

卡莫阿项目施工安全管理实践及分析

Construction Safety Management Practice and Analysis in Kamoia Project

吕 鸿, 陈名洁, 陶志勇 (中国恩菲工程技术有限公司, 北京 100038)

摘要: 安全管理是建筑工程项目施工过程中不可或缺的重要环节。为了解决当前建筑工程中安全管理系统不到位, 管理效率低等问题, 本文以刚果金卡莫阿项目的施工安全管理实践为基础对安全管理进行了系统剖析和比较, 为国内类似矿山选矿厂建设项目提供借鉴和参考。通过分析比较表明, 形成群体安全意识、开展多元化安全教育培训、完善安全制度和落实安全创新理念更有利于安全管理。

关键词: 安全管理; 集体安全意识; 安全教育; 安全制度

中图分类号: TD714 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-609X(2025)02-0072-05

Abstract: Safety management is an indispensable and important part in the construction projects. In order to solve the problems of inadequate safety management system and low management efficiency in current construction projects, this paper systematically analyzes and compares safety management based on the construction safety management practice of Kamoia project in The Democratic Republic of Congo, and provides reference for similar mine concentrator construction projects. Through analysis and comparison, the formation of collective safety awareness, conduct of safety education and training, development of safety system and implementation of innovative safety management concept is more conducive to safety management.

Key words: safety management; collective safety awareness; safety training; safety system

1 前言

在非洲刚果(金)南部的中非铜钴矿带, 有着—座被誉为“过去 20 年全球最成功发现”的世界级铜矿——卡莫阿-卡库拉铜矿。由中外合资联合开发, 全面建成后将实现年处理矿石 1 920 万 t、年产 80 多万 t 铜的生产规模, 并有望进一步提高产能, 预计将成为全球第二大铜矿。卡莫阿-卡库拉二期工程建设规模为年处理 380 万 t 矿石, 项目由中国恩菲工程技术有限公司承担 EPCM 工作, 在各团队成员的不懈努力下, 比原计划提前约 4 个月建成投产。

卡莫阿-卡库拉二期 EPCM 项目采用菲迪克合同管理模式, 在诸多方面与国内传统的管理模式不同。在项目执行过程中安全管理方面实践与国内传统施工项目区别较大, 项目安全管理系统的成功运用是项目顺利推进、提前建成投产的关键, 也为国内类似项目和工程提供了很好的借鉴作用。

2 卡莫阿项目安全管理经验

2.1 作业人员安全意识高

安全管理是卡莫阿项目第一要务, 安全指标涵括方方面面, 任何安全事故无论大小均需上报。

卡莫阿项目实践中, 外方员工安全意识强, 对合理的安全要求会立即执行, 并监督他人执行。分析上述行为的原因主要是长期安全文化积累的结果, 也是成功建立较高层次群体安全意识的一种状态。

群体安全意识是指某一特定群体对潜在安全风险的认识、防范能力及应急反应的整体水平。它强调通过集体认知、协作和规范行为来预防和应对安全事故, 保障群体成员的生命、财产和信息安全。在卡莫阿项目现场, 员工都会自觉穿戴工作服、安全帽、安全鞋、护目镜、手套, 而国内项目在执行上护目镜和手套就极少有人佩戴。

2.2 安全管理制度健全

卡莫阿项目安全管理制度健全, 并严格执行。本项目从安全风险辨识与评估、安全检查制度、安全事故应急预案与处置等方面构建起完善的安全管理体系, 确保项目安全管理工作扎实有效。例如每日现场安全检查如何执行, 列出详细检查项共 37 项,

[作者简介] 吕鸿(1992—), 男, 山西吕梁人, 工程师, 主要从事选矿工程设计、施工、项目管理工作。

[引用格式] 吕鸿, 陈名洁. 卡莫阿项目施工安全管理实践及分析[J]. 中国矿山工程, 2025, 54(2): 72-76.

