

ICS ×××
CCS ×××

SL

中华人民共和国水利行业标准

SL/T ×××—20××

水利水电工程危险源辨识与风险评估导则

**Guidelines for hazard identification and risk
assessment of water resources and hydropower
project**

(报批稿)

20××-××-××发布

20××-××-××实施

中华人民共和国水利部 发布

前 言

根据水利技术标准制修订计划安排，按照 SL/T 1—2024《水利技术标准编写规程》的规定，制定本标准。

本标准共 6 章和 5 个附录，主要技术内容有：

- 基本规定；
- 危险源辨识；
- 风险评价；
- 组织实施。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利。本标准的发布机构不承担识别专利的责任。

本标准批准部门：中华人民共和国水利部

本标准主持机构：水利部监督司

本标准解释单位：水利部监督司

本标准主编单位：中水淮河规划设计研究有限公司

本标准参编单位：中水淮河安徽恒信工程咨询有限公司

淮河水利委员会水利水电工程技术研究中心

北京水建研信息技术有限公司

安徽水安建设集团股份有限公司

宁波子规信息科技有限公司

本标准出版、发行单位：中国水利水电出版社

本标准主要起草人：伍宛生 丁宁 雷朝生 赵永刚 乔伟

沈琳玲 许文涛 冯松 黄忠赤 于继禄

贾峻喜 查亮 徐志远 林森 戴孟烈

本标准审查会议技术负责人：钟卫领

本标准体例格式审查人：于爱华

本标准在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给水利部国际合作与科技司（通信地址：北京市西城区白广路二条 2 号；邮政编码：100053；电话：010-63204533；电子邮箱：bzh@mwr.gov.cn；网址：<http://gjkj.mwr.gov.cn/jsjd1/bzcx/>）。

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	3
4	危险源辨识	5
4.1	一般规定	5
4.2	辨识范围与对象	5
4.3	辨识方法	6
5	风险评价	8
5.1	一般规定	8
5.2	评价方法	8
5.3	L 值确定方法	9
6	组织实施	10
6.1	工作组织	10
6.2	工作要求	10
附录 A	危险源辨识与风险评价报告主要内容及要求	12
附录 B	水利水电工程重大危险源清单	13
附录 C	水利水电工程一般危险源清单	23
附录 D	危险源风险评价 LEC 法	48
附录 E	危险源风险评价 LS 法	50
	标准用词说明	52
	条文说明	53

1 总则

- 1.0.1 为落实水利水电安全生产风险查找、研判、预警、防范、处置、责任等风险管控工作机制，规范水利水电工程危险源辨识与风险评价，制定本标准。
- 1.0.2 本标准适用于水利水电工程施工、运行管理过程中的危险源辨识与风险评价。
- 1.0.3 危险源辨识与风险评价应遵循科学、系统、全面以及动态的原则。
- 1.0.4 本标准主要引用下列标准：
- GB 18218 危险化学品重大危险源辨识
 - SL 252 水利水电工程等级划分及洪水标准
 - SL 721 水利水电工程施工安全管理导则
- 1.0.5 水利水电工程危险源辨识与风险评价除应符合本标准规定外，还应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

下列术语及其定义适用于本标准。

2.0.1 危险源 hazard

可能导致人员伤亡、健康损害、财产损失或环境破坏的根源或状态。

2.0.2 重大危险源 major hazard

可能导致人员较大及以上伤亡、健康严重损害、财产重大损失或环境严重破坏的危险源。

2.0.3 一般危险源 general hazard

除重大危险源外的危险源。

2.0.4 危险源辨识 hazard identification

识别危险源并确定其类别、级别等过程。

2.0.5 风险 risk

导致生产安全事故发生的可能性与危害程度的组合。

2.0.6 危险源风险评价 hazard risk assessment

对危险源导致生产安全事故发生的可能性及危害程度进行调查、分析、论证等，以判断危险源风险程度、确定风险等级的过程。

2.0.7 水利生产经营单位 water project construction and operation entity

水利水电工程建设项目法人、勘测单位、设计单位、监理单位、施工单位以及承担工程运行管理职责的单位或组织。

3 基本规定

3.0.1 水利生产经营单位应制定安全风险分级管控制度，应包括以下内容：

- 1 危险源辨识与风险评价的责任主体。
- 2 危险源辨识与风险评价的范围与对象、程序、方法以及频次等。

3.0.2 危险源辨识与风险评价工作程序应符合下列规定：

- 1 辨识危险源，然后对其进行风险评价。
- 2 建立危险源清单和专项档案。
- 3 编制危险源辨识与风险评价报告，其主要内容及要求执行附录 A。
- 4 按有关规定向水行政主管部门报送危险源辨识与风险评价情况。
- 5 按有关规定将危险源报送水行政主管部门及有关部门备案。

3.0.3 涉及强制性标准技术要求的水利水电工程施工、运行管理等环节应列为危险源辨识与风险评价的重点。

3.0.4 水利生产经营单位应按有关规定在工程施工或运行期间定期或不定期开展危险源辨识与风险评价，新开工的水利水电工程建设项目应在项目开工前开展危险源辨识与风险评价，新投入运行的水利水电工程应在投入运行前开展危险源辨识与风险评价。

3.0.5 水利生产经营单位应对危险源实施动态管理，应实时掌握危险源及其风险的变化情况，并更新危险源及其风险等级。

3.0.6 出现下列情况之一，水利生产经营单位应进行危险源动态辨识与风险评价：

- 1 相关安全生产管理规定修订或发布。
- 2 水利生产经营单位的安全生产管理体系发生变化。
- 3 施工条件、构（建）筑物、金属结构、机电设备、设施场所、作业活动、周边环境、生产工艺等发生变化。
- 4 首次采用新工艺、新技术、新材料、新产品、新设备。
- 5 首次生产、储存、使用及运输危险物品或者危险物品的生产、储存、使用及运输条件发生变化。
- 6 发生生产安全事故或一个月内在其他单位或工程发生了由相同或相似危险源导致的生产安全事故。
- 7 工程出现病险情况并经安全鉴定为病险工程。

8 出现其他对危险源产生影响的情况。

3.0.7 危险源辨识与风险评价报告编制应符合下列规定：

1 水利生产经营单位首次开展危险源辨识与风险评价时，应组织编制危险源辨识与风险评价报告，并可组织专家对其进行审查。对危险源实施动态管理时，可不编制危险源辨识与风险评价报告，但应实时调整危险源清单。

2 项目法人应组织勘测、设计、监理、施工等单位编制水利水电工程施工危险源辨识与风险评价报告，并由项目法人分管安全生产的负责人、项目法人安全生产管理部门负责人以及各单位现场管理机构主要负责人共同签字确认。

3 工程运行管理的单位或组织应编制水利水电工程运行危险源辨识与风险评价报告，并由单位或组织的主要负责人、分管运行管理和安全生产的负责人以及运行管理和安全生产管理部门的负责人共同签字确认。

4 危险源辨识

4.1 一般规定

4.1.1 危险源级别划分为重大危险源和一般危险源。

4.1.2 危险源类别划分应符合下列规定：

1 水利水电工程施工危险源分为五类：施工作业、机械设备、设施场所、作业环境和其他。

2 水利水电工程运行危险源分为五类：生产作业、构（建）筑物、金属结构、设备设施和环境。

4.1.3 危险物品的危险源辨识应符合下列规定：

1 在工程区域及管理范围内涉及危险物品的生产、储存、使用及运输，其危险源辨识应按 GB 18218 执行。

2 放射性物品及其所涉及的储存、使用、运输等场所和活动应为重大危险源。

4.1.4 危险源辨识应包括下列内容：

- 1 名称、级别、类别。
- 2 危险源所在位置（区域、项目）。
- 3 事故诱因。
- 4 可能导致事故。

4.1.5 危险源名称应按下列顺序和内容选取：

- 1 施工、生产作业活动名称。
- 2 场所名称。
- 3 能量源、能量载体或危险物品名称。
- 4 工程部位、控制装置（控制系统）、设备设施名称。
- 5 体现人、物、环境等行为、活动或存在的名称。
- 6 其他。

4.2 辨识范围与对象

4.2.1 危险源辨识范围应包括下列内容：

- 1 生产经营活动涉及的所有区域、场所、部位和直接关联的外部环境。

- 2 所有作业活动、工艺流程、设备设施和工作面。
- 3 参与生产经营活动的所有单位（部门）、岗位。
- 4 对外委托、分包、租赁等项目、工作、场所。
- 5 生产经营活动涉及的所有危险物品。

4.2.2 水利水电工程施工各类别危险源的辨识对象应包括下列内容：

1 施工作业类：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，砂石料生产，混凝土生产，混凝土浇筑，脚手架工程，模板工程及支撑体系，钢筋制安，金属结构制作、安装及机电设备安装，建筑物拆除，配套电网工程，降排水，水上（下）作业，有限空间作业，高处作业，管道安装，起重设备安装、拆卸及吊装作业，其他单项工程等。

2 机械设备类：运输车辆、特种设备等。

3 设施场所类：存弃渣场，基坑（槽），油库、油罐区，危险化学品仓库，供水系统，通风系统，供电系统，修理厂、钢筋厂、模具加工厂等金属结构制作加工厂场所，预制构件场所，施工道路、桥梁，隧洞，围堰，生活区、办公（工厂）区等其他临时设施等。

4 作业环境类：不良地质地段，潜在滑坡区，超标准洪水，粉尘，可能发生自然灾害的危险区域，有毒有害气体及有毒化学品泄漏环境等。

5 其他类：野外施工、可燃物品、电器及线路等。

4.2.3 水利水电工程运行各类别危险源的辨识对象应包括下列内容：

1 生产作业类：工程运行的工程调度、功能运用、设备操作、维修保养，试验、检验检测以及监测等。

2 构（建）筑物类：挡水建筑物（坝体）、泄水（洪）建筑物、引（输）水建筑物、进（出）水（口）建筑物、放水建筑物、过船建筑物、桥梁、坝（堤、地）基、岸坡（堤岸）、闸室（箱涵）段、堤（槽、洞）身、管道、上下游连接段、进出口段、防渗及排水设施、穿（跨、临）堤等交叉建筑物接合部、厂（泵）房、升压站、开关站以及变电站等。

3 金属结构类：闸门、启闭机、拦污与清污设备以及压力钢管等。

4 设备设施类：电气设备、特种设备、机组及附属设备、辅助设备、生物防护工程以及管理设施等。

5 环境类：自然环境、工作环境、水利风景区等。

4.3 辨识方法

4.3.1 危险源辨识宜采用清单判定法、安全检查表法、预先危险性分析法、因果分析法等方法。

4.3.2 水利生产经营单位应按附录 B 水利水电工程重大危险源清单和附录 C 水利水电工程一般危险源清单判定危险源。清单中未列出的危险源，应结合本单位（工程）实际情况进行辨识。

5 风险评价

5.1 一般规定

5.1.1 危险源风险评价应从危险源导致生产安全事故发生的可能性、人员暴露于危险源影响范围内的频率、生产安全事故（后果）的危害程度等方面进行。

5.1.2 危险源的风险等级由高到低划分为重大风险、较大风险、一般风险和低风险四个等级。

5.2 评价方法

5.2.1 重大危险源的风险等级应直接判定为重大风险。

5.2.2 一般危险源的风险评价应符合下列规定：

1 宜采用附录 D 规定的 LEC 法和附录 E 规定的 LS 法，根据附录 C 推荐的参数值计算其风险程度，并确定风险等级。未采用清单判定法进行辨识的危险源，可根据本单位（工程）实际进行参数取值，或采用其他风险评价方法。

2 采用 LEC 法、LS 法时应符合下列规定：

1) 水利水电工程施工、运行管理中可能直接导致人员伤亡的危险源，其风险评价宜采用 LEC 法；

2) 水利水电工程施工、运行管理中可能影响工程正常运行或导致工程失稳、结构破坏的危险源，其风险评价宜采用 LS 法。

5.2.3 LS 法中的 S 值取值应符合下列规定：

1 水工建筑物级别应符合 SL 252 的规定。

2 水库、坝后式水电站工程中可能导致工程失稳、结构破坏的危险源，S 值取值应综合考虑水位和水工建筑物级别。

3 小型淤地坝，S 值应按 5 级水工建筑物选取。

4 利用塘坝（库容 10 万立方米及以下）蓄水发电的水电站，其挡水建筑物的 S 值应按与水电站同等工程规模的水库主要建筑物级别选取。

5 水利水电工程运行危险源及所在（影响）的水工建筑物符合以下条件之一时，S 值应在原对应参数值的基础上下调一级，同时符合多个条件时不应累计，规定如下：

1) 承担单一防洪功能，或承担多项功能并且以防洪功能为最高规模指标确定建筑

物级别的水工建筑物在非汛期时；

- 2) 不承担单一防洪功能，或承担多项功能并且以非防洪功能为最高规模指标确定建筑物级别的水工建筑物。

5.3 L 值确定方法

5.3.1 水利水电工程施工危险源风险评价， L 值应为所有参与人员取值的算术平均数或由所有参与人员共同讨论确定。

5.3.2 水利水电工程运行危险源风险评价宜由多层级人员开展，应符合下列规定：

- 1 分别计算出每个层级内所有评价人员所取 L 值的算术平均数。
- 2 将各层级人员的权重数值分别代入每个层级计算加权平均数。
- 3 各层级人员的权重宜采用下列方法设置：
 - 1) 有两个层级时，单位领导层级或部门负责人层级的权重为 0.7，运行管理人员层级为 0.3；
 - 2) 有三个层级时，单位领导层级（最高层级）的权重为 0.3，部门负责人层级（中间层级）为 0.5，运行管理人员层级（最末层级）为 0.2。

