

第一章 2009—2015 年 事故情况分析

事故按照等级可分为一般事故、较大事故、重大事故和特别重大事故。

水利行业事故按照发生领域可分为水利工程建设、农村水电及配套电网、水利工程管理、勘测设计四类，农村水电及其配套电网建设期发生的事故归入农村水电及配套电网，而未并入水利工程建设。勘测设计包含了水文测验。

《企业职工伤亡事故分类标准》（GB 6441—86）将事故类别分为物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、放炮、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其他爆炸、中毒和窒息、其他伤害共 20 个类别。2009—2015 年，水利生产安全事故共涉及 20 类中的 11 类。本书在编写时，为了便于阅读，根据水利行业实际，将事故原因相近的予以合并，如车辆伤害、起重伤害及机械伤害统一并入机械伤害，放炮、火药爆炸、瓦斯爆炸统一并入放炮及爆炸，因此共分为坍塌、高处坠落、淹溺、物体打击、触电、机械伤害（含车辆、起重）、中毒和窒息、放炮及爆炸共八类。八类是事故按照事故发生起数的顺序从大到小排列。具体分类如图 1-1 所示。

以下将主要按事故等级、事故领域及事故伤害类型等对 2009—2015 年事故进行分析。

一、2009—2015 年事故情况

2009—2015 年 7 年中，共报告事故 125 起，死亡 185 人。其中，较大事故 21 起，死亡 72 人。无重大及以上事故发生。平均每年发生事故 18 起，平均每年发生较大事故 3 起。

各年事故情况详见表 1-1。

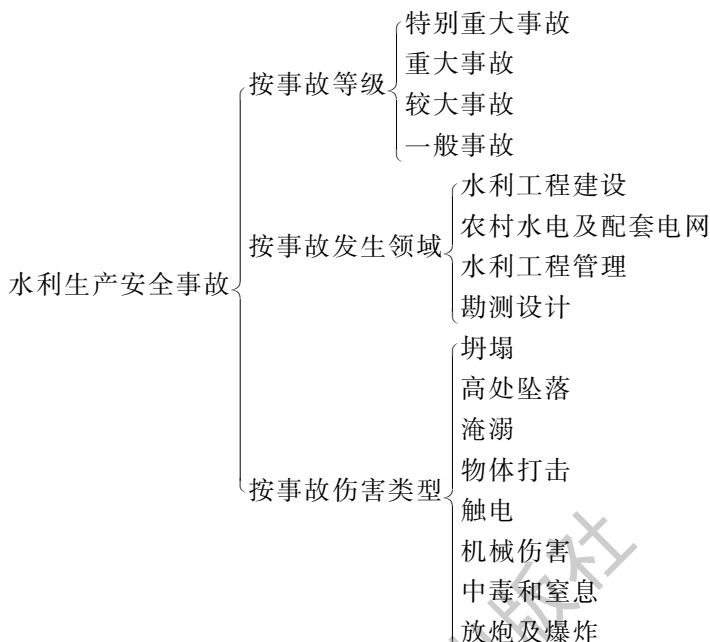


图 1-1 水利生产安全事故分类图

表 1-1 2009—2015 年事故情况

| 年份 | 事故起数 | | | | | 死亡人数 | | | | | 较大及以上事故/起 | 较大及以上事故起数占比例/% |
|------|------|--------|-----------|-------------|------|------|--------|-----------|-------------|------|-----------|----------------|
| | 合计 | 水利工程建设 | 农村水电及配套电网 | 水利工程管理(含其他) | 勘测设计 | 合计 | 水利工程建设 | 农村水电及配套电网 | 水利工程管理(含其他) | 勘测设计 | | |
| 2009 | 32 | 25 | 4 | 2 | 1 | 43 | 25 | 14 | 2 | 2 | 3 | 9.38 |
| 2010 | 31 | 18 | 8 | 4 | 1 | 42 | 21 | 12 | 4 | 5 | 4 | 12.90 |
| 2011 | 14 | 8 | 3 | 1 | 2 | 26 | 10 | 6 | 3 | 7 | 3 | 21.43 |
| 2012 | 15 | 9 | 3 | 1 | 2 | 22 | 13 | 5 | 1 | 3 | 2 | 13.33 |
| 2013 | 15 | 9 | 4 | 2 | | 24 | 9 | 13 | 2 | | 6 | 40.00 |
| 2014 | 12 | 6 | 4 | 1 | 1 | 18 | 10 | 6 | 1 | 1 | 2 | 16.67 |
| 2015 | 6 | 5 | | 1 | | 10 | 6 | | 4 | | 1 | 16.67 |
| 合计 | 125 | 80 | 26 | 12 | 7 | 185 | 94 | 56 | 17 | 18 | 21 | 16.80 |

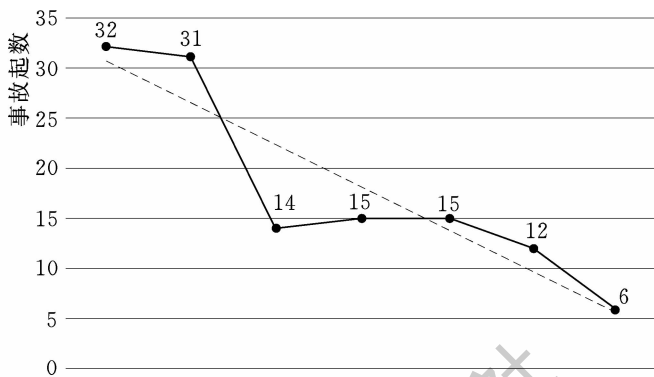
二、事故发生规律特点

对 2009—2015 年事故按以下分类进行分析。

(一) 事故起数及死亡人数趋势分析——呈明显下降趋势

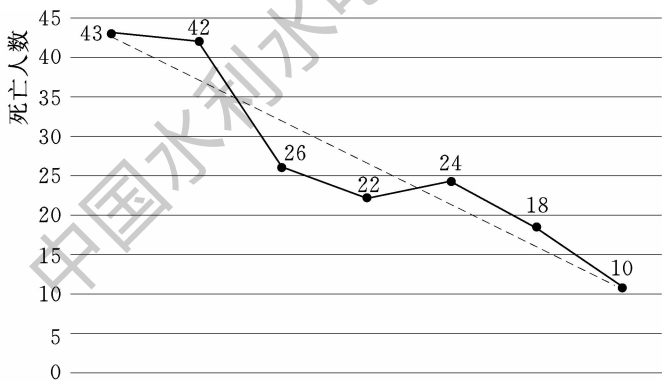
2009—2015 年，水利生产安全事故全部为较大及以下事故，没有发生重

特大事故。事故起数、死亡人数呈双双下降的趋势。事故起数从 2009 年的 32 起降为 2015 年的 6 起，死亡人数从 2009 年的 43 人降为 2015 年的 10 人，分别下降了 81% 和 77%。2009—2015 年事故趋势如图 1-2、图 1-3 所示。



| 年份 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| ● 事故起数 | 32 | 31 | 14 | 15 | 15 | 12 | 6 |

图 1-2 2009—2015 年事故起数走势图



| 年份 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| ● 死亡人数 | 43 | 42 | 26 | 22 | 24 | 18 | 10 |

图 1-3 2009—2015 年死亡人数走势图

(二) 事故领域分析——事故主要集中在水利工程建设领域（占 64.00%）

(1) 水利工程建设领域发生死亡事故 80 起，占事故总起数的 64.00%；死亡 94 人，占死亡总人数的 50.81%。

(2) 农村水电领域发生死亡事故 26 起，占事故总起数的 20.80%；死亡 56 人，占 30.27%。

(3) 水利工程管理领域发生死亡事故 12 起, 占事故总起数的 9.60%; 死亡 17 人, 占 9.19%。

(4) 水利工程勘测设计领域发生死亡事故 7 起, 占事故总起数的 5.60%; 死亡 18 人, 占 9.73%。

从表 1-2 可知, 2009—2015 年, 水利工程建设领域安全事故起数呈下降的趋势, 从 2009 年最高的 32 起下降到 2015 年的 6 起。农村水电、勘测设计呈震荡减少的趋势。

从以上分析看, 水利工程建设领域是事故高发领域, 事故 80 起, 占事故总起数的 64.00%; 死亡 94 人, 占死亡总人数的 50.81%。其次为农村水电领域, 占事故总起数的 20.80%; 死亡 56 人, 占 30.27%。具体分析见表 1-2、图 1-4~图 1-6。

表 1-2 2009—2015 年事故领域分析表

| 事故发生领域 | 事故起数 | 所占比例 /% | 死亡人数 | 所占比例 /% |
|-----------------|------|------------|------|------------|
| 水利工程建设 | 80 | 64.00 | 94 | 50.81 |
| 农村水电及配套电网 | 26 | 20.80 | 56 | 30.27 |
| 水利工程管理 (及其他) | 12 | 9.60 | 17 | 9.19 |
| 勘测设计 | 7 | 5.60 | 18 | 9.73 |
| 合计 | 125 | 100 | 185 | 100 |

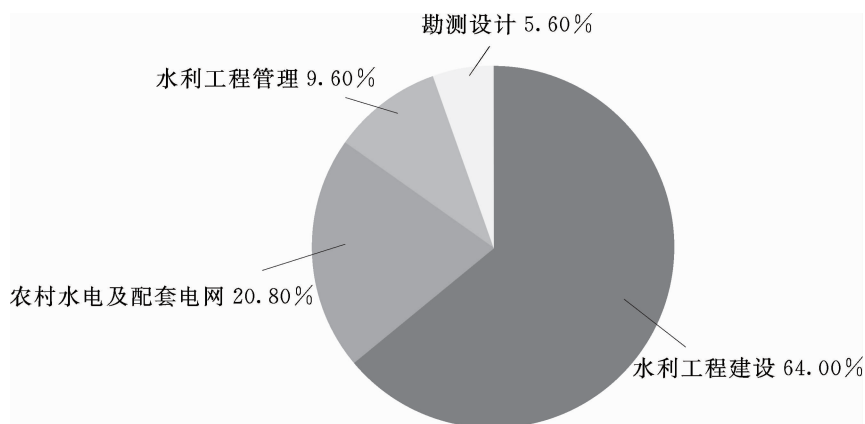


图 1-4 2009—2015 年各领域事故起数占比分析图

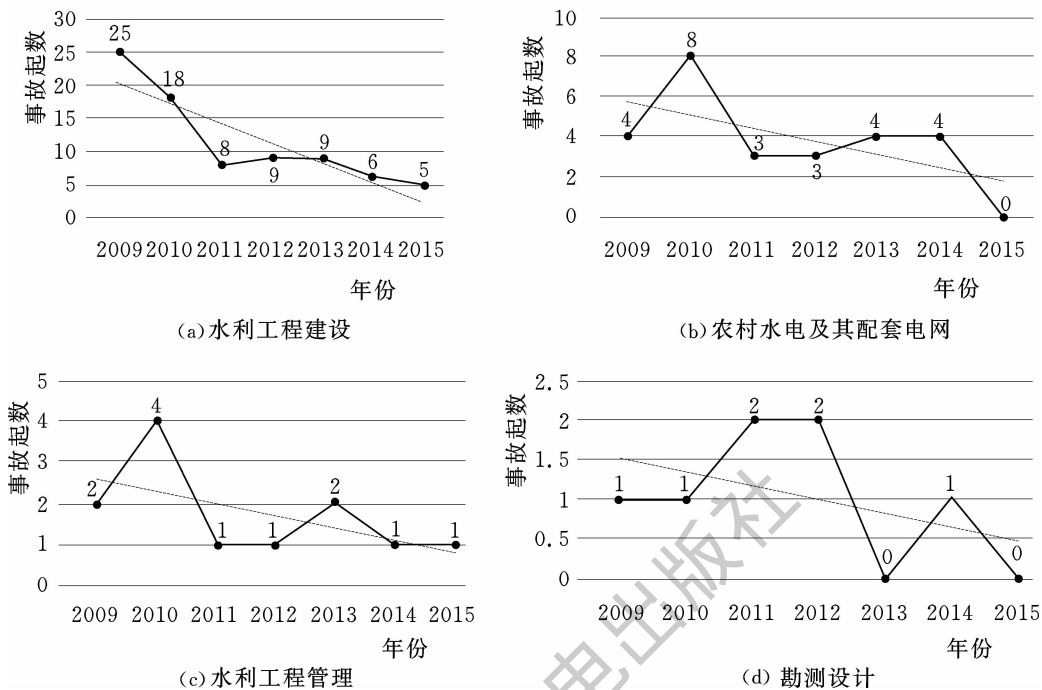


图 1-5 2009—2015 年各领域事故起数趋势分析图

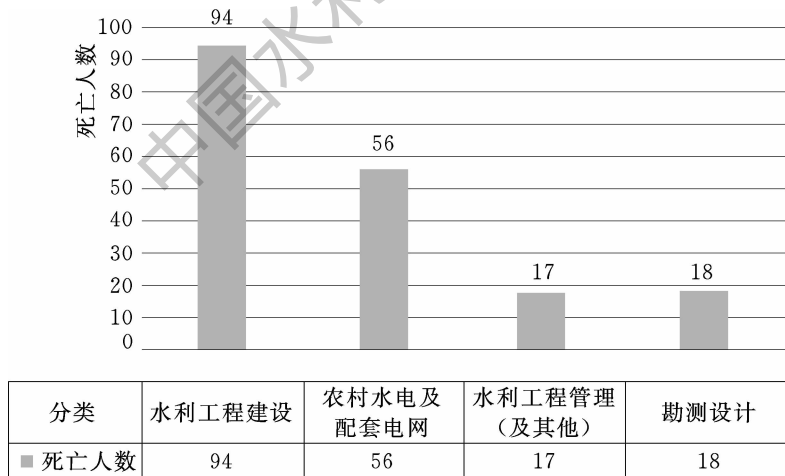


图 1-6 2009—2015 年各领域死亡人数对比图

(三) 事故类别分析——以坍塌为主 (占 34.40%)

下面按照事故起数比例的高低分述如下:

(1) 坍塌事故比例最高, 发生 43 起, 占事故总数的 34.40%; 死亡 63 人, 占总死亡人数的 34.05%。

(2) 机械伤害等事故 22 起, 占事故总数的 17.60%; 死亡 25 人, 占总死亡人数的 13.51%。

(3) 高处坠落 17 起, 死亡 17 人, 分别占事故起数和死亡人数的 13.60% 和 9.19%。

(4) 淹溺事故 10 起, 死亡 24 人, 分别占事故起数和死亡人数的 8.00% 和 12.97%。

(5) 物体打击事故 11 起, 死亡 12 人, 分别占事故起数和死亡人数的 8.80% 和 6.49%。

(6) 触电事故 11 起, 死亡 16 人, 分别占事故起数和死亡人数的 8.80% 和 8.65%。

(7) 中毒和窒息事故 7 起, 死亡 18 人, 分别占事故起数和死亡人数的 5.60% 和 9.73%。

(8) 爆炸事故 4 起, 死亡 10 人, 分别占事故起数和死亡人数的 3.20% 和 5.41%。

以上分析可见, 坍塌事故、机械伤害等类型事故是水利生产安全事故的主要事故类别, 其中, 坍塌事故绝大部分发生在水利工程建设中的隧洞、高边坡施工等环节, 占到水利工程建设领域的 28.75%。机械伤害占到水利工程建设领域的 54.55%。中毒和窒息、放炮及爆炸事故起数虽然不多, 但发生较大事故的比例较高, 需引起警惕。中毒和窒息发生事故 7 起, 占事故总数的比例仅为 5.60%, 但其中的较大事故占到本类事故总起数的 57.14%, 死亡人数 14 人, 占到本类事故死亡总人数的 77.78%; 放炮及爆炸事故发生 4 起, 仅占事故总起数的 3.20%, 但较大事故占到本类事故总起数的 75.00%, 死亡人数 9 人, 占到本类事故死亡总人数的 90.00%。分析见表 1-3、图 1-7。

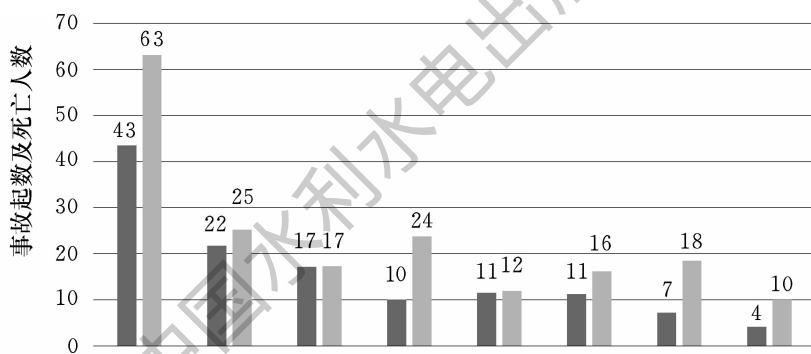
表 1-3

2009—2015 年事故类别分析表

| 序号 | 事故类别 | 事故起数 | 比例 / % | 死亡人数 | 比例 / % | 较大事故起数 | 占本类别的比例 / % | 较大事故死亡人数 | 占本类别的比例 / % |
|----|------|------|--------|------|--------|--------|-------------|----------|-------------|
| 1 | 坍塌 | 43 | 34.40 | 63 | 34.05 | 8 | 18.6 | 24 | 38.1 |
| 2 | 机械伤害 | 22 | 17.60 | 25 | 13.51 | 1 | 4.55 | 3 | 13.64 |

续表

| 序号 | 事故类别 | 事故起数 | 比例 /% | 死亡人数 | 比例 /% | 较大事故起数 | 占本类别的比例 /% | 较大事故死亡人数 | 占本类别的比例 /% |
|----|-------|------|--------|------|--------|--------|------------|----------|------------|
| 3 | 高处坠落 | 17 | 13.60 | 17 | 9.19 | | | | |
| 4 | 淹溺 | 10 | 8.00 | 24 | 12.97 | 4 | 33.33 | 15 | 57.69 |
| 5 | 物体打击 | 11 | 8.80 | 12 | 6.49 | | | | |
| 6 | 触电 | 11 | 8.80 | 16 | 8.65 | 1 | 9.09 | 6 | 37.50 |
| 7 | 中毒和窒息 | 7 | 5.60 | 18 | 9.73 | 4 | 57.14 | 14 | 77.78 |
| 8 | 放炮及爆炸 | 4 | 3.20 | 10 | 5.41 | 3 | 75.00 | 9 | 90.00 |
| 合计 | | 125 | 100.00 | 185 | 100.00 | 21 | 16.80 | 71 | 38.38 |



| 事故类别 | 坍塌 | 机械伤害 | 高处坠落 | 淹溺 | 物体打击 | 触电 | 中毒和窒息 | 放炮及爆炸 |
|--------|----|------|------|----|------|----|-------|-------|
| ■ 事故起数 | 43 | 22 | 17 | 10 | 11 | 11 | 7 | 4 |
| ■ 死亡人数 | 63 | 25 | 17 | 24 | 12 | 16 | 18 | 10 |

图 1-7 2009—2015 年各类别事故起数及死亡人数对比图

(四) 事故等级分析——一般事故占 83%，农村水电及其配套电网多发较大事故

根据事故等级来分析，2009—2015 年，共发生一般事故 105 起，占事故总起数 125 起的 84.00%；较大事故 20 起，占事故总起数的 16.00%。分析见表 1-4、图 1-8。

表 1-4 2009—2015 年事故等级分析表

| 年份 | 事故 总起数 | 死亡 人数 | 一般 事故起数 | 较大 事故起数 | 分领域较大事故情况 | | | | | | | |
|------|-----------|----------|------------|------------|--------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|----------------|----------|----------------|
| | | | | | 水利工程建设 领域 | | 农村水电及 配套电网 | | 水利工程管理 (含其他) | | 勘测设计 | |
| | | | | | 事故 起数 | 较大 事故 起数 | 事故 起数 | 较大 事故 起数 | 事故 起数 | 较大 事故 起数 | 事故 起数 | 较大 事故 起数 |
| 2009 | 32 | 43 | 29 | 3 | 25 | | 4 | 3 | 2 | | 1 | |
| 2010 | 31 | 42 | 28 | 4 | 18 | 1 | 8 | 2 | 4 | | 1 | 1 |
| 2011 | 14 | 26 | 11 | 3 | 8 | | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 2012 | 15 | 22 | 13 | 2 | 9 | 1 | 3 | 1 | 1 | | 2 | |
| 2013 | 15 | 24 | 9 | 5 | 9 | | 4 | 4 | 2 | 1 | | |
| 2014 | 12 | 18 | 10 | 2 | 6 | 1 | 4 | 1 | 1 | | 1 | |
| 2015 | 6 | 10 | 5 | 1 | 5 | | | | 1 | 1 | | |
| 合计 | 125 | 185 | 105 | 20 | 80 | 3 | 26 | 12 | 12 | 3 | 7 | 2 |

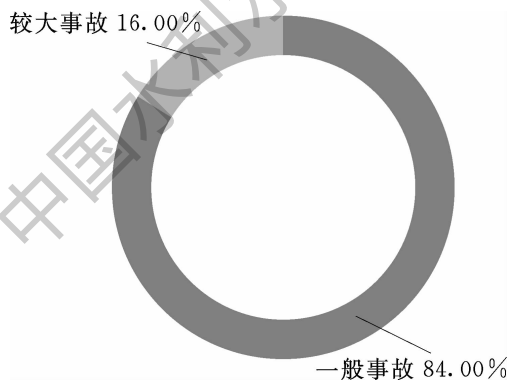
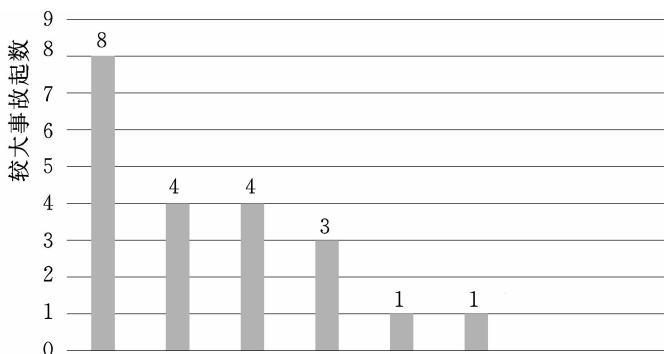


图 1-8 2009—2015 年事故等级分析图

较大事故中,事故类别主要是爆炸、中毒和窒息、淹溺、坍塌等,有限空间作业中毒和窒息,工程运行维修过程中违规操作导致的淹溺,隧洞、高边坡等施工坍塌,瓦斯爆炸、违规用电爆炸等,是易造成群死群伤的较大事故高发类型。如爆炸事故中,较大事故人员死亡占 90%。中毒和窒息事故中,较大事故人员死亡占 77.8%。具体分析数据见表 1-4 及图 1-9。

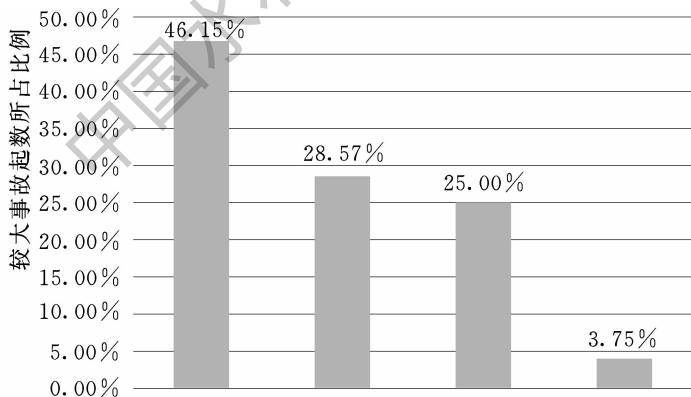
按领域分,农村水电及其配套电网领域发生较大事故 12 起,占本领域事



| 事故类别 | 坍塌 | 淹溺 | 中毒和窒息 | 放炮及爆炸 | 机械伤害 | 触电 | 高处坠落 | 物体打击 |
|--------|----|----|-------|-------|------|----|------|------|
| 较大事故起数 | 8 | 4 | 4 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 |

图 1-9 各类别事故中较大事故起数分析图

故总起数 26 起的 46.15%；水利工程建设、水利工程管理领域各发生较大事故 3 起，分别占本领域事故总起数的 3.75% 和 25.00%；勘测设计领域发生较大事故 2 起，占总事故起数 7 起的 10%。可见农村水电及其配套电网是较大事故的高发领域。主要原因是施工和运行安全管理薄弱等原因所致。具体分析数据见表 1-4 及图 1-10。



| 事故领域 | 农村水电及配套电网 | 勘测设计 | 水利工程管理 | 水利工程建设 |
|------------|-----------|--------|--------|--------|
| 较大事故起数所占比例 | 46.15% | 28.57% | 25.00% | 3.75% |

图 1-10 各领域较大事故起数占比分析图

(五) 事故发生地区特点分析——华中、西南地区事故高发，7 省（自治区、直辖市）及兵团零事故

2009—2015 年，全国 31 个省（自治区、直辖市）及新疆生产建设兵团中，除北京、天津、黑龙江、江苏、四川、海南、甘肃、兵团未有事故记录外，其余均有事故记录。具体统计、分析见表 1-5。

表 1-5 2009—2015 年事故发生地区统计表

| 地区 | 序号 | 省（自治区、直辖市） | 2009 年 | | 2010 年 | | 2011 年 | | 2012 年 | | 2013 年 | | 2014 年 | | 2015 年 | | 事故起数 | 死亡人数 | 较大事故起数 | | |
|------|----|------------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|------|------|--------|---|--|
| | | | 事故起数 | 死亡人数 | 事故起数 | 死亡人数 | 事故起数 | 死亡人数 | 事故起数 | 死亡人数 | 事故起数 | 死亡人数 | 事故起数 | 死亡人数 | 事故起数 | 死亡人数 | | | | | |
| 华北地区 | 1 | 北京 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 天津 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | 河北 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | | |
| | 4 | 山西 | | | | | | | | | 1 | | 1 | 3 | | | | 2 | 3 | 1 | |
| | 5 | 内蒙古 | 1 | 1 | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | 2 | 2 | | |
| | | 小计 | | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 7 | 1 | |
| 东北地区 | 6 | 辽宁 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | |
| | 7 | 吉林 | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | | |
| | 8 | 黑龙江 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 小计 | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | 4 | | |
| 华东地区 | 9 | 上海 | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | | 2 | 2 | | |
| | 10 | 江苏 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 11 | 浙江 | 5 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 5 | | 20 | 21 | | |
| | 12 | 安徽 | | | 2 | 2 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | 4 | 4 | | |
| | 13 | 福建 | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | 1 | 1 | | |
| | 14 | 江西 | 1 | 5 | | | | | | | 2 | 8 | | | | | | 3 | 13 | 3 | |
| | 15 | 山东 | 1 | 2 | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | 2 | 3 | | |
| | | 小计 | | | | | | | | | | | | | | | | 32 | 44 | 3 | |
| 华中地区 | 16 | 河南 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 6 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | | | | 9 | 15 | 1 | |
| | 17 | 湖北 | 3 | 5 | | | 1 | 1 | 3 | 6 | | | | | | | | 7 | 12 | 2 | |
| | 18 | 湖南 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 4 | | | | | | | | | | 3 | 10 | 2 | |
| | | 小计 | | | | | | | | | | | | | | | | 19 | 37 | 5 | |

续表

| 地区 | 序号 | 省(自治区、直辖市) | 2009年 | | 2010年 | | 2011年 | | 2012年 | | 2013年 | | 2014年 | | 2015年 | | 事故起数 | 死亡人数 | 较大事故起数 |
|------|----|------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|------|------|--------|
| | | | 事故起数 | 死亡人数 | 事故起数 | 死亡人数 | 事故起数 | 死亡人数 | 事故起数 | 死亡人数 | 事故起数 | 死亡人数 | 事故起数 | 死亡人数 | 事故起数 | 死亡人数 | | | |
| 华南地区 | 19 | 广东 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | | | 1 | 4 | | | | | 4 | 11 | 3 |
| | 20 | 广西 | 4 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | | | 5 | 8 | | | 14 | 17 | 1 |
| | 21 | 海南 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 小计 | | | | | | | | | | | | | | | 18 | 28 | 4 |
| 西南地区 | 22 | 重庆 | 4 | 4 | 11 | 11 | 2 | 2 | | | | | 1 | 1 | | | 18 | 18 | |
| | 23 | 四川 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 24 | 贵州 | | | 3 | 6 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | | | | | 7 | 11 | 1 |
| | 25 | 云南 | | | 2 | 2 | | | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 4 | 4 | |
| | 26 | 西藏 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | | | | | | | | | 3 | 7 | 1 |
| | | 小计 | | | | | | | | | | | | | | | 32 | 40 | 2 |
| 西北地区 | 27 | 陕西 | 1 | 1 | 1 | 3 | | | | | | | | | | | 2 | 4 | 1 |
| | 28 | 甘肃 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 29 | 青海 | 2 | 2 | | | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 8 | 16 | 2 |
| | 30 | 宁夏 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | |
| | 31 | 新疆 | | | | | | | 1 | 3 | 2 | 1 | | | | | 3 | 4 | 2 |
| | 32 | 兵团 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 小计 | | | | | | | | | | | | | | | 14 | 25 | 5 |
| | 合计 | | 32 | 43 | 31 | 42 | 14 | 26 | 15 | 22 | 15 | 24 | 12 | 18 | | | 125 | 185 | 20 |

2009—2015年,全国有23个省(自治区)、市共报告事故125起,其中较大事故20起。浙江、重庆、广西分别发生事故20起、18起和14起,事故起数居全国前三位。浙江、重庆无较大事故发生,广西发生一起较大事故。广东、江西各发生3起较大事故,较大事故次数最多,山西、湖南、湖北、青海、新疆各发生2起较大事故。死亡人数居前三位的分别是:浙江21人、重庆18人、广西17人。如图1-11、图1-12所示。

按区域来分,华东、西南、华中地区事故起数、死亡人数居前三位,华东地区发生事故32起,死44人;西南地区发生事故32起,死40人;华中地区发生事故19起,死37人。各地区2009—2015年事故起数、死亡人数具体

分析，发生事故较多的地区趋势分析如图 1-12、图 1-13 所示。

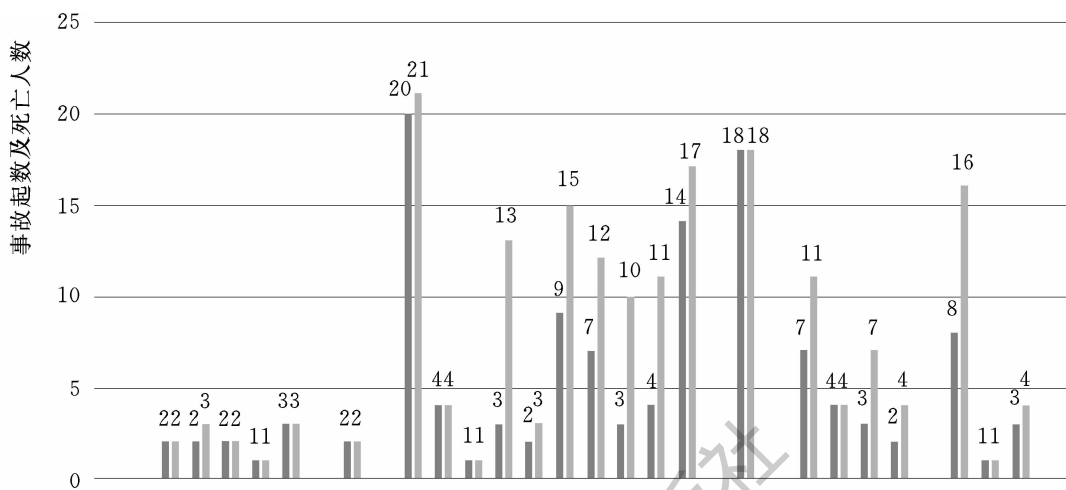


图 1-11 各省(自治区、直辖市)事故起数及死亡人数分析图

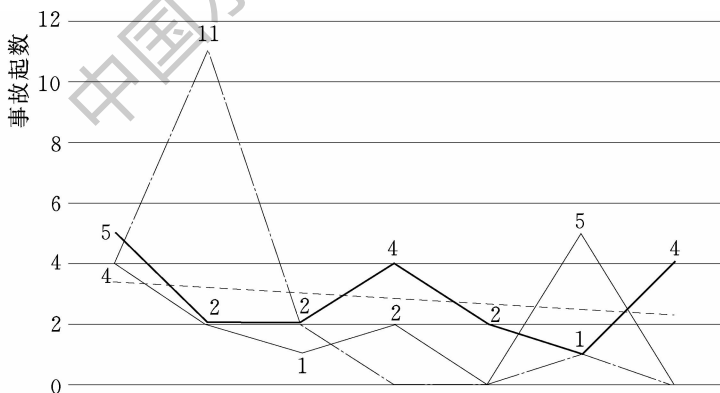
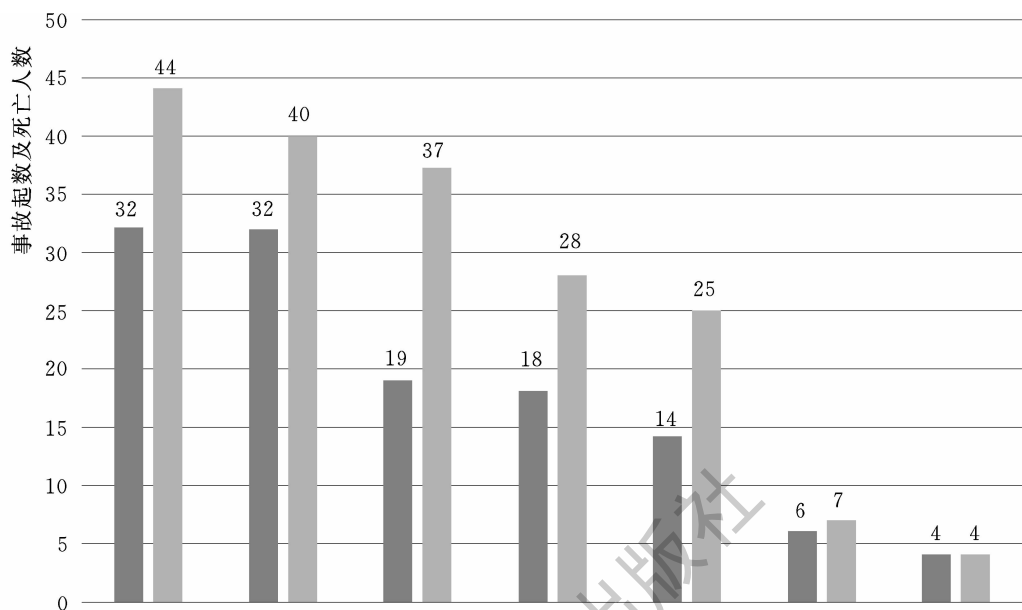


图 1-12 浙江、重庆、广西事故起数走势图



| 地区 | 华东地区 | 西南地区 | 华中地区 | 华南地区 | 西北地区 | 华北地区 | 东北地区 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| ■ 事故起数 | 32 | 32 | 19 | 18 | 14 | 6 | 4 |
| ■ 死亡人数 | 44 | 40 | 37 | 28 | 25 | 7 | 4 |

图 1-13 各地区事故起数及死亡人数分析图

(六) 事故发生时间分析——5 月事故高发

从表 1-6、图 1-14 来看, 2009—2015 年 4—10 月, 事故起数达到 84 起, 占 66%; 11 月至次年 3 月, 事故起数为 42 起, 占 34%。从 4 月起, 全国陆续进入汛期, 4—10 月全国降水偏多, 基本处于丰水期、汛期, 事故相对多发。而 11 月至次年 3 月处于枯水期, 事故相对较少, 占全部事故的 33.60%, 而 4—10 月, 事故占全部事故的 66.40%。这与水利行业施工、运行、勘测等与天气、降水、洪水等密不可分相吻合。分析如图 1-15 所示。

表 1-6 2009—2015 年各月事故起数统计表

| 年份 \ 月份 | 2009—2015 年各月事故起数统计表 | | | | | | | | | | | | |
|---------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 合计 |
| 2009 | | 4 | 3 | 1 | 6 | 3 | 4 | 1 | 2 | | 4 | 4 | 32 |
| 2010 | 3 | | 3 | | 1 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 2 | 31 |

续表

| 年份 \ 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 合计 |
|---------|---|---|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 2011 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 14 |
| 2012 | | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | | | | 15 |
| 2013 | | 4 | 1 | | 3 | 1 | 1 | 2 | | 1 | 2 | | 15 |
| 2014 | | | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 12 |
| 2015 | | | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 6 |
| 合计 | 5 | 9 | 10 | 9 | 16 | 14 | 12 | 13 | 11 | 8 | 10 | 8 | 125 |

