



普通高等教育“十五”国家级规划教材

PLANT CONSULTANCY

设备监理

赵涛 齐二石 主编



科学出版社

www.sciencep.com

普通高等教育“十五”国家级规划教材

设 备 监 理

Plant Consultancy

赵 涛 齐二石 主编

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书从注册设备监理工程师的角度,全面、系统地阐述了设备监理的基本概念和基本特征,介绍了设备监理体制组织和结构,提出了设备监理的工作规划、工作制度和实施方法,并通过案例来培养读者分析与解决实际问题的能力。通过学习本书可以使读者了解注册设备监理工程师应具有的职业道德、知识与能力,熟悉实体监理、过程监理和体系监理的工作内容,掌握设备监理程序、监理方式、监理工具与技术方法等。

本书适合欲获得国家“注册设备监理工程师执业资格”的人员,设备监理单位、雇主、承包商及其相关人员,也适合作为高等院校工程监理和工业工程专业学生的教材,还可供设备监理理论研究者 and 实践者参考。

图书在版编目(CIP)数据

设备监理/赵涛,齐二石主编. —北京:科学出版社,2005

(普通高等教育“十五”国家级规划教材)

ISBN 7-03-015240-9

I. 设… II. ①赵…②齐… III. 设备管理-高等学校-教材
IV. F273.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第023917号

责任编辑:童安齐 丁波/责任校对:都岚

责任印制:吕春珉/封面设计:三画设计

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2005年5月第一版 开本: B5 (720×1000)

2005年5月第一次印刷 印张: 17

印数: 1—3 000 字数: 330 000

定价: 28.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

销售部电话 010-62136131 编辑部电话 010-62137026 (HA03)

前 言

在许多以设备为主要内容的工程项目中，特别是一些大中型重点工业项目和重大技术改造项目中，设备投资一般占项目总投资额的40%~70%，设备质量的优劣将直接影响着工程建设的周期和投资效益的发挥，甚至影响国民经济发展的质量与速度。因此，实施设备监理制度，开展设备监理工作，对提高我国建设工程项目的监理服务水平，实现质量、进度、投资三控制与合同和信息管理，保证重点工程项目的顺利建成是十分必要的。

参照国际惯例，1988年中华人民共和国建设部开始在建筑领域推行建筑工程监理制度，这是我国建设工程管理体制的重大改革。《中华人民共和国建筑法》规定，建筑活动是指各类房屋建筑及其附属设施的建设和与其配套的线路、管道、设备的安装活动。建筑工程监理是指对上述活动所进行的监理，上面提到的“设备”仅指与建筑产品有关的、满足建筑物使用功能的设备，并未包括大量的工业设备和其他领域中的专业设备，而这些设备投资比例大且多样性、复杂性、专业性特点更为突出，其工艺是否合理，设计是否正确，技术上是否先进，经济上是否可行，质量是否可靠，使用中是否安全等对项目的成败起着决定性的作用。目前，这些设备的监理基本上处于缺位状态，所以客观上需要对设备生命周期的全过程进行监理。

1996年12月24日，在国务院颁布的《质量振兴纲要》（1996-2010年）第十九条中提出：“健全工程项目质量管理体系，对重点建设项目中的成套设备，在项目法人责任制的基础上，建立设备监理制度。”该纲要还指定原中华人民共和国国家质量技术监督局协调建立这一制度。1999年原中华人民共和国国家质量技术监督局联合原中华人民共和国发展计划委员会和原中华人民共和国国家经济贸易委员会，从我国经济建设中设备管理的现状出发，共同发起并建立设备监理制度，这是继建筑工程监理制度后，对工程项目传统管理体制的又一重要改革，是保证我国重大工程项目质量的一项重要举措，将使我国对工程项目的管理更加科学和完善。

2001年11月1日，中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中华人民共和国国家发展与改革委员会联合发布了174号文《设备监督管理暂行办法》，2003年10月19日，中华人民共和国人事部与中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局印发了《注册设备监理师执业资格制度暂行规定》、《注册设备监理师执业资格考试实施办法》、《注册设备监理师执业资格考核认定办法》这三个文件，且于2003年12月1日起施行。这标志着设备监理制度从无到有，进一步走

