

“公地悲剧”的研究进展及其对 资源可持续治理的启示

庄淑蓉¹, 严 祥^{2,3}, 陈睿山^{1,4}

(1. 华东师范大学地理科学学院, 上海 200241; 2. 四川大学建筑与环境学院, 成都 610065; 3. 四川大学城镇化战略与建筑研究所, 成都 610065; 4. 上海交通大学设计学院, 上海 200241)

摘要: “公地悲剧”是可持续发展和资源治理的重要问题。随着人类社会快速发展, 人类活动对公共资源过度使用的影响越来越严重。目前国内相关研究在自然资源学科领域尚缺乏对该理论的系统总结。回顾“公地悲剧”理论的核心内容, 获取 Google Scholar 截至 2020 年底所有引用过《公地悲剧》的文献, 进行关键词分析, 梳理研究脉络, 从理论检验、产权制度分类、多元治理类型、社会生态系统可持续性分析和全球性资源治理五方面归纳研究进展。其对中国的可持续治理启示有: 探索制度的“多样化”; 构建全民所有自然资源产权制度; 建构协同共治共享环境; 促进人与自然和谐共生; 建设人类命运共同体。全面审视“公地悲剧”及其治理之道, 对资源可持续发展与治理能力现代化具有重大意义。

关键词: “公地悲剧”; 资源环境; 制度; 社会生态系统; 治理

“公地悲剧” (The Tragedy of the Commons) 这一术语由加勒特·哈丁 (Garrett Hardin) [1] 于 1968 年在 *Science* 上发表的文章中首次提出, 指对公共资源的过度使用, 会导致牧场退化悲剧的发生。公共资源的治理作为应对社会经济挑战的一个研究领域, 考察一种公共资源管理制度在某种空间尺度上是否可实现可持续发展的方式 [2], 其重点研究内容与资源的可持续性广泛重叠。随着城市化和工业化, 人类对自然资源的消耗持续增加, 在缺乏适当规模的有效治理制度的情况下, 人类活动对公共资源的破坏日益严重, 从自然资源过度使用 [3,4] 到物种灭绝 [5], 从海洋污染到全球气候变化 [6], 证明了公共池塘资源困境带来的诸多挑战 [1,7,8]。据估计, “全球海洋已经失去了超过 90% 的大型掠食性鱼类”, 其中 80% 的减少发生在“工业化开发的 15 年内” [9]。虽然人类有着各种成功避免“公地悲剧”的治理策略 [10,11], 但许多资源的使用已日趋全球化, 资源环境的治理需要更加新颖、多样化、全球化的解决方案 [12]。

“公地悲剧”自提出以来, “公共资源治理”相关的理论研究和实践活动持续增加 [13,14]。哈丁《公地悲剧》一文也成为 20 世纪后半叶发表的科学论文中引用率最高的文献之一 [13]。针对公地问题潜在的解决方式, 哈丁提出了私有化、污染者付费、管制与规范等制度设计。这篇文章也引起了诸多的争议, 如有人质疑哈丁假设的合理性, 即个体是否永远如哈丁所

收稿日期: 2022-10-31; 修订日期: 2023-03-10

基金项目: 国家社会科学基金重大项目 (20ZDA085)

作者简介: 庄淑蓉 (1994-), 女, 广东潮州人, 博士研究生, 研究方向为自然资源与可持续发展。

E-mail: bonnieczzr@163.com

通讯作者: 陈睿山 (1982-), 男, 甘肃武威人, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向为综合自然地理学、土地利用及人类环境耦合、资源环境与可持续发展。E-mail: chenrsh04@gmail.com

言那样自私,有实证研究也发现私有化也可能会导致资源和环境的退化,而通过有效的产权或使用权制度设计,集体所有也可避免“公地悲剧”^[15,16]。同时,“公地悲剧”理论也被广泛应用于自然资源以外的领域,如群体行为和道德的堕落、太空卫星发射的无序竞争等。埃莉诺·奥斯特罗姆(Elinor Ostrom)^[17]针对“公地悲剧”现象进行了一系列扎实的实证研究,并荣获2009年诺贝尔经济学奖,她提出了社会生态系统(Social-Ecological Systems, SES)可持续性分析的一般性框架,为诊断资源环境问题的影响因素及设计解决方案提供了理论工具。

由于资源约束趋紧,环境污染严重,生态系统退化的情况,2015年中共中央 国务院印发《加快推进生态文明建设的意见》和《生态文明体制改革总体方案》,强调了生态文明建设的重要性,以及资源和生态环境治理的迫切需求^[18]。党的“二十大”报告进而提出要完善社会治理体系,以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴。相关研究也表明,尽管中国在沙漠化、石漠化治理、退耕还林和泥石流治理等方面卓有成效,但未来仍需加强气候变化应对、灾害风险防范、环境污染控制、脆弱生态修复等多方面的资源环境治理^[19,20]。因此,有必要回顾“公地悲剧”及其密切相关的治理理论和实践进展,以总结研究成果,促进中国资源和环境治理的现代化,防止资源环境系统的崩溃悲剧,保障公共资源的可持续利用。本文首先回顾了哈丁的“公地悲剧”理论的内涵;并利用 Publish or perish 软件获取 Google scholar 中 1968 年“公地悲剧”发表以来每年引文文献的相关信息,对相关研究进行主题和关键词分析,并结合关键文献,综述“公地悲剧”的理论与实践进展;随后,结合自然资源学关键问题,提炼其对可持续治理与治理能力现代化的启示。

1 哈丁“公地悲剧”理论及其演进

1.1 哈丁生平及其“公地悲剧”的内涵

哈丁是美国生态学家,1915年出生,于1936年在芝加哥大学获得了动物学学士学位,1941年从斯坦福大学获得了微生物学博士学位,1946年起在加利福尼亚大学圣芭芭拉分校任教,担任人类生态学教授直到退休。除“公地悲剧”外,哈丁^[21]还发表了影响深远但也颇有争议的“救生艇伦理”(Living on a Lifeboat)等文章,认为粮食救济会导致贫困人口过多。在学术之外,哈丁是一位白人民族主义者,反对移民、支持堕胎,加入了“毒芹会社”(Hemlock Society),提倡受苦痛折磨的人拥有安乐死的权利等^[22]。虽然哈丁的“公地悲剧”理论最初是针对人口问题提出来的,但其对公共资源(common)因不受管理而导致悲剧结果的讨论,使其成为了政治学、经济学、社会学、环境学等多学科关注的焦点。哈丁用生动和深刻的语言阐释了“公地悲剧”的成因和后果:

“每个人都被锁在一个系统中,这个系统迫使他在一个有限的世界里无限制地增加自己的牲畜。在一个信奉公地自由使用的社会里,每个人都趋之若鹜地追求他自己的最佳利益,毁灭就是所有人的目的地。公共场所的自由会给所有人带来毁灭”^[1]。“一个‘受管理的公地(managed commons)’既可以指社会主义,也可以指自由企业的私有化。任何一个都可能成功;任何一个都可能失败:‘魔鬼在细节中’。但是,一个无人管理的公地,你可以忘记魔鬼:因为过度使用资源会降低承载能力,破坏是不可避免的”^[2]。

