

浅谈尾矿库安全评价

应注意的问题

曲志清 高春学 杜建明

尾矿库作为矿山选矿企业的重要安全设施,是指筑坝拦截谷口或围地构成的用以贮存金属非金属矿山进行矿石选别后排出尾矿或其它废渣的场所。由于自然条件和环境等方面的复杂性和特殊性,尾矿库作为一座人工形成的高位泥石流危险源,在生产运行过程中,存在较多危害和事故隐患,且受到很多不确定性因素的影响。美国克拉克大学公害评定小组的研究表明,尾矿库事故的危害,在世界93种事故、公害隐患中,名列第18位,它仅次于核爆炸、神经毒气、核幅射等灾害,而比航空失事、火灾等其他灾害严重。当尾矿库坝高达到30米或库容大于100万立方米时,构成重大危险源,其潜在的 danger 和危害性,时刻困扰着企业和监管部门。

尾矿库安全评价在为解决尾矿库企业安全生产技术难题、预防生产安全事故、减少和控制危险、有害因素及为政府监管提供安全管理科学依据方面发挥着极其重要的作用。

1. 尾矿库安全评价实质

(1) 尾矿库安全评价实质

尾矿库安全评价是对其安全设施安全性和安全管理健全性的评价。尾矿库安全设施包括初期坝、堆积坝、副坝、排水设施、排渗设施、尾矿库坝体位移观测设施和照

明观测设施、通讯设施及其他影响尾矿库的安全设施。尾矿库安全管理包括机构设置、人员配置及资质、安全生产管理制度、安全生产责任制、安全操作规程、应急预案、安全管理档案等。

(2) 尾矿库安全评价分类

尾矿库安全评价属专项安全评价,包括建设期间的的安全预评价和安全验收评价、生产运行期间及闭库前的安全现状评价。

2. 尾矿库安全评价应注意的问题

(1) 危险、有害因素辨识

危险、有害因素辨识在安全评价中的作用举足轻重。尾矿库安全评价中危险、有害因素辨识应根据评价的类别采用针对性的辨识方法。

尾矿库安全预评价旨在分析拟建项目分析设计、建设、运营及安全管理方面可能存在的危险、危害和注意事项,提出对策措施和建议,为设计、建设、运营提供科学指导依据。因此,其预评价辨识标准宜采用《企业职工伤亡事故分类》(GB644-1986)和《生产过程危险有害因素分类代码》(GB/T13861-1992)。如分析尾矿库库址、坝址、坝型、排水设施在设计中应注意的事项,辨识建设施工、运营管理过程中可能造成的物体打击、坍塌、车辆伤害、机



械伤害等危险、危害。

尾矿库安全验收评价旨在检查项目安全设施施工与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况,检查安全生产规章制度、事故应急预案建立情况,检查安全预评价提出的注意事项和安全对策措施的贯彻落实情况。因此,其验收评价在安全预评价的基础上,主要是对各项安全设施施工不合格、安全管理制度不健全、安全对策措施未落实等可能造成潜在危险、危害进行辨识和分析,是对安全预评价危险、有害因素辨识和分析的补充。

尾矿库安全现状评价是针对尾矿库工程安全设施和

表1 我国尾矿库主要事故统计表

| 时 间 | 尾矿库名称 | 伤亡人数 | | 事故原因与主要灾害 |
|------------|------------------|------|----|------------|
| | | 死 | 伤 | |
| 1962.9.26 | 云南锡业公司火谷都尾矿库 | 1717 | 95 | 坝体滑坡,垮坝 |
| 1985.8.25 | 湖南柿竹园有色矿牛角垄尾矿库 | 49 | | 坝体滑坡,垮坝 |
| 1986.4.30 | 安徽黄梅山铁矿金山尾矿库 | 19 | 97 | 坝体滑坡,垮坝 |
| 1988.4 | 陕西华县金堆城铝业公司栗西尾矿库 | | | 排洪隧洞塌陷,泄漏 |
| 1992.5.24 | 河南淅川县赤土店铝矿 | 12 | | 排洪洞破坏,库区塌陷 |
| 1993 | 福建潘洛铁矿尾矿库 | 14 | 4 | 库区滑坡,垮坝 |
| 1994.7.12 | 湖北新冶铜矿尾矿库 | 18 | | 洪水漫顶,垮坝 |
| 1994.5.7 | 云南永福锡矿尾矿库 | 13 | | 坝下挖沙,溃坝 |
| 1994.5.10 | 四川锦屏磷矿尾矿库 | | | 排水井塌落,尾砂外泄 |
| 2000.10.18 | 广西南丹鸿图选矿厂 | 28 | 56 | 坝体滑坡,垮坝 |
| 2004.4.22 | 陕西凤县安河铅锌选厂尾矿库 | | | 库排水管破裂,泄漏 |
| 2004.8.28 | 陕西渭南华西矿业公司黄村铅锌矿 | | | 垮坝,泥石流 |
| 2005.9.21 | 广西平乐县二塘锰矿 | | 3 | 垮坝,泥石流 |
| 2005.11.8 | 山西临汾市浮山县峰光选矿厂尾矿库 | 8 | | 垮坝,泥石流 |
| 2006.4.23 | 河北迁安市蔡园镇庙岭沟铁矿尾矿库 | 6 | | 垮坝,泥石流 |
| 2006.4.30 | 陕西镇安黄金矿业有限公司尾矿库 | 17 | 5 | 垮坝,泥石流 |

