

ICS 27.140

P 55

备案号: J1423—2012

DL

中华人民共和国电力行业标准

P

DL / T 5274 — 2012

水电水利工程施工重大危险源 辨识及评价导则

Guide for major hazard identification and assessment of
hydropower and water resources construction

2012-04-06 发布

2012-07-01 实施

国家能源局 发布

中华人民共和国电力行业标准

水电水利工程施工重大危险源 辨识及评价导则

Guide for major hazard identification and assessment of
hydropower and water resources construction

DL / T 5274 — 2012

主编机构: 中国电力企业联合会

批准部门: 国家能源局

施行日期: 2012 年 7 月 1 日

中国电力出版社
2012 北京

前言

本标准是根据《国家发展改革委办公厅关于印发2008年行业标准计划的通知》(发改办工业〔2008〕1242号文)要求制定的。

水电水利工程施工工期长,水文、地质条件及建筑结构复杂,施工点多面广且具有多样性,事故多发,安全管理工作难度大。为了统一水电水利工程施工重大危险源辨识评价标准,规范评价方法,保证评价质量,本标准在查阅相关文献资料、总结分析水电水利工程施工重大危险源辨识及评价已有经验的基础上,参考科技部“十一五”科技支撑“水利水电工程施工重大事故控制及应急救援关键技术”专题研究成果编制而成。

本标准主要技术内容包括评价基本要求、辨识及评价等。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业水电水利施工标准化技术委员会归口。

本标准主编单位:中国长江三峡集团公司。

本标准参编单位:长江水利委员会长江科学院、中国水电建设集团公司、三峡大学、广东省水利电力规划勘测设计研究院、中国安全生产科学研究院、水利部岩土力学与工程重点实验室。

本标准主要起草人:刘先荣、裴金勇、吴新霞、宗敦峰、郑霞忠、刘利军、钟茂华、宋四新、李端有、黄正伟、贺芳明、谭华、朱渊岳、杨军强、周武、吴洪杰。

本标准主要审查人:梅锦煜、许松林、郭光文、楚跃先、汪毅、毛华、张建华、孙来成、康明华、王鹏禹、吴高见、向建、涂怀建、和孙文、肖恩尚、朱明星、吕芝林、姬脉兴、牛宏力、李建强、黄富军、潘树发。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心(北京市白广路二条一号,100761)。

中华人民共和国电力行业标准

水电水利工程施工重大危险源

辨识及评价导则

Guide for major hazard identification and assessment of
hydropower and water resources construction

DL/T 5274—2012

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京九天众诚印刷有限公司印刷

2012年7月第一版 2012年7月北京第一次印刷

850毫米×1168毫米 32开本 3印张 75千字

印数 0001—3000册

统一书号 155123·971 定价 25.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

目 次

前言	I
1 总则	1
2 术语及定义	2
3 基本要求	4
4 辨识	5
4.1 一般规定	5
4.2 生产、施工作业区	5
4.3 物质仓储区	8
4.4 生活、办公区	10
5 评价	11
5.1 一般规定	11
5.2 评价阶段和内容	11
5.3 评价方法 1: 安全检查表法	12
5.4 评价方法 2: 作业条件危险性评价法	13
5.5 评价方法 3: 作业条件—管理因子危险性评价法	15
5.6 评价方法 4: 预先危险性分析法	17
5.7 评价方法 5: 层次分析法	18
5.8 评价报告	23
本标准用词说明	24
引用标准名录	25
附: 条文说明	27

Contents

Preface	I
1 General Principles	1
2 Terms and Definition	2
3 Basic Regulation	4
4 Identification	5
4.1 General	5
4.2 Operation area of production and construction	5
4.3 Material stores	8
4.4 Living quarters and office area	10
5 Assessment	11
5.1 General	11
5.2 Assessment phase and assessment content	11
5.3 Method 1: Safety checklist method	12
5.4 Method 2: Hazard analysis of working condition (LEC method)	13
5.5 Method 3: Hazard analysis of working condition and management factor (LECM method)	15
5.6 Method 4: Preliminary hazard analysis (PHA)	17
5.7 Method 5: Analytic hierarchy process (AHP)	18
5.8 Conclusion and report of safety assessment	23
Explanation of Wording in This Code	24
List of Quoted Standards	25
Addition: Explanation of Provisions	27

1 总 则

- 1.0.1 为规范水电水利工程施工重大危险源辨识及评价而制定本标准。
- 1.0.2 本标准适用于大中型水电水利工程的危险源辨识及评价。
- 1.0.3 水电水利工程施工应进行重大危险源辨识及评价。
- 1.0.4 水电水利工程施工重大危险源辨识及评价除应执行本标准外，还应符合国家现行有关法规和标准的规定。

2 术语及定义

下列术语和定义适合于本标准。

2.0.1 水电水利工程施工重大危险源 major hazard

水电水利工程施工中可能导致人员死亡及严重伤害、财产严重损失或环境严重破坏的根源或状态。

2.0.2 大型施工设备 Large construction equipment

水电水利工程中使用的缆机、塔式起重机、门式起重机、门座式起重机、流动式起重机、轨道式起重机、塔（顶）带机、垂直提升系统、混装炸药车、升降机、挖掘机、装载机、大型自卸车或挂车等。

2.0.3 危险物质 hazardous materials

一种物质或若干种物质的混合物，由于它的化学、物理等特性，使其易导致火灾、爆炸或中毒等危险。

2.0.4 危险环境 hazardous environment

危险的天然因素或有毒、有害、易燃易爆等易导致人员死亡及伤害、财产损失的环境。

2.0.5 临界量 threshold quantity

对于某种或某类危险物质规定的数量，若单元中的物质数量等于或超过该数量，则该单元定为重大危险源。

2.0.6 危险因素 hazardous factors

物质的不安全状态与能量、环境的不良影响，人的不安全行为以及管理的缺陷等。

2.0.7 重大危险源辨识 identification of major hazards

对施工危险因素进行定性或定量分析，识别施工重大危险源的活动。

2.0.8 重大危险源评价 major hazard assessment

对可能造成事故的施工作业活动、大型施工设备、设施场所及危险环境进行风险分析，判断水电水利工程建设期各类危险源的等级、可能发生的事故类型及严重程度。

2.0.9 总体评价 overall assessment

对水电水利工程施工进行的总评价，包括工程涉及的所有作业活动、仓储区及生产、生活区。

3 基本要求

3.0.1 水电水利工程施工应对重大危险源进行分级管理。

3.0.2 水电水利工程施工应对辨识出的重大危险源进行评价、控制，并制定安全对策措施。

3.0.3 水电水利工程施工应对辨识及评价出的重大危险源进行评审、发布、备案、监控。

3.0.4 应定期进行重大危险源辨识及评价，条件发生较大改变时须重新进行。

4 辨识

4.1 一般规定

4.1.1 水电水利工程施工重大危险源辨识对象及范围：

1 施工作业活动类：明挖施工，洞挖施工，石方爆破，填筑工程，灌浆工程，斜井竖井开挖，地质缺陷处理，砂石料生产，混凝土生产，混凝土浇筑，脚手架工程，模板工程，金属结构制作、安装及机电设备安装，建筑物拆除等。

2 大型设备类：通勤车辆，大型施工设备等。

3 设施、场所类：存弃渣场，爆破器材库，油库油罐区，材料设备仓库，供水系统，供风系统，供电系统，金属结构厂、转轮厂、修理厂及钢筋厂等金属结构制作场所，道路桥梁隧洞等。

4 危险环境类：不良地质地段，潜在滑坡区，超标准洪水、粉尘、有毒有害气体及有毒化学品泄漏环境等。

5 其他。

4.1.2 水电水利工程施工重大危险源辨识，按区域宜划分为：生产、施工作业区，物质仓储区，生活、办公区。

4.2 生产、施工作业区

4.2.1 生产、施工作业区重大危险源辨识依据：作业活动的危险特性、作业持续时间及可能发生事故的后果。

4.2.2 生产、施工作业区的危险作业条件出现以下情况时，宜列入重大危险源重点评价对象进行辨识：

1 施工作业活动类。

1) 明挖施工：开挖深度大于4m的深基坑作业；深度虽

未超过 4m, 但地质条件和周围环境极其复杂的深基坑作业; 土方边坡高度大于 30m 或地质缺陷部位的开挖作业; 石方边坡高度大于 50m 或滑坡地段的开挖作业; 堆渣高度大于 10m 的挖掘作业; 需在大于 10m 高排架上进行的支护作业; 存在上下交叉的作业等。

- 2) 洞挖施工: 断面大于 20m^2 或单洞长度大于 50m 以及地质缺陷部位开挖; 不能及时支护的部位; 地应力大于 20MPa 或大于岩石强度的 1/5 或埋深大于 500m 部位的作业; 未进行围岩稳定性监测; 可能存在有毒、有害气体而又未进行浓度监测; 洞室临近相互贯通时的作业; 当某一工作面爆破作业时, 相邻洞室施工作业。
- 3) 石方爆破: 一次装药量大于 200kg 的露天爆破作业或 50kg 的地下开挖爆破作业; 竖井、斜井开挖爆破作业; 多作业面同时爆破作业; 临近边坡的地下开挖爆破作业; 雷雨天气的露天爆破作业。
- 4) 填筑工程: 截流工程; 围堰汛期运行。
- 5) 灌浆工程: 采用 GB 18218《危险化学品重大危险源辨识》中规定的危险化学品进行化学灌浆; 廊道内灌浆。
- 6) 斜井、竖井施工提升系统: 有天锚或地锚; 载人吊篮; 提升系统行程大于 20m。
- 7) 砂石料生产: 堆场高度大于 10m; 存在潜在洪水、泥石流等灾害; 料场下方有村庄; 料场处于高寒地区, 经常性出现雨、雪、雾、冰冻等恶劣天气; 半成品及成品堆放库。
- 8) 混凝土生产系统: 利用液氨系统制冷; 存在 2MPa 以上的高压系统。

- 9) 混凝土浇筑: 厂房顶板浇筑; 大型模板; 利用缆机或门机浇筑; 浇筑高度大于 10m。
- 10) 脚手架工程: 悬挑式脚手架; 高度超过 24m 的落地式钢管脚手架; 高度超过 10m 的承重式脚手架; 附着式升降脚手架; 吊篮脚手架。
- 11) 模板工程: 模板高度大于 5m。
- 12) 金属结构及机电设备安装: 超长、超高及超宽构件运输; 大型吊装作业; 施焊现场 10m 范围内, 堆放氧气瓶、乙炔发生器、木材等易燃物质; 使用易爆、有毒和易腐蚀的危险化学品进行作业; 存在高空作业、上下交叉作业等。
- 13) 建筑物拆除工程: 围堰拆除工程; 混凝土拌和楼拆除; 采用爆破拆除时, D 级及以上拆除工程; 采用机械拆除, 拆除高度大于 10m。

2 大型设备类。

- 1) 通勤车辆: 运载 30 人以上的通勤车辆。
- 2) 大型施工机械: 存在大风的区域作业; 设备运行范围内存在高压线; 大型施工机械安装及拆卸。
- 3) 大型起重运输设备: 两台及多台大型起重机械存在立体交叉作业; 存在大风的区域作业; 设备运行范围内存在高压线; 一次起吊重量大于 100t。

3 设施、场所类。

- 1) 弃渣场: 渣场下方有生活或办公区。
- 2) 供水系统: 水源地无监控; 利用液氯进行消毒和盐酸进行污水处理; 压力大于 1.6MPa 的压力管道; 高位水池; 处于汛期的泵房。
- 3) 供风系统: 压风机、高压储气罐。
- 4) 供电系统: 变电站、变压器以及洞内的高压电缆。
- 5) 金属结构加工厂: 乙炔临时超量存储; 氧气与乙炔发

生器未隔离存放等。

6) 道路桥梁隧洞: 严寒及冰雪地区, 存在大坡度、长距离下坡运输; 超长、超高、超宽构件运输等。

4 其他。

4.2.3 重大施工方案和施工安全管理体系宜列入重大危险源重点评价对象。

4.2.4 首次采用的新技术、新设备、新材料应列入重大危险源重点评价对象进行辨识。

4.3 物质仓储区

4.3.1 物质仓储区重大危险源辨识依据是储存物质的危险特性、数量及仓储条件。

4.3.2 水电水利工程物质仓储区危险物质临界量的确定:

1 常用危险物质名称及临界量符合表 4.3.2 规定。

表 4.3.2 水电水利工程常用危险物质名称及临界量

序号	仓库名称	危险物质名称	临界量	物质类别
1	油库	汽油	20t	易燃液体
2		柴油	50t	易燃液体
3	爆破器材库	炸药	1t	爆炸物品
4		导爆索	5 万 m	爆炸物品
5		雷管	2 万发	爆炸物品
6		塑料导爆管	10 万 m	爆炸物品
7	化学品仓库	丙酮	25t	易燃液体
8		糠醛	25t	易燃液体
9		苯	5t	易燃液体
10		氯	0.25t	毒性气体
11		乙炔	0.1t	易燃气体

续表 4.3.2

序号	仓库名称	危险物质名称	临界量	物质类别
12	化学品仓库	液氨	1t	毒性气体
13		氯化氢 (盐酸)	2t	毒性物质
14		氯酸钠	10t	氧化性物质
15	设备仓库	核磁密度仪	1 台	放射性物质
16	物资仓库	易燃固体	20t	易燃固体

2 其他危险化学品的临界量按 GB 18218 规定临界量的 1/10 确定。

4.3.3 物质仓储区内存在危险化学品物质的数量等于或超过临界量, 宜列为重大危险源重点评价对象, 具体辨识指标为:

1 物质仓储区存在的危险物质为单一品种, 则该危险物质的数量即为仓储区内危险物质的总量, 若等于或超过相应的临界量, 则定为重大危险源。

2 物质仓储区存在的危险物质为多品种时, 则按式 (4.3.3) 计算, 若满足本标准第 4.3.2 条的规定时, 则定为重大危险源:

$$X(\text{加权临界量}) = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n \geq 1 \quad (4.3.3)$$

式中: $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的实际存储量;

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——对应的各危险物质的临界量。

危险物质的实际存储量及临界量单位应统一。

4.3.4 物质仓储区存在以下情况时, 宜列入重大危险源重点评价对象进行辨识:

- 1 库房用电、照明不规范。
- 2 库房安全距离不足。
- 3 消防器材缺失或过期。
- 4 避雷设施不完善。
- 5 装卸危险物质。

- 6 物质堆高超标。
- 7 库房的防盗措施不完善。
- 8 危险物质出入库账物不符。
- 9 地质、山洪等自然灾害危害。
- 10 其他。

4.3.5 应按物质仓储区的危险物资特性及周围环境计算其发生事故时的后果。

4.4 生活、办公区

4.4.1 生活、办公区重大危险源辨识依据是环境的危险特性和发生事故的后果。

4.4.2 生活、办公区重大危险源辨识的重点部位：

- 1 办公楼。
- 2 营地。
- 3 医院。
- 4 其他公共聚集场所。

4.4.3 生活、办公区存在可能导致人员重大伤害或死亡的危险因素均应列为重大危险源的重点辨识对象：

- 1 可能导致重大灾害的危险因素。
- 2 可能产生滑塌并危及生活、办公区安全的弃渣场。
- 3 可能危及生活、办公区安全的自然或地质灾害。
- 4 群体性食物中毒，大型聚会群体事件，传染病群体事件。
- 5 具有放射性危害的设施。
- 6 雷电。

5 评价

5.1 一般规定

5.1.1 水电水利工程施工重大危险源评价，宜选用安全检查表法、预先危险性分析法、作业条件危险性评价法（LEC）、作业条件—管理因子危险性评价法（LECM）或层次分析法。

5.1.2 不同阶段、层次应采用相应的评价方法，必要时可采用不同评价方法相互验证。

5.1.3 应对辨识及评价出的重大危险源依据事故可能造成的人员伤亡数量及财产损失情况进行分级，可按以下标准分为4级：

1 一级重大危险源：可能造成30人以上（含30人）死亡，或者100人以上重伤，或者1亿元以上直接经济损失的危险源。

2 二级重大危险源：可能造成10人～29人死亡，或者50人～99人重伤，或者5000万元以上1亿元以下直接经济损失的危险源。

3 三级重大危险源：可能造成3人～9人死亡，或者10人～49人重伤，或者1000万元以上5000万元以下直接经济损失的危险源。

4 四级重大危险源：可能造成3人以下死亡，或者10人以下重伤，或者1000万元以下直接经济损失的危险源。

5.1.4 每一阶段的危险源辨识及评价完成时均应编写并提交报告。

5.2 评价阶段和内容

5.2.1 水电水利工程施工重大危险源评价，按层次可划分为总体

评价、分部评价及专项评价。

5.2.2 水电水利工程施工重大危险源评价，按阶段可划分为预评价、施工期评价。

5.2.3 预评价对象有：物质仓储区，设施、场所，危险环境，待开工的施工作业。

5.2.4 预评价应对以下内容进行评价：

1 规划的施工道路、办公及生活场所、施工作业场所可能遭遇的地质、洪水等自然灾害。

2 可能存在有毒、有害气体的地下开挖作业环境。

3 规划的危险化学品仓库。

4 施工地段的不良地质情况。

5 待开工的单位工程或标段。

5.2.5 施工期评价对象有：生产、施工作业。

5.2.6 施工期评价内容如下：

1 应按本标准第 4.2.2 条的规定分类进行分部评价。

2 应对大型设备吊装、爆破作业、大型模板施工、大型脚手架、深基坑等高风险作业进行专项评价。

5.3 评价方法 1：安全检查表法

5.3.1 安全检查表法适用于施工期评价。

5.3.2 安全检查表法分定性化安全检查表和半定量化安全检查表。

1 定性化安全检查表法应列举需查明的所有导致事故的不安全因素，采用提问式检查表。

2 半定量化安全检查表法应根据评价对象及相关法律法规、标准及管理制度要求，编制检查表并进行评价。

5.3.3 安全检查表法应列出危险因素，根据现场情况对安全检查表打分，评价危险程度，综合判定后确定危险源等级。

5.4 评价方法 2：作业条件危险性评价法

5.4.1 作业条件危险性评价法适用于各阶段评价。

5.4.2 作业条件危险性评价法中危险性大小值 D 按式 (5.4.2) 计算：

$$D = LEC \quad (5.4.2)$$

式中： D ——危险性大小值；

L ——发生事故或危险事件的可能性大小；

E ——人体暴露于危险环境的频率；

C ——危险严重程度。

5.4.3 事故或危险性事件发生的可能性 L 值与作业类型有关，宜按表 5.4.3 的规定确定。

表 5.4.3 事故发生的可能性 L 值对照表

L 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

5.4.4 暴露于危险环境的频繁程度 E 值与工程类型无关，仅与施工作业时间长短有关，宜按表 5.4.4 的规定确定。

表 5.4.4 暴露于危险环境的频率因素 E 值对照表

E 值	暴露于危险环境的频繁程度
10	连续暴露

续表 5.4.4

E 值	暴露于危险环境的频繁程度
6	每天工作时间内暴露
3	每周 1 次, 或偶然暴露
2	每月 1 次暴露
1	每年几次暴露
0.5	非常罕见暴露

5.4.5 发生事故可能造成的后果 C 值与危险源在触发因素作用下发生事故时产生后果的严重程度有关, 宜按表 5.4.5 的规定确定。

表 5.4.5 危险严重度因素 C 值对照表

C 值	危险严重度因素
100	大灾难, 很多人死亡, 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, 或较小的财产损失
3	重大, 致残, 或很小的财产损失
1	引人注目, 不利于基本的安全卫生要求