“公地悲剧”的前提条件是资源的有限性、理性的资源使用者，以及资源的不受管理和可自由进入性。资源的有限性取决于客观事实，即有限的地球；资源使用者的“理性”假设遵循了新古典经济学的传统，即资源使用者是个体理性、自利的“经济人”。因此，资源的不受管理和可自由进入性成为了避免悲剧可以改变的直接条件，以至于哈丁1988年在 *Science* 上发表的“公地悲剧延伸”对原文概述的标题为“公地的自由给所有人带来了毁灭” (Freedom in a commons brings ruin to all) [2]。换言之，需要对公地进行管理才有可能避免悲剧，管理的核心手段是使用“相互胁迫，相互同意”的坦率政策[1,2]，这涉及到一系列的法律和制度。根据政治经济分配制度的首要问题“谁受益？谁付出？”，哈丁[23]提出资源治理的三种制度即私有化 (privatize)、大众化 (communize) 和社会化 (socialize)。私有化是指当利润或损失完全归个人或法人所有；大众化是指收益或成本分散在所有人中，是一种“不受管治的公地”。而社会化是指管理者（官僚）在拥有共同财产的群体中有差别地分配利润和损失，这种制度可以称为“社会主义”，它也被称为“受管理的公地”。一个受管治的共享空间可能存在其他的缺陷，甚至可能是失败的，但它不会自动遭受不受管理的共享空间的悲惨命运[23]。因此，针对“公地悲剧”，其提出的解决方案是“要么社会主义，要么自由企业的私有化” [2,23]。

1.2 “公地悲剧”理论的演进

“公地悲剧”发表之后引起了学界广泛的关注，大量学者从环境科学、生态学、资源科学、社会学、政治学和伦理学等不同的学科背景，或者从跨学科的角度（例如生态经济学、社会生态学等）对哈丁的观点进行深入研究。自文章发表52年以来，随着全球对环境退化和资源枯竭的普遍担忧[24]，其引用率不断增加（图1）。本文通过 Google scholar 检索“公地悲剧”自1968年发表至2020年底的引文数量，发现1968—2012年引文数量呈增加趋势，2013—2020年间年引文数量大致相同，年均均为2470篇文献。Google Scholar 中存在大量灰色文献，即除了经过同行评审的学术期刊文章外，还包括书籍、报告等文献材料，从多方面体现了对理论的研究兴趣和应用进展。

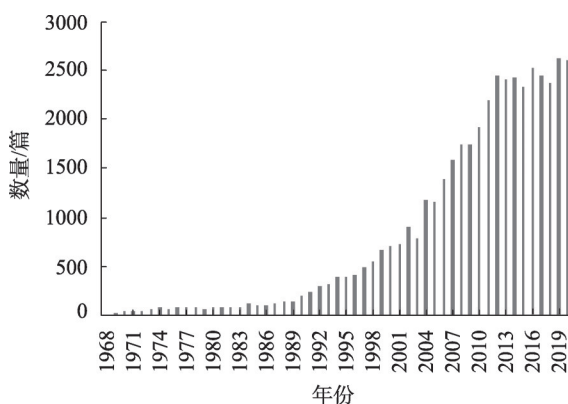


图1 Google scholar检索“公地悲剧”的年引文数量

Fig. 1 Annual citations of "Tragedy of the Commons" on Google Scholar

使用 Publish or perish 获取 Google Scholar 上每年引文文献的相关信息，包括文献标题、作者、发表或出版年份、文献来源、摘要等；并使用 Citespace 软件对文献信息进行关键词 (keyword)、术语 (term) 的时间序列分析，得到1969—1998年与1999—2020年的关键词时间图谱（图2、图3）^①。从时空上看，研究热点存在四个主要特征：（1）关

^① 注释：由于数据量较大，并且便于识别话题在不同时期的演进，本文将文献图谱分析分为两个阶段1969—1998年（30年）和1999—2020年（22年）。

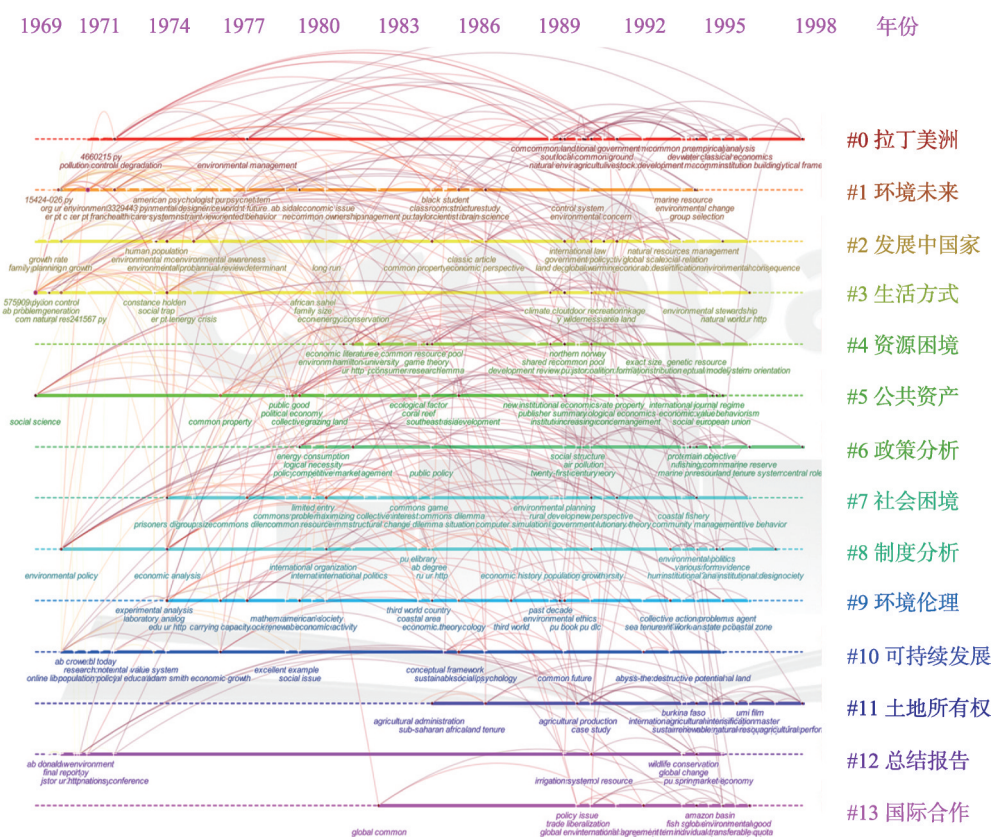


图2 1969—1988年文献关键词时间线图谱

Fig. 2 Timeline of key words from 1969 to 1998

关键词多样,包括自然科学和社会科学领域,如资源困境、未来环境、制度、政策分析、国际合作、乡村发展、可持续发展、全球公共资源等。这是由于“公地悲剧”或者对稀缺资源的竞争是自然科学和人文科学共同的研究议题,是威胁当代人类生存的关键问题之一^[25]。(2)社会科学领域对“公地悲剧”的关注稍微晚于自然科学领域^[3],1969—1988年时间图谱中1977年之后才出现的4个关键词中有三个更偏向社会科学领域,分别是土地所有权、国际合作、政策分析。(3)研究从关注区域转变为关注全球,即从“拉丁美洲”和其他“发展中国家”,逐渐过渡到“国际合作”和“全球公共资源”。(4)Elinor Ostrom的名字是时间图谱中唯一出现的人名,这主要是由于奥斯特罗姆及其团队对“公地悲剧”进行了一系列扎实的实证研究和理论检验,且对资源自主治理的八项制度设计基本原则和社会生态系统可持续性分析框架有重要的贡献。

