

山东省建造师人才培养战略研究成果丛书

# 机电工程项目管理

JIDIAN GONGCHENG

Xiangmu Guanli

周海涛 主编

中国矿业大学出版社

主要内容

山东省建造师人才培养战略研究成果丛书

本书是山东省建造师人才培养战略研究成果丛书之一，旨在探讨机电工程项目管理的理论与实践，为从事机电工程项目的管理人员提供理论指导和实践参考。

本书共分八章，主要内容包括：机电工程项目管理概述、机电工程项目管理组织、机电工程项目管理计划、机电工程项目管理实施、机电工程项目管理控制、机电工程项目管理收尾、机电工程项目管理评价、机电工程项目管理创新。

# 机电工程项目管理

副主任：宋耀乾 岳宝德

主审：李军 于文海

委员：（按姓氏笔画排序）

刁伟 周海涛 主编 王东升 王华杰  
 毕可敏 李希 李路壮 李瑞祥 张明胜  
 张桂青 邵新 徐启峰 黄丽娟  
 董林玉

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第110103号

会

主  
副

主 编：周

工 业 出 版 社  
主 编  
副 编  
出 版 行  
中 国 工 业 出 版 社  
电 话：(010)83982300  
电 话：(010)83982300

中国矿业大学出版社

16.00元

（如有印刷质量问题，本社负责调换）

## 内 容 提 要

本书本着对机电工程系统管理的原则,以《建设工程项目管理规范》(GB/T 50326—2006)为依据,以机电工程项目为对象,以机电工程项目整个生命周期为主线,全面论述了机电工程项目的前期策划、系统分析、组织、各种计划和控制办法、协调和信息管理方法,使读者在阅读本书后,能够对机电工程项目管理的特殊性加深认识,对机电工程项目形成系统的、全面的、整体优化的管理理念,掌握常用的机电工程项目管理方法和技术。

本书内容主要包括机电工程项目管理概述、项目范围管理、项目管理规划、项目管理组织、项目经理责任制、项目合同管理、项目采购管理、项目进度管理、项目质量管理、项目职业健康安全管理、项目环境管理、项目成本管理、项目资源管理、项目信息管理、项目风险管理、项目沟通管理、项目收尾管理等内容。

本书是机电工程专业建造师学习必备的项目管理知识,是提高项目管理素质与水平所需的教材和参考书。本书是机电工程专业建造师再教育的培训教材,也可作为机电安装工程相关专业人员的学习用书和工程从业参考用书。

### 图书在版编目(CIP)数据

机电工程项目管理/周海涛主编. —徐州:中国矿业大学出版社, 2013. 11

ISBN 978 - 7 - 5646 - 2053 - 0

I. ①机… II. ①周… III. ①机电工程—项目管理  
IV. ①TH

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 228979 号

书 名 机电工程项目管理  
主 编 周海涛  
责任编辑 满建康 吴学兵  
出版发行 中国矿业大学出版社有限责任公司  
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)  
营销热线 (0516)83885307 83884995  
出版服务 (0516)83885767 83884920  
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com  
印 刷 江苏淮阴新华印刷厂  
开 本 787×1092 1/16 印张 20.5 字数 512 千字  
版次印次 2013 年 11 月第 1 版 2013 年 11 月第 1 次印刷  
定 价 48.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

# 山东省建造师人才培养战略研究成果丛书

## 编审委员会

(机电工程专业委员会)

主任：万利国

副主任：宋瑞乾 岳宝德

主审：李军 于文海

委员：(按姓氏笔画排序)

