中国石油化工股份有限公司茂名分公司
“3·30”一般事故调查报告

2022年3月30日13时37分许，中国石油化工股份有限公司茂名分公司化工分部2号裂解装置3号炉发生安全事故，事故未造成人员伤亡，直接经济损失为62.385万元。

事故发生后，茂名市市委、市政府相关领导第一时间赶赴现场组织协调应急处置工作，茂名市、高新区两级应急管理、消防救援、公安、生态环境、市场监管等部门先后赶赴现场全力开展救援工作。

根据《中华人民共和国安全生产法》《生产安全事故报告和调查处理条例》等法律法规，2022年4月18日，茂名市人民政府成立由市政府副秘书长李恒和任组长，市应急管理局局长倪壁盛、市消防救援支队支队长欧得华任常务副组长，市应急管理局、市公安局、市市场监管局、市生态环境局、市总工会、消防救援支队和高新区管委会等有关单位干部为成员的事故调查组，对该起事故开展调查工作。

事故调查组按照“四不放过”和“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”的原则，通过调查取证、现场勘察、查阅资料和综合分析，查明了事故发生的原因、经过、救援处置、人员伤亡和直接经济损失等情况，认定了事故性质和责任，提出了对有关责任人员和责任单位的处理建议。同时，针对事故原因及暴露出的突出问题，提出了事故防范措施及建议。

调查组经分析认定：中国石油化工股份有限公司茂名分公司“3·30”一般事故是一起一般生产安全责任事故。

一、事故基本情况

（一）事故单位情况

中国石油化工股份有限公司茂名分公司（以下简称“茂名石化”），统一社会信用代码：91440900722484553D，负责人：尹兆林，营业场所：茂名市双山四路9号大院1号楼，企业类型：股份有限公司分公司(上市、国有控股)，营业期限：长期，经营范围：石油、天然气勘探、开采、销售；石油炼制；石油化工、化纤及其他化工产品的生产、销售、储运；石油、天然气管道运输；技术及信息的研究、开发、应用咨询(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动)。茂名石化始建于1955年5月，是新中国“一五”期间156个重点建设项目之一。目前，该公司炼油加工能力达到2000万吨/年，乙烯生产能力达到110万吨/年，同时拥有热电、港口、铁路运输、原油和成品油输送管道以及30万吨级单点系泊海上原油接卸系统等较完善的配套系统。茂名石化主要有两个生产厂区：**一是**茂名石化炼油分部的炼油生产厂区，占地400公顷，原油加工能力2000万吨/年，炼油装置42套，主要产品有液化石油气、汽油、煤油、柴油、重油、沥青、溶剂油、芳烃、石蜡、润滑油、硫磺、石油焦、液氨等品种。**二是**茂名石化化工分部的化工生产厂区，占地300公顷，共拥有主体生产装置19套，年产各种化工产品300万吨，主要产品有苯乙烯、苯、甲苯、二甲苯、丁二烯、

甲基叔丁基醚、橡胶、聚丙烯、聚乙烯、环氧乙烷、乙二醇等品种。炼油及化工生产的危险化学品共有26个品种；其中，茂名石化化工分部生产厂区的裂解车间主要有1#和2#裂解装置两套装置，2#裂解装置是本次事故发生区域。

（二）事故单位安全许可情况

茂名石化持有《危险化学品安全生产许可证》，证书编号：粤茂危化生字〔2021〕0029号，有效期：2021年11月29日至2024年11月28日，许可范围：危险化学品生产（共计32种），发证机关：茂名市应急管理局。

（三）事故装置工艺情况

1.事故装置现场

事故装置位于茂名市高新技术开发区七迳镇石化工业区内的中国石油化工股份有限公司茂名石化化工分部，爆炸燃烧装置为化工分部2#裂解装置HB-103裂解炉第六组急冷器进料管入口大小头管壁撕裂处，裂解车间平面图见图1。