由于Citespace本身存在局限,只概括了出现频率较高的关键词,对研究趋势的识别具有一定的作用,但不一定包括理论进展的重要内容。因此,本文结合关键文献^[12,25-27],把握研究发展脉络,剔除一些非话题性的零散关键词,如“拉丁美洲”等,再对关键词进行分类。“公地悲剧”理论的演进随时间变化可归纳为五个方面:理论检验、产权制度研究、多元治理研究、社会生态系统可持续性分析以及全球性资源的治理(表1)。

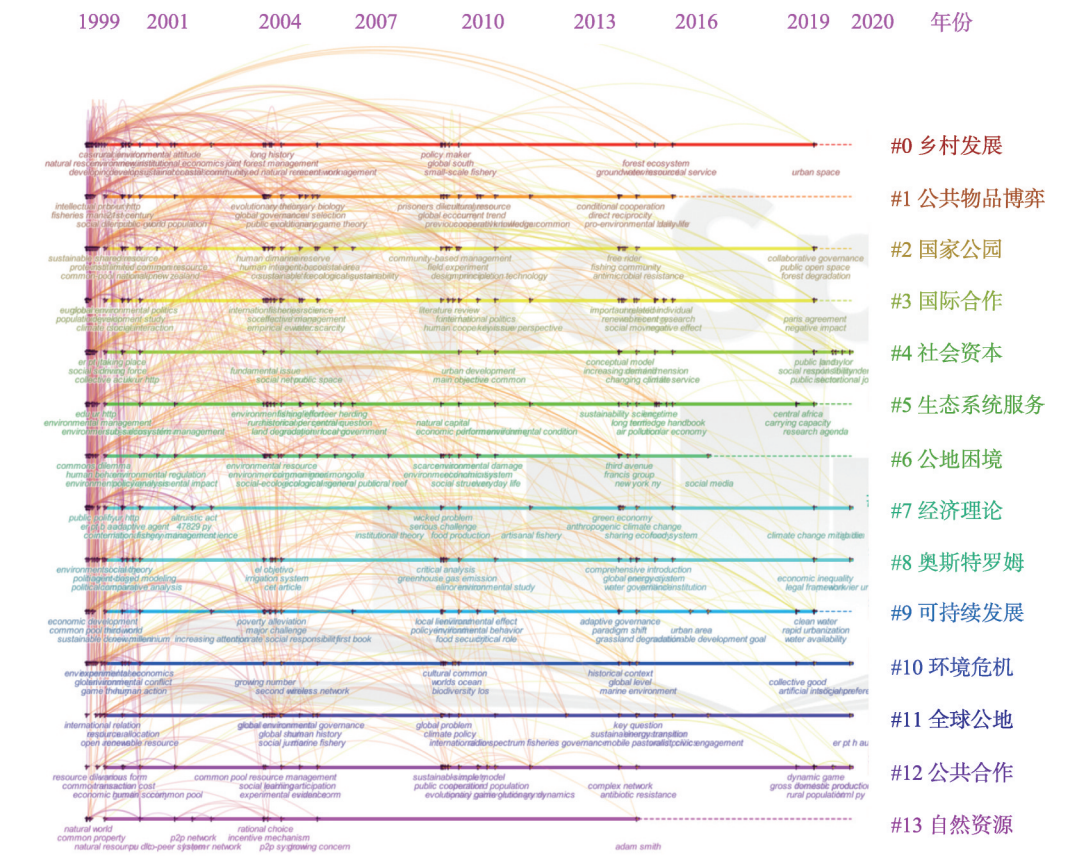


图3 1999—2020年文献关键词时间线图谱

Fig. 3 Timeline of key words from 1989 to 2020

表1 “公地悲剧”理论进展的五方面

研究维度	关键词分布
“公地悲剧”理论模型检验	资源困境、社会困境、自然资源、公地困境、公共物品博弈
产权制度研究	公共财产、经济理论、社会资本、制度分析
治理类型	政策分析、制度分析、乡村发展、奥斯特罗姆
社会生态系统	奥斯特罗姆、可持续发展、环境的未来、环境危机、生态系统服务、环境伦理、国家公园
全球性资源的治理	拉丁美洲、发展中国家、国际合作、公共合作、全球公地、可持续发展

2 “公地悲剧”的多维审视

2.1 “公地悲剧”理论的检验

哈丁提出的“公地悲剧”理论模型最初探讨的主题是人口问题，对于公共资源的探讨更多是阐述不受管理的公共资源容易因过度使用而导致悲剧，虽有一定的开创性，但有大量研究和实践证明该理论模型过于简单且不完整^[13]。人类社会与资源系统复杂的相互作用是公共资源的一个重要特征^[17]，“公地悲剧”理论并没有考虑这些相互作用^[28,29]。

另外，哈丁的理论混淆了一些概念，例如资源和资源的产权制度^[12]、资源和治理^[26]、开放空间与公共空间^[26]，更重要的是哈丁建立了产权制度与结果之间简单的一对一关系，忽视了制度安排中文化因素的作用^[27]。哈丁看似符合逻辑的简单理论模型，在后来的研究中也找到了反例，证明这种单一的理论模型并不能够讲述全部的故事^[26,27]。现实中存在着许多人们通过制度安排和制度创新实现资源可持续管理的案例。

“公地悲剧”一文没有过多研究资源治理的制度，但从更为全面的角度看，只有通过检查哪些制度有效，哪些制度导致甚至加速了资源枯竭和环境退化，才有可能了解资源管理，并规范使用公共资源的权利、规则和机构^[3]。为了解资源治理的结果，需要考察资源的性质、产权制度等决策安排，以及用户和监管者之间互动的性质等^[30,31]。尽管“公地悲剧”理论存在缺陷，但其所引发的探讨推动了对社会、生态及其耦合系统治理能力和治理体系的研究。

2.2 公共资源产权制度分析

为避免“公地悲剧”，资源的产权制度成为后续的研究方向。哈丁对公共资源产权制度的论断得到了部分学者的响应，他们要么支持实施政府所有制^[32,33]，要么支持创建私有产权制度^[34]，认为存在某种能够有效解决所有“公地悲剧”的制度^[35]。例如，私有财产制度被认为是解决搭便车问题的最佳方法，其通过分割资源，将使用权通过私有化限制在所有者手中。然而，不恰当的私有化可能会导致资源或产权过度分割，进而造成资源使用不足的新悲剧^[14,36]；也可能导致对私有资源的过度利用，而缺乏休养生息的机会，进而导致资源的退化。例如，一些国家对草原利用围栏进行私有化，导致在分割的草地上过度放牧，排除了本来可以通过游牧使草原恢复的机会^[37]。

资源的产权制度是根据哪些主体拥有资源来进行分类，可分为四类（表2），分别是：开放财产、私有财产、集体财产和政府财产^[12,27]。集体财产和私有财产都赋予个人不同的权利来访问和使用资源，区别是个人所有者可以很容易地买卖资源中属于私有财产的一部分，但很难买卖集体财产。政府财产涉及国家、地区或地方公共机构的所有权，这些机构可以禁止或允许个人使用^[12]。哈丁“公地悲剧”里所指的公共资源的产权制度属于开放财产，即所有人都可以使用。该分类只是理想的分类，因为现实中许多资源的产权制度是以重叠的、有时是冲突的方式组合在一起的^[12,27]，并且多种资源类型在空间上可能存在重叠，如地上的森林资源与地下的矿产资源，它们存在多样的产权制度。实证研究表明，没有哪一种产权制度存在绝对优越性，能够有效、公平和可持续地解决所有资源问题，对于长期生存来说，制度多样性非常重要^[12]。