5.4.6 危险性等级划分以作业条件危险性大小 D 值作为标准, 宜按表 5.4.6 的规定确定, D 值大于 70 时为重大危险源。

表 5.4.6 作业条件危险性评价法危险性等级划分标准

D 值区间	危险程度	危险等级
$D > 320$	极其危险, 不能继续作业	依据 5.1.3 的规定评定
$320 \geq D > 160$	高度危险, 需立即整改	
$160 \geq D > 70$	显著危险, 需要整改	

续表 5.4.6

D 值区间	危险程度	危险等级
$70 \geq D > 20$	一般危险, 需要注意	依据 5.1.3 的规定评定
$20 \geq D$	稍有危险, 可以接受	

5.5 评价方法 3: 作业条件—管理因子危险性评价法

5.5.1 作业条件—管理因子危险性评价法适用于各阶段评价。

5.5.2 作业条件—管理因子危险性评价法中危险性大小值 D_M 按式 (5.5.2) 计算:

$$D_M = L_M E_M C_M M \quad (5.5.2)$$

式中: D_M ——危险性大小值;

L_M ——发生事故或危险事件的可能性;

E_M ——人体暴露于危险环境的频率;

C_M ——危险严重度;

M ——管理因子。

5.5.3 事故或危险性事件发生的可能性因素 L_M 与作业类型和作业环境有关, 最高分值为 10 分, 最低分值为 3 分, 取值标准宜参照相关标准确定。

5.5.4 暴露于危险环境的频率因素 E_M 值与工程类型无关, 仅与施工作业时间长短有关, 宜按表 5.5.4 的规定确定。

表 5.5.4 暴露于危险环境的频率因素 E_M 值对照表

E_M 值	暴露于危险环境的频率因素
10	每日连续长时间作业累计 $\geq 12h$
6	$12h >$ 每日连续长时间作业累计 $\geq 8h$
5	$8h >$ 每日连续长时间作业累计 $\geq 4h$
4	每日连续长时间作业累计 $< 4h$
3	每月作业累计时间约 8h

5.5.5 危险严重度因素 C_M 值与危险源在触发因素作用下发生事故时产生后果的严重程度有关。

5.5.6 管理因子 M 值与工程的管理措施以及管理措施的实施情况有关，宜按表 5.5.6 的规定确定。全面查评 10 分至 3 分值的条款，列出每个分值所存在的全部问题，若同时存在高分区域和低分区域的数条问题， M 值应取高分区域的分数。

表 5.5.6 管理因子 M 取值表

M 值	管理因子（条件范围）
10	1. 没有制定相关管理制度和规程，如没有安全生产责任制度、安全生产教育培训制度、安全生产检查制度、安全生产事故报告制度、安全生产事故调查处理制度、特种设备安全管理制度、特种作业管理制度、安全技术措施管理制度、劳动防护用品管理规定等。 2. 没有成立相关安全管理机构。 3. 人员培训不及时到位；所有作业人员没有经过三级安全教育培训；特种作业人员未经培训，未持证上岗。 4. 没有制定安全技术措施，未取得安全生产许可证或危险化学品经营许可证。 5. 已经存在显著危险的施工位置、设备没有制定防范措施
8	1. 制定了管理制度、措施，但制度操作性差，可执行程度较差。 2. 部分人员未经三级安全教育培训；部分特种作业人员未经培训，未持证上岗，即无培训记录和特种作业证书。 3. 发生事故，未指定生产、技术、安全等有关人员参加事故调查，未提出事故处理意见及防止类似事故再次发生所应采取的措施的建议。 4. 未定期进行安全检查。 5. 未根据实际需要编制相应应急预案
7	1. 虽制定严格的制度、措施，但没有严格执行，或执行不到位，常有违章事件。 2. 无专人对劳动防护用品的使用进行监督管理。 3. 未对特殊防护用品定期检验并有记录表格。 4. 发生事故后开展了事故调查，提出事故处理意见和措施，但实施不到位。 5. 定期检查，但无安全检查记录，无隐患整改记录。 6. 成立了安全管理机构，但没有配备相应数量的安全管理人员
5	1. 未建立员工劳动防护用品发放登记卡。 2. 根据实际需要编制了相应应急预案，但预案未定期演练

续表 5.5.6

M 值	管理因子（条件范围）
3	1. 制定严格的制度、措施，并严格执行。 2. 所有作业人员经三级安全教育培训；所有特种作业人员经专业部门培训，持证上岗，培训记录和特种作业证书齐全。 3. 制定合理的安全技术措施，取得安全生产许可证。 4. 有专人对劳动防护用品进行管理；建立员工劳动防护用品发放登记卡，对特殊防护用品定期检验并有记录表格。 5. 发生事故后开展了事故调查，提出事故处理意见及防止类似事故再次发生所应采取的措施的建议，并严格施行。 6. 定期检查，有安全检查记录和隐患整改记录。 7. 根据实际需要编制了相应应急预案，并定期演练

5.5.7 危险性等级划分以作业条件危险性大小 D_M 值作为标准，宜按表 5.5.7 的规定确定， D_M 值大于 1500 时为重大危险源。

表 5.5.7 作业条件—管理因子危险性评价法危险性等级划分标准

D_M 值区间	危险程度	危险等级
$D_M \geq 7000$	极其危险，不能继续作业	依据 5.1.3 的规定评定
$7000 > D_M \geq 3000$	高度危险，需立即整改	
$3000 > D_M \geq 1500$	显著危险，需要整改	
$1500 > D_M \geq 500$	一般危险，需要注意	
$500 > D_M$	稍有危险，可以接受	

5.6 评价方法 4：预先危险性分析法

5.6.1 预先危险性分析法适用于预评价。

5.6.2 预先危险性应根据以下内容进行评价：

- 1 了解施工方法、施工环境、施工设备。
- 2 参照过去同类及相关施工过程发生事故的教训，查明所使用的设备或进行的施工过程是否会出现同样的问题。
- 3 确定能够造成受伤、损失、功能失效或物质损失的初始

危险。

4 确定初始危险的起因事件。

5 找出消除或控制危险的可能方法。

6 在危险不能控制的情况下,分析最好的预防损失方法,如隔离、个体防护、救护等。

7 提出采取并完成纠正措施的责任者。

5.7 评价方法 5: 层次分析法

5.7.1 层次分析法适用于施工过程风险评价。

5.7.2 水电水利工程施工项目宜按图 5.7.2 所示的施工项目重大危险源风险评价层次结构进行评价。

5.7.3 工程项目的风险因素 x_{ij} 应按表 5.7.3 的规定对待评项目的各风险因素进行打分,并计算各评价指标的平均值。

表 5.7.3 风险因素 x_{ij} 参考值

影响因素	分值	1.0	0.8	0.6	0.4
作业人员	作业人员技能	好	较好	一般	差
	作业人员安全意识	安全意识强	安全意识较强	安全意识一般	安全意识较差
	特种人员持证上岗	100%持证上岗	80%~99%持证上岗	50%~79%持证上岗	50%以下持证上岗
	作业人员身体状况	好	较好	一般	差
	作业人员心理状况	好	较好	一般	差
	作业人员习惯性动作	符合要求	基本符合要求	关键动作符合要求	不符合要求
机械设备	机械设备性能	好	较好	一般	差
	大型设备安装、拆卸	严格按方案实施	较好按方案实施	按方案实施一般	按方案实施差

续表 5.7.3

影响因素	分值	1.0	0.8	0.6	0.4
机械设备	机械设备临时用电	严格按安全规定	较好按安全规定	按安全规定一般	不按安全规定
	机械设备维修保养	好	较好	一般	差
材料	材料合格证	100%	80%~99%	50%~79%	<50%
	材料检验	100%	80%~99%	50%~79%	<50%
	材料运输	控制好	控制较好	控制一般	控制差
	材料制作堆放	控制好	控制较好	控制一般	控制差
环境	作业条件	符合要求	基本符合要求	关键部位符合要求	不符合要求
	周围环境(含地质)	好	较好	较复杂	非常复杂
	气候情况	好	较好	一般	差
	安全防护及标志	符合要求	基本符合要求	部分不符合要求	无防护、标志
	主要施工技术参数	符合规范要求	基本符合规范要求	部分不符合规范要求	不符合规范要求
	安全管理体系	体系完善	体系较完善	体系不完善	未建立体系
安全管理	项目安全人员配备	符合规定	基本符合规定	不足	未配备安全人员
	安全管理目标、制度	制度完善,目标明确	制度较完善,目标较明确	制度不完善,目标不明确	无安全管理目标,未建立制度
	安全教育、交底	100%受安全教育、交底及考核合格	80%~99%受安全教育、交底及考核合格	50%~79%受安全教育、交底及考核合格	50%以下受安全教育、交底及考核合格
	班前安全活动	实施好	实施较好	实施一般	未实施
	安全监督检查、验收	实施好	实施较好	实施一般	未实施
	企业资质	特级企业	一级企业	二级企业	不符合企业资质规定
	施工组织设计	符合要求	基本符合要求	部分符合要求	不符合要求
	施工方案专家论证	已论证符合要求	已论证基本符合要求	已论证部分符合要求	已论证不符合要求

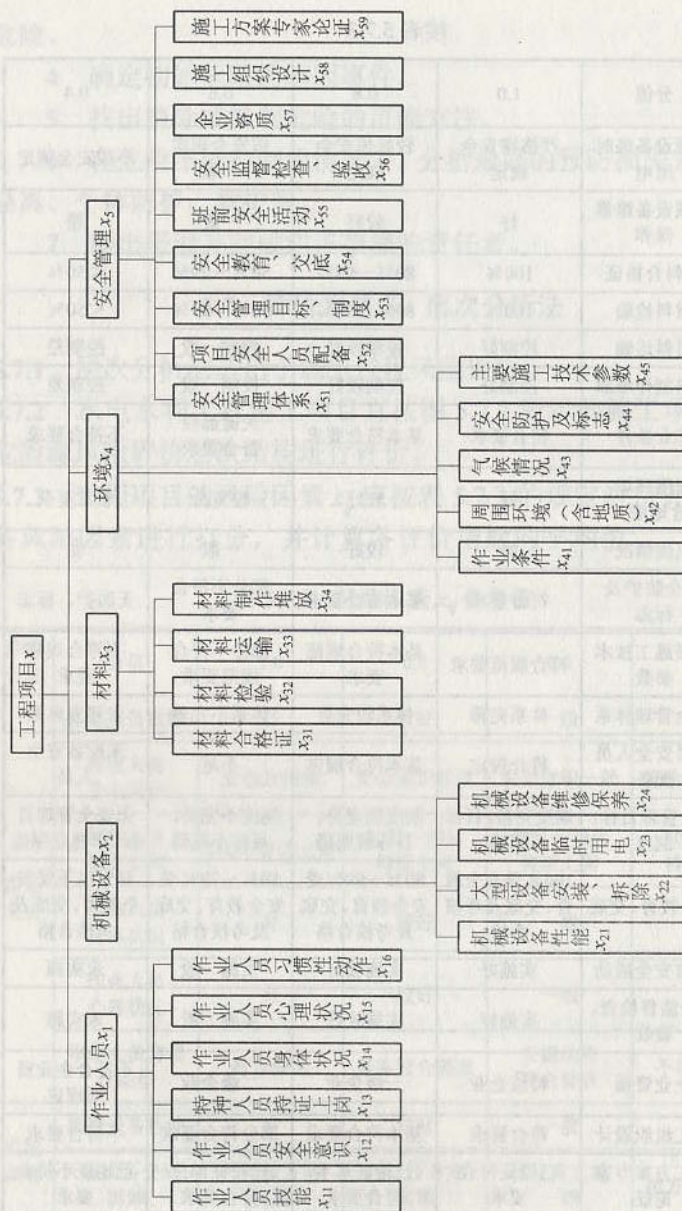


图 5.7.2 施工项目重大危险源风险评价层次结构

5.7.4 本标准推荐采用简易评价方法，待评施工重大危险源项目的综合安全指数简易评价应按式(5.7.4)计算：

$$C = \frac{\sum_{i=1}^s a_i \bar{x}_i}{N} \times 100\% \quad (5.7.4)$$

式中：C——待评项目的综合安全指数（用%表示）；

a_i ——对应主要影响因素 x_i 的重要性评价值，按表5.7.4的规定取值；

$\bar{x}_i$ ——相应主要影响因素 x_i 的风险因素平均值： $\bar{x}_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_{ij}$ ，

x_{ij} 按表5.7.3的规定；

N ——重要性评价总值， $N = \sum_{i=1}^s a_i$ 。

表 5.7.4 施工项目重大危险源影响因素重要性 a_i 参考值

工程类型	作业人员 a_1	机械设备 a_2	材料 a_3	作业环境 a_4	安全管理 a_5	$N=\sum a_i$
明挖施工	2	2	2	5	3	14
洞挖施工	3	2	2	5	4	16
支护工程	3	2	3	5	3	16
斜井、竖井开挖	3	3	2	5	4	17
石方爆破	3	2	3	5	4	17
砂石料生产	2	3	2	4	3	14
混凝土生产	2	3	2	4	3	14
混凝土浇筑	2	3	2	4	3	14
爆破器材库	3	1	2	5	4	15
油库油罐区	3	2	2	4	4	15
脚手架	3	2	5	4	5	19
材料设备库	2	1	2	3	3	11

续表 5.7.4

工程类型	作业人员 a_1	机械设备 a_2	材料 a_3	作业环境 a_4	安全管理 a_5	$N=\sum a_i$
供水工程	2	2	2	3	3	12
供配电工程	3	2	2	3	3	13
通风工程	2	2	2	3	3	12
模板工程	3	2	3	4	5	17
钢筋工程	3	2	2	3	3	13
灌浆工程	3	2	3	4	4	16
填筑工程	2	2	2	3	3	12
道路桥梁隧洞	2	3	3	3	4	15
通勤车辆	3	4	1	3	4	15
金属机构制作、 安装及机电 设备安装	2	4	2	3	3	14
大型施工机械	3	4	2	3	4	16
建筑物拆除	3	3	2	4	4	16

5.7.5 危险性等级划分以综合安全指数 C 值作为评价标准,按表 5.7.5 的规定确定, C 值小于 90% 为重大危险源。

表 5.7.5 层次分析法危险性等级划分标准

安全指数 C	$C \geq 90\%$	$80\% \leq C < 90\%$	$70\% \leq C < 80\%$	$60\% \leq C < 70\%$	$C < 60\%$
危险程度	稍有危险, 可以接受	一般危险, 需要注意	显著危险, 需要整改	高度危险, 需立即整改	极其危险, 不能继续 作业
危险等级	依据 5.1.3 的规定评定				

5.8 评 价 报 告

5.8.1 评价结论:

1 应简要地列出对主要危险、有害因素的评价结果,指出应重点防范的重大危险、有害因素,明确重要的安全对策措施。

2 对于招投标阶段的预评价,还应对投标人的施工方法及安全措施等作出是否满足有关安全生产法律法规和技术标准要求的结论。

3 对于施工期综合评价,还应对施工方法与辅助系统、安全管理等作出是否满足有关安全生产法律法规和技术标准要求,以及安全管理模式是否适应安全生产要求的结论。

5.8.2 评价报告应阐明以下内容:

- 1 工程简介。
- 2 评价方法及标准。
- 3 辨识及评价。
- 4 安全对策与措施。
- 5 重大事故应急预案。

5.8.3 安全评价报告的评审按有关法规规定进行。

本标准用词说明

本标准用词符合下列规定:

- 1 表示很严格,非这样做不可的用词:
正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;
- 2 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:
正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;
- 3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:
正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
- 4 表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

引用标准名录

GB 6722 爆破安全规程

GB 12268 危险货物品名

GB 18218 危险化学品重大危险源辨识

术语和定义

本标准用词符合下列规定：

- 1 表示很严格，非这样做不可的用词：正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。
- 2 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。
- 3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。
- 4 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

目 录

中华人民共和国电力行业标准

水电水利工程施工重大危险源

辨识及评价导则

DL/T 5274—2012

条 文 说 明

目 次

1 总则	29
3 基本要求	30
4 辨识	31
4.1 一般规定	31
4.2 生产、施工作业区	31
4.3 物质仓储区	32
4.4 生活、办公区	35
5 评价	37
5.1 一般规定	37
5.2 评价阶段和内容	40
5.3 评价方法 1: 安全检查表法	41
5.4 评价方法 2: 作业条件危险性评价法	47
5.5 评价方法 3: 作业条件—管理因子危险性评价法	47
5.6 评价方法 4: 预先危险性分析法	87
5.7 评价方法 5: 层次分析法	88
5.8 评价报告	89

1 总 则

1.0.1 水电工程建设规模大, 施工环境恶劣, 施工强度高, 工程建设参与单位多, 立体交叉作业复杂, 大型施工设备应用广, 易导致重特大安全事故发生, 一些大型企业已普遍开展施工重大危险源辨识与评价, 然而, 不同的工程及不同的单位评价标准不统一, 最终导致评价结果不一致。因此, 为了统一水电水利工程施工重大危险源辨识与评价标准, 规范评价方法, 特制定本标准。

1.0.2 本标准的适用范围除水电水利工程施工现场内与施工有关的危险源辨识及评价外, 还包括工程建设项目管理区域外可能对工程施工安全有影响的重大危险源辨识及评价, 涉及参与大、中型水电水利工程管理、设计、施工和服务的各单位。

场内危险化学品生产及场外危险物质运输危险源辨识及评价参照相关的国家和行业标准。危险物质泛指危险化学品、大型构件等。场内危险化学品生产主要指施工现场混装车加工炸药, 为重大危险源, 其评价应执行相关的国家和行业标准。

1.0.3 《中华人民共和国安全生产法》(2002 年 11 月 1 日起执行) 第三十三条规定: “生产经营单位对重大危险源应当登记建档, 进行定期检测、评估、监控, 并制定应急预案, 告知从业人员和有关人员, 在紧急情况下应当采取的应急措施。生产经营单位应当按照国家有关规定将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报有关地方人民政府负责安全生产监督管理的部门和有关部门备案。”因此, 水电水利工程施工应对危险源进行辨识, 并评价出重大危险源。

1.0.4 为遵守国家有关标准, 并与同级有关标准协调、不致重复或相互矛盾, 以保证本标准的完整性和科学性, 故对本标准未涉及的内容, 要求执行现行国家或行业标准的有关规定。

3 基 本 要 求

3.0.1 依据《生产安全事故报告和调查处理条例》(中华人民共和国国务院令 第 493 号)对重大危险源进行分级管理。

3.0.2 对初步判别的疑似施工重大危险源,应采用本标准推荐出的评价方法进行评价并确定危险源等级,进行分级控制,并制定相应安全对策,防止其转变成隐患。

3.0.3 辨识及评价确定的施工重大危险源应经相关部门组织评审后,正式发布并备案,跟踪监控。水电水利工程施工重大危险源记录表格式参见表 1。

表1 水电水利工程施工重大危险源记录表格式

[illegible]

记录:

校核:

审查:

日期:

3.0.4 对已备案的重大危险源应 1 个~3 个月进行一次复核, 当条件发生改变时应重新进行重大危险源辨识及评价。

4 辨 识

4.1 一般规定

4.1.1 水电水利工程施工重大危险源辨识对象及范围的补充说明:

1 明挖施工包括土方开挖、石方开挖和边坡支护；洞挖施工包括洞室开挖和洞室支护；地质缺陷处理包括开挖、支护灌浆等工程；脚手架工程包括脚手架的搭设与使用；边坡支护、洞室支护及混凝土浇筑等工程中均包括钢筋工程；灌浆工程中包括化学灌浆；建筑物拆除中包括围堰拆除。

