

Evaluation

21st CENTURY ASSET EVALUATION



世纪资产评估系列教材

机器设备评估

主编 杨志明



中国人民大学出版社

106.4

21 世纪资产评估系列教材

机器设备评估

主编 杨志明

中国人民大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

机器设备评估/杨志明主编.
北京:中国人民大学出版社,2002
21 世纪资产评估系列教材

ISBN 7-300-04315-1/F·1319

I. 机…

II. 杨…

III. 机械设备-资产评估-教材

IV. F407.406.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 068959 号

21 世纪资产评估系列教材

机器设备评估

主编 杨志明

出版发行:中国人民大学出版社

(北京中关村大街 31 号 邮编 100080)

邮购部:62515351 门市部:62514148

总编室:62511242 出版部:62511239

本社网址:www.cru-press.com.cn

人大教研网:www.ttrnet.com

经 销:新华书店

印 刷:北京密兴印刷厂

开本:787×965 毫米 1/16 印张:17.25

2002 年 10 月第 1 版 2002 年 10 月第 1 次印刷

字数:313 000

定价:19.00 元

(图书出现印装问题,本社负责调换)



21 世纪资产评估系列教材

出版说明

资产评估是随着市场经济发展而兴起的社会中介专业服务行业，20 世纪 80 年代末期在我国兴起，至今已有近二十年的历史，在为经济改革和对外开放服务、为证券市场发育服务、为政府经济管理服务、保障资产权益有关各方利益、维护市场经济秩序等方面发挥了重要作用，成为与注册会计师和律师并列的三大中介专业服务行业之一，成为我国社会主义市场经济体系的重要组成部分。

与社会主义市场经济的发展相适应，我国的资产



评估行业虽然还很年轻，但从兴起到现在已经经历了以下几个发展变化：一是从资产的产权来看，资产评估的对象从最初的以国有资产评估为主，发展到包含国有资产和各种非国有资产在内的各类资产；二是从资产的类型来看，资产评估的对象不断扩大，从最初的以土地使用权、房屋建筑物、机器设备、流动资产等为主，发展到包含土地使用权、房屋建筑物、流动资产、机器设备、无形资产、资源性资产、珠宝首饰艺术品等资产在内的各类资产；三是从资产评估的目的来看，资产评估已经深入到市场经济活动的各个领域，从最初的中外合资合作，发展到企业设立、合并、改组、上市、企业管理咨询、税收、抵押、保险、土地出让、国家征用、拆迁、债转股等一系列经济行为。

加入 WTO 后，我国经济将进一步对外开放，资产评估中介专业服务市场也将进一步开放，资产评估服务的领域将进一步拓展，服务品种和服务质量的要求将越来越高，迫切需要进行进一步借鉴国际经验，加强理论研究，总结实践经验，完善我国资产评估理论和方法体系，为资产评估行业的进一步发展奠定理论基础，指导资产评估实践，促进资产评估行业的发展。为此，中国人民大学出版社配合中国注册会计师协会，组织编写了“21 世纪资产评估系列教材”。该套教材的编写人员有的是国际评估准则委员会评估准则起草组的成员，熟知国际惯例，具有相当的权威；有的是著名高等院校从事资产评估教学和科研的教授，具有扎实的理论功底和深厚的理论研究基础；有的是资产评估事务所的董事长、总经理、资深的评估师，评估的足迹遍布祖国大地；有的已经走出国门，具有长期的丰富的实践经验。该套教材包括《无形资产评估》、《企业价值评估》、《房地产评估》、《土地使用权评估》、《机器设备评估》、《金融资产评估》、《不良资产评估》、《资源性资产评估》、《网络价值评估》、《珠宝评估》、《资产评估会计》、《资产评估案例》等，形成了较为完整的资产评估教材体系。

该套教材吸收了我国资产评估理论和实践的最新成果，借鉴国际上先进的评估实践经验，系统阐述了各类资产评估的基本知识、基本理论、基本方法，内容全面、系统、科学、新颖、兼具理论性、实用性和前瞻性。该套教材不仅是大专院校资产评估教学的很好的系列教材，同时也是资产评估师后续教育的参考教材，是值得从事资产评估教学、研究、实践和管理以及其他相关领域工作的专业人员浏览和参考的专业书籍。