上有法可依、依法治理的轨道，将对提高工程建设质量和投资效益、降低项目风险起到积极的作用，更有助于尽快与国际惯例接轨，以提高我国工程项目管理水平。

本书就是根据以上规章制度和文件并结合实际应用而编写的。书中构建四大模块，即设备监理导论、设备监理规划、设备监理案例和设备监理知识。从监理过程来讲，设备的设计、采购、制造、安装调试过程，以设备的制造、安装调试过程为主；从监理职能来讲，设备的质量监理、进度监理、成本监理、合同管理、信息管理、组织协调，以设备的质量监理为主，兼顾其他方面；从监理模式来讲，实体监理、过程监理、体系监理，以过程监理和体系监理为主，执行体系审核、过程见证、实体验证。主要目标是：①构建设备监理工作的基本框架，为编制设备监理大纲、监理工作规划与监理实施细则提供技术支持；②建立实体监理、过程监理、体系监理的理论体系结构和技术方法；③为设备监理项目的市场开发、监理文件设计、监理服务的提供和监理服务项目的评审过程与基本规范提供科学依据。

本书适用于欲获得国家“注册设备监理工程师执业资格”的人员、高等院校管理类专业的本科生和研究生、MBA和MPA学员、工程硕士学员、设备监理单位、监理工程师和监理人员、设备雇主及其相关人员、设备承包商及其相关人员、政府设备监督管理部门和设备监理协会有关人员、设备监理课程教学/培训工作的教学/培训工作者，以及设备监理相关领域的顾问和专家等。

本书由赵涛教授和齐二石教授任主编。全书共分8章，具体的编写分工如下：第1章由赵涛编写，第2章由赵涛、齐二石编写，第3章由赵涛、齐海燕、庄智编写，第4章由赵涛、刘保民、石风志编写，第5章由孙义刚、程志虎博士编写，第6章由杨立宏、黄彦斌、李振洲编写，第7章由刘晓论教授编写，第8章由查京民编写。感谢设备监理高级研讨班全体学员、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局的领导和中国设备监理协会有关工作人员的支持。

赵涛

2005年于天津大学

电子邮箱：tonyzhaotju@163.com

目 录

第一篇 设备监理导论

第 1 章 设备监理的基本概念	1
1.1 设备的涵义与特点	1
1.1.1 设备与设备工程	1
1.1.2 设备工程与建筑工程的关系	2
1.1.3 设备的特点	3
1.2 设备的分类	4
1.3 设备的形成过程	7
1.4 设备监理的涵义、特点与性质	10
1.4.1 监理的涵义	10
1.4.2 设备监理的涵义	10
1.4.3 设备监理的工作特点	11
1.4.4 设备监理工作的性质	12
1.5 设备监理的合同关系分析	12
1.6 设备监理的实施范围	15
1.6.1 设备监理的范围和前提条件	15
1.6.2 设备项目类型	16
1.6.3 设备形成过程的监理	17
1.6.4 设备监理范围内的主要设备清单	18
1.7 设备监理的行业特征与服务属性	19
1.7.1 设备监理的行业特征	19
1.7.2 设备监理的服务属性	19
1.8 设备监理的相关关系分析	20
1.8.1 设备监理与建筑监理的关系	20
1.8.2 设备监理与工程咨询的关系	22
1.8.3 设备监理与政府部门行政监督管理的关系	23
1.8.4 监理和项目的关系	23
第 2 章 设备监理的现状与发展趋势	25
2.1 设备监理的背景	25
2.2 设备监理的意义	28

2.3 国外工程监理的研究动态和实践经验	29
2.3.1 工程监理的研究特征	29
2.3.2 国外工程监理的实践	29
2.3.3 国外工程质量监理的研究动态	31
2.4 国内设备监理实践与存在的问题	32
2.4.1 国内工程监理的产生	32
2.4.2 国内设备监理的实践	33
2.4.3 国内工程监理的模式	34
2.4.4 国内工程监理的研究状况	34
2.4.5 国内设备监理存在的问题	35
2.5 我国设备监理的发展趋势	37

