

低密度泡沫混凝土的制备及改性研究

沈啸宇 关国英 温森皓 郝柏村
吉林建筑大学

DOI:10.12238/etd.v1i1.2693

[摘要] 对于泡沫混凝土来说,在制备过程中最严重的问题就是塌模问题。造成塌模的主要原因是泡沫不具有足够的稳定性。本研究选用42.5级普通硅酸盐水泥加入促凝剂代替早强型硫铝酸盐水泥,并选取十二烷基硫酸钠和十二醇进行复合发泡,产生泡沫的量多,大小均匀且稳定性好;聚丙烯纤维经过人工手动分散后加入到泡沫混凝土中,可以改善泡沫混凝土的流动性、韧性,聚丙烯纤维的加入使强度大大提高。

[关键词] 泡沫混凝土;聚丙烯纤维;防火;保温

中图分类号: U214.1+8 **文献标识码:** A

引言

随着我国国民经济迅速发展,能源资源短缺和环境污染问题日益严重,建筑节能和环境保护已成为亟待解决的社会问题。目前建筑能耗占全国总能耗的比例接近1/3。目前外墙常用的保温材料存在各种缺陷,特别是使用寿命一般为15~25年,与建筑物本身的使用年限存在较大差异。住房和城乡建设部在“十二五”建筑节能专项规划中,明确提出加快发展集保温、防火、降噪、装饰等功能于一体的与建筑同寿命的建筑保温体系和材料。

目前我国建筑保温材料中,有机类

保温材料约占90%以上,但是近年来,有机保温材料的缺点逐渐突显。与有机保温材料相比,无机保温材料具有较高的强度及耐久性,生产成本低,并可实现材料的循环再利用,符合当今社会的生态环保的要求。另外泡沫混凝土还具有质量轻、流动性大,施工方便、隔音耐火、保温性良好、绿色环保,废物利用等优异特征。

1 国内外发展情况

近代意义上的泡沫混凝土是由欧洲人首次提出的,提出了预制气泡和水泥浆体搅拌混合生产泡沫混凝土的方法,随后,世界各国都开始关注于泡沫混凝土

土的技术研究,泡沫混凝土处于快速的发展时期。

五十年代后,泡沫混凝土开始走向功能多样性的道路,广泛运用于建筑工程的各个领域,为此,人们在研究泡沫混凝土的过程中开始关注泡沫混凝土的耐久性,以及追求更加轻质高强的泡沫混凝土,这就造成了泡沫混凝土的强度和耐久性损失较多,难以满足工程需要,严重制约了其在轻质高强方向上的发展,因此泡沫混凝土如果要克服这些缺陷,就不可避免地需要研究各种外加剂、内掺料和纤维对泡沫混凝土改性和增强的作用。

2.3 优化工艺路线设计

对于任何企业而言,盈利是主要的目的,因此,通常情况下,化工企业中的产品种类比较多,大多数情况下会将生产的副产品进行加工,并且销售。为了能够充分体现出产品的多样化特点,就需要对化工工艺路线设计工作予以优化,比如,生产石灰块是石灰石锻造行业的最根本目的,但是,在此过程中会伴随二氧化碳出现。此时,企业应该将二氧化碳作为副产品卖给生产水杨酸的企业。但是,线路的优化设计在给企业增加效益的同时,由于工艺和路线的复杂性加剧了生产过程的安全风险^[4]。面对这种情

况,设计人员为了能够有效提升工艺生产过程中的安全性,就需要有效落实生产设计设备、原料以及生产条件等的综合分析以及评价工作,在此基础上,还应该优化具体的化工工艺路线以及产生流程,尽肯能选择危险性较小的原材料来开展生产作业。

3 结束语

总而言之,化工设备和化工工艺的适应性发展对于化工行业的生产以及企业的经济有着直接的影响,同时,化工工艺设计也是我国化工生产坚持走绿色可持续发展道路的重要目标。相关技术人员以及企业应该加大对二者之间适应性

的重视力度,并且不断予以改进。以便能够实现化工生产安全、高效、节能以及环保的目标。

[参考文献]

- [1]郝宏伟.化工工艺设计风险防范措施探讨[J].化工管理,2019,(35):89-90.
- [2]王姣姣.化工工艺设计中安全管理危险的识别及其控制研究[J].化工管理,2019,(35):93-94.
- [3]刘晓成.浅谈化工工艺设计中安全问题及控制[J].河南化工,2019,36(11):50-51+55.
- [4]徐畅.化工工艺设计风险防范措施探讨[J].化工管理,2019,(24):184-185.

