

中国石油天然气股份有限公司石油化工 研究院“7·21”催化剂泄漏燃烧事故调查报告

目 录

一、事故基本情况

- (一) 涉事单位情况
- (二) 项目设立情况
- (三) 茂金属催化剂特性、制作、分装及装置情况
- (四) 石化院管理情况

二、事故发生经过及应急救援情况

- (一) 事故发生经过
- (二) 事故救援处置情况
- (三) 伤亡人员情况

三、事故原因及性质

- (一) 直接原因
- (二) 间接原因
- (三) 事故性质

四、对事故责任单位和责任人员的处理建议

- (一) 追究刑事责任的人员
- (二) 建议给予行政处罚的单位及人员
- (三) 建议给予政纪处分的相关人员

五、事故防范和整改措施的建议

2022年7月21日10时20分许，位于昌平区沙河镇中国石油天然气股份有限公司石油化工研究院F座302实验室，发生一起茂金属催化剂泄漏燃烧事故，造成1人（薛某）死亡，1人（殷某）受伤。

事故发生后，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》等有关法律法规的规定，成立了由区应急局、公安昌平分局、区人力资源社会保障局、区总工会组成的事故联合调查组，同时邀请区纪委区监委、区检察院参与，展开了全面的调查工作。

事故调查组按照“四不放过”和“科学严谨、依法依规、实事求是、注重时效”的原则，通过对现场勘查、人员询问、调查取证、模拟实验、查阅资料和综合分析，查明了事故经过和原因，认定了事故性质和责任，提出了对有关责任单位及责任人员的处理建议，针对事故暴露出的问题提出了事故防范和整改措施建议。现将有关情况报告如下：

一、事故基本情况

（一）涉事单位情况

1. 中国石油天然气股份有限公司石油化工研究院（以下简称：石化院）为中国石油天然气股份有限公司直属科研院所，下设兰州、大庆2个研究中心，北京院部内设新材料、生物化工和氢能3个研究所、8个研究室、7个职能处室、5个支持服务中心、130间实验室，现有员工约1104人；统一社会信用代码：

91110114760146440G;类型:其他股份有限公司分公司(上市);
营业场所:北京市昌平区科技园区超前路9号3号楼B座2364
室;负责人:杨某;成立日期:2004年02月25日;主要经营
范围:石油技术开发,技术咨询,技术服务等。

2.波露明(北京)科技有限公司(以下简称:波露明科技公
司)为石化院的科研辅助业务外包单位,现有员工100人,向石
化院提供技术服务50人,其中实验倒班操作20人、公用工程
10人、研究室技术服务20人;统一社会信用代码:
91110102700049964M;类型:有限责任公司(自然人投资或控股);
营业场所:北京市西城区新街口外大街8号12幢一层007号(德
胜园区);总经理:何某;成立日期:1998年08月27日,营
业期限1998年08月27日至2048年08月26日;注册资金2000
万元;主要经营范围:技术开发,技术转让,技术推广、技术服
务、技术咨询等。

经调查,2021年12月24日,石化院与波露明科技公司签
订科研辅助业务外包技术服务合同,委托其开展科研辅助业务外
包技术服务。石化院提供试验装置、催化剂、原料和试验方案、
场地、公用工程等必要试验条件,波露明科技公司根据石化院要
求提供技术服务人员,并按照石化院要求完成试验装置的生产实
验任务;服务期限为2022年1月1日至2022年12月31日;技
术服务费用为735.117387万元。但在实际工作中,波露明科技
公司提供的技术服务人员与投标要求不符,石化院未提出异议。

（二）项目设立情况

2019年9月，《功能化医用聚烯烃材料制备关键技术研究》科研项目由石化院聚烯烃研究室向中国石油天然气股份有限公司申请立项，经中国石油天然气股份有限公司批准立项。2020年3月23日，石化院机构改革，石化院聚烯烃研究室变更为聚烯烃技术创新团队，主要进行茂金属聚丙烯催化剂（以下简称：茂金属催化剂）的应用研究，用于化工厂聚丙烯工业生产实验，并在石化院北京院F座二层聚合评价与工艺实验室内（以下简称：F302实验室）进行实验、制作。

