

# 团 体 标 准

T/CCSAS 041—2023

## 化工企业事件管理规范

Code for incident management in chemical enterprises

2023-07-25 发布

2023-07-25 实施

中国化学品安全协会 发布  
中国标准出版社 出版



## 目 次

前言 .....	I
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 基本要求 .....	2
5 事件分类、分级 .....	2
6 管理流程 .....	4
附录 A (资料性) 事件分级参照表 .....	9
附录 B (资料性) 事件报表 .....	10
附录 C (资料性) 事件调查报告表 .....	11
附录 D (资料性) 事件发展情景表 .....	13
附录 E (资料性) 原因综合分析表 .....	14
附录 F (资料性) 根本原因分析法 .....	16
附录 G (资料性) 事件跟踪统计表 .....	21
参考文献 .....	22

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国化学品安全协会提出并归口。

本文件起草单位：南通星辰合成材料有限公司、中国化学品安全协会、上海作本化工科技有限公司、中国石油宁夏石化公司、中蓝晨光化工研究设计院有限公司、山东赫达集团股份有限公司、河南龙宇煤化工有限公司。

本文件主要起草人：李占军、张红东、孙志岩、冯建柱、胡兵、周计玲、张作本、邓斌、王林涛、胡长舰、刘建波、郭肖选、葛安卡。

## 引 言

为有效预防生产安全事故,引导企业事故管理前移,鼓励全员参与事件管理,查找、分析引起事件的直接原因、根本原因,从管理、工程技术和教育培训等方面制定系统性的改进措施,持续改进,从而避免类似事件再次发生,特制定本文件。

# 化工企业事件管理规范

## 1 范围

本文件规定了化工企业生产经营活动中发生的事件管理,主要包括:事件分类、报告、调查、分析、跟踪、整改、预警等相关要求。

本文件适用于化工企业事件的管理(包括承包商事件管理)。

本文件不适用于事件的应急响应。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件。不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

AQ/T 3034 化工过程安全管理导则

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### **事件 incident**

不良后果未达到事故级别的危险情形。

### 3.2

#### **事件原因 incident reason**

导致事件发生的原因。

**注:**本文件是指根本原因和共性原因。根本原因指可以明确确定的,通过管理制度的修订、流程/责任的明确等手段控制的最基本原因。共性原因指通过事故原因分析发现的事件发生的共同原因或相同原因。

### 3.3

#### **事件经济损失 incident economic lost**

在生产过程中发生事件所引起的一切经济损失。

**注:**包括直接经济损失和间接经济损失。直接经济损失指因事件造成人身伤害及处置过程中的支出的费用和毁坏财产的价值。间接经济损失指因事件导致产值减少、资源破坏和受事件影响而造成其他损失的价值。

### 3.4

#### **重伤 serious injury**

损失工作日等于和超过 105 日的失能伤害。

### 3.5

#### **轻伤 slight wound**

损失工作日低于 105 日的失能伤害。

### 3.6

#### **相关方 interested part**

工作场所内外与组织职业健康安全绩效有关或受其影响的个人或团体。

### 3.7

#### 事故树 fault tree analysis

从结果到原因描绘事故发生的有向逻辑树。这种树是一种逻辑分析过程,遵从逻辑学演绎分析原则(即从结果分析原因的分析原则),因而,相关原因事件之间用逻辑门连接,构成一个逻辑树图。

### 3.8

#### 5W 分析法 the five-why process

对一个问题点连续以 5 个“为什么”来自问,以追究其根本原因。

### 3.9

#### 鱼骨图分析法 fishbone diagram analysis

一种发现问题“根本原因”的分析方法。通过头脑风暴找出事件发生的因素,并将它们与特性值一起,按相互关联性整理而成的层次分明、条理清楚,因其形状如鱼骨,所以叫鱼骨图。

## 4 基本要求

4.1 企业应倡导关口前移、预防为主、积极主动的事件管理理念,营造“无责备”文化,形成事件上报激励机制,建立事件管理指标。

4.2 企业应建立事件管理制度,明确事件管理责任,明确事件分类、报告、调查、分析、跟踪、整改、预警等相关要求,并对该管理制度定期评估。应至少包括以下内容:

- a) 事件管理的分类;
- b) 事件报告和调查的时限要求;
- c) 事件原因分析方法及分析要求;
- d) 控制类似风险和类似事件的措施要求;
- e) 措施实施的管理要求;
- f) 事件档案的管理要求。

