



中华人民共和国国家标准

GB/T 37808—2019

综采综放工作面常规供电系统设计规范

Design specification for conventional power supply system in fully-mechanized
mining and top coal caving mining face

2019-08-30 发布

2020-03-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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。

本标准由中国煤炭工业协会提出并归口。

本标准起草单位：天地科技股份有限公司、阳泉煤业(集团)有限责任公司、兖矿集团有限公司、中煤科工集团北京华宇工程有限公司、中国大唐集团煤业有限公司。

本标准主要起草人：杜毅博、李占平、路永生、王国法、王钢、任怀伟、亓玉浩、杨丽、薛钢琴、马英。

综采综放工作面常规供电系统设计规范

1 范围

本标准规定了井工煤矿综采综放工作面常规供电系统设计总体要求、设备选型技术要求、电气设备安装与保护等内容。

本标准适用于 0.09 Mt/a 及以上新建、改建及扩建的井工煤矿综合机械化综采综放工作面供电系统的常规集成配套设计。

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 3836.1 爆炸性环境 第 1 部分:设备 通用要求

GB 3836.2 爆炸性环境 第 2 部分:由隔爆外壳“d”保护的设备

GB/T 5590 矿用防爆低压电磁起动器

GB/T 8286—2017 矿用隔爆型移动变电站

GB/T 12972.1 矿用橡套软电缆 第 1 部分:一般规定

GB/T 14285 继电保护和安全自动装置技术规程

GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波

GB/T 30844.1—2014 1 kV 及以下通用变频调速设备 第 1 部分:技术条件

GB/T 50417 煤矿井下供配电设计规范

AQ 1023 煤矿井下低压供电系统及装备通用安全技术要求

MT/T 84 滚筒采煤机 型式和基本参数

MT/T 661 煤矿井下用电器设备通用技术条件

MT/T 871 矿用防爆低压交流真空馈电开关

MT 1099 矿用变频调速装置

3 术语和定义

GB/T 8286—2017 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出了 GB/T 8286—2017 中的某些术语和定义。

3.1

工作面供电系统设计 design for power supply system in mining face

根据综采综放工作面机电设备的供电及控制要求,对移动变电站、真空组合开关、变频器、真空馈电开关、通信控制系统供电设备、供电电缆等设备的协调设计。

3.2

移动变电列车 mobile power train

一种煤矿井下用运输设备,由若干节组成,用以摆放移动变电站、组合开关等煤矿供电控制设备,随工作面推进向前移动。

3.3

矿用隔爆型移动变电站 **mining flameproof movable substation**

一种煤矿井下用供、变电设备,由干式变压器及高压负荷开关或高压真空开关、电缆连接器和低压馈电开关或低压保护箱等部分组合而成的移动式成套装置。

[GB/T 8286—2017,定义 3.1]

3.4

矿用隔爆兼本质安全型真空组合开关 **mine flameproof and intrinsically safe vacuum combination switch**

一种煤矿井下用供电控制保护设备,主要由隔离开关与主接触器等组合而成的成套装置,可实现多路控制。

4 总体要求

4.1 设计总则

4.1.1 综采综放工作面供电系统应根据所设计综采工作面设备选型情况进行设计,包括工作面电源要求、供电方式及负荷计算、电压等级确定、配电点位置的确定、供配电设备的选型及保护、电缆选择及计算以及工作面电气设备安装等设计内容。

4.1.2 综采综放工作面供电系统设计前应先确定工作面运输巷道的地质条件,确定配电点位置、工作面供电方式等。

4.1.3 综采综放工作面供电系统设计前应对工作面机电设备的负荷及控制方式进行统计,并制定供电设备负荷统计表,确定系统电压等级、移动变电站、真空组合开关、变频器、真空馈电开关等电气设备的主要技术参数。综采综放工作面供电设备负荷统计表参照附录 A 中表 A.1 的形式进行编制。

