中国煤炭学会《大采高综采工作面顶板破碎防治注浆加固技术标准》团体标准编制说明（征求意见稿）

一、工作简况

1、任务来源

中国煤炭学会中煤学会学术函[2022]11号下发了《关于征集2022年中国煤炭学会团体标准立项计划的通知》团体标准立项公示公告。本标准由中国煤炭学会提出并归口，由陕西小保当矿业有限公司牵头作为标准主要起草单位编制，由渭南陕煤启辰科技有限公司协作编制。

2、主要工作过程

制定标准调研阶段：2022年8月至10月，陕西小保当矿业有限公司以注浆加固技术方法论为指导，牵头发起煤矿破碎顶板注浆加固技术调研工作，在行业调研的基础上，与渭南陕煤启辰科技有限公司联合构建了《大采高综采工作面顶板破碎防治注浆加固技术标准》标准框架。

制定标准工作方案会阶段：2022年11月陕西小保当矿业有限公司、渭南陕煤启辰科技有限公司研讨了《大采高综采工作面顶板破碎防治注浆加固技术标准》标准编制的必要性和紧迫性，并对标准提出了意见和建议。

标准立项阶段：2022年12月参加了中国煤炭学会组织的立项答辩，并通过答辩，确定立项编号为t/ccs2022054。

制定标准起草阶段：2022年12月至2023年2月，标准起草工作组结合前期对行业的调研以及工作组成员提供的数据，对标准稿进行了先后2次修改、补充和内容完善。于2023年3月，以陕西小保当矿业有限公司为试点企业开展本标准方法论的验证工作。工作组邀请国内相关专家实地调研了企业的整个注浆加固工艺，与企业技术负责人员进行了详细、认真的探讨、沟通，并提出改进建议。

2023年4月，在标准试点基础上，为了保证标准质量，推进标准编制，科学合理对标注浆加固技术，召开了本标准第二次研讨会，陕西小保当矿业有限公司、渭南陕煤启辰科技有限公司参会。在第二次工作研讨会的基础上，结合工作组企业提出修改意见和建议，修改、补充、完善形成工作组第三、第四稿，并经过工作组企业研讨和共同确认，形成本标准征求意见稿，并计划于2023年5月面向社会公开征求意见。

3、标准主要起草人及其所做工作

本标准主要起草人为：陕西小保当矿业有限公司杨征，梁旭，席义苗，渭南陕煤启辰科技有限公司耿耀强、张元振、赵腾飞、乔懿麟，其主要工作如下：编制标准草案、提出实施方案；组织开展标准试点工作，编制试点分析报告；汇总梳理企业分析数据，提出各项对标指标；编制标准征求意稿以及编制说明等文件。

二、中国煤炭学会标准主要技术内容的论据及新、旧中国煤炭学会标准水平的对比

（1）中国煤炭学会标准主要技术内容的论据

1、目录框架的确定

本标准的目录框架的确定和编写主要依据《GB/T1.1—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》的相关规定。