4.3 企业应组织对事件管理制度进行培训,让员工和相关方清楚事件上报及调查的相关要求。

4.4 企业应建立事件沟通渠道,使所有员工能及时获得事件信息并进行学习讨论。

4.5 企业应对事件采取分类、分级管理,按照规定成立事件调查组,负责对事件的调查、分析、制定措施和全过程的跟踪,直至事件的调查、整改措施按计划时间完成。

4.6 企业应及时对发生的事件进行分析,查找根本原因,并采取措施避免事件重复发生。

4.7 企业应制定整改措施的实施计划并全程跟踪直至完成整改;企业对无法及时完成的整改措施,应制定防范措施。

4.8 企业事件的报告、调查、处理和统计工作,应坚持实事求是、尊重科学的原则。

4.9 企业发生事件时,当事人或最先发现者应当及时采取自救、互救措施,在保护人身生命安全的前提下保护事件现场。

4.10 企业应每年至少对所有事件进行一次分析,查找共性原因,并对采取的措施的有效性进行评估。同时将根本原因进行汇总归纳,逐步形成事件预警指标体系。

## 5 事件分类、分级

### 5.1 事件分类

事件根据 AQ/T 3034 进行分类,可分为火灾事件、泄漏事件、人身伤害事件、工艺事件、设备事件、电气事件、仪表事件、非计划停车、未遂事件。

## 5.2 火灾事件

在企业范围内发生的燃烧或燃爆没有达到一般事故标准的意外情况。

## 5.3 泄漏事件

泄漏事件包括以下内容：

- a) 蒸汽、水、压缩氮气、压缩空气等公用工程介质非计划、不受控的释放，经济损失较小，对生产无影响；
- b) 化学品非计划、不受控的释放但被及时收集、损失较小，无人员伤亡，无环境影响，职业病危害因素未超标；
- c) 能量的不受控释放。

## 5.4 人身伤害事件

5.4.1 简单救助是指通过简单处理无需就医就能解决的受伤。包括以下内容：

- a) 使用未达到处方药浓度的非处方药；
- b) 注射破伤风疫苗；
- c) 清洁、冲洗、浸泡皮肤表面的伤口；
- d) 处置伤口而使用的绷带、创可贴、纱垫，或者使用蝶型绷带等；
- e) 保温或冷冻措施；
- f) 使用非刚性的固定措施，如使用弹性绷带、包扎、非刚性背带等；
- g) 在转移交通事故受伤者时使用的临时性的固定器具；
- h) 为泄压而在手、脚趾甲上钻洞，给水泡放液；
- i) 使用眼罩；
- j) 仅用冲洗或棉签去掉眼中的异物；
- k) 使用冲洗，小镊子、棉签或其他简单的方法来去除眼部以外的异物、碎片；
- l) 使用护指器具；
- m) 使用按摩的方法；
- n) 为减轻中暑而吸食液体；
- o) 轻伤。

5.4.2 医疗处理是指不能通过“简单救助”解决，而要到正规医院进行治疗的受伤，未造成丧失劳动时间的后果。

5.4.3 限工事件是指伤员需要专业医护人员治疗，仅在下一个班次不能从事本岗位全部工作，只能从事本岗位部分工作或其他岗位工作的事件。

## 5.5 工艺事件

工艺事件包括以下内容：

- a) 自动连锁装置启动/自动保护装置启动的；
- b) 安全阀起跳/爆破片爆破；
- c) 因故障导致生产单元运行失常，影响本运行班产量的（企业自行制定）；
- d) 关键工艺操作参数超出工艺安全限值的报警；
- e) 由于生产操作管理造成的任何异常而需要纳入事件管理范围的。

## 5.6 设备事件

设备事件包括以下内容：



- a) 重要设备故障,影响产量(企业自行制定);
- b) 备用设备不能达到备用状态;
- c) 设备本体、管线、阀门运行状态异常;
- d) 设备保护联锁系统出现故障,但是设备还在运行的;
- e) 没有使用规定的检修工具造成设备损伤尚能运行的,或使用了不正确的检修方法造成设备损坏的;
- f) 企业认为由于设备归口管理或技术原因造成的任何设备异常而需要纳入事件管理的。

## 5.7 电气事件

电气事件包括以下内容:

- a) 照明回路一个区域或一个回路的总开关跳闸停电、故障;
- b) 低压电机保护动作、误动作、晃电、放电、电弧、故障/高压电机保护误动作等故障;
- c) 电气一次回路接线端子出现过热现象;
- d) 电气二次回路接线出现松动现象;
- e) 由于电气归口管理或技术原因造成的任何异常而需要纳入事件管理的。

## 5.8 仪表事件

仪表事件包括以下内容:

- a) UPS 备用不间断电源和 EPS 应急电源平时做切换试验时不正常;
- b) DCS 或 PLC 自动控制系统的控制器、卡件、继电器、安全栅及电源等附件的故障状态;
- c) 关键仪表长时间偏差较大现象;
- d) 企业认为由于仪表归口管理或技术原因造成的任何异常而需要纳入事件管理的;
- e) 安全仪表系统故障或不正常。