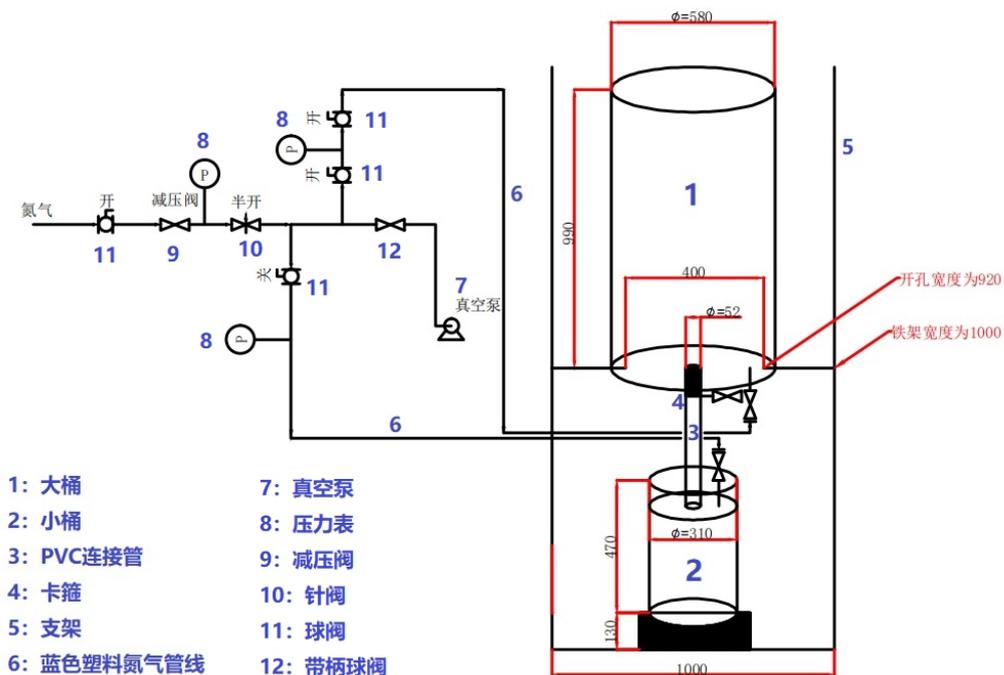
（三）茂金属催化剂特性、制作、分装及装置情况

1. 危险特性。茂金属催化剂呈固体粉末状，主要成分约为60wt%的二氧化硅、39wt%甲基铝氧烷、1wt%茂锆化合物、密度约为0.5g/cm³，其中：甲基铝氧烷属于危险化学品，遇空气和水自燃。

2. 制作储存。2022年2月28日、3月7日、3月21日，石化院聚烯烃技术创新团队科研人员雷某、张某在F302实验室，通过50L茂金属催化剂合成装置分3批次制成茂金属催化剂浆液后，接着在惰性气体手套箱内处理成约22kg茂金属催化剂干粉，再装入100L储存罐内，随后存放于F302实验室东北角防爆冰柜内，未按规定及时登记存储。

