

关于铁尾矿增强剂的研究与探索

刘欢

吉林中路新材料有限责任公司 吉林 长春 130000

【摘要】21世纪以来,随着国民经济和社会工业迅速发展,矿产资源需求与日俱增。随着国民经济发展和矿业资源需求增长,采矿行业迅猛发展,矿山开采过程中产生了巨量的尾矿,在这些尾矿中可直接通过单一的选矿方法选出精矿的较少,这就造成大部分矿山在进行单一选矿后,剩余了大量的尾矿,而大部分尾矿未经综合利用直接排放堆存。堆存的尾矿不仅破坏生态环境,还时刻威胁着人类的生命财产安全,同时也造成了资源的极大浪费。本文就铁尾矿的利用进行了探索研究。

【关键词】铁尾矿;利用;措施;探索;增强剂

我国是矿业大国,尾矿是选矿产生的废弃物,是工业固体废弃物的主要组成部分。随着钢铁行业的迅速发展,每年排放的铁尾矿量也越来越大,以我国露天矿为例,排土场、尾矿库占地面积占矿山用地面积的30%—60%。采矿活动及其废弃物的排放不仅破坏和占用了大量的土地资源,也日益加剧了我国人多地少的矛盾,而且矿山废弃物的排放和堆存也带来了一系列影响深远的环境问题,对土地的侵占和污染制约了当地的社会经济发展并危害到人体的健康等。因此,从社会、经济和环境效益综合考虑,开展尾矿综合利用显得极为必要。

1 我国铁尾矿利用现状

1.1 利用铁尾矿恢复矿山生态环境

在铁尾矿库和排土场开展了扬尘抑制及植被复垦的技术研究,对尾矿库复垦的技术条件及扬尘抑制有关的资料收集,在铁尾矿库坝坡和排土场进行了植被试验,取得了一些成果,逐渐在实现恢复矿山的生态环境。

1.2 铁尾矿用作建筑材料

我国的铁矿资源在选矿时都会经过2—3段的磨矿,大部分选矿会排除和堆存粒度较细的尾矿,因为尾矿的化学成分接近建筑材料,例如陶瓷、玻璃等,因此为铁尾矿用作建筑材料奠定了基础。另外还将一些铁尾矿资源放入混凝土材料、筑路用的砂石或者是造房屋用的砖瓦当中。

1.3 铁尾矿用做生产建筑装饰材料

铁尾矿除了可以产生一般的建筑材料以外,还可以用来生产高附加值的建筑装饰性材料。例如微晶玻璃,这是一种由基础控制净化行为而制成的微晶体和玻璃均匀分布的材料。这种玻璃同普通玻璃相比最大的不同就是具有结晶结构。

1.4 用铁尾矿填充采空区

采空区是有人为挖掘的或者是天然地质运动过程中在地表下面产生的空洞,采空区的存在给矿山生产带来了很大的安全隐患。特别是近几年随着铁

矿石价格的回升,采矿的深度不断加大,采空区越来越多,充填采空区的要求越来越高。所以利用废弃的铁尾矿充填采空区,不仅适应了我国环境保护政策中对矿山企业提出的要求,还节省铁尾矿的占地面积,提高了资源的利用效率。

2 铁尾矿增强剂工艺

铁尾矿的利用,离不开增强剂的使用。所以,增强剂性能以及工艺的探索十分的重要。

2.1 尾矿石增强剂

铁矿石尾矿的材料组成及特性,针对其特性,通过优化增强剂配比,可以从根本上解决这种散解状况,并且利用强离子压缩颗粒表面的双电层,中和铁尾矿颗粒电荷,同时通过层间的离子交换作用压缩团体颗粒尺寸,促进铁尾矿的稳定和强度的形成,提高耐久性。

增强剂用于水泥稳定尾矿作为路面基层开发研究,结合铁矿石尾矿固化增强剂的固化机理,设计不同配合比,进行强度、劈裂、回弹试验等,发现、总结出这些材料变化与强度、稳定性、耐久性之间的规律,确定能够满足规范要求的配合比。

经过不断的研究,我们在选择了数十种表面活性剂和增强剂的基础上,对每一种单体材料进行了铁矿石尾矿作路面基层、底基层的无侧限抗压强度进行了室内试验。初步选定了几种能明显改变路基性能的表面活性剂和增强剂,并进行了各组分之间的配组试验,选定性能可以互补和增加效果的组成与配方,确定了以下材料甲基硅醇钠、USZ、NaSO₄、铝酸钠为配方的主要成分。

由化学分析和矿物分析结果证明铁矿石尾矿中含有大量长石等硅酸盐矿物,这些矿物通常易于被碱性化合物所激活,溶解和腐蚀,改变结构形态,产生新的颗粒表面,同时由于水泥发生水化反应生成的氢氧化钙(Ca(OH)₂)与其中的活性氧化硅SiO₂和氧化铝Al₂O₃作用生成含水的硅酸钙和铝酸钙(即火山灰作用)等胶凝物质,产生新的网络结构,因

此压实后的混合料具有一定的强度和水稳定性。其固化机理如下:

(1)增强剂中一些化学添加剂,能够在CaO、水泥等存在下对石英、长石产生腐蚀,在铁矿石尾矿颗粒的表面产生新的交联点。

(2)增强剂中化学添加剂可同铁尾矿的二氧化硅,氧化铝两性化合物发生酸碱化学反应。溶解腐蚀的过程中生成新的交联化合物,同时能同铁矿石尾矿的表面发生交联。

(3)通过硅酸盐和其表面腐蚀点发生交联。

(4)增强剂中通过渗透剂快T和高活度水溶液的作用,形成对矿物良好的渗透能力,提高高活度溶对铁矿石尾矿腐蚀的速度,能产生等多的腐蚀面。

(5)增强剂中添加的甲基硅醇钠,用于提高路基的耐久性、防腐性和稳定性。

2.2 铁矿石尾矿固化增强剂的工艺技术

(1)硫化物的合成

按工艺配方将适量的水及单体加入反应釜中,在规定稳定时滴加引发剂,滴加速度控制在规定的范围内,滴加完毕后,进行聚合反应,在此期间每隔1小时用流变仪检测一次粘度,在达到反应要求钱,每隔10—20分钟进行检测一次,待达到产品要求时,降温并至规定温度,加入反应材料,进行中和反应并控制好反应温度,中和达到规定的PH值后,充分搅拌0.5—1小时均匀后,出釜,放入储罐。

(2)预聚体的制备

在反应釜中加入溶剂,再加入特定的单体和硫化物材料,待材料完全溶解后,通过计量槽滴加引发剂混合液,严格控制滴加速度,在引发剂滴加结束后,反应5小时后进行检测,合格后出釜。由过滤器过滤,过滤后即可得预聚体,送入预聚体储罐待用。

(3)增强剂产品的制备

在釜中加水,在充分的搅拌下加预聚体和各种材料,在充分搅拌均匀后,反应2个小时,然后陈化1小时。在充分的搅拌下,加入原料及表面活性剂。并同时降温至规定温度。待完全反应后,取样检测产品的年度等相应理化指标,合格后称量装桶。粘贴合格品标签,入库。

2.3 铁矿石尾矿固化增强剂力学性能

根据设计要求,结合施工单位提供的各种材料,对设计配合比全部进行了击实、无侧限抗压强度试验、抗弯拉、抗压回弹模量、冻融试验。为指导施工控制工程质量提供依据。

2.4 铁矿石尾矿固化增强剂路用经济效益

采用水泥固化铁矿石尾矿路面结构技术,能满足规范的力学性能和路用性能要求,可以替代传统

的路面结构,从而产生直接的经济效益。

通过实际证明了水泥固化铁矿石尾矿的路用性能和主要技术指标均满足国家和行业的规程、规范及技术标准要求,并且显著提高。为路面基层的石灰、石灰或水泥稳定结构所需的材料是辽宁朝阳地区匮乏的筑路材料,多数需要外购,然而采用水泥固化铁矿石尾矿则因为减少外购材料用量或不用上述材料而大大降低工程造价。

2.5 铁矿石尾矿固化增强剂路用工艺技术要点

通过前期的试验研究,我们对产品生产工艺技术进一步完善方面主要完成了以下几项工作:

(1)根据工艺要求,进行了逐级的放大试验,重点考察产品的一致性和合格率,直至产品技术性能指标和合格率达到预期目标。

(2)根据中式放大试验,合理地制定了产品的工艺流程及每个环节的控制指标。

(3)通过产品反复和工艺放大试验,进一步完善了产品的生产工艺和技术路线,合理的制定了产品的工艺流程。使产品生产工艺控制达到最佳,操作程序达到简化和安全。使产品的合格率达到100%。

3 铁尾矿增强剂应用前景

经一系列深入的试验及应用研究,已经研究开发的铁矿石尾矿固化增强剂具有实用价值,并且进行了生产技术开发工作,具有完善的生产工艺和施工工艺。经过室内试验和试验路段的铺筑,可以确定铁矿石尾矿固化增强剂性能稳定,是一种很好的路用材料。而且铁矿石尾矿固化增强剂是一种电离子溶液,是一种高浓缩的产品,用量少,方便运输,为公路发展提供新的方向和解决方案。

自然资源和能源的合理开发利用,生态环境的大力保护,直接危及到人类未来的生存。今年来中路公司生产的固化剂作为新型的公路材料已经引起广泛关注,成为公路领域中新材料和新技术中的一大热点,具有良好的产业势头。

4 结束语

根据党的十九大提出我们要建设人与自然和谐共生的现代化,既要创造更多物质财富和精神财富以满足人民日益增长的美好生活需要,也要提供更多优质生态产品以满足人民日益增长的优美生态环境需要。党的十九大报告提出了“加强固体废弃物处置”,对未来五年内固体废弃物处理处置的进一步发展提出了新的要求。本报告研究的铁矿石尾矿固化增强剂已经达到了国内领先水平,能够打破现状,大量应用固体废弃物铁矿石尾矿,实现降低施工成本,退耕还林,改善生态环境,有较好的应用前景。

【参考文献】

[1]蒲含勇,张应红.论我国矿产资源的综合利用[J].矿产综合利用.2001(4):19—22.

[2]朱胜元.尾矿综合利用是实现我国矿业可持续发展的重要途径[J].铜陵财经专科学校学报.2000(1):38—40.