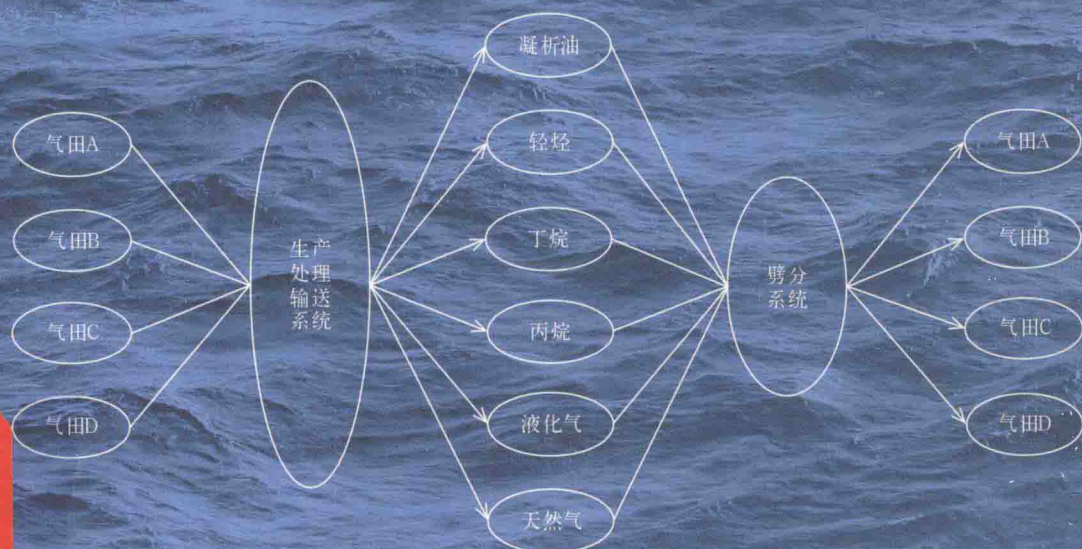


天然气和液态烃产量 劈分方法与实践

Methodologies and Practices in
Allocation of Gas and Liquid Hydrocarbon Production

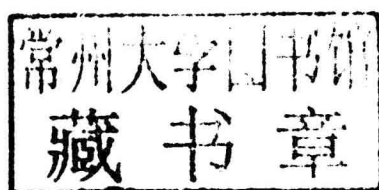
涂少勇 孟海燕 著



石油工业出版社

天然气和液态烃产量 劈分方法与实践

涂少勇 孟海燕 著



石油工业出版社

内 容 提 要

本书以海上气田和与之相关的生产处理和输送系统为背景,阐述了天然气以及伴随的凝析油、液化石油气等液态烃产量劈分的方法及实践。

本书适用于与气田相关的工程设计、生产管理、现场作业、商业财务等方面的人员,也可作为石油院校的石油工程、储运、化工专业师生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

天然气和液态烃产量劈分方法与实践/涂少勇,孟海燕著.
北京:石油工业出版社,2016.1

ISBN 978-7-5183-0957-3

I. 天…

II. ①涂…②孟…

III. 海上油气田-油气开采-研究

IV. TE53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 264466 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

编辑部:(010) 64523736

图书营销中心:(010) 64523633

经 销:全国新华书店

印 刷:保定彩虹印刷有限公司

2016 年 1 月第 1 版 2016 年 1 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:13.5

字数:345 千字

定价:90.00 元

(如出现印装质量问题,我社图书营销中心负责调换)

版权所有,翻印必究

前 言

随着我国经济总量的不断增大、人民生活水平的不断提高，人们对空气和水等环境质量的诉求越来越强烈。这些诉求主要反映在能源消费结构的变化上，使整个社会对天然气这种优质能源的需求急速增加。国内三大石油公司在进行常规和非常规的天然气资源勘探和开发的同时，还从陆路引进中亚天然气、俄罗斯天然气以及缅甸天然气，海路从卡塔尔、澳大利亚等国家进口液化天然气，就是这种诉求转变成需求的最好例证。

随着国内市场经济的逐步成熟与完善，在不久的将来，为了提高天然气的供应能力，促进天然气消费，最终推动天然气产业的发展，天然气管网的输送业务与销售业务将分离，即天然气管网公司与生产和销售天然气的石油公司是相互独立的。这样，天然气管网成为一个开放无歧视、公平运营的储运平台，管网就像是铁路网、公路网，只充当储运的角色，下游的用户可以更广泛地选择生产供应方，上游的生产供应方也可以更自由地选择下游的用户。也就是说，伴随天然气管网越来越向社会开放，天然气管网会形成多气源和多用户的局面，使得对所销售的天然气产量如何在上游的天然气供应方之间进行劈分，成为需要认真求解的问题。

在相对成熟的近海海域内区块，不断有边际性气田在现有的气田附近被发现。由于这些气田的规模较小，采用传统的开发方式（井口平台+处理平台+长距离海底管线）没有任何的经济效益。为此，这些边际性气田不论采取何种方式生产（水上完井或水下完井），均需要接入现有的生产处理和输送系统中，这才是可行的开发方式。另外，由于已开发的气田常常有过剩处理和输送能力，能够接入附近的边际性气田，有利于降低操作成本。为了实现这种双赢的目标，同样需要解决产量劈分的问题。