3. 涉事装置。由石化院聚烯烃技术创新团队现场负责人雷某与波露明科技公司技术服务人员薛某、李某、殷某、郑某一起组

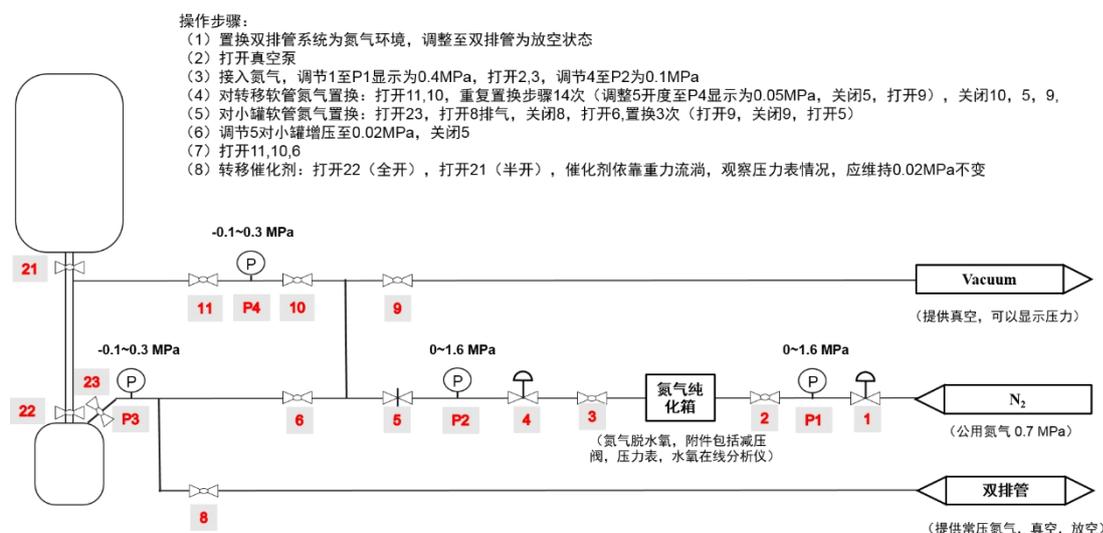
装的临时装置,用于茂金属催化剂分装转移作业,主要由支架(钢质材料,长约1.2m、宽约1.2m、高约1m)、一个100L储存罐(直径0.6m,绿色,不锈钢材质,设有通气阀门)、一个10L储存罐(直径0.4m,蓝色,不锈钢材质,设有通气阀门)、一根PVC钢丝增强软管(长度约0.4m)、卡箍、蓝色塑料氮气管线、真空泵、压力表以及阀门组构成。转移分装茂金属催化剂后,雷某等人将PVC钢丝增强软管、卡箍、蓝色塑料氮气管线拆卸后用于其他实验。当再次转移分装茂金属催化剂时再临时组装。茂金属催化剂分装装置示意图如图(1)所示。



图(1): 茂金属催化剂分装装置示意图

4. 分装作业。雷某带领薛某、李某、殷某、郑某4人共进行

过 2 次茂金属催化剂分装作业。2022 年 7 月 6 日，转移分装 100L 储存罐中茂金属催化剂约 2kg。2022 年 7 月 21 日，计划转移分装 100L 储存罐中茂金属催化剂 5kg。2 次茂金属催化剂分装作业前，均未按规定办理作业许可、未制定应急处置措施。茂金属催化剂分装作业流程如图（2）所示。



图（2）：茂金属催化剂分装作业流程图

（四）石化院安全管理机构设置情况

1. 石化院党委书记何某，负责安全生产全面工作。中石油（上海）新材料研究院院长杨某，2022 年 6 月 20 日被中国石油天然气股份有限公司任命为石化院院长，因受上海新冠肺炎疫情影响，7 月 14 日正式到任；7 月 22 日，石化院向昌平区市场监督管理局提出更换负责人申请，并完成负责人更换，营业执照负责人由何某变更为杨某。副院长葛某兼任安全总监，具体负责安全生产工作。条件保障处副处长刘某，主持条件保障处全面工作，负责职业健康、安全、环境、应急等专业管理工作，同时为 F302 实验室承包人，负责 F302 实验室安全生产监督管理工作。2022

年4月，科研管理处副处长胡某主持科研管理处工作，负责设备操作规程的编制和审核。

2. 石化院对创新团队实行院、研究室、创新团队三级管理。聚烯烃技术创新团队人事关系挂靠在石化院合成树脂加工应用研究室，由聚烯烃技术创新团队自行负责安全生产管理工作，负责人为义某。

二、事故发生经过及应急救援情况

（一）事故发生经过

2022年7月21日8时50分许，雷某通知薛某、殷某、李某、郑某4人到F302实验室进行茂金属催化剂转移分装作业。

9时许，雷某指挥薛某、殷某、李某、郑某4人在F302实验室组装茂金属催化剂分装作业装置，并向薛某等4人口头讲述茂金属催化剂的危险特性及分装作业操作步骤。

9时30分，薛某作为主操作手站在分装支架北侧，李某、郑某站在分装支架南侧，殷某站在分装支架东侧，雷某站在分装支架东南侧反复确认茂金属催化剂分装作业装置安装没问题后，开始向郑某下达氮气置换指令，置换14次后，命令郑某将氮气控制阀门组关闭。

