影响玻璃纤维混凝土性能的因素以及工程应用

Factors Affecting the Properties of Fiberglass Concrete and Its Engineering Application

邓敏 樊森 李斌

Min Deng Sen Fan Bin Li

徐州工业职业技术学院
中国·江苏 徐州 221104
Xuzhou Industrial Vocational and Technical
College,
Xuzhou, Jiangsu, 221104, China

【摘要】Glass Fiber Reinforced Concrete, 简称“GRC”, 中文名是玻璃纤维混凝土。玻璃纤维混凝土是一种复合材料, 主要是以耐碱性玻璃纤维为增强材料并且以水泥砂浆为基体材料。

【Abstract】Glass Fiber Reinforced Concrete, referred to as "GRC" in Chinese, is called glass fiber concrete. Glass fiber concrete is a kind of composite material, which mainly uses alkali-resistant glass fiber as reinforcement material and cement mortar as matrix material.

【关键词】玻璃纤维; 混凝土性能影响因素; 工程应用

【Keywords】glass fiber; influencing factors of concrete performance; engineering application

【DOI】10.36012/etr.v2i3.1413

1 组成材料

1.1 水泥

在玻璃纤维混凝土里面应用到的水泥主要有 4 种, 分别是低碱硫铝酸盐水泥、快硬硫铝酸盐水泥、普通硅酸盐水泥以及白色硅酸盐水泥。在这之中, 低碱硫铝酸盐水泥是被应用得最多的水泥, 它主要的原料包括石灰石、矾石以及石膏。与硅酸盐水泥相比而言, 低碱硫铝酸盐水泥水化的氢氧化钙少得多, 碱性较低, 所以可以抵消掉一部分混凝土干缩而导致的对强度不利的影响。

1.2 纤维

应用在玻璃纤维混凝土材料里的纤维必须是耐碱玻璃纤维, 原理是在普通玻璃纤维中加入氧化锆、氧化钛等元素达到提高玻璃纤维耐腐蚀能力的目的。其中包括耐碱纤维无捻粗纱、耐碱玻璃纤维短切纱、耐碱玻璃纤维网格布 3 种。并且在使用普通硅酸盐水泥时氧化锆的含量不得低于 16.5%。

1.3 其他材料

丙烯酸酯共聚乳液是最常出现在 DRC 中的聚合物。想要提高玻璃纤维混凝土的性能时, 往往会选择在混合料里面加入硅灰和粉煤灰。

2 生产工艺

喷射工艺、预混喷射工艺、预混浇筑工艺、注模工艺、布网工艺和缠绕工艺等都是非常常见的制作玻璃纤维混凝土的工艺。

喷射工艺是应用于制造玻璃纤维混凝土材料最早的工

艺, 它包括手工喷射和自动喷射两种方法。喷射工艺操作方法的正确与否会极大地影响玻璃纤维混凝土制品的强度和耐久性。这种工艺的特点是将玻璃纤维以二维乱向随机的分布在水泥砂浆中, 以达到有效利用纤维空间步向的目的。

预混工艺包括预混浇筑工艺和预混喷射工艺两种, 这两种工艺非常相似, 都经常会在浇筑的过程中以震动工序作为辅助。预混工艺的具体做法就是把切短的水泥砂浆基体和玻璃纤维放在一起搅拌, 等形成均匀的混合料之后, 再通过浇筑和喷射的方法制成产品。

3 影响因素

3.1 混合料的组分

生产商的不同, 导致水泥、外加剂和外掺料的质量也不尽相同, 最后的结果就是混合料的物理力学性能也随之改变。直接影响到玻璃纤维混凝土制品性能的因素之一就是不同品种水泥的力学性能及水化后的质量不同。通常情况下, 低碱硫铝酸盐比聚合物水泥和低碱混合水泥好。它在工业生产化中最常采用的灰砂比为 1:1~3:1。

3.2 玻璃纤维混凝土的纤维含量及空间分布

影响玻璃纤维混凝土抗拉强度和抗弯曲强度及密实性能的主要因素是纤维的含量和空间分布。在玻璃纤维混凝土的生产过程中一般控制玻璃纤维二维随机取向分布的方法有袋式实验、桶式实验和洗出实验^[1]。

