

北海液化天然气有限责任公司“11·2” 较大着火事故调查报告

自治区政府事故调查组

2021年2月

目 录

一、事故基本情况.....	- 2 -
(一) 事故企业基本概况.....	- 2 -
(二) 事故项目基本情况.....	- 5 -
(三) 广西 LNG 二期工程项目审批情况.....	- 6 -
(四) 广西 LNG 二期工程项目招投标及签订合同情况....	- 7 -
(五) 事故相关单位基本情况.....	- 9 -
二、事故发生经过和应急处置情况.....	- 16 -
(一) 事故发生时进行的具体施工内容.....	- 16 -
(二) 现场作业关联工序.....	- 17 -
(三) 事故发生经过.....	- 20 -
(四) 事后现场勘查情况.....	- 24 -
(五) 人员伤亡和经济损失情况.....	- 25 -
(六) 事故救援处置情况.....	- 26 -
(七) 事故信息报告情况.....	- 28 -
三、事故原因分析.....	- 32 -
(一) 直接原因.....	- 32 -
(二) 间接原因.....	- 33 -
四、相关单位主要问题.....	- 35 -
(一) 相关企业违法违规违章情况.....	- 35 -
(二) 事故信息报送存在问题.....	- 38 -

五、对事故有关单位及责任人的处理建议.....	- 39 -
(一) 司法机关采取强制措施的人员 (1 人)	- 39 -
(二) 有关责任人员.....	- 39 -
(三) 对相关企业的行政处罚建议 (共 7 家)	- 40 -
六、事故防范措施及建议.....	- 41 -

北海液化天然气有限责任公司 “11·2”较大着火事故调查报告

2020年11月2日11时45分许,位于广西壮族自治区北海市铁山港(临海)工业区的中石化北海液化天然气有限责任公司(2020年10月1日,由国家石油天然气管网集团有限公司接管运营,《营业执照》尚未完成变更手续,以下简称北海LNG公司。)在实施二期工程项目贫富液同时装车工程施工时发生着火事故,截止12月2日,事故造成7人死亡,2人重伤,直接经济损失2029.30万元。

事故发生后,国务委员王勇,应急管理部党委书记黄明、副部长刘伟分别作出批示,要求迅速查明事故原因,依法严肃追责,举一反三,扎实推动国企落实安全责任,坚决遏制国企事故上升势头。应急管理部派出工作组赴事故现场指导抢险救援和事故处置。自治区党委书记、自治区人大常委会主任鹿心社,时任自治区代主席蓝天立,自治区党委常委、自治区常务副主席秦如培,自治区党委常委、自治区副主席黄世勇等领导同志分别作出指示批示,要求全力抢救受伤人员,安抚好遇难者家属,对重点企业项目施工隐患进行排查整改,采取有力措施消除安全隐患,确保人民群众生命安全和生产安全。

依据《中华人民共和国安全生产法》和《生产安全事故报告和调查处理条例》等有关法律法规,2020年11月6日自治区政

府决定对该起事故提级调查，成立事故调查组，由自治区应急管理厅牵头，自治区发展和改革委员会、公安厅、人力资源和社会保障厅、交通运输厅、市场监管局、总工会，广西消防救援总队和北海市政府为成员单位，并聘请国内知名专家对事故展开全面调查。同时，自治区纪委监委参加调查组并组成责任追究组，依规依纪依法对有关责任单位和责任人开展调查处理。

事故调查组认真贯彻落实国家和自治区领导同志指示批示精神，坚持“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”的原则，通过现场勘验、检测鉴定、调查取证、调阅资料、人员问询、模拟实验、专家论证等，查明了事故经过、原因、人员伤亡情况和直接经济损失，认定了事故性质和责任，分析了事故暴露出的突出问题，提出了防范整改的措施和建议。

经调查认定，北海 LNG 公司“11·2”着火事故是一起在实施二期工程项目贫富液同时装车工程 LNG 储罐低压泵出口总管道动火作业施工过程中发生的 LNG 喷出着火的较大生产安全责任事故。

一、事故基本情况

（一）事故企业基本概况

北海 LNG 公司由中国石化天然气有限责任公司（与中国石油化工股份有限公司天然气分公司实行“一个机构、两块牌子”，以下简称中石化天然气分公司）和广西北部湾国际港务集团有限公司于 2012 年 10 月合资成立，双方股比分别为 80%和 20%。

2013 年 6 月 24 日，广西液化天然气（LNG）项目获得国家

发展改革委核准，由码头及陆域形成工程、接收站工程（含冷能综合利用）和输气管道工程三部分组成。北海 LNG 公司负责建设营运项目码头和接收站工程，项目位于广西北海市铁山港区啄罗作业区，新建 16 万立方米 LNG 储罐 4 座，年接收能力 300 万吨。配套建设可靠泊 8 万~26.6 万立方米 LNG 船舶液化天然气泊位 1 个，工作船舶位 2 个。配套管线工程拟建管道 1337 公里。

2016 年 4 月 19 日，北海 LNG 接收站正式进入试运营。

2020 年，中石化天然气分公司与国家石油天然气管网集团有限公司（以下简称国家管网集团）签订资产转让协议，转让其持有的北海 LNG 公司 80% 的股权，于 9 月 30 日进行资产交割。2020 年 10 月 1 日，北海 LNG 公司正式划转国家管网集团运营管理，但目前尚未完成股权变更的工商登记。

公司统一社会信用代码 91450500056049858P，公司类型为有限责任公司（国有控股），法定代表人杨经敏，注册资本 5.94 亿元，营业期限为 2012 年 10 月 30 日至 2042 年 10 月 30 日，主营业务范围为液化天然气接收站及码头的建设与运营；天然气、液化天然气、空气分离产品（氧气、氮气、液氧、液氮、液氩）的销售；液化天然气船、拖船所需淡水等给养的销售；移动式压力容器充装。持有《危险化学品经营许可证》、《港口经营许可证》（经营地域:LNG 接收站码头）、《港口危险货物作业附证》（作业区域:LNG 接收站码头）、《移动式压力容器充装许可证》。

2017 年 6 月 5 日，首次取得北海市安全生产监督管理局出具的《危险化学品经营许可证》（桂北危化经字[2017]100019 号），

许可经营为天然气[富含甲烷的]（300万吨/年）。2020年5月26日，取得北海市行政审批局出具的《危险化学品经营许可证》（桂北审批危化经字[2020]008），许可经营范围：天然气[富含甲烷的]（600万吨/年）。

公司设置7个机关部门、4个基层单位（详见图1），同时设有广西LNG二期工程项目部。广西LNG二期工程项目部经理李世科，副经理陈学焰、苑伟民，设7个职能部门（详见图2）。

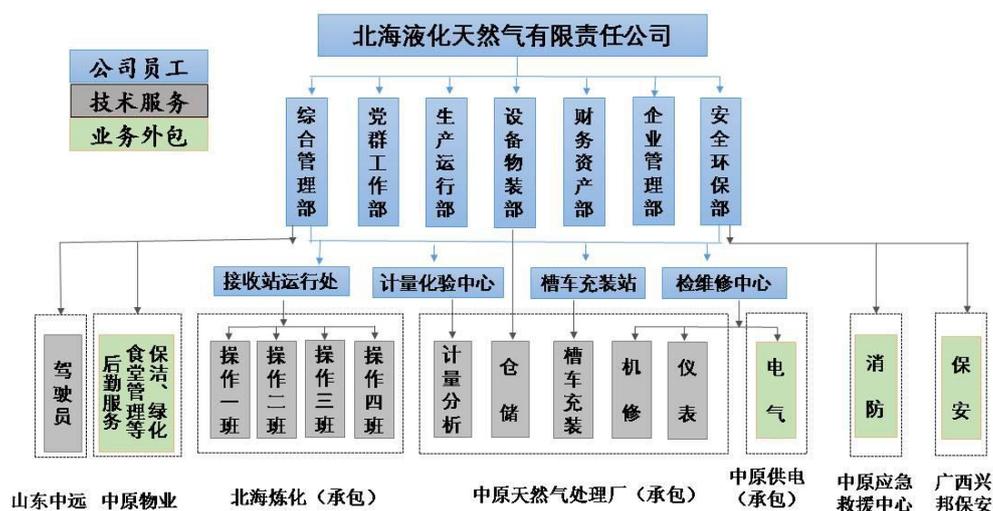


图 1 北海 LNG 公司组织机构图

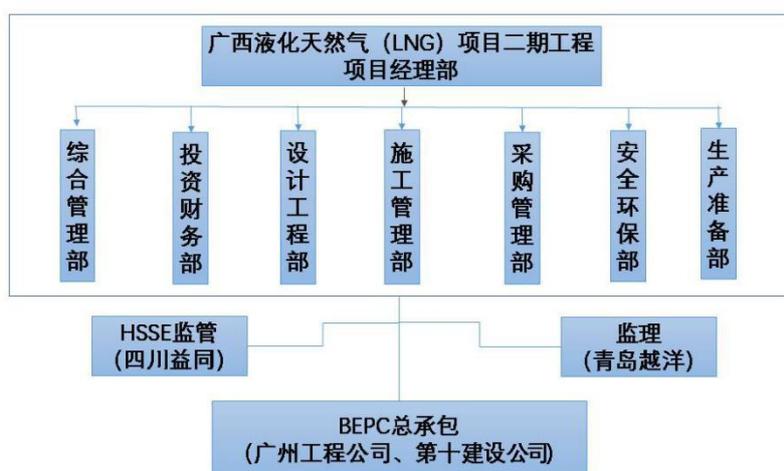


图 2 广西液化天然气（LNG）项目二期工程项目组织机构图

（二）事故项目基本情况

1. 广西液化天然气（LNG）二期工程项目

广西液化天然气（LNG）二期工程项目（以下简称广西 LNG 二期工程项目）在二期站址基础上进行改扩建，分两个阶段进行建设。第一阶段为“气化外输扩容部分”，在二期工程界区内预留地域增加扩容需要的罐内泵、高压泵、气化器、计量外输设施及相应的辅助设施等内容。第二阶段为“新增 LNG 储罐及其配套部分”，在二期工程界区内预留地域新建 2 座 20 万立方米 LNG 储罐、1 台压缩机、1 座封闭式地面火炬及相应的辅助设施等内容。二期工程完工后接收站 LNG 接收能力由一期的 300 万吨/年提升至 600 万吨/年，最大外输能力达到 $3000 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{天}$ 。

