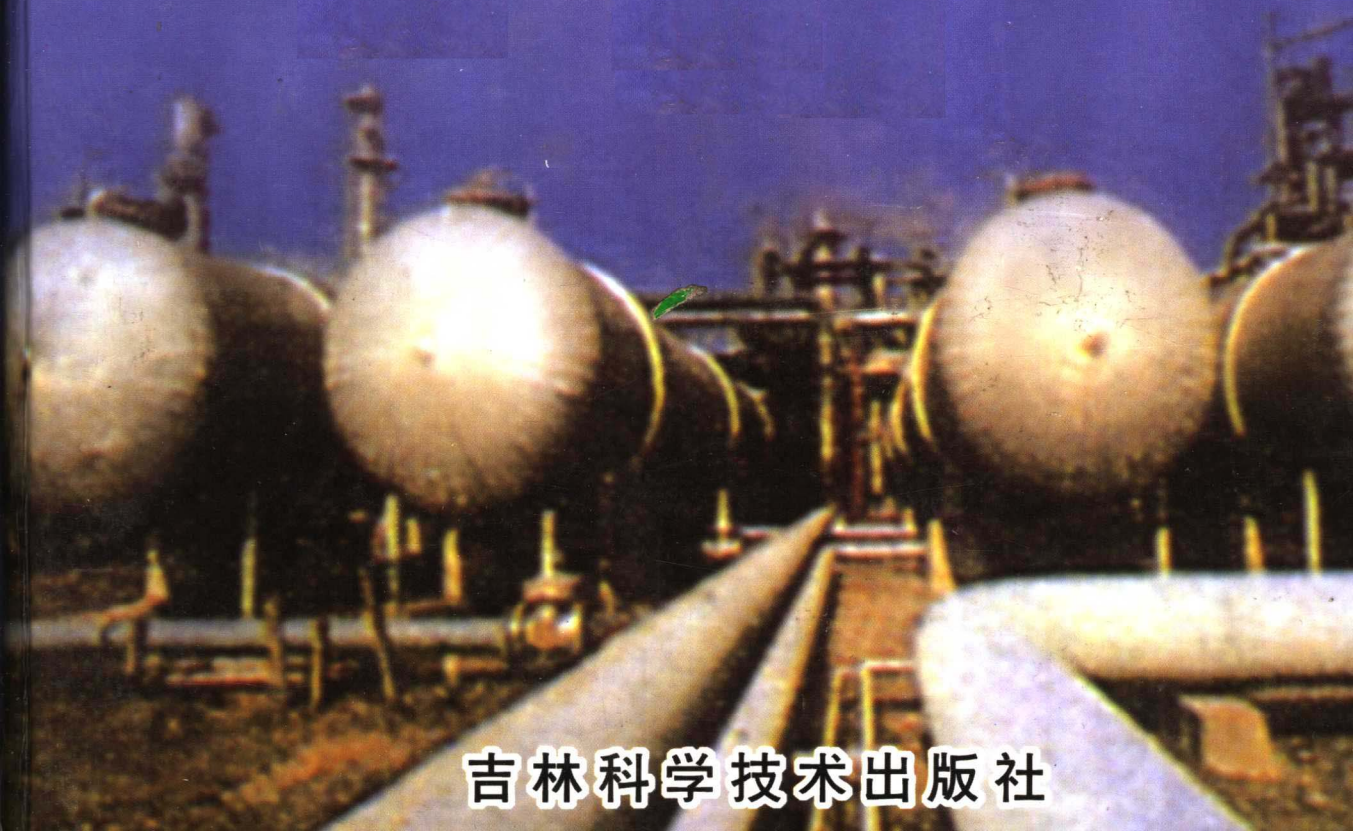


石油化工建设工程 标准强制性条文 实施手册



吉林科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

石油化工建设工程标准强制性条文实施手册/《石油
化工建设工程标准强制性条文实施手册》编写组编.

