



中华人民共和国黑色冶金行业标准

YB/T 4866.2—2020

铁矿山露天转地下开采技术规范 第2部分：协同开采技术规范

Technical specification for open-pit to underground mining of iron mine
Part 2: Cooperatively-mining technical specification

2020-12-09 发布

2021-04-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

YB/T 4866《铁矿山露天转地下开采技术规范》分为3个部分：

- 第1部分：通用技术规范；
- 第2部分：协同开采技术规范；
- 第3部分：覆盖层形成技术规范。

本部分为第2部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分由中国钢铁工业协会提出。

本部分由全国铁矿石与直接还原铁标准化技术委员会(SAC/TC 317)归口。

本部分起草单位：鞍钢集团矿业有限公司、东北大学、冶金工业信息标准研究院、鞍钢集团矿业设计研究院、河北睿索固废工程技术研究院有限公司、中国科学院沈阳自动化研究所、中钢集团马鞍山矿山研究院有限公司、辽宁东矿智控科技有限公司、中国地质大学(北京)、中科奥维科技股份有限公司。

本部分主要起草人：邵安林、刘文胜、平守国、李超亮、邱景平、孙厚广、仇金辉、汪为平、曹哲、孙健、解治宇、柳小波、刘东、孙晓刚、何荣兴、王姜维、柴青平、代碧波、孙效玉、孙丽军、任江涛、王林俊、韩智勇、马文、金敏、徐连生、高锦财、温晓庆、毕晟、张振、黄朝晖、韩连生、吴小文、房明浩、闵鑫、钟小宇、王润、马连成、米瑞宇。

铁矿山露天转地下开采技术规范 第2部分：协同开采技术规范

1 范围

本部分规定了铁矿山露天转地下协同开采技术的选择和要求等。
本部分适用于铁矿山企业。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 16423 金属非金属矿山安全规程

YB/T 4866.1 铁矿山露天转地下开采技术规范 第1部分:通用技术规范

3 术语和定义

YB/T 4866.1界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

协同开采 cooperatively-mining

拟采矿床赋存有其他影响有序开采的隐患因素(如空区隐患、水灾隐患等)时,或者伴随着其他工程目的(如降低某种开采损害的程度、强化围岩的支护等),通过采取某种工程技术措施(包括采矿方法、岩层控制技术、灾害控制技术及其他相关技术等),能够在实现资源开采的同时,和谐处理其他不良因素的影响(甚至变害为益),或者同时达到多种工程目的,从而收到双赢或多赢的工程效果,最终促进禀赋资源的安全、高效、绿色、和谐开采。

4 基本规定

- 4.1 在划分露天与地下开采界限时,应充分发挥露天开采优越性的原则,确定露天开采境界。
- 4.2 过渡期间选择地下采矿方法时,应避免发生露天开采与地下开采作业间的不协调现象。
- 4.3 因地制宜地选择挂帮矿体的回采方法和顺序,制定露天边坡处理方案。
- 4.4 确定露天转地下开采的过渡方式。矿体走向长或分区开采的露天矿宜采取分区过渡方式。
- 4.5 考虑到露天转地下开采方式的变化涉及到资源开发的审批,应提前做好露天转地下的总体规划。
- 4.6 确定提前进行地下开拓、采准和切割工程的时间。应根据露天矿末期的采剥计划,地下的采切工程量、基建工程量计划等合理确定。
- 4.7 制定各项维持过渡期矿山生产能力的措施,实现产能平稳过渡。
- 4.8 采取各项安全措施,并严格执行,确保过渡期生产安全。

5 露天地下扩展时空协同

- 5.1 对于露天转地下开采的矿山,经济合理剥采比指标计算宜采用合理方法计算。

5.2 在露天转地下过渡期的露天境界优化工作中,应充分考虑市场价格波动因素的影响,对早期已优化过的露天开采境界还应进行细部优化。细部优化应遵循下列原则:

- a) 在制定开采界线与开采方案中,应确保边坡岩移和爆破震动影响控制在国家有关规范允许的范围内;
- b) 划分后的露天开采与地下开采界线,应便于露天、地下高效开采,有利于露天与地下总生产能力的提高;
- c) 矿石生产成本低、回采率高。

