

中国石油天然气总公司编

石油地面工程设计手册

第六册

通用工程设计(上)

石油大学出版社

石油地面工程设计手册

中国石油天然气总公司编

石油大学出版社

鲁新登字 10 号

石油地面工程设计手册

通用工程设计(上)

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 67 印张 1786 千字 22 插页

1995 年 10 月第 1 版 1995 年 10 月第 1 次印刷

ISBN 7-5636-0736-6/TE · 133

定价:90.00 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術管理的人员使用,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

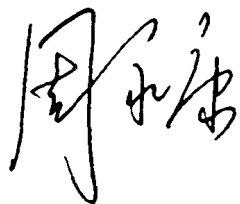
文章代 曾昭懿

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 六 册

通用工程设计(上)

第六册《通用工程设计》(上)编写及审稿人

主编单位:大庆、四川、管道设计院

章节名称	主编人	参编人	审稿人	主审人
第一章 给排水	杨肇玲 周正明 肖永培	顾家禔	苏显举、马文铁 刘兴国、桂金印	刘正规 马步尧
第二章 供配电	吴士安 刘心敏 潘慧中 梁瑞勋 龚学恒		张体仁、李 镛	高秀芝 付家厚
第三章 机 修	周宗宝		董方琪、景 深	李金果 余珍生 陈兴福
第四章 土 建	丁莹莹 何根寿 何莉娟 赵本树 李荣椿		何莉娟、辛淑慧 邢福圣、张美荣 白觉民、邢燕生	张万昌 周诗枫
第五章 总图运输	成丛廉 陈辉壁 丁绍祥 陈凤珍		白觉民、张建杰 曹靖安、易均全 孙明达	程祖亮
第六章 通 信	王殿华 李曾琪 王正新	石微微、张立平 马开龙、唐胜安 赵文杰	石微微、张健民	王维钧

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 给水排水	1
第一节 给水排水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 给水排水专业与其他专业的设计分工	2
一、与油气集输等主体专业的分工	2
二、与土建专业的分工	3
三、与供配电专业的分工	3
四、与通信专业的分工	3
五、与采暖通风专业的分工	3
六、与总图运输专业的分工	3
七、与机械专业的分工	3
八、与自控仪表专业的分工	3
九、与防腐专业的分工	4
十、与热工专业的分工	4
十一、与勘察专业的分工	4
十二、与工程经济专业的分工	4
第三节 给水排水专业在设计阶段中的工序管理	4
一、设计工序管理表	4
二、设计条件表	5
第四节 给水排水专业设计文件校审细则	13
一、初步设计	13
二、施工图设计	14
第五节 给水排水专业应遵循的标准、规范与技术规定	15
一、国家标准、规范与技术规定	15
二、行业标准、规范与技术规定	17
第六节 给水排水专业设计文件编制的内容	18
一、设计前期工作	18
二、初步设计	18
三、施工图设计	20
第七节 给水系统的工艺设计	21
一、给水系统的组成和类别	21
二、工艺设计的基础资料	22
三、设计规模、水质和水压	24

四、水源选择	25
五、地面水处理	25
六、特殊水处理	36
七、泵房	39
八、输配水管道	42
九、调节构筑物	43
第八节 循环冷却水工艺设计	44
一、基础资料的收集	44
二、循环冷却水厂水量、水质和水压计算	44
三、冷却塔的型式、组成和选用	45
四、水质稳定及处理	46
五、循环水厂平面布置	46
第九节 排水系统工艺设计	47
一、排水体制的选择	47
二、排水量	47
三、排洪设计	53
四、排水泵站设计	54
第十节 天然气净化厂污水处理工艺设计	54
一、污水处理工艺设计的前期工作	54
二、天然气净化厂生产污水处理	56
三、污水处理工艺流程的选择	63
四、工艺计算	64
五、污水处理站的工艺设计	64
第十一节 小型含油污水处理工艺设计	64
一、工艺设计基础资料	64
二、小型含油污水处理工艺流程	65
三、工艺流程的选择	66
第二章 供配电	69
第一节 供配电专业职责范围与设计过程的任务	69
一、职责范围	69
二、设计过程的任务	69
第二节 供配电专业与其他专业的设计分工	70
一、与电力系统总体规划部门的分工	70
二、与工艺及设备专业的分工	70
三、与自控仪表专业的分工	71
四、与给水排水、污水处理、消防、注水专业的分工	71
五、与采暖通风专业的分工	71
六、与机械专业的分工	72
七、与热工专业的分工	72
八、与土建专业的分工	72
九、与通信专业的分工	72
十、与总图运输专业的分工	72
十一、与工程经济专业的分工	72