6 组织实施

6.1 工作组织

6.1.1 水利水电工程建设项目法人应在开工前组织勘测、设计、监理、施工等单位现场管理机构共同制定建设项目安全风险分级管控制度，明确各单位的职责。

6.1.2 工程运行管理的组织或单位应明确危险源辨识与风险评价的组织部门，由其组织其他责任部门（单位）共同开展工作。

6.1.3 水利水电工程建设施工单位应将其负责的施工工程危险源辨识与风险评价成果报送项目法人和监理单位。

6.1.4 水利水电工程建设项目法人应组织勘测、设计、监理、施工等单位共同开展本建设项目的危险源辨识与风险评价。

6.1.5 水利生产经营单位组织人员参与危险源辨识与风险评价应符合下列要求：

1 水利生产经营单位应组织熟悉安全技术和安全管理、经验丰富的技术骨干、专业人员，开展本单位（工程）危险源辨识与风险评价。

2 水利水电工程施工危险源辨识与风险评价，应由项目法人组织设计、施工、监理等具体工作人员以及安全生产管理岗位人员共同开展。

3 水利水电工程运行危险源辨识与风险评价，由工程运行管理的组织或单位组织相关管理层级和相关部门人员共同开展，宜包括单位领导、部门负责人、运行管理人员等三个管理层级及运行管理、安全生产管理等部门。

4 应鼓励施工、运行管理具体工作人员参与危险源辨识与风险评价，宜建立危险源相关信息报告的激励机制。

5 可组织专家技术论证或委托第三方安全生产技术服务机构。

6.2 工作要求

6.2.1 水利生产经营单位危险源辨识与风险评价频次除应符合本标准 3.0.4 条、3.0.5 条、3.0.6 条的规定外，还应根据本单位（工程）实际情况具体确定。

6.2.2 水利生产经营单位应制定安全风险空间分布图，并采用红、橙、黄、蓝四种颜色分别标识重大风险、较大风险、一般风险、低风险。

6.2.3 风险评价定为低风险的危险源应按一般风险进行管控。

6.2.4 水利生产经营单位对重大危险源和风险等级为重大风险的一般危险源应建立专项档案，并符合下列规定：

- 1 专项档案包括但不限于下列内容：
 - 1) 危险源基本情况；
 - 2) 安全管理制度及安全操作规程；
 - 3) 安全监测监控记录；
 - 4) 安全风险警示牌设置记录；
 - 5) 维修养护记录；
 - 6) 应急预案及应急演练记录等。
- 2 水利工程项目专项档案应由项目法人组织建立。

附录 A 危险源辨识与风险评价报告主要内容及要求

A.0.1 工程简介

水利水电工程施工，应包括工程概况，现场安全管理机构基本情况，危险物质仓储区、生活及办公区、施工作业环境和自然环境等的危险特性，以及工作或作业持续时间等。

水利水电工程运行，应包括工程概况（工程组成、工程等别、设计标准、抗震等级、主要特征值、工程地质条件及周边自然环境等），工程运行管理概况（工程建设年份及运行时间、安全鉴定情况、除险加固情况，危险物质仓储区、生活及办公区的危险特性描述等），本单位安全生产管理基本情况等。

A.0.2 危险源辨识与风险评价主要依据

应说明所使用的法律、法规、规章、规范性文件、标准以及其他相关文件。

A.0.3 危险源辨识和风险评价方法

应说明针对工程施工或运行管理实际所采用的危险源辨识方法和风险评价方法。

A.0.4 危险源辨识与风险评价内容

应以危险源清单方式列出危险源辨识相关内容以及风险评价的参数数值。

A.0.5 风险管控责任

在危险源清单中应列出各危险源的管控责任人。

A.0.6 应急预案

应根据本单位（工程）危险源辨识与风险评价结果，提出所制定的相关应急预案名称或应急措施内容。对重大危险源，应按照“一案一源”要求专门说明。

A.0.7 评价结论

应对本单位（工程）危险源辨识与风险评价结果进行总体描述。

附录 B 水利水电工程重大危险源清单

表 B-1 水利水电工程施工重大危险源清单

序号	类别	区域、项目	重大危险源	事故诱因	可能导致的事故（后果）
1	施工作业类	明挖施工	滑坡地段的开挖	不良地质条件、违规操作	坍塌、物体打击
2			堆渣高度大于等于 10 m 的挖掘作业	不良地质条件、违规操作	坍塌、物体打击
3			土方边坡高度大于等于 30 m 或地质缺陷部位的开挖作业	不良地质条件、违规操作	坍塌、物体打击
4			石方边坡高度大于等于 50m 的开挖作业	不良地质条件、违规操作	坍塌、物体打击
5		洞挖施工	断面大于 20 m ² 或单洞长度大于 50 m 以及地质缺陷部位开挖；地应力大于 20 MPa 或大于岩石强度的 1/5 或埋深大于 500 m 部位的作业；洞室临近相互贯通时的作业；当某一工作面爆破作业时，相邻洞室的施工作业	不良地质条件、违规操作	冒顶片帮
6			不能及时支护的部位	不良地质条件、违规操作	冒顶片帮
7			隧洞进出口及交叉洞作业	不良地质条件、违规操作	冒顶片帮
8			地下水丰富地段隧洞开挖	不良地质条件、违规操作	透水
9			浅埋隧洞施工	不良地质条件、违规操作	冒顶片帮
10		石方爆破	一次装药量大于等于 200 kg 的爆破；雷雨天气的露天爆破作业；多作业面同时爆破	违规操作	火药爆炸、放炮
11			一次装药量大于等于 50 kg 的地下爆破	违规操作	火药爆炸、放炮
12			斜井开挖的爆破作业	违规操作	火药爆炸、放炮
13			竖井开挖的爆破作业	违规操作	火药爆炸、放炮
14			临近边坡的地下开挖爆破作业	违规操作	火药爆炸、放炮

续表 B-1 水利水电工程施工重大危险源清单

序号	类别	区域、项目	重大危险源	事故诱因	可能导致事故(后果)
15	施工作业类	灌浆工程	采用达到 GB 18218 规定临界量的危险化学品进行化学灌浆	违规操作	中毒或其他伤害
16		斜井、竖井开挖	提升系统行程大于等于 20 m	违规操作	坍塌、高处坠落
17			大于等于 20 m 的沉井工程	违规操作	物体打击
18		混凝土生产	制冷车间的液氨制冷系统	违规操作	中毒、爆炸
19		脚手架工程	搭设高度 24 m 及以上的落地式钢管脚手架及承插型盘扣式钢管脚手架工程;附着式整体和分片提升脚手架工程;悬挑式脚手架工程;吊篮脚手架工程;新型及异型脚手架工程	违规操作	坍塌、高处坠落、物体打击
20		模板工程及支撑体系	工具式模板工程(滑模、爬模、飞模等)	违规操作	物体打击、高处坠落
21			搭设高度 5 m 及以上;搭设跨度 10 m 及以上;施工总荷载 10 kN/m ² 及以上;集中线荷载 15 kN/m 及以上;高度大于支撑水平投影宽度且相对独立无联系构建的混凝土模板支撑工程	违规操作	物体打击、高处坠落
22			满堂支撑体系、造槽机(移动模架)	违规操作	物体打击、高处坠落、坍塌
23		金属结构制作、安装及机电设备安装	金属结构安装、水轮机及发电机安装采用非常规起重设备、方法(自制起重设备、多台设备联合作业等),且单件起吊重量在 10 kN 及以上的起重吊装工程	违规操作、处理不当	起重伤害
24		建筑物拆除	采取机械拆除,拆除高度大于 10 m;可能影响行人、交通、电力设施、通讯设施或其他建、构筑物安全的拆除作业;文物保护建筑、优秀历史建筑或历史文化风貌区控制范围的拆除作业	违规操作	坍塌、物体打击、高处坠落
25			3 级、4 级围堰拆除作业	违规操作	坍塌、淹溺
26			爆破拆除作业	违规操作	放炮、物体打击
27		起重设备安装、拆卸及吊装作业	起重机械设备自身的安装、拆卸作业采用非常规起重设备、方法(自制起重设备、多台设备联合作业等),且单件起吊重量在 10 kN 及以上的起重吊装工程	违规操作	起重伤害
28			采用起重机械进行安装的工程	违规操作	起重伤害、高处坠落
29	起重机械设备自身的安装、拆卸作业		违规操作	起重伤害、高处坠落、触电	

续表 B-1 水利水电工程施工重大危险源清单

序号	类别	区域、项目	重大危险源	事故诱因	可能导致的事故（后果）
30	施工作业类	其他单项工程	涉及 SL 721 规定的危险性较大的单项工程，并且是首次采用新工艺、新技术、新材料或使用新设备、新产品的	首次采用，无工作经验	坍塌、其他爆炸、物体打击等
31			涉及 SL 721 规定的危险性较大的单项工程，并且尚无相关标准的	无相关标准	坍塌、其他爆炸、物体打击等
32	设施场所类	深埋长隧洞	深埋长隧洞	高地应力，预防措施不足	岩爆、物体打击
33		存弃渣场	弃渣堆下方有生活区或办公（工厂）区	违规操作	坍塌
34		深基坑（槽）	开挖深度大于等于 5 m 的基坑（槽）	不良地质条件、违规操作	坍塌、高处坠落
35		基坑（槽）	开挖深度小于 5 m，但地质条件、周围环境复杂，或可能存在燃气管道等地下管线，或影响毗邻建筑（构筑物）物安全，或受到降排水影响的基坑（槽）	不良地质条件、违规操作、降排水骤启骤停	坍塌、其他爆炸、突涌
36		油库、油罐区	储存量等于或超过临界量的汽油、柴油等，按 GB 18218 的相关规定执行	违规操作	火灾、其他爆炸
37		危险化学品仓库	储存量等于或超过临界量的乙炔等危险化学品，按 GB 18218 的相关规定执行	违规操作	火灾、其他爆炸
38		供电系统	36 V/36 kW 以上临时用电工程	违规操作	触电
39		围堰	3 级、4 级围堰工程	超标洪水	坍塌、淹溺
40	作业环境类	超标洪水	超标洪水（潮位）	暴雨、涨潮、上游放水	坍塌、淹溺
41		可能发生自然灾害的危险区域	可能发生山洪、泥石流、山体滑坡、雪崩等自然灾害的危险区域	恶劣天气、不良地质条件、地震等	坍塌、淹溺
42		有毒有害气体及有毒化学品泄漏环境	按 GB 18218 的相关规定执行	违规操作	中毒或其他伤害

表 B-2 水利水电工程运行——构（建）筑物类重大危险源清单

序号	工程	区域、项目	重大危险源	事故诱因	可能导致事故（后果）
1	水库	挡水建筑物	坝体与坝肩、穿坝建筑物等结合部	变形异常、接触渗流、渗漏	接触冲刷、漏洞、坍塌
2			坝肩绕坝渗流、坝基渗流、土石坝坝体渗流	防渗设施老化、失效	漏洞、坍塌、溃坝
3			土石坝坝顶受波浪冲击	洪水、大风、防浪墙损坏	漫顶、溃坝
4			土石坝上、下游坝坡	排水体堵塞、高浸润、淘刷	滑坡、溃坝
5			可能存在白蚁或动物巢穴的土石坝	白蚁活动、筑巢或动物打洞	漏洞、管涌、溃坝
6			混凝土面板（面板堆石坝）	面板破损、接缝开裂、沉陷渗漏	漏水、坍塌
7			拱座（拱坝）	拱座应力过大、变形超限	结构破坏、坍塌、溃坝
8			拱坝坝顶溢流，坝身开设泄水孔	坝身泄洪共振、孔口周围应变超限	结构破坏、坍塌、溃坝
9		坝基	坝基	不良地质条件、地基承载力不足、防渗失效	沉陷、管涌、坍塌、溃坝
10	水闸	闸室段	底板、闸墩	渗漏异常、接缝破损、止水失效	沉陷、结构破坏
11		上下游连接段	消力池结构	渗漏异常、接缝破损、止水失效	沉陷、结构破坏、坍塌
12			岸、翼墙	位移超限、接缝破损、止水失效	结构破坏、坍塌
13			岸、翼墙侧向渗流	侧向渗流异常、导渗设施失效	塌陷、结构破坏
14		闸基	闸基地质条件	地基土或回填土流失、不良地质条件	沉陷、失稳
15			闸基基底渗流	基底渗流异常、防渗设施失效	管涌、沉陷、坍塌