第二篇 设备监理规划

第3章 设备监理体制与组织结构	39
3.1 我国的设备监理体制	39
3.1.1 设备监理的规章制度	39
3.1.2 设备监理的管理体制	40
3.2 设备监理单位	41
3.2.1 设备监理单位的概念	41
3.2.2 设备监理单位的权利和义务	42
3.2.3 设备监理单位的工作	42
3.3 设备监理的程序	45
3.4 注册设备监理师	46
3.4.1 注册设备监理师的概念	46
3.4.2 注册设备监理师的权利和义务	48
3.5 设备监理的组织机构与岗位职责	49
3.5.1 设备监理的组织机构与职能	49
3.5.2 监理人员岗位职责	52
第4章 设备监理的工作规划与实施	55
4.1 设备监理的工作原则与依据	55
4.2 设备监理大纲	56
4.3 设备监理的工作规划	57
4.3.1 设备监理工作规划的作用	57
4.3.2 设备监理工作规划的编写依据	58
4.3.3 设备监理工作规划的分类	60
4.3.4 设备监理工作规划的内容	60

4.4	设备监理工作制度	61
4.4.1	定期例会制度	61
4.4.2	工序(工程)报验制度	62
4.4.3	工程质量事故报告制度	64
4.4.4	监理整改通知和整改复查报审制度	64
4.4.5	监理日志制度	64
4.4.6	监理报告制度	64
4.4.7	监理人员守则	66
4.5	设备监理工作规划的实施	66
4.5.1	监理工作责任落实	66
4.5.2	制订设备监理实施细则	67
4.5.3	设备监理实施工作的检查	68
4.5.4	设备监理工作规划的执行程序	69
4.6	设备监理目标的特性与确定	71
4.6.1	设备监理目标的特性	71
4.6.2	设备监理目标的确定	72
4.7	设备监理实施细则	74
4.7.1	设备监理实施细则的总体工作内容	74
4.7.2	设备监理实施细则的具体内容和任务	74

第三篇 设备监理事例

第5章	TCCSI公司监理人员绩效管理	78
5.1	公司简介	78
5.1.1	CCS公司简介	78
5.1.2	CCSI公司简介	78
5.1.3	TCCSI公司简介	79
5.2	监理业务与流程	82
5.3	人力资源价值链与绩效管理	85
5.4	全面绩效管理体系的设计方案	95
5.4.1	影响监理检验绩效的主要因素	95
5.4.2	全面绩效管理体系的设计方案	96
5.4.3	绩效考评体系的设计	108
5.5	全面绩效管理体系运行的评价	118
第6章	LA核电站设备工程监理	121
6.1	项目简介	121
6.2	监理职能简介	123

6.3	质量监理	124
6.4	进度监控	141
6.5	投资监控与合同管理	149
6.6	设计与设备监理	156
6.7	安全管理	161
6.8	总结与展望	162

第四篇 设备监理知识

第7章	设备质量控制常用的工具与方法	164
7.1	概述	164
7.2	数据的图表分析法	167
7.3	过程能力和过程能力指数	181
7.4	控制图及其判定	184
7.5	设备质量策划	189
第8章	设备监理工作中的职业健康安全与环保	196
8.1	设备监理的安全环保职责和责任	196
8.2	职业健康安全、环境保护立法与管理制度	199
8.3	职业健康安全管理体系介绍	216
8.4	环境管理体系的结构、模式与内容	224
附录1	设备监理工作的基本表单	234
附录2	设备监理工作的基本流程	250
参考文献	262

