

# 露天煤矿开采理论及工艺技术的发展趋势

付苑城

内蒙古聚力矿业综合管理有限责任公司 内蒙古 鄂尔多斯 010300

**摘要:**在我国社会生产中,煤炭是一项关键的资源,在我国生产和日常生活中饰演关键角色。我国有十分丰富的煤炭资源存储量,煤炭行业有很高的环境污染水平,却欠缺较高的采煤技术水准,造成煤炭资源采掘效率低,影响我国经济基本建设及持续发展,因此,我们必须实现煤炭行业的升级与转型。作为煤矿业中的一类独特类型,露天煤矿业仅有运用独特的采掘加工工艺,并合理提高采掘加工工艺的科学性,即可提升煤炭采掘效率,更好地实现我国煤炭采掘业的发展。

**关键词:**露天;煤矿;开采理论;工艺

引言:在经济的蓬勃发展全过程中,我国露天煤矿业工作也获得了突飞猛进的发展。露天煤矿业基本建设不但是社会经济发展的重要,也是时代发展的必定规定。但为了降低露天煤矿业对我国自然环境的影响,在对煤矿业资源采掘全过程中,应充足参考国外优秀绿色的采掘技术性,全方位考虑到煤矿业资源的开发设计自然环境与运用标准,从而对我国煤矿业采掘加工工艺执行合理的改善与提升,减少对自然环境导致的影响,为我国的可持续性发展给予驱动力<sup>[1]</sup>。

## 1 露天煤矿开采工艺概述

### 1.1 露天煤矿开采工艺的特点

就我国目前的状况看来,大部分露天煤矿业的采掘效率都不是很高,关键是遭受采掘机器设备库存积压的制约。我国露天煤矿业一般按物料流的持续性来区划,关键分成持续式、间歇式和半持续式三种。不一样的开采加工工艺所挑选的开采机器设备是有一定差别的,通常选用两种开采加工工艺:单独开采加工工艺和组成开采加工工艺。每种开采加工工艺都有自己的特征。比如,脱离加工工艺通常在大多数数状况下,选用单斗车技术性制造,运用于我国大部分露天煤矿业的具体采掘全过程。在具体露天采煤全过程中,采掘地表土时,必须挑选最适合的时间选用连采加工工艺开展工程施工,半连采加工工艺更合适采煤,全采加工工艺是更可用于一些大型露天煤矿业的采掘全过程中。例如,国家能源集团准能集团黑岱沟露天煤矿所采用的就是吊斗铲倒堆和单斗-卡车联合开采工艺,该开采工艺具有机动灵活,适应性强,生产可靠,内排运距短,生产环节少等优点。

### 1.2 选择露天煤矿开采工艺的原则

①经济优点标准。在挑选开采加工工艺时,首先要考虑到公司的经济收益,严格遵循市场经济发展规律

性,以最少的投资在短时间内获得最大的经济收益,更强的减少煤矿业初期资产投资压力。②根据不一样的自然环境标准选用不一样的获取技术性。在挑选开采技术性时,必须根据露天矿山开采工程施工区的地貌和地貌特征,提升最佳施工工艺。③资源赋存标准及煤矿业基本建设经营规模目标。在挑选采掘技术性时,应充足考虑到资源赋存标准和露天煤矿业基本建设经营规模目标,以更好地实现煤炭采掘业的健康可持续性发展。④机器设备挑选。在挑选挖矿机器设备时,必须根据当地机器设备司机的总数,挑选大型、高技术性成分的挖矿机器设备,这样才可以更强的降低机器设备和工作人员的资金投入,降低工作人员的不安全性要素,最后做到高效和高效。高生产量和经济收益最大化的目标。⑤露天采掘易受气候影响,应融合煤矿业施工当场气候提升采掘加工工艺<sup>[2]</sup>。

## 2 露天煤矿的开采理论分析

### 2.1 露天开采理论将更加完善

露天采掘理论的发展将更为重视露天采掘的综合性因素,充足考虑到资源、生态、自然环境、人文科学、社会等诸多层面的要求,新装备、新型材料,推动创新管理,持续提升理论的系统软件性、科学性、综合性,充足反映“金山银山、绿水青山”的设计构思,实现矿山开采可持续性发展宽阔天上下的理论。

### 2.2 边坡理论

1) 以往露天煤矿业护坡设计方案为静态数据、匀称、永久性,理论在实际运用中出现比较严重缺点。理论模型。2) 创建露天采掘和特陡护坡的耦合关系,及其对特陡护坡开展时间比较敏感剖析的地质环境、开采和力学模型;揭露特陡护坡形变、地基沉降、弯曲演化全过程及山体滑坡机理,创建煤矿业大型露天矿可靠性剖