2019 年 11 月，气化外输扩容部分开工建设，2020 年 8 月完成工程移交。

2. 贫富液同时装车工程

2019年3月2日，中石化天然气分公司要求北海LNG公司委托设计单位开展北海LNG接收站实现贫富液同时装车的技术可行性论证，若能实现，尽快委托设计单位编制方案，项目纳入二期工程一并实施。

2019年3月18日，北海LNG公司委托中石化洛阳工程有限公司开展贫富液同时装车的技术可行性论证。2020年3月25日，北海LNG公司向中石化天然气分公司报审贫富液同时装车工程方案。

2020年4月9日，中石化天然气分公司复函同意北海LNG公司实施贫富液同时装车工程。主要建设内容为：利用现有4台LNG储罐各自低压泵出口总管切断阀（0301-XV-1001/2001/3001/4001）前端引出DN300富液装车分支管道，工艺及热力管网新增1根DN300富液装车总管至装车单元，满足现有20台装车橇及新建4台LNG罐式集装橇贫富液同时装车要求，装车设施的气相总管和保冷循环线使用原有管线。所需投资在广西液化天然气（LNG）项目气化扩能工程中列支。

2020年8月，贫富液同时装车工程开始施工。

（三）广西LNG二期工程项目审批情况

1.立项情况。2018年12月17日，取得自治区发展改革委《关于广西液化天然气（LNG）项目二期工程项目核准的批复》（桂发改能源〔2018〕1461号）。

2.土地、规划、建设行政审批情况。2011年9月29日，取得自治区住房城乡建设厅出具的《建设项目选址意见书》（选字第

450000201100053号)。2014年3月26日,取得国家海洋局出具的《海域使用权证书》(国海证2014A45051200220号)。2017年6月8日,取得北海市国土资源局出具的《不动产权证书》(桂(2017)北海市不动产权第0023303号)。2017年6月27日,取得北海市规划局出具的《建设用地规划许可证》(地字第450512201700040号)。2018年12月15日,取得北海市规划局出具的《建设工程规划许可证》(建字第T450512201800016号)。

3.安全生产行政审批情况。2019年3月28日,广西液化天然气(LNG)项目二期工程经北海市行政审批局审核,通过安全条件审查。2019年9月20日,广西液化天然气(LNG)项目二期工程气化外输扩容部分(以下简称LNG二期扩容项目),经北海市行政审批局审核,通过安全设施设计审查。

4.环保行政审批情况。2019年5月13日,取得北海市行政审批局《关于广西液化天然气(LNG)项目二期工程环境影响报告书的批复》(北审批准〔2019〕3633号)。

5.消防行政审批情况。2020年10月12日,LNG二期扩容项目工程消防设计经北海市行政审批局审查通过。

(四) 广西 LNG 二期工程项目招投标及签订合同情况

1.2019年4月25日,北海LNG公司对LNG二期扩容项目进行公开招标,招标项目类别:设计采购施工(BEPC)总承包。中标人:联合体中标,联合体牵头人:中石化广州工程有限公司,联合体成员二:中石化第十建设有限公司。2019年9月26日,北海LNG公司(发包人)与中石化广州工程有限公司、中石化第

十建设有限公司共同签订了《广西液化天然气（LNG）项目二期工程气化外输扩容部分设计采购施工（BEPC）总承包合同》。三方在第一部分合同协议书约定：承包人承诺按照法律规定及合同约定进行工程设计、采购、施工，确保工程设计、采购、施工质量，承担工程缺陷修复责任；全权负责并确保工程施工、运行安全；不进行转包和违法分包。第二部分通用合同条款 4.3.4 明确：未经发包人书面同意，承包人不得实施分包工作。

2019 年 12 月 5 日，中石化第十建设有限公司将安装工程分包给河南鸿誉建设工程有限公司，双方签订了《北海液化天然气工程项目部安装工程分包合同》。分包工程内容为“北海液化天然气工程项目部安装工程，包括但不限于：3 台 ORV、3 台高压外输泵、4 台罐内低压泵、2 台海水泵等机械设备的安装，约 23557 吋工艺管道安装，约 8250 平方米防腐工程，约 1510 立方米绝热工程，约 285 吨钢结构工程，约 600 平方米电梯井围挡工程（包括设计、施工、采购）等安装施工内容（实际施工工程量由承包人根据分包人现场实际施工进度情况随时调整，最终以承包人审定的工程量为准）。”

2.2019 年 4 月 25 日，北海 LNG 公司对广西液化天然气(LNG)项目二期工程气化外输扩容部分项目进行公开招标，招标项目类别：工程监理。中标单位：青岛越洋工程咨询有限公司。2019 年 6 月 25 日，北海 LNG 公司（委托人）与青岛越洋工程咨询有限公司（监理人）签订了《广西液化天然气（LNG）项目二期工程气化外输扩容部分工程监理合同》，合同明确监理工作范围为“广

西液化天然气（LNG）项目二期工程气化外输扩容部分批复可研范围内全部工程（包括地基处理等）的施工准备、施工、中交、联调、投产试运、交工验收及保修服务等全过程监理及相关服务工作，以及参与基础工程设计及概算、详细工程设计审查，配合联合试运、专项验收、档案验收、和竣工验收等工作。”

3.2019年7月11日，广西液化天然气（LNG）项目二期工程气化外输扩容部分项目第三方HSSE监管采取竞标采购四川益同环保科技有限公司中标。2019年8月21日，北海LNG公司（委托人）与四川益同环保科技有限公司（受托人）签订了《广西液化天然气（LNG）项目二期工程气化外输扩容部分项目第三方HSSE监管合同》。合同明确“受托人代表委托人行使对项目现场直接作业环节的监督管理，对承包商HSSE体系运行及施工作业是否符合安全规定等情况进行全方位的监督，有效减少直至杜绝各类三违现象，使现场施工作业在安全、有序、受控的状态下进行。”

（五）事故相关单位基本情况

1.中石化广州工程有限公司（以下简称中石化广州工程）

LNG二期扩容项目设计采购施工（BEPC）总承包联合体牵头人、设计采购单位，统一社会信用代码914401017083381971，公司类型为有限责任公司（法人独资），位于广州市天河区体育西路191号A塔3301房，法定代表人周成平，注册资本3亿元，成立于1998年6月16日，营业期限为1998年6月16日至长期。2020年4月3日获住房和城乡建设部核发《工程设计资质证书》，

资质等级为化工石化医药行业甲级，有效期至 2025 年 4 月 3 日；2019 年 7 月 17 日获国家市场监督管理总局核发《特种设备生产许可证》，许可项目为压力容器设计（子项目：固定式压力容器规则设计），有效期至 2023 年 7 月 16 日。

2.中石化第十建设有限公司（以下简称中石化十建）

LNG 二期扩容项目设计采购施工（BEPC）总承包联合体成员、施工单位，统一社会信用代码 913702111641026959，公司类型为有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资），位于青岛市黄岛区漓江区西路 677 号，法定代表人王存庭，注册资本 3.5 亿元，成立于 1989 年 5 月 10 日，营业期限为 1989 年 5 月 10 日至长期。2020 年 7 月 29 日获住房和城乡建设部核发《建筑业企业资质证书》，资质类别及等级：建筑工程施工总承包壹级，石油化工工程施工总承包壹级，钢结构工程专业承包壹级，有效期至 2021 年 12 月 31 日。2018 年 7 月 17 日获国家市场监督管理总局核发《特种设备安装改造修理许可证》（编号：TS3810031-2022），许可内容为长输管道 GA1 甲级，公用管道 GB1、GB2（2）级，工业管道 GC1、GD1 级，有效期至 2022 年 8 月 14 日；2019 年 12 月 11 日获国家市场监督管理总局核发《特种设备生产许可证》，许可从事压力容器制造球罐（A3）的生产活动，有效期至 2024 年 1 月 20 日。2018 年 6 月 27 日获山东省住房和城乡建设厅核发《安全生产许可证》（编号：（鲁）JZ 安许证字〔2018〕021743-02），许可范围为建筑施工，有效期至 2021 年 6 月 26 日。