伴随着石油勘探不断走向深海，生产风险程度也越来越高。为了分散风险，代表主权国家的国有石油公司，会与不同国家的石油公司合作，共同勘探开发新的区块。同时，会有更多的气田采取水下完井的方式进行开采，而水下完井的气田必须借助于邻近的生产处理和输送系统，才能够进行有经济效益的开发。在未来的海洋开发中，会有越来越多的气田需要得到生产处理和输送系统为其提供的服务。由此可见，产量劈分是一个不可避免的问题。

总之，为了节约社会资源、减少环境污染、降低生产成本、缩短工程周期，会有越来越多拥有不同气田或流体来源的供应方通过共享的设施或管网，向下游的用户销售天然气和液态烃。而为了实现这种共享的目的，就必须解决如何将输入共享的设施或管网中进行混合，处理和输送的流体公平和公正地劈分给流体供应方的问题。这些都为产量劈分的应用，提供了广阔的前景。

产量劈分所涉及的范围很广，表现的方面可以枚举如下：由于涉及各方利益，需要各相关方签订一系列协议；由于涉及各种计算，需要建立工程与商务兼备的数学模型；由于涉及

大量数据，需要有设计恰当且运营良好的流体计量与分析设备；由于涉及软件开发，需要创立适合软件应用的外部环境。

本书是笔者在海上气田的相关领域工作多年之后对于天然气和液态烃产量劈分工作的一次全面性总结。从萌生想法到列出目录，从收集数据到形成文字，从编写初稿到审核章节，再从修改内容到整理出版，前后经历了近两年的时间。根据笔者掌握的情况，有关天然气、凝析油、液化石油气等液态烃的产量劈分，目前仅在中国海洋石油有限公司的南海地区有具体的实践。此书的出版，填补了国内空白。希望本书能够对从事天然气和液态烃的生产、处理、计量和销售的人员有所裨益。

中国海洋石油有限公司原油与天然气销售部的戴彤、温家明对本书的撰写和构思给予了肯定和建议；中国海洋石油有限公司崖城作业公司的曾庆军、兰明光、陈炽彬、马杰为本书的案例提供了第一手的资料；中国海洋石油有限公司崖城作业公司的沈宏和中国海洋石油有限公司湛江分公司的邓传忠参与了本书的审核工作。在此对他们表示诚挚的感谢。

虽然本书在编写过程中经过了多次的审阅和修订，但由于笔者水平有限，书中不妥之处，恳请读者批评指正。

2015 年 10 月于深圳蛇口

目 录

第 1 章 产量劈分的概念	(1)
第 1 节 问题的提出	(1)
第 2 节 劈分系统所涉及的范围	(3)
第 3 节 相关术语的定义	(4)
第 4 节 劈分原理	(9)
第 5 节 应用前景	(14)
第 2 章 与产量劈分有关的合同与协议的框架	(16)
第 1 节 各个合同、协议之间的关系	(16)
第 2 节 生产处理和输送系统与各个气田的关系	(16)
第 3 节 石油分成合同及补充开发协议	(17)
第 4 节 天然气和液态烃的销售合同	(17)
第 5 节 接入协议	(18)
第 6 节 输送、处理和加工协议	(18)
第 7 节 劈分协议	(18)
第 3 章 流体的规范	(19)
第 1 节 流体交付的规范	(19)
第 2 节 缴纳污染物燃料气的触发水平规范	(19)
第 3 节 流体交还的规范	(20)
第 4 章 天然气销售合同	(23)
第 1 节 合同量	(23)
第 2 节 天然气的交接点及所有权的转移	(23)
第 3 节 天然气交接量的规定	(24)
第 4 节 天然气质量	(25)
第 5 节 设施及其试运转	(27)
第 6 节 设施维修	(28)
第 7 节 天然气计量	(29)
第 5 章 接入协议	(34)
第 1 节 接入设施以及安装	(34)
第 2 节 履约标准	(36)
第 3 节 进入权	(37)
第 4 节 保险、责任和赔偿	(37)
第 5 节 费用支付和审计	(38)
第 6 章 输送、处理和加工协议	(39)
第 1 节 输送、处理和加工	(39)

第2节	建造、调试和服务期	(43)
第3节	计量与劈分	(44)
第4节	补充设施和不涉及管道输送费的作业	(45)
第5节	管道输送费	(47)
第6节	气田诸方进入权及其限制	(48)
第7节	保证	(48)
第8节	风险与保险	(49)
第9节	责任与赔偿	(49)
第7章	劈分协议	(51)
第1节	劈分的原则和作业的优先性	(51)
第2节	计量要求	(52)
第3节	维修和生产预测通知	(52)
第4节	库存账户	(53)
第5节	有效指定量、通知和报表	(54)
第6节	输送配定额的调整	(57)
第7节	与其他协议的关联	(59)
第8节	调试或重新调试用流体	(59)
第9节	诉诸专家	(60)
第8章	计量与分析程序	(63)
第1节	总体要求	(63)
第2节	计量点所采用的标准条件	(64)
第3节	责任范围	(64)
第4节	计量设备	(65)
第5节	使用的标准与规程	(66)
第6节	计量不确定度	(67)
第7节	计量报告与报警报告	(67)
第8节	系统安全	(69)
第9节	系统的一般计算	(69)
第10节	系统运作	(69)
第11节	运营/维护/验证测试	(70)
第12节	独立计量专家主导的审核	(71)
第13节	计量委员会	(71)
第14节	燃料气、放空气/火炬气的计量	(72)
第15节	发电量与燃料气能量之间的折算	(72)
第16节	对外装载/输送作业状态下的储罐	(73)
第17节	烃类流体的组成分析	(73)
第9章	劈分程序	(76)
第1节	能量的折换与能量水平的计算	(76)
第2节	管存量的计算	(77)
第3节	管存量的调整	(77)