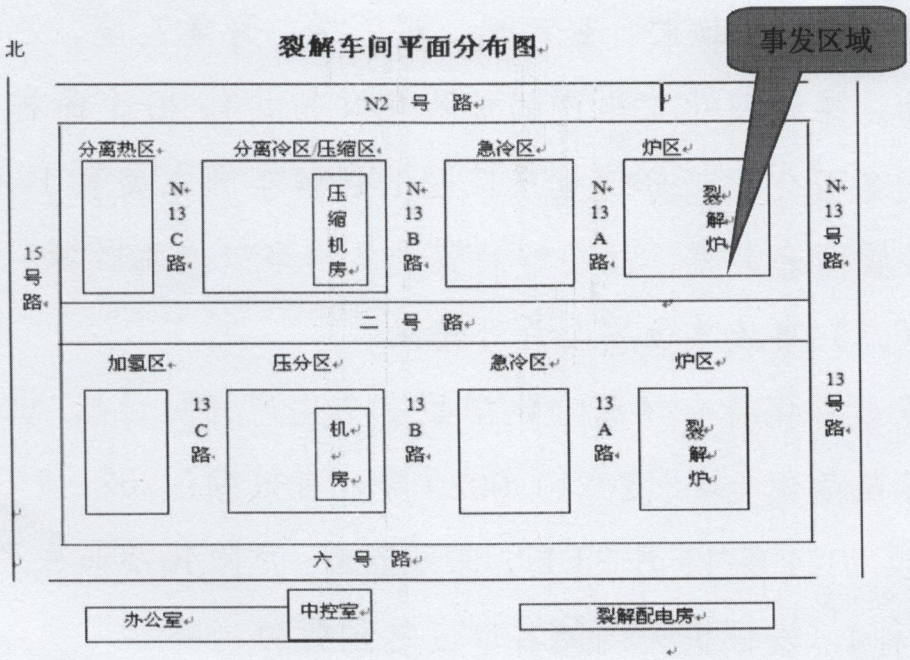


图 1 裂解车间平面图

2.2#裂解装置

茂名石化化工分部 2#裂解装置采用中石化与 LUMMUS 合作开发的乙烯专利技术,由中石化工程建设公司（SEI）设计。在合作开发的新技术中，裂解炉采用 110kt/a SL-II 型炉，5-1 构型；在回收分离系统，以前脱丙烷前加氢为主流程，有机结合了低压激冷序列（LCT）、分凝分馏塔（CFT）和三元制冷等新技术。

2#裂解装置 640kt/a 乙烯装置，按区域划分为四个单元，分部为裂解炉区、急冷区、压缩区和分离区。2#装置采用中石化与 LUMMUS 合作开发的乙烯专利技术，2004 年 12 月开始建设，2006 年 9 月建成投产，这是世界上首次由乙烯专利商和乙烯生产商联合开发全流程乙烯技术，包括 11 万吨/年 SL-II 型裂解炉、低压激冷序列、分凝分馏塔和三元制冷技术等。