3.河南鸿誉建设工程有限公司（以下简称河南鸿誉）

统一社会信用代码 91410728678092340N，公司类型为有限责任公司（自然人投资或控股），位于长垣县长城大道 222 号，法定代表人王宪军，注册资本 1100 万元，成立于 2008 年 8 月 12 日，营业期限为长期。2017 年 7 月 5 日获住房和城乡建设部核发《建筑业企业资质证书》，资质类别及等级：石油化工工程施工总承包叁级，钢结构工程专业承包叁级，建筑机电安装工程专业承包叁级，环保工程专业承包叁级，有效期至 2022 年 4 月 19 日；2018 年 9 月 11 日获河南省住房和城乡建设厅核发《建筑业企业资质证书》（证书编号：D241035427），资质类别及等级：防水防腐保温工程专业承包壹级，有效期至 2021 年 1 月 4 日。2017 年 9 月 25 日获河南省质量技术监督局核发《特种设备安装改造修理许可证（压力管道）》（编号：TS3841237-2021），获准从事 GC2 级工业管道的安装，有效期至 2021 年 9 月 25 日。2020 年 7 月 10 日获河南省住房和城乡建设厅核发《安全生产许可证》（编号：（豫）JZ 安许证字〔2011〕040823），许可范围：建筑施工，有效期至 2023 年 7 月 10 日。

4.青岛越洋工程咨询有限公司（以下简称青岛越洋）

LNG 二期扩容项目工程监理单位，统一社会信用代码 91370203264628352B，公司类型为有限责任公司（自然人投资或控股），位于山东青岛市市北区哈尔滨路 1 号-3，成立于 1997 年 4 月 25 日，营业期限自 1997 年 4 月 25 日至长期，法定代表人雒福泉。2019 年 8 月 23 日获住房和城乡建设部核准具有房屋建筑工程监理甲级，化工石油工程监理甲级，市政公用工程监理甲级，

机电安装工程监理甲级的业务资质，有效期至 2024 年 8 月 23 日。

5.四川益同环保科技有限公司（以下简称四川益同）

统一社会信用代码：91510105MA62M7KD2Q，公司类型为其他有限责任公司，位于成都市青羊区正府街 172 号 5 层 511 号，法定代表人李东沿，注册资本金为 1000 万元人民币，成立于 2014 年 2 月 11 日，营业期限为 2014 年 2 月 11 日至永久。代表北海 LNG 公司行使对 LNG 二期扩容项目现场直接作业环节的监督管理，对承包商 HSSE 体系运行及施工作业是否符合安全规定等情况进行全方位的监督。

6.中国石化集团中原石油勘探局有限公司天然气技术服务中心（以下简称中石化中原石油局天然气技服中心）

统一社会信用代码为 914109003267682204，公司类型为有限责任公司分公司（非自然人投资或控股的法人独资），负责人为吕清河，位于河南省濮阳市中原中路 266 号，成立于 2014 年 12 月 30 日，营业期限为 2014 年 12 月 30 日至 2024 年 12 月 29 日。与北海 LNG 公司签订《接收站技能操作技术服务合同（槽车装运、检维修、计量化验服务等）2019-2020 年》，承担北海 LNG 公司槽车充装站职责范围内的技能操作工作及部分管理工作、检维修中心职责范围内的机修、仪表两个专业的各项技能操作工作、计量化验中心职责范围内的各项技能操作工作、接收站运行保护、污水处理操作、接收站现场仓储管理、调度员相关工作职能等的技术服务工作。双方在合同中明确约定了技术服务内容及要求。

7.中国石化北海炼化有限责任公司（以下简称中石化北海炼

化)

统一社会信用代码为 91450500588636017G，公司类型为有限责任公司（国有控股），法定代表人张忠和，位于北海市铁山港区四号路南，成立于 2011 年 12 月 31 日，营业期限为 2011 年 12 月 31 日至 2061 年 12 月 31 日。与北海 LNG 公司签订《北海 LNG 操作技术服务合同 2020 年度》，承担北海 LNG 公司接收站的生产运行操作技术服务工作，包括但不限于北海液化天然气接收站运行处所辖区域的工艺运行操作、工艺巡检、设备的日常维护和保养、隐患排查、现场应急处置，以及发包方规定的临时性工作，保证生产系统正常。

8.中国石油化工股份有限公司中原油田分公司（以下简称中石化中原油田）

统一社会信用代码为 91410900719176285H，公司类型为股份有限公司分公司（上市、国有控股），负责人为孙健，位于河南省濮阳市中原路 277 号，成立于 2000 年 3 月 31 日，营业期限为 2000 年 3 月 31 日至 2046 年 12 月 30 日。与北海 LNG 公司签订《消（气）防服务委托合同（2020 年）》，承担广西 LNG 项目码头及接收站界内（含 5.3 公里引堤）所有与消（气）防相关的业务。

9.河南一带一路人力资源服务有限公司。（以下简称河南一带一路）

统一社会信用代码为 91410100MA3XDFRC40，公司类型为有限责任公司（自然人投资或控股的法人独资），位于郑州市郑东

新区金水东路 85 号 1 号楼 7 层 702 号，法定代表人皮运煌，成立于 2016 年 9 月 12 日，营业期限为长期。与中石化中原油田签订《消防业务承揽合同》，承担中原油田应急救援中心广西北海的消防业务。

