

露天煤矿开采工艺与设备现状及发展趋势

张 岩

国能宝清煤电化有限公司 黑龙江 双鸭江 155600

摘 要：在社会主义市场经济的发展进程中，国家露天煤矿工程也取得了突飞猛进的发展。露天煤矿开发不仅是社会经济建设的重要基础，而且是社会建设的必然需要。同时由于在露天煤矿开发中所使用到的先进技术和装备也一直在不断的发展完善，同时有关专家也加大了对露天煤矿开发工艺流程以及技术的研究工作，相信在不久的将来我国露天煤矿开发所使用到的工艺技术将越来越的简单和有效，在一定意义上也可以促进中国露天煤矿的持续性开发，从而推动中国经济社会发展的进步。

关键词：露天煤矿开采；工艺设备；发展趋势

引言：露天开采也是当今中国煤炭工业使用煤矿的一个主要技术，并因为其成本低、效率高、开采方法简单的特性，而获得了广泛的使用。不过，煤炭开发，将严重破坏生态和各种环保问题，将造成失水、噪声污染、地下水位降低、有机污染物和重金属污染，严重污染城市地下水和地表水。煤矿开发对自然环境所带来的生态环境污染严重限制着煤炭行业的可持续发展。为此，我国煤炭工业迫切需要采取相应对策，在提高煤矿开发经济效益的同时，避免环境污染问题。

1 露天开采概述

露天开采是把矿体上产生的覆盖物全部除去，以获取所需矿石的开采工艺，基本的施工过程包含了穿孔、施工爆破、采装、搬运和排土等。根据工程的是否连续性，可把露天开采分成间断式、半连续方式和连续式。但相比于地下开采，露天开采的方式具有很大的优点，即回采率大、能源利用率高、土壤贫化度小、更适于大规模工程操作、建矿速率快、产量也较高。但根据矿床的分布状况，可把露天开采区分为平缓矿床开发与斜坡矿床开发，前者较为常见的开采工艺技术包括横运开采法、纵运开采法和倒堆开采法等，而后者较常见的开采工艺技术则分为组合台阶法、横开采带和分区分期开采等。因此露天开采区具有一些十分重要的特性，一是对资源的利用效益好，回采率能够做到百分之九十五以上；二是稳定性高，在连续采矿的前提下，安全性可控；三是对自然环境破坏的小，露天矿山可以做到与自然环境的和谐共处，平衡开发；四是产出范围大，能够利用机械化、智能化实现多部位、多产品同时大规模开发，达到范围大的年度开采量要求；五是产品质量较好，机器设备与技术人员的配置，可以给公司带来较高效益^[1]。

2 煤炭产业的重要性

我国国民经济中煤炭行业一直处于主体地位，而我国也是世界上最大煤炭消费者，能源消费中煤为主要成分，而在发电行业中则以燃煤居多。就目前状况而言，我国煤炭消费结构已呈现出多样化态势，有许多耗煤大户在经营，主要有发电、建筑、钢铁和石油化工，说明煤矿行业是很富有前景的。步入重工业化阶段后，对能源需要量迅速上升，民用煤需求潜力也很大。虽然煤炭行业在国民经济发展中起到了巨大作用，但同时也应注意到煤炭开发造成的损失。许多煤炭企业的生产工艺相对落后，造成开发活动中产生巨大污染和生态损害。所以，矿井的建设必须从资金和环境两个方面出发，不断创新采矿方法。露天和地下开采比较，优势在于资金使用充足、回采率高、贫化度小，适合采用大规模设备进行，建矿快，生产能力大^[2]。

3 露天煤矿开采工艺选择原则

经济性原理。在选定采矿方法时，首先充分考虑了经济效益，要顺应市场的活动规律，并注重建矿初期效益，以最小的投入快速取得最大的效益，从而减轻了矿井前期投入负担；第二，不同区域要求不同的方法。在选用采矿方法时，必须根据露天矿的不同地形、地貌的特点选用适宜的施工工艺；第三，煤炭资源赋存要求和矿井的发展要求。在选定采矿方法时，必须充分考虑露天煤矿的赋存要求和开发发展要求，确保矿井的滚动和连续开发；第四，机械选择。在选定采矿机械时，必须根据现场的机械驾驶员情况，并尽可能选用先进、大型的采矿机械设备，在人员、设备投入量小，以降低对人的不安全影响，以达到高产、高效、经济效益最大化目标；第五，由于露天开采受的气象环境影响比较明显，在选择采矿工艺时需要深入研究和分析煤矿建地气候。

