|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 点击此处添加ICS号 |
| CCS | |  | | --- | | D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.png |   点击此处添加CCS号 |

中国煤炭学会团体标准

T/CCS 2021004—2022

煤矿防爆锂电池车辆动力电源换电安全技术规范

Safety Technical Specification of Power Supply Replacement Using of Explosion-proof Lithium Battery Electric Vehicles (BEVs) in Underground Mining

（本草案完成时间：2022.04.26）

2022 - XX - XX发布

2022 - XX - XX实施

中 国 煤 炭 学 会  发布

目次

[前言 II](#_Toc88663295)

[1 范围 1](#_Toc88663296)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc88663297)

[3 术语和定义 1](#_Toc88663298)

[4 换电硐室要求 2](#_Toc88663304)

[4.1 换电硐室设计要求](#_Toc88663305) 2

[4.2 换电硐室选址 2](#_Toc88663306)

[4.3 换电硐室设计 2](#_Toc88663307)

[5 换电安全要求 3](#_Toc88663308)

[5.1 防爆电源 3](#_Toc88663309)

[5.2 锁止机构 3](#_Toc88663310)

[5.3 导向与定位装置 3](#_Toc88663311)

[5.4 换电操作 4](#_Toc88663312)

[6 监控通信要求 4](#_Toc88663314)

[7 安全消防措施](#_Toc88663319) 4

[8 其他 5](#_Toc88663325)

1. 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》的规定起草。

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：安标国家矿用产品安全标志中心有限公司、国家能源集团神东煤炭集团公司、中国煤炭科工集团太原研究院有限公司、深圳市德塔工业智能电动汽车有限公司、中煤科工开采研究院有限公司、煤炭科学技术研究院有限公司、常州科研试制中心有限公司。

本文件主要起草人：张勇、赵英、高文才、袁晓明、张伟、杜毅博、李起伟、史发慧、郭志俊。

——本文件首次发布。

煤矿防爆锂电池车辆动力电源换电安全技术规范

* 1. 范围

本文件规定了煤矿防爆锂电池车辆动力电源井下换电涉及到的换电硐室、换电安全、监测通信、安全消防措施等方面要求。

本文件适用于煤矿防爆锂电池车辆动力电源井下换电，其他设备锂电池动力电源井下换电可参照本文件执行。

* 1. 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，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

GB/T 3836.2 爆炸性环境 第2部分：由隔爆外壳“d”保护的设备

GB/T 3836.3 爆炸性环境 第3部分：由增安型“e”保护的设备

GB/T 3836.4 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的设备

GB/T 20234.3 电动汽车传导充电用连接装置 第3部分：直流充电接口

GB/T 27930 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议

GB 50070 矿山电力设计标准

GB 50215 煤炭工业矿井设计规范

GB 50416 煤矿井下车场及硐室设计规范

GB/T 50417 煤矿井下供配电系统设计规范

GB 50581 煤炭工业矿井监测监控系统装备配置标准

GB 51024 煤矿安全生产智能监控系统设计规范

GB/T 51272 煤炭工业智能化矿井设计标准

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。



换电 battery swapping

在煤矿井下专用硐室，通过专用装置或人工辅助快速更换矿用防爆锂电池车辆动力电源以实现煤矿防爆车辆电能补充的过程。



换电硐室 swapping chamber

在煤矿井下进行换电操作的专用场所。

* 1. 换电硐室要求
     1. 基本规定

换电硐室设计应符合《煤矿安全规程》、GB 50215、GB 50416、GB/T 50417、GB 50581、GB 51024和GB/T 51272要求。

* + 1. 换电硐室选址
       1. 换电硐室应布置在具有独立通风系统的进风风流中，选址应优先选择比较稳定的岩层，并避开断层、破碎带、含水层、采空区和有煤与瓦斯突出的以及有煤层自燃倾向的危险层位。当换电硐室的选址位于煤层中时，应考虑顶板的含水及顶板压力的变化，采用砌碹或锚网喷等联合支护，做好防水处理，硐室施工与装饰须采用阻燃材料。当围岩条件差、地压大时，不应设置换电硐室。
       2. 换电硐室不宜设在倾斜巷道中，宜选在坡度较小、平缓的区域。
       3. 换电硐室断面形状应根据围岩条件、矿压特点等因素选择，应符合下列规定：

