

水电开发工程物资供应链管理理论与实践

——以雅砻江流域梯级水电开发工程为例

黄河水利出版社

Theory and Practice in Construction Supply Chain Management of
Hydroelectric Development

— Case Study of Yalong River Cascade Hydropower Projects

水电开发工程物资供应链管理 理论与实践

——以雅砻江流域梯级水电开发工程为例

CSCM联合研究组 著



黄河水利出版社

水电开发工程物资供应链管理理论与实践

——以雅砻江流域梯级水电开发工程为例

CSCM 联合研究组 著

黄河水利出版社

· 郑 州 ·

内容提要

本书基于供应链管理的一般理论与方法,结合我国大型水电开发工程建设的物资供应管理实践,在工程物资供应链的基本概念解析的基础上,系统地提出了围绕水电开发工程物资供应链生命周期中从战略策划、设计与构建到供应链日常运作管理等不同阶段的业务模型和关键决策方法。本书强调理论与实践紧密结合,在各部分适当吸纳了雅砻江流域梯级水电开发工程物资供应的管理实践来实证本书所提出的工程物资供应链管理模型与方法的可行性、有效性以及实用性。

本书可供水电开发工程及其他基本建设工程的物资供应管理从业者、从事供应链管理研究的科技工作者、从事工程管理信息化的研发工作者阅读,也可以作为高等院校物流管理、物流工程、系统工程、管理科学与工程等专业师生的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

水电开发工程物资供应链管理理论与实践:以雅砻江流域梯级水电开发工程为例/CSCM 联合研究组著. —郑州:黄河水利出版社,2014. 11

ISBN 978 - 7 - 5509 - 0968 - 7

I. ①水… II. ①C… III. ①水利水电工程 - 物资供应 - 供应链管理 - 研究 IV. ①TV②F252

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 263348 号

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 14 层 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371 - 66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail: hhsclbs@126.com

承印单位:河南地质彩色印刷厂

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:22.25

字数:390 千字

印数:1—1 000

版次:2014 年 11 月第 1 版

印次:2014 年 11 月第 1 次印刷

定价:50.00 元

本书编委会

主 编:陈云华 张肇刚 刘振元

副主编:王兆成 钟卫华 何胜明 马东伟

参 编:陈 晞 陈艳华 陈 曦 董志荣 张振东

宁晓龙 王为华 毕 阳 尹丛笑 李乐仁瀚

孔 妍 田 静 方毅勋 周晓露 曾 平

陈春银 郑永胜 樊垚堤 陈宜坪

序

水电是清洁的可再生能源,其开发也有着不同于其他资源的独特规律。根据国家发展改革委授权,雅砻江流域水电开发有限公司负责实施雅砻江干流水能资源开发,全面负责雅砻江流域梯级水电站的建设和管理。由此,在建设运营 20 世纪中国投产发电最大的水电站——二滩水电站的基础上,雅砻江流域水电开发有限公司制定了流域水能资源开发“四阶段”战略,“一个主体开发一条江”的生动实践便伴随着国投集团“二次创业”的号角全面展开。

在国投集团全面实施“二次创业”的浪潮中,雅砻江流域水能资源开发第二阶段战略实施取得了决定性胜利,下游官地水电站以及拥有世界最高拱坝的锦屏一级水电站、拥有世界最大规模水工隧洞群的锦屏二级水电站相继全面建成投产,流域最末一级的桐子林水电站也将于 2015 年投产发电。特别是锦屏一级、锦屏二级这两座世界级水电站工程的建设,创造了水电建设史上的多项世界第一和众多国内第一,对我国水电开发方式的创新、坝工技术的飞跃、超地下洞室群的施工、高水头的机组制造安装以及建筑材料技术与物资供应的突破等,都具有划时代的意义。