续表 B-2 水利水电工程运行——构（建）筑物类重大危险源清单

序号	工程	区域、项目	重大危险源	事故诱因	可能导致事故（后果）
16	倒虹吸	箱涵段	底板、箱涵	渗漏异常、接缝破损、止水失效	塌陷、结构破坏
17		进出口段	护坡、护底	淘刷、渗漏、接缝破损、止水失效	塌陷、结构破坏及岸坡坍塌
18			岸、翼墙	位移超限、接缝破损、止水失效	倾覆、结构破坏、渗漏
19			岸、翼墙侧向渗流	侧向渗流异常、导渗设施失效	塌陷、结构破坏
20		涵基	涵基地质条件	地基土或回填土流失、不良地质条件	沉陷、失稳
21			涵基基底渗流	基底渗流异常、防渗设施失效	管涌、沉陷、坍塌
22	渡槽	槽身段	底板、槽箱	开裂渗漏、接缝破损、止水失效	渗漏、结构破坏
23		进出口段	护坡、护底	淘刷、渗漏、接缝破损、止水失效	塌陷、结构破坏及岸坡坍塌
24			岸、翼墙	位移超限、接缝破损、止水失效	倾覆、结构破坏、渗漏
25			岸、翼墙侧向渗流	侧向渗流异常、导渗设施失效	塌陷、结构破坏
26		支承结构	槽墩	沉陷、变形异常	结构破坏、坍塌
27	水电站	挡水建筑物	挡水堰（坝）	不良地质条件，变形异常、渗漏异常	溃坝、水淹厂房和次生灾害
28		引（输）水建筑物	调压设施	不良地质条件，变形异常、渗漏异常	塌陷、水淹厂房及次生灾害
29			压力管道、镇支墩	变形异常、开裂、沉陷、水锤防护设施失效	结构破坏、爆管、水淹厂房
30		进出水建筑物	引水渠翼墙	位移超限、接缝破损、止水失效	倾覆、结构破坏、渗漏
31			尾水渠翼墙	位移超限、接缝破损、止水失效	倾覆、结构破坏、渗漏

续表 B-2 水利水电工程运行——构（建）筑物类重大危险源清单

序号	工程	区域、项目	重大危险源	事故诱因	可能导致事故（后果）
32	泵站	进出水建筑物	穿堤涵洞	变形异常、开裂、止水失效	堤防漏洞、溃堤、水淹站区
33			进、出水渠翼墙	位移超限、接缝破损、止水失效	倾覆、结构破坏、渗漏
34			进、出水渠翼墙侧向渗流	侧向渗流异常、导渗设施失效	塌陷、结构破坏
35	堤防	堤身或堤基	新建堤段（首次挡水时）	淘刷、水位骤涨骤降	渗漏、滑坡
36			多年不挡水堤段（挡水运行时）	淘刷、防渗失效、水位骤涨骤降	管涌、滑坡
37		堤身或堤基	曾出现决口、管涌、流土等的堤段	淘刷、防渗失效、水位骤涨骤降	管涌、溃堤
38			易崩岸坍塌的堤段	淘刷、迎流顶冲	崩塌、溃堤
39			古河道、地震断裂带堤段	淘刷、水位骤涨骤降、变形异常、渗流异常	管涌、溃堤
40			海堤港汊堵口堤段	海水冲刷、变形异常、越浪	滑坡、溃堤
41			软弱堤基、透水堤基堤段	变形异常、防渗失效	滑坡、溃堤
42			高填方、膨胀土渠堤段	雨水浸渗、淘刷	滑坡、坍塌、溃堤
43		穿（跨、临）堤建筑物与堤防接合部	穿堤建筑物与堤身结合部	变形异常、接触渗流、渗漏	接触冲刷、漏洞、坍塌
44		淤地坝	坝体	坝体与穿坝建筑物、沟岸结合部	接触冲刷
45	坝体渗流			蓄水骤涨、防渗失效	渗漏、塌陷、溃坝
46	坝基		坝基	软弱及透水等不良地质条件	沉陷、管涌、流土
47	放水建筑物		卧管（竖井）、涵洞（涵管）	损坏、堵塞	漏洞、塌陷
48	泄洪建筑物		溢洪道、泄洪洞消能设施	底部淘刷、淤积	塌陷、漫坝
49			泄洪洞接缝、止水	破损、失效	结构破坏、塌陷、滑坡

续表 B-2 水利水电工程运行——构（建）筑物类重大危险源清单

序号	工程	区域、项目	重大危险源	事故诱因	可能导致事故（后果）
50	隧洞及涵洞	输水建筑物	输水（隧）洞（管）	接缝破损、止水失效	结构破坏、塌陷
51			输水（隧）洞（管）围岩	软弱或透水等不良地质条件	塌陷、结构破坏、漏洞
52			箱涵底板	渗漏异常、接缝破损、止水失效	塌陷、结构破坏、漏洞
53	管道	输水建筑物	输水管道	接缝破损、止水失效	结构破坏、爆管
54	渠道	输水建筑物	深挖方、高填方或傍山渠段	不良地质条件、雨水浸渗、排水不畅、渗透破坏、支挡失效	坍塌、决口、淹没

表 B-3 水利水电工程运行——金属结构类和设备设施类重大危险源清单

序号	工程	区域、项目	重大危险源	事故诱因	可能导致事故（后果）
1	水库	闸门	工作闸门（泄水建筑物）	闸门锈蚀、变形异常	结构破坏、漫顶、溃坝
2		启闭机	启闭机（泄水建筑物）	启闭机无法正常运行以及启闭机无法发出报警信号	结构破坏、漫顶、溃坝
3		电气设备	闸门启闭控制设备（泄水建筑物）	控制功能失效	结构破坏、漫顶、溃坝
4			变配电设备	设备失效	漫顶、溃坝
5	水闸	闸门	工作闸门	闸门锈蚀、变形异常	结构破坏、漫顶、溃堤
6		启闭机	启闭机	启闭机无法正常运行以及启闭机无法发出报警信号	
7		电气设备	闸门启闭控制设备	控制功能失效	
8			变配电设备	设备失效	
9	水库、水电站、泵站	压力钢管	压力钢管、阀组、伸缩节	变形异常、锈蚀、未定期检验、紧急关阀、水锤防护设施失效	爆管、漏水、水淹厂房及次生灾害
10		特种设备	起重设备	未经常性维护保养、自行检查和定期检验	设备严重损坏、起重伤害

表 B-4 水利水电工程运行——生产作业类重大危险源清单

序号	工程	区域、项目	重大危险源	事故诱因	可能导致事故（后果）
1	通用	工程调度、功能运用、设备操作	闸门、水泵、电气设备等调度、操作、运行作业	作业人员未持证上岗、违反相关操作规程；未执行调度、操作、工作制度	工程及设备严重损（破）坏、人员重大伤亡
2			泄洪、放水或冲沙等	警示、预警工作不到位	严重危害下游人员安全

表 B-5 水利水电工程运行——环境类重大危险源清单

序号	工程	区域、项目	重大危险源	事故诱因	可能导致事故（后果）
1	通用	自然环境	山洪、泥石流、山体滑坡等自然灾害	恶劣天气、不良地质条件、地震等	工程及设备损（破）坏，人员重大伤亡
2			超标准洪水（潮位）	超保证水位运行	工程及设备损（破）坏、人员重大伤亡

附录 C 水利水电工程一般危险源清单

表 C-1 水利水电工程施工一般危险源清单

序号	类别	区域、项目	一般危险源	事故诱因	LEC 法取值范围				风险等级范围
					L	E	C	D	
1	施工作业类	明挖施工	堆渣高度小于 10 m 的挖掘作业	不良地质条件、违规操作	1~6	3~10	7~15	21~900	低~重大
2			土方边坡高度小于 30 m 的开挖作业	不良地质条件、违规操作	1~6	6~10	3~15	18~900	低~重大
3			石方边坡高度小于 50 m 的开挖作业	不良地质条件、违规操作	1~6	6~10	7~15	42~900	低~重大
4		洞挖施工	断面小于 20 m ² 或单洞长度小于 50 m 以及非地质缺陷开挖；地应力小于 20 MPa 或小于岩石强度的 1/5 或埋深小于 500 m 部位的作业；非重大危险源所列内容的普通洞挖	不良地质条件、违规操作	1~6	6~10	3~40	18~2400	低~重大
5			能及时支护的部位	不良地质条件、违规操作	0.2~6	6~10	3~15	3.6~900	低~重大
6		石方爆破	一次装药量小于 200 kg 的爆破	违规操作	1~6	2~6	7~15	14~540	低~重大
7			一次装药量小于 50 kg 的地下爆破；非重大风险源所列内容的普通爆破	违规操作	1~6	2~6	7~40	14~1440	低~重大
8		填筑工程	截流工程	违规操作	6~10	3~6	7~15	126~900	一般~重大
9			堤防工程	违规操作	0.2~3	2~6	3~15	1.2~270	低~较大
10			大坝工程	违规操作	1~6	2~6	7~100	14~3600	低~重大
11		灌浆工程	非采用危险化学品进行化学灌浆，廊道内灌浆，采用未达到 GB 18218 规定临界量的危险化学品进行化学灌浆	危险化学品处理不当	3~6	3~6	7~15	63~540	低~重大
12			灌注桩施工，旋挖桩施工，防渗墙施工	违规操作	1~6	3~6	1~3	3~108	低~一般

续表 C-1 水利水电工程施工一般危险源清单

序号	类别	区域、项目	一般危险源	事故诱因	LEC 法取值范围				风险等级范围
					L	E	C	D	
13	施工作业类	斜井、竖井开挖	井筒衬砌	违规操作	1~3	3~6	3~7	9~126	低~一般
14			提升系统行程小于 20 m	违规操作	1~3	3~6	7~40	21~720	低~重大
15			斜井开挖	违规操作	1~3	3~6	7~15	21~270	低~较大
16			竖井开挖	违规操作	0.5~3	3~6	3~7	5~126	低~一般
17			小于 20 m 的沉井工程	违规操作	0.5~6	3~6	7~15	10.5~540	低~重大
18			天锚或地锚	违规操作	6~10	3~10	7~15	126~1500	一般~重大
19		砂石料生产	采用砂石料破碎机作业	违规操作	0.2~1	1~6	1~3	0.2~18	低
20		混凝土生产	采用混凝土拌合楼（系统）生产	违规操作	1~6	3~6	3~15	9~540	低~重大
21		混凝土浇筑	利用缆机、塔带机或门机浇筑	违规操作	3~6	6~10	7~15	126~900	一般~重大
22			其他方式浇筑	违规操作	0.5~6	2~10	3~15	3~900	低~重大
23		脚手架工程	搭设高度 24 m 以下的落地式钢管脚手架工程	违规操作	1~6	3~6	3~40	9~1440	低~较大
24			自制卸料平台、移动操作平台工程	违规操作	3~6	3~6	7~40	63~1440	低~重大
25		模板工程及支撑体系	模板拆除	违规操作	0.2~3	6~10	3~7	3.6~210	低~较大
26			搭设高度 5 m 以下；搭设跨度 10 m 以下；施工总荷载 10 kN/m 以下；集中线荷载 15 kN/m 以下；其他非重大风险源所列内容的普通模板	违规操作	1~6	6~10	3~15	18~900	低~重大

续表 C-1 水利水电工程施工一般危险源清单

序号	类别	区域、项目	一般危险源	事故诱因	LEC 法取值范围				风险等级范围
					L	E	C	D	
27	施工作业类	钢筋制安	运输	违规操作	1~6	3~6	3~7	9~252	低~较大
28			焊接	违规操作	0.2~3	3~6	3~7	1.8~126	低~一般
29		金属结构制作、安装及机电设备安装	金属结构制造	违规操作	1~6	6~10	3~7	18~420	低~重大
30			金属结构安装采用常规起重设备、方法，或单件起吊重量在 10 kN 以下的起重吊装工程	违规操作	1~6	3~6	3~7	9~252	低~较大
31			水轮机及发电机安装采用常规起重设备、方法，或单件起吊重量在 10 kN 以下的起重吊装工程	违规操作	1~3	3~6	3~7	9~126	低~一般
32			压力钢管内部焊接安装	通风不足	1~6	6~10	3~7	18~420	低~重大
33		高处作业	高处作业及上下交叉作业	违规操作	3~6	6~10	7~40	126~2400	一般~重大
34		建筑物拆除	采取机械拆除，拆除高度小于 10 m；其他非重大风险源所列内容的一般建筑物拆除	违规操作	0.5~6	3~6	3~15	4.5~540	低~重大
35		配套电网工程	组立或整修杆塔	违规操作	0.5~3	0.5~6	3~7	0.75~126	低~一般
36			电线杆	违规操作	0.5~3	0.5~6	3~7	0.75~126	低~一般
37		降排水	降排水期间影响范围内的建筑物	沉降	0.5~3	3~6	1~7	1.5~126	低~一般
38			降水井	违规操作	0.2~3	3~6	1~7	0.6~126	低~一般
39		水上（下）作业	工程船舶改造、船舶与陆用设备组合作业	违规操作	0.5~3	3~6	3~7	4.5~126	低~一般
40			水下焊接、爆破	违规操作	3~6	3~6	7~15	63~540	低~重大
41	潜水作业		违规操作	3~6	3~6	3~7	27~252	低~较大	