刁伟明 于文海 于军亭 王东升 王华杰

毕可敏 李军 李晓壮 李瑞学 张明勤

张桂青 邵新 徐启峰 黄丽丽 梁泽庆

董林玉

## 《机电工程项目管理》编委会

主编：周海涛

副主编：张青 刘长庚

## 序

我国在 20 世纪 90 年代初着手研究建立注册建造师制度。1997 年颁布的《中华人民共和国建筑法》规定：“从事建筑活动的专业技术人员，应当依法取得相应的执业资格证书，并在执业证书许可的范围内从事建筑活动”。2002 年，原人事部、建设部颁布《建造师执业资格制度暂行规定》，正式推出建造师执业资格制度。从建造师执业资格制度启动伊始，我省各级建设行政主管部门积极贯彻落实建造师执业资格制度，加强建造师考试、注册管理、继续教育等各项工作的宣传和管理力度，扎实推进了我省建设执业资格制度的发展。10 多年来，我省取得建造师执业资格的人员突破 15 万人，有力地促进了建筑业人才队伍的建设，对全省建设事业的健康发展发挥出越来越重要的作用。

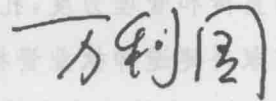
建造师执业资格制度是适应我国社会主义市场经济发展、加快工程建设领域改革开放步伐的一项重大举措。这项制度的建立，有利于发挥执业人员的技术支撑作用，降低资源和能源消耗、保护环境、控制工程建设投资成本；有利于规范我国建筑市场秩序，创造执业人员有序竞争的环境，规范执业人员的行为；有利于强化执业人员法律责任，增强执业人员责任心，确保工程质量和安全生产；有利于加强建筑业用工监管，防止拖欠农民工工资，促进社会和谐稳定；有利于加快我国建筑企业“走出去”步伐，提升我国建筑业国际竞争力。建造师应进一步解放思想，更新观念，牢固树立效益优先、创新创造、集约发展的理念，主动适应新形势要求，坚持与时俱进，及时更新知识，不断提高专业技能，严格遵守法律法规和建造师管理规章制度，全面推进建造师执业资格制度的健康发展。

注册建造师是工程项目施工管理的主要负责人，对工程项目自开工准备至竣工验收实施全过程组织管理。注册建造师的基本素质、管理水平及其行为是否规范，对整个工程项目的质量、进度、安全生产、投资控制和遵章守法起着关键作用。在我国全面建设小康社会的这一重要历史时期，注册建造师承担的责任和任务繁重而又艰巨，注册建造师要有一种历史的责任感，坚持“百年大计，

质量第一”和“安全第一,预防为主”的原则,用现代项目管理理论指导和组织实施项目管理。

为进一步加强注册建造师队伍建设,增强建造师服务建设事业的能力和水平,省建设厅执业资格注册中心组织山东建筑大学、山东交通学院、山东大学水利水电学院、中国海洋大学培训中心等单位,并邀请一批施工企业的优秀管理人员和建造师共同开展了山东省建造师人才培养战略研究工作,并组织编写了五个专题的一系列研究专著,作为建造师学习的教材和参考书目。希望全体建造师不断加强学习,全面提升熟练运用各种新技术、新工艺、新材料的能力,奋发进取,努力把我省建设事业提高到一个新水平,为把我省全面建成小康社会做出更大贡献。

山东省住房和城乡建设厅



2013年10月25日

## 前 言

工程项目管理在我国工程建设领域的应用已相当广泛,随着我国工程建设体制的不断完善和国家方针、政策、法规的不断健全,工程项目建设各方能否对项目建设全过程实现现代化的管理越来越重要,具体体现在工程项目管理理论、方法、手段的科学化以及管理人员的社会化和专业化,并呈国际化的趋势。

本书本着对机电工程系统管理的原则,以《建设工程项目管理规范》(GB/T 50326—2006)为依据,以机电工程项目为对象,以机电工程项目整个生命周期为主线,全面论述了机电工程项目的前期策划、系统分析、组织、各种计划和控制办法、协调和信息管理方法,使读者在阅读本书后,能够对机电工程项目管理的特殊性加深认识,对机电工程项目形成系统的、全面的、整体优化的管理理念,掌握常用的机电工程项目管理方法和技术。

