

SHEBEI GONGCHENG JIANLI
JISHU YU FANGFA

设备工程监理 技术与方法

中国设备监理协会 组织编写

中国人事出版社

设备工程监理 技术与方法

中国设备监理协会 组织编写

张连营 主 编

中国人事出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

设备工程监理技术与方法/张连营主编: 中国设备监理协会组织编写. —北京: 中国人事出版社, 2007. 3

ISBN 978 - 7 - 80189 - 601 - 8

I. 设…

II. ①张…②中…

III. 基本建设项目—设备管理—工程师—资格考核—教材

IV. F284

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 025953 号

责任编辑: 安炳淑

责任校对: 刘 刚 李 华

封面设计: 菲尔文化

版权所有 翻印必究

中国人事出版社出版

(100101 北京朝阳区育慧里 5 号)

新华书店经销

中国农业出版社印刷厂印刷

*

2007 年 3 月第 1 版 2007 年 3 月第 1 次印刷

开本: 880 × 1230 毫米 1/16 印张: 24

字数: 502 千字 印数: 1—5000 册

定价: 69.00 元

印装差错, 负责退换

联系电话: 010—64216283

中国设备监理协会网址: [www. capec. org. cn](http://www.capec.org.cn)

序

为了加强对建设项目中设备工程的监督和管理，规范设备工程监理活动，保证设备工程质量和安全，提高投资效益，国务院在1996年12月24日颁布的《质量振兴纲要》中明确提出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。

提高建设项目工程质量是当前经济工作中一项重大而又紧迫的任务，关系着国家和人民的利益。建立和实施设备工程监理制度，是落实《质量振兴纲要》要求，进一步搞好工程管理，保证工程质量和提高投资效益的一项重要举措，是质检部门落实从源头抓质量的一项重要措施，是全面落实科学发展观和构建社会主义和谐社会的必然要求。设备工程监理是市场经济条件下的一种科学的、先进的、有效的项目管理制度。设备工程监理对象是投资规模巨大的设备工程项目，在建设项目中，设备工程监理单位既要對工程质量进行管理，也要对工程进度和投资进行管理，具有高度的专业性和很强的实践性。

十年来，国家质量监督检验检疫总局作为实施设备工程监理制度的业务主管部门，会同国家发展和改革委员会等有关部门，在认真总结水利、电力、机械、冶金等行业在重大设备工程建设项目中实施设备工程监理的实践经验的基础上，借鉴国际工程咨询业的成熟做法，探索建立并实施了适应我国国情的设备工程监理制度，取得了明显效果。主要体现在：一是初步建立了设备工程监理制度法规体系。2001年，国家质量监督检验检疫总局、原国家发展计划委员会、国家经济贸易委员会共同发布了《设备监理管理暂行办法》，对在全国范围内全面实施设备工程监理制度作了明确规定。2002年，国家质量监督检验检疫总局以总局令发布《设备监理单位资格管理办法》，对设备工程监理单位的资格管理在法律体系的部门规章层面提出了明确要求。2003年，国家人事部、国家质量监督检验检疫总局又共同发布了《注册设备监理工程师执业资格制度暂行规定》、《注册设备监理工程师执业资格考试实施办法》、《注册设备监理工程师执业资格考核认定办法》，建立了设备工程监理人员执业准入制度。二是设备工程监理队伍建设初见成效。经企业申请、

专家评审和国家质检总局与国家发改委共同核准，一批有实力的企业已取得设备工程监理单位资质。同时，自2004年以来，全国已逾万人取得了注册设备监理工程师执业资格证书。三是设备工程监理行业自律机制初步建立。为促进和规范设备工程监理行业健康发展，经民政部批准，全国性设备工程监理行业自律组织——中国设备监理协会于2004年5月正式成立。三年来，协会在为政府服务、当好参谋和助手，为企业服务、发挥桥梁和纽带作用，为市场服务、促进经济发展等方面，展现出强大的活力，发挥了积极的作用。