10时15分许，雷某确认PVC钢丝增强软管连接无问题后，指挥薛某先将10L储存罐进料阀门全开，再将100L储存罐出料阀门半开，茂金属催化剂依靠重力缓慢流下，开始进行转移分装作业。此时，薛某手握100L储存罐出料阀门随时准备关闭，殷

10时20分15秒许，雷某使用灭火器将薛某身上的火扑灭，此时薛某已爬出F302实验室，位于雷某身后；10时20分25秒许，雷某听见薛某喊他，转身发现其身上再次着火，随即用灭火器再次将薛某身上的火扑灭。

10时21分，雷某使用第二瓶干粉灭火器灭火时，实验室运行服务中心副主任谷某开始参与灭火。

10时22分，郑某、李某、殷某3人用衣服捂着口鼻跑出F302实验室。同时消防控制室消防主机报警，喷淋系统开始喷水。

10时23分许，物业工作人员赫利龙等4人到达着火现场使用灭火器进行灭火，并拨打了119、120。

10时26分，明火被扑灭。石化院副院长葛某、条件保障处副处长刘某、高管尹某到达事故现场，确认人员伤亡情况；

10时30分，石化院院长杨某、副院长王某到达事故现场，指挥现场处置。

10时45分许，救护车到达现场，将薛某、殷某2人送至积水潭医院（新街口院区）治疗；李某、郑某2人乘坐李某私家车前往积水潭医院（新街口院区）观察。

11时许，昌平区消防救援支队到达现场，将室内催化剂储存罐转移至室外空旷场地。

11时13分，刘某向中国石油炼化分公司安全环保处领导报告事故情况。

11时30分，石化院党委书记何某到达现场，指挥消除事故

次生隐患。

（三）伤亡人员情况

1. 薛某，死者，男，40岁，北京人，波露明科技公司班长，7月25日0时39分因抢救无效死亡；

2. 殷某，伤者，男，29岁，北京人，波露明科技公司员工，手腕、脚趾轻微烧伤，已于7月26日出院。

三、事故原因及性质

（一）直接原因

经危险化学品、消防、安全管理专家对提取的物证、书证、证人证言、现场勘验情况进行系统分析和深入研究，结合模拟实验结果，事故直接原因为：100L储存罐与PVC钢丝增强软管连接处经压力氮气多次置换后出现缝隙，贵金属催化剂中的甲基铝氧烷接触空气后发生自燃，烧漏PVC钢丝增强软管，导致大量空气进入引起明火。起火后，在蒸发式冷风扇助力下，促使泄漏的甲基铝氧烷充分接触燃烧，并吹落至未穿戴防火服的薛某身上，导致事故扩大。

1. 起火点分析。经勘查，着火现场位于F302实验室，面积约为80 m²，东北侧靠门位置放置一个催化剂分装支架，支架上层罐体安装处有明显过火烟熏痕迹。100L储存罐出料口及侧下方有明显过火痕迹，10L储存罐进料口未见过火痕迹。两个储存罐之间PVC钢丝增强软管已烧毁。屋顶排风塑料管道、送风管道保温层均有燃烧烟熏痕迹。根据调查询问和现场勘查综合分析：

起火点位于 100L 储存罐出料口与 PVC 钢丝增强软管连接处。

2. 起火过程分析。茂金属催化剂分装装置使用的 PVC 钢丝增强软管内部结构呈螺纹状、不平直，卡箍内侧存在尖锐突起，两个罐体的进/出料口表面光滑，临时的安装连接方式无法保证分装作业全程密闭输送，经过多次的氮气置换操作后，使 100L 储存罐出料口与 PVC 钢丝增强软管连接处出现缝隙，造成茂金属催化剂泄漏自燃，产生明火，致 PVC 钢丝增强软管烧断掉落，茂金属催化剂持续流出，继而引发大面积自燃，并在分装支架南侧蒸发式冷风扇（事发时由南至北吹风）的助力下，导致火势蔓延扩大。

（二）间接原因

1. 石化院。一是**安全生产规章制度落实不到位**，全院 71 项规章制度中的 30 项安全规章制度自 2017 年颁布实施以后，尤其是在创新团队、研究室调整后，未及时进行修订；院周工作例会上有关安全生产管理工作的部署未有效落实；未按规定建立关于茂金属催化剂生产、储存、使用的安全管理制度；二是**安全生产管理机构 and 安全生产管理人员管理不到位**，聚烯烃技术创新团队负责人义某出国期间，未明确具体负责人对茂金属催化剂分装作业实施有效管理；安全生产负责人和安全生产管理人员未经安全生产知识和管理能力考核合格，不具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力；未配备注册安全工程师从事安全生产管理工作；三是**安全生产隐患排查不到位**，未在茂

