

露天矿山绿色矿山建设标准实施效果评价分析

祝和晓

新疆天山水泥有限责任公司 新疆维吾尔自治区 乌鲁木齐 830000

【摘要】：露天矿山绿色矿山建设标准实施效果容易被材料齐备、创建申报和现场改善混同，评价必须回到采场组织、排土场治理、运输扬尘、沉淀设施和复垦区状态。本文分析标准指标、指标赋权和综合评价方法的评价基础，完成露天矿山标准实施效果评价指标初步构建与指标筛选，借助层次结构模型、评价矩阵和一致性检验确定指标权重，并以隶属度函数和绿色矿山标准实施成效分析识别保留、整改、移出的政策边界。评价结论应以现场核查和持续复核为核心。

【关键词】：露天矿山；绿色矿山；建设标准；实施效果；综合评价

DOI:10.12417/2811-0722.26.09.018

引言

露天矿山开采空间敞开、扰动范围大，台阶剥离、穿孔爆破、装运排土和道路运输会同时影响土地占用、扬尘扩散、水土保持和矿区景观。绿色矿山建设标准把这些分散治理要求压缩到统一评价体系中，使矿山企业从单项环保达标转向资源、环境、低碳、技术和社区关系的协同管理。近年绿色矿山建设由示范引领转向全面推进，国家级绿色矿山遴选和动态管理也开始强化现场复核、分值保留、整改期限和移出情形。由此看，实施效果评价既要说明标准条款是否被执行，也要说明执行后哪些现场状态、管理动作和持续改进机制发生了实质变化。

1 露天矿山绿色矿山建设标准实施评价基础

1.1 绿色矿山建设标准指标体系研究现状

绿色矿山建设标准的指标体系已经从早期行业规范中的矿区环境、资源开发方式、资源综合利用、节能减排、科技创新与数字化矿山、企业管理与企业形象等要求，逐步转向国家级评价指标中的先决条件、约束性指标和提高类指标并行结构^[1]。对露天矿山而言，指标体系不能停留在厂区绿化、道路硬化和资料完整性，还要覆盖采场边坡、排土场、截排水、表土剥离保存、复垦植被成活、粉尘无组织排放和运输道路清洁等可核查对象。绿色矿山建设的评价重心已经从创建材料审查转向现场状态核实，每项指标都要对应明确的空间部位、治理设施、运行记录和整改责任。

1.2 绿色矿山建设效果指标赋权研究现状

指标赋权研究通常处理两个矛盾：一是资源开发、环境保护和企业管理之间权重不可简单平均；二是不同矿种、开采规模和生态敏感程度下，指标重要性会发生变化^[2]。露天矿山扰动直接暴露在地表，生态修复、粉尘控制和边坡排水等指标在实施效果评价中具有更强的底线意义，而科技创新、数字化管理和矿地和谐更多体现持续改进。层次分析法能够把目标层、准则层和指标层拆开，使专家判断集中在同层指标的相对重要性上；熵权、组合赋权等方法则强调客观数据差异。实际评价宜采用主客观结合方式，先确保约束性指标不被低权重稀释，

再用权重反映不同指标对实施效果的边际贡献。

1.3 绿色矿山建设实施效果综合评价方法研究现状

综合评价方法应把分散的现场核查结论转化为可以比较、可以复核、可以追踪整改的评价结果。绿色矿山实施效果具有明显的模糊性，部分指标可以直接用达标率、利用率或排放值判定，部分指标则应根据制度执行、设施运行、影像记录和社区反馈综合判断。模糊综合评价适合处理这种等级边界不完全清晰的情形，能够把指标隶属度、权重和评价等级结合起来。实施效果分析还应加入动态管理思路：总分达到保留要求后仍要关注低分指标，低于保留线但具备整改承诺的矿山则要跟踪期限、措施闭合和二次核查结果。

2 露天矿山标准实施效果评价指标体系构建

2.1 标准实施效果评价指标初步构建

露天矿山标准实施效果评价指标的初步构建，应从标准条款与现场对象的对应关系入手，而不是先罗列管理口号^[3]。目标层为绿色矿山建设标准实施效果，准则层可分为资源开采、资源综合利用、矿区环境、绿色低碳、科技创新和矿地和谐六类；指标层再对应开采回采率、剥采组织、废石综合利用、矿山地质环境治理、复垦质量、粉尘和噪声控制、节能装备、在线监测、信息公开和社区协同等内容。对于露天矿山，采场台阶、排土场、运输道路、破碎站、沉淀池和复垦区应成为指标落点，避免指标只有制度文本而没有可查部位。初步指标越贴近真实作业单元，后续筛选和评价越能反映标准实施效果。评价流程的闭合关系见图1。

