



2017年资产评估师资格全国统一考试辅导教材

机电设备评估

中国资产评估协会 编

中国财经出版传媒集团

中国财政经济出版社

2017 年资产评估师资格全国统一考试辅导教材

机电设备评估

国有资产评估协会 编



中国财经出版传媒集团
中国财政经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

机电设备评估 / 中国资产评估协会编. —北京: 中国财政经济出版社, 2017. 5

2017 年资产评估师资格全国统一考试辅导教材

ISBN 978 - 7 - 5095 - 7442 - 3

I. ①机… II. ①中… III. ①机电设备 - 资产评估 - 资格考试 - 教材 IV. ①F407.616.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 093033 号

责任编辑: 李玲兰

封面设计: 王 颖

中国财政经济出版社出版

URL: <http://www.cfeph.cn>

E-mail: cfeph@cfeph.cn

(版权所有 翻印必究)

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮政编码: 100142

发行处电话: 88190406 财经书店电话: 64033436

北京财经印刷厂印刷 各地新华书店经销

880 × 1230 毫米 32 开 15.5 印张 411 000 字

2017 年 5 月第 1 版 2017 年 7 月北京第 3 次印刷

定价: 35.00 元

ISBN 978 - 7 - 5095 - 7442 - 3

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

质量投诉电话: 88190744

打击盗版举报电话: 010 - 88190414 QQ: 447268889

前 言

今年是《中华人民共和国资产评估法》（以下简称《资产评估法》）实施后的第一次资产评估师资格考试。为贯彻实施《资产评估法》，规范资产评估师职业资格管理，2017年5月，人力资源和社会保障部、财政部修订印发了《资产评估师职业资格制度暂行规定》（以下简称《暂行规定》）和《资产评估师职业资格考试实施办法》（以下简称《实施办法》）。根据《资产评估法》及《暂行规定》和《实施办法》的规定，由中国资产评估协会负责资产评估师资格考试的组织和实施工作，考试科目作了相应调整，由原来的《资产评估》《经济法》《财务会计》《机电设备评估》《建筑工程评估》等5科调整为《资产评估基础》《资产评估相关知识》《资产评估实务（一）》《资产评估实务（二）》4科。

为保证资产评估师考试科目调整的平稳过渡，已经取得部分原考试科目合格成绩的人员，2017年可以继续按照原考试科目要求参加剩余科目的考试，自2018年起，全部按调整后的考试科目考试。

为了确保资产评估师资格考试的平稳过渡，指导考生复习备考，我们组织专家根据《2017年资产评估师资格全国统一考试大纲》编写了二套教材：一是《资产评估基础》《资产评估相关知识》《资产评估实务（一）》《资产评估实务（二）》4个考试科目的辅导教材；二是对2016年版《资产评估》《经济法》《财务会计》

《机电设备评估》《建筑工程评估》5个考试科目的辅导教材进行了修订。教材以资产评估师应具备的专业知识和基本技能为基准，力求体现全面性与系统性、实用性与时效性，旨在培养考生运用资产评估理论及相关专业知识解决资产评估实际问题的能力。教材作为指导考生复习备考之用，不作为资产评估师资格全国统一考试的指定用书。

对于本教材中的疏漏、错误之处，恳请读者指正。

中国资产评估协会

2017年5月

目 录

第一章 工厂概论	(1)
第一节 工厂设计	(2)
第二节 工厂的生产流程与设备配置	(8)
第三节 工厂的技术经济指标	(19)
第四节 工厂的投资估算	(25)
第二章 机器设备设计制造基础	(34)
第一节 机器设备概述	(34)
第二节 机器设备设计基础	(48)
第三节 机器设备制造基础	(64)
第三章 金属切削机床	(89)
第一节 机床概论	(89)
第二节 车床	(105)
第三节 钻床、镗床	(115)
第四节 刨床、插床和拉床	(123)
第五节 铣床	(130)
第六节 磨床	(135)
第七节 特种加工机床	(140)
第八节 数控机床	(147)
第九节 工业机器人	(158)

