain the basic principle to deal with their competition.

Engineering technology is the basic precondition for civil engineering practical activities to take place. At the same time the permeation of traditional engineering technology is developing, the development motivation and mechanism of the engineering technology on the philosophy angle is discussed as an important topic in the thesis. And then, we could guide the main field of the technology innovation direction which should be strengthened.

目 录

1 绪论	1
1.1 引言	1
1.2 工程哲学学科及土木工程哲学问题的研究现状	2
1.3 问题的提出	6
1.4 本书的研究思路和内容	7
2 土木工程的哲学认识及内涵	9
2.1 土木工程的哲学概念与范畴	9
2.1.1 土木工程的概念	9
2.1.2 土木工程的涵义	10
2.2 土木工程的哲学本质及特征	11
2.2.1 土木工程成果的哲学本质	11
2.2.2 土木工程活动的特征	13
2.3 土木工程需处理的基本哲学问题	19
2.4 土木工程活动的基本内涵	21
2.4.1 整体化工程思维	21
2.4.2 综合性工程设计	23
2.4.3 具体化工程实践	24
2.4.4 系统性工程评价	25
2.5 土木工程实践中的基本程序与要素	27
2.5.1 土木工程项目策划与计划	27
2.5.2 土木工程的实施条件研究	29
2.5.3 土木工程设计及优化	30
2.5.4 土木工程的运筹和启动	35
2.5.5 土木工程项目风险控制	35
2.5.6 土木工程项目的实施	37

2.5.7	土木工程的后评价	39
2.5.8	土木工程的后期运营管理	42
3	土木工程实践活动的主客体关系及研究	43
3.1	土木工程主体	43
3.2	土木工程客体	45
3.3	土木工程主客体关系和矛盾	46
3.3.1	工程主客体的辩证关系	46
3.3.2	土木工程主体对客体的支配性作用	48
3.3.3	土木工程客体对主体活动的制约	49
3.4	工程主客体关系的失衡与异化	50
3.5	土木工程中工程主客体关系的和谐发展	52
3.5.1	土木工程主客体关系的和谐发展条件	52
3.5.2	土木工程主客体关系的和谐发展实质	54
3.5.3	土木工程和谐发展的主客体关系	56
4	土木工程活动与自然、人的关系	58
4.1	人、自然和土木工程的基本概念	58
4.1.1	人的本质	58
4.1.2	自然的概念	60
4.1.3	土木工程的工程自然特性	62
4.1.4	人工自然物的哲学特点	63
4.2	人、自然与工程关系的基本构架	65
4.2.1	人与工程和自然的对象性关系	65
4.2.2	人与自然关系的实践性纽带	66
4.2.3	人与自然关系的协调	67
4.2.4	人与自然关系的异化	68
4.3	人与自然的统一现实基础——工程建设	69
4.3.1	人与自然联系的现实基础	70
4.3.2	人与自然协调的现实基础	70

4.3.3 人与自然统一的现实基础	71
4.4 人、工程与自然的协调与制约	72
4.5 人权保护与土木工程实践	74
4.5.1 人权的概念及内涵	75
4.5.2 土木工程实践活动中的人权保障	76
4.6 土木工程思维	79
5 土木工程建设与可持续发展	81
5.1 前言	81
5.2 土木工程可持续发展的基本原则	83
5.3 土木工程的可持续发展内涵	86
5.4 土木工程可持续发展的维度分析	89
5.5 土木工程决策中的价值尺度的统一	93
5.6 可持续性发展的决策思维	96
5.7 土木工程中的可持续方法应用	99
6 土木工程的伦理问题研究	104
6.1 土木工程中的伦理学问题	104
6.1.1 现代社会中工程进行伦理评价	105
6.1.2 传统工程评价的伦理缺位	105
6.1.3 责任伦理的要求	106
6.1.4 土木工程伦理评价的社会需求	107
6.2 土木工程进行伦理评价的本质和特点	107
6.2.1 对土木工程进行伦理评价本质	107
6.2.2 土木工程进行伦理评价特点	108
6.3 工程伦理评价体系	110
6.3.1 评价主体	110
6.3.2 评价对象	111
6.3.3 评价的标准	111
6.3.4 评价的原则	113