中国人民大学出版社

2002 年 6 月



主编简介

杨志明，工学硕士，山东烟台人。现任中和资产评估有限公司董事长，从事资产评估工作十余年，曾为百余家国内外公司的收购、兼并、资产重组、境内外上市等提供过资产价值评估及咨询服务，具有丰富的实践经验。杨志明先生还是中国注册会计师协会的专家、北京注册会计师协会后续教育委员会委员、《中国资产评估》杂志编辑委员会编委、中央财经大学资产评估研究所研究员，长期承担着评估理论方法研究、教材编写以及注册评估师的后续教育培训等方面的工作，是中国注册评估师考试辅导教材《机器设备评估基础》的作者之一，《折现率研究》、《网络价值评估》等研究课题的负责人，发表过多篇价值评估方面的论文。



内容简介

机器设备是现代企业的不可缺少的重要资产，机器设备的价值评估起源于20世纪初，已有百余年的历史，它涉及机械工程及经济学等多个专业。但是，无论是在理论上，还是在技术方法上，至今仍很不完善。目前，国内还没有专门介绍机器设备评估的论著。

《机器设备评估》是一本系统介绍机器设备价值评估的理论及方法的书，它首先介绍了机器设备评估所需的基础知识，包括设备的分类和价值类型、设备的寿命估算、非标设备成本估算及概预算、能源环保政策对设备使用的影响以及其他相关的基础知识。本书假定读者具有资产评估方面的基本知识，而且对成本法、市场比较法及收益法三种评估方法已经有了基本的了解。在简要介绍方法的基础上，着重介绍三种评估方法的运用技巧。这样做并非意味着本书偏重于评估操作，而忽略了理论。理论同样也是本书的重点，只是对理论的推导过程做了适当的简化，着重说明理论的运用技巧。

本书兼具系统性、理论性和实用性，反映了该领域的最新成果，有较强的可读性，适合高等院校资产评估及相关专业的师生，评估实务界人士，金融、保险及企业财务人员阅读。





21世纪资产评估系列教材

前言

随着我国经济的发展，资产评估在经济生活中起着日益重要的作用。产权变动、资产重组、资本运作都离不开对资产的价值评估。

机器设备是现代生产社会中的一项重要资产，无论是传统的农业、林业、采矿业、重化学工业、电力工业、制造业，还是新兴的微电子及信息产业，任何现代产业领域的发展都需要机器。在历史上，17世纪蒸汽机的出现引发了工业革命，机车的发明导致铁路运输产业的兴起，现在正在进行的信息革命也是以



微电子技术的出现及计算机的普及为核心的。

价值属性是设备作为资产形态的重要属性。以往人们对机械的研究主要是从自然科学角度进行的,属于机械工程学的范畴。尽管在该领域,人们也开始了有关机器设备经济问题方面的研究,但研究的重点是降低设备的制造成本提高经济性,以及机器在生产和使用中产生的环境污染和自然资源消耗的问题。本书则从价值的角度来分析机器设备,包括设备的价值类型、影响价值的因素和估价方法等。

本书的主要内容包括:第一章绪论,简要介绍机器设备评估的历史发展、研究对象、基本方法以及机器设备的价值类型;第二章机器设备的分类,介绍了常见的设备类型及评估中常用的分类方法;第三章机器设备评估基础,主要介绍了设备损耗规律、设备的使用、维护管理及以后各章要用到的技术方法;第四章机器设备的寿命估算和第五章成本估算基础是机器设备评估的重要内容,详细介绍了机器设备寿命估算、成本估算的理论方法及应用;第六章能源与环境保护政策及相关影响,介绍了国家有关的能源和环保政策以及对评估的影响;第七章成本法、第八章市场比较法、第九章收益法,分别详细介绍了三种基本方法的理论及应用,是本书的核心内容;第十章评估报告,主要介绍评估报告的基本要求和撰写的格式。