续表 C-1 水利水电工程施工一般危险源清单

序号	类别	区域、项目	一般危险源	事故诱因	LEC 法取值范围				风险等级范围
					L	E	C	D	
42	施工作业类	有限空间作业	顶管作业	违规操作	3~6	6~10	3~7	54~420	低~重大
43			人工挖孔桩	违规操作	3~6	3~6	3~7	27~252	低~较大
44			设备安装、喷涂、涂刷、清理	违规操作	3~6	3~6	3~7	27~252	低~较大
45		管道安装	管道安装	违规操作	3~6	3~6	3~15	27~540	低~重大
46		起重设备安装、拆卸及吊装作业	采用常规起重设备、方法，或单件起吊重量在 10 kN 以下的起重吊装工程	违规操作	6~10	3~6	7~15	126~900	一般~重大
47	机械设备类	运输车辆	运输车辆	违规操作、酒后驾驶	3~6	3~6	3~7	27~252	低~较大
48		特种设备	属于特种设备的大型施工机械	违规操作	6~10	3~6	7~15	126~900	一般~重大
49			压力容器	违规操作	3~6	3~6	3~15	27~540	低~重大
50			锅炉	违规操作	6~10	6~10	3~15	108~1500	一般~重大
51	设施场所类	存弃渣场	普通弃渣堆，下方无人作业	违规操作	3~6	6~10	7~100	126~6000	一般~重大
52		基坑（槽）	开挖深度未超过 5 m 的基坑（槽）	不良地质条件、违规操作	0.2~3	3~6	7~40	4.2~720	低~重大
53		围堰	5 级围堰	洪水	0.2~3	2~6	3~40	1.2~720	低~重大
54		油库、油罐区	储存量低于临界量的汽油、柴油等	违规操作	根据 GB 18218 的相关规定和现场实际情况				
55		危险化学品仓库	储存量低于临界量的乙炔等危险化学品	违规操作	根据 GB 18218 的相关规定和现场实际情况				

续表 C-1 水利水电工程施工一般危险源清单

序号	类别	区域、项目	一般危险源	事故诱因	LEC 法取值范围				风险等级范围	
					L	E	C	D		
56	设施场所 类	供水系统	输水管道	违规操作	3~6	3~6	3~7	27~252	低~较大	
57			利用液氯进行消毒和用盐酸进行污水处理	违规操作	3~6	6~10	7~15	126~900	一般~重大	
58			高位水池	违规操作	3~6	6~10	7~15	126~900	一般~重大	
59		通风系统	空压机房、供风管路等设施		违规操作	3~6	3~6	3~7	27~252	低~较大
60			储气罐		违规操作	3~6	3~6	3~7	27~252	低~较大
61		供电系统	变压器		违规操作	3~6	6~10	3~7	54~420	低~重大
62			变电站		违规操作	3~6	6~10	3~7	54~420	低~重大
63			高压电缆或高压线		违规操作	3~6	6~10	3~7	54~420	低~重大
64		修理厂、钢筋厂、模具加工厂等	加工机械区域		违规操作	1~6	3~6	1~3	3~108	低~一般
65		预制构件场所	预制构件制作区域		违规操作	1~6	3~6	1~3	3~108	低~一般
66		施工道路、桥梁	存在车辆行驶的区域		违规操作	1~6	3~6	1~3	3~108	低~一般
67		隧洞	可能存在甲烷的隧洞区域		溢出	1~6	3~6	1~3	3~108	低~一般
68			可能存在有毒气体的隧洞区域		溢出	1~6	3~6	1~3	3~108	低~一般
69	生活区、办公（工厂）区等其他临时设施	可能发生建筑物倒塌的生活区或办公（工厂）区等		恶劣天气、地震等	1~6	3~6	1~3	3~108	低~一般	

续表 C-1 水利水电工程施工一般危险源清单

序号	类别	区域、项目	一般危险源	事故诱因	LEC 法取值范围				风险等级范围
					L	E	C	D	
70	作业环境类	不良地质地段	断层、岩爆、高地温、湿陷性黄土等不良地质地段	不良地质条件	1~6	3~10	7~15	21~900	低~重大
71		潜在滑坡区	可能发生滑坡、落石的区域	不良地质条件	1~6	3~10	7~15	21~900	低~重大
72		粉尘	粉尘	违规操作	1~6	3~6	1~3	3~108	低~一般
73		有毒有害气体及有毒化学品	野外有毒有害气体	溢出, 处理不当	根据 GB 18218 的相关规定和现场实际情况				
74		泄漏环境	危险化学品	处理不当	根据 GB 18218 的相关规定和现场实际情况				
75		具有危险性的动、植物	具有危险性的动、植物	蜚伤、咬伤、扎伤等	1~6	2~6	1~3	2~108	低~一般
76	其他类	野外施工	高压线, 燃气管道等地下管线	违规操作	1~6	3~6	1~3	3~108	低~一般
77			施工过程使用的临时、永久道路, 桥梁、隧洞	违规操作	1~6	3~6	1~3	3~108	低~一般
78			施工期地质勘探	违规操作	0.5~6	3~6	1~3	1.5~108	低~一般
79		可燃物品	可燃物品堆积	明火	0.2~6	3~6	1~3	0.6~108	低~一般
80		电器及线路	生活区、办公(工厂)区电器及线路	带电体绝缘防护失效, 线路短路、老化	1~6	3~6	1~3	3~108	低~一般

表 C-2 水利水电工程运行——构（建）筑物类一般危险源清单

序号	工程	区域、项目	一般危险源	事故诱因	可能导致事故（后果）	风险评价方法	L 值范围
1	水库	挡水建筑物	坝顶车辆行驶	车辆超载、超速、超高	路面损坏、防浪墙损坏、车辆损坏	LS 法	2~30
2			坝顶排水	排水设施失效、积水	坝体结构损坏	LS 法	2~10
3			混凝土、浆砌石坝坝体	接缝破损、止水失效	结构损坏	LS 法	2~60
4			混凝土、浆砌石坝坝体内部廊道	接缝破损、止水失效	沉陷、设备损坏	LS 法	2~30
5			混凝土、浆砌石坝坝体内部廊道排水	排水设施失效、积水	沉陷、设备损坏	LS 法	2~30
6			上游坡坡面	滑移、裂缝	结构破坏、坝坡失稳	LS 法	2~60
7			上游坡受波浪冲刷	护坡结构破损	结构损坏	LS 法	2~30
8			下游坡坡面	滑移、裂缝	结构损坏、坝坡失稳	LS 法	2~60
9			下游坡受水流冲刷	护坡结构破损	护坡剥蚀	LS 法	2~10
10			坝肩排水	排水设施失效	冲蚀、沉陷	LS 法	2~30
11		泄水建筑物	溢洪道进水段、泄槽段坡面	水流冲刷	崩塌、开裂	LS 法	2~60
12			溢洪道结构表面	水流冲刷	结构损坏、裂缝、剥蚀	LS 法	2~30
13			溢洪道	接缝破损、止水失效	沉陷、墙体失稳	LS 法	2~30
14			溢洪道溢流堰体	水流冲刷	结构损坏、剥蚀、空蚀	LS 法	2~60
15			溢洪道渗流	防渗设施失效	沉陷、结构损坏	LS 法	2~30

续表 C-2 水利水电工程运行——构（建）筑物类一般危险源清单

序号	工程	区域、项目	一般危险源	事故诱因	可能导致的事故（后果）	风险评价方法	L 值范围
16	水库	泄水建筑物	溢洪道下游河床、岸坡	水流冲刷、淤积物	凹陷、滑坡、堵塞	LS 法	2~30
17			泄洪（隧）洞进水段、出口段表面	水流冲刷	剥蚀、滑塌	LS 法	2~30
18			泄洪（隧）洞隧洞段表面	水流冲刷	结构损坏、裂缝、剥蚀	LS 法	2~60
19			泄洪（隧）洞消能设施	水流冲刷	消能设施损坏	LS 法	2~30
20			泄洪（隧）洞排气设施	排气不畅	空蚀破坏、震动	LS 法	2~30
21			泄洪（隧）洞渗流	防渗设施失效	沉陷、漏水	LS 法	2~30
22			泄洪（隧）洞围岩	不良地质条件	沉陷、坍塌	LS 法	2~30
23			泄洪（隧）洞下游河床、岸坡	水流冲刷、淤积物	凹陷、滑坡、堵塞	LS 法	2~30
24		输水建筑物	输水（隧）洞（管）进水段、出口段表面	水流冲刷	结构损坏、滑塌	LS 法	2~30
25			输水（隧）洞（管）隧洞段表面	水流冲刷	结构损坏、裂缝、剥蚀	LS 法	2~10
26			输水（隧）洞（管）消能设施	水流冲刷	消能设施损坏	LS 法	2~30
27			输水（隧）洞（管）排气设施	排气不畅	空蚀损坏、震动	LS 法	2~10
28			输水（隧）洞（管）渗流	防渗设施功能退化	沉陷、结构损坏	LS 法	2~30
29			输水（隧）洞（管）隧洞围岩	不良地质条件	沉陷、坍塌	LS 法	2~30
30	输水（隧）洞（管）下游河床、岸坡		水流冲刷、淤积物	凹陷、滑坡、堵塞	LS 法	2~10	

续表 C-2 水利水电工程运行——构（建）筑物类一般危险源清单

序号	工程	区域、项目	一般危险源	事故诱因	可能导致的事故（后果）	风险评价方法	L 值范围
31	水库	过船建筑物	过船建筑物中船只通行	船只碰撞	建筑物结构损坏、船体损坏、航道堵塞	LS 法	2~30
32			过船建筑物中船载物品	物品掉落	航道堵塞、环境污染	LS 法	2~10
33		桥梁	桥梁上车辆行驶	车辆超载、超高、碰撞	桥体损坏、垮塌	LS 法	2~30
34			桥梁下方船只通行	船只碰撞	桥体损坏、垮塌	LS 法	2~30
35			桥梁上有大型机械运行	超重、碰撞	桥体损坏、垮塌	LS 法	2~10
36			桥梁表面排水	排水设施失效、积水	车辆损坏	LS 法	2~10
37		近坝岸坡	近坝岸坡地质条件	不良地质条件	失稳、坍塌	LS 法	2~60
38			近坝岸坡表面	水流冲刷	岸坡损坏、滑塌	LS 法	2~30
39			近坝岸坡排水	排水设施失效	隆起、滑塌	LS 法	2~30
40		水闸	闸室段	底板、闸墩、胸墙结构表面	水流冲刷	结构损坏、裂缝、剥蚀	LS 法
42	交通桥、工作桥上车辆行驶			车辆超载、超速、超高、碰撞	排架柱、桥体损坏	LS 法	2~30
43	交通桥、工作桥上有大型机械运行			超重、碰撞	排架柱、桥体损坏	LS 法	2~10
44	交通桥、工作桥表面排水			排水设施失效、积水	车辆损坏	LS 法	2~10
45	启闭机房及控制室屋面及外墙防水			防水失效、暴雨	设备损坏	LS 法	2~30

续表 C-2 水利水电工程运行——构（建）筑物类一般危险源清单

序号	工程	区域、项目	一般危险源	事故诱因	可能导致的事故（后果）	风险评价方法	L 值范围
46	水闸	上下游连接段	消力池、海漫、防冲墙、铺盖、护坡、护底结构表面	水流冲刷	设施损坏	LS 法	2~30
47			海漫、防冲墙、铺盖、护坡、护底	接缝破损、止水失效	沉陷、结构损坏	LS 法	2~30
48			消力池、海漫、防冲墙、铺盖、护坡、护底排水	排水设施失效	隆起、滑塌	LS 法	2~30
49			防冲槽	水流冲刷、淤积物	凹陷	LS 法	2~30
50			岸、翼墙排水	接缝破损、止水失效、堵塞	沉陷、结构损坏、隆起、倾覆	LS 法	2~60
51			岸、翼墙结构表面	水流冲刷	结构损坏、裂缝、剥蚀	LS 法	2~30
52			上下游河床、岸坡表面	水流冲刷、淤积物	凹陷、滑坡、堵塞	LS 法	5~30
53	水电站	挡水建筑物	按照水库工程执行				
54		引（输）水段	进水口	不良地质条件	变形、结构损坏、失稳	LS 法	2~30
55			引水渠	水流冲刷、淤积物	漫溢、淤积、滑坡	LS 法	2~10
56			压力前池	渗漏、涌浪	漫溢、开裂损坏、水淹厂房	LS 法	2~5
57			引水渠翼墙排水	接缝破损、止水失效、堵塞	沉陷、结构损坏、隆起	LS 法	2~60
58			引水隧洞	不良地质，接缝破损、止水失效、高速水流	结构损坏、渗漏、气蚀	LS 法	2~30
59		尾水段	尾水洞	水流冲刷	结构损坏、气蚀	LS 法	2~10
60			尾水渠	水流冲刷、淤积物	凹陷、滑移、堵塞	LS 法	2~5
61			尾水渠翼墙排水	接缝破损、止水失效、堵塞	沉陷、结构损坏、隆起	LS 法	2~60

