

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 51197 – 2016

煤炭工业露天矿节能设计规范

Code for energy conservation design
on open pit mine of coal industry

2016 – 10 – 25 发布

2017 – 07 – 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

煤炭工业露天矿节能设计规范

Code for energy conservation design
on open pit mine of coal industry

GB 51197-2016

主编部门：中国煤炭建设协会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2017年7月1日

中国计划出版社

2016 北 京

中华人民共和国国家标准
煤炭工业露天矿节能设计规范

GB 51197-2016

☆

中国计划出版社出版发行

网址: www.jhpress.com

地址:北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座3层

邮政编码:100038 电话:(010)63906433(发行部)

三河富华印刷包装有限公司印刷

850mm×1168mm 1/32 3印张 71千字

2017年6月第1版 2017年6月第1次印刷

☆

统一书号:155182·0101

定价:18.00元

版权所有 侵权必究

侵权举报电话:(010)63906404

如有印装质量问题,请寄本社出版部调换

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 1345 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准 《煤炭工业露天矿节能设计规范》的公告

现批准《煤炭工业露天矿节能设计规范》为国家标准,编号为 GB 51197—2016,自 2017 年 7 月 1 日起实施。其中,第 3.0.4、3.0.7 条为强制性条文,必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

2016 年 10 月 25 日

前 言

本规范是根据住房城乡建设部《关于印发 2013 年工程建设标准规范制订修订计划的通知》(建标[2013]6 号)的要求,由中煤西安设计工程有限责任公司会同有关单位共同编制完成。

本规范在编制过程中,编制组经过深入调查,总结不同开采工艺、地域条件下露天煤矿实际能耗情况,认真分析了我国能耗设备和节能设计现有水平及国家对节能减排的要求,在广泛征求意见的基础上,反复讨论、修改、完善,最后经审查定稿。

本规范共分 14 章,主要内容包括:总则、术语、基本规定、穿爆工程节能、采剥工程节能、内部运输节能、排土工程节能、地下水控制和防排水工程节能、生产系统节能、公用辅助工程节能、总平面布置与地面运输节能、环境保护设施节能、其他能源利用、能源计量和能耗指标。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国煤炭建设协会负责日常管理工作,由中煤西安设计工程有限责任公司负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中,请各单位注意总结经验,积累资料,随时将有关意见或建议反馈给中煤西安设计工程有限责任公司(地址:陕西省西安市雁塔路北段 66 号;邮政编码:710054;传真:029-87855534;邮箱:xmsxms@pub.xaonline.com),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中煤西安设计工程有限责任公司

参 编 单 位:中煤科工集团沈阳设计研究院有限公司

内蒙古煤矿设计研究院有限责任公司

昆明煤炭设计研究院
大地工程开发(集团)有限公司
中煤平朔集团有限公司
神华准格尔能源有限责任公司
华能伊敏煤电有限责任公司
中电投蒙东能源集团有限责任公司
北京英迈特矿山机械公司
中国矿业大学

主要起草人:刘 光 董万江 成德盈 宋景辉 罗随月
杨朝阳 惠丹华 胡耀亭 徐志远 郎旺凯
张 宏 廖海鹰 张光伟 朱 宏 周龙义
张福思 葛忠和 刘如成 刘 煜 王平亮
王志杰 王永军 张 洪 李树学 张建勇
张士钦 焦瑞萍 谢启东
主要审查人:陈建平 孟建华 李慧智 张祥彤 姚广义
张 勇 吴 影 黄通才 杨纯东 张桂军
宋成顺 张占彪 林斯平 史英虎 王亚平
武占宽 杨 秋 李克民 任红成

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(3)
4	穿爆工程节能	(4)
4.1	一般规定	(4)
4.2	穿孔工程	(4)
4.3	爆破工程	(4)
5	采剥工程节能	(5)
5.1	一般规定	(5)
5.2	掘沟工程	(5)
5.3	采剥工程	(5)
6	内部运输节能	(7)
6.1	一般规定	(7)
6.2	卡车运输	(7)
6.3	带式输送机运输	(8)
7	排土工程节能	(9)
7.1	一般规定	(9)
7.2	排土工艺系统	(9)
8	地下水控制和防排水工程节能	(10)
8.1	一般规定	(10)
8.2	工艺布置	(10)
8.3	设备选型	(10)
9	生产系统节能	(12)
9.1	一般规定	(12)

9.2	工艺布置	(12)
9.3	设备选型	(12)
9.4	破碎站	(12)
10	公用辅助工程节能	(14)
10.1	机电设备维修设施与专业仓库	(14)
10.2	电气	(14)
10.3	地面建筑	(15)
10.4	给水与排水	(17)
10.5	采暖、通风及供热	(17)
11	总平面布置与地面运输节能	(20)
11.1	一般规定	(20)
11.2	总平面布置	(20)
11.3	地面运输	(21)
12	环境保护设施节能	(22)
12.1	一般规定	(22)
12.2	污水处理工程	(22)
12.3	其他	(22)
13	其他能源利用	(23)
14	能源计量和能耗指标	(24)
14.1	一般规定	(24)
14.2	能源计量	(24)
14.3	能耗指标	(25)
	本规范用词说明	(28)
	引用标准名录	(29)
	附:条文说明	(31)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(3)
4	Energy saving of punching and blasting engineering	(4)
4.1	General requirements	(4)
4.2	Punching engineering	(4)
4.3	Blasting engineering	(4)
5	Energy saving of mining and stripping engineering	(5)
5.1	General requirements	(5)
5.2	Box cutting engineering	(5)
5.3	Mining and stripping engineering	(5)
6	Energy saving of internal transport	(7)
6.1	General requirements	(7)
6.2	Truck transport	(7)
6.3	Belt conveyor transport	(8)
7	Energy saving of disposal engineering	(9)
7.1	General requirements	(9)
7.2	Spoil disposal system	(9)
8	Energy saving of underground water control, waterproofing and drainage engineering	(10)
8.1	General requirements	(10)
8.2	Process layout	(10)
8.3	Equipment selection	(10)
9	Energy saving of production system	(12)

9.1	General requirements	(12)
9.2	Process layout	(12)
9.3	Equipment selection	(12)
9.4	Crushing station	(12)
10	Energy saving of public and auxiliary engineering	(14)
10.1	Equipment maintenance facilities and special storages	(14)
10.2	Electrical	(14)
10.3	Surface buildings	(15)
10.4	Water supply and drainage	(17)
10.5	Heating, ventilation and thermal supply	(17)
11	Energy saving of overall layout and surface transport	(20)
11.1	General requirements	(20)
11.2	Overall layout	(20)
11.3	Surface transport	(21)
12	Energy saving of environmental protection facilities	(22)
12.1	General requirements	(22)
12.2	Sewage and waste water treatment engineering	(22)
12.3	Miscellaneous	(22)
13	Other energy utilization	(23)
14	Energy metering and consumption indexes	(24)
14.1	General requirements	(24)
14.2	Energy metering	(24)
14.3	Energy consumption indexes	(25)
	Explanation of wording in this code	(28)
	List of quoted standards	(29)
	Addition; Explanation of provisions	(31)

1 总 则

1.0.1 为落实科学发展观、贯彻执行国家有关节约能源的法律法规与方针政策,规范煤炭工业露天矿节能设计,做到节约和合理利用能源,提高能源利用效率,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、改建及扩建露天煤矿工程节能设计。

1.0.3 煤炭工业露天矿节能设计除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 煤矸石 refuse

采煤过程中混入煤中的岩石或由煤炭洗选过程中排出的高灰分产品。

2.0.2 出动率 availability

露天煤矿某型号设备可出动数量占该型号设备数量总和的比值。

2.0.3 能耗 energy consumption

煤炭产品生产过程中所消耗的能源实物量。

2.0.4 生产单位标煤综合能耗 comprehensive energy consumption for unit output coal equivalent

统计期内露天煤矿能源消耗折合标煤量与露天原煤产量折算成标煤产量的比值。

3 基本规定

- 3.0.1 新建、改建及扩建露天煤矿设计文件应编写节能篇(章)。
- 3.0.2 露天煤矿节能设计应坚持合理利用能源并与经济发展和环境保护相协调的原则,采用节能型新技术、新工艺、新设备、新材料,推行能效管理。
- 3.0.3 节约能源应与综合利用资源、保护生态环境、提高经济效益统筹兼顾。
- 3.0.4 露天煤矿设计严禁选用淘汰的设备和生产工艺。
- 3.0.5 设备选型应选用国家推荐的节能型产品。新选型的设备宜按 1 级能效等级选用。
- 3.0.6 设计中选用的国外设备,其能耗应符合本规范的要求。
- 3.0.7 新建、改建及扩建露天煤矿节能设施必须与主体工程同时设计、同时建设、同时运行。
- 3.0.8 新建、改建及扩建露天煤矿应加强用能管理,建立能源信息化管理系统,优化能源配置和能源结构,全面考核能源转换、输送及利用过程的系统用能效率。

4 穿爆工程节能

4.1 一般规定

- 4.1.1 穿爆工程应合理确定穿孔、爆破参数及炸药品种和爆破器材。
- 4.1.2 对到界边坡的矿岩爆破宜采用控制爆破技术。
- 4.1.3 拉斗铲倒堆岩层爆破宜采用抛掷爆破方式。

4.2 穿孔工程

- 4.2.1 穿孔设备应根据岩层性质、台阶高度、钻孔直径等因素选择高效、节能环保型产品。
- 4.2.2 钻孔直径、行距、孔距、深度应结合爆破效果、各环节生产效率及综合成本优化确定,必要时应进行试验确定。

4.3 爆破工程

- 4.3.1 爆破工程应合理选择爆破参数、起爆顺序及装药结构。
- 4.3.2 中深孔爆破宜根据岩性采用钻孔充填水袋、空气间隔器等节能环保技术。
- 4.3.3 起爆宜采用微差和非电导爆方式。
- 4.3.4 爆破炸药类型应根据岩层性质、钻孔中地下水情况等因素确定。
- 4.3.5 预裂孔宜减少线装药密度。

5 采剥工程节能

5.1 一般规定

- 5.1.1 采剥工程设计应把能耗指标作为方案综合技术经济比选的主要因素。
- 5.1.2 露天煤矿设计应提高煤炭资源回采率,对有价值的煤炭共(伴)生资源应进行合理回收、充分利用。
- 5.1.3 露天煤矿最终边坡角宜在安全条件下取较大值。
- 5.1.4 露天煤矿应先开采煤层埋藏较浅、初期生产剥采比较小的地段。
- 5.1.5 表土、软岩宜采用轮斗挖掘机-带式输送机连续开采工艺。
- 5.1.6 近水平煤层宜采用拉斗铲倒堆开采工艺。
- 5.1.7 采剥设备不宜空载运行。

5.2 掘沟工程

- 5.2.1 掘沟工程宜采用全断面一次掘全沟,掘沟工程与露煤工程相结合时可分层掘沟。
- 5.2.2 地下水丰富的露天煤矿宜分层掘沟。
- 5.2.3 掘沟工程采用下挖方式时,宜采用平装车。

5.3 采剥工程

- 5.3.1 结构复杂或夹矸较多的煤层应进行选采。
- 5.3.2 采区划分和采区工作线长度应根据地质条件、设计生产能力、开采工艺、工作线推进速度、运距、内排、重复剥离量等条件,经综合技术经济比较后确定。
- 5.3.3 工作线布置方式应根据设备效率、煤炭回采率、运距、掘沟

工程量等综合技术经济比较确定。

5.3.4 采剥工程设计的开采参数应符合现行国家标准《煤炭工业露天矿设计规范》GB 50197 的规定。

5.3.5 采剥设备的选型应符合下列规定：

- 1 应与矿山规模及采剥工艺相匹配。
- 2 应与采剥煤岩性质、结构及自然气候条件相适应。
- 3 应满足选采需要。

5.3.6 采剥设备宜选用电力驱动型。

5.3.7 采剥设备的满斗系数不应低于 0.9, 出动率不宜低于 0.8。

5.3.8 采剥设备与自移式破碎站配合作业时, 平均回转角度不宜大于 90° 。

5.3.9 露天煤矿采用单斗挖掘机-自卸卡车间断开采工艺时, 单斗挖掘机宜采用双面装车方式。

5.3.10 松散层与岩石宜单独划分台阶, 剥离台阶宜采用水平分层, 煤层台阶分层宜根据其厚度、倾角综合确定。

5.3.11 破碎站位置应根据矿山工程发展需要合理布置, 并及时移设或调整。

5.3.12 露天煤矿工作帮坡角不宜小于 8° 。

6 内部运输节能

6.1 一般规定

- 6.1.1 选择露天煤矿开拓运输方案应经综合技术经济比较确定。
- 6.1.2 开拓运输系统选择应符合下列规定：
 - 1 宜实现内排。
 - 2 山坡露天煤矿应充分利用重力运输。
 - 3 原煤和剥离物运输方向应结合开拓布局、生产系统等因素综合确定,运输线路应顺直,运输系统应流畅、避免转载和反向运输、减少折返。
- 6.1.3 开采深度较大的大中型深凹露天煤矿或运输距离超过3.5km时,宜采用带式输送机运输。
- 6.1.4 带式输送机运输系统应选择先进、可靠的设备和控制方式,并可实现远程监控。
- 6.1.5 露天煤矿运输卡车宜采用在工作面加油方式,并宜按不同气候季节加注相应标号的燃油。

