

文章编号:1001-4179(2004)06-0031-02

两种修补工艺在某船闸施工中的应用

包叔平¹ 温成国²

(1. 武警水电第二总队 第七支队, 江西 鹰潭 335000; 2. 武警水电第二总队, 江西 新余 338029)

摘要:某船闸混凝土施工工艺世界一流,在对混凝土表面存在的常规缺陷,如外露钢筋头、蜂窝麻面、气泡等的修补中使用了麦斯特公司生产的两种新型修补材料:环氧胶泥和 S188 高强喷浆材料。修补后经常规检查和有水调试,均未发现破损、剥落等质量问题,受到业主、监理、施工单位的充分肯定。对两种新型修补材料的主要技术参数和特征、修补工艺、施工工艺进行了介绍,对施工效果进行了分析。

关键词:缺陷处理;环氧胶泥;S188 材料;高强喷浆材料;修补工艺;多级船闸
中图分类号: U641.8 **文献标识码:** A

1 概述

某船闸为双线五级船闸,闸室混凝土浇筑后,混凝土表面平整、美观,但局部也存在一些常规缺陷,如外露钢筋头、表面蜂窝、表面缺损、气泡等,为使一流的工程达到一流的质量,整个缺陷修补大胆采用了多种新材料、新工艺,如环氧胶泥的施工工艺和 S188 喷浆材料修补工艺等。

2 环氧胶泥修补工艺

Concresive 1438 环氧胶泥是一种双组份环氧树脂粘结浆体,为上海麦斯特厂生产的双组份(A、B)环氧基液,用于一般性粘结,其 A 组份为白色, B 组份为黑色,有利于判断是否搅拌均匀。Concresive 1438 环氧胶泥主要用于高速过流面的混凝土表面的沙线、单个气泡、不超过 5 mm 凹陷深度等部位的涂刮,以防止混凝土在高速水流作用下产生气蚀、冲刷和剥离而遭破坏,以及涂刮在低速水流区的外露钢筋头上。在闸室底板输水廊道的分流口及中、分支廊道得到广泛使用。

2.1 环氧胶泥适用的条件

环氧胶泥适用的修补条件主要是要求表面比较干燥,通风条件比较好的部位;对于表面一直处于潮湿状态,短期加热烘干表面不宜大面积地涂刮环氧胶泥。

2.2 典型性能参数及特征(7 d 养护后)

环氧胶泥的典型性能参数及特征分别见表 1、表 2。

表 1 环氧胶泥的典型性能参数

项目	抗拉强度 (30 时)/ (N mm ⁻²)	断裂延展率 (ASTM D638)/ %	抗压模量 (ASTM D695)/ (N mm ⁻²)	剪切强度/ (N mm ⁻²)	抗压强度/ (N mm ⁻²)
指标	24	0.7	2 750	34	69

2.3 环氧胶泥的施工工艺

(1) 环氧胶泥的拌制配合比见表 3。

表 2 环氧胶泥的特征

组份	状态	颜色	密度(混合后)/ (kg L ⁻¹)	非坠厚度/ mm	热变化温度/ °C	施工温度/ °C
(A)	膏状	白色	1.2~1.25	13	48	5~35
(B)	稠状液体	黑色	1.2~1.25	13	48	5~35

表 3 环氧胶泥拌制配合比

组份名称	环氧基液		基液 水泥(体积比)
	1438(A 组份)	1438(B 组份)	
配比	2	1	1 (0.5~0.8)

表 3 中水泥为中热硅酸盐 525 号水泥,手工搅拌均匀即可使用。搅拌处保持干净,完毕后应将剩余环氧胶泥铲除或清洗干净。

(2) 基面处理。先将混凝土表面松散表皮磨除,直至密实混凝土面,表面抹光抹平。然后用钢丝刷、钢钻清除基面松动颗粒,高压水反复冲洗基面,确保基面结构稳定,无松散颗粒、油渍及其它污物。基面冲洗干净后,用碘钨灯充分烘干基面,修补基面应清洁干燥(如无法获得完全干燥的界面,可用干净的风将水吹开)。

(3) 环氧胶泥涂刮。用环氧胶泥将混凝土基面上的孔洞填补密实,固化后进行胶泥涂刮,分两次或多次进行,来回刮和挤压,将气泡排出,以保证孔内充填密实和胶泥与混凝土面的粘接牢靠。根据粘结界面不同,涂抹厚度可在 0.8~3 mm。修补面应光洁平整,表面不能有刮痕。

(4) 清洗。先用棉纱将工具与设备揩拭干净,再用溶剂(如丙酮)清洗。

(5) 环氧胶泥的养护。Concresive 1438 环氧胶泥养护时间取决于环境温度、配制数量、涂抹数量。高速过流面一般在阴暗地方,温度较低,养护期为 5~7 d。养护期内不得受水浸泡和外力冲击。

收稿日期:2004-04-25

作者简介:包叔平,男,武警水电第二总队第七支队,助理工程师。

(6) 常规检查。外观检查以不出现胶泥起泡为合格,若有起泡,则应将起泡处敲掉、洗净并烘干后重新涂刮。

2.4 试验情况

在某输水廊道现场随机取样进行拉拔试验,检查情况如表4所示。

表4 试验统计情况

编号	龄期/d	抗拉强度/(N·mm ⁻²)	破坏情况描述
1	5	21.7	粘结处以内的混凝土破坏
2	5	27.3	粘结处以内的混凝土破坏
3	5	30.6	粘结处以内的混凝土破坏

