

特大型灯泡贯流式 水电站工程实践

桥巩水电站分公司
河海大学 编著

门机
1200



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

渗漏集水井

特大型灯泡贯流式 水电站工程实践

常州大学图书馆
藏书章
桥巩水电站分公司
河海大学 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

全书共计 12 章：第 1 章概论；第 2 章工程项目管理；第 3 章桥巩水电站动能设计；第 4 章桥巩水电站枢纽建筑物设计；第 5 章桥巩水电站机组选型设计；第 6 章桥巩水电站水轮发电机组新型结构；第 7 章桥巩水电站水轮机安装；第 8 章桥巩水电站发电机安装；第 9 章桥巩水电站工程施工技术；第 10 章桥巩水电站运行管理；第 11 章桥巩水电站工程经济；第 12 章桥巩水电站工程技术创新成果。

本书的内容新颖，对今后国内外特大型灯泡贯流式水电站的设计、制造和施工管理具有一定的借鉴意义，对水电工程技术人员和大专院校师生均有一定参考价值。

图书在版编目 (C I P) 数据

特大型灯泡贯流式水电站工程实践 / 桥巩水电站分公司, 河海大学编著. — 北京 : 中国水利水电出版社, 2011. 1

ISBN 978-7-5084-8359-7

I. ①特… II. ①桥… ②河… III. ①贯流式水轮机—灯泡型机组—水力发电站 IV. ①TM312

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第012798号

书 名	特大型灯泡贯流式水电站工程实践
作 者	桥巩水电站分公司 河海大学 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京纪元彩艺印刷有限公司
规 格	184mm×230mm 16 开本 19.25 印张 376 千字
版 次	2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月第 1 次印刷
印 数	0001—2000 册
定 价	50.00 元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

序

桥巩水电站单机容量为国内第一，世界第二，电站的建成为我国开发低水头水力资源，对贯流式水电站发展提高到新的水平，在水电发展史上增添了新的一页。

从水电站规划、可行性方案论证、工程项目管理、电站设计、施工、机组安装调试，到电站运行管理过程，广大建设者和工程技术人员都精心策划和探索，走出了一条具有高技术含量和深入科技创新的途径，解决了众多复杂技术难题，积累了许多丰富经验。

《特大灯泡贯流式水电站》一书，作者广泛收集了电站建设的技术资料，总结了整个水电站建设特色经验和技术水平，全面论述了桥巩水电站建设的科学理论依据和技术知识，值得水电设计与建设的同行们一读。

中国工程院院士：

周君亮

2011年12月28日

编 语

桥巩水电站 8 台全国最大、世界第二的灯泡贯流式水轮发电机组已于 2009 年 12 月 16 日全部正式投产发电，它的建成，标志着我国在超大型灯泡贯流式水轮发电机组的设计、制造、安装、建设管理领域达到了世界一流水平，为国内、外大型同类水电项目的建设积累了宝贵的经验，为贯流式水电站发展史增添了绚丽的一笔。

桥巩水电站自 2005 年开工建设以来，工程全面推行“静态控制、动态管理”的项目管理模式，从电站规划、可行性方案论证、工程项目管理到电站的设计、施工、机组安装调试和运营管理，全体参建者和广大工程技术人员以“建一流电站、造精品工程”为己任，克难攻坚、大胆创新、科学策划、精心施工，大胆采用新技术、新工艺、新材料及各种优化措施，达到了控制投资、降低成本、保证质量、提高效益的建设目标，创出了多项“全国第一”和“世界一流”：打破了国内低水头河床式水电站难以突破特大型灯泡贯流式水轮机设计制造的瓶颈，单机容量突破 5.7 万 kW，居全国第一；水轮机转轮直径达 7.45m，为国内第一；水轮机制造工艺，机组推力轴承和发电机散热冷却技术国际领先；发电机轴系采用两支点双悬臂结构，支承方式达国际最先进水平，轴系负荷达世界第一；单台机组平均安装时间仅 2 个月，创国内超大型机组安装最短时间纪录；从电站开工建设到首台机组投产发电用时不足 3 年，远远超过国内同类型水电项目的建设进度等。

六载风雨历程，铸就红水河上的第 9 颗璀璨明珠，这是桥巩水电站全体参建者和广大工程技术人员用信心、智慧和汗水铸造出的水电丰碑，是集体智慧的结晶，是团队精神的升华，更是科技创新的真实写照。为了加