第4节	输入量	(79)
第5节	燃料气、放空气/火炬气	(80)
第6节	污染物燃料	(81)
第7节	天然气的劈分	(82)
第8节	凝析油的劈分	(83)
第9节	稳定轻烃的劈分	(83)
第10节	丁烷的劈分	(84)
第11节	丙烷的劈分	(85)
第12节	液化石油气的劈分	(86)
第13节	二氧化碳的劈分	(87)
第14节	液态烃储存限度	(87)
第15节	储罐内液态烃的销售	(88)
第10章	天然气替入与替出程序	(89)
第1节	替入或替出的一般要求	(89)
第2节	替入或替出的限制条件	(89)
第3节	替入或替出的请求	(90)
第4节	通知	(90)
第5节	替换的平衡	(91)
第6节	替换通知	(92)
第7节	天然气替入量或替出量的计算	(93)
第8节	交付规范	(93)
第9节	输送费用和照付不议	(93)
第10节	责任、保险和风险	(94)
第11节	其他规定	(94)
第11章	数据分类与数据间的关系	(96)
第1节	基础数据	(96)
第2节	商务数据	(99)
第3节	流量数据	(100)
第4节	分析数据	(104)
第5节	初始数据	(106)
第6节	数据之间的关系	(107)
第12章	液态烃产量劈分的计算模型	(109)
第1节	液态烃享有量的计算	(109)
第2节	液态烃产量劈分模型	(118)
第3节	液态烃产量劈分模型的分析	(122)
第4节	液态烃产量劈分的核查	(126)
第13章	天然气产量劈分的计算模型	(128)
第1节	管存量水平的计算	(128)
第2节	燃料气与放空气/火炬气的分摊计算	(130)
第3节	天然气产量劈分模型	(135)

第4节	天然气产量劈分模型的分析	(145)
第5节	天然气产量劈分的核查	(160)
第14章	劈分数据的展示	(162)
第1节	劈分报表中的内容	(162)
第2节	液态烃劈分数据的展示	(163)
第3节	天然气劈分数据的展示	(167)
第4节	其他劈分数据的展示	(169)
第15章	劈分的应用实例	(170)
第1节	项目的背景	(170)
第2节	物性参数与供气规范	(171)
第3节	工艺流程简述	(172)
第4节	有关的商务协议	(174)
第5节	油气的能量计量	(176)
第6节	管存量的管理	(177)
第7节	油气能量劈分的计算	(178)
第8节	应用情况分析	(181)
第9节	联合开发的益处	(183)
第16章	与产量劈分有关的其他问题	(185)
第1节	管道输送费率的调整	(185)
第2节	二氧化碳的劈分	(186)
第3节	流体丰富度系数	(188)
第4节	液化石油气的处理	(191)
第5节	管存量的调整	(195)
第6节	未脱气凝析油的分析	(195)
第7节	管道混合流情况下天然气的劈分	(197)
第8节	流量计选型的一般要求	(198)
第9节	取样探头、取样器及其布点	(199)
第10节	流量计算机及其连接	(202)
第17章	劈分系统的应用与实施	(204)
第1节	网络通信系统	(204)
第2节	系统的应用要求	(204)
第3节	劈分系统的拓扑架构	(205)
参考文献		(207)

第 1 章 产量劈分的概念

第 1 节 问题的提出

1. 气田与共享设施

首先通过一个实例将问题引申出来。

来自气田 A 和气田 B 的不同组成的流体，进入生产处理和输送系统这个共享设施，经过分离、脱水、增压等处理，成为符合规范的天然气以及包括凝析油和液化石油气在内的液态烃，外输到下游的不同用户。气田 A、气田 B 与生产处理和输送系统之间的流程如图 1.1 所示。

