



石油高职高专规划教材

油气集输

王光然 主编



石油工业出版社
Petroleum Industry Press

石油高职高专规划教材

油 气 集 输

王光然 主编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书较系统地介绍了油气分离、原油脱水、原油稳定、油田污水处理、油田气净化、轻烃生产和矿场油气集输管道等。本书内容突出职业技术教育的实践性,体现新工艺、新设备、新技术的应用,可满足高职高专油气储运专业师生的教学需求,也可供油气集输工程技术人员及职业技能培训人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

油气集输/王光然主编.

北京:石油工业出版社,2006.7

石油高职高专规划教材

ISBN 7-5021-5565-1

I. 油…

II. 王…

III. 油气集输-高等学校:技术学院-教材

IV. TE86

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 060496 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www.petropub.com.cn

发行部:(010)64210392

经 销:全国新华书店

印 刷:石油工业出版社印刷厂

2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:12.25

字数:313 千字 印数:1—2500 册

定价:18.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

前 言

《油气集输》一书是高职高专油气储运技术专业的专业课教材,既可作为该专业的教学用书,又可作为油气集输设备操作人员和工程技术人员的参考用书。本书较系统地介绍了油田油井产出物(油、气、水)的收集、处理和输送等内容,主要讲述了油气集输概述、油气分离、原油脱水、原油稳定、油田污水处理、油田气净化、轻烃生产和矿场油气集输管道等。

本书是根据石油高职高专规划教材会议审定的编写提纲编写的,在内容取舍上,遵循以能力培养为本,学以致用,系统优化,循序渐进,求真纳新的原则;突出了高职高专职业技术教育的实践性特点,力求体现本专业范围内新工艺、新设备、新技术的应用;以适应本专业教学和设备操作人员以及油气集输工程技术人员的需要。

本书共八章。其中,山东胜利职业学院王光然编写第一、第七章,杨俊玉编写第四章,崔彬澎编写第五章;天津石油职业技术学院谢洪顺、鲁改欣、刘红兵、吕凤宾编写第二章;渤海石油职业技术学院张长花、关树刚编写第三章;重庆科技学院梁平编写第六章;承德石油高等专科学校石兆东编写第八章。全书由王光然主编。

本书由山东胜利职业学院客座教授、教授级高级工程师蔡春知担任主审。

由于编写突出职业教育特点的专业课教材还是一种尝试,因此在内容的广度、深度、取舍和编排上,难免存在不当或不足,加之编者水平所限,书中也难免存在错误之处,恳请读者批评指正。

编 者
2006年4月

目 录

第一章 油气集输概述	1
第一节 油气集输的任务.....	1
第二节 油气性质及质量技术指标.....	2
第三节 油气集输流程.....	6
第二章 油气分离	16
第一节 油气分离的机理与相平衡计算	16
第二节 油气分离设备	22
第三节 分离方式与操作条件的选择	35
第四节 油气分离器的操作与管理	38
第三章 原油脱水	40
第一节 油水混合物的性质	40
第二节 常用原油脱水方法	45
第三节 常用原油脱水设备	50
第四节 常用原油脱水流程	55
第五节 原油脱水操作	58
第四章 原油稳定	64
第一节 原油稳定的原理	64
第二节 原油稳定的方法	67
第三节 原油稳定设备	73
第四节 原油稳定操作	78
第五章 油田污水处理	84
第一节 油田污水的水质	84
第二节 油田污水的除油	90
第三节 油田污水的缓蚀、杀菌与除垢	105
第四节 油田含油污泥处理.....	110
第五节 油田污水处理工艺流程.....	112
第六节 油田污水处理操作.....	115
第六章 油田气净化	116
第一节 油田气的特性.....	116
第二节 油田气脱水.....	120
第三节 天然气脱酸性气体.....	138
第四节 油田气净化的操作.....	143
第七章 轻烃生产	147
第一节 轻烃生产工艺流程.....	147

第二节	轻烃生产设备.....	155
第三节	轻烃生产的有关计算.....	162
第四节	轻烃生产操作	168
第八章	矿场油气集输管道.....	172
第一节	油气混输管道的特点.....	172
第二节	油气混输管道的工艺参数.....	173
第三节	水平油气混输管道的压降计算.....	176
第四节	倾斜油气混输管道的压降计算.....	183
参考文献	190

第一章 油气集输概述

第一节 油气集输的任务

油气集输是指油田矿场原油和天然气的收集、处理和运输。其主要任务是通过一定的工艺过程,把分散在油田各油井产出的油、气、水等混合物集中起来,经过必要的处理,使之成为符合国家或行业质量标准的原油、天然气、轻烃等产品和符合地层回注水质量标准或外排水质量标准的含油污水,并将原油和天然气分别输往长距离输油管道的首站(或矿场油库)和输气管道的首站,将污水送往油田注水站或外排。