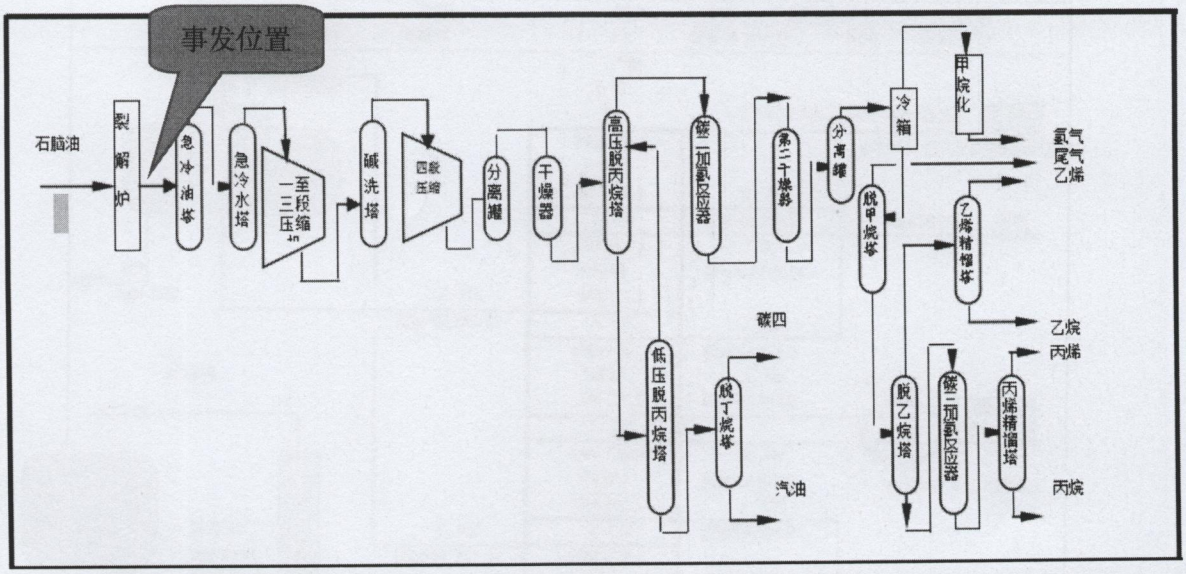


图 2　2#裂解炉装置流程简图

事故发生在2#裂解炉区，2#裂解炉区占地面积9327.5平方米，装置共有7台裂解炉，包括三种裂解炉炉型，其中一台生产能力为110kt/a循环乙烷气体原料裂解炉（SL-1型），位号HB-101；四台110kt/a液体原料裂解炉（SL-2型），位号HB-102～105；两台110kt/a SL-1M型液体裂解炉，采用SINOPEC TECH与ABB Lummus联合开发的技术（基于国产化CBL技术），位号HB-106～107。裂解炉共有11层平台，最高平台高43.5米，烟囱最高点60米。系统主要由7套辐射段炉管、7套对流段盘管、27台急冷器EB-101～107A～F、7台汽包VB101～VB107、7台减温器、11台油急冷器ZB-121～127、7台引风机BB101～BB107、4台清焦罐VB121～VB124、7台消音器、21台裂解气大阀/清焦阀MOV21101～21701、排污系统及注硫/注磷酸盐系统等组成。装置主要采用石脑油、LPG、循环乙烷、循环丙烷和加氢尾油作为生产乙烯的原料。