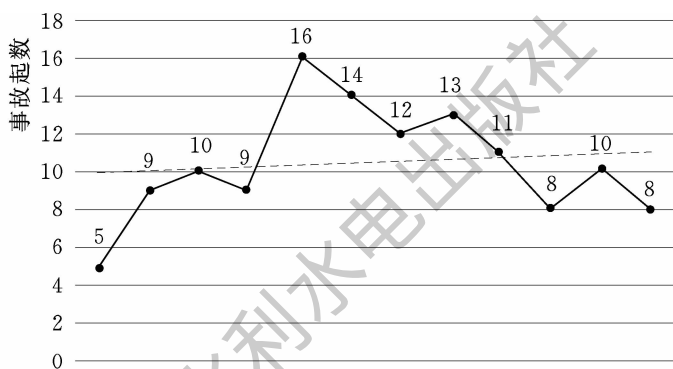


图 1-14 2009—2015 年各月事故起数分析图

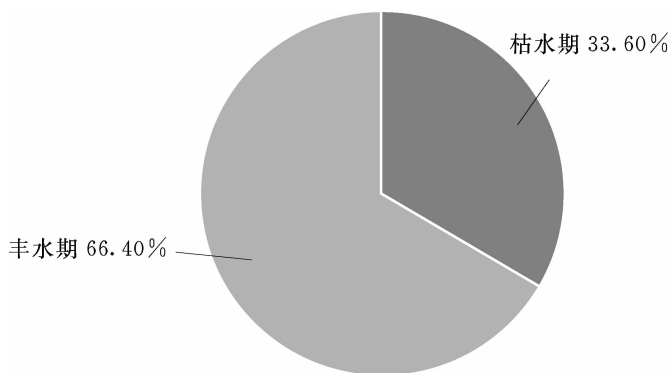


图 1-15 2009—2015 年各月事故起数分析图



事故最多的月份为5月（16起）。可能的原因是，5月降雨逐渐增多，土壤、岩石从干燥状态进入饱和状态，容易诱发不良地质条件下各种坍塌事故的发生。有些工程为了在5月汛期来临前达到度汛高程或特定的形象面貌，存在赶工期的情况，容易导致事故发生。这与前面事故类别分析中，事故类别以坍塌为主相吻合。

事故相对较少的月份为1月（5起）和10月、12月（8起）。可能原因是，10月国庆节期间，各地对安全生产抓得更紧，1月、12月基本处于过春节或春节临近的月份，加之因寒冷等因素，施工强度相对较低，也处于最为枯水的时期，大部分工程春节又放假停工，因此事故相对较少。

通过从事事故起数及死亡人数、事故领域、事故类别、事故等级、事故发生地区、事故发生时间等六方面的分析可见，按照党中央、国务院关于安全生产的决策部署，在部党组的有力领导和各级水行政主管部门、水利生产经营单位的共同努力下，全国水利安全生产形势平稳，事故起数和死亡人数呈明显下降趋势。但水利行业生产安全事故仍然时有发生，事故存在如下特点：

- （1）水利工程建设和农村水电是事故高发领域。
- （2）农村水电是较大事故高发领域。
- （3）坍塌、机械伤害等是事故高发类别。
- （4）放炮和爆炸、中毒和窒息、坍塌、淹溺是较大事故的高发类别。
- （5）华中、西南地区是事故多发地区。
- （6）5月是发生事故最多的月份。

参考资料：

根据国家安监总局《2001至2014年重特大安全生产事故情况分析》，重特大事故的发生与月、日、星期及小时呈一定的相关关系：

（1）与月的关系。3月、8月、10月、11月是重特大事故多发时段，3月、7月、8月、11月是特别重大事故多发时段。3月是春节停产复工和春运返城高峰时段。春运期间交通运输流量增大，“三超一疲劳”等非法违法行为增多；煤矿由于节前突击生产、节后人员不稳定等因素，容易发生重特大事故。7—8月，处于生产经营活动和暑期旅游出行比较活跃的时期；同时，汛期降雨、雷电、高温酷暑、大风等因素对道路交通、危险化学品等多个行业造成重大影响，容易发生重特大事故。10月、11月是年终各行业（特别是煤

炭)生产经营建设旺季,突击生产和非法违法生产经营建设行为现象突出,容易发生重特大事故。

国家重要活动和重大节日期间,各部门、单位都采取了一系列安全措施,安全生产形势稳定,重特大事故鲜有发生。但随后极易出现麻痹松懈,放松安全管理,常会导致重特大事故发生。

(2) 与日的关系。月初5日前后、月中16日、20日前后和临近月末的28日前后是重特大事故多发时段。

(3) 与星期的关系。一周中,重特大事故最多的是周六。其次是周五和周一。特别重大事故最多的是周一,其次是周六、周日。这与一周时间内劳动者的心理变化密切相关。

(4) 与小时的关系。一天中,9:00—10:00、14:00—15:00是重特大事故多发时段。白天6:00—18:00时段重特大事故多于夜间18:00—次日6:00时段;下午13:00—17:00时段特别重大事故多于上午8:00—12:00时段;凌晨1:00—5:00尽管重大事故相对其他时段处于低位,但却是特别重大事故多发时段之一。每天生产繁忙时段容易发生重特大事故。

第二章 事故案例及典型案例分析

第一节 坍 塌

一、案例*

2009—2015年，水利系统共发生坍塌事故43起，造成63人死亡；其中发生较大事故8起，死亡24人。坍塌事故居于各类事故之首，因坍塌事故导致的死亡人数也居各种类型事故死亡人数之首。下面将坍塌事故又分为隧洞坍塌事故、基坑及边坡坍塌（滑坡）事故、墙体及脚手架坍塌事故。

（一）隧洞坍塌（17起，死亡28人；其中较大事故3起，死亡11人）

（1）2009年5月24日12:00许，吉林省长白朝鲜族自治县通源水电站引水隧洞工程发生冒顶事故，死亡1人。事故原因是爆破后进行检查排险时隧洞顶部有 1m^3 多基岩石块突然脱落，砸在民工姜增玉头部，致其当场死亡。

（2）2009年11月30日9:50左右，广西百色市百东河水库除险工程隧洞施工现场，在距离隧洞出口70m处，作业队的民工在弯腰装石渣时，隧洞洞顶（离地面3m高）落下约10cm直径大的石头，砸中民工头部太阳穴处，造成重伤，经抢救无效死亡。

（3）2009年12月20日12:50，广西南宁天雹水库除险加固工程Ⅲ标段施工现场，在输水隧洞开挖出渣施工过程中，作业面洞顶左侧约 15m^3 的石料塌方，正在施工的1名民工被埋在石料中，约10分钟后将其挖出，该民工已经死亡。

（4）2010年1月5日9:20，贵州省毕节地区织金县自强水电站在对地下厂房进厂交通洞洞顶模板拆除时，顶板脱落，造成3人死亡，3人受伤。经事

* 本章各节“案例”中的黑体字案例内容在其后“典型案例分析”中将予以详细讲解。

故调查组调查，认为事故原因为通风洞打通后形成对流，洞内外温差减少，加之 4 日气温骤降，但施工班组仍按常规时间拆模，混凝土强度达不到拆模强度所致。

(5) 2010 年 3 月 30 日 15:40，水利部珠江水利委员会、贵州省、云南省合资兴建的响水水电站引水隧洞主洞 K2+158.0m 处，5 名工人正在实施钢拱架支立作业，洞室顶部突然发生坍塌，一块约 10m³ 的块石整体塌落，造成施工台车上 2 名工人当场死亡，1 名轻伤。

(6) 2010 年 6 月 15 日 16:30，重庆市巫溪县中梁水利枢纽三级电站工程隧洞施工现场，洞顶发生掉块，砸中正在进行边墙喷锚支护的 1 名工人，该工人经抢救无效死亡。

(7) 2010 年 8 月 15 日 21 时左右，重庆市巫溪县远大公司引水隧洞二号支洞施工现场，在隧洞衬砌前排危工作中，葛洲坝集团一公司 1 名施工人员被危石砸伤，经抢救无效死亡。

(8) 2010 年 8 月 15 日 21 时左右，重庆市巫溪县中梁一级电站引水隧洞二号支洞施工现场，在对 2 号支洞下游位置洞顶部进行危石清排施工过程中，中梁一级大坝施工部 1 名职工不慎被顶拱掉落的危石砸到，头部磕碰在工作台车平台的钻机上，经抢救无效死亡。

(9) 2010 年 11 月 28 日，重庆市涪陵区龙潭水利工程蒿枝坝隧洞施工，施工工人在对隧洞不良地点进行临时圆木支护作业时，隧洞出现无征兆垮塌，将 1 人掩埋，经抢救无效死亡。

(10) 2011 年 1 月 26 日，青海湟水“北干渠”工程第五标段 5 号隧洞施工过程中发生事故，造成青海省水电工程局有限责任公司 1 名员工死亡。

(11) 2011 年 4 月 2 日 6:20 左右，重庆市涪陵龙潭水利工程蒿枝坝隧洞工程施工现场，施工作业人员进入洞口作业面进行立模搭钢筋作业时，临时支护桩发生垮塌，将 1 名作业人员压在临时支护木桩和垮塌岩体下，造成该作业人员死亡。

(12) 2011 年 4 月 10 日 1:30 左右，青海湟水“北干渠”第二十标段 23 号隧洞施工过程中，施工人员在打完最后一个炮眼拔钻时掌子面发生坍塌，造成中铁十五局 2 名施工人员死亡。

(13) 2011 年 6 月 26 日，湖南省慈利县兴达水电有限公司下属企业兴达电站引水隧道在施工过程中发生落石，6 人进入隧洞查勘时发生了塌方，导致 6 人被埋。造成 3 人死亡，1 人抢救无效死亡。

(14) 2012年8月1日,云南省昆明市寻甸县木戛利水库工程在进行灌溉渠系1号隧洞施工时,因连续降雨和地质原因发生塌方,造成1人死亡。

(15) 2013年8月13日,江西省遂川县高倚四级水电站在施工过程中发生隧洞塌方事故,造成4人死亡,1人受伤。

(16) 2015年8月7日,浙江省千岛湖配水工程黄昌岭支洞进行洞内锚杆钻孔施工,洞室顶部发生坍塌,造成2名施工人员死亡。

(17) 2015年12月6日,浙江省杭州市第二水源千岛湖配水工程施工15标段爬坞支洞控制段正在进行洞内锚杆钻孔施工,下游洞室左侧顶部发生局部坍塌,造成1人被落石掩埋,经抢救无效死亡。

(二) 基坑、边坡坍塌 (15起,死亡21人;其中较大事故2起,死亡6人)

(1) 2009年5月19日16:52左右,陕西省咸阳市水务局咸阳市自来水公司建设的“引石过渭”北郊净水厂至城区供水管网工程A标段发生沟槽侧滑,两名工人被压,1名经抢救无效死亡,另1名重伤。

(2) 2009年5月27日下午14:28,广西壬上水电站4号隧洞进口、副坝施工道路用风钻打炮眼,由于连日降雨造成山体松动,尹浪斌被山上滚落的石头砸伤后滚落至2m高的地面,头部受重伤,经急救中心抢救无效死亡。

(3) 2009年6月23日12:30,浙江省衢州市铜山源水库灌区西干渠2+300处涵管换修施工过程中,民工方建林在更换渠道涵管人工清理土方时,因塌方造成压伤不治死亡。

(4) 2009年7月5日14:40左右,青海省平安县尕秀沟骨干坝涵管安装过程中,由于右坝肩红色黏土、红色胶状泥块和部分石块(石块重1t以上)突然滑坡(滑坡范围15m,高15m,滑坡量200m³以上),当时正在管槽内安装涵管的民工9人,其中5人在滑坡范围内。险情发生时工地安全员发出了警报信号,4名民工安全撤离,1名民工因腿部被滑坡体压埋,无法及时撤离,被紧接着滚落的石块击中,当场死亡。

(5) 2009年7月29日16:00左右,宁夏石嘴山市星凯建筑安装工程有限责任公司(星翰集团下属企业)承建的隆湖六站农村饮水安全工程正在隆湖马拉机站村施工,由于隆湖地下水位高,土质是砂性土,管沟开挖深度1.5m,开挖的管沟又靠近村庄排水沟,致使土方坍塌,将正在清理管沟的一名民工压倒,当场吐血,现场的几名民工立即进行营救,同时拨打120急救,

经抢救无效死亡。

(6) 2009年12月19日16:45,广东省珠海市斗门区白蕉镇竹银水源工程第一标段的主坝基坑左岸(桩号主0+215m~主0+260m、坝上0-060.00m~坝上0-120.00m)发生淤泥塌滑,将临近的一台小松PC450挖掘机埋没、一辆华凌15t出渣车部分掩埋。事故发生后,现场人员立即组织救援,出渣车司机未受伤,挖掘机司机经抢救无效死亡。珠海市水务局、公安部门、施工单位中水第八工程局立即到现场指挥协助救援,并成立事故调查小组,对事故进行了处理。初步分析事故原因为多日降雨导致淤泥含水量增高,降低了淤泥的抗剪强度指标,在开挖作业面上形成了一定高差后,致使该塌滑部位及其开挖边坡在未有任何征兆的情况下整体顺层塌滑。

(7) 2010年1月20日0:30,广西南宁市天堂水库除险加固工程主坝隧洞出口段基槽开挖作业施工现场,基槽左边边坡发生塌方(塌方量约 21.5m^3),将1名施工管理人员埋没,50min后救出,该施工人员因伤势严重当场死亡。初步调查事故原因为基槽地质为黄灰色薄-中厚层状硅质泥岩,该处工作面开挖边坡太陡,且施工作业是夜间进行,未能及时发现裂缝预兆。

(8) 2010年8月13日17:00左右,黄委濮阳黄河堤防加固工程一标五单元泵淤作业取土现场,1名作业人员在取土坑上方边缘持水枪冲刷泥土过程中,土坑突然塌方,造成该名作业人员死亡。

(9) 2010年10月25日11:40,重庆市巴南区长江防洪护岸整治工程二期外河段1标段K2+400m箱涵处,由于箱涵被砂石筛分厂残留泥沙堵塞,2名工程人员进入箱涵检查,堵塞的泥沙突然垮塌,1人被冲入长江死亡。

(10) 2011年3月6日11:00左右,广东云安县高村镇黄沙村水圳在进行维修清淤作业时,外侧渠基突然发生内向坍塌,造成正在进行维修作业的3名村民被埋,经现场抢救无效死亡。

(11) 2012年4月23日,浙江金华市农业综合开发杨卜山中型灌区节水配套改造工程Ⅲ标段杨卜山泵站工地,在施工作业面隐患整改基坑底部加固工程中,正在加固施工的边坡突然坍塌,1人被埋,经抢救无效死亡。

(12) 2012年4月25日,贵州黔中枢纽松桂干渠小白岩隧洞开挖中,由于突泥,2名施工人员被埋,经抢救无效死亡。

(13) 2012年9月5日,黄委水文局三门峡库区测绘大队在黄河三门峡库

区进行淤积测验时，因淤积体坍塌造成 1 人失踪。

(14) 2014 年 7 月 24 日，山西省阎西垣沿黄提水灌溉工程施工现场，发生土方坍塌，导致在现场施工的 5 名焊接工人中 1 人被埋，其他 4 人在施救过程中发生二次塌方，终致 3 人经抢救无效死亡。

(15) 2014 年 12 月 7 日，广西桂林市灵川县郎田水库因施工用轰炮机钻洞时引起山体塌方，导致 2 人死亡。

(三) 墙体及脚手架坍塌 (5 起，死亡 11 人；其中较大事故 2 起，死亡 7 人)

(1) 2010 年 7 月 17 日 7:30，陕西省安塞县真武洞方界寺村集雨窖灌试点工程土建工程施工过程中，发生墙体倒塌，造成 2 人当场死亡，1 人重伤，经抢救无效死亡。

(2) 2013 年 6 月 8 日，江西省赣州市会昌县禾坑口水电站第一孔泄洪闸门启闭排架横梁施工浇筑快要完成时，脚手架发生坍塌，导致现场施工人员 4 人死亡 3 人受伤。事后，湖南天谷水利电力工程建设有限公司禾坑口水电站项目部经理夏国平、赣州市水利水电工程建设监理站会昌县禾坑口水电站工程施工监理部总监叶少青被移交司法机关追究其刑事责任。对湖南天谷水利电力工程建设有限公司法定代表人赵晓明等个人和单位进行了行政处罚。

(3) 2014 年 3 月 1 日凌晨，青海省引大济湟调水总干渠输水隧洞施工现场，临时钢结构支撑突然垮塌，散落的工字钢导致 1 人死亡。

(4) 2014 年 4 月 1 日，河南省商水县白寺镇正在施工的农田水利桥梁建设项目，因桥墩倒塌，导致 2 名工人被压，抢救无效死亡。

(5) 2014 年 5 月 26 日，内蒙古红山水库泄洪洞启闭室换装电机过程中因地板坍塌不慎坠落，造成 1 名工作人员死亡。

(四) 溃坝或失稳 (5 起，死亡 2 人；其中较大事故 1 起)

(1) 2013 年 2 月 2 日 6:00 许，新疆乌鲁木齐七道湾乡联丰水库因渗漏发生溃坝，10 余万 m^3 水流出，造成 1 人死亡。

(2) 2013 年 2 月 15 日 7:00 许，山西临汾市洪洞县曲亭水库左岸灌溉洞出现大流量漏水，2 月 16 日 10:00 左右，水库坝体塌陷贯通过水，成为一起水库坝体塌陷较大事故，造成直接经济损失 4763.45 万元。

(3) 2013 年 2 月 27 日，河南省洛阳市栾川县城第二级橡胶坝突然开裂，坝内蓄水迅速下泄，伊河县城段水位短时上涨，造成下游 1 人死亡。

(4) 2013年5月29日, 贵州道塘水库泄洪洞出口闸室整体失稳, 水库水位上涨, 溢洪道以 $450\text{m}^3/\text{s}$ 的泄水量泄水溢洪, 导致下游村庄部分农田被淹, 直接经济损失初步估计为 298.87 万元。

二、典型案例分析

(一) 典型案例一：贵州省毕节织金县自强水电站交通洞顶板坍塌致 3 人死亡事故

事故过程：2010年1月5日9:20, 贵州省毕节地区某水电站在对地下厂房进厂交通洞顶模板拆除时, 顶板脱落, 造成 3 人死亡, 3 人受伤。

事故分析：根据《水工混凝土施工规范》(SDJ 207—82), 悬臂板、梁的跨度不大于 2m 时, 混凝土达到设计标号强度 70% 时才能拆除承重模板, 跨度大于 2m 时, 混凝土达到设计标号强度 100% 时才能拆除承重模板; 其他板、梁、拱跨度不大于 2m 时, 混凝土达到设计标号强度 50% 时才能拆除承重模板, 跨度 2~8m 时, 混凝土达到设计标号强度 70% 时才能拆除承重模板, 跨度大于 8m 时, 混凝土达到设计标号强度 100% 时才能拆除承重模板。拆模时间与围岩类别、隧洞跨度、断面形状、外水压力等荷载情况及施工季节、洞内温度、湿度等条件密切相关, 应由设计、施工、监理等单位认真计算、分析、试验来确定。本工程通风洞打通后形成对流, 洞内外温差减少, 加之 1 月 4 日气温骤降, 混凝土强度在预计的时间内未达到拆模强度, 但施工班组仍按常规时间进行拆模, 导致顶板脱落。本次事故主要原因是施工技术人员对混凝土拆模强度所需条件掌握不够、专业性不足; 安全管理人员缺乏日常监护、对混凝土拆模强度所需温控措施缺乏足够认识, 未能根据现场实际情况、气温变化等及时调整拆模时间。

(二) 典型案例二：湖南省慈利县兴达水电有限公司兴达水电站隧洞塌方致 3 人死亡事故

事故过程：2011年6月26日14:00左右, 湖南省慈利县兴达水电有限公司下属企业兴达电站引水隧洞在施工过程中发生落石, 业主方和施工方当即停止了施工。为尽快排除险情, 该公司与施工方(湘北爆破与拆除有限公司)经过商议, 于 20:00 派 6 名公司管理人员进入隧道查勘, 以便研究处置解决方案。20:27 左右, 当 6 人进入引水隧洞至 170m 时, 发生了塌方, 导致 6 人被埋。事故造成 3 人当场死亡, 1 人经抢救无效死亡。

事故分析：隧洞发生落石，可能是零星的危岩，也可能是坍塌的前兆，14:00左右停止施工，及时撤出人员是正确的，应高度警惕。通过对围岩类别、岩性、地下水位、断层、裂隙组合、隧洞走向及先期开挖的地质编录资料进行综合研判，进洞前先进行一定排险作业，应该可以避免事故的发生。农村水电站在建设过程中，为了节省资金，一般是边挖边看，甚至盲目施工，普遍不重视前期地质工作，地质工作深度往往达不到规范要求，更不重视施工地质预报工作，尤其是存在较大断层、岩石破碎等不良地质段，存在安全隐患，施工地质超前预报尤为重要。

（三）典型案例三：山西省临汾市洪洞县曲亭水库坝体塌陷较大事故

1. 事故过程

2013年2月15日7时许，临汾市洪洞县曲亭水库左岸灌溉洞出现大流量漏水，2月16日10时许，水库坝体塌陷贯通过水，成为一起水库坝体塌陷较大事故，造成直接经济损失4763.45万元。

曲亭水库位于临汾市洪洞县城东南15km处的曲亭镇吉恒村南，是一座以灌溉、防洪为主，兼顾养殖等综合利用的中型水库。该库于1959年11月动工兴建，1960年6月拦洪蓄水，后经多次改建、加固。事故发生前，水库控制流域面积127.5km²，设计总库容3449万m³，灌溉面积10.56万亩。水库枢纽工程由大坝、溢洪道、左岸灌溉洞、右岸灌溉洞等四部分组成。大坝为均质土坝，最大坝高49m，坝顶宽8m，坝顶长952m，坝顶高程561.73m，溢洪道和左岸灌溉洞位于大坝南端，右岸灌溉洞位于大坝北端。导致“2·15”坝体塌陷事故发生是左岸灌溉洞坝体内部。曲亭水库及灌区的运行管理由洪洞县南垣水利管理处（以下简称南垣水管处）负责。

2013年2月15日上午7时许，南垣水管处发现险情，电话向洪洞县政府办、洪洞县水利局分别报告情况，并关闭了入库引水渠闸门，开启溢洪道闸门及右岸灌溉洞闸门下泄库水。

7:26，洪洞县水利局向县政府报告曲亭水库险情。8:51，洪洞县政府向临汾市政府报告险情。9时许，洪洞县委、县政府领导、临汾市防汛办、临汾市水利局专家先后到达现场，成立抢险100余人的抢险服务队、26辆运输车陆续到达现场投入抢险。12时许，洪洞县政府成立了“洪洞县曲亭水库抢险指挥部”，现场抢险人员达到300余人、装载机械7台、自卸汽车30余辆、农用车和三轮车70余辆。

12:23，临汾市防汛办将险情上报省防办。13:00省水利厅将险情报告

省政府值班室。14:30, 临汾市委、市政府及省水利厅领导先后到达现场, 随即成立了“临汾市曲亭水库抢险指挥部”, 公安消防、武警官兵投入抢险。

18 时许, 副省长郭迎光到达现场, 与临汾市委、市政府领导会商抢险工作及下游群众安全撤离方案。20:55, 指挥部启动一级应急响应, 紧急撤离下游群众, 汾河洪洞县下游橡胶坝全部塌坝运行。

2 月 16 日凌晨, 省政府常务副省长高建民、水利部有关领导及专家到达现场, 组织指导抢险工作。10 时许, 左岸灌溉洞上方坝体坍塌过水, 塌陷缺口迅速扩大, 下泄流量迅猛增加, 进水塔随即倒塌, 抢险人员、设备撤离。实测水库水位降幅与时间关系, 推算在 11:20 至 11:40 时段内, 水库平均下泄流量达最大值, 为每秒 1460m^3 左右。12:00 开始, 随着水库水位降低, 下泄流量逐渐减小, 14:00 水库基本泄空, 大流量泄水结束, 形成坝体塌陷缺口约 130m。

抢险救援工作结束后, 临汾市委、市政府, 洪洞县委、县政府立即成立灾后恢复指挥部, 积极做好群众回迁安置、过水清淤、恢复交通, 治安稳定和群众生活、生产等工作。至 2 月 17 日下午 15:00, 霍侯一级路正式恢复通车, 16:00 南同蒲铁路正式恢复通车。

2. 事故原因分析

(1) 直接原因。

曲亭水库左岸灌溉洞进口下游约 35m 处浆砌石洞身破坏, 在库水渗透压力作用下, 库水击穿洞身上部覆土, 涌入洞内形成压力出流, 超出灌溉洞许可的无压运行条件, 使下游洞段从出口处开始塌陷, 进而向上游逐渐发展, 坝体随洞段塌陷而塌陷, 最终导致坝体在灌溉洞位置全部塌陷。

(2) 间接原因。

1) 左岸灌溉洞第一、第二洞段未按批复设计进行除险加固, 实施的工程对浆砌石洞身产生不利影响; 坝基高喷防渗墙施工钻孔穿过左岸灌溉洞, 对浆砌石洞身结构有扰动; 水库蓄水位偏高。

2) 水库运行管理单位自 2009 年以来未对左岸灌溉洞进行系统有效检查, 在水库水位出现异常下降后, 未及时发现, 及早采取针对性措施, 失去了抢险保坝的有利时机。

3) 该库始建于 20 世纪五六十年代, 限于当时的经济、技术等原因, 采用水中倒土法筑坝, 坝体密度不够, 抗冲能力较差; 左岸灌溉洞座落在 Q3 湿陷性黄土台地上, 为坝下浆砌石埋涵结构, 先天不足; 水库运行超过设计期限, 老化严重。

4) 除险加固工程管理混乱。项目法人、参建单位（监理、设计、施工）工程质量管理责任制不落实。存在施工计划批复滞后；设计单位未经公开招投标；项目法人及参建单位擅自变更设计；工程验收不严格、不规范；资金管理使用混乱，市县配套资金未按期足额到位等问题。

5) 对水库安全运行管理、监管不力，管理人员素质低，对该库长期存在的安全隐患特别是对上级部门稽察、挂牌督办提出的问题未引起高度重视，未进行认真整改。

3. 事故性质

调查认定，临汾市洪洞县曲亭水库“2·15”坝体塌陷较大事故是一起责任事故。

4. 责任认定及处理情况

此次事故共涉及有关责任人员 33 人。

(1) 对洪洞县曲亭水库除险加固项目部法人代表秦建国、洪洞县水利局原总工宋维宁（现任洪洞县水利局副局长）、临汾市水利局原水利管理科科长张建国（现任临汾市水利局移民办主任，副县级）等 6 名责任人移送司法机关依法处理。

(2) 依据《中国共产党纪律处分条例》《事业单位工作人员处分暂行规定》等有关规定，对洪洞县南垣水利管理处、临汾市水利勘测设计院、山西省水利水电工程建设监理公司、临汾市水利机械工程局等 13 名相关责任人员给予党纪政纪处分。其中，给予洪洞县南垣水利管理处副主任王三顺和张国建留党察看一年、撤职处分；给予洪洞县南垣水利管理处主任薛留才党内严重警告、撤职处分；给予临汾市水利勘测设计院副院长亢壮和院长亢捷党内严重警告、降级处分；给予山西省水利水电工程建设监理公司经理助理（项目总监理）张建国留党察看一年、撤职处分；给予山西省水利水电工程建设监理公司经理马存信（现任山西省漳河水利建设管理局局长）记大过处分；给予临汾市水利机械工程局副局长（项目经理）许吉旺留党察看一年、撤职处分；给予临汾市水利机械工程局局长常荣记党内严重警告、降级处分。

(3) 依据《中国共产党纪律处分条例》《行政机关公务员处分条例》有关规定，对洪洞县水利局、洪洞县政府、临汾市水利局、山西省水利厅等 14 名相关责任人员给予党纪政纪处分。其中，给予洪洞县水利局局长黄小平记大过处分；给予洪洞县水利局原局长陈振先党内严重警告、降级处分；给予洪洞县政府副县长周希斌记大过处分；给予洪洞县政府原副县长乔永生（现任

洪洞县政法委书记)党内严重警告处分;给予临汾市水利局防汛办主任郭洪顺党内严重警告、降级处分;给予临汾市水利局副局长张吉星党内严重警告、降级处分;给予临汾市水利局局长贾自胜记大过处分;给予省水利厅原基本建设处副处长任永发(现任稽察处处长)记大过处分;给予省水利厅水利管理处副处长侯建强记大过处分;给予省水利厅水利管理处处长丁秋生记大过处分;给予省水利厅原基本建设处处长张建中(现任省水利厅总工)党内警告、记过处分。

责令洪洞县政府向临汾市政府作出深刻书面检查。

责令临汾市政府向省政府作出深刻书面检查。

责令省水利厅向省政府作出深刻书面检查。

(4)依据《生产安全事故报告和调查处理条例》之规定,由安监部门对事故单位洪洞县南垣水利管理处及其主要负责人实施行政处罚;依据《水利工程质量事故处理暂行规定》《建设工程安全生产管理条例》《建设工程质量管理条例》等规定,由水利部门对事故负有责任的设计单位——临汾市水利勘测设计院、监理单位——山西省水利水电工程建设监理公司、施工单位——临汾市水利机械工程局及其主要责任人实施行政处罚。

三、坍塌事故的预防措施

(一) 施工临时设施不应设置的地点

近年来,施工营地发生泥石流、滑坡,造成重大伤亡的事故时有发生,因此,下列地点不应设置施工临时设施:

- (1) 严重不良地质区或滑坡体危害区。
- (2) 泥石流、山洪、沙暴或雪崩可能危害区。
- (3) 受爆破或其他因素影响严重的区域。

(二) 加强地质预报,落实安全防护措施

根据《水利水电工程施工地质勘察规范》(SL 313—2004),施工中应进行地质预报,并落实施工的安全防护措施:

1. 下列情况下应进行超前地质预报

- (1) 深埋隧洞和长隧洞。
- (2) 开挖揭露的地质情况与前期工程地质勘察资料有较大出入。
- (3) 预计开挖前进方向可能遇到重大不良地质现象(断层破碎带、喀斯

特、软弱层带、含有有害气体的地层、突泥、突水等)。

2. 出现下列情况应高度警惕, 并进行及时的地质预报

(1) 围岩不断掉块, 洞室内灰尘突然增多, 支撑变形或连续发出响声。

(2) 围岩顺裂缝错位, 裂缝加宽, 位移速率加大。

(3) 出现片帮、岩爆或严重鼓胀变形。

(4) 出现涌水、涌砂、涌水量增大、涌水突然变浑浊现象, 地下水化学成分发生明显变化。

(5) 干燥岩质洞段突然出现地下水流, 渗水点位置突然变化, 破碎带水流活动加剧, 土质洞段含水量明显变大。

(6) 地温突然发生变化, 洞内突然出现冷空气对流。

(7) 钻孔时, 纯钻进速度加快且钻孔回水消失, 经常发生卡钻。

(8) 边坡上不断出现小塌方、掉块、小错动、弯折、倾倒、反翘等现象, 且具有加剧趋势。

(9) 边坡上出现新的张裂缝或剪切裂缝, 下部隆起、胀裂。坡面开裂, 钻爆孔错位, 原有裂隙扩展和错动。

(10) 坡面水沿裂隙很快漏失, 沿软弱结构面的湿度增加。地下水位、出露点的流量突变, 出现新的出露点, 水质由清变浑。

(11) 边坡变形监测数据出现异常, 土质边坡出现管涌、流土等现象。

3. 施工地质预报应包括的内容

(1) 与原设计所依据的地质资料和结论有较大出入的工程地质条件和问题。

(2) 基坑可能出现的管涌、流土和大量涌水。

(3) 边坡中可能失稳岩(土)体的位置、体积、几何边界和力学参数。

(4) 边坡可能的变形和失稳形式、发展趋势及危害程度。

(5) 可能出现坍塌、崩落、岩爆、膨胀、涌砂、突泥。

(三) 加强施工监测及预警

在土石方开挖施工过程中应密切关注作业部位和周边边坡、山体的稳定情况, 采取必要的巡查等监控措施, 一旦发生裂痕、滑动、流土等现象, 应立即停止作业, 先撤出现场作业人员, 再作研究处理。监测人员应有高度的责任心, 按规定频率观测, 及时分析处理观测数据, 当监测中发现测值总量或增长速率达到或超过设计警戒值时, 要及时报警, 向相关人员反映, 以便及时研究处理措施, 确保工程和人身安全。

2009年7月5日,青海省平安县尕秀沟骨干坝涵管安装过程中,右坝肩滑坡量 200m^3 以上,当时正在管槽内安装涵管的民工9人,其中5人在滑坡范围内。险情发生时工地安全员发出了警报信号,4名民工安全撤离,1名民工因腿部被滑坡体压埋,无法及时撤离,被紧接着滚落的石块击中,当场死亡。该事故中,因为预警及时,减少了更大的伤亡。

(四) 重视不良地质地段的施工

隧洞涌水量丰富的含水层、汇水构造、强透水带以及与地表溪沟连通的断层、破碎带、节理裂隙密集带和喀斯特通道等,均属不良地质段,掘进时可能出现坍塌、突水(泥)等险情,应引起高度重视,根据地质预报提前落实施工安全措施。开挖作业应严格按施工技术方案、安全措施实施,一旦出现围岩不稳定、涌水及发生塌方情况时,所有作业人员应立即撤至安全地带。围岩不稳定、涌水及发生塌方情况时,所有作业人员必须立即撤至安全地带,确保人身安全,这是第一位的。开挖过程中,如出现整体裂缝或滑动迹象时,应立即停止施工,将人员、设备尽快撤离工作面,视开裂或滑动程度采取不同的应急措施。在土方暗挖过程中,如出现整体裂缝和滑动迹象,这将是大面积塌方、冒顶的前兆,应立即停止施工,人员、设备尽快撤离工作面,然后再根据具体情况研究应急处理措施。

(五) 危石清理

爆破完成后,进行危石清理是一项很重要也是一项危险性很高的工作,清理彻底与否关系到后续作业人员的安全,因此,应由有经验的专职人员负责实施。待有害气体浓度降低至规定标准时,方可进入现场处理哑炮并对爆破面进行检查和清理危石。爆破完成后,未经处理的爆破面存在一些未知的危险,在有害气体未达标时进入爆破面,会影响作业人员工作状态,增大危险程度,同时,作业人员也会受到有害气体的伤害。因此对哑炮处理、爆破面检查、危石清理等危险工作,必须待有害气体浓度降至规定标准时方可进行。

(六) 科学开挖

根据《水工建筑物岩石基础开挖工程施工技术规范》(SL 47—94)、《水工建筑物地下开挖工程施工技术规范》(SL 378—2007),开挖应采取如下合理的开挖顺序:

(1) 未经安全技术论证和主管部门批准,严禁采用自上而下的开挖方式。自下而上开挖极易造成坍塌、滑坡、滚石等安全事故,在河谷狭窄的拱坝坝



肩开挖等施工时尤为突出。在开阔的施工场地，在落实技术及安全保障措施的前提下，可以采用上下同时开挖。

(2) 地下洞室洞口削坡应自上而下分层进行，严禁上下垂直作业。进洞前应做好开挖及其影响范围内的危石清理和坡顶排水，按设计要求进行边坡加固。

(七) 加强水工建筑物管理

1. 严格执行设计运行方式

无压泄水孔水面以上必须留有一定的净空，若通气条件良好，在恒定流情况下，洞内水面线以上的空间不小于隧洞断面面积的 15%，且高度不应小于 400mm。应避免出现时而有压，时而无压的明满流交替流态，明满流交替容易引起震动和空蚀，洞壁承压，水流拍打，易使洞身破坏，同时对泄流能力也有不利影响。为了保证洞内为稳定的无压流态，门后洞顶一般高出洞内水面一定高度，并在工作门后设通气孔，主要作用是排水补气、充水排气，以防止管壁在内部出现真空时失稳。设计或运行不当，使无压流变成半有压或压力流，有可能给工程安全带来严重隐患。以下情况需引起重视：

(1) 未留通气孔或通气也面积不够，洞内水流在高速流动过程中，由于掺气作用，使进口掺气水流的水面线升至洞顶形成半有压流或有压流。

(2) 无压洞出口下游水位超过设计高程，形成缓流或淹没出流，受下游水位的顶托而封闭洞口，形成间断性的半有压流。

(3) 设计选用的糙率和谢才系数与实际不完全吻合，洞内实际水深比计算值大，水面以上空间部分不满足规范要求，发生水面碰顶现象，使洞壁受到间歇性动水压力作用而引起洞身的破坏。

