



中国煤炭学会团体标准

CCS/T 030—2021

煤矸石固废自动化充填开采技术条件

Technical conditions for automatic filling mining of solid waste of coal gangue

（征求意见稿）

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国煤炭学会 发布

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	2

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》规则起草。

本文件的附录A为规范性附录。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由煤矿智能化创新联盟提出。

本文件由中国煤炭学会归口。

本文件起草单位：中国煤炭科工集团有限公司、中煤科工开采研究院有限公司、国家能源集团有限公司、山东能源集团有限公司、陕西陕北矿业有限责任公司、陕西延长石油矿业有限责任公司、华能煤炭技术研究有限公司

本文件主要起草人：王国法、徐亚军、任怀伟、

本文件首次发布。

引 言

绿色、智能化煤矿是煤矿开采新时期煤炭开采的主要发展方向和必然趋势。本文件基于我国煤矸石充填工作面多年来的充填开采实践，结合我国数以百计的不同条件煤矸石充填工作面智能化开采和自动化充填经验，并广泛参考了相关技术标准化文件。

本文件考虑了以下情况：

- 煤矿开采与充填过程各环节、各设备等影响因素与关联性；
- 各指标要素对煤矿自动化开采的影响；
- 各指标要素对煤矿煤矸石固废充填的影响。

执行本文件的前提条件：

- 煤矿已取得相关的建设和安全生产许可；
- 进行了规范的自动化开采工作面总体配套设计和系统建设；
- 工作面开采实现了基本的自动化开采。

煤矸石固废自动化充填开采技术条件

1 范围

本文件规定了煤矸石固废自动化充填开采的术语和定义、技术要求、配套条件和自动化充填水平评价。

本文件适用于井工煤矿煤矸石固废充填工作面开采技术条件与要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，凡是注日期的引用文件，仅该日期对应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（包括所有的修改版）适用于本文件。

- GB 18599 一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准
- GB 34330 固体废物鉴别标准 通则
- GB/T 37611 综采综放工作面超前支护系统技术条件
- GB/T 37768 中厚煤层综采工作面总体配套技术条件
- GB/T 37806 薄煤层综采工作面总体配套技术条件
- GB/T 37808 综采综放工作面常规供电系统设计规范
- GB/T 37809 大倾角综采工作面总体配套技术条件
- GB/T 37810 大采高综采工作面总体配套技术条件
- GB/T 39338 综合机械化固体充填采煤技术要求
- GB/T 39489 全尾砂膏体充填技术规范
- GB 50536 煤矿综采采区设计规范
- NB/T 51019 固体充填材料压实特性测试方法
- NB/T 51020 煤矿用固体充填液压支架技术条件
- NB/T 51024 固体充填材料多孔底卸式刮板输送机技术条件
- T/CCS 001 智能化煤矿(井工)分类、分级技术条件与评价
- T/CCS 002 智能化采煤工作面分类、分级技术条件与评价指标体系

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

自动化充填开采 automatic filling mining

在工作面智能化开采的基础上，应用智能感知装置与自动控制技术，使固废充填材料充填工作面的巷道固废充填转载输送机、多孔底卸式刮板输送机、液压支架压实机构等设备自动根据工作面开采状态，

自动完成运料、卸料、压实等动作，自动感知充填料体密实状态，实现工作面智能化开采与自动充填协同作业。

3.2

自动卸料 automatic unloading

固废充填材料多孔底卸式刮板输送机能够自动打开卸料孔，将煤矸石等固废充填物通过卸料孔落到工作面采空区，当充填物高度达到设定要求时，自动关闭卸料孔，完成自动卸料动作。

