

中国石油天然气总公司编

石油地面工程设计手册

第二册

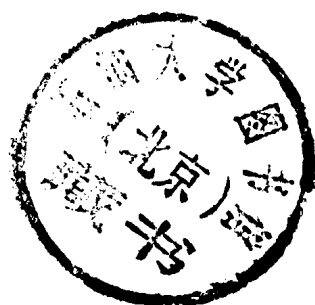
油田地面工程设计

石油大学出版社

登录号	135078
分类号	TE 32-62
种次号	001-2

石油地面工程设计手册

中国石油天然气总公司编



石油大学0132555

石油大学出版社

鲁新登字 10 号

石油地面工程设计手册

油田地面工程设计

中国石油天然气总公司编

*

石油大学出版社出版

(山东省东营市)

新华书店发行

石油大学出版社微机室排版

山东省东营新华印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 59.5 印张 1587 千字 10 插页

1995 年 10 月第 1 版 1995 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 7-5636-0732-3/TE · 129

定价:80.00 元

内 容 提 要

本《石油地面工程设计手册》主要包括设计管理、各专业设计技术和有关数据以及环保、工程经济、采办技术要求等。全书共七册。

- 第一册 工程设计管理；
- 第二册 油田地面工程设计；
- 第三册 气田地面工程设计；
- 第四册 原油长输管道工程设计；
- 第五册 天然气长输管道工程设计；
- 第六册 通用工程设计(上)；
- 第七册 通用工程设计(下)。

本书供从事油、气田地面工程和长输管道工程设计和技术管理的人员使用,基建和生产管理人员可参考使用。

《石油地面工程设计手册》

编 委 会

主 任:李虞庚

副主任:贾金会 苗承武 邱贤明

委 员:顾迪成 李文绮 刘正规 潘光坦 章申远

曲慎扬 田 复 李守一 朱 铃 余珍生

金雄耀 罗敬义 李都逊 王恩志 王超主

编写协调组

组 长:刘正规(兼)

副组长:李守一(兼)

组 员:严 明 王树椿 胡廷炎 邓浦林 胡贺文

韩 瑛 麦 辉 许成久 刘太准 任天豪

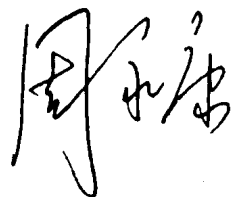
文章代 曾昭懿

序 言

四十多年来,随着石油工业的发展,石油地面工程设计队伍、设计技术和管理水平都得到了很大的发展和提高。广大设计人员坚持自力更生、艰苦奋斗的精神;坚持严格的科学态度和实践第一的观点;从生产实际出发,积极开展科学实验,不断总结经验,努力完成各项设计任务,创出了一批先进的工程设计,为发展石油工业做出了重要贡献。

为适应石油工业的发展和不断提高石油地面工程设计水平的需要,总公司组织了 250 多位具有丰富实践经验的工程设计和管理人员,用了近四年时间,在总结各油(气)田及长输管道工程设计经验的基础上,吸收了国内外先进的设计技术和管理经验,紧密结合石油地面工程设计的实际,编写了这本《石油地面工程设计手册》。该手册汇集吸收了各设计单位自编设计手册的经验和有关内容,并有所发展。它融技术与管理为一体,主体专业与通用专业相配套,内容丰富,具有中国石油特色,是一部陆上油气田设计行业具有权威性的设计手册。同时,它把采办技术要求编入手册,这在我国尚属首次。手册的出版是集体智慧的结晶,是我们石油设计系统值得庆贺的一件大事,它为适应社会主义市场经济和涉足国际市场做了一项重要的基础工作。相信随着它的广泛应用,必将促进油气田地面工程和长输管道工程设计水平、设计质量和队伍素质的提高。

《石油地面工程设计手册》汇集了石油工程设计老一代技术专家的智慧 and 心血,希望广大工程技术人员珍惜它、爱护它,并在工作中加以应用。某些不足之处,相信随着石油地面工程管理和技术的发展会不断地完善,进一步吸收新技术,积累新经验,把石油地面工程设计工作提高到一个新水平。



1994 年 9 月 24 日

前 言

编写《石油地面工程设计手册》的目的是为了贯彻 1991 年石油勘察设计工作会议上提出的“在比较短的时间内,提高勘察、设计工作的技术水平,发挥集体的优势,集中力量办成几件大事情”的精神;总结四十多年我国石油地面工程设计的经验;吸收现代科学技术以指导设计水平的全面提高。

