

油气田地面工程

实用施工技术——安装篇

◎ 主编 宋成贵

YOUQITIAN DIMIAN GONGCHENG
SHIYONG SHIGONG JISHU (ANZHUANGPIAN)

油气田地面工程 实用施工技术 ——安装篇

宋成贵 主 编



中国石油大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

油气田地面工程实用施工技术. 安装篇/宋成贵主
编. —东营: 中国石油大学出版社, 2010. 2
ISBN 978-7-5636-2983-1

I. 油… II. 宋… III. ①油田开发—地面工程—建筑安
装工程②气田开发—地面工程—建筑安装工程 IV. TE4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 019859 号

书 名: 油气田地面工程实用施工技术——安装篇
作 者: 宋成贵

责任编辑: 满云凤(电话 0532—86981536)

封面设计: 赵志勇

出 版 者: 中国石油大学出版社(山东 东营, 邮编 257061)

网 址: <http://www.uppbook.com.cn>

电子信箱: yibian8392139@163.com

排 版 者: 青岛海讯科技有限公司

印 刷 者: 山东省东营市新华印刷厂

发 行 者: 中国石油大学出版社(电话 0532—86981532, 0546—8392791)

开 本: 185×260 印张: 29.625 字数: 739 千字

版 次: 2010 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 120.00 元

前 言

Preface

施工技术管理是工程项目管理的核心工作之一,在项目建设过程中发挥着极其重要的作用。油气田地面建设工程具有专业技术需求多、涉及面广的特点,这给工程项目管理带来了一定的难度。为了进一步提升油气田地面工程施工技术管理水平,由胜利油田基建处组织有关专家,结合多年来工程施工实践,汲取国内外先进的施工技术管理经验,多方收集整理资料,广泛征求意见,编写了这本书。

本书依据相关标准和规范的要求,结合具体工程和项目管理实践,概述了油气田地面建设工程所涉及的主要施工专业领域理论和实践知识,能够使项目管理人员对施工技术及管理工作的有一个初步的了解,可作为项目施工技术管理的参考性资料。本书和《油气田地面工程实用施工技术——土建篇》构成了一个完整的整体,相互之间密切联系、相辅相成,可一并参考使用。

本书共八篇,包括地面产能建设、长输管道、海洋、供配电等专业工程,讲述了各专业工程的国内外施工技术发展现状、工艺控制要点、质量验收要点,以及基本建设程序、技术管理、焊接管理、质量管理与检验等。

由于编写时间紧促匆忙,书中难免存在一些错误和不足,敬请批评指正。

宋成贵

2010年1月

目 录

第一篇 基建程序

第一章 基本建设程序的概念和内容	(3)
第二章 胜利油田分公司的基本建设程序	(7)

第二篇 技术管理有关内容和要求

第一章 技术工作的主要内容和管理程序	(19)
第二章 施工组织设计编制要求与管理规定	(23)
第三章 压力管道安装技术管理	(30)
第四章 锅炉安装改造技术管理	(37)

第三篇 焊接施工技术

第一章 焊接工艺评定	(43)
第二章 焊工考试与管理	(55)
第三章 焊接材料管理	(67)
第四章 现场焊接管理	(70)

第四篇 油气田产能建设地面工程施工技术

第一章 立式圆筒形钢制焊接储罐施工技术	(75)
第二章 球形储罐施工技术	(104)
第三章 设备安装与工艺管道施工技术	(122)
第四章 防腐保温施工技术	(136)

第五篇 长输管道施工技术

第一章 长输管道施工技术的发展	(177)
第二章 长输管道主要施工技术简介	(180)

第三章	穿跨越工程施工技术简介	(193)
第四章	长输管道的 Q/HSE 管理	(220)

第六篇 海洋工程施工技术

第一章	海洋石油平台建造与施工技术	(233)
第二章	海底管道施工技术	(277)

第七篇 供配电工程施工技术要点简介

第一章	电气工程施工流程简介	(305)
第二章	电气技术综合管理	(307)
第三章	变电所工程技术要点	(313)
第四章	线路施工技术要点	(340)
第五章	滩海石油工程电气技术规范	(347)
第六章	施工临时电源简介	(358)
第七章	电气工程常见问题	(400)

