

斗龙港闸闸墩伸缩缝维修技术探析

李红成

(盐城市新洋港闸管理所,江苏 盐城 224057)

摘要:针对斗龙港闸闸墩伸缩缝维修潜水作业强度大、维持作业高度难和水下定位密封难的特点,采取专业潜水员利用重装潜水设备实施LW聚氨酯灌浆修补技术,效果良好,解决了伸缩缝渗水漏水情况。该技术修补挡潮闸闸墩伸缩缝具有工期短、质量优、效益佳的特点。

关键词:斗龙港闸; 闸墩伸缩缝; 维修技术

中图分类号:TV52

文献标识码:B

文章编号:1007-7839(2024)06-0030-0003

Analysis on maintenance technology of expansion joint of Doulonggang Sluice pier

LI Hongcheng

(ancheng New Ocean Gate Management Office, Yancheng 224057, China)

Abstract: In view of the characteristics of the high intensity of diving operation, the difficulty of maintenance operation and the difficulty of underwater positioning and sealing of the expansion joint of the Doulonggang sluice pier, the LW polyurethane grouting repair technology was carried out by the professional diver using the heavy-loaded diving equipment, the utility model has good effect and solves the water leakage situation of the expansion joint. This technology has the characteristics of short construction period, good quality and good benefit in repairing expansion joint of tide-retaining gate pier.

Key words: Doulonggang Sluice; pier expansion joint; maintenance technology

斗龙港闸地处江苏省盐城市大丰区三龙镇境内,建成于1966年6月,系苏北里下河地区排涝入海的控制工程之一。斗龙港闸为大(二)型挡潮闸,闸身总宽93.575 m,日平均排涝流量200 m³/s,校核过闸流量1 260 m³/s;共计8孔,每孔净宽均为10 m,其中左岸1#孔为通航孔;闸墩为直立式钢筋混凝土结构,中墩厚1.1 m,边墩厚0.9 m;闸底板分4块,两边孔各1块,中间6孔分2块;底板顺水流长17.0 m,每块底板宽分别为10 m、30 m、30 m、10 m;闸底板共设3道闸墩伸缩缝,分别位于1#-2#孔闸墩中心处、4#-5#孔闸墩中心处、7#-8#孔闸墩中心处;通航孔设上下扉直升平板钢闸门,排水孔设弧形钢

闸门。

1 工程现状及维修技术难点分析

2022年,盐城市斗龙港闸管理所水下检查发现1#-2#孔、4#-5#孔、7#-8#孔闸墩中心垂直缝开裂较大,缝间的止水填料脱落掏空严重,上下游有水位差时两侧贯通漏水现象明显,需要对这些闸墩伸缩缝进行渗漏维修。

1.1 上游闸墩伸缩缝状况

(1)1#孔与2#孔之间的闸墩中心垂直分缝,闸底板向上0~1 m位置缝口宽4~6 cm;底板向上1~2 cm位置缝口宽6~9 cm;底板向上2 m至水面下位

收稿日期:2024-04-10

作者简介:李红成(1973—),男,工程师,本科,主要从事水利工程管理工作。E-mail:715843764@qq.com

置缝口宽约11 cm。缝口两侧局部剥落,呈喇叭口状,剥落部位宽20 cm左右,剥落深度15 cm左右。

(2)4#孔与5#孔之间的闸墩中心垂直分缝,闸底板向上0~1 m位置缝口宽4~6 cm;底板向上1~2 cm位置缝口宽8 cm左右;底板向上2 m至水面下位置缝口宽约8~9 cm。缝口两侧局部剥落,呈喇叭口状,剥落部位宽12~13 cm,剥落深度15 cm左右。

(3)7#孔与8#孔之间的闸墩中心垂直分缝,闸底板向上0~1 m位置缝口宽3 cm左右;底板向上1~2 cm位置缝口宽6~8 cm;底板向上2 m至水面下位置缝口宽约9 cm。