6.2 卡车运输

- 6.2.1 运输卡车选型应符合下列规定：
 - 1 运输卡车的自重与额定载重之比不宜大于0.75。
 - 2 卡车箱斗选型应与运输物料的容重相匹配。
 - 3 卡车载重量与单斗挖掘机勺斗装载量之比值宜为3~6。
- 6.2.2 运输道路设计应根据道路使用时间、运量及车流密度确定道路等级和路线平、纵指标。
- 6.2.3 卡车运输节能设计应符合下列规定：
 - 1 应根据卡车性能选择经济合理的运行速度。

2 卡车的载重应大于额定载重的 90%，并不应超载。

6.2.4 露天煤矿应配备道路养护设备和辅助运输设备。

6.2.5 运输卡车宜选用新能源卡车。

6.2.6 露天煤矿应建立卡车调度系统，采用卡车运输的大中型露天煤矿宜建立卡车自动调度系统。

6.3 带式输送机运输

6.3.1 带式输送机的带速和带宽应根据输送量和输送物料的特性确定。

6.3.2 输送量变化幅度大的带式输送机宜分期建设或采用变频调速装置。

6.3.3 带式输送机的工作面宜采用宽采掘带。

7 排土工程节能

7.1 一般规定

- 7.1.1 排土应充分利用内部排土场。
- 7.1.2 外排土场选址应符合下列规定：
 - 1 应靠近采掘场。
 - 2 不宜压覆煤炭资源和其他矿产资源。
 - 3 应与露天采掘场及地面设施统一规划、缩短运输距离。
- 7.1.3 排土场的排土参数应经综合技术经济比较确定。
- 7.1.4 露天煤矿具有多个排土场时,应进行流量、流向的优化。

7.2 排土工艺系统

- 7.2.1 带式输送机-排土机排土应符合下列规定：
 - 1 工艺布置应减少带式输送机转载点数量。
 - 2 排土涨道宜采用带式输送机涨道方式。
 - 3 排土宜采用较长的工作线,必要时带式输送机可串联作业。
- 7.2.2 卡车运输-推土机排土应符合下列规定：
 - 1 卡车宜靠近排土工作面边缘排土。
 - 2 排土场排土台阶高度应根据安全及能耗因素确定。
- 7.2.3 带式输送机和卡车运输共用一个排土场时,运距近的排弃区域宜规划为卡车运输排土区。

8 地下水控制和防排水工程节能

8.1 一般规定

- 8.1.1 地下水控制和防排水工程的排水应进行综合利用。
- 8.1.2 地下水控制方案应根据水文地质条件和地下水对露天煤矿生产的影响程度综合确定。

8.2 工艺布置

- 8.2.1 降水孔应根据采剥工程和开拓延深合理布置。
- 8.2.2 排水管道布置应利用地形敷设。
- 8.2.3 疏干排水管道布置应适应降水孔随采剥生产的动态调整 and 变化。
- 8.2.4 采掘场防排水应采用防、排、贮及其组合的排水方式,并应符合下列规定:
 - 1 有地形高差条件时,应采用自流排水方式。
 - 2 有分段截流条件时,宜采用分段截流排水方式。
 - 3 采掘场坑底贮水对生产影响较小的露天煤矿,宜采用坑底贮水方式。
- 8.2.5 采掘场和排土场地面防排水宜采用堵、截、引方法。
- 8.2.6 地表防洪堤坝宜利用剥离物修筑。

8.3 设备选型

- 8.3.1 地下水控制和防排水工程设备型号和数量应根据设计排水扬程和排水流量确定。
- 8.3.2 排水管道应与设备排水能力相匹配,流速宜为 $1.5\text{m/s} \sim 2.2\text{m/s}$,暴雨时最大排水流速不应超过 3.5m/s 。

8.3.3 排水管道布置应减少阀门和管件数量,并应使用低阻力阀件。

8.3.4 地下水控制和防排水工程设备应装设计量仪表。

9 生产系统节能

9.1 一般规定

- 9.1.1 生产系统方案应经综合技术经济比较确定。
- 9.1.2 生产系统能力应与露天煤矿的生产能力相匹配。

9.2 工艺布置

- 9.2.1 生产系统应根据工艺要求、地形地貌,按各环节紧凑流畅、减少物料中转、缩短物料运距布置。物料宜从高到低输送,并应与出矿物流方向一致。
- 9.2.2 大中型露天煤矿宜设置原煤缓冲设施。

9.3 设备选型

- 9.3.1 不同生产期输送能力变化幅度大的运输系统宜分期设置相应输送能力的运输系统。
- 9.3.2 筛分设备应根据煤质、粒度组成及产品要求,选用筛分效率高的设备。
- 9.3.3 机械排矸宜选用分选效率高的设备。

9.4 破碎站

- 9.4.1 破碎站宜靠近采装工作面布置。
- 9.4.2 半移动式破碎站宜选择模块化结构破碎站,带有重型板式给料机的破碎机宜减小板式给料机提升角度,并应降低输送功率。
- 9.4.3 半移动式破碎站移设方式和移设周期应根据技术经济和综合能耗确定。
- 9.4.4 自移式破碎站宜选择重心低、结构紧凑,且受料仓受料截

面大、高度低的产品。

9.4.5 不同时期生产能力变化幅度大的破碎站宜设置变频调速装置。

10 公用辅助工程节能

10.1 机电设备维修设施与专业仓库

- 10.1.1 机电设备维修应充分利用矿区和周边的社会资源。
- 10.1.2 自卸式卡车和工程机械保养车间宜采用横列尽头式台位工作间布置形式,并宜统筹配置设备。
- 10.1.3 机电维修设备、设施应加强管理与维护。
- 10.1.4 露天煤矿宜设置专业仓储设施。

10.2 电 气

10.2.1 供电系统节能设计应符合下列规定:

1 露天煤矿供电电压应根据露天煤矿的规模、供电距离、近远期负荷大小,结合地区电力系统现状及规划,经技术经济比较确定。大中型露天煤矿宜采用 35kV 及以上电压供电,小型露天煤矿宜采用 10(6)kV 以上电压供电。

2 外部电源线路导线截面应按经济电流密度选择,当一回线路故障时,另一回线路应满足供全部负荷时用户受电端电压偏差的规定和安全载流量的要求,在杆塔不变的情况下,导线线径可放大。

10.2.2 主变电所布置和设备选型应符合下列规定:

- 1 主变电所应靠近露天煤矿供电负荷中心。
- 2 应合理选择主变压器容量,正常运行时主变压器应工作在经济运行区。
- 3 35kV 及以上的主变电所宜选用有载调压变压器。

10.2.3 配电系统应符合下列规定:

- 1 一级配电电压应根据负荷容量及分布情况,经技术经济比

较确定。

2 采掘场、排土场的大型用电设备供电电压,宜选用 10kV 及以上电压。

3 配电系统降压级数不宜超过两级。

10.2.4 电气设备选型应符合下列规定:

1 功率不小于 200kW 的电动机宜选择 10(6)kV 高压电动机。

2 需要调速的电动机宜采用变频调速装置。

10.2.5 用于采掘场和排土场内移动设备的橡胶套软电缆应选用铜芯电缆。

10.2.6 无功补偿应符合下列规定:

1 无功补偿宜采用高压与低压、集中与就地相结合的方式。

2 变电所宜在负荷侧设置集中式自动投切无功补偿装置,补偿后一次侧的功率因数应符合国家现行有关标准及当地电力部门的要求。

10.2.7 谐波治理应符合下列规定:

1 变压器宜选择 Y/D、D/Y 接线方式。

2 滤波装置应与无功补偿装置统筹确定。

10.2.8 照明应符合下列规定:

1 建筑物照明应符合现行国家标准《建筑照明设计标准》GB 50034 的相关规定。

2 应选用节能高效光源。

3 条件适宜时可采用风能、太阳能等新能源。

10.3 地面建筑

10.3.1 公共建筑节能设计应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 及地方公共建筑节能标准的相关规定。

10.3.2 工业建筑围护结构热工性能应根据现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 中的建筑气候分区确定,采暖建筑

的围护结构热工性能应符合表 10.3.2 的规定。

表 10.3.2 围护结构热工性能

围护结构部位		传热系数限值 $[\text{kW}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$		
		严寒地区		寒冷地区
		A 区	B 区	
屋面		≤ 0.4	≤ 0.45	≤ 0.55
外墙		≤ 0.45	≤ 0.5	≤ 0.6
底面接触室外的架空或外挑楼板		≤ 0.45	≤ 0.5	≤ 0.6
采暖与非采暖房间的隔墙或楼板		≤ 0.6	≤ 0.8	≤ 1.5
单一朝向外窗 (包括透明幕墙)	窗墙面积比 ≤ 0.3	≤ 2.8	≤ 2.9	≤ 3.0
	$0.3 <$ 窗墙 面积比 ≤ 0.4	≤ 2.5	≤ 2.6	≤ 2.7
建筑外门		≤ 0.45	≤ 0.5	—

10.3.3 工业建筑屋顶透明面积不应大于屋顶总面积的 20%。

10.3.4 工业建筑节能设计应采取下列措施：

1 建筑物主朝向宜选择本地区最佳朝向或接近最佳朝向。建筑总平面的布置宜利用冬季日照并避开冬季主导风向，夏季宜利用自然通风。

2 建筑物体形设计宜简单规整。

3 外门、窗框与墙的缝隙应采用高效保温材料填堵，不应采用普通水泥砂浆补缝；采用透明玻璃幕墙时，应具有开启部分或设置通风换气装置。

4 外窗的气密性不应低于现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB 7106 规定的 4 级。

5 透明幕墙的气密性不应低于现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 规定的 3 级。

6 严寒和寒冷地区宜设门斗或热风幕等避风措施，其他地区

建筑外门应采取保温隔热节能措施。夏热冬暖及夏热冬冷地区制冷负荷大的工业建筑,外窗宜设置外部遮阳。

10.4 给水与排水

10.4.1 水源选择应符合下列规定:

1 应利用矿区附近现有城镇、工业园区、企业等集中供水水源供水。

2 应采用处理后的排水、疏干水、生活污水作为生产用水水源。

10.4.2 生产用水量应根据工艺要求按节水型指标确定。

10.4.3 供水系统宜采用分质、分压供水。系统应满足水源切换要求。

10.4.4 输水管道应利用地形顺直敷设。

10.4.5 净化工程应选择节能高效的处理工艺。

10.4.6 水泵选型应使水泵运行工况点处于水泵性能曲线高效区内;可根据水量变化幅度,采用变频控制或多台水泵组合运行。

10.4.7 采掘场排水、疏干水和生活污水宜分别处理。含油废水宜经除油后再由处理系统统一处理。

10.4.8 排水系统应采用雨、污分流制,且宜自流排放。

10.4.9 生活热水供应宜利用太阳能、地热等清洁能源。

10.4.10 卫生器具及器材应采用节水型产品。

10.4.11 干旱少雨的地区宜将雨水回收利用。

10.5 采暖、通风及供热

10.5.1 采暖节能设计应符合下列规定:

1 工业场地宜采用集中采暖系统,热媒宜采用热水。

2 距离较远且负荷较小的建筑物,可采用局部采暖方式。

10.5.2 空气调节节能设计应符合下列规定:

1 应根据建筑物规模、使用功能、空调负荷及冷热源情况确

定空调系统形式。

2 房间空气调节器或单元式空气调节机能效等级,不宜低于现行国家标准《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3 和《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》GB 19576 中 2 级的要求。

10.5.3 通风除尘节能设计应符合下列规定:

1 产生余热、余湿及有害气体的建筑物宜采用自然通风,当自然通风达不到卫生或生产要求时,应设置机械通风。

2 产生有害气体的设备宜分别设置局部排风系统。

3 产生粉尘的设备或工艺环节应加以密闭,并应加设除尘设施。

10.5.4 采暖与空气调节系统的冷热源应符合下列规定:

1 空气调节与采暖系统的冷、热源宜采用集中设置的冷(热)水机组或供热、换热设备,且宜利用余热、地源热泵等。

2 热源宜靠近热负荷中心。

3 燃煤、燃油、燃气锅炉的额定热效率应符合现行国家标准《工业锅炉能效限定值及能效等级》GB 24500 的规定。

4 单台燃煤锅炉的负荷率不宜低于 50%,燃油、燃气锅炉的负荷率不宜低于 30%。

5 冷、热水系统的循环水泵、补水泵宜采用变频调速。

6 空气调节冷热水系统输送能效比(ER)、压缩循环冷水(热泵)机组的性能系数(COP)、集中空调系统风机的单位风量耗功率(W_s)应符合现行国家标准《公共建筑节能设计标准》GB 50189 的规定。