a）岩石巷道可根据围岩特性选用有利于巷道稳定和空间利用的断面，如采用拱形、矩形等断面。

b）煤巷、煤岩巷宜采用矩形断面。

* + 1. 换电硐室设计
       1. 硐室应有足够的空间保证安全换电，防爆电源所占空间不超过硐室的50%。硐室内各种设备与墙壁之间应留出0.5m以上的通道，各种设备之间应留出0.8m以上的通道。
       2. 硐室应具备独立的通风系统，应布置在新鲜风流中，回风风流应引入总回风巷。
       3. 硐室内应设甲烷、氧气、一氧化碳、氢气、烟雾、温湿度等传感器。
       4. 硐室室内温度不宜超过26℃。当硐室室温超过30℃时，应停止作业，并对硐室进行降温处置。
       5. 硐室内电气设备应设置保护接地，并形成等电位连接。保护接地装置应与主接地极连接成一总接地网, 硐室内任一保护接地点的接地电阻值，应不大于2Ω。
       6. 硐室内应有照明系统，照度应不低于30Lux。
       7. 硐室附近100米内不应布置水仓、沉淀池。
       8. 硐室应有防水、防潮措施，根据实际需要留有排水沟。进出口位置具有处置措施，避免水流进入换电硐室。
       9. 硐室内存放的防爆电源数量不应超过12套。
       10. 硐室内部存放的防爆电源应布置整齐、严禁堆放，宜采用单列布置或双列布置，双列布置时防爆电源之间应留出安全通道。
       11. 硐室内部设置的起、吊机构宜采用液力驱动、气动、电动或手动机械，起吊装置应设置位置闭锁装置。
       12. 硐室地平面宜高于辅助运输巷道0.5m以上。
  1. 换电安全要求
     1. 防爆电源
        1. 防爆电源内部应安装可切断正负极输出的控制开关（断路器、接触器），并应与电源连接器之间具有机械和电气闭锁，防爆电源外部应安装可切断正极或负极的手动开关，具有开关通断指示标识。
        2. 防爆电缆连接器除满足GB/T 3836.1、GB/T 3836.2、GB/T 3836.3、GB/T 3836.4、GB/T 20234.3、GB/T 27930等要求外，应设置机械、电气或其他方法联锁，以使触头带电时插头和插座不能分开，并且当插头和插座分开后触头和插座不能带电。
        3. 防爆电缆连接器在电气连接断开时，应将绝缘护套或隔爆型盖板安装到分离的电缆连接器部件上，任何时间不准许未插入插座的插头和元件带电。
        4. 防爆电缆连接器应有防止导电部件污染和隔爆面损伤的元件。
     2. 锁止机构
        1. 防爆电源固定应采用机械式锁止机构，并具有防止锁止失效功能。
        2. 锁止机构应能在三个相互垂直的轴上将防爆电源固定在托架上，在车辆行驶造成的频繁振动下，不会出现产生危害防爆结构的相对位移，并具有振动条件下不产生危险火花的设计。
        3. 机械锁止机构同防爆电源是整体机构，应能承受相应的冲击、振动试验。
        4. 机械锁止机构应具备机电连锁装置，当锁止机构在失效（解锁）时，所有带电开关应处于停电状态，所有插拔的电缆连接器应为无电状态。反之，只有当锁止机构完全闭锁时，车辆换电的防爆电源方可工作。
        5. 锁止机构应具有自检功能，行车过程中出现松动或意外解锁应立即停车。
     3. 导向与定位装置
        1. 导向装置应能可靠修正推拉运动路径。
        2. 定位装置应能可靠定位电源装置的锁定位置。
        3. 导向和定位装置应能承受振动和冲击的影响。
        4. 导向和定位装置应设有三个相互垂直的轴线上微调机构。
     4. 换电操作
        1. 换电前车辆应进入指定位置。
        2. 防爆电源应设置手动隔离开关和机械连锁机构，以确保车辆在换电时，通过显著的机械连锁、闭锁机构，实现换电事件过程中不发生带电插拔、防爆结构失去作用的严重后果。
        3. 换电机构应具有良好的接地，接地电阻不大于2Ω。
        4. 防爆电源的拆卸、转运、卸装应避免过度冲击、跌落及翻滚。
        5. 防爆电源拆卸前应进行外壳验电、放电，确保壳体不带电。
        6. 换电过程应由不少于2人配合操作完成。
        7. 换电机构应同时具备自动解锁功能和手动解锁功能，解锁作业应不少于两个程序，解锁过程应连续可靠。
  2. 监控通信要求
     1. 换电硐室内、出入口宜设置高清晰度、低照度红外摄像仪，能够实时监控硐室状态。
     2. 换电硐室内应有温度测试仪检测相关位置温度，宜设置温度监控装置监视车辆及硐室温度，并具有异常报警功能。
     3. 防爆锂电池车辆应具有数据无线上传功能，可将锂电池及车辆相关信息实时上传。
     4. 换电硐室应配备有线调度电话。监控系统应配置备用电源，并保证备用工作时间不低于4h。
  3. 安全消防措施
     1. 换电硐室应使用阻燃材料。
     2. 换电硐室应配备异常高温探测报警、自动降温、防灭火装置系统。
     3. 换电硐室应设有专用消防水路，保证水路畅通，并定期检查消防用水水压。
     4. 换电硐室应配置有效灭火器、消防沙箱（池）等消防器材和设施。
     5. 进出口应安设从内向外打开的防爆门或防火铁门，在保证安全的条件下，可装设防火栅栏门。
     6. 换电硐室内应具有隐患电源隔离设施。
     7. 硐室内消防用电设备应采用单独的供电回路，当发生火灾切断生产用电时，仍应保证消防用电，其配电设备应设置明显标志；应急照明的备用电源连续供电时间不应少于30min。
  4. 其他
     1. 换电过程中，司机将车辆停放在换电位置，须断电制动离开驾驶室，车辆严禁起动，严禁换电状态下进行人员操作。
     2. 煤矿应编制换电操作规程、换电作业指导书、换电作业流程、事故应急处置预案等方面的作业文件，明确相关责任，落实人员日常培训与规范性操作。