## 5.9 非计划停车

造成装置、单元和关键设备临时性中断的事件。

## 5.10 未遂事件

不希望发生的场景,但并未达到可认定为“事件”的级别,如果情况稍有不同就可能导致伤害或损失事件。

## 5.11 事件分级

企业宜根据实际情况及造成的人员伤害或者直接经济损失等情况,制定企业事件分级标准。可参照附录 A 事件分级参照表,对事件进行分级。

# 6 管理流程

## 6.1 事件上报

6.1.1 企业应建立事件逐级上报程序,明确上报途径、对象、内容及时限管控要求。事件汇报流程见图 1。

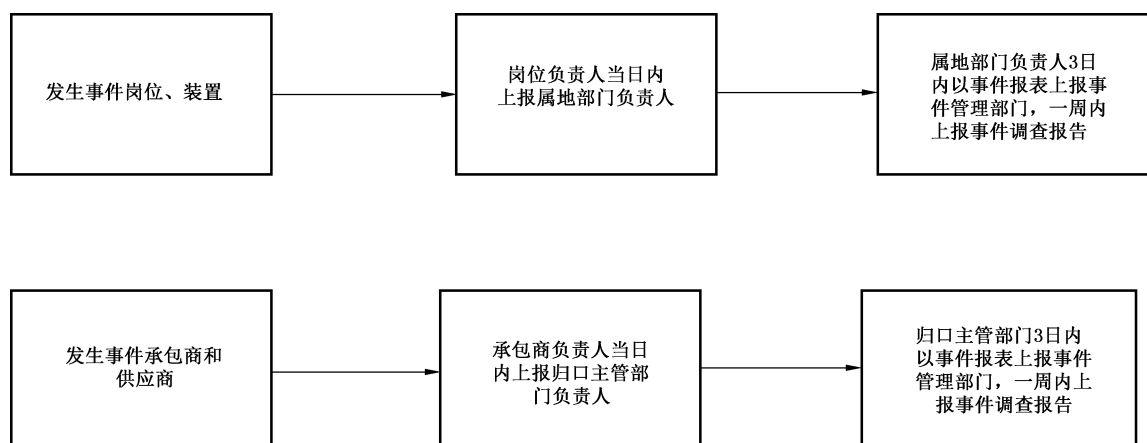


图 1 事件汇报流程

6.1.2 发生事件的岗位或装置,当班班长应采用口头、书面或信息化系统,以统一的表格(见附录 B),在规定时间内用快报的形式上报企业属地部门,属地部门在规定时间内上报企业事件主管部门,同时根据事件级别上报企业分管负责人、主要负责人。

6.1.3 承包商/供应商负责人应以书面形式或电子形式将事件直接汇报到归口主管部门,由归口主管部门在规定时间内汇总到事件管理部门,同时承包商/供应商应按其本单位程序汇报。

6.1.4 企业应建立事件上报激励机制,鼓励员工与相关方积极上报事件。

6.1.5 企业应明确事件上报的时限要求,明确事件的迟报、漏报、谎报和瞒报界限。

6.1.6 企业应对隐瞒不报、谎报、故意迟报、漏报等严重违纪行为严肃处理。

## 6.2 事件调查

### 6.2.1 调查要求

6.2.1.1 发生事件都要进行调查,确定事件的直接原因、根本原因,制定改进措施,从而避免事件的重复发生。

6.2.1.2 对于事件的调查,依据事件的级别,可进行适当调整调查组规模、层级。

6.2.1.3 事件调查组应在事件管理原因调查的基础上,从安全文化角度剖析事件发生的深层次原因,不断改进企业的安全文化。

### 6.2.2 调查关键步骤

6.2.2.1 当事件得到控制后,应按照事件管理要求对其进行调查,应在企业规定的时间内完成调查报告(见附录 C)。在调查过程中的关键步骤是:

- a) 选择调查负责人,并组成调查小组;
- b) 收集资料和证据;
- c) 确定事件的情景。

6.2.2.2 事件分析会应在事件发生 5 日内召开,根据事件级别和类别,由企业确定负责事件调查部门。对于严重等级的事件,企业主要负责人或企业相关负责人需要参加,调查组长邀请生产、设备、安全等部门人员参加。

6.2.2.3 事件分析会结束后,发生事件的单位应填写正式事件调查报告报归口主管部门,从事件发生时间到事件调查报告完成上报,一般不超过 7 日。归口主管部门汇总后,每月底上报事件主管部门。事件主管部门每月汇总分析,并在企业安委会上进行通报。

### 6.2.3 调查组的组成

6.2.3.1 事件调查组成员应当具有调查所需要的知识和专长,接受过事件调查的技术培训,并与所调查的事件没有直接利害关系。

6.2.3.2 在事件调查过程中,调查小组负责人和成员应具有与事件相关的专业技术知识以便确保进行彻底的调查。

6.2.3.3 调查小组负责人通常根据事件级别由企业安排或授权事件属地单位指定。

6.2.3.4 调查小组成员至少应包含事件发生部门的负责人、技术管理人员,企业可根据实际情况安排以下相关人员参加:

- a) 安全管理部门的负责人及管理人员;
- b) 生产、设备、仪表、电气和技术部门相关技术人员;
- c) 工会代表;
- d) 其他应参加的人员。

### 6.2.4 收集事件的证据资料信息

6.2.4.1 进行事件调查时,收集和分析的信息有:现场物证、访谈记录、文件和记录。证据收集可参照AQ/T 3034。

6.2.4.2 现场物证包括以下内容。

- a) 在事件之前装置/设备的运行状态。
- b) 安全装置或者控制措施情况。
- c) 损坏的或者失效的设备、部件:
  - 1) 管道、阀门、泵、压力、流量和温度控制装置和释放装置;
  - 2) 事件现场的影像、照片、绘图等。
- d) 在事件发生时的天气情况。

6.2.4.3 搜集现场物证时应注意:

- a) 在现场搜集到的所有物件均应贴上标签,注明地点、时间、管理者等;
- b) 所有物件应保持原样,禁止冲洗擦拭;
- c) 对危害健康的物品,应采取不损原始证据的安全防护措施。

