

机电安装工程 监理实务

强健 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

机电安装工程监理实务

强健 编著



机械工业出版社

本书根据国家对监理工程师的基本要求,结合作者多年来在机电安装工程实践中积累的经验,汇集了相关资料,以图表的形式,对机电设备安装工程的相关技术、管理知识作了较为详细的介绍,并在最后列出了图表索引,为广大从事机电设备安装工程监理的监理工程师提供了日常查阅的工具书,也可供从事机电设备安装工程施工的人员和其他相关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机电安装工程监理实务/强健编著. —北京:机械工业出版社, 2007. 11
ISBN 978-7-111-22758-8

I. 机… II. 强… III. 机电设备—建筑安装工程—监督管理
IV. TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 173436 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:何文军 版式设计:张世琴 责任校对:刘志文

封面设计:王奕文 责任印制:李妍

北京中兴印刷有限公司印刷

2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm • 34.25 印张 • 846 千字

标准书号: ISBN 978-7-111-22758-8

定价: 58.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)68327259

封面无防伪标均为盗版

《机电安装工程监理实务》

编写人员

主编	强 健	李 峰	
参编	吴安宽	陈晓进	倪美琴
	单晓中	金慰祖	冯 学
	刘 皓	韩 何	唐玉连
	谢玉荣	朱立奇	仲遇程
	熊 刚	顾其成	宋九明
	赵荣华		

前言

近年来,我国在改革开放初期逐步建立起来的工程监理制度得到了长足的发展,工程建设监理在保证工程项目质量、保护国家利益和社会公共利益以及业主的合法权益等方面日益显现它的巨大作用。

提高监理队伍的素质和监理能力是当前工程监理工作的当务之急。监理服务是一种高智能的服务,是监理人员利用自己的知识、技能和经验、信息以及必要的试验和检测手段,为业主提供的管理服务。因而,业主对监理专业人员的要求也往往高于承包商,这就决定了监理从业人员必须要有精湛的专业水平和丰富的工程建设实践经验。监理工程师不仅应该是工程技术方面的人才,而且应该是精通经济管理和合同管理的复合型人才。只有具备一定的专业知识、较强的专业能力以及工程实践经验,才能提供基于自身专业技能的监督、管理、技术、咨询、协调服务。监理工程师还要不断学习,总结经验,进行技术、管理知识的更新,努力提高自己的专业技能,才能够在对工程建设进行监督管理的过程中提出指导性意见,实现工程项目的管理目标。

机电安装工程虽然是工程建设的一个专业,但是具有极大的通用性,从“机电工程”和“大安装”的概念看,其他工程建设专业也大多包含了机电设备安装工程的内容,如钢结构工程、民航机场航站楼的机电设备和监控系统;电子工程的机电设备,特别是空调净化系统;电力工程的锅炉机组和发电机组等设备、管道系统;冶炼工程的炼钢及轧钢工艺设备和水泥、玻璃生产线;石油化工工程的炼油设备和化工生产工艺的设备和管道;环保工程的城市污水处理、垃圾处理及垃圾发电、工业厂房的废水处理工艺设备和除尘设备;市政公用工程的给水净水厂、水源地输水管道和城市道路照明、公路工程和通信广电工程的遥控系统和呼救系统;隧道工程的通风、照明、监控、消防等工程;桥梁工程的钢梁制作与安装、桥面的照明与监控等设施的安装都与机电设备安装有着极为密切的关系。

机电安装工程包含了工业、民用、公用工程中各类设备、电器、给排水、采暖、通风、消防、通信及自动控制系统的安装,是将设计意图转化为实用功能的不可或缺的重要环节。机电设备安装工程涉及的学科和专业领域宽广、内容众多。机电工程监理的实践表明,项目监理部不可能委派专业齐全的监理工程师到现场从事监理工作,而每个人的专业知识面总是有局限的,在这种情况下要求从业的监理工程师具备各类专业技术知识和管理知识去解决工程管理过程中的相关问题,就需要在实践中不断地补充和更新知识,增长才干。

本书根据国家监理工程师的基本要求,结合作者多年来在机电安装工程实践中积累的经验,汇集了相关资料,以图表的形式,对机电设备安装工程的相关技术、管理知识作了较为详细的介绍,并在最后列出了图表索引,为广大从事机电设备安装工程监理的监理工程师提供了日常查阅的工具书,也可供从事机电设备安装工程施工的人员和其

