

炼化装置设备前期技术 管理与实践

王玉冰 章文 周辉 编著



中國石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

炼化装置设备 前期技术管理与实践

王玉冰 章 文 周 辉 编著

中国石化出版社

内 容 提 要

《炼化装置设备前期技术管理与实践》介绍了包括设备选型、设备规划、出厂检验和设备安装、调试、试运行等设备前期技术管理的经验；结合首套国产化对二甲苯项目的特点，重点介绍了其中的热水发电机组、大型板换、大型加热炉和大型调速风机等主要设备的决策、选型、配置、试验、调试和试运行；针对主要设备在设计、制造、安装和开车过程中一系列问题的解决，进行了全面的分析；针对安装和试运行中出现的問題，提出了合理的解决方案；针对装置目前仍然存在的一些共性问题，提出了相应的改进意见。

本书内容相当全面，案例非常丰富，对新建炼化项目的设备前期技术管理具有很高的参考价值和借鉴意义，帮助决策人员和设备管理人员了解大型炼化项目设备前期技术管理的全过程，提高对开车过程中出现问题的分析能力和解决能力。

本书可供炼化企业的管理人员、设备技术人员以及从事设备维护的一线工程技术人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

炼化装置设备前期技术管理与实践 / 王玉冰, 章文, 周辉编著. —北京: 中国石化出版社, 2015. 2
ISBN 978-7-5114-3164-6

I. ①炼… II. ①王…②章…③周… III. ①石油炼制—化工设备—设备管理 IV. ①TE682

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 011560 号

未经本社书面授权, 本书任何部分不得被复制、抄袭, 或者以任何形式或任何方式传播。版权所有, 侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址: 北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编: 100011 电话: (010) 84271850

读者服务部电话: (010) 84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: press@sinopec.com

北京富泰印刷有限责任公司印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 16 开本 8.5 印张 4 彩页 169 千字

2015 年 3 月第 1 版 2015 年 3 月第 1 次印刷

定价: 30.00 元

勇于创新，打破垄断，实现芳烃成套技术的国产化

——序

由周辉同志执笔编写的《炼化装置设备前期技术管理与实践》一书即将与读者见面了，我在此表示诚挚的祝贺！我们常说机会总是留给有准备的人，作者就是中国石化这样一名杰出代表。俗话说，根深才能叶茂、厚积才能薄发，该书贴合实际、来自于生产一线，书中所列举的一个个生动丰富、内容翔实的案例得益于作者多年工作的点滴积累，也是作者平时对待工作踏踏实实、兢兢业业的真实写照，书中有平时工作的经验总结，有对各类标准的娴熟应用，有很强的逻辑分析推理能力，有发现问题的极强洞察力，有对突发问题的果敢决断力。可以看出作者有扎实的理论基础，有丰富的现场经验、有分析问题的清晰思路和有解决问题的高超智慧。

芳烃和乙烯是石油化工的两大分支，是衡量一个国家石化工业生产能力的标志。此前，中国作为世界对二甲苯第一消费大国，却没有自己的成套技术。芳烃成套技术国产化是中国石化行业的领导专家和几代石化人的梦想，中石化加大科研投入，培育自主创新能力，开发具有自主知识产权的核心技术，在成功开发乙烯系列技术的同时，先后成功开发了芳烃成套技术中的铂重整、歧化、异构化和二甲苯分馏等芳烃生产技术，而吸附分离成为芳烃成套技术的最后堡垒。海南炼化 60 万吨/年对二甲苯项目于 2012 年 12 月列入中国石化“十二五”国产化“十条龙”攻关项目，经过两年多的施工建设，于 2013 年 12 月 15 日装置一次开车成功，生产出合格产品。该项目完全采用中国石化自主研发的吸附分离工艺技术，实现了芳烃成套技术的全部国产化，打破了国外专利商的垄断，海南炼化 60 万吨/年对二甲苯项目一次开车成功，成为继美国 UOP、法国 IFP 之后，全球第三家拥有芳烃生产技术的世界一流的芳烃技术提供商及生产制造商。可喜可贺！

《炼化装置设备前期技术管理与实践》一书，对首套国产化对二甲苯项目的前期技术上的管理进行了系统全面的总结，全书逻辑严谨、论述清晰、文字流畅，关键问题分析到位，技术措施可靠有效，使工程中遇到的问题得到了真正的解决。作者把这些经验收集并系统整理，并毫无保留地奉献给广大读者和从事相关工作的工程技术人员，对今后的工作具有重要的现实意义，我对作者的良苦用心和职业素养表示深深的敬意！