7 空调冷水和空调热水系统的流量和管网阻力特性及水泵工作特性不吻合时,两管制空调水系统应分别设置冷水和热水循环泵。

8 室外表面温度高于 50℃ 的热介质及低于常温的冷介质设备及管道应采取保温。

10.5.5 室外供热管网节能设计应符合下列规定：

1 室外管网主干线应通过负荷较集中的区域，管道布置应力求短直。

2 确定室外管网主干线管径时，宜采用经济比摩阻。

3 管道保温材料及厚度应根据管道敷设方式、介质温度、室外温度等技术经济因素确定。

11 总平面布置与地面运输节能

11.1 一般规定

- 11.1.1 总平面布置方案应经综合技术经济比较确定。
- 11.1.2 总平面应分区、紧凑布设,运输线路和管线应短捷。
- 11.1.3 工业场地场址应结合原煤、剥离物的流向靠近首采区拉沟位置布置。
- 11.1.4 地面运输设计应因地制宜、统筹规划、布局合理,区内不宜折返运输。

11.2 总平面布置

- 11.2.1 选煤厂宜靠近露天煤矿采掘场布置。
- 11.2.2 工业场地主要生产流程宜与露天煤矿物流流向一致,不宜折返和交叉。
- 11.2.3 管线通道宜集中布置。
- 11.2.4 水、暖、电等设施宜靠近相应的负荷中心。
- 11.2.5 加油站、加水站宜布置在首采区出入沟口附近。
- 11.2.6 功能相同的建筑物应联合设置,行政管理及生活服务设施宜集中布置。
- 11.2.7 组装场地、机电设备维修设施、材料堆放场地及库区宜集中联合布置,并宜靠近露天煤矿出入沟口。
- 11.2.8 工业场地竖向布置应根据自然地形、地貌及工程地质等特点,充分利用物料流程中的位能,并应满足场地内自然排水的要求。
- 11.2.9 工业场地场内道路应顺直、短捷,路面宽度宜根据车流量确定。
- 11.2.10 场区道路的出入口位置应便于与露天煤矿采掘场、排土

场等相关设施的连接。

11.3 地面运输

11.3.1 产品外运方式应根据设计生产能力、矿区总体规划、外部运输条件和煤炭产品的组成、外运量、用户、运距等因素确定。大中型露天煤矿的产品对外运输宜以标准轨距铁路运输为主。具有水运条件时,宜采用水运或水陆联运方式。

11.3.2 铁路专用线、公路路线技术标准 and 设计方案应根据综合技术经济比较确定。

11.3.3 铁路专用线设计平面指标宜选用现行国家标准《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012 中的较大曲线半径值,公路路线设计平面指标宜选用现行行业标准《公路路线设计规范》JTJ D20 中的较大曲线半径值;纵断坡度宜选用其中的较小坡度值。

11.3.4 铁路专用线、公路路基排水,铁路站场排水宜采用自流排水。

11.3.5 铁路专用线车站设计应符合下列规定:

- 1 站场布置的规模和形式应根据运输需要及地形条件确定。
- 2 接轨站选择宜保证主要进出列车不改变运输方向。
- 3 装车站宜靠近地面生产系统布置。
- 4 装车站布置应为组织直达、直通列车创造条件。大中型露天煤矿装车站宜采用与装车系统相适应的贯通式直线装车站或环线装车站。
- 5 车站咽喉区布置应满足车站作业能力需要,并应提高车站作业效率。

6 装车站宜设置材料线、油库线等。

11.3.6 牵引动力应根据接轨铁路、地区自然条件,以及牵引力和线路能力的要求和能耗指标,经技术经济比较确定。

11.3.7 铁路专用线宜组织始发直达列车运输,对设有快速定量装车系统的露天煤矿装车站,宜采用本务机牵引装车。

12 环境保护设施节能

12.1 一般规定

12.1.1 露天煤矿节能设计应对露天开采境界范围内的其他资源品质、数量进行分析,并应设置其他资源综合利用系统、建立循环经济型生产体系。

12.1.2 露天煤矿采掘场洒水降尘、防灭火用的采掘场矿坑水宜在露天坑下处理。

12.2 污废水处理工程

12.2.1 疏干水、采掘场排水和污水处理规模应根据水量、水质确定。

12.2.2 污水处理厂污水处理量变化较大时,应采取调节措施。

12.2.3 水处理流程宜利用自然水头。

12.3 其他

12.3.1 环境污染治理设备应结合地域气候条件采取保温措施。

12.3.2 排土场最终台阶平盘复垦后应形成反坡。

13 其他能源利用

13.0.1 风化煤、氧化煤及高灰煤利用应符合下列规定：

1 露天煤矿设计应提出不同时期风化煤、氧化煤及高灰煤产生量和工业分析资料。

2 风化煤、氧化煤及高灰煤应按其品质，分质分级综合利用。当低位发热量不小于 5.02MJ/kg (1200kcal/kg) 时，可作为低热值煤电厂燃料、坑口火电厂配烧燃料或煤化工原料；当低位发热量小于 5.02MJ/kg (1200kcal/kg) 时，宜与其他煤矸石同时作为当地建材及其他煤矸石综合利用原料。

13.0.2 煤矸石利用应符合下列规定：

1 露天煤矿设计应提出不同时期煤矸石产生量和工业分析资料。

2 煤矸石利用应符合现行国家标准《煤矸石利用技术导则》GB/T 29163 的规定。

13.0.3 地热利用应符合下列规定：

1 应对矿田范围内地热资源进行分析、预测，具有利用价值时，应提出利用建议。

2 地热能的利用宜按热能品位确定利用方向，并宜与矿区、当地产业发展规划相协调。

13.0.4 有回收利用价值的低品位矿物、建筑材料等应单独存放。

14 能源计量和能耗指标

14.1 一般规定

14.1.1 露天煤矿应建立能源监测控制管理系统,监测控制系统应满足各生产系统独立计量考核的要求。

14.1.2 能源计量器具的配备和管理应符合现行国家标准《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167 和《煤炭企业能源计量器具配备和管理要求》GB/T 29453 的规定。计量装置宜具备实时记录、统计及通信功能。

14.1.3 露天煤矿各环节能耗和综合能耗应分为三级。一级能耗指标应为国内先进水平,二级能耗指标应为国内平均水平,三级能耗指标应为国内基本水平。

14.1.4 能耗统计范围宜包括各生产系统、辅助生产系统、生活福利设施所消耗的一次能源量、二次能源量和损失量。

14.1.5 露天煤矿各环节及综合能耗计算应符合现行国家标准《综合能耗计算通则》GB/T 2589 的规定。

14.2 能源计量

14.2.1 露天煤矿电源进线端应装设电能计量表,内部用电计量应按最小核算单位装设检测计量仪表;在实行峰谷平电价的地区,应装设峰谷平电能计量表。

14.2.2 水源及水处理站总进、出水管、分质供水的总出水管,以及浴室、食堂、办公楼、宿舍、消防洒水等主要用水单位,应设置计量装置。

14.2.3 露天煤矿冷、热源应装设计量仪表。

14.2.4 油库、加油站及移动加油车应配备进、出燃油计量装置。

14.2.5 露天煤矿主要能耗设备应进行单机能耗计量。

14.2.6 机电设备维修设施的润滑油脂、防冻液加注站、移动润滑油脂车,均应配备计量装置。

14.3 能耗指标

14.3.1 大中型露天煤矿穿爆、采装、排土各工艺环节单位能耗不应大于二级标准,小型露天煤矿穿爆、采装、排土各工艺环节单位能耗不应大于三级标准。穿爆、采装、排土各工艺环节各单位能耗标准应符合表 14.3.1 的规定。

表 14.3.1 穿爆、采装、排土各工艺环节各单位能耗标准(gce/m³)

生产环节	物料			岩石硬度 <i>f</i>								
	松散层			<5			5~8			8~12		
	一级	二级	三级	一级	二级	三级	一级	二级	三级	一级	二级	三级
穿爆	0	0	0	≤21	>21 ≤39	>39 ≤75	≤33	>33 ≤54	>54 ≤104	≤39	>39 ≤81	>81 ≤156
采装	≤41	>41 ≤53	>53 ≤100	≤47	>47 ≤60	>60 ≤114	≤53	>53 ≤68	>68 ≤129	≤60	>60 ≤78	>78 ≤118
排土	≤65	>65 ≤85	>85 ≤110	≤80	>80 ≤107	>107 ≤138	≤93	>93 ≤124	>124 ≤160	≤99	>99 ≤132	>132 ≤170

14.3.2 大中型露天煤矿卡车运输环节单位能耗不应大于二级标准,小型露天煤矿卡车运输环节单位能耗不应大于三级标准。卡车运输环节各单位能耗标准应符合表 14.3.2 的规定。

表 14.3.2 卡车运输环节各单位能耗标准[gce/(t·km)]

能耗级别	能耗指标
一级	≤75.145+7.2406 <i>i</i>
二级	>75.145+7.2406 <i>i</i> ≤88.112+7.2406 <i>i</i>

续表 14.3.2

能耗级别	能耗指标
三级	$>88.112+7.2406i$ $\leq 129.076+8.6837i$

注： i —卡车运输道路加权平均坡度(%)。

14.3.3 大中型露天煤矿带式输送机运输环节单位能耗不应大于二级标准,小型露天煤矿带式输送机运输环节单位能耗大应大于三级标准。带式输送机运输环节各级单位能耗应符合表 14.3.3 的规定。

表 14.3.3 带式输送机运输环节单位能耗指标[gce/(t·km)]

能耗级别	能耗指标
一级	$\leq 14.86+4.8255i-0.0632i^2$
二级	$>14.86+4.8255i-0.0632i^2$ $\leq 38.23+4.8255i-0.0632i^2$
三级	$>38.23+4.8255i-0.0632i^2$ $\leq 69.87+4.8255i-0.0632i^2$

注： i —带式输送机平均坡度(%)。

14.3.4 排水工序单位能耗不应大于 61.45gce/(t·hm)。

14.3.5 大中型露天煤矿破碎站单位能耗不应大于二级标准,小型露天煤矿破碎站单位能耗不应大于三级标准。破碎站各级单位能耗应符合表 14.3.5 的规定。

表 14.3.5 破碎站各级单位能耗(gce/t)

岩石硬度 f	<5			5~8		
	一级	二级	三级	一级	二级	三级
能耗指标	≤ 24.580	>24.580 ≤ 30.725	>30.725 ≤ 49.160	≤ 30.725	>30.725 ≤ 49.160	>49.160 ≤ 98.320

14.3.6 露天煤矿开采单位标煤各级综合能耗应符合表 14.3.6

规定。

表 14.3.6 露天煤矿开采单位标煤各级综合能耗(kgce/tce)

能耗级别	一级	二级	三级
能耗指标	≤ 8.00	> 8.00 ≤ 13.20	> 13.20 ≤ 20.89

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《Ⅲ、Ⅳ级铁路设计规范》GB 50012
- 《建筑照明设计标准》GB 50034
- 《公共建筑节能设计标准》GB 50189
- 《煤炭工业露天矿设计规范》GB 50197
- 《综合能耗计算通则》GB/T 2589
- 《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB 7106
- 《房间空气调节器能效限定值及能效等级》GB 12021.3
- 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》GB 17167
- 《单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级》GB 19576
- 《建筑幕墙》GB/T 21086
- 《工业锅炉能效限定值及能效等级》GB 24500
- 《煤矸石利用技术导则》GB/T 29163
- 《煤炭企业能源计量器具配备和管理要求》GB/T 29453
- 《公路路线设计规范》JTG D20

中华人民共和国国家标准

煤炭工业露天矿节能设计规范

GB 51197 - 2016

条文说明

制 订 说 明

《煤炭工业露天矿节能设计规范》GB 51197—2016 经住房和城乡建设部 2016 年 10 月 25 日以第 1345 号公告批准发布。

本规范在制订过程中,编制组进行了广泛深入的调查研究,总结了我国露天煤矿工程建设设计和生产的实践经验,在已有的通用标准和有关行业标准的基础上,对煤炭工业露天矿节能设计制定了更先进、更详细的规定。

为便于广大咨询、设计、施工、生产、科研、高等院校等有关单位和人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定,《煤炭工业露天矿节能设计规范》编制组按章、节、条顺序编制了本规范的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明,并对规范中强制性条文的强制性理由做了解释。但是,本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目 次

1	总 则	(37)
3	基本规定	(38)
4	穿爆工程节能	(39)
4.1	一般规定	(39)
4.2	穿孔工程	(39)
4.3	爆破工程	(39)
5	采剥工程节能	(41)
5.1	一般规定	(41)
5.2	掘沟工程	(41)
5.3	采剥工程	(42)
6	内部运输节能	(44)
6.1	一般规定	(44)
6.2	卡车运输	(45)
6.3	带式输送机运输	(46)
7	排土工程节能	(48)
7.1	一般规定	(48)
7.2	排土工艺系统	(48)
8	地下水控制和防排水工程节能	(50)
8.1	一般规定	(50)
8.2	工艺布置	(50)
8.3	设备选型	(51)
9	生产系统节能	(52)
9.1	一般规定	(52)
9.2	工艺布置	(52)

9.3	设备选型	(52)
9.4	破碎站	(53)
10	公用辅助工程节能	(54)
10.1	机电设备维修设施与专业仓库	(54)
10.2	电气	(54)
10.3	地面建筑	(55)
10.4	给水与排水	(55)
10.5	采暖、通风及供热	(56)
11	总平面布置与地面运输节能	(57)
11.1	一般规定	(57)
11.2	总平面布置	(57)
11.3	地面运输	(58)
12	环境保护设施节能	(60)
12.1	一般规定	(60)
12.2	污废水处理工程	(60)
12.3	其他	(60)
13	其他能源利用	(61)
14	能源计量和能耗指标	(62)
14.1	一般规定	(62)
14.2	能源计量	(62)
14.3	能耗指标	(62)

