

## 基于霍尔三维结构的土地整治信息组织模式

胡 静<sup>1,2</sup>, 金晓斌<sup>1\*</sup>, 李红举<sup>3</sup>, 姚 燕<sup>3</sup>, 周寅康<sup>1</sup>

(1. 南京大学地理与海洋科学学院, 南京 210093; 2. 重庆市农村土地整治中心, 重庆 404100;  
3. 国土资源部土地整治中心, 北京 100029)

**摘 要:** 为揭示土地整治信息体系的特征, 指导土地整治信息处理和交换, 促进土地整治信息化建设, 该文在对土地整治信息分类现状、要素构成和分类对象分析的基础上, 考虑到土地整治信息来源多样、结构复杂等特点, 分别从霍尔三维结构理论、项目管理理论和信息生态原理等角度探讨了土地整治信息的组织模式。按照稳定性、系统性、可扩延性、实用性原则, 对 3 种组织模式下涵盖的信息进行了梳理, 确定了用于分类的信息要素, 结合信息要素的性质, 建立了从属性维、信息维和时空维 3 个维度构建土地整治信息分类体系, 并以土地整治规划为例进行了方法论证。研究表明该分类体系能够较为全面、系统地反映土地整治的信息全貌, 揭示土地整治信息的层次与特征, 对促进土地整治信息技术进步和管理方式转型, 提高信息资源共享度和利用深度等具有参考和借鉴意义。

**关键词:** 土地利用; 整治; 分类; 多维结构

doi: 10.3969/j.issn.1002-6819.2014.03.025

中图分类号: F301.2

文献标志码: A

文章编号: 1002-6819(2014)-03-0188-08

胡 静, 金晓斌, 李红举, 等. 基于霍尔三维结构的土地整治信息组织模式[J]. 农业工程学报, 2014, 30(3): 188—195.

Hu Jing, Jin Xiaobin, Li Hongju, et al. Land consolidation information organization mode based on Hall three-dimension structure theory[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering (Transactions of the CSAE), 2014, 30(3): 188—195. (in Chinese with English abstract)

### 0 引 言

土地整治信息化建设是国土资源管理科学化的重要内容之一, 对土地整治信息进行科学分类是有效实现信息共享、信息交换和信息整合的基础。经过 10 多年的发展, 土地整治领域积累了大量的信息资源, 仅工程专业术语就达 600 余条, 在政策制度、管理要求、技术规范、项目建设、科技研究等方面形成了一个规模庞大、多学科融合、多门类知识的信息资源系统, 并且还将随着土地整治活动的深入而不断拓展。但在信息资源利用方面, 当前尚缺乏统一的规范, 导致信息交换难度大、共享度低, 数据定义模糊、类别交叉重复等现象较为普遍。为适应土地整治内涵拓展及管理体制和建设方式的转变<sup>[1-4]</sup>, 有必要建立科学的土地整治信息分类方法, 用以规范土地整治信息的获取、统计、分析、管理和利用。目前, 学术界对土地整治信息分类的

专项研究尚处于空白状态, 相关研究主要集中于行政管理部门, 且多为针对某一类或某个特定项目的信息总结与归纳, 相应成果主要服务于行政管理和特定研究目的<sup>[5-8]</sup>, 对信息分类体系的认识还较为模糊, 难以实现对土地整治信息资源系统的全面认识。本研究拟以土地整治构成要素为研究对象, 多视角分析土地整治信息资源的组织模式, 提取土地整治信息从属维度, 进而构建多维度土地整治信息分类体系, 以期对提高信息资源共享度和利用深度提供参考。

### 1 土地整治信息分类研究现状

现阶段, 土地整治信息规范化研究多集中于行政管理层面, 各级管理部门(主要是中央和省级土地行政管理部门)为规范土地整治项目监督管理、促进土地整治信息化建设, 围绕一些专项任务(如占补平衡、高标准基本农田建设、土地整治重大项目等), 对土地整治信息的分类标准化进行了研究, 形成了一定的数据指标规范和数据库标准, 如《土地开发整理工程术语》、《土地开发整理项目数据库标准》、《农村土地整治监测监管系统报备指标说明》、《农村土地整治重大工程和示范建设季报指标体系》、《高标准基本农田建设实施进展季报指标》等, 初步归纳了服务于宏观决策管理所需要

收稿日期: 2013-05-07 修订日期: 2013-12-26

基金项目: 国土资源部公益性行业科研专项(201011016-08)

作者简介: 胡 静(1987—), 女, 四川广安人, 主要研究方向为土地资源管理。南京 南京大学地理与海洋科学学院, 210093。

Email: hu\_jing@126.com

\*通信作者: 金晓斌(1974—), 男, 甘肃兰州人, 博士, 副教授, 主要从事土地资源管理研究。南京 南京大学地理与海洋科学学院, 210093。Email: jinxb@nju.edu.cn

