

贵定县贵州宝塔石化“3.27”火灾事件

调查报告

2024年3月27日22时许，位于贵州省贵定县昌明经济开发区的贵州宝塔石化有限公司一汽油罐因雷击起火，无人员被困、无人员伤亡。

该事件发生后，黔南州立即成立调查组，坚持按照“四不放过”、“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”的原则开展调查，通过现场勘察、调查取证、技术认定、综合分析、专家论证，查清了事件发生的经过、原因和直接经济损失情况，认定了事件性质，提出了相应预防整改措施及建议。

一、事件基本情况

（一）事件发生的时间和地点

2024年3月27日22时17分39秒，位于贵定县昌明经济开发区的贵州宝塔石化油库（地理方位示意图见图1）TG-104汽油罐（储存介质：92#汽油）起火，随后爆炸揭顶引发该罐油品持续燃烧。2024年3月28日15时40分，现场明火被扑灭。事件未造成人员伤亡。



图1 贵定宝塔石化油库地理方位示意图

(二) 事件现场情况

事件造成宝塔石化油库汽油罐组 TG-104 储罐（储存介质：92#汽油，技术参数：DN=17000mm, H=15850mm, VN=3000m³）内 92#汽油约 700 余吨全部燃烧，TG-104 储罐及附属管道、消防设施、仪器仪表被烧毁。



图 2 贵定宝塔石化火灾事件后现场图



图 3 贵定宝塔石化火灾事件后 4#罐现场图

(三) 人员伤亡和财产损失情况

此次事件未造成人员伤亡，TG-104 储油罐被烧毁，烧掉 92#汽油约 716.88 吨，以及相关仪表、管件及附属设施，经

核定，造成直接经济损失约 723.59 万元。

二、事件企业相关情况

（一）事件企业基本概况

贵州宝塔石化有限公司成立于 2017 年 5 月 23 日，营业执照统一社会信用代码：91522723MA6E****75，法定代表人：刘*，企业类型：有限责任公司（自然人投资或控股），注册资本：叁仟肆佰伍拾万圆整。贵州宝塔石化有限公司油库分为汽油罐区（3 座 2000m³储罐，2 座 3000m³储罐），柴油罐区（2 座 2000m³储罐，4 座 3000m³储罐），装卸车区，辅助生产区（消防水罐、消防泵房、变压器室、配电室、柴油发电机室、消防控制室等），总库容 2.8 万 m³，柴油折半后计算库容未 2 万 m³，属于三级油库。设置自动化控制系统、火灾自动报警系统、可燃气体泄漏检测报警系统、紧急切断系统、视频监控系统、消防喷淋泡沫系统。

消防设备：2 台 1200m³消防水罐，3 台消防主泵（流量 Q=80L/S、扬程 H=70m），2 台稳压泵（流量 Q=5L/S、扬程 H=90m），囊式压力泡沫比例混合装置-泡沫罐（流量 Q=20-60L/S、2 个容积 6m³泡沫液罐，泡沫液 12m³）。8KG 手提干粉灭火器 34 具，7KG 手提二氧化碳灭火器 4 具，35KG 推车式干粉灭火器 4 具。室外消火栓 13 个，室外泡沫栓 12 个。消防沙箱 2 座（消防沙 4m³）

应急救援物资，3 套正压空气呼吸器，2 套重型生化服，

1 副担架，吸油棉，雨衣，雨鞋，急救箱等。

三、事件发生经过及应急处置情况

(一) 事件发生经过

2024年3月27日22时17分39秒，贵定县宝塔油库TG-104汽油储罐位置发生雷电活动，17分43秒，该储罐罐顶呼吸阀区域发生闪火，17分44秒，该储罐内浮盘以上油气空间发生闪爆，储罐罐顶被掀开，同时储罐罐壁往外扩，储罐罐顶因重力作用掉落于储罐内。储罐内库存油品持续燃烧，直至3月28日15时40分被扑灭。

(二) 事件救援经过

1. 现场应急处置情况

2024年3月27日19时47分，贵州宝塔石化有限公司完成当天发油任务，结束发油。当班人员王某斌于22时14分开始对罐区进行巡检。约22时17分，巡检人员听到雷声，同时听到爆燃声，发现TG-104汽油罐起火，立即拨打了119并报告公司领导，迅速启动应急消防设施，打开TG-103、TG-104、TG-105号罐的喷淋系统，并启动了TG-104着火罐的泡沫系统。随后撤离罐区，直至消防部门到场开展救援。

2. 应急救援情况

接报后，黔南州组织应急、消防、公安、气象等部门以及中石化、贵州磷化集团等单位，立即开展应急救援。同时，贵州省消防救援总队先后调派贵阳消防救援支队、安顺消防

救援支队、训保支队支援救援工作。贵州省应急厅、省消防救援总队到场指导救援工作。经全力扑救，大火于 28 日 15 时 40 分全扑灭，未发生人员伤亡和次生灾害。

（三）事件信息报告情况

事发后，企业于 22 时 30 分拨打 119 报警，于 22 时 31 分向贵定县应急局报告。黔南州应急局于 22 时 40 分接州消防支队报告，经核实后，于 23 时 06 分电话向州政府报告，于 23 时 09 分向贵州省应急厅报告。

（四）事件应急处置评估

事件发生后，现场紧急切断阀关闭，现场人员立即启动喷淋系统和泡沫消防系统，并拨打 119 救援电话并上报相关部门。经各部门共同全力协作，火灾得到有效控制并成功处置，未造成人员伤亡和次生灾害。经评估，本次事件应急处置科学合理。