2.3 公共资源的多元治理模式

产权制度研究之后，研究热点转向了更为广泛的对资源的治理。公共资源治理的目

表2 用于管理共有资源的产权制度类型^[12,27]
Table 2 Types of property-rights systems used to regulate commons

产权制度	特征
开放财产（Open access）	缺乏强制执行的财产权
集体财产（Group property）	可以排除其他人的一组用户拥有的资源权利
个人/私有财产（Individual property）	可以排除他人的个人（或公司）持有的资源权利
政府财产（Government property）	政府持有的可以规范或补贴使用的资源权利

的是探索有效的治理模式来克服“公地悲剧”。“治理”(governance)一词源于11世纪末出现的“govern”一词^[38],是统治方式的一种新发展,意味着公私部门之间的界线趋于模糊^[39],常被用于对范围广泛的组织或活动进行有效安排^[40]。公共资源治理通常包含多个行为主体^[39],他们依赖资源使用规则^[41],并且治理的成功与否更多是依赖管理机构或个人及其执行力,而非法律上的产权制度^[42]。依据治理主体的差异,治理实践可分为多主体协同治理(包括社区参与)、私有化治理以及政府强权治理等多种形式(表3)。不同治理形式并非截然有别,例如私有制治理和多主体协同治理通常也是在政府的强权保障下进行^[46,47]。

表3 公共资源的不同治理类型
Table 3 Various types of commons governance

治理类型	案例	成功/失败的治理经验
私有制治理	草原治理 ^[37]	失败的因素:草原被过度分割、改变了原有游牧的习性,加重草原某固定区域的负担
多主体协同治理	渔业治理 ^[43] 、污染治理 ^[44]	成功的因素:领导力、个人或社区的指定配额、社会凝聚力和明确界定的资源边界
强权治理	旅游地治理 ^[45]	成功的因素:发展初期主导地方道路、水电、旅馆等基础设施建设,促进旅游发展

避免“公地悲剧”的治理研究聚焦于多主体协同治理,其涉及政府、企业、社区居民等多个行为主体,探讨如何通过一系列制度安排避免公共资源被破坏。其中,最著名的是奥斯特罗姆在《公共事物的治理之道》一书中总结的用于公共池塘资源(Common-Pool Resources)自主治理的八项制度设计基本原则^[15]。在奥斯特罗姆的研究中,影响资源治理还有一系列条件,如群体规模小、定义明晰的基础资源和服务群体,监督和执行的能力、群体成员同质性等^[15]。简言之,成功的治理不仅要有类似的制度原则,还要考虑资源的性质。因此,部分学者质疑八项原则的完整性,认为其难以揽括治理的所有方面^[48],或者这些原则在奥斯特罗姆并没有研究的公地类型中可能并不适用^[49],因为设计原则从环境和行动者社会背景的复杂性中抽象出太多变量^[48]。尽管如此,制度设计的八项原则还是给很多公地治理提供了启示。

此外,由于公共资源在不同的时空尺度下存在多种不同的属性,发挥不同的服务功能,相关治理机构可能存在职权重合问题。例如,某些旅游区既是世界遗产地、也属于国家级景区和国家地质公园^[50]。多部门对旅游景区的治理可能存在侧重点,但多头管理也可能导致旅游地的“公地悲剧”,并且固定的治理模式和制度安排对于旅游地资源的整个生命周期是难以持续有效的^[51]。因此,多部门的协商合作,根据资源所在的时空特征,采用不同的治理模式尤为重要。

2.4 社会生态系统可持续性分析

随着“公地悲剧”理论的发展,相关研究逐渐从关注资源本身,深入到围绕资源的社会生态系统内部的各种关系,社会生态系统可持续性分析成为另一研究重点。“所有人类使用的资源都嵌入到复杂的社会生态系统中”^[17],对资源系统有效且可持续的治理要求立足不同的空间和时间尺度,对资源所在的社会生态系统进行分析,识别这些复杂系统多个层次之间的关系^[52-54]。该理论认为理解一个复杂的整体需要了解一系列社会和生态

变量以及它们的相关作用机制^[17,55], 其中变量被总结为诊断清单^[56]。

不同学科使用不同的概念和语言来描述与解释复杂的社会生态系统, 并且采用不同的框架、理论和模型来分析社会生态系统复杂多层整体中的部分, 如在水土流失治理^[57]、盐碱沼泽地渔业治理^[58]等方面着重关注自然环境, 而在土地利用治理方面^[59]着重关注人类活动。奥斯特罗姆^[17]认为这容易使得人们无法使用整体的概念来理解导致自然资源改善或恶化的过程, 难以解释资源是否得到可持续治理。另外, 每一个社会生态系统都是复杂的, 在不同的时空尺度呈现出不同的状态, 需要运用多学科的知识进行分析。“比起推荐一个最受欢迎的解决方案来简化所有渔业、森林或陆地生态系统的图景, 诊断复杂嵌套的社会生态系统中发生的多个过程更具挑战性……我们必须利用在人类学、生物学、生态学、经济学、环境科学、地理学、历史学、法学、政治学、心理学和社会学等独立学科中获得的科学知识来建立诊断和分析能力^[34]。”

因此, 奥斯特罗姆^[17]于2009年提出了一个通用的分析框架来促进多学科的整合和对话, 以更好地理解复杂的社会生态系统 (SES), 其将一系列可能相互作用并影响社会生态系统结果的变量联系起来 (图4)。SES框架得到了大量实证研究的验证, 该文章截至2020年底共被引6240次 (根据Google Scholar检索)。SES框架除了图中显示的四个相互影响的一级核心子系统及其外部的社会、经济和政治环境以及关联生态系统外, 还包括核心子系统下的二级变量和更深层的次变量。因此, 该框架提供了一整套镶嵌的变量体系, 有助于确定单一研究焦点相关变量之间的关系, 也可用于对复杂系统开展整体研究。另外, SES框架体现了政治理论和制度经济学的融合^[56,60], 并且提出了需要理解为什么合作, 以及合作如何影响治理安排和实现可持续治理, 从而利用制度和以人为中心的视角来分析自然资源的使用^[56]。值得注意的是, SES框架是一个开放的框架, 可以进一步修正和发展, 跨学科问题的研究将增加认识复杂SES可持续性所需的知识^[17]。在后续发展中, SES框架内部一级核心子系统的关系得到了更明确的定义^[56]。由于具有扎实的理论基础和实践意义, SES框架被许多学者提议为一种通用的工具^[36], 用于分析复杂社会生态系统。然而, 如何量化SES框架里的各指标, 如何衡量各指标是否符合可持续治理的条件, 以及如何评价多个变量的负面叠加效应等均值得进一步研究。

2.5 全球性资源的治理

随着全球变化和全球化的发展, 全球性资源的枯竭、浪费和环境污染逐渐引起关注, 如何有效治理全球性资源成为“公地悲剧”理论发展的最新研究方向。对于全球公共资源, 哈丁的“公地悲剧”理论更具有解释力, 因为在全球尺度, 悲剧更难预防^[12]。超过一定的空间尺度, 公共资源治理原则和社会生态系统可持续性分析框架就难再适用