概括地说,油气集输是以油田油井为起点,矿场原油库或长距离输油、输气管道首站以及油田注水站为终点的之间所有的矿场业务。它主要包括气液分离、原油脱水、原油稳定、天然气净化、轻烃回收、污水处理和油、气、水的矿场输送等环节。其工作流程如图 1-1 所示。

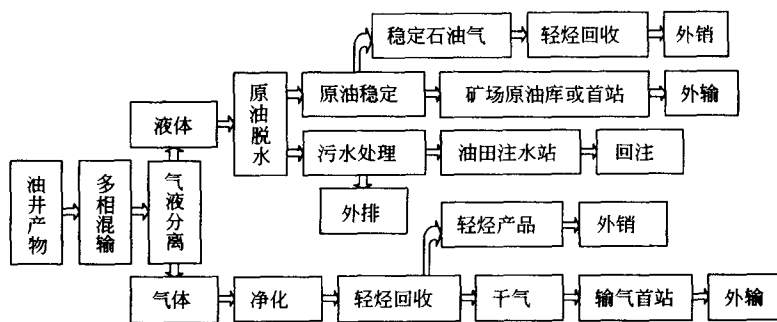


图 1-1 油田油气集输工作流程框图

油气集输的工艺过程是:油井产出的多相混合物经单井管线(或经分队计量后的混输管线)混输至集中处理站(集中处理站也称为油气集输联合站),在联合站内首先进行气液的分离,然后对分离后得到的液相进一步进行油水分离,通常称原油脱水;脱水后的原油在站内再进行稳定处理,稳定后的原油输至矿场油库暂时储存或直接输至长输管道的首站;在稳定过程中得到的石油气送至轻烃回收装置进一步处理;从油水混合物中脱出的含油污水及泥砂等,进入联合站内的污水处理站进行除油、除杂质、脱氧、防腐等一系列处理,使之达到油田地层回注或环境保护要求的质量标准,再根据需要,回注地层或外排;对从气液分离过程中得到的天然气(通常称为油田伴生气或油田气),进行干燥、脱硫等净化处理后,再进行轻烃回收处理,将其分割为甲烷含量 90% 以上的干气和液化石油气、轻质油等轻烃产品,其中干气输至输气管道的首站,液化石油气和轻质油等轻烃产品可直接外销。

第二节 油气性质及质量技术指标

在油气集输工艺过程中,可得到的产品有原油、天然气、液化石油气和稳定轻烃等。

一、原油

1. 原油的基本性质

原油是从地下储层中开采出来的油状碳氢化合物可燃液体,通常也称为天然石油。由于产地不同,原油的性质有很大差别。其颜色,大部分呈黑色,也有少部分为暗绿色、褐色、黄色或无色;其相对密度,大多介于 0.8~0.98 之间,也有的大于 1.02 或低于 0.71;其常温下的流动性差别较大,如 50℃时的运动粘度有的只有 1.46 mm²/s,有的却高达 20392 mm²/s。另外,由于原油大都含有一定量的硫化物,所以,大都具有一定的刺激性气味。

原油主要由 C 和 H 两种元素组成,其中含有 83%~87% 的 C 元素、11%~14% 的 H 元素。另外,含有 1%~4% 的 O、N、S 等少量元素和 Fe、Cu、P、Si 等多种微量元素。

原油是一种很复杂的碳氢化合物的混合物,其化合物组成可分为烃类化合物和非烃类化合物两大类。烃类化合物以烷烃、环烷烃、芳香烃等饱和烃为主,同时含有少量的烯烃、炔烃等不饱和烃。另外,还含有一定量的石蜡等。非烃类化合物主要包括含硫化合物、含氮化合物、含氧化合物和胶质、沥青质等。

原油中烃类化合物组成的不同,使得其性质有较大的差异。原油中非烃类化合物的存在,对集输过程有较大的影响。如加速油品的氧化,引起设备的腐蚀,造成大气污染等。

表 1-1 列出了我国部分原油的一般性质参数,如密度 ρ_{20} 、运动粘度 ν_{20} 和凝点等。需要说明的是,由于油品取样的时间、地点以及实验条件的不同,同一油品在不同资料中的性质参数也不尽相同,表 1-1 中给出的数据仅供参考。