(4) 无压洞超标准运用成有压或半有压，使洞内产生明满流交替的半有压状态，洞内发出“咕隆隆”的阵发性响声，使洞身遭受破坏。有些有压涵洞由于操作的错误也会产生很大的水锤压力而破坏洞身。

2. 加强水库安全监测

水工建筑物建成后，处在复杂的自然条件影响和各种外力的作用下，其状态和工作情况始终在不断地变化着。安全监测是水库管理人员的耳目，是水库管理工作中必不可少的重要组成部分。对水库进行认真系统的安全监测，能及时掌握水库状态的变化，发现设计缺陷及运行中的不正常情况，及时采取加固补强措施，把事故消灭在萌芽状态，以确保水库安全运用。事物的发展必然有一个由量变到质变的过程，不少垮坝实例证明，水库发生破坏前都是有前兆的。如果不对水库进行检查监测，不了解水库的工作情况和状态变

化,盲目地进行运用是十分危险的。由于缺乏必要的监测工作,以致有些水库的工程缺陷没有能及时被发现而迅速发展成最后的垮坝失事,酿成巨大的灾害。土石坝应按表设置安全监测项目,按表 2-1、表 2-2 加强安全监测。

表 2-1 土石坝安全监测项目分类表

| 序号 | 监测类别 | 观测项目 | 建筑物级别 | | |
|----|--------|--|----------------------------|-----------------------|------------------|
| | | | I | II | III |
| 1 | 巡视检查 | 巡视检查(含日常、年度和特别三类) | ★ | ★ | ★ |
| 2 | 变形 | (1) 表面变形; (2) 内部变形; (3) 裂缝及接缝; (4) 岸坡位移; (5) 混凝土面板变形 | ★ ★ ★ ★ ★ | ★ ☆ ☆ ☆ ☆ | ★ |
| 3 | 渗流 | (1) 渗流量; (2) 坝基渗流压力; (3) 坝体渗流压力; (4) 绕坝渗流; | ★ ★ ★ ★ | ★ ★ ★ ☆ | ★ ☆ ☆ ☆ |
| 4 | 压力(应力) | (1) 孔隙水压力; (2) 土压力(应力); (3) 接触土压力; (4) 混凝土面板应力; | ★ ☆ ★ ★ | ☆ ☆ ☆ ☆ | |
| 5 | 水文、气象 | (1) 上、下游水位; (2) 降水量、气温; (3) 水温; (4) 波浪; (5) 坝前(及库区)泥沙; (6) 冰冻 | ★ ★ ☆ ☆ ☆ ☆ | ★ ★ ☆ | ★ ★ ☆ |
| 6 | 地震反应 | (1) 地震强度; (2) 动孔隙水压力; | ☆ ☆ | ☆ | |
| 7 | 水流 | 泄水建筑物水力学 | ☆ | | |

注 1. 有★者为必设项目。有☆者为一般项目,可根据需要建设。

2. 对必设项目,如有因工程实际情况难以实施者,应报上级主管部门批准缓设或免设。

表 2-2 土石坝安全监测项目测次表

| 阶段和测次 观测项目 | 第一阶段 (施工期) | 第二阶段 (初蓄期) | 第三阶段 (运行期) |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 日常巡视检查 | 10~4 次/月 | 30~8 次/月 | 4~2 次/月 |
| 表面变形 | 6~3 次/月 | 10~4 次/月 | 6~2 次/月 |
| 内部变形 | 10~4 次/月 | 30~10 次/月 | 12~4 次/月 |
| 裂缝及接缝 | 10~4 次/月 | 30~10 次/月 | 12~4 次/月 |
| 岸坡位移 | 6~3 次/月 | 10~4 次/月 | 12~4 次/月 |
| 混凝土面板变形 | 6~3 次/月 | 10~4 次/月 | 12~4 次/月 |

续表

| 阶段和测次 观测项目 | 第一阶段 (施工期) | 第二阶段 (初蓄期) | 第三阶段 (运行期) |
|---------------|---|---------------|---------------|
| 渗流量 | 10~4次/月 | 30~10次/月 | 6~3次/月 |
| 坝基渗流压力 | 10~4次/月 | 30~10次/月 | 6~3次/月 |
| 坝体渗流压力 | 10~4次/月 | 30~10次/月 | 6~3次/月 |
| 绕坝渗流 | 10~4次/月 | 30~10次/月 | 6~3次/月 |
| 孔隙水压力 | 6~3次/月 | 30~4次/月 | 6~3次/月 |
| 土压力(应力) | 6~3次/月 | 30~4次/月 | 6~3次/月 |
| 接触土面板应力 | 6~3次/月 | 30~4次/月 | 6~3次/月 |
| 混凝土面板应力 | 按需要 | 按需要 | 按需要 |
| 上、下游水位 | 2次/日 | 4~2次/日 | 2~1次/日 |
| 降水量、气温 | 逐日量 | 逐日量 | 逐日量 |
| 水温 | 按需要 | 按需要 | 按需要 |
| 波浪 | 按需要 | 按需要 | 按需要 |
| 坝前(及库区)泥沙 | 按需要 | 按需要 | 按需要 |
| 冰冻 | 按需要 | 按需要 | 按需要 |
| 地震强震 | 按需要 | | |
| 动孔隙水压力 | (自动测记加定期人工检查、校测) 按需要 (自动测记加定期人工检查、校测) | | |
| 泄水建筑物水力学 | 按需要 | | |

注 表中测次,均系正常情况下人工测读的最低要求。如遇特殊情况(如高水位、库水位骤变、特大暴雨、强地震等)和工程出现不安全征兆时应增加测次。

检查巡查也是安全监测的主要内容。包括日常检查、年度检查、定期检查、应急检查。日常检查中发现异常情况,应立即提交检查报告。年度检查和定期检查工作结束后,应及时提交检查报告。如发现异常,应立即提交检查报告,并分析原因。应根据大坝的运行情况和阶段制定现场检查程序,规定检查的时间、路线、设备、内容、方法与人员等。现场检查中如发现大坝有异常现象,应分析原因并及时上报。详细检查水库各部分,检查坝面及防浪墙有无裂缝、错动、沉陷;相邻坝段之间有无错动;伸缩缝开合状况、止水设施工作状况;排水设施工作状况;廊道有无裂缝、位移、漏水、溶蚀、剥落;伸缩缝开合状况、止水设施工作状况;照明通风状况;排水孔工作状况;排水量、水体颜色及浑浊度。混凝土坝和砌石坝的集水井、排水管是否正常,有无堵塞现象;导流洞堵头运行情况等等。检查放水洞时应注意洞内声音是否正常。输水期间,要经常注意观察和倾听洞内有无异常声响,如听到洞内有“咕咚咚”阵发性的响声或“轰隆隆”的爆炸声,说明洞内有明满

流交替的情况，或者有的部位产生了气蚀。当水位升到最高时，全管呈有压流，这时洞内异常声音均告消失，振动减弱。

3. 加强土坝（包括堆石坝）的养护修理工作

(1) 在坝面上不得种植树木、农作物，放牧，铲草皮以及搬动护坡和导渗设施的砂石材料等。

(2) 在坝顶、坝坡、戽台上不得大量堆放物料，坝面不得作为航运过坝转运码头，不得利用坝顶、坝坡、坝脚作输水渠道。

(3) 在坝上或坝的上、下游影响工程安全的范围内，不得任意挖坑、建鱼池、打井或进行其他对工程有害的活动。

(4) 维护坝顶、坝坡、防浪墙的完整；保护各种观测设施的完好；排水沟要经常清淤，保持畅通；防止雨水对坝面的侵蚀和冲刷；维护坝体滤水设施和坝后减压设施的正常运用。

(5) 处理坝坡渗漏、坝端接触渗漏、绕坝渗流以及透水坝基的不正常渗漏。常用的处理方法是上游堵截渗漏、灌浆堵漏以及下游用滤料导渗等方法。对岩石坝基漏水的还可采用帷幕灌浆方法处理。

1) 坝基渗漏与绕坝渗漏。一般坝基往往存在不同程度的缺陷，其渗透性多不能满足设计要求，水库蓄水后常易产生坝基渗漏现象，通常均要求对坝基进行灌浆处理。由于山体岩石破碎或在大坝施工时山体出现过滑坡等，在坝体施工中处理不够，以及水库蓄水后产生绕坝渗漏现象，在水库运行期需进行处理。

2) 处理坝体裂缝，应根据不同情况，分析裂缝原因，分别采取不同措施。对表面干缩裂缝和冰冻裂缝，一般可做封闭处理；其他裂缝多用开挖回填夯实和灌浆等措施处理，但对滑坡裂缝不宜采用灌浆办法。

3) 对坝体的滑坡处理，应根据其产生的原因、部位、大小、坝型、严重程度及水库内水位高低等情况，进行具体分析，采取适当措施。

对均质土坝或黏土心墙坝的滑坡，一般可采用透水性较大的砂石料压住坝脚或采取其他措施，使滑坡体稳定，将裂缝处理好后，再填筑夯实，并适当放缓边坡或在坡脚加筑戽台。对已蓄水的黏土斜墙坝的滑坡，可向水中大量抛土，增加坝坡稳定和防渗能力；待库水位降低后，再将松散的滑坡体清除，重新回填夯实。在坝的下游坡脚，要做好排水反滤、导渗设施，以排除坝体内多余水分。

4) 堆石坝的堆石体发生局部下陷时应及时填补。

第二节 机械伤害

一、案例

2009—2015年，水利系统共发生车辆伤害、机械伤害及起重伤害事故22起，造成25人死亡；其中发生较大事故1起，死亡3人。下面将车辆伤害、机械伤害及起重伤害事故分为搅拌机、拌和站、设备事故、塔吊及升降机、金属结构、交通及施工机械事故。

(一) 搅拌机事故（4起，死亡4人）

(1) 2009年2月23日11:20左右，湖北省襄樊市三道河水库除险加固工程项目工地，1号搅拌机操作工鞠元锐从操作台下来，不慎落入该搅拌机外滚轴上，致其受挤压死亡。

(2) 2009年3月23日下午，重庆市忠县白石水库大坝扩建工程混凝土拌和场，施工单位重庆市天地人实业有限公司安排王家平、王地安等4名工人对搅拌机进行清理，王地安在搅拌筒内清理洞壁混凝土。下午15:30左右，王家平去提升料斗准备进行电焊修补，当将启动控制箱上的空开合上后，搅拌筒意外转动，王家平立即断开电源，搅拌筒内的王地安已成重伤。在场的工人及时将王地安从筒内救出，用车送去抢救，在16:00左右运往医院途中死亡。

(3) 2009年3月24日13:30左右，重庆涪陵区百盛电站施工工地工人魏兴德提前上班开动搅拌机工作。当魏兴德站在搅拌台上用铁铲搅拌内壁水泥结块时，铁铲被搅拌机内的拌和齿卡住，并将魏兴德绊倒跌入搅拌机拌和斗内，铁铲把插入右侧腰部。13:50左右，上班的人员发现后立即断开电源，将魏兴德送往当地镇医院，经抢救无效死亡。

(4) 2009年8月10日，辽宁葫芦岛市龙屯水库除险加固工程，搅拌机停止搅拌，丁纪春进入搅拌机进行清理，操作手李东在旁监护。清理玩废渣后，李东启动搅拌机出废渣，由丁纪春负责看护废渣放出情况。李东启动搅拌机后听到呼救声，便立即关闭搅拌机去查看情况，发现丁纪春被卡在搅拌机进口处，随即把丁纪春抬下搅拌机，并报120抢救，丁纪春在送往医院途中死亡。该事故施工单位为北京通成达水务建设有限公司第十项目部。

(二) 拌和站 (1 起, 死亡 1 人)

2009 年 5 月 27 日, 浙江省乐清市钟前水库除险加固工程, 施工人员赖忠容在混凝土拌和站料斗提升时发现料斗底部骨料淤积较多, 在未与相关人员沟通的情况下, 违章进入底部清理时, 钢丝绳突然断裂, 料斗下滑压在赖忠容身上, 经抢救无效死亡。

(三) 设备事故 (4 起, 死亡 4 人)

(1) 2009 年 12 月 8 日上午 7: 30, 浙江省嵊州市抽水机站下属银龙水利机械厂, 工人范战因戴手套操作机床, 手臂不慎被卷入后折断, 失血过多, 经抢救无效死亡。

(2) 2010 年 3 月 15 日, 广西灵川县苏勃电站工程施工现场, 在将水轮机组移至厂房内的过程中, 造成 1 人死亡。

(3) 2010 年 8 月 12 日 8: 45, 浙江省杭州市钱塘江赭山湾河势控制工程施工现场, 在预制块吊装过程中, 放下挖斗时将 1 名施工人员头部卡在挖斗外侧与预制块之间, 该工人重伤, 经抢救无效死亡。

(4) 2010 年 9 月 13 日 3: 5, 重庆市巫溪县后溪河水电站中咀坡大坝上坝路段进行移动 315 潜钻孔时, 1 名工人被挤在潜钻孔和空压机间受伤, 经抢救无效死亡。

(四) 起重、塔吊及升降机 (4 起, 死亡 6 人; 其中较大事故 1 起, 死亡 3 人)

(1) 2010 年 1 月 2 日 21: 30, 贵州省贵阳市开阳县紫江水电站在吊一块约 1.5t 石块时, 塔吊发生倒塌, 造成塔吊操作员 1 人死亡。事故发生后, 贵州省质监局立即组织开阳县质监局、安监局、监察局等相关部门到现场进行事故调查。初步结论为塔吊质量问题。

(2) 2011 年 7 月 18 日 17: 00 左右, 丹江口大坝加高工程左岸标段承建单位葛洲坝集团丹江口施工项目部一塔机在起吊液压油缸的过程中, 塔吊上部突然发生弯曲断裂, 造成 1 人死亡。

(3) 2012 年 4 月 16 日, 浙江省温州市鹿城区七都标准堤工程施工现场, 桩机设备运输队伍在卸桩机过程中, 汽车吊臂发生意外侧翻, 侧翻过程中吊臂砸到配合作业人员, 导致 1 人死亡。

(4) 2012 年 9 月 22 日, 在新疆库尔勒市一处输水工程施工中, 竖井升降机钢绳断裂掉至井下 103m 处, 造成 3 人当场死亡, 1 人受重伤。

(五) 金属结构检修 (2 起, 死亡 2 人)

(1) 2010 年 10 月 27 日, 云南省大理白族自治州宾川县海鞘水库所管辖的宾居大王庙小一型水库下塘输水闸门(锅盖闸)钢绳拉断, 在排险过程中造成 1 人死亡。

(2) 2011 年 6 月 30 日 16:30, 浙江省丽水市松阳县石马圃电站翻板门维修过程中, 翻板门突然反向压下, 造成 1 人死亡。事故初步原因分析为, 作业人员违章操作造成。

(六) 车辆、施工机械 (7 起, 死亡 7 人)

(1) 2009 年 11 月 14 日约 11:00 许, 河北省张家口赤城县云州水库除险加固工程的河北省水利工程局项目副负责人翟福成, 带领职工在泄洪洞内执行钢模台车吊装任务时, 不慎滑倒被向洞内运送施工材料装载车前左轮从其身上轧过。项目部随即派车将其送往距事发地点 20km 的赤城县人民医院, 经抢救无效死亡。经调查, 事故原因主要是受当时雨雪天气影响, 泄洪洞内混凝土表面潮湿, 造成混凝土上方避车人员失足, 不慎滑入装载机下, 导致意外机械伤害事故发生。

(2) 2010 年 7 月 15 日 9:10, 重庆市黔江区太极水库工程大坝枢纽工程右岸料场处, 工程施工单位的一台压路机在进行料场公路整修时, 从靠近边坡外侧滚落 100m 至大坝 F₁₀ 断层平台, 压路机滚落后完全解体, 导致 1 人死亡。

(3) 2011 年 1 月 5 日 9:10 左右, 长江设计院怒江上游西藏境内河段水电项目预可研勘察设计投标现场查勘组在前往同卡坝址查勘路途中发生翻车事故, 1 人重伤, 经抢救无效死亡。

(4) 2011 年 6 月 27 日 21:30, 葛洲坝集团第六工程有限公司浙江青田县三溪口水电站项目部混凝土运输队司机驾驶自卸车从左岸拌和楼运输混凝土至厂房进行混凝土浇筑时, 不慎驶出路外翻入基坑, 司机经抢救无效死亡。

(5) 2012 年 6 月 27 日, 浙江省温州市瓯飞一期促淤工程 2 标项目部在整修被暴雨冲坏的霓屿岙料场临时道路过程中, 装载机操作员因操作不当不慎冲出驾驶室, 被装载机左前轮压在下面, 经抢救无效死亡。

(6) 2013 年 3 月 14 日, 贵州省遵义县三岔镇的遵义灌区一期工程渠系工程一龙坪支渠 2 标 8+631m 段(龙潭 2 号渡槽出口段至何家寨渡槽进口段),

施工单位遵义市水利水电工程建设总公司在运输石渣过程中，车辆发生侧翻，驾驶员从驾驶室抛出，事故造成 1 人死亡。

(7) 2015 年 9 月 27 日，云南省耿马县耿马坝引水工程五标段 2 号隧洞出口清理排水沟，挖掘机甩臂时尾部不慎挤压到抬捡电缆线的浙江籍技工陶建华，经抢救无效死亡。

二、典型案例分析

(一) 典型案例一：2009 年 3 月，重庆市忠县白石水库大坝施工搅拌机致一人死亡事故

事故过程：2009 年 3 月 23 日下午，重庆市忠县白石水库大坝扩建工程混凝土拌和场，施工单位重庆市天地人实业有限公司安排王家平、王地安等四名工人对搅拌机进行清理，王地安在搅拌筒内清理洞壁混凝土。下午 15:30 左右，王家平去提升料斗准备进行电焊修补，当将启动控制箱上的空开合上后，搅拌筒意外转动，王家平立即断开电源，搅拌筒内的王地安已成重伤。在场的工人及时将王地安从筒内救出，16:00 左右，在送往医院途中死亡。

事故分析：当人进入搅拌槽内之前，应切断电源，开关箱应加锁，并挂上“有人操作，严禁合闸！”的警示标志。这是对搅拌机、制浆泵之类设备正确使用而进行的规定，以避免因设备不正确使用而造成人身安全事故。检修前应检查是否已切断电源、开关箱是否加锁封闭，检查“有人操作，严禁合闸！”的警示标志是否醒目明显。本事故中，没有严格按照以上要求进行操作，导致事故发生。

(二) 典型案例二：2009 年 12 月浙江省嵊州市银龙水利机械厂车床卷入机械伤害致 1 人死亡事故

事故过程：2009 年 12 月 8 日上午 7:30，浙江省嵊州市抽水机站下属银龙水利机械厂，工人范某因戴手套操作机床，手臂不慎被卷入后折断，失血过多，经抢救无效死亡。

事故分析：进入施工现场，应按规定戴安全帽、穿工作服、工作鞋等防护用品，正确使用安全绳、安全带等安全防护用具及工具，严禁穿拖鞋、高跟鞋或赤脚进入施工现场。戴手套、穿长袖衣服，女同志穿下摆很长的裙子，长发不盘起来，都可能会造成安全事故。一些机械的转动部分，应该采取安装防护罩等防护措施。

三、机械伤害事故的防范措施

根据《水利水电工程施工组织设计规范》(SL 303—2004)、《水利水电工程金属结构与机电设备安装安全技术规程》(SL 400—2007)、《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL 398—2007)等规程规范,预防车辆伤害、机械伤害及起重伤害事故应采取如下防范措施。

(一) 制浆及输送应遵守的规定

当人进入搅拌槽内之前,应切断电源,开关箱应加锁,并挂上“有人操作,严禁合闸!”的警示标志。这是对制浆搅拌机、制浆泵的正确使用进行的规定,避免因设备不正确使用而造成人身安全事故。检修前检查是否已切断电源、开关箱是否加锁封闭,检查“有人操作,严禁合闸!”的警示标志是否醒目明显。

(二) 机械伤害防范措施

(1) 在运转时加油、擦拭或修理作业极易发生安全事故,危及人身安全,应严格禁止。皮带机械运行中,发生人员伤亡事故等情况应紧急停机。检查、修理机械电气设备时,应停电并挂标志牌,标志牌应谁挂谁取。不准在转动的机器上装卸和校正皮带,或直接用手向皮带上撒松香等物。禁止在运行中清扫、擦拭和润滑机器的旋转和移动部分,以及把手伸入栅栏内。

(2) 螺旋输送机。处理故障或维修之前,应切断电源,并悬挂警示标志。以防止他人不知情而误操作,使螺旋输送机运转而危及维修作业人员的人身安全。

(3) 片冰机的安全技术要求:片冰机运转过程中,各孔盖、调刀门不应随意打开;因观察片冰机工作情况而应打开孔盖、调刀门时,严禁观察人员将手、头伸进孔及门内;参加片冰机调整、检修工作的人员,不应少于3人,1人负责调整、检修,1人负责组织指挥(若调整、检修人员在片冰机内,指挥人员应在片冰机顶部),另1人负责控制片冰机电源开关,应做到指挥准确,操作无误。工作人员从片冰机进入孔进、出之前和在调整、检修工作的过程中,应关闭片冰机的电源开关,悬挂“严禁合闸”的警示标志,这期间片冰机电源开关控制人员不应擅离工作岗位。

(4) 混凝土拌和楼(站)的技术安全要求:检修时,应切断相应的电源、气路,并挂上“有人工作,不准合闸”的警示标志。进入料仓(斗)、拌和筒

内工作，外面应设专人监护。检修时应挂“正在修理，严禁开动”的警示标志，以防他人不知情而误操作伤及检修人员。非检修人员不应乱动气、电控制元件。

(5) 采用核子水分/密度仪进行无损检测时应遵守下列规定：

1) 操作者在操作前应接受有关核子水分/密度仪安全知识的培训和训练，只有合格者方可进行操作。应给操作者配备防护铅衣、裤、鞋、帽、手套等防护用品。操作者应在胸前配戴胶片计量仪，每1~2月更换一次。胶片计量仪一旦显示操作者达到或超过了允许的辐射值，应立即停止操作。核子水分/密度仪是有放射源的无损检测仪器，国际原子能管理委员会规定的最大允许职业累计值为50mSv/h，非职业累积值目前还未统一规定，但据有关职业病防护所介绍，不应超过5mSv/h（包括本地照射），若每周吸收约1mSv就可以休假。

2) 应派专人负责保管核子水分/密度仪，并应设立专台档案。每隔半年应把仪器送有关单位进行核泄露情况检测，仪器储存处应牢固地张贴“放射性仪器”的警示标志。

3) 核子水分/密度仪受到破坏，或者发生放射性泄露，应立即让周围的人离开，并远离出事场所，直到核专家将现场清除干净。

(6) 破碎机。对破碎机械设备维修、检查时，防止他人不知情而操作机械设备运转，危及维修、检查人员的人身安全，在破碎机腔内检查时，应有人在机外监护，并且保证设备的安全锁机构处于锁定位置。应认真检查是否已切断电源，并挂有明显的“有人检修，不许合闸”的警示标志，在破碎机腔内检查时，检查机外必须有人监护，安全锁机构已处于锁定位置。

(7) 钢筋加工。冷拉时，钢筋冷拉作业过程中，可能会出现钢筋脱出夹具或断裂等情况而伤及人员和车辆，因此，沿线两侧各2m范围为特别危险区，人员和车辆严禁进入。

(8) 搅拌机。搅拌机运行中，不应使用工具伸入滚筒内掏挖或清理。需要清理时应停机。如需人员进入搅拌鼓内工作时，鼓外要有人监护。

(9) 沥青混凝土碾压作业。机械由坝顶下放至斜坡时，应有安全措施，并建立安全制度。对牵引机械和钢丝绳刹车等，应经常检查、维修。

(10) 钻机。钻场在竖立和拆卸时，人员集中在很小的范围内，上下左右立体作业，最易引发事故，所以必须在机长统一指挥下进行。钻架滑车，过去因为过度磨损而意外脱落或损坏的情况时有发生，而安装之后又不方便上

油和检查，所以，在立架之前要特别注意检查加油。滑车的防护装置一般采用绳子或链条与钻架、架腿相连，中间留有一段距离，使卷扬机操作者留有紧急处理时间。

(11) 机电及金属结构。

根据《水利水电工程金属结构与机电设备安装安全技术规程》(SL 400—2007)，施工及操作应符合下列规定：

1) 设备的防护设施要求，设备转动、传动的裸露部分，应安设防护装置。防止裸露的设备转动、传动部位伤人，应在检查确认无人操作后方可合闸。严禁机械在运转时加油、擦拭或修理作业。

机器的转动部分必须装有防护罩或其他防护设备，露出的轴端必须设有护盖，以防止绞卷衣服。禁止在机器转动时，从靠背轮和齿轮上取下防护罩或其他防护设备。卧式水轮机的飞轮必须加防护罩，以防人体接近时长发、衣服卷入而发生人身危险。有很多小机组的飞轮是没有防护罩的，则必须用栅栏隔离，防止人体接近。水轮机与发电机的联轴法兰必须位于人体部位不易触及到的位置，并且在联轴法兰的连接螺栓外露部分加防护罩，防止伤人。有的低水头低压机组的水轮机通过三角皮带增速后带动发电机转动，三角皮带也应加装防护罩。机器转动部分防护见图 2-1。

2) 机械设备、电气盘柜和其他危险部位应悬挂安全警示标志和安全操作规程。警示非运行人员不要触碰运行中的设备和盘柜，避免引起设备误操作或导致安全事故；并提醒运行人员应按操作规程操作。

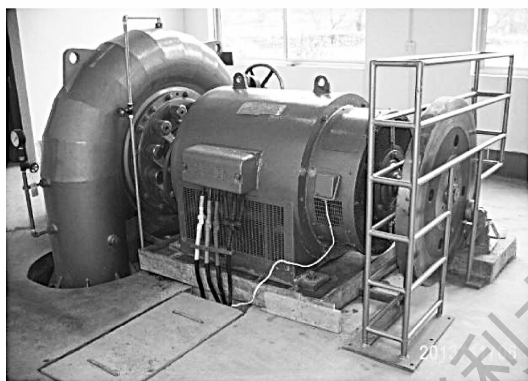
3) 底水封（或防撞装置）安装时，门体应处于全关（或全开）状态，启闭机应挂停机牌，并应派专人值守，严禁擅自启动。人字门底止水封和防撞装置安装时，门体已经于启闭机连接，需要操作门体配合，由于操作控制室离现场较远，视线完全被遮挡，操作不慎容易产生挤压伤亡事故，因此在门体底部进行施工时，要求在挂牌停机状态下进行，机旁应有专人值守监护。

4) 喷砂枪喷嘴接头应牢固，严禁喷嘴对人，沿喷射方向 30m 范围内不应有人停留和作业，喷嘴堵塞应停机消除压力后，进行修理或更换。喷砂除锈时，喷嘴处砂子的压力很大，在 30m 内会对人体造成伤害，喷砂除锈所造成的粉尘也会影响人体健康。当喷嘴堵塞时如不停机修理或更换，必然会对人体造成伤害。

5) 导叶进行动作试验时，应事先通告相关人员，应在水轮机室、蜗壳进



(a) 未防护



(b) 防护不到位



(c) 防护基本到位

图 2-1 转动部分防护情况

人门处悬挂警示标志，严禁进入导叶附近，应有可靠的信号联系，并应有专人监护。导叶进行动作试验时，一般为机旁操作，应及时通知导叶附近的安装人员，撤离导叶附近，避免被导叶夹挤，造成人身伤害事故。因此，应在水轮机室、蜗壳进人门处悬挂警示标志，严禁进入导叶附近，应有可靠的信号联系，并有专人监护，一旦发生意外可以及时施救并报警。

6) 蝴蝶阀和球阀。

a. 安装时，应符合下列规定：蝴蝶阀和球阀动作试验前，应检查钢管内和活门附近有无障碍物，不应有人在内工作。

b. 试验时应在进人门处挂“禁止入内”警示标志，并应设专人监护，一旦发生意外可以及时施救并报警。为避免有异物卡阻活门损坏阀门密封或造成人身伤害，阀动作试验前，应检查钢管内和活门附近有无障碍物，不应有



人在内工作。试验时应在进入门处挂“禁止入内”警示标志，并应设专人监护。

c. 进入蝴蝶阀和球阀、钢管内检查或工作时，应关闭油源，投入机械锁锭，并应挂上“有人工作，禁止操作”警示标志。

（三）施工交通

（1）交通频繁的施工道路、交叉路口应按规定设置警示标志或信号指示灯；开挖、弃渣场地应设专人指挥。

（2）爆破、高边坡、隧洞、水上（下）、高处、多层交叉施工、大件运输、大型施工设备安装及拆除等危险作业应有专项安全技术措施，并应设专人进行专人安全监护。

第三节 高 处 坠 落

一、案例

2009—2015年，水利系统共发生高处坠落事故17起，造成17人死亡，均为一般事故。

（1）2009年2月14日12:50，浙江省永康市杨溪水库除险加固工程大坝闸墩混凝土浇筑现场，金华顺泰公司工人屠根钱在搬动送料口盖板时，从送料口跌下坠落至溢流面，当场死亡。

（2）2009年2月19日14:20，重庆市渝碁水务公司鱼栏嘴项目部在准备进行碁江县鱼栏嘴水库工程溢洪道浇筑时，民工黄显兵准备从脚手架爬上溜槽清理原残存混凝土过程中，不慎从脚手架摔下受伤（距地面约3m），项目部立即组织将伤员送往医院抢救，16:00抢救无效死亡。

（3）2009年2月23日11:20左右，湖北省襄樊市三道河水库除险加固工程项目工地，1号搅拌机操作工鞠元锐从操作台下来，不慎落入该搅拌机外滚轴上，致其受挤压死亡。

（4）2009年5月6日8:35左右，湖北省恩施市老渡口水电站溢洪道边墙启闭门施工中，1名施工人员向正坪在溢洪道施工作业时，从高空坠落。施工单位及时将其送往恩施土家族苗族自治州中心医院抢救，因伤势过重抢救无效死亡。

（5）2009年6月19日17:30，吉林老龙口供水有限责任公司供电厂房施

工现场发生一起工人高处坠落事故，造成工人徐义民死亡。事故当天收工清点人数时，发现缺少死者，施工单位马上组织查找，在蝶阀廊道 2 号蝶阀左侧发现徐义民仰卧在蝶阀廊道内，经珙春市医院鉴定已死亡。初步结论是施工单位违反安全操作规程所致。

(6) 2009 年 11 月 13 日 14:00，重庆市巫溪双通调蓄水库水利工程左岸护坡施工现场，民工刘均富随其他施工人员在作业现场做施工准备工作的过程中，不慎从大坝左岸护坡 1264.10m 高程处坠落至 1241.00m 高程。事故发生后，双通项目部和施工单位负责人立即将其送往巫溪县医院抢救，因伤情严重，在转往万州三峡中心医院的途中死亡。

(7) 2010 年 3 月 13 日 21:30，安徽省池州市贵池区大型排涝泵站秋江圩一期更新改造 2 标在安装防洪闸钢闸门处，在清理安全覆盖板时，1 名职工从高度 5.4m 闸槽部位坠落，经抢救无效死亡。

(8) 2010 年 11 月 8 日 17:00 左右，重庆市巫溪县西宁电站控制室天花板装饰施工，1 名作业人员不慎从跳板摔下，经抢救无效死亡。

(9) 2010 年 12 月 8 日 16:35，重庆市长寿区范家桥水库 5 标段施工现场，1 名民工在人心便桥搭设竹跳板时，不慎从高处坠落死亡。

(10) 2010 年 12 月 23 日 10:00 左右，河南省南阳市鸭河口水库除险加固施工现场，1 名农民工在溢洪道启闭机房处进行清渣作业时，从启闭机房顶坠入水库，经抢救无效死亡。

(11) 2011 年 5 月 28 日 10:20 左右，安徽东怡装饰工程有限公司一名工人在响洪甸水库除险加固工程溢洪道装饰工程施工中，由约 25m 高处坠落，在紧急送往医院过程中死亡。

(12) 2011 年 6 月 15 日 15:30 左右，由百色瓦村水电发展有限公司开发的广西田林县那比电站大坝标承包商中水十六局制安分局 1 名工人在闸门施工过程中，从高处坠入消力池死亡。

(13) 2011 年 10 月 26 日 12:40 左右，重庆市巫溪双通调蓄水库引水渠系工程大坝临时通道拆除施工工地，1 名作业人员连同被切割的爬梯一道落下至 1223.50m 高程平台（最下方平台）当场死亡。

(14) 2013 年 2 月 23 日，浙江省遂昌县大溪坝电站，施工单位放炮 8h 后，业主单位遂昌乌溪江水电开发公司进行检查过程中，2 人在调压井从上往下的爬梯中坠落，事故造成 1 人死亡，1 人重伤。

(15) 2014 年 5 月 9 日，广西桂中治旱乐滩水库引水灌区一期工程北干二



标段上料渡槽模板拆装过程中，1名作业人员从渡槽顶部坠落死亡。

(16) 2014年9月15日，广西桂林市庙岭水管所组织电站机修人员对邬家电站3号发电机组进行维修时，1人跌落到旁边仍在运行的2号发电机组的压力池内溺亡。

(17) 2015年10月16日，浙江省丽水市松阳县庄门源水库施工现场，1名施工人员进行坝前坡溜槽拆装作业，在拆装过程中需要调整安全扣固定位置，在调整过程中不慎从大坝右岸迎水面251.00m高程处滚落（滚落高差约6m），最终撞击到趾板处，经抢救无效死亡。由于施工单位安全带选型不准确（只有一个安全扣），施工人员在坝前坡作业调整安全扣的固定位置时，安全扣未固定到相应位置、又未抓稳安全绳，导致该名施工人员不慎从坝面滚落。

二、典型案例分析

典型案例：2011年10月26日重庆市巫溪双通调蓄水库大坝临时通道拆除施工1名作业人员坠落死亡事故

事故过程：2011年10月26日12:40左右，重庆市巫溪双通调蓄水库引水渠系工程大坝临时通道拆除施工工地，作业人员进行焊弧切割临时通道作业（大约1263.00m高程），开始时作业人员均安全防护到位。12:40左右，一根被割断的钢管落在过道上，1名作业人员怕被切割通道落下的钢管反弹伤人，准备把管子移开，在此过程中，嫌保险带碍事，便解开保险带，将保险带的挂钩顺手挂在被切割的爬梯栏杆上，当被切割的爬梯突然切断时，作业人员连同被切割的爬梯一道落下至1223.50m高程平台（最下方平台）当场死亡。工程建设单位是重庆市水投集团所属控股子公司重庆市渝宁水利开发有限公司，施工单位是中国水利水电第九工程局，监理单位是重庆江河工程建设监理有限公司。

事故分析：施工人员进行高处作业，虽系了安全带，但却将安全带挂在爬梯栏杆上，爬梯栏杆正在被切割，属于不牢固的物件。把安全带拴在不牢固的物件上，而且爬梯被切断坠落时，将带着作业人员一起坠落，安全带不但起不到保护的作用，反而成了造成事故的原因。选择悬挂安全带的物件，必须牢固可靠。自己和一起工作的人员要互相监护，认真检查，发现安全带悬挂不牢固时，要及时纠正，督促其摘下，重新选择牢固可靠的物件。

三、高处坠落事故的预防措施

(一) 高处坠落涉及的作业

1. 高处作业

所谓高处作业是指人在一定位置为基准的高处进行的作业。国家标准 GB/T 3608—2008《高处作业分级》规定：“凡在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行作业，都称为高处作业。”坠落高度基准面，是指通过最低的坠落着落点的水平面。而所谓最低的坠落着落点，则是指当在该作业位置上坠落时，有可能坠落到的最低之处，这可以看作是最大的坠落高度。因此，高处作业高度的衡量，以从各作业位置到相应的坠落基准面之间的垂直距离的最大值为准。

2. 临边作业

临边作业是指施工现场中，工作面边沿无围护设施或围护设施高度低于 80cm 时的高处作业。下列作业条件属于临边作业：

- (1) 基坑周边，无防护的阳台、料台与挑平台等。
- (2) 无防护楼层、楼面周边。
- (3) 无防护的楼梯口和梯段口。
- (4) 井架、施工电梯和脚手架等的通道两侧面。
- (5) 各种垂直运输卸料平台的周边。

3. 洞口作业

洞口作业是指孔、洞口旁边的作业。在水平方向的楼面、屋面、平台等上面短边小于 25cm（大于 2.5cm）的称为孔，等于或大于 25cm 的称为洞。在垂直于楼面、地面的垂直面上，则高度小于 75cm 的称为孔，高度等于或大于 75cm，宽度大于 45cm 的均称为洞。凡深度在 2m 及 2m 以上的桩孔、人孔、沟槽与管道等孔洞边沿上的高处作业都属于洞口作业。建筑物的楼梯口、电梯口及设备安装预留洞口等（在未安装正式栏杆，门窗等围护结构时），还有一些施工需要预留的上料口、通道口、施工口等。凡是在 2.5cm 以上，洞口若没有防护时，就有造成作业人员高处坠落的危险；或者若不慎将物体从这些洞口坠落时，还可能造成下面的人员发生物体打击事故。

