

湿喷补偿收缩水泥砂浆技术在武定门抽水站的应用

陆晓平

(江苏省秦淮河水利工程管理处,江苏 南京 210001)

摘要 介绍补偿收缩水泥砂浆湿喷技术在南京武定门抽水站钢筋混凝土结构加固中的应用,详细说明碳化处理设计和湿喷补偿收缩水泥砂浆的施工工艺.喷射砂浆强度检验表明,抗压强度和粘结强度均符合设计要求,取得了较好的加固效果.

关键词 钢筋混凝土;碳化混凝土;补偿收缩水泥砂浆

中图分类号:TV432+.1 文献标识码:B 文章编号:1006-764X(2002)07-0030-02

补偿收缩水泥砂浆是在普通水泥砂浆中加入外加剂,利用约束下的膨胀变形来补偿其收缩变形,抵消钢筋混凝土结构在收缩过程中产生的全部或大部分的拉应力,使结构不开裂或把裂缝控制在无害裂缝的范围内,能有效地防止和减小混凝土的开裂.

武定门抽水站位于南京市武定门外秦淮河下游,是秦淮河水利枢纽的主要建筑物.该站于 1969 年 5 月投入运行,30 多年来为秦淮河流域的灌溉、排涝以及南京市 24.5 km² 的防洪、排涝、排污发挥了巨大作用.该站为灌排两用泵站,“X”形双向进出流道,设计流量为 46 m³/s,设计扬程 2.8 m,站身为钢筋混凝土结构.经 30 多年运行,加之受环境水的污染和侵蚀,该站混凝土构件碳化严重.

由于上述原因,对抽水站进行了加固改造,主要内容包括:①金属结构、机电设备更新;②对碳化的钢筋混凝土结构进行加固处理(简称碳化处理).碳化处理过程中,新老混凝土结合及收缩问题常常影响处理的质量.常用的环氧砂浆强度高,粘结性好,短期内能较好地解决新老混凝土结合问题,但线膨胀、弹性模量等变形性能与基本混凝土相差较大,日久会在结合处产生裂缝,长期性能不理想.近几年出现的补偿收缩水泥砂浆技术能很好地解决新老混凝土结合及收缩问题.这种技术是将 CT102 型复合添加剂掺入到普通水泥砂浆中,形成所谓的补偿收缩水泥砂浆.与普通水泥砂浆相比,补偿收缩水泥砂浆的和易性、粘着性大大改善,具有补偿收缩高强度、高密实度、抗裂、抗碳化等一系列优点.武定门抽水站的钢筋混凝土结构加固工程成功地应用了补偿收缩水泥砂浆湿喷技术.

1 碳化处理设计

武定门抽水站采用湿喷补偿收缩水泥砂浆对碳化混凝土进行处理的主要部位包括上下游胸墙、闸墩、厂房挡水墙等.补偿收缩水泥砂浆设计强度等级 M25,湿喷厚度 2 cm.在补偿收缩水泥砂浆层外涂刷 2 遍全封闭环氧厚浆,厚度 250 μm(设计 0.6 kg/m²).经面积和重量测试,欲达此厚度,单位面积的环氧厚浆实际达到 0.65 kg/m².工程采用的 HZ902 第四代环氧厚浆涂料是在前三代基础上改进的,其物理、力学、密封等性能优于前三代.HZ902 是甲、乙两组分装的涂料,其性能设计指标为:粘结抗拉强度大于等于 3 MPa,柔韧性小于等于 Ø3.经扬州大学土木测试中心对试件检测,所采用涂料的实际指标为:粘结抗拉强度 3.2 MPa,柔韧性小于等于 Ø2.

2 湿喷补偿收缩水泥砂浆施工

2.1 原材料

南京武定门抽水站加固工程选用南京官塘水泥厂生产的 425 号普通硅酸盐水泥,黄沙细度模数 2.4,含泥量 0.8%,外加剂为 CT102 复合添加剂,掺量为水泥重量的 12%.补偿收缩砂浆主要设计及实际技术指标详见表 1.

表 1 补偿收缩水泥砂浆的物理力学性能

龄期 /d	设计参数			实际参数		
	抗压 强度 /MPa	粘性 抗折 /MPa	膨胀率 /%	抗压 强度 /MPa	粘性 抗折 /MPa	膨胀率 /%
7	—	2.1~2.45	—	22.5	3.4	0.034
28	25	≥3.5	0.02~0.04	32.6	6.1	0.037

作者简介 陆晓平(1966—),女,江苏泰兴人,工程师,从事工程管理和概预算工作.