是为序。

中国振动工程学会常务理事
故障诊断专业委员会副主任委员
华中科技大学机械科学与工程学院常务副院长

史铁林

前 言

中国石化海南炼油化工有限公司(简称海南炼化,下同)60万吨/年对二甲苯项目,是中国石化“十二五”国产化“十条龙”攻关项目之一,是国内首套具有完全自主知识产权的大型对二甲苯项目首次工业应用。为了提高产品竞争力,降低投资成本,促进国产化技术的发展,中国石化总部决定,海南炼化60万吨/年对二甲苯项目所有工艺技术全部采用国产化技术。该项目在国产化、大型化、精细化、集成化等领域取得多项突破,完全采用中国石化自主知识产权的专利技术,完全依靠中国石化自有建设施工管理技术,采用中国石化自主研发的吸附分离工艺技术、吸附分离吸附剂及异构化催化剂、临氢/固定床甲苯歧化和烷基转移工艺技术及其新型催化剂,依托国内大型和关键设备制造技术及装备,重点攻关吸附剂及格栅的大型工业化开发应用、大型高压热集合精馏塔工艺设计及制造、低压蒸汽发电、低温热水发电等领域,实现了超10000m²大型焊接板壳换热器、吸附分离工艺控制系统(MCS)以及DCS计算机控制系统的中国自行设计和自主制造。其中,由中国石化自主制造的二甲苯塔重4035t、长126.6m,筒体内直径最大为11.8m,超大、超厚和超重,打破了国内同类装置的设备制造加工纪录,而且,后续大量项目的陆续建设必将为我国的装备制造业提供前所未有的广阔机遇,也将使我国装备制造业的发展步入快车道。

该项目在公司董事长、总经理王玉冰的亲自关怀和指挥下,于2011年5月正式破土动工,2013年12月15日装置建成并产出合格产品,2013年12月27日贯通全流程,装置开车一次成功。

终究有一天,我们会老去,成为一把尘土,但起码你的书,还可以给后人留个念想。美国社会预测学家约翰·奈斯比特(John Naisbitt)在他的著作《大趋势·改变我们生活的十个新方向》中有这样一段叙述:“知识与宇宙中的其他能量不一样,它不适用于守恒定律,知识可以被创造出来,可以被毁掉,而最重要的是它有合作增强的作用,也就是说,整体的值要大于各部分的和。”

基于这个想法，本书把中国石化首套对二甲苯项目的设备前期技术管理的全过程发生的、分散的一些重要事件通过收集、整理、归纳，编写了该项目中关于项目设备的前期技术管理中的一些好的经验和做法，书中结合了一个个具体生动的案例，重点对压缩机组调试和试运行中遇到的问题以及如何解决的，进行了全面系统的分析和总结。

尽管本书是针对首套国产化对二甲苯项目进行编写的，对该项目的设备前期技术与管理进行了系统总结，但书中所描述的内容，包括一些案例分析也适合于其他炼化项目，具有较高的借鉴意义和参考价值。

这本书的出版，炼化企业的同仁从中哪怕有一点点的收获和启发，笔者就甚感欣慰。谨整理此书，供大家讨论指正，达到共同提高、共同进步的目的。

本书在编写过程中，得到了中国石化集团公司工程部设备专家姜瑞文、中国石化天津分公司设备专家钱广华等的鼎力帮助和指导，在此一并表示衷心感谢！

由于自身理解和水平有限，文中不免存在一些商榷之处，加之时间仓促，篇幅有限，还有许多好的经验未及收录，甚为憾！期望再版时改正、补充。

目 录

第 1 章 设备前期技术管理的意义	(1)
1 项目背景	(1)
2 设备前期技术管理的意义	(7)
第 2 章 设备前期技术管理的内容	(8)
1 设备前期规划	(8)
2 设备设计、选型、配置的原则和依据	(8)
3 合同生效后的中间审查、沟通	(30)
4 设备制造、出厂检验和试验	(31)
5 设备防腐油漆、包装及运输	(32)
6 设备现场开箱和检验	(33)
7 设备安装、调试和试运行	(33)
第 3 章 设备前期技术管理的完善与提高	(39)
1 透明管理	(39)
2 规范管理	(39)
3 团队合作	(40)
4 项目管理和专业管理的分工与协作	(40)
5 应用先进的项目管理工具和软件	(40)
6 项目管理关键人员的招聘	(41)
7 开车程序的执行	(41)
第 4 章 案例与分析	(43)
【案例 1】 异构化压缩机组(102-K-701)	(43)
【案例 2】 低压蒸汽发电机组(102-K-751)	(65)
【案例 3】 歧化往复压缩机轴头泵损坏原因及处理	(89)
【案例 4】 永磁调速风机振动高和噪音大的原因分析	(92)
【案例 5】 磁力泵轴承故障及改进	(100)
【案例 6】 多级泵设计存在的问题及改进	(104)
【案例 7】 大流量高温泵对中存在的问题及改进建议	(107)
【案例 8】 大直径单级泵设计应注意的问题	(111)

第 5 章 问题与改进 (115)

1 泵用机械密封的缓冲液罐泄漏介质放火炬 (115)

2 机泵密封冷却水系统 (116)

3 磁力泵的选用 (116)

4 二甲苯塔筒体新材料的开发与使用 (117)

5 二甲苯塔高性能塔盘的开发 (117)