的数据指标,明确定义了相应指标的含义、获取方式、计算方法和统计口径,一定程度上改变了各地区和不同行政层级间信息指标独立使用的现状,改善了信息重复整编、共享难度大的局面,为推进土地整治信息标准化建设创造了条件。

已有成果虽对土地整治信息分类研究具有一定借鉴意义,但仍存在一定的不足:其一,现有分类通常以实现某个特定的应用或满足局部需求为目的,注重为某一个确定的信息系统所使用,未充分考虑相关内容的行业适用性;其二,研究多着眼于微观层面,缺乏宏观设计,研究视角多局限于土地整治项目,未充分考虑土地整治的全领域;其三,有限的研究多局限于本行业,相关信息称谓和内容缺乏与国家标准及相关行业中同类信息的衔接;其四,分类原则多直接套用国家标准,未能有效结合行业特征,且分类定位较为模糊,未能体现信息分类在不同层次上的控制和引领作用;其五,未充分考虑分类依据的选择,导致分类结果在同一层级存在内容交叉,上下级之间又难划定从属关系,分类的实用性、科学性和可靠性受到限制。

## 2 土地整治要素与信息分类对象

土地整治信息主要由土地整治部门在履行工作职能中生成的信息资源、土地整治投资建设的信息资源、土地整治部门依法采集的信息资源,以及科研机构研究形成的信息资源等几部分组成,但这仅是宏观层面的共性特征,仍难以体现出土地整治的层次结构、时空特征和专业特点。在以保障资源合理利用、促进城乡统筹发展、改善区域生态环境为基本要求的新时期土地整治阶段,需进一步从土地整治的内涵入手,对其所涉及的各类要素进行分析,从而确定土地整治信息的分类对象。

### 2.1 土地整治内涵

传统意义上的土地整治是指对低效利用、不合理利用、未利用以及生产建设破坏和自然灾害损毁的土地,采取一定的工程和生物措施,使土地利用达到结构合理、生产高效、生活便利、生态改善的活动<sup>[1,9]</sup>。这一概念主要从土地整治的对象、手段与目的进行定义,侧重于土地整治项目,而从土地整治信息资源系统来看,应以土地整治项目全生命周期为基础,从资源输入到产品输出的全过程出发,从广义概念层次对其进行定义,即土地整治是以地块为载体的“实体形态”<sup>[4]</sup>整治和辅助土地综合整治行为的科技、政策、标准规范研究等外部环境的总和。

### 2.2 土地整治的要素构成

作为促进农业生产的重要手段和落实土地管理制度的有效平台,土地整治所涵盖的要素不仅包括工程建设,还包括保障工程建设顺利开展的自然环境、经济社会环境、政治环境、科技环境和生态环境,即土地整治应当是一个集自然要素、经济社会要素和人文要素为一体的系统工程。换言之,土地整治是由一系列相互联系、相互作用、相互影响的土地整治实践、土地整治理论方法、土地整治科学技术、土地整治政策法规和土地整治产品等要素组成的有机整体。

### 2.3 土地整治信息的分类对象

土地整治信息是表征土地整治领域内诸要素的数量、质量、状态、性质、联系等的文本、图形、图像及声音等资料的总称。为充分发挥土地整治信息的作用,应通过科学分类体系,在体现土地整治内涵和特征的基础上,实现管理信息化、数据规范化和信息标准化。因此,在确定土地整治信息的分类对象时,应将具有完整功能的土地整治项目作为信息对象的依附主体,以项目实施流程为主线,以服务于项目建设的人、物、环境等为表现形式,以体现资源输入与产品输出的信息流动为特征,将符合上述要求的土地整治内部实体形态(整治业务)和外部的支撑条件、保障环境等信息进行分类研究。

## 3 土地整治信息多维分类

### 3.1 分类原则

土地整治是一个复杂开放的系统,从覆盖的专业领域看,包括国土资源、农业、财政、林业、水利、建筑、电力、交通、环保等;从涉及工程内容看,包含土地平整、灌溉与排水、田间道路、农田防护、生态环境保持等<sup>[10]</sup>;从涉及利益群体看,包括政府部门、农村集体经济组织、农户等利益单位;从信息表现形式看,包括文字记录、图形图像、音频视频等形式。由此可见,土地整治信息具备时空性、载体多样性、复杂性、多源性等特性,在构建信息分类体系时,需遵循以下基本原则<sup>[11-17]</sup>:

1) 稳定性原则。土地整治信息会随土地整治事业的推进而不断发展变化,因此在分类时要选择基础性、长期性、独立性且能体现土地整治行业特点的要素<sup>[11-12,16]</sup>,同时类目不宜过细,减少分类要素变化或者消除引起的分类结构不稳定。