6.4 土木工程建设中的人际伦理	115
6.4.1 工程的人类中心主义理论	115
6.4.2 同代他人之间的矛盾及伦理关系	117
6.4.3 工程建设中代际伦理问题	118
6.5 土木工程的环境责任	120
6.5.1 土木工程与环境恶化问题	120
6.5.2 土木工程师环境责任意识	121
6.6 土木工程伦理的新挑战	122
6.6.1 动物解放与工程伦理	122
6.6.2 环境运动与工程伦理	123
 7 土木工程中工程技术创新	 125
7.1 工程技术的哲学概念	125
7.2 土木工程与工程技术的本质及关系	126
7.2.1 土木工程与技术的不同本质	126
7.2.2 工程技术与土木工程的关系	128
7.2.3 工程技术与工程的相互作用	130
7.3 土木工程的技术微观发展动力	132
7.4 工程技术宏观动力机制	133
7.5 工程技术发展的基本模式	136
7.6 土木工程的工程技术创新	138
7.6.1 现代土木工程特征	138
7.6.2 土木工程的三要素的新趋势	140
7.6.3 土木工程的发展	142
7.6.4 土木工程技术创新	144
 8 结束语	 148
 参考文献	 149

1 绪论

1.1 引言

几千年来，人类社会经过了漫长的发展历程，创造了高度发达的物质文明。科学技术日新月异，社会财富日益丰富，经济持续增长。曾几时，我们高举“战天斗地”、“征服自然”的大旗，兴修水利、修筑铁路，三峡大坝巍然屹立，南水北调、西气东输、西电东送，巨型土木工程目不暇接，民族百年夙愿正在实现。

可是，当我们为能修建无数土木工程去改变世界而骄傲的同时，是否想过人类还会为此付出沉重的代价？是否想过被过度掠夺的大自然还会伺机报复我们人类？是否思索蓬勃的经济发展背后往往隐藏着深刻危机？早在18世纪，恩格斯^[1,76]曾经警告说“我们不要过分地陶醉于我们对自然界的胜利，对于每一次这样的胜利，自然界都报复了我们。”是的，当世人陶醉于征服自然的喜悦，致力于物质文明的发展和科学技术的进步之时，环境问题早已显现，生态危机也已来临，经济问题接连不断……人类亲手铸造的一柄柄寒光闪闪的“达摩克里利斯利剑”，正在严重威胁着人类自身的生存和发展。

综观人类社会的发展史，可以毫不夸张地说，人类取得的每一次进步，几乎都付出了沉重的代价^[5,85]。毁灭的两河流域文明和消失的古丝绸之路，诉说着人类文明之初过度开发所导致的毁灭性的后果；而咸海生态灾难^[82]，更是大自然对人类“不思悔改”的警告和惩罚。通过阿斯旺大坝^[124]，我们可以看出人类为

了追求发展而不顾一切的“本性”……面对一场场灾难，一次次教训，反思人类工程行为，分析发展代价，减少环境破坏，确立科学发展观，创建和谐社会，已成为整个人类社会的当务之急^[82,84,87,93,217]。

工程技术的飞速发展，我们如何能利用工程技术，真正地推动人类社会全面健康发展是无数学者和工程师们致力的方向。工程师们经常看到许多土木工程项目，理论上是合理的，技术上是可行的，一旦建成之后，却经受不了地域空间和历史的考验。阿斯旺大坝、三门峡水电站、葛洲坝水利枢纽等众多土木工程产生的一系列问题，都无不表明未被深入探究的非科学技术化的工程问题重要性。把工程哲学的问题单独提出来，从工程史中一些活生生的土木工程案例来透视人的本性和工程实践活动的本质，不难发现，研究土木工程对自然、对经济、对环境的作用和影响，研究土木工程对文明进程，社会发展和人类生存状况的影响是十分必要的^[171]。需要我们静静地思考的是，在人类土木工程建设的背后，如何去认识土木工程的工程本质，人类是如何通过土木工程与自然保持和谐的？这些问题无不涉及土木工程实践活动各个层面的哲学课题。