4 我国煤矿开采工艺现状分析

4.1 单斗—卡车开采工艺

单斗-卡车式采矿技术是当前应用中比较普遍的露天开采技术,该工艺的历史也相对较久。今天,单斗-卡车开采工艺技术已经在全球百分之九十以上的露天煤矿中均已广泛使用,尤其是在一些较小型的露天矿山企业几乎在所有实际工作中,都使用了单斗—卡车式采矿工艺技术。不过,在单斗—卡车采矿技术应用实践中,如果单斗—卡车的总运输距离达到了3km,那么整体的运输成本就将在一定程度上扩大,而在大型的露天煤矿开采基地中使用单斗—卡车采矿技术过程时,其整体的运输距离也将被严格把控。所以,在一般的煤矿开采中使用采矿技术单斗卡车过程时,通常都会严格把控总体的运输距离,但依靠胶带运输运营成本相对比较便宜的优势,在开采挖掘过程中,货车也往往与胶带输送机联合运输矿石,这样就能够使煤矿挖掘的成本极大地减少。

4.2 泥灰岩剥离工艺

泥灰岩下的岩性地层密度并不一致,但一般都较深,且往往具有壳形裂隙。所以,在对泥灰岩进行剥离作业时一定要小心。方法主要有如下三种:第一,完全结合了二种挖掘方法,单斗沉积间断方式与轮斗连续方程采掘方法;第二,利用单斗—卡车的间断方式挖掘;第三,通常采用零点五连续性开采,但有时也采取比较破碎的采矿方法。因此,一种可使间断和连续性的二个开采方法完全地融合在一起,可以同时使用各种不同的开采方式,从而有效的保证了开采质量,而第二种稳定性和灵活性较好并便于管理,而第三种则充分发挥了它的灵活性优势。

4.3 自移式破碎站开采工艺

借助露天开采技术,自破碎站采矿技术能够发挥环保、改善矿井环境品质的功能,同时是提升矿井运营效率的有效工具。自破碎站的开采施工能够在矿井开采阶段的所有野外环境下实施,并能够根据实际情况对其加以调整,根据与实际的采矿现场结合对模型进行了分析。根据不同用户的要求,本工艺能够合理的选择三种粉碎方法,尤其是第一、二和三次粉碎阶段^[4]。本技术具备粉碎效率高、性能好、耐用性好的优点,能够合理设置功能来适应不同材料的粉碎要求,并且,采用自动式粉碎采矿工艺能够降低噪音和减轻煤炭采矿时的粉尘危害。

5 目前露天煤矿现场施工存在的问题

5.1 露天煤矿对环境的污染非常大

露天煤矿的开发存在非常大的一些风险,露天煤矿在开发的过程中会出现爆破的现象。在这种爆破过程进行的同时还会释放大量的污染物和有害气体,释放的污

染物和有害气体还会对空气造成非常不好的效果,在进行爆破的过程中就有可能出现了很多的粉尘和有害污染物。另外,露天煤矿开发对自然资源也有相当不利的作用,因为煤炭企业在进行开发的同时还必须做好了排水工作,这就令地下水的环境造成了相应的破坏,同时煤炭的开发对自然资源的破坏也是相当大的。因为煤炭开发一旦导致的地下水环境发生了污染,那同时该区域的降水量也就将遭到了相当的影响。

5.2 安全隐患问题

安全问题,也是当前矿井施工中所面临的主要问题。第一,开采边坡陡峭。因为不少矿山企业地处较为偏僻的地方,周围环境比较封闭,管理机关对矿山作业的监管不够。与此同时,由于工作人员对矿井施工中的安全问题没有了解,不能实施全面的监管。另外,由于开采坡度很大而且又比较陡峭。在缺乏法规的状况下,对经营者严格的监管也是不可能的,这可能会给矿井建设造成很大的风险。其次如作业条件不规范,对矿山工作的安全危害就会扩大,而电气设备问题就是个关键。电气设备安装的质量不合格不仅限制了矿山企业的安全工作,同时限制了露天煤矿的经济发展^[5]。许多采矿企业对其作业场所采用的导线,无法进行改造。与此同时,缺乏规范的配电柜,有些厂家不断更新陈旧的交换器,造成线路陈旧,不能满足安装条件。

6 我国露天煤矿未来发展趋势

6.1 露天煤矿开采工艺日趋丰富

伴随着我国露天煤矿的产量、技术发展的迅猛发展,露天煤矿的采矿方法也将越来越丰富多样化。目前的主要采矿方法是单斗-卡车方法,在单斗-卡车采矿方法的基础上,为了寻求最佳的产出经济效益,各矿山根据实际要求配套使用了轮斗-带车物料输送的采矿技术、卸料铲倒堆采矿技术、单斗-半自动式破碎机-带式输送机零点五连续采矿方法和单斗-卡车-半固定破碎车-带式输送机零点五连续采矿方法,最后再结合不同的矿井特点形成了各种采矿方法相结合的综合性的采矿方法。几乎国际上所有的露天煤矿开发技术在中国都已得以实施与运用,露天开采技术将更加完善。