相关单位合同关系，详见图 3。

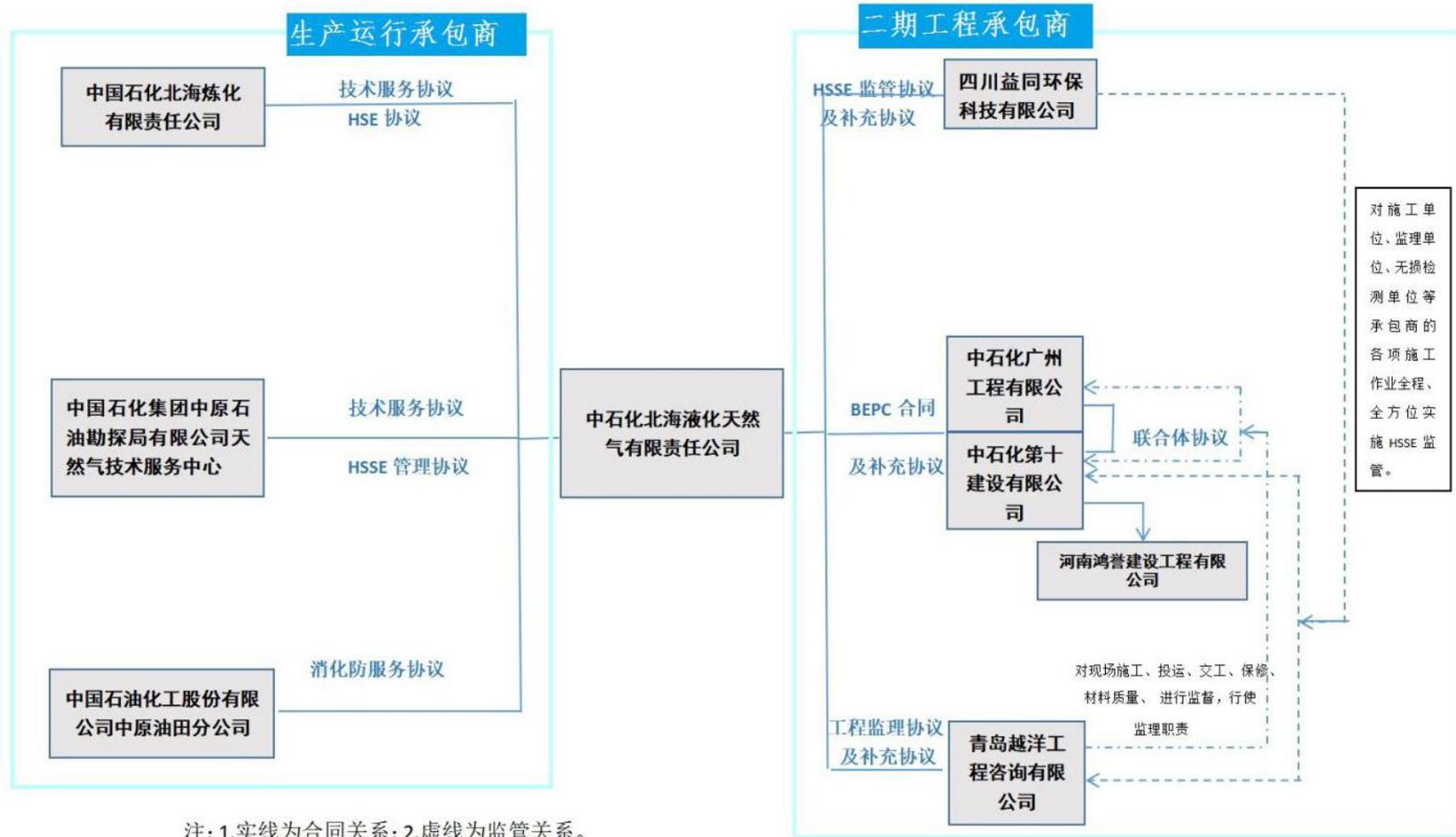


图 3 北海 LNG 公司合同关系图

北海 LNG 公司和生产运行承包商在检维修中心的人员配置，详见图 4。

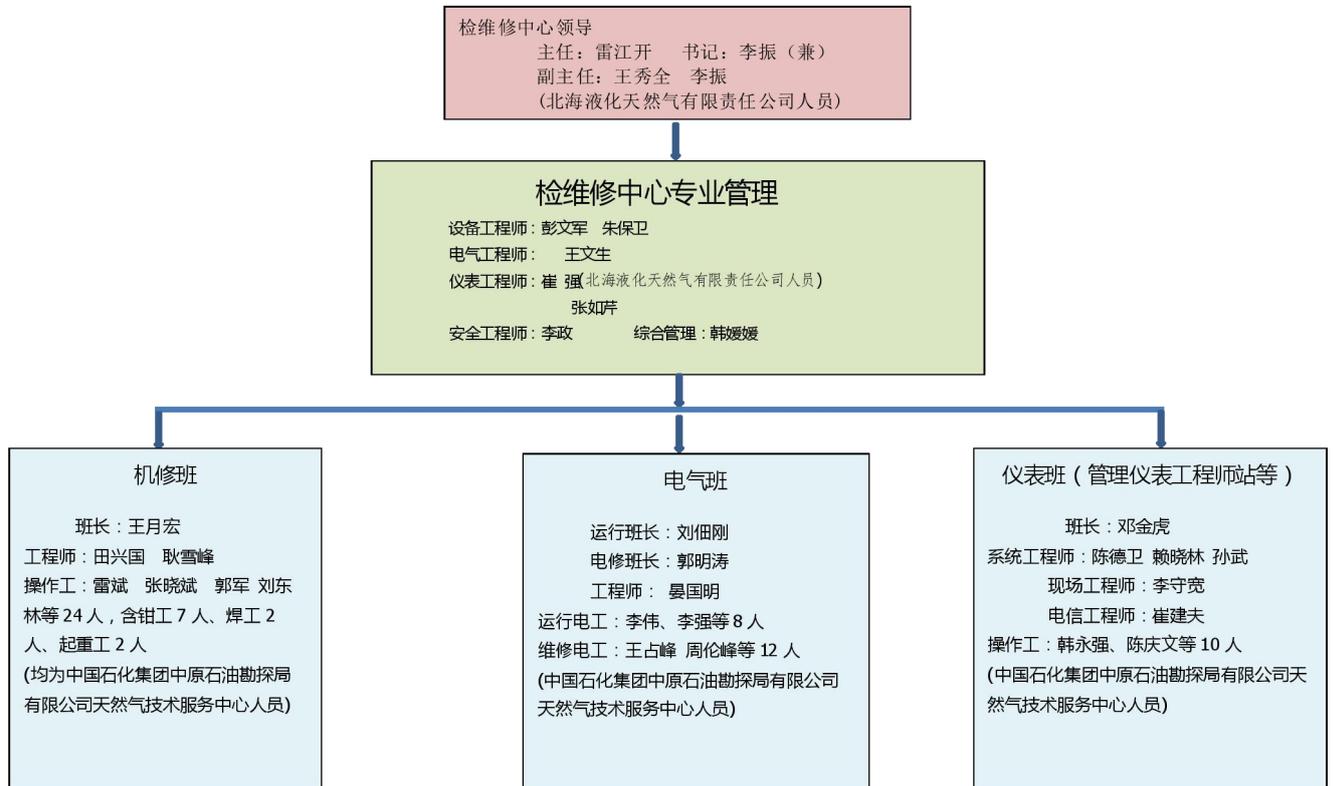


图 4 北海 LNG 公司检维修中心组织机构图

二、事故发生经过和应急处置情况

（一）事故发生时进行的具体施工内容

二期工程项目贫富液同时装车工程，富液装车分支管道甩头施工作业。作业流程为关闭 LNG 储罐罐顶相关阀门，对低压泵出口总管至切断阀（0301-XV-1001/2001/3001/4001）之间管段进行排凝、置换、吹扫作业，经检测合格后办理相关作业票证，开始富液装车分支管道甩头施工，动火作业期间全程保持氮气微正

压吹扫，直至动火作业完成后氮气保压。2020年8月14日、10月20日，北海LNG公司分别完成了TK-01、TK-03储罐富液装车分支管道甩头施工。

2020年10月26日关闭了TK-02储罐罐前平台切断阀（0301-XV-2001）及罐顶相关阀门，同时开始对低压泵出口至切断阀（0301-XV-2001）管段进行排凝、置换、吹扫，11月2日开始TK-02储罐DN300富液装车分支管道甩头施工。相关工艺流程如图5所示。

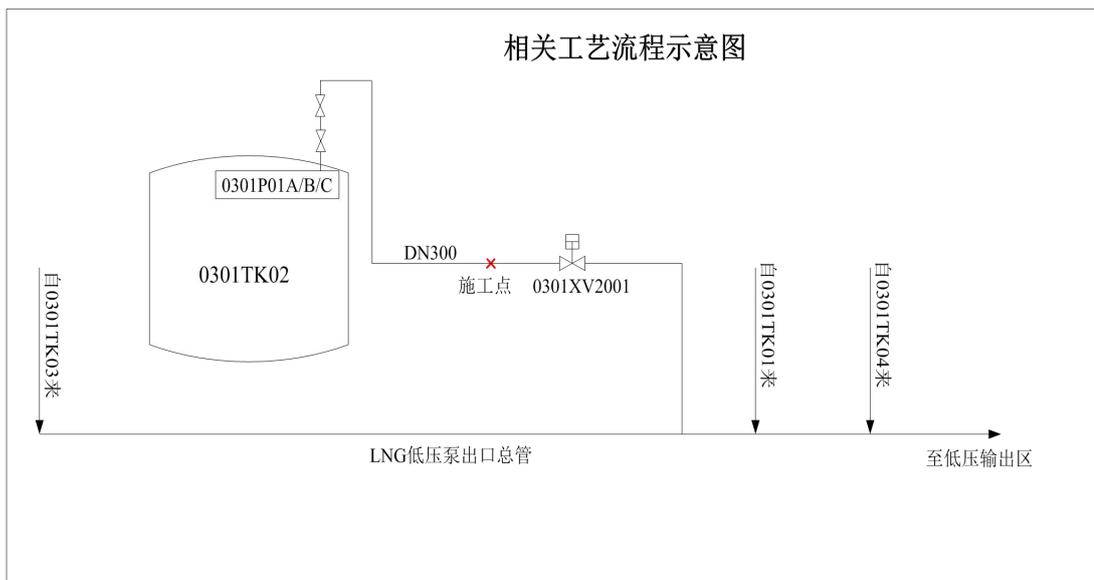


图5 0301-XV-2001 相关工艺流程

（二）现场作业关联工序

按照施工单位中石化十建与总承包牵头单位中石化广州工程共同制定的《广西液化天然气（LNG）二期工程贫富液管线连通施工技术方案》和北海LNG公司制定的《储罐富液管线安装阀门泄露测试与动火施工工艺隔离方案》，在实施富液装车分支

管道甩头施工时，双方有关联作业，涉及用火作业许可证和仪表联锁作业票的审批，在动火施工前，需进行联锁屏蔽（即工艺隔离）（详见图 6）。

工作流程

用火作业程序



联锁屏蔽程序

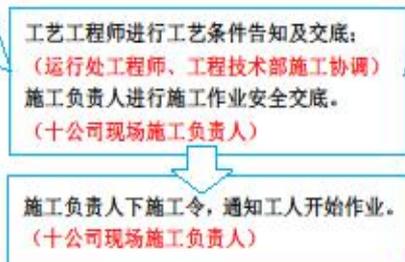
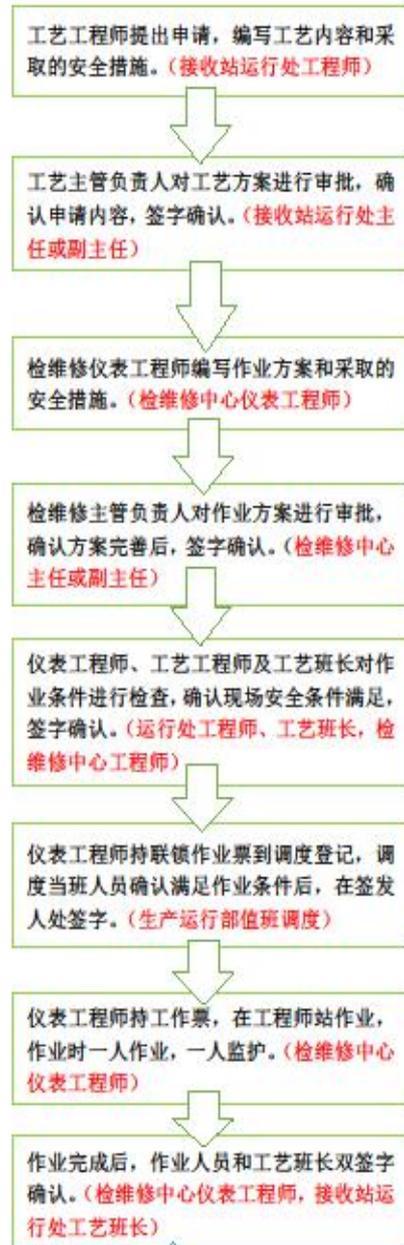


图 6 用火作业流程与联锁屏蔽（即工艺隔离）流程图

（三）事故发生经过

2020 年 11 月 2 日上午，中石化十建安排作业人员进行 TK-02 储罐 DN300 富液装车分支管道甩头施工（即对 TK-02 储罐罐前二层平台 LNG 外输出管线动火施工作业，在原有 DN300 的低压泵出口总管上切除一段长 500mm 的短节后增加一个三通管道）。

8 时左右，北海 LNG 公司计量化验中心化验员唐小华到达 TK-02 储罐罐前平台准备进行可燃气体采样作业。

8 时 15 分，北海 LNG 公司接收站人员和施工方人员陆续到达作业现场。北海 LNG 公司到达施工现场的人员有生产运行部副主任宋宗杰，接收站运行处工艺工程师梁持（当天工作安全分析组长），设备工程师杨俊杰、卢永飞，3 名消防队员舒登岳、周富强、张行壮负责监火。施工方人员有总承包项目副经理孙建军，管工陈海钦、郭宗岩，焊工陈帅杰、程振宇，普工谢永、陈阳，施工监护庞小丽，除孙建军为中石化十建人员外，其余均为安装分包单位河南鸿誉人员。还有四川益同安全监理吴贤文。梁持、杨俊杰确定可燃气体采样点，卢永飞协助唐小华进行采样。

