



中华人民共和国能源行业标准

NB/T 51046—2016

综合机械化高水材料袋式充填采煤 技术要求

Requirement of the bag-type filling mining technical by ultrahigh water
material on fully mechanized

2016-02-05 发布

2016-07-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 适用条件 3

5 制浆输送工艺系统 3

 5.1 制浆输送工艺系统布置 3

 5.2 制浆输送系统构成 3

 5.2.1 制浆系统 3

 5.2.2 浆体输送系统 4

6 袋式充填工作面 4

 6.1 袋式充填工作面布置 4

 6.1.1 采煤作业面 4

 6.1.2 充填作业面 4

 6.2 综合机械化袋式充填液压支架 5

 6.2.1 袋式充填基本支架 5

 6.2.2 袋式充填隔板支架 5

 6.3 充填袋要求 5

7 袋式充填开采工艺流程 6

 7.1 制浆输送工艺流程及技术要求 6

 7.1.1 浆体制备及输送工艺流程图 6

 7.1.2 制浆输送工艺流程 6

 7.1.3 制浆输送工艺技术要求 6

 7.2 充填作业工艺流程及技术要求 7

 7.2.1 充填作业工艺流程图 7

 7.2.2 充填作业工艺流程 7

 7.2.3 袋式充填开采施工要求 7

 7.2.4 袋式充填开采安全要求 8

8 地表变形及井下矿压监测 8

 8.1 地表变形监测 8

 8.2 井下矿压监测 8

9 其他 8

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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

本标准由中国煤炭工业协会提出。

本标准由中国煤炭工业协会科技发展部归口。

本标准起草单位：冀中能源邯郸矿业集团有限公司、中国煤炭工业协会生产力促进中心。

本标准主要起草人：孙春东、班世杰、白忠胜、胡海江、秦邦振、马民乐、布铁勇、魏新贤、冯利宁、葛习强、王春耕、卢志敏、赵玉泉、李永元、张秀卫、杨扬、崔丽琼、槐衍森。

综合机械化高水材料袋式充填采煤 技术要求

1 范围

本标准规定了综合机械化高水材料袋式充填开采的术语和定义、适用条件、制浆输送工艺系统、袋式充填工作面、袋式充填开采工艺流程、矿压观测以及地表变形观测等技术要求。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期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(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 1345—2005 水泥细度检验方法 筛析法

GB/T 10171—2005 混凝土搅拌站(楼)

GB/T 17671—1999 水泥胶砂强度检验方法(ISO 法)

GB 8978—1996 污水综合排放标准

JC/T 681—2005 行星式水泥胶砂搅拌机

MT 383—1995 煤矿用风筒涂覆布技术条件

《煤矿测量规程》 国家能源部

《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》 国家煤炭工业局

《煤矿安全规程》 国家安全生产监督管理局

《煤矿安全质量标准化标准》 国家煤矿安全监察局

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高水材料 high-water material

由高铝水泥熟料、悬浮分散剂、缓凝剂等组成的 A 组分和石膏、生石灰、促凝剂等组成的 B 组分构成,两种组分分别加水形成单组分浆体时,数小时不凝结,一旦混合,便能快速凝结、硬化,水体积达到 97% 时,自然状态下不泌水并有一定强度的一种水硬性材料。