1 总 则

1.0.1 本条明确了制订本规范的目的。《中华人民共和国节约能源法》于1997年11月1日第八届全国人民代表大会第二十八次会议通过,中华人民共和国主席令第九十号公布,于1998年1月1日施行。2007年10月28日第十届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议修订,经中华人民共和国主席令第七十七号公布,自2008年4月1日起施行。该法对推动全社会节约能源,提高能源利用效率,保护和改善环境,促进经济社会全面协调可持续发展,有着极其重要的意义。煤矿企业是消耗能源资源的大户,为贯彻《中华人民共和国节约能源法》,统一煤炭工业露天矿节能设计标准,制定本规范。

1.0.2 本条明确了本规范的适用范围。

1.0.3 随着全社会对节约能源的方针和政策的认识不断加深,国务院主管部门和地方政府会不断出台有关节约能源的政策和法规,所以,煤炭工业露天矿节能设计除应符合本规范外,还应符合国家现行有关标准的规定。

3 基本规定

3.0.1 本条强调露天煤矿设计文件应编制节能篇(章),其节能篇(章)的主要内容应符合《关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》(发改投资〔2006〕2787号)文件精神。

3.0.2 本条强调节能设计应遵循的设计原则。

3.0.3 矿产资源是不可再生的人类财富,合理开发利用矿产资源备受各国政府关注。我们既不能为了节约能源和追求经济效益,不惜浪费矿产资源,损害周边生态环境;也不能为了强调矿产资源综合利用而不顾经济效益。

3.0.4 本条为强制性条文,必须严格执行。通常所指的淘汰设备和落后生产工艺,不同程度地存在技术质量或安全隐患,或存在能耗高、效率低等特征,甚至还可能对周围环境造成严重污染,这些会给人们的生命和财产带来伤害或造成经济损失。因此,在露天煤矿设计中严禁选用。

3.0.5 本条规定新选型的设备,宜按1级能效等级选用。

3.0.6 本条规定了设计中选用的国外设备应符合的要求。

3.0.7 本条为强制性条文,必须严格执行。为了保障新建、改建及扩建露天煤矿的低耗、安全高效的生产,其节能设施至关重要,因此必须与主体工程同时设计、同时建设、同时投产。

3.0.8 能源管理在节能降耗方面所起的作用越来越引起人们的重视。国内一些大型露天煤矿已经建成或正在建设能源管理系统,通过系统分析研究,及时掌握露天煤矿生产过程中各环节、各系统能源结构、能源转换、输送及利用过程用能效率,找出高能耗环节及系统存在的问题加以改造,实现高效节能的目的。

4 穿爆工程节能

4.1 一般规定

4.1.1 根据露天煤矿的经验,合理设计孔网参数,选取合适的炸药品种和爆破器材是提高穿爆效果节约能耗的重要方法。

4.1.2 控制爆破(如预裂爆破、光面爆破等)能够减少对边坡的扰动和破坏,达到提高边坡角、减少剥离量、节约能耗及安全生产的目的;反之边坡稳定性差,稳定边坡角小,致使露天煤矿剥离量增大或需进行边坡治理,均需要消耗大量的能源。

4.1.3 抛掷爆破可减少生产环节与拉斗铲的工作量,实现低能耗运行。

4.2 穿孔工程

4.2.1 本条规定了穿孔设备选型的要求。

4.2.2 根据露天煤矿生产经验,穿孔直径、行距、孔距及孔深对于穿爆环节的能耗及生产成本影响很大。因此,需要根据岩石性质、国内外爆破经验选取,必要时需要通过现场多次试验而确定。

4.3 爆破工程

4.3.1 爆破环节的节能主要取决于爆破参数、装药结构、起爆顺序等,这些参数合理选取非常重要,对新开发的露天煤矿来说有时需要进行现场试验来确定。

4.3.2 对于高台阶的中深钻孔,因为岩性不同,采用常规的装药方法及结构往往不能够达到比较理想的爆破效果且能耗较大,因此应根据的矿岩性质采用充填水袋、空气间隔器等节能环保技术来提高爆破效果,降低能耗。

4.3.3 微差爆破和非电导爆能够提高爆破效果,降低炸药消耗,实现节能。

4.3.4 本条规定了炸药选择的原则。

4.3.5 对于预裂孔,减少线装药密度,可以减少边坡破碎,提高边坡稳定性。

5 采剥工程节能

5.1 一般规定

5.1.1 对露天煤矿能耗起关键作用的是生产工艺、开采设备的选择,一旦开采工艺与开采设备确定,其主要能耗就基本确定了,故要求对采剥工程设计进行方案比选,并把节能指标作为方案综合技术经济比选的主要因素。

5.1.2 露天煤矿既是耗能单位也是能源提供者,因此提高煤炭资源回采率是节能最直接的效果。对有价值的煤炭共(伴)生资源进行合理回收,充分利用,既可以节省资源,利用资源,达到节约能源的目的,又可以提高露天煤矿的综合经济效益。

5.1.3 在保证安全的前提下,选取较大的边坡角,可以达到减少露天煤矿的剥离量,进而实现节能的目的。

5.1.5 轮斗挖掘机-带式输送机连续开采工艺采用了以电代油,能耗相对较低,因此在条件适宜的条件下应优先采用。

5.1.6 拉斗铲倒堆开采工艺取消了运输、排土环节,节能效果显著,在近水平煤层或条件允许时应推广使用。

5.1.7 大型采掘设备空载行走,需要消耗大量的能源,应该尽量避免。

5.2 掘沟工程

5.2.1 全断面一次掘沟能够提高掘沟设备效率,从而实现节能;当掘沟工程与露煤工程相结合时,应根据煤层的倾角考虑提高煤的回采率、减少煤的贫化损失,并根据掘沟工程能耗等因素综合确定掘沟方法。

5.2.2 地下水丰富地区,矿坑涌水量大,为减少疏干排水强度,降

低疏干排水能耗,多采用分层掘沟。

5.2.3 掘沟工程采用下挖方式时,采用平装车可以减少运输距离,实现节能。

5.3 采剥工程

5.3.1 结构复杂或夹矸较多的煤层,如果不进行选采,将使大量的矸石混入开采的原煤中,增加了运输、选煤等后续环节的能耗,因此应尽量在露天采掘场中将矸石剔除。

5.3.2 采区划分和工作线长度的确定,对露天煤矿开采工艺选择、剥离和原煤运输距离及内排影响巨大,同时对露天煤矿的能耗产生很大的影响。因此,本条规定了在露天煤矿采区划分和采区工作线长度确定时应考虑的因素。

5.3.3 本条规定了工作线布置方式确定时需要考虑的因素。

5.3.4 露天煤矿的开采参数(如台阶高度、工作平盘宽度等)对穿爆、采装以及运输设备效率影响较大,同时也影响露天煤矿的能耗,因此本条规定开采参数应符合现行国家标准《煤炭工业露天矿设计规范》GB 50197 的规定。

5.3.5 本条规定了采剥设备选型时需要遵循的要求。

5.3.6 采用电力驱动采剥设备可实现以电代油,节省柴油、降低能耗,减少环境污染,提高矿山经济效益。

5.3.7 提高采装设备的满斗率和出动率,有利于降低能耗。根据我国露天煤矿的统计资料,本条确定了一个相对先进的满斗系数和出动率。

5.3.8 降低采剥设备的回转角度能够提高效率,降低能耗。

5.3.9 露天煤矿采用单斗挖掘机-自卸式卡车间断开采工艺时,单斗挖掘机采用双面装车,可使单斗挖掘机移动少、效率高、能耗低。

5.3.10 松散层与岩石单独划分台阶,有利于提高穿爆、采装设备效率。剥离台阶水平分层有利于降低设备故障率,提高设备效率。

煤层应根据其厚度、倾角,从提高效率、提高煤层回采率等方面综合考虑采用何种划分方式。

5.3.11 露天煤矿的工程位置随工作线的推进不断变化,自卸式卡车从工作面至破碎站的运输距离不断加长,为了使露天煤矿半连续系统(自卸式卡车+破碎站+带式输送机)总能耗最低,因此破碎站的位置应根据工程位置的变化作相应的移设。

5.3.12 露天煤矿较陡的工作帮坡角,能够减少超前剥离量,争取较大的内排量,部分矿山还能够减小运输距离,达到节能目的,但是采用较陡的工作帮坡角,致使工作平盘变窄,设备作业效率降低,又不利于节能,根据统计,我国目前实际生产露天煤矿的工作帮坡角绝大部分为 $5^{\circ}\sim 13^{\circ}$,新设计大中型露天煤矿工作帮坡角多为 $8^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 。考虑到有一定的先进性,本条规定工作帮坡角不宜小于 8° 。

6 内部运输节能

6.1 一般规定

6.1.1 露天煤矿开拓运输方案与开采工艺、开拓布置、运距、运量、投资等密切相关,同时也是露天煤矿的最重要的能耗环节,通过对全国新设计露天煤矿能耗的统计,运输系统的能耗占露天煤矿总能耗比例:最低为 30%,最高为 83.03%,平均值为 64.2%。因此,在选择露天煤矿开拓运输方案时,应对其能耗进行分析,经综合技术经济比较后确定。

6.1.2 本条各款说明如下:

1 露天煤矿进行内排土,一般能够实现降低剥离物运输高差,减小剥离运距,降低运输能耗,减少露天矿外排土场占地,有利于分散运量,有利于开拓运输系统布置。

2 山坡露天煤矿设计时应该充分利用高差,实现重力运输,可以节省能耗。

3 原煤和剥离物运输线路顺直流畅,设备效率高,能耗低。减少折返和转载次数,可减少运输环节,实现节省能耗。

6.1.3 带式输送机与卡车运输方式单位能耗差异很大,带式输送机运输的单位能耗仅为卡车运输的 $1/2 \sim 1/3$,但是采剥物料在进行带式输送机运输前需要进行破碎,需要消耗能源。根据露天煤矿实际经验,当大中型深凹露天煤矿采剥物料提升高度大,运输距离远或者露天煤矿运输距离超过 3.5km 且运输量较大时,采用带式输送机运输能够实现高效节能,同时可降低生产成本。

6.1.4 先进、可靠的带式输送机运输系统能够提高带式输送机效率,降低能耗。

6.1.5 露天煤矿运输采用的自卸式卡车、工程辅助设备 etc 因自身

重量大,运行速度慢、耗油量大,如果这些设备都到一个固定地点加油,既占用作业时间又消耗大量的燃油。通过调查,采用加油车到工作面加油,既能减少燃油消耗,又能提高设备效率。

6.2 卡车运输

6.2.1 本条各款说明如下:

1 通过对矿用卡车能耗的分析研究,卡车有效能源利用率=载重/(2×自重+载重),在安全可靠的前提下降低卡车自重,是提高能源利用率、减少能源消耗的重要途径。对目前国内外 37 种大、中、小不同卡车自重与额定载重之比统计分析,最小为 0.653,最大为 0.947,其中小于 0.7 的占 1/3,0.7~0.75 的占 1/3,大于 0.8 的占 8.1%,因此选择运输卡车的自重与额定载重之比不宜大于 0.75,对于大于 0.75 的,设计选型时宜进行限制。

2 露天煤矿各种物料容重相差较大,如煤容重一般较轻,若选用岩石箱斗,其载重利用系数低,不节能,因此卡车箱斗选型应该和运输物料容重相匹配。

3 选择车型应与挖掘机相匹配,以提高整个露天煤矿设备效率。

6.2.2 运输系统的能耗与运输道路的等级密切相关,道路等级越高,运输效率越高,运输能耗越低,但是道路的造价以及修筑道路的能耗越大,因此应该根据道路使用时间、运量及运输卡车车流密度等因素确定道路等级。设置合理的路线平、纵指标,可以保证运行车辆以经济节能的状态运行。

6.2.3 本条各款说明如下:

1 卡车的能耗和发动机的效率密切相关,而发动机的工作效率曲线中有一个高效率区,要节省能源,就应使发动机在高效率区工作,高效率区也就决定了经济合理的卡车运行速度范围。因此应根据卡车的特性,选择经济合理的运行速度,以节约能源。

2 自卸卡车载重利用系数大,效率高,单位能耗低。但超载

对卡车及道路破坏较大,甚至发生安全事故,故规定了卡车运行不应超载。

6.2.4 露天煤矿运输道路的平整、完好、顺畅能够保证卡车的完好率、提高运输效率、降低能耗。因此露天煤矿应建立完善的道路养护组织并合理配备道路养护设备和辅助运输设备。