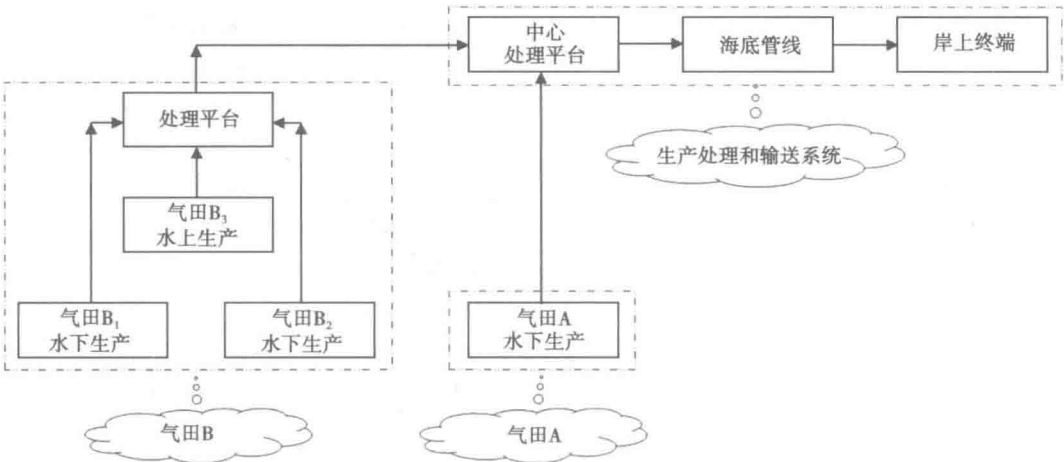


图 1.1 气田 A、气田 B 与生产处理和输送系统之间的流程示意图

2. 生产处理和输送系统

生产处理和输送系统包括一座海上中心平台、一条海底管线以及一座配有下游用户接口的岸上终端，其工艺流程如图 1.2 所示。

1) 中心平台

两个气田的流体分离、脱水、增压等处理在中心平台上进行，其中气田 B 的流体已经过脱水预处理，仅需要在中心平台上通过分离和压缩（针对未脱烃天然气❶）或增压（针对未脱气凝析油）的流程，而气田 A 的流体需要通过处理工艺的全流程。

❶ 未脱烃天然气是现场流行的说法。在这里，脱烃指的就是脱重烃，脱烃塔、脱烃罐等是用来将天然气中的重烃脱出来的。进入这些装置前的天然气就是未脱烃天然气，即未脱重烃天然气。

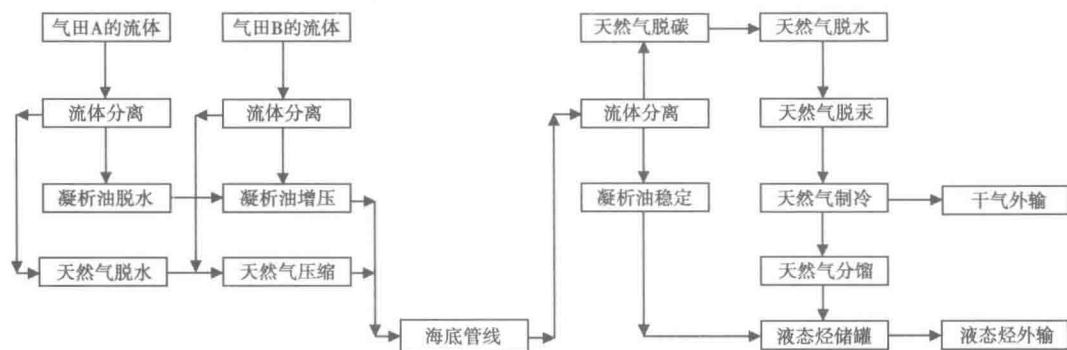


图 1.2 生产处理和输送系统工艺流程示意图

2) 海底管线

经过压缩的未脱烃天然气和增压的未脱气凝析油进入海底管线，由于此时未脱烃天然气的量比未脱气凝析油的量要大得多，所以在海底管线内主要是富含重组分的天然气，在海底管线的底部，有烃类液相的凝聚。

3) 岸上终端

来自海底管线的流体首先进入预处理单元，分离出凝析液和气相；凝析液进入凝析油稳定单元，生产出稳定的凝析油；气相随后被进一步去除多余的二氧化碳，再经过生产分离器分离后，进入两套并联的天然气处理装置，分别经过脱水、脱汞、制冷、分馏单元后，生产出稳定轻烃、丁烷、丙烷、液化石油气以及天然气；两个气田业已处理好的天然气（干气/贫气）在经过增压计量后，一同输往下游用户实现交接，而两个气田的稳定凝析油、稳定轻烃、丁烷、丙烷和液化石油气则进入储罐进行储存，之后再采用槽车、轮船或管线的方式外输。

3. 产量劈分的必要性

到此为止，遇到一个需要正面回答的问题：对于外输的天然气，有多少应该归属于气田 A，有多少应该归属于气田 B？同样，对于外输的凝析油以及罐储的凝析油，有多少应该归属于气田 A，有多少应该归属于气田 B？对于其他液态烃，也有与凝析油同样的问题需要回答。

很显然，两大气田产量的合理劈分，是生产处理和输送系统运行过程中必须解决的关键问题，如图 1.3 所示。此处的劈分是精确地进行分配的简称，它不是指广义的分配概念，而是具有精辟、准确的含义。

图 1.3 表明，当来源于两个或两个以上不同气田或者来源于两个或两个以上不同公司的流体，通过共享的生产处理和输送系统（包括收集点、处理中心以及管道）加以混合、处理及输送时，就存在对天然气以及伴随的液态烃进行劈分的问题。换句话说，需要对流体进行劈分的充分与必要条件，是这些具有不同来源与组成的流体需要通过共享设施进行混合、处理和输送。如果这些天然气以及伴随的液态烃与共享的生产处理和输送系统属于不同的公司，或者这些不同来源的天然气以及伴随的液态烃具有不同的销售价格，那么对劈分的要求还会更高。在这种情况下，需要在这些天然气以及伴随的液态烃的所有者与生产处理和输送系统的所有者之间建立一种关系，并由此开发一个劈分系统，这个系统能够以公平、公正、可核查的方式，对不同来源的天然气和液态烃加以劈分，以厘清利益关系、细化气藏管理、优化生产运营。