工程师及安全员严格遵循该细化制度,并可实现量化考核,检查项详见表 1。

表 1 施工安全管理检查表

施工安全管理检查表		区域:			
		是	否	不适用	承包商:
A.	安全管理信息板(SMI 板)	是	否	不适用	偏差
01	每个区域是否都张贴了安全管理信息板?				
02	是否展示了相关的风险评估(RA)?				
03	是否张贴了所需的安全工作程序(SWP)?				
04	今日的每日安全任务指令是否已完成并签字?				
05	是否展示了相关的紧急联系信息?				
06	是否展示了主管的姓名和手机号码信息?				
07	是否展示了公司标志?				
08	是否张贴了与作业活动相关的施工方案?				
09	是否张贴了相关许可证(必要时)?				
B.	作业区域	是	否	不适用	偏差
01	是否为所有工作区域提供安全的出入口通道?				
02	是否保持了良好的作业现场整洁?				
03	施工材料、设备堆放和存储是否符合规范?				
04	施工作业面是否安全?				
05	工作区域内是否有急救箱及相关标识?				
06	区域内是否张贴了足够且正确的安全标识?				
07	电缆管理措施是否实施正确?				
C.	作业人员	是	否	不适用	偏差
01	是否为作业人员发放正确的个人防护装备(PPE),并且是否被正确使用?				
02	作业人员是否了解正在进行的作业任务所涉及的安全危险?				
03	作业人员是否知晓紧急疏散程序?				
D.	监督管理	是	否	不适用	偏差
01	监管人员是否在工作区域内可见?				
02	监管人员是否知晓施工安全、健康与环境(SHE)规则?				
03	监管人员是否了解风险评估(RA)和安全工作程序(SWP)的内容?				
E.	关键控制点	是	否	不适用	偏差
01	是否已批准并持有适用的工作许可证?				
02	是否在需要的地方设置了围栏?设置围栏是否符合标准?				
03	开挖作业是否已“确保安全”且符合标准?				
04	是否有高空作业?吊装作业是否符合操作规范?				
05	高处作业时作业人员是否系好了安全带?				
06	高处作业时,工具、设备是否已妥善固定?				
07	脚手架是否安全且已正确张贴标识?				
08	工具和设备是否安全且已进行检查?				
09	上锁程序是否已正确实施?				
10	特殊移动设备(SME)是否已检查且处于安全工作状态?				
11	轻型商用车(LDV)是否已检查且处于安全工作状态?				
12	是否有安全员在场并正确履行职责?				
13	是否配备了足够的灭火设备并可正常使用?				
14	灭火设备是否定期检查和维护?				
15	在动火作业期间是否使用了焊接防护屏和焊接防火毯?				

2.3 安全措施落实到位

安全管理制度关键在落实,落实关键在细节,细节之处见真章。项目现场所有人员均对安全负责,各承包商建立日常监督检查制度,指定专职安全管理人员负责日常安全检查,明确检查范围、频率和重点。检查过程中发现安全制度执行不到位,需当场进行纠正,并记录违规行为和制定整改要求。对于情节较轻行为,如未正确佩戴安全帽,须立即要求员工改正;对情节较重行为,如违规动火作业,须立即停止作业,下达整改通知书,并跟踪整改情况。除承包商内部自检外,各承包商之间、EPCM管理方与承包商、业主与承包商均进行互检,构成了相互约束、共同提升安全管理的氛围。

2.4 安全事件处理总结

卡莫阿项目针对已发生安全事件,轻处罚、重宣贯和剖析。发生安全事件后,安全管理人员和事件涉及人员就相关事件在不同层级、场合、各会议上多次进行分析、检讨、措施执行汇报,创造“丢人效应”提高安全意识。例如割破手指事件,也需要第一时间在会议上进行安全分享,深度剖析原因、经过、结果,形成安全意识氛围。在此氛围下,各级人员显著提高安全意识,把安全放在首位,事实证明效果显著。