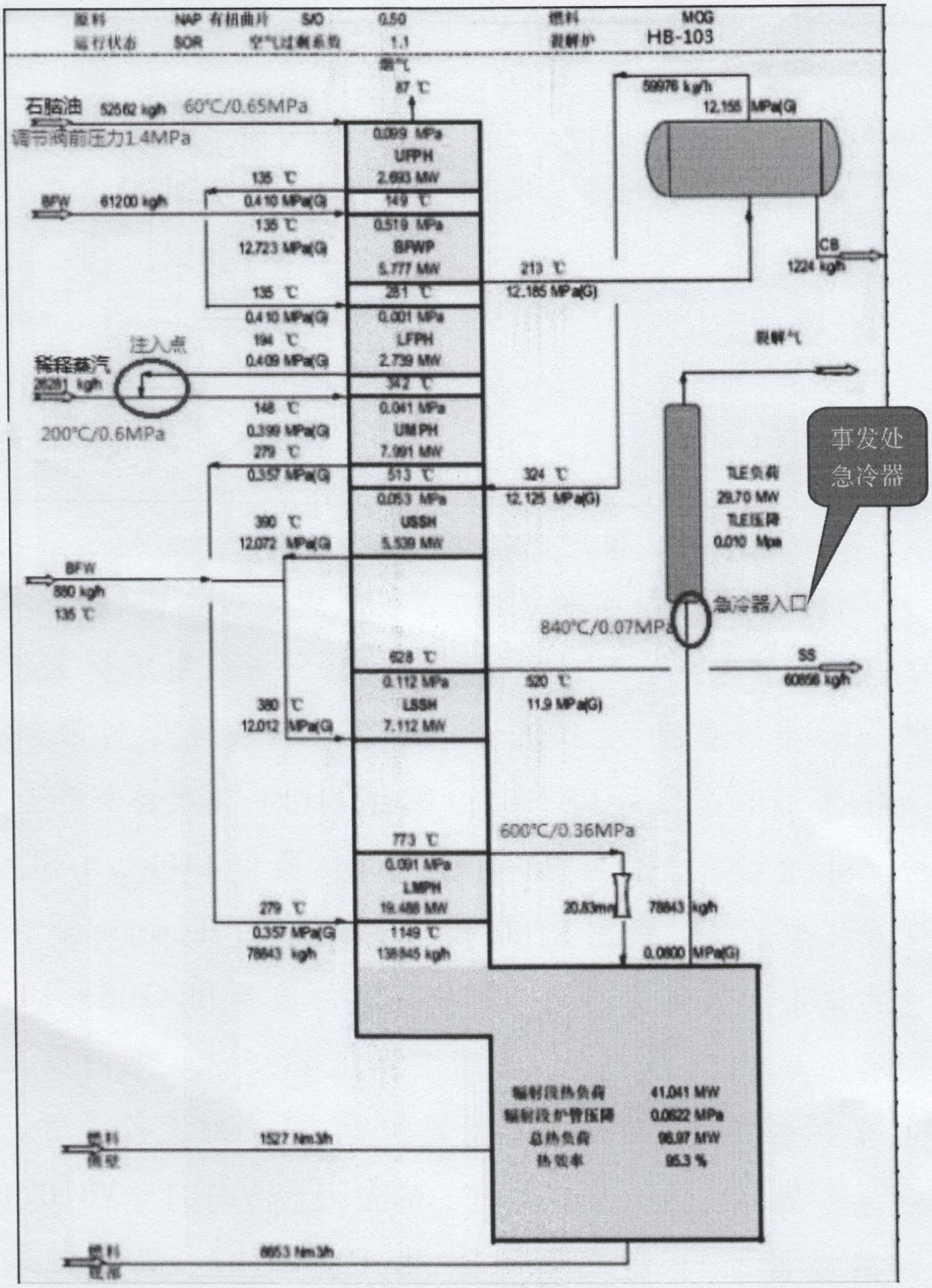


图 3　2#裂解炉工艺流程图

（四）事故当天天气情况

2022 年 3 月 30 日茂名石化化工分部（乙烯厂，即高新区）最高气温 26℃，最低气温 21℃，天气多云转晴，风向东风，风力微风。

（五）安全生产监管执法情况

1.茂名市应急管理局

《茂名市应急管理局职能配置、内设机构和人员编制规定》明确了茂名市应急管理局危险化学品监管科负责辖区内化工（含石油化工）、医药、危险化学品和烟花爆竹经营安全生产监督管理工作，依法监督检查相关行业生产经营单位贯彻落实安全生产法律法规和标准情况，承担危险化学品安全监督管理综合工作。

2021年度，茂名市应急管理局按照《安全生产年度监督检查计划编制办法》制定年度安全生产监督检查计划将茂名石化列为重点检查单位并按照年度监督检查计划完成相应的检查任务。2021年以来，茂名市应急管理局按计划对茂名石化化工分部进行执法检查并制作现场检查记录，针对发现的问题，执法人员依法向其发出责令限期整改指令书责令其限期整改完毕，整改期限届满后执法人员进行了整改复查并制作整改复查意见书。

根据调查情况，调查组认为茂名市应急管理部门已依法履行了法定监管执法职责。

2.茂名市市场监管局

《茂名市市场监督管理局职能配置、内设机构和人员编制规定》明确了茂名市市场监管局特种设备安全监察科职责是依法组织承担锅炉、压力容器（含气瓶）、压力管道等承压类特种设备，以及电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场（厂）内专用机动车辆等机电类特种设备的安全监

察、监督和风险防范工作。组织对特种设备的生产、经营、使用单位和检验、检测机构实施监督检查，监督管理相关生产单位。负责特种设备应急事件处置，制订相关应急救援预案。

2021年以来，茂名市市场监管局先后组织召开“炼油化工装置大修特种设备检验检测质量工作会议”和“中石化茂名分公司大修装置特种设备检验工作总结会”专题会议，督促省特种设备检验研究院茂名检测院、中国特种设备检测研究院等检验机构检验茂名石化化工分部压力容器共1005台、压力管道约249公里。

根据调查情况，调查组认为茂名市市场监管局已依法履行了法定监管执法职责。

3.茂名市消防救援支队

按照《中华人民共和国消防法》和中共中央办公厅、国务院办公厅《关于深化消防执法改革的意见》（厅字〔2019〕34号）的规定，消防救援机构负责对企业等单位遵守消防法律、法规的情况依法进行监督检查及指导，实施“双随机、一公开”监管，对重点单位每年不少于一次系统指导。

2021年以来，高新区消防救援大队严格依法依规履职，按照规定对中国石油化工股份有限公司茂名分公司主要开展了以下工作：开展消防监督检查2次；开展消防安全送服务活动1次；提请管委会联合应急部门召开联席会议、约谈会和警示教育等共4次；开展消防安全专项检查1次，综合评估确定茂名石化液空气气体有限公司（乙烯运行一厂）为