4.1.4 综采综放工作面供电系统应符合安全性,并制定严格的供电安全措施,确保供电安全。工作面用电设备电压超过 3 300 V 供电时,应制定专门的安全措施。

4.1.5 综采综放工作面供电系统设备应符合 GB 3836.1 和 GB 3836.2 中的相关规定。

4.1.6 综采综放工作面供电系统配套设计应与矿井整体供电系统设计相匹配。

4.2 系统电源要求

4.2.1 综采综放工作面供电系统电源引自采区变电所,工作面供电设备应满足采区变电所技术要求。

4.2.2 工作面供电系统高压电源宜采用 10 kV 电压等级供电。

4.3 系统供电方式及负荷

4.3.1 综采综放工作面宜采用移动变电站供电,移动变电站数量和变压器容量应根据设备的布置、电压等级和功率来计算确定。

4.3.2 工作面负荷统计计算应符合 GB/T 50417 的相关规定。

4.3.3 工作面用电设备的需用系数及平均功率因数宜按 GB/T 50417 相关规定选取。

4.4 电压等级确定

4.4.1 工作面的供电电压等级应根据设备最大单机和总容量来进行合理选择。

4.4.2 为便于管理,工作面用电设备,包括采煤机、刮板输送机、转载机、破碎机,其电压等级宜保持一致。

4.4.3 采煤机的截割功率在 450 kW(含)以上时,应采用 3 300 V 电压等级,其他情况参照 MT/T 84 中的相关规定选择电压等级。

4.4.4 刮板输送机的单个驱动电动机功率在 500 kW 及以上时,宜采用 3 300 V 电压等级,其他可选用

1 140 V 或 3 300 V 电压等级。

4.4.5 乳化液泵站和喷雾泵站电动机电压等级宜选用 1 140 V 电压等级。

4.4.6 回柱绞车、小水泵等设备供电电压根据需要宜选用 1 140 V 电压等级,也可选用 660 V 电压等级。

4.4.7 照明、信号、电话和手持式电气设备的供电额定电压不应超过 127 V。

4.5 配电点位置确定

4.5.1 综采综放工作面宜设置集中配电点,对小水泵、胶带输送机及其他附属设备,因位置分散可分别设置配电点。

4.5.2 集中配电点设备宜包括工作面生产设备供电及控制所需的电气设备。

4.5.3 综采综放工作面常规供电系统集中配电点应根据工作面推进情况向前移动,以保证工作面供电正常。

4.5.4 工作面常规供电系统集中配电点宜应用移动变电列车保证集中配电点移动,即将工作面设备用移动变电站、防爆开关等成套电气设备安装及设备列车上,随工作面推进,设备列车向前移动。

4.5.5 综采综放工作面常规供电系统集中配电点宜设置在工作面进风巷道内,其向工作面供电的移动变电站及设备列车距工作面的距离宜为 100 m~150 m。

5 设备选型技术要求

5.1 移动变电站要求

5.1.1 移动变电站应满足 GB/T 8286 的技术要求。

5.1.2 移动变电站宜采用“矿用隔爆型高压真空配电装置+矿用隔爆型干式变压器+矿用隔爆型低压综合保护箱”的组合方式。

5.1.3 移动变电站的变压器容量应根据供电设备的用电需求、电压损失校验、设备输出扭矩需求等进行综合选取。

5.1.4 移动变电站高压真空配电装置与低压综合保护箱应根据其供电线路长时负荷电流进行选取。

5.1.5 移动变电站高压真空配电装置与低压综合保护箱宜配备标准通信接口与通信协议,可接入矿井自动化系统。

5.1.6 为电压等级为 3 300 V 的矿用隔爆型交流变频器供电时宜选用矿用隔爆型变频移动变电站。

5.1.7 由采区变电所向移动变电站供电的单回电缆供电线路上,串接的移动变电站数不宜超过 3 台。

5.2 组合开关要求

5.2.1 组合开关应满足 GB/T 5590 及 MT/T 661 的技术要求。

5.2.2 组合开关主要组成部分应包括交流接触器、隔离开关及控制电路。

5.2.3 多台三相交流电动机启动、停止、双速切换控制应根据设备供电控制需求对矿用隔爆兼本质安全型组合开关的额定电流、隔离开关及交流接触器的数量等进行选取。

5.2.4 采用矿用隔爆兼本质安全型组合开关时,采煤机等重要生产机械设备应备用专用回路;刮板输送机、转载机和破碎机宜根据需求设计备用回路。

5.2.5 矿用隔爆兼本质安全型组合开关宜配备标准通信接口与通信协议,可接入矿井自动化系统,实现远程监控。

5.3 变频器要求

5.3.1 选用隔爆型变频调速电动机时应选用矿用隔爆兼本质安全型变频器进行控制。

- 5.3.2 矿用隔爆兼本质安全型变频器应满足 GB/T 30844.1—2014 及 MT 1099 所规定的技术要求。
- 5.3.3 矿用隔爆兼本质安全型变频器应根据设备供电控制需求、转矩要求等进行选取。
- 5.3.4 矿用隔爆兼本质安全型变频器布置时应尽量缩短与移动变电站之间的距离。
- 5.3.5 矿用隔爆兼本质安全型变频器电能质量指标应满足 GB/T 14549 及 MT 1099 所规定的技术要求。
- 5.3.6 多台电机同时驱动设备时,通过多台矿用隔爆兼本质安全型变频器进行控制,变频器之间宜具有功率分配平衡功能。
- 5.3.7 矿用隔爆兼本质安全型变频器宜配备标准通信接口与通信协议,可接入矿井自动化系统,实现远程监控。