1.2 下游闸墩伸缩缝状况

(1)1#孔与2#孔之间的闸墩中心垂直分缝,闸底板向上0~1 m位置缝口宽2~4 cm;底板向上1~2 cm位置缝口宽5~8 cm;底板向上2 m至水面下位置缝口宽约9~11 cm。缝口两侧局部剥落,呈喇叭口状,剥落部位宽12~16 cm,剥落深度15 cm左右。

(2)4#孔与5#孔之间的闸墩中心垂直分缝,闸底板向上0~1 m位置缝口宽4~6 cm;底板向上1~2 cm位置缝口宽8 cm左右;底板向上2 m至水面下位置缝口宽约10~11 cm。缝口两侧局部剥落,呈喇叭口状,剥落部位宽14~19 cm,剥落深度15 cm左右。

(3)7#孔与8#孔之间的闸墩中心垂直分缝,闸底板向上0~1 m位置缝口宽4 cm左右;底板向上1~2 cm位置缝口宽8 cm左右;底板向上2 m至水面下位置缝口宽约8~9 cm。缝口两侧局部剥落,呈喇叭口状,剥落部位宽12~13 cm,剥落深度15 cm左右。

1.3 闸墩伸缩缝维修难点

(1)潜水作业强度大。闸墩伸缩缝维修全部为潜水作业,维修工程总计潜水作业时间约为56 h,作业强度大。潜水员共分2班,每次水下作业时间不宜超过2 h。

(2)维持作业高度难。伸缩缝维修施工上下垂直高度达8 m,在伸缩缝一侧设置固定杆的同时,采用专用吊篮输送潜水员和施工设备,确保水下垂直作业安全高效。

(3)水下定位密封难。水下作业时,潜水员要精确地探查到伸缩缝渗水位置,还要精准地将土工布填塞到渗水位置。伸缩缝采用水下专用密封胶封堵,封堵前采用压风方式对封闭和注浆口串通情况进行检查,发现外渗迹象立即修补。

2 闸墩伸缩缝维修技术路线

2.1 准备工作

(1)准备施工设备及堵漏主材。根据施工现场实际情况,布设机械设备和施工线修线路,架设水下固定杆,安置专用吊篮;根据斗龙港闸闸墩伸缩缝渗漏水状况、工程所在位置以及施工作业环境,经论证采用止水性能优异的LW水溶性聚氨酯作为灌浆材料。

(2)制订施工方案。根据伸缩缝维修基本情况 and 各个维修部位水下结构的形式,充分了解水下作业环境,确定合理的水下施工路线,同时结合水文、水质、地质和气象情况,科学制订水下施工方案。

(3)开展技术交底。召开现场技术交底会议,沟通施工方案,重申工序要求,强调技术要点、关键环节和抢险措施,使潜水作业人员、施工辅助人员充分了解施工方案,增强水下施工“一条龙”工作默契度,确保整个维修工程安全高效。

2.2 基面清理

用水下风铲除去伸缩缝两侧表面水泥浆皮、钙化物、苔、贝类、水下垃圾等杂物,将表面打磨光滑。

2.3 伸缩缝口冲洗

用高压水枪对垂直伸缩缝内壁进行反复冲洗和淘刷,达到“缝口无杂物、缝口两侧无粉尘和污物”的效果。

2.4 封堵前水下摄像

通过水下摄像保留技术资料,对比施工前后效果。

2.5 塞缝处理

上游7#~8#孔之间闸墩中缝缝口最大处宽度未超过13 cm,采用土工布塞缝的办法。将土工布打成卷,用引导丝扎牢后,使用水下专用风铲斜向冲击挤压,使土工布挤压到闸墩中缝位置。要使土工布卷大于缝口,确保挤压后密实度高。上游1#~2#孔和4#~5#孔、下游1#~2#孔、4#~5#孔和7#~8#孔之间闸墩中缝由于缝口较宽,缝两侧剥落严重,上下游贯通漏水,因上下游水位差较大,封堵难度大,采用土工布缠裹钢管堵塞加木刹的办法,确保塞缝牢固。