续表 C-2 水利水电工程运行——构（建）筑物类一般危险源清单

序号	工程	区域、项目	一般危险源	事故诱因	可能导致的事故（后果）	风险评价方法	L 值范围
62	水电站	厂房	厂房结构	裂缝、渗漏	结构破坏、厂房进水	LS 法	2~30
63			屋面及外墙防水	防水失效、暴雨、雨水管堵塞	漏水、设备损坏	LS 法	2~30
64		升压站、开关站	基础及支架	沉降、倾覆	设备损坏	LS 法	2~30
65		管理房	结构、屋面及外墙防水	裂缝、渗漏、防水失效	结构破坏、渗漏、影响使用	LS 法	2~10
66		岸坡	岸坡	不良地质条件、水流冲刷、高浸润	滑移、隆起、失稳	LS 法	2~30
67		泵站	进出水建筑物	进出水渠	冲刷、渗漏	淤积、失稳	LS 法
68	前池、进水池			渗漏、水位骤降	隆起、开裂损坏	LS 法	2~10
69	进水流道			进水流道淤积	堵塞、设备受损	LS 法	2~5
70	出水流道			沉降	渗水、漫溢、厂房进水	LS 法	2~5
71	压力水箱			沉降、止水失效	厂房进水、设备受损	LS 法	2~30
72	进、出水翼墙表面			水流冲刷	结构损坏、裂缝、剥蚀	LS 法	2~30
73	进、出水翼墙排水			接缝破损、止水失效、堵塞	沉陷、结构损坏、隆起	LS 法	2~60
74	泵房			站身稳定及渗流	抗滑不足或防渗失效	滑移、沉陷、裂缝	LS 法
75			厂房结构	使用不当、振动、裂缝、结构徐变	结构损坏、屋盖渗漏	LS 法	2~30
76			泵房屋面及外墙防水	防水失效、暴雨、雨水管堵塞	漏水、设备损坏	LS 法	2~30
77	输水建筑物		进排气设施	进排气通道堵塞	影响管道运行安全、爆管、渗漏	LS 法	2~30
78			出水流道真空破坏设施	设施功能失效	无法断流，机组飞逸	LS 法	2~30
79			调压塔	调压塔缺水、溢水、闸阀关闭不严	防水锤失效、爆管、渗漏	LS 法	2~30
80			压力管道	水锤防护设施失效	爆管、水淹厂房	LS 法	2~30

续表 C-2 水利水电工程运行——构（建）筑物类一般危险源清单

序号	工程	区域、项目	一般危险源	事故诱因	可能导致的事故（后果）	风险评价方法	L 值范围
81	泵站	变电站	基础及支架	沉降、倾覆	设备损坏	LS 法	2~30
82		管理房	结构、屋面及外墙防水	裂缝、渗漏、防水失效	结构损坏、渗漏、影响使用	LS 法	2~30
83		岸坡	岸坡	不良地质条件、水流冲刷、高浸润	滑坡、失稳、坍塌	LS 法	2~30
84	堤防	堤身	堤顶车辆行驶	车辆超载、超速、超高	路面损坏、防浪墙损坏、车辆损坏	LS 法	2~30
85			堤顶排水	排水设施失效、积水	堤坡冲沟、堤防结构损坏	LS 法	2~30
86			堤坡	淘刷、迎流顶冲、高浸润、水位骤降	滑坡、崩岸、失稳	LS 法	2~100
87		堤基	堤基渗流	防渗设施功能退化、接触冲刷、细颗粒流失	塌陷、管涌	LS 法	2~30
88		护堤地	护堤地	取土等	失稳、管涌、流土	LS 法	2~30
89		堤岸防护	护坡、护岸	水流冲刷、侵蚀、渗透、裂缝、高秆作物	脱坡、开裂、塌陷	LS 法	2~60
90			护脚（脚槽或镇脚）	水流冲刷、漩涡、人为破坏	崩岸、滑坡	LS 法	2~60
91		防渗及排水设施	防渗设施	防渗功能退化、高浸润	散浸、流土、管涌	LS 法	2~60
92			排水设施	排水设施功能退化、高浸润、淤积	隆起、滑坡	LS 法	2~30
93			穿（跨、临）堤建筑物与堤防接合部	跨堤、临堤建筑物与堤防接合部	垮堤建筑物基础承受荷载过大、淘刷	塌陷、开裂、漏洞	LS 法
94	淤地坝	坝体	坝顶车辆行驶	车辆超载、超速、超高	路面损坏、坝体结构损坏、车辆损坏	LS 法	2~30
95			坝坡	雨水冲刷、洪水浸泡、水位骤降、坝坡栽树	冲沟、裂缝、滑坡、塌陷	LS 法	2~60
96			坡面排水	排水设施损坏、淤堵	冲刷、塌陷，坝体受损	LS 法	2~30

续表 C-2 水利水电工程运行——构（建）筑物类一般危险源清单

序号	工程	区域、项目	一般危险源	事故诱因	可能导致的事故（后果）	风险评价方法	L 值范围
97	淤地坝	放水建筑物	孔塞（插板）	缺失	影响安全运行	LS 法	2~30
98			通气设施	通气通道堵塞	影响安全运行	LS 法	2~30
99			明渠	水流冲刷、淤积	漏水、堵塞	LS 法	2~30
100			消能设施	底部淘刷、淤积	开裂、沉陷	LS 法	5~60
101		泄洪建筑物	溢洪道结构表面	水流冲刷、冻融	结构损坏、裂缝、剥蚀	LS 法	2~30
102		泄洪建筑物	溢洪道	水流冲刷、淤积	沉陷、结构损坏、堵塞	LS 法	2~30
103			泄洪洞通气设施	通气通道堵塞	空蚀、振动	LS 法	2~30
104			泄洪渠	水流冲刷、淤积	漏水、沉陷、堵塞	LS 法	2~30
105	管道	管道	管道	变形、开裂、沉降	渗漏、失稳、爆管	LS 法	2~30
106	隧洞及涵洞	输水建筑物	隧洞	洪水、不良地质条件、水流冲刷、止水失效、地下水入渗	结构损坏、裂缝、输水中断、水质污染	LS 法	2~30
107			涵管	渠道水位超限、地下水水位升高、违规占压	开裂、漏水、沉陷	LS 法	2~30
108			箱涵	淤积	壅高水位、影响输水	LS 法	2~30
109	倒虹吸	输水建筑物	倒虹吸箱涵	不良地质条件、洪水冲刷	地面塌陷、漏水、结构损坏	LS 法	2~30
110		进出水段	岸、翼墙排水	接缝破损、止水失效、堵塞	沉陷、结构损坏、隆起、倾覆	LS 法	2~60

续表 C-2 水利水电工程运行——构（建）筑物类一般危险源清单

序号	工程	区域、项目	一般危险源	事故诱因	可能导致的事故（后果）	风险评价方法	L 值范围
111	渡槽	输水建筑物	梁式渡槽	结构开裂、碳化破损、止水失效、洪水冲刷、船只或大型漂浮物等撞击	结构损坏、失稳、渗漏、垮塌	LS 法	2~30
112			涵洞式渡槽	洪水冲刷、防护失效、漂浮物堵塞	沉陷、失稳、渗漏、影响输水	LS 法	2~30
113		进出水段	岸、翼墙排水	接缝破损、止水失效、堵塞	沉陷、结构损坏、隆起、倾覆	LS 法	2~60
114	渠道	输水建筑物	渠道	洪水、不良地质条件、水流冲刷、止水失效、淤积	结构损坏、裂缝、输水中断、堵塞、漫溢	LS 法	2~30
115			渠坡	洪水、排水受阻	渠道漫溢、边坡失稳	LS 法	2~30

表 C-3 水利水电工程运行——金属结构类和设备设施类一般危险源清单

序号	工程	区域、项目	一般危险源	事故诱因	可能导致的事故（后果）	风险评价方法	L 值范围
1	水库、水 闸	闸门	工作闸门止水	暴露、磨损、侵蚀性介质	止水老化及破损，渗漏	LS 法	2~30
2			工作闸门闸下水流	流态异常	闸门振动	LS 法	2~60
3			工作闸们门体及埋件	暴露、磨损、锈蚀	影响闸门启闭	LS 法	2~30
4			工作闸门支承行走机构部件	暴露、磨损、锈蚀	影响闸门启闭	LS 法	2~30
5			工作闸门吊耳板、吊座	暴露、锈蚀	影响闸门启闭	LS 法	2~30
6			工作闸门锁定梁、销	暴露、锈蚀	影响闸门启闭	LS 法	2~30
7			工作闸门开度限位装置	功能失效	闸门启闭无上下限保护	LS 法	2~30
8			工作闸门融冰装置	功能失效	影响闸门启闭	LS 法	2~30
9			检修闸门止水	暴露、磨损、侵蚀性介质	止水老化及破损，渗漏	LS 法	2~30
10	通用	启闭机	卷扬式启闭机部件	磨损、锈蚀	影响启闭	LS 法	2~30
11			卷扬式启闭机钢丝绳	磨损、锈蚀、压块松动	影响启闭	LS 法	2~30
12			液压式启闭机部件	磨损、锈蚀	影响启闭	LS 法	2~30
13			液压式启闭机自动纠偏系统	功能失效	影响设备运行	LS 法	2~30
14			液压式启闭机油泵	未及时维修养护	影响启闭	LS 法	2~30
15			液压式启闭机油管系统	功能失效	影响启闭	LS 法	2~30
16			液压油油量、油质	油量不足、油质不纯	影响设备运行	LS 法	2~30

续表 C-3 水利水电工程运行——金属结构类和设备设施类一般危险源清单

序号	工程	区域、项目	一般危险源	事故诱因	可能导致的事故（后果）	风险评价方法	L 值范围
17	通用	启闭机	螺杆式启闭机部件	磨损、变形	影响启闭	LS 法	2~30
18			门机部件	磨损、锈蚀	影响启闭	LS 法	2~30
19			门机制动器	磨损、锈蚀	影响设备运行	LS 法	2~30
20			门机轨道	磨损、锈蚀	影响设备运行	LS 法	2~30
21			门机钢丝绳	磨损、锈蚀、压块松动	影响启闭	LS 法	2~60
22			电动葫芦部件	磨损、锈蚀	影响启闭	LS 法	2~30
23			电动葫芦钢丝绳	磨损、锈蚀、压块松动	影响启闭	LS 法	2~60
24			电动葫芦吊钩	锈蚀	影响启闭	LS 法	2~30
25			电动葫芦制动轮	磨损、锈蚀	影响设备运行	LS 法	2~30
26			电动葫芦轨道	磨损、锈蚀	影响设备运行	LS 法	2~30
27			启闭机限位、开度、荷重仪器	传感器损坏或线路损坏	闸门、启闭机损坏	LS 法	2~30
28	水库、水 闸	电气设备	供电、变配电设备架空线路	线路老化、绝缘降低	触电、设备损坏	LS 法	2~30
29			供电、变配电设备电缆	线路老化、绝缘降低	触电、设备损坏	LS 法	2~30
30			高压开关设备	未及时维修养护	影响设备运行	LS 法	2~30
31			设备接地	未检查接地	触电、设备损坏	LS 法	2~30

续表 C-3 水利水电工程运行——金属结构类和设备设施类一般危险源清单

序号	工程	区域、项目	一般危险源	事故诱因	可能导致事故（后果）	风险评价方法	L 值范围
32	通用	特种设备	电梯	未及时维修保养、未定期检测	人员伤亡	LEC 法	0.5~3
33			压力管道	未及时维修保养、未定期检测	人员伤亡	LEC 法	0.5~3
34			锅炉	未及时维修保养、未定期检测	人员伤亡	LEC 法	0.5~3
35			压力容器	未及时维修保养、未定期检测	人员伤亡	LEC 法	0.5~3
36			专用机动车辆	未及时维修保养、未定期检测	人员伤亡	LEC 法	0.5~3
37	水电站	机组及附属设备	发电机	发电机功能退化，冷却系统故障，传感器故障，绝缘受潮、老化、损坏	设备损坏、机组解列停机、触电、火灾	LS 法	2~30
38			水轮机	冷却系统故障，油质劣化，机械、水力、电磁原因引起的故障，违规操作等	机组设备损坏、触电、甩负荷、火灾、人员伤害	LS 法	2~30
39			调速器	部件功能退化、机构松脱变位、参数设置改变等	失压失控、溜负荷等	LS 法	2~30
40			转桨式水轮机桨叶密封	密封老化、损坏	污染下游水质	LS 法	2~30
41		电气设备	变压器	油品劣化、裸露带电导体放电、保护及冷却装置故障、套管或支撑绝缘子损坏	设备损坏、爆炸、触电	LS 法	2~30
42			同期装置	设备故障	非同期并列、报警或解列	LS 法	2~30
43			气体绝缘全封闭组合电器（GIS）	在线监测系统故障、气密性损坏	爆炸、中毒和窒息	LS 法	2~30
44			高、低压开关配电设备	设备故障	影响设备运行	LS 法	2~30
45			高压电容器	渗漏油、外壳膨胀	爆炸、人员伤亡	LS 法	2~30