6 往复压缩机电机设计无底板 (117)

7 压缩机组的轴承油烟排放 (118)

8 全焊接板式湿空冷 (118)

9 双管板蒸汽发生器 (119)

10 加热炉 F-801 的温度场的优化 (119)

11 采样器盘管腐蚀穿孔 (119)

12 卡琳娜技术热水发电冷却器布置 (120)

13 正确选用转动设备进、出口管线支吊架 (121)

14 两级板式湿空冷器冷却方案的选择 (121)

15 机组主、备用设备切换换向阀选择 (122)

参考文献 (124)

后记 (125)

第1章 设备前期技术管理的意义

1 项目背景

中国石化海南炼油化工有限公司(以下简称海南炼化)60万吨/年对二甲苯项目是中国石化集团公司2011年的重点建设工程项目。对二甲苯装置的生产目的是利用重整生成液中的混二甲苯和C7A来最大限度地(利用甲苯歧化和烷基转移、二甲苯异构化等化学反应)生产高纯度的对二甲苯。其中,如何在混二甲苯中分离得到对二甲苯是该技术的关键问题所在。 C_8 芳烃共有四种异构体,它们分别是对二甲苯(PX)、邻二甲苯(OX)、间二甲苯(MX)和乙基苯(EB),这四种异构体的物性相似,沸点相差很小,采用常规的精馏方法难以达到分离的目的,必须选择一种特殊的分离工艺,工业上主要有深冷结晶法、络合分离法、吸附分离法,其次还有共晶、磺化等方法。该项目采用的是吸附分离法,利用吸附剂对混二甲苯四种异构体具有不同的吸附能力、优先吸附对二甲苯的性能,然后利用解吸剂将吸附剂上的对二甲苯解吸下来,再通过精馏获得高纯度的对二甲苯产品。

本项目由60万吨/年芳烃抽提装置、90万吨/年歧化及烷基转移装置、385万吨/年二甲苯精馏装置、327万吨/年吸附分离装置、266万吨/年异构化装置、联合装置控制室和储运系统、热工系统、给排水系统等联合装置公用工程部分组成,产品为60万吨/年对二甲苯,并具备联产10万吨/年邻二甲苯的能力。产品关系如图1-1所示。

项目以现有800万吨/年(已改造为920万吨/年)炼油装置中的120万吨/年(已改造为144万吨/年)重整装置提供的 C_6 重整生成油和少量外购混合二甲苯为原料,主要生产对二甲苯、邻二甲苯和苯产品,同时副产高辛烷值汽油调和组分和抽余油($C_6 \sim C_7$ 非芳烃)等。

为了进一步提高对二甲苯项目的竞争力,节约运行成本,降低投资成本,促进国产化技术及设备制造业的发展,把对二甲苯项目建成具有国际竞争力的一流装置,2010年8月6日,中国石化总部决定,海南炼化60万吨/年对二甲苯项目所有工艺技术全部采用国产化技术。该项目是中国石化“十条”龙攻关项目之一,是国内首套具有完全自主知识产权的大型对二甲苯项目首次工业设计应用。

该项目除了核心技术吸附分离工艺、吸附分离吸附剂、核心设备如吸附塔格栅、吸附剂、模拟移动床控制系统(MCS)外,装置其他重要设备如二甲苯精馏塔塔盘、DCS、泵送、压送阀等也首次在该项目上进行国产。