4. 攀登作业

攀登作业是指借助建筑结构或脚手架上的登高设施或采用梯子或其他登高设施在攀登条件下进行的高处作业。在建筑物周围搭拆脚手架、张挂安全



网, 装拆塔机、龙门架、井字架、施工电梯、桩架, 登高安装钢结构构件等作业都属于这种作业。进行攀登作业时, 作业人员由于没有作业平台, 只能攀登在可借助物的架子上作业, 要借助一手攀, 一只脚勾或用腰绳来保持平衡, 身体重心垂线不通过脚下, 作业难度大, 危险性大, 若有不慎就可能坠落。

5. 悬空作业

悬空作业是指在周边临空状态下进行高处作业。其特点是在操作者无立足点或无牢靠立足点条件下进行高处作业。建筑施工中的构件吊装, 利用吊篮进行外装修, 悬挑或悬空梁板、雨棚等特殊部位支拆模板、扎筋、浇混凝土等项作业都属于悬空作业, 由于是在不稳定的条件下施工作业, 危险性很大。

(二) 防范措施

根据《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL 398—2007) 防止高处坠落应采取如下防范措施。

1. 人员行为

为了防止施工人员进入施工现场或作业的过程中常见的不安全行为和习惯性违章, 以防止安全事故的发生。应加强安全文明施工教育, 提高施工人员的安全意识、自觉遵守, 配备专职安全员检查落实条文规定的相关内容。施工现场作业人员, 应遵守以下基本要求:

(1) 进入施工现场, 应按规定穿戴安全帽、工作服、工作鞋等防护用品。正确使用安全绳、安全带等安全防护用具及工具, 安全绳、安全带必须系在牢固的物体上。严禁穿拖鞋、高跟鞋或赤脚进入施工现场。安全绳、安全帽应定期检验合格。安全绳(带)如图 2-2 所示。

(2) 严禁酒后作业。

(3) 严禁在铁路、公路、洞口、陡坡、高处及水上边缘、滚石坍塌地段、设备运行通道等危险地带停留和休息。

(4) 高处作业时, 不应向外、向下抛掷物件。由于高空作业人员受环境条件及空间限制, 在作业时有可能掉落物品危机下方人员安全, 应要求设置安全警戒线及警示标志。

(5) 严禁随意移动、拆除、损坏安全卫生及环境保护设施和警示标志。

(6) 进行三级、特级、悬空高处作业时, 应事先制定专项安全技术措施。施工前, 应向所有施工人员进行技术交底。三级、特级、悬空高处作业其坠落高度分别定义为 15~30m 和 30m 以上; 悬空高处作业无立足点或无牢靠立



图 2-2 安全绳（带）

足点条件下进行高处作业，其作业危险性大。

(7) 硬母线、封闭母线安装时，工作人员应系好安全带，防止坠落事故发生。

2. 安全防护

(1) 施工现场的井、洞、坑、沟、口等危险处应设置明显的禁止、指示、警示标志，用以警示提醒人员的安全意识和安全行为，并应采取加盖板或设置围栏等防护措施。设置的警示标志应符合国家对安全色、图形、符号的标志要求，提醒人员注意防止事故的发生。安全检查应检查施工现场的井、洞、坑、沟、口等危险处，有无醒目的警示标志和加盖板、围栏等防护措施，如不按要求设置应立即整改。

(2) 高处临边、临空作业应设置安全网，安全网距工作面的最大高度不应超过 3.0m，水平投影宽度应不小于 2.0m。安全网应挂设牢固，并随工作面升高而升高。安全网距工作面过高会导致人员坠落后冲击力过大而可能使安全网破损失去保护作用，安全网水平投影面积过小导致安全网防护面积过小而可能失去保护作用。安全检查应检测实际安全网距工作面距离和其水平投影面积应符合本要求。

(3) 高处作业前，应检查排架、脚手板、通道、马道、梯子和防护设施，



符合安全要求方可作业。高处作业使用的脚手架平台，应铺设固定脚手板，临空边缘应设高度不低于 1.2m 的防护栏杆。排架支撑应稳固不晃动，脚手板、通道、马道、梯子应有一定宽度，铺设应固定。

(4) 高处作业下方或附近有煤气、烟尘及其他有害气体，应采取排除或隔离等措施。否则不应施工。因煤气、烟尘及其他有害气体会导致高处作业人员头晕而导致高处坠落。因此，严禁在缺乏可靠安全措施的情况下，在煤气、烟尘及其他有害气体环境中进行高处作业施工。

3. 加强监督检查，纠正不安全行为

高处作业前，应有专职安全员对照安全规定和要求逐一检查，纠正不安全行为，待符合安全要求后，方准施工作业。不安全作业行为及纠正方法包括以下几个方面。

(1) 站在梯子上工作时不使用安全带。纠正方法：应讲清楚站在梯子上工作使用安全带的必要性，不要以为只要站得稳就不会出事，因为在工作中会有意想不到的情况发生而造成坠落事故。所以不但要系好安全带，而且要学会正确使用，要将安全带的一端拴在高处牢固的地方。对上梯工作不系安全带的，应督促他们使用和系好安全带。同时，使用的梯子要有防滑措施，以免发生摔伤事故。

(2) 上杆工作不系安全带。纠正方法：安全带是高空作业时防坠落的安全技术措施，因不系安全带造成坠落伤害的事例很多，要用具体事例教育职工，增强自我保护意识，严格执行保证人身安全的措施。如不系安全带登杆，监护人要及时提醒，并不准上杆。

(3) 虽系了安全带，但将安全带挂在不牢固的物件上。纠正方法：要向职工讲清楚如果是把安全带拴在不牢固的物件上，安全带就达不到保护作用的道理。选择悬挂安全带的物件，必须牢固可靠。自己和一起工作的人员要互相监护，认真检查，发现安全带悬挂不牢固时，要及时纠正，督促其摘下，重新选择牢固可靠的物件。

(4) 安全带弹簧卡扣误扣在衣服上。纠正方法：应讲清误扣存在危险性。安全带弹簧卡扣必须扣在卡扣里，否则安全带就起不到保险作用，要教育职工无论干什么工作都要细心，不可马虎。系完安全带后，一定要仔细检查，看是否扣好，是否处于安全可靠状态。

(5) 高处作业不使用工具袋，上下取物不用绳索，随意上下抛物及工具。纠正方法：要教育职工不要图省事，怕麻烦。不使用工具袋，工具随便放置，

容易造成坠物伤人。用上下抛、丢的方法传递物件容易把人砸伤。

(6) 作业中随意从高处跳下。纠正方法：应向职工讲清楚随意从高处跳下存在的危险性。发生从高处跳下造成的伤害事故不少，可以用具体事例对职工进行教育。高处作业，严禁从高处往下跳，防止发生意外事故。

(7) 在变电站上构架爬梯时不注意逐档检查。纠正方法：要使大家知道爬梯虽然是稳固性构件，但是随着时间和环境变化及其他意外原因，有可能发生锈蚀、损坏等缺陷和隐患，而不被人们所发现。因而上下爬梯时，不但要逐档检查是否牢固，而且还应两手各抓一个梯阶，以免发生坠落事故。

第四节 物 体 打 击

一、案例

2009—2014年，水利系统共发生物体打击事故11起，均为一般事故，造成12人死亡。

(1) 2009年6月23日21:50，浙江省松阳县叶村乡东坞水库除险加固工程大坝重力墙混凝土浇筑施工过程中，作业人员张根新与缆机吊斗发生碰撞，导致死亡。

(2) 2009年9月12日，在西藏自治区旁多水利枢纽工地，中国水电基础局有限公司项目部工人在装卸10kV线路电线杆时，1名工人没有用钢丝绳对电线杆进行吊运，在装电线杆时电线杆滚落下来，工人用铁棍去顶，因电线杆过重没有顶住，该工人不幸被当场压死。

(3) 2009年12月12日约11:30，广西西林县水利电业有限公司八达供电所在拆除县城万寿山开发区1档约300m长的10kV线路施工过程中，电杆平地拆断，造成工人黄江河随杆倒下当场死亡。

(4) 2010年3月18日12:50，重庆市永川区松溉长江堤提水工程卫星湖管桥在水压试验过程中，发现管道伸缩节有漏水现象，1名工人正在进行拧紧螺栓止水时，伸缩节发生爆裂，该工人脸部受伤，送往医院治疗，2天后伤势恶化，抢救无效死亡。

(5) 2010年5月14日15:00，河北省水利工程局承建的滹沱河防洪综合整治工程二期2号水面Ⅶ标段施工工地，三台强夯吊车同时进行河床夯实作业，1工人在之后一台强夯吊车行走过程中，为躲避另一台强夯吊车晃动的龙

门架，出现判断错误，进入第三台正在作业的强夯机夯锤作业范围内，造成 1 人死亡。经查，由于两台强夯机间距过近，不符合起重机械作业规程要求的情况下，违章指挥所致。

(6) 2011 年 11 月 30 日 18:00 左右，黔中水利枢纽一期工程施工单位中国水电十五局施工人员在下班坐车回营地途中，在工程 3 号施工道路上被滚石砸中，造成 2 人死亡，3 人受伤。

(7) 2012 年 9 月 13 日，浙江省遂昌县乌溪江干流大溪坝电站施工现场，在进水口隧洞衬砌拆模时发生物体撞击，造成 1 人死亡。

(8) 2013 年 5 月 15 日，施工单位上海市水利工程集团有限公司在长兴岛水系整治工程（一期）圆砂泵闸板桩施工完成后进行桩机拆卸过程中，已拆卸斜杆意外滑动砸中施工人员头部，造成 1 人重伤，在送医院途中死亡。

(9) 2013 年 5 月 25 日，黄委河南河务局所属华禹工程局在河南段下游近期防洪工程濮阳截渗墙施工中，进行通信电缆拆除时，电杆从底部断裂，1 名作业人员随电杆摔下造成重伤，送至医院 4 小时后抢救无效死亡。

(10) 2013 年 8 月 28 日，黄委山东防汛物资仓库在紧急调运支援松花江嫩江防汛物资时，叉车在提升装载发电机组过程中，发电机组发生倾斜坠落，仓库副主任翟春华上前把扶过程中，被砸中下身，向后倒下头触地受重伤，经送医院抢救无效死亡。

(11) 2014 年 10 月 9 日，广西柳州市融水县响水洞水电站压力钢管安装时，轨道车上的压力钢管下滑过程中，钢丝绳勾到 1 人，导致该人头部撞到斜坡石头当场死亡。

二、典型案例

典型案例：2010 年 5 月，滹沱河防洪综合整治工程强夯致 1 人死亡事故

事故过程：2010 年 5 月 14 日 15:00，河北省水利工程局承建的滹沱河防洪综合整治工程二期 2 号水面Ⅶ标段施工工地，三台强夯吊车同时进行河床夯实作业，1 名工人在之后一台强夯吊车行走过程中，为躲避另一台强夯吊车晃动的龙门架，出现判断错误，进入第三台正在作业的强夯机夯锤作业范围内，造成 1 人死亡。

事故分析：强夯作业现场，夯锤作业范围内应严禁人员通过和停留，应有专人监护和指挥。三台强夯同时作业，还存在交叉作业情况，两台强夯机间距过近，不符合起重机械作业规程要求的情况下，违章进入夯锤作业范围

导致事故发生。

三、物体打击事故防范措施

交叉作业时易发生物体打击事故。交叉作业是指在施工现场的上下不同层次，于空间贯通状态下同时进行的高处作业。现场施工上部开挖、上部搭设脚手架、吊运物料、地面上的人员搬运材料、制作钢筋，或外墙装修下面打底抹灰、上面进行面层装饰等等，都是施工现场的交叉作业。交叉作业中，若高处作业不慎碰掉物料，失手掉下工具或吊运物体散落，都有可能砸到下面的作业人员，而发生物体打击伤亡事故。《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398—2007）规定，爆破、高边坡、隧洞、水上（下）、高处、多层交叉施工、大件运输、大型施工设备安装及拆除等危险作业应有专项安全技术措施，并应设专人进行安全监护。

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303—2004）、《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398—2007），防止物体打击事故应采取如下措施。

（一）特种设备

（1）桥机、塔式起重机等特种设备必须定期由技术监督部门进行检测，合格方可使用。非特种设备操作人员，严禁安装、维修和动用特种设备。操作人员必须经安监部门培训合格，方可上岗。特种设备有其特定的技术特性和操作标准，技术性强、难度大、操作技能要求高，非经特种技能培训并经考试合格的人员对特种设备进行安装、维修和动用，不但会损坏其设备，还将危及操作者的人身安全，故必须遵守此规定。

（2）为防止非工作人员进入试验区域带来安全隐患，桥机试验区域应设警戒线，并布置明显警示标志，非工作人员严禁上桥机。试验时桥机下面严禁有人逗留。为防止吊钩脱落和吊物散落伤人，严禁人员在吊物下通过和停留。调运前应检查吊钩安全防护装置是否安全可靠，吊物应捆绑稳牢，检查是否有专人指挥吊运，和禁止人员通行的警示标志。

起重、挖掘机、强夯等施工作业时，非作业人员严禁进入其工作范围内。

（二）竖井和斜井运送施工材料或出渣时应遵守的规定

（1）严禁人、物混运，当施工人员从爬梯上下竖井时，严禁运输施工材料或出渣。

(2) 井口应有防止石渣和杂物坠落井中的措施。对于斜井、竖井施工, 施工单位应制定专项施工安全措施, 其中应含有井内运输对人员安全的保护措施及井口防止杂物坠落措施。监理单位应对其措施是否满足规定进行审核, 并按批准的安全措施监督执行。

(三) 高处作业

高处作业时, 传递工具必须用绳索及工具袋、吊桶稳妥吊运, 严禁向外或上下抛掷、投放工具、物品。

(四) 木模板施工作业时应遵守的规定

(1) 高处拆模时, 应有专人指挥, 并标出危险区; 应实行安全警戒, 暂停交通。

(2) 拆除模板时, 严禁操作人员站在正拆除的模板上高空拆模, 木板极易坠落伤人, 所以要标出危险区, 实行安全警戒, 暂停交通, 并应有专人指挥, 以保安全。拆除模板时, 正拆除的模板其固定件处于松动待拆状态, 极不稳固, 故严禁操作人员站在其上。

(五) 钢筋加工

钢筋冷拉过程可能会出现钢筋脱出夹具或断裂等情况而伤及人员和车辆, 沿线两侧各 2m 范围为特别危险区, 人员和车辆不应进入。

(六) 钻探作业

根据《水利水电工程钻探规程》(SL 291—2003), 钻探施工应采取如下措施防止物体打击事故:

(1) 孔内事故处理, 使用千斤顶起拔钻具时, 千斤顶卡瓦应拴绑牢固, 并挂号提引器, 严防钻杆顶断后窜起或卡瓦飞出伤人。

(2) 提放钻具时, 提引器的快卡子应安全可靠; 重物放倒摘掉快卡子时, 应立即用绳子拉住钩子, 以防摆动伤人。

第五节 触 电

一、案例

2009—2015 年, 水利系统共发生触电事故 11 起, 造成 16 人死亡; 其中发生较大事故 1 起, 死亡 6 人。

(1) 2009年7月16日17:30, 吉林省桦甸市四闸门应急度汛工程项目施工单位吉林省防汛储运机动抢险队职工徐航开车从市内拉物资回工地, 帮助电工陈某把一编织袋螺丝抬到车间。工作完成后, 徐航私自转到后院挪动铝合金梯子, 触及高压电源, 发生电击事故, 致徐本人当即死亡。事故责任认定为: 施工单位高压电源防护不到位; 徐航违反劳动纪律, 私自挪动铝合金梯子, 触及高压电。

(2) 2009年9月29日15:00左右, 河南濮阳河务局黄河中原水电公司黄河台前堤防放淤固堤三标三单元(黄河大堤公里桩号156+000—158+450), 输沙管道发生漏水, 项目部安排民工王家祥焊接管道作业期间发生触电, 经120抢救无效死亡。

(3) 2010年7月15日10:30, 太湖局在沪基层单位基础设施改造项目质保期内, 施工单位派电工对位于10层西侧的几个无电插座进行维修整改过程中, 在没有彻底切断电源的情况下, 发生了施工单位电工触电事故, 导致1人死亡。

(4) 2010年8月2日早上, 重庆市垫江县坪山自来水厂一职工在关闭机器时触电死亡。

(5) 2010年9月15日晚, 三门峡疗养院餐饮部雇佣1名个体户在维修灶台过程中, 因违规操作触电身亡。

(6) 2010年10月18日4:00左右, 广西田林县那比水电站工程混凝土浇筑施工现场, 在仓面进行混凝土振捣作业时, 因振捣棒漏电造成1人触电死亡。

(7) 2011年8月16日下午14:00左右, 出山店大一型水库移民安置工程的护村围堤工程勘探作业, 以河南省水利勘测有限公司内退职工杜希存(59岁)为组长的7人勘探作业班组(其余6人为杜希存亲戚或邻居, 均为鹤壁市浚县人), 进行信阳市平桥区平昌关镇石桥保庄圩闸站地质勘察工作, 在勘察完成一孔钻探工作后, 竖直移动勘探三脚架至下一孔位时(每两人一组抬起一脚, 共6人), 不慎将三脚架顶端触及上方10kV高压线, 导致6人当场死亡, 负责扯绳的1人在施救时被电击伤。

(8) 2012年5月21日, 汉江集团丹江口水力发电厂1名职工在1号发电机组引出线间隔母线清扫过程中, 误入相邻厂用电8号变压器引出线触电致伤, 经抢救无效死亡。

(9) 2012年7月30日, 广西清新县清西围防渗墙工程施工结束后, 1名

工人在收电焊设备时触电死亡。

(10) 2013年7月17日,浙江省青田县三溪口电站班组长叶成分配三名作业人员到泄洪闸配电室倒电源,电源开关由叶成拉闸,事故人拆线,当四个线头拆下后,正在往外拖拉时发生触电,造成一人死亡。

(11) 2014年5月19日,安徽省亳州市利辛县孙庙乡周寨闸除险加固工程,1名工人因举拿钢筋触碰管理房上方高压线,触电死亡。

二、典型案例

(一) 典型案例一: 2011年8月,信阳市石桥保庄圩闸站地质勘察三脚架触电致6人死亡事故

事故过程:2011年8月16日下午14:00左右,出山店大一型水库移民安置工程的护村围堤工程勘探作业,以河南省水利勘测有限公司内退职工杜希存(59岁)为组长的7人勘探作业班组(其余6人为杜希存亲戚或邻居,均为鹤壁市浚县人),进行信阳市平桥区平昌关镇石桥保庄圩闸站地质勘察工作,在勘察完成一孔钻探工作后,竖直移动勘探三脚架至下一孔位时(每两人一组抬起一脚,共6人),不慎将三脚架顶端触及上方10kV高压线,导致6人当场死亡,负责扯绳的1人在施救时被电击伤。

事故分析:《水利水电工程钻探规程》(SL 291—2003)中关于钻探设备安装和拆迁有下列规定:竖立和拆卸钻架应在机长统一指挥下进行。立放钻架时,左右两边设置牵引绷绳以防翻倒,严禁钻架自由摔落。滑车应设置保护装置。轻型钻架的整体搬迁,应在平坦地区进行,高压电线下严禁整体搬迁。本事故中,严重违反了“高压电线下严禁整体搬迁”的规定,钻架触及高压线,导致触电事故的发生。当高压线电压等级很高时,即使没有触及,但当与高压线较近时,高电压会击穿空间而使人触电,因此,不但绝对不能碰触,还必须保持足够的安全距离。

(二) 典型案例二: 2012年5月,丹江口水力发电厂1名职工误入带电间隔死亡

事故过程:2012年5月21日,汉江集团丹江口水力发电厂1名职工在1号发电机组引出线间隔母线清扫过程中,误入相邻厂用电8号变压器引出线触电致伤,经抢救无效死亡。

事故分析:误入带电间隔原因,一是工作票制度未严格落实,如果在未办理工作许可手续,没有监护人的情况下擅自工作,往往造成事故。二可能

是设备标识不清,不够醒目,未对设备进行认真核对,也是导致其误入带电间隔的重要原因。三是对高压设备操作时未戴绝缘手套,未穿绝缘靴,未进行验电,从而直接导致触电。四是电气五防设施不完善,五防即防止误分、误合断路器,防止带负荷拉、合隔离开关,防止带电挂(合)接地线(开关),防止带接地线(开关)合断路器(隔离开关),防止误入带电间隔。五防设施主要是电气闭锁和机械闭锁。

三、触电事故防范措施

《水利水电工程高压配电装置设计规范》(SL 311—2004)、《水利水电工程金属结构与机电设备安装安全技术规程》(SL 400—2007)、《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL 398—2007)、《电业安全工作规程》(GB 26860—2011)等对防触电提出如下要求。

(一) 高处作业、高压线路下作业时应保持足够的安全距离

《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL 398—2007)对各种作业情况下与高压线路的安全距离进行如下明确规定。

(1) 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应保持不小于表 2-3 要求的安全操作距离。

表 2-3 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最小安全操作距离表

| 外电线路电压等级/kV | <1 | 1~10 | 35~110 | 154~220 | 330~500 |
|-------------|----|------|--------|---------|---------|
| 最小安全操作距离/m | 4 | 6 | 8 | 10 | 15 |

注 上、下脚手架的斜道严禁搭设在有外电线路的一侧。

(2) 在带电体附近进行高处作业时,距带电体的最小安全距离,应满足表 2-4 的要求。

表 2-4 带电体附近高处作业时最小安全距离表

| 电压等级/kV | ≤10 | 20~35 | 44 | 60~110 | 154 | 220 | 330 |
|------------------------|-----|-------|-----|--------|-----|-----|-----|
| 工器具、安装构件、接地线等与带电体的距离/m | 2.0 | 3.5 | 3.5 | 4.0 | 5.0 | 5.0 | 6.0 |

续表

| 电压等级/kV | ≤10 | 20~35 | 44 | 60~110 | 154 | 220 | 330 |
|--------------------|---------------------------|-------|-----|--------|-----|-----|-----|
| 工作人员的活动范围与带电体的距离/m | 1.7 | 2.0 | 2.2 | 2.5 | 3.0 | 4.0 | 5.0 |
| 整体组立杆塔与带电体的距离 | 应大于倒杆距离（自杆塔边缘到带电体的最近侧为塔高） | | | | | | |

(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应小于表 2-5 的规定。

表 2-5 施工现场的机动车道与外电架空线路交叉时的最小垂直距离表

| 外电路电压/kV | <1 | 1~10 | 35 |
|----------|----|------|----|
| 最小垂直距离/m | 6 | 7 | 7 |

(二) 防漏电、触电的工程、技术及组织措施

(1) 水电站厂区外的屋外配电装置四周应设 2200~2500mm 高的实体围墙；厂区内的屋外配电装置周围应设置围栏，高度不应小于 1500mm。金属围栏应可靠接地。厂区外的屋外配电装置设置 2200~2500mm 高实体围墙主要是防止儿童或其他外人翻墙进入而引起触电事故，厂区内的配电装置设置围栏主要是防止人员随意走动或误入而引起触电事故。

(2) 水轮机室、发电机风道和廊道的照明器，当安装高度低于 2.4m 时，如照明器的电压超过《特低电压（LEV）限值》规定值时，应设有防止触电的防护措施。在水轮机室、发电机风道等受限空间作业，如果安装高度低于 2.4m（一般身高运行人员举手后总高度约 2.3m，加上灯具尺寸 0.1m）可能会引起触电事故，因此当电压高于特低电压限值，如采用 220V 照明时应采取防护措施。一些工程大坝廊道高度较大，由于多采用 220V 照明，阴暗潮湿，其照明设施一般应采用带防护罩的照明灯具，落实防潮、防漏电的措施。

(3) 装有避雷针和避雷线的构架上的照明电源线、独立避雷针和装有避雷针的照明灯塔上的照明电源线，均需采用直接埋入地下的带金属外皮的电缆或穿入金属管的导线，电缆外皮或金属管埋入地中长度在 10m 以上，然后才允许与 35kV 及以下配电装置的接地网及低压配电装置相连接。严禁在装有避雷针（线）的构架上架设通信线、广播线和低压线。当避雷针或避雷线遭

受雷击时，照明灯电源线上将感应很高电位，可能造成人身伤亡或设备损害。

(4) 对于误操作可能带来人身触电或伤害事故的设备或回路应设置电气联锁装置或机械联锁装置，或采取其他防护措施。近年来新建的水电站等基本都具备了“五防”功能。

(5) 用于接零保护的零线上不允许装设熔断器和断路器。只有当断路器动作时同时切断相线才允许装设断路器。

(6) 安全电压供电电路中的电源变压器，严禁采用自耦变压器。自耦变压器的输入、输出在电路上是连通的，当绕组短路时，二次电压可能达到一次电压值，危及人身安全，因此安全电压供电电路中的电源变压器，严禁采用自耦变压器。

(7) 电源箱箱体接地良好，接地线应选用足够截面的多股线，箱门完好，开关外壳、消弧罩齐全，接入、引出电缆孔洞封堵严密，室外电源箱防雨设施完好。导线敷设符合规定，采用下进下出接线方式，内部器件安装及配线工艺符合安全要求，漏电保护装置配置合理、动作可靠。各路配线负荷标志清晰，熔丝（片）容量符合规程要求，无铜丝替代熔丝现象。保护接地、接零系统正确、牢固可靠。插座相线、中性线布置符合规定，接线端子标志清楚。

(8) 临时用电电源线路敷设符合规程要求，不得在有爆炸和火灾危险场所架设临时线，不得将导线缠绕在护栏、管道及脚手架上或不加绝缘子捆绑在护栏、管道及脚手架上。临时用电导线架空高度，室内应大于 2.5m，室外大于 4m，跨越道路大于 6m（均指最大弧垂）；原则上不允许地面敷设，若采取地面敷设时应采取可靠、有效的防护措施。临时线不得接在刀闸或开关上口，使用的插头、开关、保护设备等符合要求。

(9) 钻探作业。《水利水电工程钻探规程》（SL 291—2003）中关于钻探设备安装和拆迁应遵守下列规定：轻型钻架的整体搬迁，应在平坦地区进行，高压电线下严禁整体搬迁。在平坦地区，轻型钻架可以整体搬迁。在地面崎岖时，抬架人员受力不均，容易引起人员伤亡或钻架倾倒，尤其在输电高压线下时，若钻架顶部离输电线较近时，高压电会击穿空间使人体与地面接通造成触电身亡，所以必须严格禁止。

(10) 井下作业。大口径钻探可用以代替竖井开挖，其钻进方法有取芯钻进和全断面钻进。坚硬和半坚硬岩层中的取芯钻进，是回转钻进的一种，断取岩芯常采用楔断法或液压顶断法，这些都涉及工作人员需在井下安全作业

的问题。井下有人时，排水不得采用潜水泵进行，因潜水泵电机淹没入水中容易漏电，而且潜水泵工作时，电机周围会在水中形成感应电动势，有时它的电压非常高，对井下工作人员形成一种威胁，甚至造成触电事故。下井人员应系好安全带，还包括将安全带引出井口，在万一发生异常情况时，可以由井口人员将井下人员提出井外。井下取芯，下井时应该先下物后下人；出井时应先吊人，后吊物。

（三）电气试验

（1）在进行高压试验和试送电时，应由一人统一指挥，并派专人监护。高压试验装置的金属外壳应可靠接地。

（2）电缆头制作。因电气试验区会有较高的电压及临时电源的存在，会危及人员的安全，为防止触电事故发生，保证人员安全，应设围栏，挂警示标志，并应设专人监护。试验区应设围栏、拉警戒线并悬挂警示标志，将有关路口和有可能进入试验区域的通道临时封闭，并应安排专人看守。

（3）定子下线。铁心磁化试验时，现场应配备足够的消防器材；定子周围应设临时围栏，挂警示标志，并派专人警戒。定子机座、测温电阻应可靠接地，接地线截面积应符合规范要求。

（4）变压器、电抗器进行电气试验时，试验区应设遮拦并悬挂警示标志，设警戒线，派专人看护。不论高压设备带电与否，值班人员、工作人员都不得移开或越过遮拦工作，否则，如果设备突然来电，就会发生触电事故。如果需要移开遮拦工作时，必须与带电设备保持足够的安全距离，并且要有人在现场监护。在室外高压设备上工作时，如果四周不设围栏，一旦有人误入禁区，接触高压设备将会使其触电。所以工作时，四周应设立好围栏，并应悬挂一定数量的“止步！高压危险！”的标示牌。

（5）设备安装及调试为保证试验的正确及人员安全，要求检查无误后方可进行试验及未经监护人同意不得任意拆线。被试验物的金属外壳应可靠接地。雷雨时进行高压试验有可能会引发雷击，造成人员伤害及设备损坏，因此雷雨时应停止高压试验。

（四）电气设备上工作防触电技术措施

（1）严禁非电气人员安装、检修电气设备。电气设备的安装、检修是一项专业技术性强的工作，不懂得电气工作原理和掌握特定专业技能的人进行安装和检修，将可能造成电气设备的损坏和人身安全事故，还可能造成经济

损失和社会影响。电气设备安装应严格执行持证上岗制度。

(2) 停电及检修不但必须严格执行工作票、操作票制度，还必须采取下列技术措施，防止触电。

1) 停电。

在工作地点，必须停电的设备为：①检修的设备；②与工作人员进行工作时正常活动范围的距离小于规定安全距离的设备；③带电部分在工作人员后面或两侧无可靠安全措施的设备。将检修的设备，必须把各方面的电源完全断开（运行中的星形接线设备的中性点，必须视为带电设备）。禁止在只经开关断开电源的设备上工作，必须拉开刀闸，使各方面至少有一个明显的断开点。与停电设备有关的变压器和电压互感器，必须从高、低压两侧断开，以防向停电检修设备反送电。

线路作业必须停电的范围是：①检修线路的所有断路器、隔离开关及联络开关等所有开关设备；②危及检修线路停电作业，且不能采取安全措施的交叉跨越、平行及同杆架设线路的开关和刀闸；③可能将电源返送至检修线路的用户自备发电机的开关和刀闸。注意应严禁约时停送电。如果到了停电的时间停不了电，或者到了送电时间作业未完还在进行，就会发生触电事故。因此，严禁约时停送电。

2) 验电。

检修的电气设备和线路停电后，在悬挂接地线之前必须用验电器检验确无电压。因为虽然设备或线路电源是切断了，但很难保证没有邻近带电设备或线路对它的感应电，有时感应电压还不小，为了检修工作安全，所以在挂接地线之前必须进行验电。

验电时，必须用电压等级合适而且合格的验电器，在检修设备进出线两侧各相分别验电。验电前，应先在有电的设备上进行试验，确定验电器良好，然后进行验电。

线路验电应逐相进行。同杆架设的多层电力线路验电时，先验低压，后验高压；先验下层，后验上层。

验电时必须戴绝缘手套。

表示设备断开和允许进入间隔的信号及经常接入的电压表只能作为参考，不能作为设备有无电压的依据。但如果信号和仪表指示有电，则禁止进行设备工作。

3) 装设接地线（或合接地刀闸）。

检修设备在完成停电、验电后，虽已确定不再带电，但还不能工作，因为工作过程中，假如突然来电，对安全工作就构成威胁。所以为了工作安全，还必须装设接地线。

根据《电业安全工作规程（发电厂和变电所电气部分）》（GB 26860—2011）规定：当验明设备确已无电压后，应立即将检修设备接地并三相短路。这样可防止突然来电，并放尽设备断开部分的剩余电荷。

对于可能由各方面送电至停电检修设备或停电检修设备可能产生感应电压的，都要装设接地线。所装接地线与带电部分符合安全距离的规定。

接地线应采用多股软铜线，其截面积应符合短路电流的要求，但不得小于 25mm^2 。接地线必须妥善保管，要编号放在固定地方，不能用错。

接地线必须使用专用的线夹固定在导体上，严禁用缠绕的方法进行接地或短路。装设接线必须先接接地端，后接导体端，而且要接触良好。拆接地线的顺序与此相反。装、拆接地线均应使用绝缘棒和戴绝缘手套。

装设接地线必须由两人进行。若为单人值班，只允许使用接地刀闸接地。

4) 悬挂标示牌和装设遮栏（围栏）。

检修设备在完成停电、验电、悬挂接地线后，还不能工作，以防工作中工作人员及工具误碰带电设备或距离带电设备太近，造成带电设备对人放电。同时，应防止误合闸造成误送电，所以还必须完成悬挂标示牌、装设遮栏的工作，标示牌应谁挂谁取。常用安全警示牌如图 2-3 所示。



图 2-3 常用安全警示牌

在电线上挂晒衣服和其他物品将可能发生触电等事故，应严格禁止，悬挂“勿晒衣挂物”的警示标志。

应在检查确认无人操作后方可合闸。只有做好上述各项技术措施后，才能开始工作。设备不停电时的安全距离见表 2-4。

表 2-4 设备不停电时的安全距离

| 电压等级/kV | 安全距离/m | 电压等级/kV | 安全距离/m |
|---------|--------|---------|--------|
| ≤10 | 0.7 | 220 | 3.00 |
| 20~35 | 1.00 | 330 | 4.00 |
| 60~110 | 1.50 | 500 | 5.00 |

《电业安全工作规程（发电厂和变电所电气部分）》（GB 26860—2011）规定：在一经合闸即可送电到工作地点的开关和刀闸的操作把手上，均应悬挂“禁止合闸，线路有人工作！”标示牌。线路有标示牌的格式、字样应符合《电业安全工作规程》的规定。标示牌的悬挂和拆除应严格按照规定进行。

遮拦装置可用干燥木材、橡胶或其他坚韧绝缘材料制成，装设应牢固，并悬挂“止步，高压危险！”的标示牌。工作人员在工作中严禁移动或拆除遮拦及接地线和标示牌，以确保工作安全。

作业时应到现场进行认真检查，核对线路（设备）名称、杆号（设备编号）及色标，确实辨明作业地点及设备后方可作业。监护人应加强监护，防止作业人员误登带电线路或带电设备造成触电事故。

（五）低压带电作业的安全措施

在低压电气设备和线路上工作，就尽可能停电进行，以确保工作安全。应首先拉开刀闸开关，取走熔断器（管），挂上“有人作业，严禁合闸”的警示标志，并留人监护。这是对停电作业时保障作业人员安全的基本规定，必须遵照执行。

在 380/220V 低压电气设备和线路上带电工作，电气工作人员思想上绝对不能麻痹大意，绝不能认为电压低危险性小，统计数字表明，在触电伤亡事故中，在低压电气设备和线路上触电的比例较大，所以一定要严格按照规定做好安全措施。在低压带电工作时必须注意下面一些安全事项。

（1）低压带电工作应有专人监护，使用有绝缘柄的工具，并站在干燥的绝缘物上进行工作。人体与地和金属之间要有足够的安全距离。人体与其他相的导体（包括中性线）之间有良好的绝缘或规定的安全距离。工作时带电部分尽可能位于检修人员的一侧，检修人员最好单手操作，以免发生两相触电事故。

（2）对于高、低压同杆架设的线路，假如要在低压线路上工作时，应先

检查与高压线的距离，采取防止误碰高压线的措施。工作人员手的活动范围和头部与上层合杆的 6~10kV 高压线路应保持 0.7m 以上距离，与 35kV 高压线路应保持 1m 以上距离。

(3) 工作人员必须穿长袖工作服、工作裤，严禁穿背心、短裤进行带电工作。要穿戴好绝缘鞋、绝缘手套（图 2-4）和安全帽，高处作业还必须系好安全带。



图 2-4 绝缘手套

(4) 在工作中要认清相线、中性线，要严格按顺序拆搭。断开导线时就先断火线，后断零线；搭接导线时顺序应相反。在工作时不准人体同时接触任何两根导线。

(5) 工作中不准用钢卷尺或夹有金属丝的皮卷尺、线尺进行测量工作。也不得使用锉刀及用金属物制成的毛刷等工具。在带电设备周围使用钢卷尺进行测量时，一旦与带电设备接触，测量人员就会发生触电，所以必须使用绝缘体的尺子。

(6) 在带电的电流互感器二次回路上工作时，应有专人监护，并站在绝缘垫上工作。工作中严禁将电流互感器二次开路，以防止二次开路时产生的高电压损坏设备、伤人或铁芯产生的高温烧毁设备。要断开二次回路时必须用短接片将电流互感器二次回路先短路。禁止在电流互感器与短接端之间的回路或导线上工作。

