

# 以“土体有机重构”为核心的土地工程发展模式探究

曹婷婷<sup>1,2,3,4\*</sup>, 张海欧<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>陕西省土地工程建设集团有限责任公司, 陕西 西安

<sup>2</sup>陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司, 陕西 西安

<sup>3</sup>国土资源部退化及未利用土地整治工程重点实验室, 陕西 西安

<sup>4</sup>陕西省土地整治工程技术研究中心, 陕西 西安

收稿日期: 2021年10月25日; 录用日期: 2021年11月23日; 发布日期: 2021年11月30日

## 摘要

研究目的: 基于新时期土地问题的广度和深度的持续变化, 探索土地工程发展模式, 促进土地工程技术体系完善。研究方法: 经验总结法与比较研究法。研究结果: 土地领域学科成熟度低, 但领域内学会、院所在逐步设立, 土地工程学科建立的外在机制已经具备。土地问题的隐蔽性和包容性, 阻碍了前期土地工程的发展。研究结论: 围绕“土体有机重构”这一核心, 根据工程目标筛选适宜的优选方案解决土地问题是土地工程发展的根本。基于该核心理论需开展“土体剖面的层级重构”、“土体生物化学重构”等技术研发。土地工程的发展是历史的必然, 有利于促进人类社会的和谐稳定发展。

## 关键词

土地工程, 土体有机重构, 全域土地整治

# Research on the Development Model of Land Engineering with “Soil Organic Reconstruction” as the Core

Tingting Cao<sup>1,2,3,4\*</sup>, Hai'ou Zhang<sup>1,2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Shaanxi Land Engineering Construction Group Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

<sup>2</sup>Institute of Land Engineering and Technology, Shaanxi Land Engineering Construction Group Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

<sup>3</sup>Key Laboratory of Degraded and Unused Land Consolidation Engineering, The Ministry of Natural Resources, Xi'an Shaanxi

<sup>4</sup>Shaanxi Land Consolidation Engineering Technology Research Center, Xi'an Shaanxi

\*通讯作者。

文章引用: 曹婷婷, 张海欧. 以“土体有机重构”为核心的土地工程发展模式探究[J]. 农业科学, 2021, 11(11): 1100-1104. DOI: 10.12677/hjas.2021.1111150

Received: Oct. 25<sup>th</sup>, 2021; accepted: Nov. 23<sup>rd</sup>, 2021; published: Nov. 30<sup>th</sup>, 2021

## Abstract

**Research purpose:** Based on the continuous changes in the breadth and depth of land problems in the new era, explore the development model of land engineering and promote the perfection of the land engineering technology system. **Research methods:** experience summary method and comparative research method. **Research results:** The subject maturity of the land field is low, but the societies and institutes in the field are gradually established, and the external mechanism for the establishment of the land engineering discipline is already in place. The concealment and tolerance of land issues hindered the development of early land projects. **Research conclusions:** Focusing on the core of “organic soil reconstruction”, screening suitable optimal solutions according to project goals is the foundation of land engineering development. Based on this core, research and development of technologies such as “hierarchical reconstruction of soil profile” and “bio-chemical reconstruction of soil” are needed. The development of land engineering is a historical necessity and is conducive to promoting the harmonious and stable development of human society.

## Keywords

Land Engineering, Soil Organic Reconstruction, Full-Scale Land Consolidation

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

## 1. 土地工程发展现状评析

土地资源是关乎人类生存和发展的重要战略资源, 自古以来对土地资源的管理和使用是人类开展生产生活活动中必不可少的环节, 人地关系源远流长, 随着人口数量增加, 社会文明程度提高, 人类对土地资源的利用范围和影响深度也在逐步加强, 人地关系持续发生变化。起初, 这种复杂的关系其实质主要围绕土地分配和土地利用两个核心问题, 这是社会发展初期土地问题的重点[1]。

伴随社会的进一步发展, 人类作为社会发展的主体, 对社会发展要素开始关注, 逐步开展土地问题的相关研究, 土地资源作为重要的生产资源得到了国内外学者的重点关注。土地利用规划、土地资源管理、土地整理、土地开发、土地保护、土地复垦、地籍管理等众多议题被学者研究。继而从学科教育方面出现了土地资源管理、农业水土工程、城乡规划管理、土壤学等分属不同一级学科的二级学科[2] [3]。纵观工程实践, 土地问题是复杂多样的, 从现实需求攻克土地问题, 则需要不同领域的专业人才解决, 因此广义的土地问题常被学者认为需采用交叉性学科共同加以解决。综上所述, 土地领域的学科成熟度依然不足, 至今没有发展成社会认同的独立学科。但随着科学界的逐渐关注, 土地领域的期刊、学会、院所在逐步设立。2015年全国首个土地工程学院建立, 2017年土地整治工程专业纳入国家高等教育系列。土地工程学科的建立就外在机制而言已具备基本条件, 从学科体系建制层面, 仍有待进一步探索。