6.2.5 随着技术的进步,在部分露天煤矿出现了新能源卡车,如架线双能源、电动卡车以及燃气卡车,这些卡车的使用可降低能源消耗、减少对环境的污染。

6.2.6 建立卡车调度系统可以提高装载设备、运输设备的效率,优化运输距离,减少设备等待时间,达到提高设备效率、降低能耗的目的。

6.3 带式输送机运输

6.3.1 本条规定了带式输送机的带速和带宽确定的原则。带速是影响带式输送机经济性的重要参数之一,露天煤矿带式输送机一般输送距离长、输送量大,应选择较高的带速,以取得较好的经济效益。国外高速输送机的带速通常为 $5.0\text{m/s}\sim 6.0\text{m/s}$,最高达 10m/s 。我国大型露天煤矿随着带式输送机设计和制造水平的提高,也在向高速发展。如元宝山露天煤矿带式输送机的带速为 5.85m/s ,准格尔黑岱沟露天煤矿带式输送机的带速为 5m/s ,小龙潭布沼坝露天煤矿带式输送机的带速为 4m/s ,霍林河一号露天煤矿带式输送机的带速为 4m/s 。

6.3.2 由于带式输送机具有输送量大、相对固定、使用寿命长、空载运行能耗与速度成正比等特点,对不同生产期输送量变化幅度大的运输系统应进行方案比较,宜分期设置相应输送设备或设置变频调速装置。这主要是指输送量变化大、变化周期相对较长的情况(如露天煤矿分前后期建设等),如果设计简单的都按最终输送量来选择带式输送机,势必设备配置较大,带来一定的运输时间内无功运输能耗较大、能效较低。此时,可根据露天煤矿的具体条

件经技术经济比较后选择分期设置运输设备(如成套更换,更换输送带,更换电动机或增加电动机等)或设置变频调速装置以适应不同输送能力的要求,从而达到节能的要求。

6.3.3 工作面带式输送机随着工作面的推进需要定期移设,移设时带式输送机不能作业,因此应尽量减少移设次数,减少移设时间,这样就需要宽采掘带进行配套。

7 排土工程节能

7.1 一般规定

7.1.1 选择内部排土场可减少征地,同时内排运距近、剥离物提升高度小,运输能耗低,是露天煤矿排土工程节能的重要方法,应优先考虑。

7.1.2 本条规定了对外排土场的选址要求。各款说明如下:

1 外排土场靠近采掘场布置可以减少运距,达到经济节能。

2 不宜压覆煤炭资源及其他矿产资源,是为了便于开发,减少开发能耗。

3 本款规定是为了减少采场与工业场地相互间的运输距离,降低运输能耗。

7.1.3 排土场的排土参数,如台阶高度和工作平盘宽度等对于运输能耗影响较大。对于上运的排土场,台阶高度大,消耗的运输功多,但排土效率高,反之消耗的运输功小,但是排土环节能耗增大;对于下运的排土场,台阶高度大,消耗的运输功小,排土效率高,但是台阶高度大存在排土台阶滑坡的危险,高度越大安全隐患越大。因此排土参数的选择需要在安全的条件下,按照总能耗较小的原则确定。

7.1.4 露天煤矿有多个排土场时,为了实现总能耗最小,需要对排土物料的流量、流向进行优化。

7.2 排土工艺系统

7.2.1 本条对带式输送机-排土机排土工艺系统从工艺布置、涨道方式、排土工作线布置提出了要求。

7.2.2 卡车排土靠近工作面边缘排土,可以减少推土机的工作

量,实现节能,但是距离工作面边缘过近容易引发安全事故,所以应在安全的条件下尽量靠近排土工作面边缘排土。

7.2.3 由于带式输送机与卡车运输方式单位能耗差异很大,带式输送机运输的单位能耗仅为卡车运输的 $1/2 \sim 1/3$,因此应合理进行排土分区,将卡车运输排土场布置在近处,使整个排土工程能耗最小。

8 地下水控制和防排水工程节能

8.1 一般规定

8.1.1 露天煤矿地下水和矿坑水影响露天煤矿的正常生产,甚至会对露天煤矿带来安全危害,应该进行治理,同时地下水及矿坑水又是宝贵的资源,因此在地下水控制和防排水工程中要将其进行综合利用。

8.1.2 露天煤矿地下水控制一般采用降水孔方法、巷道方法以及地下水由边坡渗出,然后集中抽排方法。地下水控制方法的选取受露天煤矿水文地质和生产制约,地下水控制方法的不同也对露天煤矿的正常生产影响较大,同时能耗相差较大,因此地下水控制方法的选择应综合考虑各种因素后确定。

8.2 工艺布置

8.2.1 降水孔布置对露天煤矿地下水控制效果影响较大,同时露天煤矿的采剥工程的推进及开拓延深也对降水孔布设位置及降水孔服务时间产生较大影响,降水孔位置不科学将影响疏干效果,同时影响降水孔的服务时间。

8.2.2 本条对排水管道的布设线路、布设纵断提出了要求,目的是降低能耗。

8.2.3 降水孔布置随露天煤矿采剥工程和开拓延深适时调整,处于动态变化中,疏干排水管道布置要能够同降水孔布置灵活切换,减少和防止频繁改线或移设。

8.2.4 本条对采掘场排水方式提出了要求,规定了利用高差、分段截流等节能措施,同时还规定有条件的露天煤矿开采利用采掘场矿坑贮水,以使用于露天煤矿道路洒水和防灭火,以实现节能。

8.2.5 在雨季降水时或者有外部水源进入采掘场坑内时,不但会造成排水能源消耗和费用大量增加,而且对采掘场坑内的生产和安全构成严重威胁。因此,应该在采掘场的周围采用堵截或者引水措施,使得采掘场以外的降雨或者其他水源的来水不能进入或少进入采掘场坑内,以减少采掘场排水量,减少能源消耗,并提高矿山生产的安全程度。

8.2.6 采用露天煤矿剥离物构筑防洪坝一方面节省排土场占地,同时充分利用了废弃的剥离物,减少破坏原地貌。

8.3 设备选型

8.3.1 地下水控制和防排水工程应根据排水量、排水扬程合理选择排水泵的型号及数量,使整个露天煤矿地下水控制及防排水能耗最小。

8.3.2 排水系统的能量消耗中除去排水的垂直高差决定了排水系统消耗的能量以外,排水管道中的水流速度也是重要的因素之一。水流速度越快,水流与管道之间的摩擦阻力就越大,为了降低管道阻力造成的能量消耗,须选择合理的排水速度。经统计,排水速度一般在 $1.5\text{m/s}\sim 2.2\text{m/s}$ 之间最节能,最大不应超过 3.5m/s 。

9 生产系统节能

9.1 一般规定

9.1.1 生产系统在进行方案比选时除考虑投资、占地等经济指标外,还应考虑能耗指标,选择节能型的生产系统。

9.1.2 生产系统仅是露天煤矿总体工程的一部分,应统一考虑,统筹兼顾,生产系统的生产能力应与露天煤矿的生产能力相匹配,防止“大马拉小车”,以达到控制生产系统能耗的目的。

9.2 工艺布置

9.2.1 本条规定了生产系统布置的原则,根据工艺要求,充分利用地形、做到系统各环节紧凑流畅、较少中转次数、缩短运距,有条件的露天煤矿应充分利用重力输送,实现节能。

9.2.2 大中型露天煤矿原煤生产能力较大,为了保证后续生产系统稳定、均衡生产、提高煤炭加工设备效率,生产系统布置时宜增加缓冲设施。

9.3 设备选型

9.3.1 由于带式输送机具有输送能力大、相对固定、使用寿命长、空载运行能耗与速度成正比等特点,对不同生产期输送能力变化幅度大的运输系统应进行方案比较,宜分期设置相应输送设备或设置变频调速装置。这主要是指输送能力变化大,周期相对较长情况(如露天煤矿分前后期建设等情况)。如果设计简单的按最终输送能力来选择带式输送机,势必投产前期设备配置相对较大,一定时间内无功运输能耗较大、能效较低。此时,可根据露天煤矿的具体条件,经技术经济比较后选择分期设置运输设备(如成套更

换,更换输送带,更换电动机或增加电动机等)或设置变频调速装置以适应不同输送能力的要求,从而达到节能的要求。

9.4 破碎站

9.4.1 破碎站是露天煤矿由间断开采工艺向连续开采工艺过渡的设备,破碎站前端一般是采用卡车运输,后端是带式输送机运输。卡车运输能源利用率低,带式输送机运输能源利用率高,因此破碎站靠近采装环节能够实现节能。

9.4.2 模块式破碎站移设方便,对于半移动式破碎站要优先采用。带有板式给料机的破碎机,降低板式给料机的提升角度,可降低输送功率,实现节能。

9.4.3 缩短破碎站的移设周期,可以降低卡车的运输距离,实现节能。

9.4.4 自移动式破碎站,重心低、结构紧凑,受料仓受料截面大、高度低的产品能够提高采装设备效率,从而实现节能。

9.4.5 对不同生产期生产能力变化幅度大的破碎站,设置变频调速装置以适应不同生产能力的要求,可达到节能的要求。

10 公用辅助工程节能

10.1 机电设备维修设施与专业仓库

10.1.1 根据国内外露天煤矿的经验,由设备制造厂或代理商提供零配件、总成部件或设立区域性维修中心承担专业性总成部件维修和供应部件,以及将主要大型设备委托代理商负责维修,能够保证设备维修质量和设备的出动率。因此,机电设备维修设施利用矿区及周边社会资源,可减少资源闲置,实现节能。

10.1.2 机电设备维修设施中自卸式卡车和工程机械修理车间采用横列尽头式台位工作间布置形式,各台位之间工作互不干扰。维修设备和工具的存放和维修设在厂房的副跨,合理利用厂房的高度。

10.1.3 机电维修设施和设备加强管理与维护,保持设备及设施的完好率,可实现节约能源。

10.1.4 建设必要的专业仓库,存储一定数量的备品备件,对保障设备的完好率、作业率十分必要。

10.2 电 气

10.2.1 本条规定了露天煤矿供电电压和外部电源线路的导线截面的确定方法。供电电压高,供电线路截面大线路损耗小,但是相对投资高,因此应根据露天煤矿的具体条件按照经济电流密度及经济合理来选择导线截面及供电电压。同时规定了大中型及小型露天煤矿的供电电源电压等级。

10.2.2 本条对于露天煤矿主变电所的布设位置及变压器的选型进行了规定。主变电所布置在供电负荷中心,使露天煤矿的供电距离近,能够减少电能损耗。

10.2.3 根据负荷容量及分布情况,大型露天煤矿配电电压可采用 10kV、20kV、35kV、66kV 等较高的电压等级,具体供电方案应综合各方面因素,进行经济技术比较确定。除老矿区采用 6kV 电压等级外,新建矿区建议采用 10kV 替代 6kV 电压等级。

电压等级越多,将使投资和电能损耗增加,管理和维修不便。根据现场运行经验,配电系统降压级数不宜超过两级。

10.2.5 露天煤矿采掘场和排土场电缆使用数量较多,电缆的损耗相应较大,因而对电缆的选择、敷设提出了要求。铜芯电缆无论在载流量、机械强度上都优于铝芯电缆,在采掘场和排土场经常移动设备电缆应选择铜芯电缆。

10.2.6、10.2.7 大中型露天煤矿宜在主变电所负荷侧设置无功补偿装置,同时针对谐波超标配置滤波装置,下级变电所及设备就近设置相应的无功补偿方式,以提高功率因数,减少线路损耗。

变压器 D 联结绕组内可以形成环流,使之不致注入公共的高压电网中去。因此,选择 Y/D 或 D/Y 接线方式的变压器可以有效地抑制高次谐波对电网的影响。

10.2.8 本条规定了照明应达到的节能要求。

10.3 地面建筑

10.3.4 本条规范了露天煤矿工业建筑节能设计应该采取的 6 项措施。冬季日照并避开冬季主导风向,建筑主朝向选取最佳朝向,充分利用夏季自然通风等。如严寒、寒冷地区的建筑宜采用紧凑的体形,减少热能损失;门窗通常是围护结构保温、隔热和节能的薄弱环节,是冬、夏季能耗过高的主要原因,因此对门窗的保温隔热、气密性及细部构造提出了要求。

10.4 给水与排水

10.4.1 本条对水源选择进行了规定。各款说明如下:

1 有许多露天煤矿靠近城镇、大企业或处于政府规划的工业

园区,政府对水源有统一规划。若具备统一供水条件,双方能协调一致,共用一套水源系统,可降低用水成本,降低用水能耗。

2 露天煤矿许多生产用水水质要求较低,如露天煤矿道路洒水、选煤厂生产补水等,处理后的矿坑水、生活污水、疏干水完全可作为其供水水源。

10.4.2 本条对用水定额进行了规定。露天煤矿生活辅助设施(如宿舍、办公楼等)用水量可按现行国家标准《民用建筑节能设计标准》GB 50555 执行。

10.4.3 从环保、资源综合利用和节能角度,都要求将处理后的中水综合利用,需针对不同污水水质和复用对象对水质的要求,配套建设相应的回用水管网和水池、泵房。但这些复用水源存在不稳定性,为保证整个供水系统的稳定可靠性,需设置灵活的调配措施。