1.2 工程哲学学科及土木工程哲学问题的研究现状

也正因为土木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。不少的哲人也开始进行工程哲学的探索性研究。

早期对工程（广义的工程概念）中的哲学问题的关注及其理论的发展，是哲学家沿着科学哲学—技术哲学—工程哲学这一实践哲学的路线进行研究的。

早在 19 世纪末，P·K·恩格迈尔^[6,200]（Peter K. Engelmeier, 1855 - 1941）第一次在德国发表使用“技术哲学”一词的论文。他认为：“技术专家一般认为，当他们提供了价廉物美的产品时，他们就尽了他们的社会职责，但这仅仅是他们的专业工作的一部

分。当代受过良好教育的技术专家不只是在工厂里才能找到，高速公路和水路运输、市区经济管理等已经处于工程师的指导下。”从哲学高度来看待工程技术的最早的描述也就基于此。

20 世纪的西方哲学经历了以实施哲学转向^[2,7,8,205,200]（逻辑转向、语言转向、历史转向和社会转向等）为标志的哲学复兴的运动，哲学从过去的包罗万象和知识总汇走向分化和专业化，哲学在科学化和精神化中获得再生和发展。现代科学哲学和现代技术哲学也因此得到了蓬勃的发展。工程哲学研究的起步^[9,16,17]则是在进入 21 世纪后才刚刚开始。工程哲学所开拓的理论空间和现实空间是广阔的，具有极强的实践指导性。

值得关注的是在现代科学哲学和现代技术哲学逐渐成熟之时，作为技术哲学向实践哲学延伸的工程哲学却是由中国学者创建的，因此我国工程哲学的研究也就远远走在欧美学者前面。

我国学者李伯聪在 1988 年就出版了工程哲学的雏形之作《人工论提纲》。

2002 年李伯聪教授^[6]将自己的工程哲学方面的研究成果形成了系统性专著《工程哲学引论——我造物故我在》。李伯聪教授通过对哲学史上“造物与用物”主题的缺失进行检讨，从而确立了原创性工程哲学研究构想。他从实践哲学角度打破了人们传统的二元哲学思维方式，大胆地提出了科学、技术与工程的三元思维方式的观点，并论证了 50 多个有别于其他学科并被以往的，试图确立工程哲学的理论体系，并进而提出了一个很有哲理意蕴的见解——我造物故我在。这种哲学见解实际上几千年来被大多数哲学家所忽视。中国科学院哲学研究所忽视的基本范畴，如计划、决策、目的、运筹、制度、程序、标准等等，通过对这些范畴的内在关联性进行分析院长路甬祥院士将《工程哲学引论》称为“具有开创性的崭新著作”。我国技术哲学专家陈昌曙教授称赞该书为“充满原创性并自成体系的奠基之作”。徐长福也于 2002 年出版了《理论思维与工程思维》。这些著作是工程哲学创建的标志。李伯聪教授虽然提出了工程哲学的基本的问题，但他

未能对这些问题进行深入分析并结合工程进行系统分析以确立工程哲学的理论框架,因此,人们需要在此基础上进一步研究工程哲学体系的框架。

陈昌曙^[30]2002年发表的《重视工程、工程技术与工程家》,认为工程是一个不能混同于技术的对象,工程既与技术密切相关,又与技术有不小的区别,工程有它的相对独立性和特殊性,对工程问题需要做专门的探讨。他认为应从学科上将工程哲学和技术哲学分开。

