文章编号:1009-6825(2009)03-0173-03

硅烷浸渍和环氧涂层工艺在黄海大桥中的应用

赵海英　李家辉

摘　要:介绍了硅烷浸渍和环氧涂层两种工艺一起用于黄海大桥海工混凝土结构的防腐情况,实践证明,经硅烷浸渍的海工混凝土具有良好的耐腐蚀和耐久性,环氧涂层能够显著提高混凝土的抗氯离子渗透性能。

关键词:硅烷浸渍,环氧涂层,防腐,应用
中图分类号:U445.4　　**文献标识码**:A

横跨海湾或江河的桥梁会受到海水的腐蚀。黄海大桥是洋口港陆岛跨海通道,建设总长度 10.05 km,桥梁全宽 11.5 m。大桥一头连着大陆,一头通向人工岛。为了提高桥梁的使用寿命,对位于浪溅区和水位区的混凝土表面及预应力混凝土梁、湿接缝、边梁端部锚头区等部位要进行防腐处理,处理面积约 50 000 m^2。

硅烷浸渍和环氧涂层是海工混凝土结构防腐中常用的两种工艺。黄海大桥混凝土结构物表面采用硅烷浸渍和环氧涂层两道防护措施,为混凝土结构的耐久性、抗海水侵蚀的性能提供了有力的保证。

1　施工工艺流程

施工工艺流程见图 1。

2　硅烷浸渍喷涂

2.1　硅烷材料的介绍和优点

本工程采用德邦 DB-H538 硅烷,属异丁烯三乙氧基硅烷单体硅烷浸渍材料。该物质与暴露在酸性或碱性环境中的空气及基底中的水分反应,生成羟基团。这些羟基团与基底和其本身结合,形成一斥水处理层,从而抵制水分浸入到基底中。使混凝土基面具有斥水性,并保留混凝土原有的外观。

硅烷浸渍工艺的优点:1) 优异的防水性及防氯离子渗透性;2) 紫外线稳定性,减少风化损坏;3) 透气性,减少冻融损害;4) 无色,均匀,中性外观;5) 耐久性强,长效保护。

管道的最低处。

压力测试可以在管线回填之前或之后进行,管道应以一定的间隔覆土,尤其对于蛇形管道,压力试验时,应将管道固定在原位。法兰连接部位应暴露以便于检查是否泄漏。

压力试验的测试压力不应超过管材压力等级或系统中最低压力等级配件的压力等级的 1.5 倍,开始时,应将压力上升到规定的测试压力值并停留足够的时间保证管子充分膨胀,这一过程需要 2 h～3 h,当系统稳定后,将压力上升到工作压力的 1.5 倍,稳压 1 h,仔细观察压力表,并沿线巡视,如果在测试过程中并无肉眼可见的泄漏或发生明显的压力降,则管道通过压力测试。

在压力测试过程中,由于管子的连续膨胀将会导致压力降产生,测试过程中产生一定的压力降是正常的,并不能因此来证明管道系统肯定发生泄漏或破坏。

2) 水密性试验。采用热熔方式连接,使得 PE 管道具有较传统管材更为优越的水密性能。

水密性试验的测试压力不应超过管材压力等级或系统中最低压力等级配件的压力等级的 1.15 倍,当管道压力达到试验压力后,应保持一定时间使管道内试验介质温度与管道环境温度达到一致,待温度、压力均稳定后,开始计时,一般情况下,水密性试验应稳压 24 h,试验结束后,如果没有明显的泄露或压力降,则通过水密性试验。

2.7　回填与夯实

一般情况下,可以采用以下三类材料作为管道的回填材料:

1) 5 mm～40 mm 的棱角石头,包括大量当地容易取得的材料,如珊瑚、碎矿渣、碎石及碎贝壳;2) 最大直径 40 mm 的粗砂及砂砾,包括含有少量粉末的不同等级的砂子或砂砾,一般是粒状的且是不粘的,可以是湿的也可以是干的;3) 优良的砂子与黏土砂砾,包括细砂,粘砂及黏土砂砾的混合物。

一般情况下,腋角及初回填要求至少要达到 90 %以上,夯实层应该至少达到距管顶 150 mm 的地方,对于距管道顶部少于 300 mm 的地方应该避免直接捣实。

我公司经过不断的探索与实践掌握了埋地 PE 管的施工技术,取得了良好的经济效益,同时赢得了甲方及监理的良好评价,为我公司在埋地塑料管道施工领域的发展奠定了坚实的基础。

参考文献:

[1] 孟令东. PP-R 管沿楼地面敷设施工技术[J]. 山西建筑,2007,33(28):174-175.
[2] 梁前明. PE 管材的新发展及其工程应用前景[J]. 国外建设科技,2003(4):36-37.
[3] 李公藩. 塑料管道施工[M]. 北京:中国建材工业出版社,2001.