催化剂是石油化工的核心技术,每一次催化剂技术的进步与创新都推动着石化工艺技

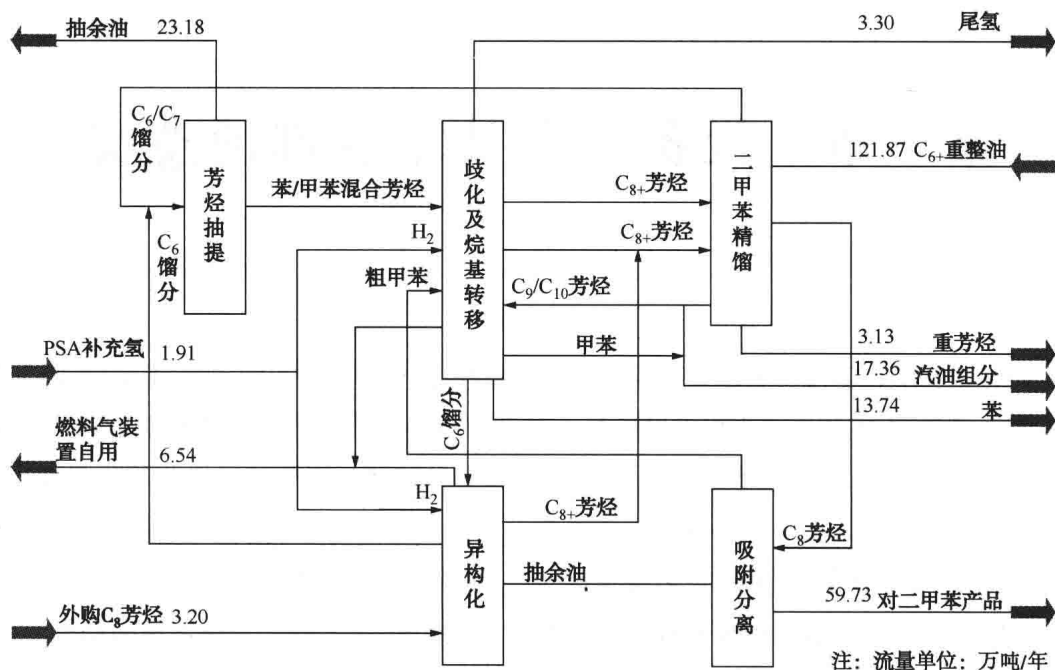


图 1-1 对二甲苯产品关系图

术的不断前进和重大变革。吸附分离吸附剂是吸附分离工艺的“心脏”，处于整套装置的核心位置，它的性能好坏直接影响到项目的成败。该吸附分离吸附剂首先在扬子石化装置上进行 RAX-3000 型吸附剂的工业应用试验，与中国石化催化剂分公司于 2010 年 11 月开始组织吸附剂的放大生产，从分子筛原粉合成，到基质小球成型、焙烧，直至完成后处理产出成品剂，对各个生产环节实施精细管理，严格控制，确保了工业生产吸附剂的产品质量，并提前完成了吸附剂的生产和评价任务，为 RAX-3000 型吸附剂首次在大工业装置的顺利成功应用奠定了坚实的基础。

吸附分离塔的格栅是该项目的核心设备、设计难度大、技术含量高。为打破美国 UOP 和法国 IFP 对吸附分离技术的垄断地位，降低昂贵的吸附塔内构件专利使用费，成立了项目联合开发组，对吸附塔格栅等内构件核心技术进行联合攻关，采用 CFD 模拟计算与冷模试验相结合的方法进行格栅的研究，成功开发了具有自主知识产权的吸附塔格栅，如图 1-2 所示。因吸附塔直径大（ $\phi 8000$ ），每层格栅采用扇形分块，一共 24 等份，如图 1-3 所示。格栅边框承担支撑格栅的功能，格栅头尾两端搭接在吸附塔中心管及塔壁的支撑圈上实现支撑密封，格栅由国内公司生产制造，首次成功实现了大型工业装置吸附分离格栅的设计和制造的国产化。

作为装置的控制核心——模拟移动床控制系统（MCS），研发的难点是必须适应各种复杂的工况：对二甲苯和对二乙基苯解析剂，两种不同的物料、多种操作方案、多个控制回路的参数整定、168 台程控阀各不相同的容错特性以及向外冲洗、分时冲洗、切除冲洗等国外没有的技术特点，每一种方案都会影响到其他程序逻辑的设计，系统极其复杂。多方合



作，共同开发吸附分离对二甲苯的模拟移动床新工艺，在扬子石化建设对二甲苯吸附分离工业示范装置成功应用，在扬子石化 MCS 成功应用的基础上，大型工业化装置海南炼化 60 万吨/年对二甲苯项目的 MCS 也得到非常成功的应用。

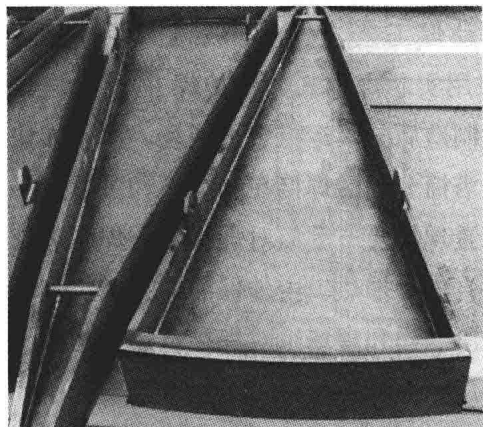


图 1-2 吸附塔格栅

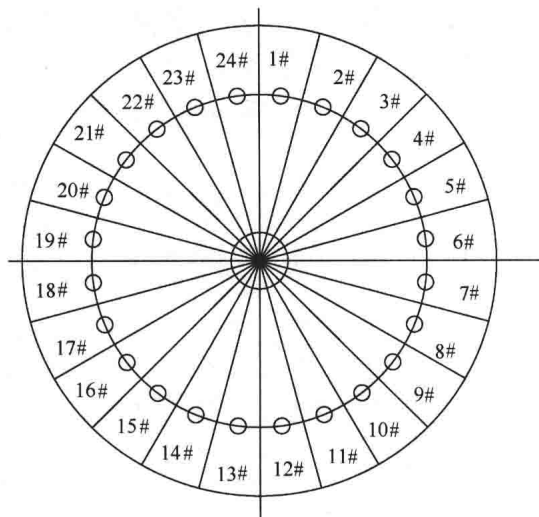


图 1-3 吸附塔格栅扇形分块

二甲苯塔盘首次采用国内设计和制造的导向浮阀塔盘，四溢流管结构型式，代替原来长期依赖于国外 UOP 公司设计进口的 MD 多降液管塔盘。国内设计制造的条形导向浮阀如图 1-4 所示。由于塔体直径大，而且下降的液体量大，塔盘的支撑采用格构化的桁架梁结构，如图 1-5 所示。

