

WJ/T

中华人民共和国兵器行业标准

WJ/T 9101—2022

民用爆炸物品生产、销售企业安全风险分 级管控体系建设指南

2022—10—20 发布

2023—04—01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

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。

本文件由工业和信息化部安全生产司提出。

本文件由中国兵器工业标准化研究所归口。

本文件起草单位：中国兵器工业标准化研究所、北京安联国科科技咨询有限公司、河南省永联民爆器材股份有限公司、新疆天河化工有限公司、安徽江南化工股份有限公司、湖北东神楚天化工有限公司、新疆雪峰科技（集团）股份有限公司、四川通达化工有限责任公司、重庆顺安爆破器材有限公司、内蒙古鄂托克旗盛安九二九化工有限责任公司、江西国泰集团股份有限公司，浙江新联民爆器材有限公司、保利久联控股集团有限责任公司、广东宏大民爆集团有限公司、福建海峡科化股份有限公司。

本文件主要起草人：王春乐，韩尧，刘嵩，纪岩，高潮，邬本志，卢光明，张新河，杨育蓉，唐凤益，吴明胜，闫志贺，谢红卫，伍文杰，王文斌，孟丽娟，张光寿，卢梅荣。

目 录

前 言	27
1 范围	29
2 规范性引用文件	29
3 术语和定义	29
4 基本原则	30
5 体系建设的程序	30
5.1 组织机构和职责	30
5.2 体系建设的程序	30
6 危险源辨识	31
6.1 辨识范围	31
6.2 辨识方法	31
6.3 风险点划分	32
6.4 危险有害因素辨识	32
7 风险评估与分级	33
7.1 总则	33
7.2 固有风险的评价与分级	33
7.3 现实风险的评价与分级	34
8 风险分级管控	34
8.1 风险等级警示标识	34
8.2 风险控制措施	35
8.3 风险控制措施的评审	35
8.4 风险分级管控要求	36
8.5 风险分级管控清单	36
9 效果验证和持续改进	37
附录 A（资料性）作业条件危险性评价法（LEC 法）	38

民用爆炸物品生产、销售企业安全风险分级管控体系建设指南

1 范围

本文件规定了民用爆炸物品生产、销售企业安全风险分级管控体系建设的基本原则、体系建设程序、危险源辨识、风险评估与分级、风险分级管控、效果验证和持续改进等。

本文件适用于民用爆炸物品生产、销售企业安全风险分级管控体系的建设。

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。

GB 6441 企业职工伤亡事故分类

GB/T 13861 生产过程危险和有害因素分类与代码

3 术语和定义

3.1

风险 risk

发生危险事件或危险有害暴露的可能性，与随之引发的人身伤害或健康、财产损害的严重性的组合。

风险(R)=可能性(L)×严重程度(S)。

3.2

固有风险 inherent risk

民爆设备、设施、场所等本身固有的能量（电能、势能、机械能、热能等），以及各类爆炸物品和危险化学品燃烧、爆炸、泄漏等产生的能量或有害物质所造成的风险。

3.3

现实风险 real risk

人员的不安全行为、物的不安全状态、环境的不安全因素及安全管理缺陷等产生的风险。

3.4

可接受风险 acceptable risk

根据法律义务和职业健康安全方针，已被降至可容许程度或社会公众普遍接受的风险。

3.5

危险源 hazard

危险有害因素 dangerous and harmful factors

可能导致人员伤害和（或）健康损害的根源、状态或行为，或它们的组合。

3.6

风险点 risk site

民用爆炸物品生产、储运过程中，风险伴随的设施、部位、场所和区域，以及在设施、部位、场所和区域实施的伴随风险的作业活动，或以上两者的组合。

3.7

民用爆炸物品重大危险源 **major hazard installations for civil explosives materials**

长期地或临时地生产、储存民用爆炸物品，且数量等于或超过临界量的单元。

3.8

风险分级 **risk classification**

通过采用科学、合理方法对危险源所伴随的风险进行定性或定量评价，根据评价结果划分等级。

3.9

风险分级管控 **risk classification management and control**

根据不同的风险级别、所需管控资源、管控能力、管控措施复杂及难易程度等因素而确定不同管控层级的风险管控方式。

4 基本原则

企业应通过对生产、销售活动的危险源辨识、评估和分级，形成风险分级管控清单，从组织、制度、技术、应急等方面对安全风险实施企业、部门、车间、班组分级管控。企业在安全风险分级管控体系建设中应把握以下基本原则：