泡沫混凝土虽然早在1923年泡沫混凝土就被发明出来了,但是20世纪,人们的研究主要集中在加气混凝土上,对泡沫混凝土的研究很少。2000年以后,人们开始对泡沫混凝土展开了深入研究,国内外对泡沫混凝土的研究主要集中在将纤维、矿物掺合料、外加剂、纳米材料等加入基体中,分析其对泡沫混凝土性能的影响。然而,在使用这些特种水泥时往往出现诸多不可避免的问题,国内外研究表明使用特种水泥的各种混凝土制品,其耐久性相比普通水泥的混凝土制品要差很多,而且特种水泥生产区域有限,价格较高,这些问题都不利于特种水泥在低密度泡沫混凝土中使用,特种水泥泡沫混凝土的发展受到了严重的制约。

2 低密度泡沫混凝土的制备与改性

2.1 发泡剂的选择

选取十二烷基硫酸钠和十二醇进行复合发泡,泡沫是泡沫混凝土形成的基础和必要条件。对于泡沫来说,最重要的是要有足够的稳定性,稳定性好的泡沫所具有的机械强度高,且液膜坚韧,与浆体拌合过程中不易消泡,可以长时间保持,这样在浆体初凝后就可以在混凝土中形成大量的封闭气孔。稳定性不好的泡沫,在浇注后就会消泡,形成很少的封闭气孔,导致泡沫混凝土塌模。另外孔径小的泡沫可以提高泡沫混凝土的强度,均匀的泡沫可以避免压应力集中在大泡

孔处而降低强度,制备尺寸为微米级的泡沫,而且泡孔稳定均匀,不合并,则可大幅度提高泡沫混凝土的强度、成型稳定性,降低容重和导热系数。而且泡沫还要和胶凝材料有很好的相容性,加入泡沫不可影响胶凝材料的胶凝性,对浆体凝结硬化没有副作用。

2.2 选用42.5级普通硅酸盐水泥加入促凝剂代替早强型硫铝酸盐水泥

前文总结,特种水泥生产区域有限,价格较高,但是相对于硫铝酸盐水泥等特种水泥,普通硅酸盐水泥耐久性好,成本低,但凝结时间比较长、早期强度比较低,为了节约成本,增强其耐久性。若采用将普通硅酸盐水泥加以改性,缩短其凝结时间,防止泡沫稳定性消失、试件塌模,则在制作低密度泡沫混凝土时必须加入促凝剂。促凝剂与水泥熟料石膏等发生反应,可加速水泥浆体凝结硬化,为制备具有快凝要求的泡沫混凝土用胶凝材料提供了可能。

2.3 加入纤维改良低密度泡沫混凝土的容重与强度

人工手动分散聚丙烯纤维后加入到泡沫混凝土中,可以改善泡沫混凝土流动性和韧性。混凝土属于无机非金属材料也属于脆性材料,纤维属于韧性材料,泡沫混凝土中加入纤维,通过物理改善混凝土某一或某些缺陷,可以提高其性能。其作用效果取决于纤维本身的特性,以及纤维在泡沫混凝土中的分散情况,一般来说,纤维加入泡沫混凝土主要有

以下几个方面的作用:①增韧阻裂;②防渗;③提高耐久性;④支撑作用。

当加入纤维后,泡沫混凝土强度会大幅度提高。由于纤维加入使泡沫混凝土由原来的脆性破坏变成了韧性破坏,在混凝土试块破碎时,纤维杂乱无章而又紧密连接的结构支撑着混凝土试块裂开,使其抗压强度增大。未加纤维的混凝土破碎后是直接从中断开,而加入纤维的混凝土试块破碎后是能看到表面有裂纹,但是还处于一个整体。

2.4 降低吸水率

由于泡沫混凝土空隙率非常大,而且本研究使用的都是无机材料,无机材料基本都是不燃,防火等级可以达到A级,但是无机类的材料大多数都是亲水的。所以需要使用有效的办法将无机材料进行表面处理,可以选择合适的防水剂对成品表面进行憎水处理,在表面形成网状防水膜,达到降低泡沫混凝土吸水率、提高泡沫混凝土抵抗冻融破坏的能力。

[参考文献]

[1]刘继胜.憎水剂改性低密度泡沫混凝土及其物理力学性能研究[J].新型建筑材料,2020,47(04):154-156+160.

[2]周刘强.矿用超低密度泡沫混凝土充填材料的制备与性能优化[D].中国矿业大学,2020.

[3]田聪,陈丽红,秦旭飞,等.硅酸盐水泥-碱矿渣配制低密度泡沫混凝土试验研究[J].建筑节能,2020,48(01):133-136.