6.2 露天煤炭开采数字化、自动化

将矿井数字化,是我国战略资源安全保障体系的重要组成部分,是评价矿井资源与生态环境状况的关键数据基础。数字矿山建设是资源环境可持续发展的关键基础,是化解资源高危行业经营风险的根本途径^[1]。数字采矿系统是建立在数字化、信息化、虚拟化、智能化、集成化基础上的,由计算机管理的生产管控一体化信息系

统,可以统筹考虑企业管理、运行、生产控制、环保、资金、质量和经济效益等多方面,并对其进行全面的管理优化,在保证其可持续发展的情况下,实现了增强企业整体效益、产品竞争力和市场适应能力的目的。数字矿井的最终目标是实现矿井的整体信息化。

6.3 开采工艺综合化

采煤工艺。经过实地研究后表明,该露天煤矿由于具有相当薄的以上部分煤层开采构造,再加上有很大的含矸率,因此工人们主要利用维特根4200-SM式露天采掘机,对全部六个煤层瓦斯结构进行刨采作业。而与此同时,在完成刨采环节以后,工人还在利用卸料胶布将煤炭运送到高度自动化的大货车之中以完成装卸,先运到转载设备,而后再通过端帮巷道的带式输送机运往贮煤区;而对于具有很大厚度的地下部分煤层结构,由于具有非常低的含矸量,因此人们在进行挖掘活动过程中,主要使用的是单斗-卡车+半移动式破碎车等零点五连续工艺,有序进行了三个深煤层瓦斯的穿孔爆炸粉碎作业,由斗容为8.5m³的液压铲斗机械挖掘并放入91t自卸货车中,经零点五移动式的粉碎站破碎后将带型材料输送并运至储煤场;二,自剥离工序:在之前一段时间里,该公司在进行挖掘过程中,挖掘环节首先使用的是35m³斗容的电动挖掘机,然后再将其采用自卸方式的卡车进行搬运,此类挖掘技术业界人士称为单斗-卡车间断技术。随着人类社会的进步发展,以及科学技术水平的有效提高,在当前的经济开发过程中,主要使用的是将单斗-卡车与单斗-自移动式破碎机(破碎能力6500t/h)-带式输送机-排土机零点五连续工艺相结合的形式^[2]。总之,当企业应用多种多样的采矿方法后,还应该在实际采矿条件下考虑,保证各种技术方法都可以充分发挥出巨大效益的同时,确保各种的采矿方法都可以综合化的使用。

6.4 加强对现场作业环境的管理

露天矿山的生产条件特别重要。如果运行环境达到安全要求,不但能够增强矿井工作的安全性,同时能够改善矿井的施工效率。首先,需要对露天矿山的大量设备加以检测,并在开关上设置相应的闭锁机构,以完

善地面设施并使之有效。更关键的是,应该把安全管理作为对某些采矿作业过程的进一步发展,从而强化了对这些过程的管理,使之更加安全。另外,还应该改进设备布线,使机械化作业合理化,以尽量减少人员接触危险来源,并保证了现场人员的安全。因此,应该采用轮式推土机来修复矿井的路面,合理的修复挖掘路面,并保证路面的长度和平整度达到设计要求。另外,该装置还应设有防撞系统,当该设备靠近安全距离时,该系统将向司机提出若干警示信息,并作为避免机械事故的警示。在此期间,可设置卡车交通控制系统,以检测现场设施,并维持现场的作业秩序^[3]。另外,工程管理人员也必须带头和指挥施工现场,并可以带头执行有关工程控制的管理规范、技术、控制设施和运行流程等,以保证管理有效和相应的可预测性,同时,完善的安全知识教育和质量安全制度,在每年月底进行,提高防范和危机能力,增强了安全感知的而言,并提高其功能。

结束语

综上所述,在当前时间里,我国露天煤矿开发中所使用到的先进技术和装备一直都在日益的发展完善,同时国家有关方面也加大了对露天煤矿技术以及装备方面的研究力量,相信在不久的将来我国露天煤矿开发中所使用到的先进技术也将越来越的便捷和有效,在一定意义上也可以促进我国露天煤矿的持续性发展,从而推动国家社会经济的进步。

参考文献

- [1]张拽.露天煤矿开采工艺现状及发展方向[J].石油石化物资采购.2021(32):34-36.
- [2]朱涛.露天煤矿开采工艺现状及发展方向[J].内蒙古煤炭经济.2020(10):47-47, 49.
- [3]张宇,王永伟,石磊.露天煤矿开采工艺现状及发展方向[J].当代化工研究.2020(08):9-10.
- [4]王意军.采矿新技术对煤矿开采的重要性[J].当代化工研究,2019(08):150-151.
- [5]张荣杰.露天煤矿开采剥离爆破的研究和设计.科技与企业,2019(17).