他相关人员参考。

在本书编写过程中,得到了从事机电设备安装多年的同行专家和同事们的热情的指导和帮助,在此表示衷心的感谢。

虽经认真准备,但由于时间仓促,难免存在疏漏、不妥之处,诚望同行专家和读者不吝指教,提出宝贵意见,以便改进。谢谢。

编者

目 录

前言

1 工程监理基础	1
1.1 我国的工程监理制度	1
1.2 对工程监理企业的要求	3
1.2.1 工程监理企业的资质要求	3
1.2.2 工程监理企业的管理	12
1.3 对工程监理人员的要求	17
1.4 工程监理的主要内容	26
1.5 工程监理的一般程序	27
1.5.1 工程监理的一般工作顺序	27
1.5.2 施工阶段监理的主要工作流程	32
1.6 工程监理的目标控制	39
1.6.1 进度控制	39
1.6.2 质量控制	40
1.6.3 造价控制	42
1.6.4 安全控制	43
1.6.5 合同管理	44
1.6.6 资料管理	47
2 机电安装工程概述	89
2.1 机电安装工程的特点	89
2.2 机电安装工程对施工企业资质要求	89
2.2.1 施工资质	89
2.2.2 施工安全生产许可证	94
2.2.3 特种设备安装许可证	94
2.3 工程项目分部分项的划分	96
2.3.1 建筑安装工程	97
2.3.2 工业安装工程	99
2.4 机电安装工程施工的一般程序	100
2.4.1 管道工程安装施工的一般程序	100
2.4.2 电气工程安装施工的一般程序	107
2.4.3 通风空调工程安装施工的一般程序	114
2.4.4 机械设备安装工程施工的一般程序	117

2.5 机电安装工程的施工进度管理要求	124
2.5.1 进度计划的制定	124
2.5.2 进度计划实施过程的管理	127
2.6 机电安装工程质量要求	128
2.6.1 施工质量管理体系的建立	130
2.6.2 对影响质量的因素进行有效控制	130
2.6.3 机电安装技术管理工作	134
2.6.4 与机电安装工程有关的标准和规范	135
2.7 机电安装工程的成本管理要求	151
2.7.1 成本管理目标的确定	151
2.7.2 机电安装工程的费用计算	152
2.7.3 成本目标的过程管理	162
2.8 机电安装工程的施工安全管理要求	166
3 机电安装工程监理实务	180
3.1 机电工程设计文件的控制	180
3.1.1 设计规范中的强制性条文	180
3.1.2 设计深度的控制	204
3.2 机电安装工程的施工组织设计审查	235
3.2.1 质量保证体系的审查	237
3.2.2 人员资格的审查	245
3.2.3 工程特点、难点的把握和应对措施的审查	251
3.3 机电安装工程材料设备验收的监督	252
3.3.1 机电安装工程常用材料设备的验收标准	252
3.3.2 机电安装工程材料设备的验收监督程序和抽查手段	266
3.4 机电安装工程的现场协调	266
3.4.1 与土建施工的协调	266
3.4.2 与装饰施工的协调	266
3.4.3 与政府监管部门及有关部门的协调	267
3.5 机电安装工程的质量问题和质量验收	267
3.5.1 机电安装工程的施工过程控制的实施	267
3.5.2 机电安装工程常见的质量问题	267
3.5.3 机电安装工程的质量验收	314
3.6 特种设备安装工程的监理	450
3.7 机电安装工程的保修	452
3.8 机电安装工程的施工资料	453
图 (表) 索引	524
参考文献	537

1 工程监理基础

1.1 我国的工程监理制度

国际上统称的建设监理是一个由多学科、多专业架构成的技术密集智能型服务组织，它在城市建设和工程建设实施建设监理制中起着举足轻重的作用。这一行之有效的建设管理制度在世界上许多国家和地区，特别是发达国家推行已有上百年的历史。

美国、英国、德国、日本以及港澳地区等，工程监理行业的起步较早。美国的建设监理有数十年的历史，最早的伊伯森国际工程公司成立于 1881 年，至今已有 116 年的历史。由于国情的不同，对工程监理机构的称呼和名称也各不相同，国外大多称之为“工程咨询公司”或“顾问公司”从事工程建设的管理工作。他们管理的范围较广，不仅管施工，还管规划、设计等工程建设的全过程，而建设管理公司直接管理施工，比较接近我国的监理公司。在美国，建设监理的社会化程度相当高，不仅国家的重点建设项目要实行监理，一般的民用建筑同样要委托监理。从监理的范围看，不仅监理酒店、写字楼、商业设施、公路、桥梁、机场、工业厂房、学校等工程，也监理普通的民用住宅建设。只要有工程项目，一般都要找咨询公司，这已成为惯例，监理的覆盖率达到 95% 以上。国外在建筑立法化、工作程序化、技术规范化、管理科学化和组织现代化等方面，为建设监理带来了新的活力。