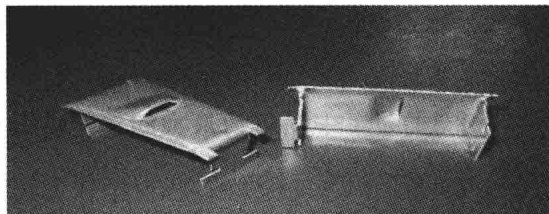


图 1-4 条形导向浮阀

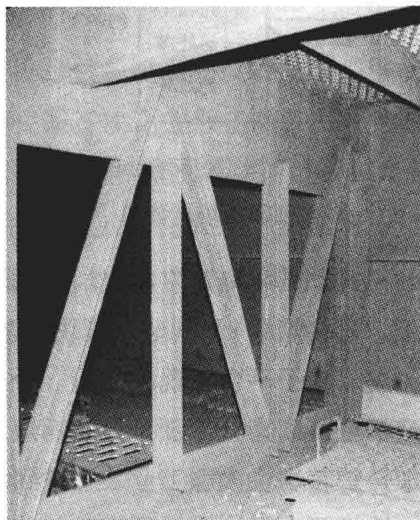


图 1-5 格构化的桁架梁结构

二甲苯塔筒体是同类装置中直径最大和高度最高的塔，如图 1-6 所示。受大件运输的管理办法等规定，二甲苯塔筒体不可能整体出厂，只能在制造厂分段制造，海运出厂，现场吊装组对并焊接及热处理和现场筒体的水压试验，这是整个项目制造和现场安装周期最

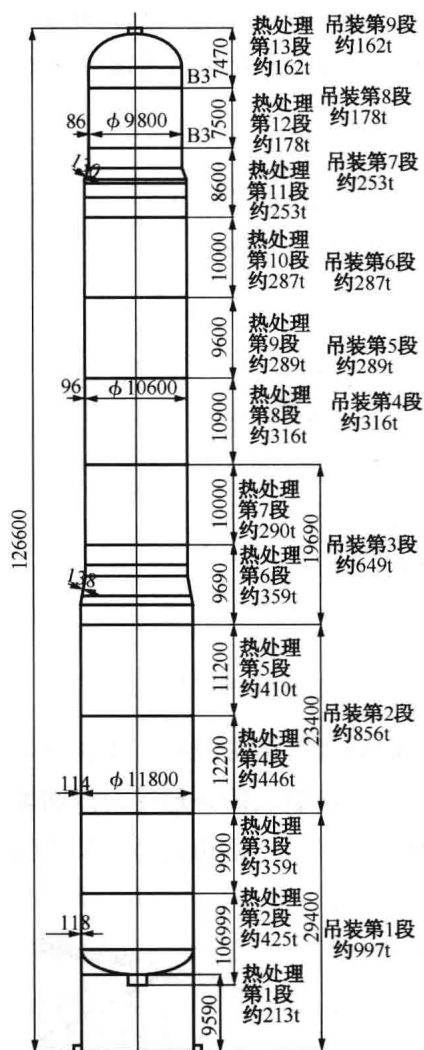


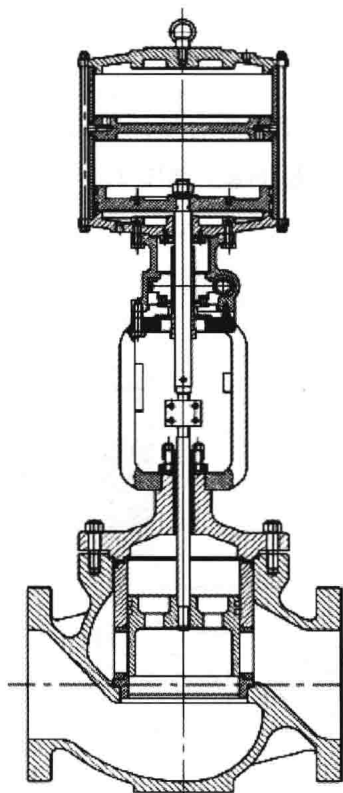
图 1-6 二甲苯塔分段预制和现场吊装图

长的设备。综合考虑运输、吊装和筒节的现场焊接，最后确定的方案是筒体在制造厂分 13 段制造、分别热处理并适当组对，最后分 9 段运抵装置现场，吊装后现场进行组对焊接。塔筒节在制造厂的热处理采用热处理炉采用天然气加温，采用的焊接方法是：分段环缝里口采用窄间隙 MAG 自动焊工艺，上、下坡口间距保证在 18~22mm，外口采用实芯焊丝气体保护焊 GMAW 进行焊接，制造厂分段制造后分段运抵装置现场。为了加快进度和节省时间，塔筒节间的焊接在制造厂和装置现场两地同时进行。装置现场筒节的组对焊接、环焊缝热处理则采用电加热片，内外加热、内外保温的方式。该塔的制造厂筒节的分段制作和现场组对焊接及热处理工作均由国内机械制造厂独立完成。