机电工程项目施工的全过程管理决定了项目的施工进度、质量、安全性和经济性,直接影响施工企业的效益,决定企业的可持续发展能力和竞争力。而企业的项目管理水平是由若干位项目负责人——建造师的基本素质、管理理念、方法和技术构成的。

本书内容主要包括机电工程项目管理概述、项目范围管理、项目管理规划、项目管理组织、项目经理责任制、项目合同管理、项目采购管理、项目进度管理、项目质量管理、项目职业健康安全、项目环境管理、项目成本管理、项目资源管理、项目信息管理、项目风险管理、项目沟通管理和项目收尾管理等内容。

本书主要具有以下特点:

(1) 本书由长期从事机电工程项目管理的专家及相关高等院校的教学工作者编写,是多年从事机电工程项目管理工作的经验积累和总结,具有很强的实践性和可操作性。

(2) 本书紧扣新版《建设工程项目管理规范》(GB/T 50326—2006)编写,以机电工程项目为对象,以系统管理为原则,以机电工程项目整个生命周期为主线,以动态管理为原理,对机电工程项目管理实施过程进行了全面系统的阐述。

(3) 本书编写注重理论与实践相结合,以大量的数据、详实的资料对机电工程项目管理进行介绍。书中还附有机电工程项目管理方面必要的资料和数据,以方便查用。

本书共 17 章,第 1、4、6、9、12、13、14 章由张青编写,第 2、5、7、8、10、11、15、16 章由周海涛编写,第 3、17 章由刘长庚编写,全书由张青统定稿。

本书在组织编写过程中,始终得到了山东省住房和城乡建设厅、山东省建筑工程管理局、中国海洋大学、山东建筑大学等部门的大力支持,参考了大量文献,在此谨表谢意。

限于编者的水平及阅历,书中错误和疏漏之处在所难免,恳请广大读者和专家批评指正。

编者

2013 年 11 月





<b>第 7 章 机电工程项目采购管理</b> .....	85
7.1 概述 .....	85
7.2 机电工程项目采购计划 .....	86
7.3 机电工程项目采购控制 .....	91
<b>第 8 章 机电工程项目进度管理</b> .....	98
8.1 概述 .....	98
8.2 机电工程项目进度计划编制 .....	101
8.3 机电工程项目流水施工 .....	103
8.4 机电工程项目网络计划技术 .....	108
8.5 机电工程项目进度计划实施 .....	120
8.6 机电工程项目进度计划的检查与调整 .....	122
<b>第 9 章 机电工程项目质量管理</b> .....	126
9.1 概述 .....	126
9.2 机电工程项目质量策划 .....	129
9.3 机电工程项目质量控制 .....	132
9.4 机电工程项目质量问题与质量事故处理 .....	146
9.5 机电工程项目质量改进 .....	149
<b>第 10 章 机电工程项目职业健康安全管理</b> .....	151
10.1 概述 .....	151
10.2 机电工程项目职业健康安全技术措施计划 .....	153
10.3 机电工程项目职业健康安全技术措施计划的实施 .....	154
10.4 机电工程项目职业健康安全隐患与事故处理 .....	164
10.5 机电工程项目消防保安管理 .....	168
10.6 有关项目职业健康安全管理的法律法规和标准目录 .....	173
<b>第 11 章 机电工程项目环境管理</b> .....	175
11.1 概述 .....	175
11.2 机电工程文明施工 .....	176
11.3 机电工程项目现场管理 .....	178
11.4 有关项目环境管理的主要法律法规和标准目录 .....	180
<b>第 12 章 机电工程项目成本管理</b> .....	182
12.1 概述 .....	182
12.2 机电工程项目成本计划 .....	185
12.3 机电工程项目成本控制 .....	187
12.4 机电工程项目成本核算 .....	200