长春:吉林科学技术出版社,2002

ISBN 7-5384-2573-X

I.石… II.石… III.石油化工-机械设备-设
备安装-标准-技术手册 IV.①TE65-65②TE9-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 019722 号

石油化工建设工程 标准强制性条文实施手册

赵国际 主编

*

吉林科学技术出版社出版、发行

通州京华印刷制版厂印刷

*

787×1092 毫米 16 开 172 印张 3970 千字

2002 年 5 月第 1 版 2002 年 5 月第 1 次印刷

定价:980.00 元(全四卷)

ISBN 7-5384-2573-X/Z·146

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换。

社址 长春市人民大街 124 号 邮编 130021 电话 5635175

电子信箱 jlkjcs@public.cc.jl.cn 传真 5635185

目 录

(第四卷)

第二章 油气输送系统节能技术	(2039)
第一节 油气输送系统节能工艺	(2039)
一、油气输送系统基本知识	(2039)
二、加热输油工艺	(2042)
三、不加热输油工艺	(2042)
四、热处理输送工艺	(2045)
五、原油添加降粘剂输送工艺	(2047)
六、磁化技术	(2049)
七、原油添加剂减阻剂输送工艺	(2056)
八、原油脱水工艺	(2059)
九、系统综合节能技术	(2061)
第二节 输油泵节能技术	(2062)
一、输油泵的基本知识	(2062)
二、输油泵(离心泵)的调速方式	(2066)
三、采用高效泵节能	(2068)
四、输油泵的节能经济运行调节方式	(2068)
第三节 输油管道节能技术	(2070)
一、输油管道工业的发展历程	(2070)
二、输油站的组成和任务	(2071)
三、输油管道的输油方式	(2072)
四、输油管道的调节方式与节能	(2075)
五、输油管道化运行	(2078)
六、经济出站(或进站)油温的确定	(2079)
第三章 石油化工设备的节能技术	(2089)
第一节 锅炉节能技术	(2089)

一、锅炉基本知识·····	(2089)
二、锅炉的热损失·····	(2092)
三、锅炉节能的经济运行·····	(2093)
四、应用热管技术节能·····	(2097)
第二节 加热炉节能技术 ·····	(2098)
一、加热炉的基本知识·····	(2098)
二、加热炉的热损失·····	(2102)
三、加热炉的节能类型·····	(2103)
四、降低结构排烟温度的措施·····	(2103)
五、提高燃烧效率的措施·····	(2105)
六、对旧炉进行技术改造措施·····	(2107)
七、原油换烧渣油技术·····	(2109)
八、加热炉运行控制与节能技术·····	(2109)
第三节 电动机节能技术 ·····	(2111)
一、电动机的基础知识·····	(2111)
二、同步电动机的节能技术·····	(2113)
三、抽油机专用节能电机·····	(2117)
四、YTWP 型油田注水系统配套同步电动机 ·····	(2119)
五、异步电动机节能技术·····	(2119)
第四节 风机节能技术 ·····	(2138)
一、风机运行中存在的问题·····	(2138)
二、影响风机性能及能耗的因素·····	(2138)
三、风机合理选择的注意事项·····	(2142)
四、提高风机运行经济性的途径·····	(2142)
五、离心式风机的节能改造·····	(2145)
六、轴流式风机的调节的方式·····	(2145)
七、子午加速轴流式通风机的特点·····	(2145)
八、轴流式风机与离心式风机调节方法的比较·····	(2146)
第四章 石油化工过程节能技术 ·····	(2147)
第一节 炼油化工过程节能技术 ·····	(2147)
一、节能原理·····	(2147)
二、工艺过程节能途径及方案·····	(2151)
三、热能回收利用节能技术·····	(2152)
四、挟点技术的全局能量综合方法·····	(2156)
五、三环节过程系统能量综合技术·····	(2158)