(7) 在带电的电压互感器二次回路上工作时，应使用绝缘工具，并防止

二次回路发生短路，以免短路电流使电压互感器发热烧坏或伤人。

(六) 接地操作中的防触电措施

(1) 不许将接地线背在肩上上杆塔。将接地线背在肩上上杆塔一方面影响登杆，导致高处坠落；另一方面有可能使接线滑脱而下落伤人。因此必须用合格的绳索传递，严禁将接地线背在肩上登杆塔。接地线如图 2-5 所示。



图 2-5 接地线

(2) 在悬挂接地线前必须验电。接地线前不验电，如果电未真正停下来，就极有发生触电事故的危險。因此一定要按规定在悬挂接地线前必须验电，并且用合格的、相应电压等级的验电器进行验电。对不验电就挂接地线者，应批评教育，并立即纠正。

(3) 挂接地线时，严禁接地线与人体接触。接地线实质上是引流线，如果所挂导线上有电，就会有强大的电流沿着接地线流过，接地线与人体接触必然导致触电事故发生。

(4) 严禁用缠绕的方法装设接地线。用缠绕的方法装设接地线容易使接地线接触电阻增大，失去保护作用，导致触电事故。装设接地线要采用专门的线夹，把接地线紧固在导体上。

(5) 挂接地线前对接地线及各接地螺丝认真检查。使用前要检查接地线

有无破股、断股现象。要检查各接点螺丝有无松动，如发现有松动，必须拧紧。

(6) 装设接地线时接地极插入地面深度不小于 0.6m。如果接地极插入深度不够，接地电阻就会很大，使接地电流不能良好地导入大地，起不到保护作用。同时对插入点也要有所选择，不能插入干燥的、电阻大的土壤。

(7) 工作人员未全部下杆不能拆除接地线。这样做使杆上人员处于无安全保护状态，一旦线路发生突然来电，必然导致触电、坠落等事故。

(8) 在变压器台架上作业，首先应拉开二次跌落式熔断器，将停电的高压引线接地。在变压器台上作业，不论线路是否停电，都必须先拉开低压跌落式熔断器，后拉开高压丝具，并在停电的高压引线及低压侧均装设接地线，防止两侧发生突然来电造成触电事故。

(七) 其他防触电措施

(1) 雷雨天气确需巡视室外高压设备时必须穿绝缘靴，同时在巡视中不得靠近避雷针和避雷器。雷雨天气不穿绝缘靴巡视室外高压设备是十分危险的，有产生跨步电压或被雷电击伤的可能。雨天操作室外高压设备时，必须用带有防雨罩的绝缘杆进行操作。高压设备发生接地时，室内不得接近故障点 4m 以内，室外不得接近故障点 8m 以内。

(2) 禁止带负荷拉隔离开关。带负荷拉隔离开关不仅妨碍设备的正常运行，而且会导致恶性误操作事故，损坏设备、影响供电，同时也可能发生人身触电等后果。

(3) 严禁对投运的闭锁装置随意退出或解锁。闭锁装置是防止误操作事故的重要措施。所有投入运行的闭锁装置，包括机械闭锁，不经值班调度员的同意，均不得退出或解锁。

(4) 在带电的二次回路上工作必须使用绝缘工具。在二次回路上工作不使用绝缘工具，极易发生误碰现象，引起二次回路短路，引发设备跳闸等电气事故或人员触电事故。因此，要求在带电的二次回路上工作，必须使用绝缘工具。

(5) 不允许使用超过试验周期的安全工器具。使用超过试验周期的安全工器具，一旦安全工器具达不到规定要求，极易造成触电等恶性事故。应加强对安全工器具的日常管理，做到心中有数；按照安全工器具的试验周期定期进行试验，以确保不使用超过试验周期的工器具进行作业和操作。

(6) 全部工作结束后，认真检查防止将物件遗留在设备上。工作负责人

和工作人员在全部工作结束后，必须对工作现场的所有设备进行全面检查，防止将材料、工具及杂物遗留在设备上酿成事故。

(7) 进入高压室随手关门。进入高压室巡视或操作设备时不注意关门，容易使无关人员和小动物进入。这样不仅妨碍工作，而且会使小动物溜入高压室，有引起小动物短路事故的可能。所以进入高压室一定要将门锁好。

(8) 在带电线路下方穿越放、收线必须采取防止触电的安全措施，以防发生跳线、断线等各种不安全情况，造成碰及下方穿越放、收线应立即制止，并进行批评教育。

(9) 抄表前先验电再接触计量设备。抄表前未验电就接触计量设备有可能发生触电事故。因此，抄表时，接触计量设备前必须先用合格的、相应电压等级的验电器（笔）进行验电，经验明确无电压后方可接触计量设备。

(10) 操作时严格执行“两票”。

(八) 焊接作业中的防触电措施

(1) 电焊机使用管理、检查试验制度完善，检查维护责任落实，编号统一、清晰。

(2) 电焊机符合安全要求，接线端子屏蔽罩齐全。

(3) 接线规范，金属外壳可靠接地（零），一、二次绕组及绕组与外壳间绝缘良好，一次线长度不超过2~3m，二次线无裸露现象。固定或移动的电焊机的外壳以及工作台，应有良好的接地。

(4) 不准在带有压力的设备上或带电的设备上进行焊接。对承重构架进行焊接，应经过有关技术部门的许可。蜗壳、钢管、尾水管、油箱、油槽以及其他金属容器内进行焊接作业，应有下列防触电措施：

1) 电焊时焊工应避免与铁件接触，要站立在橡胶绝缘垫上或穿橡胶绝缘鞋，并穿干燥的工作服。

2) 容器外面应设有可看见和听见焊工工作的监护人，并应设有开关，以便根据焊工的信号切断电源。

3) 应设通风装置，内部温度不得超过40℃，禁止用氧气作为通风的风源。

4) 在密闭容器内，不准同时进行电焊及气焊工作。

(5) 电焊工在合上或拉开电源刀闸时，应戴干燥手套，另一只手不得按在电焊机的外壳上。

第六节 淹溺

一、案例

2009—2015年，水利系统共发生淹溺事故12起，造成26人死亡；其中发生较大事故4起，死亡15人。

(1) 2009年4月16日13:00，江西省上饶大碑水电站，施工承包人徐六福带6名民工在发电引水隧洞中进行清淤作业，14:00—16:00，库区短时降雨量达64mm，河道水位陡涨，15:00左右，洞外大雨，在洞外的徐六福发现河水上涨，此时有2名民工用小推车运淤积物出洞，徐六福即带其中1人进洞通知洞中人员撤离，在距洞口300m处，遇其岳父，嘱其迅速撤离并继续前行通知其他3人。15:20左右，隧洞淹没，致使隧洞中5人遇难。

(2) 2009年5月8日18:40左右，黄委水文局黄河水文勘察测绘局测绘三大队队长张绍敏带领操舟手罗文献、王磊、姚颖柯4人测量小组，乘冲锋舟（限乘4~6人）在山东鄄城县黄河杨集控导工程附近的李清浮桥上游进行“黄河驼峰河段及二级悬河治理试验工程”河道断面测量作业。作业即将结束时，河道内开始起风并逐渐加大，队长张绍敏组织作业人员迅速撤离，准备从右岸浮桥附近靠岸。当冲锋舟即将靠岸时，由于当时风浪较大，加之浮桥上正好过大车，掀起更大浪，致使冲锋舟向北侧翻失控后与浮桥相撞、倒扣在水面。冲锋舟上4名作业人员落水，随倒扣的冲锋舟穿过浮桥，向下游漂流，造成罗文献、王磊溺水死亡。

(3) 2009年7月11日，湖南浏阳市杨家滩水电站股东邓幼兴组织包括自己在内的5人抢修小组，对引水隧洞距进口约350m处的塌方进行修复。下午16:30—17:30左右，水库流域出现短时强降雨，水库水位迅速上涨并淹没了引水隧洞。5名在隧洞内的施工人员对外面突然变化的恶劣天气毫不知情，未及时逃离施工现场，全部淹溺死亡。

(4) 2010年7月17日10:50，湖南省茅庵水库施工现场，与项目部施工队长签订水下作业合同的石门县三江电力有限责任公司1名职工，潜水查看水库底涵进口渗漏情况时违规操作，将身体安全绳解开拴在闸门钢丝绳上以致被涵洞水流吸入，因供氧管断裂导致死亡。

(5) 2010年9月14日15:00,浙江省庆元县铜山电站调压井水外溢,在调压塔底部疏通消防池的1名村民被井水冲入山脚处死亡。

(6) 2010年11月16日19:00,西藏自治区水利厅直属水电院的合作单位西藏佳联勘测设计公司的5名技术人员,在山南地区桑日县巴玉水电站大坝坝址乘船去对岸开展工作,船到江心突然熄火,改为木桨划船,由于江水流急、漩涡大,造成5名人员落水死亡。

(7) 2012年4月14日,长江委水文局汉江中游局皇庄水文站汛前船舶油漆保养工作中,1名油漆工未穿救生衣,不慎落水沉入水下,水文船轮机长下水施救,2人溺水身亡。

(8) 2014年7月2日,中水珠江规划勘测设计有限公司地勘院勘探队在重庆潼南航电枢纽地勘工地,聘用的临时工在搬运水泵船渡过程中因沉船落水,造成1人死亡。

(9) 2014年8月22日,浙江省缙云县岭头电站1名职工进入尾水坑打捞工作轮时,被困尾水坑,淹溺死亡。

(10) 2015年5月10日,浙江省丽水城区出险段应急闭合工程塔下防洪墙进行模板拆除工程,造成1人落水淹溺死亡。

二、典型案例分析

(一) 典型案例一: 2009年浏阳市杨家滩水电站隧洞检修较大淹溺事故

事故过程: 2009年7月11日,湖南浏阳市杨家滩水电站股东邓幼兴组织包括自己在内的5人抢修小组,对引水隧洞距进口约350m处的塌方进行处理。16:30—17:30左右,水库流域出现短时强降雨,水库水位迅速上涨并淹没了引水隧洞。5名在隧洞内的施工人员对外面突然变化的恶劣天气毫不知情,未能及时逃离施工现场,全部淹溺死亡。

事故分析: 水电站安全管理人员管理松懈,未安排合理的抢修计划,不掌握雨情、汛情,没有做好应对暴雨的准备,对事故隐患没有防范意识,没有检修安全预案,也没有安排专人监护,致使5名在隧洞内的施工人员未及时撤离。

类似事件时有发生,2006年6月5日5:45左右,丽水市庆元县左溪梯级水电站工程建设工地的一级发电引水隧洞(调压井)施工现场,库水造成18人被困,经营救15人脱险,3人死亡。2009年4月16日13:00,江西省上饶大碑水电站隧洞检修发生类似事故,造成5人死亡。

(二) 典型案例二：2012 年 4 月汉江中游局皇庄水文站汛前船舶油漆保养 2 人淹溺死亡事故

事故过程：2012 年 4 月 14 日，长江委水文局汉江中游局皇庄水文站汛前水文 118 轮船舶油漆保养工作，外委给社会专业油漆工，并由轮机长口头给相关方交代了安全事项。施工中，包工头丁某不习水性，未穿救生衣，使用“小鱼划”（长约 5m，宽约 1.5m）给外舷刷漆，不慎落水，轮机长许某立即脱衣跳入水中营救，2 人不幸沉入水下，溺水身亡。

事故分析：包工头丁某在未穿救生衣及系安全绳的情况下进行作业是落水溺亡的主要原因，发包方虽然口头进行了安全事项的交代，实际施工时还应认真进行安全监督检查，及时纠正其不穿救生衣、不系安全绳的行为。

三、淹溺事故的预防措施

(1) 水文勘测等水上作业时，必须穿好救生衣、安全带等。风浪较大时应避免作业。夜间水上作业除配有足够的照明外，还须悬挂红灯警示，并备有救生圈及明显的水上安全标志。

(2) 施工临水面应设置围栏，挂设安全网，无法设置的应设立明显的警示牌。安全网应生根牢固，拼接严密，搭设规范。

(3) 完善易造成溺水区域内的安全设施，设立安全警示标志（图 2-6），并应全面达到或超过国家标准，消除作业现场的安全隐患。



图 2-6 水电站渠道安全警示牌

(4) 操作人员应严格按照规程操作，避免不良环境导致的强迫体位。

(5) 作业前应做好信息沟通工作，并设有专人监护，防止因误动作而引

发的溺水事故。

(6) 拦污栅清污必须落实安全防护措施。

(7) 开闸放水、发电应提前进行预警，使河道中人员尽快撤离。水电站前池、溢流式调压井泄水区应有安全警示标志，严禁人员逗留。

第七节 中毒和窒息

一、案例

2009—2015年，水利系统共发生中毒与窒息事故7起，造成18人死亡，其中较大事故4起，死亡15人。

(1) 2009年7月23日中午12:00许，内蒙古自治区巴彦淖尔河套灌区管理总局巴彦淖尔市污水处理厂厂长王利雄在带领3名职工到污水池进行巡查途中，不慎掉入池中，随同的3名职工在施救中晕倒。王利雄经抢救无效死亡，其余3名职工重伤。

(2) 2009年11月18日8:50，青海省互助县高寨人饮项目工程的蓄水池施工现场，民工吴辉文一人到高寨东村泉树湾蓄水池生火，由于17日晚已在蓄水池里生火，封闭的蓄水池产生大量的煤气，吴辉文下去10分钟后倒在池中，到9:00另一民工发现后将其送往医院，经抢救无效死亡。

(3) 2012年2月4日，福建省南平市水利电力工程处承建的南平市供水第二水源引水隧洞工程施工现场，1名施工人员进入施工隧洞检查通风设备系统时，因缺氧导致死亡。

(4) 2013年10月15日，青海省湟水北干渠2分干8号隧洞工程进行验收前准备工作，在使用柴油发电机清理隧洞积水时，发生造成4人中毒窒息死亡的事故。

(5) 2013年11月29日上午约9:20，广东省化州市长湾河坝后电站1号水轮机例行检修过程中，发生4名检修人员沼气中毒事故。事故发生后，人员被紧急送往医院抢救。经医院确认，其中1人当场死亡，另外3人经抢救无效死亡。

(6) 2014年6月4日，广西壮族自治区贺州市大田水电站工程区域遇雷电、大暴雨天气，正在施工的发电引水隧道1号支洞透水较大，洞外雨水向洞内倒灌，施工方工作人员搬运柴油发电机到隧洞中发电抽水抢险，5日

7:00左右,施工方3人进洞查看情况时中毒,经抢救无效死亡。

(7) 2015年4月2日,青海省平安县西岔湾水库在水库放水管1号伸缩节进行抢修过程中,发生中毒窒息死亡事故,造成4名检修人员死亡。

二、典型案例

(一) 典型案例一: 2013年11月29日广东省茂名市化州市长湾河水库工程管理处长湾河水电站致4人死亡较大中毒窒息事故*

1. 事故发生过程

2013年11月29日9:16许,化州市长湾河水库工程管理处长湾河水电站(又称坝后电站)2号机组水轮机进行年度例行检修过程中,发生一起较大中毒窒息事故,造成4人死亡,直接经济损失260余万元。

长湾河水电站位于化州市中垌镇,隶属于化州市长湾河水库工程管理处(以下简称“管理处”),长湾河水库工程建于1958年,总库容3099万 m^3 ,属中型水库,以农业灌区为主,兼有防洪、发电、人畜饮水等综合效益。近年来,长湾河水库上游不断发展畜牧养殖业务,现有规模以上(100头以上)养猪场30余家,生猪粪便直接排入河道,流入长湾河水库。长湾河水库水面长满了水浮莲,库水呈深褐色,发出难闻的气味。电站总装机容量525kW(1 \times 125+1 \times 400)。发生事故的1号机组水轮机蜗室高度约5m,面积约13 m^2 。1号机组水轮机蜗室引水涵管(压力钢管直径1.6m)至2号机组引水涵管分岔口长约10m。至“11.29”中毒窒息事故发生前,该电站未发生任何伤亡事故。

2013年11月29日8:30左右,管理处副主任兼长湾河水电站站长李宇海电话请示管理处副主任李志伟(负责管理处全面工作)同意,带领电站职工邱庆成、陈一国、李朝兴、刘付伟强4人对长湾河水电站2号机组水轮机进行年度例行检修(因2号机组高程低,须从1号机组水轮机蜗室进人孔进入引水涵管中,将2号机组的引水涵管岔口堵住,方可对2号机组进行检修)。邱庆成、陈一国用扳手将1号机组水轮机蜗室进人孔封闭盖(70cm \times 70cm)打开,将长约7m的竹梯放入到水轮机蜗室底部(水深约1m),李朝兴从电站值班室拿来电风扇,向蜗室吹风通气(据李宇海反映吹了大约15~20分钟),李宇海电话通知管理处职工陈国浩对大坝闸门进行调整,控制水流。

* 案例资料引自广东省茂名市安全生产监督管理局网站。

8:50左右,邱庆成想下去蜗室涵管内作业,李宇海叫邱庆成、陈一国、李朝兴、刘付伟强等一下,并安排李朝兴去对2号机组电线进行标号。李宇海交代完后,就到电站值班室拿手电筒和卫生纸。9:00许,李宇海从值班室出来,发现邱庆成已下到蜗室涵管内,陈一国、刘付伟强站在进人孔上面观察。过了约2分钟,陈一国看见邱庆成脸朝上浮在水面,从引水涵管内慢慢飘浮出来。陈一国马上下到蜗室拉邱庆成,因拉不动,叫人下来帮忙;李宇海叫刘付伟强、李朝兴不要再下去了,就到2号机组下面去拿绳子(电线)。约2分钟,李朝兴发现陈一国也晕倒,怀疑是触电,李宇海急忙将电站内的电闸及电站门外的变压器总闸关闭(整个过程用时约10分钟),回到电站内后,发现李朝兴、刘付伟强也不在上面了,李宇海从进人孔往下看,看到有人浮在水面上。9:16左右,李宇海分别打电话报告管理处李志伟(去中垌镇开会)、赖世杰副主任(分管管理处安全生产工作)。过了2~3分钟,赖世杰、陈国浩赶到现场,李宇海叫赖世杰、陈国浩赶快打电话报警、叫救护车,赖世杰立即打电话给中垌卫生院和中垌派出所。9:26左右,李志伟赶到现场,并立即向化州市水务局何永伟局长、分管副局长刘付有寿、办公室主任李宇欣分别报告事故发生情况。接着李志伟脱下外衣和鞋袜,沿竹梯下到蜗室施救,闻到异味,感到头晕,就赶快撤回。随后李志伟、李宇海等人用电缆绑住陈国浩腰部,让陈国浩沿竹梯下去救人,也感到头晕,赶快将陈国浩拉上来,发现陈国浩脸色苍白,只好放弃人工下去施救方法。李宇海随后找来长约6m带钩的水管,钩住受害人员的裤腰带或衣服,依次将邱庆成、刘付伟强、李朝兴、陈一国从蜗室内拉到地面。9:22许,中垌镇卫生院接到急救电话。9:28左右,中垌镇卫生院3名医护人员赶到现场,立即对受伤人员采取了胸外心脏按压、心肺复苏等措施救治。随后化州市人民医院3台急救车赶到现场,将受伤人员紧急送往化州市人民医院抢救,于11:50—12:40分别宣告4人抢救无效死亡。事故发生后,化州市水利局、安监局等部门及市政府有关领导立即开展救援、事故调查和妥善进行了善后工作。

2. 事故原因分析

(1) 直接原因。

1) 吸入沼气中含有的窒息性气体及环境缺氧。2013年11月29日15:00左右,茂名市环境监测站、茂名市职业病防治院、茂石化职业病防治所技术人员携带相关检测仪器对事发电站1号机组水轮机蜗室内气体进行了检测,

检测结果为：甲烷 $92.3\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化碳 $7393\text{mg}/\text{m}^3$ 、一氧化碳 $1.7\text{mg}/\text{m}^3$ 、氨气小于 $0.76\text{mg}/\text{m}^3$ 、氧气含量 19.3% 。水轮机蜗室内空气中甲烷、二氧化碳含量较高，含氧量较低。结合电站水源水体富营养化现象明显，在水轮机蜗室密闭空间内经过长时间发酵，可产生甲烷、二氧化碳、一氧化碳、硫化氢等有毒有害气体。2013年12月17日至2014年1月4日，化州市公安局刑事侦查大队技术中队分别对4名死者尸体进行尸表检验（死者家属都拒绝解剖检验），头部、面部、颈部、躯干、四肢均未见明显外伤痕，排除机械性暴力打击致死。

2) 未按照有限空间危险作业场所先检测、后作业的要求规范操作。

3) 作业人员未采取有效防护措施。

4) 现场作业人员施救方法不当，加大了事故后果。

(2) 间接原因。

1) 管理处安全管理制度不健全，制度落实不到位，没有制定有限空间作业安全生产管理规章制度和操作规程，特别是“两票三制”制度不落实，导致长期以来电站有限空间作业检修工作流程不规范、随意性大。

2) 管理处安全教育培训工作不落实。未制定本单位安全教育培训计划、方案，未开展经常性安全教育，没有任何的教育培训记录。

3) 管理处检修工作组织混乱，准备工作不充分。未按照“先通风、先检测、后作业”的原则进行前期准备工作，打开后只进行了短暂吹风，通风后未能对有限空间进行检测就开始作业，准备工作不充分。

4) 管理处防护用品配备不足。未配备检测、防护面具等有针对性的防护用品。

5) 管理处干部职工安全意识淡薄。从2012年开始，该电站蜗室、涵管内的气体较之前就发生了一定变化，异味较浓；2013年五六月工人进入蜗室、涵管内作业时，蜗室、涵管内的异味比之前更浓，但未引起足够重视。

6) 化州市水务局对监管行业企业隐患排查治理不到位。对长湾河水库水质污染没有引起足够重视，电站管理混乱、操作不规范、制度不落实、防护用品不足等问题没有及时督促整改。

7) 化州市中垌镇人民政府开展安全生产大检查不深入、不细致，对辖区企业底数不清，没有按“全覆盖、零容忍、严执法、重实效”的要求进行检查。

8) 化州市人民政府对水库环境污染整治力度不大，造成水库上游及周边畜牧养殖、水上植物（水浮莲）长期存在，导致水质变化严重。

3. 事故性质

经调查认定，化州市长湾河水库工程管理处长湾河水电站“11.29”较大中毒窒息事故是一起生产安全责任事故。

4. 事故追责

(1) 建议依法追究刑事责任人员。

李宇海，化州市长湾河水库工程管理处副主任兼长湾河水电站站长，现场冬修冬检负责人及监护人，在作业过程中组织混乱、违反操作规程、施救不当，造成4人死亡的较大生产安全责任事故。于2013年11月29日被化州市公安局中垌镇派出所控制，涉嫌重大责任事故罪，建议追究其刑事责任。

(2) 建议给予政纪处分人员。

1) 李志伟，2013年1月任化州市长湾河水库工程管理处副主任（负责全面工作）。未建立健全本单位安全生产规章制度和操作规程，未配备并建立进入有限空间危险作业的安全设施（检测检验设备）和监管制度，未认真履行进入有限空间危险作业审批手续，未按规定认真组织本单位作业的负责人和从业人员安全生产培训和教育，未认真组织开展本单位事故隐患排查工作。对事故发生负有主要领导责任，建议给予撤职处分。

2) 赖世杰，化州市长湾河水库工程管理处副主任（负责管理处安全生产工作）。未认真组织开展本单位事故隐患排查工作，未认真组织本单位从业人员安全生产教育培训，未认真履行本单位安全生产工作的检查、指导、监督职责。对事故发生负有主要领导责任，建议给予撤职处分。

3) 何永伟，化州市水务局局长。未认真组织开展水利水电工程管理和安全隐患排查工作，对长湾河水库污染影响水质变化问题没有引起足够重视，对分管领导和内设部门未认真履行职责的问题，督促检查不到位。对事故发生负有领导责任，建议给予行政警告处分。

4) 刘付有寿，化州市水务局副局长，分管安全生产工作。未认真组织、指导、督促本部门业务股（室）、本行业领域开展安全生产检查工作，对长湾河水库及长湾河水电站安全生产工作指导不到位，对该电站管理混乱、制度不落实、事故隐患排查不彻底、不到位等问题整改不到位。对事故发生负有主要领导责任，建议给予行政记过处分。

5) 余锡文，化州市水务局副局长，分管农电管理股。未认真组织、指导、督促业务股开展本行业领域安全生产检查工作，对长湾河水库及长湾河

水电站事故隐患排查指导不到位。对事故发生负有主要领导责任，建议给予行政记大过处分。

6) 陈丕凌，化州市水务局农电管理股股长。对水电站生产安全工作检查指导不到位、不深入，未发现该电站管理混乱、制度不落实、检修中长期操作不规范等安全隐患。对事故发生负有监督管理不到位责任，建议给予行政降级处分。

7) 唐凌鹏，化州市中垌镇人民政府镇党委书记，对镇安全生产工作负总责。对镇安全生产工作检查、督促、指导不到位，镇政府没有按全覆盖要求开展安全生产大检查。对事故发生负有领导责任，建议给予党内警告处分。

8) 吴浩光，化州市中垌镇人民政府党委副书记、镇长，对全镇安全生产工作全面负责。对镇安全生产检查、督促、指导不到位，镇政府没有按全覆盖要求开展安全生产大检查，对辖区企业安全生产隐患排查不到位。对事故发生负有领导责任，建议给予行政记过处分。

9) 李伟荣，化州市中垌镇人民政府委员，分管安全生产工作。对辖区企业未按全覆盖要求认真开展安全生产检查督查，企业底数不清，隐患排查不到位。对事故发生负有领导责任，建议给予行政记过处分。

10) 张道英，化州市中垌镇人民政府安监所所长，负责镇行政服务中心和安监所工作。对辖区企业检查、隐患排查不到位。对事故发生负有监管不到位责任，建议给予行政警告处分。

11) 陈瑞飞，化州市人民政府副市长，分管农、林、水工作。对分管工作检查指导不到位，对水库水质污染重视不够。对事故发生负有领导责任，建议给予行政警告处分。

(3) 行政处罚及问责建议。

1) 依据《中华人民共和国安全生产法》《生产安全事故报告和调查处理条例》相关规定，建议给予管理处罚款的行政处罚。

2) 依据《生产安全事故报告和调查处理条例》第三十八条规定，建议给予李志伟罚款的行政处罚。

3) 化州市辖区今年来发生3起较大事故，共造成10人死亡。建议责成化州人民政府向茂名市人民政府作出深刻检查。

4) 建议责成化州市水务局向化州市人民政府和茂名市水务局做出深刻检查。

5) 建议化州市中垌镇人民政府向化州市人民政府做出深刻检查。

6) 化州市长湾河水库大面积污染问题,化州市人民政府于2013年5月17日召开过整治工作会议,明确了各相关部门的整治责任。但从“11.29”事故发生后的调查看,整个水库污染整治情况没有任何进展。建议茂名市人民政府对该水库污染问题迟迟未得到整改另案组织调查。

(二) 典型案例二:2014年6月5日广西壮族自治区贺州市大田水电站隧洞柴油机抽水造成3人中毒死亡事故

1. 事故发生及救援过程

2014年6月4日22:00左右,广西壮族自治区贺州市大田水电站工程区域遇雷电、大暴雨天气,供电、通信全部中断。正在施工的发电引水隧道1号支洞透水较大,同时洞外雨水向洞内倒灌。施工方工作人员搬运柴油发电机到隧洞中发电抽水抢险,5日7:00左右,施工方3人进洞查看情况时中毒,经抢救无效死亡。

贺州市大田水电站位于贺州市八步区步头镇永和村贺江一级支流湖罗河上游,距步头镇84km。电站为高水头混合式水电站,总库容1616万 m^3 ,装机容量1.2万kW,概算总投资2.36亿元。电站引水隧洞长3.2km,设有1号、2号两个施工支洞,1号支洞长250m,事故即发生在1号支洞。

大田水电站建设单位为贺州上程电力有限公司,总承包单位为广西壮族自治区水电工程局(水利水电工程总承包一级资质),分包单位为南宁明胜工程劳务有限公司,工程监理单位为广西桂禹工程咨询有限公司(水利水电工程施工监理甲级)。南宁明胜劳务公司大田水电站1号支洞施工队共有15人。

2014年6月4—5日,步头镇降雨量为145.9mm,为八步区范围内该时段自动气象记录的最大值,最大小时降雨量46.4mm。事故发生当日平均气温23.9 $^{\circ}C$,最大风速10m/s。

4日当晚22:00左右,工地供电、移动通信全部中断。主洞及支洞渗水严重,加之洞外雨水向洞内倒灌,支洞内积水严重,因担心积水有可能浸泡放置在洞内的扒渣机、抽水机等施工设备,施工队负责人余以兵在通讯中断,未经项目经理、监理单位同意情况下,擅自启用两台柴油发电机在洞内进行抽水作业。

6月5日7:00左右,余以兵独自进入支洞查看,许久未出。

8:00左右,余以干进入洞内寻找。

8:30左右,打眼工唐传福发现之前进去的两人没有出洞,遂进入洞内寻找。



9:00左右,施工队农机司机张晓念听余以干妻子说进入洞内的人还未出来,就准备进洞查看,刚走进去20m便感觉头痛头晕,随即撤出。

9:45左右,建设单位副总经理魏书智、技术员潘启琴和监理工程师董为民等3人进行日常巡查,当巡查到1号支洞施工队驻地时,从张晓念口中得知有人进洞查看未出。

10:03,外电供电恢复,鼓风机开始转动。巡查人员发现洞口烟雾弥漫,立即意识到问题的严重性。魏书智立即通知水电工程局大田项目经理部常务副总经理,要求其立即叫救护车在山下准备,并通知其他相关工作人员马上到现场救援,同时组织现场人员准备进洞查看。进入洞口,浓烟迎面扑来,无法入内,能见度不足1m,整个洞口及方圆10m散发浓烈的柴油味,为避免救援人员二次伤害,暂停施救,加装了另一台抽风机加大供风量,加速有毒气体的排出。

10:20左右,现场组织第一次进洞救援,因洞内有有毒气体浓度仍然较大,进洞1min左右,救援人员撤出。

10:30左右,现场组织第二次进洞救援,因洞内有有毒气体浓度仍然较大,进洞3~4min后无法继续深入,救援人员撤出。发现有1人倒在距洞口约70m位置处,生死不明。

10:40左右,现场组织第三次进洞救援,离洞口最近的唐传福被救出洞,但经现场人员检查,已无生命体征。

13:20左右,洞内浓烟基本排净,救援人员再次进洞,发现余以兵、余以干两人倒在发电机附近(距洞口160m左右)。经现场人员检查,已无生命体征。

2. 事故性质

本次事故造成3人死亡,直接经济损失233.5万元,属较大事故。事故发生后,项目建设相关单位分别按规定及时向上级主管部门和当地安监部门报告。救援结束后,开展善后处理,组成了事故调查组,开展事故调查。调查组对事故定性为一起自然灾害引发的设备抢险过程中因处理措施不当而导致的生产安全责任事故。

3. 事故原因

调查组查明的事故直接原因是柴油发电机在受限的空间运转后,洞内有限空间聚集了大量排气管排放出的一氧化碳、碳氢化合物等有毒气体,致使先后进洞查看的3人发生中毒窒息死亡。间接原因包括以下几个方面。

(1) 分包单位南宁明胜劳务公司安全生产主体责任不到位。明知余以兵未取得任何安全管理资质，仍授权委托余以兵以该公司名义与广西水电工程局贺州大田水电站工程经理部签订施工协议并负责包括安全在内的全面施工管理；未按规定设置专职安全员，指派没有安全管理资质的余以兵兼任安全员，现场安全管理不到位；未按规定对施工队员进行全员三级培训教育；未依法履行企业安全生产工作职责，对施工队安全生产情况进行检查、督促和指导；违反双方签订的《安全生产管理协议》，未向广西水电工程局大田工程经理部申请，擅自违规将发电机移入洞内进行抽水作业，施工队人员未取得电工操作资格而违规操作发电。

(2) 总承包单位广西水电工程局大田水电站工程经理部安全监管责任不到位。未严格落实安全生产管理制度。未对施工队员安全培训教育情况进行有效的监督检查和督促落实；对施工队负责人安全管理资质和配备安全员问题提出整改意见和督促落实；未根据施工实际制定柴油发电机安全操作规程；给施工队配备柴油发动机后，未按双方签订的《安全生产管理协议》规定履行验收、交接手续并进行安全技术交底；对施工人员无证上岗违规操作发动机行为疏于管理；应急预案不够完善，防汛预案没有真正落到实处，未保障24h通信联络畅通，致使施工队人员在无法进行联络沟通情况下违章操作；安全思想麻痹，遇到恶劣天气状况没有及时与施工单位进行联络或进行安全巡查。

(3) 监理单位广西桂禹工程咨询有限公司安全管理责任不落实。未依法履行安全管理职责，项目工程安全管理不到位，未督促施工单位制定和落实相关抽水作业安全技术方案；未督促施工单位与分包单位对重要设备柴油发电机进行交接验收和安全使用技术交底；对施工队人员无证上岗违规操作发电机行为失察；未对施工队员安全培训教育情况进行监督检查并督促落实；对施工单位预案落实情况监督不到位，未能有效保障通讯联络畅通；安全生产思路麻痹大意，恶劣天气状况下没有及时与总承包单位、施工队进行联络或进行安全检查。

(4) 建设单位贺州市上程电力有限责任公司安全监督责任不到位。对项目分包单位、总承包单位、监理单位落实安全生产工作监督不到位；未认真贯彻落实有关部门关于建设工程安全生产专项检查和隐患排查文件精神，对施工现场存在的安全生产问题失察；没有针对汛期强降雨、山洪多发等自然灾害特点制订完善应急预案，并保障应急物资和人员落实到位、



发挥实效。

(5) 行业主管部门八步区水利电力局监管责任落实不够彻底。未按照安全生产“谁主管，谁负责”和“属地管理”原则，认真落实政府、上级部门的“全覆盖、零容忍、严执法、重实效”大检查工作要求，深入企业开展隐患排查，对大田水电站的安全监管，尤其是汛期的安全检查、督促不到位。

4. 事故追责

(1) 调查组对事故相关单位提出如下处理建议：

由贺州市安全生产监督管理局给予南宁明胜劳务公司罚款 30 万元的行政处罚。

责成广西水电工程局贺州市大田水电站工程经理部向广西水电工程局做出深刻书面检查。广西水电工程局负有管理责任，责成其向中国能源建设有限公司做出深刻书面检查，并在全行业通报。

责成广西桂禹工程咨询有限公司向广西水利电力勘测设计研究院做出深刻书面检查，并在全行业通报。

责成贺州市上程电力有限责任公司向广西桂东电力股份有限公司和贺州市水电局做出深刻书面检查，并在全行业通报。

责成贺州市八步区水利电力局向贺州市八步区人民政府做出深刻书面检查。

(2) 调查组对事故责任人提出如下处理建议：

余以兵、余以干、唐传福为明胜工程劳务有限公司大田水电站施工队员工，对事故发生负有直接责任。鉴于上述三人已在事故中死亡，建议免于责任追究。

蒋峰，南宁市明胜工程劳务有限公司法人代表，是本单位安全生产第一责任人，对本次事故负有主要领导责任，根据《中华人民共和国安全生产法》第八条，建议处以 5 万元罚款。

钟文海，南宁市明胜工程劳务有限公司副经理兼安全生产部主任，对事故发生负有主要领导责任，依据《安全生产违法行为行政处罚办法》第四十四条第一款第一项规定，建议处以 7000 元罚款。

吴恒和，广西水电工程局贺州市大田水电站经理部常务副经理，是经理部安全生产第一责任人，对事故发生负有主要领导责任，依据《安全生产违法行为行政处罚办法》第四十四条第一款第一项规定，建议处以 5000 元

罚款。

陈绍忠，广西水电工程局贺州市大田水电站经理部副经理兼安全部主任，对事故发生负有主要领导责任，依据《安全生产违法行为行政处罚办法》第四十四条第一款第一项规定，建议处以 6000 元罚款，并建议广西水电工程局撤销其贺州市大田水电站工程经理部副经理职务。

黄华，贺州市上程电力有限责任公司总经理，对公司安全生产全面负责，对事故发生负有重要领导责任，建议责成贺州市上程电力有限责任公司严格按照内部管理规定，对其进行包括经济处罚在内的处理。

黄立，贺州市八步区水利电力局电管站站长，作为辖区电力行业安全生产管理主要责任人，对事故发生负有主要领导责任，依据《行政机关公务员处分条例》第二十条、《安全生产领域违法违纪行为政纪处分暂行规定》第四款第一条，建议给予其行政警告处分。