On the construction technology of underground PE pipe

LIU Jing-yun

Abstract: Combined with projects, it introduces the application method and controlling keys of the construction technology of underground PE pipe from preparation before construction, excavation of trench, trench bottom processing, pipe laying in trench, pipe joining, pressure testing of pipes, refilling and compacting, etc., which lays a foundation for the development of underground plastic pipe construction field.

Key words: underground PE pipe, construction method, pipe joining, pressure test

收稿日期:2008-09-16

作者简介:赵海英(1979-),女,助理工程师,中铁武汉大桥工程咨询监理有限公司,湖北 武汉　430000
李家辉(1980-),男,助理工程师,中铁武汉大桥工程咨询监理有限公司,湖北 武汉　430000

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

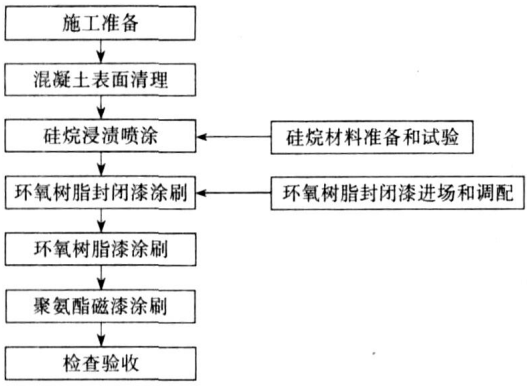


图1 施工工艺流程图

2.2 硅烷喷涂

在使用硅烷喷涂前必须先清洁混凝土表面,除去灰尘、污水、油脂、浮浆皮、油漆等阻碍产品渗入的外层物质;需要打磨的,必须将打磨表面浮灰清理干净,做到平整干净;并要清除分层、松散、剥落的混凝土。黄海大桥硅烷浸渍采用低压喷涂,喷涂两遍,喷涂量为180 mL/m^2～240 mL/m^2,间隔时间为4 h～6 h,这样在上层完全固化情况下,以达到更高的渗透深度。由于水位变动区受涨落潮影响,间隔时间不能满足4 h～6 h的要求,需要添加固化剂,加快固化时间。喷涂硅烷的混凝土龄期应不少于20 d,或混凝土修补后不少于14 d,且混凝土表面应为面干状态,下雨或有强风、强阳光直射时不得进行喷涂作业。浸渍硅烷作业应自下向上连续喷涂,被喷涂立面至少有5 s保持目测是湿的状态,而顶面或底面至少有5 s保持目视为湿镜面状态。喷涂过程中,要做好施工记录,施工完成后基面裸露自然风干即可。

2.3 硅烷浸渍的施工规定

1)喷涂硅烷的混凝土龄期应不少于28 d,或混凝土修补养生不少于14 d;2)混凝土表面温度应在5 ℃～40 ℃之间;3)浸渍所需的硅烷材料使用前方可启封,并应在启封后72 h内用完,否则应予废弃;4)应避免硅烷材料与氯丁橡胶、沥青质密封材料等其他可能与之发生反应的材料接触;5)不能在雨、雾及大风的条件下施工;6)施工现场附近应无明火,操作人员应佩戴必要的安全防护措施。

2.4 硅烷浸渍验收

硅烷浸渍质量验收按《黄海大桥混凝土工程专用检测防腐》规定的硅烷浸渍测试方法进行,每验收批取两个芯样进行吸水率、硅烷浸渍深度和氯化物吸收量的降低效果测试,当任一验收批硅烷质量的三项测试结果中任一项不能满足硅烷浸渍质量控制标准规定时,该验收批应重新浸渍硅烷。

3 环氧涂层施工

3.1 环氧涂层的介绍和优点

该涂层材料分为:底层用环氧树脂封闭漆;中间层用环氧树脂漆;面层用聚氨酯磁漆,分层涂刷。所用涂层材料都按一定的比例与稀释剂进行调配,并加入适当的固化剂。涂层设计年限为20年。环氧涂层的优点:1)具有良好的疏水性能,耐淡水、海水、有机溶剂和化学腐蚀,其化学稳定性高;2)具有较大的渗透半径和凝固体积比,遇水发生化学反应放出CO_2,由气体产生的压力推动浆液向深处扩散,形成坚韧的固结体;3)涂层与混凝土基层粘结性能优异,可直接在潮湿的水泥基材表面喷涂,并且光滑、耐磨,外观漂亮;4)具有较大的渗透半径和凝固体积比,遇水发生化学反应;5)灌浆胶的粘度及固化速度可根据工程需要调节。