3 爆破器材库、油库油罐区（含加油站）、材料设备仓库等场所中的物质发生物理（坍塌）或化学变化（燃烧、爆炸或毒物扩散），可能使人员产生死亡及伤害或对财产造成损失。脚手架、弃渣场、供水、供电、通风系统、道路桥梁隧洞等设施可能由于外界条件的变化或超负荷使用等造成危害，如山洪造成渣场滑坡、超压引起高压风罐爆炸等。弃渣场填筑及道路桥梁隧洞施工包括在本条第1款“施工作业活动类”中。

4.1.2 危险源辨识以及评价宜按区域针对本标准第 4.1.1 条中的辨识对象及范围进行。

4.2 生产、施工作业区

4.2.1 生产、施工作业区重大危险源辨识是对作业活动的危险特性、作业持续时间及发生事故的后果进行评价，如果某一作业活动非常危险，然而发生概率几乎为 0，经辨识评价后可能不构成重大危险源。

4.2.2 利用本条仅对施工重大危险源进行辨识,是否构成重大危

险源宜按第5章推荐的方法进行评价后确定。补充说明如下：

1 石方爆破包括石方明挖、石方洞挖和竖井、斜井开挖爆破中的装药、联网、警戒及起爆等。

2 支护工程包括排架搭设。

3 地下工程开挖过程的斜井、竖井开挖。

4 砂石料生产包括料场开采、开采料破碎、开采料运输。

5 混凝土生产包括拌和楼及其他的小型混凝土生产车间。

6 混凝土浇筑包括采用缆机、塔带机和门机进行运输浇筑。

7 供水系统由取水泵站、水厂、调节水池及输水主干管等组成。供水工程危险源主要分析供水系统运行过程中的危险及取水口的安全，主要的危险有氯气中毒、盐酸中毒及腐蚀、淹溺、触电。

8 普通水泥灌浆不能满足工程需要时，灌浆中使用一些化学材料的称为化学灌浆，目前的化学材料有丙烯酰胺、木质素、聚氨酯和环氧树脂等，单一组分的灌浆材料部分是有毒及易燃或易爆的，多组分混合后无毒。

9 大型施工机械重点指需定期检或特检的特种设备。应逐台辨识塔式起重机、门式起重机、门座起重机、流动式起重机和铁路起重机或下井升降梯等起重机械的运行和检修、安装及拆卸。大风主要指6级以上的大风。

10 围堰工程包括围堰运行。围堰施工包含在其他条款中：混凝土围堰见混凝土浇筑，土石围堰见填筑工程，挡水岩坎开挖成型见石方爆破，围堰拆除见围堰拆除工程等。

4.2.3 技术的重大缺陷及管理的严重缺失是造成重大危险事故的根本原因，按本标准第5.8.1条初步辨识出的重大危险源可通过安全措施（包括技术和管理）降低危险源级别，杜绝事故发生。

4.3 物质仓储区

4.3.1 物质仓储区重大危险源辨识是对储存物质的危险特性、数

量及仓储条件进行综合评价。仓储条件不仅包括仓库内部的条件，还包括仓储区的外部条件，如安全距离是否满足要求。

4.3.2 由于水电水利工程施工场地的限制，仓储区周边环境难以达到国家储备库要求，因此采用降低临界量值来降低事故危害，同时也体现水电水利工程行业标准要求高于国家标准。

易燃固体物主要指木材、电缆等。

4.3.3 此条参照 GB 18218 制定，是否构成重大危险源宜按第5章推荐的方法进行评价后确定。

4.3.4 本条主要明确管理缺陷列入重大危险源，如本条正文的1~8款。补充说明如下：

1 民用爆破器材仓库的库房安全距离参见 GB 6722《爆破安全规程》。

2 避雷设施的有关规定参见 GB 50057《建筑物防雷设计规范》。

3 物质堆高超过规定值主要指钢材等物质堆放过高易垮塌，且垮塌后可能产生人员伤亡、财产损失。

4.3.5 下面仅列出爆炸、燃烧等事故后果计算方法，供参考使用。

1 火灾

1) 火灾按燃烧方式有池火、喷射火、火球和突发火4种。

2) 火灾损失估算以辐射通量为标准，伤害或损失等级与入射通量的对应关系见表2，重伤标准为 12.5kW/m^2 ，死亡标准为 25kW/m^2 。

表2 入射通量与伤害或损失等级对照表

入射通量 (热辐射强度) (kW/m^2)	对人的伤害	对设备的损害
37.5	1%死亡/10s, 100%死亡/1min	操作设备全部损坏
25	重大损伤 1/10s, 100%死亡/1min	在无火焰、长时间辐射下， 木材燃烧的最小能量

续表 2

入射通量 (热辐射强度) (kW/m ²)	对人的伤害	对设备的损害
12.5	1度烧伤/10s, 1%死亡/1min	有火焰时, 木材燃烧、塑料熔化的最低能量
4.0	20s 以上感觉疼痛, 未起泡	
1.6	长期辐射无不舒服感	

- 3) 水电水利工程大量储存的危险化学品有汽油、柴油及丙酮等可燃液体, 泄漏遇到火源燃烧形成池火。水电水利工程常用危险化学品池火安全距离估算参见表 3。

表 3 水电水利工程常用危险化学品池火安全距离 (m)

液池半径	1	5	10	20	50	备注
汽油	2.4	9.3	16.7	30.1	65.7	
柴油	1.7	6.6	11.9	21.5	46.8	
丙酮	1.7	6.5	11.7	21.1	46.1	

注: 效率因子 η 取 0.35。

2 爆炸

- 1) 炸药爆炸产生的事故后果有: 冲击波和飞散物对人及物的危害。
- 2) 空气冲击波超压对人体的伤害标准见表 4。人员受伤标准为 0.03MPa, 人员死亡标准为 0.05MPa。

表 4 冲击波超压对人体的伤害作用

超压 ΔP (MPa)	伤害作用
0.02~0.03	轻微伤害
0.03~0.05	听觉器官损伤或骨折

续表 4

超压 ΔP (MPa)	伤害作用
0.05~0.10	内脏严重损伤或死亡
>0.10	大部分死亡

- 3) 现场使用爆炸物品或临时仓库储存的爆炸物品, 在平坦地形条件下发生意外爆炸时, 可按公式 (1) 计算超压

$$\Delta P = 14Q/R^3 + 4.3Q^{2/3}/R^2 + 1.1Q^{1/3}/R \quad (1)$$

式中: ΔP ——空气冲击波超压值, 10^5Pa ;

Q ——一次爆炸的梯恩梯炸药当量, kg;

R ——装药至保护对象的距离, m。

- 4) 空气冲击波超压按式 (1) 计算, 以药包为中心, 以超压为 0.03MPa 对应的距离为半径, 该范围内的人员数量为事故发生时的受伤人员数量; 以药包为中心, 以超压为 0.05MPa 对应的距离为半径, 该范围内的人员数量为事故发生时的死亡人员数量。

4.4 生活、办公区

4.4.2 生活办公区主要针对环境进行辨识, 该区域如果存在危险物质, 则参照本标准第 4.3 节规定进行辨识, 如天然气罐等; 危险作业则参照本标准第 4.2 节规定进行, 如电气作业。

4.4.3 本条补充说明如下:

- 1 火灾隐患主要有: 照明设施超负荷、靠近可燃物, 导线、电缆不符合防火安全标准要求等; 防火安全通道不畅; 消防设施、器材未按规定配备到位或消防设施、器材损坏、失效、过期等。

爆炸隐患主要指高压锅炉、天然气等燃料罐。

- 2 自然或地质灾害主要有山洪、泥石流、山体垮塌等。
- 3 主要有核子密度仪、CT 机以及核磁共振仪等。
- 4 雷电易发区无可靠的避雷设施等。

5 评价

5.1 一般规定

5.1.2 预评价宜采用安全检查表法或预先危险性分析法；施工阶段宜采用安全检查表法、作业条件危险性评价法、作业条件—管理因子危险性评价法或层次分析法对每一施工工序或部位进行检查评价。不同的评价人员的评价结果可能存在差异，当差异较大时，宜采用其他方法进行复核。如采用预先危险性分析法进行评价时，不同的评价专家可能给出不同的评价结果，一般情况下评价结果一致性较好，然而也可能出现较大差异的评价结果，此时可再采用作业条件危险性评价法进行验证。

5.1.3 依据本标准第4章及第5.3节～第5.7节的规定可辨识出重大危险源，然而危险源等级需根据事故可能造成的人员伤亡数量及财产损失情况确定，特制定本条标准。如：工程甲依据作业条件危险性评价法评价，其危险性 D 值为 200，然而其发生事故可能只造成 1 人死亡、2 人重伤，财产损失不足 10 万元，宜评定其为四级重大危险源；工程乙依据作业条件危险性评价法评价，其危险性 D 值为 160，然而其发生事故可能造成 5 人死亡、15 人重伤，宜评定其为三级重大危险源。

参照《生产安全事故报告和调查处理条例》规定的事故等级“特别重大事故，是指造成 30 人以上死亡，或者 100 人以上重伤（包括急性工业中毒，下同），或者 1 亿元以上直接经济损失的事故；重大事故，是指造成 10 人以上 30 人以下死亡，或者 50 人以上 100 人以下重伤，或者 5000 万元以上 1 亿元以下直接经济损失的事故；较大事故，是指造成 3 人以上 10 人以下死亡，或者 10

人以上 50 人以下重伤,或者 1000 万元以上 5000 万元以下直接经济损失的事故;一般事故,是指造成 3 人以下死亡,或者 10 人以下重伤,或者 1000 万元以下直接经济损失的事故”而提出重大危险源分级标准。本标准的使用单位可根据工程实际,制定严于本标准的工程标准。

5.1.4 以下为供参考使用的各类评价报告格式:

1 总体评价报告格式

总体评价报告格式适用于以工程项目为对象的危险源评价。

××工程施工重大危险源总体评价报告

1 工程简介

2 危险源评价方法及分级标准

3 生产、施工作业区危险源分级

4 物质仓储区危险源分级

4.1 爆破器材仓储区危险性现状评价

4.2 油库危险性现状评价

.....

5 生活、办公区危险源分级

6 地质危险源分级

6.1 工区滑坡地质灾害危险性现状评价

6.2 工区崩塌堆积体地质灾害危险性现状评价

6.3 工区基岩变形体地质灾害危险性现状评价

6.4 工区泥石流地质灾害危险性现状评价

.....

7 安全技术措施及对策

8 重大事故应急救援预案

9 总结

2 专项评价报告格式

专项评价报告格式适用于以危险源为对象的安全评价。

××爆破工程施工重大危险源专项评价报告

1 对爆破环境的描述

包括:爆破现场平面图;爆区周围环境图,含民房、学校、医院、厂房、交通线路等。

2 对大型设备和危险物质的描述

大型设备包括:大型设备的种类及数量;大型设备的作业范围。

危险物质包括:危险物质的运输;危险物质的品种及数量;危险物质的有关安全数据。

3 对钻孔、装药和起爆过程的描述

包括:钻孔机具及条件,钻孔废弃物的排放(粉尘及污水等);装药方式;起爆方法等。

4 对安全防护和安全警戒的描述

包括:安全防护措施,装药警戒范围及爆破警戒范围。

5 危险源辨识

根据爆区地形地质条件、周围环境、气象条件、爆破设计方案、施工工艺、爆破器材性质等辨识和分析可能发生的事故类型、事故发生的原因和机制。

6 安全评价

根据已辨识出的危险源和有关资料进行安全评价,评价内容包括:安全评价方法;应考虑的危险因素;重大危险控制手段。

作为附加信息,可提供类似工程的事故案例及经验教训。

7 重大事故后果评价

重大事故后果评价提供可能发生事故的信息,包括:对可能发生早爆的爆破器材评价;对早爆后果评价(包括影响范围,以及对人员的伤害和财产的破坏)。

8 安全的组织管理

安全组织管理包括：安全检查进度表；人员培训大纲；安全措施的实施。

9 重大事故应急救援预案

10 总结

5.2 评价阶段和内容

5.2.2 危险源评价分阶段进行，各阶段的评价内容及目的不同：

1 招标前主要确定环境危险源及设施、场所类危险源，投标单位可以据此预算必要的措施费及监测费。招标时应依据投标方的施工组织设计以及投标方以往的安全生产状况，对投标方安全生产进行综合评价。

2 各标段招标后，应根据中标单位的实际情况，对该项工程的危险源进行辨识及评价，并分级管理。

施工单位应对其承担工程的作业区进行危险源辨识及评价，对重大危险源应设置警示牌。

5.2.4 预评价阶段的评价内容应包括：

1 应依据地质勘探资料以及边坡稳定分析资料找出潜在的滑坡体，对滑坡发生时可能造成的危害后果进行分析。

2 根据地质勘探资料辨识施工中是否存在瓦斯、氢气等有毒、有害气体，并评价其危害等级，包括对紧临生产、生活区及办公区规划红线外侧的危险环境也应纳入评价范围。

3 危险化学品包括：爆破器材、油料、灌浆材料等易燃、易爆及有毒物品。依据仓库规划的存储物品品种及数量，对其发生事故——火灾、爆炸及毒气扩散等的影响范围及危害等级进行评价。

4 应根据地质勘探报告，对不良地质地段施工条件进行预评价。

5 投标人依据招标文件及环境条件等，对施工作业活动进行

重大危险源辨识及评价，以便采取措施降低施工风险；招标人依据投标书中的相关安全及技术条款，组织措施以及投标人以往的安全记录，确定投标人安全等级。

5.2.5 水电水利工程项目一般划分为：单项工程、单位工程、分部工程及分项工程。单项工程是建设项目的组成部分，具有独立的设计文件，在竣工后可以独立发挥效益或生产能力的独立工程，如一个仓库、一幢住宅。单位工程是不能独立发挥生产能力的，但有独立的施工组织设计和图纸的工程，如土建工程、安装工程。分部工程：按工程的种类或主要部位将单位工程划分为分部工程，如基础工程、主体工程、电气工程、通风工程等。分项工程：按不同的施工方法、构造及规格将分部工程划分为分项工程，如土方工程，钢筋工程，给水工程中的铸铁管、钢管、阀门等安装。应根据工程实际情况，将具有一定独立性的单项工程、单位工程、分部工程、分项工程或危险性较大的施工作业作为一个单元进行评价。

洞挖以 30m 洞长为单元进行重大危险源辨识及评价。

5.3 评价方法 1：安全检查表法

5.3.1 安全检查表可用来评价水电水利工程施工物质、材料、设备、设施、装置、工艺系统、场所和管理情况，包括安全现状评价、专项安全评价及安全验收评价。

5.3.2 每个工程宜建立统一的安全检查表，明确评价条款。

1 定性化安全检查表法：

- 1) 定性化安全检查表法应列举需查明的所有导致事故的不安全因素，采用提问式检查表，以“是”或“否”来回答，“是”表示符合要求，“否”表示还存在问题，有待于进一步改进。
- 2) 定性化安全检查表格式参见表 5，评价时应根据评价对象及相关法律法规、标准及管理制度要求，编制检查表并进行评价。

表5 定性化安全检查表

施工责任单位: 检查(评价)项目: 检查(评价)时间: 年 月 日

序号	检查内容	检查要点 (标准依据)	检查结果	整改要求	整改时间	施工单位		监理单位	
						整改 责任人	验收 责任人	整改 责任人	验收 责任人
1	基本项目								
2	排架作业								
3	高边坡作业								
4	爆破作业								
5	明挖(洞室)作业								
6	焊(割)作业								
7	施工用电								
8	机械设备、施工车辆								
9	吊装作业								
									

评价负责人:

评价人员:

注: 检查结果表示是的符号为“√”, 表示否的符号为“×”。

表6 定性化安全检查表范例

施工责任单位: ××项目部

检查项目: ××工程拱肩槽开挖

检查时间: 年 月 日

序号	检查内容	检查要点	检查结果	整改要求	整改时间	施工单位		监理单位	
						整改 责任人	验收 责任人	整改 责任人	验收 责任人
1	基本项目	① 施工现场人员安全防护用品(如安全帽、防护罩等)是否按照要求配备并正确佩戴							

续表6

序号	检查内容	检查要点	检查结果	整改要求	整改时间	施工单位		监理单位	
						整改 责任人	验收 责任人	整改 责任人	验收 责任人
1	基本项目	② 班前会、预知危险及三工活动是否召开且有记录							
		③ 职工带班、班(组)长及专职安全员是否到岗且佩戴明显标志							
		④ 作业人员是否持证上岗, 特种作业人员是否持双证上岗							
		⑤ 高处作业是否使用“双保险”							
2	排架作业	① 排架作业部位是否通过验收(含上层马道验收)							
		② 是否进行了安全技术交底							
		③ 排架是否通过验收签证							
		④ 排架防护栏杆、通道、爬梯、跳板等是否符合设计图纸要求							
		⑤ 作业人员的劳动防护用品是否正确配置到位							
									

2 半定量化安全检查表:

- 1) 本标准推荐采用检查表判分——分级系统作为半定量安全化安全检查表。判分系统采用三级判分系列 0-1-2-3, 0-1-3-5, 0-1-5-7, 其中评判的“0”为完全

不符合或不能接受的条款，低于标准较多的判为“1”，以此类推，符合标准条件的判给最大的分值。

- 2) 半量化安全检查表格式见表7，评价时应根据评价对象及相关法律法规、标准及管理制度要求，编制检查表并进行评价。

表7 半量化安全检查表

序号	检查内容	检查要点	检查结果		备注
			危险类别	判给分数	
		检查条款	A—低度危险 B—中度危险 C—高度危险		
		判分合计		F_p	
		满分	$F_m = 3N_A + 5N_B + 7N_C$		
		危险程度	$D = F_p / F_m$		

注：条款属于低度危险程度，对条款的要求为“允许稍有选择，在条件许可的条件下首先应该这样做”，危险类别取为A；判分标准0-1-2-3：“0”为完全不符合，“1”为低于标准较多，“2”为基本符合标准，“3”为完全符合标准；条款属于中等危险程度，对条款的要求为“严格，在正常的情况下均应这样做”，危险类别取为B；判分标准0-1-3-5：“0”为完全不符合，“1”为低于标准较多，“3”为基本符合标准，“5”为完全符合标准；条款属于高度危险程度，对条款的要求为“很严格，非这样做不可”，危险类别取为C；判分标准0-1-5-7：“0”为完全不符合，“1”为低于标准较多，“5”为基本符合标准，“7”为完全符合标准。

表8 半量化安全检查表范例

施工责任单位：××项目部

检查项目：××工程拱肩槽开挖

检查时间： 年 月 日

序号	检查内容	检查要点	检查结果		整改要求	整改时间	施工单位		监理单位	
			危险类别	判给分数			整改责任人	验收责任人	整改责任人	验收责任人
1	基本项目	① 施工现场人员安全防护用品（如安全帽、防护罩等）是否按照要求配备并正确佩戴	C	7						

续表8

序号	检查内容	检查要点	检查结果		整改要求	整改时间	施工单位		监理单位	
			危险类别	判给分数			整改责任人	验收责任人	整改责任人	验收责任人
1	基本项目	② 班前会、预知危险及三工活动是否召开且有记录	C	7						
		③ 职工带班、班（组）长及专职安全员是否到岗且佩戴明显标志	C	5						
		④ 作业人员是否持证上岗，特种作业人员是否持双证上岗	C	7						
		⑤ 高处作业是否使用“双保险”	C	7						
2	排架作业	① 排架作业部位是否通过验收（含上层马道验收）	C	7						
		② 是否进行了安全技术交底	C	5						
		③ 排架是否通过验收签证	C	7						
		④ 排架防护栏杆、通道、爬梯、跳板等是否符合设计图纸要求	C	5						
		⑤ 作业人员的劳防用品是否正确配置到位	B	5						
3	高边坡作业	① 防护设施（混凝土挡墙、栏杆、警示标识等）是否设置到位	C	5						
		② 危石（松石）等是否安全处理	C	5						
		③ 支护跟进开挖是否满足设计和规范要求	C	5						

续表 8

序号	检查内容	检查要点	检查结果		整改要求	整改时间	施工单位		监理单位	
			危险类别	判给分数			整改责任人	验收责任人	整改责任人	验收责任人
3	高边坡作业	④ 交叉作业是否采取安全措施（如警戒哨、警示标志、防护棚或栏）或执行“协调避让”制度	C	7						
		⑤ 风管、水管是否按要求架设、固定和标识，是否出现“跑、冒、漏、滴”	C	5						
4	爆破作业	① 是否执行爆破“四证”制度	C	7						
		② 现场待用的火工材料是否专人守护	C	7						
		③ 爆破危险区域是否警戒、警示	C	5						
		④ 搬运爆破器材时是否有拖拉、翻滚和投掷行为	C	7						
		⑤ 现场装药时是否有在场内吸烟、手机不关机、用手使劲插入药卷内、边打孔边装药、用铁丝网替代引爆导线等行为	C	5						
			C	7						
.....										