3.2

A 组分 A material

由铝矾土、石灰石和少量其他矿物烧制研磨至一定细度的一种高铝水泥熟料主料 A 和由缓凝剂、悬浮分散剂等成分组成的辅料 AA 构成。

3.3

B 组分 B material

由生石膏、生石灰和少量其他矿物混合研磨至一定细度的一种主料 B 和由促凝剂、悬浮分散剂等成分组成的辅料 BB 构成。

3.4

AA 料 AA material

由缓凝剂、悬浮分散剂等组成的一种复合缓凝剂。

3.5

BB 料 BB material

由促凝剂、悬浮分散剂等组成的一种复合促凝剂。

3.6

A 料浆 A slurry

由 A 料、AA 料和水进行搅拌后形成的浆体。

3.7

B 料浆 B slurry

由 B 料、BB 料和水进行搅拌后形成的浆体。

3.8

充填袋 filling bag

由风筒涂覆布或符合《煤矿安全规程》等相关要求的替代品制成,用来盛装高水材料浆体并在预定位置固结成型的一种密封袋。

3.9

制浆系统 pulping system

可实现既定配比,将高水充填材料制成合格浆体的一套集称重、搅拌于一体,并实现自动控制的一种机械系统。

3.10

双液匹配及流量控制系统 double-fluid matching and flow control system

能够控制高水材料浆体流量,使两种浆体按照既定配比进行调节的一种自动控制系统。

3.11

浆体输送系统 slurry transportation system

由输送泵(或自流管)、输送管路与混合装置组成,通过双液匹配及流量控制系统调节浆体配比及流量并输送至指定区域,实现自动化控制的一种机械系统。

3.12

混合装置 mixing machine

可实现高水材料两组分浆体之间均匀混合的一种装置。

3.13

综合机械化袋式充填采煤方法 comprehensive mechanized mining method with filling bags

采用充填袋限制高水材料浆体的流动,形成具有一定强度的充填体,并能及时支撑采空区上覆岩层,减少地表沉降的一种综合机械化充填采煤方法。

3.14

综合机械化高水材料袋式充填支架 comprehensive mechanized mining bag-filling support

可以实现综合机械化采煤与高水材料袋式充填并行作业的一种液压支架,由基本支架与隔板支架两部分组成。

3.15

混合管路 mixing pipeline

置于混合装置出口至工作面之间输送 A、B 料混合浆体的充填管路。

3.16

工作面分浆管 working face sub-slurry pipeline

由工作面内混合管路向不同充填袋内分配并输送混合浆体的软管。

4 适用条件

本标准适用于煤矿井下综合机械化壁式开采。

5 制浆输送工艺系统

5.1 制浆输送工艺系统布置

高水材料中 AA 料、BB 料预先加水搅拌活化，之后分别与 A 料、B 料制备成成品浆，分别存储在制浆池（二级搅拌系统）中，由输送泵（或自流管）通过双液匹配及流量控制系统送入井下，经过混合装置将混合浆体输送至工作面采空区充填袋内。