10.4.4 水源长距离输水,应优化路径,合理确定加压泵站的位置,管径选择在经济流速范围。

10.4.6 水源输水泵、加水站加压泵,设计工况点应在特性曲线的高效段;给水流量变幅较大,所需水压不同时,宜采用大小流量的泵搭配或采用变频控制。

10.4.7 各污水水质不同,混合在一起处理反而会增加处理难度,增加不必要的能源浪费。处理工艺设置尽量利用重力自流,减少提升。含油废水除了含油之外,其悬浮物浓度也较高,不能直接回用。矿坑排水也是主要针对悬浮物处理的,二者合并处理可节能并降低投资。

10.5 采暖、通风及供热

10.5.1 本条对采暖系统选择、布置及采用的热媒节能进行了规定。

10.5.3 建筑物的通风除尘应优先采用自然通风,可节省能源。

10.5.4 本条对采暖与空调系统冷热源选取、布置及设备选型进行了规定。

11 总平面布置与地面运输节能

11.1 一般规定

11.1.1 总平面布置的优劣对露天煤矿投资、运营费用及能耗均影响较大,因此,设计中在考虑投资、运营费用的同时应考虑节能的因素。

11.1.2 总平面布置紧凑合理、线路和管线短捷,一方面节约土地资源,节约投资,另一方面又减少维护和生产成本,降低能耗,其中的紧凑布局既包括对建(构)筑物之间的要求,也包括对地下管线之间的要求。

11.1.4 露天煤矿地面运输车辆较多,生产及运输设备多为大型设备,耗能比较大,减少运输距离,是节约能耗的主要措施。

11.2 总平面布置

11.2.1 选煤厂靠近露天煤矿采掘场布置,可节省原煤运距,同时选后的矸石用于内排运距也近,可实现节能。

11.2.2 工业场地总平面布置结合流程,充分利用地形特点,尽可能采用高站台低货位的方式,使煤炭的生产、加工流程合理、顺畅地由原料的入口渐进于产品的出口,形成流线型的作业程序,减少折返及交叉运输,使产品的出口靠近用户方向。

11.2.3 管线集中敷设,一则便于维修管理,二则性能不相冲突的可采用综合地沟,如水、暖可共沟,通信、电力可共沟。

11.2.4 本条规定是为了减少水、暖、电等设施的自然损耗。

11.2.6 联合建设厂(库)房及行政管理及生活服务设施,可减少重复建设和运营时的能耗。

11.2.7 组装场地、机电设备维修设施、材料堆放场地及库区等都

是与露天坑联系紧密的设施,宜靠近出入沟口,可节约运输能耗。

11.2.8 从竖向设计方面提出节能要求,其中要求根据自然地形特点,确定合理竖向布置形式,以达到节约土石方工程量实现节能的目的。有条件的地区可将场内雨水有组织地就近自流排放至工业场地周边有接纳雨水条件的区域及河流。

11.2.9 本条从场内运输设计方面提出了节能要求。场内道路布置一要考虑消防、救护要求;二要考虑车辆流量、车辆载重量,合理布置道路网、路面宽度、道路的结构层厚度、结构层的材质等。

11.2.10 场区道路的出入口根据功能合理设置,特别是危险品运输不能和人流共用一个出入口,采掘场、排土场与场区联系的出入口不宜与产品运出的出入口混用。人流出入口不宜与大宗货物运输出入口混用。

11.3 地面运输

11.3.1 露天煤矿地面运输方式有准轨铁路、公路、水运、带式输送机,设计应根据煤炭产品的组成、用途、用户、运量、流向选用既满足运输要求又节能的运输方式,大运量、长距离运输一般采用准轨铁路较为节能。水运既环保又节能,有条件时应优先采用。

11.3.2 铁路专用线、公路路线技术标准和设计方案影响线路走向、长度,也直接影响通行能力、行车安全、投资、运营费及能耗等。技术标准高,则通行能力大、行车安全性好、能耗低、运营费低,但是造价高,因此应综合各种因素选择综合效益最佳的方案。

11.3.3 在地形条件允许、工程投资增加不大的情况下,选用较大的平曲线半径值,能缩短线路长度,减小曲线阻力,最大限度地节约能耗;选用较小的坡度值,同样最大限度地减小阻力,但坡度值小又会增长线路的长度。因此应综合比选后择优确定。

11.3.4 自然排水不需要能源,应优先采用,只有在条件限制时(工程巨大、立交等),经充分论证后可考虑设泵站排水。

11.3.5 合理的车站规模,不但要满足露天煤矿产品煤的外运需

要,还要为露天煤矿的发展留有条件。车站规模大,站坪长度就长,机车走行距离长,相应地会增加机车能耗。

开行直达、直通列车能充分利用机车的牵引力,减少列车在站停留时间,减少机车自身能耗,避免浪费。露天煤矿装车站设置材料线、油库线,能充分利用铁路运能,运输露天煤矿材料、设备、配件和燃油等,节省汽车运输费用和降低能耗。

11.3.6 “大力发展电力牵引,合理发展内燃牵引,加快淘汰蒸汽机车”是铁路确立的牵引动力的发展方向,也得到了充分验证。设计应根据线路能力需要,结合外部牵引动力情况,按照节能原则依次优先采用。

11.3.7 本务机在满足交路作业的情况下,直接牵引煤列装车,不但能降低本务机车的能耗,避免浪费,也不用配备调机,大大节省人力物力和能耗。

12 环境保护设施节能

12.1 一般规定

12.1.1 部分露天煤矿在开采过程中会顺便开采出低质煤、建材、水以及其他资源,这些资源的合理利用一方面能够提高露天矿的经济效益,同时能够实现节能减排、可持续发展的目的,因此应对露天开采境界内的其他资源的品质、数量进行分析,设置这些资源的回收利用系统,建立循环经济型生产体系。

12.1.2 露天煤矿采场坑下水在坑下处理,可就近用于坑下道路、工作面洒水降尘及防灭火,减少坑下水提升到地表抽水能耗,实现节能。

12.2 污废水处理工程

12.2.1 露天煤矿疏干水、采掘场排水、地面生产污水及生活污水因为主要污染源不同,为了达到高效、低耗实现污水的处理,就需要对于各不同污水进行分类,对于污水进行分质、分量分析,确定最佳处理方式,以实现节能、环保。

12.3 其他

12.3.1 我国绝大部分露天煤矿冬季严寒,环境污染治理设备的保温措施能够保证其设备高效、低耗作业,实现节能。

12.3.2 排土场最终台阶覆土后应形成反坡面,可以有效地蓄积雨水,减少水土流失,实现雨水的充分利用,从而实现节能。

13 其他能源利用

13.0.1 部分露天煤矿在开采过程中会遇到大量的风化煤、氧化煤以及高灰煤,这些劣质煤有一定的发热量以及一定的利用价值,因此设计需要对劣质煤确定合理的利用方向。

13.0.2 露天煤矿生产会产生大量的煤矸石,这些煤矸石有一定的发热量及一定的利用价值,因此设计需要对于煤矸石产生量、工业指标进行分析研究以确定合理的利用方向。

13.0.3 随着技术进步,露天煤矿的开采深度越来越大,可能会揭露出地热资源,因此应对该区域的地热资源进行分析、预测,提出利用建议。

13.0.4 露天煤矿生产过程中有时会开采一些低品位的矿物及部分建材,这些矿物及建材当前可能利用价值不大,但是随着科学技术的发展及进步可能会在以后有使用价值,因此,从可持续发展的角度出发,这些矿物及建材宜单独存放,以备将来开发利用。

14 能源计量和能耗指标

14.1 一般规定

14.1.1 露天煤矿能源监测控制管理系统在节能降耗方面所起的作用越来越引起人们的重视。通过系统分析研究,可及时掌握露天煤矿生产过程中各环节、各系统能源结构、能源转换、输送及利用过程用能效率,找出高能耗环节及系统存在的问题加以改造,实现高效节能的目的。

14.1.2 本条规定了能源计量器具的配备和管理应符合的标准。

14.1.3 本条规定了露天煤矿各环节和综合能耗的分级标准,即共分为三级。一级能耗为目前国内先进水平,二级能耗为国内平均水平,三级能耗为国内基本水平。环节能耗指标为单位工程量消耗的能源,主要考量露天煤矿的管理水平及技术装备水平,综合能耗指标主要考量露天煤矿对社会贡献相同的标准煤自己消耗的能源,它既与技术装备及管理水平有关,又与自然条件密切相关,且煤质、剥采比对指标影响很大。

14.1.4 本条规定了露天煤矿能耗应包括的系统 and 统计范围。

14.2 能源计量

14.2.1~14.2.4 条文规定了电、水、冷、热、油的计量要求。

14.2.5 大型能耗设备是露天煤矿能耗的主要组成部分,对其进行单机能耗计量可以明确能耗组成,便于节能措施的制订及节能管理。其设备应包括大型挖掘机、卡车、推土机、穿孔机等。

14.3 能耗指标

14.3.1 露天煤矿能耗按环节分为穿爆、采装、运输、排土四个主

要环节,其中穿孔设备、采装设备主要以电力消耗为主,运输及排土设备因其运输方式不同而消耗电或油,如果采用卡车运输则消耗燃油,带式输送机运输消耗电。穿爆、采装、排土环节的能耗指标主要受岩石物理力学性质影响较大,本条的能耗指标通过对部分露天煤矿的能耗进行统计,并参考《煤炭工业露天剥离工程综合预算定额》(1995年版)按照不同的岩石硬度将每一工艺环节的能耗分为三等级,一级为国内先进水平,二级国内平均水平,三级为国内基本水平。环节能耗指标为单位工程量消耗的能源,主要考量露天煤矿的管理水平及技术装备水平。

(1)穿爆环节能耗。

我国目前虽然有多个露天煤矿进行穿爆作业,但是因为能源计量体制问题,我们收集到的有效样本仅为哈尔乌素和黑岱沟露天煤矿的8个样本。样本能耗指标见表1。

表1 样本能耗指标

序号	露天煤矿名称及时间	单位穿爆能耗(gce/m ³)	备注
1	哈尔乌素,2011年	13.02	
2	哈尔乌素,2010年	14.02	
3	黑岱沟,2013年	14.56	
4	哈尔乌素,2012年	18.16	
5	哈尔乌素,2009年	18.82	
6	黑岱沟,2009年	21.96	
7	黑岱沟,2008年	24.32	
8	黑岱沟,2010年	25.06	

样本矿平均岩石硬度 $f < 5$,爆破台阶高度为15m,钻孔直径为250mm~350mm。参照的样本为《煤炭工业露天剥离工程综合预算定额》(1995年版)能耗指标,能耗指标见表2。

表 2 露天煤矿剥离定额穿爆环节单位能耗指标(gce/m^3)

序号	钻机型号	台阶高度(m)	岩石硬度 f		
			<5	5~8	9~12
1	KQ-150	8	90.69	135.22	157.70
2	KQ-150	10	72.46	106.53	145.83
3	KQ-150	12	58.70	86.97	119.11
4	KQ-200	10	54.90	73.17	103.20
5	KQ-200	12	44.86	61.26	86.80
6	KQ-200	15	27.91	40.30	55.60
7	Ky-150	10	79.87	113.76	180.20
8	Ky-150	12	75.00	112.00	179.03
9	Ky-200	10	52.87	71.14	102.18
10	Ky-200	12	49.94	61.26	85.78
11	Ky-200	15	33.33	44.95	63.34
12	Ky-250	10	39.43	51.26	81.31
13	Ky-250	12	38.08	49.50	80.14
14	Ky-250	15	32.37	42.08	66.46

同时对 2 个样本能耗指标进行了分析,同等作业参数(台阶高度、钻孔直径)2 座露天煤矿的样本能耗较表 2 穿爆环节单位能耗指标有较大幅度降低,主要是因为 2 座露天煤矿采用的采装设备较定额提高较大,致使钻孔行距、孔距加大,作业大幅度减少,能耗减少所致。为了考虑中、小型露天煤矿实际情况,设计将现收集样本与原定额统一进行分析。由于没有收集到硬度 f 大于 5 的穿爆样本,编制组参考定额采用系数法进行推算。大中型露天煤矿多采用大、中型挖掘机,斗容在 10m^3 以上,工作台阶高度在 12m 及以上,管理水平较高,根据统计基本都能到达二级能耗标准,对于小型露天煤矿,因采用挖掘机小,台阶高度低,管理水平较低,本规范提出按三级能耗标准控制。

(2)采装环节单位能耗。

采装环节收集有效样本见表3。

表3 采装环节收集有效样本

序号	露天煤矿名称及年限	单位能耗(gcc·m ³)	备注
1	胜利西1号,2009年	31.8943	软岩及松散层
2	胜利西1号,2010年	59.60978	软岩及松散层
3	胜利西1号,2011年	34.59894	软岩及松散层
4	胜利西1号,2012年	42.5629	软岩及松散层
5	伊敏,2010年	60.79	软岩及松散层
6	伊敏,2011年	57.08	软岩及松散层
7	伊敏,2012年	52.14	软岩及松散层
8	伊敏,2013年	54.48	软岩及松散层
9	小龙潭,2013年	117.61	软岩及松散层
10	小龙潭,2012年	69.37	软岩及松散层
11	小龙潭,2011年	50.42	软岩及松散层
12	先锋,2012年	248.554	软岩及松散层
13	先锋,2013年	282.3037	软岩及松散层
14	黑岱沟,2008年	64.43128	$f < 5$ 岩石
15	黑岱沟,2009年	47.75674	$f < 5$ 岩石
16	黑岱沟,2010年	52.28531	$f < 5$ 岩石
17	黑岱沟,2011年	47.28716	$f < 5$ 岩石
18	黑岱沟,2012年	31.96775	$f < 5$ 岩石
19	哈尔乌素,2009年	45.22859	$f < 5$ 岩石
20	哈尔乌素,2009年	47.76932	$f < 5$ 岩石
21	哈尔乌素,2009年	59.24839	$f < 5$ 岩石
22	哈尔乌素,2009年	71.06338	$f < 5$ 岩石