四、事件原因分析

（一）人为破坏可能性分析。通过调取厂区视频监控，询问当班班组员工及管理人员，未发现可疑人员和人为破坏痕迹，排除人为破坏的可能。

（二）设计原因分析。

根据《贵州宝塔石化有限公司贵州（昌明）国际陆港石化物流园新建 2 万 m³成品油油库建设项目安全设施设计专篇》第 4.4.3 防雷防静电设施和《贵州宝塔石化有限公司新

建 2 万 m³成品油油库建设项目安全设施竣工验收评价报告》第 6.2.1 节 主要工艺、装置、设备、设施的安全可靠性中防雷、防静电接地系统与项目配套情况：新建汽油罐的顶板厚度均不小于 4mm，且均为内浮顶油罐，故汽油罐组不设独立的避雷针、线，但油罐体做接地，内浮顶罐的不锈钢浮盘与罐体用 2 根直径不小于 5mm 的不锈钢丝绳做防雷防静电软连接，接地电阻不大于 10Ω。柴油罐为固定顶，顶板厚度 > 4mm，罐组不装设独立的避雷针、线，接地电阻不大于 10Ω。地上或管沟敷设的输油管道的首末端、分支处以及直线段每隔 200~300m 处做防雷防静电接地，接地电阻不大于 30Ω。平行敷设的油管线，其净距小于 100mm 时用金属线跨接，跨接点间距不大于 30m。管道交叉点净距小于 100mm 时，其交叉点用金属线跨接。公路卸油点、罐组及油罐盘梯入口等处设置导除人体静电装置。供电电源端及信息系统配电线路首末端均装设防浪涌保护器。所有电气设备的金属外壳及所有电气用金属构件，电缆外皮均接地。该企业成品油罐区防雷设施设计和施工满足《石油库设计规范》GB50074-2014 和《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）要求。

（三）工艺及作业原因分析。

1. DCS 运行记录情况

1) 事件储罐温度和液位记录检查情况。

查 TG-104 汽油储罐温度 (位号为 TE1104) 和液位 a (位号为 LT1104a)、罐液位 b (位号为 LT1104b) 记录, 2024 年 3 月 27 日 22 时 17 分 06 秒前, TG-104 汽油储罐温度、液位未见异常。

时间	TE1104[V104汽油储罐温度]	LT1104a[V104汽油储罐液位a]	LT1104b
2024-03-27 22:17:00	19.560844	5352.967285	5352.967285
2024-03-27 22:17:01	19.554741	5351.872070	5351.872070
2024-03-27 22:17:02	19.568169	5351.872070	5351.872070
2024-03-27 22:17:03	19.560844	5352.967285	5352.967285
2024-03-27 22:17:04	19.560844	5352.967285	5352.967285
2024-03-27 22:17:05	19.568169	5351.872070	5351.872070
2024-03-27 22:17:06	80.000000	5351.872070	5351.872070
2024-03-27 22:17:07	8.570687	5351.872070	5351.872070
2024-03-27 22:17:08	8.232548	5354.062988	5354.062988
2024-03-27 22:17:09	7.833372	5373.126465	5373.126465
2024-03-27 22:17:10	7.669795	5493.204102	5493.204102
2024-03-27 22:17:11	7.589227	6186.936523	6186.936523
2024-03-27 22:17:12	7.551384	6049.986328	6049.986328
2024-03-27 22:17:13	7.563592	5788.577148	5788.577148
2024-03-27 22:17:14	7.669795	5607.803711	5607.803711
2024-03-27 22:17:15	7.627069	5505.693848	5505.693848
2024-03-27 22:17:16	7.513542	5462.965332	5462.965332
2024-03-27 22:17:17	7.577020	5419.141602	5419.141602
2024-03-27 22:17:18	7.557488	5400.078125	5400.078125
2024-03-27 22:17:19	7.589227	5337.190918	5337.190918
2024-03-27 22:17:20	7.639277	5339.601074	5339.601074
2024-03-27 22:17:21	7.657588	5374.222168	5374.222168
2024-03-27 22:17:22	7.663691	5383.206055	5383.206055
2024-03-27 22:17:23	7.663691	5365.238281	5365.238281
2024-03-27 22:17:24	7.663691	5349.680664	5349.680664
2024-03-27 22:17:25	7.677119	5338.505859	5338.505859
2024-03-27 22:17:26	7.677119	5347.489258	5347.489258
2024-03-27 22:17:27	7.663691	5375.537109	5375.537109
2024-03-27 22:17:28	7.639277	5356.253906	5356.253906
2024-03-27 22:17:29	7.651484	5323.824219	5323.824219
2024-03-27 22:17:30	7.901731	5323.824219	5323.824219
2024-03-27 22:17:31	7.883421	5337.190918	5337.190918