## 2. 土地工程发展的历史机遇

社会发展初期, 土地问题一直围绕土地利用开展, 尤其是在农业土地利用方面取得了较好的研究成

果,但随着经济大发展的需要,工业革命发起,工业化发展成为国家发展命脉的关键,此时土地资源作为农业生产的重要要素,已不再是社会发展的重点对象,土地资源仅起到承载大型生产设备以及提供天然可利用能源的作用[4]。虽然在该过程中人类生产生活活动与土地的交互关系对人类的长足发展有深远影响,但因土地问题的隐蔽性和包容性,一直并未得到社会各界的关注,这一发展时期也阻碍了土地工程的发展。

目前人民日益增长的物质文化需要同落后的社会生产之间的矛盾决定了当下经济、文明飞速发展的状态,因而人类对土地不合理开发和掠夺式利用,导致土地严重退化和污染,致使人类生存发展面临日益严峻的土地荒漠化、水土流失、淡水资源危机、有毒化学品污染、垃圾成灾等困境。

紧缺且不可再生的土地资源作为人类活动的重要载体,也是地球环境变化的根本动力源。作为地球生态圈的组成部分之一,土地资源也是地球生物圈循环的重要载体和介质[2]。伴随对土地资源逐渐深层次的认知,人们对土地问题的关注度也日渐加强,这一观念的升级和转变为土地工程的发展带来了机遇和挑战。迫切需要土地工程的深入研究、科学试验和示范实践从根本上解决这些问题。

### 3. 土地工程发展的核心

在土地资源紧缺,可利用地范围逐渐紧缩的局面下,全域土地综合整治技术需要集中力量攻克研发。通过分析长期土地工程实践,除在土地平整、土地复垦、土地规划、配套交通道路、林业等工程外,对不适宜种植的土壤进行改造是土地工程领域的研究范畴。针对沙荒地、未利用地、盐碱地等退化型未利用地进行改造使其变成可利用的农用地;针对污染土地,可将其进行整治,达到去除、转移、固定、净化污染物与的目的,将污染土地转变成可供生产、生活的土地。因此对于这种低效土地的改良,使其变成高效利用的土地则是土地工程亟需解决的科技难点[5][6][7][8]。经分析总结,土地工程的核心,就是以利用类型为目标,对土地质量提升,对土体结构进行重构、对土壤质量进行改良,满足土体结构承载有机生命体的需求,这就是土体有机重构的基本内涵。

### 4. 以“土体有机重构”为核心的土地工程技术体系研究

土地工程的研究对象具有高度复杂性和综合性,在实际应用中发现,解决土地问题需要横跨自然科学、工科科学、社会科学等多种门类学科[9][10],凭借多种学科联合解决实际问题。针对土地问题的主要矛盾,以“土体有机重构”为核心,利用土地工程这一学科解决土地问题,即由核心点出发全方位辐射同心圆矛盾点,并加以匹配各项技术,实现土地资源高效利用便是土地工程发展体系的理论逻辑。任何土体有机重构均要在充分掌握土体特性的基础上,根据土体现状以及要整治的目标值进行合理的土体有机重构。经分析目前典型的土地问题,土地工程亟需从以下几个方面开展技术研发。

#### 4.1. 土体剖面的层级重构

土体的剖面构型是由土体母质和土体发育过程中长期受到气候、环境、生物等影响而天然形成的剖面结构,对于难利用的土地资源,可以从土体剖面构型方面解决土体结构的根本问题。适宜的土体剖面构型是在农田土壤环境条件下,形成的条件适宜,透气性良好、透水性优良、保水保肥能力较强、土体生产能力较好的剖面构型,亦或者是适宜人类生产、生活的建设用地的构造。

#### 4.2. 土体颗粒改良

良好的颗粒级配直接影响植物和微生物的生长情况,同时颗粒级配也是影响土体膨胀性能、沉降性能、渗透性能的重要因素。土体颗粒改良技术是解决土体问题的重要基础之一。自然状态下,良好的土

体颗粒需要经过漫长的自然作用才可形成, 在土地工程领域范畴内, 为了满足土体结构稳定性, 需要很好的综合土体力学和物理形状的需求, 通过颗粒级配手段对土壤颗粒级配进行重构改良, 进而满足土地利用类型所需的土体结构。

### 4.3. 土体生物化学重构

土体是固、液、气三相复合体, 其生物和化学组成成分众多, 性质复杂。为了控制土体成分在生命安全承载限值以内, 土体本身的生物和化学特性必须得到重视。基于土体有机重构对土体化学特性的最低需求, 从化学角度出发, 对于酸碱度不宜, 化学污染程度严重的土体采用化学手段进行重构, 将其重构为满足农用地或建设用地能适用的范围, 为目标生命体提供洁净土体。