2.6 封堵处理

将MB-SXM水下密封胶A组份与B组份按一定比例混拌后,封堵堵塞完毕的伸缩缝缝口。封堵时自下而上进行,密封胶与土工布内空间隙保持在10~15 cm。

2.7 埋设压浆管

在密封剂封堵的同时埋设压浆管,每个压浆管的间距在50 cm左右,压浆孔的深度在15 cm左右,保证压浆孔穿透垂直伸缩缝口封堵的密封剂。埋设压浆管保持外高内低,约成45°斜形,确保压浆密实到位。

2.8 检查缝面和注浆口

采用压风方式对缝面封闭和注浆口串通情况进行检查,孔口风压不大于0.2~0.25 MPa,发现外漏情况立即予以修补。

2.9 灌浆处理

将灌浆泵接入起始灌浆管,灌注LW水溶性聚氨酯灌浆材料。灌浆自下而上进行,从一端向另一端逐孔依次灌注,确保每条压浆管压满浆。当上一条压浆管开始出浆,显示该压浆管已压满,用扎丝扎牢后再逐次开始下一根压浆管压浆。

2.10 封堵后水下摄像

通过水下摄像保留技术资料,对比施工前后效果。

2.11 封闭刮平

全面检查封闭后的伸缩缝口,对封闭合格的缝口用MB-SXM水下密封剂进行封闭,其后用风铲进行刮平,确保表面平整。

3 几点认识

(1)聚氨酯压浆施工技术效果较好。2022年9月,盐城市斗龙港闸管理所对闸墩伸缩缝实施LW聚氨

酯灌浆修补。2023年4月,工程管理单位通过水下检查发现伸缩缝无渗水、漏水现象,水下施工修补效果良好。

(2)专业潜水员业务技能强。闸墩伸缩缝维修主要是水下作业,必须由专业潜水员承担。专业潜水员接受过水下作业专业培训,熟练掌握潜水技能,熟悉水下作业工作环境和操作要领。

(3)重装备潜水作业安全性高。闸墩伸缩缝水下作业时间长,必须使用重装备潜水作业。重装备潜水服有气体调节功能,自动控制功能强,能够帮助潜水员自由上升和下潜,使水下作业更具灵活性。

江苏省海岸线长达954 km,中华人民共和国成立后,为了保障工农业发展,建设了众多沿海挡潮闸,经过几十年运行,很多挡潮闸存在闸墩伸缩缝增大的问题,利用聚氨酯水下灌浆技术修补挡潮闸闸墩伸缩缝具有工期短、质量优、效益佳的特点,在沿海水利工程管理单位中具有推广使用价值。

参考文献:

- [1] 顾志鸿. 水闸水下部位除险加固方法探讨及应用实践[J]. 江苏水利, 2009(5): 27-29.
- [2] 沈万红, 陈德胜. 水闸闸门槽水下修复技术[J]. 水利建设与管理, 2006(1): 64-65.
- [3] 张心亚, 魏霞, 陈焕钦. 水性涂料的最新研究进展[J]. 涂料工业, 2009, 39(12): 17-23, 27.
- [4] 孔得兵, 夏长城. 基于水闸混凝土构件老化和加固技术剖析[J]. 江西建材, 2016(2): 122-124.
- [5] 贾鑫, 杨树文, 张志华, 等. 搭载POS数据的无人机影像提高定位精度的方法[J]. 遥感信息, 2019, 34(4): 92-96.
- [6] 黄伟, 姜三, 刘先铮, 等. GNSS约束的长航带无人机影像自检校方法[J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2024, 49(2): 197-207.
- [7] 刘先林, 邹友峰, 郭增长. 大面阵数字航空摄影原理与技术[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 2013: 154-155.
- 思考[J]. 中国水利, 2018(20): 15-19.
- [2] LIU D, CHEN J, HU D, et al. Dynamic BIM-augmented UAV safety inspection for water diversion project [J]. Computers in Industry, 2019, 108: 163-177.
- [3] CHEN J, LU W, LOU J. Automatic concrete defect detection and reconstruction by aligning aerial images onto semantic-rich building information model[J]. Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering, 2023, 38(8): 1079-1098.
- [4] 王海. 布尔莎七参数在深水港疏浚检测中的应用研究[J]. 水利技术监督, 2019(5): 102-105, 228.

(上接第18页)