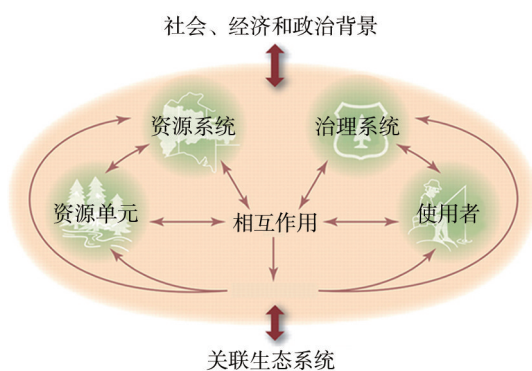


图4 分析社会生态系统可持续性的一般性框架^[17]

Fig. 4 A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems

于分析^[49]。公共资源问题的一项最困难的挑战就是依赖国际合作对大尺度资源系统（例如，国际河流的淡水或大型海洋生态系统）进行管理^[12]。全球公共资源避免“公地悲剧”的挑战远大于地方性资源，主要是因为全球尺度放大了问题并存在多元文化的挑战等^[12]。针对大规模资源的特征，Michael Cox对SES中的专业术语及其概念进行了调整，将“使用者”调整为“行动者组（actor groups）”，并将资源系统和资源单位合并为一类，称为“环境公地”（environmental commons）^[61]。因为，对于大尺度的公共资源，征求以个人为单位的资源使用者对资源治理制度的集体同意是困难的。另外，某些资源的“公地悲剧”在大范围（或大尺度）的环境中表现为一种环境现象，其中资源单元与资源系统不容易区分。

全球性资源涉及的人数（或群体）越多，就越难达成一致的治理方案^[62]，例如全球气候变化的谈判^[63]。检验原有的制度设计原则在大尺度资源类型的治理中能否适用的相关研究，表明奥斯特罗姆提出的部分原则并不适用^[64,65]，并且资源系统中的其他因素（例如对资源的依赖程度）对于不同尺度的“公地悲剧”也有不同的贡献率^[49]。鉴于不同尺度资源类型的特征差异显著，有学者甚至提出应当重新解释“公共池塘资源”理论内涵^[64]。随着全球化进程的推进，很多资源的使用不再只关乎当地居民，而是涉及到更多的群体，甚至是全球共同体。例如，矿产资源、石油资源的开采不仅关乎这种特定资源的可持续性，而且其运输和使用产生的大气污染、碳排放等问题可能会导致全球气候变化，影响人类未来。

3 对中国资源可持续治理的启示

国外“公地悲剧”的话语体系与中国自然资源治理面临的问题和挑战既有相似之处，但又存在差异。寻找适合中国公共资源治理的理论对中国式现代化建设意义重大。“公地悲剧”理论进展涉及的五个自然资源治理的关键问题，对中国自然资源可持续治理有以下启示（表4）。

一是资源管理的模式之争：不存在的“万灵药”和探索制度“多样化”。中国的公共资源治理有着深刻的历史背景，例如包含国有财产和私有财产制度的“井田制”是较早出现的一种土地资源利用制度。对于公共资源的利用，“公地悲剧”并不总是出现，其关乎社会文化背景、地理差异等一系列因素。因此，需要承认资源环境的差异性，因地制宜选择合适的制度。近百年来，从土地的地主所有，到“打土豪分田地”的土地革命、1951年后的农业合作社、人民公社和土地公有制、1978年改革开放后的农村土地集体所有与私人承包制，以及近期在集体所有制下尝试的农业合作社、规模化经营等，都是土地资源利用制度的改革和创新。时移事异，资源的管理模式与时俱进，根据生产力的变化做出相应的变化。另外，中国自然地理分异显著，且各地区经历了长时期的不均衡发展，空间差异突出，不同地方面临的公共资源利用问题有显著差异。例如，在农村青壮年人口流失严重地区推行的合作社、种粮大户与规模化经营模式，在人口外流较少的区域就不合适。中国鼓励各地的制度创新和示范，也是充分尊重地方情况，选择适合地方的制度的体现。

二是自然资源的产权制度：构建全民所有自然资源产权制度。相较于西方较为单一

表4 “公地悲剧”理论进展对我国资源可持续治理的启示

Table 4 The theoretical progress of "The Tragedy of the Commons", and its enlightenment to sustainable governance of resources in China

“公地悲剧”理论进展	主要论点（或结论）	对中国的启示
理论检验	“公地悲剧”并不总是出现，因为关乎人与自然众多因素	对资源管理需要关注社会文化背景、地理差异等一系列因素，承认资源环境的差异性
产权制度分类	没有单一类型的产权制度能解决所有“公地悲剧”问题	应加快实施国家政策，明晰资源管理权责，以实现资产配置更加高效，收益管理制度更加完善
多元治理模式	随着资源利用的时空演变，治理类型可发生变化以应对不同“公地悲剧”现象	根据资源类型，以及资源的生命周期和空间尺度变化，采用不同的治理模式，如旅游地发展初期采用强权治理，中后期采用多主体协同治理；在旅游地核心和边缘区采用不同的治理模式。利用奥斯特罗姆提出的八项制度设计基本原则，设计公共资源的治理制度
社会生态系统可持续性分析	资源使用嵌入到复杂的社会生态系统中，识别资源是否具有可持续性要求综合分析区域各类自然人文要素	需从更加系统的、多学科角度的理解区域自然资源治理问题，分析一个复杂整体内部的各个社会和自然变量及其相互关系。基于该分析结果，制定合适的治理制度，以实现治理过程中促进人与自然和谐共生，促进资源的可持续利用
全球性资源治理	随着时间演变，区域性“公地悲剧”可能演变为全球性问题。通过制度创新可促进全球性资源的有效治理	参与全球性资源的治理时，应当将人类视为命运共同体，寻求各个国家之间的合作，促使制度创新

的产权制度，中国自然资源资产产权体系复杂，不同资源类型存在不同的产权制度^[66]。例如矿产资源包括采矿权、探矿权及矿山表面的土地使用权；土地包括所有权、承包权、经营权“三权分置”。同时，市场经济体制下，自然资源的使用权还可能有出让、转让、抵押、出租、作价出资（入股）等不同权能^[67]。完善资源的产权制度能够明确资源管理的权责，是避免“公地悲剧”的重要任务。1978年以来，中国自然资源资产产权制度逐步建立，在促进自然资源节约集约利用和有效保护方面发挥了积极作用，例如，2019年，国家发布了《关于统筹推进自然资源资产产权制度改革的指导意见》，提出自然资源资产产权制度改革，目的是明晰产权，加快自然资源整体保护和集约利用；2022年，国家又印发《全民所有自然资源资产所有权委托代理机制试点方案》。然而，中国仍存在自然资源资产底数不清、边界不明确、所有者不到位、权责不明晰、权益不落实、监管制度不健全、保护不严格等问题^[66]，导致产权纠纷多发、资源保护乏力、开发利用粗放、生态退化严重，严重制约自然资源资产的开发利用及保护修复^[67]。因此，应加快实施国家政策，明晰资源管理权责，以实现资产配置更加高效，收益管理制度更加完善。

三是自然资源的多元治理：建构协同共治共享环境。资源治理存在私有制治理、多主体协调治理和强权治理等多种类型，不同的资源类型和时空尺度需要采用不同的治理模式，以应对不同的“公地悲剧”现象。首先，根据公共资源不同的空间位置 and 不同开发利用阶段，应该采用恰当的治理模式。例如，对旅游地的治理，在旅游地发展初期可采用强权治理，政府部门主导地方道路、水电、旅馆等基础设施建设，但后期则需要政