第一篇 设备监理导论

第1章 设备监理的基本概念

1.1 设备的涵义与特点

1.1.1 设备与设备工程

1. 设备的涵义

(1) 一般定义

设备是人们在生产或运作过程中所需的机械、装置和设施等，可供长期使用，并在使用中基本保持原有实物形态的物质资料，例如机器、仪器仪表、车辆、船舶、工业设施等，它对提高生产率或运行的效率和质量起着决定性的作用。

设备是进行某项工作或供应某种需要所必需的成套建筑或器物，如厂房设备、机器设备、自来水设备等。

国外把设备定义为“有形固定资产的总称”。在我国只把直接或间接参与改变劳动对象的形态和特性的物质资料看成设备。

(2) 按《国际工程师联合会通用条件》的定义

按《国际工程师联合会通用条件》（国际工程师联合会，英文缩写为 FIDIC）一般规定的定义，设备（1.1.5.5）（指《国际工程师联合会通用条件》中的条目号，下同）系指拟构成或正构成永久工程一部分的仪器、机械和车辆；永久工程（1.1.5.4）系指根据合同规定要由承包商实施的永久工程。

承包商（1.1.2.3）系指在雇主接受的投标函中称为承包商的当事人及其财产所有权的合法继承人。

雇主（1.1.2.2）系指在投标书附录中称为雇主的当事人及其财产所有权的合法继承人。投标函（1.1.1.4）系指由承包商填写的名为投标函的文件，包括其已签字的面向雇主的工程报价。投标书附录（1.1.1.9）系指填写的名为投标书附录的文件，附在投标函后作为其中的一部分。

(3) 本书定义

本书所述设备是指国家大中型建设项目、限额以上技术改造项目和生产、科研等项目所需的重要设备（如重大技术装备、成套设备、重要单元设备等），以

及国家重点信息系统的重要硬件及相配套的应用软件。

2. 设备工程的涵义

(1) 工程的涵义

按《国际工程师联合会通用条件》的一般定义，工程（1.1.5.8）系指永久工程和临时工程，或视情况指二者之一；临时工程（1.1.5.7）系指为实施和完成永久工程及修补任何缺陷，在现场所需的所有各类（承包商设备除外）临时性工程。

工程是指土木建筑或其他生产、制造部门用比较大而复杂的设备来进行的工作，如土木工程、机械工程、水利工程等。

一般工程泛指某项需要投入巨大人力、物力和财力的工作，如菜篮子工程等。

工程本质上是指生产活动、技术活动和创新活动等过程。

(2) 设备工程的涵义

本书所述设备工程是指国家大中型建设项目、限额以上技术改造项目和生产、科研等项目所需的重要设备（如重大技术装备、成套设备、重要单元设备等）的设计、采购、制造、安装调试等，以及国家重点信息系统的重要硬件及相配套的应用软件等形成过程的有关活动。

1.1.2 设备工程与建筑工程的关系

2000年1月30日国务院令第279号发布的《建筑工程质量管理条例》规定：建筑工程是指土木工程、建筑工程、线路管道和设备安装工程及装修工程。

建筑工程的建设，是指从事土木工程、建筑工程、线路管道和设备安装工程及装修工程的新建、扩建、改建等有关活动。这里提到的“设备”仅指与建筑产品有关的满足建筑物使用功能的设备，并未包括大量的工业设备和其他领域中的专用设备，而这些设备投资比例大，且技术性、复杂性、多样性、专业性、配套性等特点更为突出。

设备工程与建筑工程的关系主要如下。

1. 相对独立性

设备工程是指重要设备（如重大技术装备、成套设备、重要单元设备等）的设计、采购、制造、安装调试等，以及国家重点信息系统的重要硬件及相配套的应用软件等形成过程的有关活动；建筑工程是指建筑物的设计、采购、施工和装修的过程。

设备工程项目与建筑工程项目具有相对独立性。一个建设工程项目中，按照设计的要求，建筑物的设计、采购、施工和装修工作可以独立进行，设备的设

计、采购、制造和安装调试工作也可以独立进行，它们之间的工作互不影响。

2. 相互关联性

设备工程项目与建筑工程项目具有相互关联性。如果建设工程项目的功能主要是由设备产生的（如工业企业等），建筑物的设计与建造需要满足设备的安装和运行的要求；如果建设工程项目的功能主要由建筑物来实现（如商店、宾馆等），设备的设计与制造则需要满足建筑物的要求。