一项事业的成功总是伴随着管理方式的创新和发展。在雅砻江流域水电开发有限公司全体员工用青春和汗水浇筑一座座水电丰碑,诠释着“水电报国”的赤胆忠心之时,他们更是用执着和智慧孕育出了“流域化、集团化、科学化”发展与管理这一卓有成效的流域水电开发模式,充分发挥了“一个主体开发一条江”的优势。流域化的资源共享、流域化的统筹方法、流域化的管理手段,为雅砻江科学开发提供了强有力的管理保证。本书总结的雅砻江流域水电开发多项目物资供应链管理经验,正是雅砻江流域水电开发有限公司“流域化、集团化、科学化”发展与管理创新背景下的成功实践。

为使物资供应管理能满足雅砻江流域水能资源开发第二阶段战略实施所面临的各项需求,雅砻江流域水电开发有限公司针对多项目管理的特点,以供应链管理思想为引导,成功克服了施工场地狭窄、交通条件差、物资需求量大、市场竞争激烈、物资技术指标要求高等诸多难题的挑战。通过在实践中不断摸索、研究和创新,逐步建立并持续完善了多项目物资供应链管理体系,使雅砻江流域第二阶段开发过程中各在建项目的物资供应得到了有力保障、物资质量和采购成本得到了有效控制、现场物资管理得到了逐步规范、风险控制水平得到了不断提高,进而促进了工程建设进度、成本和质量等各项管理目标的达成。

系统总结提炼雅砻江流域水能资源开发多项目物资供应链管理经验,将为雅砻江流域后续开发过程中的物资供应管理奠定方法和理论基础。雅砻江流域水电开发有限公司与华中科技大学组成联合研究小组,结合雅砻江流域水电开发实践,系统研究了水电工程多项目物资供应链全生命周期管理的思路、方法及措施。以上这些研究成果最终集结成书,对雅砻江流域水电开发有限公司而言,形成了一个非常系统的针对物资供应管理的组织过程资产,是一项具有理论与实践意义的企业管理现代化创新成果,同时,也将为其他类似大型工程的物资供应管理工作提供很强的借鉴意义和参考价值。

现在,雅砻江流域中上游水能资源开发正在科学有序推进,国内其他水电基地开发建设

也正如火如荼,我国水电事业方兴未艾。物资供应管理作为水电建设过程中的一项重要管理内容,其管理理论和技术手段还将不断改革和创新。希望本书所展现的雅砻江流域水电开发有限公司在流域水电开发工程物资供应链管理理论与实践方面的探索,能为广大读者提供帮助。

最后,祝愿中国水电事业取得更新更大的成就,谱写引领世界水电发展新的篇章!

A large, bold, black handwritten signature in cursive script, reading '王会生' (Wang Hui-sheng).

2014年8月

前 言

供应链管理的基本思想自 20 世纪 80 年代提出并逐步得以实践以来,在传统的以制造、商贸为主要业务形态的领域中取得了显著的应用实践效益。受到这种激励,工程建设领域自 20 世纪 90 年代中期也逐步开始关注供应链管理理论与方法的应用。自 20 世纪末,我国政府坚持扩大内需、促进经济平稳较快增长的积极财政政策,越来越多的大型基础设施建设工程陆续上马,大型水电开发工程是其中的典型代表。根据中国国家发展与改革委员会于 2007 年 8 月 31 日发布的《可再生能源中长期发展规划》,到 2010 年,中国水电装机容量将达到 1.9 亿 kW,而到 2020 年将达到 3 亿 kW,其中大中型水电装机 2.25 亿 kW。从 2006 年到 2020 年,新增 1.9 亿 kW 水电装机,按平均 7 000 元/kW 测算,需要总投资将高达 1.3 万亿元。我国大型水电开发工程一般质量要求高、投资额度大、建设周期长,其建设管理普遍实行项目法人负责制、招标承包制、工程建设监理制和合同管理制,工程的施工组织结构往往表现为多层供应关系网络结构。从工程建设所需物资的供应组织管理的角度来看,往往是由水电工程业主引导策划、设计和构建一个由工程物资供应商—工程业主—工程承包商三级供应链网络结构,并以此为基础组织协调整个供应链的运行,此类供应链是一个复杂的多层次的实时协作系统,该系统的可行性、有效性、高效性将关系到工程建设质量、成本和进度等三大目标的实现。