第八篇 质量管理与检验

第一章	Q/HSE 一体化管理体系简介	(407)
第二章	工程质量控制和质量检验	(447)
主要参考文献		(466)
后 记		(467)

第一篇

基建程序

1

第一集

基盤教育

第一章

基本建设程序的概念和内容

一、基本建设程序的概念

建设工程项目是指为完成依法立项的新建、扩建、改建等各类工程而进行的、有起止日期的、达到规定要求的一组相互关联的受控活动组成的特定过程,包括策划、勘察、设计、采购、施工、试运行、竣工验收和考核评价等。

基本建设程序是对建设工程项目从酝酿、规划到建成、投产所经历的整个过程中的各项工作开展先后顺序的规定。它反映工程建设各个阶段之间的内在联系,是从事建设工作的各有关部门和人员都必须遵守的原则。

基本建设全过程中各项工作的先后顺序不是任意安排的,而是由基本建设进程,即固定资产和生产能力的建造和形成过程的规律所决定的。从基本建设的客观规律、工程特点、协作关系、工作内容来看,在多层次、多交叉、多关系、多要求的时间和空间里组织好建设,必须使项目建设中各阶段和各环节的工作相互衔接。

二、基本建设程序的内容

基本建设程序一般包括三个时期、七项工作。其中,三个时期指投资决策时期、建设时期和生产时期;七项工作指编制和报批项目建议书、编制和报批可行性研究报告、编制和报批设计文件、建设准备工作、建设实施工作(施工组织和生产准备)、项目竣工验收和投产经营后评价。中小型建设项目工程可以简化。

(一) 项目建议书阶段(包括立项评估)

项目建议书是由投资者(目前一般是项目主管部门或企、事业单位)对准备建设项目提出的大体轮廓性的设想和建议,主要是为确定拟建项目是否有必要建设,是否具备建设的条件,是否需再作进一步的研究论证提供依据。国家规定,项目建议书经批准后可以进行详细的可行性研究工作,但仍不表明项目非上不可,项目建议书还不是项目的最终决策。

项目建议书的内容,视项目的不同情况而有繁有简。一般应包括以下几个方面:

- (1) 建设项目提出的必要性和依据。
- (2) 产品方案、拟建规模和建设地点的初步设想。
- (3) 资源情况、建设条件、协作关系等的初步分析。
- (4) 投资估算和资金筹措设想。

(5) 经济效益和社会效益的估计。

项目建议书由建设单位负责编制,编制完成后,按规定进行报批。

(二) 可行性研究阶段

(1) 可行性研究。项目建议书经批准,即可着手进行可行性研究,对项目在技术上是否可行和经济上是否合理进行科学的分析和论证。承担可行性研究工作的单位一般应是经过资格审定的规划、设计和工程咨询单位。通过对建设项目在技术上是否先进、适用、可靠,在经济上是否合理,在财务上是否盈利,作出多方案比较,提出评价意见,推荐最佳方案,写出可行性研究报告。国家规定,凡是经可行性研究未通过的项目,不得进行下一步工作。国家规定的可行性研究报告的基本内容:

- ① 项目提出的背景和依据。
- ② 建设规模、产品方案、市场预测和确定的依据。
- ③ 技术工艺、主要设备、建设标准。
- ④ 资源、原材料、燃料供应、动力、运输、供水等协作条件。
- ⑤ 建设地点、平面布置方案、占地面积。
- ⑥ 项目设计方案,协作配套工程。
- ⑦ 环保、防震等要求。
- ⑧ 劳动定员和人员培训。
- ⑨ 建设工期和实施进度。
- ⑩ 投资估算和资金筹措方式。
- ⑪ 经济效益和社会效益。

(2) 可行性研究报告的审批。可行性研究报告经批准后,不得随意修改和变更。如果在建设规模、建设地区、主要协作关系等方面有变动以及突破投资控制数时,应经原批准机关同意。经过批准的可行性研究报告是初步设计的依据。