试验表明环氧胶泥能够满足所需达到的粘结要求。

3 Emaco S188 喷射砂浆修补工艺

Emaco S188 喷射砂浆适用于顶板或直立混凝土缺陷凿除深度不大于 40 mm,且无露筋部位的缺陷修补,但对于顶板混凝土缺陷凿除深度大于 40 mm 或露筋,且不具备其它修补措施的部位,根据有关要求也可使用 S188 喷射砂浆修补。

3.1 特性及主要性能参数

特性及主要性能参数(见表5)。

Emaco S188 是一种水泥基类的粉状材料,和特定量的水配合能形成一种无离析、收缩补偿的高强修补砂浆,适合于喷涂方式的施工,也可用泥刀刮涂于修补面上。在潮湿的环境中能有效抵抗水的渗透;其内部有塑纤维混凝土,可用于直立墙和顶面,能有效承担负荷,强度高,不腐蚀钢筋。Emaco S188 喷浆材料适用于船闸顶板及直立墙混凝土缺陷修补。在永久船闸某闸室北 17 块边墙上及二分流口、下面泄水箱涵顶面等部位得到使用。

表5 主要性能参数

主要参数	强度/(N·mm ⁻²)	
	1 d	28 d
抗压强度	22	66
抗拉强度	2	6.6
弹性模量 E	54 000	54 000
粘结强度	大于混凝土抗拉强度	大于混凝土抗拉强度

3.2 Emaco S188 修补施工工艺

在某闸室北 17 边墙上出现混凝土掉块,面积约 1.5 m²,最大深度为 15 cm,因考虑其施工难度及修补质量要求,采用 S188 修补该处缺陷。鉴于其缺陷深度不小于 40 mm,采用分层喷射的施工工艺进行修补,以 40 mm 为 1 层,分 3~4 层修补。

3.2.1 修补材料及设备

修补材料: 喷浆料,Emaco S188; 植筋树脂,Concresive1450; 粘结剂,Masterkurre 粘结剂; 养护剂,Masterkurre 120 薄膜养护剂; 插筋,Ø6 螺纹钢。

设备:S188 喷浆泵、空压机、载人吊篮(施工人员进行施工部位的交通工具)。

3.2.2 基面准备

缺陷部位周边尽量做到轮廓完整,露筋部位凿槽深度需超过钢筋 25 mm 以上,以利于 S188 与钢筋的有效粘结;无外露钢筋部位凿槽至密实混凝土面。对于缺陷深度不小于 5 cm 的部位,用 Ø8 电钻植筋孔,钻孔深入老混凝土面 12~15 cm,间距 20 cm×20 cm,呈梅花形布置,Ø6 插筋长度以顶端保护层 2 cm 为准而定,不得超过修补抹光面。孔眼清洗干净后喷入植筋树脂,植入插筋,待固化后用高压水冲洗基面。保证基面无积水的情况下用 Masterkurre 粘结剂(按 1:1 体积比兑水后)打底 3~5 h 后可进行喷射施工。

3.2.3 喷射施工

将喷浆泵及空压机置于边墙上面,检查喷射施工所需的风、水、电是否正常后,把总掺量的 80% 的水加入搅拌机中,然后把整袋的 Emaco S188 倒入搅拌机里,搅拌 3~4 min 直到形成无团的拌和物,继续加入剩余的水直到要求的稠度。每 25 kg Emaco S188 最小用水量为 15.5% (3.9 L)、最大用水量为 17.5% (4.4 L)。喷射头的空气压力控制在 2~4 个大气压之间。喷射施工时将喷头以 90° 角径直对准施工面以喷出的料能有效粘上,回弹量最小为好。

两层间隔时间以前一层的砂浆未固化之前为好,约 1~1.5 h。回弹的料及时放回喷射泵中重新使用。当最后一层喷射时,必须使其喷射面约高于修补面,以利于收面。喷射结束后必须按要求将设备清洗干净。经收光后用 Masterkurre120 养护剂进行养护,养护时间为 7 d。

3.2.4 常规检查

养护期过后,用小铁锤轻敲修补面,声音清脆,说明修补质量良好。

4 几点体会

(1) 环氧胶泥用作防锈,涂刮于外露钢筋头时,必须先将外露钢筋头沿混凝土面用砂轮切割掉,并磨深 1~2 mm,洗净、吹干后用刮刀分多次刮在钢筋头上。

(2) S188 在施工过程中若条件有限而不能提供空压机或空压机提供的压力达不到要求,或者不能采用喷射方式来完成修补工作时,则可将搅拌好的 S188 用人工填料的方法进行修补:将 S188 用手(戴上防护手套)或铲子直接抛掷于待修补部位,用力要适当,以 S188 不下坠且不外溅为宜。

(3) 当修补部位有渗水时必须先将渗水封堵,必要时使用化学灌浆材料进行封堵,否则环氧胶泥和 S188 均很难与渗水混凝土面粘结成功,在某闸室北 11 块输水廊道顶部采用 S188 修补时曾因有渗水而导致现场修补失败。

(4) 当材料供应不足,而又不能停止修补的紧急情况下,在喷射过程中的间歇期内可适当添加少许骨料于 S188 面上,骨料要求为拌制混凝土用的骨料,使用前要求清洗干净,粒径 2~3 cm,但骨料不能堆积、骨料与骨料之间不得直接接触。

(编辑:常汉生)

搞 好 水 土 保 持

再 造 秀 美 山 川