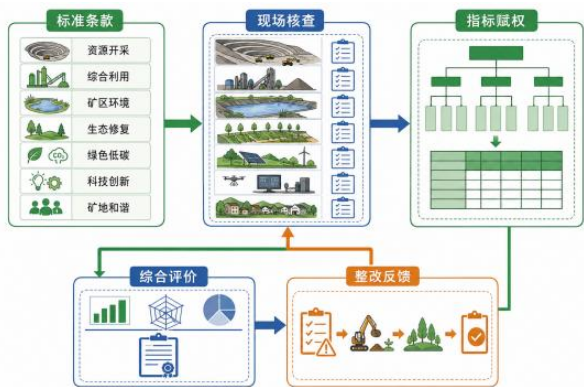


图1 露天矿山绿色矿山建设标准实施效果评价流程

图1显示,标准条款先转化为现场核查对象,现场证据再进入指标赋权和综合评价,最终通过整改反馈回到现场复核;这种闭合关系能够避免只看申报材料而忽视采场、排土场、运输道路和复垦区的真实状态。

2.2 标准实施效果评价指标筛选

指标筛选应同时处理适用性、可获得性和可比性。适用性要求指标能够反映露天矿山绿色建设的主要风险,例如地下矿山通风指标不能直接移植到露天矿山;可获得性要求指标有稳定的检查材料、现场记录或监管数据支撑,不能依赖难以复核的主观描述;可比性要求同一指标在不同矿山之间具备相近分母、时间口径和工况边界。约束性指标应作为先行筛选条件,凡涉及合法合规、生态红线、安全环保底线和重大失信情形的事项,不能通过其他提高类指标得分抵消。筛选后的指标数量不宜过多,应保留能够解释实施效果差异的关键指标,并删除同义重复、只反映材料完整度或与露天矿山现场无直接关系的项目。露天矿山常见的同义指标包括“矿区绿化”和“复垦质量”、“道路清洁”和“扬尘控制”等,筛选时要保留能够解释实施效果差异的原始指标,删除只改变名称而不改变证据来源的重复项。

3 露天矿山标准实施效果评价权重确定

3.1 建立标准实施效果层次结构模型

露天矿山绿色矿山建设标准实施效果不能直接汇总为一个笼统分数,先要把评价对象分清^[4]。目标层指向标准实施后的总体成效,准则层可围绕资源开采、资源综合利用、矿区环境、绿色低碳、科技创新和矿地和谐展开,指标层再对应采场边坡、排土场复垦、运输道路抑尘、废水沉淀、固废利用和信息公开等可核查对象。这种层次结构的作用在于限定比较边界:约束性指标进入准入、扣减或否决位置,提高类指标用于解释不同矿山的改进幅度。若把层次结构只画成形式化框图,而不说明各指标与现场证据的对应关系,后续判断矩阵和权重计算就会失去专业约束。

3.2 建立标准实施效果评价矩阵

评价矩阵的建立应以现场核查结果为基础,将每个指标对评价等级的隶属关系写入矩阵^[5]。等级集可以设为优秀、良好、合格和需整改,分别对应标准执行充分、主要指标稳定达标、基本达到要求和存在明显短板。资源开采类指标侧重开采顺序、边坡维护和“三率”监管;矿区环境类指标侧重复垦区、排土场、道路扬尘、雨污分流和沉淀设施;绿色低碳类指标侧重节能装备、运输组织和能耗统计。矩阵中的每一行都应来自检查记录、监测台账或评估人员一致判断,不能把评分空缺填成平均值。只有矩阵口径清楚,综合评价结果才具备解释力。

3.3 评价矩阵一致性检验

一致性检验用于发现同层指标两两比较中的逻辑冲突。若资源综合利用明显重要于科技创新,科技创新又明显重要于矿地和谐,而判断矩阵反向抬高矿地和谐,就会造成权重排序失真。评价矩阵形成后,应核对同层指标之间的相对强弱、判断理由和现场证据,只有逻辑关系稳定的权重才能进入后续评价。对露天矿山而言,生态修复、扬尘控制和资源利用等指标往往同时影响外部环境和企业运行成本,比较关系一旦前后矛盾,综合评价会把真实短板转移到低风险项目上。一致性检验还应回看原始判断依据,确认每一组比较都能被标准条款、现场风险或治理成本解释,而不是由临时偏好决定。

3.4 实施效果评价指标权重确定

权重确定应服务于标准实施效果解释,而不是追求形式复杂。约束性指标具有底线性质,适合设置否决、扣分或最低达标条件;提高类指标可以通过层次分析、专家咨询和客观数据差异进行组合赋权。露天矿山中,生态修复、粉尘控制、排水防洪和资源综合利用通常对外部环境影响更直接,应在准则层获得稳定权重;数字化矿山和企业管理指标应与在线监测、台账追溯和信息公开相联系,避免因材料齐全而高估真实效果。权重确定后,还要检查权重与正文指标、表格数据和评价等级是否一致,防止同一指标在文字中被强调、在模型中却被边缘化。权重结果还应留出人工复核空间,当某项低权重指标触及生态红线、重大环境投诉或安全环保底线时,应按约束性指标处理,而不是让加权平均掩盖问题。