12.5	机电工程项目成本分析与考核	203
<b>第 13 章</b>	<b>机电工程项目资源管理</b>	<b>208</b>
13.1	概述	208
13.2	机电工程项目资源管理计划	209
13.3	机电工程项目资源管理控制	218
13.4	机电工程项目资源管理考核	230
13.5	建设工程施工劳务分包合同(示范文本)	234
13.6	建筑施工物资租赁合同(示范文本)	243
<b>第 14 章</b>	<b>机电工程项目信息管理</b>	<b>246</b>
14.1	概述	246
14.2	机电工程项目信息管理计划与实施	249
14.3	机电工程项目信息安全管理	253
<b>第 15 章</b>	<b>机电工程项目风险管理</b>	<b>255</b>
15.1	概述	255
15.2	机电工程项目风险识别	257
15.3	机电工程项目风险评估	260
15.4	机电工程项目风险响应	268
15.5	机电工程项目风险控制	270
<b>第 16 章</b>	<b>机电工程项目沟通管理</b>	<b>272</b>
16.1	概述	272
16.2	机电工程项目沟通程序和内容	274
16.3	机电工程项目沟通计划	274
16.4	机电工程项目沟通依据与方式	275
16.5	机电工程项目沟通障碍与冲突管理	277
<b>第 17 章</b>	<b>机电工程项目收尾管理</b>	<b>280</b>
17.1	概述	280
17.2	机电工程项目竣工收尾	281
17.3	机电工程项目竣工验收	286
17.4	机电工程项目竣工结算	306
17.5	机电工程项目竣工决算	309
17.6	机电工程项目回访保修	313
17.7	机电工程项目管理考核评价	314

# 第1章 机电工程项目管理概述

## 1.1 机电工程概述

### 1.1.1 机电工程与建造师

《现代汉语词典》中解释“机电”一词为：机械和电力设备的统称；“机械”为：利用力学原理组成的各种装置，杠杆、滑轮、机器以及枪炮等都是机械；“电力”为：用来做功的电能，常指做动力用的电，也用来表示电量；“设备”为：进行某项工作或供应某种需要所需的成套建筑或器物，如厂房设备、机器设备和自来水设备。这一解释与我国建造师机电工程专业中的机电是比较相符的，而机电工程作为我国工科高等教育人才培养的学科与专业，其中“机电”一词来源于“机电一体化”，是机电一体化的简称。

建造师是从事建设工程项目总承包和施工管理关键岗位的专业技术人员。2002年12月5日，原国家人事部、建设部联合印发了《建造师执业资格制度暂行规定》(人发[2002]111号)，标志着我国建立建造师执业资格制度的工作正式开展。该规定明确给出了我国建造师的上述定义。

建造师执业资格制度起源于英国，迄今已有150余年历史。世界上许多发达国家已经建立了该项制度。具有执业资格的建造师已有了国际性的组织——国际建造师协会。

我国建造师分为一级建造师和二级建造师。英文分别译为：Constructor 和 Associate Constructor。

原建设部《关于建造师专业划分有关问题的通知》(建市[2003]232号)中划分的建造师专业为：一级建造师的专业分为房屋建筑工程、公路工程、铁路工程、民航机场工程、港口与航道工程、水利水电工程、电力工程、矿山工程、冶炼工程、石油化工工程、市政公用工程、通信与广电工程、机电安装工程、装饰装修工程等14个；二级建造师的专业分为房屋建筑工程、公路工程、港口与航道工程、水利水电工程、电力工程、矿山工程、冶炼工程、石油化工工程、市政公用工程、通信与广电工程、机电安装工程、装饰装修工程等12个。

