

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 51287 – 2018

煤炭工业露天矿土地复垦工程 设计标准

Standard for design of the land reclamation in open-pit mine

2018 – 03 – 16 发布

2018 – 11 – 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

煤炭工业露天矿土地复垦工程
设计标准

Standard for design of the land reclamation in open-pit mine

GB 51287 - 2018

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：2018年11月1日

中国计划出版社

2018 北 京

中华人民共和国国家标准
煤炭工业露天矿土地复垦工程
设计标准

GB 51287-2018

☆

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)

北京市科星印刷有限责任公司印刷

850mm×1168mm 1/32 1.75 印张 37 千字

2018 年 9 月第 1 版 2018 年 9 月第 1 次印刷

☆

统一书号: 155182·0322

定价: 12.00 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

2018 第 31 号

住房和城乡建设部关于发布国家标准 《煤炭工业露天矿土地复垦工程设计标准》的公告

现批准《煤炭工业露天矿土地复垦工程设计标准》为国家标准,编号为 GB 51287—2018,自 2018 年 11 月 1 日起实施。其中,第 3.0.2、5.1.1、5.5.5 条为强制性条文,必须严格执行。

本标准在住房和城乡建设部门户网站(www.mohurd.gov.cn)公开,并由住房和城乡建设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

2018 年 3 月 16 日

前 言

本标准是根据住房和城乡建设部《关于印发〈2014 年工程建设标准规范制定、修订计划〉的通知》(建标〔2013〕169 号)的要求,由中煤科工集团北京华宇工程有限公司会同有关单位共同编制完成。

本标准在编制过程中,标准编制组通过广泛调查研究,认真分析、总结和吸取近年来煤矿土地复垦的实践经验,土地复垦的新技术、新工艺和新的科研成果,在广泛征求意见的基础上,最后经审查定稿。

本标准共分 7 章,主要内容有总则、术语、基本规定、复垦对象与措施、土壤重构工程、植被重建工程和配套工程。

本标准中用黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本标准由住房和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,由中煤科工集团北京华宇工程有限公司负责具体技术内容的解释。在执行本标准的过程中,请各单位注意总结经验、积累资料,将有关意见和建议反馈给中煤科工集团北京华宇工程有限公司(地址:北京市西城区安德路 67 号,邮政编码:100120),以供今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位:中煤科工集团北京华宇工程有限公司

参 编 单 位:中煤科工集团沈阳设计研究院有限公司
中煤西安设计工程有限责任公司

中煤科工集团武汉设计研究院有限公司

主要起草人:王岁权 崔 艳 寇 许 秦红正 刘文荣
郭二民 任慧君 张铁军 张 宏 李 琳

李 娜 王 铎 杨丹青 龚望书 刘立艳
刘海珠 陈 东 成德盈
主要审查人:孟建华 麦方代 郑友毅 李慧智 刘 光
董宝弟 殷同伟 贺振伟 白中科

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(3)
4	复垦对象与措施	(4)
4.1	一般规定	(4)
4.2	土地复垦措施与工程布局	(4)
4.3	分区基本规定	(5)
5	土壤重构工程	(6)
5.1	一般规定	(6)
5.2	土壤剥覆工程	(6)
5.3	土地平整工程	(7)
5.4	坡面防护工程	(7)
5.5	清理工程	(8)
5.6	生物化学工程	(9)
6	植被重建工程	(10)
6.1	一般规定	(10)
6.2	林草恢复工程	(10)
6.3	农田防护工程	(11)
6.4	抚育管护工程	(12)
7	配套工程	(13)
7.1	一般规定	(13)
7.2	集雨工程	(13)
7.3	灌排工程	(13)
7.4	道路工程	(14)