本书在讨论机器设备价值评估时,不可避免地会涉及有关技术方面的问题,但这不是本书的目的所在,只是为了估价的需要。阅读这些内容需要有一定的工程技术基础知识,读者可以有选择地阅读,或参考其他教材。

本书是在中国人民大学俞明轩博士的倡议下写作的,王东浩、可颖同志也参加了部分章节的内容和案例编写工作,中国人民大学出版社的王克方同志、钱伟同志为本书的编辑出版付出了大量劳动,在此一并表示感谢。

由于作者水平及时间所限,错误和疏漏在所难免,敬请读者批评指正。

作者

2002年7月





21 世纪资产评估系列教材

目 录

第一章	绪论	(1)
	第一节 历史发展	(2)
	第二节 机器设备评估研究的对 象及任务	(2)
	第三节 机器设备评估的基本方 法	(3)
	第四节 机器设备的价值类型	(5)
第二章	机器设备的分类	(9)
	第一节 机器设备的定义	(10)



	第二节 机器设备的组成	(11)
	第三节 常见的机器设备及类型	(12)
	第四节 机器设备在固定资产管理和会计核算中的分类方法 ..	(25)
	第五节 机器设备与不动产	(29)
	第六节 机器设备的组合形式	(29)
第三章	机器设备评估基础	(33)
	第一节 机器设备的磨损和补偿	(34)
	第二节 机器设备利用率	(38)
	第三节 机器设备的维修	(39)
	第四节 机器设备使用的环境因素	(42)
	第五节 机器设备诊断技术	(47)
	第六节 机器设备的鉴定	(49)
	第七节 机器设备评估的技术方法	(51)
第四章	机器设备的寿命估算	(60)
	第一节 概述	(61)
	第二节 磨损寿命估算	(62)
	第三节 疲劳寿命估算	(65)
	第四节 损伤零件寿命估算	(74)
	第五节 蠕变寿命估算	(76)
	第六节 机器设备的寿命统计	(80)
	第七节 机器设备的经济寿命估算	(89)
第五章	成本估算基础	(94)
	第一节 工厂成本构成	(95)
	第二节 建筑及安装工程费用	(97)
	第三节 非标自制设备估价	(101)
	第四节 设备运杂费	(112)
	第五节 设备安装费	(114)
	第六节 设备基础费	(118)
	第七节 进口设备从属费用	(121)
	第八节 其他费用	(123)
第六章	能源与环境保护政策及相关影响	(130)
	第一节 能源政策	(131)
	第二节 环境保护政策	(133)



	第三节 能源环保政策对机器设备评估的影响	(137)
第七章	成本法	(140)
	第一节 基本方法	(141)
	第二节 重置成本	(142)
	第三节 实体性贬值	(151)
	第四节 功能性贬值	(161)
	第五节 经济性贬值	(163)
	第六节 成本法的特点	(164)
第八章	市场比较法	(167)
	第一节 基本概念	(168)
	第二节 比较因素及目标资产鉴定	(171)
	第三节 单项资产评估的市场比较法	(173)
	第四节 整体资产评估的市场比较法	(189)
	第五节 市场比较法的特点及适用范围	(192)
第九章	收益法	(197)
	第一节 基本方法	(198)
	第二节 折现率的选取	(201)
	第三节 收入及费用	(207)
	第四节 收益法的应用	(214)
第十章	评估报告	(224)
	第一节 评估报告的基本要求	(225)
	第二节 评估报告格式	(228)
附 录		(238)
	附录 1 淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录 (第一批) ...	(238)
	附录 2 淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录 (第二批) ...	(242)
	附录 3 淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录 (第三批) ...	(246)
	附录 4 北京市单位产品能耗限额参考值	(250)
	附录 5 复利系数表	(253)
参考文献		(261)





21世纪资产评估系列教材

第一章

绪 论

重点问题

- 机器设备评估的研究对象及任务
- 基本评估方法
- 机器设备的价值类型



第一节 历史发展

资产评估是市场经济发展的产物，市场经济对等价交换的要求产生了早期的资产评估，其作用是为交易物——商品或资产提供价值判断。

设备价值评估起源于 20 世纪初的美国，在前半个世纪，所有的评估工作都服务于保险业。当时还没有成熟的评估理论，也没有统一的操作准则或标准。当时的评估主要靠评估人员的经验和技巧，人员的培训是师傅带徒弟式的传教，不同的评估师以及不同公司之间所采用评估程序和评估方法是不一样的。