9 时 30 分左右，北海 LNG 公司接收站运行处主任袁勇军、北海 LNG 公司安全总监陈学焰到达作业现场。孙建军检查完施工准备工作后离开现场。气体采样结果合格（LEL10%以下合格），LEL 为 9.36%，梁持在用火作业许可证上签字。

9时45分左右，袁勇军、陈学焰依次在用火作业许可证上签字，随后两人离开现场去参加10时召开的例行调度会，在临行时交代再次进行吹扫，让可燃气体含量更低并汇报。

10时，接收站调度会召开，参加人员包括陈学焰、袁勇军、接收站运行处副主任宋朋远、接收站调度张书豪（当日主调）等人。

10时许，宋宗杰因其他工作离开TK-02储罐返回办公区。

11时左右，气体采样合格数值为LEL3.82%。

11时14分，唐小华在现场填写采样分析结果、签字后离开。庞小丽稍早一些先行离开。几分钟后，卢永飞也离开平台，下到地面时发现施工人员开始作业。作业管道第一道口切割50%左右后，陈海钦叫陈帅杰、程振宇、谢永、陈阳先回去吃饭，4人便一起离开。

11时20分左右，宋宗杰返回作业平台，发现作业管道靠近罐体一侧已经切割完毕。

11时许，调度会结束，袁勇军、宋朋远、张书豪等人分别回到办公室。

11时30分左右，宋朋远收到梁持对讲机呼叫，询问强制关闭阀门的仪表联锁工作票办理执行情况。宋朋远随后拿仪表联锁工作票到调度室交给张书豪办理，便返回自己办公室。

11时37分，张书豪电话联系接收站检维修中心仪表工程师

崔强，要求崔强拿票交给检维修中心主任雷江开签字。

11 时 40 分，宋朋远电话催促崔强尽快办理仪表联锁工作票，崔强当时正在吃饭，便交待旁边的赖晓林去调度室拿票。赖晓林到达调度室，从张书豪处拿到仪表联锁作业票，出门后在走廊遇到宋朋远。宋朋远催促赖晓林赶快办理。赖晓林未执行仪表联锁工作票后续的审签、确认签字等一系列流程，在没有其他仪表工程师的监护情况下，进入工程师站（宋朋远也一同进入），独自进行操作。

大约 11 时 44 分，宋宗杰骑自行车离开现场。

11 时 44 分 48 秒（以下事件时间统一以罐区 SIS 系统时钟为基准），赖晓林操作 SIS 系统对 0301-XV-2001 阀门进行强制关闭操作，随即 0301-XV-2001 阀门开启，LNG 开始喷射而出。11 时 45 分 00 秒阀门全开。

LNG 喷射出后约 10 秒，TK-02 储罐罐前平台起火。

11 时 51 分 59 秒，0301-XV-2001 阀门失电关闭（事后调查发现为阀门控制回路电缆正端对地短路，机柜内对应回路保险熔断导致失电）。TK-02 储罐罐前明火随阀门关闭熄灭。

LNG 发生喷射着火时 TK-02 储罐罐前平台有梁持、杨俊杰、陈海钦、郭宗岩、吴贤文、舒登岳、张行壮、周富强等 8 人，罐顶有田闻 1 人（事故相关人员所属单位、职务和工作内容，详见下表。标注黑体为着火时在 TK-02 储罐罐前平台及罐顶人员）。

相关人员情况表			
单位	姓名	职务	11月2日主要负责工作
北海 LNG 公司	陈学焰	安全总监	签署用火作业票。
	袁勇军	运行处主任	签署用火作业票，审核工艺联锁票。
	宋宗杰	生产运行部(工程技术部)副主任	现场施工协调。
	宋朋远	运行处副主任	LNG 船接船业务、装置区设备管理。
	雷江开	检维修中心主任	负责公司机修、电气、仪表管理。
	崔 强	仪表工程师	全厂仪表运行管理。
	梁 持	工艺工程师	JSA 分析(工作安全分析)组长, 工艺隔离现场负责人, 现场工艺流程隔断、氮气置换以及施工前安全条件确认工作。
中石化中原油田	周富强	北海 LNG 公司专职消防队队员	负责现场应急、灭火、抢险、救援工作。
	舒登岳	北海 LNG 公司专职消防队队长	负责现场应急、灭火、抢险、救援工作。
河南一带一路	张行壮	北海 LNG 公司专职消防队队员	负责现场应急、灭火、抢险、救援工作。
中石化中原石油局天然气技服中心	卢永飞	工艺工程师	负责现场工艺流程隔断、氮气置换、配合化验人员取样工作。
	唐小华	化验员	负责可燃气体取样工作, 并在动火票上签署可燃气体检测浓度。
	赖晓林	仪表工程师	负责按照仪表连锁票工作内容要求进行仪表连锁强制屏蔽工作
	杨俊杰	工艺工程师	负责工艺隔离各项措施的落实, 并根据中石化《加强直接作业环节安全管理十条措施》, 特级动火作业负责现场监护。
	吴贤文	安全监理	负责现场安全管理及安全监护工作。
中石化北海炼化	田 闻	操作工	负责配合工艺工程师在储罐罐顶调节氮气阀门工作。
中石化十建	孙建军	项目副经理	施工生产协调管理
河南鸿誉	陈海钦	管工	现场作业
	郭宗岩	管工	现场作业
	庞小丽	监护人	现场安全监护

	谢 永	普工	现场作业
	陈 阳	普工	现场作业
	陈帅杰	焊工	现场作业
	程振宇	焊工	现场作业

(四) 事后现场勘查情况

经勘查，发现 TK-02 储罐罐前作业平台有不同程度损毁：二层平台结构较为稳定；罐前三层平台烧损较为严重。罐顶平台上设施烧损比较严重；0301-XV-2001 阀，执行机构无法确认阀门状态；各类电缆线损坏约 2600 米、压力表损坏 40 台、探测器损坏 3 台、其他仪表设备损坏 42 台。罐前平台工艺管线由于有保冷层保护，损毁不大(详见图 7、8、9)。



图 7 TK-02 储罐管线切口处情况



图 8 罐顶勘查情况

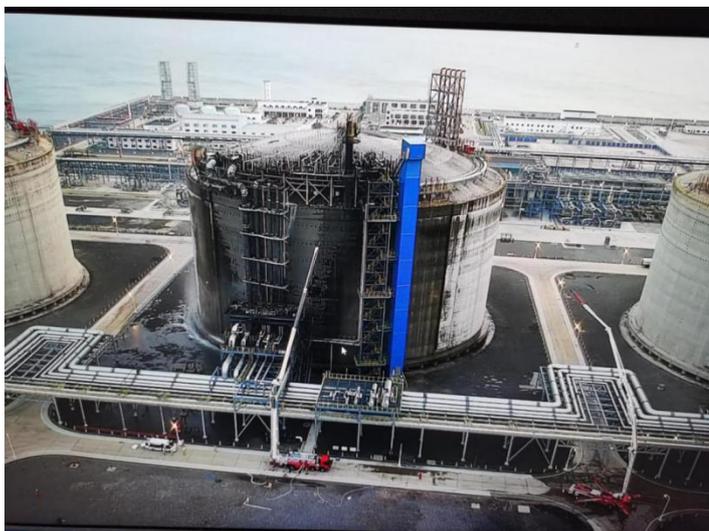


图 9 TK-02 储罐事故后情况

（五）人员伤亡和经济损失情况

截止 2020 年 12 月 2 日，事故造成 7 人死亡（其中梁持、杨俊杰、吴贤文、舒登岳、张行壮等 5 人于事故发生当日死亡，田闻于 11 月 3 日在罐顶被搜寻到发现死亡，陈海钦于 11 月 5 日经抢救无效死亡），2 人重伤（郭宗岩、周富强）。根据《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》（GB/T6721-1986）计算，直接

经济损失 2029.30 万元。

（六）事故救援处置情况

事故发生后，北海 LNG 公司启动应急预案，公司消防队出动 4 台消防车、25 名消防员到 TK-02 储罐区进行扑救灭火，工艺组紧急切断 TK-02 储罐区 ESD（因 SIS 系统强置，ESD 未启动），启动喷淋系统。北海市消防救援支队接到报警后，调集金港、南康、兴港、特勤、南珠站 18 辆消防车、58 名指战员先后前往处置；中石化北海炼化派出 15 名消防员、1 辆高喷消防车、2 辆泡沫消防车、1 辆气防车赶往事故现场协助开展应急救援处置。11 时 51 分 59 秒，0301-XV-2001 阀门控制回路电缆正端对地短路，机柜内对应回路保险熔断，阀门失电关闭，TK-02 储罐罐前明火随后熄灭。

接到事故报告后，受时任北海市委书记王乃学、时任市长蔡锦军委托，北海市分管工业的副市长率领有关部门赶到事故现场，于 13 时 36 分，成立以北海市应急管理局、消防救援支队、市场监管局、铁山港区政府和北海 LNG 公司等单位部门负责人为成员的事故现场救援指挥部（以下简称指挥部），迅速组织开展人员搜救、罐体温度监测、相连管道泄压排放、充装车辆转移等救援处置工作。自治区应急管理厅、生态环境厅和广西消防救援总队分别安排厅级领导带队赶赴现场指导救援处置工作。国务委员王勇，应急管理部党委书记黄明、副部长刘伟和自治区党委、