基于以上思想认识的牵引,华中科技大学系统工程研究所工程供应链研究小组自 21 世纪初就开始着手以我国大型水电开发工程建设为主要背景持续开展工程供应链决策理论方法的研究,而雅砻江流域水电开发有限公司(原二滩水电开发有限责任公司,简称雅砻江公司)以流域化水电开发的契机,提出了“流域化、集团化、科学化”的发展理念,在其第二阶段开发范围的锦屏一级、锦屏二级以及官地等水电工程的开发中坚持供应链管理思想的实践,不断寻求理论与实践相结合,积极探索适合于工程物资供应链管理的模型与方法。因由工程物资供应链管理探索方向上的一致性,双方自 2005 年起直至现在持续开展了工程物资供应链管理理论方法及集成控制平台等研发方面的合作,并不断将研发成果应用于雅砻江公司的工程物资供应管理实践。随着雅砻江流域第二阶段开发战略的顺利实施,锦屏一级、锦屏二级、官地等水电站陆续建成并投产发电,一套具有经过一定实践检验的工程物资供应链管理理论和方法也逐步成形。在雅砻江公司的支持下,合作双方组成 CSCM(Construction Supply Chain Management)联合研究组,即工程供应链管理联合研究组,历时近 2 年开展了针对工程物资供应链管理理论与应用方法的梳理,经过反复推敲,逐步形成此书稿的提纲,先后组织了雅砻江公司上至公司领导、下到一线管理人员的物资管理团队和华中科技大学的研究团队 20 余人一起参与研究并撰写,终成此稿。

本书基于供应链管理理论与方法,充分结合我国大型水电开发工程建设的实践背景,以工程、工程项目、工程管理、供应链、供应链管理、工程供应链和工程物资供应链等基本概念的解析为先导,以业务模型为主线、决策方法为关键节点、实践案例为辅证,从工程物资供应链从无到有的战略策划、设计与构建直至构建后的运作组织管理等时间维度分别展开供应

链管理理论方法和实践的阐述,建立相应的管理模型,提出相应的决策方法。其中,工程物资供应链运作管理进一步细分为工程物资供应链运作业务模型、需求计划与承包商管理、采购计划与供应商管理、中转运输与中转储备系统运行管理、工程物资供应链多级库存控制、工程物资供应链风险管理等,从全局综合视角提出了工程物资供应链中独特的技术与质量管理的模型与方法、信息管理手段——工程物资供应链集成控制平台的构建方法等。书稿始终以理论与实践紧密结合为指导思想,在工程物资供应链管理理论方法的阐述中适当引用雅砻江公司流域水电开发工程物资供应管理的工程实例来实证其可行性、有效性和实用性。

全书由陈云华、张肇刚总体策划,由刘振元、王兆成和钟卫华具体组织实施,双方联合工作组成员分工合作完成书稿各章节的撰写,并最终由刘振元和陈曦进行统稿。参与研究并撰写本书各章节的人员及具体分工如下:

第1章由陈云华、刘振元撰写,第2章由张肇刚、刘振元、王兆成撰写,第3章由刘振元、钟卫华、方毅勋撰写,第4章由陈晞、刘振元、何胜明撰写,第5章由董志荣、马东伟、王为华、方毅勋撰写,第6章由方毅勋、刘振元撰写,第7章由陈艳华、宁晓龙、陈曦撰写,第8章由毕阳、方毅勋、陈曦、刘振元撰写,第9章由周晓露、陈春银、郑永胜、陈曦撰写,第10章由尹丛笑、樊垚堤、陈曦、陈宜坪撰写,第11章由李乐仁瀚、曾平、张振东撰写,第12章由孔妍、陈曦、刘振元撰写,第13章由陈曦、田静撰写,第14章由陈曦、陈艳华、钟卫华撰写,第15章由刘振元、钟卫华、王兆成撰写。

本书的是合作双方多年来合作研究的成果,在本书的研究和撰写过程中得到了雅砻江公司领导、各相关部门、相关物资供应商、中转储备系统运行管理单位、工程承包商等各方面的大力支持与配合,也得到了华中科技大学相关院系领导的持续关注与帮助,在此向他们致以深深的谢意!