3.3

自动压实 automatic compaction

液压支架配有压实机构时，压实机构能够根据程序要求，自动完成推矸、压实、收回等动作。

3.4

煤矸石固废 solid waste of coal gangue

煤矸石固废充填料是以煤矿废弃煤矸石为主、但不仅限于煤矸石的固体充填料。

4 技术要求

4.1 安全要求

4.1.1 煤矸石固废自动化充填设备和充填工艺应符合《煤矿安全规程》以及煤矿劳动保障方面的安全要求。

4.1.2 固废充填料应符合 GB 18599、GB 34330 等国家相关环保要求。

4.1.3 巷道固废充填输送机安全性指标应符合《煤矿安全规程》和 GB/T 39338 相关要求。

4.1.4 煤矸石固废充填液压支架应符合《煤矿安全规程》、GB/T 39338 和 NB/T 51020 相关要求。

4.1.5 巷道固废充填转载输送机安全性指标应符合《煤矿安全规程》和 GB/T 39338 相关要求。

4.1.6 固废充填多孔底卸式刮板输送机应符合《煤矿安全规程》、GB/T 39338 和 NB/T 51024 相关要求。

4.1.7 对于地面沉降有要求的煤矸石固废自动化充填工作面，应符合《煤矿安全规程》、GB/T 39489 等相关规定，固废充填料的压实特性要满足 NB/T 51019 相关要求。

4.2 基本要求

4.2.1 煤矸石固废自动化充填工作面由智能化开采和自动化充填两套系统与装备组成。其中，综合机械化开采装备应实现智能化开采，工作面智能化开采条件、配套技术、装备参数、系统功能应满足 T/CCS 001、T/CCS 002 相关要求。

- 4.2.2 煤矸石固废自动化充填工作面采区设计应满足 GB 50536 相关规范。
- 4.2.3 煤矸石固废自动化充填工作面综合机械化开采的装备和工艺应按照智能化要求进行设计，相关要求应符合 GB/T 34679、GB/T 51272、T/CCS 001、T/CCS 002 的规定。
- 4.2.4 煤矸石固废自动化充填工作面的固废充填物料应满足污染排放规定，相关要求应符合 GB 18599、GB 34330、《煤矿安全规程》的规定。
- 4.2.5 固废充填自动化充填工作面有关综合机械化开采的装备和选型配套应按综合机械化开采工作面要求进行设计，相关要求应符合 GB/T 37611、GB/T 37768、GB/T 37768、GB/T 37806、GB/T 37808、GB/T 37809、GB/T 37810 的规定。
- 4.2.6 煤矸石固废自动化充填工作面两顺槽超前段应配置超前液压支架，超前支架应配备电液控制系统，具有就地控制与遥控控制功能，宜有状态智能感知和自主行走功能，相关要求应符合 GB/T 37611、T/CCS 002 的规定。
- 4.2.7 煤矸石固废自动化充填工作面端头支架应配备电液控制系统，具有就地控制与遥控控制功能，应与工作面液压支架联动，实现工作面端头区域安全支护，相关要求应符合 T/CCS 002 的规定。
- 4.2.8 煤矸石固废自动化充填工作面充填设备包括巷道固体充填输送机、固废充填液压支架、巷道固废充填转载输送机、固废充填多孔底卸式刮板输送机，工作面设备布置应符合 GB/T 39338 相关规定。
- 4.2.9 煤矸石固废自动化充填工作面的开采和充填装备的液压管路系统宜分开供液，防止工作面开采与充填装动作时，两套设备相互影响和误动作。
- 4.2.10 煤矸石固废自动化充填工作面应建有智能割煤系统，相关要求应符合 T/CCS 002 的规定。
- 4.2.11 煤矸石固废自动化充填工作面应建有智能支护系统，相关要求应符合 T/CCS 002 的规定。
- 4.2.12 煤矸石固废自动化充填工作面应建有智能运输系统，相关要求应符合 T/CCS 002 的规定。
- 4.2.13 煤矸石固废自动化充填工作面应建有网络通讯系统，相关要求应符合 T/CCS 002 的规定。
- 4.2.14 煤矸石固废自动化充填工作面应建有智能视频系统，相关要求应符合 T/CCS 002 的规定。
- 4.2.15 煤矸石固废自动化充填工作面应建有智能喷雾降尘系统，相关要求应符合 T/CCS 002 的规定。
- 4.2.16 煤矸石固废充填自动化充填工作面应建有智能供液系统，相关要求应符合 T/CCS 002 的规定。
- 4.2.17 煤矸石固废自动化充填工作面应建有智能供电系统，相关要求应符合 T/CCS 002 的规定。
- 4.2.18 煤矸石固废自动化充填工作面照明、语音通讯、通风和防灭火、安全监测等系统应能够满足工作面智能化开采和自动化充填要求，相关要求应符合 T/CCS 002 的规定。
- 4.2.19 煤矸石固废充填工作面宜配置人员定位系统，实时感知人员位置信息，并在智能集控中心和地面监控中心实时显示人员定位信息。

