

博士

林

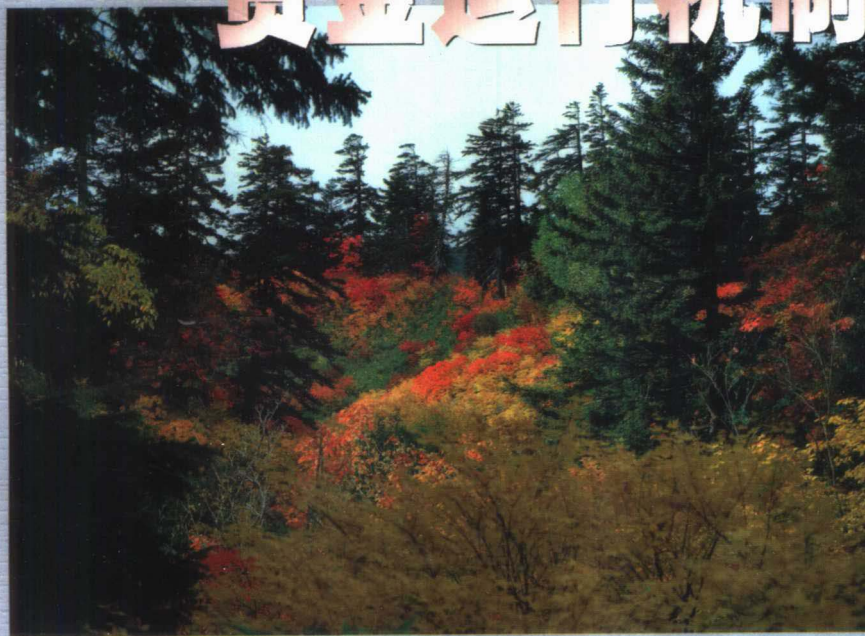
业

文

库

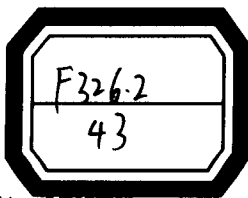
陈晓倩 著

林业可持续发展中的 资金运行机制



中国林业出版社

博士材



林业可持续发展中的 资金运行机制

CAPITAL MECHANISM IN SUSTAINABLE
FORESTRY DEVELOPMENT

陈晓倩 著

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

林业可持续发展中的资金运行机制/陈晓倩著. —北京: 中国林业出版社, 2002

(博士林业文库)

ISBN 7-5038-3229-0

I. 林… II. 陈… III. 林业经济-可持续发展-资金管理-研究-中国
N. F326.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 076293 号

出版 中国林业出版社 (100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

E-mail cfphz@public.bta.net.cn 电话 66184477

发行 中国林业出版社

印刷 北京林业大学印刷厂

版次 2002 年 10 月第 1 版

印次 2002 年 10 月第 1 次

开本 880mm×1230mm 1/32

印张 5.875

字数 120 千字

印数 1~1000 册

定价 25.00 元

序

在 20 世纪 80 年代, 崭新的可持续发展模式已成为全球经济发展的主流。可持续发展关注在经济增长的同时实现与自然资源运动的协调。林业兼有生态效益、经济效益和社会效益, 既是生态环境建设的主体, 又是国民经济重要的基础产业, 肩负着经济发展和生态环境平衡的双重任务, 而且还是国民经济可持续发展的重要组成部分。但如何构建一个支持林业可持续发展的资金机制, 成为广大林业经济工作者探讨的热点问题。目前结合国内林业的实际情况, 系统分析林业可持续发展资金运行机制问题的研究尚不多见。陈晓倩博士所著《林业可持续发展中的资金运行机制》一书对支持商品林业和生态林业可持续发展的资金机制进行了有益的探索。该书是目前国内集中论述林业可持续发展资金支持机制的第一本学术专著。