露天煤矿剥离定额采装环节指标见表 4。

表 4 露天煤矿剥离定额采装环节指标 (gce/m³)

序号	采装设备型号	岩石硬度 f		
		<5	5~8	9~12
1	4m ³ 单斗挖掘机	124.66	141.10	161.01
2	8m ³ 单斗挖掘机	116.09	132.04	151.45
3	12m ³ 单斗挖掘机	114.38	130.51	149.73
4	16.9m ³ 单斗挖掘机	108.83	124.44	142.98

(3)排土环节单位能耗。

排土环节单位能耗见表 5。

表 5 排土环节单位能耗

序号	露天煤矿名称及年限	单位能耗(gce/m ³)	备 注
1	胜利西一,2010 年	84.14	软岩及松散层
2	胜利西一,2011 年	49.14	软岩及松散层
3	胜利西一,2012 年	61.46	软岩及松散层
4	伊敏,2010 年	91.39	软岩及松散层
5	伊敏,2011 年	96.83	软岩及松散层
6	伊敏,2012 年	85.49	软岩及松散层
7	伊敏,2013 年	64.43	软岩及松散层
8	先锋,2012 年	81.46	软岩及松散层
9	先锋,2013 年	131.94	软岩及松散层
10	哈尔乌素,2009 年	107.81	$f < 5$ 岩石
11	哈尔乌素,2010 年	69.52	$f < 5$ 岩石
12	哈尔乌素,2011 年	79.72	$f < 5$ 岩石
13	哈尔乌素,2012 年	100.29	$f < 5$ 岩石

露天煤矿剥离定额排土环节指标见表 6。

表 6 露天煤矿剥离定额排土环节指标 (gce/m³)

序号	排土机功率 (kW)	岩石硬度 f		
		<5	5~8	9~12
1	240	138.0211	160.4029	171.5938
2	307	124.319	143.445	153.008

14.3.2 卡车运输工序能耗与运输距离、运输道路坡度密切相关,编制组收集了安太堡露天煤矿 2012 年 10 月至 2013 年 2 月期间运输卡车的运量、运距、运输坡度以及柴油消耗的样本数据 158365 个,通过回归分析,得出吨公里油耗回归方程为:

$$E=51.575+4.9695i(i \geq 0, \text{标准差 } 8.9) \quad (1)$$

$$i = \frac{\sum H}{\sum L} \times 100\% \quad (2)$$

式中: E ——运输工艺环节吨公里油耗[g/(t·km)];

i ——运输道路平均坡度(%);

H ——卡车运输起终点高差(m);

L ——卡车运输起终点水平运输距离(m)。

由于收集样本均为大中型卡车,考虑到小型卡车油耗相对较大,在样本回归统计分析的基础上适当放大三级能耗的区间 20%。最后确定的卡车运输环节吨公里柴油消耗见表 7。

表 7 卡车运输环节吨公里柴油消耗[g/(t·km)]

能耗级别	一级	二级	三级
道路坡度 $i \geq 0$	$\leq 51.575 + 4.9695i$	$> 51.575 + 4.9695i$ $\leq 60.475 + 4.9695i$	$> 60.475 + 4.9695i$ $\leq 88.59 + 5.96i$

14.3.3 带式输送机运输工序单位能耗与输送量、带式输送机坡度密切相关,我国使用带式输送机运输的露天煤矿没有进行带式输送机单机能耗计量或者单系统计量,编制组没有收集到露天煤矿相关带式输送机实际能耗样本。编制组收集了我国近期设计的 15 座大中型露天煤矿 278 台带式输送机参数,并计算出每台带式输送机的单位能耗和带式输送机的坡度,见图 1。

通过回归分析,得出吨公里能耗回归方程为:

$$E=22.65+4.8255i-0.0632i^2(i \geq 0, \text{标准差 } 15.58) \quad (3)$$

$$i = \frac{\sum H}{\sum L} \times 100\% \quad (4)$$

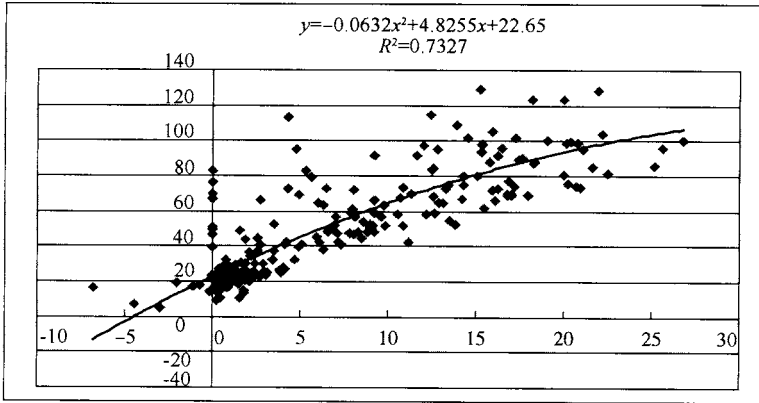


图 1 带式输送机的单位能耗和带式输送机的坡度分布图

式中： E ——带式输送机运输工艺吨公里能耗(标煤)[$\text{gce}/(\text{t} \cdot \text{km})$];

i ——带式输送机平均坡度(%);

H ——带式输送机运输起终点高差(m);

L ——带式输送机起终点水平距离(m)。

由于样本均为带宽超过 1400mm 的带式输送机,考虑到带宽相对较小的带式输送机单位能耗相对较大,在样本回归统计分析的基础上适当放大三级能耗的区间。最后确定的带式输送机运输环节吨公里能耗(标煤)见表 8。

表 8 带式输送机运输环节吨公里能耗[$\text{gce}/(\text{t} \cdot \text{km})$]

能耗级别	带式输送机坡度 i (%)
一级	$\leq 14.86 + 4.8255i - 0.0632i^2$
二级	$> 14.86 + 4.8255i - 0.0632i^2$ $\leq 38.23 + 4.8255i - 0.0632i^2$
三级	$> 38.23 + 4.8255i - 0.0632i^2$ $\leq 69.87 + 4.8255i - 0.0632i^2$

14.3.4 排水系统工序能耗应符合国家现行标准《煤矿主要工序能耗等级和限值 第2部分:主排水系统》GB/T 29723.2—2013和《煤矿在用主排水系统节能监测方法和判定规则》MT/T 1002—2006的要求,即排水工序单位电耗应不大于 $0.50\text{kW}\cdot\text{h}/(\text{t}\cdot\text{hm})$ 。

14.3.5 半连续工艺系统的破碎站的综合能耗是根据霍林河、平朔、准格尔、胜利、元宝山等露天煤矿破碎站的实际应用统计数据, $f < 5$ 时,单位动力消耗一般为 $0.16\text{kW}\cdot\text{h}\sim 0.30\text{kW}\cdot\text{h}$; f 为 $5\sim 8$ 时,单位动力消耗一般为 $0.215\text{kW}\cdot\text{h}\sim 0.300\text{kW}\cdot\text{h}$,由于破碎比、粒度松散分布影响破碎站的能力及装机功率,因此偏差指标可以考虑在1.0倍 ~ 3.2 倍之间。最后确定的半连续工艺系统的破碎站各级单位电耗见表9。

表9 半连续工艺系统的破碎站各级单位电耗($\text{kW}\cdot\text{h}/\text{t}$)

岩石硬度 f	<5			$5\sim 8$		
	一级	二级	三级	一级	二级	三级
能耗级别						
能耗指标	≤ 0.200	>0.200 ≤ 0.250	>0.250 ≤ 0.400	≤ 0.250	>0.250 ≤ 0.400	>0.400 ≤ 0.800

14.3.6 综合能耗指标主要考量露天煤矿对社会贡献相同的标准煤自己消耗的能源,它既与技术装备及管理水平有关,又与自然条件密切相关,且煤质、剥采比对指标影响很大。煤炭露天开采标煤各级综合能耗标准采用了我国现生产露天煤矿的有效样本和新设计露天煤矿的单位能耗样本进行统计分析得出。其样本数据分别见表10~表13。根据对现有露天煤矿综合能耗样本和新设计露天煤矿能耗统计分析,确定了各级综合能耗标准,对于目前我国稀缺煤种,如:焦煤、肥煤、无烟煤,其开采标煤各级综合能耗标准可适当放宽。

表 10 我国生产露天煤矿能耗统计(一)

序号	露天煤矿名称	年份	原煤产量 (Mt)	剥离量(Mm ³)		原煤收到低位发热量 (MJ/kg)	能耗					
				自营	外包		电 (万 kW·h)	柴油 (t)	汽油 (t)	煤 t	煤 MJ/kg	新鲜水 (t)
1	黑岱沟	2008	21.8989	68.7930016	17.1982504	17.656	35270.32	8857.5415	29500	24.5	707003	
2	黑岱沟	2009	22.8488	87.1474592	21.7868648	17.296	33819.02	8422.635	29500	24.5	823155	
3	黑岱沟	2010	25.8284	84.6240112	21.1560028	17.167	38861.11	8631.5442	29500	24.5	608768	
4	黑岱沟	2011	29.7	112.7048808	28.1762202	16.786	55577.91	8528.0659	29500	24.5	1393770	
5	黑岱沟	2013	18.836	73.4124144	18.3531036	16.82	28362.16	4177.4376	29500	24.5	747056	
6	哈尔乌素	2009	13.9	56.72	14.18	17.27	46463.339	2938.1394	32000	22.2	522127	
7	哈尔乌素	2010	20.35	79.304	19.826	17.27	48455.743	3399.6525	32000	22.2	543038	
8	哈尔乌素	2011	24.09	92.864	23.216	17.27	62838.111	4390.8898	32000	22.2	893351	
9	哈尔乌素	2012	30	85.608	21.402	17.27	67160.815	5854.0672	32000	22.2	981440	
10	胜利西一号	2009	14.5	20.421366		13.68	20997.829	2238.6196	4500	13.68	2649247	
11	胜利西一号	2011	24.42	32.36337		13.68	28238.431	3089.3008	4500	13.68	2649247	
12	胜利西一号	2012	24.91	38.737974		13.68	29109.73	3342.498	9625	13.68	1086650	

续表 10

序号	露天煤矿名称	年份	原煤产量 (Mt)	剥离量(Mm ³)		原煤收到低位发热量 (MJ/kg)	能耗						
				自营	外包		柴油 (t)	汽油 (t)	电 (万kW·h)	煤		新鲜水 (t)	
13	伊敏	2010	15.5007	43.221687		13.38	19839.041			5258.765	15600	18.27	1328560.2
14	伊敏	2011	22.1384	59.022147		13.38	28035.846			6178.2788	15600	18.27	1328560.2
15	伊敏	2012	22.4927	70.802457		13.38	31388.418			6868.3156	15600	18.27	1328560.2
16	伊敏	2013	10.1922	25.26714		13.38	13423.867			4034.526	15600	18.27	1328560.2
17	依兰	2008	4.1	25.52		17.14	10821.4	572		3563	2154	29.2712	
18	依兰	2009	4.26	31.02		17.14	14750	379		3856	1482	29.2712	
19	依兰	2010	4.5	34.12		17.14	14596	341.4		3850	1061	29.2712	
20	依兰	2011	4.35	31.28		17.14	13014	338.7		3877	3779.9	29.2712	
21	依兰	2012	4.12	32.16		17.14	13262	368		3890	10055.73	29.2712	
22	先锋	2012	2.1013	6.72		15.53	6850	53		174.3754			118910
23	先锋	2013	2.6681	4.4309		15.53	5087.7	50		103.4501			175635
24	皮里吉	2008	0.8039		5.401225	25.72	469			107.39	400		980

续表 10

序号	露天煤矿名称	年份	原煤产量 (Mt)	剥离量(Mm ³)		原煤收到低位发热量 (MJ/kg)	能耗					
				自营	外包		柴油 (t)	汽油 (t)	电 (万 kW·h)	煤 t	煤 MJ/kg	新鲜水 (t)
25	皮里青	2009	0.8342		4.7611162	25.72	538	4.6	126.25	450		2000
26	皮里青	2010	0.8519		3.949782	25.72	668.39	3.97	41.49	530		2000
27	皮里青	2011	0.9781		5.380538	25.72	804.82	11.48	61.22	450		2200
28	安家岭	2011	28.534325	89.6189	42.6932	20.4	55186.524	936.36	8999.75	16521.05	20.04	
29	安太堡	2011	28.888896	98.742584	61.372116	20.4	67800.276	1053.9	9307.118	16318.28	20.04	
30	安家岭	2010	23.039865	93.1521	51.3689	20.4	56472.53	730.42	7833.872	13292.17	19.8	
31	安太堡	2010	27.000736	106.7336	30.0885	20.4	73609.47	909.35	9819.478	15577.28	19.8	
32	安家岭	2009	17.631446	93.413441	71.359659	20.4	50374.56		6692.7597	16318.28	20.4	
33	安太堡	2009	21.721952	110.366509	61.318791	20.4	73439.284		7090.1504	16521.05	20.4	
34	安家岭	2008	14.510171	63.30604	46.978927	20.4	29684.32		4765.7037	16318.28	20.4	
35	安太堡	2008	23.561814	85.943348	48.037694	20.4	54707.816		5797.9469	16521.05	20.4	