十二、与工程勘察专业的分工	72
第三节 供配电专业在设计阶段中的工序管理	73
一、概述	73
二、设计交接资料工序表	73
三、设计工作流程图	73
四、设计工序管理表	73
五、设计条件表	73
第四节 供配电专业设计文件校审细则	86
一、初步设计	86
二、施工图设计	87
第五节 供配电专业应遵循的标准、规范与技术规定	88
一、国家标准、规范与技术规定	88
二、行业标准、规范与技术规定	89
三、国家标准图集及通用图集	90
第六节 供配电专业设计文件编制内容	91
一、设计前期工作	91
二、初步设计	92
三、施工图设计	92
第七节 电力负荷分级和供电要求	94
一、负荷分级	94
二、供电要求	95
第八节 负荷计算	100
一、负荷计算的内容和目的	100
二、负荷计算方法	101
三、装置(或单元)的负荷计算	101
四、6(10)/0.4kV 变电所负荷计算	103
五、总变电所或高压配电所负荷计算	103
第九节 无功功率补偿设计	104
一、一般要求	104
二、补偿容量的确定	104
三、6(10)kV 电容器装置设计	105
第十节 短路电流计算	106
一、短路电流计算的目的一般规定	106
二、电路元件参数的计算及网络变换	106
三、高压电路的短路电流计算	108
四、1kV 及以下低压电力网络的短路电流计算	115
五、高压电器短路稳定校验	118
六、低压电器短路稳定校验	120
第十一节 35/6(10)kV 变电所设计	133
一、变电所位置的选择	133
二、主接线	133
三、主变压器	136

四、所用电源和操作电源	136
五、高压电器与导体选择	136
六、高压配电装置的布置	137
七、二次接线	142
第十二节 6(10)kV 变(配)电所设计	146
一、变(配)电所的位置	146
二、主接线和主要设备选择	146
三、变(配)电所的布置	147
四、6(10)kV 变(配)电所的控制操作方式	147
第十三节 继电保护和自动装置设计	147
一、一般要求	147
二、电力变压器的保护	148
三、6(10)kV 电力线路的保护	154
四、35kV 电力线路的保护	155
五、并联电容器的保护	155
六、6(10)kV 电动机保护	157
七、母线分段断路器保护	159
八、自动装置	160
第十四节 电气仪表配置设计	161
一、电气指示仪表	161
二、电能计量仪表	161
三、电气仪表配置	162
第十五节 爆炸危险场所电力装置设计	162
一、爆炸危险场所的划分及范围	162
二、爆炸危险场所的电气设备	163
三、爆炸危险场所的电气线路	166
四、爆炸危险场所的接地	168
第十六节 动力、照明配电设计	168
一、概述	168
二、导体选择	169
三、电动机启动电压校验	170
四、低压配电线路的保护	172
五、低压电动机的保护	172
六、电动机的控制和附属设备	172
七、配电线路敷设	173
八、照明设计	194
第十七节 防雷、防静电设计	197
一、35kV 及以下架空电力线路防雷保护	197
二、变(配)电所防雷保护	197
三、工业建筑物和构筑物防雷	198
四、防雷装置	198
五、避雷针的保护范围	199
六、防静电接地设计	201

第十八节 电力装置接地设计	202
一、一般规定	202
二、保护接地范围	202
三、接地电阻	203
四、接地装置	203
第十九节 35kV 及以下架空电力线路设计	204
一、概述	204
二、路径选择	204
三、气象条件	205
四、导线、绝缘子和金具	205
五、导线排列	207
六、电杆和拉线	208
七、油田井排线路变压器台和开关设备	210
八、防雷和接地	210
九、对地距离和交叉跨越	211
参考文献及资料	216
第三章 机修	217
第一节 机修专业职责范围与设计过程的任务	217
一、职责范围	217
二、设计过程的任务	217
第二节 机修专业与其他专业的设计分工	218
一、与总体设计专业的分工	218
二、与土建专业的分工	218
三、与给水排水专业的分工	219
四、与热工专业的分工	219
五、与采暖通风专业的分工	219
六、与供配电专业的分工	219
七、与通信专业的分工	219
八、与设备专业的分工	220
九、与自控仪表专业的分工	220
十、与计量专业的分工	220
十一、与防腐保温专业的分工	220
十二、与消防专业的分工	220
十三、与道路专业的分工	220
十四、与勘察专业的分工	220
十五、与环保专业的分工	220
十六、与工程经济专业的分工	221
十七、与总图专业的分工	221
第三节 机修专业在设计阶段中的工序管理	221
一、概述	221
二、设计交接资料工序	221
三、设计工作流程图	221
四、设计工序管理表	221