六、石油化工厂的节能改造与规划	(2160)
第二节 传热过程中的节能技术	(2161)
一、传热过程的基本知识	(2161)
二、强化传热的途径	(2164)
三、传热的节能途径	(2164)
第三节 蒸发过程中的节能技术	(2169)
一、蒸发过程的基本知识	(2169)
二、蒸发操作节能途径	(2172)
第四节 蒸馏过程中的节能技术	(2173)
一、蒸馏过程用能的特点及节能思路	(2173)
二、蒸馏过程采取的节能措施	(2175)
三、中间加热——冷却精馏节能技术	(2177)
四、多效蒸馏	(2180)
五、热泵精馏节能技术	(2182)
六、热偶精馏节能技术	(2186)
七、控制循环蒸馏节能技术	(2186)
八、萃取精馏或恒沸精馏技术	(2187)
九、反应蒸馏节能技术	(2187)
十、联合蒸馏节能技术	(2191)
第五节 吸收过程中的节能技术	(2192)
一、吸收过程中的基本知识	(2192)
二、吸收塔节能应用	(2195)
第六节 干燥过程中的节能技术	(2203)
一、干燥的目的	(2203)
二、干燥方法	(2204)
三、干燥过程节能技术分析	(2210)
第五章 石油化工节能综合评估	(2213)
第一节 能源利用评估方法与指标	(2213)
一、能源利用评价方法的分类	(2213)
二、能耗的基本概念	(2214)
三、能源利用率的基本概念	(2216)
四、企业的节能量	(2218)
五、能源的宏观分析法	(2220)
第二节 石油化工企业节能项目的分类及特点	(2221)
一、节能技措项目的概念	(2221)

二、石油化工企业节能项目的分类·····	(2224)
第三节 石油化工节能项目的经济效益 ·····	(2226)
一、节能技措项目经济费用·····	(2226)
二、常见收益项目分析·····	(2228)
第四节 石油化工节能项目的经济评价方法 ·····	(2230)
一、经济评价方法分类·····	(2230)
二、节能项目评价的步骤·····	(2231)
三、节能项目的方案分类·····	(2231)
四、节能项目经济效益排队优选·····	(2231)
五、节能项目评价指标·····	(2233)
六、不确定因素分析·····	(2237)

第十三篇 储运工程设计施工标准操作实务

第一章 石油化工储运系统概述 ·····	(2241)
第一节 石油化工储运系统的基本知识·····	(2241)
一、储运·····	(2241)
二、储罐·····	(2241)
三、罐区·····	(2251)
四、输送方式·····	(2260)
五、输送设施·····	(2261)
六、装卸设施·····	(2262)
第二节 石油化工产品·····	(2263)
一、石油化工产品的特征·····	(2263)
二、易积聚静电荷性·····	(2266)
三、石油化工产品的分类·····	(2268)
第二章 储罐基础设计与施工 ·····	(2270)
第一节 储罐基础设计基本知识·····	(2270)
一、储罐基础场地的选择原则·····	(2270)
二、储罐基础修建的工程地质勘察·····	(2271)
三、储罐基础型式的选择·····	(2273)
第二节 储罐基础地基设计·····	(2278)
一、储罐地基承载力计算·····	(2278)
二、储罐基础的地基沉降·····	(2285)

三、储罐基础的地基处理·····	(2297)
第三节 储罐基础纠偏调正的方法·····	(2301)
一、储罐基础允许变形规定·····	(2301)
二、储罐地基和底板的变形理论分析·····	(2304)
三、储罐基础破坏的因素分析·····	(2308)
四、预压调正法·····	(2309)
五、挖沟纠偏法·····	(2312)
六、排水调正法·····	(2312)
七、顶升调正法·····	(2314)
第四节 储罐基础设计综合分析·····	(2316)
一、技术分析·····	(2316)
二、储罐基础的经济分析·····	(2336)
第三章 储运包装系统设计与施工·····	(2343)
第一节 储运包装系统的工艺设计·····	(2343)
一、储运包装系统的概念及其作用·····	(2343)
二、工艺设计方案选择原则·····	(2343)
三、储运包装系统的工艺流程·····	(2344)
第二节 储运包装系统的生产过程·····	(2345)
一、造粒、输送计量系统运行·····	(2345)
二、散料的储存与输送系统运行·····	(2346)
三、破碎、筛分系统运行·····	(2347)
四、包装系统的运行·····	(2348)
五、储运包装系统控制与操作·····	(2349)
第三节 储运包装系统的设备检修·····	(2352)
一、刮料机的检修·····	(2352)
二、耙料机的检修·····	(2355)
三、包装机的检修·····	(2363)
四、皮带秤的结构及日常维护·····	(2364)
第四章 储运生产与设备检修·····	(2366)
第一节 石油化工产品的储藏生产·····	(2366)
一、原油储藏·····	(2366)
二、成品油储藏·····	(2367)
三、化工品储藏·····	(2373)
第二节 石油化工设备及产品的运输·····	(2374)
一、气瓶的运输·····	(2374)