梁廷胜，贺州市八步区水利电力局党组书记、局长，安全生产工作第一责任人，对事故发生负有主要领导责任，建议给予其诫勉谈话。

5. 事故分析

柴油发电机在运转过程中产生大量的二氧化碳、一氧化碳、碳氢化合物等有毒气体，在隧洞有限空间内聚集，加之暴雨天气气压偏低，自然情况下很难排出，二氧化碳等有害气体浓度高时造成窒息、中毒，尤其是一氧化碳造成人脑皮质受损，神经麻痹，手脚不听使唤，无法自救。一氧化碳浓度达到 12.5% 以上时还有爆炸危险。进入有限空间作业，如洞内作业前，应首先检查有害气体的浓度，当有害气体的浓度超过规定标准时，应及时排除。洞室施工作业要求洞内氧气体积不应少于 20%，二氧化碳浓度容许含量不超过 0.5%（按体积），一氧化碳容许含量不超过 0.00240%（按体积），未进行浓度检测或者超时工作，可能是事故的主要原因。本事故中，施工方未经工程项目部、监理等批准擅自进行抽水作业，由未取得电工操作资格的人员违规操作发电，对柴油发电机在有限空间作业的安全事项认识不足，未经检测进洞检查，是造成事故的重要原因。

同类事故时有发生，2013 年 10 月 15 日，青海省湟水北干渠 2 分干 8 号隧洞工程进行验收前准备工作，在使用柴油发电机清理隧洞积水时，发生人员中毒窒息死亡事故，造成 4 人死亡。2012 年 2 月，福建南平市水利电力工程处承建的南平市供水第二水源引水隧洞工程施工现场，1 名施工人员进入施工隧洞检查通风设备系统时，因缺氧导致死亡。

三、中毒和窒息的预防措施

(一) 有限空间作业

1. 有限空间

有限空间是指封闭或部分封闭，进出口较为狭窄有限，未被设计为固定工作场所，自然通风不良，易造成有毒有害、易燃易爆物质积聚或氧含量不足的空间。有限空间作业是指作业人员进入有限空间实施的作业活动。有限空间危害包括以下几方面。

(1) 中毒危害。有限空间容易积聚高浓度有害物质。有害物质可以是原来就存在于有限空间的，也可以是作业过程中逐渐积聚的。有限空间作业场所一般多含有硫化氢、一氧化碳、二氧化碳、氨、甲烷（沼气）和氰化氢等气体，其中以硫化氢和一氧化碳为主的窒息性气体尤为突出。

(2) 缺氧危害。空气中氧浓度过低会引起缺氧。在这些有限空间场所作业，如果通风不良，加之窒息性气体浓度较高，会导致空气中氧含量下降。当空气中氧含量降到16%以下，人即可产生缺氧症状；氧含量降至10%以下，可出现不同程度意识障碍，甚至死亡；氧含量降至6%以下，可发生猝死。

(3) 燃爆危害。空气中存在易燃、易爆物质，浓度过高遇火会引起爆炸或燃烧。

(4) 其他危害。如坠落、溺水、物体打击、电击等。

2. 水利行业涉及有限空间的情况

(1) 密闭设备。储罐、压力容器、压力管道、输水管道、机组蜗壳等。

(2) 地下有限空间。如竖井及斜井、隧洞、涵洞、井、污水池（井）等。

3. 水利行业常见的有限空间作业

竖井及斜井施工、压力管道内部防锈施工、气罐内部检修、机组蜗壳检修、隧洞及管道内部作业等。

(二) 中毒与窒息预防措施

根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL 303—2004）、《水利水电工程施工通用安全技术规程》（SL 398—2007）、《密闭空间作业职业危害防护规范》（GBZ/T 205—2007）等有关规定，有限空间作业，应经持续机械通风和定时监测，保证作业安全。有关要求如下。

1. 在坑井或深沟内焊接

在坑井或深沟内焊接时，应首先检查有无集聚的可燃气体或一氧化碳气

体，如有应排除并保持通风良好。必要时应采取通风除尘措施。坑井或深沟内若有集聚的可燃气体（如沼气）或一氧化碳气体，如进行焊接作业可能引起爆炸火灾或中毒，应排除并保持通风良好。施焊前应检查坑井或沟内的有害气体浓度。

2. 在容器内进行喷涂

在容器内进行喷涂时应保持通风，容器内应无易燃、易爆物及有毒气体。容器外应专人监护。容器内喷涂作业时，易造成缺氧甚至产生有毒有害气体，为保证作业人员的安全，应确保通风换气，及时排除容器内的易燃、易爆或有害气体。同时，工作人员应配置必要的劳保措施，容器外应有专人监护，一旦发生意外可以及时施救并报警。为避免误操作，确保进入阀门或钢管内的人员的安全，在进入蝴蝶阀和球阀、钢管内检查或工作时，应关闭油源，投入机械锁锭，并应挂上“有人工作，禁止操作”警示标志。

3. 地下洞室开挖

根据《水工建筑物地下开挖工程施工规范》（SL 378—2007）及其他条文规定，地下洞室开挖施工时，打孔、爆破、燃油设备运行等会产生部分有害气体和粉尘，除对产生源采取一定措施减少排放外，主要依靠通风措施降低洞内有害气体和粉尘含量，改善施工环境，以保护施工作业人员的身体健康。对于含瓦斯地层地下工程施工，洞内作业前，应检查有害气体的浓度，当有害气体的浓度超过规定标准时，应及时排除。地下井挖，洞内空气含沼气或二氧化碳浓度超过1%时，禁止进行爆破作业。

洞室施工作业要求洞内氧气体积不应少于20%，有害气体和粉尘浓度应符合《水工建筑物地下开挖工程施工规范》（SL 378—2007）容许值的规定（表2-5），如经检测超标不得进行洞内施工作业，并应及时采用通风等措施排除，符合规定标准后方可进行施工。

4. 机组、蜗壳检查

检查机组内部应有3人以上，并应配带手电筒，特别是进入钢管、蜗壳和发电机风洞内部时，应留1人在进入口处守候。为确保进入机组内部人员的安全，在进入钢管、蜗壳和发电机风洞内部时，除配备正常的检修照明设施外，还应随身携带手电筒作为应急照明，3人以上也是为了一旦发生意外可以相互帮助自救，在进入口留1人守候，承担观察情况、发现问题及时通知的责任。

5. 爆破完成后进洞作业

爆破完成后，待有害气体浓度降低至规定标准时，方可进入现场处理哑

表 2-5 空气中有害物质的容许含量

| 名 称 | 容许浓度 | | 附 注 |
|------------------------------------|-----------|----------------|---|
| | 按体积 /% | 按重量 /(mg/m) | |
| 二氧化碳 (CO ₂) | 0.5 | — | 一氧化碳的容许含量与作业时间：容许含量为 50mg/m ³ 时，作业时间不宜超过 1h； 容许含量为 100mg/m ³ 时，作业时间不宜超过 0.5h； 容许含量为 200mg/m ³ 时，作业时间不宜超过 20min； 反复作业的间隔时间应在 2h 以上 |
| 甲烷 (CH ₄) | 1 | — | |
| 一氧化碳 (CO) | 0.00240 | 30 | |
| 氮氧化物换算成二氧化氮 (NO ₂) | 0.00025 | 5 | |
| 二氧化硫 (SO ₂) | 0.00050 | 15 | |
| 硫化氢 (H ₂ S) | 0.00066 | 10 | |
| 醛类 (丙烯醛) | — | 0.3 | |
| 含有 10% 以上游离 SiO ₂ 的粉尘 | — | 2 | 含有 80% 以上游离 SiO ₂ 的生产粉尘不宜超过 1mg/m ³ |
| 含有 10% 以下游离 SiO ₂ 水泥粉尘 | — | 6 | |
| 含有 10% 以下游离 SiO ₂ 的其他粉尘 | — | 10 | |

炮并对爆破面进行检查，并由有施工经验的专职人员负责实施清理危石。爆破完成后，未经处理的爆破面存在一些未知的危险，在有害气体未达标时进入爆破面，会影响作业人员工作状态，增大危险程度，同时作业人员也会受到有害气体的伤害，因此对哑炮处理、爆破面检查、危石清理等危险工作，必须待有害气体浓度降至规定标准时方可进行。开挖施工过程中，应对爆破工作面有害气体含量定期检测：爆破药量增加或更换炸药品种，应在爆破前后进行有害气体测定，并应做好检测记录，需要时应及时延长允许进入爆破工作面的时间。监理人员应对有害气体检测情况及允许进入爆破工作面时间的限制方面进行检查监督，对危石清理人员安排情况进行审核。某工程斜井施工，前一天放炮，当晚暴雨，气压较低，洞内有害气体不易排出，第二天工人进洞查看，进洞前未进行有害气体检测，导致 3 人中毒死亡，1 人受伤。

6. 砂石料

砂石料仓因潮湿而起拱的现象经常发生，料堆起拱堵塞时，严禁人员直接站在料堆上进行处理，作业人员直接站在料堆上处理，破拱后则人员随料

堆塌陷，易发生淹溺窒息事故。应根据料物粒径、堆料体积、堵塞原因采取相应措施进行处理，处理方法可采取挖除料堆、高压水冲、小型爆破及机械破拱等。

第八节 放炮及爆炸事故

一、案例

2009—2015年，水利系统共发生放炮及爆炸事故4起，造成10人死亡；其中发生较大事故3起，死亡9人。

(1) 2009年2月16日9:30左右，湖北省恩施土家族苗族自治州建始县高坪镇野三河水电站一号隧道衬砌施工现场发生瓦斯爆炸，正在现场施工的7名工人受伤。当日17:00一名工人抢救无效死亡，之后，又有2名工人在10日内死亡。

(2) 2010年10月31日18:10，云南省昭通市彝良县双核水库在实施溢洪道爆破作业时，发生躲炮意外事故，造成1人死亡。

(3) 2010年6月1日21:00，广东省清远市连南县大麦山丰水坑水电站施工爆破员在施工放炮时，违规使用照明电源接引爆线，引发爆炸事故，造成3人死亡。

(4) 2012年8月25日，湖北省恩施土家族苗族自治州建始县红瓦屋电站七里扁引水隧洞施工过程中发生瓦斯爆炸事故，造成3人死亡。

二、典型案例分析

(一) 典型案例一：2009年2月16日湖北省恩施土家族苗族自治州建始县高坪镇野三河水电站一号隧道衬砌施工现场瓦斯爆炸致3人死亡4人受伤事故

1. 事故过程

野三河水电站地处恩施土家族苗族自治州建始县高坪镇麻扎坪峡谷段，为Ⅲ等中型水利水电枢纽工程，装机5万kW，总库容1933万 m^3 ，设计年平均发电量1.65亿 $kW \cdot h$ ，工程于2008年3月4日正式开工建设。野三河电站一号隧道开工时，曾在隧道内发现了煤层。隧道全长1400m，由福建路桥公司承建，事发地点距离隧道洞口约900m。2009年2月16日9:30左右，



一号隧道衬砌施工现场发生瓦斯爆炸，正在现场施工的 7 名工人受伤。当日 17:00 1 名工人抢救无效死亡，之后，又有 2 名工人在 10 日内死亡。

2. 事故分析

瓦斯爆炸多见于煤矿开采中，主要成分以甲烷为主，常积聚在巷道的上部及高顶处。瓦斯浓度在 5%~16%，混合气体中氧的浓度不低于 12% 时，当遇到火源时即发生爆炸。水利水电工程中发生瓦斯爆炸的情况也时有出现，如 2012 年 8 月 25 日，湖北省恩施土家族苗族自治州建始县红瓦屋电站七里扁引水隧洞施工过程中发生瓦斯爆炸事故，造成 3 人死亡。2008 年 12 月 13 日，向家坝水电站左岸一施工廊道发生瓦斯爆炸，造成 1 人死亡 3 人受伤。对发现瓦斯的隧洞未引起足够的重视，施工前未进行瓦斯含量的检测，施工中可能存在抽烟、穿化纤衣物、使用普通照明灯具、电焊等均可能引发瓦斯爆炸。

(二) 典型案例二：2010 年 6 月广东省清远市连南县大麦山丰水坑水电站放炮致 3 人死亡事故

1. 事故过程

广东省清远市连南县大麦山丰水坑水电站位于连南县大麦山镇塘幽村委的石解坑村，为民营股份制企业。在建设中将装机容量由批复的 250kW 变更为 400kW，于 2009 年 8 月正式投产。由于装机扩大，为了增加引水，业主请人在石解坑山半山腰开凿了 6 条隧洞（长度分别为 26m、28m、35m、59m、60m、400m）。2010 年 6 月 1 日 21:00，当第 6 条隧洞掘进至 72m 时发生了爆炸。事发前日中午，3 名施工人员在爆破时忘记把放在隧道门口的开关拉下，当日凌晨就在没有拉下开关的情况下直接接雷管，导致爆炸事故发生。未经相关部门的审批，私自扩建，轻易取得了民爆物品；无爆破资格；未使用起爆器，违规使用照明线引爆，造成事故的发生。

2. 事故性质

经调查认定，连南县大麦山丰水坑水电站“6.1”爆炸事故是一起安全生产责任事故。

3. 事故原因

直接原因是丰水坑水电站业主聘请没有建设资质和爆破资质的朱龙春从事爆破作业工作，朱龙春及其聘请人员违规使用照明电源起爆炸药而造成这起较大事故。间接原因包括以下几方面。

(1) 连南县水利局安全检查不够到位，对在建水电站建设施工管理不到位，核定装机容量 250kW，实际装机扩大为 400kW，对该电站业主擅自变更

设计监管不到位，对该电站违法扩容试运行期间的违法施工监督检查不足，对在建水电站施工安全管理制度落实情况监管不到位。

(2) 连南县公安局落实安全检查不够到位，未能全面落实民爆物品使用的跟踪管理工作，导致对违反民爆物品管理的行为监管不够，对审批的民爆物品使用流向情况掌握不全面，对探矿企业使用民爆物品数量监控不严，对民爆物品使用人员培训力度不足，对辖区派出所的指导督促力度不够。

(3) 连南县大麦山镇政府对辖区内矿山、小水电站的安全生产整治工作认识不够深刻，对安全生产责任落实不够到位，对全镇矿山、小水电站等企业安全生产排查存在漏洞，检查不够全面，整顿不力，尤其是3月25日到丰水坑该电站检查时，未能发现该电站存在私自开挖隧道等非法施工行为，对电站、矿山等企业的监管存在脱节的问题。

4. 事故追责

连南县水利局局长罗世刚、县公安局大麦山镇派出所教导员唐四贵（该所所长在事故发生期间暂空缺）、县大麦山镇副镇长房二贵对事故的发生负有重要领导责任，建议给予行政记过处分；县公安局副局长王建斌、县大麦山镇镇长房海辉对事故的发生负有一定领导责任，建议责成其向连南县人民政府做出深刻检讨。

三、放炮及爆炸事故预防措施

根据《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL 398—2007)、《爆破安全规程》(GB 6722—2003)有关要求，放炮及爆炸事故应采取如下预防措施。

(一) 爆破事故的预防

(1) 爆破作业应统一指挥，统一信号，专人警戒并划定安全警戒区。爆破作业时施工现场警戒防护，防止施工人员和机械设备因爆破作业时产生飞石、冲击波、炮烟尘等造成人员伤亡和财物损失。

(2) 爆破应经爆破人员检查，确认安全后，其他人员方能进入现场。爆破后，可能有盲炮、危石等安全隐患，须经爆破人员检查排除，确认安全后其他人员方可进入现场。洞挖、通风不良的狭窄场所，应在通风排烟、恢复照明及安全处理后，方可进行其他作业。洞挖、通风不良的狭窄场所，因爆破后炮烟尘不易排出，须经通风排烟，使其施工现场的氧气含量和烟尘浓度达到规定的安全标准，方可进行其他作业施工。

(3) 孔内爆破。孔内爆破是覆盖层钻进时的一种辅助手段，配合其他钻进方法，利于穿透大直径的孤石和漂石，也用于事故处理。孔内爆破必须保证安全生产，特别是施工人员人身安全。爆破药包的包装必须由持证专业人员在距离钻场 50m 以外安全范围进行作业。药包与孔口安全距离在水下作业时大于 3m，干孔作业应大于 5m。

(4) 地下相向开挖的两端在相距 30m 以内时，装炮前应通知另一端暂停工作，退到安全地点。当相向开挖的两端相距 15m 时，一端应停止掘进，单头贯通。斜井相向开挖，除遵守上述规定外，并应对贯通尚有 5m 长地段自上端向下打通。

(5) 在电雷管网路爆破区边缘与高压线最近点之间的必须保持安全距离。高压线附近存在着变电磁场，如果在此磁场内敷设电雷管网络，就可能在电爆网络内产生感应电流，当其超过安全允许上限时，就可能引起雷管早爆，因此电雷管网路爆破区边缘与高压线最近点之间的必须保持表 2-6 规定的安全距离。

表 2-6 爆破区边缘同高压线最近点之间的距离

| 高压电网/kV | 水平安全距离/m |
|---------|----------|
| 3~10 | 20 |
| 10~20 | 50 |
| 20~50 | 100 |

(6) 露天爆破时，雷雨天气不得使用电雷管启爆。在视线不好的大雾天气、黄昏或夜间不得进行露天爆破。露天爆破时的安全距离，当炮眼直径为 42mm 以内，平地水平距离为 200m，山地水平距离为 300m。

(7) 严禁用照明线起爆。照明线若绝缘破损，裸露线头相碰，则构成回路，会产生电火花而造成无准备的爆炸，因此严格禁止用照明线起爆。

(8) 瞎炮的处理。用掏勺轻轻掏出炮泥，到达预定标志应立即停止，装入启爆药引爆。禁止采用强行拉导火线或雷管脚线的办法处理。当班瞎炮应由当班炮工亲自处理，无关人员一律撤到安全地点。若本班来不及处理，应详细移交给下班。瞎炮未经处理，不得进行正常作业。

(二) 爆破飞石控制及安全距离

根据《水利水电工程施工通用安全技术规程》(SL 398—2007) 的相关规定，控制飞石的措施有：

(1) 药包位置的选择必须避开夹层、裂缝或混凝土结合面等。

- (2) 装药前必须认真校核各药包的最小抵抗线，严禁盲装药。
- (3) 确保炮孔的堵塞质量。
- (4) 采用低爆速炸药、不耦合装药、毫秒延期爆破技术等。
- (5) 加强对爆破体的安全防护。
- (6) 爆破作业应统一指挥，统一信号，专人警戒并划定足够范围的安全警戒区。制定统一的爆破时间和信号，并在指定地点设安全哨，执勤人员应有红色袖章、红旗和口笛。爆破时个别飞石对被保护对象的安全距离，不应小于表 2-7~表 2-9 规定的数值。

表 2-7 爆破个别飞散物对人员的最小安全距离

| 爆破类型和方法 | | 爆破飞散物的最小安全距离/m | |
|----------------|----------------------|----------------|------------------------------------|
| 露天 岩石 爆破 | 破碎大块岩矿 | 裸露药包爆破法 | 400 |
| | | 浅孔爆破法 | 300 |
| | 浅孔爆破 | | 200 (复杂地质条件下或未形成台阶工作面时 不小于 300) |
| | 浅孔药壶爆破 | | 300 |
| | 蛇穴爆破 | | 300 |
| | 深孔爆破 | | 按设计，但不小于 200 |
| | 深孔药壶爆破 | | 按设计，但不小于 300 |
| | 浅孔底扩壶 | | 50 |
| | 深孔孔底扩壶 | | 50 |
| | 洞室爆破 | | 按设计，但不小于 300 |
| | 爆破树墩 | | 200 |
| 爆破拆除沼泽地的路堤 | | 100 | |
| 水下 爆破 | 水面无冰时的裸露药包或浅孔、深孔爆破 | 水深小于 1.5m | 与地面爆破相同 |
| | | 水深大于 6m | 不考虑飞石对地面或水面以上人员的影响 |
| | | 水深 1.5~6m | 由设计确定 |
| | 水面覆冰时的裸露药包或浅孔、深孔爆破 | | 200 |
| | 水底洞室爆破 | | 由设计确定 |
| | 拆除爆破、城镇浅孔爆破及复杂环境深孔爆破 | | 由设计确定 |
| 地震 勘探 爆破 | 浅井或地表爆破 | | 按设计，但不小于 100 |
| | 在深孔中爆破 | | 按设计，但不小于 30 |

表 2-8 爆破飞石对人员的安全距离

| 序号 | 爆破种类及爆破方法 | | | 危险区域的最小半径/m |
|---------|--------------|---------------|------------|---------------|
| 1 | 岩基开挖工程 | 一般钻孔法爆破 | | 不小于 300 |
| | | 药壶法 | 扩壶爆破 | 不小于 50 |
| | | | 药壶爆破 | 不小于 300 |
| | 深孔药壶法 | 扩壶爆破 | 扩壶爆破 | 不小于 100 |
| | | 药壶爆破 | 药壶爆破 | 根据设计定但不小于 300 |
| 2 | 深孔法 | 松动爆破 | 松动爆破 | 根据设计定但不小于 300 |
| | 地下开挖工程 | 抛掷爆破 | 抛掷爆破 | 根据设计定 |
| | | 平洞开挖爆破 | 独头的洞内 | 不小于 200 |
| | | | 有折线的洞内 | 不小于 100 |
| | | | 相邻的上下洞间 | 不小于 100 |
| | | | 相邻的平行洞间 | 不小于 50 |
| | | | 相邻的横洞或横通道间 | 不小于 50 |
| | 井开挖爆破 | 井深小于 3m | 不小于 200 | |
| | | 井深为 3~7m | 不小于 100 | |
| 井深大于 7m | | 不小于 50 | | |
| 3 | 裸露药包法爆破 | | | 不小于 400 |
| 4 | 用放在坑内的炸药击碎巨石 | | | 不小于 400 |
| 5 | 用炸药拔树根的爆破 | | | 不小于 200 |
| 6 | 泥沼地上塌落土堤的爆破 | | | 不小于 100 |
| 7 | 水下开挖工程 | 非硬质土壤上爆破 | | 不小于 300 |
| | | 岩石上爆破 | | 不小于 100 |
| | | 有冰层覆盖时土壤和岩石爆破 | | 不小于 300 |

表 2-9 洞室爆破个别飞石安全距离

单位: m

| 最小抵抗线 | 对于人员 | | | | | 对于机械及建筑物 | | | | |
|-------|------|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-----|-----|-----|
| | n 值 | | | | | n 值 | | | | |
| | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 |
| 1.5 | 200 | 300 | 350 | 400 | 400 | 100 | 150 | 250 | 300 | 300 |
| 2.0 | 200 | 400 | 500 | 600 | 600 | 100 | 200 | 250 | 400 | 400 |

续表

| 最小 抵抗线 | 对于人员 | | | | | 对于机械及建筑物 | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|----------|-----|------|------|------|
| | n 值 | | | | | n 值 | | | | |
| | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 |
| 4.0 | 300 | 500 | 700 | 800 | 800 | 150 | 250 | 500 | 550 | 550 |
| 6.0 | 300 | 600 | 800 | 1000 | 1000 | 150 | 300 | 550 | 650 | 650 |
| 8.0 | 400 | 600 | 800 | 1000 | 1000 | 200 | 300 | 600 | 700 | 700 |
| 10.0 | 500 | 700 | 900 | 1000 | 1000 | 250 | 400 | 600 | 700 | 700 |
| 12.0 | 500 | 700 | 900 | 1200 | 1200 | 250 | 400 | 700 | 800 | 800 |
| 15.0 | 600 | 800 | 1000 | 1200 | 1200 | 300 | 400 | 800 | 1000 | 1000 |
| 20.0 | 700 | 800 | 1200 | 1500 | 1500 | 350 | 400 | 900 | 1000 | 1000 |
| 25.0 | 800 | 1000 | 1500 | 1800 | 1800 | 400 | 500 | 900 | 1000 | 1000 |
| 30.0 | 800 | 1000 | 1700 | 2000 | 2000 | 400 | 500 | 1000 | 1200 | 1200 |

注 当 n 值小于 1 时, 可将抵抗线值修改为 $w_p = 5w/7$, 再按 $n=1$ 的条件查表。

(三) 爆炸事故的预防

1. 防尘、防有害气体爆炸

在存放易燃、易爆物品场所或有瓦斯的巷道内, 照明设备应符合防爆要求。

对含有瓦斯等有害气体的地下工程, 应编制专门的防治措施。地下工程中若含有瓦斯等有害气体, 对人体危害严重, 甚至会导致死亡, 瓦斯达到一定浓度能发生燃烧或爆炸, 而导致重大事故, 因此, 应根据有关的规程规范编制专门的防治措施。2009年2月16日9:00, 湖北省恩施土家族苗族自治州建始县高坪镇野三河水电站一号隧道衬砌施工现场发生瓦斯爆炸, 正在现场施工的7名工人受伤。当日17:00一名工人抢救无效死亡, 之后, 又有2名工人在10日内死亡。2012年8月25日, 湖北省恩施土家族苗族自治州建始县红瓦屋电站七里扁引水隧洞施工过程中发生瓦斯爆炸事故, 造成3人死亡。

地下工程瓦斯防治措施主要有超前探测预报、加强监测、加强通风、防爆、导排、超前钻孔排放、封堵等。每立方米空气粉尘含量不大于 2mg 。工



作面有害气体按气体体积计，有害气体限量应不超过表 2-10 的规定：

表 2-10 地下洞室有害气体最大允许浓度

| 名 称 | 符 号 | 最大允许浓度（按体积）/% |
|------|------------------|---------------|
| 一氧化碳 | CO | 0.00240 |
| 氮氧化物 | [NO] | 0.00025 |
| 二氧化硫 | SO ₂ | 0.00050 |
| 硫化氢 | H ₂ S | 0.00066 |
| 氨 | NH ₃ | 0.00400 |

施工单位应配备合格的粉尘和有害气体测试仪器，并能够进行有效测量。有瓦斯或有其他有害气体的平洞，每班最少检查 2 次，若发现有害或可燃气体浓度较大时，除加强监测外，应采取加强通风等有效措施降低浓度。瓦斯浓度达到 1%，禁止放炮；达到 1.5%，应停止设备运转；达到 2%，工作人员必须撤离。进入已停止工作的平洞，首先检查有害气体及可燃性气体含量，若超过规定值时，应加强通风，待浓度降低到规定值后施工。

2. 施工照明及线路的防爆要求

存放易燃、易爆物品场所或有瓦斯的巷道内，其照明设备若无防爆设施极易因电火花而引起早爆，危及人身、设备和财物的安全，因此在存放易燃、易爆物品场所或有瓦斯的巷道内，照明设备应符合防爆要求。

3. 爆破材料的运输及保管

在上下班或人员集中的时间内，不应运输爆破器材，严禁人员与爆破器材同罐吊运。

严禁一人同时携带雷管和炸药，雷管和炸药应分别放在专用背包（木箱）内，不应放在衣袋内。

洞室爆破现场混制炸药时，严禁吸烟，严禁存在明火；同时严禁将火柴、打火机等带入工地。不应在洞室内和施工现场改装起爆体和起爆器材。

炸药库内不得同时存放化学性能相互抵触的炸药及雷管，储存数量不得超过规定。库内不得存放其他易燃、易爆物品，库内及附近严禁烟火。性能相互抵触的炸药、雷管存放在一起，可能发生化学反应，引起爆炸，应特别注意。各种爆炸材料储存禁忌列于表 2-11。

表 2-11 各种爆炸材料运输储存时配装禁忌

| 爆炸材料 | 硝酸炸药 | 胶质炸药 | TNT | 黑火药 | 导火索 | 导爆索 | 雷管 |
|------|------|------|-----|-----|-----|-----|----|
| 硝酸炸药 | √ | × | √ | √ | × | | |
| 胶质炸药 | ×× | × | × | × | × | | |
| TNT | √ | × | | × | √ | √ | × |
| 黑火药 | × | × | × | | √ | × | × |
| 导火索 | √ | × | √ | √ | | √ | √ |
| 导爆索 | √ | × | √ | × | √ | | × |
| 雷管 | × | × | × | × | √ | × | |

注 √表示可以配装；×表示不可以配装。

中国水利水电出版社

第三章 相关法律法规选编

一、中华人民共和国安全生产法

中华人民共和国安全生产法

(2002年6月29日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过 根据2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正 根据2014年8月31日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第二次修正)

目 录

- 第一章 总则
- 第二章 生产经营单位的安全生产保障
- 第三章 从业人员的安全生产权利义务
- 第四章 安全生产的监督管理
- 第五章 生产安全事故的应急救援与调查处理
- 第六章 法律责任
- 第七章 附则

第一章 总 则

第一条 为了加强安全生产工作，防止和减少生产安全事故，保障人民群众生命和财产安全，促进经济社会持续健康发展，制定本法。

第二条 在中华人民共和国领域内从事生产经营活动的单位（以下统称

生产经营单位)的安全生产,适用本法;有关法律、行政法规对消防安全和道路交通安全、铁路交通安全、水上交通安全、民用航空安全以及核与辐射安全、特种设备安全另有规定的,适用其规定。

第三条 安全生产工作应当以人为本,坚持安全发展,坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针,强化和落实生产经营单位的主体责任,建立生产经营单位负责、职工参与、政府监管、行业自律和社会监督的机制。

第四条 生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规,加强安全生产管理,建立、健全安全生产责任制和安全生产规章制度,改善安全生产条件,推进安全生产标准化建设,提高安全生产水平,确保安全生产。

第五条 生产经营单位的主要负责人对本单位的安全生产工作全面负责。

第六条 生产经营单位的从业人员有依法获得安全生产保障的权利,并应当依法履行安全生产方面的义务。

第七条 工会依法对安全生产工作进行监督。

生产经营单位的工会依法组织职工参加本单位安全生产工作的民主管理和民主监督,维护职工在安全生产方面的合法权益。生产经营单位制定或者修改有关安全生产的规章制度,应当听取工会的意见。

第八条 国务院和县级以上地方各级人民政府应当根据国民经济和社会发展规划制定安全生产规划,并组织实施。安全生产规划应当与城乡规划相衔接。

国务院和县级以上地方各级人民政府应当加强对安全生产工作的领导,支持、督促各有关部门依法履行安全生产监督管理职责,建立健全安全生产工作协调机制,及时协调、解决安全生产监督管理中存在的重大问题。

乡、镇人民政府以及街道办事处、开发区管理机构等地方人民政府的派出机关应当按照职责,加强对本行政区域内生产经营单位安全生产状况的监督检查,协助上级人民政府有关部门依法履行安全生产监督管理职责。

第九条 国务院安全生产监督管理部门依照本法,对全国安全生产工作实施综合监督管理;县级以上地方各级人民政府安全生产监督管理部门依照本法,对本行政区域内安全生产工作实施综合监督管理。

国务院有关部门依照本法和其他有关法律、行政法规的规定,在各自的职责范围内对有关行业、领域的安全生产工作实施监督管理;县级以上地方各级人民政府有关部门依照本法和其他有关法律、法规的规定,在各自的职责范围内对有关行业、领域的安全生产工作实施监督管理。



安全生产监督管理部门和对有关行业、领域的安全生产工作实施监督管理的部门，统称负有安全生产监督管理职责的部门。

第十条 国务院有关部门应当按照保障安全生产的要求，依法及时制定有关的国家标准或者行业标准，并根据科技进步和经济发展适时修订。

生产经营单位必须执行依法制定的保障安全生产的国家标准或者行业标准。

第十一条 各级人民政府及其有关部门应当采取多种形式，加强对有关安全生产的法律、法规和安全生产知识的宣传，增强全社会的安全生产意识。

第十二条 有关协会组织依照法律、行政法规和章程，为生产经营单位提供安全生产方面的信息、培训等服务，发挥自律作用，促进生产经营单位加强安全生产管理。

第十三条 依法设立的为安全生产提供技术、管理服务的机构，依照法律、行政法规和执业准则，接受生产经营单位的委托为其安全生产工作提供技术、管理服务。

生产经营单位委托前款规定的机构提供安全生产技术、管理服务的，保证安全生产的责任仍由本单位负责。

第十四条 国家实行生产安全事故责任追究制度，依照本法和有关法律、法规的规定，追究生产安全事故责任人员的法律责任。

第十五条 国家鼓励和支持安全生产科学研究和安全生产先进技术的推广应用，提高安全生产水平。

第十六条 国家对在改善安全生产条件、防止生产安全事故、参加抢险救护等方面取得显著成绩的单位和个人，给予奖励。

第二章 生产经营单位的安全生产保障

第十七条 生产经营单位应当具备本法和有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件；不具备安全生产条件的，不得从事生产经营活动。

第十八条 生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责：

- (一) 建立、健全本单位安全生产责任制；
- (二) 组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程；

- (三) 组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划；
- (四) 保证本单位安全生产投入的有效实施；
- (五) 督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；
- (六) 组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；
- (七) 及时、如实报告生产安全事故。

第十九条 生产经营单位的安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。

生产经营单位应当建立相应的机制，加强对安全生产责任制落实情况的监督考核，保证安全生产责任制的落实。

第二十条 生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。

有关生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。安全生产费用提取、使用和监督管理的具体办法由国务院财政部门会同国务院安全生产监督管理部门征求国务院有关部门意见后制定。

第二十一条 矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。

前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。

第二十二条 生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员履行下列职责：

- (一) 组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案；
- (二) 组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况；
- (三) 督促落实本单位重大危险源的安全管理措施；
- (四) 组织或者参与本单位应急救援演练；
- (五) 检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议；

(六) 制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为；

(七) 督促落实本单位安全生产整改措施。

第二十三条 生产经营单位的安全生产管理机构以及安全生产管理人员应当恪尽职守，依法履行职责。

生产经营单位作出涉及安全生产的经营决策，应当听取安全生产管理机构以及安全生产管理人员的意见。

生产经营单位不得因安全生产管理人员依法履行职责而降低其工资、福利等待遇或者解除与其订立的劳动合同。

危险物品的生产、储存单位以及矿山、金属冶炼单位的安全生产管理人员的任免，应当告知主管的负有安全生产监督管理职责的部门。

第二十四条 生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。

危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。

危险物品的生产、储存单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。鼓励其他生产经营单位聘用注册安全工程师从事安全生产管理工作。注册安全工程师按专业分类管理，具体办法由国务院人力资源和社会保障部门、国务院安全生产监督管理部门会同国务院有关部门制定。

第二十五条 生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。

生产经营单位使用被派遣劳动者的，应当将被派遣劳动者纳入本单位从业人员统一管理，对被派遣劳动者进行岗位安全操作规程和安全操作技能的教育和培训。劳务派遣单位应当对被派遣劳动者进行必要的安全生产教育和培训。

生产经营单位接收中等职业学校、高等学校学生实习的，应当对实习学生进行相应的安全生产教育和培训，提供必要的劳动防护用品。学校应当协助生产经营单位对实习学生进行安全生产教育和培训。

生产经营单位应当建立安全生产教育和培训档案，如实记录安全生产教育和培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况。

第二十六条 生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，必须了解、掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。

第二十七条 生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。

特种作业人员的范围由国务院安全生产监督管理部门会同国务院有关部门确定。

第二十八条 生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。

第二十九条 矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目，应当按照国家有关规定进行安全评价。

第三十条 建设项目安全设施的设计人、设计单位应当对安全设施设计负责。

矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目的安全设施设计应当按照国家有关规定报经有关部门审查，审查部门及其负责审查的人员对审查结果负责。

第三十一条 矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目的施工单位必须按照批准的安全设施设计施工，并对安全设施的工程质量负责。

矿山、金属冶炼建设项目和用于生产、储存危险物品的建设项目竣工投入生产或者使用前，应当由建设单位负责组织对安全设施进行验收；验收合格后，方可投入生产和使用。安全生产监督管理部门应当加强对建设单位验收活动和验收结果的监督核查。

第三十二条 生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。

第三十三条 安全设备的设计、制造、安装、使用、检测、维修、改造和报废，应当符合国家标准或者行业标准。

生产经营单位必须对安全设备进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应当做好记录，并由有关人员签字。

第三十四条 生产经营单位使用的危险物品的容器、运输工具，以及涉及人身安全、危险性较大的海洋石油开采特种设备和矿山井下特种设备，必须按照国家有关规定，由专业生产单位生产，并经具有专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，取得安全使用证或者安全标志，方可投入使用。检测、检验机构对检测、检验结果负责。

第三十五条 国家对严重危及生产安全的工艺、设备实行淘汰制度，具体目录由国务院安全生产监督管理部门会同国务院有关部门制定并公布。法律、行政法规对目录的制定另有规定的，适用其规定。