6.2.4.4 访谈笔录包括以下内容。

- a) 与涉及的人员和对事件当事人会见、访谈,是信息的重要来源。应尽快会见、访谈记录与事件相关的信息,以免造成信息丢失或者失真。
- b) 会见、访谈所有知道和了解事件的人员,包括看见事件发生的人、在控制室中的操作者和在事件现场或者附近的其他人。
- c) 同时做好访谈笔录。

6.2.4.5 文件和记录包括以下内容:

- a) 维修记录;
- b) 设备检查记录;
- c) 工作记录、日志;
- d) 操作(数据)记录,事件发生过程的工艺参数记录;
- e) 工作许可/界限;
- f) 操作规程、说明;
- g) 培训记录;
- h) 伤害人员医院诊断证明、医疗救治费用凭证。

### 6.2.5 确定事件发展的情景

事件的发生,是一系列事件按时间顺序相继作用的结果,调查过程需要抓住主要事件,事件的发展顺序应根据资料收集、实物资料和相关文件分析的完成情况进行。

事件发展过程记录表:是将收集的信息归纳整理到“什么时候发生和发生了什么事情”,按时间顺序排列的表格。参照附录 D 事件发展情景表。

### 6.2.6 原因分析

#### 6.2.6.1 分析目的

事件调查和过程分析是为了确定根本原因,以便实施适合的整改措施,防止事件重复发生。

#### 6.2.6.2 根本原因分析方法

分析过程主要着重于确定导致事件的条件,并寻找造成事件的原因,直到确定了根本原因。

a) 根据事件种类,采取不同的方法进行事件分析,根本原因分析方法如下:

- 1) 事故树分析方法;
- 2) 5W 分析法;
- 3) 鱼骨图分析法;
- 4) 事故综合原因分析表法;
- 5) 其他方法。

b) 企业宜根据不同类型事件选择不同根因分析方法。例如:人身伤害事故可选择 5W 分析法和鱼骨图分析法;工艺设备事件可选择 5W 分析法、事故树分析方法和鱼骨图分析法。

#### 6.2.6.3 促成因素分析

首先要确定事件发生的影响因素或基本原因,包括 10 个方面影响因素。原因综合分析参照附录 E 原因综合分析表。

#### 6.2.6.4 根本原因分析

根本原因分析是确定一个事件的促成原因的过程,也是进行每个促成原因的系统评价过程,以便确定根本原因。根本原因分析参照附录 F 根本原因分析法。

#### 6.2.6.5 事件改进

事件调查组应借助相关工具方法,在查清事件直接原因的基础上深入剖析事件发生的根本原因,提出事件防范的技术措施和管理措施。

### 6.3 事件调查报告

6.3.1 事件调查结束后,由事件调查组长组织完成事件调查报告,报告具体内容包括:事件发生时间地点、事件描述、事件分类和级别、伤害类型、损失情况、事件根本原因分析、结论和提出改进措施,需要提供相关文件记录和物证。事件调查报告按照事件分类分级,报请企业相关领导审核后,下发各部门学习。事件报告格式可参考附录 B。

6.3.2 企业应保留事件调查记录,将事件调查结果登记备案并在企业内部公布。事件调查报告至少保存 5 年。

## 6.4 事件整改与跟踪

6.4.1 事件管理部门确定专人收集汇总各类事件,通过书面或信息化媒体的方式公布,供各部门互相学习和共享。

6.4.2 各部门将事件报告或事件案例资料发至各班组,作为班组学习资料,吸取经验教训,事件归口管理部门负责跟踪各部门事件学习情况。

6.4.3 责任部门严格落实事件纠正、预防措施,针对分析出的每项根本原因确定整改措施、整改时限、整改人员,其他部门举一反三排查整改,事件管理部门负责对落实情况进行跟踪。促进类似隐患及时消除、避免类似事件重复发生。

6.4.4 在落实改进措施时,因为客观条件的限制而难以实施的防范措施,或者可采取更好的改进措施时,企业应以书面的方式说明情况并记录存档。

6.4.5 企业应关注外部事件信息的收集工作,认真吸取同行业、同类企业、同类装置的事件教训,防范发生重复事故事件。

6.4.6 企业应建立事件数据库,每半年对发生的事件进行统计分析,确定共性原因,找出发生的规律,制定系统性的防范措施,发现管理体系存在缺陷和不足,及时对管理体系进行修正和完善。事件调查和过程分析是为了确定根本原因,以便实施适合的整改措施,防止事件重复发生。参照附录 G 事件跟踪统计表。

6.4.7 企业应对于发生严重影响的责任事件(会导致一般及其以上事故发生),结合企业事件管理要求和事件调查报告,对相关责任人进行追责。

## 6.5 核实与测量

6.5.1 事件管理指标包括:

- a) 事件汇报的数量(包括承包商、项目建设);
- b) 按时完成事件根本原因分析的数量;
- c) 措施按时完成率(包括项目建设);
- d) 企业根据实际情况需要增加的指标。