二、油品的运输·····	(2375)
第三节 石油化工储运设备的检修·····	(2376)
一、油罐检修·····	(2376)
二、输油管道检修·····	(2378)
三、油泵检修·····	(2379)
四、化工库安全检修·····	(2380)
第五章 储运工程安全管理·····	(2383)
第一节 储罐的安全管理·····	(2383)
一、储存安全管理规定·····	(2383)
二、油类储罐及罐区管理·····	(2383)
三、液化储罐及罐区的安全管理·····	(2389)
第二节 运输设备的安全管理·····	(2392)
一、运输安全管理规定·····	(2392)
二、管道运输安全管理·····	(2393)
三、装卸栈台的安全管理·····	(2395)
四、装卸码头的安全管理·····	(2396)
第三节 储运事故的防范措施·····	(2398)
一、消防器材管理·····	(2398)
二、跑料事故及防范措施·····	(2399)
三、人身伤害及防范措施·····	(2403)
四、防火防爆·····	(2403)
五、储藏运输过程中的卫生监督·····	(2404)

第十四篇 石油化工建设工程招标投标与合同管理

第一章 石油化工建设工程招标投标概述·····	(2409)
第一节 招标投标的起源与发展·····	(2409)
一、招标投标的起源·····	(2409)
二、招标投标的发展·····	(2409)
第二节 招标投标的分类及特点·····	(2410)
一、招标投标的分类·····	(2410)
二、招标投标的特点·····	(2412)
第三节 招标投标活动的原则·····	(2415)
一、合法原则·····	(2415)

二、统一、开放原则	(2416)
三、公开、公正、平等竞争原则	(2416)
四、诚实信用原则	(2417)
五、自愿、有偿原则	(2417)
六、求效、择优原则	(2418)
七、招标投标权益不受侵犯原则	(2418)
第四节 招投标机构及代理	(2418)
一、招标投标管理机构的任务	(2419)
二、招标工作机构	(2419)
三、招标投标的代理	(2421)
第五节 招投标法律规定	(2428)
一、招标投标活动必须遵循的基本法律制度	(2428)
二、《招标投标法》的法律规定	(2429)
第二章 石油化工建设工程招标	(2439)
第一节 石油化工建设工程招标的条件、范围与方式	(2439)
一、石化项目招标的范围	(2439)
二、石化项目招标的条件	(2445)
三、石化项目招标的方式	(2450)
第二节 石油化工建设工程招标的程序	(2451)
一、设立招标组织或者委托招标代理人	(2451)
二、办理招标备案手续,申报招标的有关文件	(2452)
三、发布招标公告或招标邀请书	(2452)
四、资格预审	(2456)
五、资格复审和资格后审	(2460)
六、编制和发售招标文件	(2460)
七、踏勘现场,对招标文件进行答疑	(2462)
八、开标、评标和签订合同	(2463)
第三节 石油化工建设工程招标文件的编制	(2467)
一、招标文件的组成	(2467)
二、石化招标文件的内容	(2468)
第四节 石油化工建设工程招标标底的编制与审定	(2477)
一、招标标底的组成及特点	(2477)
二、石化招标标底的编制	(2488)
三、石化招标标底的审定	(2493)
第五节 石油化工建设工程勘察设计招标	(2496)