总公司各级领导对编写《石油地面工程设计手册》非常重视,将手册编写工作列入了基础工作计划,给予了一定的人力财力支持,并对手册编写工作多次进行指导,组织成立了手册编写委员会和编写协调组,全面负责手册的编写工作。

本手册由总公司基建局和规划设计总院组织编写,大庆、四川、华北、管道、胜利、辽河、大港、江汉、规划设计总院等 9 个设计院负责主编工作。共组织了 12 个设计院 250 名专业技术人员参加编写,并先后召开了编委会、审查会和终审会等编写工作会议 20 余次,完成了七册 42 章 850 多万字的编写工作。石油规划设计总院承担了具体技术业务归口工作。各主编和参编单位对此项工作十分重视,投入了大量人力,并选派经验丰富的专家参加各阶段的审查工作,严把编写质量关。石油工业出版社和石油大学出版社的编辑人员,多次参加手册编写会议,统一出版要求。

从设计工程整体性出发,编委会决定将设计管理与技术结合起来进行编写。手册中所写的管理内容仅涉及设计技术管理,未包括其它内容。随着设计改革的不断深化,今后管理方面的内容还要进一步完善、充实和提高。手册分工程设计管理、油田地面工程、气田地面工程、原油长输管道、天然气长输管道和通用工程设计(上)、(下)等七册,其中《通用工程设计》是将油、气田原油长输管道和天然气输气管道工程中通用专业抽出来集中编写的。这样既避免了大量的重复,又包含了各方面的特点,设计人员在查找时也比较方便。

《石油地面工程设计手册》与广大读者见面是全体编审人员共同努力的结果。他们来自石油设计战线的各个专业,都是工程设计的技术骨干,有着丰富的设计实践经验。有的同志已经退休,有的同志即将退休,但仍然继续发挥着余热,为编好《石油地面工程设计手册》这一共同目标,努力工作。他们这种敬业精神,这种无私奉献的精神,是值得我们敬佩的。

《石油地面工程设计手册》的出版,我们力求在内容上从实际出发,立足油、气田和

长输管道,突出石油地面工程设计的行业特点,同时也注意吸收了国外的先进技术和其它行业部门的有益成果,并将管理和技术有机地结合起来,力求使之成为一套具有科学性、实用性、可操作性的工程设计手册。

当今世界科学技术发展日新月异,新的技术不断出现,本手册在使用中仍需继续提高完善。由于综合性地编写《石油地面工程设计手册》技术性强,涉及面广,加之我们经验不足,水平有限,在编写和出版过程中不妥之处在所难免,敬请广大读者提出宝贵意见。

《石油地面工程设计手册》编委会

1994年10月1日

石油地面工程设计手册

第 二 册

油田地面工程设计

第二册《油田地面工程设计》编写及审稿人

主编单位:大庆油田设计院

章节名称	主编人	参编人	审稿人	主审人
第一章 油气集输	高林森	王树椿、李方兴 高淑兰、王鸿樨 唐建特、行登恺 吴德兴、鲍锡英、 吴 浩	王鸿樨 高林森 许成久 罗敬义 王树椿	程祖亮、苗承武 顾迪成
第二章 油田注水	谈文亮	孟繁今、单永年 梁玉新、杨兆林 伍年青、戚玉华 张廷秀、金振歧 蔡桂芳、刘文清 钟英华	黄远其 马文铁	钟英华、马步尧
第三章 油气处理	何恢国 周希清	王凤权、刘文祥、 李延春	李锡焜 康贵男 魏兰军 阳跃鹏	潘光坦、周士华
第四章 含油污水处理	苏显举		马文铁 王恩长 金长礼	彭忠勋、马步尧
第五章 设 备	杨景富	金雄耀	刘树琪	金雄耀、杨本安
第六章 自控仪表	李秉玉	赵文兰	赵宝华	李景宝
第七章 计 量	王加麟	李绪波、吕泽邦	潘兆伯 李 俊	潘光坦、张孝文

总 目 录

第一册 工程设计管理

- 第一章 概述
- 第二章 管理职责
- 第三章 计划经营管理
- 第四章 技术管理
- 第五章 计算机辅助设计(CAD)管理
- 第六章 质量管理
- 第七章 其它管理