- a) 科学性原则，即：采用科学方法辨识和评估危险源，应用信息化、智能化管控手段实现危险源的风险可控；
- b) 兼容性原则，即：与企业现有安全管理制度、隐患排查治理、职业安全健康管理、安全生产标准化管理等体系相互兼容、协调和补充，形成统一的安全管理、风险分级管控体系；
- c) 持续性原则，即：应根据行业、企业安全生产运行、工艺技术进步情况适时评审、更新和完善管控措施和体系，确保体系的科学性、有效性和适用性。

5 体系建设的程序

5.1 组织机构和职责

企业应成立安全风险分级管控体系建设领导机构，负责本企业体系建设领导和统筹协调；指定相关部门作为体系建设工作办公室，具体实施推进体系建设工作。

5.2 体系建设的程序

安全风险分级管控体系建设程序包括：编制安全风险分级管控体系建设实施细则或实施方案，完善相应的安全管理制度，对员工进行培训宣贯，开展危险源辨识、风险评估、风险分级、制定控制措施、形成分级管控清单，落实分级管控责任、风险告知、实施效果验证、持续改进等。示例见图 1。

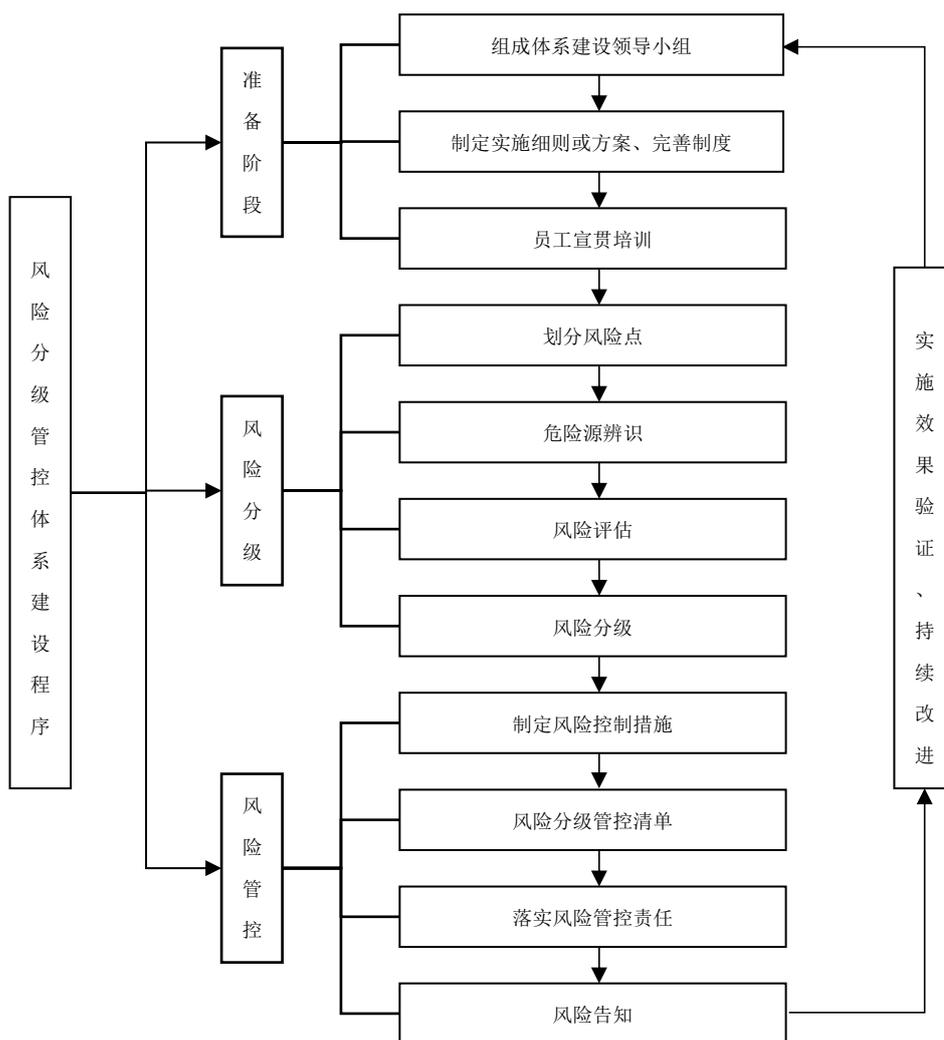


图1 风险分级管控体系建设程序示例图

6 危险源辨识

6.1 辨识范围

以民用爆炸物品独立生产、销售场点为一个危险源管理单元，辨识其民用爆炸物品生产和销售活动中各环节、全过程的危险有害因素。包括：

- a) 民爆生产区、试验场、销毁场、总仓库区、库区值班室和安全管理现状等。
- b) 企业的消防给水、废水处理、电气、自动控制和电信、供暖、通风和空气调节等辅助公用设施。

6.2 辨识方法

常用的辨识方法主要有以下几种：

- a) 询问、交谈；
- b) 现场查看；

- c) 查阅记录;
- d) 工作危害分析 (JHA);
- e) 安全检查表法 (SCL);
- f) 危险与可操作性研究(HAZOP);
- g) 事件树分析(ETA);
- h) 故障 (事故) 树分析(FTA)等。

6.3 风险点划分

6.3.1 风险点划分原则

将一个独立的生产、销售场点作为一个危险源管理单元，划分成若干个风险点进行风险辨识、评估和管控，风险点划分应遵循“大小适中、功能独立、易于管理、范围清晰”的原则。一般按危险、有害因素失控时可能波及的范围来划分风险点。如：

- a) 1.1 级具有整体爆炸危险的工房为一个风险点；