2、主要依据的标准和参考资料

《煤矿安全规程》1992-10-22中华人民共和国能源部

AQ1117-2020煤矿井下注浆用高分子材料安全使用管理规范

AQ1116-2020煤矿加固、堵水、充填和喷涂用高分子材料通用安全技术规范

AQ/T1089—2020煤矿加固煤岩体用高分子材料规范

GB/T191包装储运图示标志

GB15258—2009 化学品安全标签编写规定

GB/T23561.11—2010煤和岩石物理力学性质测定方法 第11部分：煤和岩石抗剪强度测定方法

DBJ 01-96-2004地铁暗挖隧道注浆施工技术规程

DB13/T 2528.3—2017煤矿水害防治 第3部分：底板注浆加固

3、术语和定义

本标准必要的术语定义引用百度百科中的术语定义。

4、注浆材料采购及存储

本部分内容主要参考AQ 1117—2020煤矿井下注浆用高分子材料安全使用管理规范。

5、注浆材料性能指标

本部分内容主要参考AQ/T1089-2020煤矿加固煤岩体用高分子材料规范。

6、注浆设备性能指标

本部分内容主要参考2ZBQ-6/12气动高压双液注浆泵的性能技术参数，该设备已广泛应用于井下高分子材料注浆，并取得了良好的效果。相关配件参数与该设备匹配。

7、注浆工艺

本部分内容中施工准备要求主要参考AQ1117—2020煤矿井下注浆用高分子材料安全使用管理规范，施工操作要求主要依据现场施工条件及注浆泵的施工要求。

8、注浆效果检查

本部分内容依据矿压分析法、注浆量统计分析法、直观检查法进行编制。

（2）新、旧中国煤炭学会标准水平的对比

目前同类标准主要包括AQ1117-2020煤矿井下注浆用高分子材料安全使用管理规范、AQ1116-2020煤矿加固、堵水、充填和喷涂用高分子材料通用安全技术规范、AQ/T1089—2020煤矿加固煤岩体用高分子材料规范。其主要涉及高分子材料性能指标，本标准与旧标准相比，涉及内容更多、更全面，包括材料性能、注浆设备、注浆设计、注浆工艺、效果检验。

三、主要试验（验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

（1）主要试验（验证）的分析、综述

本标准注浆材料的性能验证试验由渭南陕煤启辰科技有限公司、陕西小保当矿业有限公司提供样品（A组分为液体，淡黄色；B分为液体，棕褐色；煤矿加固煤岩体用聚氨酯材料为固体，深褐色），经上海煤科检测技术有限公司国家安全生产上海矿用设备检测检验中心分别对注浆材料抗剪强度、抗压强度、抗拉强度、粘结强度、抗老化性能、氧指数、膨胀倍数、阻燃性能、最高反应温度、固化时间、燃烧后有毒有害物质限量、游离甲醛、苯、甲苯+二甲苯、甲苯二异氰酸醋酯、总有机挥发物、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯等材料性能测试验证。

依据AQ/T 1089-2020《煤矿加固煤岩体用高分子材料》、《煤矿井下反应型高分子材料补充安全技术要求(试行)》《煤矿井下反应型高分子材料安全标志管理方案(试行)》、Q/SMQC010-2021《煤矿加固煤岩体用聚氨酷材料》所列项目要求，所检样品安全标志型式检验合格标准，样品所检项目均检验合格，检测报告如下表所示。

表1煤矿加固煤岩体用聚氨酷材料验报告

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | | | | 技术要求 | 检验结果 | 结论 |
| 1 | 抗剪强度，MPa | | | | ≥15 | 22 | 合格 |
| 2 | 抗压强度，MPa | | | | ≥40 | 45 | 合格 |
| 3 | 抗老化性能，（80℃±2℃；168h） | | | | 抗压强度损失≤5% | 表面无变化，压强度损失 2% | 合格 |
| 4 | 氧指数，% | | | | ≥28 | 29.2 | 合格 |
| 5 | 膨胀倍数，倍 | | | | 1～1.1 | 1.02 | 合格 |
| 6 | 粘结强度，MPa | | | | ≥3 | 7.4 | 合格 |
| 7 | 抗拉强度，MPa | | | | ≥5 | 9 | 合格 |
| 8 | 阻燃性能 | 酒精喷灯燃烧试验 | 有焰燃烧时间平均值，s | | ≤3 | 1.37 | 合格 |
| 有焰燃烧时间最大值，s | | ≤10 | 1.58 | 合格 |
| 无焰燃烧时间平均值，s | | ≤10 | 0.40 | 合格 |
| 无焰燃烧时间最大值，s | | ≤30 | 0.52 | 合格 |
| 火焰扩展长度，mm | | ≤280 | 142 | 合格 |
| 酒精灯燃烧试验 | 有焰燃烧时间平均值，s | | ≤6 | 1.26 | 合格 |
| 有焰燃烧时间最大值，s | | ≤12 | 1.34 | 合格 |
| 无焰燃烧时间平均值，s | | ≤20 | 0.32 | 合格 |
| 无焰燃烧时间最大值，s | | ≤60 | 0.37 | 合格 |
| 火焰扩展长度，mm | | ≤250 | 129 | 合格 |
| 9 | 最高反应温度，℃(A 组分:B 组分体积比为 1:1) | | | | ≤100 | 93.9 | 合格 |
| 10 | 固化时间，s | | | | 70±20 | 82 | 合格 |
| 11 | 燃烧后有毒有害物质限量mg/g | | | 卤酸气体 | ≤5 | 未检出 | 合格 |
| 氢氰酸 | <100 | 0.030 | 合格 |
| 一氧化碳 | <400 | 1.302 | 合格 |

