

《金属矿山尾矿充填检测方法》团体标准编制说明

一、任务来源

贯彻落实国务院出台的《深化标准化工作改革方案》中发展壮大团体标准的有关要求，制定满足市场和创新需要的团体标准，落实国家关于矿山行业高质量发展的政策导向，满足生产企业和下游用户对金属矿山相关充填材料标准的实际需求，提出《金属矿山尾矿充填检测方法》团体标准制定项目。

本标准由中国冶金矿山企业协会团体标准化工作委员会提出并归口。由中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司、华唯金属矿产资源高效循环利用国家工程研究中心有限公司、冶金工业规划研究院等起草。

二、行业概况

矿山开采在带来矿产资源的同时，也产生了大量采空区和尾矿，这些未处理的采空区和形成于地表的尾矿库给企业和社会带来了巨大的安全隐患。随着充填采矿技术，特别是胶结充填采矿技术的日益发展，使矿山许多复杂的技术问题得到了很好的解决，在深部开采、保护地表、“采富保贫”、“三下开采”、降低贫化率和损失率、防止内因火灾、减缓岩爆发生、有效控制地压活动等方面发挥了巨大的作用。

随着胶结充填采矿法成为矿山开采的主要方式，充填质量就变为影响矿山生产、确保安全和提高开采率的重要因素。影响充填质量的因素很多，通过检测充填料浆和充填体力学性能是了解充填质量的主要手段，正确、合理的检测方法是检测各项性能的根本保证。

胶结充填以胶凝材料和尾矿浆为原料，按比例拌和、充填、胶结，由于其出现时间较短，应用范围较窄，属无机非金属材料与采矿的交叉学科，目前研究主要集中在能够基本应用的阶段，对其综合研究较少，没有一套能够规范、合理表达其各种性能的检验检测体系，但其表现形式与混凝土相似，检测内容较为一致，因此，现在多以混凝土的检验检测标准来检测充填料浆的各种性能，为充填质量控制提供相关数据，但水泥混凝土与充填体所用的原料不同、应用环境不同、技术要求不同、使用目的不同、施工工艺不同等，因此，不能简单的把水泥混凝土的相关控制手段和检测方法直接移植到胶结充填上来，建立一套适合胶结充填为规范充填体检测方法，提高充填体检测精度和水平，并在检验或控制充填体的质量时，有统一的充填料浆及充填体性能检测方法，制定本标准。

在前期调研中，没有找到可参照的全尾充填入胶凝材料的国内外标准，本标准的技术要求，主要依据充填采矿标准、矿山使用状况及胶凝材料行业技术水平制定的。

三、制定本标准的目的和意义

随着充填采矿方法的不断推广和发展，胶结充填在矿山得到广泛应用，并成为矿山今后采矿的主要方式。充填质量是保证矿山安全生产、保护地表、提高采取率的关键因素，正确、完善的检测方法是及时、全面、准确了解充填质量的根本手段。目前，金属矿山充填检测还没有针对性的标准，主要参照采用建材行业的水泥、混凝土的检测方法，但充填料浆不是建材，与混凝土有很大区别，等同采用并不适合充填料浆的检测，因此，编制该标准具有很大的现实意义。

四、标准编制过程及计划

2018年1月：根据行业标准现状及公司产品，提出制定标准项目，并进行了标准立项征求意见和论证工作；进行团体标准的筹备及申请；

2018年1月：中国冶金矿山企业协会发布了项目计划；团体标准启动并确定工作组；

2018年2月~2020年9月：进行起草标准的调研、问题分析和相关资料收集等工作，完成了标准制定提纲、标准草案，并进行了工作组内征求意见和讨论，完成标准初稿；

2020年10月：提交到秘书处初审；

2020年11月：召开委员会标准讨论会，围绕标准初稿进行了讨论，形成修改意见；

2020年12月~2021年6月：根据意见进行修改，补充完善内容；

2021年7月~2021年8月：秘书处公开征求意见（30个工作日）；

2021年8月~2021年9月：工作组完成征求意见处理、形成标准送审稿；

2021年10月~2021年11月：完成标准审定会，根据审定意见修改；

2021年12月：完成标准报批稿，上报中国冶金矿山企业协会审批。

五、标准编制原则

本标准根据 GB/T 1.1-2020 给出的原则及国家标准编写示例的要求进行格式和结构进行编写。标准编制过程中，严格遵循积极采用国内外先进标准、与其他标准协调性、标准文本规范性适用性、技术创新和突出产品技术性原则，标准编制小组查阅大量资料和相关标准，广泛征求相关专家和代表的意见，充分调研金属矿山，根据目前国内矿山企业具体情况及技术水平，结合充填的技术特点要求，确定技术指标和检测方法，力求做到标准的先进性、合理性和实用性，为矿山提供统一的实验方法、检测依据和评判标准。

六、主要技术内容

（一）标准编写格式

本标准内容符合 GB/T 1.1-2020 的规定。

本标准规定了适用范围、规范性引用文件、术语和定义、检测项目和检测方法等内容。

(二) 适用范围

本标准适用于以金属矿山尾矿为骨料、选矿废水为拌合水、胶凝材料为胶结剂的充填料浆和充填体的各项性能指标检验、检测。

(三) 规范性引用文件

按《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》(GB/T 1.1-2020)的有关规定，列举了本标准引用的国家标准和其他标准。

(四) 术语和定义

本标准为执行本标准制定的专门术语和对容易引起歧义的名词进行定义。

(五) 检测项目选择

检测项目确定的原则是确立能准确、完整反映影响充填生产或充填质量的某一参数或指标，通过对该参数或指标的检测，能及时了解生产过程中各种关键参数和产品性能，以便及时控制，预防生产事故发生，保证生产的顺利进行和充填质量。