本书相关研究得到了雅砻江公司的专题项目资助、国家自然科学基金项目(71071062)和教育部留学回国人员科研启动基金的资助,在此也要向资助各方表示感谢!最后,还要特别感谢黄河水利出版社的诸位编辑!是他们的热心和耐心促成了本书的顺利出版。

本书的撰写力求理论与实践相结合,一方面从理论上比较系统地梳理提出一套水电工程物资供应链管理模型和方法,另一方面从雅砻江公司的工程物资供应管理实践中抽取相应的案例来予以辅证,但由于编写时间仓促,作者水平有限,书中难免存在疏漏和不足之处,敬请读者批评指正!

作者
2014年10月

目 录

序 前 言

第一部分 水电开发工程与工程管理

第 1 章 水电开发工程与水电开发工程管理	(3)
1.1 工 程	(3)
1.2 工程管理	(5)
1.3 水电开发工程	(6)
1.4 水电开发工程管理	(9)
1.5 雅砻江流域梯级水电开发	(9)

第二部分 工程物资供应链管理基础

第 2 章 供应链管理基础	(17)
2.1 概 述	(17)
2.2 供应链管理	(18)
2.3 供应链库存策略	(21)
2.4 联合库存管理	(24)
2.5 供应商管理库存的模式	(25)
2.6 协同式供应链库存管理	(27)
第 3 章 工程物资供应链管理	(29)
3.1 传统工程物资管理	(29)
3.2 工程物资供应链管理	(34)
3.3 流域梯级水电开发工程物资供应链管理	(41)

第三部分 工程物资供应链战略策划

第 4 章 工程物资供应链战略策划管理	(45)
4.1 工程物资供应链战略策划	(45)
4.2 工程物资供应链战略策划业务模型	(50)
第 5 章 工程物资供应链战略策划关键环节	(53)
5.1 工程物资供应需求分析	(53)
5.2 工程物资潜在供应市场调研	(60)
5.3 工程物资供应方案规划	(62)

第四部分 工程物资供应链设计与构建

第6章 工程物资供应链设计	(75)
6.1 工程施工组织设计	(75)
6.2 工程物资供应链设计目标和设计原则	(77)
6.3 工程物资供应链设计的工作内容与程序	(79)
6.4 工程物资中转储备系统选址与规模设计	(81)
第7章 工程物资供应链构建	(85)
7.1 工程物资供应链构建的工作内容	(85)
7.2 工程物资供应商采购与培育	(86)
7.3 工程物资驻厂监造服务采购	(92)
7.4 中转储备系统建设管理与开通运行	(94)
7.5 中转储备系统运行管理服务采购	(98)
7.6 工程物资中转运输服务采购	(100)

第五部分 工程物资供应链运作管理

第8章 工程物资供应链运作业务模型	(105)
8.1 供应链运作参考模型	(105)
8.2 工程物资供应链运作业务模型结构	(109)
第9章 工程物资需求计划与承包商管理	(122)
9.1 概 述	(122)
9.2 工程物资需求计划管理	(122)
9.3 承包商管理	(129)
第10章 工程物资采购计划与供应商管理	(141)
10.1 概 述	(141)
10.2 工程物资采购计划管理	(141)
10.3 供应商管理	(145)
第11章 工程物资中转运输与中转储备系统运行管理	(152)
11.1 概 述	(152)
11.2 中转储备系统运行管理	(153)
11.3 中转运输管理	(163)
第12章 工程物资供应链多级库存控制	(165)
12.1 供应链多级库存问题分析	(165)
12.2 安全库存及配置方法	(167)
12.3 工程物资供应链多级库存决策方法	(170)
12.4 工程供应链多级库存实施控制	(179)
第13章 工程物资供应链风险管理	(181)
13.1 概 述	(181)
13.2 工程物资供应链风险管理流程	(181)

13.3	工程物资供应链风险管理基础环节	(182)
13.4	工程物资供应链风险管理案例	(186)