图 4 TG-104 汽油储罐温度和液位历史趋势图

2) 储罐压力数据查询情况。

储罐压力变送器安装在罐顶, 查询历史, 事件罐 TG-104 汽油储罐在 2024 年 3 月 27 日 22 时 17 分 06 秒前后未见异常。

时间	PT1104[V104汽油储罐压力]	PT1103[V103汽油储罐压力]	PT1105
2024-03-27 22:06:58	0.000061	0.000061	0.000061
2024-03-27 22:07:58	0.000061	0.000061	0.000061
2024-03-27 22:08:58	0.000061	0.000061	0.000061
2024-03-27 22:09:58	0.000061	0.000061	0.000061
2024-03-27 22:10:58	0.000031	0.000061	0.000031
2024-03-27 22:11:58	0.000061	0.000061	0.000061
2024-03-27 22:12:58	0.000061	0.000061	0.000061
2024-03-27 22:13:58	0.000061	0.000061	0.000061
2024-03-27 22:14:58	0.000031	0.000061	0.000031
2024-03-27 22:15:58	0.000061	0.000061	0.000061
2024-03-27 22:16:58	0.000061	0.000061	0.000061
2024-03-27 22:17:58	0.000031	0.000000	0.000031
2024-03-27 22:18:58	0.000031	0.000000	0.000031
2024-03-27 22:19:58	0.000061	0.000000	0.000061
2024-03-27 22:20:58	0.000061	0.000000	0.000061
2024-03-27 22:21:58	0.000061	0.000000	0.000061
2024-03-27 22:22:58	0.000061	0.000000	0.000061
2024-03-27 22:23:58	0.000061	0.000000	0.000061
2024-03-27 22:24:58	0.000061	0.000000	0.000061
2024-03-27 22:25:58	0.000061	0.000000	0.000061
2024-03-27 22:26:58	0.000061	0.000000	0.000061
2024-03-27 22:27:58	0.000061	0.000000	0.000061
2024-03-27 22:28:58	0.000061	0.000000	0.000061
2024-03-27 22:29:58	0.000061	0.000000	0.000061
2024-03-27 22:30:58	0.000061	0.000000	0.000061
2024-03-27 22:31:58	0.000031	0.000000	0.000031
2024-03-27 22:32:58	0.000061	0.000000	0.000061
2024-03-27 22:33:58	0.000061	0.000000	0.000061
2024-03-27 22:34:58	0.000061	0.000000	0.000061
2024-03-27 22:35:58	0.000061	0.000000	0.000061
2024-03-27 22:36:58	0.000061	0.000000	0.000061
2024-03-27 22:37:58	0.000061	0.000000	0.000061

图 5 TG-104 及相邻汽油储罐压力历史数据

3) 储罐进、发油作业数据查询情况

①事件罐 TG-104 汽油储罐进口电动阀（位号 LV104a）

2024 年 3 月 27 日全天处于关闭状态，说明事件罐 TG-104 汽油储罐在 3 月 27 日当天无进油作业；TG-104 汽油储罐出口电动阀（位号 LV104b）2024 年 3 月 27 日 7 时至 21 时处于开启状态，3 月 27 日 22 时以后处于关闭状态，说明事件罐 TG-104 汽油储罐在 3 月 27 日 21 时前有发油作业，22 时已无发油作业。



图 6 TG-104 汽油储罐进口电动阀（位号 LV104a）阀门状态

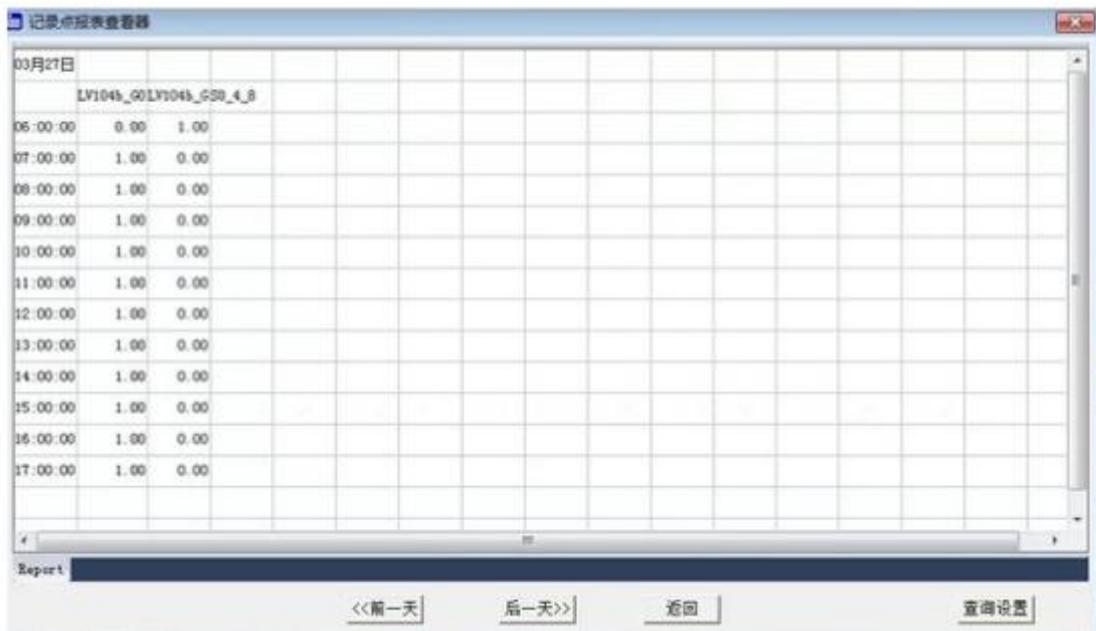


图 7 TG-104 汽油储罐出口电动阀（位号 LV104b）阀门状态



图 8 TG-104 汽油储罐出口电动阀（位号 LV104b）阀门状态运行记录

②相邻罐 TG-103 汽油储罐出口电动阀（位号 LV103b）

2024 年 3 月 27 日 11 时至 17 时处于开启状态；TG-103 汽油储罐进口电动阀（位号 LV103a）2024 年 3 月 27 日全天处于关闭状态。说明 3 月 27 日全天 TG-103 汽油储罐未开展进油作业，3 月 27 日 17 时后，TG-103 汽油储罐无发油作业。