林业资金问题一直是制约我国林业发展的关键问题。林业可持续发展既涉及经济可持续发展的问题, 又包含了自然资源可持续发展的内容, 林业资金运行机制集中体现了可持续发展在经济发展和生态平衡中资金运行的差异。本书明确指出, 旧的林业资金运行机制支持的是以商品性产出为目的林业生产过程, 忽略了林业生态效益实现过程中的资金运动。而商品林业生产过程中资金运动的目的是追求资金增殖, 与此相对生态林业资金运动的根本目的是对生态效益非减性的维持, 这是两个性质不同的林业资金循环系统。基于此, 本书在林业可持续发展前提下, 探讨了既符合资金运动规律又满足林业生产特殊性的资金运行机制, 对林业双重生产过程中的资金运动进行了全面分析。

本书从原有林业资金体制与林业可持续发展目标间的不适应入手, 指出传统林业经营模式下资金运行机制的缺陷。结合生态林业产出的外部性和公益性, 提出生态林业以财政为主、市场为辅的融资机制。即通过国债, 形成能够调节当代人和后代人经济利益关系的生态林业工程投

入机制；通过森林生态效益税，形成能够调节生产者与受益者经济关系的生态林业日常经营投入机制；通过培育森林生态环境效益服务市场，为森林“公共产品”资金的市场循环创造条件。此外本书结合商品林业特征，从信用融资、产权融资、社会融资、国际融资等融资途径出发，多角度全面透视了商品林业在可持续发展目标下资金融通渠道。出于对资金机制效率和稳定性的考虑，书中还特别注重了对生态林业、商品林业资金的管理体制、风险防范以及创新问题的分析。

此书观点新颖、结构合理、层次分明，在研究中运用了科学的定性和定量的方法。同时注重了对相关国外经验的借鉴。书中的一些观点和结论具有一定的前瞻性和建设性，凝结了作者平时研究和思考的成果。本书具有一定学术价值，值得阅读和进一步思考。

林业可持续发展在中国尚处于初级阶段，如何充分利用财政和市场两重手段解决林业发展资金问题，如何建立相关约束保证机制实现林业资金高效使用，如何介入全球性森林环境服务市场化资金运动体系都还有待林业经济工作者作进一步深入地研究。

任恒祺

2002年5月

目 录

序	任恒祺
1 研究的目的是基本内容	(1)
1.1 研究的目的	(1)
1.2 研究的意义	(2)
1.3 立题的依据	(3)
1.4 研究的基本内容	(4)
2 研究的理论背景	(7)
2.1 基本概念与范畴	(7)
2.2 经济学资本相关理论	(9)
3 可持续发展理论的提出及其资金特点	(15)
3.1 可持续发展的产生	(15)
3.2 可持续发展的概念和内涵	(16)
3.3 可持续发展的资金特点	(17)
4 林业可持续发展及资金特点	(19)
4.1 林业可持续发展概念的辨析	(19)
4.2 林业可持续发展的目标	(20)
4.3 林业可持续发展的途径——森林分类经营	(21)
4.4 林业可持续发展目标下资金运行的特点	(26)
5 中国林业发展资金运行回顾	(29)
5.1 计划经济时期 (1953~1981)	(29)
5.2 有计划的商品经济时期 (1982~1991)	(33)
5.3 市场经济时期 (1992 年以后)	(37)
6 生态林业可持续发展的资金运行机制的建立	(44)
6.1 我国生态林业现状	(44)
6.2 生态林业发展中的资金缺口	(45)

6.3	生态林业筹资融资机制的建立	(47)
6.4	生态林业可持续发展中资金运用和管理	(74)
6.5	生态林业可持续发展资金运行的保障体系分析	(77)
7	完善商品林业可持续发展中的资金运行机制	(81)
7.1	我国营林资金的原始积累	(81)
7.2	商品林业外源融资能力分析	(84)
7.3	商品林业多元化市场融资机制的建立	(90)
7.4	市场经济主体行为下的商品林业投资机制	(137)
7.5	商品林业可持续发展资金运行保障体系的分析	(157)
8	林业可持续发展中资金运行的研究	(163)
8.1	生态林业可持续发展中资金运行的研究	(163)
8.2	商品林业可持续发展中资金运行的研究	(165)
8.3	生态林业资金运行和商品林业资金运行的关系	(168)
	ABSTRACT	(169)
	参考文献	(173)
	后 记	(178)