强同行间的交流切磋，广泛收集桥巩水电站建设过程中的技术资料，认真总结参建者在电站建设管理和机组设计、制造、安装、运行等方面的宝贵技术经验，科学论述桥巩水电站建设的理论依据和技术知识，桥巩水电站分公司组织工程技术及管理人员联合河海大学的专家学者，编写出了《特大型灯泡贯流式水电站工程实践》一书。在本书出版之际，谨向广西电力工业勘测设计研究院、武汉长科监理公司、中国水利水电第七工程局安装分局、广西水电工程局、东方电机有限公司，以及天津阿尔斯通水电有限公司及所有参建单位、参建者在桥巩水电站工程建设中给予的合作、支持和帮助，表示深深的谢意。河海大学为本书的编写做了大量的工作，参与本书编写的人员通过查阅大量的文献技术资料，为丰富本书的理论知识基础倾注了大量的心力和智慧，在此表示衷心的感谢。河海大学程云山老师生前为本书的筹备编写做了许多前期工作，奉献了自己的智慧和见解，在此谨向他表示深切的缅怀。

本书的内容新颖，对今后国内外特大型灯泡贯流式水电站的设计、制造和施工管理具有一定的借鉴意义，对水电工程技术人员和大专院校师生均有一定参考价值。本书的出版如能给同行读者在今后的工作学习中得到一些启迪和帮助，这就是我们编写本书的最大愿望和宗旨。

鉴于我们水平与视野所限，书中谬误或不足之处在所难免，恳请读者和同行专家批评指正。

主编 黄中良

2010.12.1

于广西桥巩水电站

前 言

桥巩水电站堪称国内外特大型灯泡贯流式水电站，单机容量为国内第一，世界第二。该水电站的建成为我国开发低水头水力资源，将贯流式水电站发展提高到了新的水平。参加桥巩水电站工程建设的广大建设者和工程技术人员充分发挥科学创新的革命精神，为桥巩水电站建设献计献策，攻克各种技术难关，建设一座具有现代化高水平、高质量的水电站，在水电发展史上增添了新的一页。从水电站规划、可行性方案论证、工程项目管理、电站设计、施工、机组安装调试，到电站运行管理过程，广大建设者和工程技术人员都精心策划和探索，走出了一条具有高技术含量和深入科技创新的途径，解决了众多复杂技术难题，积累了许多丰富经验，使桥巩水电站能获得提前发电、多发电、节省工程投资，为充分发挥电站经济效益和社会效益作出了重大贡献。

本书广泛收集了水电站建设的技术资料，总结了整个水电站建设特色经验和技术水平，全面论述了桥巩水电站建设的科学理论依据和技术知识。在本书筹备编写中，河海大学程云山老师生前做了许多前期工作，奉献了自己的智慧和见解，在此谨向他表示深切的缅怀。

本书在编写中得到了桥巩水电站分公司、河海大学、广西电力工业勘测设计研究院、中国水利水电第七工程局安装分局、广西水电工程局、天津阿尔斯通水电设备有限公司、东方电气东方电机有限公司、武汉长科监理公司等单位有关领导，以及参与水电站建设的工程技术人员的大力支持和帮助，并提供了许多有价值的技术资料，使本书编写工作能得以圆满完成，在此谨向他们表示深深的谢意。

本书的内容新颖，具有桥巩贯流式水电站的全新特色，对工程技术人员和大专院校师生均有一定参考价值。本书的出版如能让同行读者从中吸取一些知识技能营养，或在今后的工作学习中能得到一些启迪和帮助，这就是编写本书的最大愿望和宗旨。

本书由黄中良任主编，郑源、程云山任副主编。编写人员有张德虎、刘晓丽、杨菲、潘雪梅、赵显忠、庞力平、杨富森。郑源、刘晓丽负责全书统稿工作，全书由河海大学陈新方教授负责审稿。

由于作者水平和经验有限，书中错误和不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

2010年10月
于广西桥巩水电站

目 录

序

编 语

前 言

第 1 章 概论	1
1.1 桥巩水电站工程概况	1
1.2 机组主要参数	2
第 2 章 工程项目管理	4
2.1 工程项目管理概述	4
2.2 桥巩水电站工程建设项目管理创新	5
2.3 静态控制与动态管理	19
第 3 章 桥巩水电站动能设计	81
3.1 泄洪能力复核	81
3.2 正常蓄水位选择	91
3.3 额定水头确定	95
3.4 装机容量确定	97
第 4 章 桥巩水电站枢纽建筑物设计	100
4.1 泄水闸设计	100
4.2 通航建筑物设计	101
4.3 挡水建筑物	104
4.4 水电站厂房设计	105
第 5 章 桥巩水电站机组选型设计	122
5.1 水轮机选型设计	122
5.2 发电机选型设计	146