美国麻省理工学院的工程与技术研究教授路易斯·布恰雷利(L. L. Bucciarelli)2003年在欧洲出版了《工程哲学》^[33]。布恰雷利的这本专著是在德芙技术大学的哲学系和工业工程设计学院的几个讲演基础上形成的。他认为工程和哲学似乎是两个独立的世界,但在现实社会中,事和理是不分的,事与理以工程设计来综合确实是必要的。他阐述了哲学家应该如何思考工程的思想 and 实践,例如交易谈判、失误诊断、建构适当的模型以及教学活动等,并侧重于从工程或工程师本身来谈论一些哲学思维问题。虽然L. L. Bucciarelli认为工程中存在哲学思维,但遗憾的是他也没有从学科建设的高度来建立科学哲学和技术哲学相并列的工程哲学理论体系。

为推动工程哲学学科的研究发展,2003年,中国科学院研究生院成立了“工程与社会研究中心”。中国自然辩证法研究会2003年11月在西安召开了以工程哲学为主题的全国性学术会议。同年12月,自然辩证法研究会副理事长殷瑞钰和常务理事李伯聪、丘亮辉、赵建军四人联名建议成立工程哲学专业委员会,2004年2月5日中国自然辩证法研究会五届六次常务理事会议批准成立工程哲学专业委员会。

中国自然辩证法研究会工程哲学专业委员会筹备小组于2004年6月23日在中国科技会堂召开了工程哲学座谈会^[155]。有10位来自中国自然辩证法研究会、中科院研究生院等5个单位的专家学者和8位工程院、中科院的院士齐聚座谈会,研讨工程哲学

的作用和意义、工程哲学研究的主要方向和领域、推动开展工程哲学研究的措施。殷瑞钰院士总结研讨会成果时提出工程哲学的研究紧扣时代主题,应该引起关注。他大声疾呼应尽快推动工程哲学研究,成立以工程界、自然哲学界为主体的联盟性学术组织,并组织定期的工程哲学论坛,尽快对工程的定义、范畴、层次、尺度、社会功能;工程设计、工程与伦理、工程意识、工程理念、工程过程、工程效益和工程环境协调进行研究。

2004年7月,“工程哲学论坛”举行了第二次研讨会,清华大学高亮华副教授作了题为《论工程知识》的报告,并提出研究应从“什么是工程”这一问题入手。高亮华阐释了工程知识的特点及其构成、工程知识与科学知识的区别、工程知识的产生与应用、工程知识的增长模式等重要论题。

2004年12月7日,中国工程院主办的题为“工程哲学与科学发展观”的工程科技论坛在北京科技会堂举行。中国工程院殷瑞钰、傅志寰、陆佑楣、汪应洛、张寿荣、王礼恒等院士分别以《工程实践活动与工程哲学的若干认识》、《研究工程哲学,指导工程建设》、《水坝工程的哲学问题》、《工程科学与工程哲学》、《关于我国航天事业发展的几点哲学思考》和《工程决策中的哲学问题》为题作大会发言;中国科学院研究生院李伯聪教授、中国自然辩证法研究会丘亮辉教授、东北大学陈凡教授和北京邮电大学钟义信教授分别以《“科学—技术—工程”三元论》、《树立工程意识》、《工程技术哲学与东北老工业基地振兴》和《工程师心中的“工程”》为题发表演讲。

总体来说,国内外对工程哲学的研究尚处于起步阶段^[13,14,15]。很多学者都从不同的角度提出了工程哲学应解决的问题^[23,26],并对工程哲学的学科体系、工程师的伦理提出建设性的建议^[28]。工程哲学的理论体系的进一步构建条件也日趋成熟^[30,32,33]。

从实践哲学角度对工程的研究在国内方兴未艾。随着我国土木工程技术的高速发展,三峡水利枢纽^[142]、南水北调等一大批

大型土木工程上马,从土木工程及其建造活动角度去分析研究分析土木工程的哲学问题具有理论意义^[35,142,143,144,150]。尤其是在我国现在特殊的发展阶段,土木工程中的哲学问题的研究,更具有重要的现实意义^[150]。我们不但需要将土木工程的哲学问题作为工程哲学分析和研究的重要组成部分,建立起跨学科的理论体系,而且更应该将研究成果应用于工程实践。