第六部分 工程物资供应链技术与质量管理

第14章	工程物资供应链技术管理与质量管理	(205)
14.1	概 述	(205)
14.2	工程物资技术及质量体系规划	(206)
14.3	供应商生产技术的提升及固化	(210)
14.4	工程物资供应链质量保证	(212)
14.5	工程物资供应链质量监控	(213)
14.6	工程物资驻厂监造服务与管理	(219)

第七部分 工程物资供应链集成控制平台

第15章	工程物资供应链集成控制平台	(223)
15.1	工程物资供应链集成控制平台总体结构	(223)
15.2	工程物资供应链结构配置	(225)
15.3	工程物资供应链运行管理	(227)
15.4	工程物资供应链质量控制	(229)
15.5	工程物资供应链合同管理	(229)
15.6	工程物资供应链绩效评估	(230)
15.7	工程物资供应链决策支持	(234)
15.8	供应链高层信息系统	(236)
参考文献	(242)

第一部分 水电开发工程与工程管理



本部分针对工程和工程管理的基本概念进行解析,从一般的工程到水电开发工程,进而描述本书的主要工程背景——雅砻江流域梯级水电开发工程,从一般的工程管理到水电开发工程管理,尤其要阐述水电开发工程的建设程序、各个阶段工程管理的特点,目的在于为后续讨论工程物资供应链管理梳理出问题存在的背景。

第 1 章 水电开发与水电开发工程管理

1.1 工 程

1.1.1 工程的基本含义

“工程”一词常常出现在各类文献、报告、新闻中,如三峡工程、载人航天工程、南水北调工程、市政建设工程、希望工程、人类基因工程、复杂系统工程、软件工程等,工程在人类社会生产实践中大量存在。然而,人们往往容易将“工程”与“项目”混淆,那么到底什么是工程、什么是项目、什么是工程项目呢?

1.1.1.1 工程

关于工程的定义很多,比较有代表性的有如下几种。

我国《新华汉语词典》中将工程定义为: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。

《辞海》中的工程定义为:①将自然科学的原理应用到工农业生产部门中去而形成的各学科的总称,这些学科是应用数学、物理学、化学、生物学等基础科学的原理,结合在科学实验与生产实践中所积累的经验而发展出来的;②指具体的基本建设项目。

中国工程院咨询课题——《我国工程管理科学发展现状研究——工程管理科学专业领域范畴界定及工程管理案例》研究报告中的有关工程界定为:工程是人类为了特定的目的,依据自然规律,有组织地改造客观世界的活动。一般来说,工程具有产业依附性、技术集合性、经济社会的可能性和组织协调性。

《中华人民共和国政府采购法》中提到:“本法所称工程,是指建设工程,包括建筑物和构筑物的新建、改建、扩建、装修、拆除、修缮等。”

何继善院士认为:从工程科学的角度,工程是人类为了生存和发展,实现特定的目的,运用科学和技术,有组织地利用资源所进行的造物或改变事物性状的集成性活动。工程具有技术集成性和产业相关性。

大不列颠百科全书(Encyclopedia Britannica)的定义为:工程是为最有效地把自然资源转化为人类用途的科学应用。

美国工程师职业发展理事会(Engineering Council for Professional Development)的定义:工程是为设计或开发机构、机器、仪器装置、制造工艺,单独或组合地使用它们的工厂,或者为了在充分了解上述要素的设计后,建造或运行它们,或者为了预测它们在特定条件下的行为,以及所有为了确保实现预定的功能、经济的运行以及确保生命和财产安全的科学原理的创造性应用。

《朗文当代高级英语词典》中的定义为:An important and carefully planned piece of work that is intended to build or produce something new, or to deal with a problem. (一项重要且精心

设计的工作,其目的是建造或制造一些新的事物,或解决某个问题。)

《牛津高级英语词典(第6版)》中的定义为:A planned piece of work that is designed to find information about something, to produce something new, or to improve something. (一项有计划的工作,其目的是寻找一些事物的信息,生产一些新的东西,或改善一些事物。)

《剑桥国际英语词典》中的定义为:A piece of planned work or activity which is completed over a period of time and intended to achieve a particular aim. (一项有计划的,要通过一段时间完成,并且要实现一个特定的目标的工作或者活动。)