(3) 组建建设单位。按照现行规定,大中型和限额以上项目可行性研究报告经批准之后,项目可根据实际需要组成筹建机构,即组成建设单位。建设单位是基本建设投资的使用者,也是工程建设的组织者和监督者,担负着完成从组织编制设计文件开始到工程竣工验收交付使用全过程的建设任务。

(三) 设计工作阶段

设计是对拟建工程的实施在技术上和经济上进行全面而详尽的安排,是基本建设计划的具体化,是整个工程的决定性环节,是组织施工的依据,它直接关系着工程质量和将来的使用效果。可行性研究报告经批准的建设项目应通过招标、投标择优选择设计单位,按照批准的内容和要求进行设计、编制设计文件。根据建设项目的不同情况,设计过程一般划分为两个阶段,即初步设计和施工图设计。技术上比较复杂的项目或缺乏设计经验的项目,在初步设计阶段之后还要加上技术设计。

(1) 初步设计是设计的第一阶段。它根据批准的可行性研究报告和必要而准确的设计基础资料,对设计对象进行通盘研究,阐明在指定的地点、时间和投资控制数内,拟建工程在技术上的可能性和经济上的合理性;通过对设计对象作出的基本技术规定,编制项目总概算。根据国家规定,如果初步设计提出的总概算超过可行性研究报告确定的总投资估算的10%以上或其他主要指标需要变更时,要重新报批可行性研究报告。

(2) 各类建设项目的初步设计内容一般有:

- ① 设计依据和设计的指导思想。
- ② 建设规模。
- ③ 工艺流程,主要设备选型和配置。
- ④ 主要建筑物、构筑物、公用辅助设施和生活区的建设。
- ⑤ 占地面积和土地使用情况。
- ⑥ 总图运输。
- ⑦ 外部协作配合条件。
- ⑧ 综合利用、环境保护和抗震措施。
- ⑨ 生产组织、劳动定员和各项技术经济指标。
- ⑩ 总概算。

(3) 承担项目设计的单位设计水平必须与项目大小和复杂程度相匹配。按现行规定,工程设计资质有工程设计综合资质(只设甲级)、工程设计行业资质(设甲、乙级)、工程设计专业资质(设甲、乙级)、工程设计专项资质(设甲、乙级)四类。各行业对本行业设计单位的分级标准和允许承担的设计任务范围有明确的规定,低等级的设计单位不得越级承担工程项目的设计任务。初步设计由投资计划的管理方组织审批,初步设计文件经批准后,总平面布置、主要工艺过程、主要设备、建筑面积、建筑结构、总概算等不得随意修改、变更。

(四) 建设准备阶段

1. 预备项目

初步设计已经批准或是正在组织审批的项目,可列为预备项目。预备项目在进行建设准备过程中的投资活动,不计算建设工期。

2. 建设准备的内容

项目在开工建设之前要切实做好各项准备工作,建设准备的主要工作内容包括:

- (1) 征地、拆迁和场地平整。
- (2) 完成施工用水、电、路等工程。
- (3) 组织设备、材料订货。
- (4) 准备必要的施工图纸。
- (5) 组织施工招标投标,择优选定施工单位。

3. 报批开工报告

按规定进行了建设准备并具备了各项开工条件以后,建设单位要求批准新开工建设时,需向主管部门提出申请。项目在报批新开工前,必须由审计机关对项目的有关内容进行审计证明。审计机关主要是对项目的资金来源是否正当、落实项目开工前的各项支出是否符合国家的有关规定,资金是否存入规定的专业银行进行审计。建设单位在向审计机关申请开工审计时,应提供资金的来源及存入专业银行的凭证、财务计划等有关资料。国家规定,新开工的项目还必须具备按施工顺序需要,至少有3个月以上的工程施工图纸,否则不能开工建设。

(五) 建设实施阶段

建设项目取得开工报告或建设工程施工许可证后,才能组织开工建设。

建设施工是参加项目建设的单位按照法律法规、标准规范的规定,把设计图纸变成具有一定使用功能或生产能力的具体实物的过程。主要工作包括:施工进度、质量、安全、合同、造价的控制;上报施工报告,申请建设资金,拨付工程款;设计变更报批;组织材料、设备供货;生产准备及试运行。建设施工是一个复杂的过程,需要参加项目建设的单位和管理部門通力合作,共同完成。