5.3 露天转地下开采前,应依据露天采掘进度计划、露天减产的起始时间及地下开拓工程量等确定地下矿的基建期,并进行详细的技术经济分析、综合平衡。

5.4 露天转地下矿山从投产到达产时间一般要求为:大型矿山不超过5年,中型矿山不超过3年,小型矿山不超过2年。

5.5 从投产到达产时间除了满足一般要求外,还应满足露天转地下产能平稳过渡的要求。

5.6 确定的矿山基建工程量应能满足规定的三级矿量保有期:开拓矿量3年~5年,采准矿量0.5年~1年,备采矿量0.25年~0.5年。

5.7 矿山应根据需求配备相关人员,提前对管理人员、工程技术人员及生产工人进行全员培训。

6 回采顺序协同

6.1 矿山露天开采结束前应调整露天采场回采顺序,尽早形成地下开采的时空条件。

6.2 地下开采应充分利用露天采场释放的时空条件,安排地下采场回采时间与顺序,尽可能推迟或消除对露天采场的干扰。

6.3 露天转地下开采过渡期的回采顺序,应注意解决以下问题:

- a) 为满足矿山产量要求,维持矿山持续生产,应超前进行境界外矿体的开采;
- b) 应尽可能避免形成地压集中,影响露天开采与地下开采的生产安全。

6.4 若用崩落采矿法开采露天底部矿段,需要事先采出三角矿柱,处理完边坡,形成覆盖岩层。

6.5 当露天坑底矿柱和地下第一阶段选用崩落法回采时,边坡挂帮矿体也用崩落法回采,则地下的回采顺序应向边坡后退进行。

6.6 上盘边坡残留三角矿柱应提前单独回采或与地下开采第一阶段的矿体一起回采。若条件允许,在矿岩不稳固条件下的上盘边坡残留三角矿柱的回采宜采用充填法开采。

6.7 在三角矿柱回采之前,露天坑底堆积的废石已将三角矿柱表面覆盖,则回采三角矿柱时,可在靠边坡一侧留3 m~5 m宽的隔离矿柱。

6.8 回采矿体出露面积大的三角矿柱,可用硐室抛掷法,将矿石抛到露天坑底,然后用露天装运设备将矿石运出。当矿柱深入边坡内较深时,可以根据边坡和矿柱的稳固程度,采用不同的方法进行回采。

7 产能协同

7.1 在露天开采转为地下开采过程中,为了保持矿山产能达到合理的规模,应在露天矿减产时采取适当的措施,补充露天递减的产能,达到产能平稳过渡的要求。

7.2 在露天转地下过渡期,产能衔接一般应遵循以下原则:

- a) 地下开采系统工程量最小原则;
- b) 地下开采系统建设工期最短原则;
- c) 露天矿生产系统及设备利用程度最高原则;
- d) 露天矿生产与井下开采系统安全影响最小原则。

7.3 地下开采系统的建设时间要考虑露天开采的产量变化、地下工程的施工进度和建设资金等因素。地下开采系统的建设可充分利用露天开拓系统,以缩短建设周期。

7.4 应认真研究露天转地下开采的技术难题,正确选择露天转地下开采过渡时期的采矿方法。

7.5 在开采技术上和时间安排上应优先安排露天矿残留矿体的开采,以保障露天转地下产能的平稳过渡。

7.6 露天矿边帮残留矿体回采,应符合下列规定:

- a) 在露天开采后期,应尽早强化开采露天境界外的边帮残留矿体。有条件时,应在露天开采设计时统筹规划回采边帮矿体的采矿方法和开拓运输系统;
- b) 采用空场法、充填法回收挂帮矿体时,应对采场顶板至露天边坡面之间的矿柱厚度能否满足安全要求进行分析论证。