一、招标方式和应具备的条件·····	(2496)
二、招标程序与资质管理·····	(2496)
第六节 石油化工建设工程施工招标·····	(2499)
一、施工招标的管理、组织机构与方式·····	(2499)
二、施工招标的基本程序·····	(2500)
三、合同价的确定与投标报价·····	(2511)
第三章 石油化工建设工程投标·····	(2514)
第一节 石油化工建设工程投标程序·····	(2514)
一、向招标人申报资格审查,提供有关文件资料·····	(2514)
二、购领招标文件和有关资料并缴纳投标保证金·····	(2515)
三、组织投标班子并委托投标代理人·····	(2515)
四、踏勘现场和参加投标预备会·····	(2516)
五、编制和递交投标文件·····	(2517)
六、出席开标会议,参加评标期间的澄清会谈·····	(2518)
七、接受中标通知书,提供履约担保,签订合同,分送合同副本·····	(2519)
第二节 石油化工建设工程投标文件的编制·····	(2519)
一、投标文件的构成·····	(2519)
二、投标文件的编制步骤·····	(2521)
三、投标文件的编制依据·····	(2522)
四、投标书编制应注意的问题·····	(2522)
五、投标者提交或填报主要文件的行文格式·····	(2523)
六、石化投标策略和技巧·····	(2524)
第四节 石油化工建设工程投标报价·····	(2526)
一、投标估价及其主要依据·····	(2527)
二、投标报价的步骤·····	(2527)
三、投标报价的审核·····	(2532)
四、作价技巧和报价决策·····	(2533)
第四章 石化工程开标、评标与定标·····	(2536)
第一节 石化工程开标·····	(2536)
一、公开开标·····	(2536)
二、秘密开标·····	(2536)
第二节 石化工程评标原则与程序·····	(2537)
一、评标的原则·····	(2537)
二、评标的程序·····	(2538)
第三节 石化工程评标方法与内容·····	(2540)

一、评标的方法·····	(2540)
二、评标准备与评审·····	(2548)
第四节 石化工程评标文件的编制与审定 ·····	(2550)
一、评标定标办法的编制·····	(2550)
二、评标定标办法的审定·····	(2551)
第五节 石化工程评标委员会 ·····	(2552)
一、评标委员会的目标和设立·····	(2553)
二、评标委员会的工作要求·····	(2554)
第六节 石化工程中标人的推选与定标 ·····	(2556)
一、中标人的投标应当符合的条件·····	(2556)
二、否决所有投标·····	(2559)
第五章 石油化工建设工程合同管理概述 ·····	(2561)
第一节 工程合同管理的概念及特点·····	(2561)
一、工程合同管理的概念·····	(2561)
二、工程合同的特点·····	(2561)
第二节 石化工程合同管理的目的与意义 ·····	(2562)
一、石化工程合同管理的目的·····	(2562)
二、石化工程合同管理的意义·····	(2563)
四、一般法与特别法的关系·····	(2565)
第三节 石化工程合同的分类、形式及性质 ·····	(2565)
一、石化合同的分类和形式·····	(2565)
二、石化工程合同的性质·····	(2566)
第六章 石油化工建设工程合同的签订与效力 ·····	(2568)
第一节 石化工程合同的签订 ·····	(2568)
一、合同的签订原则·····	(2568)
二、签订合同的方式和程序·····	(2569)
三、石油化工合同的内容·····	(2577)
四、国家重大建设合同的签订·····	(2579)
五、签订石化工程合同应注意的问题·····	(2580)
第二节 石化工程合同的效力 ·····	(2582)
一、石化工程合同生效的条件·····	(2582)
二、可撤销和效力待定的建设工程合同·····	(2584)
三、无效的石化工程合同·····	(2586)
四、无效石化工程合同的法律后果与处理·····	(2590)
第七章 石油化工建设工程合同履行与担保 ·····	(2593)