政府有关领导同志分别作出指示批示，要求全力搜救失联人员，抢救受伤人员。

13时05分许，现场救援人员在事故现场TK-03储罐工艺管廊搜救出1名受伤人员送医救治。13时10分许，在事故现场TK-01、TK-03储罐工艺管廊搜救出2名受伤人员送医救治。截至19时35分，救援人员从事故现场共搜救出8人（其中4人经120医生和法医现场确认死亡，1人送医抢救无效死亡，3人受重伤），另外还有1名施工作业人员失联。11月3日08时59分，救援人员在TK-02储罐罐顶低压泵平台2号泵和3号泵之间发现失联人员，现场鉴别已无生命迹象，11时35分将该名人员从罐顶转移至地面（详见图10）。至此，事故救援行动结束。

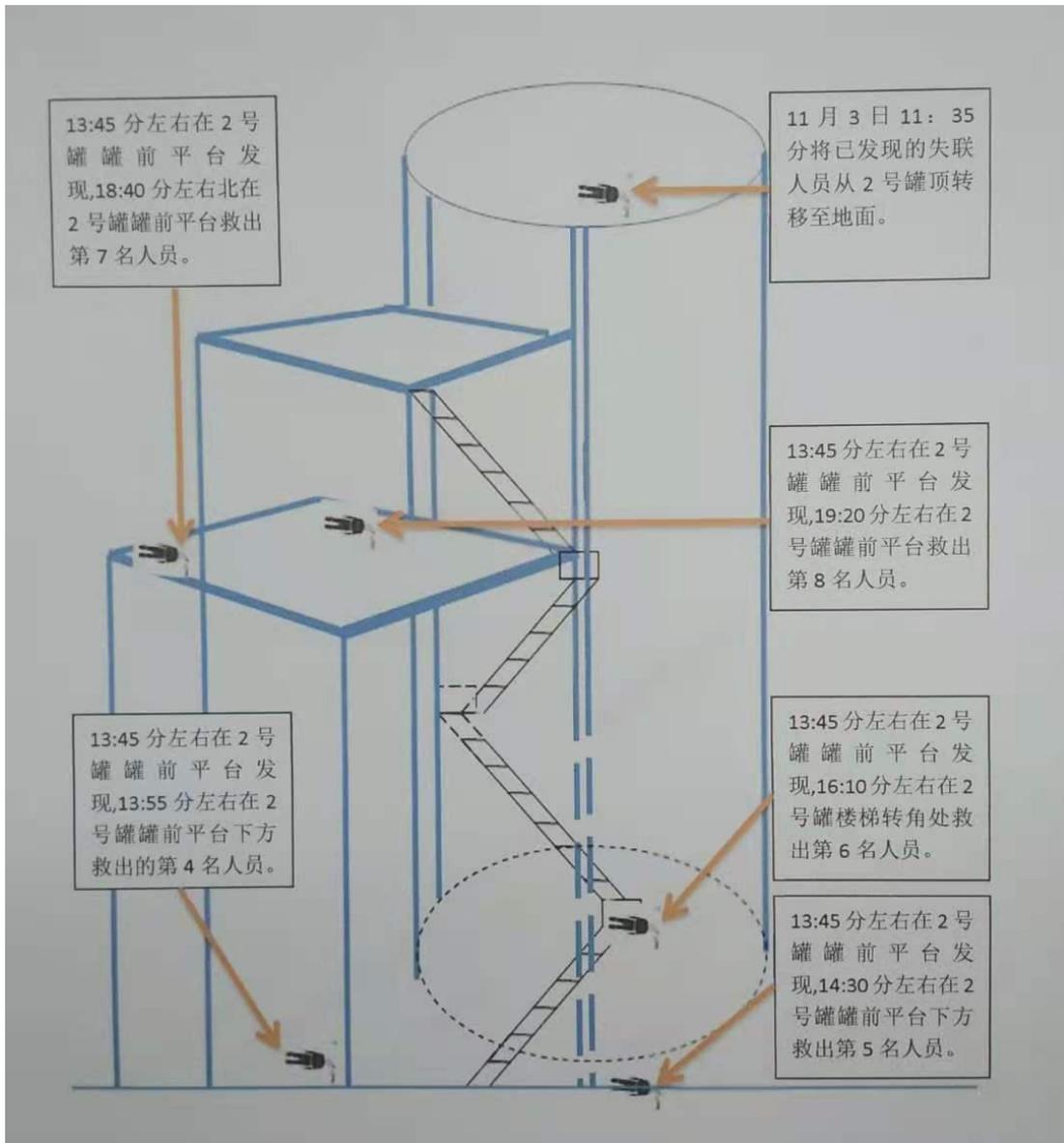


图 10 事故现场人员搜救情况图

(七) 事故信息报告情况

1. 事故企业信息报告情况

(1) 企业内部信息报告情况

11 月 2 日 11 时 47 分, 北海 LNG 公司应急指挥中心办公室主任王伟向公司副总经理李世科、总经理杨经敏电话报告事故情

况。

(2) 向国家管网集团报送信息情况

11月2日11时58分，电话报告事故情况。

11月2日13时17分，上报火灾事件快报（1），内容为：重伤1人、死亡0人，人员伤亡情况待定。上报内容未经公司领导审核。

11月2日15时32分、17时13分，分别上报火灾事件快报（2）、（3），内容为：伤亡人数共9人，其中重伤3人、死亡6人。上报内容未经公司领导审核。

11月2日18时32分，11月3日06时57分，上报火灾事件快报（4）、（5），内容为：伤亡人数共9人，其中重伤3人、死亡5人、失联1人。

11月3日10时23分、17时24分、11月4日07时09分，上报火灾事件快报（6）、（7）、（8），内容为：伤亡人数共9人，其中重伤3人、死亡6人。

11月5日22时03分，上报火灾事件快报续报（11），内容为：伤亡人数共9人，其中重伤2人、死亡7人。

(3) 向属地政府报送信息情况

11月2日12时36分，向铁山港区应急管理局、北海市应急管理局电话报告事故情况。

11月2日13时26分，编写火灾事件快报（1）微信发给北

海市应急管理局，报送内容为：重伤 1 人、死亡 0 人，人员伤亡情况待定。报送内容未经公司领导审核。

2.指挥部信息报告情况

11 月 2 日 12 时 58 分，北海市应急管理局事故工作组在赶赴事故现场途中，经电话了解，将事故信息报送北海市应急管理局，信息内容概况为：北海 LNG 公司 TK-02 储罐平台 11 时 35 分泄漏着火，11 时 45 分火势完全控制，现场正在排查核实人员受伤情况。13 时 04 分、13 时 05 分、13 时 08 分，北海市应急管理局将信息分别报送北海市政府、北海市委和自治区应急管理厅。

11 月 2 日 15 时 27 分，指挥部报送事故续报（一）至北海市应急管理局，信息内容概况为：2 日 11 时 45 分北海 LNG 公司 TK-02 储罐罐前平台管线在施工期间发生明火，11 时 55 分明火已经控制，事故造成 7 人受伤（送往北海市人民医院救治 3 人、送往铁山港区人民医院救治 4 人）。15 时 47 分、15 时 49 分、15 时 53 分，北海市应急管理局将信息分别报送北海市政府、北海市委和自治区应急管理厅。

11 月 2 日 17 时 53 分，指挥部报送事故续报（二）至北海市应急管理局，信息内容概况为：截至 2 日 17 时 40 分，已搜救出 8 人，其中 6 人送医院救治（1 人于 16:40 经医院抢救无效确认死亡），2 人正在准备送医救治；事故企业现场负责人确认另

有 1 人失联。17 时 59 分、18 时 08 分、18 时 08 分，北海市应急管理局将信息分别报送自治区应急管理厅、北海市政府和北海市委。

11 月 2 日 19 时 31 分，指挥部报送事故续报（三）至北海市应急管理局，信息内容概况为：从 TK-02 储罐罐前管线二、三层平台搜救出 4 人，2 人于 18 时 15 分经 120 医生和法医现场确认死亡，2 人于 19 时 21 分经 120 医生和法医现场确认死亡。事故共造成 5 人死亡，3 名重伤人员正在北海市人民医院救治，1 人失联。19 时 39 分、19 时 43 分、19 时 45 分，北海市应急管理局将信息分别报送自治区应急管理厅、北海市政府和北海市委。

11 月 2 日 20 时 15 分，指挥部报送事故续报（四）至北海市应急管理局，信息内容概况为：经核实，确认 5 人死亡，3 人受伤，1 人失联，TK-02 储罐罐顶着火点采取工艺处置已经熄灭，现场正在组织力量上储罐罐顶部搜救失联人员。20 时 19 分、20 时 23 分、20 时 25 分，北海市应急管理局将信息分别报送自治区应急管理厅、北海市政府和北海市委。

11 月 2 日 21 时 54 分，指挥部报送事故续报（五）至北海市应急管理局，信息内容概况为：经核实，确认 5 人死亡，3 人受伤，1 人失联，因现场搜救条件限制，为确保救援人员安全，暂时停止当晚上储罐罐顶部搜救工作，对事故现场周边和水池继

续进行排查。22时14分、22时16分、22时19分，北海市应急管理局将信息分别报送自治区应急管理厅、北海市政府和北海市委。

11月3日00时53分，指挥部报送事故续报（六）至北海市应急管理局，信息内容概况为：经核实，确认5人死亡，3人受伤，1人失联，现场暂停搜救。01时09分、01时12分、01时21分，北海市应急管理局将信息分别报送自治区应急管理厅、北海市政府和北海市委。