原人事部办公厅、中华人民共和国建设部办公厅联合印发的《关于建造师资格考试相关科目专业类别调整有关问题的通知》(国人厅发[2006]213号)将专业进行调整。一级建造师专业调整中合并的专业类别：将原“房屋建筑、装饰装修”合并为“建筑工程”；将原“矿山、冶炼(土木部分内容)”合并为“矿业工程”。将原“电力、石油化工、机电安装、冶炼(机电部分内容)”合并为“机电工程”。保留的专业类别有7个：公路、铁路、民航机场、港口与航道、水利水电、市政公用、通信与广电。调整后的专业类别为10个：建筑工程、公路工程、铁路工程、民航机场工程、港口与航道工程、水利水电工程、市政公用工程、通信与广电工程、矿业工

程、机电工程。二级建造师专业调整中合并的专业类别与一级建造师专业类别相同,取消了港口与航道、通信与广电 2 个专业类别。调整后二级建造师设置 6 个专业类别:建筑工程、公路工程、水利水电工程、市政公用工程、矿业工程、机电工程。

从专业的调整来看,名称上“机电安装工程”改为“机电工程”,但就实质内容来讲仍然是机电安装,只是范围有所扩展,囊括了冶炼工程、电力工程和石油化工工程(在建造师的背景下不可能有各相关工程的工艺、控制的内容)中的机电设备安装的内容。

机电安装即机电设备安装,是指将生产厂生产出的设备主体(一个整体或主要组成部分)和附属部件运输到施工地点,经过一系列必要的施工过程,安装到正确的工艺位置上,并通过调整、试运转,最后达到投产使用条件。

《注册建造师执业管理办法(试行)》文件规定,机电工程专业建造师执业工程范围包括:机电、石油化工、电力、冶炼、钢结构、电梯安装、消防设施、防腐保温、起重设备安装、机电设备安装、建筑智能化、环保、电子、仪表安装、火电设备安装、送变电、核工业、炉窑、冶炼机电设备安装、化工石油设备、管道安装、管道、无损检测、海洋石油、体育场地设施、净化、旅游设施、特种专业。

机电工程中,机电安装、石油化工、电力、冶炼各专业工程范围又分别包括以下工程:

(1) 机电安装工程包括:一般工业、民用、公用机电安装工程、净化工程、动力站安装工程、起重设备安装工程、消防工程、工业炉窑安装工程、电子工程、环保工程、体育场馆工程、轻纺工业建设工程、机械汽车工业建设工程、森林工业建设工程等。

(2) 石油化工工程包括:石油天然气建设工程(油田、气田地面建设工程),海洋石油工程,石油天然气原油、成品油储库工程,天然气储库、地下储气库工程,石油炼制工程,石油深加工、有机化工、无机化工、化工医药工程,化纤工程。

(3) 冶炼工程包括:烧结球团工程、焦化工程、冶金工程、制氧工程、煤气工程、建材工程。

(4) 电力工程包括:火电工程(含燃气发电机组)、送变电工程、核电工程、风电工程。

综上所述,建造师框架下的机电工程即机电安装工程,也就是机电设备安装工程,所涉及的设备包括建筑机电设备和工业机电设备,如给排水设备、暖通设备是典型的建筑设备;核电设备、石油炼制设备是典型的工业设备;而起重设备既可以认为是建筑设备也可以说是工业设备。安装也是一个“大安装”的概念,它包含了工业、公用、民用工程中的各类设备、电气、给排水、暖通、消防、通信、自控等系统的安装。

机电安装工程涉及专业面广、学科跨度大。它涵盖了机械设备工程、电气工程、电子工程、自动化仪表工程、建筑智能化工程、钢结构工程、消防工程、电梯工程、管道工程、动力站工程、通风空调与洁净工程、环保工程、非标准设备制造和成套设备建造等,其施工活动从设备采购开始,经安装、调试、生产运行、竣工验收各个阶段,直至满足使用功能的需要或生产出合格产品为止。