这是基本建设程序中的关键阶段,是对酝酿决策已久的项目具体付诸实施,使之尽快建成投资发挥效益的关键环节。在这个阶段中建设单位起着至关重要的作用,对工程进度、质量、投资的管理和控制责任重大。

(六) 竣工验收阶段

竣工验收是工程建设过程的最后一环,是全面考核基本建设成果、检验设计和工程质量的重要步骤。

1. 申报竣工验收的准备工作

建设单位应认真做好竣工验收的准备工作,主要有:

(1) 整理技术资料。各有关单位(包括设计、施工单位、监理单位、运行管理单位)应将技术资料进行系统整理,由建设单位分类立卷,交使用单位统一保管。技术资料主要包括土建方面、安装方面的资料及各种有关的文件、合同等。

(2) 绘制竣工图纸。与其他技术资料一样,是建设单位移交使用单位的重要资料。竣工图必须准确、完整,符合归档要求,方能交工验收。

(3) 编制竣工决算。建设单位必须及时、认真地清理所有财产、物资和未用完或应收回的资金,编制工程竣工决算,报主管部门审查。竣工决算是反映建设项目实际造价和投资效益的文件,是办理交付使用新增固定资产的依据。

2. 竣工验收的程序和组织

按国家现行规定,建设项目的验收阶段根据项目规模的大小和复杂程度可分为初步验收和竣工验收两个阶段进行。规模较大、较复杂的建设项目(工程)应先进行初验,然后进行全部建设项目(工程)的竣工验收。规模较小、较简单的项目(工程),可以一次进行全部项目(工程)的竣工验收。建设项目(工程)全部完成,经过各单位工程的验收,符合设计要求并具备竣工图表、竣工决算、工程总结等必要文件资料,由项目主管部门或建设单位向负责验收的单位提出竣工验收申请报告。

(七) 后评价阶段

项目后评价是在项目建成投产或投入使用后的一定时期,对项目的运行进行全面评价,即对投资项目的实际费用、效益进行系统审计,将项目决策初期效果与项目实施后的终期实际结果进行全面、科学、综合的对比考核,对建设项目投资产生的财务、经济、社会和环境等方面的效益与影响进行客观、科学、公正的评估。

这一阶段主要是为了总结项目建设成功或失误的经验教训,对投资决策的科学化和项目的投资控制具有重要作用,有利于投资项目的最优化控制,有利于提高以后对项目投资决策的科学性;同时,也可对决策和建设中的各种失误找出原因,明确责任;还可对项目投入生产或使用后还存在的问题,提出解决办法、弥补项目决策和建设中的缺陷。

第二章

胜利油田分公司的基本建设程序

第一节 胜利油田分公司基建项目建设程序

为确保基建工程项目按规定程序实施,控制投资规模和进度,做到项目可行性研究论证符合实际,构件符合质量要求,计划下达及时准确,监管到位,防止舞弊和差错;做到核算规范、准确、完整;确保固定资产投资符合国家产业政策以及中国石化股份公司和胜利油田分公司发展规划。结合基本建设程序,胜利油田分公司建立了《内部控制手册》(简称《内控手册》),以规范管理行为和管理程序,防范经营风险。《内部控制手册》明确了操作程序和各控制点审批、审定、管理权限。

一、编制和报批项目建议书

制订中长期业务发展规划。发展计划部负责组织滚动编制并优化中长期业务发展规划,经总裁办公会审核后,报董事会审议批准。

二、编制和报批可行性研究报告

投资项目可行性研究报告由项目责任单位通过委托或招投标选定有资质单位进行编制。需上报国家或新布点特大型项目先行编报项目建议书。

发展计划部、事业部、胜利油田分(子)公司按照项目审批权限规定,办理可行性研究报告(或项目建议书)的立项、评估与批复手续。

三、编制和报批设计文件

投资项目可研报告经批复以后,项目责任单位要招标选定或在报经工程部审批后委托具有相应资质的单位编制总体(基础)设计。含有3套及以上工艺装置的投资项目,必须编制总体设计。