6.5.2 企业应将历年事件要素指标进行汇总与归纳,确定各指标的改进目标,形成事件预警指标体系。

附 录 A  
(资料性)  
事件分级参照表

事件分级参照表见表 A.1。

表 A.1 事件分级参照表

事件分级	定义	调查流程
A 级事件	造成 3 人以下轻伤,或者 0.5 万元~1 万元之间直接经济损失的事故,或者污染物超标排放不及时整改的,或造成社会影响较小的其他情形	
B 级事件	指造成人员轻微伤害,不需要休息在 1 个工作日以上的,以及直接经济损失在 0.2 万元~0.5 万元范围以内	
C 级事件	未造成人员伤害,直接经济损失在 0.2 万元以内的,包括违章作业等	

**附 录 B**  
(资料性)  
**事件报表**

事件报表见表 B.1。

**表 B.1 事件报表**

编号：

报告信息：						
发生日期/时间		发生部门		班组/班次		
事件发生的地点					报告人	
事件简述						
人员伤害情况	伤者姓名	性别	年龄	工种	受伤部位及情况	损工日数
事件分类	<input type="checkbox"/> 火灾事件 <input type="checkbox"/> 泄漏事件 <input type="checkbox"/> 人身伤害事件 <input type="checkbox"/> 工艺事件 <input type="checkbox"/> 设备事件 <input type="checkbox"/> 电气事件 <input type="checkbox"/> 仪表事件 <input type="checkbox"/> 非计划停车 <input type="checkbox"/> 未遂事件					
伤害类型	<input type="checkbox"/> 无人受伤 <input type="checkbox"/> 简单救助 <input type="checkbox"/> 医疗处理 <input type="checkbox"/> 限工					
已采取措施：						
						班组长：
属地部门意见						
						年 月 日

附 录 C  
(资料性)  
事件调查报告表

事件调查报告表见表 C.1。

表 C.1 事件调查报告表

编号：

报告信息				
发生日期		发生时间		
发生部门		班组/班次		
事件发生的地点				
调查日期		调查时间		
事件描述				
事件分类	<input type="checkbox"/> 火灾事件 <input type="checkbox"/> 泄漏事件 <input type="checkbox"/> 人身伤害事件 <input type="checkbox"/> 工艺事件 <input type="checkbox"/> 设备事件 <input type="checkbox"/> 电气事件 <input type="checkbox"/> 仪表事件 <input type="checkbox"/> 非计划停车 <input type="checkbox"/> 未遂事件			
伤害类型	<input type="checkbox"/> 无人受伤 <input type="checkbox"/> 简单救助 <input type="checkbox"/> 医疗处理 <input type="checkbox"/> 限工			
经济损失	直接经济损失		间接经济损失	
事件的根本原因：				
事件调查报告、总结：				



表 C.1 事件调查报告表 (续)

改进措施:			
事件结论详细情况			
调查状态			
改进措施状态(是否已完成)			
本事件是否需要评审			
评审状态			
伤害/疾病类别			
最终结论意见			
事件结论-评审			
调查组成员	单位	职务/岗位	调查时间
调查组负责人			年 月 日
成员			年 月 日
成员			年 月 日
成员			年 月 日
成员			年 月 日
成员			年 月 日
成员			年 月 日
成员			年 月 日
成员			年 月 日
企业领导			年 月 日