在建设工程项目的实施过程中，建设工程的活动会经常出现变更。建筑工程发生变更，有可能导致设备工程的某些活动的变更；设备工程发生变更，有可能要求建筑工程的某些活动跟着变更。在时间上，建筑工程的实施与设备工程的实施是紧密配合和协调一致的。

3. 整体一致性

设备工程与建筑工程具有整体一致性。在一个建设工程项目中，建筑工程与设备工程各有自己的作用，其中任何一方都不能发挥建设工程项目的的作用，达不到建设工程项目的目标，而只有建筑工程和设备工程的有机结合才能实现建设工程项目的功能，这是建筑工程与设备工程在功能上的有机互补。然而仅有功能互补是不够的，建筑工程与设备工程在功能上必须最优匹配和协调运作才能发挥建设工程项目的整体功能和能力。这个不仅体现在建设工程项目竣工后的使用过程中，更重要的是在建设工程项目的实施过程中就必须执行并予以保障。

1.1.3 设备的特点

1. 设备的技术特点

(1) 技术含量高

任何一种重要设备都是多种高新技术集合、优化的产物，其技术性能、可靠性、自动化水平，无一不是多项世界最高技术的集中体现，如一套石油化工技术装备，就涉及高温、低温、超低温技术，高压、超高压技术，高速回转机械的空气动力学，现代制造技术以及计算机管理等近百项尖端技术。

(2) 成套能力强

成套能力的内容主要包括工艺（软件）和设备（硬件）配套，主机、辅机、其他相关附属器材配套，满足用户整体需求的工程服务等3个方面。

重大成套设备需要跨企业组织协调，进行成套设计、成套制造、成套供货、成套服务，以确保大型成套设备系统的质量和可靠性。

2. 设备的产业特点

(1) 关联度高

重大成套设备制造业的产业关联度高，它的升级是促进相关产业升级的基础

保证。例如，输变电技术设备涉及的上游产业有钢铁、有色金属、石油、建材、橡胶、化工、造纸等，需要配套的产品有重型机械、通用机械、电子器件和计算机、仪器仪表、合金材料、绝缘材料等。

(2) 研制周期长、投资大、风险高

一套重大成套设备的开发要经过设计、制造、试验等多个步骤，涉及诸多学科的知识和技术，需要跨企业、跨部门、跨学科众多精英协同作战；在成套设备的引进、消化、吸收、创新过程中要耗费大量的资金、时间，有的成套设备一台就需投入几十亿元的资金，耗时两三年或更长时间才能完成加工制造。

一台普通的重大技术设备要由成千上万个零部件，通过复杂的工艺装配集成而来。任何一个或一组零部件出现问题都会影响重大技术设备的正常工作，甚至会造成重大事故和巨大经济损失。

另外，大型项目一般是非标设备较多，涉及承包商范围广，跨行业、跨平台、跨时间。

3. 设备的商品特点

工程项目中的设备有别于普通商品。一般来说设备在经过采购程序选定承包商后，即成为所谓的“契约型商品”，它与日常的普通商品的不同在于，不同商品的质量、价格可以在商品买卖中经受检验，购买者可以自由选择，普通商品的生产周期与买方没有直接的关系。“契约型商品”在签订承包合同时，雇主仅在契约中提出技术、经济要求，最终的实物能否达到预期（契约）目的，只有在商品完成后方能知道。“契约型商品”在建造过程中，要使雇主放心，保证建造全过程达到契约规定的各项技术、经济指标，需要有社会监理机构公正的横向制约，以达到控制投资、工期和质量的作用。

总之，设备是科学技术的物质载体，科学技术理论是通过设备的实物形态对人类发挥具体的作用。一些专家认为人类从 20 世纪 70 年代就开始进入了设备化的时代，人们对机器的感觉就好像现在对家中的宠物一样，依赖之余，还带有浓厚的感情。