发展计划部、事业部及胜利油田分(子)公司按可研批复的要求,分别负责各自授权范围项目的基础设计审查和批复,批复后有关部门或项目责任单位方可组织设备订货,并办理相关分交手续。

四、建设准备

建设准备工作,参见《内控手册》的“6.3 限上工程项目管理业务流程”或“6.4 限下工程项

目管理业务流程”。

五、投资项目实施

投资项目实施,参见《内控手册》的“6.3 限上工程项目管理业务流程”或“6.4 限下工程项目管理业务流程”。

六、竣工验收

竣工验收工作,参见《内控手册》的“6.3 限上工程项目管理业务流程”或“6.4 限下工程项目管理业务流程”。

七、项目后评价

按照项目审批管理办法,由中国石化股份公司职能部门、事业部和胜利油田分(子)公司根据需要,分别委托有资质的咨询公司或中介机构进行后评价,并根据项目是否达到各项预期目标进行考核。

第二节 胜利油田分公司基本建设程序操作流程

胜利油田分公司的基本建设项目实行分级管理。

一、建设项目分级管理的划分

(一) 限上、限下项目和一般措施及零星购置项目的划分

根据《中国石油化工股份有限公司固定资产投资决策程序及管理办法(试行)》(石化股份规[2001]251号),胜利油田分公司建设项目划分为限上项目、限下项目和一般措施及零星购置项目。

(1) 限上项目是指:

① 新区原油产能建设 10 万吨/年及以上的项目,动用探明天然气储量 100 亿立方米及以上或天然气产能建设 2 亿立方米及以上的项目。

② 总投资在 3 000 万元及以上的油气长输管道、天然气开发利用、油气田地面建设项目。

(2) 限下项目是指介于限上投资项目和一般措施及零星购置项目之间的项目。

(3) 一般措施及零星购置项目是指:

① 一般措施:原油建设产能 5 万吨/年以下;动用探明天然气储量 50 亿立方米以下或建设 5 000 万立方米/年以下天然气生产能力项目;总投资在 1 000 万元以下 100 万元以上的老油田技术改造项目 and 系统配套工程项目。

② 零星购置:100 万元以下的项目。

(二) 胜利油田分公司建设项目按管理权限划分为三类

根据《中国石油化工股份有限公司固定资产投资决策程序及管理办法》上游投资管理实施细则(石化股份计[2004]6号),分公司建设项目按管理权限划分为三类。

1. 一类项目(股份公司审批)

主要包括:原油产能建设 10 万吨/年及以上的项目,天然气产能建设 2 亿立方米及以上的项目;总投资在 3 000 万元及以上新区、老区地面工程项目和油气田系统工程项目、安全技措及环保类工程;总投资在 200 万元及以上后勤辅助工程及信息系统工程、非安装设备购置和科研仪器购置等。

2. 二类项目(油田事业部审批)

主要包括:原油产能建设年 3 万吨/年以上 10 万吨/年以下,天然气建设 5 000 万立方米到 2 亿立方米,投资在 1 000 万元到 3 000 万元的新区、老区地面油气田系统类工程及安全技措及环保工程;投资在 100 万元到 200 万元后勤辅助工程、科研开发实验基地建设、非安装设备购置和科研仪器购置等。

3. 三类项目(分公司审批)

主要包括:原油产能建设 3 万吨/年以下(总部授权胜利油田分公司 5 万吨/年以下),天然气产能建设 5 000 万立方米以下;投资在 1 000 万元以下的新区、老区地面工程和油气田系统工程、安全技措及环保工程;投资在 100 万元以下的后勤辅助工程、科研开发实验基地建设、非安装设备购置和科研仪器购置等。

(三) 建设项目实施阶段限上项目与限下项目的划分

在建设项目实施阶段,2009 年版中国石化股份公司《内控手册》的“6.3 限上项目管理业务流程”和“6.4 限下项目管理业务流程”重新划分了限上和限下项目的界限为:

(1) 限上项目——列入股份公司年度工程实施计划的油(气)田地面建设和销售储运工程项目。

(2) 限下项目——未列入股份公司年度工程实施计划的油(气)田地面建设和销售储运工程项目。

二、关于建设项目分级管理划分标准的执行问题

(1) 中国石油化工股份有限公司以石化股份规[2001]251 号文件将建设项目划分为限上项目、限下项目和一般措施及零星购置项目。在 2004 年又下发了针对《中国石油化工股份有限公司固定资产投资决策程序及管理办法》的《上游投资管理实施细则》(石化股份计[2004]6 号),将建设项目划分为一、二、三类项目。石化股份计[2004]6 号是在石化股份规[2001]251 号基础上编制并针对上游企业的建设项目进行了细化,这两个文件对建设项目的划分虽然在称谓上不同,但在标准上是一致的,即限上项目、限下项目和一般措施及零星购置项目分别对应一、二、三类项目。

(2) 在建设项目实施阶段,2009 年版中国石化股份公司《内控手册》的“6.3 限上项目管理业务流程”和“6.4 限下项目管理业务流程”重新划分了限上和限下项目与前文所称的限上和限下项目的区别。

2009 年版中国石化股份公司《内控手册》的“6.3 限上项目管理业务流程”所指的限上项目仅包含列入中国石化股份公司年度工程实施计划的油(气)田地面建设工程项目,其他未列入实施计划的、投资额大于 3 000 万元的建设项目作为限下项目进行管理。

2009 年版中国石化股份公司《内控手册》的“6.4 限下项目管理业务流程”所指的限下项目包括未列入中国石化股份公司年度工程实施计划的投资额大于 3 000 万元以及其他投资额 1 000~3 000 万元的油(气)田地面建设工程项目。