美国工程院(the National Academy of Engineering (NAE))在其网站上给出:Engineering has been defined in many ways. It is often referred to as the“application of science”because engineers take abstract ideas and build tangible products from them. An other definition is“design under constraint”,because to“engineer”a product means to construct it in such a way that it will do exactly what you want it to, without any unexpected consequences. (工程的定义有很多种,可以被视为科学应用,也可以被视为在有限条件下的设计。)

综合以上定义,国内外学术界和工程实践领域其实具有共同的认识,即工程是一种科学应用,是把科学原理转化为新产品的创造性活动,而这种创造性活动是由各种类型的工程师来完成的,因此把所有与技术相关的专业领域都看作是一种特定的工程学科,即工科。

1.1.1.2 项目

国内外许多相关组织和学者对项目也有很多抽象性的概括和描述。

《中国项目管理知识体系》中推荐了一种广义的项目定义:项目是为实现特定目标的一次性任务。通俗地讲,项目即特定目标导向的一组任务。

《质量管理——项目管理质量指南》(GB/T-2000ideISO10006:1997)中将项目定义为:由一组有起止时间的、相互协调的受控活动所组成的特定过程,该过程要达到符合规定要求的目标,包括时间、成本和资源的约束条件。强调项目是“特定的过程”,而不是“一般的过程”,过程是“将输入转化为输出的一组彼此相关的资源和活动”,而不是指交付给顾客的产品;项目要达到的最终目标是项目产品,包括了时间、成本和资源。

美国项目管理学会 PMI 在其项目管理知识体系指南(PMBOK)中将项目定义为:项目是一种旨在创造某种独特产品或服务的临时性努力。

德国国家标准 DIN6901 将项目定义为:项目是指在总体上符合如下条件的、具有唯一性的任务:具有预定的目标,具有时间、财务、人力和其他限制条件,具有专门的组织。

综合来说,项目是为实现特定目标的一次性任务,有其自身独特的属性:

(1)独特性:没有两个项目是完全相同的,每个项目都有其不同于其他项目的特殊要求。

(2)一次性:项目是一次性的任务,有明确的开始节点和结束节点,一旦结束节点到达,项目也宣告结束,不会再次重复。

(3)多目标:项目的目标包括由很多技术指标来定义的成果性目标和来自多方面的约束性目标。

(4)生命周期性:任何项目都会经历从概念阶段、开发阶段、实施阶段到结束阶段的生命过程。

(5)相互依赖性:项目有若干相互联系、相互依赖的子过程或子任务组成,是一个相互

关联的系统。

(6)相互冲突性:项目中存在各种各样的冲突,资源、进度、技术等。

1.1.1.3 工程项目

工程项目是以完成一定的工程技术系统为任务的项目,是一个工程的建设(建造)过程。如为完成一项工程的建设任务,人们需要完成立项、设计、计划、施工、验收等活动,最终交付一个工程系统。

工程项目的最终交付成果是一个工程技术系统,而工程项目通常侧重建设任务的全过程,是一个具有一定生命周期的,将各种工程技术、各种资源应用于交付最终工程技术系统的复杂行为系统。

1.1.2 常见的“工程”

从以上定义可以看出,工程是个内涵十分广泛的概念。

传统意义上的工程概念包括建造工业或民用房屋、堤坝、道路、桥梁、公用事业基础设施(水、电、气等),制造设备、船舶、飞机,开发新的武器系统,进行技术革新等。这些工程对应于国民经济的相应行业。如:

(1)土木建筑工程包括房屋建筑、地下建筑、隧道、铁路、道路、桥梁、矿井、运输管道、运河、堤坝、港口、机场、海洋平台等。

(2)水利工程主要包括运河、渠道、大坝、水利发电设施等。

(3)航天工程是探索、开发和利用太空以及地球以外的天体的综合性工程。

在社会经济发展中,还经常会出现“希望工程”“211工程”“阳光工程”“菜篮子工程”等,领导人的很多公开讲话中也会常常提到很多社会问题的解决是一个“复杂的系统工程”,这其中的工程含义主要在于这些工作不是单一的工程技术系统,而是多个相互耦合、关系复杂、行为很难具有统一规范、多层次多部门参与、目标多样化的复杂系统。