4.2.20 工作面智能化集控中心应具有工作面充填设备系统故障诊断功能，能够显示巷道固废充填输送机、固废充填液压支架、巷道固废充填转载输送机、固废充填多孔底卸式刮板输送机故障与开机率，具备故障记录与分析功能。

4.3 自动化充填相关要求

4.3.1 自动化充填设备配套应符合下列要求：

4.3.1.1 煤矸石固废自动化充填工作面应建有工作面智能集控中心和地面监控中心，工作面智能集控中心能够对

4.3.1.2 煤矸石固废自动化充填工作面的开采和充填设备进行集中、就地和远程控制，实现开采装备和充填设备的协同控制；地面监控中心具备工作面开采和充填设备“一键启停”功能，宜实现在地面对采煤工作面开采和充填各系统装备和生产环节进行远程监视，其中智能化开采控制系统应符合 T/CCS 002 的规定。

4.3.1.3 工作面智能集控中心应配备矿用本安型操作台，用于智能化采煤工作面生产系统工况监测和远程控制，能够对智能化采煤工作面辅助生产系统进行工况监测与远程启停控制，并在工作面智能化集控中心进行工作面视频显示，具有对视频进行管理、查询、存储和历史故障查询功能，能够对出现故障的地方进行记录，集控中心配备 UPS 电源，防止断电数据丢失，相关要求应符合 MT/T 1116、T/CCS 002 的规定。

4.3.1.4 工作面智能化集控中心应具有工作面充填设备系统故障诊断功能，能够显示巷道固废充填输送机、固废充填液压支架、巷道固废充填转载输送机、固废充填多孔底卸式刮板输送机故障与开机率，具备故障记录与分析功能。

4.3.1.5 煤矸石固废自动化充填工作面两端头应配置照明装置和智能视频装置，实时将视频信息上传到工作面智能集控中心，实现工作面端部充填状态的实时感知，照明装置和智能视频装置应符合 T/CCS 002 的规定。

4.3.1.6 煤矸石固废自动化充填工作面智能视频装置应具有低照度、宽动态、强光抑制、红外补光、水雾及煤尘穿透功能，为工作面智能集中心提供高清的视频信息。

4.3.1.7 煤矸石固废自动化充填工作面智能视频装置应有防水功能，宜有视频自清洁功能，减少煤尘、水雾等对视频信息的影响与干扰。

4.3.1.8 煤矸石固废自动充填工作面液压支架后方宜配有红外或雷达等智能感知装置，协助智能视频系统自动感知工作面充填状态。

4.3.1.9 煤矸石固废自动化充填工作面两顺槽超前支架应配置照明装置和智能视频装置，实时将视频信息上传到工作面智能集控中心，实现工作面超前支护状态的实时感知，照明装置和智能视频装置应符合 T/CCS 002 的规定。

4.3.1.10 巷道固废充填转载输送机宜带有行程感知装置和智能视频装置，实时感知巷道固废充填转载输送机与超前支架、巷道固废充填转载输送机和多孔底卸式刮板输送机间的关系，并将监视信息实时上传到工作面智能集控中心，实现巷道固废充填转载输送机状态的实时感知。