- 注：1 类别栏标注“C”的，属否决项；类别栏标注“B”和“A”的，属非否决项。
 2 根据现场实际确定的检查项目全部完全符合的，为符合安全要求。
 3 C项中有1项完全不符合的，视为不符合安全要求。
 4 B项中有5项以上完全不符合的，视为不符合安全要求，少于5项（含5项）为基本符合安全要求。
 5 根据检查的判分和检查的标准符合情况，可以对工程的整体安全水平做一个了解，并确定整改情况。
 6 对A、B、C项中的低于标准较多的项均应整改。

5.3.3 安全检查表法应列出危险因素，组织专家根据安全检查表打分，评价危险程度，综合判定后确定危险源等级。

5.4 评价方法 2：作业条件危险性评价法

5.4.1 作业条件危险性评价法简称为 LEC 法，适合于施工期评价及后评价。该方法应根据工程施工的实际情况，合理确定 L 、 E 及 C 值。

5.4.3 标准的使用者可根据工期制定出相应的 L 值判别指标。

5.4.4 暴露于危险环境的频繁程度 E 值评价：从人员暴露于危险环境的频率，或危险环境人员分布及人员出入的多少，或设备及装置的影响因素，分析、确认 E 值的大小。

5.4.5 该条主要与人员伤亡数量有关，表 5.4.5 是依据国家相关政策对事故定级标准确定的。

C 值评价：从人身安全、财产及经济损失、社会影响，分析该重要危险源发生事故可能产生的后果，分析、确认 C 值的大小。

E 、 C 取值应综合考虑，如炸药仓库由 2 人值班，发生爆炸事故的影响范围无其他人员，则 E 取 10， C 取 15；每天定时有 10 人来仓库领取爆破器材，则 E 取 3， C 取 40。

5.4.6 危险程度与作业条件危险性大小 D 值直接相关，危险性等级应以事故可能造成的后果决定。

5.5 评价方法 3：作业条件—管理因子危险性评价法

5.5.1 作业条件—管理因子危险性评价法简称为 LECM 法，增加了管理因子，同时针对不同的施工作业、物质储存区等制定了发生事故或危险事件的可能性大小取值标准，更易操作。

5.5.2 事故危险可能因素 L_M 值及危险严重程度因素 C_M 值参考以下标准制定：

1 施工作业类：

GB 6067 起重机械安全规程

GB 9448 焊接与切割安全
 GB 13495 消防安全标志
 GB 50016 建筑设计防火规范
 DL/T 5009 水工建筑物地下开挖工程施工规范
 DL/T 5135 水电水利工程爆破施工技术规范
 DL 5162 水电水利工程施工安全防护设施技术规范
 DL/T 5370 水电水利工程通用安全技术规范
 DL/T 5371 水电水利工程土建施工安全技术规程
 DL/T 5372 水电水利工程金属结构与机电设备安装安全技术规程

2 大型设备类:

GB 3811 起重机设计规范
 GB 4387 工业企业厂内运输安全规程
 GB 5972 起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范
 GB 5973 钢丝绳用楔形接头
 GB 5975 钢丝绳用压板
 GB 5976 钢丝绳夹
 GB 6067 起重机械安全规程
 GB 7258 机动车运行安全技术条件
 GB 9462 塔式起重机技术条件
 GB 10672 塔式起重机车轮技术条件
 GB 10673 塔式起重机司机室技术条件
 GB/T 13752 塔式起重机设计规范
 GB/T 15052 起重机械危险部位与标志
 GB/T 17908 起重机和起重机械技术性能和验收文件
 JT/T 201 汽车维修工艺规范

3 设施场所类:

GB 6722 爆破安全规程
 GB 12014 防静电工作服

GB 13495 消防安全标志
 GB 13690 常用危险化学品的分类及标志
 GB 15603 常用危险化学品贮存通则
 GB 15745 小型民用爆破器材仓库安全标准
 GB/T 19074 工业通风机的机械安全装置
 GB 50016 建筑设计防火规范
 GB 50057 建筑物防雷设计规范
 GB 50074 石油库设计规范
 DL 5027 电力设备典型消防规程
 DL/T 5370 水电水利工程施工通用安全技术规程

5.5.3 本标准的使用单位可参照表9~表31制定严于本标准的企业标准。 L_M 值评价采用调查表形式,对照表9~表31查实物、资料、台账、记录、现场检查及询问,全面查评10分至3分值的条款,列出每个分值所存在的全部问题,首先取最大分值条款。若同时存在高分区域和低分区域的数条问题, L_M 值应取最高区域的分数。

1 明挖施工:包括开挖和支护,按介质分土方和石方,按结构分边坡和基坑。可能存在的主要危险:高处坠落、触电、车辆伤害、滑坡、坍塌、物体打击、粉尘、机械伤害。

2 洞挖施工:包括洞室群开挖与支护,不包括斜井、竖井开挖。可能存在的主要危险:高处坠落、触电、车辆伤害、滑坡、坍塌、物体打击、中毒、粉尘、爆炸。

3 石方爆破:包括石方明挖、石方洞挖和竖井、斜井开挖过程中的爆破作业。可能存在主要的危险:高处坠落、爆炸伤害、中毒、粉尘。

4 斜井、竖井开挖:包括地下工程开挖过程的斜井、竖井开挖。可能存在的主要危险:高处坠落、滑坡、坍塌、物体打击、爆炸、中毒、粉尘、机械伤害。

5 填筑工程:包括围堰填筑、土石坝填筑和渣场填筑。可能

存在的主要危险：滑坡、坍塌、物体打击、高处坠落、淹溺。

6 灌浆工程：包括化学灌浆、固结灌浆、灌注桩施工及防渗墙施工。可能存在的主要危险：高处坠落、滑坡、坍塌、物体打击、中毒。

7 地质缺陷处理：可能包括明挖施工、洞挖施工、石方爆破、灌浆工程、混凝土浇筑等，应分别查找相应 L_M 值。

8 砂石料生产：包括料场开采、开采料破碎、开采料运输。可能存在的主要危险：高处坠落、爆炸伤害、车辆伤害、机械伤害、淹溺。

9 混凝土生产：包括拌和楼和其他的小型混凝土生产车间。可能存在的主要危险：高处坠落、爆炸伤害、机械伤害、中毒。

10 混凝土浇筑：包括采用缆机、塔带机和门机进行浇筑。可能存在的主要危险：高处坠落、爆炸伤害、触电、起重伤害、机械伤害。

11 脚手架工程：包括脚手架的搭设、使用和拆除。可能存在的主要危险：高处坠落、物体打击、火灾。

12 模板工程：包括模板的加工、安装和拆除。可能存在的主要危险：高处坠落和物体打击。

13 钢筋工程：包括钢筋的加工、运输、绑扎和焊接。可能存在的主要危险：火灾、触电伤害、高处坠落和物体打击。

14 金属机构制作、安装及机电设备安装：包括金属结构制作及安装、水轮机及发电机安装，电气设备安装。金属结构制作及安装包括：闸门、启闭机、升船机及大型钢管的制作、安装；水轮机安装包括：埋件安装、导水机构安装、转轮组装及吊装、导轴承与密封装置安装和进水阀安装；发电机安装包括：定子安装、机架安装、转子组装及吊装、推力轴承及导轴承安装、机组轴线检查与调整；电气设备安装包括：变压器安装、开关站设备安装、母线安装、厂用电系统设备及电缆安装。可能存在的主要危险：火灾、触电伤害、高处坠落、起重伤害和物体打击。

15 建筑物拆除：包括一般建筑物拆除及围堰拆除。可能存在的主要危险：坍塌、物体打击、高处坠落、淹溺及爆炸。

16 通勤车辆：包括通勤大小客车。可能存在的主要危险：车辆伤害。

17 大型施工机械：包括塔式起重机、门式起重机、门座起重机、流动式起重机和铁路起重机等起重机械的运行和检修。可能存在的主要危险：起重伤害、高处坠落、机械伤害、触电。

18 爆破器材库：民用爆破器材指用于矿山、工程爆破等的各种民用火药、炸药及其制品和点火、起爆器材。爆破器材库指用于存储民用爆破器材的库房。可能存在的主要危险：火灾、爆炸。

19 油库油罐区：包括存储柴油、汽油的油库油罐区、加油站。可能存在的主要危险：火灾、爆炸。

20 材料设备仓库：材料设备仓库主要用来堆放钢筋、水泥、钢绞线、木材等原材料和钢模、金属结构及机电设备。可能存在的主要危险：火灾、物体打击。

21 供水系统：供水系统由取水泵站、水厂、调节水池及输水主干管等组成。供水工程危险源主要分析供水系统运行过程中的危险。可能存在的主要危险：氯气中毒、淹溺、触电。氯气为剧毒物品。

22 通风系统：包括空压机和供风管道及通风附属设备。通风系统危险源主要分析通风系统运行过程中的危险。可能存在的主要危险：触电、物理爆炸。

23 供电系统：包括变电所或配电室及其所属的配电装置、配电线路和附属设备、防雷设施。可能存在的主要危险：触电、高处坠落。

24 道路桥梁隧洞：施工过程中使用的临时、永久道路、桥梁、隧洞。可能存在的主要危险：车辆伤害、坍塌、物体打击、淹溺、高处坠落。

表9 明挖施工事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 开挖施工前, 施工单位未掌握施工所需的工程地质、水文地质、气象条件、环境因素等勘测资料。 2. 未制定施工方案和专项安全技术措施。 3. 开挖施工部位存在断层、裂隙、破碎带等不良地质构造, 且未进行及时加固和防护。 4. 作业部位和周边边坡、山体存在裂痕、滑动、流土等现象。 5. 软基深基坑开挖支护不及时或施工质量不良。 6. 软基深基坑的坑底、坑壁出现涌水、涌砂。 7. 软基深基坑的顶部边缘堆放材料超载。 8. 基坑度汛措施不当或应急决策不当。 9. 滑坡地段的开挖。 10. 施工用电线路绝缘不良, 存在漏电风险。 11. 施工队伍一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡2人以上或重伤5人以上
8	1. 基础开挖与边坡开挖程序未遵循自上而下的原则。 2. 开挖工作与装运作业面存在上下层垂直交叉作业。 3. 高陡边坡处作业, 未及时清除松动的土体和浮石, 未及时进行安全支护。 4. 高边坡开挖未遵循边开挖边支护的原则。 5. 不良气候条件下进行开挖。不良气候条件包括: 5级以上大风、暴雨、雷电、雪。 6. 人工边坡土方开挖采用掏根挖土和反坡挖土的方式。 7. 在靠近建筑物、设备基础、路基、高压铁塔、电杆等建筑物附近开挖, 未制定防坍塌的安全措施。 8. 高陡边坡处作业, 作业人员未按规定系好安全带和安全绳。 9. 高边坡开挖, 未对边坡进行稳定监测。 10. 在石块滑落的方向撬挖。 11. 岩质边坡上下层同时撬挖。 12. 支护作业前, 未检查施工区的围岩稳定情况。 13. 支护作业未向施工作业人员进行技术交底。 14. 施工队伍一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡1人或重伤2人至4人
6	1. 高边坡开挖, 每阶梯开挖完成后, 未进行安全处理。 2. 基坑开挖, 未按规定设计安全边坡和马道。 3. 撬挖作业的下方无专人监护。 4. 开挖作业前, 未对10m范围内浮石杂物清理干净。 5. 开钻前, 未检查附近岩石是否稳定, 有无瞎炮。 6. 基坑(槽)开挖时, 未设通行斜道或搭设梯子。 7. 开挖施工部位存在断层、裂隙、破碎带等不良地质构造, 未对其进行及时的加固和防护。 8. 土方开挖, 未按规定采取固壁支撑。 9. 边坡开挖影响交通安全时, 未设置警示标志和严禁通行标志。

续表9

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
6	10. 高陡边坡处作业, 未分高程设置马道、防护栏栅。 11. 边坡支护时, 施工单位无专人对危石进行巡查、辨识、观察或警戒。 12. 喷射作业的机械设备, 未设置在围岩稳定或已经支护的安全地段。 13. 喷射机、注浆器、水箱等设备, 未安装压力表和安全阀, 或压力表和安全阀破损。 14. 支护作业台架安装不牢固。2m以上的作业台架, 未安装防护栏杆
4	1. 边坡开挖中出现地下水涌出现象。 2. 基坑(槽)开挖时, 未设通行斜道或搭设梯子。 3. 边坡开挖未设置必要的截、排水设施。 4. 采用水枪冲采开挖, 无专职人员监护。 5. 机械凿岩时未采用湿式凿岩, 或未配备标准的干式捕尘装置。作业人员未佩戴防尘口罩。 6. 边坡支护工程喷射作业前, 未对喷射机、注浆器及注浆罐等进行耐压试验。 7. 支护施工作业人员, 未佩戴防尘口罩、防护眼镜、安全帽等防护用品。 8. 喷射作业面, 未采取措施降低粉尘浓度。 9. 边坡支护工程喷头操作手和喷射机操作人员无可靠的联系方式
3	施工队伍一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤1人事故

表10 洞挖施工事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 开挖施工前, 施工单位未掌握施工所需的工程地质、水文地质、气象条件、环境因素等勘测资料。 2. 未制定施工方案和专项安全技术措施。 3. 开挖施工部位存在断层、裂隙、破碎带等不良地质构造, 且未进行及时加固和防护。 4. 在有高溢出有毒有害气体可能的作业条件, 未设置专用的自动监测、报警装置, 未对有毒有害气体进行定期检测。 5. 施工用电线路绝缘不良, 存在漏电风险。 6. 地下水活动强烈地段开挖。 7. 软弱、松散破碎带开挖作业。 8. 特大断面洞室, 对上层开挖部位支护未结束即进行下层开挖。 9. 施工队伍一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡2人以上或重伤5人以上
8	1. 基础开挖与边坡开挖程序未遵循自上而下的原则。 2. 开挖工作与装运作业面或支护作业, 存在上下层垂直交叉作业。 3. 洞脸开挖, 未对洞脸上部岩石表面进行锚、喷支护, 顶部未设置防护挡栏。 4. 洞挖作业, 存在塌方冒顶现象。 5. 开钻前, 未检查附近岩石是否稳定, 有无瞎炮。 6. 洞室作业, 未清理危石即开始挖运。

续表 10

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
8	7. 存在少量有毒有害气体可能的作业条件, 未设置专用的自动监测、报警装置, 未对有毒有害气体进行定期检测。 8. IV、III类岩体开挖, 未对围岩进行稳定监测。 9. 支护作业前, 未向施工作业人员进行技术交底。 10. 支护作业前, 未检查施工区的围岩稳定情况。 11. 支护时未及时清除松动的土体和浮石。 12. 作业台架安装不牢固, 2m 以上的作业台架, 未安装防护栏杆。 13. 施工队伍一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人至 4 人
6	1. 开挖施工部位存在断层、裂隙、破碎带等不良地质构造, 未对其进行及时的加固和防护。 2. 洞脸开挖, 未对洞脸上部岩石表面进行锚、喷支护, 顶部未设置防护挡栏。 3. 洞室群施工中, 洞室交叉地段施工。 4. 挖掘现场照明不足。 5. 装载机工作地点四周有人员停留, 装载机在后退时未连续鸣号。 6. 机械凿岩时, 未采用湿式凿岩, 或未配备标准的干式捕尘装置。作业人员未配戴防尘口罩。 7. 洞室通风, 不能达到每人每分钟 3m^3 的新鲜空气。 8. 高处作业, 作业人员未按规定系好安全带和安全绳。 9. 喷锚作业的机械设备, 未设置在围岩稳定或已经支护的安全地段。 10. 喷射机、注浆器、水箱等设备, 未安装压力表和安全阀, 或压力表和安全阀破损。 11. 喷射作业前, 未对喷射机、注浆器及注浆罐等进行耐压试验。 12. 支护工程操作手和喷射机操作人员无可靠的联系方式。 13. 在有高溢出有毒有害气体可能的作业条件, 未设置专用的自动监测、报警装置。 14. 风压管道、喷锚管道未固定
4	1. 施工作业人员, 未佩戴防尘口罩、防护眼镜、安全帽等防护用品。 2. 喷射作业面, 未采取措施降低粉尘浓度。 3. 存在少量有毒有害气体可能的作业条件, 未设置专用的自动监测、报警装置。 4. I~IV类岩体开挖, 未对围岩进行稳定监测
3	施工队伍一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

表 11 石方爆破事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 不良气候条件下, 进行露天爆破。不良气候条件包括: 5 级以上大风、暴雨、雷电、大雪。

续表 11

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	2. 地下工程洞室内空气含瓦斯浓度超过 1% 情况下, 仍进行爆破作业。 3. 在有高溢出有毒有害气体可能的作业条件, 未设置专用的自动监测、报警装置。 4. 往井下吊运爆破材料时, 存在雷管、炸药同时吊运的情况。 5. 露天爆破, 装药现场未划定警戒范围, 无专人监督警卫, 存在吸烟和明火取暖等违规情况。 6. 露天爆破, 存在投掷起爆药包和敏感度高的炸药的现象。 7. 在大雾、雷电时间装卸和运输爆破器材。 8. 清场、警戒工作不到位或爆破警戒范围不符合规定。 9. 炸药、雷管同车运输。 10. 施工队伍一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡 2 人以上或重伤 5 人以上
8	1. 爆破施工单位作业前未填报《爆破作业申请证》。 2. 爆破前, 未发出爆破施工通告, 未设置爆破警戒区和警示牌。 3. 装药前, 工作面非爆破作业人员和机械设备未撤离至指定安全地点或采取防护措施。 4. 地下工程洞室内, 存在少量有毒有害气体情况下进行爆破且未设置专用的自动监测、报警装置。 5. 爆破器材运输未使用专用运输车辆。 6. 装药之前, 未组织人员对掘进工程进行检查、检测和验收。 7. 装有爆破器材的运输车辆存在在途中加油或修理的现象。 8. 爆破完毕, 爆破员在规定的等待时间 (露天爆破不少于 5min, 地下爆破不少于 15min) 之前进入爆破地点。 9. 爆破后炮工未检查所有装药孔是否全部起爆。 10. 爆破后发现瞎炮, 未及时按照瞎炮处理的规定妥善处理, 未处理时无警戒人员看守, 无明显标志。 11. 钻孔前, 未对现场危石、浮石处理、边坡临边防护、残孔检查确认。 12. 洞室爆破, 装药前未检查巷道、药室围岩状况及支护的稳固程度。 13. 洞室爆破, 装药前未清除杂物、导体和巷道内残存的爆破材料。 14. 装卸、搬运爆破器材时, 每人每次超过 25kg。 15. 进行爆破器材加工和作业的施工人员, 穿着易产生静电的衣服。 16. 爆破作业过程中边钻孔边装药。 17. 施工队伍一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人至 4 人
6	1. 存在地下工程爆破和地面工程爆破同一时间起爆的情况。 2. 洞室爆破, 通风条件不能满足每人每分钟 3m^3 的新鲜空气
4	地下工程洞室内, 存在少量有毒有害气体情况下进行爆破, 未设置专用的自动监测、报警装置
3	施工队伍一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