## 1.1.2 机电工程的特点

### 1.1.2.1 安装活动的特点

各种不同形式的安装活动的特点见表 1-1。

表 1-1 安装活动的特点

项次	特点	说 明
1	设备制造 延续安装	通过施工活动把不能在工厂中组装成整体的设备在使用现场组装成有独立功能的整体设备,如重型立式车床、水压机、散装锅炉、大型汽轮机、造纸机、水轮发电机、胶带刮板输送系统等
2	装置组合 安装	通过施工活动把已在工厂中制造完成或需在使用现场继续完成制造的动设备和静设备按预期位置组合固定就位,并将它们之间的各类管道、线缆及控制系统连接起来,形成具有独立功能的生产装置,如各种动力站房安装、大型龙门起重机、金属油罐、气柜等安装
3	带有部分制造 工作的安装	在施工活动中,有些已在制造厂制作完成,还有一些需在安装过程中制造成形,如通风工程的风管及部件、蒸汽管道工程的 $\Omega$ 形伸缩器、大口径煤气管道工程的鼓形伸缩器以及非标准金属构件的制作
4	管道、线路 安装	通过施工活动形成输送水、油、气等物料的管路和各级配送站,或形成各种电压等级的架空电力线路、埋地电缆线路以及其他用途的线缆和各类配送站
5	其他形式 的安装	通过施工活动,就位固定无外界工艺连接的整体设备或仅有模块间连接的工艺模块,且完成模块间管路和线缆的连接等

### 1.1.2.2 机电工程特点

机电工程虽然在建造师的框架下是一个独立的专业,但是具有很大的通用性,从“大安装”的概念看,其他专业也大多包含了机电设备安装工程的内容,如民航机场工程候机大楼的机电设备、电力工程的锅炉机组和发电机组等设备管道、冶炼工程的炼钢及轧钢工艺设备和水泥生产线、石油化工工程的炼油设备和化工生产工艺设备和管道、市政公用工程的水厂、污水处理场设备和管道以及道路照明、公路工程 and 通信广电工程的遥控系统和呼救系统等工程安装。

### 1.1.2.3 机电工程施工验收特点

机电工程的施工与质量验收有其自己的特点,见表 1-2。

表 1-2 机电工程施工验收特点

类别	项次	特点说明
项目 施工 特点	1	涉及的学科和专业门类多,安装对象包括不同类型、不同品种的装置以及不同的生产工艺流程。需要具备各类专业技术去解决相关问题
	2	涉及新技术、新工艺、新材料、新设备等问题
	3	随着工业规模日趋扩大,安装工程规模也越来越大
	4	大体量建筑与装置的增加使大型构件吊装工程量越来越大,对吊装的要求越来越高
	5	大型、精密设备现场组装置量大,对装配与检测技术要求高
	6	压力容器、钢结构构件、通风管道与部件、管路配管需要在现场制作
	7	控制系统的不断更新使工程技术含量越来越高

类别	项次	特点说明
项目验收特点	1	<p>工程质量的评估方法:</p> <p>机电安装工程要经过动态试运行考核以验证其施工质量。对民用建筑的机电安装工程而言,要验证是否符合满足建筑物预期的功能需要,对工业建筑的机电安装工程而言,要验证是否符合工艺生产的需要,而且以生产的最终产品的质量和数量是否满足工艺设计预期要求为主要考核指标。这与建筑物、部分构筑物施工质量验收时仅做静态评估是不同的</p>
	2	<p>工程验收的手段:</p> <p>机电安装工程验收过程中有较多的能源(煤、电、油、气等)和物料(生产使用的原材料)投入,使机电安装工程在负荷试运行或联合试运转中经过实体考验,以判断其施工质量是否合格、能否满足生产或使用要求。这与建筑物、部分构筑物施工质量验收采用的手段是不同的</p>
	3	<p>售后服务手段:</p> <p>实行总承包的机电安装工程,依据合同约定,在交工验收过程中,要对业主的维护修理人员进行培训,同时,还要对整个机电安装工程(包括设备、管道、电气、通风与空调等)编制维护保养使用说明书,尤其是采用进口设备材料的机电安装工程,还要将其翻译后才能完成工作,这是符合国际惯例的做法</p>