11月3日00时53分，指挥部报送事故续报（七）至北海市应急管理局，信息内容概况为：黄江常务副市长传达自治区党委书记、自治区人大常委会主任鹿心社批示，全力救治伤者。01时17分、01时21分、01时25分，北海市应急管理局将信息分别报送自治区应急管理厅、北海市委和北海市政府。

11月3日10时35分，指挥部报送事故续报（八）至北海市应急管理局，信息内容概况为：3日08时59分搜救小组在TK-02储罐罐顶低压泵平台2号和3号泵之间发现1名失联人员（身份待确认），现场鉴别已无生命迹象。10时43分、10时45分、10时47分，北海市应急管理局将信息分别报送自治区应急管理厅、北海市政府和北海市委。

三、事故原因分析

（一）直接原因

经调查认定事故直接原因是：在实施二期工程项目贫富液同时装车工程 TK-02 储罐二层平台低压泵出口总管动火作业切割过程中，隔离阀门 0301-XV-2001 开启，低压外输汇管中的 LNG 从切割开的管口中喷出，LNG 雾化气团与空气的混合气体遇可能的点火能量产生燃烧。

经分析，着火源是受低温 LNG 喷射冲击后绝缘保护层脆化、脱落的线缆可能产生的点火能量。

（二）间接原因

1.0301-XV-2001 阀门隔离方式不当。该动火作业按照中石化天然气分公司《关于印发〈天然气分公司用火作业安全管理规定〉的通知》（股份天然气安〔2018〕14号）”的规定，属于“特级用火作业”，“应进行可靠封堵隔离”。TK-02 储罐 0301-XV-2001 阀门采用仪表逻辑隔离方式，而未采用隔绝动力源的物理隔离方式，出现操作中隔离失效导致事故发生。

2.仪表工程师赖晓林在仪表联锁作业时，未按规定执行仪表联锁审批程序和操作程序。在仪表联锁工作票还未完成审批且没有监护人的情况下，开始 SIS 联锁强制作业，操作失误导致 0301-XV-2001 阀门开启。作业完成后未对 SIS 联锁强制输出结果进行确认。

3.动火施工作业条件确认不充分。未按《储罐富液管线安装阀门泄漏测试与动火施工工艺隔离方案》的规定确认

0301-XV-2001 阀 SIS 强置联锁完成的情况下，开始切管作业，导致在阀门异常开启时 LNG 从切开的管口中喷出后着火。

4.安全风险意识与管控不到位。（1）北海 LNG 公司没有认真落实油气管网改革过渡期间的安全生产要求，安全风险认识不足。2020 年 8 月 14 日、10 月 20 日分别完成了 TK-01、TK-03 储罐 DN300 富液装车分支管道甩头施工之后，风险防范意识弱化；公司主要负责人杨经敏因参加集团公司会议离开北海，将公司管理工作委托给李世科，但 11 月 2 日李世科不在北海 LNG 公司接收站，公司领导带班制度执行不严格（备注：国发〔2010〕23 号文规定），未深入特级动火作业现场，安全监管不实，施工现场管理混乱。（2）承包方制定的《广西液化天然气（LNG）二期工程贫富液管线连通施工技术方案》没有要求北海 LNG 公司进行工艺流程及安全风险控制方案和措施等方面的交底；没有明确施工现场人员的岗位职责及工作范围，没有明确下施工令的具体人员，没有明确火灾事故发生后的应急逃生路线等内容；11 月 2 日项目经理胡少森没有按方案“施工人员配置”要求进场，履行监管职责不到位。北海 LNG 公司制定的《储罐富液管线安装阀门泄露测试与动火施工工艺隔离方案》不完善，没有明确组织实施储罐富液管线安装阀门泄露测试与动火施工工艺隔离的具体负责人，也没有明确参与该项工作其他人员及职责；对边生产边施工等高风险作业危害分析及安全风险辨识不足，高风险作

业前没有与施工方进行工艺流程及安全风险控制方案和措施等方面的交底。由于仪表联锁工作票和用火许可证（特级）的审批各自独立，且承包方与北海 LNG 公司的方案都没有明确指定具体人员负责工序交接确认，导致施工组织不严密。

5. “小业主大承包”的劳动生产组织模式使安全生产管理责任落实不到位。北海 LNG 公司合同制员工定员编制 97 人，目前仅有 65 人，另外，中石化天然气分公司批复的广西 LNG 二期工程项目部总定员 50 人，均由北海 LNG 公司人员兼任。在公司正式员工缺员问题突出的情况下采用大量劳务外包，致使技术服务外包的要害场所和关键岗位的安全管理不到位，生产运行承包商部分岗位员工岗位技能不强，缺乏安全意识，严格的规章制度没有得到落实，导致作业现场安全风险管控能力下降。

6. 承包商管理不到位。中石化十建未经发包人同意，将 LNG 项目二期安装工程分包给不具备相应资质的河南鸿誉。北海 LNG 公司对承包商存在“以包代管”现象，未能及时发现总承包商违规将安装工程分包给不具备相应资质的施工单位。

四、相关单位主要问题

（一）相关企业违法违规违章情况

1. 中石化中原石油局天然气技服中心。违反仪表联锁保护系统管理规定。未按规定严格执行仪表联锁审批程序，仪表工程师赖晓林在联锁作业票还未完成审批、没有监护人的情况下，进行

联锁强制作业。

2.北海 LNG 公司。（1）违反《HSSE 管理手册（HSSE-SC-2020）》“边生产、边施工作业要由生产运营单位组织承包商开展 HSSE 风险分析”的规定，对高风险作业危害分析及安全风险辨识存在不足，在高风险作业前与施工方进行工艺流程及安全风险控制方案和措施等方面的交底不全面、不彻底。

（2）违反隐患排查治理制度。企业综合隐患排查多次指出 LNG 项目二期施工现场管理有待加强等问题，并提出了要加强现场管理，严格工艺及操作纪律管理，按照 HSSE 制度管理及台账管理工作，提升现场安全管理水平的工作要求，但隐患排查治理不彻底，事发当日，现场施工组织协调仍然混乱。（3）设备设施管理不到位、维护不及时，多次出现监控系统不能正常工作的问题，且事故当天大多数监控视频无法存储，造成部分关键视频证据缺失。（4）违反承包商管理制度。对项目总承包商违规分包行为失察；对生产运营商的技术服务人员资质审查不严谨，对仪表操作人员安全教育、安全监管不到位。（5）事故续报信息不严谨，在失踪人员未找到的情况下向国家管网集团报送事故救援进展情况及事故伤亡情况时未能同时报告指挥部，未能与地方政府及部门保持协调协同，造成信息倒流。

3.中石化十建。（1）制定的《广西液化天然气（LNG）二期工程贫富液管线连通施工技术方案》不完善，施工技术方案对

施工过程的风险辨识不全，对仪表联锁作业识别和提示不到位，未提及施工过程中阀门开启风险；没有明确施工现场人员的岗位职责及工作范围，没有明确下施工令的具体人员，没有明确火灾事故发生后的应急逃生路线等内容。（2）现场施工管理混乱。项目经理胡少森长期不在项目施工现场，履行监管职责不到位。项目副经理在本次现场施工中，未能有效管理，对未经施工负责人下达指令情况下即开展管线切割作业情况负有监管责任。施工监护人没有履行全程值守监护职责，擅自离岗，致使违规作业没有被及时发现和制止。（3）违法违规分包施工作业。没有履行《广西液化天然气（LNG）项目二期工程气化外输扩容部分设计采购施工（BEPC）总承包合同》的约定，未经发包人同意，将 LNG 项目二期安装工程分包给不具备相应资质的河南鸿誉。

4.河南鸿誉。（1）违法违规承包安装工程。不具备 GC1 级压力管道安装改造修理资质，盲目承包 LNG 二期扩容项目的安装工程。（2）违章施工作业。未严格遵守《储罐富液管线安装阀门泄漏测试与动火施工工艺隔离方案》规定，在未确认 0301-XV-2001 阀 SIS 强置联锁完成前，开始动火施工作业。

5.四川益同。违反《广西液化天然气（LNG）项目二期工程气化外输扩容部分项目第三方 HSSE 监管合同》约定，代表北海 LNG 公司行使对 LNG 二期扩容项目现场直接作业环节的监督管理，未能及时发现并纠正施工作业过程中存在的现场施工组织协

调混乱、工序交接时间和界面不清、施工现场安全风险辨识不到位等问题隐患；没有按合同约定履行对承包资质进行审核，对总承包商违规分包行为失察。

6.中石化广州工程。作为总承包联合体牵头人，负责项目总体统筹管理，并负责 BEPC 总承包项目的设计等工作，但该公司编制的《广西液化天然气（LNG）二期贫富液管线连通施工方案》不完善，未能对仪表联锁确认环节进行有效识别和提示，施工方案对施工过程的风险辨识不全，对仪表联锁作业识别和提示不到位，未提及施工过程中阀门开启风险；没有明确施工现场人员的岗位职责及工作范围，没有明确下施工令的具体人员，没有明确火灾事故发生后的应急逃生路线等内容。