制浆输送工艺系统如图 1 所示。

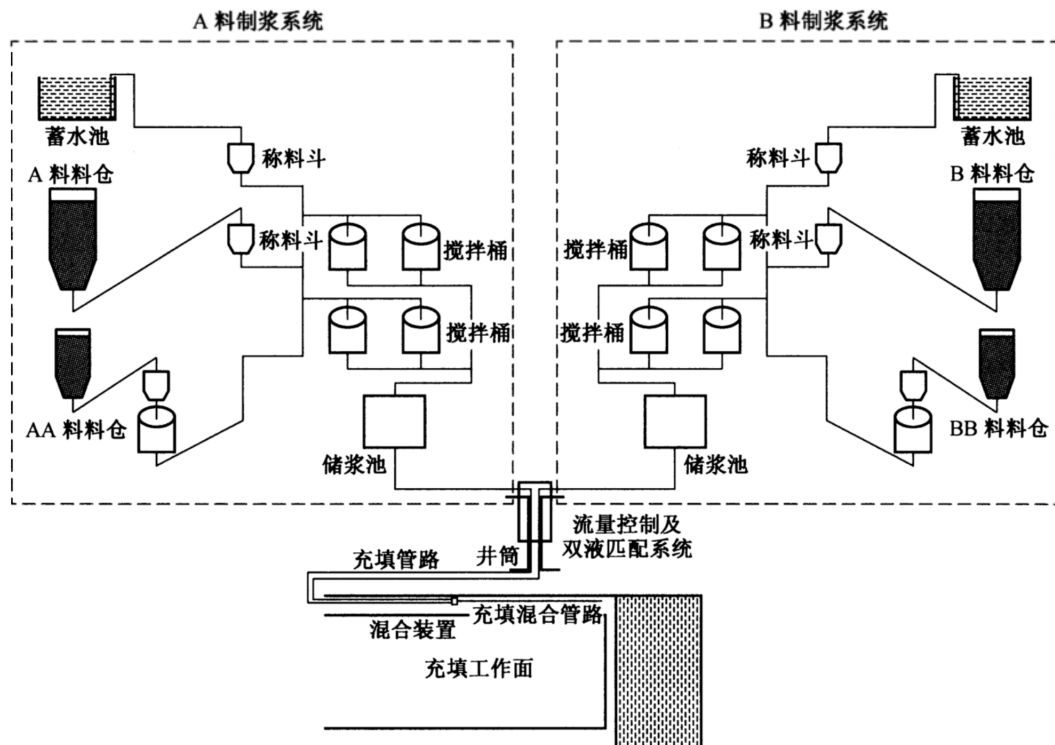


图 1 制浆输送工艺系统示意图

5.2 制浆输送系统构成

5.2.1 制浆系统

充填制浆系统主要包括粉料仓、蓄水池、称量及投料装置、一级搅拌装置、二级搅拌池（储浆池）等。地面充填站建设要求应符合 GB/T 10171—2005 中 5.1.6~5.1.10 的规定。