第6章 桥巩水电站水轮发电机组新型结构	152
6.1 桥巩水轮机结构.....	152
6.2 桥巩发电机结构.....	160
第7章 桥巩水电站水轮机安装	166
7.1 水轮机座环的安装.....	166
7.2 水轮机导水机构的安装.....	176
7.3 灯泡贯流式机组导叶接力器安装技术.....	185
7.4 灯泡贯流式机组受油器安装技术.....	186
7.5 水轮发电机组轴承和导轴承的安装.....	187
7.6 水轮机转轮的安装.....	193
7.7 水轮机尾水管里衬的安装.....	201
7.8 灯泡贯流式机组主轴安装技术.....	206
7.9 灯泡贯流式机组转轮室安装技术.....	208
7.10 灯泡贯流式机组抗压盖板安装技术.....	210
第8章 桥巩水电站发电机安装	213
8.1 发电机转子的组装和安装.....	213
8.2 发电机定子的组装和安装.....	217
8.3 发电机组轴承安装和调整工艺.....	220
8.4 灯泡贯流式机组灯泡头锥体安装技术.....	224
第9章 桥巩水电站工程施工技术	227
9.1 工程施工条件.....	227
9.2 施工组织与管理.....	231
9.3 施工总布置.....	233
9.4 施工导流与水流控制.....	236
9.5 工程施工质量保证措施.....	245
9.6 施工安全保证措施.....	249
第10章 桥巩水电站运行管理	258
10.1 电厂基本运行情况.....	258
10.2 电厂优化运行.....	259
10.3 电厂安全运行.....	262

第 11 章 桥巩水电站工程经济	264
11.1 经济效益	264
11.2 社会效益	267
第 12 章 桥巩水电站工程技术创新成果	273
12.1 坝址选择	273
12.2 优选枢纽总体布置	277
12.3 优选施工导流方案	277
12.4 优选世界排名第二、国内排名第一的灯泡贯流式机组	277
12.5 采用国内超大型平板钢闸门	281
12.6 橡胶坝的新用途——围堰挡水	281
12.7 两岸阶地未建设枢纽挡水建筑物的专题研究	282
12.8 库底设窄缝的混合消能工	283
12.9 采用三维有限元技术进行结构优化	283
12.10 允许吊车柱优先于副厂房上升的设计创新	284
12.11 船闸输水廊道工作闸门门型及其门楣自然通气结合闸门后廊道顶 自然通气创新技术	284
12.12 支承材料的创新技术	285
12.13 建筑节能创新	285
12.14 特大型贯流机组调速系统的研制及其示范应用	285
12.15 优化主体施工组织路线	286
12.16 喀斯特岩溶一期工程基坑渗漏处理新方法	287
12.17 泄水坝闸墩采用滑模施工技术	288
12.18 采用结构简洁、安全的现浇梁板桁架支承结构	289
12.19 墩墙混凝土浇筑采用多功能全悬臂大块模板施工技术	289
12.20 全自动无人监控的混凝土入仓输送皮带机系统	290
12.21 创造性地发明了橡胶面板石渣坝	290
12.22 优化机组安装组织路线	291
12.23 右岸节能及环保小机组	292
参考文献	295

第 1 章 概 论

建造贯流式水电站是目前利用低水头水力资源比较好的一种开发方式，灯泡贯流式机组是大中型贯流式水电站应用最广泛的机组型式。贯流式水电站应用水头为 5.00~25.00m，桥巩水电站工作水头为 5.50~24.30m，因此，桥巩水电站确定为灯泡贯流式水电站是最佳的选择方案。经过科学论证与分析，精心优化工程项目管理办法，建成了国内单机容量最大的灯泡贯流式水电站，并积累了许多实践经验和科技创新成果，为广西低碳经济发展取得显著经济效益和社会效益。今后随着水电站长期运转，将源源不断地输送出大量清洁能源，为工、农业发展发挥出举足轻重的作用，作出巨大贡献。

