

中国石油化工集团公司文件

中国石化科〔2015〕717号

关于印发《石油化工装置工艺设计包（成套技术工艺包）内容规定（SPMP-STD-EM2001）》的通知

各有关单位：

为进一步规范工艺设计包的文件内容，做好研究开发与工程设计的衔接，现将修订后的《石油化工装置工艺设计包（成套技术工艺包）内容规定（SPMP-STD-EM2001）》印发你们，请认真遵照执行。原《石油化工装置工艺设计包（成套技术工艺包）内容规定（SHSG-052-2003）》同时废止。

附件：石油化工装置工艺设计包（成套技术工艺包）内容规定

(SPMP-STD-EM2001)

中国石化集团公司

2015年12月6日

(联系人: 王磊 电话: 59968947)

附件

中国石油化工集团公司

石油化工装置工艺设计包
(成套技术工艺包) 内容规定

SPMP-STD-EM2001

2015-12-01 发布

2016-02-01 实行

中国石油化工集团公司 发布

中国石油化工集团公司

石油化工装置工艺设计包
(成套技术工艺包) 内容规定

SPMP-STD-EM2001

主编单位：中国石化工程建设有限公司

参编单位：中石化上海工程有限公司

中石化南京工程有限公司

中石化洛阳工程有限公司

中石化宁波工程有限公司

批准部门：中国石油化工集团公司

实行日期：2016年2月1日

2015 北京

前 言

1. 本规定是由中国石化工程建设有限公司对《石油化工装置工艺设计包（成套技术工艺包）内容规定》SHSG-052-2003 进行修订而成。本规定与 2003 版相比，主要变化如下：修订了原标准的不完善之处；

2. 补充、调整和完善了各章节的技术内容；增强了可操作性；

3. 句式、标点、表达的一致性修改。

本规定共分 4 章和 1 个附则。主要内容为石油化工装置工艺设计包（成套技术工艺包）、工艺手册、分析化验手册编制的范围和内容要求；附则是对部分条文的进一步说明。

本规定在实行过程中，如发现需要修改补充之处，请将意见和有关资料提供给主编单位（地址：北京朝阳区安慧北里安园 21 号楼，邮编：100101），以便今后修订时参考。本规定由主编单位负责解释。

本规定的主编单位：中国石化工程建设有限公司

参加编制单位：中石化上海工程有限公司

中石化南京工程有限公司

中石化洛阳工程有限公司

中石化宁波工程有限公司

本次修订主要起草人：孙丽丽 黄泽川 张建华 何细藕 盛在行

目 次

1 总 则	7
2 石油化工装置工艺设计包内容	8
2.1 设计基础	8
2.2 工艺说明	10
2.3 物料平衡	10
2.4 消耗量	11
2.5 界区条件表	12
2.6 卫生、安全、环保说明	12
2.7 分析化验项目表	12
2.8 工艺管道及仪表流程图 (PID)	12
2.9 建议的设备布置图及说明	13
2.10 工艺设备表	13
2.11 工艺设备	13
2.12 自控仪表	14
2.13 特殊管道	14
2.14 主要安全泄放设施数据表	14
2.15 有关专利和专有技术文件目录	14
2.16 有关专利或专有设备	14
3 工艺手册	15
3.1 工艺说明	15
3.2 正常操作程序	15
3.3 开车准备工作程序	15
3.4 开车程序	15
3.5 正常停车程序	15
3.6 应急处理原则	15
3.7 催化剂及化学品装卸	15
3.8 采样	15
3.9 工艺危险因素分析及控制措施	16
3.10 环境保护	16
3.11 设备检查与维护	16
4 分析化验手册	17
附 则	18

石油化工装置工艺设计包（成套技术工艺包）内容规定

1 总 则

1.1 为了统一石油化工装置工艺设计包文件的内容和深度，特制订《石油化工装置工艺设计包（成套技术工艺包）内容规定》。以下简称本规定。

1.2 本规定适用于石油化工及以煤、生物质等为原料制取燃油和化工产品的项目工艺设计包的编制；也可作为购买/出售技术时工艺设计包内容深度谈判的基础。

1.3 本规定用于规范工艺设计包的内容，保证工程设计有可靠的技术基础，满足开展基础工程设计及指导业主编制详细操作手册的要求。

1.4 本规定的第2章“石油化工装置工艺设计包内容”列出了工艺设计包的基本内容。如业主有特殊要求，可通过协商在合同中规定。

1.5 本规定的第3章“工艺手册”、第4章“分析化验手册”可按合同要求确定是否编制、进度要求及所需收费。

1.6 本规定只规定要求的内容，可作为工艺包文件编排的参考，不作为设计单位内部专业设置、专业分工的依据。

1.7 本规定的相关规定为《石油化工装置基础工程设计内容规定》（SHSG-033-2008）和《石油化工装置详细工程设计内容规定》（SHSG-053-2011）。