辖区重大危险源。联合区应急管理局对乙烯厂化工分部进行工作调研1次；联合市消防救援支队特勤站、电白区消防救援大队水东站和茂石化乙烯特勤队开展度联合作战演练1次。全面落实了对茂名石化化工分部的监督、检查、指导、演练等工作。

根据调查情况，调查组认为茂名市消防救援支队已依法履行了法定监管执法职责。

（六）事故发生单位安全生产主要负责人履职情况

茂名石化的安全生产主要负责人尹兆林对本单位的安全生产工作全面负责，2020年9月8日经茂名市应急管理局考核合格取得安全生产知识和管理能力考核合格证。主要负责人组织公司各机关部门承接法律法规、中国石化集团公司规章制度等要求，构建并完善HSE管理体系，制定了172项茂名石化生产安全相关制度，并于2021年根据《安全生产法》及《中国石化HSE管理体系手册》修订情况，重新组织识别、修订公司关于安全生产各项规章制度，包括安全生产责任制度和安全生产考核、奖惩制度；组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程、安全生产岗位检查、日常安全检查和专业性安全检查制度；组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；2021年安全生产投入28720万元；主要负责人组织公司机关各部门开展联合安全检查，由公司主要领导带队，“网格化”进行全面检查，2021年以来共组织开展安全生产全面检查4次；主要负责人组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案，2021年以来组织开展应急演

练3次；2022年茂名石化化工分部裂解车间“3·30”事故发生后，公司主要负责人第一时间赶赴现场组织应急处置，并分别向茂名市消防救援支队、应急管理局、生态环境局、集团公司安全监管部、调度和总值班报告事故情况。

综合分析茂名石化主要负责人的履职情况，未发现其存在履职不到位的情况。

二、事故发生经过及应急处置情况

（一）事故发生经过

2022年3月30日8时15分至8时25分，化工分部裂解车间裂解岗位夜班(四班)与白班(二班)进行交接班，接班的白班(二班)员工为值班长凌某瑞、裂解班长陈某鹏、副班长何某浪，内操赵某欣、车某鸿，外操李某新。交接班后当班内操赵某欣、车某鸿在中控室监控DCS。

3月30日10时15分，白班（二班）中控主操赵某欣汇报调度，开始投料石脑油。当班内操赵某欣、车某鸿在中控室进行DCS操作，裂解班长陈某鹏、副班长何某浪，外操李某新在现场调整。

11时40分，裂解炉HB-103投料完成，投料负荷43吨/小时，每股稀释蒸汽流量4.8吨/小时，运行正常。

12时30分，裂解炉HB-103调整稳定。投料负荷44.8吨/小时，每股稀释蒸汽流量4.5吨/小时，运行正常。

13时17分，HB-103炉第六组急冷器压力由0.055MPa开始缓慢上涨，13时28分上涨至0.132MPa，同时稀释蒸汽流量略有下降，稀释蒸汽调节阀开度由38.1%开始变大，进

料量略有上升趋势；13 时 30 分急冷器入口压力达到压力表上限 0.21MPa，稀释蒸汽流量继续下降，稀释蒸汽流量调节阀开度升高至 40.7%且继续增大，石脑油进料量上升。

13 时 33 分，主操赵某欣发现第六组稀释蒸汽流量由 4.5 吨/小时快速降低为零，稀释蒸汽调节阀开度增加至 100%，急冷器入口压力已超过压力表量程上限 0.21MPa。主操赵某欣马上汇报工艺员常某科、工艺主任唐某荣，工艺员常某科、工艺主任唐某荣接到主操赵某欣通知后赶赴中控室，同时主操赵某欣通过对讲机通知裂解班长陈某鹏、副班长何某浪，外操李某新到现场进行检查。

13 时 37 分，当班班长陈某鹏发现 HB-103 裂解炉第六组急冷器位置现场出现爆炸燃烧情况，马上通过对讲机通知主操赵某欣，主操赵某欣汇报调度并启动应急预案。

13 时 40 分，所有在运裂解炉紧急停车退料。

（二）应急处置情况

事故发生后，茂名石化和茂名石化化工分部立即启动应急响应程序，分别向茂名市消防救援支队、应急管理局、生态环境局、中石化集团公司安全监管部、茂名石化应急指挥中心报告事故情况。接报后，茂名市各有关部门的相关人员立即赶赴事故现场进行处置，大火于 14 时许得到有效控制，14 时 05 分许明火被全部扑灭。