府部门、地方企业和当地居民的协同治理,来实现旅游资源的可持续利用;同时,旅游景区的不同范围也应根据其发展情况和功能属性采用不同的治理模式,以实现资源的可持续利用和社会正义^[50]。其次,实施改革开放和市场经济以来,中国原有的国家统揽政治、经济和社会等所有事务的格局被打破,中国的发展经历了从计划经济到市场经济,对资源的治理从单中心治理到多中心治理,以及政府和社会的协同共治。奥斯特罗姆提出的八项制度设计基本原则对于如何协同政府、企业、社区居民等多个行为主体制定有效的制度,建构协同共治共享环境具有启示作用。

四是自然资源的系统治理:促进人与自然和谐共生。公共资源总是位于某个或多个区域系统内,并且与人有着密不可分的关联,需从整个区域的视角和从人与自然环境的互动来审视资源的治理问题。中国的资源治理以自然资源部、应急管理部等的重组为标志,正通过整合多方力量深化自然资源治理,要求更加系统地、多学科角度地理解区域自然资源治理问题。自然资源的开发利用中,不仅影响当地居民的生计和生活环境,而且对地方生态、流域污染、气候系统等产生影响,可持续发展需要考虑资源从开发到废弃全生命周期过程中对社会、生态系统的影响。利用社会生态系统的可持续性分析框架,通过多学科的知识 and 跨学科的思维,分析一个复杂整体内部的各个社会和自然变量及其相互关系,有助于判断SES的运行状态。基于此,能够在治理过程中促进人与自然和谐共生,促进资源的可持续利用。

五是自然资源的全球治理:建设人类命运共同体。随着资源的全球化发展和开发利用进程,中国从处理国内一些小尺度的资源治理问题,到需要更多地参与到一些重大的全球性资源治理问题,例如碳排放、国际流域治理等。同时,从全球性资源的单纯开发利用逐渐过渡到全球性资源的保护利用。全球性资源具有尺度大、使用者群体庞大、影响范围广的特征,奥斯特罗姆提出的8项制度设计原创难以适用。然而,通过制度创新也可以实现有效治理,例如全球海洋治理中核废料的排放、海洋渔业的可持续管理和全球气候变化的治理,通过结合自上而下和自下而上的过程,利用现代技术充分调动多元主体,变革治理模式,能够提高治理的效果^[68,69]。因此,对于全球性资源的治理,应当将人类视为命运共同体,寻求各个国家之间的合作,促使制度创新。

4 结论与讨论

随着社会经济的发展、大量公共资源的消耗,以及现代化对于传统资源使用方式的冲击,学习和借鉴西方的理论,并将其与中国实践结合是当务之急。当前,中国生态文明建设水平仍滞后于经济社会发展,社会经济发展与资源环境保护之间的矛盾日益突出,资源环境问题已成为制约中国经济社会可持续发展的重大瓶颈。为避免“公地悲剧”,促进区域可持续发展,对公共资源进行有效治理,推进生态文明治理现代化刻不容缓。在资源治理实践中,由于制度和社会生态系统是复杂的,异质性很可能成为规则而非例外^[70],并且资源治理与民生、产业升级等多方面的综合治理往往交织在一起^[71],这成为治理能力提升的阻碍之一。众多研究均表明,并不存在放之四海而皆准的制度和治理模式。对“公地悲剧”理论进行重新解读,考察其后续研究,并梳理现有研究所提供的理论与思想对解决实际问题的贡献,或对实际问题的难以解释之处,有利于将富有成

效的治理经验运用于中国的资源环境治理实践,提供潜在的研究方向,促进经济社会与生态环境的可持续发展。

哈丁的“公地悲剧”理论模型具有一定的解释力,其开创性地指出,不受管理的公共资源往往被滥用,并最终导致资源及其生态环境破坏的结局。该理论引发了自然科学和社会科学各学科对公共资源治理的研究。“公地悲剧”的理论发展是从理论检验,到分析资源产权制度、治理类型,讨论社会生态系统,以及最后探讨全球性资源的治理。该理论研究进展对中国资源可持续治理的启示有:不存在资源治理“万灵药”,应探索制度的“多样化”;加快完善自然资源的产权制度,构建全民所有自然资源产权制度;对自然资源实施多元治理,建构协同共治共享环境;对自然资源实施系统治理,促进人与自然资源和谐共生;通过制度创新对全球性资源进行治理,建设人类命运共同体。

参考文献(References):

- [1] HARDIN G. The tragedy of the commons. *Science*, 1968, 162(3859): 1243-1248.
- [2] BURGER J, GOCHFELD M. The tragedy of the commons 30 years later. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 1998, 40(10): 4-13.
- [3] TORRES A, BRANDT J, LEAR K, et al. A looming tragedy of the sand commons. *Science*, 2017, 357(6355): 970-971.
- [4] 樊胜岳,周立华. 沙漠化成因机制及其治理的沙产业模式. *地理科学*, 2000, 20(6): 511-516. [FAN S Y, ZHOU L H. Cause mechanism of desertification and rehabilitation model of deserticulture. *Scientia Geographica Sinica*, 2000, 20(6): 511-516.]
- [5] DIAMOND J M, ASHMOLE N P, PURVES P E, et al. The present, past and future of human-caused extinctions. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 1989, 325(1228): 469-477.
- [6] MCGINNIS M, OSTROM E. *Will Lessons from Small-Scale Social Dilemmas Scale Up?*. Boston, MA: Springer US, 2008: 189-211.
- [7] HARDIN G. Extensions of the tragedy of the commons. *Science*, 1998, 280(5364): 682-683.
- [8] GORDON H S. The economic theory of a common-property resource: The fishery. *Journal of Political Economy*, 1954, 62(2): 124-142.
- [9] MYERS R A, WORM B. Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. *Nature*, 2003, 423(6937): 280-283.
- [10] OSTROM E, GARDNER R, WALKER J. *Rules, Games, and Common-Pool Resources*. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1994: 5-6.
- [11] DIETZ T, OSTROM E, STERN P C. The struggle to govern the commons. *Science*, 2003, 302(5652): 1907-1912.
- [12] OSTROM E, BURGER J, FIELD C B, et al. Revisiting the commons: Local lessons, global challenges. *Science*, 1999, 284(5412): 278-282.
- [13] OSTROM E, DIETZ T, DOLSAK N, et al. *The Drama of the Commons*. Washington, DC, US: National Academy Press, 2002: 521.
- [14] 阳晓伟,杨春学. “公地悲剧”与“反公地悲剧”的比较研究. *浙江社会科学*, 2019, (3): 4-13, 38, 155. [YANG X W, YANG C X. A comparative study of the tragedy of the commons and the tragedy of the anti-commons. *Zhejiang Social Sciences*, 2019, (3): 4-13, 38, 155.]
- [15] OSTROM E. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990: 260-265.
- [16] BERKES F, FEENY D, MCCAY B J, et al. The benefits of the commons. *Nature*, 1989, 340(6229): 91-93.
- [17] OSTROM E. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*, 2009, 325(5939): 419-422.
- [18] 谷树忠,吴太平. 中国新时代自然资源治理体系的理论构想. *自然资源学报*, 2020, 35(8): 1802-1816. [GU S Z, WU