表 12 斜井、竖井开挖事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 开挖施工前, 施工单位未掌握施工所需的工程地质、水文地质、气象条件、环境因素等勘测资料。 2. 未制定施工方案和专项安全技术措施。 3. 开挖施工部位存在断层、裂隙、破碎带等不良地质构造, 且未进行及时加固和防护。 4. 在有高溢出有毒有害气体可能的作业条件, 未设置专用的自动监测、报警装置, 未对有毒有害气体进行定期检测。 5. 施工用电线路绝缘不良, 存在漏电风险。 6. 工作面附近或井筒未衬砌部分发现有落石、支撑发生响动或大量涌水现象。 7. 竖井提升设施未经过静、动载荷试验或静、动载荷试验不合格。 8. 竖井提升钢丝绳与吊桶连接不牢固。 9. 竖井开挖提升设施未设置运行上、下限位安全保护装置、断绳保护装置和通信联络装置。 10. 竖井提升设施的运行, 无专人负责启闭, 无专人指挥。 11. 施工队伍一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡 2 人以上或重伤 5 人以上。
8	1. 开挖工作与装运作业面存在上下层垂直交叉作业。 2. 地下水活动强烈地段开挖。 3. 开挖施工前未及时进行锁口。 4. 井深超过 15m, 未采取提升设备。 5. 竖井采用底开式吊桶升降人员。 6. 开钻前, 未检查附近岩石是否稳定、有无瞎炮。 7. 正井法施工, 井壁未设置躲避安全洞或移动式安全防护棚。 8. 反井法施工, 井下口没有足够的存渣场地, 照明不足。 9. 竖井提升设施的承载装置存在物料、人员混载现象或超载现象。 10. 竖井提升设施的运行, 接应人员未佩带安全带。 11. 竖井钢丝绳未定期检查和检测 (每天检查一次, 每 6 个月检验一次)。 12. 竖井提升设施无防止过卷装置和过速装置。 13. 竖井爆破后未处理浮石和井壁即开始扒渣装运。 14. 存在少量有毒有害气体可能的作业条件, 未设置专用的自动监测、报警装置, 且未对有害气体进行定期检测。 15. IV、III 类岩体开挖, 未对围岩进行稳定监测。 16. 施工队伍一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人至 4 人。
6	1. 井深大于 10m 时, 未设置通风排烟设施。 2. 开挖施工部位存在断层、裂隙、破碎带等不良地质构造, 未对其进行及时的加固和防护。 3. 作业面与井口无可靠的通信装置和信号装置。 4. 井口及井底部无安全标志或安全标志不明显。 5. 提升卷扬机无深度指示器。

续表 12

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
6	6. 竖井井口无挡水设施、排水沟、截水沟。防护围栏低于 1.2m, 挡脚板低于 0.5m。 7. 挖掘现场照明不足。 8. 竖井吊桶上方未设置保护伞。 9. 机械凿岩时, 未采用湿式凿岩, 或未配备标准的干式捕尘装置。作业人员未配戴防尘口罩。
4	1. 在有高溢出有毒有害气体可能的作业条件, 设置专用的自动监测、报警装置。 2. I~IV 类岩体开挖, 未对围岩进行稳定监测。
3	施工队伍一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

表 13 填筑工程事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 土石方填筑未按施工组织设计进行施工。 2. 填筑施工采取自下而上或其他违反常规施工程序的施工方法。 3. 截流期间, 堤头指挥工作人员未严格控制堤头推土机及卸料车辆在堤头作业的安全距离。 4. 挡水围堰或临时挡洪坝体的施工进度或设计及施工质量不能满足安全度汛要求, 存在垮堰 (坝) 危险。 5. 施工队伍一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡 2 人以上或重伤 5 人以上。
8	1. 当不能避免交叉作业时, 未对上下作业区进行有效隔离, 未挂警示牌。 2. 近高边坡的填筑, 高边坡上危石未清理干净或存在危石, 未采取措施。 3. 高边坡的临边坡填筑, 临空或临边作业面没有安全防护设施。 4. 暴雨天气, 未做好防边坡坍塌的措施。 5. 截流填筑, 未做好水情预测和气象预报, 或遇超标准洪水。 6. 现场临时用电线路布置不规范 (安全净距不够、横贯交通通道的线路无护管保护等) 或施工现场电气线路绝缘破损, 存在漏电现象。 7. 施工队伍一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人至 4 人。
6	1. 夜间填筑过程中, 指挥人员和警戒人员未穿反光衣。 2. 填筑现场未设置交通警示牌, 无专人进行现场交通管理; 未设置信号、报警系统。 3. 土石方填筑的运输、摊平、碾压、夯实等设备的灯光、制动、信号、警告装置不齐全可靠。 4. 取料、填筑现场无专人指挥。截流填筑过程中, 无专人指挥卸料车进行卸料。挖掘机、装载机、自卸车等未配置指挥员、信号员。

续表 13

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
6	5. 各种起重设备, 未配备合格的安全限位装置、超重量控制器、连锁开关等安全装置。 6. 近高边坡的填筑施工, 未在边坡的顶部及开挖范围线以外挖设边坡截水沟。 7. 夜间填筑作业时, 现场照明不足, 在危险地段未设置护栏和明显的警示标志。 8. 在临水边作业时, 驾驶室操作手未配戴救生衣, 堤头指挥工作人员未配戴救生衣。 9. 坡面碾压、夯实作业时, 设备、设施未牢固锁定, 工作装置无防脱、防断措施。 10. 装载机、自卸车挖掘机等机械作业现场作业范围有人员活动。 11. 挖掘机、装载机、自卸车操作速度过快, 作业动作幅度过大
4	1. 填筑现场未设立安全色标, 或未将安全色标挂在醒目的位置; 2. 截流期间在施工区域范围未设置必要的哨卡及安全保卫人员, 以防无关人员进入现场
3	施工队伍一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

表 14 灌浆工程事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 未编制施工技术方案和安全技术措施方案及作业程序指导书, 报监理单位审批后实施。 2. 在受洪水威胁的施工场地进行基础处理, 在汛期未采取防汛应急准备。 3. 在有高溢有毒有害气体可能的作业条件, 未设置专用的自动监测、报警装置。 4. 施工队伍一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡 2 人以上或重伤 5 人以上
8	1. 基础处理施工前, 施工单位未掌握施工所需的工程地质、水文地质、气象条件、环境因素等勘测资料。 2. 基础处理大型设备的吊装, 未由具有资质的专业队伍承担, 未编制施工方案、专项安全技术措施和作业指导书。 3. 遇到六级以上大风或台风时, 未撤离施工人员, 未保护好设备。 4. 当人员进入搅拌机内进行清理工作时, 未切断电源并将开关箱加锁, 无专人监护, 未悬挂“有人操作, 禁止合闸”标志。 5. 对易燃、易爆的过氧化苯、酞、过硫酸铵等氧化剂未与其他化工材料隔离存放。 6. 灌注桩和防渗墙混凝土施工过程中, 出现坑口或洞口, 未设防护盖板等防护措施。

续表 14

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
8	7. 对易燃易爆、有毒和易腐蚀的化学材料搬运时, 未采取有效的安全防护措施。 8. 对断层、裂隙、破碎带、岩溶带、软弱夹层等不良地质构造进行基础处理, 未在危险部位设置警示标志。 9. 存在交叉作业, 且未设有警告标志和防护措施。 10. 吊装钻机时, 存在超负荷起吊现象。 11. 基础处理大型设备的吊装, 未设立现场安全监护人员和信号指挥人员。 12. 牵引移动式钻机作业平台未经专门设计施工。 13. 牵引移动式钻机作业平台未经检查验收合格即投入安装使用。 14. 钻机就位后, 未用水平尺找平, 未固定, 各部位的连接不牢固。钻架立完后, 腿根不牢固的柱窝或其他防滑设施, 架腿未绑扎加固拉杆。有液压支腿的钻机, 其支腿未用方木垫平稳。 15. 移动式钻机作业平台就位后, 未采取锁定装置和钢丝绳专门固定的双保险措施; 同时未采取防失稳、滑落的预防措施。移动式钻机作业平台就位作业时, 未在明显位置设置安全警示标志和防护隔离措施。 16. 基础处理高处作业, 未搭设合格的作业平台。高空作业人员未按要求同时系挂安全带或安全绳。各种作业平台无合格的防护栏杆和挡板。 17. 钻机安装未遵守先立钻架后装机的原则。钻机拆除, 未遵守先拆机后拆钻架的原则; 钻架安装和拆除无指定的人员统一指挥进行, 未遵守自上而下的原则。腿架起落范围有人员活动。 18. 基础处理过程, 对现场运行的施工机械临时进行修理时, 未与运转操作人员取得联系。搅拌机进料口及皮带、齿轮传动部位无防护罩。钻机上未安装可靠的防护罩、漏电保护器等安全防护设施。 19. 施工队伍一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人至 4 人
6	1. 在有高溢有毒有害气体可能的作业条件, 未设置专用的自动监测、报警装置。 2. 移动作业平台或钻机前, 未清理平台上零星器材, 作业平台下方的人员未撤离。 3. 升降钻具时, 未确认卷扬机符合起重要求即开始升降工作。 4. 灌注桩和防渗墙混凝土施工过程中, 出现坑口或洞口, 未设防护盖板等防护措施。 5. 大坝廊道、隧道及井下等地点作业时, 照明不良, 无充足的水源。 6. 洞室通风, 不能达到每人每分钟 3m^3 的新鲜空气的通风标准。 7. 灌浆前, 未对灌浆设备、管路系统进行认真的检查, 未对该灌注段最大灌浆压力进行耐压试验。 8. 压力表、安全阀未按照规定的时限进行校验。 9. 防渗墙工程施工过程中, 导管拆卸后, 未堆放整齐, 未采取防止导管下塌的措施。 10. 存在将易燃物与浆液接触以及用明火加温浆液的现象。 11. 施工现场和化学灌浆材料储存库未配备足够的消防设施。 12. 化学灌浆过程中, 未对孔内事故进行处理。

续表 14

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
6	13. 参加施工人员和化学灌浆材料储存管理人员, 未穿防护工作服, 根据灌浆材料的不同, 未配戴橡胶手套、眼镜、防毒口罩等防护用品。 14. 化学灌浆材料储存, 未设立化学灌浆材料专用库房。 15. 化学灌浆材料存放未视其各自性能要求分别存放, 未贴明标签, 无专人保管。 16. 化学灌浆材料存放处, 未悬挂禁止饮食、禁止吸烟等警示标识
4	1. 对断层、裂隙、破碎带、岩溶带、软弱夹层等不良地质构造进行基础处理, 未在危险部位设置警示标志。 2. 钻机地锚埋设深度不符合要求 (小于 1.2m)。 3. 普通水泥灌浆过程中, 未对孔内事故进行处理。 4. 基础灌浆施工现场场地未整平。 5. 基础灌浆施工现场的风、水、电管线的布置混乱。 6. 灌浆结束后, 未进行现场清理。 7. 拌浆人员未正确穿戴防尘防护用品, 未采取防尘措施。 8. 存在交叉作业, 设有警告标志和防护措施。 9. 大坝廊道、隧道及井下等地点作业时, 照明不良, 无充足的水源
3	施工队伍一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

表 15 砂石料生产事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 生产、生活设施布置在受洪水、山洪、滑坡体及泥石流威胁的区域。 2. 在料场开采过程中, 发现与原勘探资料不符且危及施工人员、设备安全的情况, 未停止作业, 未采取相应措施。 3. 施工队伍一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡 2 人以上或重伤 5 人以上
8	1. 在料场开采过程中, 未定期检查揭露的地质情况。 2. 料场边坡未经具有资质的设计单位进行设计, 未确定边坡开挖坡度和支护方案。 3. 开挖后未根据边坡地质情况, 对开采边坡及时采取支护措施。 4. 每梯段开挖完成后, 未进行安全处理即进行下一梯段作业。 5. 采场边坡支护与开挖上下层存在垂直交叉作业。 6. 筛分机械使用前未对电气设备进行绝缘试验, 电动机座、电机金属外壳未接地、接零。 7. 从事水下开采及水上运输作业, 未按照作业人员数配备相应的防护、救生设备和救护人员。 8. 从事水下开采及水上运输作业人员, 未掌握水上作业救护知识, 不具备自救互救技能。 9. 输料皮带隧洞洞口未采取混凝土衬砌或上部设置安全挡墙等设施。 10. 施工队伍一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人至 4 人

续表 15

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
6	1. 未定期检查砂石料开采中的高边坡情况。 2. 大型破碎机 (粗碎机) 安装或拆除前未制定安装或拆除方案。 3. 架空皮带机横跨运输道路、人行通道、重要设施 (设备) 时, 下部未设有合格的防护棚。 4. 存在与施工无关的人员进入施工区域的现象, 危险作业场所未设有事故报警及紧急疏散通道; 未设置可靠的通信系统。主要进出口处未设有明显警示标志和安全生产、文明施工规定。 5. 采砂船、砂驳未按规定进行船检, 未取得检验合格证。 6. 陆上、河滩或水下开采, 未做好水情预报工作, 作业区的布置未考虑洪水影响。 7. 堆取料机机械轨面纵向坡度大于 3%。 8. 人工砂石料料场开采 400m 范围内为危险警戒区, 该区域布置有办公、生产加工、生活、仓库等设施。 9. 筛分楼未设置有效的避雷装置。 10. 筛分设备未设置检修平台。 11. 筛分设备各层之间无钢扶梯或混凝土楼梯。 12. 堆取料机, 未设有启动、运行、停机、故障等音响、灯光联动警告信号装置。 13. 地面设置的皮带机, 皮带两侧无走道。 14. 皮带机的皮带前后无事故开关。 15. 破碎机械进料口防护栏上未悬挂“注意飞石伤人、非工作人员禁止靠近”等标示牌。 16. 破碎机械的润滑站、液压站、操作室未设置足量有效的消防器材。 17. 棒磨机未设置合格的安全护栏。 18. 破碎机械未安装在坚固的基础上。 19. 废料渣场未按规划设计方案集中堆放处理, 未设置马道, 未做好排水和边坡绿化
4	1. 施工现场混乱, 废渣、废料、垃圾未及时清运。 2. 筛分机干式生产时, 无密闭的防尘或吸尘装置。 3. 料场内无排水沟系统。 4. 破碎机械的进料口和出料口未设置喷水等降尘装置。 5. 棒磨机转动筒体与行人通道的距离小于 1.5m。 6. 颚式破碎机的碎石料槽上未设置防护罩。 7. 夜间作业场所, 照明设备差。 8. 皮带机头架和尾架的主动轮、从动轮无防护栏、网等防护装置。 9. 堆取料机机械未设有可靠的夹轨装置。 10. 破碎机械进料口边缘无大于 0.5m 的走道和大于 1.5m 的栏杆。 11. 未配置洒水车对现场道路定时洒水降尘, 破碎筛分系统未采用湿式作业。 12. 筛分作业人员, 未配备防噪声耳塞、耳罩等防护用品。 13. 采场钻孔、破碎、筛分、制砂及皮带运行等粉尘、噪声危害较大的场所, 未采取防尘降噪措施, 未配置足够供作业人员使用的防尘口罩、降噪耳塞或耳罩
3	施工队伍一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

表 16 混凝土生产事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 混凝土制冷车间的压力容器, 未经检测合格。 2. 混凝土制冷车间未装有合格的安全阀。 3. 制冷车间无氨气自动报警装置。 4. 施工队伍一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡 2 人以上或重伤 5 人以上
8	1. 混凝土制冷车间的设备、管道、阀门、容器密封不良, 安全阀、压力表和泄压排污装置未定期检验合格。 2. 混凝土制冷车间的氨管道未设有静电导除装置和接地装置。 3. 拌和站各层之间未设有钢扶梯或通道, 各平台的边缘无钢防护栏杆或墙体。 4. 制冷车间的电气设施未设有防爆装置。 5. 施工队伍一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人至 4 人
6	1. 混凝土制冷车间的氨气、液氨等压力输送管道表面不按相关规范涂刷红、黄、蓝等颜色进行区别。 2. 混凝土制冷车间大门旁、制冷车间内未在醒目位置悬挂“禁止烟火”等警示牌。 3. 拌和站的拌和机械周围未设有宽度不小于 0.6m 的巡视检查通道。 4. 拌和站没有合格的避雷装置。 5. 混凝土制冷车间未配置适量的消防器材、专用防毒面具、急救药品和解毒饮料。 6. 混凝土制冷车间裸露的传动和转动部位未设置有效的安全防护装置
4	1. 拌和楼、外加剂车间、空压机车间等附属车间未悬挂标识牌。 2. 水泥、粉煤灰储存罐体、管道、阀门不严密。 3. 水泥、粉煤灰罐顶部部门盖无平台, 平台周围未设置栏杆和挡脚板。 4. 水泥、粉煤灰罐内未设有破拱装置和从顶盖垂直至下的爬梯。 5. 拌和站各层、各操作部位之间未设有音响、灯光等操作联系和警告指示信号。 6. 水泥、粉煤灰存储的工作人员, 未配有防尘口罩等防护用品。 7. 拌和站无防尘、降低噪声设施。 8. 制冷车间的压缩机、冷凝器、低压循环储液罐、氨泵等主要设备未悬挂机械设备标识牌。 9. 制冷车间无通风设施
3	施工队伍一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

表 17 混凝土浇筑事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 钢丝绳、吊耳、吊环、吊钩等已达到报废标准仍继续使用。 2. 吊罐的操作, 无专人指挥。吊罐起吊前, 未得到挂罐人员的明确信号。

续表 17

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	3. 随意拆卸仓内的脚手架、支撑、钢筋、拉条、埋设件等。 4. 基坑度汛措施不当或应急决策不当。 5. 施工用电线路绝缘不良, 存在漏电风险。 6. 施工队伍一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡 2 人以上或重伤 5 人以上
8	1. 罐装混凝土浇筑和塔带机混凝土浇筑未组织现场安全技术交底。 2. 皮带机的支撑柱以仓边模板为支撑基座。 3. 吊罐运送混凝土时, 施工人员立于吊罐下方。皮带机正下方有人活动。 4. 吊罐运送混凝土时, 串吊其他物件。 5. 电动振捣器未设有触电保护器或接地装置。电动振捣器存在破皮现象。 6. 溜槽 (筒) 排架搭设不稳固。混凝土输送泵架架设不稳固。 7. 混凝土进料平台临空边缘未设置防护栏杆和挡脚板或防护栏杆和挡脚板不符合要求。 8. 布料机在操作过程中无专人负责指挥。仓面平仓机、振捣车工作无专人指挥, 未配备一名监护人员负责现场监护。 9. 大坝混凝土仓面未设置合格的安全梯道、施工转梯、安全通道、安全栏杆。 10. 冲毛机等压力容器设备未经专业部门检验合格。 11. 施工队伍一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人至 4 人
6	1. 混凝土仓面沟、坑、洞无防护设施, 未设明显的安全标志。 2. 混凝土进料平台下料口在停用时未及时加活动盖板封闭。 3. 仓内养护时需移动电缆, 施工人员未佩戴绝缘手套等绝缘设备。 4. 仓面用电线路绝缘差。混凝土电动振捣器绝缘差。 5. 混凝土浇筑前, 未检查仓内排架, 支撑、拉条、模板及平台、漏斗、溜筒是否安全可靠。 6. 吊罐入仓前, 未对钢丝绳、吊耳、吊环等部位进行检查。未对吊罐进行定期检查。 7. 冬季仓内用明火保温, 未设专人管理。 8. 料斗平台无通道、扶梯或爬梯。 9. 溜筒、溜槽运行时, 无下料信号指示。 10. 有坠落危险的卸料人员卸料前未挂好安全带。 11. 仓内人员上下仓面, 未设有专用爬梯。 12. 振捣车、平仓机未设有倒车音响装置、醒目颜色及灯光信号。 13. 冲毛作业人员未配戴防护眼镜及面罩、手套, 穿长筒胶鞋未加防护脚盖。 14. 采用化学养护剂, 塑料薄膜养护时, 对易燃有毒材料, 未佩戴相关防护用品, 未采取防护措施
4	1. 养护人员用湿手移动电缆。 2. 皮带机两端未设高度不小于 0.5m 的挡板。 3. 溜槽未设置通道或爬梯
3	施工队伍一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