1

研究的目的是基本内容

1.1 研究的目的

可持续发展是当今社会普遍关注和研究的重要课题之一，它涉及现代社会各个领域和方面，集中体现了经济发展与人类生存环境的辩证关系。虽然可持续发展问题的提出与研究的历史不长，目前形成的理论、观点和看法因着重点不同而有差异，但它们都强调了在经济发展的同时关注生态环境的承载能力。森林作为生态系统重要的组成部分，既具有生态效益又具有经济效益，使从事森林经营的林业既是经济性的产业部门又是公益性的事业部门。传统林业发展观下的林业主要作为提供木材的基础产业，惟一目标是追求经济利益，造成森林资源过度消耗。随着经济可持续发展模式的逐步确立，森林的生态环境效益受到广泛的关注。林业可持续发展的目标除了要保证森林在经济系统中经济效益的产出外，还要保证森林在生态系统中环境效益的产出。传统林业经营模式下的资金运行机制，没有解决森林生态性使用价值在生产过程中的资金补偿问题，导致林业生态功能下降。研究的目的是在可持续发展与林业分类经营基础上，通过对林业资金运行机制历史和现状的分析，寻求生态林业资金补偿的合理途径，建立相应的资金使用、管理机制。同时，针对传统林业中，资金在积累结构、投放效益、管理体制中存在的问题，拓宽商品林业多元化的市场融资渠道，并规范资金运行中的约束机制。本研究出于对资金机制稳定性的考虑，还特别注重了对生态林业、商品林业资金运行过程中风险防范以及创新问题的分析。

1.2 研究的意义

林业可持续发展肩负着经济发展和生态环境平衡的双重任务，是国民经济可持续发展的重要组成部分。资金作为促进经济发展最活跃的因素，在流动增殖的循环过程中带动生产要素的优化配置，实现经济发展与物质财富增长。无论西方的古典经济学、现代经济学还是马克思的社会主义政治经济学，都对经济发展中资金运行的机理作了深入的分析。林业资金运行的研究是林业发展研究中重要的内容。尤其是在林业可持续发展模式下，通过林业不同性质生产过程中资金来源、使用、管理的研究，对促进林业生态效益、社会效益、经济效益协调发挥具有重要的意义。目前结合国内林业的实际情况，系统分析林业可持续发展资金运行机制问题的研究尚不多见。

在生态林业生产过程中，森林所具有的涵养水源、保持水土、净化空气，维持生物多样性等生态效益，作为具有使用价值效益的产出过程，只有在获取能弥补其生产成本的资金投入条件下，才可持续进行。问题在于森林的生态效益虽然具有使用价值但同时具有外部性的特征，无法通过正常的市场交换途径完成资金的循环，实现生产过程的持续进行。没有资金投入的生态林业是无本之木，因此，研究森林生态效益的资金补偿机制，解决生态林业资金来源问题具有现实和理论的意义。市场经济条件下，公益性生态林业资金来源中，既要明确财政资金主渠道的地位，也要强调市场资金渠道的辅助作用。以财政为主、兼顾市场的资金运行机制是推动生态林业持续发展的最佳模式。尤其是我国处于市场经济体制改革中，在国家财力有限的条件下，培育生态林业市场资金积累渠道具有更重要的战略意义。

在市场经济条件下，任何经济性生产活动中要素的配置都是通过市场机制实现的，资金也不例外。商品林业经济性产出的性质决定了其资金运行市场化的特征。传统营林业依靠财政和育林基金投入，远不能满足森林资源可持续经营的资金需要。利用市场机制建立适应商品林业生产特点的多元化融资渠道是亟待解决的课题。