随着我国对外开放政策的实施，从上世纪 80 年代开始在工程建设领域也逐步引进和建立了工程监理的初步体系。我国建设监理制始自 1988 年，理论与实践的发展较快，初步形成了新的工程项目管理的格局框架，促进了工程建设项目管理体制改革和管理水准的提高，随之兴起的我国监理业在队伍建设、建章立制和业务实践等方面均创佳绩，许多发达地区工程建设的监理覆盖率已达到 80% 以上。

建设部于 2001 年发布了《建设工程监理范围和规模标准规定》（建设部令第 86 号）明确了必须实行工程监理的范围，列于表 1-1。

表 1-1 必须实行监理的建设工程范围

大 类	小 类
国家重点建设工程	指依据《国家重点建设项目管理办法》所确定的对国民经济和社会发展的骨干项目
大中型公用事业工程	指项目总投资额在 3000 万元以上的下列工程项目 (1) 供水、供电、供气、供热等市政工程项目 (2) 科技、教育、文化等项目 (3) 体育、旅游、商业等项目 (4) 卫生、社会福利等项目 (5) 其他公用事业项目
成片开发建设的住宅小区工程	成片开发建设的住宅小区工程，建筑面积在 5 万 m ² 以上的住宅建设工程必须实行监理（5 万 m ² 以下的住宅建设工程，可以实行监理，具体范围和规模标准，由省、自治区、直辖市人民政府建设

(续)

大 类	小 类
成片开发建设的住宅小区工程	行政主管部门规定) 为了保证住宅质量,对高层住宅及地基、结构复杂的多层住宅应当实行监理
利用外国政府或者国际组织贷款、援助资金的工程	包括: (1) 使用世界银行、亚洲开发银行等国际组织贷款资金的项目 (2) 使用国外政府及其机构贷款资金的项目 (3) 使用国际组织或者国外政府援助资金的项目
国家规定必须实行监理的其他工程	包括: (1) 项目总投资额在 3000 万元以上关系社会公共利益、公众安全的下列基础设施项目: ① 煤炭、石油、化工、天然气、电力、新能源等项目 ② 铁路、公路、管道、水运、民航以及其他交通运输业等项目 ③ 邮政、电信枢纽、通信、信息网络等项目 ④ 防洪、灌溉、排涝、发电、引(供)水、滩涂治理、水资源保护、水土保持等水利建设项目 ⑤ 道路、桥梁、地铁和轻轨交通、污水排放及处理、垃圾处理、地下管道、公共停车场等城市基础设施项目 ⑥ 生态环境保护项目 ⑦ 其他基础设施项目 (2) 学校、影剧院、体育场馆项目

通过近 20 年的实践证明,努力推行建设监理制,有利于工程质量、工期与投资的控制;能实现建设速度与效益并举;有利于提高数量与质量的有效融合,是一条多快好省进行基本建设的途径。

另一方面,我们也应该清醒地看到,我国建设监理与国外监理工作相比较仍存在着明显的差距,主要表现是:

(1) 人员素质总体水平偏低。表现在不熟悉国际惯例,缺乏语言交流沟通能力,欲走出国门难度较大。此外监理工程师必须具备的一套现代管理方法与手段目前尚未掌握自如,特别是项目总监层次的人才更是十分匮乏,由于总监对工程项目甚至对于一个监理公司能起关键性的带头作用和示范效应,因而要求他具有较高的业务水平、监理艺术、组织协调能力以及个人素质、社会关系等。人员素质的差距在很大程度上是制约我国监理业实现产业化、国际化的重大障碍。

(2) 尚未形成自上而下的完善配套的监理行业体系。包括国家监理法规和管理制度、监理企业的机构设置、工作程序等,即在监理行业的系统化、法制化、规范化、标准化和程序化等几个重要方面与国外监理相差甚远。如监理市场,缺乏公开、公平、公正、平等竞争的良好环境,存在地区保护、违章交易、行政干预等不良因素,有的行为与推行监理制的宗旨大相径庭,已到严重干扰监理业的正常运转,甚至到了不可容忍的地步。

(3) 监理深度远未到位。且不说国际上权威性合同文本上提到的几十项监理业务仍是我们的理想目标,即便是我们自己规定的“四控”(进度控制、质量控制、投资控制、安全控制),两管(合同管理、信息管理),一协调(协调处理好业主、施工、设计等单位间的关系)的监理任务亦还有很大差距。当前我国的现场监理普遍是在以质量控制为中心这一低水平阶段上徘徊,离真正意义上的工程监理相去甚远,这当然与机制、认识和内外部条件等因素有关,只有突破这一步,我国的监理业才能与国际接轨。