（三）事故应急处置评估

茂名市应急管理、消防救援、生态环境、市场监管等部门和茂名石化及时启动应急响应，迅速组织开展事故应急处

置工作，现场救援处置措施得当，信息发布及时，善后工作有序，未造成大气和水体污染，在事故现场应急处置过程中没有发生二次事故。应急处置评估为良好。

三、事故人员伤亡情况及直接经济损失

1.伤亡人员情况。本次事故未造成人员伤亡。

2.事故损失情况。依据《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》(GB/T6721-1986)及《国家安全监管总局印发关于生产安全事故调查处理中有关问题规定的通知》(安监总政法〔2013〕115号)等规定,核定事故直接经济损失62.385万元。

四、事故原因分析及暴露问题

（一）直接原因

HB-103裂解炉裂解气急冷器存在结焦，开工后在原有结焦位置继续扩大结焦面积，导致裂解气压力上升，2#裂解炉第六组稀释蒸汽受裂解气压力升高影响，稀释蒸汽压力开始自动增压，至100%后稀释蒸汽压力下降明显，2分钟后稀释蒸汽压力开始急剧下降至零，导致EB-103F急冷器内换热管内孔急剧结焦，全部堵塞，从而导致急冷器进料管道内压力急剧上升，超过管道设计压力0.35MPa后（正常工作压力0.07MPa），急冷器进料管道入口处大小头管壁受压力影响呈撕裂状态，裂解后泄露出来的乙烯、丙烯、乙烷、丙烷等混合蒸气与空气混合形成爆炸性混合物，遇裂解炉出口急冷器入口800℃以上高温（裂解炉出口温度为842℃～862℃）热能引起爆炸燃烧。

（二）间接原因

茂名石化化工分部裂解车间从业人员未严格执行本单位的《2#裂解装置裂解炉事故应急预案》等安全管理规定，在设备设施工况和参数出现异常状况后，应急处置工作不规范，应急处置不力。

（三）事故暴露出的问题

1.茂名石化化工分部裂解车间对生产过程工艺参数发生异常报警应急处置不及时。2022年3月30日13时30分16秒，DCS系统显示，稀释蒸汽流量已开始显著下降，同时急冷器入口压力为满量程0.21MPa（已达到该压力测量仪表的量程上限，俗称压力爆表），直至13时37分事故发生，过程工艺参数（HB-103炉稀释蒸汽流量、HB-103炉裂解气第6组急冷器入口压力等）发生异常的9分钟时间里，裂解车间当班操作人员未及时对异常工艺参数进行调整和处置，也未能及时进行紧急停车停炉操作。

2.茂名石化化工分部裂解车间在投料复产阶段的操作人员不足。事发当天上午正值HB-103炉投料复产，在复产过程中，裂解车间只有2名内操、3名外操及4名管理人员在岗，负责当天HB-103炉投料复产及2#系列其它6台裂解炉的正常生产，平时正常自动化生产人员尚可保证，可是一旦复产过程遇到特殊情况（例如工艺过程波动调整等），由于没有相对富余的操作人员，对一些重要的工艺报警将无法及时发现和处置。

3.茂名石化化工分部裂解车间安全风险分析存在不

足。裂解车间对裂解工艺的危险与可操作性分析（HAZOP分析）和保护层分析（LOAP分析）存在不足；在HAZOP分析过程未能识别出稀释蒸汽流量变化的安全风险，因此也就无法采取有针对性的控制措施降低该风险，进而未能在LOAP分析中设置稀释蒸汽流量为零时联锁切断进料或停车。

4.茂名石化化工分部裂解车间对高危化工行业员工职业技能和应急处置能力培训针对性不强。裂解炉的裂解工艺作为国家重点监管的危险化工工艺，除了需配备完善的安全仪表系统之外，其中重要的一个环节就是对生产过程发生的安全事件（例如：工艺参数异常工况等）及时进行处置。这种处置的及时性、有效性均来自于生产岗位的操作人员，有赖于岗位操作人员的操作技能和应急能力。通过调查，现场操作人员针对DCS终端所显示的报警部位三种颜色（红、黄、蓝）的重要性认知不足，内操对工艺报警的基本常识掌握不足，在事发当天生产工艺参数（HB-103炉稀释蒸汽流量、HB-103炉裂解气第6组急冷器入口压力等）发生异常的9分钟时间里，当班的操作人员未能很好的处置这种异常工况。