1.2 工程管理

类似于工程内涵的广泛性,工程管理也具有众多不同的解释。

中国工程院咨询项目——《我国工程管理科学发展现状研究》报告中将工程管理定义为:工程管理是指为实现预期目标,有效地利用资源,对工程所进行的决策、计划、组织、指挥、协调与控制。

美国工程管理学会(ASEM)认为,工程管理是对具有技术成分的活动进行计划、组织、资源分配以及指导和控制的科学与艺术。

美国电气电子工程师协会(IEEE)工程管理学会认为,工程管理是关于各种技术及其相互关系的战略和战术决策的制定及实施的学科。

我国工程管理专业定位研究中指出,工程管理是指对工程的前期、设计、建设、运行和拆除的全过程实施的管理。其一般过程包括工程项目的提出、初步可行性及可行性研究、评审与决策、基本设计与技术交流合同谈判、施工图设计、施工准备及施工、设备调试与试车、生产准备与投产、运行、保费或拆除。

Wikipedia 定义为:Engineering Management is a specialized form of management that is con-

cerned with the application of engineering principles to business practice. Engineering management is a career that brings together the technological problem – solving savvy of engineering and the organizational, administrative, and planning abilities of management in order to oversee complex enterprises from conception to completion.

国外工程管理的范畴主要是对系统工程、工业工程、计算机工程、化学工程等广泛的管理运作；而国内的工程管理大都集中于对土木工程的管理安排，也就是对一个工程从概念设想到正式运营的全过程（具体工作包括投资机会研究、初步可行性研究、最终可行性研究、勘察设计、招标、采购、施工、试运行等进行管理）。前者侧重在 Engineering Management，而后者则是一种狭义的工程管理，用 Construction Management 来表达更为确切。

同样地，与工程管理相关的概念也有项目管理（Project Management），是指通过使用现代管理技术指导和协调项目全过程的人力资源和材料资源，以实现项目范围、成本、时间、质量和各方满意等方面的预期目标。

工程管理和项目管理的交集是工程项目管理，它采用项目管理方法对工程的建设过程进行管理，通过计划和控制保证项目目标的实现。工程管理不仅包括工程项目管理，还包括工程决策、工程估价、工程合同、工程经济分析、工程技术管理、工程质量管理、工程投融资、工程资产管理（物业管理）等。

1.3 水电开发工程

水电工程是水利工程的一类重要分支，而水利工程是指对自然界的地表水和地下水进行控制和调配，以达到除害兴利目的而修建的工程。水利工程的根本任务是除水害和兴水利，前者主要是防止洪水泛滥和渍涝成灾，后者则是从多方面利用水资源为人民造福，包括灌溉、发电、供水、排水、航运、养殖、旅游、改善环境等。

水利工程按其承担的任务可分为防洪工程、农田水利工程、水力发电工程、供水与排水工程、航运及港口工程、环境水利工程等，一项工程同时兼有几种任务时称为综合利用水利工程。