表 18 脚手架工程事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 没有施工图纸, 没有进行安全技术交底或交底不清, 没有安全监护或监护不到位。 2. 脚手架的安装搭设未遵循自下而上、逐层搭设、逐层加固的原则。 3. 脚手架的拆除未遵循自上而下、逐层拆除的原则。 4. 脚手架直接搭设在松软的基础或不牢固的建筑物上。 5. 施工用电线路绝缘不良, 存在漏电风险。 6. 拆除脚手架, 采用将整个脚手架推倒的方法。 7. 脚手架或施工平台结构不能满足承受实际工况的荷载的要求。 8. 特殊高处脚手架连墙件缺失或施工质量不良。 9. 混凝土输送泵管违规支承在脚手架、提升架或模板支承体系上。 10. 施工队伍一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡 2 人以上或重伤 5 人以上
8	1. 边坡支护脚手架搭设前, 排架上层马道未进行验收。 2. 脚手架搭设完成后, 未经验收即投入使用。 3. 未经验收部门同意, 改变脚手架验收时的结构。 4. 脚手架搭拆作业前未进行技术、安全交底。 5. 钢管脚手架所使用的钢管和扣件不满足 SL 398—2007《水电水利工程通用安全技术规范》5.3.4 条的要求。 6. 钢管脚手架所使用的钢管和扣件无产品合格证和法定检测单位的检测检验报告。 7. 需要动火作业的手脚架, 无消防立水管。 8. 脚手架平台的外侧与输电线路的边线之间的最小安全距离不符合 SL 398—2007《水电水利工程通用安全技术规范》4.1.5 条的要求。 9. 悬吊式脚手架, 高边坡脚手架。 10. 施工队伍一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人至 4 人
6	1. 脚手架的作业平台, 探头超过 20cm。 2. 脚手架的外侧、斜道和平台未搭设防护栏杆和挡脚板。 3. 脚手架的外侧、斜道和平台搭设防护栏杆和挡脚板不符合要求 (防护栏杆低于 1.2m, 挡脚板低于 0.3m)。 4. 脚手架各扣件连接处伸出的端头小于 10cm。 5. 特殊部位使用的手脚架, 如牛腿、挑檐等。 6. 脚手架未按规定挂设水平安全网 (安全网距离作业面的最大高度不得超过 3m)。 7. 脚手架使用过程未设置安全员。 8. 拆除脚手架现场, 未设置安全哨和警示牌, 无安全员跟班监督
4	1. 需要动火作业的手脚架, 未安装合格的消防立水管。 2. 脚手架上, 随意堆放杂物。 3. 在脚手架上往下方抛投材料及杂物
3	施工队伍一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

表 19 模板工程事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 大模板安装、拆除未编制作业程序指导书, 未进行现场安全技术交底。 2. 未按顺序进行模板拆除, 采用大面积撬落和拉倒的方式拆除模板。 3. 安装和拆除大模板的吊运过程中, 存在操作人员随大模板起落的现象。 4. 高处、复杂结构模板的安装与拆除, 未按施工组织设计要求进行。 5. 模板的强度、刚度及稳定性不符合要求。 6. 施工用电线路绝缘不良, 存在漏电风险。 7. 施工队伍一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡 2 人以上或重伤 5 人以上
8	1. 安装、拆除模板存在立体作业, 且未设置防护棚等专项安全防护设施。 2. 模板支撑在脚手架上。 3. 模板装拆作业未实行工序检查签证制度。存在未经监理单位检查签证即进入下道工序的作业现象。 4. 高处、复杂结构模板的安装与拆除, 无安全措施。 5. 大模板安装未设置安全吊耳。 6. 大模板安装时, 未设有合格的操作平台、上下梯道、防护栏杆。 7. 拼装模板时, 未采取可靠的支撑措施。 8. 高处作业安装模板时, 模板的临空面下方未悬挂有水平宽度不小于 2m 的安全网, 未配有足够供作业人员使用的安全绳 (带)。 9. 拼装模板时, 未采取可靠的支撑措施。 10. 施工队伍一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人至 4 人
6	1. 装拆模板作业时, 未设立警戒区域、警示标志和安全哨。 2. 高处拆模时, 无专人指挥, 未实行安全警戒。 3. 装拆模板作业中, 无安全管理人员对全过程进行监督检查和监护。 4. 模板拆除时, 钢模板及配件从高处扔下。 5. 安装和拆除大模板时, 吊车司机、指挥、挂钩和装拆人员未在每次作业前检查索具、吊环。 6. 组合钢模板装拆时, 上下无人接应。 7. 模板加工车间各区未设置醒目的标识线和标牌, 未设有安全通道。 8. 模板上有预留孔 (洞), 安装完毕未将孔 (洞) 口盖好
4	1. 安装、拆除模板存在立体作业, 未设置防护棚等专项安全防护设施。 2. 架设在钢模板、钢排架上的电线和使用的电动工具, 未使用安全电压电源。 3. 放置大模板前, 未进行场内清理。 4. 加工拼装好的成品模板堆放不整齐、不稳固; 堆放过高
3	施工队伍一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

表 20 钢筋工程事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 钢筋加工厂 (车间) 电力线路电线绝缘差, 输电线路采用裸线。 2. 施工队伍一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡 2 人以上或重伤 5 人以上
8	1. 高仓位、陡坡的边缘处进行钢筋绑扎, 且未佩戴安全防护措施。 2. 焊接作业的人员, 高处作业时, 未系安全带。 3. 钢筋吊运中在施工人员上方回转和通过。 4. 钢筋加工设备未设有独立事故紧急停机开关和漏电保护器, 事故紧急停机开关未设在醒目、易操作的位置, 无明显标志。 5. 钢筋绑扎焊接施工中, 电焊机未装有漏电保护器且接地不良。 6. 施工队伍一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人至 4 人
6	1. 在未焊牢的钢筋上行走。 2. 冷拉作业沿线未设置宽度不小于 4m、有明显警告标志的工作区域。 3. 钢筋与其他物件混吊。 4. 焊接现场未配备足够的消防器材。 5. 焊接作业的人员未佩戴有色眼镜和防护手套。 6. 施工现场的交通通道堆放钢筋
4	钢筋加工厂 (车间) 未设有相应的材料、成品或半成品堆放场地
3	施工队伍一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

表 21 金属机构制作、安装及机电设备安装事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 施工单位在每项安装施工前未编制专项施工方案和安全技术措施方案。 2. 各单位在进行主要重大部件安装及吊装作业前未成立吊装指挥小组, 未制定吊装方案, 未明确指挥机构、技术措施、安全保障措施、相关人员职责等。 3. 构成焊接回路的电缆搭在气瓶等易燃品上, 或与油脂等易燃物质接触。 4. 乙炔没有压力容器检验合格证; 使用不符合规定的乙炔瓶; 在泄漏的情况下使用乙炔瓶。 5. 施工队伍一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡 2 人以上或重伤 5 人以上
8	1. 安装施工作业前未逐级进行安全技术交底。 2. 大型吊装作业未编制施工技术方案和安全技术措施方案及作业程序指导书。 3. 超长、超高、超宽的构件运输, 未事先对路基、桥涵的承载能力、弯道半径、险坡以及沿途架空线路高度、桥涵净空和其他障碍物等进行调查分析, 确认可行并办理相关运输审批。 4. 施焊现场的 10m 范围内, 堆放氧气瓶、乙炔发生器、木材等易燃物。

续表 21

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
8	5. 氧气与乙炔发生器未隔离存放。 6. 乙炔瓶临时储存量超过 40 瓶 (公称容积为 40L 的乙炔瓶), 未建造耐火等级不低于二级的储瓶仓库。 7. 吊车操作前, 未垫好吊车各伸缩支腿。 8. 大型吊装作业前, 吊耳未经过专门的设计验算并验收。 9. 吊装作业工作地面不平整坚实。起重机械支脚未全部伸出垫牢, 机械倾斜不平稳。 10. 吊装使用的工具索具未定期检查或存在缺陷。 11. 施工现场存在交叉作业时, 上、下层之间未设置安全防护平台或隔离棚。 12. 金属结构及机电设备制作安装过程中, 使用易爆、有毒和易腐蚀的化学材料, 未采取合适的防火、防毒和防腐的措施, 未与其他作业区采取隔离措施。 13. 高处临边作业, 脚手架、作业平台未设置合格的安全防护栏杆和安全网等设施。 14. 高处焊割作业点的周围及下方地面上火星所及的范围内, 未清除可燃、易爆物品, 未配置足够的灭火器材。 15. 乙炔瓶阀出口处无专用的减压器和回火防止器。 16. 乙炔瓶的放置地点与明火的距离小于 10m。气瓶储存温度超过 40℃。 17. 金属容器内和潮湿环境等特殊场所未采用安全电压照明。 18. 在地下洞室或大坝内的高深井内作业, 井口或门槽顶部未悬挂警示标志, 无专人值班, 未配备通信联络工具。 19. 蜗壳、锥管门封闭前未检查内部有无人员逗留。 20. 施工队伍一年内发生过重大人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人至 4 人
6	1. 施工现场, 存放设备、材料的场地未平整坚固, 设备、材料存放混乱。 2. 疏散安全通道未装设应急照明和指示路标。 3. 高度超过 2m 的施工部件, 未搭设牢固的工作平台和脚手架。 4. 架空设置的安全走道, 底板未设防滑钢板, 临边未设置挡脚板和防护栏杆。 5. 施工供电系统安装完毕后, 无完整的系统图、布置图等资料, 未经验收即投入使用。 6. 施工现场用电设备绝缘性能差。用电设备未可靠接零接地, 或未定期检查。 7. 各类洞口、沟槽未设有固定的盖板或安全防护栏杆, 未设有安全警示标志和夜间警示红灯。 8. 施工现场消防设施缺乏。 9. 喷砂除锈作业, 无隔声、减震等措施。无独立的排风系统和除尘装置。操作人员未佩戴护目镜、防尘面具和带有空气分配器的工作服。 10. 涂装作业, 未配备相应的灭火器和黄砂等消防器材, 无明显的防护安全警告标志。工作现场未配置通风设备或温控装置。操作人员未佩戴防护眼镜、防毒口罩或供气式头罩或过滤式防毒面具。 11. 乙炔瓶临时储存量超过 5 瓶 (公称容积为 40L 的乙炔瓶) 时, 未用非燃烧体或难燃烧体隔离出单独的储存间。

续表 21

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
6	12. 气瓶距离实际焊接或切割作业点小于 5m 时, 未提供耐火屏障。 13. 气瓶在使用时未稳固竖立, 或装在专用车 (架) 或固定装置上。 14. 吊装高处作业人员上下无专用爬梯或斜道。 15. 起吊大件或不规则的重物未设牵引绳。 16. 夜间工作或非露天工作现场照明差。 17. 金属结构及机电制作安装现场的周围道路不畅通, 通道内随意堆放物品。 18. 焊接设备、焊机、切割机具、钢瓶、电缆及其他器具放置混乱。 19. 气焊过程中, 无专职人员负责乙炔瓶的安全工作。 20. 焊接作业人员和辅助人员在观察电弧时, 未使用带有滤光镜的头罩或手持面罩, 或佩戴安全镜、护目镜或其他合适的眼睛。 21. 作业人员焊接过程中, 未佩戴合适的防护服、手套、护腿、披肩等防护设施。 22. 水轮机安装在蜗壳内或水轮机过流面等密闭场所进行防腐、环氧灌浆或打磨作业时, 未配备相应的防火、防毒、通风及除尘等设施。 23. 潮湿部位及尾水管、蜗壳等金属容器内未使用安全电压等级的照明设备和灯具。 24. 水轮机安装进水阀动作试验前, 未检查钢管内和活门附近有无人员和障碍物, 试验时未在进人门处挂警示标志。 25. 发电机磁极试验时, 所有试验设备未可靠接地, 试验区域未设围栏, 未悬挂警示标志。 26. 发电机铁芯磁化试验时, 定子周围未设临时围栏, 未挂标示牌, 无专人警戒。 27. 电机定子下线的耐压试验无专人指挥, 升压操作无监护人监护。操作人员未穿绝缘鞋, 现场未设临时围栏, 无警示牌, 无专人警戒。 28. 发电机转子安装时, 转子外围未搭设工作平台, 外侧无栏杆。
4	1. 大型机电结构的间隙调整, 各施工人员无可靠的信号联系。 2. 射线探伤作业人员, 未做好防辐射措施。 3. 焊接、切割、钎焊操作, 通风不足且未采取措施避免作业人员直接呼吸到操作所产生的烟气流。 4. 有缺陷的气瓶未做适宜标识并送专业部门修理。 5. 吊装重物采用两台吊车进行抬吊。 6. 用于设备调整固定的楔子板、千斤顶、拉伸器等未进行可靠固定。 7. 焊接和切割区域未明确标明, 无必要的警告标志。 8. 焊接时, 对焊接外区域, 未用不可燃或耐火屏障 (或屏罩) 加以隔离保护。 9. 机械设备、电气盘柜和其他危险部位未悬挂安全警示标志和安全操作规程。 10. 底层施工交叉作业时, 上、下层之间未设置安全防护平台或隔离棚。 11. 金属结构制作生产场地未划分作业区, 或未设有明显的区域标识和隔离带。 12. 轴流式水轮机转轮吊入前, 叶片与叶片间未设保护网并绑扎牢固。 13. 发电机铁芯磁化试验时, 现场未配备足够的消防器材。 14. 发电机铁芯磁化试验时, 未保证定子机座、测温电阻接地符合要求。
3	施工队伍一年内未发生过构成重大人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

表 22 建筑物拆除事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 非围堰拆除工程施工前, 施工单位未编制单独的施工方案和安全技术措施方案, 未报监理单位审批后实施。 2. 承担围堰拆除的施工单位未掌握设计单位的设计文件、图纸和资料, 未进行实地勘察。 3. 围堰拆除工程施工前, 施工单位未编制施工组织设计方案和安全技术措施方案, 未组织专家审查。 4. 围堰拆除水下部分开挖, 施工单位未制定切实可行的施工方案和安全技术措施。围堰拆除工程施工前, 未对施工作业人员进行施工和安全技术交底。 5. 在洪水时段进行围堰拆除。 6. 拆除过程中, 当发现围堰有不稳定状态的趋势时, 未停止作业, 未采取有效措施消除隐患。 7. 围堰爆破拆除工程的实施未成立爆破指挥机构, 未在安全距离处设置警戒。 8. 围堰拆除前, 基坑内的土建施工人员或机械设备的撤离未完成。 9. 房屋、道路拆除时, 未探明地下电缆、煤气管道等, 盲目拆除。 10. 施工队伍一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡 2 人以上或重伤 5 人以上。
8	1. 拆除工程开工前, 施工单位未掌握待拆除建筑物的整体结构以及供电、供水、供气、供热设备等有关资料。 2. 拆除工程施工前, 未对施工作业人员进行施工和安全技术交底。 3. 拆除工作多层或内外同时进行拆除, 立体交叉拆除作业。 4. 在风力大于 6 级或浪高大于 1m 等恶劣气候条件, 未停止作业。 5. 人工拆除施工未遵守从上至下、逐层拆除分段的原则, 存在垂直交叉作业。 6. 拆除过程中, 当发现有不稳定状态的趋势时, 未停止作业, 未采取有效措施消除隐患。 7. 拆除工作无专人指挥。 8. 拆除工作周围未划定安全区, 拆除工程施工区域未设置硬质封闭围挡及醒目警示标志, 附近交通道路或拆除物下方, 无专人警戒。 9. 人工拆除建筑墙体时, 采用掏掘或推倒的方法。 10. 人工拆除一般建 (构) 筑物作业时, 建筑的承重梁、柱, 未在其所承载的全部构件拆除后再拆除。 11. 机械拆除一般建 (构) 筑物作业时, 未遵循从上至下、逐层分段的原则。 12. 机械拆除一般建 (构) 筑物作业时, 先拆除承重结构, 再拆除非承重结构。 13. 爆破拆除的预拆除施工导致建筑不稳定。 14. 爆破拆除工程的实施未成立爆破指挥部, 未按照施工组织设计确定的安全距离设置警戒。 15. 采用双机抬吊作业时, 未制定专门施工方案。 16. 水域危险边界上未设置警告标志、禁航信号、警戒船等设施。 17. 未实行爆破区周边公路、铁路、水上交通运输部位的警戒、管制和防护。 18. 围堰爆破拆除的预拆除施工影响了围堰的安全稳定和防洪要求。

续表 22

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
8	19. 拆除围堰的作业中, 未掌握雨情、水情。 20. 在通航水域进行水下爆破作业时, 未向当地港航监督部门和公安部门申报批准, 未在三天之前发出爆破施工公告。 21. 临近保护对象附近轮廓面开挖未采用预裂爆破或光面爆破, 未严格控制单响药量, 影响了附近建(构)筑物的安全。 22. 水电水利枢纽工程的围堰、堤坝和挡水岩坎的爆破拆除工程, 未进行爆破振动与水中冲击波效应监测。 23. 装药前, 未对爆破器材进行性能检测。 24. 进行水下爆破前, 未做好危险区船舶、设备、管线及临近建筑物的安全防护措施。 25. 施工队伍一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人至 4 人
6	1. 拆除框架结构建筑, 未按楼板、次梁、主梁、柱子的顺序进行施工。 2. 施工中无专人负责监测被拆除建筑的结构状态。 3. 拆除工作开始前, 未检查建筑内各类管线情况, 未对有关的风、水、电等动力管线妥善移设、防护或切断。 4. 爆破拆除施工时, 未对爆破部位进行覆盖和遮挡, 或覆盖材料和遮挡设施不够牢固。 5. 拆除施工中, 当遇有易燃、可燃物及保温材料时, 未禁止明火作业。 6. 拆除桥梁时未先拆除桥面的附属设施及挂件、护栏等。 7. 部分拆除的建筑, 未先将保留部分加固再拆除。 8. 围堰水下开挖影响通航时, 未设置临时航标或灯光信号标示等。 9. 爆破工作船及其辅助船只, 未按规定悬挂信号(灯号)。 10. 围堰拆除施工采用的安全防护设施, 未经验收合格后使用。 11. 围堰拆除前, 影响范围内的建筑及电缆线路未采取相应保护措施。 12. 船舶消防、救生器材不足。 13. 爆破作业船上的作业人员未穿救生衣。未禁止无关人员上爆破船
4	1. 拆除工程施工时, 无防止扬尘和降低噪声的措施。 2. 拆除管道及容器时, 未查清残留物的性质和采取清洗置换措施即进行拆除施工。 3. 水下部分围堰拆除, 需水上作业时, 开挖作业人员未佩戴救生衣等防护用品。 4. 水上部分围堰拆除时, 未设有交通和警告标志, 围堰两侧边缘未设防坍塌警戒线及标志。 5. 未在船舶配备相应的堵漏器材。 6. 拖带作业时, 未将拖带船和被拖带船用安全可靠的缆绳牢固连接
3	施工队伍一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