储料能力满足生产能力要求，可根据运输条件、储料能力设定储料比例；制浆系统用水满足充填能力要求，水温大于 22℃，pH 值宜大于 7。

5.2.2 浆体输送系统

根据矿井深度、管路工况条件,确定输送方式。输送系统整体主要由输送泵(或自流管)、输送管路与浆体混合装置组成。输送系统能力应与制浆能力相匹配。

5.2.2.1 双液匹配及流量控制系统

5.2.2.1.1 充填泵

充填泵需根据充填倍线、浆体水力坡度、管路长度等因素进行选型,其输送能力应与设计制浆能力匹配。

5.2.2.1.2 自流管

自流管直径应为单浆管直径的 1.2~1.5 倍。

5.2.2.1.3 双液匹配及流量控制系统

该系统能够控制双浆流量,并能保证 A 料浆与 B 料浆按照既定比例进行输送。

5.2.2.2 高压风水联动清洗系统

充填结束后,采用高压风水联合清洗管路,减少井下尾浆。

6 袋式充填工作面

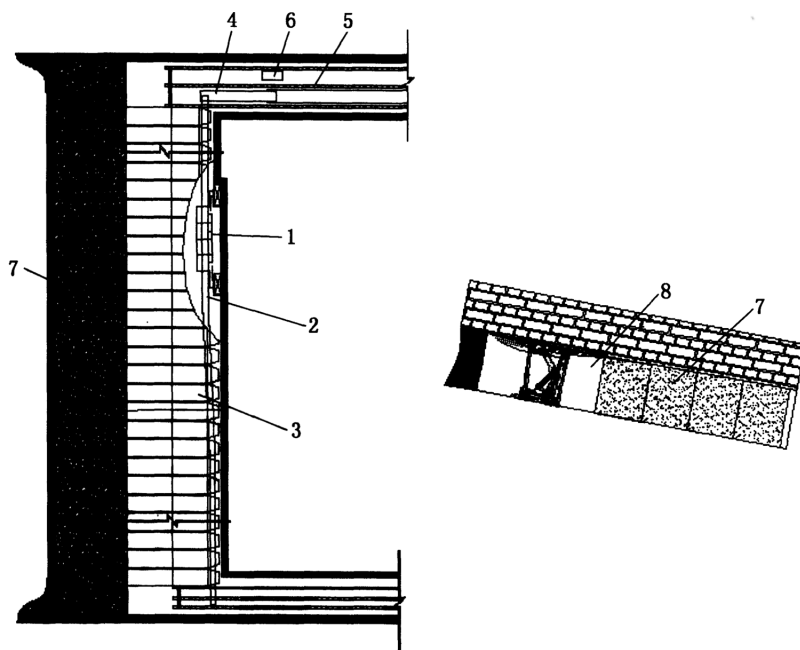
6.1 袋式充填工作面布置

6.1.1 采煤作业面

综合机械化高水材料袋式充填开采的采煤作业面系统布置与传统的完全垮落法综合机械化采煤作业面相同。

6.1.2 充填作业面

充填作业面布置在充填支架后顶梁控顶区域,充填袋吊挂在袋式充填支架掩护梁和后顶梁上,充填浆体通过掩护梁预留孔输送至充填袋内。分浆管安装有三通和阀门控制流入充填袋内浆体的流速。充填完毕后,对管路进行清洗,待充填体凝固后(根据不同条件确定凝固时间)进行移架工作。采空区袋式充填工作面布置如图 2 所示。



说明:

- 1——采煤机;
- 2——刮板输送机;
- 3——充填液压支架;
- 4——转载机;
- 5——超前支护;
- 6——组合开关;
- 7——充填体;
- 8——待充空间。

图 2 采空区袋式充填工作面布置示意图

6.2 综合机械化袋式充填液压支架

6.2.1 袋式充填基本支架

基本支架为多立柱支撑式液压支架。顶梁分为前顶梁与后顶梁,前顶梁掩护采煤作业,后顶梁掩护充填作业。在同等采矿地质条件下,多立柱支撑式液压支架支护强度参照综合机械化采煤工作面的液压支架。

6.2.2 袋式充填隔板支架

在基本支架的基础上,在后部顶梁下、底座上安装垂直于煤壁的纵向隔板,使基本架分组隔离充填。

6.3 充填袋要求

充填袋要求如下:

- a) 充填袋材料质量满足 GB/T 20105—2006《风筒涂覆布》要求,或其他符合《煤矿安全规程》相关要求的替代品。
- b) 充填袋拼接要求抗拉强度大于 0.15 MPa,在 0.01 MPa 下不能出现渗水现象。
- c) 充填袋尺寸根据设计的支架分组隔离充填参数和循环进度确定,长度和高度富余系数不应小