析理论和高陡护坡随时间转变的设计方案方式。3) 现代大型露天煤矿业的生产是空间和空间实体的搭建、高陡护坡的构成、几何图形主要参数、服役情况等的整体全过程。它们是一个动态性全过程。它是露天煤矿业护坡基坑开挖和埋藏的一个动态性全过程。填埋场内推动是对护坡的永久性结构加固, 通过调节采掘主要参数, 可以操纵护坡的出露总面积和出露时间, 护坡具备时间比较敏感性。我国20多个露天煤矿业选用二维静态数据传统护坡设计方案剖析, 假如在我国露天煤矿业大经营规模采煤中执行基于时效护坡理论的新式边采技术性, 很好可得到经济收益和社会经济效益<sup>[3]</sup>。4) 特种开采的一些新技术应用, 如再采掘技术性、节水采掘理论的自主创新与发展等。5) 对于山体滑坡频发、生产经营规模大、极难操纵的露天软岩煤矿业, 尤其是吞没软岩护坡, 选用空间序列的地表模型和截面包络+双层DEM(混和模型方式)为基本基于表层凝结法的容积模型, 搭建了露天矿三维地质环境护坡模型。该方式不但可以叙述地质环境界面, 还可以很好地体现露天矿的台阶尺度遍布特点。6) 针对不平稳护坡采掘规律性, 选用三维标值模拟: 选用FLAC 3D技术对采煤方法动态性模型和内排追踪间距开展剖析, 明确提出实现回收利用运用煤炭资源通过更改采掘方法。

### 3 露天煤矿开采工艺技术分析

#### 3.1 表土剥离工艺技术

表土剥离工艺技术在露天煤矿业具体采掘全过程中的运用通常分成两种方法: 一种是选用卡车或单斗实现间歇采掘; 另一种是应用自卸车、轮斗或带式运输机实现持续采掘。一次采掘加工工艺较为合适那些地表土较为硬的煤矿业, 例如脱落的岩层硬度高或是构造很致密, 假如这种地表土持续采掘的话, 水不易卸, 非常容易导致阻塞状况, 因此一般选用间歇采掘方法, 一般伴随一定的喷砂技术性运用; 二次采掘关键可用于那些硬度低或疏松的表面土壤层, 假如土层含水量大或黏性很大, 这种状况下, 最好是挑选卡车或单斗采掘, 最好是不必应用传送带以防止影响废弃物填埋场的可靠性<sup>[4]</sup>。

#### 3.2 泥灰岩剥离工艺技术

泥灰岩的底面相对密度不规律, 通常色调较深, 不太牢固, 通常呈贝壳状。因而, 在脱离泥灰岩时要谨慎, 实际方式有以下三种: 一是充足融合单斗间歇和轮斗持续采掘两种采掘方法; 二是选用单斗车实现间歇采掘; 三是选用传送带或单斗车开展半持续采, 有时候采。对于这三种采掘加工工艺, 各有不一样的优点, 比如, 一是充足结合间歇和持续采掘方式, 充足运用各种

矿山开采机械设备机器设备, 合理提升采掘效率; 二是灵活性、稳定性、融入性更强, 管理更便捷; 第三种充足运用了汽车的灵活性。

#### 3.3 靠帮开采工艺技术

露天采煤全过程中假如要选用靠帮开采工艺, 必须对护坡脚开展恰当的提高, 而该采煤技术性在设计方案矿山开采工程项目中的运用与煤矿设计方案出现比较大差别。在矿山开采设计方案运用中, 靠边采掘全过程一般不挪动下界限, 上界限由外向内慢慢变窄, 不必须在边边开拓运输道; 而在生产矿场运用中, 则是限制不动, 下界由内向外慢慢提高。在目前的运用全过程中, 必须疏通以往出现的旁通运送道路, 可以合理提升煤炭的采掘量和利用率, 进而为公司造就更大的经济收益。

#### 3.4 拉斗铲无运输倒堆工艺技术

目前我国较为优秀的露天开采技术性有拉斗铲无运输倒堆工艺技术, 它能合理地将排土、运送和开采工作程序融合起来, 将脱离物堆积在开采露天闲置不用区内。生产优点产能强、生产成本低、生产效率高、应用机器设备少。这一环节, 全世界大部分露天矿都普遍选用无吊斗铲堆垛加工工艺。该加工工艺对脱离物的气温标准和特性规定不高, 更可用于缓坡煤层或近水准煤层。

### 4 露天煤矿开采工艺及技术发展趋势

#### 4.1 露天开采工艺系统趋势

随着露天煤矿业装备水准的持续发展, 采掘加工工艺系统软件将愈来愈重视安全性、环保、靠谱、高效、灵活、简单化和持续运作的基本上特点。目前加工工艺管理体系进一步简单化, 采运排阶段密切对接, 普遍选用半持续加工工艺、持续加工工艺和全采加工工艺。1) 单车采掘全过程更环保。随着大部分露天矿坑的加重, 运送间距持续提升, 而传统矿井自卸车在吨煤成本和尾气排出层面的不够, 造成了业界人员的关心。双能源矿车的研发为传统单斗开采加工工艺的进一步发展产生了新的机会。典型性的双能源矿井卡车应用架空增压开关电源和自身的柴油发电机作为双能源运作。主干线重载上坡时, 卡车由助力电缆线立即推动, 柴油发电机仅空转; 走在路上行驶时, 它由柴油发动机给予驱动力。双能源矿井电动式小车应对了车子重载爬坡时发动机功率不够、速率慢、油耗高的难题, 降低了发动机尾气排出, 一定水平上有益于生态环境保护。目前, 国内装备公司和露天煤矿业双能源矿井卡车的研发早已获得了根本性进度, 预估露天煤矿业配置双能源卡车后, 单斗-卡车加工工艺将逐渐取代“高油耗”、“高耗能”, “环境污染”的“帽子”慢慢变成自然环境节能环保的采掘加工