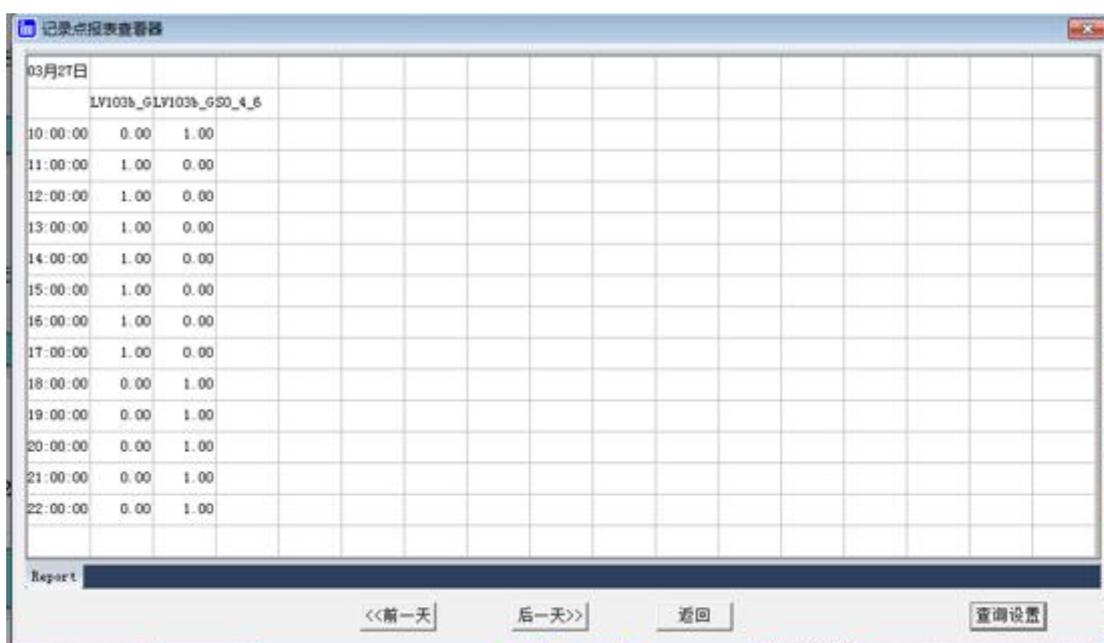


图 9 TG-103 汽油储罐出口电动阀（位号 LV103b）阀门状态运行记录

03月27日	
LV103a_G0S	SO_4_5
08:00:00	0.00
09:00:00	0.00
10:00:00	0.00
11:00:00	0.00
12:00:00	0.00
13:00:00	0.00
14:00:00	0.00
15:00:00	0.00
16:00:00	0.00
17:00:00	0.00

图 10 TG-103 汽油储罐进口电动阀（位号 LV103a）阀门状态运行记录

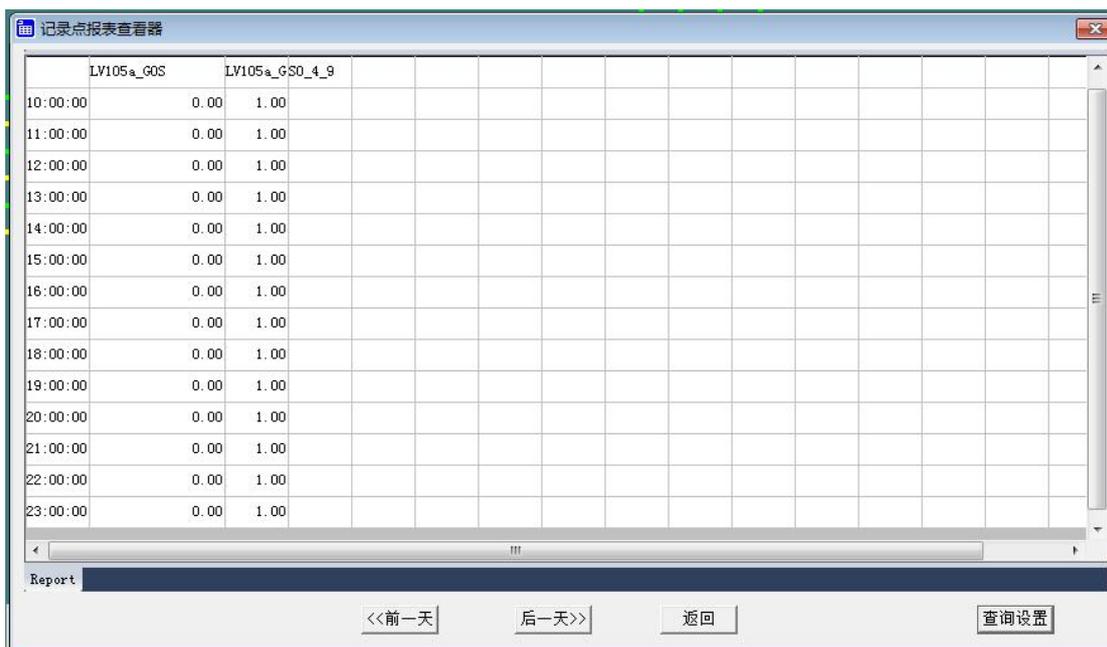
③相邻 TG-105 汽油储罐液出口电动阀（位号 LV105b）

2024 年 3 月 27 日全天关闭状态；TG-105 汽油储罐进口电动阀（位号 LV105a）2024 年 3 月 27 日全天处于关闭状态。说明 TG-105 汽油储罐在 3 月 27 日全天无进、发油作业。