4 露天矿山绿色矿山标准实施成效分析

4.1 确定标准实施效果综合评价集

综合评价集的设定要与监管规则和现场复核结果相衔接^[6]。国家级绿色矿山现场复核强调新旧指标衔接、实地核实和动态名录管理,评价等级不能只表达好坏,还要对应保留、整改和移出等管理后果。公开政策中的推荐数量、复核比例、结果处理、整改期限和移出名录要求,分别约束申报入口、年度复核强度、分值线、整改周期和动态退出条件。根据这些口径,可将评价集设为优秀、良好、合格和需整改四级,并把80分

作为保留国家级绿色矿山名录的重要分值线。对于低于80分但承诺限期整改的矿山,评价结果应单独标注整改期限和措施完成情况,不能与稳定达标矿山混为一类。这些管理口径说明实施效果评价已经进入有比例复核、有分值边界、有整改期限和有移出情形的动态管理阶段。评价集的管理阈值见表1。

表1 国家级绿色矿山实施效果评价关键数量口径

评价环节	(count)	计量单位	适用对象	评价含义	效果判断指向
遴选推荐	25	个	非油气类矿山推荐上限	约束各省推荐规模	防止低门槛泛化申报
遴选推荐	10	个	油气类矿山推荐上限	区分矿种类型和审核资源	保证推荐对象分类管理
现场复核	30	%	原有国家级绿色矿山年度复核比例下限	双随机一公开现场复核最低比例	检验既有名录持续达标
总得分	80	分	国家级绿色矿山名录保留线	达到保留线可继续保留	连接评价得分和名录管理
整改期限	6	个月	低于保留线但承诺整改矿山	原则整改期限上限	判断整改闭合是否及时
移出名录	14	种	动态管理要求所列移出名录情形	应移出名录的情形数量	防止低质矿山长期占用名录

表1中,评价环节和(count)共同显示标准实施效果评价并非单次打分:遴选推荐控制进入国家级遴选的规模,现场复核把既有名录纳入持续检查,总得分80分结果处理线、6个月整改期限和14种移出名录情形则把等级结论转化为保留、整改或退出。适用对象列进一步说明不同数值分别服务非油气、油气、原有名录和整改矿山,效果判断指向列体现评价结论的管理后果。

参考文献:

- [1] 吴辉,李慧中,曾勋,等.自然资源地方标准实施效果评估工作实践——以DB36/T 1275.9—2020《绿色矿山建设标准第9部分:有色金属行业》为例[J].标准科学,2025,(12):130-137.
- [2] 吴晓华,郑厚发,李岩彬.煤炭企业绿色矿山建设标准体系研究[J].中国煤炭,2022,48(6):50-55.
- [3] 刘道园,赵旭晔.内蒙古煤矿智能化建设标准研究与实践[J].中国煤炭,2022,48(9):87-93.
- [4] 龚贵龙.贵州息烽绿色矿山建设实践及思考[J].石材,2026,(4):28-30.
- [5] 栾明达.黄金矿山绿色开采模式构建与实践[J].中国金属通报,2026,(1):83-85.
- [6] 时金玲,孙映祥.绿色矿山建设与实践案例[J].中国矿业,2025,34(3):73-82.
- [7] 刘峰.矿山智能化开采与智慧矿山建设技术系统应用及分析[J].世界有色金属,2024,(7):16-18.

4.2 建立实施效果隶属度函数模型

隶属度函数把单项指标的实际表现转化为不同评价等级的归属程度^[7]。对可以量化的指标,例如复垦面积完成率、废石利用率、道路洒水覆盖、沉淀池运行频次和在线监测完整率,可以采用分段线性函数;对制度执行和矿地协同等半定量指标,可结合核查记录、设施运行状态和整改闭合情况给出等级隶属度。函数设置必须说明指标方向,正向指标越高越好,负向指标如超标次数、投诉次数和裸露面积则越低越好。露天矿山评价中还要注意时间窗口,雨季排水、冬季复垦成活和集中运输期扬尘控制不能用单日状态替代全年效果。隶属度模型的价值,在于把不同量纲指标压缩到同一评价等级空间,同时保留每项指标的边界和不确定性。

4.3 建立标准实施效果模糊评价矩阵

模糊评价矩阵应按准则层分别建立,先得到资源开采、综合利用、矿区环境、绿色低碳、科技创新和矿地和谐的局部评价向量,再汇总到目标层。矩阵行对应指标,列对应评价等级,行内隶属度应保持口径一致。对于露天矿山,若矿区环境等级较低,即使科技创新表现较好,也不能把总体实施效果解释为完全达标,因为绿色矿山建设的底线首先来自现场生态和污染控制。综合评价结果应同时给出主等级和短板等级,前者用于总体判断,后者用于整改清单,并把低隶属度指标回写到采场、排土场、道路、沉淀设施或复垦区等具体对象。

5 结语

露天矿山绿色矿山建设标准实施效果评价,应把标准条款、现场核查、指标权重和动态管理结果放在同一框架中判断。指标体系应落到采场、排土场、运输道路、沉淀设施和复垦区等真实对象,权重和矩阵则用于解释不同短板对总体等级的影响。复核比例、保留分值、整改期限和移出情形说明,绿色矿山建设已经从一次性创建转向持续监管,后续评价应继续强化现场复核和长期跟踪。