在国家转变经济增长方式，强调经济可持续发展的时代背景下，研

究林业可持续发展中资金积累、投放、管理问题,不仅对林业并且对整个国民经济的可持续发展都具有现实的意义。

1.3 立题的依据

“林业可持续发展中资金运行机制研究”论文题目的选定主要是基于以下考虑:

首先,资金形成、积累、投放对经济发展的作用在经济学理论中已有明确阐述。可持续发展在追求物质财富增长过程中,更加关注经济发展的生态环境成本。资金在可持续发展中,仍然起到重要推动作用,只不过在资金与生产要素结合过程中加入了对生态环境成本因素的考虑。林业作为同时具有生态效益和经济效益的部门,其可持续发展既涉及到经济可持续发展的问题又包含了自然资源可持续发展的内容。林业资金运行机制集中体现了可持续发展在经济发展和生态平衡中资金运行的差异。旧的林业资金运行机制支持的是以商品性产出为目的林业生产过程,忽略了林业生态效益实现过程中的资金运动。从林业可持续发展生产性质的两重性出发,林业可持续发展的资金机制应由两个层次构成,即森林商品性生产过程中的资金运动和森林公益性生产过程中的资金运动。前者资金运动的目的是追求资金增殖,而后者资金运动的根本目的,是对生态效益非减性的维持。林业生产过程中不同目的资金运动,构成了具有一般产业性和特殊公益性的林业资金循环系统。以往林业资金的研究缺乏对林业双重生产过程中资金运动的全面分析,本研究正是基于此。在林业可持续发展前提下,探讨符合资金运动规律又满足林业生产特殊性的资金运行机制。

其次,森林在一个时点上,同时具有生态效益和经济效益,对其中一种使用价值的利用意味着另一种使用价值的丧失。林业生产过程基于主导利用目的不同,形成商品林业和生态林业。商品林业和生态林业统一协调的发展,构成了林业可持续发展的主要内容。需要指出的是,林业发展走过了从主导利用森林经济价值到森林生态价值、经济价值综合考虑的过程,这种变化伴随经济发展和人们有支付能力的森林生态效益需求的增长。林业可持续发展中资金运动的研究,必然是在林业分类经

营的基础上,通过分别对生态林业、商品林业生产过程中资金积累、投放、管理特殊性和一般性的分析,构建与两者相适应的资金运行机制。

1.4 研究的基本内容

林业兼具生态、经济、社会效益,是生态环境建设的主体,又是国民经济重要的基础产业。林业可持续发展在分类经营基础上形成以发挥森林生态环境效益为主的生态林业和以发挥森林经济效益为主的商品林业。作为生产要素中最能动的部分,资金积累、投放贯穿于林业可持续发展经营活动过程中,并成为决定其目标是否能实现的重要影响因素。

本书有3个基本出发点:一是如何形成有效的筹资融资机制,满足林业可持续发展对资金投入的要求。二是如何建立有效的约束管理机制,提高林业可持续发展中的资金效率。三是如何控制林业可持续发展中资金运行的风险,保证资金循环的完整性。依据资金运行机制演变的渐进性和生态林业、商品林业生产性质的差异,围绕研究的基本出发点,本书从3个方面对林业可持续发展中的资金运行机制进行了研究。

其一,全面考察传统林业发展中的资金运行机制,形成要点如下:

(1) 传统的林业发展中,资金始终处于短缺状态。林业始终没有形成一个适合自身特点,保证森林多重效益发挥的资金积累机制。资金不足成为制约林业发展最重要的因素。

(2) 传统林业发展中,资金处于结构失衡状态。营林、森工投入比例失调,用材林、防护林投入比例失调,削弱了林业经营的资源基础,并阻碍森林生态环境功能的发挥。

(3) 传统林业发展中,资金使用效益低下,加剧了林业资金不足。

实现林业可持续发展的目标,必须从根本上对林业的资金运行机制做出调整,形成适应生态林业、商品林业不同生产过程的资金积累、管理机制。

其二,研究符合生态林业生产性质和资金特点的资金运行机制。形成要点如下:

(1) 生态林业产出的外部性和公益性,决定了以财政为主、市场为辅的融资机制。在财政资金主渠道中,应区别森林生态重点工程建设和

日常生态林管护营造活动的不同。通过国债,形成能够调节当代人和后代人经济利益关系的生态林业工程投入机制;通过森林生态效益税,形成能够调节生产者与受益者经济关系的生态林业日常经营投入机制;通过培育森林生态环境效益服务市场,为森林“公共产品”资金的市场循环创造条件。同时重点关注在中国目前的经济发展水平和生态公益林的实际情况,森林生态效益补偿制度的建立。

(2) 以财政资金为主的生态林业生产,主要采取专户存储、收支两条线的资金管理模式。利用预算复审、检查验收保证资金用途,提高资金的使用效率。通过资金管理的制度创新,弥补可能出现的财政支付风险,保证生态林业资金运动的连续性和稳定性。

其三,拓宽商品林业融资的市场渠道,完善商品林业资金运行机制。形成要点如下:

(1) 以经济产出为主要目的的传统营林业,没有形成资金自我积累、循环的机制。缺乏原始资金积累的营林业,陷于资金自积累能力不足—生产水平低下—效益不佳—资金积累水平低下的资金循环困境中。

(2) 市场经济条件下,为打破资金困境,商品林业利用自身生产过程中资金运动的特殊性,构建以市场为主、财政为辅的多元化融资机制。

①信用融资。寻找政策性信用和商业性信用,与不同培育周期商品林生产最佳的资金结合点。形成在期限、利率上体现商品林业不同生产特点的信用融资机制。

②产权融资。以林地使用权合理流转为前提,发展商品林业产权融资的新形式——林业股份合作制。在产权明晰条件下,通过折股经营,充分调动包括资金在内所有生产要素投入商品林业生产中。在发展中规范林业股份合作制,逐步过渡到资金组合的稳定形式——股份制。并利用资本市场,实现营林资金的低成本扩张。

③社会融资。通过财政收入和支出政策的调整,引导私人资本在理性预期的前提下,增加对商品林业生产的投入。利用税费和补助经济杠杆的作用,调节商品林业生产者的边际成本,扩大利润空间,增强商品林业对私人资本的吸引力。研究特别关注了在目前公共财政体制改革的大框架下,林业税赋合理化的问题。

④国际融资。在吸引外商直接投资和政府担保借款的基础上,结合

商品林业生产特点，拓展国际融资的新渠道，如在速生丰产商品林建设中使用项目融资。

(3) 建立商品林业资金管理的约束激励机制，在充分考虑市场、价格因素基础上，对不同用途和性质资金分别管理。尤其要重视利息对商品林业资金使用的约束作用，建立健全营林资金使用核算和评价指标。特别需要指出，技术创新对提高商品林业资金使用效率具有重要的意义。商品林业资金运动过程主要面临的是市场风险，即在货币资金、生产资金、商品资金、增殖货币资金循环过程中，由于不可测的自然或人为因素而造成的资金损失。通过建立健全森林保险制度，不仅可以减小资金损失的风险，还能增强商品林业的融资能力。

最后，本书对林业可持续发展资金运行研究得出结论和相应的政策建议。并指出，生态林业和商品林业存在资金积累、使用、增殖循环的差异，但作为林业可持续发展的有机构成部分，它们的资金运行机制之间相互关联、相辅相成，共同构成林业可持续发展的资金运行机制。

2

研究的理论背景

2.1 基本概念与范畴

2.1.1 资本、资金、资产概念

资本、资金是两个相互关联的概念,从两者产生的历史顺序来看,资本概念先于资金概念。西方经济学中,把能够带来价值增值的生产要素(手段)称为资本。认为资本在流动循环过程中,通过与其他生产要素的结合实现自身的增值。资本的形态不以某种固定不变的具体物质或非物质形式存在,而可能以货币、实物、虚拟资产或技术等作为表现形式。