第二册 油田地面工程设计

- 第一章 油气集输
- 第二章 油田注水
- 第三章 油气处理
- 第四章 含油污水处理
- 第五章 设备
- 第六章 自控仪表
- 第七章 计量

第三册 气田地面工程设计

- 第一章 天然气集输
- 第二章 天然气处理
- 第三章 设备
- 第四章 自控仪表

第四册 原油长输管道工程设计

- 第一章 输油工艺
- 第二章 线路
- 第三章 设备
- 第四章 自控仪表
- 第五章 计量

第五册 天然气长输管道工程设计

- 第一章 设计工序管理
- 第二章 输气工艺
- 第三章 线路
- 第四章 站场
- 第五章 管道穿越

第六册 通用工程设计(上)

- 第一章 给排水
- 第二章 供配电
- 第三章 机修
- 第四章 土建
- 第五章 总图运输
- 第六章 通信

第七册 通用工程设计(下)

- 第七章 热工
- 第八章 采暖通风
- 第九章 消防
- 第十章 防腐、保温保冷
- 第十一章 环境保护
- 第十二章 工程经济
- 第十三章 采办技术要求
- 第十四章 常用数据

目 录

第一章 油气集输	1
第一节 油气集输专业职责范围与设计过程的任务	1
一、职责范围	1
二、设计过程的任务	1
第二节 油气集输专业与其它专业的设计分工	3
一、与机械设备专业的设计分工	3
二、与自控仪表专业的设计分工	3
三、与含油污水处理专业的设计分工	4
四、与给水排水专业的设计分工	4
五、与消防专业的设计分工	4
六、与电力专业的设计分工	4
七、与通信专业的设计分工	5
八、与总图运输专业的设计分工	5
九、与测量及工程地质专业的设计分工	5
十、与土建专业的设计分工	5
十一、与道路专业的设计分工	6
十二、与热工专业的设计分工	6
十三、与采暖通风专业的设计分工	6
十四、与防腐、保温专业的设计分工	6
十五、与环境保护专业的设计分工	6
十六、与工程经济专业的设计分工	6
第三节 油气集输专业在设计阶段中的工序管理	7
一、概述	7
二、设计交接资料工序表	7
三、设计工作程序图	16
四、站(场)、库设计工序管理表	16
五、设计条件	16
第四节 油气集输专业设计文件校审细则	28
一、总体规划设计阶段的校审细则	28
二、初步设计阶段的校审细则	29
三、施工图设计阶段的校审细则	30
第五节 油气集输专业应遵循的标准、规范	35
一、国家标准、规范	35
二、行业标准、规范	36
第六节 油气集输专业设计文件编制内容	37
一、设计前期工作	37
二、初步设计阶段	39
三、施工图设计阶段	42

第七节 油气集输工艺设计概述	47
一、集输工艺设计的主要内容	47
二、集输工艺设计需要的基础资料	50
第八节 油气集输系统工艺流程设计	51
一、设计原则	51
二、设计内容	52
第九节 油气集输系统管道的设计	57
一、概述	57
二、管道的走向和敷设方式的确定	57
三、小型穿(跨)越设计	59
四、管道的防腐设计	78
五、管道的辅助设施设计	78
六、管道启动投产、停运再启动和事故处理的措施	78
七、集气系统	79
八、管道的设计步骤	79
第十节 油气集输管道的工艺计算	80
一、管道的水力计算	80
二、管道的热力计算	97
三、管道的强度计算	111
四、管道的热应力补偿计算	115
第十一节 采油井场、分井计量站、接转站和集气站的工艺设计	131
一、概述	131
二、采油井场的工艺设计	132
三、分井计量站的工艺设计	136
四、接转站的工艺设计	144
五、集气站的工艺设计	148
第十二节 油气集中处理站的工艺设计	151
一、概述	151
二、工艺设计的内容	151
三、集中处理站的初步设计和施工图设计	172
第十三节 稠油及高粘原油集输工艺设计	187
一、稠油特性	187
二、稠油集输流程	188
三、稠油集输技术说明	195
四、高凝油的特征和集输设计原则	205
五、高凝油集输工艺流程	205
六、高凝油集输工艺设计	208
七、高凝油油气集输辅助工艺计算	220
第十四节 矿场油库的工艺设计	228
一、概述	228
二、确定工艺流程	229
三、主要工艺设备的选用	233
四、矿场油库的防火防爆	246