2 石油化工装置工艺设计包内容

2.1 设计基础

2.1.1 概况

2.1.1.1 项目背景 说明项目来源、与业主及相关单位的关系、与相关装置的关系。

2.1.1.2 设计依据 说明依据的合同、批文、技术文件等。要给出文件名称、编号、发出单位。如：

项目建议书或可行性研究报告的批文

技术转让或引进合同

设计基础（含当地的地质及自然条件）

相关会议纪要

国内开发技术的鉴定证书

其它依据的重要文件

2.1.1.3 技术来源及授权 说明工艺技术使用的专利、专有技术及工艺技术的提供者。说明专利使用、授权的限制及排他性要求。说明专有技术的范围。

2.1.1.4 设计范围 说明工艺设计包所涉及的范围，界面的划分。

2.1.2 装置规模及组成

用原料每年（或每小时）加工量或主要产品每年（或每小时）产量表示装置规模。要说明规模所依据的年操作小时数。

如果有不同的工况，应分别说明装置在不同工况下的能力。

如果有多个产品、中间产品、副产品，或装置由多部分组成，要列出各部分的名称；各部分加工量和产品、中间产品、副产品的产率、转化率、产量。

2.1.3 原料、产品、中间产品、副产品的规格

说明原料状态、组成、杂质含量、馏程、色度、密度、粘度、折光率等所有必须指定的参数。同时列出每一个参数的分析方法标准号。特殊分析方法要加以说明。如果不同工况有不同的原料，

要分别列出。

分别说明产品、中间产品、副产品的规格以及所依据的标准，同时按标准列出每一个参数的分析方法标准号。

2.1.4 催化剂、化学品规格

分别列出催化剂型号、形状、尺寸、组成、预期寿命等所有必须确定的理化性质和参数。

分别列出化学品的化学名称、分子式、外观、状态、主要组成、杂质含量等必须符合工艺要求的特性参数，如果是可以直接购买的化学品，应列出其商品名、产品标准号。

2.1.5 公用物料和能量规格

列出水、蒸汽、压缩空气、氮气、电……等的规格。如：

循环水 —— 温度（入口/出口）、压力（入口/出口）、典型指标（如污垢系数等）

新鲜水、软化水、脱氧水、除盐水、蒸汽 —— 温度、压力

压缩空气（仪表空气、工厂空气） —— 温度、压力、露点、含油要求

氮气、氧气 —— 温度、压力、纯度

燃料油（燃料气） —— 温度、压力、热值、组成

热载体 —— 组成、热值、沸点、热力学性质

载冷介质 —— 温度、压力

电 —— 供电电压、频率、相/接线方式

2.1.6 性能指标

应分别列出性能指标的期望值和保证值，如产品产量、产率、转化率、产品质量、特征性消耗指标等。

2.1.7 软件及其版本说明

列出根据合同规定工艺设计包设计使用的软件及其版本。

2.1.8 采用的标准规范

2.1.8.1 列出工艺包设计执行的主要标准、规范名称和标准号。

2.1.8.2 列出要求工程设计执行的国际标准、国家标准、行业标准或专利持有者指定的标准、规范等。

2.2 工艺说明

2.2.1 工艺原理及特点

说明设计的工艺过程的物理、化学原理及特点，可以列出主要反应方程式。不能用反应方程式表示的复杂的、多步骤过程可以用方框图表示相互关系并分别说明各部分原理。

2.2.2 主要工艺操作条件

说明工艺过程的主要操作条件：温度、压力、物料配比等。要分别给出不同工艺工况的条件。对于间歇过程还要给出操作周期、物料一次加入量等。

2.2.3 工艺流程说明

按顺序说明物料通过工艺设备的过程以及分离或生成物料的去向。

说明工艺过程中主要工艺控制要求，包括紧急停车的控制原则。

2.2.4 工艺流程图（PFD）

表示工艺设备及其位号、名称；主要工艺管道；特殊阀门位置；物流的编号、操作条件（温度、压力、流量）；工业炉、换热器的热负荷；公用物料的名称、操作条件、流量；主要测量、控制方案。