3.3 玻璃纤维混凝土材料的密实性以及厚度

玻璃纤维混凝土材料本身的厚度就相对较薄, 所以即使是十分微小的厚度变化也会对其应力产生显著的影响。例如,

玻璃纤维混凝土面板的渗透性和强度会在密实度不够的情况下随着密度的变化而随之发生改变。玻璃纤维混凝土层的目标厚度通常情况下是要大于它设计厚度的 3.2mm。除其他的异型构件会根据设计的造型和厚度来设计之外,玻璃纤维混凝土装饰构件一般是在 12~20mm,是属于较薄的。而玻璃纤维混凝土墙板通常情况下是在 60~200mm。

3.4 玻璃纤维混凝土材料的成型方法以及养护

因为两个方向喷射的增强效果好,能使混凝土的基体更为致密,因此喷射—抽吸法成型成了最常用的成型方法,效果也比较好。适宜的养护条件有利于水泥的充分水化和强度的形成,也能够更好地达到期望中的纤维和基材的黏结性能。常见的养护包括主要养护、后养护和加速养护^[2]。外加剂养护可以使得玻璃纤维混凝土制品较早脱模,主要应用在冰冷的条件下。

4 工程应用

由于玻璃纤维混凝土具有无限的可塑性,而且质量轻、强度高,尺寸大但是厚度小,色彩丰富,造型多样,质感好,肌理

多,环保无辐射,防火防水,抗污,不变形耐久性好,隔音抗震工期短等优点,因此无论是在建筑工程、农业工程还是市政工程等领域都得到了广泛应用。同时,玻璃纤维混凝土还在水利水电工程中得以大量的应用,如渠道的防渗,对年代久远的水工混凝土建筑工程进行加固和修补,支护水工结构边坡及斜坡,地下工程以及水利水电相关的交通工程等。

5 结语

玻璃纤维混凝土是一种高性能的建筑材料,它的发展不仅为中国墙体材料的改革做出了贡献,也在建筑节能方面和建筑物的装饰装修方面做出了贡献,并且在基础理论的研究、原材料的品种与性能、制品开发、生产工艺水平、产品质量等方面也取得了长足的进步。

参考文献

- [1]王啸夫,赵明.透水混凝土性能及构造调控研究[J].山西建筑,2016(27):108-110.
- [2]张巨松,张添华,宋东升,等.影响透水混凝土强度的因素探讨[J].沈阳建筑大学学报(自然科学版),2006(5):759-763.

(上接第 125 页)

队伍施工经验充足的特点,形成优势互补^[2]。例如,可以让科班人员参与到设计工作的评估中,利用其更加前沿的专业思维,为机电项目的施工设计提供创新建议;同时,让经验丰富的老员工依照这些建议,结合已有的施工经验,对其可行性进行评估。其次,施工企业要重视专业人才培养工作,特别是要确保所有专业人员能满足基本的技术规范要求,采用严格的资格准入制度,将缺乏资质的施工人员排除在施工环节之外。最后,施工企业应当积极引进现代化的人才管理制度,如采用目标责任制与动态绩效制相结合的模式,将作业人员在设备安装中的技术表现、规范程度等纳入考核过程,对于其负责范围内出现的问题要及时追究,并直接同其最终绩效挂钩,引导其自觉树立起牢固的质量控制意识。

2.3 重视项目的调试与验收

机电项目的技术性较强,施工较为复杂,因此除了要通过完善基础设施的配备实现前置控制,通过优化人才队伍建设加强施工过程控制,还应当重视项目的调试与验收,实现对项目质量的后置把控,最大程度降低可能存在的质量风险。这属于施工过程的最后一个环节,部分企业在以往的施工过程中常常有所忽视,这也是其最终在质量控制上“功败垂成”的主

要原因。这一环节的工作目标是通过再次检查,对于施工人员是否按照规范完成安装、最终效果是否达标进行判断,同时要考虑施工过程中复杂环境造成的质量偏差,进而进行及时的调试,最终确保符合质量规范、能达到运行要求后方可验收。这不仅可以减少企业生产残次品的概率,避免因返工造成的额外成本投入,也能保障顾客的体验效果,为企业进一步扩大市场提供基础^[3]。

3 结语

近年来,工业体系的持续完善对于机电工程项目提出了更高的要求,机电工程项目质量控制的效果也具有更高的社会传导性。由于机电工程项目具有专业性强、技术难度高、体量较大的特点,其施工过程必须采取针对性的质量控制措施,以此规避可能出现的质量风险,确保机电项目有序完成。

参考文献

- [1]刘秉祥.机电安装工程项目施工安全风险管理[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(17):73-74.
- [2]冉燃.机电工程项目管理质量控制措施分析[J].工程技术:全文版,2016(9):289.
- [3]吴家健.机电工程项目管理的发展趋势及策略分析[J].建筑装饰,2016(3):56.