设备工程监理由于技术复杂、专业化程度高、管理对象差异大等特点，在实践中需要一大批高水平的设备工程监理的专门人才。只有下大力气，高标准严要求才能培养出更多高水平的设备工程监理人才，才能从根本上提高我国设备工程监理的水平，增强我国设备工程监理的国际竞争力。为此，国家质量监督检验检疫总局委托中国设备监理协会，组织国内在设备工程监理领域理论与实践方面的专家和学者，重新修订了设备工程监理系列教材。本套教材在第一版教材的使用和研讨基础上，广泛汲取了专家和读者的意见和建议，并在内容和体系上体现了理论性、知识性、系统性和前瞻性等特点。新修订教材的出版，必将对设备工程监理的教育培训、科学研究，以及推动我国设备工程监理制度的进一步发展方面发挥应有的作用。

国家质量监督检验检疫总局副局长

2007年3月

前 言

随着我国经济的高速增长，固定资产投资呈现快速增长和多元化的趋势，这其中工业建设项目投资增长明显高于其他行业，而设备投资在其中占有很大比例。因此，抓好重要设备从设计到采购、制造、安装等一系列环节的监督管理就成为确保重点工业建设项目质量乃至经济运行质量的关键。

1996年国务院颁布的《质量振兴纲要》明确提出，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，并要求积极发挥中介组织的作用，开展设备监理工作。1999年，原国家质量技术监督局开始启动设备工程监理工作，为我国建立设备监理制度奠定了基础。近几年来，设备工程监理已得到了长足的发展，一方面，初步形成了新的工程项目管理的格局，促进了工业建设项目管理体制改革和管理水平的提高；另一方面，设备监理制度的实施也对设备监理工程师提出了更高的要求，对设备监理工程师的培训已成为当务之急。

1999年12月，原国家质量技术监督局委托天津大学管理学院组织编写了设备工程监理系列培训教材，该系列教材在专家建议的基础上形成了第一稿。通过在全国设备监理高级研讨班试用和征求意见，经系列教材编写委员会和审定委员会专家及各位编者的共同努力，形成第二稿的基本框架。同时，来自多所高等院校的老师们也对该系列教材的结构和内容提出了很多宝贵的意见。有些专家不仅对教材的编写提出了建设性的意见，而且还提供了大量的第一手资料。总之，该系列教材的形成凝聚了众多专家学者的经验和智慧。

近年来，随着设备监理事业的发展，设备工程监理人员对设备工程监理的知识体系提出了新的更高要求。根据国家质检总局和国家发改委等国务院有关部门的政策法规文件和2007年全国注册设备监理工程师执业资格考试大纲的要求，在借鉴国内外监理理论和已有的设备工程监理实践的基础上，结合上一版系列教材在2005、2006年培训中反映出的问题，中国设备监理协会组织有关专家学者，对设备工程监理系列教材进行了重新编写。新编写的系列教材共三册：《设备工程监理导论》、《设备工程监理合同管理》和《设备工程监理技术与方法》。新的系列教

材系统地介绍了设备监理制度、设备监理知识体系框架和设备监理实务的主要内容，并主要作为全国注册设备监理师执业资格考试的参考教材和设备工程监理人员的培训教材。在该系列教材的重新编写过程中，几经研讨，许多专家学者提出了宝贵的意见和建议，中国设备监理协会的工作人员也提供了很多帮助。在此，我们对在教材编写过程中给予帮助的各位专家学者和有关人士表示衷心的感谢。

设备工程监理系列教材的重新编写过程，虽然经过多次研讨，限于编者的水平，本系列教材的体系和内容还存在一定的缺陷和不足，教材提出的理论和方法还需在设备工程监理实践中得到检验和完善，因此，我们恳请广大读者批评指正。