续表 C-3 水利水电工程运行——金属结构类和设备设施类一般危险源清单

序号	工程	区域、项目	一般危险源	事故诱因	可能导致事故（后果）	风险评价方法	L 值范围
46	水电站	电气设备	母线、电缆及输电线路	接地故障，绝缘老化，线路断路、短路，雷击等	短路故障、机组过负荷、严重过速、飞逸	LS 法	2~30
47			互感器	互感器功能退化、回路故障、本体故障、电流互感器二次侧开路、电压互感器二次短接	意外停机、爆炸	LS 法	2~30
48			直流系统	蓄电池、整流装置、开关、小母线等故障或损坏	影响设备运行	LS 法	2~30
49			励磁系统	励磁系统故障	不能同期或解列	LS 法	2~30
50			电动机变频、旁路装置	变频、旁路装置故障	电机无法正常运行	LS 法	2~30
51			接地装置	接地装置锈蚀、连接不良、有损伤、折断	触电	LS 法	2~30
52			综合自动化系统	硬件故障、使用不当	停机	LS 法	2~10
53			辅助设备	顶盖排水系统	排水系统功能退化	顶盖淹水、停机	LS 法
54		油系统		油品劣化、油压异常、过滤器堵塞、油管堵塞、安全阀故障等	机组异常温升、机组停机	LS 法	2~30
55		辅助设备	技术供水系统	水泵故障、管路堵塞、阀门故障、控制电源及回路故障、冷却装置故障、过滤器故障等	机组停机	LS 法	2~30
56			排水系统	排水泵、排污泵淤堵，控制系统故障	站内积水，设备损坏	LS 法	2~30
57			气系统	储气罐压力异常、安全阀故障	机组无法正常停机	LS 法	2~30

续表 C-3 水利水电工程运行——金属结构类和设备设施类一般危险源清单

序号	工程	区域、项目	一般危险源	事故诱因	可能导致的事故（后果）	风险评价方法	L 值范围
58	水电站、 泵站	闸门	防洪闸门	无法关闭	倒灌、水淹站区	LS 法	2~30
59			快速闸门/拍门	出口拍门故障	机组无法启用或停机后倒转甚至飞逸	LS 法	2~30
60			工作闸门	磨损、锈蚀	止水失效、锈蚀损坏	LS 法	2~30
61			检修闸门	磨损、锈蚀	止水失效、锈蚀损坏	LS 法	2~5
62			事故闸门	不能及时关闭、断流失效	机组无法停机、倒转甚至飞逸	LS 法	2~30
63	泵站	拦污与清污设备	拦污栅	锈蚀、撞击损坏	设备损坏、影响机组运行	LS 法	2~30
64			清污机	磨损、锈蚀，电机及回路控制设备故障	影响设备运行	LS 法	2~30
65			蝶阀、闸阀、进排气阀、真空破坏阀、调流阀等	杂物、密封关闭不严、功能失效	爆管、水淹厂房、设备受损、人员伤亡	LS 法	2~30
66		机组及附属设备	电动机	电机部件功能退化，冷却系统故障，传感器故障，绝缘受潮、老化、损坏	设备损坏、机组无法运行	LS 法	2~30
67			主水泵	冷却系统、叶片调节装置、机械密封等故障	机组损坏、机组无法正常运行、污染水体	LS 法	2~30
68			减速器	超负荷、过热、异常运转	影响运行、设备损坏	LS 法	2~30
69		电气设备	电动机变频、旁路装置	变频装置或旁路故障	影响设备运行	LS 法	2~30
70			变压器	油品劣化、裸露带电导体放电、保护及冷却装置故障、套管或支撑绝缘子损坏	设备损坏、爆炸、触电	LS 法	2~30

续表 C-3 水利水电工程运行——金属结构类和设备设施类一般危险源清单

序号	工程	区域、项目	一般危险源	事故诱因	可能导致事故（后果）	风险评价方法	L 值范围
71	泵站	电气设备	气体绝缘全封闭组合电器（GIS）	在线监测系统故障、气密性损坏	设备爆炸、中毒窒息	LS 法	2~30
72			高、低压开关配电设备	设备故障	影响设备运行	LS 法	5~30
73			高压电容器	渗漏油、外壳膨胀	爆炸、人员伤亡	LS 法	2~30
74			母线、电缆及输电线路	接地故障，绝缘老化，线路断路、短路，雷击等	短路故障，全站失电	LS 法	2~30
75			互感器	互感器功能退化、回路故障、本体故障、电流互感器二次侧开路，电压互感器二次短接	意外停机	LS 法	2~30
76			直流系统	蓄电池、整流装置、开关、小母线等故障或损坏	影响设备运行	LS 法	2~30
77			励磁系统	励磁系统故障	不能同期或解列	LS 法	2~30
78			综合自动化系统	硬件故障、使用不当	机组无法正常运行	LS 法	2~10
79		辅助设备	油系统	油品劣化、油压异常、过滤器堵塞、油管堵塞、安全阀等阀门故障	机组异常温升，机组停运	LS 法	2~30
80			技术供水系统	水泵故障、管路堵塞、阀门故障、控制电源及回路故障、冷却装置故障、过滤器故障等	机组停运	LS 法	2~30
81			排水系统	排水泵、排污泵淤堵，控制系统故障	站内积水，设备损坏	LS 法	2~30
82			真空系统	真空泵故障、闸阀不严密、管道漏气	机组无法运行	LS 法	2~30
83			气系统	储气罐压力异常、安全阀故障	机组无法正常开、停机	LS 法	2~30

续表 C-3 水利水电工程运行——金属结构类和设备设施类一般危险源清单

序号	工程	区域、项目	一般危险源	事故诱因	可能导致的事故（后果）	风险评价方法	L 值范围
84	通用	管理设施	网络设施	设施损坏	影响闸门启闭、工程调度运行、安全监测数据传输	LS 法	2~30
85			软件系统	外部网络攻击、病毒	影响工程调度运行	LS 法	2~30
86			拦船索	设施损坏	船舶撞毁构筑物	LS 法	2~10
87			闸门远程控制系统	功能失效	影响闸门启闭、工程调度运行	LS 法	2~30
88	堤防	生物防护工程	防浪林、防护林	树木枯萎、人为破坏、病虫害	冲刷、堤顶越浪	LS 法	2~10
89			草皮护坡	草皮枯萎、人为破坏、病虫害	冲刷、坍塌	LS 法	2~10
90	管道	输水钢管	输水涵管、管道、接头	上部大规模加载、地基沉降、接头止水失效、运行水压超设计值、锈蚀	爆裂、渗漏	LS 法	2~30

表 C-4 水利水电工程运行——生产作业类一般危险源清单

序号	工程	区域、项目	一般危险源	事故诱因	可能导致的事故（后果）	风险评价方法	L 值范围
1	通用	工程调度、功能运用、设备操作、维修养护	机械作业	违章指挥、违章操作、违反劳动纪律、未正确使用防护用品	机械伤害	LEC 法	0.2~3
2			起重、搬运作业		起重伤害、物体打击	LEC 法	0.2~3
3			电焊作业		灼烫、触电、火灾	LEC 法	0.2~3
4			水上观测、检查、清淤作业		淹溺	LEC 法	0.2~3
5			动火作业		火灾	LEC 法	0.2~3
6			断路作业		交通事故、人员伤亡	LEC 法	0.2~3
7			危化作业		中毒、火灾、其他爆炸	LEC 法	0.5~3
8					影响水质	LS 法	2~30
9			破土作业		燃气管道等地下管线破损；塌方	LEC 法	0.2~3
10			盲板封堵		淹溺	LEC 法	0.2~3
11			高处作业		高处坠落、物体打击	LEC 法	0.2~3
12			有限空间作业		淹溺、中毒、塌方	LEC 法	0.2~3
13			水下观测、检查、清淤作业		淹溺	LEC 法	0.5~3
14			带电作业		触电、人员伤亡	LEC 法	0.2~3
15			车辆行驶		车辆伤害	LEC 法	0.2~3
16			船舶行驶		淹溺	LEC 法	0.2~3
17			高压电气设备巡视		防护距离不够，违章操作	触电	LEC 法
18			巡查活动	蜚伤、咬伤、跌伤	人员伤亡	LEC 法	0.2~3

续表 C-4 水利水电工程运行——生产作业类一般危险源清单

序号	工程	区域、项目	一般危险源	事故诱因	可能导致的事故（后果）	风险评价方法	L 值范围
19	通用	检修	水泵、风机检修作业	违章指挥、违章操作、违反劳动纪律、未正确使用防护用品	触电、机械伤害	LEC 法	0.2~3
20			管道、压力容器检修作业		中毒、窒息	LEC 法	0.2~3
21	水电站、 泵站	检修	油库、油箱、油管道的运行和检修作业，电机、变压器油类作业（含油取样及分析）	油遇到火源	火灾	LEC 法	0.2~3
22				油处理不规范	变压器、电机设备损坏	LEC 法	0.2~3
23				安全措施不完善	火灾、爆炸	LEC 法	0.2~3
24				违章作业	火灾、爆炸	LEC 法	0.2~3
25		现场设备检查维护作业	作业违反操作规程	触电，机械伤害	LEC 法	0.2~3	
26		试验	管道水压试验	超压爆裂	人员伤亡	LEC 法	0.2~6
27			验电	验电顺序不符合规定	触电	LEC 法	0.2~6
28			高电压试验	漏电	触电	LEC 法	0.2~6
29	通用	检验检测以及监测	检验检测以及监测	违章作业	淹溺、人员伤亡	LEC 法	0.2~6
30	淤地坝	功能运用	蓄水运用	汛期未放空	影响工程运行安全	LS 法	5~60

表 C-5 水利水电工程运行——环境类一般危险源清单

序号	工程	区域、项目	一般危险源	事故诱因	可能导致的事故（后果）	风险评价方法	L 值范围
1	通用	自然环境	管理和保护范围内山体（土体、库岸） 存在潜在滑坡、落石等不稳定区域	大风、暴雨、洪水等	坍塌、物体打击	LEC 法	0.2~3
2					影响工程运行安全、浪涌损坏	LS 法	2~30
3			雷电、暴雨雪、大风、冰雹、极端温度等恶劣气候	防护措施不到位、极端天气前后的安全检查不到位	影响工程运行安全	LS 法	2~30
4			结构受侵蚀性介质作用	侵蚀性介质接触	建筑物结构损坏	LS 法	2~30
5			水生生物	吸附在闸门、门槽上；污染水体	影响闸门启闭、影响水质	LS 法	2~10
6			水面漂浮物	门槽附近堆积	影响闸门启闭	LS 法	2~30
7			危险的动、植物	蜇伤、咬伤、扎伤等	影响人身安全	LEC 法	0.2~3
8			杨柳絮、老鼠、蛇、白蚁等	飞入设备间、打洞、做窝	影响工程运行安全	LS 法	2~30
9			有毒有害气体、废弃物	溢出、处理不当、污染水体	中毒、人员伤亡、影响水质	LEC 法	0.2~3
10	水库	自然环境	库区淤积物	山体滑坡	影响工程运行安全	LS 法	2~30
11			船只、养殖网箱	碰撞	影响工程运行安全	LS 法	2~30
12	通用	工作环境	斜坡、步梯、通道、作业场地	结冰或湿滑	高处坠落、扭伤、摔伤	LEC 法	0.2~3
13			孔洞、临边、临水部位	防护措施不到位	高处坠落、淹溺	LEC 法	0.2~3
14			可燃物品堆积	明火	火灾	LEC 法	0.2~3
15			电源插座	漏电、短路、线路老化等	火灾、触电	LEC 法	0.2~3
16			大功率电器使用	过载、线路老化、电器功能退化等	火灾	LEC 法	0.2~3

续表 C-5 水利水电工程运行——环境类一般危险源清单

序号	工程	区域、项目	一般危险源	事故诱因	可能导致事故(后果)	风险评价方法	L 值范围
17	水电站	工作环境	油浸式变压器贮油池卵石层	贮油池内鹅卵石缝隙被杂物堵塞, 绝缘油难以下渗	火灾发生后可能持续燃烧	LS 法	5~10
18	通用	水利风景区	人员密集活动	拥挤、踩踏	人员伤亡	LEC 法	0.2~1
19			游客的活动	管理不到位、防护措施不到位、安全意识不足等	高处坠落、触电, 泄流导致的人身伤害	LEC 法	0.2~3

附录 D 危险源风险评价 LEC 法

D.0.1 采用 LEC 法进行风险评价时，应按公式 (D.0.1) 计算风险值：

$$D=LEC \quad (D.0.1)$$

式中 D ——风险值；

L ——危险源导致生产安全事故发生的可能性；

E ——人员暴露于危险源影响范围内的频率；

C ——生产安全事故（后果）的危害程度。

D.0.2 应根据危险源导致生产安全事故发生的可能性，按表 D.0.2 的规定确定 L 值。

表 D.0.2 L 值对照表

L 值	生产安全事故发生的可能性
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

D.0.3 应根据现场作业人员暴露频率，按表 D.0.3 的规定确定 E 值。

表 D.0.3 E 值对照表

E 值	人员暴露于危险源影响范围内的频率
10	连续暴露
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