4.3.2 巷道固废充填输送机自动化控制应符合下列要求：

4.3.2.1 巷道固废充填刮板输送机驱动电机应具有软启动控制、运行状态监测、链条自动张紧、断链保护、故障诊断、自动控制和远程控制功能，相关要求应符合 GB/T 51272、GB 51179、NB/T 51024、T/CCS 002 的规定。

4.3.2.2 巷道固废充填刮板输送设备应具备与工作面智能集控中心双向通信功能，实时将运行监测数据上传到工作面智能集控中心，实现刮板输送机的远程监测和控制。

4.3.2.3 巷道固废充填刮板输送设备宜有煤流负荷检测功能，实现采、充协同联动控制。

4.3.3 固废充填液压支架自动化控制应符合下列要求：

4.3.3.1 固废充填液压支架后顶梁宜配置倾角传感器，以检测后顶梁支护状态，相关要求应符合 T/CCS 002 的规定。

4.3.3.2 每隔一定数量的固废充填液压支架后顶梁上应配有照明装置和智能视频装置，实时将视频信息上传到工作面智能集控中心，实现工作面端部充填状态的实时感知，布置数量以实现充填状态全覆盖无死角监视即可，照明装置和智能视频装置应符合 T/CCS 002 的规定。

4.3.3.3 固废充填液压支架所有立柱应配有压力传力感，以检测液压支架支护状态，相关要求应符合 T/CCS 002 的规定。

4.3.3.4 带有压实机构的固废充填液压支架，压实千斤顶宜带有行程传感器、压力传感器和角度传感器，自动感知固体充填料体的压实状态，实现自动压实。

4.3.3.5 固废充填液压支架的压实机构与多孔底卸式刮板输送机之间宜设置位置感知装置，防止压实机构碰撞多孔底卸式刮板输送机。

4.3.3.6 固废充填液压支架的后顶梁上控制多孔底卸式刮板输送机伸缩状态的伸缩千斤顶宜配置行程传感器，实现多孔底卸式刮板输送机的定量伸缩。

4.3.3.7 固废充填液压支架的后顶梁宜配置煤矸石固废充落矸量自动监测与预警装置，实现充填料体状态的自动感知。

4.3.3.8 固废充填液压支架的充填装置应配备电液控制系统，实现工作面智能化开采和自动化充填。

4.3.4 固废充填多孔底卸式刮板输送机自动化控制应符合下列要求：

4.3.4.1 多孔底卸式刮板输送机的卸料板的卸料口应设置自动控制装置，实现卸料板的就地和远程自动控制。

4.3.4.2 多孔底卸式刮板输送机的卸料板千斤顶应带有行程传感器，实现卸料孔开合度的定量控制。

4.3.4.3 多孔底卸式刮板输送机卸料口应设置自动喷雾降尘装置，具有跟随卸料口打开自动开启喷雾降尘装置功能，相关要求应符合 T/CCS 002 的规定。

4.3.4.4 多孔底卸式刮板输送机驱动电机应具有软启动控制、运行状态监测、链条自动张紧、断链保护、故障诊断、自动控制和远程控制功能，相关要求应符合 GB/T 51272、GB 51179、NB/T 51024、T/CCS 002 的规定。

4.3.4.5 多孔底卸式刮板输送设备应具备与工作面智能集控中心双向通信功能，实时将运行监测数据上传到工作面智能集控中心，实现多孔底卸式刮板输送机的远程监测和控制。

4.3.4.6 多孔底卸式刮板输送设备应有煤流负荷检测功能，实现采、充协同联动控制。

4.3.5 自动化充填控制系统应符合下列要求：

4.3.5.1 煤矸石固废自动化充填工作面应配备自动化充填控制系统，自动化充填控制系统与智能化开采控制系统建有协同联动机制，实现采充协同联动。

4.3.5.2 煤矸石固废自动化充填工作面充填设备应具有按照顺序远程启停控制功能，宜实现煤矸石固废充填系统远程控制。

4.3.5.3 煤矸石固废自动化充填工作面自动化充填控制系统应具有单架自动充填、自动化充填和记忆充填等多种自动充填控制模式。