注：本调查报告表由调查组长填写，报告应附事件图片。

**附 录 D**  
(资料性)  
**事件发展情景表**

事件发展情景表见表 D.1。

**表 D.1 事件发展情景表**

编号：

事件标题：			
日期/时间	事件	情形	关键因素

**附 录 E**  
(资料性)  
**原因综合分析表**

原因综合分析表见表 E.1。

**表 E.1 原因综合分析表**

<p><b>信息</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 不能核实了解的消息或说明</li> <li>● 过长的消息</li> </ul> <p>注 1: 由环境(例如噪声)阻止的口头交流。</p> <p>注 2: 在交流中使用错误术语。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 交流故障——无合适的方法</li> <li>● 在递交时的信息故障——无正式过程</li> <li>● 不适当的交流技巧</li> <li>● 没有交流或者需要的交流太迟               <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 在工作团队之间的不充分的交流</li> <li>b) 错误的说明或无说明</li> <li>c) 不完整的说明</li> <li>d) 不一致的说明</li> <li>e) 误解的交流</li> <li>f) 错误的交流次序</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>领导能力</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 无必须的监督</li> <li>● 不充分的系统审核</li> <li>● 不充分的工作预备</li> <li>● 不充分的监督、事前计划和审核</li> <li>● 在工作中的监督</li> <li>● 人员安排或组织不当</li> <li>● 无强制的标准或者要求</li> <li>● 不能实施事前预防性措施</li> <li>● 容忍不安全行为</li> <li>● 人与人之间的关系问题</li> <li>● 缺少支持和资源</li> <li>● 不能明确确定的责任和义务</li> <li>● 不合适的第三方的监督</li> </ul>	<p><b>设备</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 选择有缺陷的零件</li> </ul> <p>注 1: 购买的错误零件。</p> <p>注 2: 没有按要求维修的设备。</p> <p>注 3: 不充分的设备可靠性试验。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 已确定了设备改进计划但尚未完成的设备</li> <li>● 设备出现了不可控制的改变</li> <li>● 不充分的 HSE 试验计划</li> <li>● 在试验期间,失效的 SHE 主要设备</li> <li>● 使用未授权的设备</li> <li>● 误用的设备,包括 PPE</li> <li>● 不正确的使用设备,包括 PPE</li> <li>● 不符合规范要求设备</li> <li>● 设备设计的功能不足</li> <li>● 供应商提供的设备或工具不充分</li> </ul>
<p><b>程序</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 缺少或者不正确的操作程序</li> <li>● 程序缺乏可操作性</li> <li>● 不遵守或不了解程序</li> <li>● 很难遵循的程序,混乱的安排或太多的步骤或太多的审核程序</li> <li>● 程序要求的技术细节与操作者的技术水平不适合</li> <li>● 未遵守程序</li> <li>● 使用错误或者过时的程序</li> <li>● 错误的程序</li> <li>● 未提供程序</li> <li>● 不适合的程序</li> <li>● 不知道程序是否存在</li> <li>● 程序不完善</li> <li>● 程序的改变失控</li> </ul> <p>例行程序评审不充分或者没有对其进行评审</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 不正确的图纸</li> </ul>	<p><b>工作场所的布置/环境</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 不适当的或者遗失的标签</li> <li>● 不合适的设备或工艺布置(控制、显示、接近、手册、操作阀门等)</li> <li>● 不可宽容的错误设计:不可发觉和可重复的错误,无现场检测</li> <li>● 不适当的室内工作环境</li> <li>● 不适当的环境条件,照明、噪声、温度、天气</li> <li>● 控制、显示功能不充分</li> <li>● 难于提高/处理的目标</li> <li>● 不适当作业环境</li> <li>● 关于工作量的问题,即:过重的脑力负担,不现实的监测要求</li> </ul>	<p><b>人员绩效</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 疏忽或注意力不集中</li> <li>● 决策的错误或者不充分</li> <li>● 不充足的身体条件(体力、身高、反应时间)</li> <li>● 处于疲劳状态</li> <li>● 无工作兴趣的人</li> <li>● 不适当的态度和不充足的注意力,例如:玩闹或者脱岗</li> <li>● 个人身体原因</li> <li>● 不足够的感官或知觉能力,例如:视觉、听觉和嗅觉考虑问题不充分</li> <li>● 个人行为不符合 HSE 要求</li> </ul>

表 E.1 原因综合分析表 (续)

<p><b>标准或者政策</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 没有经过足够讨论而改变的标准</li> <li>● 允许多种解释的标准、政策、命令</li> <li>● 不科学的标准,政策、命令</li> <li>● 过于模糊或者不清楚的标准、政策、命令 <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 不相关的标准、政策、命令</li> <li>b) 对标准、政策、命令没有经过充分的交流或者了解</li> <li>c) 未经批准的第三方使用</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>设计</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 未按评审程序进行或者评审不充分</li> <li>● 不适合或未提供工作标准</li> <li>● 用于做设计的信息不正确或不充足</li> <li>● 工作许可/界限</li> <li>● 不充足的作业前审查</li> <li>● 不适当的工作规范</li> <li>● 不充分的工作准备</li> <li>● 许可系统不能充分的涵盖全部工作活动</li> <li>● 未遵循工作许可/界限</li> </ul> <p>未遵循失效系统的控制程序或执行的不充分</p>	<p><b>危险/风险评估</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 不充分的危险识别/风险评估过程</li> <li>● 当需要时,没有做正式的评估,例如:安全工作评审、工作安全环境分析(JSEA)</li> <li>● 事前确定的预防措施不充分</li> <li>● 缺乏对与作业有关的危险识别</li> <li>● 在危险识别/风险评估中,第三方的参与不充分</li> </ul>
<p><b>培训</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 制定培训标准的人未有相应的资质,标准制定不恰当</li> <li>● 培训没有针对性</li> <li>● 没有进行必要的反复培训</li> <li>● 培训的内容不能涵盖明确的工作任务</li> <li>● 不合适的培训方法</li> <li>● 未进行培训</li> <li>● 不正确的技术培训</li> <li>● 不真实的培训记录</li> <li>● 不充足的培训材料</li> <li>● 不明确的培训要求</li> <li>● 第三方的培训不充分</li> </ul>	<p style="text-align: center;">—</p>	<p style="text-align: center;">—</p>

**附 录 F**  
(资料性)  
**根本原因分析法**

**F.1 事故树分析方法****F.1.1 事故原因分类**



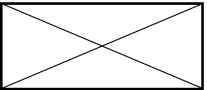
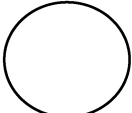


事故原因分类如下：

- a) 直接原因(物理):物料、机器,物理的原因通常可通过观察发现；
- b) 人:人员的原因通常由于失误或背离操作标准而导致；
- c) 管理系统:系统的原因通常由于管理系统中某环节的故障导致。

**F.1.2 使用的符号**

使用的符号见表 F.1。

**表 F.1 使用的符号**

编号	符号	符号名称	符号意义
1		故障	观察到的现象和中间原因
2		假设	没有得到解释和核实的原因,核实后改成实线长方形
3		确认不真实的假设	改成实线长方形后用交叉线标识
4		根本原因	物、人和系统的原因
5		与门符号(AND)	上面事件发生时,下面直接的两个或所有事件应同时发生
6		或门符号(OR)	上面的事件发生时,下面直接的两个或所有的事件应有一个发生