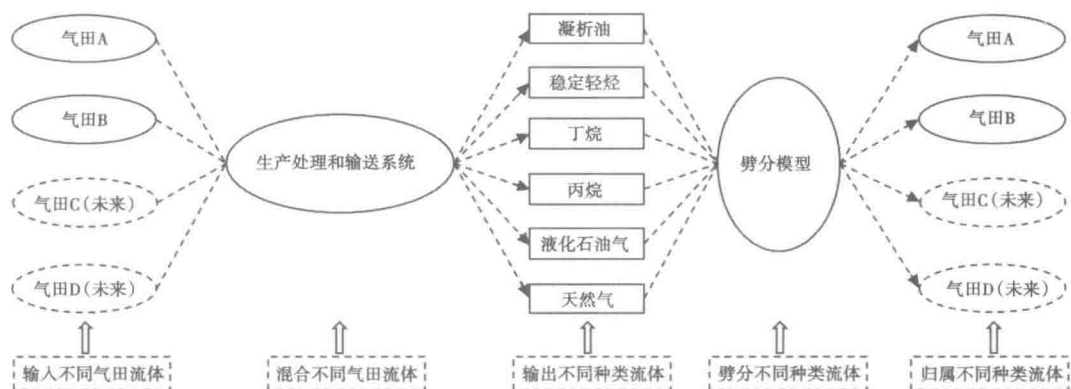


图 1.3 劈分系统必要性示意图

第 2 节 劈分系统所涉及的范围

天然气和液态烃的产量劈分所涉及的范围很广，从初期的油气藏数据到前期的工程设计，从生产作业到计量与分析，从“产量分成合同”到“天然气销售合同”，从“接入协议”到“处理、输送和加工协议”，从“劈分协议”到应用软件等。劈分系统所涉及的范围，可以通过图 1.4 来描述。

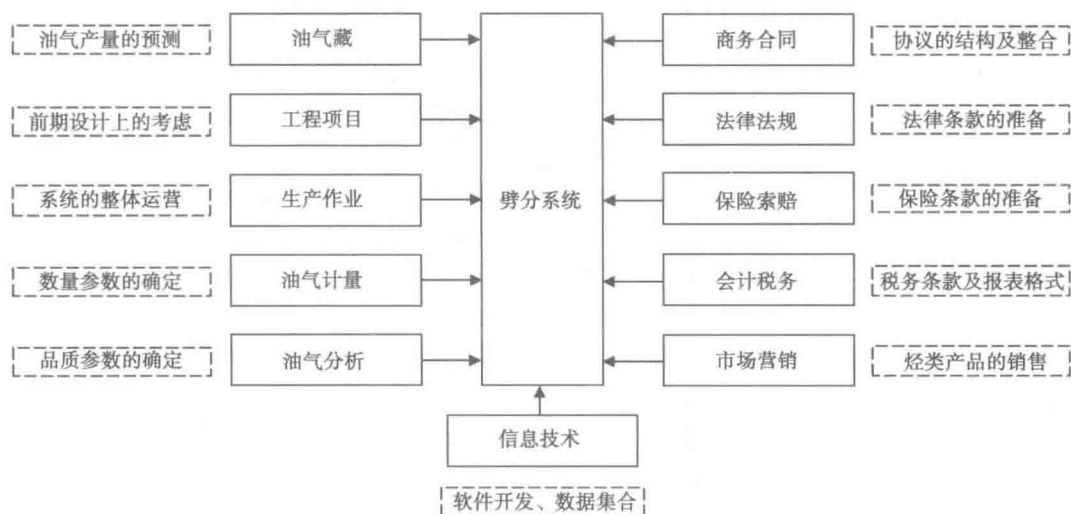


图 1.4 劈分系统所涉及的范围示意图

开发一个劈分系统牵涉到不同的方方面面，所以参与协议制定的人员需要有技术概念、现场知识和磋商技巧。以“劈分协议”为例，通常需要花上不少时间，对涉及天然气和液态烃的“劈分协议”的所有条款进行磋商。要成功地达成一个“劈分协议”，需要有多方面专业人员的参与，这些方面包括商务合同、法律法规、保险税务、会计财务、市场营销、油气计量、产量劈分、生产作业和信息技术。

为了使得“劈分协议”能够有效和正确地运作，在协议的准备过程中，需要同时制定

一个业务流程，用来管理今后日常性的工作。

此外，还必须对烃类流体的计量、烃类流体的分析、产量预测的信息以及劈分系统的运作，建立责任和归属。

业务流程的制定，需要生产企业内部几乎所有领域和部门的审定，以确定劈分系统的运作是否能够得到执行，并确定是否需要额外的人员或外部资源。

第3节 相关术语的定义

在做进一步的描述之前，有必要对本书涉及的术语加以定义，以明确它们的具体含义，便于理解它们在上下文中的意思。

1. 流体

(1) 湿气 (Wet Gas): 还未进入海上平台进行脱水处理的含水汽和含重烃组分的天然气，包括在这种状况下从水下生产系统进入处理流程的天然气。

(2) 未脱气凝析油 (Raw Condensate): 在海上平台业已经过脱水处理但还未过去除轻烃处理的凝析油，包括在这种状况下进入海底管线并进入岸上终端的凝析油。