- T P. On China's governance system for natural resources in the New Era. *Journal of Natural Resources*, 2020, 35(8): 1802-1816.]
- [19] 陈发虎, 吴绍洪, 崔鹏, 等. 1949—2019年中国自然地理学与生存环境应用研究进展. *地理学报*, 2020, 75(9): 1799-1830. [CHEN F H, WU S H, CUI P, et al. Progress of applied research of physical geography and living environment in China from 1949 to 2019. *Acta Geographica Sinica*, 2020, 75(9): 1799-1830.]
- [20] 关凤峻, 刘连和, 刘建伟, 等. 系统推进自然生态保护和治理能力建设:《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划(2021—2035年)》专家笔谈. *自然资源学报*, 2021, 36(2): 290-299. [GUANG F J, LIU L H, LIU J W, et al. Systematically promoting the construction of natural ecological protection and governance capacity: Experts comments on Master Plan for Major Projects of National Important Ecosystem Protection and Restoration (2021-2035). *Journal of Natural Resources*, 2021, 36(2): 290-299.]
- [21] HARDIN G. Commentary: Living on a lifeboat. *BioScience*, 1974, 24(10): 561-568.
- [22] EASTERBROOK G. The Tragedy of Garrett Hardin. <https://www.wsj.com/articles/SB106670128977225300>, 2003-10-21/2021-08-20.
- [23] HARDIN G. *Filters against folly*. Viking Penguin, 1985: 152-155.
- [24] AGRAWAL A. Sustainable governance of common-pool resources: Context, methods, and politics. *Annual Review of Anthropology*, 2003, 32(1): 243-262.
- [25] CROWE B L. The tragedy of the commons revisite. *Science*, 1969, 166(3909): 1103-1107.
- [26] FRISCHMANN B M, MARCIANO A, RAMELLO G B. Retrospectives: Tragedy of the commons after 50 years. *Journal of Economic Perspectives*, 2019, 33(4): 211-228.
- [27] FEENY D, BERKES F, MCCAY B J, et al. The tragedy of the commons: Twenty-two years later. *Human Ecology*, 1990, 18(1): 1-19.
- [28] WEST B J, SHLESINGER M. The noise in natural phenomena. *American Scientist*, 1990, 78(1): 40-45.
- [29] MILINSKI M, SEMMANN D, KRAMBECK H-J. Reputation helps solve the "tragedy of the commons". *Nature*, Nature Publishing Group, 2002, 415(6870): 424-426.
- [30] OAKERSON R J. *A Model for the Analysis of Common Property Problems*//*Proceedings of the Conference on Common Property Resource Management*. Washington DC: National Academy Press, 1986: 13-30.
- [31] GODWIN R K, SHEPARD W B. Forcing squares, triangles and ellipses into a circular paradigm: The use of the commons dilemma in examining the allocation of common resources. *Western Political Quarterly*, 1979, 32(3): 265-277.
- [32] LOVEJOY T E. Protected areas: A prism for a changing world. *Trends in Ecology & Evolution*, 2006, 21(6): 329-333.
- [33] TERBORGH J. *Requiem for Nature*. Washington, D.C.: Island Press, 2004: 150-185.
- [34] SMITH R J. Resolving the tragedy of the commons by creating private property rights in wildlife. *Cato Journal*, 1981, 1(2): 439-468.
- [35] OSTROM E, JANSSEN M A, ANDERIES J M. Going beyond panaceas. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2007, 104(39): 15176-15178.
- [36] HELLER M A. The tragedy of the anticommons: Property in the transition from marx to markets. *Harvard Law Review*, 1998, 111(3): 621-688.
- [37] SNEATH D. State policy and pasture degradation in Inner Asia. *Science*, 1998, 281(5380): 1147-1148.
- [38] 王绍光. 治理研究: 正本清源. 开放时代, 2018, (2): 153-176, 9. [WANG S G. Governance research: Originating from the original. *Open Times*, 2018, (2): 153-176, 9.]
- [39] 格里·斯托克, 华夏风. 作为理论的治理: 五个论点. 国际社会科学杂志: 中文版, 1999, 16(1): 19-30. [STOKER G, HUA X F. Governance as theory: Five arguments. *International Social Science Journal: Chinese Edition*, 1999, 16(1): 19-30.]
- [40] 辛西娅·休伊特·德·阿尔坎塔拉, 黄语生. “治理”概念的运用与滥用. 国际社会科学杂志: 中文版, 1999, 16(1): 105-113. [ALCANTARA C, HUANG Y S. Use and abuse of the concept of "governance". *International Social Science Journal: Chinese Edition*, 1999, 16(1): 105-113.]

- [41] OSTROM E. Coping with tragedies of the commons. *Annual Review of Political Science*, 1999, 2(1): 493-535.
- [42] GIBSON C C, LEHOUCQ F E, WILLIAMS J T. Does privatization protect natural resources? property rights and forests in Guatemala. *Social Science Quarterly*, 2002, 83(1): 206-225.
- [43] GUTIÉRREZ N L, HILBORN R, DEFEO O. Leadership, social capital and incentives promote successful fisheries. *Nature*, 2011, 470(7334): 386-389.
- [44] 石广明, 王金南. 跨界流域污染防治: 基于合作博弈的视角. *自然资源学报*, 2015, 30(4): 549-559. [SHI G M, WANG J N. Pollution prevention for transboundary watershed: Perspective from cooperative game theory. *Journal of Natural Resources*, 2015, 30(4): 549-559.]
- [45] 刘法建, 张捷, 章锦河, 等. 旅游地网络的演化与时空特征研究: 以黄山风景区及汤口社区为例. *地理科学*, 2014, 34(12): 1428-1437. [LIU F J, ZHANG J, ZHANG J H, et al. The process and spatial-temporal feature of tourism destination network evolution: A case study of MT. Huangshan Scenic Area and Tangkou. *Scientia Geographica Sinica*, 2014, 34(12): 1428-1437.]
- [46] AGRAWAL A. Common property institutions and sustainable governance of resources. *World Development*, 2001, 29(10): 1649-1672.
- [47] 胡晶晶, 保继刚. 科层制度视角下旅游地水资源治理的演变研究: 以哈尼梯田为例. *自然资源学报*, 2022, 37(8): 2102-2117. [HU J J, BAO J G. Research on the evolution of water resources governance in tourism destination from the perspective of hierarchy: A case study of Hani Terraces. *Journal of Natural Resources*, 2022, 37(8): 2102-2117.]
- [48] COX M, ARNOLD G, TOMÁS S V. A review of design principles for community-based natural resource management. *Ecology and Society*, 2010, 15(4): 38.
- [49] 王庆. 公地治理理论研究新进展. *经济学动态*, 2020, (11): 131-144. [WANG Q. New research process on the theory of governing the commons. *Economic Perspectives*, 2020, (11): 131-144.]
- [50] 庄淑蓉, 杜芳娟, 叶仕安. 多维贫困视角下的旅游扶贫与空间正义研究: 以贵州施秉喀斯特世界遗产地社区为例. *人文地理*, 2020, 35(2): 32-38. [ZHUANG S R, DU F J, YE S A. Research on spatial justice and pro-poor tourism from the perspective of multidimensional poverty: The case study of the community in shibing karst world heritage site in Guizhou province. *Human Geography*, 2020, 35(2): 32-38.]
- [51] 孟凯, 李佳宾, 陈险峰, 等. 乡村旅游地发展过程中“公地悲剧”的演化与治理. *旅游学刊*, 2018, 33(8): 19-28. [MENG K, LI J B, CHEN X F, et al. Revolution and governance of "tragedy of the commons" in the developing process of rural tourism destination. *Tourism Tribune*, 2018, 33(8): 19-28.]
- [52] BERKES F, FOLKE C, COLDING J. *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000: 300-320.
- [53] JANSSEN M. *Complexity and Ecosystem Management: The Theory and Practice of Multi-agent Systems*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2002: 200-205.
- [54] NORBERG J, CUMMING G. *Complexity Theory for a Sustainable Future*. New York: Columbia University Press, 2008:153-155.
- [55] LEVIN S A. The problem of pattern and scale in ecology: The Robert H. MacArthur Award Lecture. *Ecology*, 1992, 73(6): 1943-1967.
- [56] PARTELOW S. A review of the social-ecological systems framework: Applications, methods, modifications, and challenges. *Ecology and Society*, 2018, 23(4): 36, Doi: 10.5751/ES-10594-230436.
- [57] 王其存, 齐晓宁, 王洋, 等. 黑土的水土流失及其保育治理. *地理科学*, 2003, 23(3): 360-364. [WANG Q C, QI X N, WANG Y, et al. Erosion of black soils and its reclamation. *Scientia Geographica Sinica*, 2003, 23(3): 360-364.]
- [58] 杨富亿, 李秀军, 裴善文, 等. 松辽平原盐碱沼泽地的渔业治理模式. *地理科学*, 1994, 14(3): 284-289. [YANG F Y, LI X J, QIU S W, et al. The fishery harnessing models of the saline-alkali marsh land in the Songliao Plain. *Scientia Geographica Sinica*, 1994, 14(3): 284-289.]
- [59] 王爱民, 马学广, 闫小培. 基于行动者网络的土地利用冲突及其治理机制研究: 以广州市海珠区果林保护区为例. *地理科学*, 2010, 30(1): 80-85. [WANG A M, MA X G, YAN X P. Land use conflicts and their governance mechanics ac-