省、自治区、直辖市人民政府可以根据本地区实际情况制定并公布具体目录，对前款规定以外的危及生产安全的工艺、设备予以淘汰。

生产经营单位不得使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备。

第三十六条 生产、经营、运输、储存、使用危险物品或者处置废弃危险物品的，由有关主管部门依照有关法律、法规的规定和国家标准或者行业标准审批并实施监督管理。

生产经营单位生产、经营、运输、储存、使用危险物品或者处置废弃危险物品，必须执行有关法律、法规和国家标准或者行业标准，建立专门的安全管理制度，采取可靠的安全措施，接受有关主管部门依法实施的监督管理。

第三十七条 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，并制订应急预案，告知从业人员和相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安全生产监督管理部门和有关部门备案。

第三十八条 生产经营单位应当建立健全生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并向从业人员通报。

县级以上地方各级人民政府负有安全生产监督管理职责的部门应当建立健全重大事故隐患治理督办制度，督促生产经营单位消除重大事故隐患。

第三十九条 生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库不得与员工宿舍在同一座建筑物内，并应当与员工宿舍保持安全距离。

生产经营场所和员工宿舍应当设有符合紧急疏散要求、标志明显、保持畅通的出口。禁止锁闭、封堵生产经营场所或者员工宿舍的出口。

第四十条 生产经营单位进行爆破、吊装以及国务院安全生产监督管理

部门会同国务院有关部门规定的其他危险作业，应当安排专门人员进行现场安全管理，确保操作规程的遵守和安全措施的落实。

第四十一条 生产经营单位应当教育和督促从业人员严格执行本单位的安全生产规章制度和安全操作规程；并向从业人员如实告知作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施以及事故应急措施。

第四十二条 生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。

第四十三条 生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。

生产经营单位的安全生产管理人员在检查中发现重大事故隐患，依照前款规定向本单位有关负责人报告，有关负责人不及时处理的，安全生产管理人员可以向主管的负有安全生产监督管理职责的部门报告，接到报告的部门应当依法及时处理。

第四十四条 生产经营单位应当安排用于配备劳动防护用品、进行安全生产培训的经费。

第四十五条 两个以上生产经营单位在同一作业区域内进行生产经营活动，可能危及对方生产安全的，应当签订安全生产管理协议，明确各自的安全生产管理职责和应当采取的安全措施，并指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。

第四十六条 生产经营单位不得将生产经营项目、场所、设备发包或者出租给不具备安全生产条件或者相应资质的单位或者个人。

生产经营项目、场所发包或者出租给其他单位的，生产经营单位应当与承包单位、承租单位签订专门的安全生产管理协议，或者在承包合同、租赁合同中约定各自的安全生产管理职责；生产经营单位对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，定期进行安全检查，发现安全问题的，应当及时督促整改。

第四十七条 生产经营单位发生生产安全事故时，单位的主要负责人应当立即组织抢救，并不得在事故调查处理期间擅离职守。

第四十八条 生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险。

第三章 从业人员的安全生产权利义务

第四十九条 生产经营单位与从业人员订立的劳动合同，应当载明有关保障从业人员劳动安全、防止职业危害的事项，以及依法为从业人员办理工伤保险的事项。

生产经营单位不得以任何形式与从业人员订立协议，免除或者减轻其对从业人员因生产安全事故伤亡依法应承担的责任。

第五十条 生产经营单位的从业人员有权了解其作业场所和工作岗位存在的危险因素、防范措施及事故应急措施，有权对本单位的安全生产工作提出建议。

第五十一条 从业人员有权对本单位安全生产工作中存在的问题提出批评、检举、控告；有权拒绝违章指挥和强令冒险作业。

生产经营单位不得因从业人员对本单位安全生产工作提出批评、检举、控告或者拒绝违章指挥、强令冒险作业而降低其工资、福利等待遇或者解除与其订立的劳动合同。

第五十二条 从业人员发现直接危及人身安全的紧急情况时，有权停止作业或者在采取可能的应急措施后撤离作业场所。

生产经营单位不得因从业人员在前款紧急情况下停止作业或者采取紧急撤离措施而降低其工资、福利等待遇或者解除与其订立的劳动合同。

第五十三条 因生产安全事故受到损害的从业人员，除依法享有工伤保险外，依照有关民事法律尚有获得赔偿的权利的，有权向本单位提出赔偿要求。

第五十四条 从业人员在作业过程中，应当严格遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程，服从管理，正确佩戴和使用劳动防护用品。

第五十五条 从业人员应当接受安全生产教育和培训，掌握本职工作所需的安全生产知识，提高安全生产技能，增强事故预防和应急处理能力。

第五十六条 从业人员发现事故隐患或者其他不安全因素，应当立即向现场安全生产管理人员或者本单位负责人报告；接到报告的人员应当及时予以处理。

第五十七条 工会有权对建设项目的安全设施与主体工程同时设计、同

时施工、同时投入生产和使用进行监督，提出意见。

工会对生产经营单位违反安全生产法律、法规，侵犯从业人员合法权益的行为，有权要求纠正；发现生产经营单位违章指挥、强令冒险作业或者发现事故隐患时，有权提出解决的建议，生产经营单位应当及时研究答复；发现危及从业人员生命安全的情况时，有权向生产经营单位建议组织从业人员撤离危险场所，生产经营单位必须立即作出处理。

工会有权依法参加事故调查，向有关部门提出处理意见，并要求追究有关人员的责任。

第五十八条 生产经营单位使用被派遣劳动者的，被派遣劳动者享有本法规定的从业人员的权利，并应当履行本法规定的从业人员的义务。

第四章 安全生产的监督管理

第五十九条 县级以上地方各级人民政府应当根据本行政区域内的安全生产状况，组织有关部门按照职责分工，对本行政区域内容易发生重大生产安全事故的生产经营单位进行严格检查。

安全生产监督管理部门应当按照分类分级监督管理的要求，制定安全生产年度监督检查计划，并按照年度监督检查计划进行监督检查，发现事故隐患，应当及时处理。

第六十条 负有安全生产监督管理职责的部门依照有关法律、法规的规定，对涉及安全生产的事项需要审查批准（包括批准、核准、许可、注册、认证、颁发证照等，下同）或者验收的，必须严格依照有关法律、法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件和程序进行审查；不符合有关法律、法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件的，不得批准或者验收通过。对未依法取得批准或者验收合格的单位擅自从事有关活动的，负责行政审批的部门发现或者接到举报后应当立即予以取缔，并依法予以处理。对已经依法取得批准的单位，负责行政审批的部门发现其不再具备安全生产条件的，应当撤销原批准。

第六十一条 负有安全生产监督管理职责的部门对涉及安全生产的事项进行审查、验收，不得收取费用；不得要求接受审查、验收的单位购买其指定品牌或者指定生产、销售单位的安全设备、器材或者其他产品。

第六十二条 安全生产监督管理部门和其他负有安全生产监督管理职责



的部门依法开展安全生产行政执法工作，对生产经营单位执行有关安全生产的法律、法规和国家标准或者行业标准的情况进行监督检查，行使以下职权：

（一）进入生产经营单位进行检查，调阅有关资料，向有关单位和人员了解情况；

（二）对检查中发现的安全生产违法行为，当场予以纠正或者要求限期改正；对依法应当给予行政处罚的行为，依照本法和其他有关法律、行政法规的规定作出行政处罚决定；

（三）对检查中发现的事故隐患，应当责令立即排除；重大事故隐患排除前或者排除过程中无法保证安全的，应当责令从危险区域内撤出作业人员，责令暂时停产停业或者停止使用相关设施、设备；重大事故隐患排除后，经审查同意，方可恢复生产经营和使用；

（四）对有根据认为不符合保障安全生产的国家标准或者行业标准的设施、设备、器材以及违法生产、储存、使用、经营、运输的危险物品予以查封或者扣押，对违法生产、储存、使用、经营危险物品的作业场所予以查封，并依法作出处理决定。

监督检查不得影响被检查单位的正常生产经营活动。

第六十三条 生产经营单位对负有安全生产监督管理职责的部门的监督检查人员（以下统称安全生产监督检查人员）依法履行监督检查职责，应当予以配合，不得拒绝、阻挠。

第六十四条 安全生产监督检查人员应当忠于职守，坚持原则，秉公执法。

安全生产监督检查人员执行监督检查任务时，必须出示有效的监督执法证件；对涉及被检查单位的技术秘密和业务秘密，应当为其保密。

第六十五条 安全生产监督检查人员应当将检查的时间、地点、内容、发现的问题及其处理情况，作出书面记录，并由检查人员和被检查单位的负责人签字；被检查单位的负责人拒绝签字的，检查人员应当将情况记录在案，并向负有安全生产监督管理职责的部门报告。

第六十六条 负有安全生产监督管理职责的部门在监督检查中，应当互相配合，实行联合检查；确需分别进行检查的，应当互通情况，发现存在的安全问题应当由其他有关部门进行处理的，应当及时移送其他有关部门并形成记录备查，接受移送的部门应当及时进行处理。

第六十七条 负有安全生产监督管理职责的部门依法对存在重大事故隐患的生产经营单位作出停产停业、停止施工、停止使用相关设施或者设备的决定，生产经营单位应当依法执行，及时消除事故隐患。生产经营单位拒不执行，有发生生产安全事故的现实危险的，在保证安全的前提下，经本部门主要负责人批准，负有安全生产监督管理职责的部门可以采取通知有关单位停止供电、停止供应民用爆炸物品等措施，强制生产经营单位履行决定。通知应当采用书面形式，有关单位应当予以配合。

负有安全生产监督管理职责的部门依照前款规定采取停止供电措施，除有危及生产安全的紧急情形外，应当提前二十四小时通知生产经营单位。生产经营单位依法履行行政决定、采取相应措施消除事故隐患的，负有安全生产监督管理职责的部门应当及时解除前款规定的措施。

第六十八条 监察机关依照行政监察法的规定，对负有安全生产监督管理职责的部门及其工作人员履行安全生产监督管理职责实施监察。

第六十九条 承担安全评价、认证、检测、检验的机构应当具备国家规定的资质条件，并对其作出的安全评价、认证、检测、检验的结果负责。

第七十条 负有安全生产监督管理职责的部门应当建立举报制度，公开举报电话、信箱或者电子邮件地址，受理有关安全生产的举报；受理的举报事项经调查核实后，应当形成书面材料；需要落实整改措施的，报经有关负责人签字并督促落实。

第七十一条 任何单位或者个人对事故隐患或者安全生产违法行为，均有权向负有安全生产监督管理职责的部门报告或者举报。

第七十二条 居民委员会、村民委员会发现其所在区域内的生产经营单位存在事故隐患或者安全生产违法行为时，应当向当地人民政府或者有关部门报告。

第七十三条 县级以上各级人民政府及其有关部门对报告重大事故隐患或者举报安全生产违法行为的有功人员，给予奖励。具体奖励办法由国务院安全生产监督管理部门会同国务院财政部门制定。

第七十四条 新闻、出版、广播、电影、电视等单位有进行安全生产公益宣传教育的义务，有对违反安全生产法律、法规的行为进行舆论监督的权利。

第七十五条 负有安全生产监督管理职责的部门应当建立安全生产违法行为信息库，如实记录生产经营单位的安全生产违法行为信息；对违法行为

情节严重的生产经营单位，应当向社会公告，并通报行业主管部门、投资主管部门、国土资源主管部门、证券监督管理机构以及有关金融机构。

第五章 生产安全事故的应急救援与调查处理

第七十六条 国家加强生产安全事故应急能力建设，在重点行业、领域建立应急救援基地和应急救援队伍，鼓励生产经营单位和其他社会力量建立应急救援队伍，配备相应的应急救援装备和物资，提高应急救援的专业化水平。

国务院安全生产监督管理部门建立全国统一的生产安全事故应急救援信息系统，国务院有关部门建立健全相关行业、领域的生产安全事故应急救援信息系统。

第七十七条 县级以上地方各级人民政府应当组织有关部门制定本行政区域内生产安全事故应急救援预案，建立应急救援体系。

第七十八条 生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。

第七十九条 危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员。

危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。

第八十条 生产经营单位发生生产安全事故后，事故现场有关人员应当立即报告本单位负责人。

单位负责人接到事故报告后，应当迅速采取有效措施，组织抢救，防止事故扩大，减少人员伤亡和财产损失，并按照国家有关规定立即如实报告当地负有安全生产监督管理职责的部门，不得隐瞒不报、谎报或者迟报，不得故意破坏事故现场、毁灭有关证据。

第八十一条 负有安全生产监督管理职责的部门接到事故报告后，应当立即按照国家有关规定上报事故情况。负有安全生产监督管理职责的部门和有关地方人民政府对事故情况不得隐瞒不报、谎报或者迟报。

第八十二条 有关地方人民政府和负有安全生产监督管理职责的部门的负责人接到生产安全事故报告后，应当按照生产安全事故应急救援预案的要求立即赶到事故现场，组织事故抢救。

参与事故抢救的部门和单位应当服从统一指挥，加强协同联动，采取有效的应急救援措施，并根据事故救援的需要采取警戒、疏散等措施，防止事故扩大和次生灾害的发生，减少人员伤亡和财产损失。

事故抢救过程中应当采取必要措施，避免或者减少对环境造成的危害。

任何单位和个人都应当支持、配合事故抢救，并提供一切便利条件。

第八十三条 事故调查处理应当按照科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效的原则，及时、准确地查清事故原因，查明事故性质和责任，总结事故教训，提出整改措施，并对事故责任者提出处理意见。事故调查报告应当依法及时向社会公布。事故调查和处理的具体办法由国务院制定。

事故发生单位应当及时全面落实整改措施，负有安全生产监督管理职责的部门应当加强监督检查。

第八十四条 生产经营单位发生生产安全事故，经调查确定为责任事故的，除了应当查明事故单位的责任并依法予以追究外，还应当查明对安全生产的有关事项负有审查批准和监督职责的行政部门的责任，对有失职、渎职行为的，依照本法第八十七条的规定追究法律责任。

第八十五条 任何单位和个人不得阻挠和干涉对事故的依法调查处理。

第八十六条 县级以上地方各级人民政府安全生产监督管理部门应当定期统计分析本行政区域内发生生产安全事故的情况，并定期向社会公布。

第六章 法 律 责 任

第八十七条 负有安全生产监督管理职责部门的工作人员，有下列行为之一的，给予降级或者撤职的处分；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任：

（一）对不符合法定安全生产条件的涉及安全生产的事项予以批准或者验收通过的；

（二）发现未依法取得批准、验收的单位擅自从事有关活动或者接到举报后不予取缔或者不依法予以处理的；

（三）对已经依法取得批准的单位不履行监督管理职责，发现其不再具备

安全生产条件而不撤销原批准或者发现安全生产违法行为不予查处的；

(四) 在监督检查中发现重大事故隐患，不依法及时处理的。

负有安全生产监督管理职责的部门的工作人员有前款规定以外的滥用职权、玩忽职守、徇私舞弊行为的，依法给予处分；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。

第八十八条 负有安全生产监督管理职责的部门，要求被审查、验收的单位购买其指定的安全设备、器材或者其他产品的，在对安全生产事项的审查、验收中收取费用的，由其上级机关或者监察机关责令改正，责令退还收取的费用；情节严重的，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法给予处分。

第八十九条 承担安全评价、认证、检测、检验工作的机构，出具虚假证明的，没收违法所得；违法所得在十万元以上的，并处违法所得二倍以上五倍以下的罚款；没有违法所得或者违法所得不足十万元的，单处或者并处十万元以上二十万元以下的罚款；对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处二万元以上五万元以下的罚款；给他人造成损害的，与生产经营单位承担连带赔偿责任；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。

对有前款违法行为的机构，吊销其相应资质。

第九十条 生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人不依照本法规定保证安全生产所必需的资金投入，致使生产经营单位不具备安全生产条件的，责令限期改正，提供必需的资金；逾期未改正的，责令生产经营单位停产停业整顿。

有前款违法行为，导致发生生产安全事故的，对生产经营单位的主要负责人给予撤职处分，对个人经营的投资人处二万元以上二十万元以下的罚款；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。

第九十一条 生产经营单位的主要负责人未履行本法规定的安全生产管理职责的，责令限期改正；逾期未改正的，处二万元以上五万元以下的罚款，责令生产经营单位停产停业整顿。

生产经营单位的主要负责人有前款违法行为，导致发生生产安全事故的，给予撤职处分；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。

生产经营单位的主要负责人依照前款规定受刑事处罚或者撤职处分的，自刑罚执行完毕或者受处分之日起，五年内不得担任任何生产经营单位的主

要负责人；对重大、特别重大生产安全事故负有责任的，终身不得担任本行业生产经营单位的主要负责人。

第九十二条 生产经营单位的主要负责人未履行本法规定的安全生产管理职责，导致发生生产安全事故的，由安全生产监督管理部门依照下列规定处以罚款：

- (一) 发生一般事故的，处上一年年收入百分之三十的罚款；
- (二) 发生较大事故的，处上一年年收入百分之四十的罚款；
- (三) 发生重大事故的，处上一年年收入百分之六十的罚款；
- (四) 发生特别重大事故的，处上一年年收入百分之八十的罚款。

第九十三条 生产经营单位的安全生产管理人员未履行本法规定的安全生产管理职责的，责令限期改正；导致发生生产安全事故的，暂停或者撤销其与安全生产有关的资格；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。

第九十四条 生产经营单位有下列行为之一的，责令限期改正，可以处五万元以下的罚款；逾期未改正的，责令停产停业整顿，并处五万元以上十万元以下的罚款，对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处一万元以上二万元以下的罚款：

- (一) 未按照规定设置安全生产管理机构或者配备安全生产管理人员的；
- (二) 危险物品的生产、经营、储存单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位的主要负责人和安全生产管理人员未按照规定经考核合格的；
- (三) 未按照规定对从业人员、被派遣劳动者、实习学生进行安全生产教育和培训，或者未按照规定如实告知有关的安全生产事项的；
- (四) 未如实记录安全生产教育和培训情况的；
- (五) 未将事故隐患排查治理情况如实记录或者未向从业人员通报的；
- (六) 未按照规定制定生产安全事故应急救援预案或者未定期组织演练的；
- (七) 特种作业人员未按照规定经专门的安全作业培训并取得相应资格，上岗作业的。

第九十五条 生产经营单位有下列行为之一的，责令停止建设或者停产停业整顿，限期改正；逾期未改正的，处五十万元以上一百万元以下的罚款，对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处二万元以上五万元以下的罚款：

款；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任：

（一）未按照规定对矿山、金属冶炼建设项目或者用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目进行安全评价的；

（二）矿山、金属冶炼建设项目或者用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目没有安全设施设计或者安全设施设计未按照规定报经有关部门审查同意的；

（三）矿山、金属冶炼建设项目或者用于生产、储存、装卸危险物品的建设项目的施工单位未按照批准的安全设施设计施工的；

（四）矿山、金属冶炼建设项目或者用于生产、储存危险物品的建设项目竣工投入生产或者使用前，安全设施未经验收合格的。

第九十六条 生产经营单位有下列行为之一的，责令限期改正，可以处五万元以下的罚款；逾期未改正的，处五万元以上二十万元以下的罚款，对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处一万元以上二万元以下的罚款；情节严重的，责令停产停业整顿；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任：

（一）未在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上设置明显的安全警示标志的；

（二）安全设备的安装、使用、检测、改造和报废不符合国家标准或者行业标准的；

（三）未对安全设备进行经常性维护、保养和定期检测的；

（四）未为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品的；

（五）危险物品的容器、运输工具，以及涉及人身安全、危险性较大的海洋石油开采特种设备和矿山井下特种设备未经具有专业资质的机构检测、检验合格，取得安全使用证或者安全标志，投入使用的；

（六）使用应当淘汰的危及生产安全的工艺、设备的。

第九十七条 未经依法批准，擅自生产、经营、运输、储存、使用危险物品或者处置废弃危险物品的，依照有关危险物品安全管理的法律、行政法规的规定予以处罚；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。

第九十八条 生产经营单位有下列行为之一的，责令限期改正，可以处十万元以下的罚款；逾期未改正的，责令停产停业整顿，并处十万元以上二十万元以下的罚款，对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处二万元以上五万元以下的罚款；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事

责任：

（一）生产、经营、运输、储存、使用危险物品或者处置废弃危险物品，未建立专门安全管理制度、未采取可靠的安全措施的；

（二）对重大危险源未登记建档，或者未进行评估、监控，或者未制定应急预案的；

（三）进行爆破、吊装以及国务院安全生产监督管理部门会同国务院有关部门规定的其他危险作业，未安排专门人员进行现场安全管理的；

（四）未建立事故隐患排查治理制度的。

第九十九条 生产经营单位未采取措施消除事故隐患的，责令立即消除或者限期消除；生产经营单位拒不执行的，责令停产停业整顿，并处十万元以上五十万元以下的罚款，对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处二万元以上五万元以下的罚款。

第一百条 生产经营单位将生产经营项目、场所、设备发包或者出租给不具备安全生产条件或者相应资质的单位或者个人的，责令限期改正，没收违法所得；违法所得十万元以上的，并处违法所得二倍以上五倍以下的罚款；没有违法所得或者违法所得不足十万元的，单处或者并处十万元以上二十万元以下的罚款；对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处一万元以上二万元以下的罚款；导致发生生产安全事故给他人造成损害的，与承包方、承租方承担连带赔偿责任。

生产经营单位未与承包单位、承租单位签订专门的安全生产管理协议或者未在承包合同、租赁合同中明确各自的安全生产管理职责，或者未对承包单位、承租单位的安全生产统一协调、管理的，责令限期改正，可以处五万元以下的罚款，对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员可以处一万元以下的罚款；逾期未改正的，责令停产停业整顿。

第一百零一条 两个以上生产经营单位在同一作业区域内进行可能危及对方安全生产的生产经营活动，未签订安全生产管理协议或者未指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调的，责令限期改正，可以处五万元以下的罚款，对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员可以处一万元以下的罚款；逾期未改正的，责令停产停业。

第一百零二条 生产经营单位有下列行为之一的，责令限期改正，可以处五万元以下的罚款，对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员可以处一万元以下的罚款；逾期未改正的，责令停产停业整顿；构成犯罪的，依照

刑法有关规定追究刑事责任：

（一）生产、经营、储存、使用危险物品的车间、商店、仓库与员工宿舍在同一座建筑内，或者与员工宿舍的距离不符合安全要求的；

（二）生产经营场所和员工宿舍未设有符合紧急疏散需要、标志明显、保持畅通的出口，或者锁闭、封堵生产经营场所或者员工宿舍出口的。

第一百零三条 生产经营单位与从业人员订立协议，免除或者减轻其对从业人员因生产安全事故伤亡依法应承担的责任的，该协议无效；对生产经营单位的主要负责人、个人经营的投资人处二万元以上十万元以下的罚款。

第一百零四条 生产经营单位的从业人员不服从管理，违反安全生产规章制度或者操作规程的，由生产经营单位给予批评教育，依照有关规章制度给予处分；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。

第一百零五条 违反本法规定，生产经营单位拒绝、阻碍负有安全生产监督管理职责的部门依法实施监督检查的，责令改正；拒不改正的，处二万元以上二十万元以下的罚款；对其直接负责的主管人员和其他直接责任人员处一万元以上二万元以下的罚款；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。

第一百零六条 生产经营单位的主要负责人在本单位发生生产安全事故时，不立即组织抢救或者在事故调查处理期间擅离职守或者逃匿的，给予降级、撤职的处分，并由安全生产监督管理部门处上一年年收入百分之六十至百分之一的罚款；对逃匿的处十五日以下拘留；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。

生产经营单位的主要负责人对生产安全事故隐瞒不报、谎报或者迟报的，依照前款规定处罚。

第一百零七条 有关地方人民政府、负有安全生产监督管理职责的部门，对生产安全事故隐瞒不报、谎报或者迟报的，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法给予处分；构成犯罪的，依照刑法有关规定追究刑事责任。

第一百零八条 生产经营单位不具备本法和其他有关法律、行政法规和国家标准或者行业标准规定的安全生产条件，经停产停业整顿仍不具备安全生产条件的，予以关闭；有关部门应当依法吊销其有关证照。

第一百零九条 发生生产安全事故，对负有责任的生产经营单位除要求

其依法承担相应的赔偿等责任外，由安全生产监督管理部门依照下列规定处以罚款：

- （一）发生一般事故的，处二十万元以上五十万元以下的罚款；
- （二）发生较大事故的，处五十万元以上一百万元以下的罚款；
- （三）发生重大事故的，处一百万元以上五百万元以下的罚款；
- （四）发生特别重大事故的，处五百万元以上一千万元以下的罚款；情节特别严重的，处一千万元以上二千万元以下的罚款。

第一百一十条 本法规定的行政处罚，由安全生产监督管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门按照职责分工决定。予以关闭的行政处罚由负有安全生产监督管理职责的部门报请县级以上人民政府按照国务院规定的权限决定；给予拘留的行政处罚由公安机关依照治安管理处罚法的规定决定。

第一百一十一条 生产经营单位发生生产安全事故造成人员伤亡、他人财产损失的，应当依法承担赔偿责任；拒不承担或者其负责人逃匿的，由人民法院依法强制执行。

生产安全事故的责任人未依法承担赔偿责任，经人民法院依法采取执行措施后，仍不能对受害人给予足额赔偿的，应当继续履行赔偿义务；受害人发现责任人有其他财产的，可以随时请求人民法院执行。

第七章 附 则

第一百一十二条 本法下列用语的含义：

危险物品，是指易燃易爆物品、危险化学品、放射性物品等能够危及人身安全和财产安全的物品。

重大危险源，是指长期地或者临时地生产、搬运、使用或者储存危险物品，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）。

第一百一十三条 本法规定的生产安全一般事故、较大事故、重大事故、特别重大事故的划分标准由国务院规定。

国务院安全生产监督管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门应当根据各自的职责分工，制定相关行业、领域重大事故隐患的判定标准。

第一百一十四条 本法自 2002 年 11 月 1 日起施行。

二、中华人民共和国特种设备安全法

中华人民共和国特种设备安全法

(2013年6月29日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过)

第一章 总 则

第一条 为了加强特种设备安全工作,预防特种设备事故,保障人身和财产安全,促进经济社会发展,制定本法。

第二条 特种设备的生产(包括设计、制造、安装、改造、修理)、经营、使用、检验、检测和特种设备安全的监督管理,适用本法。

本法所称特种设备,是指对人身和财产安全有较大危险性的锅炉、压力容器(含气瓶)、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施、场(厂)内专用机动车辆,以及法律、行政法规规定适用本法的其他特种设备。

国家对特种设备实行目录管理。特种设备目录由国务院负责特种设备安全监督管理的部门制定,报国务院批准后执行。

第三条 特种设备安全工作应当坚持安全第一、预防为主、节能环保、综合治理的原则。

第四条 国家对特种设备的生产、经营、使用,实施分类的、全过程的安全监督管理。

第五条 国务院负责特种设备安全监督管理的部门对全国特种设备安全实施监督管理。县级以上地方各级人民政府负责特种设备安全监督管理的部门对本行政区域内特种设备安全实施监督管理。

第六条 国务院和地方各级人民政府应当加强对特种设备安全工作的领导,督促各有关部门依法履行监督管理职责。

县级以上地方各级人民政府应当建立协调机制,及时协调、解决特种设备安全监督管理中存在的问题。

第七条 特种设备生产、经营、使用单位应当遵守本法和其他有关法律、法规,建立、健全特种设备安全和节能责任制度,加强特种设备安全和节能管理,确保特种设备生产、经营、使用安全,符合节能要求。

第八条 特种设备生产、经营、使用、检验、检测应当遵守有关特种设备安全技术规范及相关标准。

特种设备安全技术规范由国务院负责特种设备安全监督管理的部门制定。

第九条 特种设备行业协会应当加强行业自律，推进行业诚信体系建设，提高特种设备安全管理水平。

第十条 国家支持有关特种设备安全的科学技术研究，鼓励先进技术和先进管理方法的推广应用，对做出突出贡献的单位和个人给予奖励。

第十一条 负责特种设备安全监督管理的部门应当加强特种设备安全宣传教育，普及特种设备安全知识，增强社会公众的特种设备安全意识。

第十二条 任何单位和个人有权向负责特种设备安全监督管理的部门和有关部门举报涉及特种设备安全的违法行为，接到举报的部门应当及时处理。

第二章 生产、经营、使用

第一节 一般规定

第十三条 特种设备生产、经营、使用单位及其主要负责人对其生产、经营、使用的特种设备安全负责。

特种设备生产、经营、使用单位应当按照国家有关规定配备特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员，并对其进行必要的安全教育和技能培训。

第十四条 特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当按照国家有关规定取得相应资格，方可从事相关工作。特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员应当严格执行安全技术规范和管理制度，保证特种设备安全。

第十五条 特种设备生产、经营、使用单位对其生产、经营、使用的特种设备应当进行自行检测和维护保养，对国家规定实行检验的特种设备应当及时申报并接受检验。

第十六条 特种设备采用新材料、新技术、新工艺，与安全技术规范的要求不一致，或者安全技术规范未作要求、可能对安全性能有重大影响的，应当向国务院负责特种设备安全监督管理的部门申报，由国务院负责特种设



备安全监督管理的部门及时委托安全技术咨询机构或者相关专业机构进行技术评审，评审结果经国务院负责特种设备安全监督管理的部门批准，方可投入生产、使用。

国务院负责特种设备安全监督管理的部门应当将允许使用的新材料、新技术、新工艺的有关技术要求，及时纳入安全技术规范。

第十七条 国家鼓励投保特种设备安全责任保险。

第二节 生 产

第十八条 国家按照分类监督管理的原则对特种设备生产实行许可制度。特种设备生产单位应当具备下列条件，并经负责特种设备安全监督管理的部门许可，方可从事生产活动：

- (一) 有与生产相适应的专业技术人员；
- (二) 有与生产相适应的设备、设施和工作场所；
- (三) 有健全的质量保证、安全管理和岗位责任等制度。

第十九条 特种设备生产单位应当保证特种设备生产符合安全技术规范及相关标准的要求，对其生产的特种设备的安全性能负责。不得生产不符合安全性能要求和能效指标以及国家明令淘汰的特种设备。

第二十条 锅炉、气瓶、氧舱、客运索道、大型游乐设施的设计文件，应当经负责特种设备安全监督管理的部门核准的检验机构鉴定，方可用于制造。

特种设备产品、部件或者试制的特种设备新产品、新部件以及特种设备采用的新材料，按照安全技术规范的要求需要通过型式试验进行安全性验证的，应当经负责特种设备安全监督管理的部门核准的检验机构进行型式试验。

第二十一条 特种设备出厂时，应当随附安全技术规范要求的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件，并在特种设备显著位置设置产品铭牌、安全警示标志及其说明。

第二十二条 电梯的安装、改造、修理，必须由电梯制造单位或者其委托的依照本法取得相应许可的单位进行。电梯制造单位委托其他单位进行电梯安装、改造、修理的，应当对其安装、改造、修理进行安全指导和监控，并按照安全技术规范的要求进行校验和调试。电梯制造单位对电梯安全性能负责。

第二十三条 特种设备安装、改造、修理的施工单位应当在施工前将拟进行的特种设备安装、改造、修理情况书面告知直辖市或者设区的市级人民政府负责特种设备安全监督管理的部门。

第二十四条 特种设备安装、改造、修理竣工后，安装、改造、修理的施工单位应当在验收后三十日内将相关技术资料 and 文件移交特种设备使用单位。特种设备使用单位应当将其存入该特种设备的安全技术档案。

第二十五条 锅炉、压力容器、压力管道元件等特种设备的制造过程和锅炉、压力容器、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施的安装、改造、重大修理过程，应当经特种设备检验机构按照安全技术规范的要求进行监督检验；未经监督检验或者监督检验不合格的，不得出厂或者交付使用。

第二十六条 国家建立缺陷特种设备召回制度。因生产原因造成特种设备存在危及安全的同一性缺陷的，特种设备生产单位应当立即停止生产，主动召回。

国务院负责特种设备安全监督管理的部门发现特种设备存在应当召回而未召回的情形时，应当责令特种设备生产单位召回。

第三节 经 营

第二十七条 特种设备销售单位销售的特种设备，应当符合安全技术规范及相关标准的要求，其设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料 and 文件应当齐全。

特种设备销售单位应当建立特种设备检查验收和销售记录制度。

禁止销售未取得许可生产的特种设备，未经检验和检验不合格的特种设备，或者国家明令淘汰和已经报废的特种设备。

第二十八条 特种设备出租单位不得出租未取得许可生产的特种设备或者国家明令淘汰和已经报废的特种设备，以及未按照安全技术规范的要求进行维护保养和未经检验或者检验不合格的特种设备。

第二十九条 特种设备在出租期间的使用管理和维护保养义务由特种设备出租单位承担，法律另有规定或者当事人另有约定的除外。

第三十条 进口的特种设备应当符合我国安全技术规范的要求，并经检验合格；需要取得我国特种设备生产许可的，应当取得许可。

进口特种设备随附的技术资料 and 文件应当符合本法第二十一条的规定，

其安装及使用维护保养说明、产品铭牌、安全警示标志及其说明应当采用中文。

特种设备的进出口检验，应当遵守有关进出口商品检验的法律、行政法规。

第三十一条 进口特种设备，应当向进口地负责特种设备安全监督管理的部门履行提前告知义务。

第四节 使 用

第三十二条 特种设备使用单位应当使用取得许可生产并经检验合格的特种设备。

禁止使用国家明令淘汰和已经报废的特种设备。

第三十三条 特种设备使用单位应当在特种设备投入使用前或者投入使用后三十日内，向负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记，取得使用登记证书。登记标志应当置于该特种设备的显著位置。

第三十四条 特种设备使用单位应当建立岗位责任、隐患治理、应急救援等安全管理制度，制定操作规程，保证特种设备安全运行。

第三十五条 特种设备使用单位应当建立特种设备安全技术档案。安全技术档案应当包括以下内容：

- (一) 特种设备的设计文件、产品质量合格证明、安装及使用维护保养说明、监督检验证明等相关技术资料和文件；
- (二) 特种设备的定期检验和定期自行检查记录；
- (三) 特种设备的日常使用状况记录；
- (四) 特种设备及其附属仪器仪表的维护保养记录；
- (五) 特种设备的运行故障和事故记录。

第三十六条 电梯、客运索道、大型游乐设施等为公众提供服务的特种设备的运营使用单位，应当对特种设备的使用安全负责，设置特种设备安全管理机构或者配备专职的特种设备安全管理人员；其他特种设备使用单位，应当根据情况设置特种设备安全管理机构或者配备专职、兼职的特种设备安全管理人员。

第三十七条 特种设备的使用应当具有规定的安全距离、安全防护措施。

与特种设备安全相关的建筑物、附属设施，应当符合有关法律、行政法规的规定。

第三十八条 特种设备属于共有的，共有人可以委托物业服务单位或者其他管理人管理特种设备，受托人履行本法规定的特种设备使用单位的义务，承担相应责任。共有人未委托的，由共有人或者实际管理人履行管理义务，承担相应责任。

第三十九条 特种设备使用单位应当对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，并作出记录。

特种设备使用单位应当对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录。

第四十条 特种设备使用单位应当按照安全技术规范的要求，在检验合格有效期届满前一个月向特种设备检验机构提出定期检验要求。

特种设备检验机构接到定期检验要求后，应当按照安全技术规范的要求及时进行安全性能检验。特种设备使用单位应当将定期检验标志置于该特种设备的显著位置。

未经定期检验或者检验不合格的特种设备，不得继续使用。

第四十一条 特种设备安全管理人员应当对特种设备使用状况进行经常性检查，发现问题应当立即处理；情况紧急时，可以决定停止使用特种设备并及时报告本单位有关负责人。

特种设备作业人员在作业过程中发现事故隐患或者其他不安全因素，应当立即向特种设备安全管理人员和单位有关负责人报告；特种设备运行不正常时，特种设备作业人员应当按照操作规程采取有效措施保证安全。

第四十二条 特种设备出现故障或者发生异常情况，特种设备使用单位应当对其进行全面检查，消除事故隐患，方可继续使用。

第四十三条 客运索道、大型游乐设施在每日投入使用前，其运营使用单位应当进行试运行和例行安全检查，并对安全附件和安全保护装置进行检查确认。

电梯、客运索道、大型游乐设施的运营使用单位应当将电梯、客运索道、大型游乐设施的安全使用说明、安全注意事项和警示标志置于易于为乘客注意的显著位置。

公众乘坐或者操作电梯、客运索道、大型游乐设施，应当遵守安全使用说明和安全注意事项的要求，服从有关工作人员的管理和指挥；遇有运行不正常时，应当按照安全指引，有序撤离。