第一节 石化工程合同履行原则及要求	(2593)
一、履行合同的含义	(2593)
二、石化工程合同的履行原则	(2593)
三、履行石化工程合同的基本要求	(2595)
第二节 石化工程合同中当事人的权利及义务	(2597)
一、发包人、承包人的权利与义务	(2597)
二、发包人和承包人的责任	(2598)
第三节 石化工程合同的担保	(2601)
一、担保的概念	(2601)
二、担保的设定	(2602)
三、石化工程合同的担保方式	(2603)
四、无效担保合同	(2609)
五、担保责任的免除	(2610)
第八章 石油化工建设工程合同的变更、转让与解除	(2612)
第一节 石化工程合同的变更	(2612)
一、合同变更的概念	(2612)
二、引起石化工程合同变更的事由	(2613)
三、石化工程合同变更的程序和方式	(2614)
四、石化工程合同变更的效力	(2614)
第二节 石化工程合同的转让	(2614)
一、石化合同转让的含义	(2614)
二、合同权利的转让	(2615)
三、合同义务的转移	(2617)
四、合同权利义务的概括转让	(2619)
第三节 石化工程合同的解除	(2620)
一、合同解除的条件	(2621)
二、合同解除的程序和方式	(2623)
三、合同解除的法律后果	(2623)
第九章 石油化工建设工程合同违约与索赔	(2625)
第一节 石化工程合同违约	(2625)
一、违约行为的概念及特点	(2625)
二、违约责任分类	(2625)
三、违约责任的构成要件	(2626)
四、承担违约责任的方式	(2628)
五、工程项目合同违约的制裁方法	(2630)

六、违反合同的免责规定·····	(2631)
第二节 石化工程合同的索赔·····	(2632)
一、索赔的概念及特点·····	(2632)
二、索赔的起因和分类·····	(2634)
三、索赔在工程项目管理中的意义·····	(2638)
四、我国施工合同索赔现状·····	(2639)

第十五篇 石油化工建设工程监理与质量监督

第一章 石油化工建设工程监理概述·····	(2643)
第一节 监理与工程建设监理的含义·····	(2643)
一、监理·····	(2643)
二、工程建设监理·····	(2643)
三、工程建设监理制度·····	(2643)
第二节 工程建设监理的历史与发展·····	(2643)
一、工程建设监理的产生与现状·····	(2643)
二、我国实行工程建设监理的必要性·····	(2644)
三、实行工程建设监理的意义·····	(2645)
四、实行工程建设监理的作用·····	(2645)
五、工程建设监理的任务·····	(2645)
六、工程建设监理与工程质量监督的差异·····	(2646)
第二章 石油化工建设工程监理的实施·····	(2647)
第一节 石化工程建设监理的范围和对象·····	(2647)
一、监理的范围·····	(2647)
二、监理的对象·····	(2647)
第二节 石化工程建设监理层次及其监理机构·····	(2647)
一、政府监理·····	(2647)
二、社会监理·····	(2648)
第三节 社会监理机构的监理内容·····	(2649)
一、建设前期阶段·····	(2649)
二、设计阶段·····	(2649)
三、施工招标阶段·····	(2649)
四、施工阶段·····	(2649)
第三章 石油化工建设工程施工阶段的质量监理·····	(2650)

第一节 施工阶段工程质量监理的组织	(2650)
一、项目监理机构的组建	(2650)
二、监理人员的资质和素质要求	(2650)
第二节 施工阶段工程质量监理的程序	(2651)
一、编制建设工程项目监理规划和监理细则	(2651)
二、施工监理的质量控制程序和内容	(2651)
第三节 石化工程施工阶段质量监理的控制方法	(2652)
一、审核有关文件、报告或报表	(2652)
二、现场质量监督与检查	(2652)
第四章 石油化工建设工程监理合同	(2654)
第一节 建设监理合同概述	(2654)
一、建设监理合同的概念	(2654)
二、监理合同的类型	(2655)
三、建设监理合同的特点	(2656)
第二节 建设监理合同的内容	(2657)
一、建设监理合同的主体	(2657)
二、工程建设监理合同的基本内容	(2658)
三、FIDIC 监理合同的内容	(2665)
第三节 建设监理合同的签订和履行	(2670)
一、监理合同的订立	(2670)
二、监理合同的履行	(2670)
第四节 石化工程监理合同的管理	(2672)
一、监理单位应做好建议书的准备工作	(2672)
二、双方应按法定程序签署合同	(2673)
三、应做好合同的替代性信件的管理	(2673)
四、监理费的规定应明确	(2673)
五、做好费用支付的管理	(2673)
六、应协调好与其他有关单位的关系	(2674)
七、监理合同签订过程中应注意的问题	(2674)
八、石化工程委托监理合同	(2675)