- b) 1.2 级、1.3 级、1.4 级无整体爆炸危险性或无重大危险性的工房内，有实体墙隔离、同类生产工艺、同类产品的一个或若干个工作间为一个风险点；也可以一个独立生产工房为一个风险点；
- c) 一个独立的库房、仓库、库区值班室为一个风险点；
- d) 独立设置的水油相制备工房、基质制备工房、现场混装炸药车、上料塔、贮罐区、开箱台、中转站台、试验场、销毁场等为一个风险点；
- e) 一套或一个独立的消防给水、废水处理、电气、自动控制和电信、供暖、通风和空气调节等辅助公用设施为一个风险点；
- f) 运输、施工、维修、起重、动火动焊等有危险的作业活动场所为一个风险点；
- g) 安全管理现状作为一个风险点。

6.3.2 风险点排查清单

根据风险点划分的原则，对生产、销售各环节、全过程进行风险点排查，列出清单。风险点排查清单示例见图 2。

风险点排查清单					
序号	风险点	危险有害因素		分类	事故类型
1	XXX 工房	XXX 工序			
		XXX 工序			
				
2			

图 2 风险点排查清单示例

6.4 危险有害因素辨识

选用 6.2 中的辨识方法，依据相关的法律法规文件、国家、行业和企业标准，结合生产现场的现状并参考事故案例等，逐一辨识出风险点存在或可能存在的导致 GB 6441 中各类

事故的危險有害因素，以及導致財產損失、職業健康損害、環境污染等的危險有害因素，按照 GB/T 13861 中人的因素、物的因素、環境因素和管理因素進行分類，列出辨識結果，示例見圖 3。

風險點危險有害因素辨識結果

序號	風險點	危險有害因素		分類	GB/T13861 中代碼	事故類別
1	乳化炸藥制藥工房	油相制備工序	复合油相	物的因素	2203	火灾
			温控装置失灵		210202	火灾
			过滤装置损坏		210101	爆炸
			油相材料堆放距热源过近	人的因素	120202	火灾
			混入少量氧化性物质	环境因素	3103	火灾
			未配备劳动防护用品	管理因素	44	灼烫
		乳化工序	设备故障	物的因素	210103	爆炸
			设备引起断料、断冷却水		210199	爆炸
			连锁失灵		211299	爆炸
			过滤网破损失效		210101	爆炸
			乳胶基质、炸药		2201	爆炸
			未按规定清洗设备，导致结晶	管理因素	42	爆炸
			设备超期服役	42	爆炸	
			巡视人员应急处置不当	人的因素	1202	爆炸
照明不足，掩盖异常	环境因素	3110	爆炸			
.....
.....