安全事件教育方式常态化,随时随地开展安全教育,如综合培训、工具箱谈话、安全分享、安全专题会议、现场安全监察、工器具审计等。针对员工“侥幸心理”和“麻痹心态”量身定制特殊培训,整个演练过程完全按照实际发生处置,通过演练让员工深刻体会安全事故的危害和代价,深刻提高安全意识。采用类似方式进行安全教育和培训能够提高参与人员安全意识,同时给其他广大员工进行实景安全教育,安全教育效果远胜于在培训教室上课。

3 国内外安全管理工作对比分析

以卡莫阿项目安全管理工作实践为基础,与国内传统安全管理工作进行对比分析,主要包括以下几个方面。

3.1 安全意识

国内一些传统工程项目项目经理或执行经理通常具有丰富项目管理经验,部分人员容易陷入“重经营、轻安全”误区,项目领导对安全管理重视不足,安全生产意识淡薄。伴随建筑企业改制与用工

制度革新,建筑工人队伍结构剧变,管理层与劳务层分离,一线工人从固定自有职工转为临时农民工。多数一线施工人员为农民工,文化程度普遍偏低,安全知识储备近乎空白。即便接受常规安全培训,其安全意识与技能提升也较为有限,难以实现实质性转变。实际作业时,习惯性违规操作、不服从管理等问题频发。部分工人受高额工资诱惑,不顾生命安全违章作业。

群体安全意识的塑造,离不开项目管理层重视、安全文化熏陶以及成员间相互监督提醒。群体中的核心人物,其安全意识、心理素质与行为模式,对其他成员有着极大的引导作用。在一些项目上,善意提醒他人戴安全帽可能遭来谩骂,而在卡莫阿现场却绝无此景,这表明群体安全意识的构建仍任重道远。群体安全意识的有无,决定着安全工作能否顺利推进,关乎工程项目的平稳运行与人员的生命保障。只有各方协同发力,才能逐步提高当下安全管理现状,为工程项目筑牢安全防线。

3.2 安全管理体系

国内一些传统工程项目出于成本考量,监理、总承包以及分包单位削减派驻现场的人员规模,而安全管理人员往往首当其冲成为被压缩对象。由于一线安全监管力量相对不足且专业经验尚需积累,导致部分安全隐患未能得到及时识别和有效整改,这在一定程度上增加了安全风险管控的难度。

在项目前期应做好安全管理策划,分解各级安全职责,充分发挥项目安全领导机构的决策、协调作用^[3]。安全管理作为一项复杂的系统工程,当下许多工程项目的各参建单位虽制定了安全专项施工方案与安全管理制度,然而体系不尽健全。安全生产责任、安全管理以及操作规程等制度大多流于表面,实操性欠佳,无法有效指导并支撑作业现场的安全管理实践。卡莫阿项目制定了全面、细致且具有操作性的安全管理制度,例如对蛇患防范和急救,安全文件中详细的列出了当地出没的所有毒蛇种类,生活习性、图片介绍,如果被咬如何进行急救,如何找到最近医疗点,发现蛇如何汇报,安全部门出动携带特殊工具抓捕,捕到蛇如何进行约束,又会在哪里放生等等在这一过程中的所有细节都可以在专门的文件中找到。

3.3 安全检查形式

国内一些传统施工项目在工程项目施工中,安

全检查是常用且关键手段,无论是日常巡检、专项检查,还是定期排查,均有明确的目的与指向性。然而,当前不少工程项目在施工阶段的安全检查存在形式主义现象。安全管理人员往往只是到现场草草转一圈,填写一些安全检查表,便当作完成任务,将管理流程形式化,完全背离了排查隐患、督促整改的初衷。