第十节 机械加工生产线	(166)
第四章 其他常见机电设备	(171)
第一节 内燃机	(171)
第二节 金属熔炼设备	(196)
第三节 金属压力加工设备	(203)
第四节 压力容器	(225)
第五节 锅炉	(236)
第六节 起重机械	(246)
第七节 变压器	(263)
第五章 机器设备的经济管理	(273)
第一节 概述	(273)
第二节 设备的寿命周期费用	(274)
第三节 设备的磨损与补偿	(278)
第四节 设备维修的经济管理与分析	(284)
第五节 设备更新的经济分析	(294)
第六节 设备技术改造的经济分析	(297)
第七节 设备的报废	(301)
第八节 设备管理的主要技术经济指标	(303)
第六章 机器设备的寿命估算	(308)
第一节 磨损寿命	(308)
第二节 疲劳寿命理论及应用	(313)
第三节 损伤零件的寿命估算	(326)
第四节 机器设备的经济寿命估算	(330)
第五节 机器设备的寿命统计	(335)

第七章 机器设备的诊断检验与鉴定	(346)
第一节 机器设备的故障诊断	(346)
第二节 机器设备的质量评定与试验	(382)
第三节 机器设备评估的技术鉴定	(430)
第八章 机器设备评估	(441)
第一节 机器设备评估的成本法	(441)
第二节 机器设备评估的市场法	(474)
第三节 机器设备评估的收益法	(481)
主要参考文献	(484)

第一章 工厂概论

对机器设备的评估，需要分别从宏观、中观和微观三个层面对机器设备进行分析和鉴定，为采用重置成本法、市场法和收益法确定机器设备价值提供参考。

宏观层面，要分析和判断工厂设计的产品类型、技术经济 and 环保等指标能否满足国家产业规划的要求，能否适应市场发展趋势。在目前不能满足要求且无法通过改扩建达到要求的工厂里，机器设备将无法按照原设计用途持续使用，因此价值会受到较大影响。在重置成本法中，需要关注是否存在功能性、经济性贬值因素。在市场比较法中，需要对这些影响因素做出相应调整。在收益法中，需要考虑设备剩余使用年限及相应产品销售量、价格的影响。

中观层面，需要了解工厂产品类型、生产流程及各种设计指标，通过勘察机器设备实际能够达到的指标与设计指标的差异，在重置成本法中，分析判断工厂机器设备重置价值的构成项目、比例、金额及各种贬值。在市场法中，考虑差异因素调整。在收益法中，考虑产品生产量、生产成本及剩余期限等参数。

微观层面，参考设计要求，勘察各项机器设备实际生产能力、配置、负荷、产品质量、能耗等具体指标，为确定其重置价值、各种贬值等参数提供依据。

因此，本章分别从设计、设备构成及布局、技术经济指标、投资估算等方面对工厂进行总体的介绍，旨在给评估人员进行机器设备三个层面的分析提供借鉴。

第一节 工厂设计

一、工厂相关概念

(一) 工厂定义

不同角度下对工厂的定义不同。作为资产评估对象的工厂，更多体现为人、机组合体并生产产品、获得利润的经济系统。从这个角度，工厂可定义为完成某种职能而系统地配置或组合起来的一系列机器设备及其相关因素的综合体。这样，工厂与人及产品、材料、资金、市场、自然环境、地区、社会和国家等都发生了密切的联系。因此，在对工厂进行评估时，国家和行业、区域政策，环境保护要求，原材料、产品、市场等因素都是需要考虑的价值影响因素。

机器设备是工厂运行的核心设施。机器设备是指人类利用机械原理以及其他科学原理制造的、特定主体拥有或控制的有形资产，包括机器、仪器、器械、装置，附属的特殊建筑物等资产。作为评估对象的机器设备分为单台机器设备和机器设备组合。单台机器设备是指以独立形态存在、可以单独发挥作用或者以单台的形式进行销售的机器设备，如一辆汽车、一台电脑、一部车床。机器设备组合是指为了实现特定功能，由若干机器设备组成的有机整体，如一条汽车装配线，一个铸造生产车间。工厂设备评估包括单台设备的评估，以车间、生产线为单位的机器设备组合的评估，以全厂为单位的机器设备组合的评估等形式。