马克思在《资本论》中把资本作为剥削工人剩余劳动的手段,并预言资本积累的过程最终导致资本主义灭亡,使得在消灭了剥削的社会主义公有制下,资本概念成为一个禁区,被以资金、资产的名称所代替。社会主义计划经济体制下的资金是作为价值一般衡量物——货币出现。资金被作为国民经济计划的工具,否认其在运动中会为经营者带来增值利润的本性,但这并不能抹杀资金作为经济中最能动部分对社会经济发展所起的作用。随着社会主义计划经济向市场经济的转变,资金的价值增值功能与价格分配功能被众多的社会主义经济学家接受。现实中,具有增值能力的资金流向哪里就带动哪里经济的发展。不论被冠以什么样的名称,资金能带来价值增值的性质是不会改变的。因此,资金的本质就是中性化的资本,是能够实现价值增值的生产要素,而不仅仅是以货币形态出现的价值计量工具。资金是资本主义生产关系下的产物——资本,在社会主义生产关系下的新形式。如果把传统关于资本质的规定性予以抛弃,资金就是资本,反之亦然。资金概念不带有生产关系属性,只反

映了资金流动增值的一般属性。

需要进一步指出的是资金与货币的不同。马克思的《资本论》中,资本的起点与终点都是以货币形式出现的,虽然后者包含了大于预付货币额的增值部分。资金增值过程也相似。如果没有资本(金)以货币形式转化为生产资料与劳动力的组合,并生产出包含剩余价值的商品,再通过交换实现价值的增值,单纯作为一般等价物的货币是无法实现自身价值增值的。资金不同职能形态转化中,货币资金是资金(本)存在的最主要形式,原因在于初始资金采用货币形式能方便的实现和生产资料、劳动力的结合,并且对资金(本)增值的最一般的衡量也主要采用货币形式。

综上所述,资金在质的规定性上与资本相同,是能够在运动中带来价值增值的价值,都以货币形态作为其存在的主要形式。因此对资金积累,流动,效益评价的研究完全可以借鉴经济学相关资本理论。

这里还需要明确的是另一个范畴——资产。根据我国《企业会计准则》的规定,资产是指企业拥有或控制的能以货币计量的经济资源,是各种财产、债权和其他权利的总和。这里,资产和负债相对称。由于资产的各种财产、债权和其他权利与资金运用有关或是资金运用的结果,因此会计学上把资产等同与资金运用,资产业务就是资金运用的业务或反映资金运用的业务。从经济学角度分析资金与资产是两个有重叠的不同范畴。资金要求得到增值,而资产并不都要求增值,处于生活消费领域的资产就没有增值的要求。资金、资产在一定条件下可以相互转化。作为货币的资金可以变为资产,这时货币资金只起到货币作用;资产也能转化为资金,这时资产起着商品作用。从形式上看,资产总是处于生产或生活消费的形式上,而资金处在货币形式上是无法消费的。从狭义角度看,资产是资金运用的结果和产物。

2.1.2 资金运行机制的内涵

“机制”一词来源于希腊文 *me'chane'*, 指机器零部件的构造和运作原理。18世纪时,该词被唯物者用到生理学和医学界,表示有机体内发生生理或病理变化时,有机体内各个器官之间相互联系、相互作用的关系及其效应。近代经济学从生理学借用该概念,用以说明经济系统通过它各个不同功能组成部分相互衔接的作用以实现总功能的机理。机制的

实质是系统内各部分相互联系,相互作用所产生的促进、维持系统运行的内在工作方式。即资金运行机制研究的是资金作为经济系统中的生产要素,如何通过积累、使用、循环的相互关联、相互衔接作用,实现所在经济系统的增长与发展。