2) 系统性原则。土地整治信息分类体系是由多个子体系耦合而成,因此分类时,横向上要体现土地整治信息的完整性,纵向上应能从不同层次反

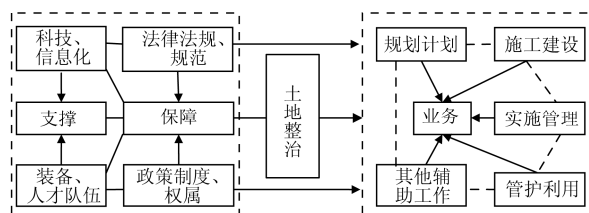
映横向类目的内容和结构<sup>[12-14]</sup>。

3) 可扩展性原则。土地整治信息作为一个融合多学科、多行业知识的信息资源系统,其分类体系须具备一定的可扩展空间,以保证政策制度、科技发展和实践知识的动态存储,因此在类目设置上应有一定的前瞻性,且层次不宜过多,以便为下级的拓延细化创造条件<sup>[11-13]</sup>。

4) 实用性原则。分类的目的是服务和指导信息资源有序化规整、存储,因此在分类时要充分考虑与领域内国家、相关行业标准衔接,以及专业称谓、各类群体实际需要和使用习惯,力求整体结构精简合理,简单易用<sup>[15-16]</sup>。

### 3.2 土地整治解构

土地整治是以土地利用系统为对象,以整治项目信息流为基础,运用计划、审批、组织、协调、监督、控制等机制,采用行政、经济、技术、法律等手段,通过政府、社会、市场、农村集体经济组织及农户的互动,围绕耕地保护和城乡统筹发展而进行的规范协调、决策引导、管理和服务行为。本研究围绕土地整治活动,试图从业务、支撑、保障等 3 个子系统对土地整治进行解构,进而对各子系统进行分解细化,以期全面覆盖土地整治涉及的各级各类信息,基本框架如图 1 所示。



注:左虚框表示土地整治的外部环境;右虚框表示土地整治业务;虚线表示5项业务工作之间相互影响;箭头指向表示支撑关系。

Note: Left box represents external environment of land consolidation; The right box represents land consolidation services; Dashed line represents the interaction among the works of the five services; Arrow pointing represents supporting relationship.

图 1 土地整治解构的基本框架

Fig.1 Basic framework of land consolidation deconstruction

### 3.3 土地整治信息组织模式

信息组织模式是信息组织的理论化结构样式,不同的信息组织模式反映不同视角下信息的选择标准及其组织体系。根据土地整治系统的特点,本研究拟采用霍尔三维结构理论从条件、专业、过程 3 个角度抽取土地整治的构成要素;采用项目管理理论梳理归纳土地整治项目的信息构成要素及其组织结构;采用信息生态原理从“人—信息—信息环境”角度构建土地整治信息的融合、

组织模式。

#### 3.3.1 基于霍尔三维结构的土地整治信息组织模式

霍尔三维结构方法体系是美国系统工程学家霍尔 (Hall A D) 于 1962 年提出的一种系统工程方法论,其本质是从时间维、逻辑维、知识维 3 个维度对系统工程进行框架解构,进而对各维度进行展开,形成一个分层次的立体解构体系,适用于大型复杂的系统规划、组织和管理<sup>[18-19]</sup>。土地整治活动是由自然系统、经济系统、社会系统和生态系统耦合而成的复杂巨系统,可借鉴此方法建立相应的信息组织体系,具体包括专业维、条件维和过程维 3 个维度,如图 2 所示。

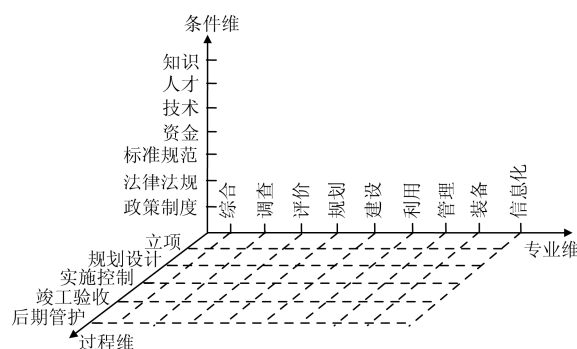


图 2 基于霍尔三维结构的土地整治信息组织模式

Fig.2 Organizational model of land consolidation information based on Hall 3D structure

#### 3.3.2 基于项目管理理论的土地整治信息组织模式

项目管理是以项目为对象的系统管理方法,一般通过临时性的专门组织,对项目进行高效率的计划、组织、指导和控制,以实现项目全过程的动态管理和项目目标的综合协调与优化<sup>[20]</sup>。从程序上看,项目是由一系列项目阶段组合而成的完整过程,各阶段由一系列具体行为构成。项目管理一般分为 5 个程序,即“启动—计划—控制—执行—收尾”,构成了一个过程循环。土地整治项目建设的一般流程为(不考虑行政评审):①选址(确定项目建设范围)→②基础调查→③可行性研究报告编制→④规划设计与预算编制→⑤实施准备→⑥实施(工程监理、施工建设)→⑦质量评定→⑧竣工验收→⑨绩效评价→⑩后期管护<sup>[7,21-22]</sup>。其中①②③属于启动过程;④属于计划过程;⑤⑥⑦属于实施过程与控制过程;⑧⑨⑩为收尾过程。可见,土地整治项目管理具备项目管理的一般过程规律,可由项目管理理论对土地整治项目涉及的信息进行组织,如图 3 所示。