Time	LV105b_GOS	SO_4_A
10:00:00	0.00	
11:00:00	0.00	
12:00:00	0.00	
13:00:00	0.00	
14:00:00	0.00	
15:00:00	0.00	
16:00:00	0.00	
17:00:00	0.00	
18:00:00	0.00	
19:00:00	0.00	
20:00:00	0.00	
21:00:00	0.00	
22:00:00	0.00	
23:00:00	0.00	

图 11 TG-105 汽油储罐出口电动阀（位号 LV105b）阀门状态运行记录



Time	LV105a_GOS	LV105a_GSO_4_9
10:00:00	0.00	1.00
11:00:00	0.00	1.00
12:00:00	0.00	1.00
13:00:00	0.00	1.00
14:00:00	0.00	1.00
15:00:00	0.00	1.00
16:00:00	0.00	1.00
17:00:00	0.00	1.00
18:00:00	0.00	1.00
19:00:00	0.00	1.00
20:00:00	0.00	1.00
21:00:00	0.00	1.00
22:00:00	0.00	1.00
23:00:00	0.00	1.00

图 12 TG-105 汽油储罐进口电动阀（位号 LV105a）阀门状态运行记录

根据历史数据检查储罐作业情况，表明 2024 年 3 月 27 日事发时，事件罐 TG-104 汽油储罐、相邻罐 TG-103 汽油储、TG-105 汽油储罐均无进油、发油作业。

2. 视频查询情况：2024 年 3 月 27 日 19 时 47 分，贵州

宝塔油库结束当日收发油作业，关闭所有储罐进出口电动阀，同时油库工作人员一方面在中控室利用视频监控等设备对设备设施进行巡查，另一方面定期对储罐区进行安全巡查，事件发生前最后一次安全巡查为 22 时 14 分。从当日 19 时 47 分后油库已停止所有作业，事件现场无相关产生油气的作业和行为。

（四）管理因素分析。

1. 防雷设施定期检测情况。

查贵州宝塔石化油库雷电防护装置检测报告（黔雷检字[1062017002]2024-0107号），检测单位为本溪普天防雷检测有限公司，雷电防护装置甲级检测资质证（证书编号：1062017002，有效日期：2022年4月28日-2027年4月27日，发证机关：辽宁省气象局）；检测时间：2024年1月28日；有效日期：2024年7月27日；检测主要项目：贵州宝塔石化有限公司贵州（昌明）国际陆港二万立方米成品油库配电房、泵区、罐区、卸油区、装卸区的防雷装置接地检测；综合评价：根据检测结果，配电房、泵区、罐区、卸油区、装卸区所检项目符合执行标准规定，合格。

2. 罐区可燃气体泄漏报警情况。

贵州宝塔石化有限公司在油库储罐出口阀处设置有可燃气体报警仪。查可燃气体历史数据分析，事件罐 TG-104 汽油储罐在 2024 年 3 月 27 日 22 点 17 分前数据一直为 0%。

表明事发前，TG-104 汽油储罐出口阀附近无油气泄漏。

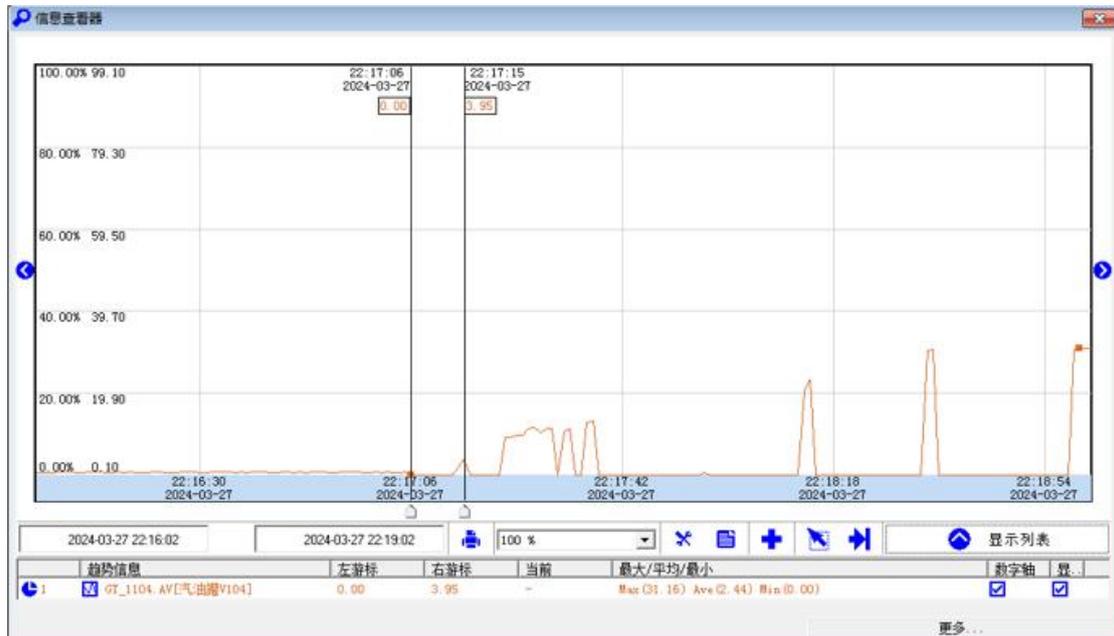


图 13 TG-104 汽油储罐可燃气体检测仪（位号 GT-1104）历史趋势图

（五）气象因素分析

1. 强对流天气实况

查 2024 年 3 月 27 日气象记录，3 月 27 日下午到夜间贵定县昌明镇出现极端强对流天气，雷雨冰雹大风天气，昌明镇降水量为 4.9mm，17.3m/s 的瞬时大风，降雹时间 21:30-21:33，最大直径 3mm，每平方 10 粒左右。