表 1-1 我国部分原油的一般性质

原油产地	ρ_{20} , kg/m ³	ν_{20} , mm ² /s	凝点, °C	含蜡, %	含硫, %	含氮, %	胶质, %	沥青质, %
大庆混合	860.1	23.85	31	25.76	0.12	0.13	17.96	0.12
胜利临盘	898.8	37.36	23	13.7	0.24	0.35	20.3	3.8
胜利孤岛	953.3	396.28	-2	7.0	2.06	0.52	32.9	7.8
胜利混合	900.5	83.36	28	14.6	0.8	0.41	23.2	5.1
大港混合	882.6	17.37	28	15.39	0.17	0.09	13.14	13.14
任丘混合	883.7	57.1	36	22.8	0.31	0.38	23.2	2.5
青海原油	939.0	7.17	20	17.2	0.48	0.16	11.2	1.3
江汉混合	873.5	20.88	26	10.7	1.83	0.304	22.0	1.11
长庆原油	846.5	6.26	11.1	14.26	0.21	0.081	6.8	1.15
克拉玛依	871.8	28.0	-23.5	5.12	0.13	0.23	13.2	0.63
辽河混合	879.3	17.44	21	16.8	0.18	0.32	11.9	0
中原混合	837.5	9.35	30	19.8	0.51	0.18	8.0	0

2. 原油的分类

目前,常用的石油分类方法有工业分类法和化学分类法两种。

(1) 工业分类法

工业分类法又称为商品分类法。它主要作为石油计价依据的质量标准。常用的有按密度分类,按含硫量分类,按含蜡量分类,按胶质含量分类等。其中,按密度 ρ_{20} 分类,国际上通用的指标参数是美国石油学会推荐的相对密度指数,简称 API°,其分类标准见表 1-2。

表 1-2 按原油的密度分类

轻质原油	中质原油	重质原油	特稠原油
API° > 34	34 ≥ API° > 20	20 ≥ API° > 10	API° ≤ 10
$\rho_{20} < 851 \text{ kg/m}^3$	$930 \text{ kg/m}^3 > \rho_{20} \geq 851 \text{ kg/m}^3$	$996 \text{ kg/m}^3 > \rho_{20} \geq 930 \text{ kg/m}^3$	$\rho_{20} \geq 996 \text{ kg/m}^3$

原油含蜡量小于 2.5% 的原油称为低蜡原油,含蜡量等于或大于 2.5% 且小于 10% 的原油称为含蜡原油;将含胶质量小于 5% 的称为低胶原油,含胶质量等于或大于 5% 且小于 15% 的称为含胶原油,含胶质量等于或大于 15% 的称为多胶原油。

从表 1-1 可以看出,按工业分类法,我国的原油大部分属于中质、低硫、高含蜡原油。

(2) 化学分类法

化学分类法是以原油的化学组成为基础的分类方法,常用的有特性因数分类法和关键馏分分类法两种。

特性因数是由原油的沸点和相对密度组成的参数,其表达式为:

$$K = 1.216 \frac{\sqrt[3]{T}}{d_{15.6}^{15.6}}$$

式中 K ——原油的特性因数;

T ——原油的沸点, K;

$d_{15.6}^{15.6}$ ——原油在 15.6 °C 时的相对密度。

按特性因数的不同,可把原油分为:

① 石蜡基原油: $K > 12.1$, 该类原油的特点是含蜡量高,凝点高,密度小,含硫、氮、胶质等较少。

② 环烷基原油: $K < 10.5$, 该类原油的特点是凝点低,密度大,含胶质、沥青质较多。

③ 混合基原油: $10.5 \leq K \leq 12.1$, 该类原油的性质介于石蜡基和环烷基原油之间。

按特性因数分类,在一定程度上反映了原油化学组成的特性,但由于原油组成的复杂性,其分类结果有时会与原油组成的实际存在差别,也不能分别表明原油低沸点馏分和高沸点馏分的分类和分布情况。

关键馏分分类法是特性因数分类法的另一种形式。其做法是,将原油在特定的简易蒸馏设备中,按规定的条件进行蒸馏,取 250~275 °C 和 395~425 °C 两个馏分段作为关键馏分。分别测定两个关键馏分的密度,先按密度确定关键馏分的属性,再由馏分的属性确定原油的分类。其分类标准见表 1-3 和表 1-4。

由于按关键馏分的属性分类,考虑了石油中沸点较高和较低两个馏分的特性,更符合石油这类宽沸点混合物的实际,分类更合理。

表 1-3 关键馏分的分类指标

关键馏分	石蜡基	混合基	环烷基
250~275℃	$d_{4}^{20} < 0.8210$ API° > 40 (K > 11.9)	$0.8210 \leq d_{4}^{20} < 0.8562$ $40 \geq \text{API}^{\circ} > 33$ (11.9 ≥ K > 11.5)	$d_{4}^{20} \geq 0.8562$ API° ≤ 33 (K ≤ 11.5)
395~425℃	$d_{4}^{20} < 0.8723$ API° > 30 (K > 12.2)	$0.8723 \leq d_{4}^{20} < 0.9305$ $30 \geq \text{API}^{\circ} > 20$ (12.2 ≥ K > 11.5)	$d_{4}^{20} \geq 0.9305$ API° ≤ 20 (K ≤ 11.5)