为了加快我国建设监理同国际接轨的步伐,积极探索建设监理与国际接轨,完善具有中国特色的建设监理制度,是当前重要课题,应该在以下各方面加紧工作。

1) 当务之急是多渠道并举全面提高监理工程师的素质,以缓解到彻底解决监理人才的年龄与知识老化的问题。

2) 完善监理工作系统和体系。监理工作系统和体系包括监理机构、监理法规、监理单位、监理依据、监理模式以及监理合同等。

3) 积极主动开拓国际市场。这是建设监理同国际接轨的最佳和高效率的办法。不断开放的世界格局,特别是亚太地区更具前所未有的极好发展与合作的机遇,全球工程咨询(监理)网络的建立,将为我国的监理(咨询)公司进入国际市场提供了良好条件。

1.2 对工程监理企业的要求

1.2.1 工程监理企业的资质要求

工程监理企业是建筑市场的主体结构之一,建设监理是一种高智能的有偿技术服务。在建筑市场上通过招投标等公开、公平、公正的竞争获取工程建设项目的监理任务后,监理企业应与项目法人之间签订委托监理合同。监理单位与项目法人之间是委托与被委托的合同关系;与被监理单位是监理与被监理的关系。

在世界各国,凡从事工程监理的企业都必须具备相应的资质。我国也不例外,2001年建设部根据《中华人民共和国建筑法》、《建设工程质量管理条例》,制定了《工程监理企业资质管理规定》(建设部令第102号);2007年建设部又以建市[2007]131号文的形式颁发了《工程监理企业资质标准》,明确了工程监理企业的资质等级标准及相关的管理规定。工程监理企业资质分为综合资质、专业资质和事务所三个序列。综合资质只设甲级。专业资质原则上分为甲、乙、丙三个级别,并按照工程性质和技术特点划分为14个专业工程类别;除房屋建筑、水利水电、公路和市政公用四个专业工程类别设丙级资质外,其他专业工程类别不设丙级资质。事务所不分等级。必须指出的是,不论哪个类别的工程,都离不开机电安装专业的监理人员。工程监理企业的资质等级标准及允许监理工程的范围列于表1-2,专业工程的类别和等级划分参见表1-3。

表 1-2 工程监理企业的资质等级标准及允许监理工程范围

资质 序列	资质 等级	资 质 要 求	允许监理工程 范围
综合 资质	甲级	1. 具有独立法人资格且注册资本不少于 600 万元 2. 企业技术负责人应为注册监理工程师,并具有 15 年以上从事工程建设工作的经历或者具有工程类高级职称 3. 具有 5 个以上工程类别的专业甲级工程监理资质 4. 注册监理工程师不少于 60 人,注册造价工程师不少于 5 人,一级注册建造师、一级注册建筑师、一级注册结构工程师或者其他勘察设计注册工程师合计不少于 15 人次 5. 企业具有完善的组织结构和质量管理体系,有健全的技术、档案等管理制度 6. 企业具有必要的工程试验检测设备 7. 申请工程监理资质之日前两年内,企业没有违反法律、法规	可以承担所有专业工程类别 建设工程项目的工程监理业务, 以及建设工程的项目管理、技 术咨询等相关服务

(续)