- tor network theory: A case of fruit tree protection zone of Haizhu district Guangzhou city. *Scientia Geographica Sinica*, 2010, 30(1): 80-85.]
- [60] COASE R. The new institutional economics. *The American Economic Review*, 1998, 88(2): 72-74.
- [61] COX M. Understanding large social-ecological systems: Introducing the SESMAD project. *International Journal of the Commons*, 2014, 8(2): 265-276.
- [62] MANSBRIDGE J. Beyond the tragedy of the commons: A discussion of governing the commons: The evolution of institutions for collective action. *Perspectives on Politics*, 2010, 8(2): 590-593.
- [63] BATTERSBY S. News feature: Can humankind escape the tragedy of the commons?. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2017, 114(1): 7-10.
- [64] FLEISCHMAN F, BAN N, EVANS L, et al. Governing large-scale social-ecological systems: Lessons from five cases. *International Journal of the Commons*, 2014, 8(2): 428-456.
- [65] EVANS L, BAN N, SCHOON M, et al. Keeping the 'Great' in the Great Barrier Reef: Large-scale governance of the Great Barrier Reef Marine Park. *International Journal of the Commons*, 2014, 8(2): 396-427.
- [66] 朱江, 张国杰, 姚江春. 基于逻辑框架法的自然资源用途管制路径与方法研究. *自然资源学报*, 2022, 37(1): 59-69. [ZHU J, ZHANG G J, YAO J C. Research on the path and method of natural resources' use regulation based on logical framework approach. *Journal of Natural Resources*, 2022, 37(1): 59-69.]
- [67] 中华人民共和国国务院办公厅网站. 关于统筹推进自然资源资产产权制度改革的指导意见. <http://www.scio.gov.cn/xwfbh/xwfbh/wqfbh/39595/41764/xgzc41770/Document/1664898/1664898.htm>, 2019-04-14/2023.02.23. [The website of the State Council Information Office of the People's Republic of China. Guiding opinions on promoting the reform of the property rights system of natural resources assets in an overall plan". <http://www.scio.gov.cn/xwfbh/xwfbh/wqfbh/39595/41764/xgzc41770/Document/1664898/1664898.htm>, 2019-04-14/2023.02.23.]
- [68] BRODIE RUDOLPH T, RUCKELSHAUS M, SWILLING M, et al. A transition to sustainable ocean governance. *Nature Communications*, 2020, 11(1): 3600, Doi: 10.1038/s41467-020-17410-2.
- [69] 何晶晶. 从《京都议定书》到《巴黎协定》: 开启新的气候变化治理时代. *国际法研究*, 2016, (3): 77-88. [HE J J. From Kyoto Protocol to Paris Agreement: The start of a new climate governance age. *Chinese Review of International Law*, 2016, (3): 77-88.]
- [70] FERRARO P J, AGRAWAL A. Synthesizing evidence in sustainability science through harmonized experiments: Community monitoring in common pool resources. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2021, 118(29): e2106489118, Doi: 10.1073/PNAS.2106489118.
- [71] 孙九霞, 陈景, 黄秀波. 大理洱海旅游环境治理事件中的主体博弈与权益协商. *地理科学*, 2020, 40(9): 1468-1475. [SUN J X, CHEN J, HUANG X B. The bargain between subjects and rights negotiation in the tourism environmental governance issue of Erhai in Dali, Yunnan province. *Scientia Geographica Sinica*, 2020, 40(9): 1468-1475.]

Progress in the theoretical understanding and governance of "tragedy of the commons" and the implications for sustainable development

ZHUANG Shu-rong¹, YAN Xiang^{2,3}, CHEN Rui-shan^{1,4}

(1. School of Geographic Sciences, East China Normal University, Shanghai 200241, China; 2. College of Architecture and Environment, Sichuan University, Chengdu 610065, China; 3. Institute of Urbanization Strategy and Architecture Research, Sichuan University, Chengdu 610065, China; 4. School of Design, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200241, China)

Abstract: Commons often lead to a "tragedy of the commons" because they can be accessed freely, that is, overexploitation of commons usually leads to resource degradation. Since Garrett Hardin published an article "Tragedy of the Commons" in *Science* in 1968, there has been an increasing number of studies on commons governance to avert the tragedies. With the development of urbanization, industrialization and increase of population, the overexploitation of natural resources by human activities has become increasingly serious, such as air pollution, carbon emissions, marine pollution, and depletion of mineral resources. In order to promote the sustainable use of commons, it is necessary to review the theoretical and practical progress of the "tragedy of the commons" theory and its related study of governance. Therefore, this paper first reviews the theory of "tragedy of the commons". Then, obtaining 43830 paper, documents, etc. from Google Scholar that have cited Harding's articles by the end of 2020, this paper analyzes the keyword time series of these citing literatures, and combines with the development context of the research to summarize the progress of theory. We found the theoretical progress includes five aspects: examination of "Tragedy of the Commons" theory, analyses of the property right system of public resources, multiple governance types of commons, sustainability analysis of Social- Ecological Systems (SES), and governance of global resources. Their inspirations for sustainable governance in China are: (1) There is no "panacea" for resource governance, and it is necessary to explore the "diversification" of the system; (2) Accelerate the improvement of the property rights system for natural resources, and build a property rights system for natural resources owned by all the people, based on China's national conditions; (3) Implement multiple governance types on natural resources and build a collaborative, co-governance and shared environment; (4) Implement systematic governance of natural resources to promote the harmonious coexistence between human and nature; (5) Govern global resources through institutional innovation, and build a community with a shared future for mankind. The review of the development of "the tragedy of the commons" and its governance can provide important theoretical and practical enlightenment for the sustainable development of China's resources and environment and the modernization of governance capabilities. This also indicates an interdisciplinary academic innovation path and proposes potential research directions.

Keywords: commons; resources; institution; social-ecological systems; governance