8 开拓系统协同

8.1 过渡期开拓系统协同布置的原则应符合矿山建设需要和生产要求,节约劳动力,便利施工,加快建设速度。

8.2 露天采场深部开拓宜与后期转地下开拓系统相互结合、互相利用,并应统筹规划。

8.3 在露天转地下开采设计时,地下开拓系统的布置要考虑利用露天现有工程以减小地下的开拓工程量,且尽可能利用露天坑开掘措施工程以加快地下开拓与采准的进程。

8.4 地下开采的辅助开拓系统,应充分利用露天采场的现有条件与露天采场协同布置。

8.5 在露天坑较低的台阶有足够空间的情况下,可以在露天采场内布置斜坡道或风井等辅助井巷,把主井和主要运输巷道布置在露天采场外,形成露天坑内外联合开拓系统。

8.6 在选择地下巷道位置时,还应考虑露天大爆破的地震作用对巷道的影响,确保露天大爆破的震动不对地下巷道造成危害。

8.7 地下采准的矿岩与前期回采的矿石,可由露天运输系统运出;对于布线条件较差的露天矿,过渡后期采剥的矿岩,可利用地下运输系统运出。

8.8 深凹露天矿,露天运输可利用地下开拓运输系统。

8.9 地下开拓等对露天运输线路有影响时,应对固定线路和临时线路按安全技术操作规程进行检查,并监测地表移动情况,以确保安全。

9 生产危害防治协同

9.1 采用空场法回采时,露天坑底应留设境界安全顶柱;采用崩落法回采露天底以下深部矿体应形成覆盖层;采用充填法回采时,可在露天坑底铺设钢筋混凝土假底作为地下开采的假顶。

9.2 对边坡稳定性应综合考虑露天和地下采动两方面的影响,并采取必要的安全措施,确保露天边坡的稳定,同时应制定露天转地下开采过渡时期的边坡管理办法,纳入矿山生产管理之中。

9.3 应经常对边坡岩体的变形进行监测,配备专职的技术管理人员进行监测数据分析,并加强对地下采场的地压和变形等数据的监测监控以及数据分析研究。

9.4 在地下开采影响区内进行露天开采时,应采取如下技术措施:

- a) 在露天开采设计时,应确定监测岩体变形的的方法,并建立专门的机构或确定专人进行相应的监测和安全检查;
- b) 加强地质与测量工作并根据监测资料与预测,编制采空区处理设计;
- c) 编制合理的爆破作业图表,采取减震爆破技术措施,控制爆破地震波对露天矿底部的危害。

9.5 为避免或防止露天爆破对地下井巷和采场的破坏作用,宜采取下列措施:

- a) 临近露天底的穿爆作业不应超深;
- b) 控制露天爆破的装药量,采用分段微差爆破、挤压爆破等减震爆破。

9.6 露天大爆破必须通知到地下相关人员,确保爆破时地下人员撤离到安全位置。

9.7 地下回采作业地点与爆破作业应通知到露天人员,确保露天生产不遭受地下采动可能带来的危害。

9.8 当矿床由露天转地下开采后采用崩落法采矿,在设计地下开采的通风系统时,应考虑露天与地下之间存在贯通漏风的影响。

9.9 露天转地下开采的露天与井下防排水设计除符合 GB 16423 的有关规定外,还应符合下列规定:

- a) 计算露天转地下开采矿井涌水量时,应包括地下开采的涌水量及露天坑汇集的雨水通过岩体渗透进入地下形成的附加涌水量并充分做好水文地质工作,查清主要含水层的性质、富水性、透水性,埋藏分布和补给状况;
 - b) 露天转地下矿山排水应考虑雨季尤其是暴雨时期,矿井附加涌水量在短期内急剧增加的情况;
 - c) 在露天转地下开采的井下防洪和排水设计中,可充分利用露天坑底与地下最低开拓水平的储水能力,条件允许时,可设置应急水仓;
 - d) 除了按照规范计算坑下排洪能力以外,还要考虑露天转地下开采时,矿坑涌水夹带泥沙量大,需要对水泵选型及水仓体积、相关设施设计有足够的考虑。
-

中华人民共和国黑色冶金
行业标准
铁矿山露天转地下开采技术规范
第2部分:协同开采技术规范
YB/T 4866.2—2020

*

冶金工业出版社出版发行
北京市东城区嵩祝院北巷39号
邮政编码:100009
北京建宏印刷有限公司印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 14 千字
2021年3月第一版 2021年3月第一次印刷

*

统一书号:155024·2317 定价:45.00元

155024·2317



9 715502 423172 >