设备工程监理系列教材编写委员会

2007 年 3 月

设备工程监理系列教材审定委员会

主任委员：蒲长城

副主任委员：孔令龙 于献忠 任树本 罗国三 商如斌

委员：智万涛 李清立 林逸川 张喜军 雷开贵 刘瑞华

张世煜 侯纪伟 王建庭 朴英俊 赵宏春

设备工程监理系列教材编写委员会

主任委员：孙 波

副主任委员：汪立昕 江 华 阎献军

委员：（按姓氏笔画排序）

王 璞 王雪青 刘凤奎 刘晓论 吕文学 许六如

宋亚东 李 波 李长燕 李素贞 汪 洋 陈祥伟

张连营 郑立群 黄 飞

设备工程监理系列教材

主 编：张连营

副 主 编：汪 洋 李长燕

《设备工程监理技术与方法》

主 编：张连营

编 委：（按姓氏笔画排序）

王 璞 刘晓论 刘立秋 吕文学 杨克磊 尚天成

郑立群 和金生 郑春东 商如斌 谭庆美

目 录

绪论	(1)
----------	-------

第一篇 设备工程进度管理

第一章 设备工程进度管理概述	(7)
第一节 设备工程进度管理的含义及影响因素	(7)
一、设备工程进度管理的含义	(7)
二、设备工程进度的影响因素	(7)
第二节 设备工程进度管理计划系统	(8)
一、设备工程进度计划类型	(8)
二、设备工程进度管理计划系统	(10)
三、设备工程相关单位的进度计划系统	(10)
第三节 设备工程进度计划的编制	(12)
一、设备工程进度计划编制依据	(12)
二、设备工程进度计划编制方法	(13)
三、进度计划的编制程序	(17)
第四节 设备监理工程师进度管理的主要任务	(18)
第二章 网络计划技术	(20)
第一节 网络计划技术概述	(20)
一、网络计划的产生和发展	(20)
二、网络计划的基本概念	(20)
三、横道图与网络图	(21)
四、网络图的分类	(22)
第二节 双代号网络图	(22)
一、双代号网络图的组成	(22)

二、双代号网络图绘制基本规则	(23)
三、网络图的绘制	(26)
四、双代号网络图的时间参数计算	(28)
五、双代号时标网络计划	(39)
第三节 单代号网络图	(43)
一、单代号网络图的组成	(43)
二、单代号网络图的绘制	(43)
三、单代号网络图的时间参数	(46)
四、关键工作和关键线路	(49)
第四节 网络计划优化	(50)
一、工期优化	(50)
二、工期—费用优化	(51)
三、资源优化	(57)
第五节 搭接进度计划	(61)
一、搭接进度计划概念	(61)
二、搭接进度计划中工作关系的表示方法	(61)
三、单代号搭接网络绘图规则	(63)
四、单代号搭接网络时间参数的计算	(64)
第三章 设备工程进度管理方法	(70)
第一节 概述	(70)
一、动态进度管理原理	(70)
二、动态进度管理内容	(70)
第二节 设备工程进度计划监测和调整的系统过程	(73)
一、进度监测的系统过程	(73)
二、进度调整的系统过程	(75)
第三节 实际进度与计划进度的比较方法	(80)
一、横道图比较法	(80)
二、S 型曲线比较法	(81)
三、“香蕉”曲线比较法	(82)
四、横道图与“香蕉”曲线综合比较法	(83)
五、前锋线比较法	(83)

第四章 设备监理工程师进度管理的主要工作	(85)
第一节 设备工程设计进度管理	(85)
一、设备工程设计过程进度管理目标	(85)
二、设备工程设计过程进度计划体系	(86)
三、设备工程设计过程进度管理工作内容	(89)
第二节 设备采购进度管理	(90)
一、设备采购的特点和目标	(90)
二、总承包合同管理模式下的采购进度管理	(90)
三、业主负责采购设备的进度管理	(91)
第三节 设备制造进度管理	(92)
一、设备的制造过程	(92)
二、设备制造过程进度管理目标	(93)
三、设备制造过程的进度计划体系	(94)
四、设备制造过程的进度管理内容	(96)
第四节 设备安装进度管理	(99)
一、设备安装过程的特点	(99)
二、设备安装过程的任务划分	(100)
二、设备安装进度管理目标	(100)
四、设备安装过程进度管理工作内容	(101)
第五节 设备调试进度管理	(102)
一、设备调试过程的特点和目的	(102)
二、设备工程调试过程进度管理目标	(103)
三、设备工程调试过程进度管理工作内容	(103)
第六节 工期变化的处理	(104)
一、工程拖期的原因	(104)
二、工程拖期的申报与审批程序	(105)
三、预防工程拖期的措施	(108)
四、工程拖期的制约	(110)