7.5 苗圃工程	(14)
本标准用词说明	(16)
引用标准名录	(17)
附:条文说明	(19)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(3)
4	Reclamation objects and measures	(4)
4.1	General requirements	(4)
4.2	Measures of land reclamation and engineering layout	(4)
4.3	Basic requirements of different partition	(5)
5	Soil reconstruction works	(6)
5.1	General requirements	(6)
5.2	Surface stripping and recovery	(6)
5.3	Land unknitting	(7)
5.4	Slope protection projects	(7)
5.5	Cleaning projects	(8)
5.6	Biological and chemical projects	(9)
6	Vegetation conservation works	(10)
6.1	General requirements	(10)
6.2	Trees and grasses projects	(10)
6.3	Farmland shelterforest projects	(11)
6.4	Tending and management	(12)
7	Auxiliary works	(13)
7.1	General requirements	(13)
7.2	Rainwater harvest projects	(13)
7.3	Irrigation and drainage works	(13)

7.4 Design of road	(14)
7.5 Nursery	(14)
Explanation of wording in this standard	(16)
List of quoted standards	(17)
Addition; Explanation of provisions	(19)

1 总 则

1.0.1 为贯彻执行国家土地复垦相关法律、法规和方针、政策,促进煤炭工业节约、集约利用土地与绿色发展,规范露天煤矿土地复垦工程设计,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于新建、改建、扩建露天煤矿土地复垦规划与土地复垦工程设计。

1.0.3 露天煤矿土地复垦工程设计应因地制宜、综合治理、安全可靠、注重效益。

1.0.4 露天煤矿土地复垦工程设计除应符合本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 表土 topsoil

能够剥离的、有利于快速恢复地力和植物生长的表层土壤、岩石风化物、戈壁砾幕、结皮层等。

2.0.2 土地复垦方向 land reclamation direction

土地复垦工程完工、土地复垦管护期结束,复垦土地的利用方向。

2.0.3 土地复垦质量 land reclamation quality

复垦土地在土地复垦工程完工后,地表形态、土壤质量、配套设施和生产水平方面达到可供持续利用状态的程度。

2.0.4 土地平整工程 land leveling project

为满足农田耕作、林草种植、灌溉与排水需要而采取的田块修筑、田面平整措施。

2.0.5 复垦区 reclamation area

露天煤矿土地复垦对象,包括外排土场、内排土场、临时用地、不再留续使用的永久性建设用地。

3 基本规定

3.0.1 露天煤矿的设计、建设、生产过程应遵循“预防为主、防治结合”的原则。

3.0.2 露天煤矿土地复垦工程必须与主体工程同时设计,同时实施。

3.0.3 露天煤矿土地复垦目标应依据土地利用现状、土地利用总体规划、土地开发整治规划及相关规划,结合技术经济水平和社会经济发展需要、待复垦土地资源的适宜用途确定。

3.0.4 露天煤矿土地复垦工程应根据开采进度计划、剥离岩土性质、当地自然条件等进行总体布置,各项土地复垦措施或单项工程应在复垦工程总体布置设计的基础上进行。

3.0.5 露天煤矿土地复垦工程调查与勘测宜按现行行业标准《矿山土地复垦基础信息调查规程》TD/T 1049 的有关规定执行。

3.0.6 露天煤矿土地复垦质量应符合现行行业标准《土地复垦质量控制标准》TD/T 1036 的有关规定。

4 复垦对象与措施

4.1 一般规定

4.1.1 土地复垦对象应包括外排土场、内排土场、闭坑后采掘场、临时用地、闭坑后不再留续使用的永久性建设用地。

4.1.2 排土场土地复垦工程设计应以水土流失防治为基础,以土地整治为重点。

4.1.3 土地复垦方向应根据区位因素以及复垦区土地平整后的地表形态、地表物质组成、有效土层厚度等确定。

4.2 土地复垦措施与工程布局

4.2.1 土地复垦工程应划分为土壤重构工程、植被重建工程和配套工程。

4.2.2 土壤重构工程应包括土壤剥覆工程、土地平整工程、坡面防护工程、清理工程与生物化学工程;植被重建工程应包括林草恢复工程、农田防护工程与抚育管护工程;配套工程应包括集雨工程、灌排工程、道路工程、苗圃工程。