1.1 桥巩水电站工程概况

桥巩水电站项目坝址位于红水河下游广西壮族自治区来宾市兴宾区迁江镇迁江大桥上游 1.0km 处。上游距已投产的乐滩水电站坝址约 75km，下游距拟建大藤峡水电站梯级约 190km。水库回水长度为 75km，坝址控制集水面积为 128564km²，占红水河流域面积的 93.6%，如图 1-1 所示。

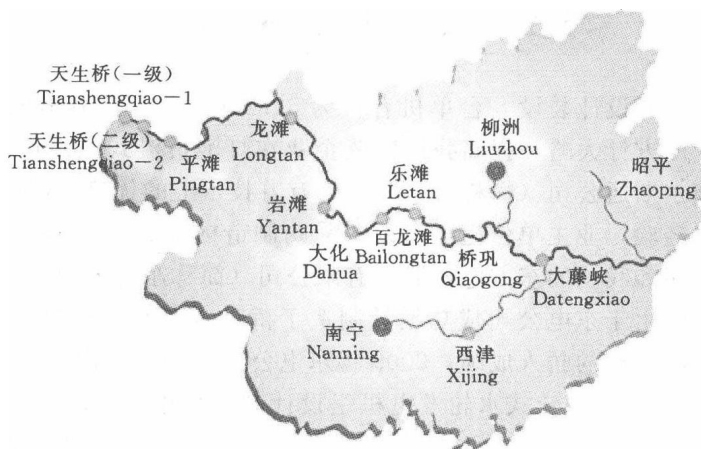


图 1-1 桥巩水电站项目坝址



桥巩水电站位于红水河下游广西壮族自治区来宾市境内,距来宾市 40km,是红水河 10 级开发方案中的第 9 级,上游是乐滩水电站,下游是规划中的大藤峡水电站。桥巩水电站是以发电为主,兼顾航运、灌溉、防洪等综合利用效益的大型枢纽工程。坝址以上流域面积为 128564km^2 ,多年平均流量为 $2130\text{m}^3/\text{s}$,水库正常蓄水位为 84.0m。水电站安装 8 台单机容量为 57MW 的灯泡贯流式水轮发电机组,总装机容量为 456MW,水轮机转轮直径为 7450mm 和 7400mm 两种尺寸,其单机容量在同类机组中位居中国第一、世界第二。龙滩水电站正常蓄水位 375m 方案时,桥巩水电站保证出力 173MW,多年平均发电量为 23.28 亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$,装机年利用小时数 5264h。水电站建成后,以 220kV 电压向广西主网送电。电站按 IV 级航道、500 t 级船型标准设计通航过坝建筑物。本枢纽工程按二等工程设计,永久建筑物为 2 级建筑物。

枢纽建筑物从左至右分别布置有左岸接头土坝、左岸混凝土重力坝、船闸、发电厂房、泄水闸、右岸重力坝及右岸接头土坝。枢纽全长约 927m。船闸是一座单级船闸,按 500t 级顶推船队设计,闸室有效长度为 120m,通航净宽为 12m。左岸混凝土重力坝长 74m,右岸混凝土重力坝长 73m,坝顶高程为 102m,最大坝高 63.5m (厂房段)。发电厂房全长为 229.7m,其中主机间长为 168.2m,安装间长为 61.5m。厂内安装 8 台单机容量为 57MW 的灯泡贯流式水轮发电机组。泄水闸共设 11 个闸孔,孔宽为 15m,泄水闸坝全长为 215m。

桥巩水电站主要工程量:土方开挖 379.23万 m^3 ,石方明挖 419.88万 m^3 ,土方填筑 9.98万 m^3 ,常态混凝土浇筑 110.35万 m^3 ,碾压混凝土 13.77万 m^3 ,钢筋制作安装 42271.97t,金属结构安装 15659.4t,帷幕、固结灌浆 35405.5m。

1.2 机 组 主 要 参 数

桥巩水电站一共设计装设 8 台单机容量为 57MW 的灯泡贯流式机组,考虑到扶助我国民族工业的方针大略和提高我国民族企业在灯泡贯流式机组设计制造的水平,该型机组天津阿尔斯通公司(简称天阿公司)有着技术上的优势,国内制造厂也有较丰富的设置制造经验,业主单位把机组设备采购制造标分成两个标,通过公开招标,合资企业天阿公司和我国的东方电机股份有限公司(简称东电公司)各生产 4 台灯泡贯流式机组,正是由于东电公司成功设计制造了桥巩水电站 4 台单机为 57MW 的大型灯泡贯流式水电机组的骄人成绩,2009 年东电公司成功地在巴西一举拿下 18 台单机容量达 75MW 的灯泡贯流式水轮发电机组设计制造订单,75MW 的单机容量为全世界同型机组中最大单机容量。此举标志着我国在灯泡贯流式机组的设计制造领域已经位居世界前列。各型水轮机及水轮发电机参数如表 1-1 至表 1-4 所示。