于 1.1。

- d) 充填袋顶部至少设置两个袖孔,一个为注浆袖孔,一个为排气袖孔;袖孔长度便于和注浆管扎紧,防止溢浆。

7 袋式充填开采工艺流程

7.1 制浆输送工艺流程及技术要求

7.1.1 浆体制备及输送工艺流程图

浆体制备及输送工艺流程包括生产前的准备、制浆及输送、清洗及清理和维护和检修 4 个步骤,如图 3 所示。

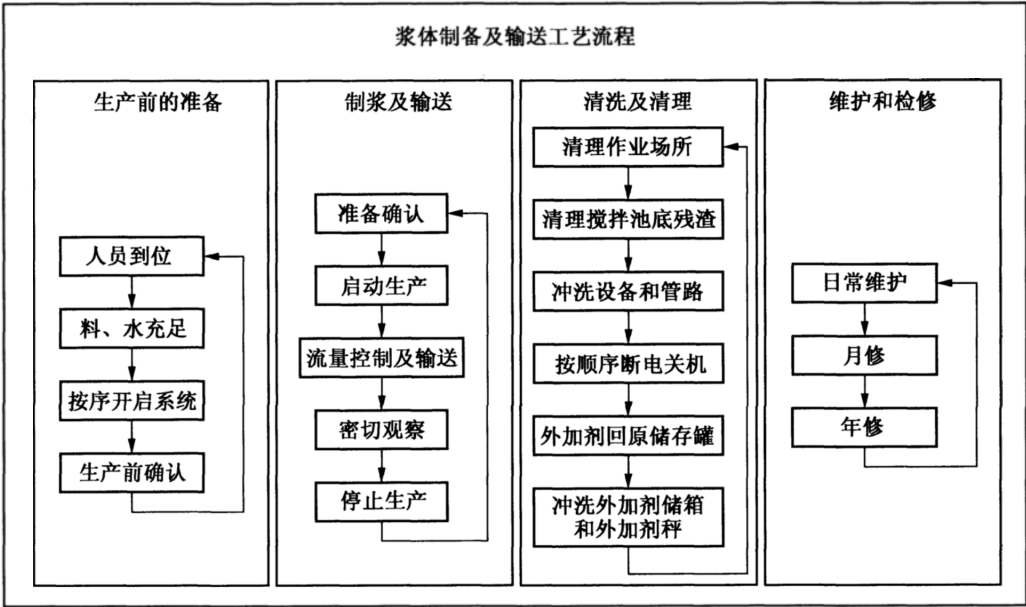


图 3 浆体制备及输送工艺流程图

7.1.2 制浆输送工艺流程

制浆输送工艺流程如下:

- a) 计算采空充填区域体积,确定制浆方数。
- b) 开启制浆系统。
- c) 开启流量控制及双液匹配系统,开始进行浆体输送。
- d) 根据井下充填空间的大小,调整制浆方数。
- e) 充填完毕后,采用高压风水对管路进行清洗。

7.1.3 制浆输送工艺技术要求

制浆输送工艺技术要求如下:

- a) 制浆输送时需与井下加强联络,保证信息畅通。
- b) 管路流量不能匹配时,停止注浆,并通知井下找到原因。
- c) 出现停电、设备损坏时,通知井下人员,放空充填浆体,井下对管路进行反冲洗。
- d) 设置材料储用台账,保证材料供应不影响充填生产。