4.2.3 土地复垦工程布局应符合下列规定:

1 排土场和闭坑后采掘场的平盘应与台阶坡面兼治。

2 平盘复垦区土地功能可为农业生产功能和生态防护功能;台阶坡面复垦区土地功能应为生态防护功能。

3 位于城市、交通干线周边的复垦区,应在恢复生态功能的基础上,满足景观和游憩需求。

4 耕地复垦区宜配套建设道路工程、农田防护工程与灌排工程。

5 闭坑后采掘场土地复垦方向与复垦措施应符合下列规定:

1)具有覆土条件与覆土土源时,宜复垦为林草地;

- 2) 地表为未风化或风化程度较低的基岩时,可保留其原始状态,作为矿山公园的景观区或积雨区;
- 3) 位于潜水水位线以下部分可复垦为水域。

4.3 分区基本规定

4.3.1 黄土高原区总体布置应符合下列规定:

- 1 应以改善生态为核心,以防治水土流失为重点;
- 2 排土场宜复垦为耕地与林草地,与特色农业或经果林发展结合。

4.3.2 北方草原区总体布置应符合下列规定:

- 1 应以草原生态系统重建为核心,以防治风蚀沙化为重点;
- 2 降水量 250mm 以上地区应加强雨水集蓄利用。

4.3.3 西北干旱区总体布置应符合下列规定:

- 1 原地表为结皮或砾幕的区域,排土场宜采取砾(片、碎)石覆盖、沙障、草方格或化学固沙措施;
- 2 排土场及周边宜建设防沙带;
- 3 降水量 250mm 以上地区应加强雨水集蓄利用。

4.3.4 东北山丘平原区总体布置应符合下列规定:

- 1 采-剥-排过程应以保护黑土资源为核心;
- 2 排土场平盘应复垦为耕地;
- 3 植被管护应以防治冻害为主。

4.3.5 西南山地丘陵区总体布置应符合下列规定:

- 1 应以保护土壤资源、充分利用降水资源、改善农业生产条件为核心;
- 2 复垦措施应以坡面防护工程、岩溶地表水利用工程及林草恢复工程为主。

4.3.6 青藏高原区总体布置应符合下列规定:

- 1 应以保护生态为核心;
- 2 恢复为草地的区域宜进行封禁。

5 土壤重构工程

5.1 一般规定

- 5.1.1 拟损毁区所占用土地的表土必须分层剥离、保存和利用。
- 5.1.2 高寒草原草甸地区应对表层草甸土进行剥离、养护、及时移植。
- 5.1.3 露天煤矿在基建与生产中,应减少开挖占用土地及弃土、弃渣数量,剥离物应优先内排。

5.2 土壤剥覆工程

- 5.2.1 剥离表土应优先回覆于排土场平盘及台阶坡面,避免二次倒运。
- 5.2.2 剥离表土堆置场地宜选择拟剥离区域、未复垦排土场或裸地,应避免或减少占用耕地、林地、草地等。
- 5.2.3 剥离表土堆置场应根据自然条件、堆置位置,采取拦挡、截排水与苫盖等措施。表土堆放时间小于一个生长季的,堆土表面宜采取苫盖等措施;表土堆放时间超过一个生长季的,堆土表面宜采取撒播草籽等措施。
- 5.2.4 应根据表土厚度选用适宜的表土剥离工艺与设备。
- 5.2.5 表土剥离厚度应根据表土厚度、分布均匀程度、土壤肥力、施工条件、复垦利用方向及土方需求量等因素确定,厚度可取0.20m~0.80m。
- 5.2.6 表土堆置场临时性拦挡工程防洪标准应取三年一遇到五年一遇。
- 5.2.7 应合理安排排土场岩土排弃次序,不具有危险特性的选煤矸石与炉渣可与剥离物一起排放在下部,品质适宜的土层及易风