1.2 设备的分类

设备分类是设备监理的一个重要环节。随着现代化工业的发展，设备的种类也迅速增多。为了使设备监理工作规范化，避免设备监理工作的随意性，我们把种类繁多、型号规格各异和设备按各种不同的标志对其进行分类，以便在实施设备监理时能有据可依。

1. 按用途不同来划分

按照用途的不同，设备可以分为工业用设备，农业用设备，商业用设备，公用设备，管理用设备，交通运输设备，教学、科研用设备和施工用设备等。

2. 按重要性不同来划分

在设备监理工作中，对设备按重要性进行分类，以便对不同重要程度的设备实施不同程度的监理。一般根据单台设备的价格，设备的作用，设备的复杂程度，运行的安全性、可靠性及设备制造周期等主要因素分为关键设备（A类）、重要设备（B类）、一般设备（C类），如表 1-1 所示。不同行业对设备的重要性分类也有所不同。

表 1-1 按设备的重要性分类

重要性类别 因素	A类（关键设备）	B类（重要设备）	C类（一般设备）
单台设备价格	高	较高	低
作用	影响全系统	影响系统局部	影响系统局部的某个方面
复杂程度	复杂	较复杂	一般
运行安全性	严重危及系统或 人身安全	危及系统局部或对 人身安全有一定影响	不危及安全
可靠性	长期不允许发生故障	大修期内不允许发生故障	无特殊要求
制造周期	长	较长	较短

3. 按拥有特性不同来划分

设备按拥有特性的不同可分为自有设备和租赁设备。

4. 按技术特性来划分

设备按技术特性的不同可分为精密设备、重型设备、大型设备和成套设备。

5. 按适用范围来划分

设备按适用范围的不同可分为通用设备和专用设备。

6. 按在建工程中的用途来划分

设备按在建工程中的用途的不同可分为如下几类：

1) 工程施工中所用的工器具, 如装吊设备、运装设备、材料加工设备、施工设备等, 项目施工结束, 这种工器具随之撤离。

2) 工程施工中被安装的设备 (包括标准设备和非标准设备) 是指必须将其整体或分部件组装, 安装在设备基础或建筑物支架上的设备, 项目施工结束, 这种设备和建筑物一体构成项目的整体成果, 发挥项目功能, 形成生产能力。

7. 按标准来划分

设备按标准可分为如下几类:

1) 属于批量生产的标准设备, 指按主管部门颁布的标准图纸和技术要求由设备生产厂批量生产符合国家质量检验的标准设备。

2) 属于单件生产的非标准设备, 指国家尚无定型标准, 各设备生产厂不可能在工艺过程中采用批量生产, 只能按一次订货, 并根据使用者提交的具体设备图纸制造的设备。

3) 由采购的标准件和自制的非标准件组合而成的大型复杂的设备。
本书重点研究大型非标准设备。

8. 按行业来划分

设备按行业的不同可分为如表 1-2 所示的种类。

表 1-2 设备按不同行业分类

序 号	设 备		序 号	设 备	
1	冶金工程	炼铁工业工程	5	化学工业	制酸工业工程
		炼铁、轧钢工业工程			制碱工业工程
		特殊钢工业工程			有机化学工业工程
		矿山工程			肥工业工程
		有色工业工程			农药工业工程
2	煤炭工业	井巷矿山工程	6	建材工业	水泥工业工程
		洗选煤工业工程			玻璃工业工程
3	石化工业	炼油化工工业工程	7	森林工业	木材采运工程
		油田工业工程			木材加工工业工程
		输油气管道工程			林产化学工业工程
		储油气容器制造及安装工程			
4	医药工程				