**F.1.3 事故树的分析步骤**

事故树分析过程大致可分 8 个步骤(见图 F.1),分析人员可根据需要和人力、物力条件选取其中几个步骤。

## a) 收集证据

观察现象提供尽可能多的信息包括故障的照片、图纸和样品。

## b) 描述、定义故障

安全、健康和环境的事故的调查由事故本身触发。故障的定义也比较清楚(确认顶端事件)。

故障可定义为(例)：

- 1) 某设备损坏造成紧急停车；
- 2) 承包商从高处跌落受伤；
- 3) 某成品仓库着；
- 4) 某化学品泄漏。

## c) 筛选

按照现象发生频率或对事件发生的可能性筛选出优先分析的现象和信息。

## d) 假设

通过问“为什么,如何能”寻找现象的假设原因,也可通过问“由于……导致的”将一个原因延伸到另一个原因。

## e) 核实

核实的方法如下：

测试——油样分析、发动机动力测试；

测量——振动、超音波、红外线；

观察——摄像、照相；

实验、试验——统计分析。

## f) 确定根本原因

故障的根本原因有物理的、人的和系统的原因。在找到系统的原因才住手。

## g) 整理事故树

完成事故树的分析后,要重新检查一遍,确认没有遗漏的现象和中间原因未分析。

## h) 选择事故的改正和预防措施

提出针对事故的物理的、人的和系统的根本原因的改正措施和预防措施。

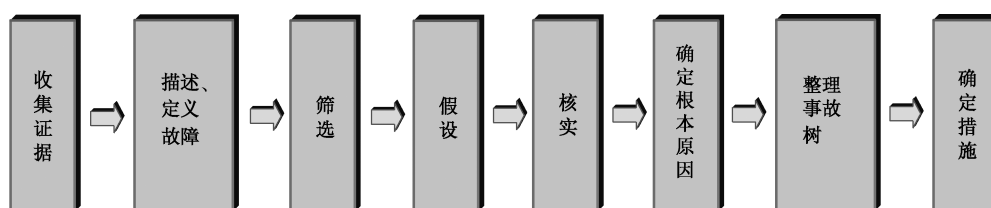


图 F.1 事故树分析步骤

## F.2 5W 分析法

### F.2.1 原则

“5W 分析法”虽为 5 个为什么,但使用时不限定只做“5 次为什么的探讨”,主要是必须找到根本原因为止,有时可能只要 3 次,有时也许要 10 次。5W 分析法的关键所在:鼓励解决问题的人要努力避开主观或自负的假设和逻辑陷阱,从结果着手,沿着因果关系链条,顺藤摸瓜,直至找出原有问题的根本原因。

## F.2.2 分析步骤

步骤 1: 识别问题

问: 我知道什么?

步骤 2: 澄清问题

问:

实际发生了什么?

应该发生什么?

步骤 3: 分解问题

需要向相关人员调查, 将问题分解为小的、独立的元素。

关于这个问题我还知道什么?

还有其他子问题吗?

步骤 4: 查找原因要点

问:

我需要去哪里?

我需要看什么?

谁可能掌握有关问题的信息?

步骤 5: 把握问题的倾向

要把握问题的倾向, 问:

谁?

哪个?

什么时间?

多少频次?

多大量?

在问为什么之前, 问这些问题是很重要的。

步骤 6: 识别并确认异常现象的直接原因

如果原因是可见的, 验证它。如果原因是不可见的, 考虑潜在原因并核实最可能的原因。依据事实确认直接原因。问:

这个问题为什么发生?

我能看见问题的直接原因吗?

如果不能, 我怀疑什么是潜在原因呢?

我怎么核实最可能的潜在原因呢?

我怎么确认直接原因?

步骤 7: 使用“5 个为什么”调查方法来建立一个通向根本原因的原因/效果关系链。问:

处理直接原因会防止再发生吗?

如果不能, 我能发现下一级原因吗?

如果不能, 我怀疑什么是下一级原因呢?

我怎样才能核实和确认下一级有原因呢?

处理这一级原因会防止再发生吗?

如果不能, 继续问“为什么”直到找到根本原因。在必须处理以防止再发生的原因处停止, 问:

我已经找到问题的根本原因了吗?

我能通过处理这个原因来防止再发生吗?

这个原因能通过以事实为依据的原因/效果关系链与问题联系起来吗?