2.2.5 物流数据表

列出各主要物流数据，包括每股物流的起止点、相态、组成、总流量、气相流量、液相流量、温度、压力、分子量、气相密度、液相密度、气相粘度、液相粘度、气相热焓、液相热焓等。应给出不同工况的数据。

2.3 物料平衡

2.3.1 工艺总物料平衡

列出装置所有产品方案的总物料平衡，包括各种物料的小时量、每年量、收率。

由多个产品、中间产品、副产品和由多部分组成的装置，用物料平衡图表示物料量及各部分的

相互关系。

一些对于工艺过程的操作或产品质量影响较大的物料应分别给出该物料的平衡，如硫平衡、氢平衡。

2.3.2 公用物料平衡图

对于如水的多次利用或蒸汽逐级利用以及复杂的热油、熔盐等系统应绘制平衡图说明物料量及各用户之间的相互关系。

2.4 消耗量

2.4.1 原料消耗量

原料的年消耗量。如果有多种原料，要分别列出。

2.4.2 催化剂、化学品消耗量

催化剂耗量包括催化剂名称、首次装入量、寿命、年消耗量、每吨原料（或主要产品）耗量。

化学品耗量包括化学品名称、年消耗量、每吨原料（或主要产品）耗量。

由专利商提供的专用催化剂、化学品要加以注明。

2.4.3 公用物料及能量消耗

分别列出水、电、蒸汽、氮气、压缩空气等正常操作和最大消耗量。

水量 —— 包括循环冷却水、循环热水、新鲜水、软化水、脱氧水、除盐水等的用户名称、温度、压力、流量。

电量 —— 包括用户名称、设备台数、操作台数、备用台数、电压、计算轴功率。

蒸汽量 —— 包括蒸汽压力等级、用户名称、用量、冷凝水量。

氮气、压缩空气量 —— 包括用户名称、用量。

燃料量 —— 包括燃料油、燃料气用户名称、用量。

冷冻量 —— 包括用户名称、使用参数、用量

在公用物料和能量表中工艺过程产生的物料和能量如蒸汽、冷凝水或电等用“-”值表示。

2.5 界区条件表

列出包括原料、产品、副产品、中间产品、化学品、公用物料、不合格品等所有物料进出界区的条件：状态、温度、压力（进出界区处）、流向、流量、输送方式等。

2.6 卫生、安全、环保说明

2.6.1 装置中危险物料性质及特殊的储运要求

列出装置中影响人体健康和安全的危险物料（包括催化剂、化学品）的性质，如比重或密度、分子量、闪点、爆炸极限、自燃点、阈限值、毒性危害程度分级、腐蚀性、物质热稳定性和化学稳定性（如受热是否分解、暴露于空气中或被撞击时是否稳定；与其它物质混合时的不良后果，混合后是否发生反应）。如果有特殊的储运要求（或处理要求）也需提出。

2.6.2 主要卫生、安全、环保要点说明

根据工艺特点，提出有关卫生、安全、环保的关键点，如安全操作范围及偏离正常工况后果，建议的主要防护措施以及对安全仪表系统的原则要求。

2.6.3 安全泄放系统说明

说明不同的事故情况下（全装置停水、全装置停电、火灾、反应失控等工况）安全泄放和吹扫数据，给出火炬系统负荷研究的结果，提出建议的火炬系统负荷。

2.6.4 三废排放说明

列表说明废气、废水、固体废物的来源、温度、压力、排放量、主要污染物含量、排放频度、建议处理方法等。

2.7 分析化验项目表

列出为保证操作需要和产品质量要求需要分析的物料名称、分析项目、分析频率（开车/正常操作）、分析方法、指标。

2.8 工艺管道及仪表流程图（PID）

表示 PID 中的工艺设备及其位号、名称；主要管道（包括主要工艺管道、开停工管道、安全泄放系统管道、公用物料管道）及阀门的公称直径，特殊管道的材料等级和特殊要求；安全泄放设施；