金属催化剂分装作业场所和有关设施、设备上设置明显的安全警示标志；未严格落实安全事故隐患排查治理制度，对聚烯烃技术创新团队长期存在的隐患排查不彻底，同类型、重复性的安全隐患长期存在，特别是未及时发现并消除茂金属催化剂的生产、储存、使用及分装作业过程中的安全隐患；对聚烯烃技术创新团队生产、储存、使用茂金属催化剂情况底数不清、监管不到位；**四是安全教育培训流于形式**，未严格按照安全法律法规对全员进行安全生产教育培训；未严格组织并落实安全生产教育培训计划；未教育和督促茂金属催化剂分装作业人员严格执行本单位的安全生产规章制度；未对茂金属催化剂分装作业人员进行系统的岗位操作规程和安全操作技能的教育和培训；**五是安全风险管控措施不到位**，对全院风险辨识防控监督检查不够重视，安全风险辨识不全面；茂金属催化剂分装作业前未按规定对分装装置、作业环境、分装流程等进行安全风险辨识；分装作业过程中未采取有效的风险管控措施；未监督、教育茂金属催化剂分装作业人员按照规定佩戴、使用劳动防护用品；**六是安全操作规程不完善**，茂金属催化剂分装作业操作规程的编制敷衍了事，不具有安全指导和可操作性，且未按规定上报审批；**七是应急处置能力不足**，未按规定制定茂金属催化剂分装作业现场处置方案；未对茂金属催化剂分装作业人员进行应急教育和培训，未保证作业人员掌握必要的应急知识及风险防范技能和事故应急措施。

2. 波露明科技公司。一是未落实本单位的全员安全生产责任

制；二是未建立安全风险分级管控制度，未对外包服务项目按照安全风险分级采取相应的管控措施；三是未建立茂金属催化剂服务项目的岗位安全管理制度。

（三）事故性质

鉴于以上原因分析，根据安全生产有关法律、法规的规定，事故调查组认定，该起事故是一起一般生产安全责任事故。

四、对事故责任单位和责任人员的处理建议

根据相关法律、法规规定，调查组依据事故调查核实的情况和事故原因分析，对事故单位及人员提出如下处理建议：

（一）追究刑事责任的人员

1. 刘某，作为石化院条件保障处副处长、F302 实验室承包人，公安部门已依法追究其刑事责任。

2. 雷某，作为茂金属催化剂分装作业现场负责人，公安部门已依法追究其刑事责任。

（二）建议给予行政处罚的单位及人员

1. 石化院。一是**安全生产规章制度落实不到位**，全院 71 项规章制度中的 30 项安全规章制度自 2017 年颁布实施以后，尤其是在创新团队、研究室调整后，未及时进行修订；院周工作例会上有关安全生产管理工作的部署未有效落实；未按规定建立关于茂金属催化剂生产、储存、使用的安全管理制度；二是**安全生产管理机构和安全生产管理人员管理不到位**，聚烯烃技术创新团队负责人义某出国期间，未明确具体负责人对茂金属催化剂分装作

业实施有效管理；安全生产负责人和安全生产管理人员未经安全生产知识和管理能力考核合格，不具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力；未配备注册安全工程师从事安全生产管理工作；**三是安全生产隐患排查不到位**，未在茂金属催化剂分装作业场所和有关设施、设备上设置明显的安全警示标志；未严格落实安全事故隐患排查治理制度，对聚烯烃技术创新团队长期存在的隐患排查不彻底，同类型、重复性的安全隐患长期存在，特别是未及时发现并消除茂金属催化剂的生产、储存、使用及分装作业过程中的安全隐患；对聚烯烃技术创新团队生产、储存、使用茂金属催化剂情况底数不清、监管不到位；**四是安全教育培训流于形式**，未严格按照安全法律法规对全员进行安全生产教育培训；未严格组织并落实安全生产教育培训计划；未教育和督促茂金属催化剂分装作业人员严格执行本单位的安全生产规章制度；未对茂金属催化剂分装作业人员进行系统的岗位操作规程和安全操作技能的教育和培训；**五是安全风险管控措施不到位**，对全院风险辨识防控监督检查不够重视，安全风险辨识不全面；茂金属催化剂分装作业前未按规定对分装装置、作业环境、分装流程等进行安全风险辨识；分装作业过程中未采取有效的风险管控措施；未监督、教育茂金属催化剂分装作业人员按照规定佩戴、使用劳动防护用品；**六是安全操作规程不完善**，茂金属催化剂分装作业操作规程的编制敷衍了事，不具有安全指导和可操作性，且未按规定上报审批；**七是应急处置能力不足**，未