第二章 油气输送系统节能技术

第一节 油气输送系统节能工艺

一、油气输送系统基本知识

(一) 油气输送生产环节

建国以来,我国的石油工业和管道运输业有了很大的发展。1997 年我国原油产量 $1.46 \times 10^8 \text{ t}$,居世界第五位。在石油天然气管道局所辖范围内,已建成并运行的原油输送管道约 5000km,年周转量 $553 \times 10^8 + \text{t} \cdot \text{km}$,取得了可喜的成绩。

原油长输管道是输油企业,也是耗能大户,管道局在原油输送过程中每年就要消耗 $26.5 \times 10^4 \text{ t}$ 燃料油, $2.4 \times 10^8 \text{ kW} \cdot \text{h}$ 动力电。因此,如何才能实现安全、低耗、节能,提高经济效益,这是科研攻关和运行管理的大目标。对原油集输系统和长输管道来说,牵动全局的关键性问题之一是:如何通过改善输油工艺来提高能源的利用率、降低消耗,这是输油生产经营过程中的关键,是国内外输油工艺技术发展的必然趋势。

我国出产高凝固点、高粘度以及高含蜡的“三高”原油,其含蜡量在 10% ~ 30%,凝点 $15^\circ\text{C} \sim 35^\circ\text{C}$, 50°C 的粘度 $20 \sim 200 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 。按传统的输油工艺,原油管道输送一般只采用加热输送。但由于我国的输油生产取决于油田的开发和产量,历年来的实践证明,输油量变化大,传统的加热输送方式已不能满足管道投产初期和后期过低输油量的要求,采用正反输消耗大量能源的输送方式是不可取的,需要从单一的加热输送工艺过渡到围绕以节能为中心,根据不同原油性质,采用不同输送工艺。目前我国对原油长输管道的输油工艺研究已有了新的突破和进展,输油工艺除传统的加热输送外,还有热处理输送工艺、加剂(包括降凝剂、减阻剂、乳化剂或表面活性剂)输送工艺、间歇输送工艺、顺序输送工艺、加轻油稀释输送工艺以及密闭输油工艺等。这些输油工艺都能不同程度地降低原油输送管道的能耗。本章主要从节约能源的角度介绍几种新型的输油工艺及节能情况。

油气集输的主要作用是分别测得各单井的原油、天然气和采出水的产量值后,汇集、理成出矿原油、天然气、天然气凝液,经储存、计量后输送给用户。油气集输过程的生产环节大致分为:

1. 分井计量

将油井产物进行气、液分离,分别测出单井产物中的原油、天然气、采出水的产量值,

作为监测油藏开发和生产动态的依据之一。

2. 集油、集气

将分井计量后的油气水混合物汇集送到油气水分离、处理站场;或将含水原油、天然气汇集,分别送到原油脱水及天然气集输、处理站场。

3. 油气水分离

在一定压力条件下,将油气水混合物经几次分离,分成液体和不同压力等级、不同组成的天然气,并将液体分离成含水原油与游离水。

4. 原油脱水

将乳化原油破乳、沉降、分离,使原油含水率达到出矿原油标准。

5. 原油稳定

将原油中的易挥发组分脱出,使原油饱和蒸气压达到出矿原油标准。

6. 原油储存

将出矿原油盛装在常压油罐中,保持原油生产与销售的平衡。

7. 天然气脱水

脱除天然气中的饱和水,使其在管线输送或冷却处理时,不生成水合物。对含 CO_2 及 H_2S 天然气可减缓对管线及容器的腐蚀。

8. 天然气轻烃回收

脱除天然气中烃液,使其在管线输送时烃液不被析出;或专门回收天然气中烃液后再进一步分离成乙烷、液化石油气、天然汽油等单一或混合组分作为产品,并使天然气达到商品天然气(干气)产品标准。