(3) 未脱烃天然气 (Raw Gas): 在海上平台业已经过脱水处理但还未过去除重烃组分处理的天然气，包括在这种状况下进入海底管线并进入岸上终端的天然气。

(4) 天然气 (Gas): 任何业已处理好的已脱水 (成为干气) 和已脱烃 (成为贫气) 的烃类化合物 (和原生的非碳氢化合物)，主要是甲烷，这些化合物在标准条件下为气态。有时也称为干气/贫气，可供贸易交接。

(5) 凝析油 (Condensate): 任何业已处理好 (已经过脱气、稳定等处理) 的烃类化合物 (和原生的非烃类化合物)，这些化合物在标准条件下，主要呈现为液态；在本书中，它不包括稳定轻烃、丁烷、丙烷或液化石油气。

(6) 稳定轻烃 (Natural Gasoline): 液态的石油气，理论上主要是由戊烷组分 (C_5) 所组成，在带压的条件下储存才能保持在液体状态。

(7) 丁烷 (Butane): 液态的石油气，理论上主要是由丁烷组分 (C_4) 所组成，在带压的条件下储存才能保持在液体状态。

(8) 丙烷 (Propane): 液态的石油气，理论上主要是由丙烷组分 (C_3) 所组成，在带压的条件下储存才能保持在液体状态。

(9) 液化石油气 (LPG): 液态的石油气，理论上主要是由丙烷组分 (C_3) 和丁烷组分 (C_4) 所组成，这些组分必须带压储存才能保持在液体状态。

(10) 液态烃 (Liquid Hydrocarbon): 凝析油、稳定轻烃、丁烷、丙烷以及液化石油气的任何部分或全部。

(11) 流体 (Fluids): 上述的任何部分或全部。

2. 设施

(1) 生产处理和输送系统 (Processing and Transportation System): 拥有如下功能的输送、加工、处理和交还系统。首先，在输入点接收流体并将其输送到交还点；其次，对这些流体进行处理以达到相关气田诸方在下游的交还规范要求；最后，将处理好的流体在交还点

处交还给各个气田诸方。

(2) 输入设施 (Input Facilities): 气田诸方的计量点与相应的输入点之间的所有设施。

(3) 中心平台 (Offshore Process Platform, OPP): 在所属海域的一座近海平台, 其主要功能是脱水、甲醇循环 (针对一些深水井)、压缩未脱烃天然气以及泵送未脱气凝析油。

(4) 岸上终端 (Onshore Process Terminal, OPT): 位于岸上的烃类处理设施, 其主要功能是对来自中心平台的烃类流体进行脱碳、脱水、分离、分馏、稳定方面的处理, 使得这些烃类流体成为可供销售的天然气和液态烃。

(5) 劈分软件 (Allocation Software): 计算机程序 (以及任何相关数据、信息或文件, 无论以何种形式和在何种介质上), 是为实施“劈分协议”所制定的原则和步骤而由生产处理和输送系统的诸方设计和提供的, 并由生产处理和输送系统的诸方进行操作, 其目的是为了在各个气田之间进行流体的劈分。

3. 燃料气、放空气

(1) 中心平台基础燃料 (Background Fuel at OPP): 为了运行生产处理和输送系统中属于中心平台的所有部分而由生产处理和输送系统的诸方所消耗的能量, 但是, 在中心平台的放空气/火炬气、污染物燃料或脱水燃料不计入这些所消耗的燃料之中。

(2) 岸上终端基础燃料 (Background Fuel at OPT): 为了运行整个生产处理和输送系统中不属于中心平台的所有部分而由生产处理和输送系统的诸方所消耗的能量, 但是, 岸上终端的放空气/火炬气或污染物燃料不计入这些所消耗的燃料之中。

(3) 中心平台脱水燃料 (Dehydration Fuel at OPP): 生产处理和输送系统的诸方为了运转生产处理和输送系统在中心平台的一部分, 对有些气田的流体进行脱水处理和选择其他功能所消耗的燃料。其数值应从中心平台上经过计量的总燃料气中扣除天然气压缩机的燃料气用量 (用于所有气田的未脱烃天然气进入通往岸上终端的海底管线), 再扣除为产生动力驱动液体泵所用的燃料气用量 (用于所有气田的未脱气凝析油进入通往岸上终端的海底管线) 计算得来。这些扣除的量均是中心平台基础燃料的一部分。

(4) 污染物燃料 (Contaminant Fuel): 对于输入的流体不能满足污染物燃料气输入规范水平的任何气田来说, 为了使得流体能够在相关的交还点进行交还, 生产处理和输送系统的诸方运转生产处理和输送系统中那些为了对输入的流体进行处理以便去除超出的污染物而特别安装的附加设备所消耗的燃料, 包括这些设备在运转期间通过火炬燃烧或放空所消耗的燃料。此处的污染物指的是, 经过处理后从天然气中除掉的元素和/或化合物 (包括二氧化碳、硫化氢以及氮气), 使得流体在相关的交还点能够进行交还; 为避免歧义特别说明, 凝析油、稳定轻烃、丁烷、丙烷和液化石油气不属于污染物。