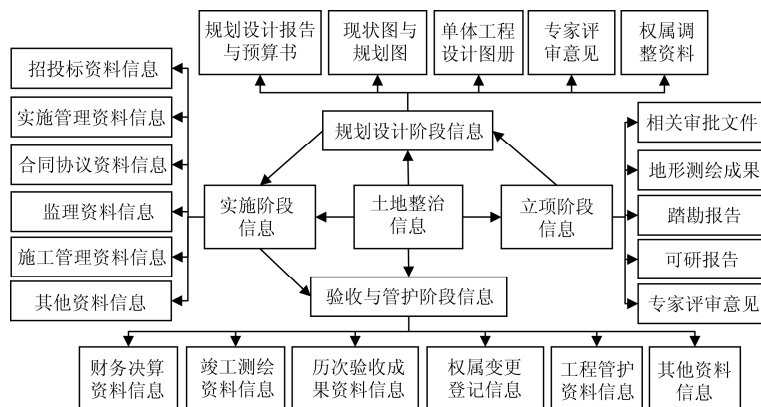


图3 基于项目管理理论的土地整治信息组织模式

Fig.3 Organizational model of land consolidation information based on project management theory

### 3.3.3 基于信息生态原理的土地整治信息组织模式

信息生态概念起源于20世纪60年代，属于信息组织的一种方法论。从本质上讲，信息生态学是将信息系统与自然生态系统进行类比，借助生态学基本理论研究信息系统的组成与结构、信息链与流动、信息间关系，对研究对象进行梳理整合，使其结构化、有序化，形成类似于自然生态系统的有序组织结构<sup>[23-24]</sup>。由于土地整治是一个“人—环境—物质”相互作用的耦合系统，其产生的信息也必然属于“人—信息—信息环境”相互作用的信息系统。按照信息生态学理论，土地整治系统可分为人、信息环境与信息3个组份，其中人按照对信息产生的作用又可进一步分为生产者、消费（使用）者、传播者、组织者与管理者；信息可分为基础信息、管理信息、实施信息、监测信息和学科信息；信息环境可分为规范信息使用的政策制度、法律法规、标准规范与提升信息使用效率的信息化技术、基础设施（设备），如图4所示。

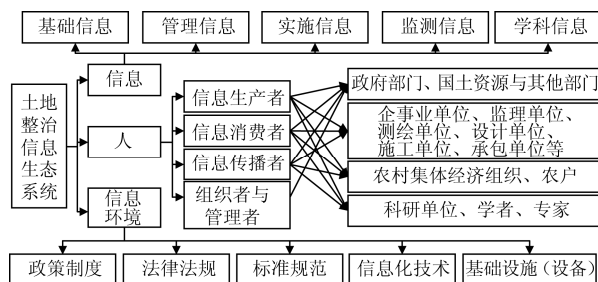


图4 基于信息组织原理的土地整治信息组织模式

Fig.4 Organizational model of land consolidation information based on information organization theory

### 3.4 土地整治信息多维度分类方法构建

根据前文对土地整治信息要素构成、信息特征和信息组织模式的分析，借鉴地理<sup>[25-26]</sup>、农业<sup>[27-29]</sup>、

环境<sup>[16,30]</sup>、水利<sup>[31]</sup>等相关领域信息分类的研究成果，本研究拟从属性维、信息维和时空维3个维度构建土地整治信息分类体系。其中，土地整治属性维表征生产建设、相关政治经济社会活动及科学技术等信息；土地整治信息维表征信息本身的性质；时空维反映信息的时空特征。在各维度中，将土地整治信息看成是一颗以维为根的分类树，确定分类粒度将分类树自根部向下划分层次，从而构成该维度下的分类系统，如图5所示。