圖 3 風險點危險有害因素辨識結果示例

7 風險評估與分級

7.1 總則

根據採用的評估方法和相應的分級規則判定風險點的風險等級。當不同的評估方法得出不同風險等級的結果時，按級別高的結果為準。

7.2 固有風險的評估與分級

7.2.1 固有風險評估方法

對於風險點的固有風險，可選用以下的評估方法進行定性、定量評估：

- a) 作業條件危險性分析法（LEC 法）*，見附錄 A；
- b) 重大危險源評估法*；
- c) 風險矩陣分析法（LS）；
- d) 危險指數方法(RR)；

- e) 职业病危害分级法;
- f) 风险程度分析法 (MES) 等。

注: 带 “*” 的是必须采用的方法。

7.2.2 风险分级

作业条件危险性分析法 (LEC 法)、重大危险源评估法的风险等级判定见表 1、表 2。

表 1 LEC 法的风险等级划分

分数值	风险级别	
≥500	1 级	重大风险 (红色)
≥100~<500	2 级	较大风险 (橙色)
≥50~<100	3 级	一般风险 (黄色)
<50	4 级	低风险 (蓝色)

表 2 重大危险源评估法的风险等级划分

重大危险源	风险级别	
重大危险源, 且个人和社会风险不可接受	1 级	重大风险 (红色)
一、二级重大危险源	2 级	较大风险 (橙色)
三级重大危险源	3 级	一般风险 (黄色)
四级重大危险源	4 级	低风险 (蓝色)

7.3 现实风险的评估与分级

采用安全检查表法等方法对风险点中导致现实风险的危险有害因素进行分析评估, 按危险有害因素的性质和可能导致的事故后果, 进行风险评估与分级, 见表 3。

表 3 现实风险的危险有害因素风险等级划分

危险有害因素可能导致的后果	风险级别	
风险点内存在违反相关法律、法规、标准强制性条款, 参照既往事故案例和现场安全条件分析, 可能导致 3 人 (含 3 人) 以上死亡, 或者 10 人 (含 10 人) 以上重伤, 或者 1000 万元 (含 1000 万元) 以上直接经济损失的	1 级	重大风险 (红色)
风险点内存在违反相关法律、法规、标准条款, 可能导致 3 人以下死亡, 或者 3 人 (含 3 人) 以上 10 人以下重伤, 或者 500 万元 (含 500 万元) 以上 1000 万元以下直接经济损失的事故	2 级	较大风险 (橙色)
风险点内存在违反相关法律、法规、标准、企业制度和规程条款, 可能导致 3 人以下受伤, 或者 500 万元以下直接经济损失的事故、可能导致职业危害和环境污染事故	3 级	一般风险 (黄色)
风险点内危险有害因素不会发生火灾、爆炸等导致人员伤亡、较大财产损失或其它较严重后果等情况时	4 级	低风险 (蓝色)

8 风险分级管控

8.1 风险等级警示标识

企业应在风险点醒目处设立风险等级、危险有害因素、应急措施和相应颜色的警示标识，在生产区、库区等入口设置“红、橙、黄、蓝”四色安全风险空间分布图警示牌。

8.2 风险控制措施

8.2.1 工程技术措施

风险控制的工程技术措施主要包括：

- a) 消除或减弱，通过对装置、设备设施、工艺等的设计来消除或减弱危险源的影响，如采用自动化新工艺，采用隔振、阻尼、吸声措施减弱噪声危害等；
- b) 替代，用低危害物质替代或降低系统能量，如较低的动力、电流、电压、温度等；
- c) 封闭，对产生或导致危害的设施或场所进行密闭；
- d) 隔离，通过隔离带、栅栏等把人与危险区域隔开，采用人机隔离生产工艺等；
- e) 移开或改变方向，如危险及有毒气体的排放口。

8.2.2 管理（行政）措施

风险控制的管理（行政）措施主要包括：

- a) 制定实施安全管理制度、安全责任制和安全操作规程等；
- b) 减少暴露时间（如异常温度或有害环境）；
- c) 监测监控，如使用电子监控系统、安全连锁系统、火灾报警系统等。