表 1-4 按关键馏分的特性分类

序号	250~275℃馏分的类别	395~425℃馏分的类别	原油的类别
1	石蜡	石蜡	石蜡
2	石蜡	混合	石蜡—混合
3	混合	石蜡	混合—石蜡
4	混合	混合	混合
5	混合	环烷	混合—环烷
6	环烷	混合	环烷—混合
7	环烷	环烷	环烷

3. 原油的质量技术要求

出矿原油是指经集输工艺过程处理后,达到外输质量要求的原油。出矿原油的质量技术要求见表 1-5。

表 1-5 出矿原油质量技术要求

项 目	原油类别		
	石蜡基 石蜡—混合基	混合基 混合—石蜡基 混合—环烷基	环烷基 环烷—混合基
质量含水量, %	不大于 0.5	不大于 1.0	不大于 2.0
含盐量, mg/L	实测		
饱和蒸汽压, kPa	在储存温度下低于油田当地大气压		

二、天然气

1. 天然气的分类与组成

天然气是从油气藏中开采出来的一种可燃气体。根据产地和开采方法的不同,天然气一般可分为气田气和油田伴生气两类。

气田气是指从气田开采出来的天然气,其甲烷(CH₄)的体积含量达 90%以上。油田伴生气是指从油田中随原油一起开采出来的可燃气体,其甲烷的含量比气田气低,一般在 80%~90%之间。

在应用中,常将甲烷含量高于 90%,天然汽油(戊烷以上的组分)含量低于 10mL/m³ 的天然气,称为干气或贫气;甲烷含量低于 90%,天然汽油含量高于 10mL/m³ 的天然气,称为湿气或富气。由此可知,气田气一般为干气,油田伴生气大都为湿气。

天然气中除含有甲烷、乙烷、丙烷等烃类组分外,还常含有 CO₂、H₂S、N₂ 以及水蒸气等多种非烃类化合物组分。我国部分油气田所产天然气的组分与组成见表 1-6。

表 1-6 我国部分油气田所产天然气的组分与组成(体积分数)

油气田名称		甲烷	乙烷	丙烷	丁烷	戊烷以上	不饱和和烃	一氧化碳	二氧化碳	硫化氢	氮	氢
油田	大庆	80.75	1.95	7.67	5.62	3.31	—	—	—	—	—	—
	胜利	86.60	4.20	3.50	2.60	1.40	—	—	0.60	—	1.10	—
	大港	76.29	11.0	6.00	4.00	—	—	—	1.36	—	0.71	—
	辽河	81.10	7.90	4.60	4.37	1.00	—	—	1.00	—	1.02	—
四川气田	自贡	97.78	0.64	0.15	—	—	0.02	0.03	1.64		0	0.09
	隆昌	95.48	1.50	0.41	—	—	0.07	0.02	1.70		0.92	0.10
	威远	97.78	0.61	0.15	—	—	0.02	0.03	1.64		0	0.09
	泸州	96.38	1.57	0.42	—	—	0.02	0.15	0.94		0.23	0.11
	纳溪	96.74	1.42	0.44	—	—	0.15	0.16	0.41		0.38	0.11

2. 天然气的质量技术要求

气田气和油田气经脱水和脱酸性气体等净化处理后得到的天然气,其质量技术要求应符合国家现行标准的规定,见表 1-7。

表 1-7 天然气的质量技术指标

项 目	一类	二类	三类
高位发热量, MJ/m ³	大于 31.4		
总硫(以硫计), mg/m ³	不大于 100	不大于 200	不大于 460
硫化氢, mg/m ³	不大于 6	不大于 20	不大于 460
二氧化碳, %(V/V)	不大于 3.0		...
水露点, °C	在天然气交接点的压力和温度条件下,天然气的水露点应比最低环境温度低 5°C		

注:1. 气体体积的标准参比条件是 101.325kPa, 20°C;

2. 天然气输送管道,在天然气交接点的压力和温度条件下,天然气中应无游离水(无游离水是指天然气经机械分离设备分不出游离水)。

三、液化石油气

液化石油气是轻烃回收的产品之一,其主要成分是丙烷和丁烷。根据组成的不同,液化石油气可分为商品丙烷,商品丁烷,商品丙、丁烷混合物三类,其中商品丙、丁烷混合物又可分为通用、冬用、夏用三种。按照现行国家标准的规定,液化石油气的质量技术要求见表 1-8。