### 4.4. 生物营养保障

为了满足土体中生物生存的良好生境, 则需要构造土体中生物良好的生存环境, 以满足土体中有机生命体的营养需求, 从而满足土体中微生物群落结构繁育的基础环境, 最终实现生态系统的可持续良性发展。为了实现这一目标, 土地工程需要采取需肥测算、养分测算和养分调控技术, 对有机生命体所需的生物营养保障情况进行补给和调整, 满足生命体的正常生长需求, 确保土体生物营养质量的可持续供给。

### 4.5. 土地工程水资源调控

水资源决定了人类活动范围和产业布局, 也是土地工程进行设计和施工的刚性约束条件, 土地工程中水资源调控是首要议题。在设计时, 需要充分考虑土地工程实施区域所需的水量和水质情况, 根据当地的实际情况, 通过输水、灌溉、排水工程等水资源调控措施, 满足农田、人居的用水需求, 实现土地工程水资源的供需平衡, 合理利用水资源。

### 4.6. 土地工程生态环境规划

当下的土地工程技术研发, 不仅再以农耕时代的增加粮食生产和减少自然灾害为目标, 在关注经济效益和社会效益的同时, 也不能忽视生态效益, 避免引起严重的、难恢复的生态环境问题。基于自然规律的发展趋势, 需要将生态化建设作为土地工程的重要部分, 在相关的技术研发时, 应该综合考量土地工程措施对水文、地质、气候、生物、人类等方面造成的影响。通过土地工程建设, 以点尺度为起点, 夯实生态文明建设基础。

## 5. 土地工程发展的必要性和紧迫性

土地问题一直是社会发展进程中一个带有全局性、战略性、根本性的问题, 随着土地资源利用过程中的逐步探索, 土地问题也由浅到深, 迫切需要学科指导和规范化工程示范。已有的学科集成技术体系已无法满足深层次土地问题的需求[11]。现阶段土地工程目标不仅是提高土地生产力, 增加土地利用范围, 而且还需对难利用地加以改造和提升, 提高土地综合生产力、建立土地工程技术体系和规范标准、探索“再生土地”的理论和方法体系。土地工程针对未利用土地和低效利用土地进行研究, 应作为土地资源合理利用长远战略目标和促进人地关系和谐发展的重要手段。从微观角度看, 土地工程的发展是解决耕地占补平衡, 保障国家粮食安全的必然选择, 也是有效改善农业生产条件, 加快推进社会主义新农村建设的必由之路。从宏观角度看, 土地工程是提供洁净土地的根本, 是生态文明建设的基础, 更是人类拓展生存空间的手段。土地工程的发展是历史的必然, 顺应了社会、经济和时代发展的潮流, 其实施有利于促进人类社会的和谐稳定发展。

## 基金项目

中央高校基本科研业务费资助项目: 300102270503; 陕西省自然科学基金基础研究计划项目: 2021JZ-57。

## 参考文献

- [1] 王万茂. 论土地科学学科体系建设[J]. 中国土地科学, 2002(5): 4-13.
- [2] 吴次芳, 叶艳妹, 岳文泽. 试论土地利用工程的学科属性、体系和发展方向[J]. 中国土地科学, 2007(3): 26-31.
- [3] 王万茂. 中国土地科学学科建设: 历史与未来[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2011, 11(2): 15-19.
- [4] 黄贤金, 张晓玲, 于涛方, 等. 面向国土空间规划的高校人才培养体系改革笔谈[J]. 中国土地科学, 2020, 34(8): 107-114.
- [5] 孙增慧, 韩霁昌, 毛忠安, 王欢元, 胡雅. 砒砂岩改良风沙土对作物产量影响的 RZWQM2 模型模拟[J]. 农业机械学报, 2018, 49(7): 235-243.
- [6] 王向东, 龚健, 刘卫东. 基于土地综合体概念的土地科学学科体系建设[J]. 浙江大学学报(人文社会科学版), 2017, 47(1): 106-117.
- [7] 张卫华, 韩霁昌, 马增辉, 雷娜. 交通因素对黄土丘陵沟壑区空心村变迁的影响分析[J]. 中国农业资源与区划, 2017, 38(8): 163-168.
- [8] 张扬, 李占斌, 韩霁昌, 李鹏, 李娟. 裸岩石砾地生态恢复工程中覆土厚度对作物生长的影响[J]. 资源与生态学报: 英文版, 2018, 9(5): 484-492.
- [9] 韩霁昌. 开展有机土体结构材料研究推动土地工程学科建设发展[N]. 中国国土资源报, 2017-07-11(004).
- [10] 张建军, 郭义强, 饶永恒, 王弈博, 王柯. 论国土空间生态修复的哲学思想[J]. 中国土地科学, 2020, 34(5): 27-32.
- [11] 韩霁昌. 土地工程概论[M]. 北京: 科学出版社, 2017: 7-11.