表 1-1 东电生产的水轮机参数

型号	GZ758—WP—740
转轮直径 (m)	7.4
最大水头 (m)	24.3
额定水头 (m)	13.8
最小水头 (m)	5.5
额定流量 (m ³ /s)	466.96
额定出力 (MW)	58.5
额定转速 (r/min)	83.3
飞逸转速 (非协联) (r/min)	265
安装高程 (转轮中心线) (m)	52.60

表 1-2 东电生产的水轮发电机参数

型号	SFWG57—72/9000
额定容量	57MW/61.96MVA
额定电压 (kV)	10.5
额定电流 (A)	3407
额定功率因数	0.92 (滞后)
额定励磁电流 (A)	980
额定励磁电压 (V)	390
额定转速 (r/min)	83.3
飞逸转速 (r/min)	265

表 1-3 天阿生产的水轮机参数

型号	GZ5BO38M—WP—745
转轮直径 (m)	7.45
最大水头 (m)	24.3
额定水头 (m)	13.8
最小水头 (m)	5.5
额定流量 (m ³ /s)	464.64
额定出力 (MW)	58.5
额定励磁电流 (A)	1375
额定励磁电压 (V)	286
额定转速 (r/min)	83.3
飞逸转速 (非协联) (r/min)	255
安装高程 (转轮中心线) (m)	52.60

表 1-4 天阿生产的水轮发电机参数

型号	SFWG57—72/9020
额定容量	57MW/61.96MVA
额定电压 (kV)	10.5
额定电流 (A)	3407
额定频率 (Hz)	50
额定功率因数	0.92 (滞后)
额定转速 (r/min)	83.3
飞逸转速 (r/min)	275

第2章 工程项目管理

2.1 工程项目管理概述

2.1.1 水利水电工程项目管理

水利水电工程项目是工程项目的一类，其管理的重点主要集中于项目前期规划，合同招投标，设计施工中的质量、投资、进度，因此，水利水电工程项目管理的研究任务是提供一套在既定项目总费用前提下，保证工程质量，按时完成工程建设任务的管理方法与措施。水利水电工程项目的基本特征有以下几个方面。

2.1.2 一项复杂的工作

水利水电工程项目具有规模大、范围广、投资大的特点，还广泛应用新技术、新工艺、新材料、新设备，集成性强，自动化程度高。整个项目有几十个、几百个甚至上千个组织参与才能完成，其项目的复杂程度和管理的复杂性都远远超过以往的项目。此外，必须较好地应用技术的、经济的、法律的、管理学的、社会学的理论知识，才能做好项目全过程的管理工作。

2.1.3 一个动态的过程

水利水电工程项目管理是对水利水电建设项目的全过程管理。从项目的生命周期得出从项目策划到建成竣工需要经过一个较长的时期（由水利水电项目的规模和复杂性决定）。在此期间，项目的社会环境会发生各种变化，具体的施工条件也会与勘察设计不同，市场供求、金融环境、政府的政策等也会不断变化，所有这些因素都不可能保持稳定不变。因此，项目管理除了内部加强计划与控制外，还要不断适应外部环境的变化，适时调整工作。一个成功的水利水电工程项目管理必须对变化中的环境做出及时适当的反应，才能达成工程项目的目标。

2.1.4 水利工程项目管理创新

水利水电项目管理的一次性特征要求项目管理具有创新性，对于每个项目，业主每次面临的都是一个全新的工程项目，而每个水利水电工程项目都有独特的目的、不同的资源条件和完全不同的社会环境和利益相关者。因此，水利水电项目管理业主不



能用一成不变的管理模式、管理方法进行管理。必须随机地、适当地采取新思路、新方法、新制度、新措施去进行工程项目的全过程管理，才能确保各个项目目标的实现。

2.2 桥巩水电站工程建设项目管理创新

2.2.1 工程项目管理职责

桥巩水电站全面实行业主负责制、招标投标制、工程监理制、合同管理制和资本金制。桥巩水电站公司全面负责桥巩水电站工程建设的组织实施与管理，包括资金筹措、施工组织、枢纽运行、债务偿还等。在桥巩水电站工程建设整体规划上，桥巩水电站分公司依靠设计等各方力量，群策群力，主要进行了坝址选择、施工组织线路、业主的主导作用等方面的创新。