一些安全管理人员对诸如脚手架、高支模、塔吊、卸料平台等各类专项施工方案一知半解,难以识别出现场情况与方案要求的偏差,这使得高风险的分部分项工程如同“带病作业”,隐患丛生。坍塌、高处坠落、起重伤害等高风险作业环节一旦发生意外,往往会造成严重后果。当前在隐患治理方面,即使能够及时发现部分问题,但由于整改闭环机制执行不到位,导致部分隐患未能得到及时有效的处置。这种情况使得安全检查的实际效果受到影响,难以充分发挥预防事故的关键作用,给工程项目的安全管控带来一定压力。

卡莫阿项目赋予各专业工程师较大权限,在现场发现任何安全问题,有权立即停工,不论进度压力多大,会造成延误多长。只有问题确实妥善处理消除隐患后,方可继续作业,同时由此造成的损失由施工单位负责。通过此方式,施工单位负责人必然重视安全工作。而传统企业普遍存在着管理人员会以进度压力为由,简单口头处理,长此以往施工单位漠视安全问题。

3.4 安全教育培训

当前工程项目安全教育培训体系的实施效果有待提升。虽然各参建单位均已建立相应的培训制度,但在具体执行过程中仍存在一些需要改进的环节。根据行业规范要求,新进场工人应当完成完整的三级安全教育并考核合格后方可上岗,但在实际操作中,部分项目的培训工作未能完全覆盖所有作业人员,班组级教育环节时有缺失,临时用工人员的岗前培训工作也需进一步加强。

一线施工人员大多是农民工群体,他们文化程度普遍不高,面对相对专业的安全技术知识,理解与吸收起来颇为吃力。这就导致安全教育培训往往事倍功半,无法真正达到预期效果,施工人员依旧安全意识淡薄、操作不规范。长此以往,工程项目现场就如同埋下一颗颗“定时炸弹”,随时可能因人员的不安全行为引发安全事故,给工程建设带来不可估量的损失。

卡莫阿项目聘请在安全工程、应急管理专业领域造诣颇深,还熟悉各类施工流程、法规政策、一线实战经验的人员做为师资力量进行安全培训,且培训形式丰富。培训团队巧妙借助多媒体的直观展示、模拟演练的实战体验以及实地参观的现场感受等多元化手段,充分激发学员的学习热情,让知识传授不再生硬。针对事故案例,剖析深入细致又精准到位,全方位地将事故背后隐藏的安全隐患、切实有效的预防措施等关键点呈现给学员,使其入脑入心。培训时间依据科学规划严格执行,确保学员有充足的时间消化知识要点。与此同时,考核机制果断摒弃“一刀切”统一考核模式,量身定制差异化考核方案,无论理论知识笔试,还是实际操作现场检验,都做到严谨规范、精准衡量,切实保障了培训的高质量落地实施,为工程项目稳稳筑牢安全防线。

4 施工安全管理优化对策

从以上对比可知,许多企业传统安全管理与卡莫阿相比还存在一定差距,主要体现为:没有形成有效的群体安全意识,致使安全工作较难开展;安全管理细节方面欠缺,过于粗放;执行不坚决,制度失效;培训方面过于单一死板,培训效果差;安全管理计划性差,缺乏系统性。结合卡莫阿实践对施工安全管理提出以下建议。

4.1 加强安全教育,提升人员安全素养

安全意识方面,建立长期文化熏陶机制,潜移默化树立安全意识。落实好安全生产,离不开一套便于理解安全制度,而将安全生产制度落实到位,首先要确保管理者必须支持并认同安全生产制度。各级成员必须以身作则,不以事小而不为。

4.2 完善安全管理制度,创新安全管理模式

安全制度方面,借鉴卡莫阿实践经验,每一项安全工作都应细化步骤,实现每个安全入门人员知晓如何开展工作。针对工作内容多实际情况,形成工作制度和项目文件模板,每件事每个方面采用清单列出,形成作业标准,运用可量化指标,明细执行步骤,降低后续安全管理难度。项目安全工作杜绝随意性,项目初期制定安全工作计划,明确工作内容、时间、周期。