工艺。2) 半持续加工工艺更加广泛。我国露天煤田的当然赋存特征确定了斗式带式皮带输送机的持续工作受气候、硬岩等标准的制约,其运用具备一定的限制性;吊斗铲非挪动堆积加工工艺只有在一定标准下可用,可用于矿床的部分脱离工作中。煤层的浸入角、岩层硬度、地质构造的复杂性和露天采煤的气候标准都合适选用半持续采掘加工工艺,使半持续采掘加工工艺变成最关键、运用最普遍的加工工艺。近些年,单斗自走式带式皮带输送机半持续采煤加工工艺获得了新一轮的迅速发展。大型挪动式破碎机在澳大利亚Goonyella露天煤矿业平稳运作10余年,半持续加工工艺运作成本比传统单斗加工工艺减少50%以上,合理应对难题。高昂的卡车运送成本和燃料导致的尾气排出,及其轮胎和备件的过早供货。国内露天煤矿业尽管遭受投资管控和业务流程方式外包的影响,但半持续单斗自走式破碎技术性在露天矿的运用范畴仍不普遍(2007年迄今,全国各地挪动式破碎机数量国内已应用购置6台),但具备节能、环保、高效、安全性等优势。在发展发展战略上,还应遵循:在具有标准的新疆露天煤矿,尽很有可能选用半持续采掘技术性取代汽车运送;在目前选用单斗车采掘加工工艺的露天矿山开采,本着循序渐进、循序渐进的标准,在斗车升级更新改造或执行改建工程项目扩张产能的全过程中,半持续采掘加工工艺将逐渐替代简易的单斗-卡车采煤船。可以预料,半持续采煤加工工艺在露天采煤中的运用会愈来愈普遍。3) 该技术性在运卸桥上的运用。挖机-斗轮运输卸料桥式排水管道机持续加工工艺具备集约效率高的特征,在国外许多特大型露天矿山开采获得了很好的运用。目前,国内斗轮持续加工工艺的运用已变成完善,合适翻斗桥挖机斗轮运送斗轮持续加工工艺的资源已经逐渐试着或开发设计中。可以预料,该加工工艺未来应在国内露天煤矿业获得运用。

#### 4.2 智能化无人矿山的发展趋势

西方发达国家从20世纪80年代开始进行地下没有人开采,目前早已完工了澳大利亚皮尔巴拉铁矿、瑞典基律纳铁矿等多个没有人矿山开采。智能化没有人远程控

制开采是在极端的开采自然环境下提升劳动生产率、确保矿山开采工作工作人员性命安全性最合理、最根本的方式,是我国开采加工工艺改革创新的一大方向。今天我国的矿山开采仅仅在半持续全过程的持续全过程中实现了自动化技术,并且还处在半全自动化情况,处在智能化系统、自动化技术的演化环节。这一环节的关键每日任务是以全自动化技术为基本对开采步骤开展升级更新改造,基本实现半智能化系统,合理实现没有人智能化远程控制开采。

#### 4.3 开采技术综合化、高效化的发展趋势

因为能源要求的持续提升,对煤炭的要求也在持续提升,煤炭占化石燃料的一半以上,占比持续提升,单一的采掘全过程通常没法融入。成本高,效率低,要求和各种要素的影响促进了露天煤矿业采掘效率的持续提升,采掘相对高度集约化,采掘全过程愈来愈合适公司。变成挖矿的关键方向。近些年,在同一露天煤矿业运用多种采掘加工工艺,已变成经营规模化、经营规模化露天采煤的新技术应用机构方式。

结束语:综上所述,在社会的迅速发展下,随着科技进步的水准的持续提升,对煤矿业公司露天采掘技术性及有关机器设备的应用规定也愈来愈高,因而,公司要想具体可持续性发展,就务必引入优秀的采掘加工工艺,提升对环保型机器设备的应用,为此来确保采煤工作中的经济性、高效性及其安全性,这不但是推动露天煤矿业长久发展的必定挑选,也是实现采煤工作中与自然环境协作共进的合理方式。

#### 参考文献

- [1]郭建桥.露天煤矿薄煤层开采工艺方法研究[J].露天采矿技术, 2021, 31(04): 11-13+17.
- [2]舒应秋, 潘博.露天煤矿绿色开采工艺的应用与发展[J].露天采矿技术, 2021, 31(04): 29-31.
- [3]王晨光, 白羽.连续工艺在元宝山露天煤矿的应用[J].露天采矿技术, 2021, 31(03): 30-33.
- [4]程武祥, 于卫阳.大型露天煤矿半连续开采工艺应用[J].内蒙古煤炭经济, 2021(Z1): 9, 100.