第四十四条 锅炉使用单位应当按照安全技术规范的要求进行锅炉水

(介)质处理,并接受特种设备检验机构的定期检验。

从事锅炉清洗,应当按照安全技术规范的要求进行,并接受特种设备检验机构的监督检验。

第四十五条 电梯的维护保养应当由电梯制造单位或者依照本法取得许可的安装、改造、修理单位进行。

电梯的维护保养单位应当在维护保养中严格执行安全技术规范的要求,保证其维护保养的电梯的安全性能,并负责落实现场安全防护措施,保证施工安全。

电梯的维护保养单位应当对其维护保养的电梯的安全性能负责;接到故障通知后,应当立即赶赴现场,并采取必要的应急救援措施。

第四十六条 电梯投入使用后,电梯制造单位应当对其制造的电梯的安全运行情况进行跟踪调查和了解,对电梯的维护保养单位或者使用单位在维护保养和安全运行方面存在的问题,提出改进建议,并提供必要的技术帮助;发现电梯存在严重事故隐患时,应当及时告知电梯使用单位,并向负责特种设备安全监督管理的部门报告。电梯制造单位对调查和了解的情况,应当作出记录。

第四十七条 特种设备进行改造、修理,按照规定需要变更使用登记的,应当办理变更登记,方可继续使用。

第四十八条 特种设备存在严重事故隐患,无改造、修理价值,或者达到安全技术规范规定的报废条件的,特种设备使用单位应当依法履行报废义务,采取必要措施消除该特种设备的使用功能,并向原登记的负责特种设备安全监督管理的部门办理使用登记证书注销手续。

前款规定报废条件以外的特种设备,达到设计使用年限可以继续使用的,应当按照安全技术规范的要求通过检验或者安全评估,并办理使用登记证书变更,方可继续使用。允许继续使用的,应当采取加强检验、检测和维护保养等措施,确保使用安全。

第四十九条 移动式压力容器、气瓶充装单位,应当具备下列条件,并经负责特种设备安全监督管理的部门许可,方可从事充装活动:

- (一) 有与充装和管理相适应的管理人员和技术人员;
- (二) 有与充装和管理相适应的充装设备、检测手段、场地厂房、器具、安全设施;
- (三) 有健全的充装管理制度、责任制度、处理措施。

充装单位应当建立充装前后的检查、记录制度，禁止对不符合安全技术规范要求的移动式压力容器和气瓶进行充装。

气瓶充装单位应当向气体使用者提供符合安全技术规范要求的气瓶，对气体使用者进行气瓶安全使用指导，并按照安全技术规范的要求办理气瓶使用登记，及时申报定期检验。

第三章 检验、检测

第五十条 从事本法规定的监督检验、定期检验的特种设备检验机构，以及为特种设备生产、经营、使用提供检测服务的特种设备检测机构，应当具备下列条件，并经负责特种设备安全监督管理的部门核准，方可从事检验、检测工作：

- (一) 有与检验、检测工作相适应的检验、检测人员；
- (二) 有与检验、检测工作相适应的检验、检测仪器和设备；
- (三) 有健全的检验、检测管理制度和责任制度。

第五十一条 特种设备检验、检测机构的检验、检测人员应当经考核，取得检验、检测人员资格，方可从事检验、检测工作。

特种设备检验、检测机构的检验、检测人员不得同时在两个以上检验、检测机构中执业；变更执业机构的，应当依法办理变更手续。

第五十二条 特种设备检验、检测工作应当遵守法律、行政法规的规定，并按照安全技术规范的要求进行。

特种设备检验、检测机构及其检验、检测人员应当依法为特种设备生产、经营、使用单位提供安全、可靠、便捷、诚信的检验、检测服务。

第五十三条 特种设备检验、检测机构及其检验、检测人员应当客观、公正、及时地出具检验、检测报告，并对检验、检测结果和鉴定结论负责。

特种设备检验、检测机构及其检验、检测人员在检验、检测中发现特种设备存在严重事故隐患时，应当及时告知相关单位，并立即向负责特种设备安全监督管理的部门报告。

负责特种设备安全监督管理的部门应当组织对特种设备检验、检测机构的检验、检测结果和鉴定结论进行监督抽查，但应当防止重复抽查。监督抽查结果应当向社会公布。

第五十四条 特种设备生产、经营、使用单位应当按照安全技术规范的

要求向特种设备检验、检测机构及其检验、检测人员提供特种设备相关资料和必要的检验、检测条件，并对资料的真实性负责。

第五十五条 特种设备检验、检测机构及其检验、检测人员对检验、检测过程中知悉的商业秘密，负有保密义务。

特种设备检验、检测机构及其检验、检测人员不得从事有关特种设备的生产、经营活动，不得推荐或者监制、监销特种设备。

第五十六条 特种设备检验机构及其检验人员利用检验工作故意刁难特种设备生产、经营、使用单位的，特种设备生产、经营、使用单位有权向负责特种设备安全监督管理的部门投诉，接到投诉的部门应当及时进行调查处理。

第四章 监 督 管 理

第五十七条 负责特种设备安全监督管理的部门依照本法规定，对特种设备生产、经营、使用单位和检验、检测机构实施监督检查。

负责特种设备安全监督管理的部门应当对学校、幼儿园以及医院、车站、客运码头、商场、体育场馆、展览馆、公园等公众聚集场所的特种设备，实施重点安全监督检查。

第五十八条 负责特种设备安全监督管理的部门实施本法规定的许可工作，应当依照本法和其他有关法律、行政法规规定的条件和程序以及安全技术规范的要求进行审查；不符合规定的，不得许可。

第五十九条 负责特种设备安全监督管理的部门在办理本法规定的许可时，其受理、审查、许可的程序必须公开，并应当自受理申请之日起三十日内，作出许可或者不予许可的决定；不予许可的，应当书面向申请人说明理由。

第六十条 负责特种设备安全监督管理的部门对依法办理使用登记的特种设备应当建立完整的监督管理档案和信息查询系统；对达到报废条件的特种设备，应当及时督促特种设备使用单位依法履行报废义务。

第六十一条 负责特种设备安全监督管理的部门在依法履行监督检查职责时，可以行使下列职权：

（一）进入现场进行检查，向特种设备生产、经营、使用单位和检验、检测机构的主要负责人和其他有关人员调查、了解有关情况；

(二) 根据举报或者取得的涉嫌违法证据, 查阅、复制特种设备生产、经营、使用单位和检验、检测机构的有关合同、发票、账簿以及其他有关资料;

(三) 对有证据表明不符合安全技术规范要求或者存在严重事故隐患的特种设备实施查封、扣押;

(四) 对流入市场的达到报废条件或者已经报废的特种设备实施查封、扣押;

(五) 对违反本法规定的行为作出行政处罚决定。

第六十二条 负责特种设备安全监督管理的部门在依法履行职责过程中, 发现违反本法规定和安全技术规范要求的行为或者特种设备存在事故隐患时, 应当以书面形式发出特种设备安全监察指令, 责令有关单位及时采取措施予以改正或者消除事故隐患。紧急情况下要求有关单位采取紧急处置措施的, 应当随后补发特种设备安全监察指令。

第六十三条 负责特种设备安全监督管理的部门在依法履行职责过程中, 发现重大违法行为或者特种设备存在严重事故隐患时, 应当责令有关单位立即停止违法行为、采取措施消除事故隐患, 并及时向上级负责特种设备安全监督管理的部门报告。接到报告的负责特种设备安全监督管理的部门应当采取必要措施, 及时予以处理。

对违法行为、严重事故隐患的处理需要当地人民政府和有关部门的支持、配合时, 负责特种设备安全监督管理的部门应当报告当地人民政府, 并通知其他有关部门。当地人民政府和其他有关部门应当采取必要措施, 及时予以处理。

第六十四条 地方各级人民政府负责特种设备安全监督管理的部门不得要求已经依照本法规定在其他地方取得许可的特种设备生产单位重复取得许可, 不得要求对已经依照本法规定在其他地方检验合格的特种设备重复进行检验。

第六十五条 负责特种设备安全监督管理的部门的安全监察人员应当熟悉相关法律、法规, 具有相应的专业知识和工作经验, 取得特种设备安全行政执法证件。

特种设备安全监察人员应当忠于职守、坚持原则、秉公执法。

负责特种设备安全监督管理的部门实施安全监督检查时, 应当有两名以上特种设备安全监察人员参加, 并出示有效的特种设备安全行政执法证件。



第六十六条 负责特种设备安全监督管理的部门对特种设备生产、经营、使用单位和检验、检测机构实施监督检查，应当对每次监督检查的内容、发现的问题及处理情况作出记录，并由参加监督检查的特种设备安全监察人员和被检查单位的有关负责人签字后归档。被检查单位的有关负责人拒绝签字的，特种设备安全监察人员应当将情况记录在案。

第六十七条 负责特种设备安全监督管理的部门及其工作人员不得推荐或者监制、监销特种设备；对履行职责过程中知悉的商业秘密负有保密义务。

第六十八条 国务院负责特种设备安全监督管理的部门和省、自治区、直辖市人民政府负责特种设备安全监督管理的部门应当定期向社会公布特种设备安全总体状况。

第五章 事故应急救援与调查处理

第六十九条 国务院负责特种设备安全监督管理的部门应当依法组织制定特种设备重特大事故应急预案，报国务院批准后纳入国家突发事件应急预案体系。

县级以上地方各级人民政府及其负责特种设备安全监督管理的部门应当依法组织制定本行政区域内特种设备事故应急预案，建立或者纳入相应的应急处置与救援体系。

特种设备使用单位应当制定特种设备事故应急专项预案，并定期进行应急演练。

第七十条 特种设备发生事故后，事故发生单位应当按照应急预案采取措施，组织抢救，防止事故扩大，减少人员伤亡和财产损失，保护事故现场和有关证据，并及时向事故发生地县级以上人民政府负责特种设备安全监督管理的部门和有关部门报告。

县级以上人民政府负责特种设备安全监督管理的部门接到事故报告，应当尽快核实情况，立即向本级人民政府报告，并按照规定逐级上报。必要时，负责特种设备安全监督管理的部门可以越级上报事故情况。对特别重大事故、重大事故，国务院负责特种设备安全监督管理的部门应当立即报告国务院并通报国务院安全生产监督管理部门等有关部门。

与事故相关的单位和人员不得迟报、谎报或者瞒报事故情况，不得隐匿、

毁灭有关证据或者故意破坏事故现场。

第七十一条 事故发生地人民政府接到事故报告，应当依法启动应急预案，采取应急处置措施，组织应急救援。

第七十二条 特种设备发生特别重大事故，由国务院或者国务院授权有关部门组织事故调查组进行调查。

发生重大事故，由国务院负责特种设备安全监督管理的部门会同有关部门组织事故调查组进行调查。

发生较大事故，由省、自治区、直辖市人民政府负责特种设备安全监督管理的部门会同有关部门组织事故调查组进行调查。

发生一般事故，由设区的市级人民政府负责特种设备安全监督管理的部门会同有关部门组织事故调查组进行调查。

事故调查组应当依法、独立、公正开展调查，提出事故调查报告。

第七十三条 组织事故调查的部门应当将事故调查报告报本级人民政府，并报上一级人民政府负责特种设备安全监督管理的部门备案。有关部门和单位应当依照法律、行政法规的规定，追究事故责任单位和人员的责任。

事故责任单位应当依法落实整改措施，预防同类事故发生。事故造成损害的，事故责任单位应当依法承担赔偿责任。

第六章 法律责任

第七十四条 违反本法规定，未经许可从事特种设备生产活动的，责令停止生产，没收违法制造的特种设备，处十万元以上五十万元以下罚款；有违法所得的，没收违法所得；已经实施安装、改造、修理的，责令恢复原状或者责令限期由取得许可的单位重新安装、改造、修理。

第七十五条 违反本法规定，特种设备的设计文件未经鉴定，擅自用于制造的，责令改正，没收违法制造的特种设备，处五万元以上五十万元以下罚款。

第七十六条 违反本法规定，未进行型式试验的，责令限期改正；逾期未改正的，处三万元以上三十万元以下罚款。

第七十七条 违反本法规定，特种设备出厂时，未按照安全技术规范的要求随附相关技术资料 and 文件的，责令限期改正；逾期未改正的，责令停止制造、销售，处二万元以上二十万元以下罚款；有违法所得的，没收违法

所得。

第七十八条 违反本法规定，特种设备安装、改造、修理的施工单位在施工前未书面告知负责特种设备安全监督管理的部门即行施工的，或者在验收后三十日内未将相关技术资料 and 文件移交特种设备使用单位的，责令限期改正；逾期未改正的，处一万元以上十万元以下罚款。

第七十九条 违反本法规定，特种设备的制造、安装、改造、重大修理以及锅炉清洗过程，未经监督检验的，责令限期改正；逾期未改正的，处五万元以上二十万元以下罚款；有违法所得的，没收违法所得；情节严重的，吊销生产许可证。

第八十条 违反本法规定，电梯制造单位有下列情形之一的，责令限期改正；逾期未改正的，处一万元以上十万元以下罚款：

（一）未按照安全技术规范的要求对电梯进行校验、调试的；

（二）对电梯的安全运行情况进行跟踪调查和了解时，发现存在严重事故隐患，未及时告知电梯使用单位并向负责特种设备安全监督管理的部门报告的。

第八十一条 违反本法规定，特种设备生产单位有下列行为之一的，责令限期改正；逾期未改正的，责令停止生产，处五万元以上五十万元以下罚款；情节严重的，吊销生产许可证：

（一）不再具备生产条件、生产许可证已经过期或者超出许可范围生产的；

（二）明知特种设备存在同一性缺陷，未立即停止生产并召回的。

违反本法规定，特种设备生产单位生产、销售、交付国家明令淘汰的特种设备的，责令停止生产、销售，没收违法生产、销售、交付的特种设备，处三万元以上三十万元以下罚款；有违法所得的，没收违法所得。

特种设备生产单位涂改、倒卖、出租、出借生产许可证的，责令停止生产，处五万元以上五十万元以下罚款；情节严重的，吊销生产许可证。

第八十二条 违反本法规定，特种设备经营单位有下列行为之一的，责令停止经营，没收违法经营的特种设备，处三万元以上三十万元以下罚款；有违法所得的，没收违法所得：

（一）销售、出租未取得许可生产，未经检验或者检验不合格的特种设备的；

（二）销售、出租国家明令淘汰、已经报废的特种设备，或者未按照安全

技术规范的要求进行维护保养的特种设备的。

违反本法规定，特种设备销售单位未建立检查验收和销售记录制度，或者进口特种设备未履行提前告知义务的，责令改正，处一万元以上十万元以下罚款。

特种设备生产单位销售、交付未经检验或者检验不合格的特种设备的，依照本条第一款规定处罚；情节严重的，吊销生产许可证。

第八十三条 违反本法规定，特种设备使用单位有下列行为之一的，责令限期改正；逾期未改正的，责令停止使用有关特种设备，处一万元以上十万元以下罚款：

（一）使用特种设备未按照规定办理使用登记的；

（二）未建立特种设备安全技术档案或者安全技术档案不符合规定要求，或者未依法设置使用登记标志、定期检验标志的；

（三）未对其使用的特种设备进行经常性维护保养和定期自行检查，或者未对其使用的特种设备的安全附件、安全保护装置进行定期校验、检修，并作出记录的；

（四）未按照安全技术规范的要求及时申报并接受检验的；

（五）未按照安全技术规范的要求进行锅炉水（介）质处理的；

（六）未制定特种设备事故应急专项预案的。

第八十四条 违反本法规定，特种设备使用单位有下列行为之一的，责令停止使用有关特种设备，处三万元以上三十万元以下罚款：

（一）使用未取得许可生产，未经检验或者检验不合格的特种设备，或者国家明令淘汰、已经报废的特种设备的；

（二）特种设备出现故障或者发生异常情况，未对其进行全面检查、消除事故隐患，继续使用的；

（三）特种设备存在严重事故隐患，无改造、修理价值，或者达到安全技术规范规定的其它报废条件，未依法履行报废义务，并办理使用登记证书注销手续的。

第八十五条 违反本法规定，移动式压力容器、气瓶充装单位有下列行为之一的，责令改正，处二万元以上二十万元以下罚款；情节严重的，吊销充装许可证：

（一）未按照规定实施充装前后的检查、记录制度的；

（二）对不符合安全技术规范要求的移动式压力容器和气瓶进行充装的。

违反本法规定，未经许可，擅自从事移动式压力容器或者气瓶充装活动的，予以取缔，没收违法充装的气瓶，处十万元以上五十万元以下罚款；有违法所得的，没收违法所得。

第八十六条 违反本法规定，特种设备生产、经营、使用单位有下列情形之一的，责令限期改正；逾期未改正的，责令停止使用有关特种设备或者停产停业整顿，处一万元以上五万元以下罚款：

（一）未配备具有相应资格的特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员的；

（二）使用未取得相应资格的人员从事特种设备安全管理、检测和作业的；

（三）未对特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员进行安全教育和技能培训的。

第八十七条 违反本法规定，电梯、客运索道、大型游乐设施的运营使用单位有下列情形之一的，责令限期改正；逾期未改正的，责令停止使用有关特种设备或者停产停业整顿，处二万元以上十万元以下罚款：

（一）未设置特种设备安全管理机构或者配备专职的特种设备安全管理人员的；

（二）客运索道、大型游乐设施每日投入使用前，未进行试运行和例行安全检查，未对安全附件和安全保护装置进行检查确认的；

（三）未将电梯、客运索道、大型游乐设施的安全使用说明、安全注意事项和警示标志置于易于为乘客注意的显著位置的。

第八十八条 违反本法规定，未经许可，擅自从事电梯维护保养的，责令停止违法行为，处一万元以上十万元以下罚款；有违法所得的，没收违法所得。

电梯的维护保养单位未按照本法规定以及安全技术规范的要求，进行电梯维护保养的，依照前款规定处罚。

第八十九条 发生特种设备事故，有下列情形之一的，对单位处五万元以上二十万元以下罚款；对主要负责人处一万元以上五万元以下罚款；主要负责人属于国家工作人员的，并依法给予处分：

（一）发生特种设备事故时，不立即组织抢救或者在事故调查处理期间擅离职守或者逃匿的；

（二）对特种设备事故迟报、谎报或者瞒报的。

第九十条 发生事故，对负有责任的单位除要求其依法承担相应的赔偿等责任外，依照下列规定处以罚款：

- （一）发生一般事故，处十万元以上二十万元以下罚款；
- （二）发生较大事故，处二十万元以上五十万元以下罚款；
- （三）发生重大事故，处五十万元以上二百万元以下罚款。

第九十一条 对事故发生负有责任的单位的主要负责人未依法履行职责或者负有领导责任的，依照下列规定处以罚款；属于国家工作人员的，并依法给予处分：

- （一）发生一般事故，处上一年年收入百分之三十的罚款；
- （二）发生较大事故，处上一年年收入百分之四十的罚款；
- （三）发生重大事故，处上一年年收入百分之六十的罚款。

第九十二条 违反本法规定，特种设备安全管理人员、检测人员和作业人员不履行岗位职责，违反操作规程和有关安全规章制度，造成事故的，吊销相关人员的资格。

第九十三条 违反本法规定，特种设备检验、检测机构及其检验、检测人员有下列行为之一的，责令改正，对机构处五万元以上二十万元以下罚款，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员处五千元以上五万元以下罚款；情节严重的，吊销机构资质和有关人员的资格：

- （一）未经核准或者超出核准范围、使用未取得相应资格的人员从事检验、检测的；
- （二）未按照安全技术规范的要求进行检验、检测的；
- （三）出具虚假的检验、检测结果和鉴定结论或者检验、检测结果和鉴定结论严重失实的；
- （四）发现特种设备存在严重事故隐患，未及时告知相关单位，并立即向负责特种设备安全监督管理的部门报告的；
- （五）泄露检验、检测过程中知悉的商业秘密的；
- （六）从事有关特种设备的生产、经营活动的；
- （七）推荐或者监制、监销特种设备的；
- （八）利用检验工作故意刁难相关单位的。

违反本法规定，特种设备检验、检测机构的检验、检测人员同时在两个以上检验、检测机构中执业的，处五千元以上五万元以下罚款；情节严重的，吊销其资格。

第九十四条 违反本法规定，负责特种设备安全监督管理的部门及其工作人员有下列行为之一的，由上级机关责令改正；对直接负责的主管人员和其他直接责任人员，依法给予处分：

- （一）未依照法律、行政法规规定的条件、程序实施许可的；
- （二）发现未经许可擅自从事特种设备的生产、使用或者检验、检测活动不予取缔或者不依法予以处理的；
- （三）发现特种设备生产单位不再具备本法规定的条件而不吊销其许可证，或者发现特种设备生产、经营、使用违法行为不予查处的；
- （四）发现特种设备检验、检测机构不再具备本法规定的条件而不撤销其核准，或者对其出具虚假的检验、检测结果和鉴定结论或者检验、检测结果和鉴定结论严重失实的行为不予查处的；
- （五）发现违反本法规定和安全技术规范要求的行为或者特种设备存在事故隐患，不立即处理的；
- （六）发现重大违法行为或者特种设备存在严重事故隐患，未及时向上级负责特种设备安全监督管理的部门报告，或者接到报告的负责特种设备安全监督管理的部门不立即处理的；
- （七）要求已经依照本法规定在其他地方取得许可的特种设备生产单位重复取得许可，或者要求对已经依照本法规定在其他地方检验合格的特种设备重复进行检验的；
- （八）推荐或者监制、监销特种设备的；
- （九）泄露履行职责过程中知悉的商业秘密的；
- （十）接到特种设备事故报告未立即向本级人民政府报告，并按照规定上报的；
- （十一）迟报、漏报、谎报或者瞒报事故的；
- （十二）妨碍事故救援或者事故调查处理的；
- （十三）其他滥用职权、玩忽职守、徇私舞弊的行为。

第九十五条 违反本法规定，特种设备生产、经营、使用单位或者检验、检测机构拒不接受负责特种设备安全监督管理的部门依法实施的监督检查的，责令限期改正；逾期未改正的，责令停产停业整顿，处二万元以上二十万元以下罚款。

特种设备生产、经营、使用单位擅自动用、调换、转移、损毁被查封、扣押的特种设备或者其主要部件的，责令改正，处五万元以上二十万元以下

罚款；情节严重的，吊销生产许可证，注销特种设备使用登记证书。

第九十六条 违反本法规定，被依法吊销许可证的，自吊销许可证之日起三年内，负责特种设备安全监督管理的部门不予受理其新的许可申请。

第九十七条 违反本法规定，造成人身、财产损害的，依法承担民事责任。违反本法规定，应当承担民事赔偿责任和缴纳罚款、罚金，其财产不足以同时支付时，先承担民事赔偿责任。

第九十八条 违反本法规定，构成违反治安管理行为的，依法给予治安管理处罚；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

第七章 附 则

第九十九条 特种设备行政许可、检验的收费，依照法律、行政法规的规定执行。

第一百条 军事装备、核设施、航空航天器使用的特种设备安全的监督管理不适用本法。

铁路机车、海上设施和船舶、矿山井下使用的特种设备以及民用机场专用设备安全的监督管理，房屋建筑工地、市政工程工地用起重机械和场（厂）内专用机动车辆的安装、使用的监督管理，由有关部门依照本法和其他有关法律的规定实施。

第一百零一条 本法自2014年1月1日起施行。

三、中华人民共和国生产安全事故报告和调查处理条例

中华人民共和国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）

第一章 总 则

第一条 为了规范生产安全事故的报告和调查处理，落实生产安全事故责任追究制度，防止和减少生产安全事故，根据《中华人民共和国安全生产法》和有关法律，制定本条例。

第二条 生产经营活动中发生的造成人身伤亡或者直接经济损失的生产

安全事故的报告和调查处理，适用本条例；环境污染事故、核设施事故、国防科研生产事故的报告和调查处理不适用本条例。

第三条 根据生产安全事故（以下简称事故）造成的人员伤亡或者直接经济损失，事故一般分为以下等级：

（一）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；

（二）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；

（三）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；

（四）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。

国务院安全生产监督管理部门可以会同国务院有关部门，制定事故等级划分的补充性规定。

本条第一款所称的“以上”包括本数，所称的“以下”不包括本数。

第四条 事故报告应当及时、准确、完整，任何单位和个人对事故不得迟报、漏报、谎报或者瞒报。

事故调查处理应当坚持实事求是、尊重科学的原则，及时、准确地查清事故经过、事故原因和事故损失，查明事故性质，认定事故责任，总结事故教训，提出整改措施，并对事故责任者依法追究责任。

第五条 县级以上人民政府应当依照本条例的规定，严格履行职责，及时、准确地完成事故调查处理工作。

事故发生地有关地方人民政府应当支持、配合上级人民政府或者有关部门的事故调查处理工作，并提供必要的便利条件。

参加事故调查处理的部门和单位应当互相配合，提高事故调查处理工作的效率。

第六条 工会依法参加事故调查处理，有权向有关部门提出处理意见。

第七条 任何单位和个人不得阻挠和干涉对事故的报告和依法调查处理。

第八条 对事故报告和调查处理中的违法行为，任何单位和个人有权向安全生产监督管理部门、监察机关或者其他有关部门举报，接到举报的部门应当依法及时处理。

第二章 事故报告

第九条 事故发生后，事故现场有关人员应当立即向本单位负责人报告；单位负责人接到报告后，应当于1小时内向事故发生地县级以上人民政府安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门报告。

情况紧急时，事故现场有关人员可以直接向事故发生地县级以上人民政府安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门报告。

第十条 安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门接到事故报告后，应当依照下列规定上报事故情况，并通知公安机关、劳动保障行政部门、工会和人民检察院：

（一）特别重大事故、重大事故逐级上报至国务院安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门；

（二）较大事故逐级上报至省、自治区、直辖市人民政府安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门；

（三）一般事故上报至设区的市级人民政府安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门。

安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门依照前款规定上报事故情况，应当同时报告本级人民政府。国务院安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门以及省级人民政府接到发生特别重大事故、重大事故的报告后，应当立即报告国务院。

必要时，安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门可以越级上报事故情况。

第十一条 安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门逐级上报事故情况，每级上报的时间不得超过2小时。

第十二条 报告事故应当包括下列内容：

（一）事故发生单位概况；

（二）事故发生的时间、地点以及事故现场情况；

（三）事故的简要经过；

（四）事故已经造成或者可能造成的伤亡人数（包括下落不明的人数）和初步估计的直接经济损失；

（五）已经采取的措施；

(六) 其他应当报告的情况。

第十三条 事故报告后出现新情况的，应当及时补报。

自事故发生之日起 30 日内，事故造成的伤亡人数发生变化的，应当及时补报。道路交通事故、火灾事故自发生之日起 7 日内，事故造成的伤亡人数发生变化的，应当及时补报。

第十四条 事故发生单位负责人接到事故报告后，应当立即启动事故相应应急预案，或者采取有效措施，组织抢救，防止事故扩大，减少人员伤亡和财产损失。

第十五条 事故发生地有关地方人民政府、安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门接到事故报告后，其负责人应当立即赶赴事故现场，组织事故救援。

第十六条 事故发生后，有关单位和人员应当妥善保护事故现场以及相关证据，任何单位和个人不得破坏事故现场、毁灭相关证据。

因抢救人员、防止事故扩大以及疏通交通等原因，需要移动事故现场物件的，应当做出标志，绘制现场简图并做出书面记录，妥善保存现场重要痕迹、物证。

第十七条 事故发生地公安机关根据事故的情况，对涉嫌犯罪的，应当依法立案侦查，采取强制措施和侦查措施。犯罪嫌疑人逃匿的，公安机关应当迅速追捕归案。

第十八条 安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门应当建立值班制度，并向社会公布值班电话，受理事故报告和举报。

第三章 事故调查

第十九条 特别重大事故由国务院或者国务院授权有关部门组织事故调查组进行调查。

重大事故、较大事故、一般事故分别由事故发生地省级人民政府、设区的市级人民政府、县级人民政府负责调查。省级人民政府、设区的市级人民政府、县级人民政府可以直接组织事故调查组进行调查，也可以授权或者委托有关部门组织事故调查组进行调查。

未造成人员伤亡的一般事故，县级人民政府也可以委托事故发生单位组织事故调查组进行调查。

第二十条 上级人民政府认为必要时，可以调查由下级人民政府负责调查的事故。

自事故发生之日起30日内（道路交通事故、火灾事故自发生之日起7日内），因事故伤亡人数变化导致事故等级发生变化，依照本条例规定应当由上级人民政府负责调查的，上级人民政府可以另行组织事故调查组进行调查。

第二十一条 特别重大事故以下等级事故，事故发生地与事故发生单位不在同一个县级以上行政区域的，由事故发生地人民政府负责调查，事故发生单位所在地人民政府应当派人参加。

第二十二条 事故调查组的组成应当遵循精简、效能的原则。

根据事故的具体情况，事故调查组由有关人民政府、安全生产监督管理部门、负有安全生产监督管理职责的有关部门、监察机关、公安机关以及工会派人组成，并应当邀请人民检察院派人参加。

事故调查组可以聘请有关专家参与调查。

第二十三条 事故调查组成员应当具有事故调查所需要的知识和专长，并与所调查的事故没有直接利害关系。

第二十四条 事故调查组组长由负责事故调查的人民政府指定。事故调查组组长主持事故调查组的工作。

第二十五条 事故调查组履行下列职责：

- （一）查明事故发生的经过、原因、人员伤亡情况及直接经济损失；
- （二）认定事故的性质和事故责任；
- （三）提出对事故责任者的处理建议；
- （四）总结事故教训，提出防范和整改措施；
- （五）提交事故调查报告。

第二十六条 事故调查组有权向有关单位和个人了解与事故有关的情况，并要求其提供相关文件、资料，有关单位和个人不得拒绝。

事故发生单位的负责人和有关人员事故调查期间不得擅离职守，并应当随时接受事故调查组的询问，如实提供有关情况。

事故调查中发现涉嫌犯罪的，事故调查组应当及时将有关材料或者其复印件移交司法机关处理。

第二十七条 事故调查中需要进行技术鉴定的，事故调查组应当委托具有国家规定资质的单位进行技术鉴定。必要时，事故调查组可以直接组织专



家进行技术鉴定。技术鉴定所需时间不计入事故调查期限。

第二十八条 事故调查组成员在事故调查工作中应当诚信公正、恪尽职守，遵守事故调查组的纪律，保守事故调查的秘密。

未经事故调查组组长允许，事故调查组成员不得擅自发布有关事故的信息。

第二十九条 事故调查组应当自事故发生之日起 60 日内提交事故调查报告；特殊情况下，经负责事故调查的人民政府批准，提交事故调查报告的期限可以适当延长，但延长的期限最长不超过 60 日。

第三十条 事故调查报告应当包括下列内容：

- (一) 事故发生单位概况；
- (二) 事故发生经过和事故救援情况；
- (三) 事故造成的人员伤亡和直接经济损失；
- (四) 事故发生的原因和事故性质；
- (五) 事故责任的认定以及对事故责任者的处理建议；
- (六) 事故防范和整改措施。

事故调查报告应当附具有关证据材料。事故调查组成员应当在事故调查报告上签名。

第三十一条 事故调查报告报送负责事故调查的人民政府后，事故调查工作即告结束。事故调查的有关资料应当归档保存。

第四章 事故处理

第三十二条 重大事故、较大事故、一般事故，负责事故调查的人民政府应当自收到事故调查报告之日起 15 日内做出批复；特别重大事故，30 日内做出批复，特殊情况下，批复时间可以适当延长，但延长的时间最长不超过 30 日。

有关机关应当按照人民政府的批复，依照法律、行政法规规定的权限和程序，对事故发生单位和有关人员进行行政处罚，对负有事故责任的国家工作人员进行处分。

事故发生单位应当按照负责事故调查的人民政府的批复，对本单位负有事故责任的人员进行处理。

负有事故责任的人员涉嫌犯罪的，依法追究刑事责任。

第三十三条 事故发生单位应当认真吸取事故教训，落实防范和整改措施，防止事故再次发生。防范和整改措施的落实情况应当接受工会和职工的监督。

安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门应当对事故发生单位落实防范和整改措施的情况进行监督检查。

第三十四条 事故处理的情况由负责事故调查的人民政府或者其授权的有关部门、机构向社会公布，依法应当保密的除外。

第五章 法律责任

第三十五条 事故发生单位主要负责人有下列行为之一的，处上一年年收入40%至80%的罚款；属于国家工作人员的，并依法给予处分；构成犯罪的，依法追究刑事责任：

- (一) 不立即组织事故抢救的；
- (二) 迟报或者漏报事故的；
- (三) 在事故调查处理期间擅离职守的。

第三十六条 事故发生单位及其有关人员有下列行为之一的，对事故发生单位处100万元以上500万元以下的罚款；对主要负责人、直接负责的主管人员和其他直接责任人员处上一年年收入60%至100%的罚款；属于国家工作人员的，并依法给予处分；构成违反治安管理行为的，由公安机关依法给予治安管理处罚；构成犯罪的，依法追究刑事责任：

- (一) 谎报或者瞒报事故的；
- (二) 伪造或者故意破坏事故现场的；
- (三) 转移、隐匿资金、财产，或者销毁有关证据、资料的；
- (四) 拒绝接受调查或者拒绝提供有关情况 and 资料的；
- (五) 在事故调查中作伪证或者指使他人作伪证的；
- (六) 事故发生后逃匿的。

第三十七条 事故发生单位对事故发生负有责任的，依照下列规定处以罚款：

- (一) 发生一般事故的，处10万元以上20万元以下的罚款；
- (二) 发生较大事故的，处20万元以上50万元以下的罚款；
- (三) 发生重大事故的，处50万元以上200万元以下的罚款；

(四) 发生特别重大事故的,处 200 万元以上 500 万元以下的罚款。

第三十八条 事故发生单位主要负责人未依法履行安全生产管理职责,导致事故发生的,依照下列规定处以罚款;属于国家工作人员的,并依法给予处分;构成犯罪的,依法追究刑事责任:

- (一) 发生一般事故的,处上一年年收入 30% 的罚款;
- (二) 发生较大事故的,处上一年年收入 40% 的罚款;
- (三) 发生重大事故的,处上一年年收入 60% 的罚款;
- (四) 发生特别重大事故的,处上一年年收入 80% 的罚款。

第三十九条 有关地方人民政府、安全生产监督管理部门和负有安全生产监督管理职责的有关部门有下列行为之一的,对直接负责的主管人员和其他直接责任人员依法给予处分;构成犯罪的,依法追究刑事责任:

- (一) 不立即组织事故抢救的;
- (二) 迟报、漏报、谎报或者瞒报事故的;
- (三) 阻碍、干涉事故调查工作的;
- (四) 在事故调查中作伪证或者指使他人作伪证的。

第四十条 事故发生单位对事故发生负有责任的,由有关部门依法暂扣或者吊销其有关证照;对事故发生单位负有事故责任的有关人员,依法暂停或者撤销其与安全生产有关的执业资格、岗位证书;事故发生单位主要负责人受到刑事处罚或者撤职处分的,自刑罚执行完毕或者受处分之日起,5 年内不得担任任何生产经营单位的主要负责人。

为发生事故的单位提供虚假证明的中介机构,由有关部门依法暂扣或者吊销其有关证照及其相关人员的执业资格;构成犯罪的,依法追究刑事责任。

第四十一条 参与事故调查的人员在事故调查中有下列行为之一的,依法给予处分;构成犯罪的,依法追究刑事责任:

- (一) 对事故调查工作不负责任,致使事故调查工作有重大疏漏的;
- (二) 包庇、袒护负有事故责任的人员或者借机打击报复的。

第四十二条 违反本条例规定,有关地方人民政府或者有关部门故意拖延或者拒绝落实经批复的对事故责任人的处理意见的,由监察机关对有关责任人员依法给予处分。

第四十三条 本条例规定的罚款的行政处罚,由安全生产监督管理部门决定。

法律、行政法规对行政处罚的种类、幅度和决定机关另有规定的,依照

其规定。

第六章 附 则

第四十四条 没有造成人员伤亡，但是社会影响恶劣的事故，国务院或者有关地方人民政府认为需要调查处理的，依照本条例的有关规定执行。

国家机关、事业单位、人民团体发生的事故的报告和调查处理，参照本条例的规定执行。

第四十五条 特别重大事故以下等级事故的报告和调查处理，有关法律、行政法规或者国务院另有规定的，依照其规定。

第四十六条 本条例自2007年6月1日起施行。国务院1989年3月29日公布的《特别重大事故调查程序暂行规定》和1991年2月22日公布的《企业职工伤亡事故报告和处理规定》同时废止。

中国水利水电出版社

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国水利部. 水利水电工程技术术语. 北京: 中国水利水电出版社, 2012.
- [2] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 工程建设标准强制性条文(水利工程部分). 北京: 中国水利水电出版社, 2011.
- [3] 工程建设标准强制性条文(水利工程部分)2010年版实施指南. 北京: 中国水利水电出版社, 2012.
- [4] 拜克明, 葛岚, 杨攀. 电力企业安全生产管理. 北京: 中国水利水电出版社, 2014.

中国水利水电出版社