主要控制、联锁回路等。

2.9 建议的设备布置图及说明

给出主要设备相对关系和建议的相对尺寸，说明特殊要求和必须符合的规定。

2.10 工艺设备表

列出 PID 中设备的位号、名称、台数（操作/备用）、操作温度、操作压力、技术规格、材质等。

专利设备和专有设备应注明。

2.11 工艺设备

2.11.1 工艺设备说明

说明 PID 中的工艺设备特点、选型原则、材料选择的要求。

2.11.2 工艺设备数据表

对 PID 中的工艺设备按容器（含塔器、反应器）、换热器、工业炉、机泵、机械等分类逐台列表。对于主要静设备应附简图。

容器 —— 位号、名称、数量、介质物性、操作条件（温度、压力等）、工艺设计条件、规格尺寸、主要接口规格和管口表、对内件的要求和主要型式、正常和最高/最低液位、主要部件的材质及腐蚀裕度、关键的设计要求及与工艺有关的必须说明的内容。

换热器 —— 位号、名称、建议的台数、介质物性、热负荷、操作条件（温度、压力、流量等）、允许压降、设计条件、形式、传热面积、材质、腐蚀裕度、污垢系数、串并联要求。对于有相变化的换热设备，应提供气化或冷凝方的 5 点以上包括流量、物性、热力学性质数据或曲线。

工业炉 —— 位号、名称、台数、介质物性、热负荷、操作条件（温度、压力、流量等）、允许压降、设计条件、形式、传热面积、主要部件的材质、腐蚀裕度、污垢系数（若需要）。

机械 —— 位号、名称、台数、介质物性、操作条件（温度、压力、流量等）、设计条件、机械和材料规格、驱动器形式、对性能曲线的要求（若有）。

2.12 自控仪表

2.12.1 仪表索引表

列出 PID 中的控制回路的编号、名称。

2.12.2 主要仪表数据表

列出 PID 中的控制仪表的名称、编号、工艺参数、形式或主要规格等。

2.12.3 联锁说明

说明主要的联锁逻辑关系。

2.13 特殊管道

2.13.1 特殊管道材料等级规定

规定特殊管道的材料等级及相应配件的要求。不包括一般的、公用物料的管道。

2.13.2 特殊管道索引表

特殊管道索引表应包括项目一般为：管道号，公称直径，PID 图号，管道起止点，物流名称，物流状态，操作压力，操作温度等。

2.13.3 特殊管道附件数据表

如果有特殊管道附件，要逐个提出工艺和机械等要求，必要时附简图。

2.14 主要安全泄放设施数据表

列出安全阀、爆破片、呼吸阀等位号、定压、泄放介质、物性参数、泄放量等。

2.15 有关专利和专有技术文件目录

列出相关专利名称、专利号、授权区域、有效期及专有技术名称。

2.16 有关专利或专有设备

列出相关专利或专有设备，并列明专利及专有设备推荐供货商。

3 工艺手册

3.1 工艺说明

3.1.1 工艺原理、工艺特点

说明过程的物理化学原理及其特点。

3.1.2 操作变量分析

分析与过程有关的操作变量的影响。可以采用文字、图形、表格等所有便于表达清楚的形式。

3.2 正常操作程序

按部分说明正常操作控制步骤和方法。

3.3 开车准备工作程序

根据不同的工艺复杂程度，分别说明如：容器检查、水压试验、管道检查等；特别要说明与工艺性能有关的清洗、吹扫等要求，如置换、催化剂预处理、油运等要求。

3.4 开车程序

说明开车原则和开车步骤要点。

3.5 正常停车程序

说明停车原则和停车步骤要点。

3.6 应急处理原则

分别说明在紧急情况时应采取的紧急处理方法及步骤要点。

3.7 催化剂及化学品装卸

说明催化剂及化学品装填步骤、操作要点及注意事项。

说明催化剂及化学品卸载步骤、操作要点及注意事项。

3.8 采样

分别说明采样地点、正常操作时的频率、采样方法等。

3.9 工艺危险因素分析及控制措施

说明装置中易燃易爆、有毒害物料的安全和卫生控制指标。

分析装置操作中可能发生的主要危险，评估可能发生的最危险后果，提出相应采取的防护原则或方法。

3.10 环境保护

说明正常操作、开停车、检修时的污染源，从工艺角度说明减少污染的控制方法或原则。

3.11 设备检查与维护

对于装置中的专利设备或专用设备、设施要说明其检查与维护方法。如：

检查步骤

主要维护点

使用的润滑油、液压油等的介质规格要求

特殊检修方法和工具

检修的安全注意事项与安全措施

设备和设施控制系统的调试要求和调试参数

4 分析化验手册

对原料、产品、中间产品、公用工程物料（如蒸汽和水等）、排放物、催化剂、化学品等应按照工艺提供者指定的方法、采用的特定仪器进行分析化验，对不能采用国家标准、行业标准、国际通用标准（如 ASTM 标准）等特殊项目应编写分析化验指导手册。