资质 序列	资质 等级	资 质 要 求	允许监理工程 范围
综合 资质	甲级	及规章的行为 8. 申请工程监理资质之日前两年内没有因本企业监理责任造成重大质量事故 9. 申请工程监理资质之日前两年内没有因本企业监理责任发生三级以上工程建设重大安全事故或者发生两起以上四级工程建设安全事故	可以承担所有专业工程类别建设工程项目的工程监理业务, 以及建设工程的项目管理、技术咨询等相关服务
	甲级	1. 具有独立法人资格且注册资本不少于 300 万元 2. 企业技术负责人应为注册监理工程师, 并具有 15 年以上从事工程建设工作的经历或者具有工程类高级职称 3. 注册监理工程师、注册造价工程师、一级注册建造师、一级注册建筑师、一级注册结构工程师或者其他勘察设计注册工程师合计不少于 25 人次; 其中, 相应专业注册监理工程师不少于专业资质注册监理工程师人数配备要求中要求配备的人数; 注册造价工程师不少于 2 人 4. 企业近 2 年内独立监理过 3 个以上相应专业的二级工程项目, 但是, 具有甲级设计资质或一级及以上施工总承包资质的企业申请本专业工程类别甲级资质的除外 5. 企业具有完善的组织结构和质量管理体系, 有健全的技术、档案等管理制度 6. 企业具有必要的工程试验检测设备 7. 申请工程监理资质之日前两年内, 企业没有违反法律、法规及规章的行为 8. 申请工程监理资质之日前两年内没有因本企业监理责任造成重大质量事故 9. 申请工程监理资质之日前两年内没有因本企业监理责任发生三级以上工程建设重大安全事故或者发生两起以上四级工程建设安全事故	可承担相应专业工程类别建设工程项目的工程监理业务 (见表 1-3), 以及相应类别建设工程的项目管理、技术咨询等相关服务
专业 资质	甲级	1. 具有独立法人资格且注册资本不少于 100 万元 2. 企业技术负责人应为注册监理工程师, 并具有 10 年以上从事工程建设工作的经历 3. 注册监理工程师、注册造价工程师、一级注册建造师、一级注册建筑师、一级注册结构工程师或者其他勘察设计注册工程师合计不少于 15 人次。其中, 相应专业注册监理工程师不少于专业资质注册监理工程师人数配备要求中要求配备的人数; 注册造价工程师不少于 1 人 4. 有较完善的组织结构和质量管理体系, 有技术、档案等管理制度 5. 有必要的工程试验检测设备 6. 申请工程监理资质之日前两年内, 企业没有违反法律、法规及规章的行为 7. 申请工程监理资质之日前两年内没有因本企业监理责任造成重大质量事故 8. 申请工程监理资质之日前两年内没有因本企业监理责任发生三级以上工程建设重大安全事故或者发生两起以上四级工程建设安全事故	可承担相应专业工程类别二级 (含二级) 以下建设工程项目的工程监理业务 (见表 1-3), 以及相应类别和级别建设工程的项目管理、技术咨询等相关服务
	乙级	1. 具有独立法人资格且注册资本不少于 100 万元 2. 企业技术负责人应为注册监理工程师, 并具有 10 年以上从事工程建设工作的经历 3. 注册监理工程师、注册造价工程师、一级注册建造师、一级注册建筑师、一级注册结构工程师或者其他勘察设计注册工程师合计不少于 15 人次。其中, 相应专业注册监理工程师不少于专业资质注册监理工程师人数配备要求中要求配备的人数; 注册造价工程师不少于 1 人 4. 有较完善的组织结构和质量管理体系, 有技术、档案等管理制度 5. 有必要的工程试验检测设备 6. 申请工程监理资质之日前两年内, 企业没有违反法律、法规及规章的行为 7. 申请工程监理资质之日前两年内没有因本企业监理责任造成重大质量事故 8. 申请工程监理资质之日前两年内没有因本企业监理责任发生三级以上工程建设重大安全事故或者发生两起以上四级工程建设安全事故	可承担相应专业工程类别二级 (含二级) 以下建设工程项目的工程监理业务 (见表 1-3), 以及相应类别和级别建设工程的项目管理、技术咨询等相关服务

(续)

资质 序列	资质 等级	资 质 要 求	允许监理工程 范围
专业 资质	丙级	1. 具有独立法人资格且注册资本不少于 50 万元 2. 企业技术负责人应为注册监理工程师,并具有 8 年以上从事工程建设工作的经历 3. 相应专业的注册监理工程师不少于专业资质注册监理工程师人数配备要求中要求配备的人数 4. 有必要的质量管理体系、档案管理和规章制度 5. 有必要的工程试验检测设备	可承担相应专业工程类别三级建设工程项目的工程监理业务(见表 1-3),以及相应类别和级别建设工程的项目管理、技术咨询等相关服务
事务所		1. 取得合伙企业营业执照,具有书面合作协议书 2. 合伙人中有不少于 3 名注册监理工程师,合伙人均有 5 年以上从事建设工程监理的工作经历 3. 有固定的工作场所 4. 有必要的质量管理体系、档案管理和规章制度 5. 有必要的工程试验检测设备	可承担三级建设工程项目的工程监理业务(见表 1-3),以及相应类别和级别建设工程项目管理、技术咨询等相关服务。但是,国家规定必须实行强制监理的建设工程监理业务除外

说明

专业资质注册监理工程师人数配备要求
(企业取得本专业工程类别注册的注册监理工程师人数)