2. 强对流天气过程中雷达回波产品分析

3 月 27 日午后到夜间黔南州受到两个对流云团的影响，一个云团在 27 日 14 时到 18 时从安顺到贵阳再到黔南州北部的瓮安，影响长顺、惠水、贵定、福泉、瓮安。另一个是 18:54 在毕节南部原地生成云团，19:48 该云团东移并发展

加强影响贵阳市，20:48 进入龙里县境内，强回波云团 21:12 进入贵定县境内，回波强度达到 40~50dbz，21:42 强中心南压到平塘北部和都匀北部，贵定境内仍有回波影响，22:18 贵定中部以南区域（包含昌明境内）回波强度达 55~60dbz，在昌明镇出现冰雹、雷暴大风、短时强降水等强对流天气。

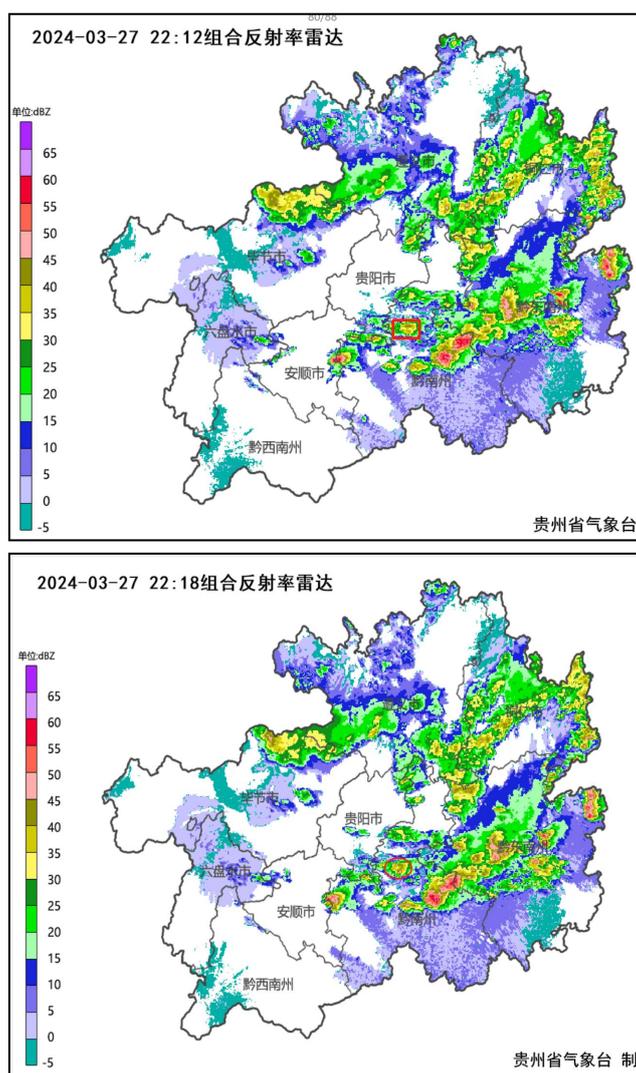


图 14 3 月 27 日 22 时 12 分和 18 分的雷达图

3. 雷电监测定位情况

根据贵州省雷电监测定位资料，2024 年 3 月 27 日 22:00—22:30 分，黔南州贵定县贵州宝塔石化有限公司成品油

罐区 10km 半径范围内监测到的闪电活动情况如下：总闪 135 次，其中云闪 116 次，云地闪 19 次；正闪 44 次，负闪 91 次；最大云地闪强度 111.7kA，平均云地闪强度 33.4kA。

空间查询

开始时间

结束时间

闪电类型 极性类型

定位系统

圆形 矩形

圆心纬度: 圆心经度:

半径 (km):

查询结果统计:总闪 135次; 云闪 116次, 云地闪 19次, 云闪比 85.9%; 正闪 44次, 负闪 91次, 正闪比 32.6%; 云闪最大高度 11.4公里, 云闪最小高度 0.1公里, 云闪平均高度 3.2公里。