### 1.1.3 机电工程项目的划分

建设工程项目通常由单位工程、分部工程和分项工程组成。机电工程项目的正确划分,不仅关系到施工组织,也与工程资料的整理有着密切的关系。机电工程项目分为建筑机电安装工程项目和工业机电安装工程项目。

#### 1.1.3.1 建筑机电安装工程项目的划分

建筑机电安装工程项目通常由单位工程、分部工程和分项工程组成。建筑机电安装工程项目分部、分项的划分见表 1-3。

表 1-3 建筑机电安装工程项目分部、分项的划分

分部工程	子分部工程	分项工程
建筑电气	室外电气	架空线路及电线杆上电气设备安装,变压器、箱式变电所安装,成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)及控制柜安装,电线、电缆导管和线槽敷设,电线、电缆穿管和线槽敷设,电缆头制作、导线连接和线路电气试验,建筑物外部装饰灯具、航空障碍灯标志和庭院路灯安装,建筑照明通电试运行,接地装置安装
	变配电室	变压器、箱式变电所安装,成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)安装,裸母线、封闭母线、插接式母线安装,电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设,电缆头制作、导线连接和线路电气试验,接地装置安装,避雷引下线和变配电室接地干线敷设

分部工程	子分部工程	分项工程
建筑 电气	供电干线	裸母线、封闭母线、插接式母线安装,桥架安装和桥架内电缆敷设,电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设,电线、电缆导管和线槽敷设,电线、电缆穿管和线槽敷线,电缆头制作、导线连接和线路电气试验
	电气动力	成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)及控制柜安装,低压电动机、电加热器及电动执行机构检查、接线,低压电气动力设备检测、试验和空载试运行,桥架安装和桥架内电缆敷设,电线、电缆穿管和线槽敷线,电缆头制作、导线连接和线路电气试验,插座、开关、风扇安装
	电气照明安装	成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)安装,电线、电缆导管和线槽敷设,电线、电缆导管和线槽敷线,槽板配线,钢索配线,电缆头制作、导线连接和线路电气试验,普通灯具安装,专用灯具安装,插座、开关、风扇安装,建筑照明通电试运行
	备用和不间断电源安装	成套配电柜、控制柜(屏、台)和动力、照明配电箱(盘)安装,柴油发电机组安装,不间断电源的其他功能单元安装,裸母线、封闭母线、插接式母线安装,电线、电缆导管和线槽敷设,电线、电缆导管和线槽敷线,电缆头制作、导线连接和线路电气试验,接地装置安装
	防雷和接地装置安装	接地装置安装,避雷引下线和变配电室接地干线敷设,建筑物等电位连接,接闪器安装
电梯	电力驱动的曳引式或强制式电梯安装	设备进场验收,土建交接检验,驱动主机、导轨、门系统、轿厢、对重(平衡重)、安全部件、悬挂装置、随行电缆、补偿装置、电气装置和整机安装验收
	液压电梯安装	设备进场验收,土建交接检验,液压系统、导轨、门系统、轿厢、对重(平衡重)、安全部件、悬挂装置、随行电缆、补偿装置、电气装置和整机安装验收
	自动扶梯、自动人行道安装	设备进场验收,土建交接检验,整机安装验收
建筑 给水、 排水 及采暖	室内给水系统	给水管道及配件安装,室内消火栓灭火系统安装,给水设备安装,管道防腐,绝热
	室内排水系统	排水管道及配件安装,雨水管道及配件安装
	室内热水供应系统	管道及配件安装,辅助设备安装,防腐,绝热
	卫生器具安装	卫生器具安装,卫生器具给水配件安装,卫生器具排水管道安装
	室内采暖系统	管道及配件安装,辅助设备及散热器安装,金属辐射板安装,低温热水地板辐射采暖系统安装,系统水压试验及调试,防腐,绝热
	室外给水管网	给水管道安装,消防水泵接合器及室外消火栓安装,管沟及井室
	室外排水管网	排水管道安装,排水管沟与井池
	室外供热管网	管道及配件安装,系统水压试验及调试,防腐,绝热
	建筑中水系统及游泳池水系统	建筑中水系统管道及辅助设备安装,游泳池水系统安装
供热锅炉及辅助设备安装	锅炉安装,辅助设备及管道安装,安全附件安装,烘炉、煮炉和试运行,换热站安装,防腐,绝热	