3.2 环氧涂层的施工

在正式施工前,要进行小面积试验测定涂料耗用量和湿膜的厚度,以及涂层经7 d自然养护后用磁性干膜测厚仪测定其平均干膜厚度并随机找3个点用拉脱式涂层粘结力测试仪测定其涂层的粘结强度,掌握涂料的性能,来指导涂料的调配和施工。

涂层施工前要进行混凝土表面处理。用水泥或与涂层涂料相容的填充料修补蜂窝、麻面等明显的缺陷,用高压水或各种动力打磨工具清除表面碎屑,并清除油污。

涂层施工采用辊涂的方法:施工时将滚刷浸入涂料,取出时清去过量的涂料。将辊筒的1/3或1/2浸入涂料中,然后在容器的板面上来回滚动几次,使辊筒均匀浸透涂料。将辊筒按W形轻轻地在结构物表面滚动,将涂料大致分布在被涂结构物表面上。在结构物表面涂装时,先水平方向辊涂,随着辊筒上涂料的减少,滚动的速率可适当加快,待辊筒上的涂料基本用完,再沿垂直方向滚动,把厚薄不均的涂料赶平,直到涂层均匀为止。最后一道涂装时,辊子应按一定方向滚动,滚平后进行修饰。

3.3 涂层施工的规定

在进行防腐涂刷时,应调整好稀释比例后进行涂刷。底漆应完全浸透混凝土表面。施工过程中需要注意涂料的浓度,同时要尽量避免因油漆渗入基层有孔的地方而造成"发哑"现象。施工后混凝土表面做到刚好被渗透封闭而不能出现镜面状,利于下道涂料的粘结。各层涂层涂装后养护必须要达到各层涂料规定的表干间隔时间且需在重涂间隔期内进行下一道涂装工序。

根据防腐涂料的性能,在25 ℃～35 ℃环境下,一般而言,封闭底漆涂装完成后约2 h～4 h左右可以达到表干状态;中间漆每道涂层涂装完成后约2 h～4 h左右可以达到表干状态,中间漆最后一道涂层与面漆间隔时间一般需4 h～6 h左右。

涂装施工不得随意变更设计确定的涂料品种及生产厂家,当遇到特殊情况需要变更时,由设计部门重新设计及选定相应的涂料品种,但不得降低设计使用年限要求。

涂料及稀释必须有产品出厂检验合格证书,并在有效期内使用。

3.4 涂层检测

涂层涂装完成后7 d自然养护后,进行涂层干膜厚度测定,表湿区涂层系统的平均干膜厚度应不小于400 μm,最小干膜厚度不小于其80 %。表干区涂层系统总干膜平均厚度应不小于350 μm,总干膜最小厚度不小于其80 %。当不符合上述要求时,应根据情况进行局部或全面补涂,直至达到要求的厚度。用拉脱式涂层粘结力测试仪测定涂层与混凝土表面的粘结强度,粘结力不得小于1.5 MPa。

4 结语

根据大桥美观的需要,涂层还可以调配成理想的颜色,但经济成本也要相应的提高。实践表明,硅烷浸渍和环氧涂层皆能明显提高混凝土的防腐性能。黄海大桥是首座把硅烷浸渍和环氧涂层两种工艺一起用于混凝土结构防腐的应用实例。从理论上讲,两种工艺一起应用更能提高混凝土的防腐性能,但这个结果还有待若干年后的进一步调查论证。

参考文献:

[1] 南通港洋口港区陆岛通道工程黄海大桥施工图设计技术规格书[Z].中交第四航务局工程勘察设计院,2006.

[2] 庞启财.桥梁防腐蚀涂装和维修保养[M].北京:化学工业出版社,2003.

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

文章编号:1009-6825(2009)03-0175-02

谈磨煤机基础的施工重点及技术创新

王红胜　武永涛　吕永进

摘　要:从混凝土的配比、预留螺栓孔洞的制作及安装、混凝土的施工等方面探讨了磨煤机基础的施工重点及技术创新,提出了具体的施工注意措施,完善了磨煤机基础施工工艺,积累了磨煤机基础施工经验。

关键词:磨煤机,基础,施工,混凝土

中图分类号:TU745　　**文献标识码**:A

1　混凝土的配比(重点)

磨煤机基础长度为 11.911 m,宽度为 10.124 5 m,局部高度为 10.62 m,属于大体积混凝土基础。针对大体积混凝土基础,我们首要考虑的问题就是如何预防和控制混凝土因温度应力而产生裂纹(温度应力产生裂缝的原因是在水泥水化硬化过程中由于水化放热引起混凝土内部升温,当混凝土内部温度与表面温度、表面温度与环境温度之间造成的温差过大时,就会产生不同的收缩量,当收缩量大于混凝土的抗剪极限时,就会产生裂缝)。