本标准共确定了五项检查项目，这些项目的确定主要是从确保安全生产和充填质量出发，充分考虑影响充填生产和质量的各个因素，分析、研究这些因素，并对国内10余个矿山充填进行实地考察，同时参考类似充填料浆的水泥和混凝土相关控制、检测标准，明确能最大程度反映这些因素的参数和指标，从而确定相应的检测方法。

(六) 检测方法确定

1. 坍落度检测

1.1 坍落度

充填料浆流动性的选择原则，是在满足施工操作及充填体成型密实的条件下，尽可能选用较小的坍落度，以节约胶凝材料并获得较高质量的充填体。

坍落度试验的方法是：将充填料浆按规定方法装入标准圆锥坍落度筒内，装满刮平后，垂直向上将筒提起，移到一旁。充填料浆由于自重将会产生坍落现象。量出坍落后的高度，然后根据公式计算坍落度，作为流动性指标，坍落度越大表示流动性越好。

1.2 坍落扩展度检测

当坍落度大于220mm时，坍落度不能准确反映混凝土的流动性，用混凝土扩展后的平均直径即坍落扩展度，作为流动性指标。用钢尺测量混凝土扩展后最终的最大直径和最小直径，在这两个直径之差小于50mm的条件下，用其算术平均值作为坍落扩展度值。

2.凝结时间测定

凝结时间分为初凝时间和终凝时间，胶凝材料、尾砂和水拌合起，至充填料浆开始失去塑性、流动性减小所需的时间为初凝时间；至完全失去塑性并开始有一定结构强度所需的时间为终凝时间。充填料浆凝结时间在生产中有重要意义，初凝时间不宜过短，终凝时间不宜过长。凝结时间的快慢，对充填正常生产、采矿进度有很大的影响，所以要进行凝结时间的测定，以检验其是否满足充填和采矿的工艺要求。

2.1 初凝时间的测定

按充填料浆配料比制备料浆或取工业料浆，装料浆筒刮平后，立即放入湿气养护箱中。记录胶凝材料全部水加入的时间作为凝结时间的起始时间。试件在湿气养护箱中养护至加水后 30min 进行第一次测定。从湿气养护箱中取出试模放到试针下，降低试针与充填砂浆表面接触，拧紧螺丝 1~2s 后，突然放松，试针垂直自由地沉入充填料浆中，观察试针停止下沉或释放试针 30s 时指针的读数。临近初凝时间时每隔 5min（或更短时间）测定一次，当试针沉至距底板 $4\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 时，为胶凝材料达到初凝状态；由胶凝材料全部加入水中至初凝状态的时间为胶凝材料的初凝时间，用 min 表示。

2.2 终凝时间的测定

为了准确观测试针沉入的状况，在终凝针上安装了一个环形附件，在完成初凝时间测定后，立即将试模连同浆体以平移的方式从玻璃板取下，翻转 180° ，直径大端向上，小端向下放在玻璃板上，再放入湿气养护箱中继续养护，临近终凝时间时每隔 15min（或更短时间）测定一次，当试针沉入试体 0.5mm 时，即环形附件开始不能在试体上留下痕迹时，为胶凝材料达到终凝状态。由胶凝材料全部加入水中至终凝状态的时间为胶凝材料的终凝时间，用 min 表示。

3.泌水与压力泌水检测

充填料浆在输送、泵送、浇注的过程中出现尾砂下沉，水分上浮的现象称为充填料浆泌水。泌水是新拌充填料浆工作性一个重要方面。描述充填料浆泌水特性的指标有泌水量（即充填料浆单位面积的平均泌水量）和泌水率（即泌水量与充填料浆含水量之比）。泌水检测包括泌水检测和压力泌水检测。

3.1 泌水检测

泌水性能试验，是用来检测充填料浆在充填后的保水性能，严重泌水会在充填体表面产生砂线、砂斑、麻面等看得见的现象，而且还会导致表面的塑性开裂，在尾砂的底部或侧面形成孔隙，并形成泌水通道，并造成大量泌出废水需要排空，重者影响充填体结构强度。

3.2 压力泌水检测

压力泌水性能试验，是用来检测充填料浆在自流或泵送过程中的保水性，保水性差会在料浆输送管道中出现泌水分层，尾砂会下沉，严重的就会造成堵管，因此，在有压条件下的保水性能，就成为充填料浆可输送性的重要指标，压力泌水试验，即是用来测试这种保水性能的检测方法。

4.抗压强度检测

充填料浆硬化试体承受压缩破坏时的最大应力，称为充填体的抗压强度，由于充填体主要承受来自上方岩体的静压力，因此充填体的抗压强度是反应充填质量的重要指标。

5.干缩率

干缩率是指充填料浆在凝结硬化后体积与充填料浆体积比，充填料浆在充填工作面浇注后，由于胶凝材料性能和尾砂性质，以及重力和泌水等影响，硬化后体积会收缩，特别是高度的收缩影响充填接顶，因此，干缩率也是反映充填质量的重要指标。由于收缩主要是对充填接顶有很大影响，因此，把高度的收缩作为检测指标。

七、涉及专利情况

标准编制组查阅了国内外相关专利，未发现本标准涉及专利知识产权的问题。

八、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准、国际标准的关系

1.经过标准编制组查阅国内外标准库，未发现相关方面的国际标准、国外先进标准以及国家标准的制定和实施，因此，不存在采用国际标准和国外先进标准的程度，也不存在与国际、国外同类标准水平的对比。

2.本标准符合现行法律、法规的相关规定和要求，无冲突的地方；目前没有相关的强制性国家标准，不存在相互关系。

九、标准属性

本标准属于中国冶金矿山企业协会团体标准。