续表 1-3

分部工程	子分部工程	分项工程
通风 空调	送排风系统	风管与配件制作, 部件制作, 风管系统安装, 空气处理设备安装, 消声设备制作与安装, 风管与设备防腐, 风机安装, 系统调试
	防排烟系统	风管与配件制作, 部件制作, 风管系统安装, 防排烟风口、常闭正压风口与设备安装, 风管与设备防腐, 风机安装, 系统调试
	除尘系统	风管与配件制作, 部件制作, 风管系统安装, 除尘器与排污设备安装, 风管与设备防腐, 风机安装, 系统调试
	空调风系统	风管与配件制作, 部件制作, 风管系统安装, 空气处理设备安装, 消声设备制作与安装, 风管与设备防腐, 风机安装, 风管与设备绝热, 系统调试
	净化空调系统	风管与配件制作, 部件制作, 风管系统安装, 空气处理设备安装, 消声设备制作与安装, 风管与设备防腐, 风机安装, 风管与设备绝热, 高效过滤器安装, 系统调试
	制冷设备系统	制冷机组安装, 制冷剂管道及配件安装, 制冷附属设备安装, 管道及设备的防腐与绝热, 系统调试
智能 建筑	空调水系统	管道冷热(媒)水系统安装, 冷却水系统安装, 冷凝水系统安装, 阀门及部件安装, 冷却塔安装, 水泵及附属设备安装, 管道与设备的防腐与绝热, 系统调试
	通信网络系统	通信系统, 卫星及有线电视系统, 公共广播系统
	办公自动化系统	计算机网络系统, 信息平台及办公自动化应用软件, 网络安全系统
	建筑设备监控系统	空调与通风系统, 变配电系统, 照明系统, 给排水系统, 热源和热交换系统, 冷冻和冷却系统, 电梯和自动扶梯系统, 中央管理工作站与操作分站, 子系统通信接口
	火灾报警及消防联动系统	火灾和可燃气体探测系统, 火灾报警控制系统, 消防联动系统
	安全防范系统	电视监控系统, 入侵报警系统, 巡更系统, 出入口控制(门禁)系统, 停车管理系统
	综合布线系统	缆线敷设和终接、机柜、机架、配线架的安装, 信息插座和光缆芯线终端的安装
	智能化集成系统	集成系统网络, 实时数据库, 信息安全, 功能接口
	电源与接地	智能建筑电源, 防雷及接地
	环境	空间环境, 室内空调环境, 视觉照明环境, 电磁环境
	住宅(小区)智能化系统	火灾自动报警及消防联动系统, 安全防范系统(含电视监控系统、入侵报警系统、巡更系统、门禁系统、楼宇对讲系统、住户对讲呼救系统、停车管理系统), 物业管理信息系统(多表现场计量及远程传输系统、建筑设备监控系统、公共广播系统、小区网络及信息服务系统、物业办公自动化系统), 智能家居信息平台

### 1.1.1.3.2 工业机电安装工程项目的划分

工业机电安装工程的单位工程按工业厂房、车间(工号)或区场进行划分, 单位工程由各专业安装工程构成。当一个专业安装工程具有独立施工条件或使用功能时, 也可构成一个或几个单位工程。工业机电安装工程项目分部、分项的划分见表 1-4。