(二) 工厂分类

工厂有多种形式的分类，按照产品用途和形态，分类如图 1-1 所示。

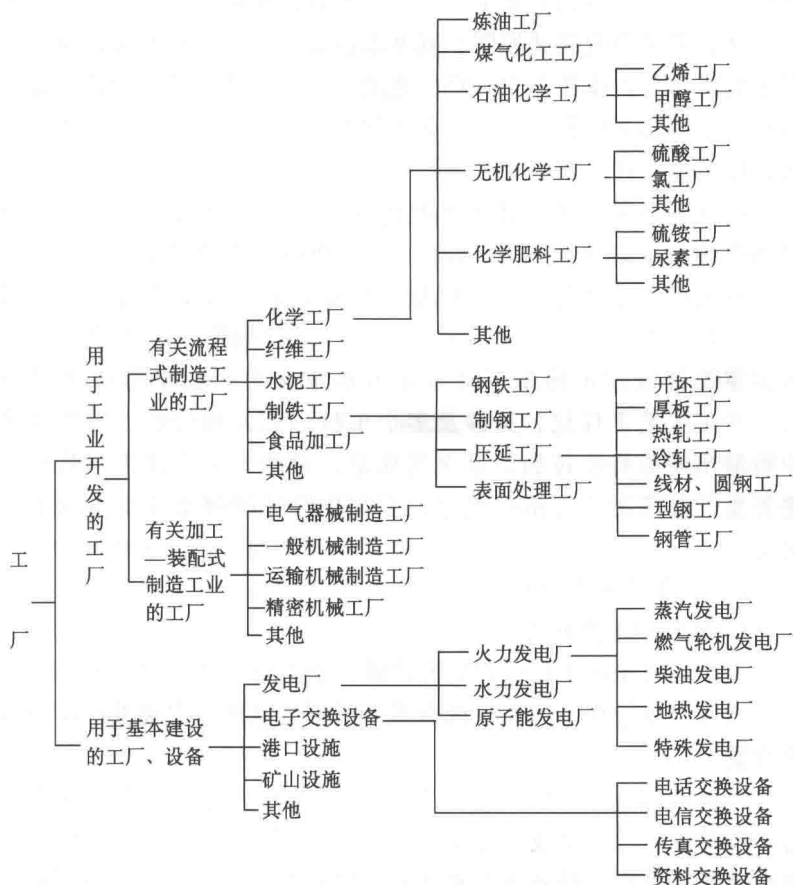


图 1-1 工厂按用途和形态的分类

发电厂、港口等其职能主要是服务于基本建设，其产品也主要用于其他工厂或居民基础设施。

化工（塑料、药品、肥皂、肥料等）、炼油、冶金等流程式制造工业的工厂，属于连续性生产，即其物料均匀、连续地按一定工艺顺序运动，在运动中不断改变形态和性能，最后形成产品。连续

性生产的工厂地理位置集中，生产过程自动化程度高，只要设备运转正常，工艺参数得到控制，就可以正常生产出合格产品，生产过程中的协调与协作任务少。评估此类工厂，除考虑单台设备的运行情况，还需要关注整个工厂设备之间相互协调性和整体可靠性，从而为设备价值评估提供参考。

机械制造等加工-装配式制造业工厂，属离散性生产，即物料离散地按一定工艺顺序运动，在运动中不断改变形态和性能，最后形成产品。离散性生产的地理位置分散，其生产过程一般以生产车间、生产线甚至单台设备为单位进行生产，一个产品上不同的零件可以在不同地区甚至不同国家生产。由于零件种类繁多，加工工艺多样化，又涉及多个单位、工人和设备，生产过程中极易出现等待、停顿、延误的现象。对此类工厂评估，需要关注各生产环节的相互衔接关系、主要生产环节和重要设备的运行情况等。