1936 年，艾奥瓦州立大学的马斯顿（Marston）、温弗里（Winfrey）和亨普斯特德（Hempstead）出版了《工程评估及其贬值》一书，设备评估才有了进一步的发展，同时也为现代设备价值评估奠定了理论基础。

1968 年，美国评估协会出版了《评估准则》，作者是亨利·A·巴布科克（Henry A. Babcock）。其中《工程评估和贬值》一文，成为指导设备评估人员进行操作的评估理论。

1983 年美国评估协会设立了机械和设备委员会，后更名为机械和技术特别委员会。该委员会专门从事设备价值评估的理论研究、教材及准则的编写工作。

在我国，资产评估起步于 20 世纪 80 年代末期。当时，随着改革开放的发展，大量国有企业与外国公司纷纷成立合资企业。由于没有评估，企业只能按账面价值确定资产的价值，导致国有资产流失。1991 年，国务院颁布了 91 号令，发布实施了《国有资产评估管理办法》，这标志着我国资产评估行业有了法律的指导。

我国资产评估的理论方法主要受美国影响，1988 年起美国先后派遣了 5 位专家来华讲授资产评估的基本理论、方法和操作技巧，指导中方人员进行实践。1999 年中国资产评估协会翻译出版了《美国资产评估准则》。

近年来，我国的评估机构完成了大量的工业企业价值评估工作，在工业企业中，机器设备是主要资产。应该说，我国的资产评估师在机器设备评估方面积累了大量的实践经验。

第二节 机器设备评估研究的对象及任务

一、研究的对象

本书的研究对象是机器设备及设备的组合。



在自然科学领域中，对机器设备的定义是特指人们利用机械原理制造的装置。在自然科学领域，机械是指将机械能或非机械能转换为便于人们利用的机械能，以及将机械能转换为某种非机械能，或利用机械能来做一定工作的装备或器具。

在机器设备评估中，所指的机器设备是广义的概念。除了机器设备，还包括人们根据声、光、电技术制造的电器设备、电子设备、仪器仪表等等。设备的组合是指为了实现特定的功能，将若干独立的设备组成一个有机整体，如生产线、车间等。本书中有时将机器设备与设备的概念混用。

在国际评估准则中，对机器设备的有关定义如下：设备、机器和装备是用来为所有者提供收益的、不动产以外的有形资产。设备是包括特殊性非永久性建筑物、机器和仪器在内的组合资产；机器，包括单独的机器和机器的组合，是指使用或应用机械动力的器械装置，由具有特定功能的结构组成，用以完成一定的工作；装备是用以支持企业功能的附属性资产。

二、研究的内容

评估是为财产、货物或服务确定货币价值的行为或过程。美国评估协会已经将评估的定义扩展为以下四个行为中的任何一项或几项：

- (1) 确定财产的价值。
- (2) 成本估计，包括：
 - 1) 产品或新资产；
 - 2) 以购买或重新制造一个相同资产的形式更新重置一项已存在的资产；
 - 3) 以购买或重新制造一个完全相同资产的形式复原重置一项已存在的资产。
- (3) 确定用于确定价值的货币收益或特性。包括判断寿命、剩余寿命、状态、质量以及实物性资产的真实性的。
- (4) 预测资产的获利能力。

对机器、设备或其他特定的经营性资产的评估包括所有上述四项行为。

第三节 机器设备评估的基本方法

目前，被广泛接受的机器设备评估方法有三种，即市场比较法、成本法和收益法。在机器设备评估实践中所使用的方法均为上述三种方法或基于上述三种基本方法的发展。



一、市场比较法

市场比较法是通过对被评估的机器设备与目前市场上正在交易的可比市场参照物的分析比较，根据市场参照物的价格进行调整来确定评估对象的公平市场价值。这种方法广泛用于在二手设备市场上交易活跃的机器设备的评估，一些交易不活跃的专用设备、器械等不能使用该方法评估。