(5) 排放的二氧化碳 (Vent CO_2): 通过位于岸上终端的脱碳装置而从烃类气流中分离出来的二氧化碳气流; 在没有组分分析的情况下, 该气流的组成被认为是含 100% 的二氧化碳, 所以它所含的能量值为零。

(6) 中心平台放空气/火炬气 (Vent/Flare Gas at OPP): 通过放空或火炬燃烧到大气的方式从生产处理和输送系统中排放的天然气, 以维持生产处理和输送系统在中心平台的正常运行 (任何可归因于污染物燃料的放空或火炬以及放空的二氧化碳除外), 不包括运转任何设备所排放的天然气。

(7) 岸上终端放空气/火炬气 (Vent/Flare Gas at OPT): 通过放空或火炬燃烧到大气

方式从生产处理和输送系统中排放的天然气，以维持生产处理和输送系统在除了中心平台以外的各个点的正常运行（任何可归因于污染物燃料的放空或火炬除外），不包括运转任何设备所排放的天然气。

4. 合同量、指定量、管存量等

(1) 最大年合同量 (Maximum Annual Quantity)：对于交付期内任一合同年的年合同量与该合同年开始时的补提余额之和。但是，如该数值大于该合同年的年合同量乘以 1.1，则最大年合同量应为该合同年的年合同量乘以 1.1，超过部分为补提余额，计入下一合同年的最大年合同量。

(2) 初始指定量 (Initial Nomination)：生产处理和输送系统的诸方经由正式通知，得到在下一日某个气田计划从其相应的库存账户中进行交还的量。

(3) 有效指定量 (Effective Nomination)：就某个气田的代表提出的针对该气田的用于某天的初始指定量或者后续的修订。

(4) 适当量 (Proper Amount, PA)：对应于给定的天然气交还点，某个气田的库存账户里的一个天然气量 (m^3/d)，以当日的有效指定量减去任何超供量计算得出。

(5) 超供量 (Over Firm Capacity Amount, OA)：在某一对于某个气田来说的一个天然气量 (m^3/d)，它等于相关的气田代表的有效指定量 (m^3/d) 超过其交还配定额的那部分；计算的结果如为负数，超供量就认为是零。

(6) 交还配定额 (Firm Redelivery Capacity)：气田在某个特定的天然气交还点可以使用的交还配定额，也即最大合同量。

(7) 输送配定额 (Firm Transportation Capacity)：由生产处理和输送系统的诸方为相关气田预留的最大配定额 (m^3/d)。对某些气田来说，输送配定额应为其“天然气销售合同”中在天然气交还点的最大日合同量乘以 110%，以容许未处理的天然气体积具有 10% 的收缩率。

(8) 初始时的管存量 (Open Pipeline Stock)：未经过调整的储存于生产处理和输送系统内的前一个劈分周期结束时（即当前劈分周期开始时）或者是在特定的情况下前一日结束时（即当日开始时）的流体能量。

(9) 调整后初始的管存量 (Adjusted Open Pipeline Stock)：经过调整的储存于生产处理和输送系统内的前一个劈分周期结束时（即当前劈分周期开始时）或者是在特定的情况下前一日结束时（即当日开始时）的流体能量，它是由生产处理和输送系统的诸方在考虑了其系统的实际运作参数以及其中的流体质量和能量的数据后确定的。

(10) 结束时的管存量 (Close Pipeline Stock)：储存于生产处理和输送系统内的当前劈分周期结束时或者是在特定的情况下当日结束时的流体能量。

5. 合同（或协议）主体

(1) 合理审慎作业者 (Reasonable and Prudent Operator)：作为遵循诚信原则的合同主体，在履行合同义务和实施作业过程中遵守全部适用的法律法规、标准和行业惯例，其技能、勤勉、谨慎及对风险的预见能力符合人们对具有丰富经验和合格资质的作业者在相同或类似条件下的合理期望。

(2) 生产处理和输送系统的诸方 (Processing and Transportation System Owners)：在特定

的时间范围内的生产处理和输送系统的诸方，他们以合理与审慎的方式行事，为各个气田方或相应的天然气来源方提供针对流体的服务。

(3) 气田诸方 (Field Partner Groups): 由气田 (或其他天然气来源) 的所有者 (也即合作方) 组成的诸方，这些合作方是“输送、处理和加工协议”的签约方，或者是同一个产量分成合同的签约方。若某个气田或相应的天然气来源仅有唯一的所有者，那么在这种情况下，气田合作方也就是气田诸方。在本书中不涉及某个具体协议的地方或者不会引起歧义的地方，气田诸方也简称为气田。

(4) 气田合作方 (Field Partners): 为了共享生产处理和输送系统而与生产处理和输送系统的诸方达成商业协议的任何实体，且是某个气田或相应的天然气来源的所有者之一。在本书中不涉及某个具体协议的地方或者不会引起歧义的地方，气田合作方也简称为合作方。

(5) 天然气买方 (Gas Buyer): 在“天然气销售合同”中，指的是在岸上终端的交接点，接收业已经过处理的天然气购买方。

(6) 天然气卖方 (Gas Seller): 在“天然气销售合同”中，指的是生产天然气的气田诸方，通过生产处理和输送系统，在岸上终端的交接点将天然气外输给天然气购买方。