表2煤矿加固煤岩体用聚氨酷材料 A 组分产品检验报告

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 技术要求 | 检验结果 | 结论 |
| 1 | 游离甲醛，g/kg | ≤0.5 | 0.01 | 合格 |
| 2 | 苯，g/kg | ≤5 | 未检出 | 合格 |
| 3 | 甲苯+二甲苯，g/kg | ≤150 | 未检出 | 合格 |
| 4 | 甲苯二异氰酸醋酯，g/kg | ≤10 | 未检出 | 合格 |
| 5 | 总有机挥发物，g/L | ≤700 | 46.4 | 合格 |
| 6 | 二氯甲烷，g/kg  1,2-二氯乙烷，g/kg  1,1,2-三氯乙烷，g/kg  三氯乙烯，g/kg | 总量≤5 | 未检出 | 合格 |

表3煤矿加固煤岩体用聚氨酷材料B组分产品检验报告

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | 技术要求 | 检验结果 | 结论 |
| 1 | 游离甲醛，g/kg | ≤0.5 | 0.01 | 合格 |
| 2 | 苯，g/kg | ≤5 | 未检出 | 合格 |
| 3 | 甲苯+二甲苯，g/kg | ≤150 | 10.8 | 合格 |
| 4 | 甲苯二异氰酸醋酯，g/kg | ≤10 | 未检出 | 合格 |
| 5 | 总有机挥发物，g/L | ≤700 | 293.9 | 合格 |
| 6 | 二氯甲烷，g/kg  1,2-二氯乙烷，g/kg  1,1,2-三氯乙烷，g/kg  三氯乙烯，g/kg | 总量≤5 | 未检出 | 合格 |

本标准注浆材料的安全性、环保性由深圳市倍通检测股份有限公司评估，评估内容如下：①原材料及混成料对人体的危害，混成及喷、注过程产生的有害气体对人体的危害，控制及防护措施的有效性；②控制及防护措施的有效性；③原材料、混成料对井下工作环境、水环境的污染程度；④混成、喷注过程产生温升时，引发瓦斯煤尘爆炸、矿井火灾的危险性及其防控措施的有效性；⑤混成料的阻燃、抗静电性特征。

评估后得出：渭南陕煤启辰科技有限公司编制的《煤矿加固煤岩体用聚氨酷材料产品使用说明书》、合格证、相关标识、标签等符合《煤矿井下反应型高分子权料安全管理办法(试行)》、AQ 1116-2020《煤矿加固、堵水、充填和喷涂用高分子材料通用安全技术规范》、GB 15258-2009《化学品安全标签编写规定》 的规定和要求。安全技术措施对症下药可操作性强、安全有效。渭南陕煤启辰科技有限公司生产的煤矿加固煤岩体用聚氨酷材料对于松散破碎煤岩体的加固，掘进工作面、采煤工作面煤岩体顶板、煤壁、超前支护加固领域的实用性、可操作性较好，可满足煤矿井下安全生产的要求。渭南陕启辰科技有限公司生产的煤矿加固煤岩体用聚氨酷材料具备在煤矿井下使用的安全性、环保性要求。

施工中的关键参数依据科研项目及具体施工中的经验进行确定。

（2）技术经济论证

本标准为大采高工作面破碎顶板治理提供了科学可行的方法标准，为大采高工作面破碎顶板注浆加固提供了注浆材料性能要求、注浆设备性能要求、注浆加固工艺要求等，对大采高工作面安全高效开采具有重要意义。

（3）预期经济效果

通过本标准的实施可以提高大采高工作面处理顶板冒落失稳工效，对比传统治理维护方案，将维护工程时间减至一半；提高采煤机开机率，有效缩短因处理顶板冒落失稳影响的开机时间，将采煤机开机率提高0~10个百分点；有效降低破碎复合顶板维护工作量，提高顶板维护施工安全系数，将单班顶板维护工人数量减少至3~5人。因此，预期社会经济效果显著。

四、采用国际标准的程度及水平的简要说明

本标准不涉及国际国外标准。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在制定过程中无重大分歧意见。

六、贯彻中国煤炭学会标准的要求和措施建议

本标准目前正在制定阶段，新标准发布后，使用单位须对标准进行宣贯，并按新标准的实施日期执行。

七、其他应予说明的事项。

无。