5.茂名石化化工分部裂解车间对急冷器清焦验收标准和验收手段不足。在事发前，清焦单位已经对HB-103炉急冷器进行了检修及清焦，但未能很好地保证裂解炉急冷器清焦的质量，存在清焦不彻底有结焦残渣、检修施工残留物吹扫不干净等现象。清焦后茂名石化化工分部采用

人工观察法进行清焦质量检验，无法彻底排查出隐患，造成投料后残渣堵塞管道，导致炉内压力上升进而影响进料状态，进一步加剧结焦引发超压。

五、对事故有关责任单位和责任人员的处理建议

（一）事故责任单位处理建议

中国石油化工股份有限公司茂名分公司，该公司化工分部裂解车间从业人员在设备设施工况和参数出现异常状况后，应急处置工作不规范，应急处置不力，违反了本公司《2#裂解装置裂解炉事故应急预案》等安全管理规定，建议茂名市应急管理局依据《安全生产违法行为行政处罚办法》第四十五条第（一）项之规定[1]对其做出行政处罚。

（二）事故责任人员处理建议

1. 凌某瑞，茂名石化化工分部裂解车间班长。作为当班班长，发现裂解装置出现工艺参数发生异常的不安全因素后未按公司的HSE责任制相关规定及时组织力量消除，违反了公司的安全管理规定，建议茂名石化依照公司的相关规定对其做出相应处理，处理结果报市应急管理局。

2. 何某浪，茂名石化化工分部裂解车间副班长。值班当天，发现裂解装置出现工艺参数发生异常的不安全因素后未按公司的HSE责任制相关规定及时组织力量消除，违

1.《安全生产违法行为行政处罚办法》（2007年11月30日国家安全监管总局令第15号公布，根据2015年4月2日国家安全监管总局令第77号修正）第四十五条　生产经营单位及其主要负责人或者其他人员有下列行为之一的，给予警告，并可以对生产经营单位处1万元以上3万元以下罚款，对其主要负责人、其他有关人员处1000元以上1万元以下的罚款：（一）违反操作规程或者安全管理规定作业的。

反了公司的安全管理规定，建议茂名石化依照公司的相关规定对其做出相应处理，处理结果报市应急管理局。

3.陈某鹏，茂名石化化工分部裂解车间副班长。对车间职工的安全教育和技能培训工作不到位的情况未能及时掌握并采取措施加以整改，违反了公司的安全管理规定，建议茂名石化依照公司的相关规定对其做出相应处理，处理结果报市应急管理局。

4.赵某欣，茂名石化化工分部裂解车间2号装置内操主操。作为当班内操，发现裂解装置出现工艺参数发生异常报警后，未按公司的应急预案等相关规定正确分析、判断和处理事故苗头，把事故消灭在萌芽状态，对事故负有责任，建议茂名石化依照公司的相关规定对其做出相应处理，处理结果报市应急管理局。

5.黄某利，茂名石化化工分部裂解车间HSE总监（安全总监）。作为裂解车间HSE总监，对裂解车间员工未采取有效的方式方法保证员工具备必要的安全生产知识、掌握岗位安全操作技能和了解应急处置措施，未能及时发现参数出现异常并指导车间员工进行紧急停车作业，违反了公司的安全管理规定，建议茂名石化依照公司的相关规定对其做出相应处理，处理结果报市应急管理局。

6.常某科，茂名石化化工分部裂解车间工艺员。作为装置工艺技术管理人员，对设备设施工况及参数出现异常后可能造成的后果识别和预判不准确，紧急处置不及时，建议茂名石化依照公司的相关规定对其做出相应处理，处

理结果报市应急管理局。

7.唐某荣，茂名石化化工分部裂解车间分管工艺副主任。作为裂解车间工艺分管负责人，对设备设施工况及参数出现异常后可能造成的后果识别和预判不准确，紧急处置不及时，对事故负有责任，建议茂名石化依照公司的相关规定对其做出相应处理，处理结果报市应急管理局。

8.杨某武，茂名石化化工分部裂解车间主任。作为裂解车间主要负责人，对裂解车间的安全风险分析不到位，未能准确识别出稀释蒸汽与裂解炉燃料进料管阀门未进行联锁带来的潜在风险；对装置检修质量管控不到位；对裂解班班长管理不到位，对员工技能培训不足负有管理责任，存在严重失职行为，建议茂名石化依照公司的相关规定对其做出相应处理，处理结果报市应急管理局。