三、胜利油田分公司建设项目基建程序流程

胜利油田分公司建设项目基建程序流程见图 1-2-1。

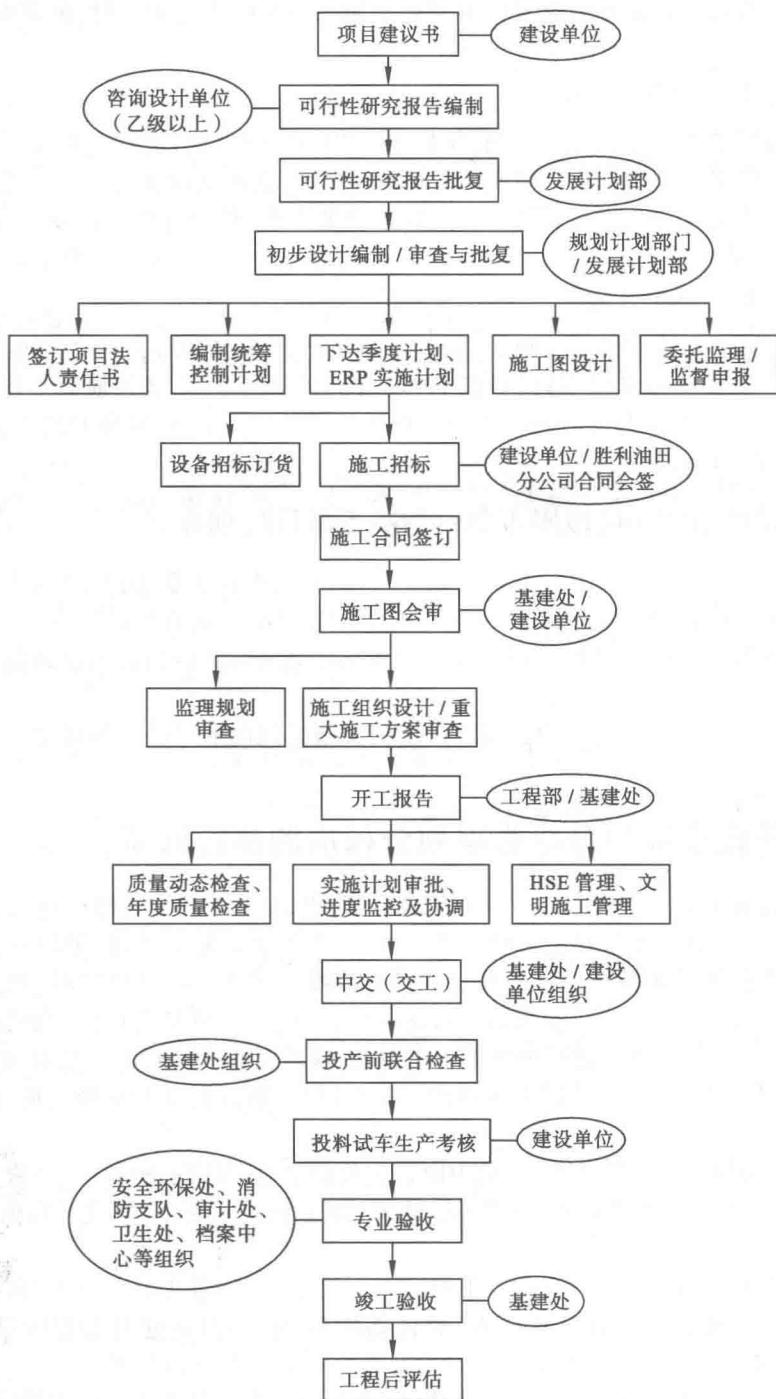


图 1-2-1

四、建设项目实施阶段主要建设程序(胜利油田分公司建设项目)

建设项目在可行性研究报告批复、胜利油田分公司下达投资计划后,开始进入实施阶段。

1. 项目组织管理

中国石化股份公司工程部负责限上固定资产投资工程建设项目的实施管理,从可行性研究报告批复后开始,至建设项目竣工验收结束。

胜利油田分公司负责组织限下固定资产投资工程建设项目的实施管理,从可行性研究报告批复后开始,至建设项目竣工验收结束。

(1) 胜利油田分公司基建管理部门参与规划计划部门组织的建设项目初步设计审查。

(2) 中国石化股份公司总部重点工程项目,由中国石化股份公司工程部提出项目管理体制和建设模式,报分管副总裁批准后,设立项目管理部具体负责工程项目的建设与管理。项目经理由中国石化股份公司工程部提名报分管副总裁批准后聘任,其中中国石化股份公司直管项目的项目经理在中国石化系统内选聘。

由中国石化股份公司工程部委托胜利油田分公司管理的其他限上项目,基建处提出项目管理体制和建设模式,报分管领导批准;项目经理人选由基建处提名报分管领导审批,报中国石化股份公司工程部备案后聘任。

限下项目,建设单位根据工作需要决定是否组建专门的项目管理机构,需组建专门项目管理机构的,项目负责人选报基建处审批。

2. 工程招标

(1) 依照中国石化及胜利油田分公司有关规定,地面建设工程施工必须招标的,招标投标活动接受胜利油田分公司工程建设项目招标投标专业委员会办公室和中国石化建设工程招标投标办公室监督管理。单项合同估算价 50~200 万元(不含 200 万元)的工程项目,招标申请、招标文件、评标委员会名单、招标结果,报胜利油田工程建设项目招标投标专业委员会办公室审批;单项合同估算价 200 万元以上的工程项目,招标申请、招标文件、评标委员会名单,报胜利油田分公司工程建设项目招标投标专业委员会办公室审批,评标报告和招标结果,经胜利油田分公司工程建设项目招标投标专业委员会(设在基建处)审查后,报中国石化建设工程招标投标办公室审批。

(2) 依据中国石化及胜利油田分公司有关规定,地面建设工程设计、监理、施工等必须招标,但经过基建处认定不具备招标条件需要直接发包的,单项合同估算价 50~200 万元(不含 200 万元)工程项目直接发包手续基建处审批,单项合同估算价 200 万元以上工程项目直接发包手续基建处审查,报分管领导审核,报中国石化股份公司工程部分管副主任审批。单项合同估算价 50 万元以下工程项目建设单位到基建处办理单项工程施工许可证。

3. 开工准备

(1) 初步设计批复后(中国石化股份公司重点工程项目三个月内,其他限上工程项目两个月内),建设单位负责编制完成建设项目总体统筹控制计划。建设项目总体统筹控制计划的编制参见《建设项目总体统筹控制计划编制提纲(油建储运篇)》。

(2) 限上项目工程部分管副主任与胜利油田分公司总经理签订项目法人责任书。

(3) 建设单位在项目开工前,向胜利石油管理局工程质量监督站办理建设项目工程质量