D.0.4 应根据危险源所导致生产安全事故（后果）的危害程度，按表 D.0.4 的规定确定 *C* 值。

表 D.0.4 *C* 值对照表

<i>C</i> 值	生产安全事故（后果）的危害程度
100	造成 30 人以上死亡，或者 100 人以上重伤（包括急性中毒，下同），或者 1 亿元以上直接经济损失
40	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
15	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
7	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
3	无人员死亡，致残或重伤，或很小的财产损失
注：表中所称的“以上”包括本数，所称的“以下”不包括本数。	

D.0.5 应根据 *L* 值、*E* 值和 *C* 值计算出 *D* 值，按表 D.0.5 的规定确定危险源的风险等级。

表 D.0.5 危险源风险等级划分标准表-LEC 法

<i>D</i> 值区间	风险等级
$D > 320$	重大风险
$160 < R \leq 320$	较大风险
$70 < R \leq 160$	一般风险
$D \leq 70$	低风险

附录 E 危险源风险评价 LS 法

E.0.1 采用 LS 法进行风险评价时，应按公式 (E.0.1) 计算风险值：

$$R=L \times S \quad (\text{E.0.1})$$

式中 R ——风险值；

L ——危险源导致生产安全事故发生的可能性；

S ——生产安全事故（后果）的危害程度。

E.0.2 应根据水利水电工程运行危险源导致生产安全事故发生的可能性，按表 E.0.2 的规定确定 L 值。

表 E.0.2 L 值对照表

L 值	生产安全事故发生的可能性
100	完全可以预料
60	相当可能
30	可能，但不经常
10	可能性小，完全意外
5	很不可能，可以设想
2	极不可能

E.0.3 除水库、坝后式水电站中可能导致工程失稳、结构破坏的危险源外，应根据水利水电工程运行危险源可能导致生产安全事故（后果）的危害程度，按表 E.0.3 的规定确定 S 值。

表 E.0.3 S 值对照表（除水库、坝后式水电站工程外）

S 值	生产安全事故（后果）的危害程度
100	相当于 1 级水工建筑物失事或无法正常运行
40	相当于 2 级水工建筑物失事或无法正常运行
15	相当于 3 级水工建筑物失事或无法正常运行
7	相当于 4 级水工建筑物失事或无法正常运行
3	相当于 5 级水工建筑物失事或无法正常运行

E.0.4 水库、坝后式水电站工程中可能导致工程失稳、结构破坏的危险源，应综合考虑当

前水位 H 和受影响的水工建筑物级别 M , 用两者的乘积值 V 所在区间作为 S 值取值的依据。
 V 值应按表 E.0.4-1 取值, S 值应按照表 E.0.4-2 取值。

表 E.0.4-1 V 值取值表

水工建筑物等级		5级水工建筑物	4级水工建筑物	3级水工建筑物	2级水工建筑物	1级水工建筑物
取值		取值 1	取值 2	取值 3	取值 4	取值 5
$H \leq$ 死水位	取值 1	1	2	3	4	5
死水位 $< H \leq$ 汛限水位	取值 2	2	4	6	8	10
汛限水位 $< H \leq$ 水库正常蓄水位或水电站设计洪水位	取值 3	3	6	9	12	15
水库正常蓄水位或水电站设计洪水位 $< H \leq$ 水库防洪高水位或水电站校核洪水位	取值 4	4	8	12	16	20
$H >$ 水库防洪高水位或水电站校核洪水位	取值 5	5	10	15	20	25

表 E.0.4-2 S 值对照表 (水库、坝后式水电站工程)

V 值区间	S 值
$V \geq 21$	100
$16 \leq V \leq 20$	40
$11 \leq V \leq 15$	15
$6 \leq V \leq 10$	7
$V \leq 5$	3

E.0.5 应根据 L 值和 S 值计算出 R 值, 按表 E.0.5 的规定确定水利水电工程运行危险源的风险等级。

表 E.0.5 危险源风险等级划分标准表-LS 法

R 值区间	风险等级
$R > 320$	重大风险
$160 < R \leq 320$	较大风险
$70 < R \leq 160$	一般风险
$R \leq 70$	低风险

标准用词说明

标准用词	严格程度
必须	很严格，非这样做不可
严禁	
应	严格，在正常情况下均应这样做
不应、不得	
宜	允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做
不宜	
可	有选择，在一定条件下可以这样做

中华人民共和国水利行业标准

水利水电工程危险源辨识与风险评估导则

SL/T — × × × ×

条文说明

制定说明

本标准编制主要依据《中华人民共和国安全生产法》、水利部《关于开展水利安全风险分级管控的指导意见》(水监督〔2018〕323号,以下简称《指导意见》)、《构建水利安全生产风险管控“六项机制”的实施意见》(水监督〔2022〕309号,以下简称《实施意见》)、《构建水利安全生产风险管控“六项机制”工作指导手册(2023年版)》(以下简称《指导手册》)、《水利安全生产风险管控“六项机制”实施工作指南(2024年版)》(以下简称《工作指南》)。

本标准在制订过程中,编制组根据统筹水利高质量发展和高水平安全对水利安全生产的要求,在水利部印发水利水电工程危险源辨识与风险评价相关指导文件(试行)的基础上,梳理了水利水电工程施工、运行管理过程中存在的安全风险,明确了危险源的定义,规定了危险源辨识与风险评价的方法,提出了水利水电工程施工、运行管理危险源清单及通常情况下有关参数的建议值。

本标准主要为水利生产经营单位在自行开展危险源辨识与风险评价中使用,帮助其了解水利水电工程施工、运行安全风险以及危险源、事故诱因和可能导致的事故(后果),并能够选用相应评价方法和参数值开展风险评价,以满足水利部“全面辨识危险源,科学评价风险等级”的要求。

本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

目 次

1 总则	56
2 术语	57
3 基本规定	59
4 危险源辨识	61
4.1 一般规定	61
4.2 辨识范围与对象	61
4.3 辨识方法	62
5 风险评价	63
5.1 一般规定	63
5.2 评价方法	63
5.3 L 值确定方法	63
6 组织实施	64
附录 A 危险源辨识与风险评价报告主要内容及要求	65
附录 B 水利水电工程重大危险源清单	66
附录 C 水利水电工程一般危险源清单	68
附录 D 危险源风险评价 LEC 法	69
附录 E 危险源风险评价 LS 法	70

1 总则

1.0.1 2021年9月新颁布实施的《中华人民共和国安全生产法》对生产经营单位开展危险源辨识和评估提出了明确要求。2016年12月,《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》(中发〔2016〕32号)要求“强化企业预防措施,企业要定期开展风险评估和危害辨识。针对高危工艺、设备、物品、场所和岗位,建立分级管控制度”。2016年4月,《国务院安委会办公室关于印发标本兼治遏制重特重大事故工作指南的通知》(安委办〔2016〕3号)要求“把安全风险管控挺在隐患前面,把隐患排查治理挺在事故前面”。2016年10月,《国务院安委会办公室关于实施遏制重特重大事故工作指南构建双重预防机制的意见》(安委办〔2016〕11号)要求“尽快建立健全安全风险分级管控和隐患排查治理的工作制度和规范,制定科学的安全风险辨识程序和方法,全面开展安全风险辨识”。

在上述方针政策的指引下,水利部于2018年12月印发《指导意见》,要求水利生产经营单位建立水利安全风险管控体系,健全水利工程安全风险分级管控工作制度和规范,全面开展危险源辨识,科学评定风险等级,分级实施风险管控;于2022年7月印发《实施意见》,要求健全风险查找机制,提升风险发现能力,健全风险研判机制,提升科学评价能力。

为落实上述要求,需要制订本标准,以规范水利水电工程危险源辨识与风险评价相关工作。

1.0.2 危险源所涉及的范围十分广泛,根据《水利技术标准体系表》(水国科〔2024〕148号)中所列名称,本标准的适用范围仅限于水利水电工程施工、运行管理过程。

1.0.3 根据《指导意见》《实施意见》《指导手册》《工作指南》等,提炼出水利水电工程危险源辨识与风险评价的工作原则。

1.0.4 本标准对危险化学品重大危险源相关规定依据的是GB 18218,对水工建筑物级别相关规定依据的是SL 252,对危险性较大的单项工程相关规定依据的是SL 721。

1.0.5 水利水电工程施工、运行管理过程中可能涉及到危险化学品重大危险源,GB 18218对其有专门规定。

2 术语

2.0.1 危险源的定义有很多,《中华人民共和国安全生产法》中定义重大危险源是长期地或者临时地生产、搬运、使用或者储存危险物品(易燃易爆物品、危险化学品、放射性物品等),且危险物品的数量等于或者超过临界量的单元(包括场所和设施);《危险化学品重大危险源辨识》GB 18218—2018 中定义重大危险源是长期地或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品,且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元(位置或场所);《职业健康安全管理体系 要求及使用指南》GB/T 45001—2020 中定义危险源是可能导致伤害和健康损害的来源。《水利水电工程施工安全管理导则》SL721—2015 中定义危险源是可能导致人身伤害、健康损害、财产损失、环境破坏或这些情况组合的根源或状态。考虑水利水电工程施工、运行危险源的特性,本标准对 SL721—2015 中的危险源定义稍作修改,将“人身伤害”改为了“人员伤亡”,删除了“或这些情况组合”,以便理解。同时,由于水利水电工程一旦失事将对下游或保护区内的人民生命财产安全以及周边环境造成严重影响,所以本标准对危险源的定义中不仅包含“人员伤亡、健康损害、财产损失”,还包含“环境破坏”。

《安全原理》中,危险源定义中的根源是指能量源、能量载体和危险物品,以及对其能量释放或物质屏蔽起直接控制作用的作业活动、工程部位、控制装置(控制系统)、设备设施、工艺流程等;状态是指根源处于某种可能直接造成上述控制作用失效的因素影响中;因素是指人、物、环境等的行为、活动或存在。举例说明“根源”和“状态”的关系,某个存储有危险化学品的容器,其中的危险化学品和此容器的开关装置是“根源”,如果存储的危险化学品的自燃点温度比较低,那么其处于所在区域的气温影响中就是一种“状态”。此外,如果危险化学品一旦泄露将产生有毒有害气体,那么此容器的开关装置处于作业人员的操控中就是一种“状态”。

2.0.2 本标准中对重大危险源的定义与《中华人民共和国安全生产法》不一致,《中华人民共和国安全生产法》所指的重大危险源针对的是危险物品,其对重大危险源的定义主要体现在危险物品数量要超过一定量级。而在水利水电工程施工、运行管理中,重大危险源主要体现在一旦导致生产安全事故发生,则事故危害较大、不容易恢复。“人员较大及以上伤亡、健康严重损害、财产重大损失或环境严重破坏”参考生产安全事故分级中的较大事故,即“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。”

2.0.3 《中华人民共和国安全生产法》中没有提到一般危险源，本标准根据《指导意见》的要求将危险源分为重大危险源和一般危险源两个级别。

2.0.4 危险源辨识不仅要找出可能造成危害的根源或状态，还要根据其所具有的特性以及危害，确定危险源的类别和级别。

2.0.5 危险源具有的安全风险，主要表现为其导致生产安全事故发生的可能性，以及事故的危害程度，通常情况下用两者的乘积来表示风险的大小。

2.0.6 不同的风险评价方法具有不同的参数设置，但根本还是围绕危险源导致生产安全事故发生的可能性以及危害程度这两个因素，开展风险评价需要对两者进行调查、分析、论证，以科学的方式方法来判断危险源风险程度并确定其风险等级。

2.0.7 生产经营单位的概念比较广泛，《中华人民共和国安全生产法》中将在中华人民共和国领域内从事生产经营活动的单位统称为生产经营单位。《指导手册》中将水利生产经营单位定义为：包括但不限于从事水利工程建设、水利工程运行（水库、水闸、水电站、泵站、堤防、淤地坝、引调水工程、农村供水工程、灌区工程等），以及水利工程勘测设计、水文监测、水利科研与检验、水利后勤保障等单位。《工作指南》中将水利生产经营单位定义为：包括水利工程项目法人、水利勘测设计、水利监理、水利施工、水利检测，水利工程运行管理，水文监测、水利科研与检验、水利后勤保障等单位。根据本标准的适用范围，本标准对水利生产经营单位的定义主要体现为水利工程建设、水利工程运行管理两个方面，同时也做了一些修改。例如：监测、检测、材料供应商等单位通常在工程建设现场没有常设机构，所以未将其包含在内；一些小型水利水电工程是由乡镇人民政府或农村集体经济组织负责管理，所以将承担工程运行管理职责的组织也包含在内。

3 基本规定

3.0.1 制度是工作开展的前提和依据,《工作指南》中要求水利生产经营单位建立安全风险分级管控制度,明确危险源辨识、风险评价、风险预警、风险管控的程序、方法、频次和责任等。《指导手册》中要求水利生产经营单位制定危险源辨识、风险评价制度,明确职责、对象与范围、程序、方法等。

3.0.2 本条各款内容之间存在着先后顺序。第2款中提出的危险源清单,在附录B、附录C中给出,同时《工作指南》附件A.1~A.2中也给出了表格样式;提出的专项档案,其内容在6.2.4条中作出了规定。