表2 国内尾矿库病害分类统计表

| 病害分类 | 病 害 描 述 | 百分率/% | | | |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 黑色 49件 | 其他 29件 | 全国 78件 | 灾害 45件 |
| | 坝坡失稳 | 0 | 3.4 | 1.3 | 0 |
| | 初期坝漏矿 | 8.2 | 0 | 5.1 | 4.5 |
| | 雨水造成坝面溃决 | 14.3 | 0 | 9.0 | 2.2 |
| | 库内滑坡,坝址问题 | 14.3 | 13.8 | 14.1 | 11.1 |
| | 管涌,流土 | 20.4 | 3.4 | 14.1 | 4.5 |
| | 排洪系统破坏 | 32.7 | 20.8 | 28.2 | 33.3 |
| | 洪水漫顶 | 6.1 | 58.6 | 25.6 | 44.4 |
| | 地震液化、裂缝 | 4.1 | 0 | 2.6 | 0 |

安全管理的现实安全性的评价,因此,现状评价中危险、有害因素辨识应在分析尾矿库事故原因的基础上,辨识、分析导致事故各类危害。根据我国发生的主要尾矿库事故统计表(见表1)及尾矿库病害分类统计表(见表2),尾矿库安全现状评价主要危险、有害因素主要有坝体滑坡、垮坝、洪水漫顶、排水设施损坏、管涌等。

(2)评价单元划分

评价单元划分决定着安全评价的目标性、具体性和可操作性。结合《尾矿库安全技术规程》和《尾矿库安全监督管理规定》对尾矿库安全评价的要求,应按尾矿库的安全设施划分评价单元,如库区单元(包括库址及周边环境)、尾矿坝单元(包括初期坝、堆积坝和副坝)、排水设施单元、排渗设施单元、观测设施单元、通讯设施单元、安全管理和环保单元等。

(3)评价方法选择

评价方法的选择决定着安全评价结论的准确性、合理性和指导性。尾矿库安全预评价是对拟建项目的评价,应采用预先危险性分析法(PHA),分析全面;安全验收评价是对尾矿库正式投产前安全设施和安全管理符合有关要求的评价,应采用安全检查表法,目标具体、明确;安全现状评价应采用模拟分析、符合验算和风险分析等方法,如坝体稳定性计算模拟、调洪演算、渗流计算等。

(4)安全评价

安全评价是核心过程。尾矿库安全预评价应重点分析拟建项目库址的合理性及与周围环境的相互影响性、尾矿坝坝型选择的合理性、排洪系统布置的合理性及排洪能力的可靠性、尾矿库监测系统的完整性及可靠性等。尾矿库安全验收评价重点查看安全预评价建议和措施在初步涉及中的落实、各项安全设施施工参数和质量符合规范、规程及设计、各项规章制度和应急预案建立情况等。尾矿库安全现状评价报告重点分析尾矿库自然状况、设计及现状说明与评价、坝体稳定性、防洪设施及调洪演算和安全管理的评价等。

(5)评价结论

尾矿库安全预评价结论必须包括拟建方案的安全性,并提出设计、施工等不同时期的安全措施和建议;验收评价必须做出安全设施建设满足安全要求的结论,并提出生产运行的补充建议;现状评价必须做出坝体稳定性、防洪能力符合设计要求的结论,并给出尾矿库的安全度和以后运行管理的安全对策。

(6)附图

评价报告的附图具有较强的直观性和反映性。尾矿库安全预评价报告图纸应包括拟建方案平面布置图、尾矿坝坝体剖面图及排水设施布置图等;验收评价必须附有尾矿库平面布置图和各项安全设施的竣工验收实测图;现状评价报告中必须附有现状实测图,包括尾矿库平面图、尾矿坝的纵剖面图、排水设施布置图等。

(作者单位:河北承德市安全生产监督管理局)