创新开展安全管理,在项目安全管理中应积极应用现代信息技术,以信息化为支撑,通过有效利用北斗定位系统、门禁监控系统、VR体验馆、二维码

管理、智慧项目管理平台等一系列信息化手段,有效监控作业人员的安全行为,使作业人员模拟感知事故的伤害后果,从而提升其安全意识和自我保护能力。

4.3 注重安全落实

安全落实方面,依据事件或事故程度按制度严格执行。进度、质量对于施工建设非常重要,当与安全管理相冲突时,必须毫不犹豫支持安全管理工作。要确保安全制度有效落实,项目安全检查要以多种形式开展,安全管理人员应熟悉各项检查重点检查项,熟悉各专项施工方案内容,做到检查不走过场,严格闭合每项检查整改复查工作。安全落实需从项目开始进行策划,在项目执行过程中对各项管理措施不断进行检查和纠偏,严格执行PDCA管理模式。

(上接第71页)

6.8 施工质量管理强化

编制质量管理和控制计划,针对各施工阶段和工序,提前深入分析质量控制关键及特殊过程,制定切实有效的管控措施,对易出问题区域制定专项方案。

定期编制质量月报、周报,如实汇报项目质量执行情况,对出现质量问题及时出具报告并整改,如钢结构安装扭力测试报告确保安装质量。

及时审核承包商质量验收及移交报告,包括现场审计报告、质量检查报告等,对不合格报告和整改通知进行查验,确保问题闭环处理。

7 结语

卡莫阿-卡库拉铜矿项目是矿业领域的成功范例。综上所述,本研究系统剖析了卡莫阿-卡库拉铜矿选矿工艺及创新管理策略。通过对原矿性质、设计流程等的详细阐述,以及创新管理策略的全面总结,为矿业项目提供了丰富的实践经验与理论依据。

5 总结

在工程项目全生命周期里,施工安全管理如红线贯穿始终。做好此项工作,能为项目后续运行营造安稳环境、注入发展动力。各参建单位应高度重视群体安全意识的培养;通过多元化安全教育培训,让法规、规程、应急知识深入人心;完善并创新安全管理,依项目特性细化制度,并狠抓安全落实,隐患零容忍,单位协同发力筑牢安全根基。

[参考文献]

- [1] 杨永喜. 工程项目施工安全管理问题及对策措施研究[J]. 建筑安全, 2020(6): 60-63.
- [2] 那建兴. 建设工程生产安全事故分析与对策研究[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2011.
- [3] 李定乾. 建筑施工项目安全管理问题解析与对策研究[J]. 建筑安全, 2019(3): 55-57.

未来,期待更多项目能汲取其中精华,在选矿工艺优化与项目管理创新上不断突破,共同推动矿业行业迈向新高度。

[参考文献]

- [1] 王如涛,朱谷昌,吴德文,等. 赞比亚伊谦比铜钴矿床地质特征及成因研究[J]. 矿产勘查, 2019, 10(09): 2362-2372.
- [2] 陈名洁. 某铁矿选矿厂设计方案研究[J]. 中国矿山工程, 2013, 42(03): 21-24.
- [3] 秦华江,杨少燕,高雪婷,等. 某大型钼矿碎磨工艺研究[J]. 中国矿山工程, 2016, 45(03): 7-9+17.
- [4] 杨松荣. 高压辊磨工艺及应用[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2021.
- [5] 魏盛远,张慧,陈玉平. 高压辊磨机在国内外金属矿山的应用[J]. 现代矿业, 2013, 29(06): 5-8.
- [6] 邹毅仁,邓朝安,夏自发,等. 极硬矿石碎磨工艺探讨[J]. 中国矿山工程, 2022, 51(03): 62-67.
- [7] 陈诺. 歪头山铁矿马选车间矿石预处理工艺可行性研究[J]. 矿业工程, 2021, 19(04): 38-42.