第二篇 设备工程投资管理

第五章 设备工程投资管理概述	(113)
第一节 设备工程投资的概念	(113)
一、设备工程投资的含义	(113)
二、设备工程投资与设备的全寿命费用	(113)
第二节 设备工程总投资的构成	(114)
一、设备工程总投资的构成概述	(114)
二、设备及工器具购置费用的构成	(115)
三、设备(建筑)安装工程费用的构成	(121)
四、工程建设其他费用	(125)
五、预备费	(128)
六、建设期贷款利息	(129)
第三节 设备工程投资管理	(130)
一、设备工程投资管理的含义	(130)
二、设备工程投资的合理估计与确定	(131)
三、设备工程投资管理	(131)
第四节 设备监理工程师在投资管理中的主要任务	(139)
一、设备监理工程师在设备工程设计与采购阶段的主要任务	(140)
二、设备监理工程师在设备制造阶段的主要任务	(140)
三、设备监理工程师在设备安装调试阶段的主要任务	(140)
第六章 项目技术经济分析方法	(141)
第一节 资金时间价值	(141)
一、资金时间价值的概念	(141)
二、利息和利率	(142)
三、现金流量及现金流量图	(144)
四、资金等值变换公式	(145)
第二节 投资项目经济评价指标与评价方法	(146)
一、静态投资回收期 P_t	(147)
二、动态投资回收期 P_t'	(148)

三、净现值 NPV	(149)
四、净年值 NAV	(150)
五、内部收益率 IRR	(150)
六、净现值率 ($NPVR$)	(152)
第三节 投资项目不确定性分析	(152)
一、盈亏平衡分析	(152)
二、敏感性分析	(154)
三、概率分析	(154)
第四节 投资项目 (方案) 比较与排序	(155)
一、项目 (方案) 关系	(155)
二、互斥项目 (方案) 优选	(155)
三、独立型项目的优选	(159)
四、层混型项目的互斥化	(160)
第五节 价值工程概述	(161)
一、价值工程的概念及内容	(161)
二、价值工程的分析原理	(163)
三、价值工程在设备工程中的应用案例——应用价值工程优化发电机设计	(172)
第七章 资金使用计划的编制和费用偏差分析	(175)
第一节 资金使用计划的编制	(175)
一、按项目分解资金使用计划	(175)
二、按项目建设过程分解资金使用计划	(176)
三、按投资的构成分解资金使用计划	(176)
四、按时间进度分解的资金使用计划	(176)
第二节 费用偏差分析	(179)
一、费用偏差的概念	(179)
二、费用偏差的分类	(180)
三、费用偏差的分析方法	(180)
四、费用偏差的原因分析	(184)
第八章 设备监理工程师投资管理的主要工作	(185)
第一节 设备工程设计与采购过程的投资管理	(185)
一、设备设计、采购过程投资管理的特点	(185)

二、设计概算的编制和审查	(186)
三、设备安装工程预算编制与审查	(190)
四、设备工程设计与采购过程中的投资管理方法	(192)
第二节 设备工程制造过程的投资管理	(200)
一、设备制造合同价格	(200)
二、设备制造过程投资管理措施	(202)
第三节 设备安装调试过程的投资管理	(204)
一、设备安装调试合同价格	(204)
二、工程变更与调整	(205)
三、费用索赔及其计算	(209)
四、设备安装工程价款支付	(214)

第三篇 设备工程质量管理

第九章 设备工程质量概述	(221)
第一节 设备工程质量与质量管理的基本概念	(221)
一、设备工程质量	(221)
二、设备工程质量管理	(222)
第二节 设备工程质量的形成过程及其影响因素	(222)
一、设备工程质量的形成过程	(222)
二、设备工程质量的影响因素	(224)
第三节 设备工程质量管理依据及原则	(225)
一、设备工程质量管理依据	(225)
二、设备工程质量管理遵循的原则	(226)
第四节 设备监理工程师质量管理的主要任务	(227)
一、设计过程设备监理工程师质量管理的主要任务	(227)
二、采购过程设备监理工程师质量管理的主要任务	(228)
三、制造过程设备监理工程师质量管理的主要任务	(228)
四、安装调试过程设备监理工程师质量管理的主要任务	(228)
第十章 设备工程质量形成过程	(229)
第一节 设备工程设计质量的形成过程	(229)
一、对设备设计的要求	(229)