8.2.3 教育培训

风险控制的教育培训措施主要包括：

- a) 安全管理人员培训；
- b) 从业人员上岗、转岗培训，提高员工的安全风险认识和安全技能水平；
- c) 采用新工艺、新技术、新产品、新设备、新材料时的“五新”专项培训；
- d) 特殊工种培训等。

8.2.4 个体防护措施

风险控制的个体防护措施包括：防护服、耳塞、听力防护罩、防护眼镜、防护手套、绝缘鞋、呼吸器等。当出现下列等情况时，应采取个体防护措施：

- a) 当工程控制措施不能消除或减弱危险有害因素时；
- b) 当处置异常或紧急情况时；
- c) 当发生变更，但风险控制措施还没有及时到位时。

8.2.5 应急处置措施

风险控制的应急处置措施主要包括：

- a) 制定应急预案、现场处置方案，准备应急物资、设置报警装置和疏散通道；
- b) 通过应急培训、演练等措施，确认和提高相关人员的应急能力，以防止和减少安全不良后果。

8.3 风险控制措施的评审

风险控制措施应具备安全性、可行性、可靠性、先进性和经济性，风险控制措施在实施前企业应针对以下内容进行评审：

- a) 是否符合风险控制措施的选择原则；
- b) 是否使风险降低至可接受风险；

- c) 是否产生新的危险源或危险有害因素;
- d) 是否有优化对比方案。

8.4 风险分级管控要求

风险分级管控应遵循齐抓共管不留死角、分级负责有所侧重、等级越高管控层级越高的原则，上一级负责管控的风险点，下一级应同时负责管控，各级安全管理人员应不定期进行巡视管控，并逐级落实控制措施。企业风险分级管控一般可分为公司（生产点、销售点）级、车间（部门）级、班组级三级，风险分级管控要求见表 4。企业也可根据实际情况制定风险分级管控办法。

表 4 风险分级管控要求

风险级别		管控级别	管控要求
1 级	重大风险（红色）	公司级	重大风险，主要安全负责人应立即停产整顿采取措施，降低风险，使风险处于受控状态，才能恢复生产
2 级	较大风险（橙色）	公司级	较大风险，要高度关注，采取相应风险控制措施，使风险处于受控状态
3 级	一般风险（黄色）	车间级（部门级）	一般风险，需要关注，应制定风险控制措施，使风险处于受控状态
4 级	低风险（蓝色）	班组级	低风险，可接受或可容许的风险，应保持关注，使风险管控措施有效

8.5 风险分级管控清单

企业应根据危险源辨识和风险评估结果，编制各生产点、销售场点的风险分级管控清单，绘制企业“红、橙、黄、蓝”四色安全风险空间分布图。风险分级管控清单包括各风险点辨识、评估、分级和管控信息，示例见图 4。

风险分级管控清单

序号	风险点		风险等级	日常管控			系统管控	评估方法
	工、库房名称	涉及工序及工艺简要描述		管控层级	责任单位	责任人		
1	水油相制备工房	溶解、熔化、泵送	4级	班组级	乳化班	班长	班长及岗位员工	作业条件危险性分析法(LEC)法 安全检查表法(SCL) 重大危险源分级评估法
2	硝酸铵库	存贮	4级	班组级	乳化班	班长		
3	乳化炸药制造工房	乳化、冷却、敏化、装药、包装、装车(定员5人)	2级	公司级	公司	公司分管领导	公司主要负责人、分管领导、相关部门、车间和班组	
4	起爆具自动化熔注工房	配料、熔化、浇注、凉药、脱模(定员2人)	3级	车间级	起爆具车间	车间主任	相关部门、车间和班组	
5	雷管手工装配工房	卡中印	4级	车间级	雷管装配车间	车间主任	相关部门、车间和班组	
		卡口						
		导通						
		激光编码	3级					
		装盒	4级					
6	雷管自动装配工房	基础雷管上线、转模、卡口、编码、卸模、装箱工序全部自动作业	4级	班组级	装配班	班长	班长及岗位员工	