表 23 通勤车辆事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 通勤车辆无“车辆检验合格证”。 2. 检验不合格的通勤车辆、按规定应报废通勤车辆仍然使用。 3. 通勤车辆制动系统、转向系统存在缺陷, 如制动系统左右不平衡、转向系统失灵等。 4. 通勤车辆严重超载。 5. 通勤车辆携带易燃易爆物品等危险品。 6. 车辆管理单位一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡 2 人以上或重伤 5 人以上
8	1. 通勤车辆油系统泄漏。 2. 通勤车辆的保养、维修单位不具有资质。 3. 通勤车辆的日常维护、一级维护、二级维护没有按规定执行, 或有漏项。 4. 通勤车辆的灯光、喇叭、刮水器等安全部件, 不齐全完好。 5. 通勤车辆的前轮轮胎没有使用同一厂家、同规格、同层级及花纹深度不小于 3.2mm 的轮胎。 6. 通勤车辆传动轴连接紧固螺栓松动。 7. 通勤车辆驾驶员连续驾驶时间大于 6h。 8. 通勤车辆驾驶室的后视镜及前后窗范围内悬挂、放置妨碍驾驶人视线的物品。 9. 车辆管理单位一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人至 4 人
6	1. 通勤车辆的前轮轮胎使用翻新胎或轮胎气压不符合规定。 2. 通勤车辆没有配备车用灭火器及故障车警告标志。 3. 通勤车辆的指定路线因气候原因常造成潮湿、结冰打滑。 4. 通勤车辆电路绝缘老化, 易发生短路; 油路老化、软化, 易漏油。 5. 通勤车辆驾驶员连续驾驶时间大于 2h。 6. 通勤车辆的车门无法关闭。 7. 通勤车辆配置的消防器材失效或过期
4	1. 在指定通勤车辆停靠点处, 有道路施工或附近的施工现场影响车辆的停靠, 没有在安全处设置临时停靠点。 2. 通勤车辆指定路线有盘山公路。 3. 通勤车辆油路维修后, 没有清除遗留的油污。 4. 通勤车辆行驶中驾驶员未系安全带。 5. 通勤车辆指定路线有高速公路。 6. 通勤车辆驾驶员连续驾驶时间大于 1h
3	1. 通勤车辆驾驶员连续驾驶时间小于 1h。 2. 自然灾害或未知领域引起的事故。 3. 车辆管理单位一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

表 24 大型施工机械事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 大型施工机械未检验取得合格证。在用、新增及改装的大型施工机械使用单位没有到所在地区技术监督管理局办理注册登记, 未经技术监督部门对大型施工机械进行安全技术检验合格及核发牌照、粘贴安全检验合格标志就使用。 2. 大型施工机械未请质量技术监督部门进行定期检验, 或检验不合格的大型施工机械、按规定应报废的大型施工机械仍然使用。 3. 接到质量技术监督部门的责令停止使用的通知书, 仍继续使用。 4. 大型施工机械钢丝绳、卷筒、传动齿轮、齿轮联轴器、吊钩、抓斗、滑轮、制动器、制动瓦等达到《起重机械安全规程》(GB 6067—2010) 报废标准, 而没有换新或报废。 5. 安全防护装置包括连锁保护装置、超载限制器、限位开关保护装置、力矩限制器等, 不满足《起重机械安全规程》(GB 6067—2010) 第 9 章安全防护装置要求, 如制动器、限速器、门连锁装置、上下限位装置等不能正常动作, 在吊钩升起距起重构架 300mm 时不自动停止。机械式制动器、拉杆拉线等重要机件损坏。 6. 大型施工机械架体有变形、严重锈蚀、弯曲, 前后桥有变形、裂纹。架体稳定存在隐患, 如架体严重变形、严重腐蚀, 架体与固定连接部件松动等。 7. 大型施工机械超出力运行, 或限吨位使用的起重机超出限制的吨位使用。 8. 变速器有裂纹, 变速换挡不灵活、轻便, 自锁、互锁不可靠, 变速杆变形。大型施工机械的制动距离、驻车制动性能要求等不符合规定。 9. 塔式起重机结构件所使用的材料不符合《塔式起重机设计规范》(GB/T 13752—1992) 中 5.4.1.1 条的规定。 10. 大型施工机械主要结构件由于腐蚀, 超过原计算应力的 15%; 或无计算条件的腐蚀深度达原厚度的 10% 时仍然使用。 11. 大型施工机械主要受力构件如塔身、臂架等, 在失稳或损坏后经更换或修复, 检测其结构的应力低于原计算应力。 12. 结构件材质不符合要求, 或焊缝在出现裂纹且没有根据受力情况和裂纹情况采取加强或重新施焊等措施。 13. 塔式起重机抗倾翻稳定性 (包括工作及非工作) 不符合《塔式起重机设计规范》(GB/T 13752—1992) 中 4.3 节的规定要求。 14. 任意修改大型施工机械的结构、技术参数和电器控制系统, 设计施工单位改装时没有提出计算资料、施工图纸和改装方案。 15. 接到质量技术监督部门的责令整改的通知书, 没有及时整改。 16. 同类设备一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡 2 人以上或重伤 5 人以上。
8	1. 安装修理大型施工机械, 由没有资质的单位进行。 2. 大型施工机械使用单位要求提高起重机主要技术参数时, 没有将修理改造单位的技术总负责人审批的安全技术方案和计算资料, 报当地技术监督部门备案。 3. 起重机上外露的、有伤人可能的活动零部件, 如开式齿轮、联轴器、传动轴、链轮、链条、传动带、皮带轮等没有装设防护罩, 或者其防护罩不牢固、不完整。

续表 24

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
8	4. 行走缓冲器、阻进器等各部构件有变形或开焊等不良缺陷; 车轨道压板等螺栓有松动现象。 5. 大风报警装置、夹轨器、限位挡块等工作不正常。 6. 缺油、漏油, 固定托架不牢固, 转向垂臂、横直拉杆等转向运动零件拼凑焊接, 有裂纹、变形。 7. 大型施工机械钢轨接地不良, 钢轨明显沉降, 轨距的变化明显, 地锚固定不牢。 8. 大型施工机械的钢板弹簧有裂纹、断片和缺片现象, 其中心螺栓和 U 形螺栓不牢固。 9. 大型施工机械的重要仪表不齐全或者指示不正确。 10. 滚筒突缘高度低于最外层绳索表面 2 倍该绳索直径。吊钩放在最底位置时, 滚筒上剩余绳索圈数低于 3 圈~5 圈, 绳索固定不牢固。 11. 液压系统工作异常: 漏油、其他严重影响出力缺陷; 油污染导致油泵、油缸磨损。 12. 大型施工机械使用的动力电缆有破损, 或电气保护装置不满足要求。 13. 大型施工机械年检合格, 但年检发现的问题未及时整改。 14. 未按安全操作规程有关规定鸣铃或报警。操作中接近人时, 没有给以持续铃声或报警。 15. 使用限位器的动作来代替正常操作、停车。 16. 同类设备一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人至 4 人。
6	1. 发动机启动系、点火系、燃料系、润滑系、液压系、冷却系机件不齐全, 或者达不到性能良好, 安装牢固, 线路、管路无磨损的要求。 2. 起重机无音响清晰的喇叭警铃等信号装置。 3. 无接地接零保护及避雷装置, 或者接地电阻不合格。 4. 安全钢丝绳未清理干净, 或带油、带垢、锈蚀。 5. 轮胎式大型施工机械轮胎不完好, 气压不符合规定。 6. 大型施工机械在正常工作时, 存在平衡重物位移、脱落现象。 7. 操作室未配备消防器材。 8. 气压、液压制动系统无放水装置和限压装置。
4	1. 对于长时间不使用的大型施工机械, 未做到每月试运一次。 2. 大型施工机械高空平台, 梯、桥、栏杆等防护设施, 未达到国家标准、安全技术要求。如防护栏杆高度小于 1000mm, 未装设 15mm~20mm 的地脚挡板, 超过 5m 的爬梯没有防护圈。 3. 大型施工机械照明及指示灯具安装不牢固、不齐全; 灯泡没有保护装置或改变光照方向; 操作室空调不能正常使用。 4. 操作室内有可能使人致伤的尖锐凸起物, 或操作室座椅不坚固。
3	同类设备一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

表 25 爆破器材库事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 炸药库房的平面布置不符合《民用爆破器材工程设计安全规范》(GB 50089—2007) 第 6.0.2 条的规定, 例如爆破器材库房为多层建筑。 2. 购买、销售没有生产许可证的炸药。 3. 炸药库房没有经过经省、区、市民爆器材行政主管部门会同公安消防及其他有关部门审查验收合格。 4. 炸药库房建在城市或其他居民聚居的地方及风景名胜等附近。 5. 炸药仓库布置在有山洪、滑坡、地下水危害和雷击事件频繁的区域。 6. 有电气线路跨越各危险等级工业炸药库房。 7. 炸药库地面易产生火花。 8. 仓库管理单位一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡 2 人以上或重伤 5 人以上。
8	1. 没有取得经公安主管部门发放的《爆炸物品储存许可证》。 2. 防盗、防爆、防火报警设施不完善。 3. 炸药库房的防雷没有按第一类防雷建筑物的防雷规定设防。 4. 库房内通风、隔热降温措施不完善。 5. 库房内的温度高于 35℃, 低于 -10℃, 库房内的相对湿度超过 50%~80% 的范围。 6. 炸药库房内炸药堆放不稳固整齐, 搬运通道不畅通。 7. 包装物上没有标注生产许可证或准产证的编号和爆炸品标志。 8. 库房照明采用库内电灯照明。 9. 仓库管理单位一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人至 4 人。
6	1. 1.1 级建筑物的外部距离不符合《民用爆破器材工程设计安全规范》(GB 50089—2007) 表 4.3.2 “危险品总仓库区 1.1 级建筑物的外部距离” 的规定。 1.4 级建筑物的外部距离小于 100m, 硝酸铵仓库的外部距离小于 200m。 2. 仓库区内部距离不符合《民用爆破器材工程设计安全规范》(GB 50089—2007) 第 5.3.2 条的规定。 3. 库房照明采用库内电灯照明。 4. 库房内防止鼠、蛇、鸟等小动物进入的措施不完善。 5. 洞室炸药库和地面炸药库的室内地面标高, 低于库区 50 年一遇洪水水位的高程。 6. 雨天进行爆破器材出入库作业。
4	1. 库房外部线路, 未采用铠装电缆埋地敷设或挂设。 2. 移动照明, 未使用防爆手电筒。 3. 堆垛之间未留有检查、清点爆破器材的通道, 通道宽度小于 0.6m。 4. 库房周围有杂草和灌木丛。 5. 炸药类、索类危险品的堆垛高度大于 1.8m, 雷管类危险品的堆垛高度大于 1.6m。
3	仓库管理单位一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

表 26 油库油罐区事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 燃油区与制氢站或危险化学品仓库等易燃易爆建筑物紧邻。 2. 燃油区现场装有电接点压力表或其他产生火花的电气接点。 3. 卸油区及油罐区没有避雷装置和接地装置。 4. 油罐有泄漏。 5. 油库管理单位一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡 2 人以上或重伤 5 人以上。
8	1. 燃油区没有配置灭火器材。 2. 燃油区的电气设施不是防爆型设备或电气线路, 设备破损致使带电部位外露。 3. 燃油区内电力线路不是电缆或暗线, 有架空线。 4. 燃油区的电缆与热力管道、输油管道同沟敷设。 5. 燃油区现场用油温表、油压表、油位计的一次元件不是防爆型设备。 6. 油罐未按照《电力设备典型消防规程》(DL 5027—1993) 的规定装设呼吸阀、透气孔和阻火器等安全附件。油罐呼吸阀没有保持灵活完整, 阻火器金属网丝未清洁畅通。 7. 量油孔、采光孔及其他可以开启的孔、门没有衬上铅、铜或铝。 8. 油泵房的门窗是易产生火花的金属门窗等。 9. 油泵房及油罐区内安装临时性或不符合要求的设备和敷设临时管道, 采用皮带传动装置。 10. 燃油区与周围居住区的距离、交通线、架空电力线路等的安全距离小于《石油库设计规范》(GB 50074—2002) 表 4.0.7 的规定。 11. 油罐的泡沫灭火设施或烟雾灭火设施未投入运行, 或工作不正常。 12. 油罐的固定冷却水装置未投入运行, 或工作不正常。 13. 油罐接地线与电气设备的接地线没有分别装设。 14. 油罐周围未建有符合要求的防火堤。 15. 油管线、供油泵、卸油泵、油系统等阀门有泄漏点。 16. 油管道在进入建筑物前, 未设置防火隔墙。 17. 贮油罐外壁处和防火堤外的油管道, 没有各设一道钢制阀门。 18. 燃油管道及阀门没有完整的保温层。油管道、阀门、法兰附近的高温管道保温层上未包裹铁皮。 19. 进出油泵房的金属管道、电缆的金属外皮或架空电缆的金属槽, 未在油泵房外侧接地。 20. 油区内的配电装置与油泵房紧邻时, 其隔墙不是非燃烧材料构成的实体墙, 穿越隔墙的管孔未用非燃烧材料严密封堵。 21. 燃油区内贮存其他易燃物品和堆放杂物, 搭建临时建筑。 22. 油库管理单位一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人至 4 人。
6	1. 燃油区周围未设置实体围墙。 2. 油罐测油孔不是用有色金属制成。油位计的浮漂同绳子接触的部位不是用铜材制成。 3. 从上部接入的油罐的进油管, 没有延伸到油罐的底部。

续表 26

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
6	4. 油泵房的室内没有通风、排气设施或没有投入运行。 5. 燃油区与本单位的危险品库房、明火地点等的安全距离小于《石油库设计规范》(GB 50074—2002) 表 4.0.8 的规定。 6. 燃油区实体围墙高度低于 2m。 7. 油罐的防雷接地少于 2 处。 8. 燃油系统阀门不是钢质阀门。 9. 输油管没有明显的接地点。 10. 油泵房的通风设施不足或通风效果不好。 11. 油泵房耐火等级低于三级。 12. 油区内的排水沟、电缆沟、管沟等沟坑内存在积油。 13. 燃油区周围没有环形消防通道, 通道尽头没有回车场。通道没有保持畅通, 堆放杂物。 14. 油罐之间的距离小于 0.4D (指立式油罐, D 为相邻立式油罐中较大罐的直径) 或 0.8m (指卧式油罐)。 15. 油罐没有低、高油位信号装置。 16. 油罐区没有排水系统, 或排水系统没有装设闸门。 17. 油管道法兰未用金属导体跨接牢固。 18. 油泵房的门、燃油区的门未设消除人体静电的装置。 19. 油区内栽植油性大的树种。 20. 燃油区的防静电接地电阻值超过 30Ω。 21. 燃油区没有通信报警装置或对外联络电话。 22. 存在超期失效的灭火器
4	1. 在距离油罐壁 15m 以内设有消防栓。 2. 油罐防火堤不完整, 有孔洞和穿透性裂纹, 临时施工孔洞在工作完毕后未及时修复。 3. 油罐的防雷接地电阻小于 10Ω。 4. 防火堤内没有下水道或水封井, 下水道未装设闸门控制。 5. 油泵房未设在油罐防火堤外, 与防火堤间距小于 5m。 6. 消防泵房与油罐之间最小距离小于 12m。 7. 油泵房门不是向外开放, 油泵房与操作室的监视窗未设双层玻璃。 8. 消防栓距路边超过 2m。 9. 燃油区内不清洁, 有杂草和油污。 10. 露天敷设的油管道没有每隔 20m~25m 设防感应接地, 每处接地电阻超过 10Ω。 11. 灭火器未标注检查维护日期或使用有效期等标签
3	油库管理单位一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

表 27 材料设备仓库危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 材料设备仓库布置在受山洪、江洪、滑坡、塌方及危石威胁的区域。 2. 存放易燃、易爆、有毒的危险品仓库, 且无消防通道和消防设施。建筑物设计不符合《建筑设计防火规范》(GB 50016—2006) 的规定。 3. 库房管理单位一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡 2 人以上或重伤 5 人以上
8	1. 存放易燃、易爆、有毒的危险品仓库, 无消防通道和消防设施。建筑物设计不符合《建筑设计防火规范》(GB 50016—2006) 的规定。 2. 库房管理单位一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人至 4 人
6	1. 材料设备仓库未单独设置。 2. 设备材料未实行分区堆放、定置化管理
4	1. 材料设备仓库地面未硬化。 2. 设备材料堆放区的人行道路面硬化宽度小于 1.0m。 3. 材料设备仓库场地未平整, 地面有积水。 4. 材料设备仓库的各种物资排放混乱, 标识不清, 材料堆放不符合搬运及消防要求
3	库房管理单位一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

表 28 供水系统事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 水厂加氯车间氯气含量超过 1mg/m ³ 。 2. 供水系统未按施工总体布置进行规划设计, 供水管路、设施投入使用前, 未经监理单位组织验收。 3. 水厂一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡 2 人以上或重伤 5 人以上
8	1. 水厂气瓶存储露天存放, 未储存在专用库房内。 2. 水厂加氯车间无充分的通风条件进行换气。 3. 水厂加氯车间未设置氯气泄漏报警仪探头。 4. 供水管路随意架设, 影响施工和交通。 5. 水厂一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人以上
6	1. 液氯钢瓶搬运时未轻装轻卸。 2. 浮船式取水泵站未采取围船锚固措施, 船上未设有航行信号灯。 3. 供水管路布设在滚石、塌方等区域时, 未采用埋设或设置防撞墙, 未设警告标志, 如“地下有水管, 禁止碾压”、“内有水管, 禁止碰撞”等。 4. 供水管道由支架架设时, 钢支架承载力不足。 5. 当供水明管坡度达 15°~25° 时, 管道下未设挡墩支撑, 转弯段处未设固定支墩。

续表 28

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
6	6. 水厂加氯车间未配备抢修器材、有效防护用具及消防器材。 7. 蓄水池未设指示灯、报警器等极限水位警示连锁装置。 8. 水泵工未配置救生衣等防护用品
4	1. 液氯钢瓶未定期检测。 2. 供水管道颜色未涂为天蓝色 (生活用水管道为蓝色)。 3. 生活专用水池未加防污染顶盖, 未设置生活用水标识。 4. 蓄水池四周未设置固定钢防护栏杆。 5. 蓄水池上未设有人行通道, 人行通道两侧未设有钢防护栏杆。 6. 缆车式取水站的缆车轨道上端未设行程限位装置, 下端未设挡车装置和车程安全保险连锁装置, 取水位置未设明显的停车标志
3	水厂一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

表 29 通风系统事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 空压机房、供风管路等设施施工完后未组织验收, 未取得相应许可即投入使用。 2. 储气罐未设置压力表、安全阀等安全装置。 3. 施工队伍一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡 2 人以上或重伤 5 人以上
8	1. 储气罐的压力表、安全阀未按国家有关规定定期检验和标定。 2. 空压机未按规定设置灭火器等消防器材。 3. 空压机裸露旋转部位无安全罩。 4. 空压机绝缘差, 无接地装置。 5. 空压机站房的维修平台和电动机地坑的周围无安全防护栏杆, 栏杆下部无防护网或挡脚板, 地沟未铺设盖板。 6. 施工队伍一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人至 4 人
6	1. 空压机冷却池周围未设置钢安全防护栏杆。 2. 移动式空压机无防雨 (水) 防晒棚。 3. 移动式空压机未在棚上醒目处悬挂“压力设备, 严禁碰撞”标识牌及设备标牌。 4. 管路通过滚石、塌方等区域时, 未采用埋设或设置防护挡墙, 并设置“地下有风管, 禁止碾压”、“内有风管, 禁止碰撞”等警告标志。 5. 施工现场供风胶管无防脱、防爆等措施
4	1. 空压机站未设置废油收集沟。 2. 空压机站未设置隔音值班室, 或隔音室内噪声强度大于 75dB (A)
3	施工队伍一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