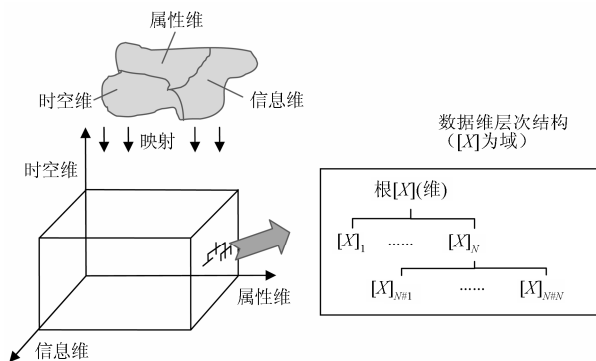


图5 土地整治信息多维分类模型框架

Fig.5 Multi-dimensional mode of land consolidation information

#### 3.4.1 属性维

土地整治属性维代表土地整治信息实体，指由相关部门产生或采集、加工、处理的信息资源。通过对土地整治建设、管理和利用的分析，针对现阶段中国土地整治发展的基本情况，结合未来中国土地整治的发展方向，根据土地整治信息消费链、信息需求、信息来源与产生基础，土地整治属性维可分为政策法规信息、土地整治工程信息、土地整治规划信息、土地整治科技信息、土地整治管理信息、土地整治权益信息和土地整治信息化等<sup>[14, 20-21, 27-29, 32-35]</sup>7个子类，在7个子类的基础上，进一步细化分成32个亚类、89个中类、144个小类，见表1。

表 1 土地整治属性维分类体系表  
Table 1 Classification system of attribute-dimension

大类 Type	亚类 Sub-type	中类 Class	大类 Type	亚类 Sub-type	中类 Class
政策法规信息	法律	土地整治相关法律、其他法律	土地整治工程信息	土地平整工程	耕作田块修筑工程、耕作层地力保持工程
	法规	中央行政法规、地方性法规		灌溉与排水工程	水源工程、输水工程、喷微灌工程、排水工程、渠系建筑物工程、泵站
	规章	国土部门规章及规范性文件、相关部门规章及规范性文件、地方政府规章及规范性文件		田间道路工程	田间道、生产路
	政策	中央土地整治政策、地方土地整治政策、其他土地整治政策		农田防护与生态环境保持工程	农田林网工程、岸坡防护工程、沟道治理工程、坡面防护工程
	其他			农田输配电工程	输电线路工程、变配电工程
土地整治规划信息	综合土地整治规划	全国土地整治规划、省级土地整治规划、地市级土地整治规划、县级土地整治规划、其他综合土地整治规划		土壤改良与培肥工程	有机质提升、测土配方施肥、土壤酸化治理、盐碱土壤治理
	专项土地整治规划	农用地整治规划、建设用地整治规划、其他专项整治规划		其他工程	
	其他相关规划	其他国家规划、其他行业规划、其他地方规划	土地整治管理信息	前期管理	立项要素、实施准备要素
土地整治科技信息	科学研究	基础研究、应用研究、开发研究		资金管理	资金来源、费用构成、资金使用管理
	科技成果	基础理论成果、技术与应用成果、软科学成果		实施管理	组织机构、中介机构、项目合同信息、实施资料、设备与材料信息
	科技管理	科研机构、科研经费、土地整治科普、科研项目、科技奖励		验收管理	预验收、竣工验收
	交流与合作	国际交流合作、区域交流合作、其他合作交流		后期管护	工程管护、运行管理、其他管理
土地整治权益信息	土地权属调查	权属调查、地籍勘丈		绩效评价	项目执行情况评价、实施效果评价、其他评价
	土地权属调整	权属调整方案、权属调整协议、新增耕地分配、建设用地调整	土地整治信息化	信息化工程平台建设	网络通信基础平台、信息共享平台、公用基础信息平台
	土地权属登记	土地变更登记、变更后权属登记		业务应用系统建设	电子政务、综合监管、其他应用系统
	权属纠纷管理			运行与安全体系建设信息	运行管理体系、安全保障体系
	其他权益信息				

3.4.2 信息维

信息维等同于土地整治信息的“外壳”，表征信息的外部特征，如信息样式、信息存储介质等。根据多年实践形成的土地整治信息材料和信息生成的路径、方式，可将土地整治信息属性分为信息获取方法维、信息数据载体维和信息格式维 3 个子维。

3.4.3 时空维

“时空性”即事物的时间和空间二重属性。对于土地整治信息多维分类体系而言，时空维不考虑实体信息，专指时空性信息要素的要素属性、特征，属于特征维。由于时间性与空间性是不同性质的属性，在同一分类树中不便表述，故对其进行二次映射形成时间维、空间维 2 个嵌套分类维度。时间维以与土地整治直接或间接相关的各种事物和现象发生、发展的过程与周期为划分依据。根据实际情况，按照自然时间尺度（日、月、年）将土地整治时间信息分为短时间尺度（秒~月）、中时间尺度（月~年）、长时间尺度（>1 年）3 种类型。空间维以国家基本比例尺作为分类依据，结合土地整治项目制图规范，分为大比例尺（1:500~1:2 000）、