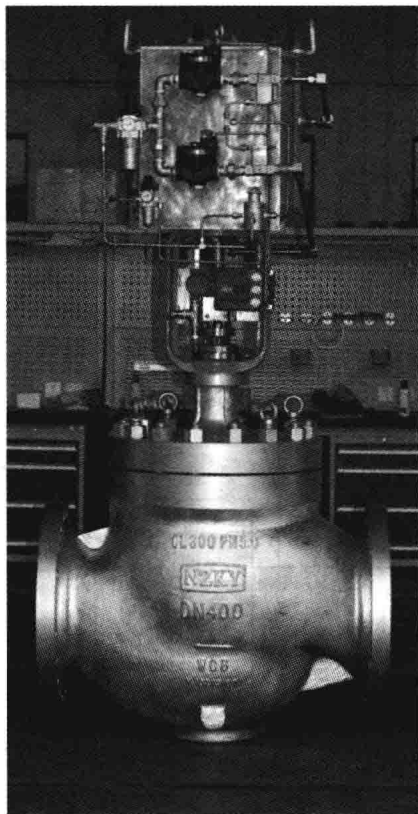
对加热炉的设计和配置进行了高度整合和优化，加热炉的设计热负荷随之加大，由原来的多炉独立设计整合为目前的两炉一烟囱，实现了单体加热炉的大型化，为国内炼油装置目前单体热负荷最大的加热炉，减少了热损失，提高了加热炉的燃烧效率。本项目二甲苯塔重沸炉 102-F-801 是装置的热源中心，也是装置的核心设备之一，采用单辐射室、单对流室的立式炉炉型，正常工况时工艺介质的热负荷为 162.231MW，过热蒸汽的热负荷为 4.56MW。工艺介质分 20 管程，先经对流室，再进入辐射室加热至所需温度。加热炉采用分片/模块设计，制造厂深度预制，现场安装与现场制造相结合的

模式。其中辐射室(钢结构、管系等)制造厂分片制造，对流室(钢结构、衬里、管系、管板、弯头箱等)为制造厂模块制造、现场安装，辐射转对流烟道、辐射室及辐射转对流烟道衬里、梯子平台等现场制造。分片/模块化的制造厂制造，确保了加热炉整体焊接质量，制造精度得到充分保证，大大缩短了现场施工周期，同类装置中热负荷最大的二甲苯塔重沸加热炉首次在大型工业装置得到成功应用。

连接两台吸附塔循环流动的关键控制阀-泵送、压送调节阀首次采用国产阀，该调节阀属于压力平衡型套筒调节阀。为了确保装置的安全运行可靠，设计上调节阀采用了一用一备。该阀套筒上装有高性能密封环，有效提高了泄漏等级，阀体的流体通道呈 S 流线形，还设有一个改善套筒周围流体平稳流动的导流翼，流通能力大，可调范围广，动态稳定性好。结构和实物如图 1-7 所示。



(a)结构图



(b)实物图

图 1-7 国产泵送、压送调节阀

装置的 DCS 控制系统也是首次采用国产的 DCS 设备。

吸附分离吸附剂、吸附塔格栅和二甲苯塔筒体的制造等这些关键核心设备及模拟移动床控制系统(MCS)、DCS 等控制系统的国产化,极大提升了我国石油化工有限公司设备国产化的技术水平,使我国石化行业的装备、控制系统的自主开发、设计和制造能力等向前迈了一大步。

项目核心技术除了采用中石化开发的自主知识产权的芳烃工艺技术外,还在清洁生产方面加大资金投入,采取多种措施,确保污油不落地、废气不上天、污水达标排放。

项目主要从以下几个方面着手:

(1) 地下防渗漏,污油不落地

为了保护地下水环境,防止埋地管道和储罐因腐蚀,导致介质泄漏,渗漏到地下,污染地下水体和土体。项目所有储罐的底部、排污管线的沟壁和沟底等采用防渗漏设计,使用防渗漏功能的防渗水泥进行隔离,品种为水泥基渗透结晶型防水涂料Ⅱ。

这样的防渗漏结构设计有以下优点:

一是施工简便,施工面积小,仅需在罐底、沟壁和沟侧即可,而橡胶防渗膜则需在个罐区地面底进行铺设;

二是不存在橡胶防渗膜的老化问题,使用寿命长;