按规定制定茂金属催化剂分装作业现场处置方案；未对茂金属催化剂分装作业人员进行应急教育和培训，未保证作业人员掌握必要的应急知识及风险防范技能和事故应急措施，其行为违反了《中华人民共和国安全生产法》第二十七条第一款、第三款、第二十八条第一款、第三十五条、第三十九条第二款、第四十一条第二款、第四十四条第一款、第四十五条的规定，依据《中华人民共和国安全生产法》第一百一十四条第（一）项的规定，结合《北京市安全生产行政处罚自由裁量基准》（三十五），建议区应急局给予石化院罚款 30 万元以上 70 万元以下的行政处罚。

2. 石化院党委书记何某，任院长期间，未依据国家有关法律、法规和石化院的安全生产状况，有针对性的制定、修订、完善安全生产规章制度和操作规程；未督促有关部门和人员严格落实安全隐患排查治理制度；对石化院安全生产工作的检查不深入、不细致，未及时消除石化院的安全生产事故隐患，其行为违反了《中华人民共和国安全生产法》第二十一条第（二）、（五）项的规定。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十五条第（一）项的规定，结合《北京市安全生产行政处罚自由裁量基准》（四），建议区应急局给予何某罚款上一年年度收入 40% 的行政处罚。

3. 石化院院长杨某，未督促条件保障处及创新团队严格落实安全风险源辨识、隐患排查治理、安全工作检查等安全生产规章制度，未及时消除 F 座 302 实验室茂金属催化剂分装作业的安全事故隐患，其行为违反了《中华人民共和国安全生产法》第二十

一条第（五）项的规定。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十五条第（一）项的规定，结合《北京市安全生产行政处罚自由裁量基准》（四），建议区应急局给予杨某罚款上一年年度收入 40%的行政处罚。

4. 石化院副院长葛某，对石化院安全生产状况检查不深入、不彻底，未及时排查出聚烯烃技术创新团队的安全生产事故隐患，其行为违反了《中华人民共和国安全生产法》第二十五条第（五）项的规定。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条的规定，结合《北京市安全生产行政处罚自由裁量基准》（三十七），建议区应急局给予葛某罚款上一年年度收入 20%以上 30%以下的行政处罚。

5. 石化院条件保障处副处长刘某，作为 F302 实验室承包人，对 F302 实验室的安全隐患排查治理工作不严格、不扎实，未督促 F302 实验室严格落实安全隐患整改措施，其行为违反了《中华人民共和国安全生产法》第二十五条第（七）项的规定。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条的规定，结合《北京市安全生产行政处罚自由裁量基准》（三十七），建议区应急局给予刘某罚款上一年年度收入 20%以上 30%以下的行政处罚。

6. 石化院科研管理处副处长胡某，作为科研管理处的负责人，未组织或参与拟订茂金属催化剂分装作业的操作规程，其行为违反了《中华人民共和国安全生产法》第二十五条第（一）项的规定。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条的规定，

结合《北京市安全生产行政处罚自由裁量基准》（三十七），建议区应急局给予胡某罚款上一年年度收入 20%以上 30%以下的行政处罚。

7. 石化院条件保障处安全管理人员尹某，对石化院安全生产状况检查不深入、不彻底，未及时排查出聚烯烃技术创新团队的安全生产事故隐患，其行为违反了《中华人民共和国安全生产法》第二十五条第（五）项的规定。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条的规定，结合《北京市安全生产行政处罚自由裁量基准》（三十七），建议区应急局给予尹某罚款上一年年度收入 20%以上 30%以下的行政处罚。