序号	工程类别	甲 级	乙 级	丙 级
1	房屋建筑工程	15	10	5
2	冶炼工程	15	10	—
3	矿山工程	20	12	—
4	化工石油工程	15	10	—
5	水利水电工程	20	12	5
6	电力工程	15	10	—
7	农林工程	15	10	—
8	铁路工程	23	14	—
9	公路工程	20	12	5
10	港口与航道工程	20	12	—
11	航天航空工程	20	12	—
12	通信工程	20	12	—
13	市政公用工程	15	10	5
14	机电安装工程	15	10	—

表 1-3 专业工程类别及等级

序号	工 程 类 别		一 级	二 级	三 级
一	房 屋 建 筑 工 程	一般房屋建筑工程	28 层以上; 36m 跨度以上(轻钢结构除外); 单项工程建筑面积 30000m ² 以上	14~28 层; 24~36m 跨度(轻钢结构除外); 单项工程建筑面积 10000~30000m ²	14 层以下; 24m 跨度以下(轻钢结构除外); 单项工程建筑面积 10000m ² 以下
		高耸构筑物工程	高度 120m 以上	高度 70~120m	高度 70m 以下
		住宅工程	小区建筑面积 12 万 m ² 以上; 单项工程 28 层以上	建筑面积 6~12 万 m ²	建筑面积 6 万 m ² 以下; 单项工程 14 层以下

(续)

序号	工程类别	一 级	二 级	三 级
二	冶炼工程	年产 100 万 t 以上; 单座高炉炉容 1250m ³ 以上; 单座公称容量转炉 100t 以上; 电炉 50t 以上或板坯连铸单机 1450mm 以上	年产 100 万 t 以下; 单座高炉炉容 1250m ³ 以下; 单座公称容量转炉 100t 以下; 电炉 50t 以下或板坯连铸单机 1450mm 以下	
	轧钢工程	热轧年产 100 万 t 以上, 装备连续、半连续轧机; 冷轧带板年产 100 万 t 以上, 冷轧线材年产 30 万 t 以上或装备连续、半连续轧机	热轧年产 100 万 t 以下, 装备连续、半连续轧机; 冷轧带板年产 100 万 t 以下, 冷轧线材年产 30 万 t 以下或装备连续、半连续轧机	
	冶炼辅助工程	炼焦工程年产 50 万 t 以上或炭化室高度 4.3 m 以上; 单台烧结机 100m ² 以上; 小时制氧 300m ³ 以上	炼焦工程年产 50 万 t 以下或炭化室高度 4.3 m 以下; 单台烧结机 100m ² 以下; 小时制氧 300m ³ 以下	
	有色冶炼工程	有色冶炼年产 10 万 t 以上; 有色金属加工年产 5 万 t 以上; 氧化铝工程 40 万 t 以上	有色冶炼年产 10 万 t 以下; 有色金属加工年产 5 万 t 以下; 氧化铝工程 40 万 t 以下	
	建材工程	水泥日产 2000t 以上; 浮化玻璃日熔量 400t 以上; 池窑拉丝玻璃纤维、特种纤维; 特种陶瓷生产线工程	水泥日产 2000t 以下; 浮化玻璃日熔量 400t 以下; 普通玻璃生产线; 组合炉拉丝玻璃纤维; 非金属材料、玻璃钢、耐火材料、建筑及卫生陶瓷厂工程	
三	煤矿工程	年产 120 万 t 以上的井工矿工程; 年产 120 万 t 以上的洗选煤工程; 深度 800m 以上的立井井筒工程; 年产 400 万 t 以上的露天矿山工程	年产 120 万 t 以下的井工矿工程; 年产 120 万 t 以下的洗选煤工程; 深度 800m 以下的立井井筒工程; 年产 400 万 t 以下的露天矿山工程	
	冶金矿山工程	年产 100 万 t 以上的黑色矿山采选工程; 年产 100 万 t 以上的有色砂矿采、选工程; 年产 60 万 t 以上的有色脉矿采、选工程	年产 100 万 t 以下的黑色矿山采选工程; 年产 100 万 t 以下的有色砂矿采、选工程; 年产 60 万 t 以下的有色脉矿采、选工程	
	化工矿山工程	年产 60 万 t 以上的磷矿、硫铁矿工程	年产 60 万 t 以下的磷矿、硫铁矿工程	
	铀矿工程	年产 10 万 t 以上的铀矿; 年产 200t 以上的铀选冶	年产 10 万 t 以下的铀矿; 年产 200t 以下的铀选冶	
	建材类非金属矿工程	年产 70 万 t 以上的石灰石矿; 年产 30 万 t 以上的石膏矿、石英砂岩矿	年产 70 万 t 以下的石灰石矿; 年产 30 万 t 以下的石膏矿、石英砂岩矿	

(续)