(7) 协议方 (Parties): 签订“接入协议”、“输送、处理和加工协议”和“劈分协议”的签约方，包括气田诸方、生产处理和输送系统的诸方。

6. 流体转交点

(1) 输入点 (Input Point): 就“劈分协议”而言，指某个气田的流体第 1 次进入生产处理和输送系统的那个点。在本书不涉及某个具体协议的地方，通常用输入点表示流体 (未脱气凝析油和未脱烃天然气) 进入生产处理和输送系统的点。

(2) 接入点 (Tie-in Point): 就“接入协议”而言，指某个气田的设施接入生产处理和输送系统的那个点。在有些情况下，有一个接入起点，然后有一个接入终点，在这两点之间是接入设施。接入终点与“输送、处理和加工协议”中规定的交付点相同，也与“劈分协议”中规定的输入点相同。

(3) 交付点 (Delivery Point): 就“输送、处理和加工协议”而言，是气田的流体进入生产处理和输送系统的入口点。“输送、处理和加工协议”中规定的交付点，与“劈分协议”中规定的输入点相同。

(4) 交还点 (Re-delivery Point): 就“劈分协议”而言，是生产处理和输送系统向某个气田交还其业已处理的流体 (天然气、凝析油、稳定轻烃、丁烷、丙烷、液化石油气) 的那些点。

(5) 交接点 (Custody Transfer Point): 就“天然气销售合同”而言，是作为卖方的气田向其买方交接天然气的外输点。许多时候，“劈分协议”中规定的天然气交还点，与“天然气销售合同”中规定的交接点相同。

(6) 输出点 (Output Point): 在本书中不涉及某个具体协议的地方，通常用输出点表示处理好的流体 (天然气和液态烃) 离开生产处理和输送系统的点。对于天然气来说，输出点与交接点是相同的；对于液态烃来说，输出点为液态烃进入其各自储罐的点。

(7) 外输点 (Sales Point): 在本书中不涉及某个具体协议的地方，通常用外输点表示处理好的流体 (天然气和液态烃) 离开生产处理和输送系统的点。对于天然气来说，外输

点与输出点是相同的；对于液态烃来说，外输点与输出点是不同的，而与液态烃的交还点是相同的。也就是说，外输点表示处理好的流体（天然气和液态烃）对外向用户进行销售的点。

7. 各种合同与协议

(1) 天然气销售合同 (Gas Sales Contract)：某个气田诸方与管网方（也可能是电厂等大型用户）签署的就天然气的销售与购买所达成的一份协议。

(2) 接入协议 (Tie-in Agreement)：生产处理和输送系统的诸方与某个相关的气田签署的就该气田的设施连接到生产处理和输送系统以便将流体交付给生产处理和输送系统所达成的一份协议。

(3) 输送、处理和加工协议 (Transportation, Processing and Handling Agreement)：生产处理和输送系统的诸方与某个相关的气田签署的就该气田通过生产处理和输送系统对其流体进行接收、输送、处理、加工，直至交还所达成的一份协议。

(4) 劈分协议 (Allocation Agreement)：生产处理和输送系统的诸方与所有相关的气田诸方签署的旨在就各个气田的流体在通过生产处理和输送系统进行了接收、输送、处理、加工和交还后在这些气田之间进行数量上的劈分所形成的一份协议。

8. 天然气的替换

(1) 替入 (Substitute In)：某个气田行使权利和/或履行义务，使其拥有权益的库存账户从另一个库存账户中得到某个天然气量，如同这个天然气量是该气田自己生产并交付到生产处理和输送系统和/或输入设施一般，尽管事实上这些天然气是由另一个气田生产并交付给生产处理和输送系统的。

(2) 替入的天然气 (Substitution In Gas)：已被替入的或将要被替入的天然气。

(3) 替出 (Substitute Out)：某个气田行使权利和/或履行义务，生产和交付给生产处理和输送系统和/或输入设施的某个量的天然气，这些天然气将被劈分到另一个气田的库存账户里。

(4) 替出的天然气 (Substitution Out Gas)：已被替出的或将要被替出的天然气。

(5) 替换差额 (Substitution Balance)：就某个气田的库存账户而言，它是该库存账户向另一个库存账户替出天然气的量与该库存账户从所有其他库存账户替入的天然气的量之间的差值（以 GJ 计），这个差值可能是正值，也可能是负值。

(6) 替换限度 (Substitution Limit)：就某个气田而言，它等于 30 乘以该气田于一日之内且在输送配定额的条件下能够交付给生产处理和输送系统和/或输入设施的能量，以 GJ 为单位。以体积表示的输送配定额应转换成以 MJ/d 为单位，等于相应的输送配定额 (m^3/d) 乘以固定的单位热值，即 $37.26\text{MJ}/\text{m}^3$ （等同于 $1000\text{Btu}/\text{ft}^3$ ）。

9. 其他

(1) 劈分周期 (Allocation Period)：指一个或多个小时组成的时间段，在这个时间段内，流体应根据规定在库存账户之间进行劈分；生产处理和输送系统的诸方应以书面形式将劈分周期的信息通知气田诸方，且应编制日间劈分报表。

(2) 单位热值 (Gross Calorific Value, GCV)：在标准条件下， 1m^3 的天然气与同样温度