图 4 风险分级管控清单示例

9 效果验证和持续改进

9.1 企业每年至少应对风险分级管控体系建设进行一次系统性评审，对现行风险分级管控体系实施效果进行验证、分析和提升，保持体系的先进性、适用性、有效性和准确性。

9.2 当有新工艺、新技术、新产品、新设备、新材料投入应用，或危险点在产品结构、产能规模、定员人数、政策法规发生变化，或发生了人身伤亡事故，或自然灾害恢复生产前，应对相关系统进行一次辨识、评估，并全面记录辨识和评估过程，更新风险分级管控清单，完善风险档案。

9.3 企业应建立不同职能和层级间的内部沟通机制和用于与相关方的外部风险管控沟通机制，及时有效传递风险信息。

附录 A

(资料性)

作业条件危险性评价法 (LEC 法)

作业条件危险性评价 (LEC) 法, 是对具有潜在危险性作业环境中的危险源进行安全评价的方法, 它是用 3 种因素指标值之乘积来评价系统风险 D 的大小, 3 种因素是: L 为发生事故的可能性大小, E 为人体暴露在这种危险环境中的频繁程度, C 为一旦发生事故会造成的损失后果。

为了简化评价过程, 采取半定量计值法, 给 3 种因素的不同等级确定相应的分值, 再以 3 个分值的乘积 D 代表评价系统的危险性, D 值越大, 说明该系统危险性大, 即: $D=L \times E \times C$ 。L 值的确定见表 A. 1, E 值的确定见表 A. 2, C 值的确定见表 A. 3。

表 A. 1 事故发生的可能性 (L)

分数值	事故发生的可能性
10	完全可以预料
6	相当可能
3	可能, 但不经常
1	可能性小, 完全意外
0.5	很不可能, 可以设想
0.2	极不可能
0.1	实际不可能

表 A. 2 暴露于危险环境的频繁程度 (E)

分数值	暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露
6	每天工作时间内暴露
3	每周一次或偶然暴露
2	每月一次暴露
1	每年几次暴露
0.5	非常罕见暴露

表 A. 3 发生事故产生的后果 (C)

分数值	发生事故产生的后果
100	大灾难, 许多人死亡, 或造成重大财产损失
40	灾难, 数人死亡, 或造成很大财产损失
15	非常严重, 一人死亡, 或造成一定的财产损失
7	严重, 重伤, 或造成较小的财产损失
4	重大, 致残, 或很小的财产损失
1	引人注目, 不利于基本的安全健康要求

对于库房和仓库以及非民爆生产类的风险点, 根据上述方法原理计算系统风险 D 值。

对于民爆生产类的风险点, 根据民爆行业危险和事故的特点, 为增加本方法的科学性、适用性和一致性, 在上述数学模型的基础上, 对 L 值 (发生事故的可能性) 增加了人员防护影响系数 (α), 赋分标准见表 A. 4。

改进后，生产类风险点系统风险计算公式为： $D = (\alpha) L \times E \times C$ 。

表 A.4 三种要素及影响系数的取值

L 值及人员防护影响系数 α	E 值	C 值
<p>1. L 值</p> <p>行业中该类工艺及设备设施：</p> <p>a) 已有爆炸事故案例的取 3；</p> <p>b) 已有爆燃事故案例的取 2；</p> <p>c) 已有燃烧事故案例的取 1；</p> <p>d) 其它取 0.1~0.5。</p> <p>2. 人员防护影响系数α取值</p> <p>a) 1.1 级的工房取 1.3；</p> <p>b) 1.2 级、1.3 级、1.4 级危险等级工房，α取值：</p> <p> 风险点人员全部实现人机隔离取 0.5；</p> <p> 风险点人员仅能实现人体局部防护取 0.8；</p> <p> 风险点人员无防护或无有效防护取 1.0。</p>	<p>单班作业制、或小于等于 8h 的取 3；</p> <p>两班作业制、或小于等于 18h 的取 4；</p> <p>三班作业制 24h 连续生产的取 6。</p>	<p>有整体爆炸危险的 1.1 级工房应计算最大允许定员</p> <p>其它危险等级的风险点应计算一次事故可能涉及的最多人员</p>
<p>*危险点的事故案例，以国内事故统计资料为准，或通过公开的文献、网络等手段查询获取，也可通过行业专家咨询获取。</p>		