9.李某，茂名石化化工分部常务副经理。作为化工分部分管安全生产的领导,未认真协助分部经理履行安全生产管理职责，对裂解车间存在的风险和管理问题失察，建议茂名石化依照公司的相关规定对其做出相应处理，处理结果报市应急管理局。

10.谭某飞，茂名石化化工分部经理。作为化工分部安全生产工作第一责任人，对分部安全生产工作全面负责，未认真履行安全生产管理职责，对裂解车间存在的管理问题失察，建议茂名石化依照公司的相关规定对其做出相应处理，处理结果报市应急管理局。

（三）其他建议

责成茂名石化就吸取事故教训、落实事故整改和防范措

施情况向茂名市人民政府作深刻书面检查，并将防范措施和整改情况报市应急管理局。

六、事故整改和防范措施建议

（一）茂名石化应强化检测方法手段，举一反三开展全面排查

茂名石化要针对本次事故中未能辨识系统存在的缺陷，对设备的验收技术手段落后、验收标准不高等问题，着力强化设备设施验收水平，采取技术手段提升验收检测的准确性，及时有效地发现清焦不干净等存在的问题。茂名石化要全面落实“一线三排”工作要求，对事故暴露问题进行举一反三全面排查。立即对全厂会出现结焦的设备开展四个全面排查：一是全面排查是否存在清焦未干净即投入使用的设备；二是全面排查是否存在未检验但录入已检验信息的设备；三是全面排查是否存在未联锁会存在生产风险的设备；四是全面排查是否存在发现隐患未整改到位并闭环的情况。对全面排查到的问题逐一整改，不打折扣，形成总结报告，并吸取教训，举一反三，建立健全长效防范机制，切实防范再出现同类问题。

（二）茂名石化要强化安全教育培训，提升员工应急处置能力

茂名石化要结合本单位生产作业实际情况，采取有效措施加强对从业人员进行安全生产教育培训和考核，尤其是从设备结构、危险与可操作性分析（HAZOP 分析）、保护层分析（LOAP 分析）、操作参数、异常处理等方面加强对一线操

作人员的培训与考核。完善高危化工行业员工职业技能，从“五懂五会五能”（五懂：懂技术工艺、懂危险特性、懂设备原理、懂法规标准、懂制度要求。五会：会生产操作、会异常分析、会设备巡检、会风险辨识、会应急处置。五能：能遵守工艺纪律、能遵守安全纪律、能遵守劳动纪律、能制止他人违章、能抵制违章指挥）出发，确保岗位员工技能、安全、素质等培训工作扎实落地。定期组织开展专项应急演练，提升事故应急处理能力，通过实战演练让从业人员更加了解、熟悉相应的事故应急处理措施，增强事故预防和应急处理能力。

（三）茂名石化要完善生产过程安全风险分析，按照安全风险分级采取相应管控措施

茂名石化除了在安全仪表系统（SIS 系统）上立即增设稀释蒸汽流量过低时联锁切断进料停车措施外，还应组织本企业的技术、安全、设备、电仪人员并邀请裂解炉原设计单位设计人员，重新进行 HAZOP 分析和 LOAP 保护层分析，通过风险分析，完善裂解工艺相应的自动化安全控制措施，确保裂解工艺生产的本质安全。同时，按照安全风险分级对炉、管件开展辨识，在检测工作中，对辨识出来的高风险炉、管件实行多种技术手段等重点检测，确保高风险炉、管件潜在的隐患问题及时被监测发现。

（四）安全监管部门要加大执法监督力度，倒逼企业落实安全生产主体责任

各地应急管理部门、市场监管部门要依职权加大对危险化学品生产单位执法监督力度，规范检查内容，明确检查标准，提高执法检查的专业性、精准性和有效性，落实发现、纠正、整改、复查和跟踪等执法闭环管理措施；依法采取严厉执法手段，对企业违法违规行为责令整改依法严肃处理；对存在失信行为和严重违法违规的企业及其主要负责人依法纳入安全生产领域联合惩戒“黑名单”，加大执法检查频次，以最严厉的执法手段倒逼企业认真落实安全生产主体责任。

中国石油化工股份有限公司茂名分公司

“3·30”一般事故调查组