表 30 供电系统事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 临时用电线路、设施未验收合格后投入使用。 2. 变电所未设合格的避雷针。 3. 机械如在高压线下进行工作或通过时, 其最高点与高压线之间的最小垂直距离不满足要求。 4. 埋地电缆在穿越建筑物、构筑物、道路时, 未加设防护套管。 5. 供电单位一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡 2 人以上或重伤 5 人以上
8	1. 电缆线路沿地面明设。 2. 架空电缆沿脚手架、树木或其他设施敷设。 3. 施工现场的机动车道与外电架空线路交叉时, 架空线路的最低点与路面的垂直距离不满足要求。 4. 在建工程 (含脚手架) 的外侧边缘与外电架空线路的边线之间的安全操作距离不满足要求。 5. 电缆直接埋地敷设的深度小于 0.7m。 6. 变电所四周未设置围墙或围栏, 未采取防翻越措施。 7. 变电所、配电房未配有足够适用于熄灭电气火灾的消防器材。 8. 配电所的 10kV 或 6kV 非专用电源线的进线侧和出线侧未装设带保护的开关设备。 9. 变压器未设置围栏或围墙进行围护。 10. 供电单位一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人至 4 人
6	1. 配电箱、开关箱中导线的进线口和出线口设在箱体的上顶面、侧面、后面或箱门处。 2. 变电所、配电房的消防设备放置位置不便于取用。 3. 配电屏 (盘) 未装设短路、过负荷保护装置和漏电保护器。开关箱中未装设漏电保护器。 4. 电气设备外露可导电部分, 未与接地装置有可靠的电气连接。 5. 油浸变压器室、高压配电装置室的耐火等级低于二级。 6. 变压器室、配电室、电容器室等未设置防止雨、雪和蛇、鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内的设施。 7. 变压器室、配电室、电容器室的门未向外开启。 8. 电气设备外露可导电部分, 未与接地装置有可靠的电气连接。 9. 配电箱、开关箱未标明其名称、用途, 做出分路标记, 无专人负责。 10. 电动施工机械、手持电动工具和用电安全装置, 无产品合格证和使用说明书。 11. 室内变电设备周围无维护通道或维护通道净宽小于 1m, 室外配电装置区无巡视小道。 12. 围墙或围栏与变压器外廊的距离小于 1m。 13. 变压器外围栏未在其明显部位悬挂“止步, 高压危险”、“禁止攀登, 高压危险”等警示标志牌。 14. 变电所、配电房未悬挂“未经允许, 禁止入内”等标志牌。 15. 变电所、配电房内主要设备未悬挂设备标识牌。 16. 配电所、变电所的电缆夹层、电缆沟和电缆室, 未采取防水、排水措施

续表 30

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
4	1. 配电装置各回路未涂刷相色油漆或相色标志。色别应为 L1 相黄色, L2 相绿色, L3 相红色。 2. 电气在设备接地点未悬挂“已接地”等标志牌; 接地网所经工作场所、通道等部位, 未设立“接地线, 注意保护”等标示牌。 3. 在运行中的电气设备、输电线路杆塔上未悬挂“高压危险, 禁止攀登”等标志牌
3	供电单位一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

表 31 道路桥梁隧洞事故危险可能因素 L_M 值对照表

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
10	1. 极易发生边坡坍塌的路段。 2. 高边坡路段临空边缘未设置连续防撞墙、安全墩及反光警告标志等安全设施。 3. 填方道路挡土墙未经设计盲目施工, 或设计不当, 或施工质量不良, 有挡土墙垮塌或边坡泥石流风险。 4. 道路与下方房屋太近, 有坠物或翻车伤及下方房屋内人员的风险。 5. 该路段一年内发生过重大人身伤亡事故, 死亡 2 人以上或重伤 5 人以上
8	1. 路基基础不稳定的道路。 2. 易发生边坡坍塌的路段。 3. 单车道在可视范围内未设有会车位置。 4. 该路段一年内发生过人身伤亡的事故, 死亡 1 人或重伤 2 人至 4 人
6	1. 夜间行驶道路未设路灯。 2. 长度 100m 以上的隧道内无照明设施。 3. 道路最小转弯半径小于 15m。 4. 危险货物指定运输道路。 5. 大件运输道路。 6. 跨越道路上空架设管线距路面的最小净高小于 5m。 7. 施工区内道路的交叉口, 高峰时间每小时机动车流量超过 200 辆或者交通量比较繁忙而视线条件达不到规定要求的交叉口, 无专人指挥, 未设置信号灯。 8. 在公路桥、索桥两端未设立限速、限制吨位、保持车距标示牌。 9. 在禁止双车通行的桥头未设“禁止双车通行”等标志牌。 10. 施工车辆出入的洞室入口处未设置限速、限高和“注意减速鸣号”等警示标志牌。 11. 在危险路段未设置牢固的防护设施和醒目的安全标志。 12. 汽车交通隧道洞内单线路基宽度小于 3.0m, 双线路基宽度小于 5.0m。 13. 机车交通隧道的高度低于机车以及装运货物设施总高度的要求, 宽度小于车体宽度与人行通道宽度之和的 1.2 倍。

续表 31

L_M 值	事故或危险事件发生的可能性因素 (条件范围)
6	14. 施工区道路在弯道的横净距和交叉口的视距三角形范围内, 有妨碍驾驶员视线的障碍物。 15. 在急弯、陡坡等危险路段右侧未设置相应警告标志。 16. 岔路、施工生产场所未设置指示标志。 17. 施工场内主要道路沿线适宜位置, 未设置限速标志, 以提示车辆减速行驶、注意安全。 18. 施工交通桥梁宽度小于施工车辆最大宽度的 1.5 倍。 19. 施工交通桥梁两侧无人行道或人行道宽度小于 1.0m, 人行道未设置防护栏杆。 20. 道路无排水设施
4	1. 进现场主干道以及现场永久道路两侧未设置国家标准式样的路标、交通标志、限速标志。 2. 施工生产区域未设置指示标志、区域警示标志。 3. 道路路面宽度小于施工车辆宽度的 1.5 倍。 4. 双车道路面宽度小于 7.0m; 单车道路面宽度小于 4.0m。 5. 个别短距离路段纵坡超过 12%。 6. 路的两端未修筑回车场地。 7. 桥面不平整, 有积水
3	该路段一年内未发生过人身伤害的死亡或重伤 1 人事故

5.5.4 暴露于危险环境的频率因素 E_M 值评价: 从人员暴露危险环境的频率, 或危险环境人员分布及人员出入的多少, 或设备及装置的影响因素, 分析、确认 E 值的大小。

5.5.5 危险严重程度因素 C_M 值与危险源在触发因素作用下发生事故时产生的后果的严重程度有关, 参见表 32~表 48 的规定。

1 明挖施工危险严重程度 C_M 值对照表 32 取值;

2 洞挖施工危险严重程度 C_M 值对照表 33 取值;

3 石方爆破、建筑物拆除危险严重程度 C_M 值对照表 34 取值;

4 斜井、竖井开挖危险严重程度 C_M 值对照表 35 取值;

5 脚手架危险严重程度 C_M 值对照表 36 取值;

6 砂石料生产、钢筋工程、灌浆工程、填筑工程及材料设备仓库危险严重程度 C_M 值对照表 37 取值;

- 7 混凝土生产危险严重程度 C_M 值对照表 38 取值;
 8 混凝土浇筑危险严重程度 C_M 值对照表 39 取值;
 9 模板工程危险严重程度 C_M 值对照表 40 取值;
 10 金属机构制作、安装、机电设备安装及大型施工机械安装危险严重程度 C_M 值对照表 41 取值;
 11 通勤车辆危险严重程度 C_M 值对照表 42 取值;
 12 爆破器材库危险严重程度 C_M 值对照表 43 取值;
 13 油库油罐区危险严重程度 C_M 值对照表 44 取值;
 14 供水系统危险严重程度 C_M 值对照表 45 取值;
 15 供电系统危险严重程度 C_M 值对照表 46 取值;
 16 供风系统危险严重程度 C_M 值对照表 47 取值;
 17 道路桥梁隧洞危险严重程度 C_M 值对照表 48 取值。

表 32 明挖施工危险严重程度 C_M 值对照表

C_M 值	危险严重程度
10	作业区域有 50 人以上, 边坡开挖高度大于 50m 或基坑开挖深度大于 30m
8	作业区域有 30 人至 49 人, 边坡开挖高度 20m~50m 或基坑开挖深度 20m~30m
5	作业区域有 10 人至 29 人, 边坡开挖高度 10m~20m 或基坑开挖深度 10m~20m
3	作业区域少于 10 人, 边坡开挖高度小于 10m 或基坑开挖深度小于 10m

表 33 洞挖施工危险严重程度 C_M 值对照表

C_M 值	危险严重程度
10	作业区域有 50 人以上, 特大断面开挖 (面积大于 120m ² , 或跨度大于 12.0m)
8	作业区域有 30 人至 50 人, 大断面开挖 (面积为 60m ² ~120m ² , 或跨度为 7.5m~12.0m)
5	作业区域有 10 人至 30 人, 中断面开挖 (面积为 30m ² ~60m ² , 或跨度为 5.5m~7.5m)
3	作业区域少于 10 人, 小断面开挖 (面积小于 30m ² , 或跨度小于 5.5m)

表 34 石方爆破、建筑物拆除危险严重程度 C_M 值对照表

C_M 值	危险严重程度
10	作业区域有 50 人以上, A 级爆破
8	作业区域有 30 至 50 人, B 级爆破
5	作业区域有 10 至 30 人, C 级爆破
3	作业区域少于 10 人, D 级爆破

表 35 斜井、竖井开挖危险严重程度 C_M 值对照表

C_M 值	危险严重程度
10	作业区域有 50 人以上, 竖井高度大于 50m 或斜井长度大于 50m
8	作业区域有 30 至 50 人, 竖井高度 30m~50m 或斜井长度 40m~70m
5	作业区域有 10 至 30 人, 竖井高度 15m~30m 或中斜井长度 20m~40m
3	作业区域少于 10 人, 竖井高度小于 15m 或斜井长度小于 20m

表 36 脚手架危险严重程度 C_M 值对照表

C_M 值	危险严重程度
10	作业区域有 50 人以上, 脚手架高度大于 30m
8	作业区域有 30 至 50 人, 脚手架高度 15m~30m
5	作业区域有 10 至 30 人, 脚手架高度 5m~15m
3	作业区域少于 10 人, 脚手架高度小于 5m

表 37 砂石料生产、钢筋工程、灌浆工程、填筑工程及材料设备仓库危险严重程度 C_M 值对照表

C_M 值	危险严重程度
10	作业区域有 50 人以上
8	作业区域有 30 至 50 人
5	作业区域有 10 至 30 人
3	作业区域少于 10 人

表 38 混凝土生产危险严重程度 C_M 值对照表

C_M 值	危险严重程度
10	作业区域有 50 人以上, 液氨的使用量大于 5t
8	作业区域有 30 至 50 人, 液氨的使用量 2t~5t
5	作业区域有 10 至 30 人, 液氨的使用量 0.5t~5t
3	作业区域少于 10 人, 液氨的使用量小于 0.5t

表 39 混凝土浇筑危险严重程度 C_M 值对照表

C_M 值	危险严重程度
10	作业区域有 50 人以上, 浇筑强度大于 100m ³ /h
8	作业区域有 30 至 50 人, 浇筑强度 50~100m ³ /h
5	作业区域有 10 至 30 人, 浇筑强度 20~50m ³ /h
3	作业区域少于 10 人, 浇筑强度小于 20m ³ /h

表 40 模板工程危险严重程度 C_M 值对照表

C_M 值	危险严重程度
10	作业区域有 50 人以上, 模板高度大于 5m
8	作业区域有 30 至 50 人, 模板高度 3m~5m
5	作业区域有 10 至 30 人, 模板高度 1m~3m
3	作业区域少于 10 人, 模板高度小于 1m

表 41 金属机构制作、安装、机电设备安装及大型施工
机械安装危险严重程度 C_M 值对照表

C_M 值	危险严重程度
10	作业区域有 50 人以上, 一级吊装作业 (最大吊装重物的重量大于 100t)
8	作业区域有 30 至 50 人, 一级吊装作业 (最大吊装重物的重量 40t~100t)
5	作业区域有 10 至 30 人, 一级吊装作业 (最大吊装重物的重量 10t~40t)
3	作业区域少于 10 人, 一级吊装作业 (最大吊装重物的重量小于 10t)

表 42 通勤车辆危险严重程度 C_M 值对照表

C_M 值	危险严重程度
10	通勤车辆运载 30 人以上
8	通勤车辆运载 20 至 30 人
5	通勤车辆运载 5 至 20 人
3	通勤车辆运载不足 5 人

表 43 爆破器材库危险严重程度 C_M 值对照表

C_M 值	危险严重程度
10	作业区域有 50 人以上, 爆破器材储量当量大于 10t
8	作业区域有 30 至 50 人, 爆破器材储量当量 4t~10t
5	作业区域有 10 至 30 人, 爆破器材储量当量 2t~4t
3	作业区域少于 10 人, 爆破器材储量当量小于 2t

表 44 油库油罐区危险严重程度 C_M 值对照表

C_M 值	危险严重程度
10	作业区域有 50 人以上, 油库油罐储量大于 100t
8	作业区域有 30 至 50 人, 油库油罐储量 50t~100t
5	作业区域有 10 至 30 人, 油库油罐储量 10t~50t
3	作业区域少于 10 人, 油库油罐储量小于 10t

表 45 供水系统危险严重程度 C_M 值对照表

C_M 值	危险严重程度
10	作业区域有 50 人以上, 水厂液氯最大储量大于 5t
8	作业区域有 30 至 50 人, 水厂液氯最大储量 2t~5t
5	作业区域有 10 至 30 人, 水厂液氯最大储量 0.2t~2t
3	作业区域少于 10 人, 水厂液氯最大储量小于 0.2t

表 46 供电系统危险严重程度 C_M 值对照表

C_M 值	危险严重程度
10	配电电压大于 35kV
8	配电电压 10kV~35kV
5	配电电压 1kV~10kV
3	配电电压小于 1kV

表 47 供风系统危险严重程度 C_M 值对照表

C_M 值	危险严重程度
10	大型风机排气量大于 100m ³ /min
5	中型风机排气量在 10m ³ /min~100m ³ /min
3	小型风机排气量小于 10m ³ /min

表 48 道路桥梁隧洞危险严重程度 C_M 值对照表

C_M 值	危险严重程度
10	年平均日交通量 10 000 辆~25 000 辆
8	年平均日交通量 2000 辆~10 000 辆
5	年平均日交通量 200 辆~2000 辆
3	年平均日交通量小于 200 辆

5.5.6 危险性等级应以事故可能造成的后果决定。

L_M 值、 E_M 值、 C_M 值及 M 值依据因素内容在相关表中查找, 取值时“应就高不就低”, 所有的对应条款均应在表 49 中记录。如某明挖施工危险源评价, 查找表 9 和表 32 中的对应值, 确定 L_M 值为 10 中的第 2 条、8 中的第 4 条、6 中的第 6 条不满足要求, 对应的 3 个条款均应记录, L_M 值取 10。

表 49 水电水利工程施工危险源评价表

被评价单位:			评价时间: 年 月 日		
危险源名称	××××	备注	危险性大小 D_M	查评人	审核人
L_M 值					
对应条款					
E_M 值					
作业时间长度					
C_M 值					
具体参数					
M 值					
对应条款					

5.6 评价方法 4: 预先危险性分析法

5.6.1 预先危险性分析法主要用于对危险物质和作业的主要区域等进行分析, 施工前首先对系统中存在的危险类别、出现条件、导致事故的后果进行分析, 目的是识别潜在危险, 确定其危险等级, 防止危险发展成事故。预先危险分析方法通常用于对潜在危险了解较少和无法凭经验觉察的施工项目的初期阶段。

5.6.2 预先危险分析方法是用来识别系统中的主要危险、危害因素, 并对其发生的可能性和后果严重性进行分析评价, 从而提出改进系统, 预防事故发生的安全措施, 是一种定性的系统安全分析方法。

预先危险分析宜完成以下工作:

- 1 大体识别与系统有关的主要危险;
- 2 鉴别产生危险的原因;
- 3 预测事故发生对人员和系统的影响;
- 4 判别危险等级, 并提出消除或控制危险性的对策措施;

5 预先危险性分析表参见表 50。

表 50 预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	事故原因	事故后果	危险等级	对策

5.7 评价方法 5：层次分析法

5.7.2 应通过分析水电水利工程施工重大危险源项目风险的特性和项目在建设中所面临的主要风险因素及其影响程度，根据评价指标体系的系统性、相关性、实用性等原则，将众多因素按其性质分为若干层次。目标层为施工项目风险综合评价指标 X ，中间层宜为 5 个主要因素：① 作业人员 x_1 ；② 机械设备 x_2 ；③ 材料 x_3 ；④ 环境 x_4 ；⑤ 安全管理 x_5 。最低层为具体评价指标因素 x_{ij} 。

5.7.3 标准的使用单位可根据工程实际情况，建立相应的工程风险因素指标体系。

5.7.5 评价结果为 $C \geq 90\%$ 时，风险小且可控制，安全措施很好，无需整改，可继续作业；评价结果为 $80\% \leq C < 90\%$ 时，有风险，个别环节需要整改，应改进后再作业；评价结果为 $70\% \leq C < 80\%$ 时，风险大，轻度隐患，某些环节需要整改，宜停止作业；评价结果为 $60\% \leq C < 70\%$ 时，风险大，难以控制，中度隐患，限期整改再作业；评价结果为 $C < 60\%$ 时，风险极大，难以控制，存在重大安全隐患，应停止生产，马上整改。

建设各方主体应根据工程施工重大危险源综合评价判断结果，追溯主要影响因素，采取有效措施，加强监控，使施工重大危险源持续处于受控状态。

5.8 评价报告

5.8.2 安全评价报告内容：

1 工程简介应包括：

- 1) 对施工作业环境的描述；对危险物质仓储区、生活及办公区自然环境的描述。
- 2) 生产、施工作业区的作业活动的危险特性及作业持续时间；物质仓储区内危险物质的特性、数量及仓储条件；生活、办公区环境的危险特性、生活或工作持续时间。

2 应根据评价对象依据本标准的规定选择相应的评价方法及标准，分别对生产、施工作业区，物质仓储区内及生活、办公区环境的危险源进行分级、辨识及评价。

3 辨识与评价应包括：

- 1) 危险源辨识应根据爆区地形地质条件、周围环境、气象条件、施工组织设计、施工工艺、危险物质性质等辨识和分析可能发生的事故类型、事故发生的原因和机制。
- 2) 应根据已辨识出的危险和有关资料进行安全评价。作为附加信息，可提供类似工程的事故案例及经验教训。

4 安全对策与措施应包括：

- 1) 根据危险源辨识结果对那些可能导致重大事故发生或容易导致事故发生的危险、有害因素提出安全技术措施、安全管理措施及建议。
- 2) 根据危险源评价结果对违反安全生产法律法规和技术标准或不适合本工程的行为、制度、安全管理机构设置和安全管理机构配置，以及不符合安全生产法律法规和技术标准的工艺、场所、设施和设备等，提出安全改进措施及建议。

5 应根据危险源辨识及评价结果提出本工程的重大的事故应急救援预案。重大的事故应急救援预案包括报警系统、紧急计划和措施等。

（1）