表 1-8 液化石油气质量技术指标

项 目		质量技术指标				
		商品丙烷	商品丁烷	商品丙烷、丁烷混合物		
				通用	冬用	夏用
组分 (mol), %	C ₂ 及 C ₂ 以下	—	—	—	不大于 5.0	不大于 3.0
	C ₄ 及 C ₄ 以上	不大于 2.5	—	—	—	—
	C ₅ 及 C ₅ 以上	—	不大于 2.0	不大于 2.0	不大于 3.0	不大于 5.0
37.8℃时蒸汽压(表压), kPa		不大于 1430	不大于 485	不大于 1430	不大于 1360	
最大残留物量 mL(100mL)		不大于 0.05	—	—		
铜片腐蚀等级		不大于 1	不大于 1	不大于 1		
硫含量, mg/m ³		—	—	不大于 340		
游离水		—	无	无		

四、稳定轻烃

稳定轻烃是轻烃回收的另一产品, 俗称轻质油, 其成分以戊烷为主。按蒸汽压的不同, 稳定轻烃可分为 1 号和 2 号两种牌号。1 号产品主要用作石油化工原料, 2 号产品可作车用汽油调和原料或石油化工原料。其质量技术要求见表 1-9。

表 1-9 稳定轻烃质量技术指标

项 目		质量技术指标	
		1 号	2 号
饱和气压, kPa		74~200	夏小于 74, 冬小于 88
馏程	10%蒸发温度, ℃	—	不小于 35
	90%蒸发温度, ℃	不大于 135	不大于 150
	终馏点, ℃	不大于 190	不大于 190
	60℃蒸发率, %	实测	—
铜片腐蚀等级		不大于 1	不大于 1
硫含量, %		不大于 0.05	不大于 0.10
颜色/塞波特比色号		不小于 25	—
机械杂质及水分		无	无

第三节 油气集输流程

一、油气集输流程的分类

油气集输流程是完成油气集输任务的工艺过程, 根据油田的开采方式和油气的性质不同, 采用的流程也不同, 常用的流程形式如下所述。

1. 按布站级数划分

(1) 一级布站流程

一级布站流程如图 1-2 所示,油井产物经单井管线直接混输至集中处理站进行分离、计量等处理。该流程适用于离集中处理站较近的油井。

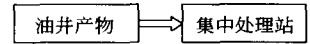


图 1-2 一级布站集输流程

(2) 二级布站流程

二级布站流程如图 1-3 所示,油井产物先经单井管线混输至计量站,在计量站分井计量后,再分站(队)混输至集中处理站进行处理。该流程减少了去集中处理站的管线,适用于油井相对集中、离集中处理站不太远、靠油井压力能将油井产物混输至集中处理站的油区,通常是按采油队布置计量站。

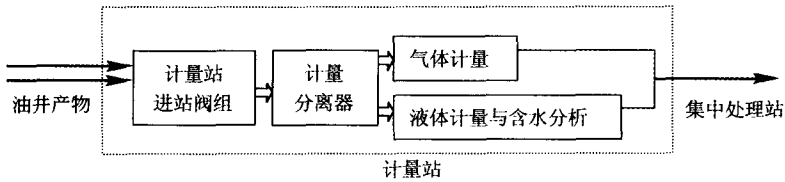


图 1-3 二级布站集输流程

(3) 三级布站流程

三级布站流程如图 1-4 所示,油井产物在计量站分井计量后,先分站(队)混输至接转站,在接转站进行气液分离,其中液相经加压后输至集中处理站进行后续处理,气相由油井压力输至集中处理站或天然气处理厂进行处理。该流程适用于离集中处理站较远,靠油井压力不能将油井产物混输至集中处理站的油区。

总体上看,两级布站流程密闭程度较高,油气损耗较少,能量利用合理,便于集中管理,是较合理的布站方式。但在实际应用中,如何布站,要根据具体情况具体分析确定。

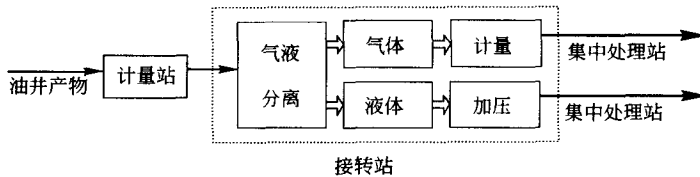


图 1-4 三级布站集输流程

2. 按降粘方式划分

(1) 加热集输流程

加热集输流程如图 1-5 所示。油井产物经井口加热炉加热后,进计量站分离计量,再经计量站加热炉加热后,混输至接转站或集中处理站。加热集输流程是目前我国油田应用较普遍的一种集输流程。