1.3 问题的提出

土木工程实践活动对人类生活产生着日益广泛的深刻影响^[134]。目前人们在土木工程实践活动中经常遇到的涉及工程本质的很多问题是仅仅应用一般的工程技术无法解决的,这些问题往往涉及哲学。我们地球几乎所有的地区包括南极、北极和海洋海底都遍布人类土木工程实践活动的痕迹,人类甚至已经能够改变地球气候^[132,133,131]。我国近20多年来土木工程取得了前所未有的发展。相当多的土木工程已经遇到工程如何和自然环境协调,如何造福全社会每一个人包括每一个工程移民^[211,212,213,214],如何平衡本代人和下几代人的根本利益^[161,222,223,224]?如何在工程效益和生物物种灭失中选择^[209]等等一系列涉及哲学的问题。

就哲学来说,哲学如果不关注工程实践的巨大力量,就难以反映和思考时代的精神走向;就工程人(决策者、设计者、参与者)来说,哲学不仅有利于人们对工程实践的深刻理解,也可以帮助工程人应付自身的职业伦理问题,全面、客观、公正地解决工程实践活动全过程遇到的一些根本性的哲理性的问题。在这种背景下,“工程哲学”研究作为“哲学与工程的联盟”方式日益清晰,并出现了强劲的发展趋势^[48,49,190]。从工程到哲学这一学科跨越显然不是一个纯粹学术问题^[47],实际上土木工程实践活动已深深地影响着各个社会层面。在著名技术哲学家米切姆^[34]看来,对这一问题的解答途径只能是通过相关的哲学分析和理性反思,以便架起一道从工程到哲学的桥梁。

1.4 本书的研究思路和内容

工程哲学是工程与哲学交叉的一个交叉学科。它的内涵还涉及广泛的科学、技术及社会科学的领域^[39,47], 是主要研究人、自然和土木工程的本质的, 如何在土木工程实践活动中全面而公正地处理涉及的各个主体、客体的利益。达到土木工程综合效益的最大化和长期化是我们研究的目的和期望。

针对土木工程实践活动中遇到的哲学问题, 本书首先从土木工程的哲学认识及内涵入手, 研究从哲学的角度如何认识土木工程实践活动的本质, 土木工程具有哪些哲学特征, 我们工程的决策者、设计者和工程师们需处理的土木工程的基本哲学问题是什么。土木工程实践活动哲学问题是丰富的, 它存在于土木工程实践活动的全过程。分析工程就应从工程的调研、决策、立项、设计、论证到工程的建设、运行, 从工程决策到质量评估、综合评价等土木工程实践的基本程序与要素来客观、科学、实事求是地研究和分析, 从而从哲学角度去认识工程活动的本质和基本内涵。

土木工程实践活动主体和客体的研究有利于我们进一步看清楚土木工程实践活动。土木工程实践活动涉及哪些对象和利益主体, 看清它们之间有着何种错综复杂的关系对我们解决土木工程实践活动中所遇到的矛盾和问题是非常重要的。本书也正是从这一点开始辩证地分析各利益主体以期认清这些矛盾的各个方面。

土木工程实践活动中充满了辩证法, 在土木工程活动要处理的众多关系和矛盾中, 主要矛盾还是土木工程与自然和人的关系。实际上, 矛盾的核心还是自然和人的关系。本书从自然和人的本质入手, 系统分析了土木工程介于这对矛盾体的哲学机理。提出树立处理好土木工程与自然和人的关系和矛盾的基本原则。

土木工程的可持续发展是处理好自然、人和土木工程矛盾的必由之路。可持续发展必然面临环境问题, 本书从土木工程的自然环境和社会环境、土木工程环境承载力、土木工程环境价值和土木工程协调发展着手, 研究土木工程实践活动与环境的相互联