三是修补较为方便。

(2) 高点通过油气回收系统，废气不上天

罐区顶部的低压排放气等设计了吸附法油气回收系统，所有低压排放气经处理合格后再排放大气，确保了芳烃装置大气达标排放、实现大气无异味。如图 1-8 所示。

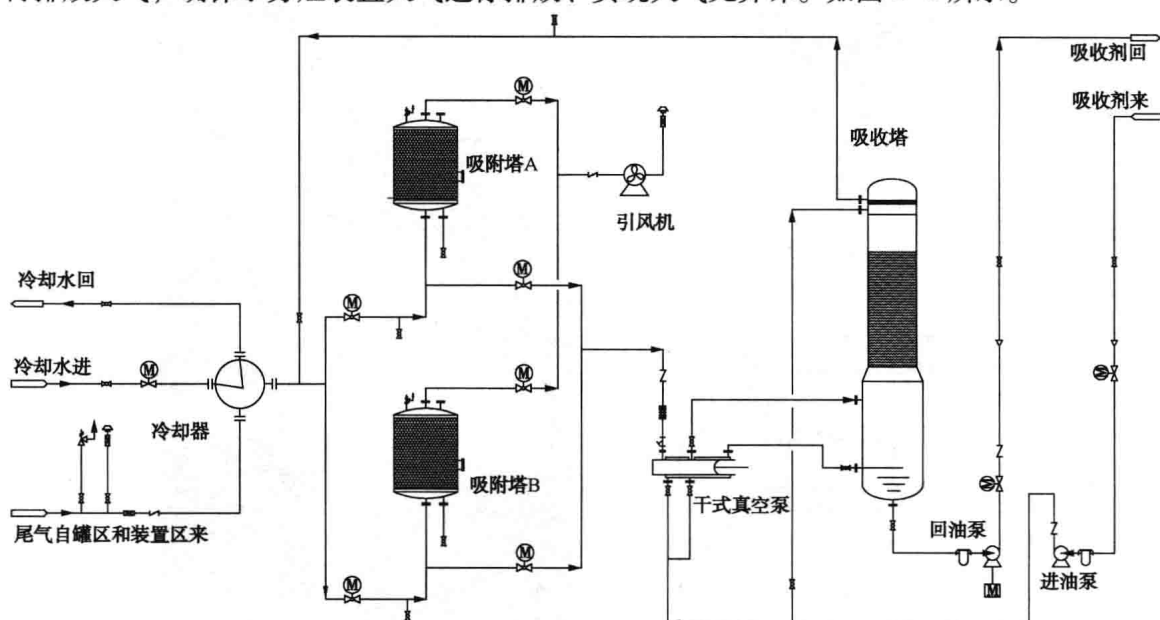


图 1-8 油气回收系统

(3) 低点全部密闭排放进入排污管道，污水集中处理，实现达标排放

对项目所有机泵、管道、调节阀、液位计和塔器设备等低点全部实施密闭排放措施。

(4) 机泵轴封采用串联布置的机械密封，通过机泵机械密封的选型设计，有毒、有害工艺介质机泵全部采用串联布置机械密封，实现对大气的零泄漏

串联布置机械密封系统如图 1-9 所示。

(5) 全部采样器采用密闭采样器(图 1-10)

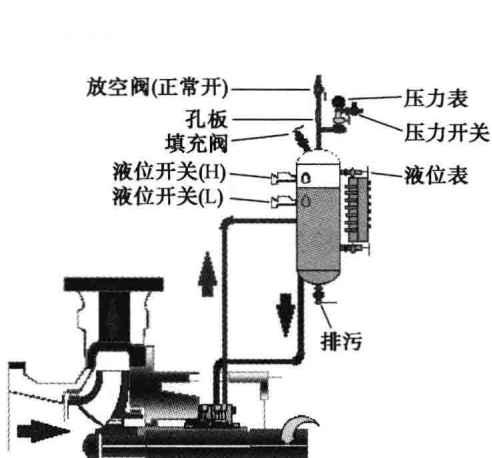


图 1-9 API 682 的 plan52 串联布置机械密封

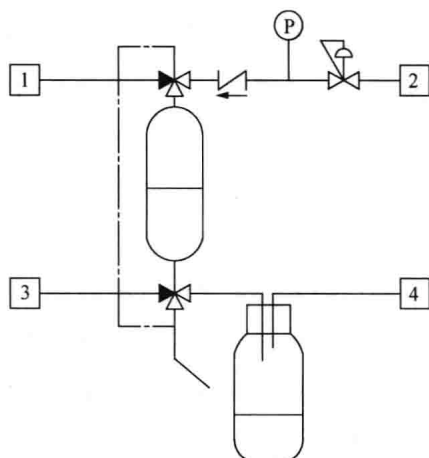


图 1-10 密闭采样器



通过以上几点措施的实施,整个装置达到实现了清洁生产,保护环境的目的。

2 设备前期技术管理的意义

海南炼化 920 万吨/年炼油项目是中国石化在 21 世纪全新建设的,首次采用国际上通行的 EPC 总承包,工厂实现管理机构精简化,岗位职责复合化,辅助服务(检维修、仓储物流、交通运输、生活后勤等)社会化,工厂定员少,建厂之初不到 500 人。60 万吨/年对二甲苯项目主体装置沿用 920 万吨/年管理模式,采用“项目联合管理(IPMT)领导下的项目管理部+EPC+监理”管理模式,大型设备和主要设备全部实现国产化。因此,设备全寿命周期规范化的前期技术管理显得尤为重要。