(2) 伴热集输流程

伴热集输流程是一种用热介质对集输管线进行伴热的集输流程。常用的伴热介质有蒸汽和热水。图 1-6 为蒸汽伴热集输流程,通过设在接转站内的蒸汽锅炉产生蒸汽,用一条蒸汽管线对井口与计量站间的混输管线进行伴热。

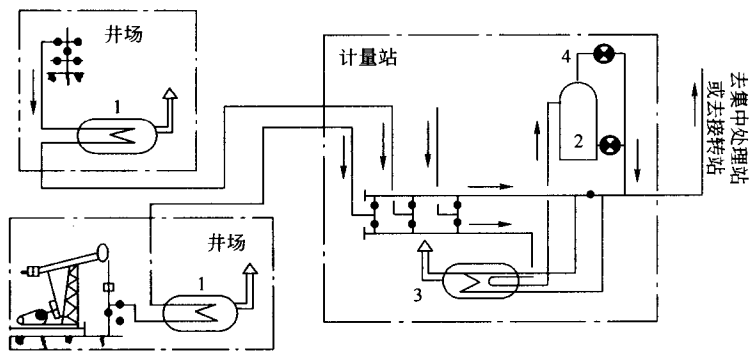


图 1-5 井口加热集输流程

1—井口水套加热炉；2—计量分离器；3—计量站水套加热炉；4—计量仪表

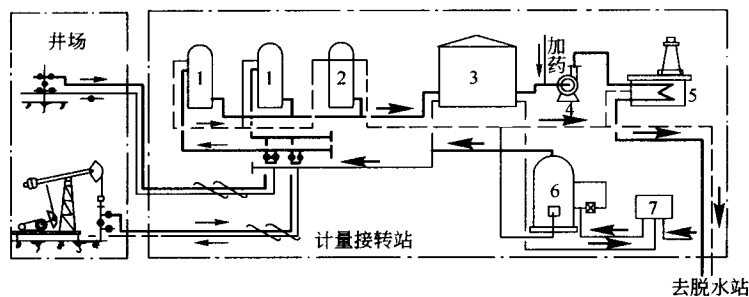


图 1-6 蒸汽拌热流程

1—生产、计量分离器；2—除油分离器；3—缓冲油罐；4—外输油泵；5—外输加热炉；6—锅炉；7—水池

图 1-7 为热水拌热集输流程,通过设在接转站内的加热炉对循环水进行加热。去油井的热水管线单独保温,对井口装置进行伴热;回水管线与油井的出油管线共同保温在一起,对油管线进行伴热。