序号	工程类别	一 级	二 级	三 级
四	石油工程	原油处理能力 150 万 t/a 以上、天然气处理能力 150 万 m ³ /d 以上、产能 50 万 t 以上及配套设施	原油处理能力 150 万 t/a 以下、天然气处理能力 150 万 m ³ /d 以下、产能 50 万 t 以下及配套设施	
		压力容器 8MPa 以上；油气储罐 10 万 m ³ /台以上；长输管道 120km 以上	压力容器 8MPa 以下；油气储罐 10 万 m ³ /台以下；长输管道 120km 以下	
		原油处理能力在 500 万 t/a 以上的一次加工及相应二次加工装置和后加工装置	原油处理能力在 500 万 t/a 以下的一次加工及相应二次加工装置和后加工装置	
	化工工程	年产 30 万 t 以上的乙烯工程；年产 4 万 t 以上的合成橡胶、合成树脂及塑料和化纤工程	年产 30 万 t 以下的乙烯工程；年产 4 万 t 以下的合成橡胶、合成树脂及塑料和化纤工程	
		年产 20 万 t 以上合成氨及相应后加工装置；年产 24 万 t 以上磷氨工程	年产 20 万 t 以下合成氨及相应后加工装置；年产 24 万 t 以下磷氨工程	
		年产硫酸 16 万 t 以上；年产烧碱 8 万 t 以上；年产纯碱 40 万 t 以上	年产硫酸 16 万 t 以下；年产烧碱 8 万 t 以下；年产纯碱 40 万 t 以下	
		年产 30 万套以上	年产 30 万套以下	
		年产 1000t 以上的铀转换化工工程；年产 100t 以上的铀浓缩工程；总投资 10 亿元以上的乏燃料后处理工程；年产 200t 以上的燃料元件加工工程；总投资 5000 万元以上的核技术及同位素应用工程	年产 1000t 以下的铀转换化工工程；年产 100t 以下的铀浓缩工程；总投资 10 亿元以下的乏燃料后处理工程；年产 200t 以下的燃料元件加工工程；总投资 5000 万元以下的核技术及同位素应用工程	
		医药及其他化工工程	总投资 1 亿元以上	总投资 1 亿元以下
五	水利水电工程	水库工程	总库容 1 亿 m ³ 以上	总库容 1 千万 m ³ 以下
		水力发电站工程	总装机容量 300MW 以上	总装机容量 50~300MW 以下
		其他水利工程	引调水堤防等级 1 级；灌溉排涝流量 5m ³ /s 以上；河道整治面积 30 万亩以上；城市防洪城市人口 50 万人以上；围垦面积 5 万亩以上；水土保持综合治理面积 1000km ² 以上	引调水堤防等级 2、3 级；灌溉排涝流量 0.5~5m ³ /s；河道整治面积 3 万~30 万亩；城市防洪城市人口 20 万~50 万人；围垦面积 0.5 万~5 万亩；水土保持综合治理面积 100~1000km ²
				引调水堤防等级 4、5 级；灌溉排涝流量 0.5m ³ /s 以下；河道整治面积 3 万亩以下；城市防洪城市人口 20 万人以下；围垦面积 0.5 万亩以下；水土保持综合治理面积 100km ² 以下

(续)