7.2 充填作业工艺流程及技术要求

7.2.1 充填作业工艺流程图

充填作业工艺流程包含充填前的准备、充填、管路清洗和现场清理 4 个步骤，如图 4 所示。

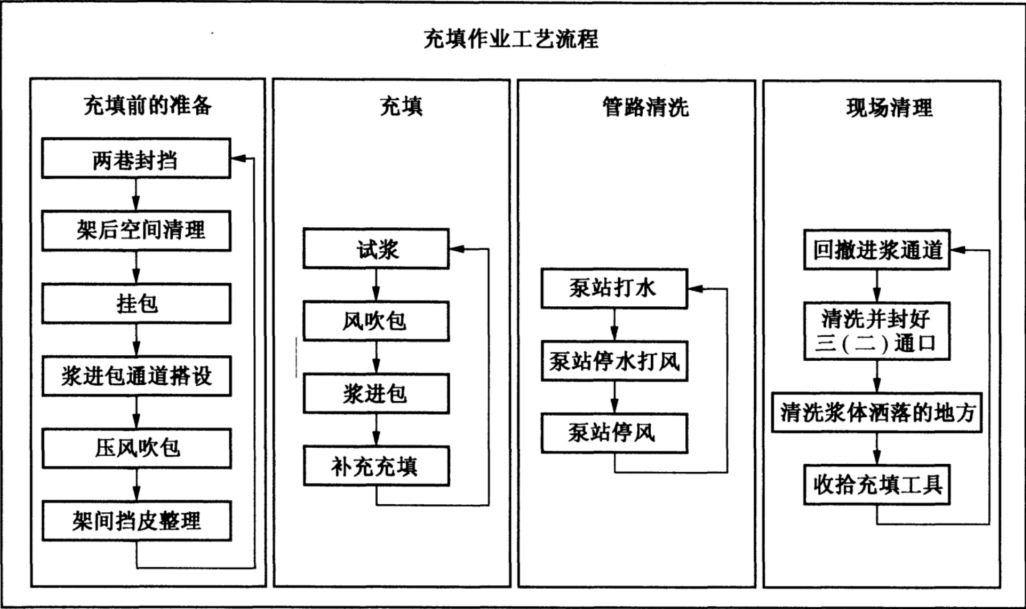


图 4 充填作业工艺流程图

7.2.2 充填作业工艺流程

充填作业工艺流程如下：

- a) 采煤移架后，充填空间达到要求的充填步距，清理充填空间并挂设充填袋。
- b) 挂设好充填袋后，对充填袋进行压风充气，使充填袋处于鼓起状态。
- c) 充填袋充气后，将分浆管与注浆袖孔连接并扎紧。
- d) 通知地面充填站进行制浆并输送。
- e) 地面充填站进行制浆、输送并通知井下作业人员。
- f) 打开进入充填袋阀门，进行充填。
- g) 对充填区域和充填管路进行巡查，防止出现漏浆现象。
- h) 充填完毕后，对全部管路进行清洗。

7.2.3 袋式充填开采施工要求

袋式充填开采施工要求如下：

- a) 工作面自开切眼开始，进行全部连续充填。
- b) 沿工作面推进方向在充填支架掩护下挂充填袋，不应空顶作业。
- c) 充填袋内充入高水材料浆体至接顶，补充充填后充填率必须达到设计要求。
- d) 待浆体凝固后，按工作面作业规程要求移架，拉架滞后充填结束时间应不小于 6 h。
- e) 风水联动清洗管路，要求风速不应小于 50 m/s，风压不应小于 0.4 MPa，清洗时间根据管路工况条件和长度确定。

7.2.4 袋式充填开采安全要求

袋式充填开采安全要求如下：

- a) 充填开始后,充填系统若发生故障,预判故障影响时间在 30 min 以上,应采用高压水和压风将充填管路清洗干净。
- b) 管路堵塞后,地面应停止向井下输送浆体,将混合管路内浆体迅速放掉并冲洗;如主管路堵塞时,需将浆体分别放到事故池中,处理堵管。

注 1: 事故池原则上布置在距离混合器较近的范围,或设置在管路系统最低处。事故池容量不小于管路容积量。事故池应分别设 A 料浆池和 B 料浆池。

注 2: 在管路系统最低处应设置放浆阀门。

- c) 有人在支架后方工作时,不应操作支架。
- d) 需要采用高压风水联动清洗管路时,高压水管和风管需要固定好,防止伤人。
- e) 采高大于 2.5 m,支架后方挂袋时,应架设梯子或脚手架,工人需配备安全带。

8 地表变形及井下矿压监测

8.1 地表变形监测

地表变形监测要求如下：

- a) 初次充填开采应进行地表变形观测,观测时间不少于 2 年(回采结束后),具体办法按照《煤矿测量规程》进行。
- b) 用于“三下”开采时,须进行相关的地表变形预计和变形观测,具体办法按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》和相应的设计方案。

8.2 井下矿压监测

井下矿压监测要求如下：

- a) 矿压监测内容包括支架工作阻力监测、充填体应力监测、巷道变形观测、工作面顶底板移近量观测等,这些矿压观测的要求需要在回采作业规程中规定。
- b) 工作面开采完毕后,须进行综合分析和评价充填效果与压力变化等。

9 其他

充填开采过程中遇到的其他安全问题,参考《煤矿安全规程》《煤矿安全质量标准化标准》以及其他相关法律法规执行。

NB/T 51046—2016

中华人民共和国能源
行 业 标 准
综合机械化高水材料袋式充填采煤
技术要求

NB/T 51046—2016

*

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)
网址: www.cciph.com.cn
北京玥实印刷有限公司 印刷
全国新华书店 经销

*

开本 880mm×1230mm 1/16 印张 1
字数 15 千字
2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月第 1 次印刷
15 5020 • 879

社内编号 8674 定价 18.00 元
版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换