（三）工厂的生产能力

1. 工厂的生产能力

生产能力是指工厂的固定资产或作业人员，在一定时期内和一定的技术组织条件下，经过综合平衡后所能生产一定种类产品的最大数量。

根据不同情况，生产能力分为设计能力、查定能力、现实能力。设计能力是新建或扩建工厂时设计任务书中规定的生产能力。当企业产品方案、设备条件和技术组织发生较大变化后，原有设计能力已不能反映实际情况，需要重新调查和核定生产能力，就是查定能力。现实能力是计划年度内实际可达到的能力，是编制生产计划的依据。

在以工厂作为评估对象时，需要通过查阅设计文件、与工厂管理者访谈、查阅工厂生产计划等方式，了解并核实工厂的设计能力、查定生产能力。评估基准日工厂的现实能力的上限受查定能力约束。

2. 工厂生产能力的表示

大部分情况下,生产能力都可以用工厂生产的产品来表示,如汽车制造厂生产能力计量单位为辆,炼油厂生产能力计量单位为吨或桶,发电厂生产能力计量单位为千瓦时,造纸厂生产能力计量单位为吨等。

对于流程式生产,生产能力是一个比较准确和清晰的概念,生产能力就用出产的产品数量表示。而对加工装配式生产,生产能力则是一个模糊的概念。不同的产品组合,表现出的生产能力不一样。大量生产,品种单一,可用具体产品数表示生产能力;对于成批生产,品种数少,可用代表产品表示生产能力;对于多品种生产,则需要以假定产品表示生产能力。

(1) 代表产品。在结构与工艺相似的多品种的系列产品中,选择产量与劳动量乘积最大的产品作为代表产品,将其他产品按劳动量换算为用代表产品表示的数量。

(2) 假定产品。假定产品是实际上并不存在的产品,只是为了结构与工艺差异大的产品有一个统一的计量单位。

3. 工厂设备生产能力的计算

工厂设备组生产能力计算的公式为:

$$M = \frac{F_e \times S}{t} \quad (1-1)$$

(其中 t 的取值为: t , 具体产品的单件工时; t_d , 代表产品的单件工时; t_j , 假定产品的单件工时。)

式中: M 表示工厂设备组的生产能力;

F_e 表示单台设备有效工作时间;

S 表示设备台数。

了解生产能力的表示和计算方法,有助于评估师对搜集的工厂生产能力数据进行检验。同时,在设备评估时搜集的设备及设备组生产能力数据,也是对设备实际运行状况进行判断和确定其各种贬值的重要参数。

二、工厂设计概述

(一) 工厂设计目的

工厂设计的目的是根据原料的特性,以及工业生产中的先进经验或科学研究中的新成果,设计适宜的生产流程;选择合适的工艺条件和设备,并进行合理的设备配置;设计适用的厂房结构,确保生产的正常进行;配备必要的劳动定员,以满足正常生产的需要。

工厂的设计,要做到工艺可靠,经济合理,力争达到技术先进、系统最优,既能为未来的生产获得较高的技术经济指标创造条件,又能为生产工人提供良好的工作条件、不污染周围的环境,还能使建设投资能最大限度地发挥作用,取得良好的效果。

(二) 工厂设计的主要内容

工厂设计是以工艺为主体,其他有关专业相辅相助的整体设计。主要内容通常包括:

1. 总论和技术经济

总论论述主要设计依据、重大设计方案结论、企业建设综合效果等。

技术经济部分包括主要设计方案比较、劳动定员和劳动生产率、基建投资、流动资金、产品成本及盈利、投资贷款偿还能力、企业建设效果分析以及综合技术经济指标等。

2. 工艺部分

这是工厂设计的主要部分,其中包括原料供应情况、设计所采用的生产流程和指标、主要设备的选择和计算、设备配置的特点、管道布置的情况以及辅助设施等。

3. 总图运输部分

包括企业总体布置、工业场地总平面布置、企业内外交通和原料、产品的储运情况。

4. 土建、电力和热工、给排水和采暖通风

包括主要建筑物和构筑物的设计方案,供电、配电、电力传动、照明以及自动化仪表与电讯等,工业锅炉房、热电站、水处理、柴油机发电站、压缩空气与真空系统,水源、水净化、循环水等给排水系统,主要生产车间、辅助生产车间及生活福利设施的采暖通风系统及其有关设施。