化性岩层宜安排在上部。

5.2.8 复垦区无适宜表土覆盖时,可采用无土复垦、岩土风化物覆盖和加速风化等措施。

5.2.9 复垦区土地平整后有效土层厚度应满足现行行业标准《土地复垦质量控制标准》TD/T 1036 的要求。

5.2.10 复垦为耕地、园地、林地、草地的复垦区覆盖表土宜自然沉实。

5.2.11 复垦为耕地、园地、林地、草地时,土壤环境质量应满足现行国家标准《土壤环境质量标准》GB 15618 的有关要求。

5.3 土地平整工程

5.3.1 土地平整工程应与蓄排水工程相结合。平盘田面可采取覆土、田块平整、打畦围堰等措施,周边宜设置挡土围堰。

5.3.2 土地复垦方向为耕地时,土地平整工程设计可按现行国家标准《高标准农田建设 通则》GB/T 30600—2014 的第 6.2.2 条和第 6.2.3 条执行。

5.3.3 土地复垦方向为林地或草地时,土地平整工程设计宜按现行国家标准《水土保持工程设计规范》GB 51018—2014 的第 13.3.5 条执行。

5.4 坡面防护工程

5.4.1 排土场边坡坡面防护工程设计应与露天煤矿矿山工程同步进行。

5.4.2 边坡坡面防护工程设计应安全可靠、经济合理、可操作性强。

5.4.3 排土场边坡防护工程应符合下列规定:

1 最终坡度应与复垦方向相适应,除机械作业区坡度小于 20° ,其他排土场最终坡度应为 $26^{\circ}\sim 36^{\circ}$;

2 应做到生态和景观相结合,工程措施与林草措施相结合;

3 易产生湿陷、坍塌、滑坡等边坡失稳现象的,应采取边坡排水与边坡固定等边坡稳定措施;

4 稳定边坡坡脚可能遭受强烈洪水冲刷的陡坡段,宜采取坡脚块石堆砌等措施。

5.4.4 闭坑后采掘场边坡坡面防护工程应符合下列规定:

1 应根据水文地质及工程地质条件设置地表水及地下水排水系统;

2 对已经产生变形的采掘场边坡,应采用削坡卸荷治理方式,确保边坡稳定;

3 顺层边坡应采取必要的支挡防护措施;

4 对高陡边坡、易风化岩石或泥质岩层坡面、易产生坍塌坡面等条件较复杂的不稳定边坡,可在采取削坡卸荷的基础上,采取挡墙工程、锚喷支护工程;

5 挡墙选型应根据台阶状况、施工条件确定,宜选用仰斜式、重力式和锚杆挡墙,挡墙工程设计应符合现行国家标准《水土保持工程设计规范》GB 51018 的有关规定;

6 滑坡地段应采取滑坡治理工程;

7 易发生滑坡的坡面,应根据滑坡体的岩层构造、地层岩性、塑性滑动层、地表地下水分布状况,以及开挖情况等造成滑坡的主导因素,采取削坡反压、拦排地表水、排除地下水、滑坡体上造林、抗滑桩、抗滑墙等滑坡整治工程。