5.4 真空馈电开关要求

矿用防爆隔爆型真空馈电开关应满足 MT/T 871 所规定的技术要求。

5.5 供电电缆

5.5.1 电缆型号

根据供电电压、工作条件、敷设地点环境,要求采区变电所高压开关至工作面移动变电站 10 kV (6 kV) 线路应选用 MYPTJ 型电缆,移动变电站至工作面高低压开关宜选 MYPT、MYP、MCP、MCPT 型电缆,高低压开关至电动机应选用 MCP 和 MCPT 型电缆,或者选用更高等级电缆。

5.5.2 电缆技术要求

综采综放工作面供电系统电缆应满足 GB/T 12972.1 所规定的技术要求。

5.5.3 电缆长度

就地控制的支线电缆长度,一般取 5 m~10 m,其他电缆因吊挂敷设时会出现弯曲,所以电缆的实际长度 L 应按式(1)计算:

$$L = K \times l \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- L ——电缆的实际长度,单位为米(m);
- K ——电缆弯曲系数,橡胶套电缆取 1.1,铠装电缆取 1.05;
- l ——电缆敷设路径的长度,单位为米(m)。

为了便于安装维护和便于设备移动,确定电缆长度时还应考虑以下两点:

- a) 移动设备的电缆,应在机头部分增加活动长度 3 m~5 m 余量;
- b) 当电缆有中间接头时,应在电缆两端头处各增加 3 m 余量。

5.5.4 电缆截面

电缆截面应满足以下要求:

- a) 电缆允许持续电流值应大于电缆的正常工作负荷计算电流值;
- b) 对距采区变电所最远,容量最大的电动机(如采煤机、工作面刮板输送机等)启动时,应保证电动机在满载下启动;
- c) 正常运行时,电动机端电压损失不应高于额定电压的 5%,对于个别特别远的电动机允许端电压损失应不超过额定电压的 8%~10%;
- d) 所选电缆截面应与其保护装置相配合,并应满足机械强度要求;

- e) 在电力系统最大运行方式下,应按电缆首端发生三相短路时的热稳定性要求校验电缆截面;
- f) 线路电压损失校验应分别对工作面设备电动机起动和正常运行的电压损失进行校验。

6 电气设备安装与保护

6.1 电气设备安装

- 6.1.1 防爆电气设备入井前,应检查其“产品合格证”“煤矿矿用产品安全标志”及安全性能。
- 6.1.2 电气设备及各种缆线应无不合格和失爆现象,高、低压电缆敷设、接线应满足 AQ 1023 所规定的技术要求。
- 6.1.3 所有电缆、信号线、闭锁线宜吊挂整齐,无死弯,无交叉。
- 6.1.4 所有电气设备、电缆布置应合理整齐,不得淋水,如有淋水应加以防护。
- 6.1.5 所有接地装置应连接可靠,接地电阻不大于 $2\ \Omega$ 。
- 6.1.6 移动变电站安装平稳、运行可靠,各部螺丝紧固齐全,零件完好无损。
- 6.1.7 移动变电站应按要求装设局部接地极。
- 6.1.8 组合开关隔离换向开关与交流接触器之间应有可靠闭锁。
- 6.1.9 组合开关控制接线应在独立的腔体内,和动力接线分开。

6.2 电气设备保护

- 6.2.1 综采综放工作面供电系统及设备应满足 AQ 1023 所规定的技术要求。
- 6.2.2 综采综放工作面供电系统电气设备应具有完备的保护装置和功能,并具有安全闭锁装置。
- 6.2.3 工作面供电系统中除采取保护接地和漏电保护措施外,还应装设过载、短路保护装置。
- 6.2.4 用于控制保护的断路器的断流容量,应大于其保护范围内电网的在最大运行方式下的三相金属性短路容量。
- 6.2.5 工作面供电系统中继电保护装置的设计应满足 GB/T 14285 所规定的技术要求。
- 6.2.6 对供电距离远、功率大的电动机的馈出线上的开关整定计算,应按电动机实际起动电流计算。
- 6.2.7 工作面供电系统中设备短路保护灵敏性应按 GB/T 14285 要求执行。

附 录 A
(资料性附录)
供电设备负荷统计表示例

综采综放供电设备负荷统计表见表 A.1。

表 A.1

序号	设备名称	型 号	数量	电压等级/ V	单电机功率/ kW	电机数量	控制方式	总功率/ kW
1	采煤机							
2	前部刮板输送机							
3	转载机							
4	破碎机							
5	乳化液泵站							
6								
7								
8								
总功率合计/kW								