二、成本法

该方法是从成本的角度来衡量资产的价值，它首先估算与评估对象完全相同或功能相同的全新资产的成本，如果被评估对象是一台全新的设备或一个全新的工厂，则被评估对象的价值为它的重置成本。根据替代性原则，在进行资产交易时，购买者所愿意支付的价格不会超过按市场标准重新购置或构建该项资产所付出的成本。如果被评估资产已经使用过，则应该从重置成本中扣减在使用过程中自然磨损、技术进步或外部经济环境导致的各种贬值。因此，成本法是通过估算被评估资产的重置成本的资产实体性贬值、功能性贬值、经济性贬值，将重置成本扣减各种贬值作为资产评估价值的一种方法。

三、收益法

收益法是通过预测设备的获利能力，对未来资产带来的净利润或净现金流量按一定的折现率折为现值，作为被评估资产的价值。收益法是根据资产的获利能力来确定资产的价值，使用这种方法的前提条件，第一是要能够确定和量化资产的未来获利能力，净利润或净现金流量；第二是要能够确定资产合理的折现率。

机器设备评估是一门交叉学科，与许多技术、经济类学科都有密切的联系，所涉及的学科主要包括：(1) 机械工程，它是一门技术学科，包括机械设计、机械制造、设备管理等众多内容，在进行设备价值评估时，对设备寿命及剩余寿命估算、设备状态和质量的鉴定等都需要利用相关的专业知识。(2) 工程预算，对设备、生产线、车间或整个工厂进行成本估算是设备评估的重要研究领域，工程预算和设备评估师必须掌握的基本课程。(3) 会计学及经济学，本课程所涉及的价值是设备的经济价值，经济学的价值理论是本学科的基础，另外，在使用收益法预测企业的未来收益时，必然涉及会计学的内容。



第四节 机器设备的价值类型

一、持续使用价值

持续使用的目的是获取未来收益，持续使用价值，亦即设备的投资价值。在这种情况下，设备是以资产形态存在的，它可以被用来生产产品或提供服务，为投资者创造货币收入或利润。一般来讲，整体型的机器设备，或被视为整体资产一部分的机器设备才具有投资价值。投资价值是以获取未来收益为前提的。除非极特殊的情形，单台设备一般不能独立产生利润，不具备作为资产的投资价值。

持续使用价值是通过它所生产产品来体现，通过产品的收益来实现的。

1. 持续使用价值取决于设备对所生产产品的贡献

对于正常经营的工厂，一台在用的数控车床，已正常使用5年，预计还可以正常使用5年，如果一台相同的全新数控车床的市场售价为30万元（含运杂费、安装费等），那么旧数控车床的持续使用价值则为15万元，这个数字是由它对产品的贡献来确定的。它一般不等于从整体资产中将该设备分离，在二手设备市场出售的价格，这台车床在二手市场的变现价值可能远远低于这个数字。

再比如，一台加工中心，比最新型加工中心落后一代。经过对数控系统改进后，功能与最新型产品完全相同，对于使用者而言，它的价值与最新型的加工中心完全一样（如果不考虑贬值）。评估师一般以最新型设备的市场价格，并考虑运费、安装费等，即更新重置成本，作为该设备在原地继续使用条件下的公平市场价值。因为它对所生产产品的贡献也是相同的。

2. 持续使用价值在机器设备被视为整体资产的一部分时才能够实现

一般来讲，作为一个完整的企业资产，除了机器设备，还有其他类型资产，如：厂房、土地、流动资产、商誉等。上述组成整体资产的每个单项资产，或者被视为整体资产的一部分，或者被视为脱离整体资产存在的独立资产。机器设备的持续使用价值只有在前者条件下方可实现，如果一台或几台机器设备与整体分割开，所能实现的价值只能是变现价值。

二、变现价值

变现价值是机器设备在一定条件下能够实现的交换价值。

以投资为目的资产整体资产收购，对出让方意味着变现，在这种情况下，变现价值的高低往往取决于设备的持续使用价值。单台设备的变现，只能体现设