5.5 清理工程

5.5.1 清理工程范围应包括临时用地、闭坑后不再留续使用的永久性建设用地。

5.5.2 清理对象应包括地表临时建(构)筑物、建筑垃圾、生活垃圾、不再留续使用的建(构)筑物、硬化地面。

5.5.3 排土场需建设拦挡工程时,应清除坝断面范围内的草皮、树根、含有植物的表土、卵石、垃圾等覆盖层。采用土石坝形式的,

应对清理后的坝基表面土层压实。

5.5.4 清理工程应满足土地复垦方向要求。

5.5.5 污染场地必须采取污染土壤治理措施。

5.5.6 拟复垦成建设用地的复垦区,在清理工程后,可按城市和村镇相关标准、规范进行设计。

5.6 生物化学工程

5.6.1 复垦为耕地时,宜采用种植绿肥与施用有机肥改良土壤。有机肥施用宜与配方平衡施肥相结合。

5.6.2 复垦为林地、草地时,宜优先选择具有抗逆性及根瘤菌或其他固氮菌的乡土植物作为先锋植物。

5.6.3 化学固沙可采用全面喷洒和局部带状喷洒形式,在沙面形成厚 5mm 左右的结皮层。材料可选用天然化学治沙材料、人工配制化学治沙材料和合成化学治沙材料。

5.6.4 酸性土壤可采用施用生石灰或土壤调理剂等措施。

5.6.5 土壤改良与培肥工程设计应明确原材料、用量、施用方法等。

5.6.6 所有改良土壤、培肥地力的材料应符合相关环境质量标准。

6 植被重建工程

6.1 一般规定

6.1.1 土地复垦方向应与当地生态功能区划、水土保持区划等所确定的主导功能相一致。

6.1.2 植被恢复工程应在复垦区立地类型划分的基础上,以生态服务功能、水土保持功能为主要目标,兼顾经济效益与景观效应。

6.1.3 交通方便、立地条件好、水土流失轻微、具有灌溉条件的复垦区,宜复垦为耕地或经济林。

6.1.4 经济林的工程规模与特性应根据当地自然条件、经济状况、产业结构和发展方向确定。

6.2 林草恢复工程

6.2.1 林草恢复工程设计应根据复垦区域的自然条件、立地类型,选择树、草种,确定整地类型、造林方法、抚育及管护措施等。

6.2.2 综合调查应包括社会经济调查、气象因子调查、植被调查、立地类型调查和栽植材料调查。

6.2.3 立地类型划分宜采用主导因子法,并可在立地类型组下进一步划分立地类型。

6.2.4 树种、草种应根据立地类型、项目区植被类型、生态防护要求、土地利用方向、产业结构要求以及树种、草种材料获得难易程度等选择。

6.2.5 复垦初期的树种、草种应根据立地条件选择具有相应抗性的先锋植物。

6.2.6 排土场平盘与边坡整地应符合下列规定:

- 1 平盘宜全面整地;

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/765333223200011204>

2 干旱、半干旱区应设置土壤等集雨措施；

3 边坡宜采用穴状整地或沿等高线的带状整地；

4 干旱、半干旱地区的排土场边坡及土层浅薄、需要蓄水保土的排土场边坡宜采用鱼鳞坑、水平沟、竹节沟等整地方式。

6.2.7 干旱、水土流失严重、立地条件差或鸟兽危害严重的地段宜采用植苗造林。

6.2.8 地形平坦、立地条件较好、土壤疏松湿润、鸟兽害较轻、种子来源丰富的地段，可采用播种造林。

6.2.9 造林宜采用混交造林，混交类型、混交方法、混交比例宜按照现行国家标准《生态公益林建设 技术规程》GB/T 18337.3 的相关规定执行。

6.2.10 生态环境脆弱、立地条件差、水土流失严重的地带应加大灌木、草本的比例。具有生产要求的应配置相应的授粉品种。人工草地和草坪宜采用三种以上草种混播。

6.3 农田防护工程

6.3.1 农田防护工程类型、工程布置与形式、结构、走向、间距、宽度等设计应根据防护对象、防护功能需求，按照现行国家标准《农田防护林工程设计规范》GB/T 50817 的有关规定设计。

6.3.2 树种、草种选择应遵循适地适树，与当地农作物协调共生的原则。

6.3.3 农田防护工程造林整地应符合下列规定：

1 应根据立地条件采用全面整地、带状整地、穴状整地等；

2 整地规格及应用条件可按照现行国家标准《农田防护林工程设计规范》GB/T 50817—2013 的附录 E 执行；

3 整地时间应在造林一个月前或上年秋、冬季，有冻拔害的地区、土壤质地较好的湿润地区以及风蚀严重的沙土地可随整随造，干旱、半干旱地区宜在雨季前或雨季进行，也可随整随造。