分析化验手册应说明分析化验方法名称、标准编号、标准来源、使用的仪器设备、操作方法、精度要求等。

附 则

1 第 1.3 条 关于范围，对于在工艺装置中一些相对比较简单、没有太多工艺问题的部分，如罐区、仓库等，不做工艺设计包不影响基础设计完成的，可以不做工艺设计包。对于某一具体工艺的工艺设计包所涵盖的范围是可变的，应该按照合同的约定。如业主可以只要求专利商提供连续重整装置再生部分的工艺设计包。

2 第 2.1 条“设计基础”和第 2.5 条“界区条件表中”（除流量）的内容应在合同技术谈判时确定。

3 第 2.1.1.3 条 技术来源及授权中“说明专利使用、授权的限制及排他性要求。”是要明确工艺设计包中有关专利的内容的使用范围、不允许第三方使用的限制或有无对工程公司的限制，如规定工程公司在承接本工艺的工程设计后不得承接生产同样产品的其它工艺的工程设计等；“说明专有技术的范围”是要求指出工艺设计包中哪些是属于专有技术，如有些操作参数、设计参数和设备结构、内件、材料等。

4 第 2.1.2 条 “可以用原料每年或每小时加工量或主要产品每年或每小时产量表示装置规模”，这是考虑不同的装置有不同的习惯表达方式，如化工装置、润滑油装置习惯用产品产量表示；大部分炼油装置习惯用进料量表示；制氢装置用每小时产氢量来表示等，均可接受。

5 第 2.1.5 条 “公用物料和能量规格”中列举的公用物料和能量有些在此阶段尚未确定的可以不列。但对于工艺有要求的指标如某工艺要求的氮气纯度不低于 99.99%时，就一定要列出。

6 第 2.1.7 条 “软件及其版本描述”是对工艺设计包提供者的要求。随着设计集成化的程度越来越高，工艺设计的软件与工程设计软件（如布置、配管、换热器、容器制造图等）有接口关系。本条是为方便与后续工作的衔接而提出的。业主没有要求，可以不列。

7 第 2.2.2 条 “要分别给出各种不同工艺工况的条件” 如：反应初期和反应末期条件，采用 A 原料和 B 原料时的条件，生产 M 产品和 N 产品时的条件……等。

8 第 2.2.5 条 物流数据“应给出不同工况的数据” 如：反应初期、反应末期；正常操作、再生、干燥、活化；采用 A 原料、B 原料；生产 M 产品、N 产品……等。

9 第 2.8 条 “安全泄放系统管道、公用物料管道”是指与主工艺流程紧密相关的管道（不

包括管网) 需提供初步公称直径, 最终的公称直径在工程设计阶段需根据最终的设备布置进行核算确定。

10 第 2.10 条 工艺设备表中的“技术规格”不是型号。对于不同类型的设备可以写不同的内容。如塔、容器, 可以写外形尺寸; 工业炉、换热器可以写热负荷或换热面积; 机泵可以写轴功率等。

11 第 2.11.2 条 有关压力容器“工艺有关必须说明的内容”是指与工艺特点有关的要求, 如工艺有高温高压, 或介质有腐蚀性、容易分解、容易沉淀、粘度特别高等的特点时, 对设备选型、结构、材料的特定要求等。

12 第 2.12 条 “控制回路”、“控制仪表”是指对于某一工艺过程必须采用的控制回路或某种形式或某种规格的仪表。如: 某高压分离器上的出口阀, 必须采用高压及高压降的特种调节阀, 这一回路和这一调节阀必须在仪表索引表和仪表数据表中给出。相反, 对于一般的可以采用多种普通的不同类型的调节阀来实现调节的回路, 在这两条中可以不列。

13 在改、扩建项目中, 第 3 章“工艺手册”、第 4 章“分析化验指导手册”的内容应着重描述工艺路线的变更, 装置组成等变化部分的相关内容。对装置原有部分的内容从略。