图 15 闪电监测定位资料查询

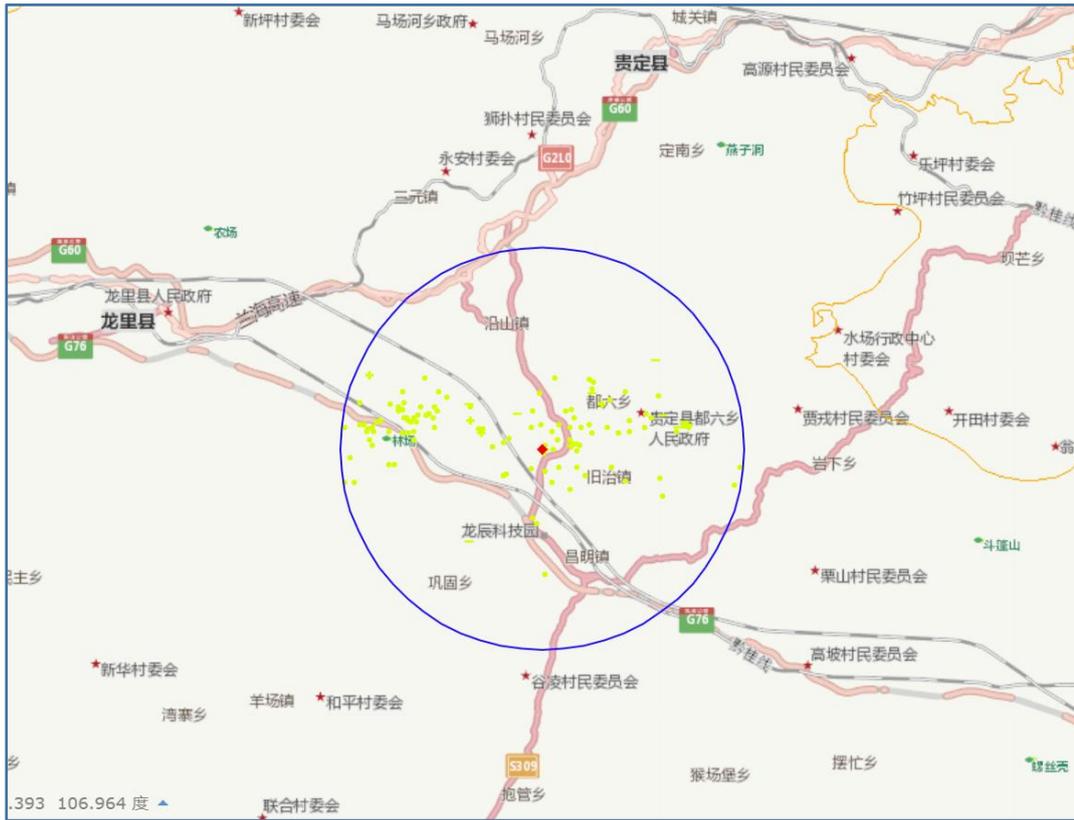


图 16 闪电监测定位资料查询结果（红点为宝塔石化所处位置）

4. 查视频监控记录。

3月27日罐区出现雷电天气过程，22时17分39秒，一次雷电直接击在成品油罐区 TG-104 油罐罐顶呼吸阀和压力传感器组件头部位置。



图 17 3月27日22:17:39雷击照片

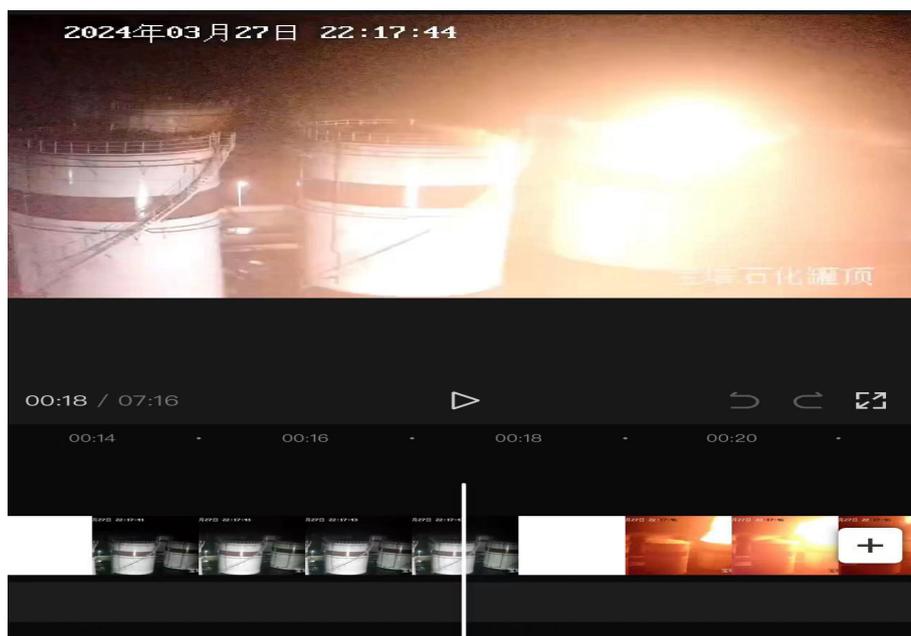


图 18 3月27日22:17:44爆炸揭顶照片

5. 系统时间核实

事故录像摄像头“宝塔石化罐”时间 16:22:14 与北京时间 16:23:09 晚 59 秒。

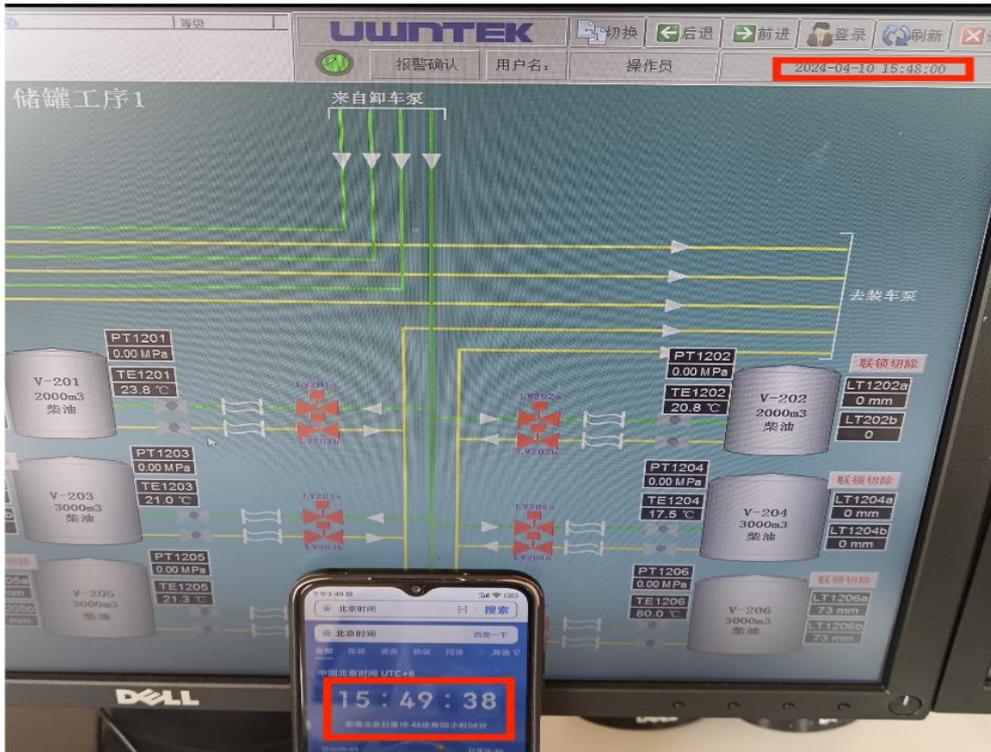


图 19 摄像头时间与北京时间比对

2. DCS 系统时间 15:48:00 与北京时间 15:49:38 晚 98 秒。

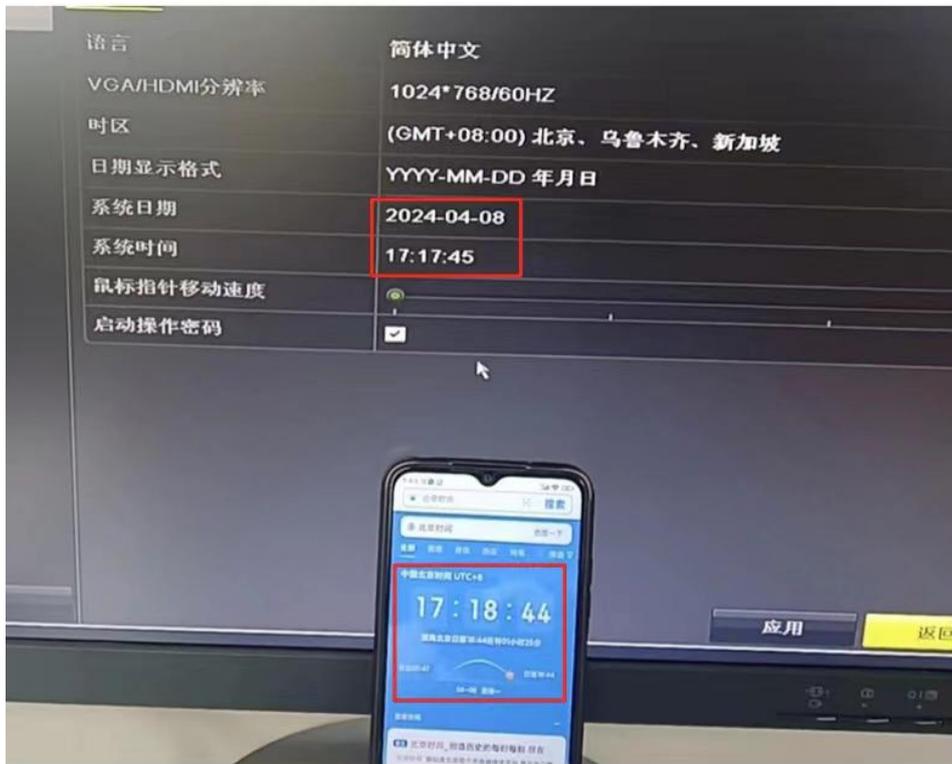


图 20 DCS 系统时间与北京时间比对

时间校准后发生雷击时间为北京时间 2024 年 3 月 27 日

22 时 18 分 38 秒。爆炸发生时间为北京时间 2024 年 3 月 27 日 22 时 18 分 43 秒，TG-104 汽油储罐 TE1104 温度在 DCS 系统上 2024 年 3 月 27 日 22 时 17 分 06 秒（北京时间为 3 月 27 日 22 时 18 分 44 秒）开始异常，考虑到 DCS 系统温度、液位、压力等数据传输有延迟的可能性，视频监控情况与 DCS 系统数据异常相吻合。