表 11 我国生产露天煤矿能耗统计(二)

序号	露天煤矿名称	年份	原煤产量 (Mt)	标煤产量 (Mice)	消耗当量标煤 (tce)	单位采剥消耗当量标煤 (gce/m ³)	开采单位标煤消耗 当量标煤(kgce/tce)
1	黑岱沟	2008	21.8989	13.21	87151.51	1038.81	7.95
2	黑岱沟	2009	22.8488	13.50	84532.17	821.46	7.59
3	黑岱沟	2010	25.8284	15.15	91658.73	894.78	7.30
4	黑岱沟	2011	29.7	17.03	116513.27	874.81	8.29
5	黑岱沟	1013	18.836	10.82	71344.07	825.72	7.99
6	哈尔乌素	2009	13.9	8.20	95716.48	1443.55	14.17
7	哈尔乌素	2010	20.35	12.01	99192.19	1062.71	10.02
8	哈尔乌素	2011	24.09	14.21	121457.00	1109.42	10.36
9	哈尔乌素	2012	30	17.70	129576.49	1219.00	8.79
10	胜利西一号	2009	14.5	6.78	36131.15	1128.34	5.33
11	胜利西一号	2011	24.42	11.41	47938.53	923.68	4.20

续表 11

序号	露天煤矿名称	年份	原煤产量 (Mt)	标煤产量 (Mtce)	消耗当量标煤 (tce)	单位采剥消耗当量标煤 (gce/m ³)	开采单位标煤消耗 当量标煤(kgce/tce)
12	胜利西一号	2012	24.91	11.64	52015.05	886.63	4.47
13	伊敏	2010	15.5007	7.09	45448.87	817.10	6.41
14	伊敏	2011	22.4384	10.26	58522.52	760.30	5.71
15	伊敏	2012	22.4927	10.28	64255.61	723.63	6.25
16	伊敏	2013	10.1922	4.66	34596.73	1035.18	7.43
17	依兰	2008	4.1	2.40	23141.63	819.08	9.64
18	依兰	2009	4.26	2.49	28270.38	834.92	11.33
19	依兰	2010	4.5	2.64	27562.34	742.52	10.46
20	依兰	2011	4.35	2.55	28005.32	753.24	10.99
21	依兰	2012	4.12	2.41	34701.56	994.12	14.38
22	先锋	2012	2.4013	1.27	10303.91	1192.44	8.09
23	先锋	2013	2.6681	1.42	7658.91	1166.56	5.41

续表 II

序号	露天煤矿名称	年份	原煤产量 (Mt)	标煤产量 (Mtce)	消耗当量标煤 (tce)	单位采剥消耗当量标煤 (gce/m ³)	开采单位标煤消耗 当量标煤(kgce/tce)
24	皮里青	2008	0.8039	0.71	815.61	1329.09	11.32
25	皮里青	2009	0.8342	0.73	946.36	1486.13	10.94
26	皮里青	2010	0.8519	0.75	1031.25	1585.80	9.75
27	皮里青	2011	0.9781	0.86	1265.38	1694.77	12.08
28	安家岭	2011	28.534325	19.89	104021.44	971.03	7.32
29	安太堡	2011	28.888896	20.13	120879.69	1037.90	9.17
30	安家岭	2010	23.039865	16.06	103524.65	964.93	9.53
31	安太堡	2010	27.000736	18.82	131699.45	1068.14	8.71
32	安家岭	2009	17.631446	12.29	92998.88	892.24	12.75
33	安太堡	2009	21.721952	15.14	127236.20	1028.65	12.57
34	安家岭	2008	14.510171	10.11	60482.78	837.62	9.87
35	安太堡	2008	23.561814	16.42	98354.46	979.64	8.86

表 12 我国新设计露天煤矿能耗统计(一)

序号	露天矿名称	设计单位	原煤产量 (Mt/a)	剥离量 (Mm ³ /a)		原煤收到筛低位发热量 (MJ/kg)	能耗					
				自营	外包		柴油 (t/a)	汽油 (t/a)	电(万 kW·h/a)	煤 t/a	MJ/kg	新鲜水 (t/a)
1	平朔东露天	西安院	20	62.2	34.4	20.411	22553	677	19196	22728	20.36	234000
2	胜利西二号露天煤矿	西安院	10	18.6	19.4	14.45	13771	420	5669.7	1152	14.45	135630
3	芒来露天煤矿	西安院	10	13.11	15.8	13.38	6957	270	4189.2	7740	13.38	0
4	南泉湾露天煤矿	西安院	3	18	0	20.3	10750		1923.3	6040	20.3	0
5	哈密沙尔湖二号露天	西安院	20	32	3.8	22.9	17000	850	13600	23000	22.9	1085000
6	布沼坝露天矿	昆明院	13	18.59		13.86	25124	420	9958	0		500841
7	云南先锋露天煤矿	昆明院	3	6.63		15.53	7220	77	1749	0		75000
8	普阳露天煤矿	昆明院	2	6.3		16.6	2474.4	45	1320	0		177969
9	准东五彩湾三号露天煤矿一期	内蒙院	10	28		20.91	9198.4		8137.8	20564	20.91	3398364.16
10	新疆西黑山露天煤矿一期工程	内蒙院	6	36		21.53	5591.12		2643.22	7980	14.12	319298.5
11	鄂尔多斯市巴音孟克露天矿	内蒙院	3	16.5		18.97	7866.61		220.41	3327.9	18.97	75050.88

续表 12

序号	露天矿名称	设计单位	原煤产量 (Mt/a)	剥离量 (Mm ³ /a)		原煤收到低位发热量 (MJ/kg)	能 耗						
				自营	外包		柴油 (t/a)	汽油 (t/a)	电(万kW·h/a)	煤		新鲜水 (t/a)	
										t/a	MJ/kg		
12	大雁扎尼河露天矿	内蒙院	6	27		15.89	23310			3037.81	27439	15.89	236976.3
13	宝日希勒二号露天矿	内蒙院	10	44		16.87	18030			14977.2	23876	16.87	490129
14	内蒙古汇能长滩露天矿	大地工程公司	20	99	35	18.37	38416.2			37924	3072	29.27	3624.7
15	哈密大南湖二号露天矿	大地工程公司	10	21		17.76	13381.2			4615.5	3919.4	29.27	2870.3
16	准东五彩湾矿区四号露天矿	大地工程公司	10	52		20.26	10761.35			28279	4836.2	29.27	2727
17	乌拉盖盖干陶勒盖露天矿	大地工程公司	3	19.5		12.52	13200			1804.23	3362.5	29.27	3166.7
18	胜利一号露天煤矿	沈阳院	30	59	25	12.73	47000			27600	32810	12.62	685040.4
19	胜利东二号露天煤矿	沈阳院	30	133.4	51.4	14.71	41650			73246	35600	14.36	1525979.4
20	扎哈淖尔露天煤矿	沈阳院	15	71.4		13.03	65970			11272.4	18000	12.68	150000

续表 12

序号	露天矿名称	设计单位	原煤产量 (Mt/a)	剥离量 (Mm ³ /a)		原煤收到低位发热量 (MJ/kg)	能耗					
				自营	外包		柴油 (t/a)	汽油 (t/a)	电(万 kW·h/a)	煤 t/a	煤 MJ/kg	新鲜水 (t/a)
21	伊敏河一号露天煤矿	沈阳院	16	38.4		13.38	23040	400	19665	15600	13.38	1328560.2
22	元宝山露天煤矿	沈阳院	8.7	20.5	12.56	12.54	6825	300	15114	12000	12.25	179909
23	黑岱沟露天煤矿	沈阳院	29	95	35.5	17.15	33469	920	25984	29500	17.15	8327338.8
24	哈尔滨素露天煤矿	沈阳院	31	110	28.8	17.27	38500	920	35340	32000	17.27	8451333
25	朝阳宝清露天煤矿	沈阳院	11	24.3	19.42	13.03	4378	220	8764.8	16000	12.95	866649.3
26	陕西西湾露天煤矿	沈阳院	10	24.38	28.92	25.31	41283	280	9209.2	15000	25.31	506411.4
27	大井矿区南露天煤矿	沈阳院	10	13		19.14	13570	658	8200	15800	19.14	864735.3
28	神华黑山露天煤矿	沈阳院	10	51	32	23.67	60000	800	9200	12000	23.67	2415055.5
29	沙尔湖 5 号露天煤矿	沈阳院	30	78	42	17.88	31000	400	44880	22900	17.25	2181910.5
30	沙尔湖三勒查区露天煤矿	沈阳院	10	25		18.36	5600	200	1920	12500	18.05	996151.2

表 13 我国新设计露天煤矿能耗统计(二)

序号	露天煤矿名称	设计单位	原煤产量 (Mt/a)	标煤产量 (Mtce)	年消耗当量 标煤(tce)	单位采剥消耗当量 标煤(gcc·m ³)	并采单位标煤 消耗当量标煤 (kgcc·tce)
1	平朔东露天	西安院	20	13.946	73318.99	977.319	7.668
2	胜利西二号露天煤矿	西安院	10	4.937	28255.33	1074.661	9.947
3	芒来露天煤矿	西安院	10	4.571	19220.84	923.976	7.399
4	南泉湾露天煤矿	西安院	3	2.081	22216.39	1115.108	10.678
5	哈密沙尔湖二号露天	西安院	20	15.617	61008.43	1332.262	4.223
6	布泊坝露天矿	昆明院	13	6.136	49593.27	1710.703	8.057
7	云南先锋露天煤矿	昆明院	3	1.592	12802.36	1417.758	8.043
8	普阳露天煤矿	昆明院	2	1.131	5339.68	675.909	8.462
9	淮东五彩湾三号露天煤矿一期	内蒙院	10	7.144	38967.46	1416.656	9.832
10	新疆西黑山露天煤矿一期工程	内蒙院	6	4.413	15326.83	381.854	6.588

续表 13

序号	露天煤矿名称	设计单位	原煤产量 (Mt/a)	标煤产量 (Mtce)	年消耗当量 标煤(tce)	单位采剥消耗当量 标煤(gce/m ³)	开采单位标煤 消耗当量标煤 (kgce/tce)
11	鄂尔多斯市巴音孟克露天矿	内蒙院	3	1.944	13909.37	751.858	13.535
12	大雁扎尼河露天矿	内蒙院	6	3.257	52654.98	1665.486	16.166
13	宝日希勒二号露天矿	内蒙院	10	5.763	58565.02	1132.954	10.162
14	内蒙古汇能长滩露天矿	大地工程开发有限公司	20	12.552	107918.67	960.700	11.277
15	哈密大南湖二号煤矿	大地工程开发有限公司	10	6.067	29877.74	1071.019	4.924
16	准东五彩湾矿区四号露天矿	大地工程开发有限公司	10	6.921	55905.35	949.213	8.077
17	乌拉盖查干陶勒盖露天矿	大地工程开发有限公司	3	1.283	25517.62	1170.120	19.886
18	胜利一号露天煤矿	沈阳院	30	13.047	118050.24	1422.292	11.773
19	胜利东二号露天煤矿	沈阳院	30	15.076	170073.18	1080.516	14.965
20	霍林河扎哈淖尔露天煤矿	沈阳院	15	6.677	118697.48	1373.813	17.777

续表 13

序号	露天煤矿名称	设计单位	原煤产量 (Mt/a)	标煤产量 (Mtce)	年消耗当量 标煤(tce)	单位采剥消耗当量 标煤(gce m ³)	开采单位标煤 消耗当量标煤 (kgce/tce)
21	伊敏河一号露天煤矿	沈阳院	16	7.314	65800.70	1285.170	8.997
22	元宝山露天煤矿	沈阳院	8.7	3.727	34029.47	1251.437	13.347
23	黑岱沟露天煤矿	沈阳院	29	16.991	101179.88	882.434	7.816
24	哈尔乌素露天煤矿	沈阳院	31	18.290	121936.88	928.128	8.128
25	朝阳宝清露天煤矿	沈阳院	11	4.897	24776.19	748.525	8.029
26	陕西西湾露天煤矿	沈阳院	10	8.617	84983.79	2717.173	18.916
27	新疆大井矿区南路天煤矿	沈阳院	10	6.539	41350.86	2078.293	6.324
28	神华新疆黑山露天煤矿	沈阳院	10	8.086	110231.33	1911.578	21.197
29	沙尔湖5号露天煤矿	沈阳院	30	18.325	114972.28	1164.988	8.944
30	沙尔湖三期查区露天煤矿	沈阳院	10	6.272	18777.82	588.710	5.340

S/N:155182-0101



9 155182 010109



统一书号: 155182·0101

定 价: 18.00 元