8. 石化院聚烯烃技术创新团队负责人义某，未组织或参与拟订茂金属催化剂分装作业应急救援预案及现场处置方案，其行为违反了《中华人民共和国安全生产法》第二十五条第（一）项的规定。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条的规定，结合《北京市安全生产行政处罚自由裁量基准》（三十七），建议区应急局给予义某罚款上一年年度收入 20%以上 30%以下的行政处罚。

9. 石化院聚烯烃技术创新团队科研人员雷某，未对茂金属催化剂分装作业进行危险源辨识和评估，未对茂金属催化剂分装作业采取有效的安全管理措施，其行为违反了《中华人民共和国安全生产法》第二十五条第（三）项的规定。依据《中华人民共和国安全生产法》第九十六条的规定，结合《北京市安全生产行政

处罚自由裁量基准》（三十七），建议区应急局给予雷某罚款上一年年度收入 20%以上 30%以下的行政处罚。

10. 波露明科技公司。一是未落实本单位的全员安全生产责任制；二是未建立安全风险分级管控制度，未对外包服务项目按照安全风险分级采取相应的管控措施；三是未建立茂金属催化剂服务项目的岗位安全管理制度，其行为违反了《中华人民共和国安全生产法》第四条、第四十一条第一款的规定。依据《中华人民共和国安全生产法》第一百一十四条第（一）项的规定，结合《北京市安全生产行政处罚自由裁量基准》（三十五），建议区应急局给予波露明科技公司罚款 30 万元以上 70 万元以下的行政处罚。

（三）对相关人员的政纪处分建议

1. 石化院条件保障处副处长刘某，对事故负有重要领导责任，依据《中国石油天然气集团公司生产安全事故与环境事件责任人员行政处分规定》（中油监〔2017〕411 号）规定，建议给予其警告处分。

2. 石化院科研管理处（专家办）副处长胡某，对事故负有重要领导责任，依据《中国石油天然气集团公司生产安全事故与环境事件责任人员行政处分规定》（中油监〔2017〕411 号）规定，建议给予其警告处分。

3. 石化院聚烯烃技术创新团队负责人义某，对事故负有主要领导责任，依据《中国石油天然气集团公司生产安全事故与环境

事件责任人员行政处分规定》（中油监〔2017〕411号）规定，建议免去其创新团队负责人职务并给予警告处分。

4. 石化院聚烯烃技术创新团队科研人员雷某，对事故负有主要责任，依据《中国石油天然气集团公司生产安全事故与环境事件责任人员行政处分规定》（中油监〔2017〕411号）规定，建议给予其记大过处分。

五、事故防范和整改措施建议

为深刻汲取事故教训，切实践行生命至上、安全发展理念，有效防范和坚决遏制类似事故，提出以下建议措施：

（一）中国石油天然气股份有限公司。要高度重视安全生产工作，进一步强化安全生产主体责任落实，深刻吸取事故教训，针对石化院暴露出的问题进行举一反三，全面细致开展安全风险辨识和隐患排查，及时消除各类事故隐患，采取切实有效的管控措施，防止类似事故再发生。

（二）石化院。牢固树立安全红线意识，深刻吸取此次事故教训，切实加强全院的安全管理，有效落实全员安全生产主体责任；督促落实各项安全生产规章制度、强化岗位人员的安全教育培训；加强安全事故应急演练，提升危险化学品事故应急处置能力；强化安全监管能力，扎实做好危险源辨识和评估，落实好安全风险分级管控和隐患排查治理机制，防范此类事故的再次发生。

（三）波露明科技公司。一是建立本单位全员安全生产责任制监督考核机制，对全员安全生产责任制的落实情况进行监督管

理，确保全员安全生产责任制的落实；二是建立科研辅助业务外包项目的安全管理体系，在从事危险化学品作业过程中配备专职的安全生产管理人员，对外包服务项目的安全工作状况进行经常性检查；三是建立健全安全分级管控制度，按照服务项目的安全风险分级采取相应的管控措施，对与承包的服务项目风险进行系统管理；四是依法依规为员工配备工作需要的特种劳动防护用品。

7·21 事故联合调查组