中比例尺（1:5 000~1:50 000）、小比例尺（<1:50 000）3 种类型<sup>[36]</sup>。

3.5 应用实例

依据所构建的多维分类模型，任选 3 个基础维（属性维、信息维、时空维）中的一个子维构成的分类立方体见图 6（限于篇幅，本文仅选择属性维中的土地整治规划、信息维中的数据载体、时空维中的时间维为例说明多维空间的融合）。图中每个小立方体表示一个信息类别单元，每一土地整治规划信息类别对应立方体中的一个单元，单元的数值表示该类信息的唯一标识码，根据具体情况，每个小立方体的数值可以是某个具体的数值（依据编码规则而定）或 Null（表示信息在该维度下没有反映或不反映）。假定属性维、信息维、时空维的编码规则为：门类和下级类目均为 1 位，从高级往低级取；编码结构为属性维分类编码+信息维分类编码+时空维分类编码，且拟定土地整治规划、载体维、空间维的编码为 1，则图中 11211111 表示纸质的大比例尺的高标准基本农田建设规划图及规划文本（比例尺一般为 1:500 或 1:2 000，所以中、小比例尺的高标准基本农田规划为 Null）。

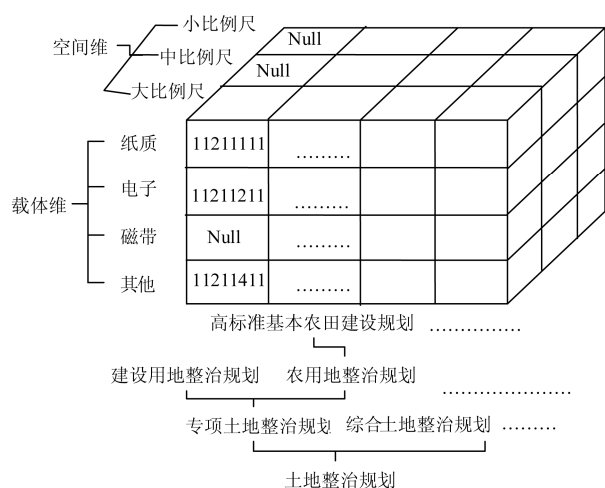


图6 土地整治规划信息分类立方体（以三维为例）

Fig.6 Classification cube of land consolidation planning information (i.e. 3-dimension)

土地整治信息多维分类的关键是确定属性维的分类，进而再与所表征的时空特征及外部特征进行组合，可以完整地体现出每类特定信息的属性特征。通过从多个维度进行分类，可将信息实体与信息特征进行剥离，从而有效降低分类的重合度，提高分类结构的清晰度。其次，多维分类具有较强的扩延性，能够根据实际需要增设所需的数据维，而不影响原有分类体系框架，较好地适应了土地整治信息的动态发展。最后，从不同维度进行分类，可以有效实现维度间的自关联，可以根据使用者的需要进行自由组合，而不用囿于固定的信息组合。

#### 4 结论与建议

本研究在土地整治内涵分析及构成要素解析的基础上，通过对土地整治进行系统解构，从不同角度对土地整治涵盖的信息进行了梳理，按照稳定性、系统性、可扩延性、实用性原则，确定了土地整治信息要素。通过分析信息要素的性质，提出从属性维、信息维和时空维3个维度构建土地整治信息分类体系。通过多维度对土地整治信息分类，有助于全面展现土地整治信息，揭示土地整治系统的信息层次与特征，并可在土地整治信息数据整合、土地整治信息化建设和土地整治信息标准化建设等方面加以应用。

本研究尚处于理论探讨阶段，所构建的分类体系仍有待于通过实践进一步验证、深化和补充。此外，本文以经多年实践积累的，以项目管理为主的土地整治信息资源为基础，但随着土地整治内涵拓展、行业发展、科技水平提高等对信息质量的要求日益提升以及业务管理需求的变化，本文提出的分类层次、结构和内容也需进行相应的调整，这些都

有待于后期进一步深入研究。

#### 【参考文献】

- [1] 郎文聚. 土地整治规划概论[M]. 北京: 地质出版社, 2011: 1—13.
- [2] 刘彦随. 科学推进中国农村土地整治战略[J]. 中国土地科学, 2011, 25(4): 3—8.  
Liu Yansui. Scientifically promoting the strategy of reclamation and readjustment of rural land in China[J]. China Land Science, 2011, 25(4): 3—8. (in Chinese with English abstract)
- [3] 严金明, 夏方舟, 李强. 中国土地综合整治战略顶层设计[J]. 农业工程学报, 2012, 28(14): 1—9.  
Yan Jinming, Xia Fangzhou, Li Qiang. Top strategy design of comprehensive land consolidation in China[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering (Transactions of the CSAE), 2012, 28(14): 1—9. (in Chinese with English abstract)
- [4] 吴次芳, 费罗成, 叶艳妹, 等. 土地整治发展的理论视野、理性范式和战略路径[J]. 经济地理, 2011, 31(10): 1718—1722.  
Wu Cifang, Fei Luocheng, Ye Yanmei, et al. The theoretical perspective, rational paradigm and strategic solution of land consolidation[J]. Economic Geography, 2011, 31(10): 1718—1722. (in Chinese with English abstract)
- [5] 金晓斌, 李学瑞, 汤小槽, 等. 中央支持土地整治重大项目评估论证指标体系研究[J]. 中国人口资源与环境, 2010, 20(7): 92—96.  
Jin Xiaobin, Li Xuerui, Tang Xiaolu, et al. Evaluation indicators research on central support land remediation major project[J]. China Population, Resources and Environment, 2010, 20(7): 92—96. (in Chinese with English abstract)
- [6] 胡静, 金晓斌, 陈原, 等. 土地整治重大工程项目建设监测管理系统的设计与实现[J]. 中国土地科学, 2012, 26(7): 44—49.  
Hu Jing, Jin Xiaobin, Chen Yuan, et al. Design and implementation of monitoring and management system for the key land consolidation and readjustment projects[J]. China Land Science, 2012, 26(7): 44—49. (in Chinese with English abstract)
- [7] 高向军, 贾文涛, 陈原, 等. 土地整理项目管理与决策支持系统的构建[J]. 农业工程学报, 2002, 18(3): 169—172.  
Gao Xiangjun, Jia Wentao, Chen Yuan, et al. Management and decision support system of land revitalization projects[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering (Transactions of the CSAE), 2002, 18(3): 169—172. (in Chinese with English abstract)
- [8] 穆超, 吴洪涛, 姚敏, 等. 农村土地整治监测监管系统设计思路[J]. 国土资源信息化, 2010, 45(6): 45—