2.2 配合比

武定门抽水站采用的补偿收缩水泥砂浆设计配合比为 1:2 水灰比 0.42.

2.3 施工工艺

由于补偿收缩水泥砂浆的和易性、粘着性很好，施工时使用高压喷枪将砂浆喷射到需碳化处理的混凝土结构表面，形成新的砂浆薄层。

补偿收缩水泥砂浆湿喷的施工工艺为：水下搭脚手架→手电钻凿除混凝土疏松层及碳化层→表面高压水清洗→布设喷浆平面→大面积湿喷 M25 补偿收缩水泥砂浆→喷至预定厚度后用木蟹及铁板整平表面，养护龄期 14 d 以上→强度抽测。

2.4 试喷砂浆

在正式喷射前，一般应进行试喷，获得合理的喷射参数，以保证湿喷质量。武定门抽水站补偿收缩水泥砂浆试喷取得以下操作数据：①最佳喷射角度：喷嘴与受面垂线成 10°~15°角；②喷嘴与喷面距离 30 cm；③空压机气压稳定在 0.6~0.7 MPa；④一次喷射厚度 2 cm。

2.5 施工注意事项

补偿收缩水泥砂浆湿喷施工技术要求高，费用也较高，若施工质量控制不严，砂浆容易脱落。这样不但造成浪费，而且影响建筑物正常运行，因此，施工过程中，应严格注意以下事项：①喷浆前 1 天，施工基面应洒水润湿，保持面干饱和状态；②砂浆拌和时间较常规砂浆增加 1 min；③为充分发挥湿喷砂浆的补偿收缩作用，每天 24 h 洒水养护，养护时间要保证 14 d 以上。

3 喷射砂浆强度检验

为检验湿喷砂浆与老混凝土的粘结力，江苏省水利工程质量检测站在 28 d 时对上游胸墙 2 号、4 号、6 号孔三处进行了拉拔试验检测。检测结果如下：①2 号墙断在结合面处的老混凝土上，抗拉强度 0.7 MPa；②4 号墙断在湿喷砂浆上，抗拉强度 1.19 MPa；③6 号墙断在结合面处的老混凝土上，抗拉强度 0.76 MPa。2 号和 6 号均断在老混凝土内，湿喷砂浆的粘结强度高，而 4 号墙虽断在湿喷砂浆上，但其抗拉强度大于设计要求的 1.0 MPa。

另外，对砂浆试块的抗压强度也进行了检测，测得抗压强度为 30~33 MPa，达到设计标号 M25 指标。由此可见，湿喷砂浆质量较好。

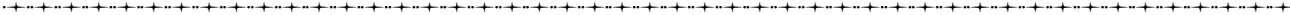
4 结 语

a. 用补偿收缩水泥砂浆修补的保护层，与老混凝土接合良好，表面无龟裂和蜂窝。经检测，砂浆抗压强度达 30~33 MPa，湿喷砂浆和老混凝土的粘结抗拉强度 1.19 MPa，说明抗压强度和粘结强度均符合设计要求。

b. 该抽水站已经受过了 2001 年 6~9 月汛期排涝检验，至今未发现湿喷补偿水泥砂浆涂层脱落。

c. 修补严重碳化的钢筋混凝土结构，采用湿喷补偿收缩水泥砂浆法较适宜。普通砂浆无法解决新老混凝土结合和收缩问题，补偿水泥砂浆湿喷无疑是一种较理想的施工方法，特别对于大面积且不便立模现浇混凝土的部位尤为适宜。

(收稿日期 2001-11-12 编辑 熊水斌)



河海大学《南水北调工程经济社会问题研究》专题报告通过专家组验收

由河海大学承担的《南水北调工程经济社会问题研究》专题报告，最近通过了水利部南水北调规划设计管理局专家组的审查验收。专家组认为《南水北调工程经济社会问题研究专题报告》综合运用经济学、社会学、管理学的理论，采取定性分析与定量分析相结合的方法，分析论证了南水北调工程的宏观经济社会影响，该项工作在南水北调工程研究过程中尚属首次，具有十分重要的作用，首次提出了粮食产能理论，针对中国粮食安全问题，评价了南水北调对中国粮食安全的作用，具有一定的创新。专家组验收意见认为《南水北调工程经济社会问题研究专题报告》分析了南水北调工程与宏观经济社会发展的关系，进行了工程对经济发展、财政及税收的影响和社会影响的分析评价，工程对中国粮食安全的影响、社会心理与公众意愿调查分析等，以及进行了江水北调工程实例分析研究，可为南水北调工程的科学决策提供依据。

(编辑部供稿)