5. 机修设施

包括机械、电气修理车间的组成、主要机修设备的选择和安装。

6. 环境保护

包括对废水、废气、废渣等的治理工艺过程和对噪音、振动等的防治措施,评价企业建设前的环境背景和建设后对环境的影响及当地环保部门的意见等。

7. 概算与预算

包括工厂各项工程的概算或预算,综合概算或预算以及总概算或总预算书。

(三) 工厂设计资料在评估中的作用

工厂设计的具体内容主要体现在可行性研究报告、初步设计资料、竣工验收资料等材料中,包括设计说明书、图纸、验收报告等。工厂设备评估时,评估师通过对设计资料的查阅,可以了解工厂技术经济指标、设计产能、生产流程、主要设备及辅助设备构成、设备运行班次、设备制造与安装质量、工厂及设备投资概预算等内容,从而对评估对象有一个比较全面的了解,便于从总体上把握项目。对制订详细评估工作计划、确定评估重点、把握项目风险都具有重要参考作用。同时,这些资料也是评估测算如重置价值的计算、设备使用寿命确定等工作的基础数据。

随着生产工艺技术和设备制造水平的快速发展以及新的产业政策及法律规范的出台,为提高生产率、满足监管要求等,很多工厂都在尽快采用新的工艺和设备对原有工厂设计进行改造,搜集改扩建设计及原始设计资料,可以全面了解工厂现状和原设计的差异,是对建设时间较长工厂评估时必要的基础工作。

图 1-2 产品生产流程图

根据产品生产的重复程度和工作地的专业化程度,生产过程分为大量生产、单件生产和成批生产类型。所谓产品生产的重复程度,是指一个企业在一定时期内(如一年或一个季度)重复生产同一种产品的频率。一个企业若常年生产同一种产品,则称之为该企业的产品生产重复程度高,反之则生产重复程度低。工作地是劳动者从事劳动的场所,工作地专业化程度是指一个工作地的操作者从事同样操作内容的重复程度。若操作内容基本不变,则称之为该工作地的专业化程度高,若一个工作地的操作内容经常变换,则称之为该工作地专业化程度低。

大量生产,又可称重复性生产。其特点是生产的产品品种单一、产量大、产品生产重复程度高。如美国福特汽车公司曾长达19年始终坚持生产T型车一个车型,就是大量生产的典型例子。大量生产的企业,由于同一种产品或类似产品生产量大、工艺过程固定,因此可以按加工对象布置车间的设备,实现流水生产。并实行设备的计划修理,严格操作规程,确保产品质量。

成批生产,其特点是产品品种较多,每一种产品都有一定的产量,各种产品在计划期内成批轮番生产。“成批轮番生产”是成批生产与大量生产的主要区别。由于成批生产的产品品种较多,产量又不大,因此调整设备消耗时间较多,设备等待时间较长,不能像大量生产那样广泛采用专用设备,只能根据技术要求部分地采用一些专用设备。在设备布置方面,一部分设备按机群式布置,一部分设备按工艺过程布置。属于成批生产的例子如机床厂、中小型电机厂等。

单件生产,其特点是生产的产品品种繁多,每种产品生产数量很少,有时就是一件,生产重复程度很低。在单件生产中,产品专用件很多,标准件和通用件所占比重很小。为了适应多品种生产要求,通常采用通用设备,按机群式布置。单件生产的例子有船舶制造、重型机床及某些专用设备。

项目型生产,对有些任务,如拍一部电影、生产一件产品、盖