社会主义经济条件下,林业再生产过程是价值和使用价值生产的统一过程。林业发展中的资金运行,渗透于林业再生产过程,是与再生产密切相联,又独立于产供销3个环节而连续周转、循环,不断要求增值的价值运动过程。资金同时被占用在产供销3个环节上,3种职能资金依次进行形态上的变化,完成一次周转循环运行过程。因此林业资金运行与林业的生产过程密切相关。资金这种要素的使用价值是林业经济系统再生产中的物质手段,由它构成再生产过程的骨骼系统,它在生产力物的要素中具有重要的职能作用。它的价值形态是林业发展的前提条件。资金不仅是林业再生产过程的第一推动力,而且是林业生产过程中其他要素的黏合剂。我们将林业资金的这种既伴随又独立于林业再生产过程中,有其规律并按一定的职能形态方式运行及发挥职能作用的机理称为林业资金运行机制。换句话讲,即将林业组织系统运行中,资金的筹集、运用、积累及充分发挥其职能作用的调节系统,作为构成林业资金运行机制的核心内容。鉴于林业再生产性质的双重性,与之相适应的资金运行机制将呈现出差异性。

2.2 经济学资本相关理论

2.2.1 资本属性的确定

资本作为能带来价值增值的生产手段,在经济发展中具有特殊的属性。

资本具有增殖性。即资本一定要求增值和不断增值,使资本处于不断无休止的牟利运动中。这是资本最根本的特性,也是资本运动的目的所在。马克思指出:“资本具有一种无休止的致富欲望。它自己的活力只在于此;它只有不断的增殖自己,才能保持自己成为不同于使用价值的自为的交换价值。”“发财致富就是目的本身。资本的合乎目的地活动只能是发财致富,也就是使自身增大或增殖。”资本的基本属性是为卖而买。

资本对自己采取什么样的使用价值不感兴趣，感兴趣的是价值增殖。

资本具有流动性。即资本要求不断处于流动状态。资本的价值增殖只能在流动中实现。在流动资本中，劳动的交换，不同劳动部门的交换，它们交错连接和形成体系，生产劳动的并存，表现为资本的属性。就固定资本被束缚在自己一定使用价值的存在中这一点来看，它是不符合资本的概念的，因为预付资本的流通时间越短，周转速度就越快，带来的剩余价值就越多。尽管资本不排斥固定资本形式，而且具有提高资本有机构成的趋势，但它的本性要求资本加速折旧，加快周转，不断流动。而且资本只有具有流动性才能从一个部门流向另一个部门，资本间的竞争才能展开，使利润平均化，形成生产价格。

资本具有竞争性。即资本与资本之间处于不断的竞争状态，这是资本运动内在规律的外在表现。马克思指出：“自由竞争是资本同作为另一个资本的它自身的关系，即资本作为资本的现实行为。”只有随着竞争的发展，“以资本为基础的生产才以它最适当的形式确立起来。”“包含在资本本性里面的东西，只有通过竞争才能作为外在的必然性现实的暴露出来。”竞争是资本运动的外在驱动力，也是资本运动内在规律的外在反映。资本要求自由竞争，束缚竞争就“预告了资本的解体和以资本为基础的生产方式的解体。”资本具有科技性。即资本力求不断处于先进状态，调动一切科学的力量来武装自己，为自己服务。马克思指出：“固定资本在生产过程内部作为机器来同劳动相对立的时候，整个生产过程不是从属于工人的直接技巧，而是表现为科学在工艺上的应用时，资本才获得了充分的发展，或者说，资本才造成了与自己相适应的生产方式。”资本的属性是赋予生产以科学的性质。资本力求科技的原因在于，科学技术是一种直接的生产力，并且使资本的权利增大，使单个资本处于竞争优势，实现不断增殖的目标。新古典发展经济学代表人物索洛在建立经济发展模型中包含了资本、劳动力和技术进步因素。他通过生产函数：

$$Y = F(K, L)$$

推导出 $\Delta Y/Y = a(\Delta K/K) + b(\Delta L/L) + \Delta A/A$

式中： $\Delta A/A$ ——技术进步率。

随后的新剑桥经济增长模型认为技术进步包含在物质资本中，没有投资就没有技术进步。新经济增长学派罗默通过模型：