第4款中提出的“按有关规定”,是指按《工作指南》《水利安全生产信息报告和处置规则》(水监督〔2022〕156号)等规范性文件的要求。水利生产经营单位通过水利安全生产监管信息系统,每季度向主管部门报送危险源辨识与风险评价情况。

第5款中提出的“按有关规定”,是指按《中华人民共和国安全生产法》以及《指导意见》《指导手册》《工作指南》等规范性文件的要求。其中,对于危险物品重大危险源,不仅要报送主管部门备案,同时还要报应急管理部门和有关部门备案。

3.0.3 因强制性标准具有保障人身健康和生命财产安全、国家安全、生态环境安全、工程安全以及满足经济社会管理基本需要的特性,所以在水利水电工程施工、运行危险源辨识与风险评价中需要重点关注。

3.0.4 《指导意见》《实施意见》《指导手册》《工作指南》等均对生产经营单位组织开展危险源辨识与风险评价的频次提出了要求,《工作指南》还对新开工水利水电工程项目在项目开工前开展危险源辨识与风险评价提出了要求,本条还规定水利水电工程在投入运行前应开展危险源辨识与风险评价。

3.0.5 《指导意见》《实施意见》《指导手册》《工作指南》等均提出了动态管理危险源的要求,其中主要是关注危险源安全风险的动态变化,其次是确定危险源是否一直存在。

3.0.6 危险源及其安全风险的变化,主要取决于其本身所具有的能量(危险物质),以及危险源所受到人、物、环境等因素的影响。本条中第1款(对危险源的规定或要求如有变化,危险源的级别可能也会变化)、第4款、第6款、第7款属于前者的范畴;第2款、第8款属于后者的范畴;第3款、第5款涉及到了两者。“相关安全生产管理规定”指法律、法规、

规范性文件、技术标准、操作规程等。

3.0.7 本条主要依据《工作指南》中的相关要求。

4 危险源辨识

4.1 一般规定

4.1.3 GB 18218 对危险化学品重大危险源辨识作出了规定，水利水电工程施工、运行管理过程中涉及到的易燃易爆物品，有部分也包含在危险化学品范围内。但由于危险物品还包括了放射性物品，考虑放射性物品对周边人员具有持续性、范围性的严重危害，故将放射性物品及其所涉及的储存、使用、运输等场所和活动均规定为重大危险源。

4.1.4 危险源辨识是识别危险源并确定其级别、类别的过程，其中识别危险源包括确定危险源名称及所在位置（区域、项目）、事故诱因、可能导致的事故。在开展危险源辨识时，最重要的是分析危险源可能具有什么样的危害。

4.1.5 在水利水电工程施工、运行管理过程中，多个危险源构成一个多层次的系统。例如，在施工、生产作业活动中，作业活动本身应辨识为危险源，但在作业活动中所使用的具有动能、热能、势能等的机械设备，或高空作业中具有势能的作业人员，都可以辨识为危险源，即“作业活动”危险源包含“机械设备”和“作业人员”这两个危险源。某个存放易燃易爆物品的场所应辨识为危险源，但此场所中所划分出的各个区域、所设置的各个存储器具，也均可辨识为危险源。某水闸的闸门应辨识为重大危险源，其所含有的一些零部件也均可辨识为一般危险源。

4.2 辨识范围与对象

4.2.1 本条主要依据《工作指南》中的相关要求。

4.2.2 本条主要依据《水利水电工程施工危险源辨识与风险评价导则（试行）》（办监督函〔2018〕1693号）。

4.2.3 本条主要依据《水利水电工程（水库、水闸）运行危险源辨识与风险评价导则（试行）》（办监督函〔2019〕1486号）、《水利水电工程（水电站、泵站）运行危险源辨识与风险评价导则（试行）》（办监督函〔2020〕1114号）、《水利水电工程（堤防、淤地坝）运行危险源辨识与风险评价导则（试行）》（办监督函〔2021〕1126号）、《水利水电工程（调水工程）运行危险源辨识与风险评价导则（试行）》（办调管函〔2023〕1229号）。设置构（建）筑物类、金属结构类、设备设施类危险源，主要是为了满足工程安全的需要，从而保障下游

或保护区内的人民生命财产安全。

4.3 辨识方法

4.3.1 清单判定法，是按照本标准附录 B、附录 C 中危险源清单所列内容对危险源进行辨识。安全检查表法，是根据相关法律法规、标准规范等要求或有关事故案例、实践经验，事先编制并印发安全检查表，对照其中的项目对危险源进行辨识。预先危险性分析法，是在某项施工、生产作业活动开始之前，通过搜集相关资料或凭借以往经验，对其可能存在的危险进行概略地分析，从而辨识出危险源。因果分析法，是以事物发展变化的因果关系为依据对危险源进行辨识。

4.3.2 为简便、高效地开展危险源辨识，本标准规定在清单判定法无法判定的情况下，采用其他方法。

5 风险评价

5.1 一般规定

5.1.1 人员暴露于危险源影响范围内的频率，本质上属于事故发生可能性的范畴。

5.1.2 本条主要依据《指导意见》《指导手册》《工作指南》中的相关要求。

5.2 评价方法

5.2.1 本条主要依据《指导手册》《工作指南》中的相关要求。

5.2.2 LEC 法中专门设置了 E 值，以体现人员暴露于危险源影响范围内的频率，所以对于可能直接导致人员伤亡的危险源，其风险评价宜采用 LEC 法。对于可能导致工程失稳、结构破坏的危险源，虽然工程一旦失事也可能导致下游或保护区内的人员伤亡，但因这种情况不属于“直接导致人员伤亡”，无法对 E 值作出判断，所以其风险评价宜采用 LS 法。

5.2.3 SL 252 中规定水工建筑物级别是按水工建筑物所在工程的等别、作用和其重要性所划分的，在 LS 法中用水工建筑物级别来体现生产安全事故（后果）的不同危害程度。对于水库、水电站大坝，在水工建筑物级别相同时，其挡水的水位越高，则工程一旦失事后的危害程度也越大。在本条第 5 款中，主要体现了承担防洪功能的水利水电工程的重要性。从以人为本的角度考虑，如导致下游或保护区内的人员伤亡，其严重性要大于可能导致经济损失或环境破坏。

5.3 L 值确定方法

5.3.1 水利水电工程施工危险源的动态变化较为频繁，其当前状况主要依靠现场人员进行分析判断，所以推荐由现场相关人员共同开展风险评价。

5.3.2 水利水电工程运行危险源的动态变化较为缓慢，但其所具有的系统性、关联性较强，既需要具体运行管理人员根据现场状况进行判断，也需要单位领导或部门负责人根据工程运行的整体情况以及可能造成的事故后果进行分析，所以推荐由多层级人员开展风险评价。三个层级时的权重设置主要依据《水利水电工程（水库、水闸）运行危险源辨识与风险评价导则（试行）》（办监督函〔2019〕1486号）、《水利水电工程（水电站、泵站）运行危险源辨识与风险评价导则（试行）》（办监督函〔2020〕1114号）等规范性文件；本标准中增加了两个层级时的权重设置，以其中部门负责人与运行管理人员所分配权重的相对关系作为参照。

6 组织实施

本章主要依据《指导手册》《工作指南》中的相关要求，在 6.1.5 条第 4 款中增加了“建立危险源相关信息报告的激励机制”的要求。

附录 A 危险源辨识与风险评价报告主要内容及要求

A.0.5~A.0.6 本标准的适用范围是危险源辨识与风险评价，不包含危险源的风险管控，但是水利生产经营单位开展危险源辨识与风险评价的最终目的是为了风险管控。所以在编制危险源辨识与风险评价报告时，体现了风险管控责任与应急预案制定等方面的情况。

附录 B 水利水电工程重大危险源清单

水利部于 2018-2023 年印发了《水利水电工程施工危险源辨识与风险评价导则(试行)》(办监督函〔2018〕1693 号)、《水利水电工程(水库、水闸)运行危险源辨识与风险评价导则(试行)》(办监督函〔2019〕1486 号)、《水利水电工程(水电站、泵站)运行危险源辨识与风险评价导则(试行)》(办监督函〔2020〕1114 号)、《水利水电工程(堤防、淤地坝)运行危险源辨识与风险评价导则(试行)》(办监督函〔2021〕1126 号)、《水利水电工程(调水工程)运行危险源辨识与风险评价导则(试行)》(办调管函〔2023〕1229 号),本标准在其基础上,对重大危险源清单进行汇总与完善,并对部分重大危险源调整如下:

1、因地下水活动强烈,在不良地质条件、违规操作情况下,可能导致透水事故,故将“地下水丰富地段隧洞开挖”列为重大危险源;

2、采用达到 GB 18218 规定临界量的危险化学品进行化学灌浆,可能导致中毒或其他伤害,故列为重大危险源;

3、增加“承插型盘扣式钢管脚手架”“深埋长隧洞”“深基坑(槽)”;

4、“滑模、爬模、飞模工程”参照 SL721 和征求意见修改为“工具式模板工程(滑模、爬模、飞模等)”;

5、“搭设高度 5 m 及以上;搭设跨度 10 m 及以上;施工总荷载 10 kN/m^2 及以上;集中线荷载 15 kN/m 及以上”等内容,为与 SL 721 的适用范围保持一致,修改为“搭设高度 5 m 及以上;搭设跨度 10 m 及以上;施工总荷载 10 kN/m^2 及以上;集中线荷载 15 kN/m 及以上;高度大于支撑水平投影宽度且相对独立无联系构建的混凝土模板支撑工程”;

6、删除“架桥机”危险源;

7、“采用非常规起重设备、方法,且单件起吊重量在 10 kN 及以上的起重吊装工程”修改为“金属结构安装、水轮机及发电机安装采用非常规起重设备、方法(自制起重设备、多台设备联合作业等),且单件起吊重量在 10 kN 及以上的起重吊装工程”;

8、“ 36 kV 以上临时用电工程”依据 JGJ 46—2005 修改为“ $36 \text{ V}/36 \text{ kw}$ 以上临时用电工程”;

9、3 级、4 级围堰工程因保护对象和事实后果严重,故把“3 级、4 级围堰工程”列为重大危险源;3 级、4 级围堰工程规模较大,故把“3 级、4 级围堰拆除作业”列为重大危险

源。

- 10、在“水库、淤地坝”工程中增加“坝基”作为重大危险源；
- 11、增加重大危险源“深挖方、高填方或傍山渠段”；
- 12、水闸重大危险源中删除“海漫、防冲墙、铺盖、护坡、护底”；
- 13、删去重大危险源“操作票、工作票、交接班、巡查检查、设备定期试验制度执行”。

附录 C 水利水电工程一般危险源清单

本标准在相关已印发的规范性文件的基础上,对一般危险源清单进行汇总与完善,并对部分一般危险源修改如下:

- 1、金属结构制作、安装及机电设备安装中增加“一般危险源:压力钢管内部焊接安装”;
- 2、“高空作业及上下交叉作业”修改为“高处作业及上下交叉作业”;
- 3、顶管作业保留为一般危险源,在重大危险源清单中删除;
- 4、有限空间作业一般危险源增加设备安装、喷涂、涂刷作业;
- 5、输水建筑物一般危险源增加“渠道、渠坡”;
- 6、“船只、漂浮物”修改为“船只、养殖网箱、漂浮物”。

附录 D 危险源风险评价 LEC 法

作业条件危险性评价法（简称 LEC 法），是由美国安全专家 K.J.格雷厄姆和 K.F.金尼提出的，用于评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性、危害性的一种安全评价方法。该方法通过评估事故发生的可能性、人员暴露于危险环境中的频繁程度以及一旦发生事故可能造成的后果这三个因素，来评价作业条件危险性的大小。为了简化评价过程，采取半定量计值法，即根据以往的经验 and 估计，分别对这三方面划分不同的等级并赋值。根据危险源风险评价的定义，本标准没有列出原 LEC 法中有关参数取值表中的最低值，分别为“事故发生的可能性—实际不可能—取 0.1”和“生产安全事故（后果）的危害程度—引人注意—取 1”。

附录 E 危险源风险评价 LS 法

风险矩阵法（简称 LS 法），是一种用于对风险进行评估和优先级排序的方法，通过两个主要维度（每个维度一般为 3~5 档）的数值相乘来确定风险的严重性，这两个维度代表了事故发生的可能性和生产安全事故（后果）的危害程度。为了使 LEC 法和 LS 法所评价出的危险源风险程度在数值上具有可比性，本标准采用如下方法修改了 LS 法中的参数取值：将水利水电工程的持续运行状态类比为作业人员连续暴露，根据 LEC 法选择 E 值为 10，再将数值 10 与 LEC 法中各 L 值相乘，所得数值即为修改后 LS 法中的 L 值（见表 1）；LEC 法中的 C 值，直接转换为修改后 LS 法中的 S 值。

表 1 LEC 法、LS 法中 L 值参数调整表

LEC 法的 L 值	乘 10 后作为 LS 法的 L 值	生产安全事故发生的可能性
10	100	完全可以预料
6	60	相当可能
3	30	可能，但不经常
1	10	可能性小，完全意外
0.5	5	很不可能，可以设想
0.2	2	极不可能