（三）事件原因认定

经调查认定，事件直接原因是强对流天气下雷电直击在汽油罐区 TG-104 储罐罐顶呼吸阀区域引燃油气，进而导致储罐内部汽油燃爆。

（四）事件性质

经调查认定，本次事故是一起因极端强雷击引发的一般火灾事件。

五、预防措施

1. 提高设防标准。贵州宝塔石化有限公司成品油罐区已经严格按照现行石油库设计规范和防雷要求设置了防雷设施，但鉴于昌明镇为雷电易发区，建议贵州宝塔石化有限公司提高设防标准，强化罐区防雷能力。目前该企业正在对现场进行清理，待清理完成后，按照整改方案进行整改，并经气象部门验收后，方可投入使用。

2. 强化监测预警。气象部门要强化极端天气的预报预

警，建立与辖区内重点单位的信息互通，及时将预警预报信息通报至相关单位，及时采取停止作业、撤离人员等应急措施。

3. 强化应急处置能力建设。一是加强企业消防、应急救援设备设施的维护保养，确保消防、应急设备设施随时处于可用状态。二是强化企业人员应急处置能力提升。通过开展教育培训、应急演练等方式，提高企业员工处置异常工况、初期火灾等应急能力。三是加强我州应急力量建设。统筹各方力量，针对我州危险化学品体量和重点危险化学品应急处置需求，加强消防设备设施、专业救援装备、专用应急救援物资等的储备，加强危险化学品专业应急处置队伍建设，确保类似情况得到安全、专业、精准、高效处置。