续表

序 号	设 备		序 号	设 备	
8	轻纺工业	食品工业工程	14	海洋工程	海上勘探设备工程
		造纸工业工程			海上钻采设备工程
		合成洗涤剂工业工程			海上气、油储运设备工程
		纺织工业工程	15	港口工程	运输及运送设备工程
		印染工业工程			储运设备工程
9	航空工业	机场、导航工程	16	汽车工程	冲压工程
		风洞工程			焊接工程
		航空专用试验设备工程			涂装工程
10	航天工业	航天器、运载工具发射设备	17	城市轨道 交通工程	安装工程
		水利发电站工程			车辆工程
11	电力工业	火力发电站工程			18
		核电站工程	车站及枢纽工程		
		输变电工程	讯号及通信工程		
		12	信息工程	信息网络系统	19
信息资源开发系统	同位素生产及应用过程				
信息应用系统	20			热力及燃 气工程	气源厂及管、站工程
城市污水处理系统		气罐(柜)工程			
13	环保工程	城市垃圾处理系统	21	其他设备	热力厂及供热管线工程

目前设备的内涵日益扩展,例如,科研设备、医疗设备、办公设备、文化娱乐设备、交通运输设备、环保设备、通信设备等。

1.3 设备的形成过程

大型成套设备具有技术含量高、成套能力强、关联度大、研制周期长、投资大、风险高等特点,是一个规模大、技术先进、实用性强的系统工程。因此,整个设备工程项目应按设备的形成过程有重点地实施监控,以保证达到预期总体目标。

设备的形成过程主要分为设计过程、采购过程、制造过程、安装调试过程(图 1-1),检查和验收并正式交付使用,后期还有技术培训和售后服务等。设备形成的每一过程都是设备最终生产能力的形成过程,每一过程都是设备工程

活动。

建筑工程的实施可划为设计阶段、施工阶段、竣工与保修阶段。

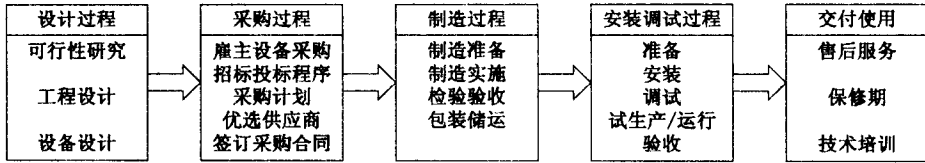


图 1-1 设备的形成过程

1. 设计过程

(1) 可行性研究

设计过程的前期工作是可行性研究过程。可行性研究是对拟建工程项目在技术上、经济上及其他方面的可行性进行论证，其主要内容是按照工程的需要提出对设备的要求以及确定设备的功能和质量水平，是从雇主的需要出发，以可行的技术和多方调查为基础，对设备在性能、经济性、安全性、可信性、适用性、环保性等所要达到的质量特性做出一个可行性计划，其目的是为雇主提供决策依据，同时为银行贷款、合作者签约、工程设计等提供依据和基础资料，它直接影响设备的设计质量。

(2) 工程设计

在可行性研究得到国家或有关部门批复及确定雇主后，雇主委托专业工程设计单位进行工程设计，工程设计主要进行生产工艺流程设计，主要设备选材、选型和配置，设备的功能设计、结构设计、机电设计，系统配套工程，投资概算，工艺方案优化与评价等工作。由雇主组织有关专家对工程设计进行审核确定，并予以批复。

(3) 设备设计

设备设计过程是根据可行性研究与工程设计已确定的方案，通过设计使其具体化。主要在技术、规范、标准、结构、工艺、配套、选材等方面全面考虑，形成具体的技术文件和图纸，并进行必要的验证和确认。设备的设计是一个复杂的过程，也是设备的研发向生产转移的过程，同时要满足来自雇主和制造两个方面的双向要求。因此，在设计过程中应该注意以下两点：

1) 设计过程最根本的目标就是努力使设计出来的设备能逼近在可行性研究过程中确认的设备质量的目标。因此，最优秀的设计成果应该是能最大限度地满足雇主和生产厂家要求的设备。

2) 由于雇主要求的最终实现是通过制造过程完成的，因此设计过程的另一个重要标志是对制造要求的符合性，具体来说是在设备结构的工艺性、标准化水