48.  
Mu Chao, Wu Hongtao, Yao Min, et al. Design of monitoring and management system for land consolidation[J]. Land and Resources Informatization, 2010, 45(6): 45—48. (in Chinese with English abstract)
- [9] 鹿心社. 论中国土地整理的总体方略[J]. 农业工程学报, 2002, 18(1): 1—5.  
Lu Xinshe. General strategy of land consolidation in China[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering (Transactions of the CSAE), 2002, 18(1): 1—5. (in Chinese with English abstract)
- [10] 吕婧. 中国土地整理工程体系的构建[J]. 农业工程学报, 2008, 24(Supp.2): 89—92.  
Lu Jing. Construction of engineering system for land consolidation in China[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering (Transactions of the CSAE), 2008, 24(Supp.2): 89—92. (in Chinese with English abstract)
- [11] GB/T13923-2006, 基础地理要素分类与代码[S].
- [12] HJ/T417-2007, 环境信息分类与代码[S].
- [13] LY/T 1080-1992, 林业档案分类与编码[S].
- [14] 尹荣楼, 李爱荣. 环境信息分类编码标准化[J]. 环境科学研究, 1994, 7(2): 39—43.  
Yin Ronglou, Li Airon. Environmental information classification code standardization[J]. Research of Environment Sciences, 1994, 7(2): 39—43. (in Chinese with English abstract)
- [15] GB/T7027-2002, 信息分类和编码的基本原则与方法[S].
- [16] GB/T 25529-2010, 地理信息分类与编码[S].
- [17] 和锐, 冯义钧, 张翼. 地震信息分类与编码研究[J]. 中国地震, 2011, 27(3): 327—334.  
He Rui, Feng Yijun, Zhang Yi. Research on categories and codes for earthquake information[J]. Earthquake Research in China, 2011, 27(3): 327—334. (in Chinese with English abstract)
- [18] Hall A D. Three-dimensional morphology of systems engineering[J]. IEEE Transactions on System Science and Cybernetics, 1969, SSC-5(2): 156—160.
- [19] 张天学, 张延欣, 张福祥, 等. 系统工程学[M]. 成都: 电子科技大学出版社, 2004: 1—25.
- [20] 骆珣. 项目管理教程[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004: 1—23.
- [21] 国土资源部土地整理中心. 土地开发整理项目管理[M]. 北京: 中国人事出版社, 2003.
- [22] 吕广明, 李尧, 苏海洋, 等. 国土整治项目管理[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2012.
- [23] Davenport T H, Prusak L. Information Ecology: Mastering the Information and Knowledge Environment[M]. New York: Oxford University Press, 1997: 60—100.
- [24] Fedorowicz Gogan J L, Ray A W. The ecology of interorganizational information sharing[J]. Journal of International Technology and Information Management, 2004, 13(2): 73—86.
- [25] 王英杰, 陈田, 余卓渊, 等. 城市公用地理信息分类与代码[J]. 地理学报, 2001, 56(6): 730—739.  
Wang Yingjie, Chen Tian, Yu Zhuoyuan, et al. The category classification and coding systems of urban public-geographical information[J]. Acta Geographica Sinica, 2001, 56(6): 730—739. (in Chinese with English abstract)
- [26] Zhang Lina, Liu Yong, Liu Fujiang. Geospatial information data classification and coding scheme[J]. Geospatial Information, 2010, 8(5): 60—63, 66.
- [27] 王健, 甘国辉. 多维农业信息分类体系[J]. 农业工程学报, 2004, 20(4): 152—156.  
Wang Jian, Gan Guohui. Multi- dimension classification system of agricultural information[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering (Transactions of the CSAE), 2004, 20(4): 152—156. (in Chinese with English abstract)
- [28] 齐飞, 周新群, 丁小明, 等. 设施农业工程技术分类方法探讨[J]. 农业工程学报, 2012, 28(10): 1—7.  
Qi Fei, Zhou Xinqun, Ding Xiaoming, et al. Discussion on classification method of protected agricultural engineering technology[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering (Transactions of the CSAE), 2012, 28(10): 1—7. (in Chinese with English abstract)
- [29] 符海芳, 牛振国, 崔伟宏, 等. 多维农业地理信息分类和编码[J]. 地理与地理信息科学, 2003, 19(3): 29—31, 58.  
Fu Haifang, Niu Zhenguo, Cui Weihong, et al. Multi-dimension agricultural geographical information classification[J]. Geography and Geo-information Science, 2003, 19(3): 29—31, 58. (in Chinese with English abstract)
- [30] 何建邦, 李新通, 毕建涛, 等. 资源环境信息分类编码及其与地理本体关联的思考[J]. 地理信息世界, 2003, 1(5): 6—11.  
He Jianbang, Li Xintong, Bi Jiantao, et al. Research on classification and coding of resources and environment information and its association with ontology[J]. Geomatics World, 2003, 1(5): 6—11. (in Chinese with English abstract)
- [31] 耿庆斋, 张行南, 朱星明, 等. 基于多维组合的水利科学数据分类体系及其编码结构[J]. 河海大学学报: 自然科学版, 2009, 37(3): 346—350.  
Geng Qingzhai, Zhang Xingnan, Zhu Xingming, et al. Classification system and code structure of water science data based on multi- idimensional assembly[J]. Journal of Hohai University: Natural Sciences, 2009, 37(3): 346—350. (in Chinese with English abstract)
- [32] TD/T-2006, 土地开发整理工程术语(报批稿)[S].
- [33] TD/T1012-2000, 土地开发整理项目规划设计规范[S].