序号	工程类别	一 级	二 级	三 级
六	电力工程	火力发电站工程 单机容量 30 万 kW 以上	单机容量 30 万 kW 以下	
		输变电工程 330kV 以上	330kV 以下	
		核电工程 核电站; 核反应堆工程		
七	农林工程	林业局(场)总体工程 面积 35 万 ha 以上	面积 35 万 ha 以下	
		林产工业工程 总投资 5000 万元以上	总投资 5000 万元以下	
		农业综合开发工程 总投资 3000 万元以上	总投资 3000 万元以下	
		种植业工程 2 万亩以上或总投资 1500 万元以上	2 万亩以下或总投资 1500 万元以下	
		兽医/畜牧工程 总投资 1500 万元以上	总投资 1500 万元以下	
		渔业工程 渔港工程总投资 3000 万元以上; 水产养殖等其他工程总投资 1500 万元以上	渔港工程总投资 3000 万元以下; 水产养殖等其他工程总投资 1500 万元以下	
		设施农业工程 设施园艺工程 1ha 以上; 农产品加工等其他工程总投资 1500 万元以上	设施园艺工程 1ha 以下; 农产品加工等其他工程总投资 1500 万元以下	
八	铁路工程	核设施退役及放射性三废处理处置工程 总投资 5000 万元以上	总投资 5000 万元以下	
		铁路综合工程 新建、改建一级干线; 单线铁路 40km 以上; 双线 30km 以上及枢纽	单线铁路 40km 以下; 双线 30km 以下; 二级干线及站线; 专用线、专用铁路	
		铁路桥梁工程 桥长 500m 以上	桥长 500m 以下	
		铁路隧道工程 单线 3000m 以上; 双线 1500m 以上	单线 3000m 以下; 双线 1500m 以下	
		铁路通信、信号、电力电气化工程 新建、改建铁路(含枢纽、配、变电所、分区亭)单双线 200km 及以上	新建、改建铁路(不含枢纽、配、变电所、分区亭)单双线 200km 及以下	
九	公路工程	公路工程 高速公路	高速公路路基工程及一级公路	一级公路路基工程及二级以下各级公路
		公路桥梁工程 独立大桥工程; 特大桥总长 1000m 以上或单跨跨径 150m 以上	大桥、中桥桥梁总长 30~1000m 或单跨跨径 20~150m	小桥总长 30m 以下或单跨跨径 20m 以下; 涵洞工程
		公路隧道工程 隧道长度 1000m 以上	隧道长度 500~1000m	隧道长度 500m 以下
		其他工程 通信、监控、收费等机电工程, 高速公路交通安全设施、环保工程和沿线附属设施	一级公路交通安全设施、环保工程和沿线附属设施	二级及以下公路交通安全设施、环保工程和沿线附属设施

(续)

序号	工程类别	一 级	二 级	三 级
十	港口与航道工程	集装箱、件杂、多用途等沿海港口工程 20000t 级以上；散货、原油沿海港口工程 30000t 级以上；1000t 级以上内河港口工程	集装箱、件杂、多用途等沿海港口工程 20000t 级以下；散货、原油沿海港口工程 30000t 级以下；1000t 级以下内河港口工程	
		通航建筑与整治工程	1000t 级以上	1000t 级以下
		航道工程	通航 30000t 级以上船舶沿海航道；通航 1000t 级以上船舶的内河航运工程项目	通航 30000t 级以下船舶沿海航道；通航 1000t 级以下船舶的内河航运工程项目
		修造船水工程	10000t 位以上的船坞工程；船体重量 5000t 位以上的船台、滑道工程	10000t 位以下的船坞工程；船体重量 5000t 位以下的船台、滑道工程
		防波堤、导流堤等水工程	最大水深 6m 以上	最大水深 6m 以下
		其他水运工程项目	建安工程费 6000 万元以上的沿海水运工程项目；建安工程费 4000 万元以上的内河水运工程项目	建安工程费 6000 万元以下的沿海水运工程项目；建安工程费 4000 万元以下的内河水运工程项目
十一	航天航空工程	民用机场工程	飞行区指标为 4E 及以上及其配套工程	飞行区指标为 4D 及以下及其配套工程
		航空飞行器	航空飞行器(综合)工程总投资 1 亿元以上；航空飞行器(单项)工程总投资 3000 万元以上	航空飞行器(综合)工程总投资 1 亿元以下；航空飞行器(单项)工程总投资 3000 万元以下
		航天空间飞行器	工程总投资 3000 万元以上；面积 3000m ² 以上；跨度 18m 以上	工程总投资 3000 万元以下；面积 3000m ² 以下；跨度 18m 以下
十二	通信工程	有线、无线传输通信工程，卫星、综合布线	省际通信、信息网络工程	省内通信、信息网络工程
		邮政、电信、广播枢纽及交换工程	省会城市邮政、电信枢纽	地市级城市邮政、电信枢纽
		发射台工程	总发射功率 500kW 以上短波或 600kW 以上中波发射台；高度 200m 以上广播电视发射台	总发射功率 500kW 以下短波或 600kW 以下中波发射台；高度 200m 以下广播电视发射台
十三	市政公用工程	城市道路工程	城市快速路、主干路，城市互通式立交桥及单孔跨径 100m 以上桥梁；长度 1000m 以上的隧道工程	城市次干路工程，城市分离式立交桥及单孔跨径 100m 以下桥梁；长度 1000m 以下的隧道工程
		给水排水工程	10 万 t/d 以上的给水厂；5 万 t/d 以上污水处理工程；3m ³ /s 以上的给水、污水泵站；15m ³ /s 以上的雨泵站；直径 2.5m 以上的给排水管道	2 万 t/d 以下的给水厂；1 万 t/d 以下污水处理工程；1m ³ /s 以下的给水、污水泵站；5m ³ /s 以下的雨泵站；直径 1m 以下的给排水管道；直径 1.5m 以下的排水管道