9. 烃液储存

将天然气凝液、液化石油气、天然汽油分别盛装在相应的压力容器中,保持烃液生产与销售平衡。

10. 输油、输气

将出矿原油、天然气、液化石油气、天然汽油经计量后,用管线或槽车送给用户。

(二) 油气集输系统工艺流程

油气集输过程各个生产环节形成相应的单元工艺,根据各油田的地质特点、采油工艺、原油、天然气物性及自然条件等方面的不同,可将油气集输各单元工艺合理组合,形成不同的油气集输系统工艺流程。单元工艺组合的原则是:

1. 油气密闭输送、处理,各接点处的压力、温度、流量相一致。

2. 井产物是自然流入油气集输系统,流量、压力、温度瞬间都有变化,流程中必须设有缓冲、调控设施,以保证操作平稳,产品质量稳定。

3. 油气集输系统各单元工艺所用化学助剂要互相配伍,与水处理过程中的杀菌、缓蚀等药剂也要配伍。

4. 自然能量与外加能量的利用要平衡。

油气集输工艺流程按油气输送的形式可分为油气分输流程、油气混输流程;按油气集输系统的布站形式可分为一级半、二级和三级布站集输流程;按油井集油方式可分为单管

加热(或不加热)流程、双管掺热水流程和三管热水拌随流程。

(三) 油气集输系统能耗构成

若将油气集输系统分为集油、脱水、稳定和储运四个过程,则其能耗分别为集油能耗、脱水能耗、原油稳定能耗和原油储运能耗。根据目前集输生产的能耗统计分析,这4个过程中的集油能耗约占油气集输总能耗的60%~80%,因而如何降低集油过程耗能是油气集输系统节能的关键。

(四) 油气集输系统设计阶段的节能措施

油气集输系统设计阶段的节能措施主要是指以节能的设计思想进行油气集输系统的设计,它是保证油气集输系统节能的基础,主要分以下几方面:

1. 布站设计中适当提高油井回压,加大集输半径,不设或减少中间接转站。

适当提高井口回压,不设接转站,是实现流程密闭的重要措施。从动力消耗分析,提高油井回压引起集油设备总动力消耗的增加,可能比取消接转站的动力消耗略高,但若考虑拌生气的回收利用,综合还是节能的。若油井回压由目前常用的0.5MPa左右提高到1.0MPa,即相当抽油机增加50m提升深度。动液面深度一般为500~1000m,原先抽油耗电以5kW·h/t计,则增加电耗0.25~0.5kW·h/t;如果设接转站,气体增压需耗功0.4~0.7kW·h/t(油气比按90~1000m³计)。因此,油、气全面考虑收集利用,提高回压可节省动力功耗1~2倍,具有明显节能效果。

2. 脱水站设计中减少加压的次数。

以往的脱水站设计中,站内流程为:来油(液)→油罐→泵→加热炉→一段沉降→泵→加热炉→二段电脱水→稳定塔→泵→外输。来油进站到外输共三次加压。改进后的脱水站设计减少加压次数,利用井口回压而不经任何泵的额外增压,直接解决集输和站内分离、脱水处理问题,即“无泵无罐流程”。流程为:来油(液)→一段沉降→加热炉→二段电脱水→稳定塔→泵→外输。这种流程与改进前流程相比,处理每吨液的电能消耗可节约0.1~0.15kW·h。

3. 集油管线保温及管径的设计选择。

集油过程的热耗绝大部分是由于管道的散热损失造成的。管道散热量为

$$Q = \pi KDL(t_{av} - t_0) \quad (12-2-1)$$

式中 Q ——管道散热量, MJ/h;

K ——集油管线总传热系数, W/(m²·℃);

t_{av} ——集油管线输送介质的平均温度, ℃;

t_0 ——管线埋深处地温, ℃;

D ——集油管线直径, m;

L ——集油管线长度, m。

由式(12-2-1)可知,管道的散热量与集油管线总传热系数 K 成正比,设计采用新型高效保温材料,虽然投资大,但管线总传热系数下降,能有效地减少散热损失。所以,在设计中要综合评价燃料价格和节能项目投资回收年限及保温材料性能、价格诸方面因素,