- [34] TD/T1013-2000, 土地开发整理项目验收规程[S].  
[35] TD/T1011-2000, 土地开发整理规划编制规程[S].

- [36] GB/T 20257.1-2007, 国家基本比例尺地图图式第1部分: 1:500 1:1 000 1:2 000 地形图图式[S].

## Land consolidation information organization mode based on Hall three-dimension structure theory

Hu Jing<sup>1,2</sup>, Jin Xiaobin<sup>1\*</sup>, Li Hongju<sup>3</sup>, Yao Yan<sup>3</sup>, Zhou Yinkang<sup>1</sup>

(1. School of Geography and Ocean Sciences, Nanjing University, Nanjing 210093, China;

2. Chongqing Rural Land Arrangement Center, Chongqing 404100, China;

3. Centre of Land Consolidation, Ministry of Land and Resource, Beijing 100029, China)

**Abstract:** Land consolidation in China has developed into a system with more and more complete and systematic characteristics in recent years, which will continue to expand with the practice of land consolidation. As a fundamental study for revealing the characteristics of land consolidation, improving the discipline, construction, and instructing the scientific research and technique extension, technological classification is indeed needed of the methodology and practice study to guide land consolidation information classification. Due to a lack of uniform standards, there are some difficulties in information exchange and sharing, data definition, and categories in the utilization of land consolidation information. Meanwhile, academic research on the classification of land consolidation information is still a blank, and the related research studies are centralized at the administrative department, which are used in specific projects and result in a vague understanding of the information classification system and a one-sided understanding of land consolidation information resources. To promote a managerial innovation development model transformation of land consolidation, it is necessary to establish a scientific classification of land consolidation information, which can also guide statistics, analysis, management, and utilization of land consolidation information. Therefore, based on the generalized concepts and elements, especially the complexity and multi-source nature of the land consolidation system, the paper develops a new framework called a multi-dimension classification system with three dimensions as attributes, information, and space-time to organize the land consolidation information, through the analysis of the content and organizational model of land consolidation information from the perspectives of Hall A. D., project management theory, and ecological information theory, by following the rules of stability, systematic, openness, and practicability. Compared with traditional classification, a multi-dimension classification has some advantages. By separating information characteristics from physical information, it can reduce the degree of coincidence and improve the clarity of the classification structure effectively. With a strong expansion space, it can add new dimensions according to the actual needs without affecting the original classification system framework. In addition, it can achieve self-correlation between dimensions, which can be freely combined according to the users, rather than be limited on a set of fixed information. The land consolidation project was taken as an example to validate the classification method. The results showed that the method could comparatively reflect the information panorama of land consolidation and reveal the structure and characteristics of the land consolidation information. This research provides reference and theoretical support for technological development and managerial innovation, as well as improving information sharing and utilization.

**Key words:** land use; consolidation; classification; multi-dimensional structure

(责任编辑: 刘丽英)