7.青岛越洋。审核《广西液化天然气（LNG）二期工程贫富液管线连通施工方案》时，未指出该方案存在对施工过程的风险辨识不全，对仪表联锁作业识别和提示不到位，未提及施工过程中阀门开启风险；未指出该方案没有明确施工现场人员的岗位职责及工作范围、没有明确下施工令的具体人员，没有明确火灾事故发生后的应急逃生路线等内容。违反《广西液化天然气（LNG）项目二期工程气化外输扩容部分工程监理合同》约定，事故现场施工点涉及特级动火作业，应设为监理旁站点，公司未派员进行旁站。

（二）事故信息报送存在问题

事故发生后，北海 LNG 公司在受伤人员尚未全部搜救出来、失联人员尚未找到的情况下，分别于 11 月 2 日 15 时 32 分、17 时 13 分向国家管网集团上报“事故造成重伤 3 人、死亡 6 人”的信息；特别是在指挥部于 13 时 36 分成立时就已明确提出事故信息必须经指挥部审核、统一口径上报，且北海 LNG 公司副总经理李世科、安全总监陈学焰又担任指挥部成员的情况下，北海 LNG 公司以上报送的信息既没有按要求报请指挥部审核，也没有在上报信息后向指挥部通报情况。在事故救援初期阶段，指挥部没能及时掌握事故现场人员伤亡情况，15 时 27 分的续报信息的人员伤亡数据采用的是送医救治人员数。当日 17 时 38 分后，上级部门多次电话要求核实事故是否已造成 6 人死亡的情况，指挥部于 17 时 53 分仍上报“截至 2 日 17 时 40 分，已搜救出 8 人，其中 6 人送医院救治（1 人于 16:40 经医院抢救无效确认死亡），2 人正在准备送医救治”的续报信息。信息报送工作不严谨、不规范，造成信息倒流。

五、对事故有关单位及责任人的处理建议

（一）司法机关采取强制措施的人员（1 人）

赖晓林，中石化中原石油局天然气技服中心员工，北海 LNG 公司检维修中心仪表操作员，涉嫌重大责任事故罪，被北海市人民检察院批准逮捕。

（二）有关责任人员

对于在事故调查过程中发现的有关部门及其责任人员履职方面的问题线索及相关材料，已由自治区纪委监委事故责任追究组收集。对有关责任单位、责任人员的处理意见，由纪检监察机关提出。

（三）对相关企业的行政处罚建议（共7家）

1.中石化中原石油局天然气技服中心。违反仪表联锁保护系统管理规定。未按规定严格执行仪表联锁审批程序，派驻北海LNG公司的仪表工程师赖晓林在联锁作业票还未完成审批、没有监护人的情况下，进行联锁强制作业，对事故发生负有主要责任，依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零九条第二款之规定，建议由北海市应急管理局给予行政处罚。

2.北海 LNG 公司。对高风险作业危害分析及安全风险辨识不足，在高风险作业前与施工方进行工艺流程及安全风险控制方案和措施等方面的交底不全面、不彻底；隐患排查治理不彻底，事发当日，现场施工组织协调混乱；对总承包商违法违规分包行为失察；对仪表操作人员安全教育、安全监管不到位，对事故发生负有主要责任，依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零九条第二款之规定，建议由北海市应急管理局给予行政处罚。

3.中石化十建。制定的施工技术方案对施工过程的风险辨识不全；没有明确施工现场人员的岗位职责及工作范围，没有明确火灾事故发生后的应急逃生路线等内容；现场施工管理混乱；违

法违规分包施工作业，对事故发生负有责任，依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零九条第二款之规定，建议由北海市应急管理局依法给予行政处罚。

4.河南鸿誉。违法违规承包安装工程，违章施工作业，对事故发生负有责任，依据《中华人民共和国安全生产法》第一百零九条第二款之规定，建议由北海市应急管理局依法给予行政处罚。

5.四川益同。未能及时发现并纠正施工作业过程中存在的现场施工组织协调混乱、工序交接时间和界面不清、施工现场安全风险辨识不到位等问题隐患；对总承包商违规分包行为失察，建议由北海市应急管理局依法给予行政处罚。

6.中石化广州工程。编制的施工技术方案对施工过程的风险辨识不全；没有明确施工现场人员的岗位职责及工作范围，没有明确火灾事故发生后的应急逃生路线等内容，建议由北海市应急管理局依法给予行政处罚。

7.青岛越洋。对施工方案审查不严；未尽到现场监理责任，建议由北海市应急管理局依法给予行政处罚。

六、事故防范措施及建议

（一）提高政治站位，切实担负起防范化解安全风险的重大责任。北海 LNG 公司要切实压实安全生产主体责任，发挥央企的表率作用和带头作用，担负起防范化解安全风险的政治责任，把防

范危险化学品重大安全风险摆在突出位置，深入推进危险化学品安全专项整治三年行动，按照《化工园区安全风险排查治理导则（试行）》和《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》等相关制度规范要求，全面开展安全风险管控和隐患排查治理。

（二）强化特殊作业安全管理。北海 LNG 公司要深刻吸取事故教训，严格按照《化学品生产单位特殊作业安全规范》（GB 30871）的要求实施特殊作业管理，进一步加强特殊作业安全管控。一是强化作业活动安全风险分析和管控。在安排动火、进入受限空间等特殊作业前，要全面开展危险有害因素识别和风险分析，根据风险分析结果，严格落实安全管控措施，严格按规程作业，分管负责人必须亲自组织对现场作业安全条件进行严格确认，确保作业安全。二是健全完善特殊作业安全管理制度和操作规程。特殊作业管理制度必须明确签票人的岗位、职务等内容，严格落实“谁批准、谁签字、谁负责”的要求。三是强化重点时段特殊作业安全风险辨识和管控。对所有构成重大危险源的危险化学品罐区动火作业全部按规定升级管理。

（三）强化承包商安全管理。一是要严格承包商资质条件审核。北海 LNG 公司要与相关项目承包商进一步明确安全管理范围与责任，将承包商作业统一纳入企业安全管理范围，严禁“以包代管”和“包而不管”。二是要加强承包商作业人员的安全教育培训。作业人员必须经培训考核合格后方可进场作业。三是严

格落实作业前的风险交底、技术交底和安全交底。落实作业全过程安全监督，强化现场作业安全管理和关联性作业的组织协调。

（四）强化国家管网体制改革过渡期的安全风险管控。一是涉及国家管网体制改革的相关企业，要强化过渡期重大危险源、高风险区域安全风险管控，特别是针对事故暴露出来的问题，优化调整企业组织机构，按照强化一线安全生产人员配备、狠抓主要负责人安全培训考核、严格从业人员准入的要求，对企业组织机构及人员进行调整，迅速开展安全风险隐患排查自查自纠。二是属地监管部门要督促改革后资产所有权与经营管理权分离的企业明晰安全生产责任界限，严防出现“代而不管”、推诿扯皮。要将有关企业作为执法检查的重点，推动加快理顺安全管理机制。三是鉴于北海 LNG 公司“11·2”着火事故是国家管网体制改革后发生的第一起影响较大的事故，建议国家管网集团和中国石油化工集团针对这起事故暴露出的问题，认真组织开展安全风险隐患排查治理，将风险隐患排查治理情况书面报告国务院安委会办公室和应急管理部，并抄送广西壮族自治区安全生产委员会备案。

（五）强化事故应急处置和信息报告。鉴于北海 LNG 公司“11·2”着火事故存在事故信息报送不严谨并发生事故信息倒流问题，北海市委、市政府要加强突发事件信息报送管理、加强信息报送工作业务培训，增强信息报送的准确性和时效性。各地

党委政府、各有关部门和企业要按规定制定和完善事故应急处置预案并加强应急演练。一旦发生事故及时启动相应应急预案，建立现场救援指挥部，明确工作职责，科学有序开展应急处置。要严格事故信息报告制度，加强企业和政府沟通协调，及时、准确报送事故信息。

附件 1

液化天然气的性质

液化天然气，英文 Liquefied Natural Gas，缩写 LNG。主要由甲烷组成，可能含有少量的乙烷、丙烷、丁烷、氮或通常存在于天然气中的其他组分的一种无色低温液态流体。

与 LNG 储运有关的人员，应熟悉液态的特性及其产生气体的特性。在 LNG 储运过程中潜在的危险主要来源于 3 个重要性质：

(1) LNG 的温度极低。在标准大气压下其沸点约 -160°C （还与其组分有关）。在此温度下，其蒸发气的密度高于周围空气的密度。

(2) 极少量的 LNG 液体可以转变很大体积的气体。1 单位体积的 LNG 可以转变为约 600 单位体积的气体。

(3) 与其他气态烃类类似，天然气具有易燃性。在大气环境下，与空气的混合物的可燃范围约为天然气体积分数的 5%~15%。

LNG 和天然气是无毒的。

（引用自 GB/T 19204-2020 液化天然气的一般特性）

附件 2

有关术语解释

DCS: 英文集散控制系统 Distributed Control System 的缩写。是以微处理器为基础对生产过程进行集中监视、操作、管理和分散控制的集中分散控制系统。（引用自 HG/T 4599-2014 化工装置仪表集散控制系统组态通用技术要求）

SIS: 英文安全仪表系统 Safety Instrumented System 的缩写。用来实现一个或几个仪表安全功能的仪表系统。SIS 可以由传感器、逻辑解算器和最终元件的任何组合组成。（引用自 GB/T 21109.1-2007 过程工业领域安全仪表系统的功能安全 第 1 部分：框架、定义、系统、硬件和软件要求）安全等级高于 DCS，当自动化生产系统出现异常时，SIS 会进行干预，降低事故发生的可能性。

ESD: 英文紧急关断系统 Emergency Shutdown Device 的缩写。