二、设备设计过程的划分	(230)
三、设计质量的形成过程	(230)
第二节 设备采购质量的形成过程	(236)
一、设备分类	(236)
二、设备采购的准则和程序	(237)
三、设备采购工作任务和工作重点	(237)
四、妥善处理接口关系	(238)
第三节 设备制造质量的形成过程	(240)
一、概述	(240)
二、设备制造过程的策划	(240)
三、设备制造过程的实施	(245)
四、设备制造过程的检查验证	(248)
五、设备制造过程的改进	(256)
第四节 设备安装调试质量的形成过程	(260)
一、设备的安装	(260)
二、设备调试和验收	(262)
三、设备使用初期的管理	(265)
第十一章 质量管理的统计方法	(268)
第一节 概述	(268)
一、质量数据	(268)
二、质量变异分析	(270)
第二节 抽样检验	(271)
一、抽样检验概述	(271)
二、抽样检验的基本原理	(276)
第三节 质量管理常用统计方法	(279)
一、两表两图	(279)
二、直方图与过程能力分析	(285)
三、控制图	(289)
四、散布图	(293)
五、流程图	(295)
六、树图	(296)

第四节 6 σ 管理	(297)
一、6 σ 概述	(297)
二、6 σ 管理的组织与培训	(299)
三、6 σ 管理的策划与实施	(300)
第十二章 设备监理工程师质量管理的主要工作	(303)
第一节 设备工程设计质量管理	(303)
一、设计过程质量管理的依据	(303)
二、设计过程质量管理工作程序	(303)
三、设备设计过程质量管理的任务	(304)
第二节 设备采购过程质量管理	(305)
一、审核、确定采购计划	(305)
二、协助业主优选设备供应商	(306)
三、协助签订采购合同	(308)
四、进行设备采购合同履行的管理	(310)
五、做好采购质量记录	(310)
第三节 设备制造过程质量管理	(310)
一、概述	(310)
二、设备制造过程的策划管理	(312)
三、设备制造实施过程的质量管理	(313)
四、设备制造过程中的检查验证过程的管理	(319)
五、设备制造过程中的改进过程的管理	(320)
第四节 设备安装和调试过程质量管理	(320)
一、概述	(320)
二、设备安装策划过程的管理	(321)
三、设备安装实施过程的管理	(322)
四、设备调试策划过程的管理	(323)
五、设备调试过程的管理	(323)
六、设备验收过程的管理	(324)
七、设备使用初期过程的管理	(324)

第四篇 相关管理体系及设备工程安全

第十三章 相关管理体系	(327)
第一节 管理体系概述	(327)
一、质量管理体系的产生与发展	(327)
二、环境管理体系的产生与发展	(328)
三、职业健康安全管理体系的产生与发展	(329)
第二节 质量管理体系	(330)
一、2000 版 ISO 9000 族核心标准的构成和特点	(330)
二、八项质量管理原则	(333)
三、质量管理体系基础	(337)
第三节 职业健康安全与环境管理体系	(342)
一、职业健康安全与环境管理体系的理解要点	(342)
二、职业健康安全与环境管理体系的建立	(344)
三、职业健康安全与环境管理体系的文件	(347)
第四节 管理体系的审核与认证	(349)
一、管理体系审核与认证的含义	(349)
二、管理体系认证与产品认证	(350)
三、贯标与认证的基本过程	(352)
第十四章 设备工程安全与环境管理	(354)
第一节 设备工程安全管理概述	(354)
一、安全管理概述	(354)
二、实现设备工程安全的基本途径	(356)
三、设备工程的安全技术	(358)
第二节 设备监理工程师安全管理的主要工作	(360)
第三节 设备工程环境管理	(360)
一、环境与环境保护	(360)
二、设备工程环境管理	(361)
参考文献	(364)