伴热集输流程比较简单,适用于低压、低产、原油流动性差的油区集输,但需有蒸汽产生设备或循环水加热炉,一次性投资大,运行中热损失大,热效率较低。

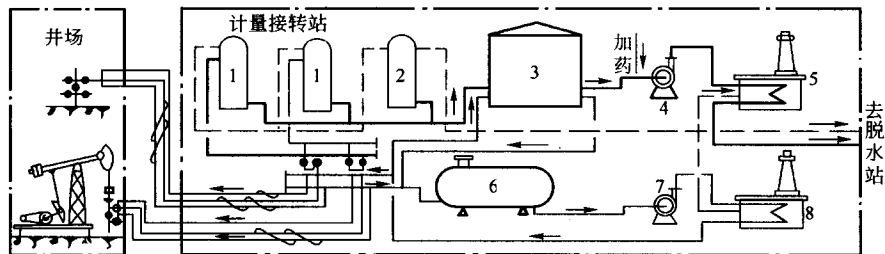


图 1-7 热水拌热流程

1—生产、计量分离器；2—除油分离器；3—缓冲油罐；4—外输油泵；5—外输加热炉；6—缓冲水罐；7—循环水泵；8—循环水加热炉

(3) 掺和集输流程

掺和集输流程是将具有降粘作用的介质掺入井口出油管线中,以达到降低油品粘度,实现安全输送的目的。常用作降粘介质的有蒸汽、热稀油、热水和活性水等。

图 1-8 为掺稀油集输流程。稀油经加压、加热后从井口掺入油井的出油管线中,使原油在集输过程中的粘度降低。

该流程适用于地层渗透率低、产液量少、原油粘度高的油井,但设备较多,流程复杂,需要有适合于掺和的稀油。

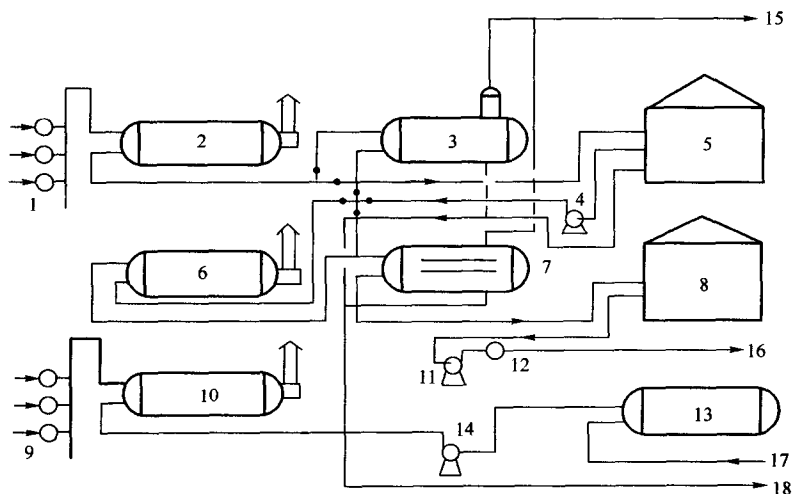


图 1-8 掺稀油集输流程

- 1—来油计量阀组; 2—加热炉; 3—三相分离器; 4—脱水泵; 5—沉降罐; 6—脱水加热炉; 7—电脱水器;
8—净化油罐; 9—稀油分配计量阀组; 10—稀油加热炉; 11—外输泵; 12—流量计; 13—稀油缓冲罐;
14—掺油泵; 15—天然气去气体净化站; 16—净化原油外输; 17—稀油进站; 18—含油污水去污水站

图 1-9 为掺活性水集输流程。通过一条专用管线将热活性水从井口掺入油井的出油管线中,使原油形成水包油型的乳状液,这样原来油与油、油与管壁间的摩擦变为水与水、水与管壁间的摩擦,以达到降低油品粘度的目的。该流程适用于高粘度原油的集输,但流程复杂,管线、设备易结垢,后端需要有增加破乳、脱水等设施。

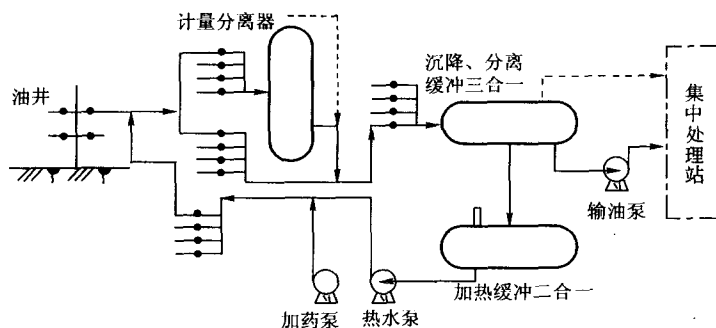


图 1-9 掺活性水集输流程

(4)井口不加热集输流程

图 1-10 所示的井口不加热集输流程,是随着油田开采进入中、后期,油井产液中含水量的不断增加而采用的一种集输方法。由于油井产液中含水量的增高,一方面使采出液的温度有所提高,另一方面使采出液可能形成水包油型乳状液,从而使得输送阻力大为减小,为井口不加热,油井产物在井口温度和压力下直接混输至计量站创造了条件。