(1) 设备全寿命周期规范化的前期技术管理是一个全过程各专业的综合管理

实现设备从规划、设计、选型、制造、安装试运行到投产阶段的全过程控制与管理,对提高设备技术水平和投资技术经济效益具有决定性的作用。前期技术管理阶段决定了设备的技术水平和系统功能,直接影响装置的生产效率。前期管理非常注重规划、设计、选型和采购等环节,减少先天不足的毛病,追求综合运行成本最低,实现项目最佳性价比。如图 1-11 所示。

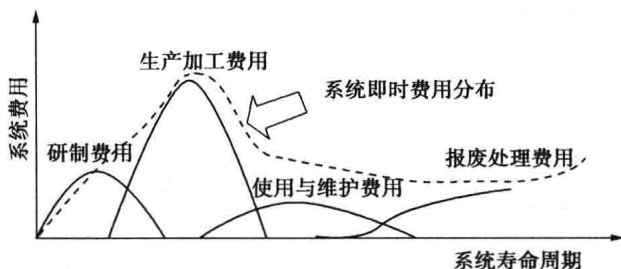


图 1-11 设备全寿命周期与系统费用的关系

(2) 设备前期技术管理的难度越来越大

随着装置规模的大型化,单体设备也越来越大,包括设备的规划决策、购置设备的选型、采购、设计和制造,设备的安装和调试,设备使用初期等的管理难度也加大,设备前期技术管理的内容几乎占整个设备管理全过程的一半。因此,重视和做好设备前期技术管理工作,不仅对设备部门,而且对装置的经济营运都是至关重要的。

(3) 设备前期技术管理的内容广泛

设备一生管理的循环过程,在生产运行之前,都属于设备前期管理的范畴。设备规划服从于装置总体规划,如本项目为达到节能降耗,充分回收装置低温余热,配套设置了自产低压蒸汽发电机组和热水发电机组。前期管理涉及从规划到试车验收如此之多的环节,它的内容之丰富有时甚至超过设备正常使用期的管理。

因此,好的前期设备管理,是项目成功的一半,可以实现以最小的投入,达到最佳的投资回报,大大减少使用期间出现的问题以及在此期间投入的资金。

第2章 设备前期技术管理的内容

1 设备前期规划

任何成功的项目都开始于早期的全寿命周期前期规划,设备的设计、选型等是决定项目投资规模和装置能否正常运行的关键阶段。如图2-1所示。尤其对于转动设备,其中的很多设备都是装置的核心设备,其质量好坏对整个项目成败起着至关重要的作用。如本项目中的8台进口大泵、4台大型压缩机、3台大型蒸汽透平等。具体包含3.5MPa中压蒸汽汽轮机驱动的异构化离心压缩机组1台、自产0.4MPa低压蒸汽驱动的歧化离心压缩机1台、6000kW/1100kW同步电机驱动的往复式压缩机2台、自产0.4MPa低压蒸汽发电机组1台、回收利用118℃热水采用卡琳娜技术低温热水发电而引进美国ENERGENT公司的氨气轮机发电机组1台等,共6台大型机组,国内最大的吸附分离循环泵等8台进口泵在内的200多台工艺流程泵,以及与大型加热炉配套的由液力耦合器调速的鼓、引风机各2台等。

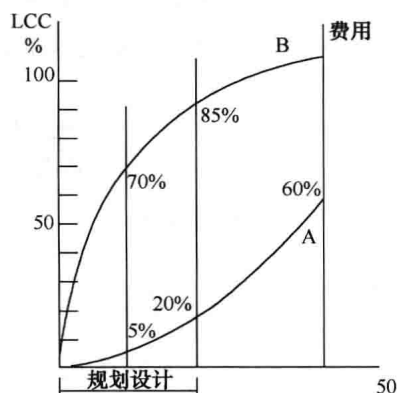


图 2-1 设备前期规划与全寿命周期的费用关系

总之,设备规划是设备前期管理遇到的首要问题,包括设备的结构、型式、配置以及驱动方式等,设备的选型和选择一定要遵循技术上先进、经济上合理、生产上实用的原则,要把设备对企业竞争能力的作用放到首要地位,同时还应兼顾企业节约能源、环境保护、安全和资金能力等各方面的因素进行统筹考虑,兼顾平衡。

2 设备设计、选型、配置的原则和依据

2.1 石油化工行业是一个高风险行业,有着自己的行业特点

一是石油化工生产中涉及物料危险性大,发生火灾、爆炸、群死群伤的事故几率非常高。