五、库址的选择和平立面布置	248
六、矿场油库的初步设计和施工图设计	250
第十五节 成品油库的工艺设计	253
一、概述	253
二、确定工艺流程	255
三、主要工艺设备和设施的选用	256
四、油库管路的设计	265
五、库址的选择和平面布置	268
六、成品油库的初步设计和施工图设计	269
第二章 油田注水	270
第一节 注水专业职责范围与设计过程的任务	270
一、职责范围	270
二、设计过程的任务	270
第二节 注水专业与其它专业的设计分工	272
一、与总图运输专业的设计分工	272
二、与油气集输专业的设计分工	272
三、与设备专业的设计分工	272
四、与自控仪表专业的设计分工	272
五、与计量专业的设计分工	273
六、与给水排水专业的设计分工	273
七、与油田含油污水处理专业的设计分工	273
八、与消防专业的设计分工	273
九、与供配电专业的设计分工	273
十、与通信专业的设计分工	273
十一、与土建专业的设计分工	273
十二、与热工专业的设计分工	274
十三、与采暖通风专业的设计分工	274
十四、与防腐保温专业的设计分工	274
十五、与勘察专业的设计分工	274
十六、与环保专业的设计分工	274
十七、与工程经济专业的设计分工	274
第三节 注水专业在设计阶段中的工序管理	275
一、概述	275
二、交接资料工序表	275
三、设计工作流程图	282
四、注水工程设计工序管理	282
第四节 注水专业设计文件校审细则	288
一、初步设计	288
二、施工图设计	289
第五节 注水专业应遵守的标准、规范与技术规定	291
一、国家标准、规范与技术规定	291
二、行业标准、规范与技术规定	291
第六节 注水专业设计文件编制内容	292

一、设计前期工作	292
二、初步设计	293
三、施工图设计	295
第七节 注水专业设计的基础资料	297
一、设计前期工作基础资料	297
二、设计阶段(初步设计与施工图设计)基础资料	297
三、施工阶段基础资料	299
第八节 油田注水专业基本知识	299
一、注水的作用	299
二、注水方式	300
三、注水压力	300
四、注水量	301
五、注水水质及标准	301
第九节 注水地面工程系统	302
一、注水系统的组成	302
二、注水流程	302
三、注水系统能耗	304
四、注水泵效率与输出水量计算	306
第十节 注水管道工艺设计	309
一、注水管道的布置与选线	309
二、注水管道的敷设	310
三、注水管道的穿(跨)越	313
四、注水管道的工艺设计计算	314
五、注水管道工艺设计时应注意的有关事项	321
第十一节 注水井井口装置与配水间的工艺设计	323
一、注水井井口装置工艺设计	323
二、注水配水间工艺设计	326
第十二节 注水站工艺设计	329
一、注水站分类	329
二、注水站规模及布局	329
三、站址选择与平、立面布置	329
四、注水站工艺流程设计	334
五、注水站工艺安装设计	340
第十三节 注水脱氧	362
一、油田注水脱氧的必要性	362
二、脱氧的型式及机理	363
三、脱氧工艺流程	363
四、平面布置	366
五、设备选型	366
第十四节 注水常用设备材料	371
一、管材	372
二、阀门	372
三、注水泵	372

四、其它设备	372
第三章 油气处理	385
第一节 油气处理专业职责范围与设计过程的任务	385
一、职责范围	385
二、设计过程的任务	385
第二节 油气处理专业与其它专业的设计分工	387
一、与自控仪表专业的设计分工	387
二、与机械专业的设计分工	387
三、与土建专业的设计分工	387
四、与采暖、通风专业的设计分工	388
五、与供配电专业的设计分工	388
六、与给水排水专业的设计分工	388
七、与通信专业的设计分工	388
八、与热工专业的设计分工	389
九、与消防专业的设计分工	389
十、与勘察专业的设计分工	389
十一、与工程经济专业的设计分工	389
十二、与环境保护专业的设计分工	390
十三、与总图运输专业的设计分工	390
十四、与防腐专业的设计分工	390
第三节 油气处理专业在设计阶段中的工序管理	390
一、设计工序及资料交接	390
二、设计工作流程	391
三、设计委托资料	391
第四节 油气处理专业设计文件校审细则	399
一、设计前期工作	399
二、初步设计及施工图设计	400
第五节 油气处理专业应遵循的标准、规范与技术规定	411
一、国家标准、规范与技术规定	411
二、行业标准、规范与技术规定	412
三、参照执行的标准、规范与技术规定	413
第六节 油气处理专业设计文件编制内容	414
一、设计前期工作	414
二、初步设计	422
三、施工图设计	422
第七节 原油稳定工艺设计	425
一、原油稳定常用的方法及比较	425
二、原油稳定的工艺设计	430
三、降低油气蒸发损耗的其它措施——油罐烃蒸气回收工艺	439
第八节 油田气净化	440
一、概述	440
二、甘醇脱水	441
三、分子筛脱水	450