这个链通过了“因此”检验了吗？

如果我再问“为什么”会进入另一个问题吗？

确认你已经使用“5个为什么”调查方法来回答这些问题。

为什么我们有了这个问题？

为什么问题会到达顾客处？

为什么我们的系统允许问题发生？

步骤 8: 采取明确的措施来处理问题

使用临时措施来去除异常现象直到根本原因能够被处理掉。问：

临时措施会遏止问题直到永久解决措施能被实施吗？

实施纠正措施来处理根本原因以防止再发生。问：

纠正措施会防止问题发生吗？

跟踪并核实结果。问：

解决方案有效吗？

我如何确认？

5W 分析步骤见图 F.2。

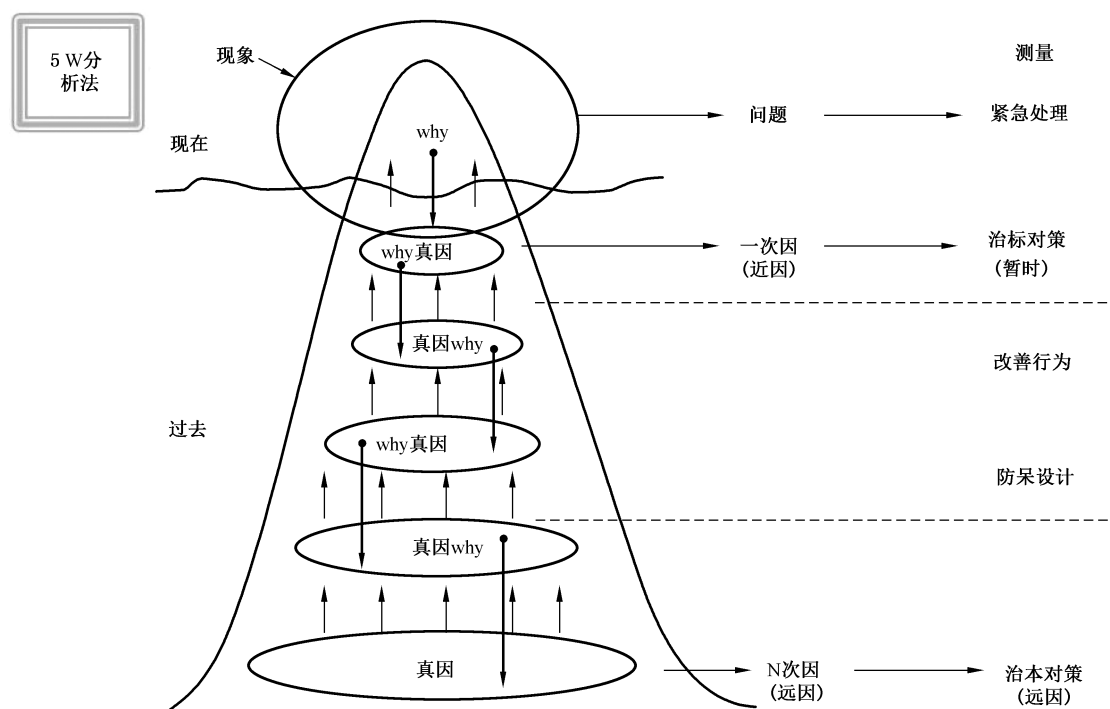


图 F.2 5W 分析步骤

### F.3 鱼骨图分析法

#### F.3.1 分析结构

分析结构如下：

- 针对问题点,选择层别方法(如人机料法环等);
- 按头脑风暴分别对各层别类别找出所有可能原因(因素);
- 将找出的各要素进行归类、整理,明确其从属关系;
- 分析选取重要因素;



- e) 检查各要素的描述方法,确保语法简明、意思明确。

### F.3.2 分析要点

分析要点如下。

- a) 确定大要因(大骨)时,现场作业一般从“人机料法环”着手,管理类问题一般从“人事时地物”层别,应视具体情况决定。
- b) 大要因应用中性词描述(不说明好坏),中、小要因应使用价值判断(如…不良)。
- c) 脑力激荡时,应尽可能多而全地找出所有可能原因,而不仅限于自己能完全掌控或正在执行的内容。对人的原因,宜从行动而非思想态度面着手分析。
- d) 中要因跟特性值、小要因跟中要因间有直接的原因-问题关系,小要因应分析至可直接下对策;
- e) 如果某种原因可同时归属于两种或两种以上因素,请以关联性最强者为准(必要时考虑三现主义:即现时到现场看现物,通过相对条件的比较,找出相关性最强的要因归类)。
- f) 选取重要原因时,不要超过 7 项,且应标识在最末端原因。

### F.3.3 绘图过程

绘图过程如下:

- a) 填写鱼头(按为什么不好的方式描述),画出主骨;
- b) 画出大骨,填写大要因;
- c) 画出中骨、小骨,填写中小要因;
- d) 用特殊符号标识重要因素。

要点:绘图时,应保证大骨与主骨成  $60^\circ$  夹角,中骨与主骨平行。

### F.3.4 使用步骤

使用步骤如下:

- a) 查找要解决的问题;
- b) 把问题写在鱼骨的头上;
- c) 召集同事共同讨论问题出现的可能原因,尽可能多地找出问题;
- d) 把相同的问题分组,在鱼骨上标出;
- e) 根据不同问题征求大家的意见,总结出正确的原因;
- f) 拿出任何一个问题,研究为什么会产生这样的问题;
- g) 针对问题的答案再问为什么? 这样至少深入五个层次(连续问五个问题);
- h) 当深入到第五个层次后,认为无法继续进行时,列出这些问题的原因,而后列出解决方法。

附录 G  
(资料性)  
事件跟踪统计表

事件跟踪统计表见表 G.1。

表 G.1 事件跟踪统计表

序号	时间	地点	事件类别	伤者类别	目前受伤员工的状态	事件经过	根本原因	采取的措施	审核人	措施负责人	措施完成的时间	实际完成时间	确认完成人	未按时完成原因	领导审批意见
1															
2															
3															
4															
5															

参 考 文 献

- [1] GB/T 6441 企业职工伤亡事故分类
  - [2] GB/T 6721 企业职工伤亡事故经济损失统计标准
  - [3] GB/T 15499 事故伤害损失工作日标准
-