水利工程也可以按照其对水的作用分类，如蓄水工程、排水工程、取水工程、输水工程、提水工程、水质净化和污水处理工程等。

我国著名的水电工程有三峡工程、二滩水电工程、溪洛渡工程、向家坝、锦屏一级、锦屏二级、龙滩水电工程等。

1.3.1 水电工程建设项目分解

水电工程施工内容主要包括以下几个方面：

(1) 施工准备工程，包括施工交通、施工供水、施工供电、施工通信、施工通风及施工临时设施等。

(2) 施工导流工程，包括导流、截流、围堰及度汛、临时孔洞封堵与初期蓄水等。

(3) 地基处理工程，包括桩工、防渗墙、灌浆、沉井、沉箱以及锚喷等。

(4) 土石方工程，包括土石方开挖、土石方运输、土石方填筑等。

(5) 混凝土工程，包括混凝土原材料、储存，混凝土制备、运输、浇筑、养护，模板制作、安

装,钢筋加工、安装,埋设件加工、安装等。

(6)金属结构工程,包括闸门、启闭机、钢管等的制作与安装等。

(7)机电设备制造及安装工程,包括水轮机、水轮发电机、变压器、断路器及水电站辅助设备的制作及安装等。

(8)施工机械,包括挖掘机械、铲土运输机械、凿岩机械、疏浚机械、土石方压实机械、混凝土施工机械(如水泥储运系统、砂石集料加工系统、混凝土拌和系统、混凝土运输设备、混凝土平仓振捣设备等)、起重运输机械、工程运输设备等。

(9)施工管理,包括施工组织、监督、协调、指挥和控制。按专业划分为计划、技术、质量、安全、供应、劳资、机械、财务等管理工作。

按照一般的建设工程划分模式,水电工程建设通常可逐级划分为若干个单项工程、单位工程、分部工程和分项工程,如图 1-1 所示。

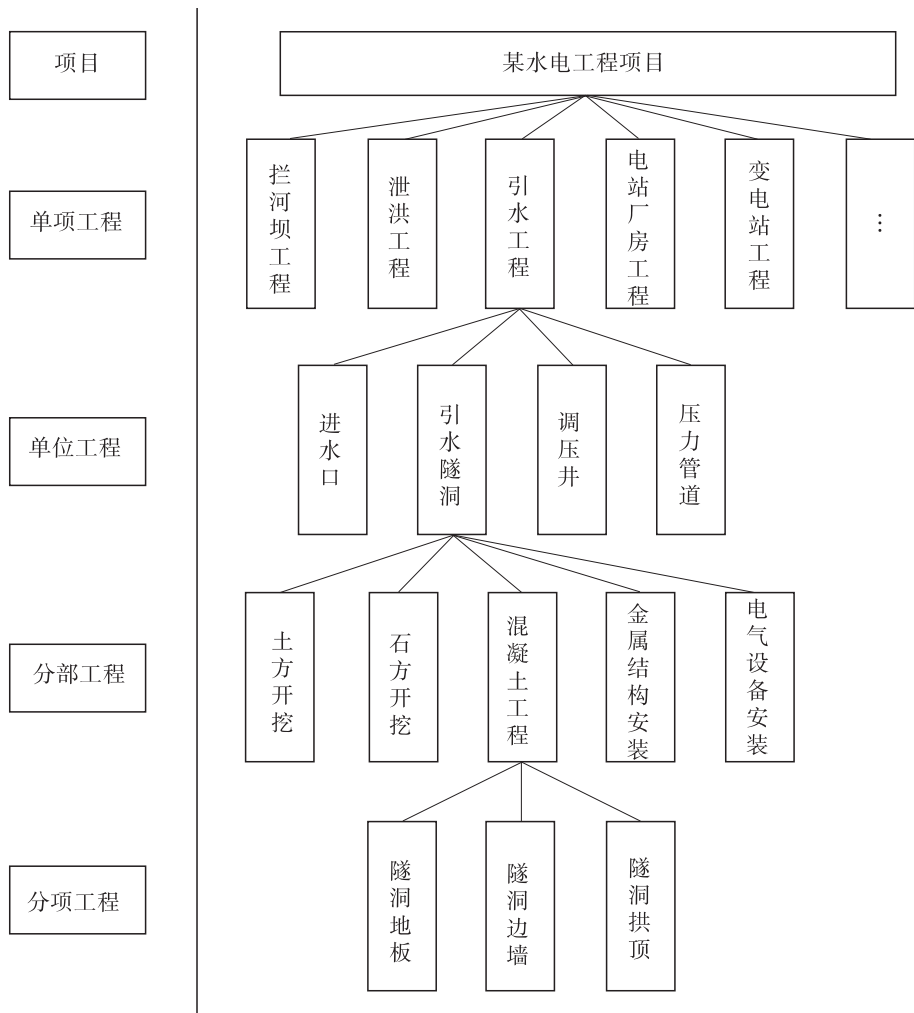


图 1-1 水电工程项目分解