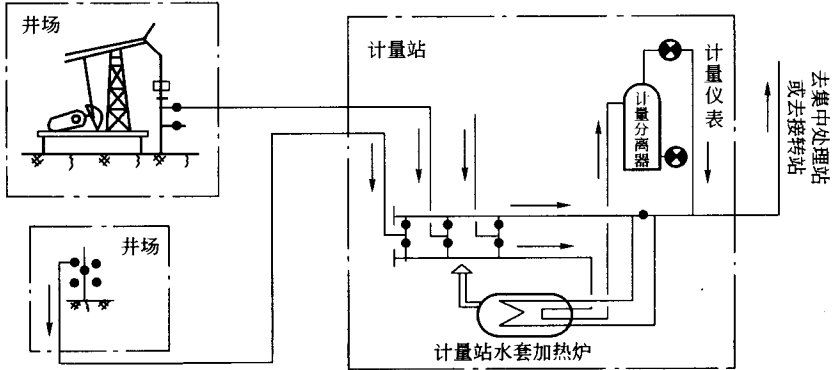


图 1-10 井口不加热集输流程

3. 按布管形式划分

(1)单管集输流程

单管集输流程是指井口与计量站之间只有一条油井产物混输管线,如图 1-5 所示的加热集输流程。

(2)双管集输流程

双管集输流程是指井口与计量站之间有两条管线,一条输送油井产物,另一条输送热介质,实现降粘输送,如图 1-9 所示的掺活性水集输流程。

(3)三管集输流程

三管集输流程是指井口与计量站之间有三条管线,一条输送油井产物,另外两条实现热介质在计量站与井口之间的循环,如图 1-7 所示的热水伴热集输流程。

(4)环形管网集输流程

图 1-11 所示为环形管网集输流程,是用一条通往接转站或集中处理站的环形管道将油区各油井串联起来,实现二级或一级布站。该流程多用于油田外围油区的集输。

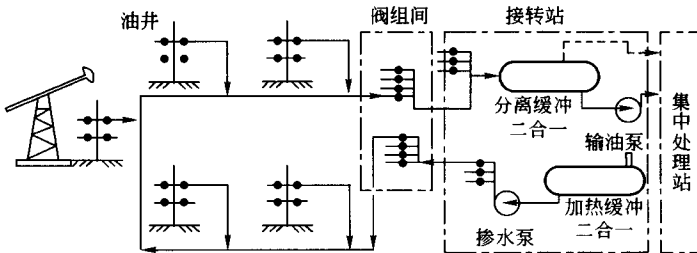


图 1-11 环形管网集输流程

4. 按集输系统的密闭程度划分

(1) 开式集输流程

开式集输流程是指油井产物从井口到外输之间的所有工艺环节当中,至少有一处与大气相通,如图 1-12 中的 6、9、13 油罐处等。这种流程运行管理的自动化水平要求不高,参数容易调节,但油气蒸发损耗大,能耗大。

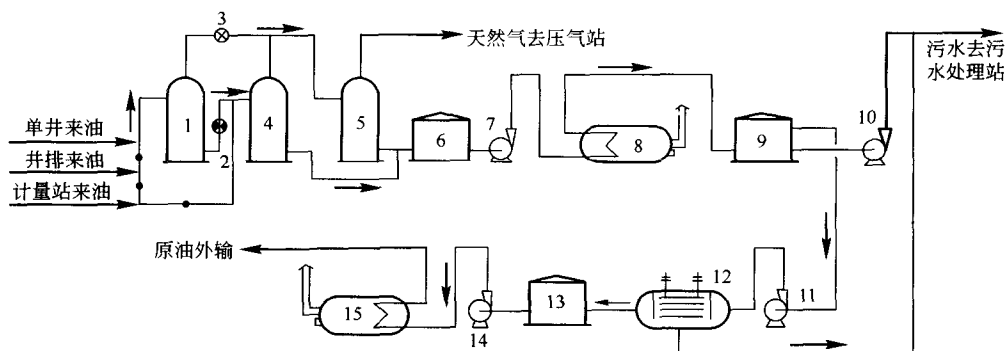


图 1-12 开式集输流程

1—计量分离器; 2—液体流量计; 3—气体流量计; 4、5—一、二级油气分离器; 6、9、13—含水油沉降、净化油罐;
7、11—一、二级脱水泵; 8、15—脱水、外输加热炉; 10—污水泵; 12—电脱水器; 14—外输油泵

(2) 密闭集输流程

密闭集输流程是指油井产物从井口到外输之间的所有工艺环节都是密闭的,如图 1-13 所示。这种流程减少了油气蒸发损耗,降低了能耗,但由于整个系统是密闭的,若局部出现参数波动,将会影响到整个系统,因而要求运行管理的自动化水平较高。

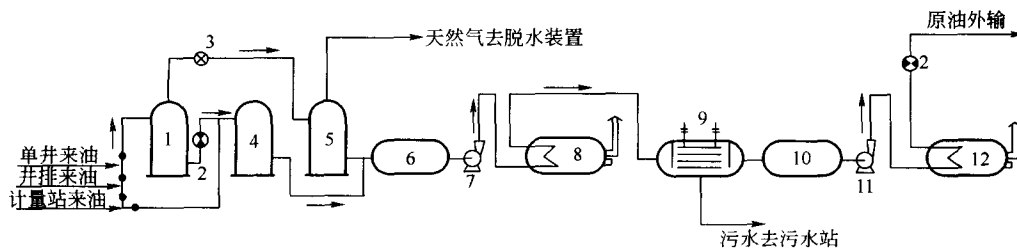


图 1-13 密闭集输流程

1—计量分离器; 2—液体流量计; 3—气体流量计; 4、5—一、二级油气分离器; 6、10—压力缓冲罐;
7—脱水泵; 8、12—脱水、外输加热炉; 9—电脱水器; 11—外输油泵

二、油气集输流程的选用

选用油气集输流程时,应以油田开发总体方案为依据,综合考虑采油工艺、油气性质、油区所处的地理环境以及现有的技术水平等诸多因素,遵循“适用、合理、可靠、经济、节能、高效、环