2.2.2 工程项目管理对象

工程项目的管理对象是工程项目。它可以定义为：在建设工程项目的生命周期内，用系统工程的理论、观点和方法，进行有效的规划、决策、组织、协调、控制等管理活动，从而使工程在既定的资源和环境条件下，使其质量、工期和投资控制目标得以实现。

2.2.2.1 工程项目建设管理体制

建设管理体制属生产关系的范畴。工程项目建设管理体制即为其建设管理的组织机构设置和管理权限的划分。对不同的国家，因国情不同，工程项目建设管理体制不尽相同。在我国，工程项目的投资主体以政府和公有制企、事业单位为主，私人投资的工程项目很少，规模也很小；而在私有制国家，大多数项目是私营业主投资，国家对工程项目的管理主要是对工程建设项目所涉及的“公共利益”进行监督管理，如工程项目建设对环境保护、市政建设、周围居民的影响等，而对工程项目的经济效益政府是不过问的。我国政府对建设项目的管理，除了对“公共利益”进行监督管理外，对建设工程项目的经济效益、建设布局和与国民经济发展的适应性等，要进行严格的审批。

20 世纪 80 年代以前，我国长期实行计划经济体制，工程项目建设一直采用的是自营自建自管的建设管理体制。在这种建设管理体制下，工程项目建设没有具体的业主（法人），而均属于国家，工程建设管理由国家建设主管部门组建一建设单位负责，设计、施工任务由工程项目的主管部门以计划的形式下达给设计、施工单位。建设单位、设计单位、施工单位各自向国家负责。在这种工程项目管理体制下，工程建设缺



乏应有的活力，设计、施工和管理单位或部门的积极性没有得到充分发挥，也没有明确的责任制。工程建设经常出现“投资无底洞，工期马拉松，质量无保障”的现象。

进入20世纪80年代，随着改革开放的大潮，社会主义市场经济体制逐步形成，工程项目管理体制也相应发生变化。1983年鲁布革水电站引水系统工程首次采用世界银行贷款，并按世界银行规定进行国际竞争性招标和采用国际惯用的工程项目管理模式进行项目管理。此后，招标承包制在我国普遍推行，把竞争机制引入工程项目建设，收到较好的效果。到80年代末，为进一步和国际惯例接轨，完善招标承包制，加强承发包合同管理，我国继而普遍推行了工程建设监理制，使工程项目管理体制进一步得到完善。1992年，我国在建设领域先是提出了项目业主责任制，以适应社会主义市场经济体制，转换工程项目投资经营机制，提高投资效益；在这一基础上，此后又提出了建设项目法人责任制，对项目业主责任制作了进一步的完善。

目前，在我国工程建设领域中广泛推行的“三制”，它基本上能与社会主义市场经济体制的发展要求相适应，和国际惯例基本接轨。“三制”的主要内容如下。

1. 建设项目法人责任制

建设项目法人责任制要求项目法人对建设项目的策划、资金筹措、建设实施、生产经营、债务偿还和资产的增值保值，实行全过程负责。实行建设项目法人责任制后，在建设项目管理上要形成以项目法人为主体，项目法人向国家和投资各方负责，咨询、设计、监理、施工、物资供应等单位通过投标或接受委托，然后以合同为纽带，向项目法人提供服务或承包工程施工，这样一种新型的建设管理模式。

2. 招标投标制

招标投标制是在市场经济体制下，工程建设领域分配建设任务时的一种具有竞争性的交易方式。实行招标投标制是发展社会主义市场经济的客观需要，它可促使建设市场中的各主体之间进行公平交易、平等竞争，以确保建设项目目标的实现。

3. 工程建设监理制

推行工程建设监理制是实行工程项目招标，用合同的形式来连接项目法人和施工承包人关系之后，必须对施工合同进行管理的这一客观需要。目前，它主要由项目法人通过招标或委托的方式选择一具有监理资质的法人对施工合同进行管理。实行建设监理制，可促进建设项目管理的社会化和专业化，及时解决施工合同履行过程中产生的矛盾和争端，促进项目管理水平的提高。

2.2.2.2 工程项目管理分类

工程项目管理的范围广泛，按建设阶段对其分类，包括可行性研究阶段的项目管理、设计阶段的项目管理和施工阶段的项目管理，按管理主体对其分类。