1.1　水泥的选用及掺料

预防和控制温度应力产生的裂缝首先从降低水泥的水化热着手,在许多工程中都是使用低热水泥来降低水化热,一般选用矿渣水泥来代替普通硅酸盐水泥。但由于施工地点包头地区没有矿渣水泥,因此经讨论最后具体的实施方案是在普通硅酸盐水泥配制的配合比中掺入适量的矿粉和粉煤灰,来降低混凝土水化热,而且通过先期试块测试的结果完全满足设计的要求。

1.2　外加剂

降低水化热的另一个途径就是在满足混凝土和易性、力学性能和耐久性的条件下,掺入适量的外加剂,降低水泥用量以及尽量使混凝土的凝结放热时间滞后,来降低水化热。在施工过程中,选用 AS-3 泵送剂,减少了水泥用量,取得了不错的效果。

1.3　骨料

粗骨料选用 5 mm～25 mm 的碎石,细骨料选用粗砂。其中砂子、石子的含泥量必须严格控制在 3 %和 1 %以下,防止砂石的含泥量过大既增加了混凝土的收缩,又降低了混凝土的抗拉强度,对混凝土的抗裂十分不利。

2　预留螺栓孔洞的制作及安装(创新)

传统预留孔洞的制作一般是用多层板及木方订制成孔洞大小的长方体或梯形体预留在混凝土中,在混凝土浇筑完毕,强度不太大的情况下取出。此种方法的弊处在于混凝土的强度必须控制好,取得过早容易破坏混凝土结构,取得晚了预留孔洞中的模板又不好清除,而且只适合比较浅的孔洞,孔洞过深也不利于模板清除。所以对于有 2 m 深预留孔洞的磨煤机基础,此种方法就不太适合了。因此我们采用了新型的预留螺栓孔洞制作方法。

2.1　预留螺栓孔洞的制作

在施工中采用的方法是:用 Φ14 的钢筋焊接成预留孔洞的骨架,要求钢筋骨架的尺寸截面大于图纸要求尺寸 50 mm,在钢筋骨架四周及底座均包 3 层孔眼 0.4 mm ×0.4 mm 铁丝网,增强孔洞四周混凝土的抗拉性,减少裂缝的产生,以便孔洞骨架的制作完成。

2.2　预留螺栓孔洞的安装

在安装好的钢筋固定架上将各个预留螺栓孔洞的轴线标出,并用线坠吊螺栓孔洞的垂直度,将孔洞的骨架初步固定在钢筋固定架上,找正后,及时用“号”字形 25 钢筋进行焊接固定,然后进行孔洞的填充。填充材料采用聚苯乙烯泡沫板,将泡沫板切割成孔洞形状用塑料胶带缠绕成型,填入孔洞骨架中,然后用多层板在孔洞上口进行封盖(聚苯乙烯泡沫板密度大于 15 kg/ m^3,防止因泡沫板密度过低以至于振捣孔洞四周混凝土时挤压泡沫板而影响孔洞的形状)。

2.3　预留螺栓孔洞的拆除

基础混凝土浇筑完毕后,只需用钢筋将孔洞中的泡沫板扣除即可,而且扣除工作可以在混凝土终凝的任何时候进行,既不会破坏混凝土结构也易于清除。

3　混凝土的施工(重点)

3.1　坍落度

在满足泵送前提下,尽量降低混凝土的坍落度。坍落度控制在 160 mm～180 mm 之间。

3.2　混凝土的浇筑

采用分层浇筑,每次浇筑厚度不大于 500 mm。

3.3　混凝土的振捣

混凝土振捣采用插入式振捣器,快插慢拔,振捣中严格控制振捣时间,既不过振也不漏振。因大体积混凝土浇筑、振捣过程中,

Application of silane soakage and epoxy coating in Huanghai Bridge

ZHAO Hai-ying　LI Jia-hui

Abstract: The paper introduces the anticorrosion situation of two processes of the silane soakage and the epoxy coating used in the marine concrete structures of Huanghai Bridge, the practice proves that the marine concrete with the silane soakage has the good corrosion and the durability, the epoxy coating can remarkably improve the performance of the chloride-permeation resistance of the concrete.

Key words: silane soakage, epoxy coating, anticorrosion, application

收稿日期:2008-10-18

作者简介:王红胜(1971-),男,工程师,中冶天工建设有限公司,天津　300308
武永涛(1981-),男,助理工程师,中冶天工建设有限公司,天津　300308
吕永进(1980-),男,助理工程师,中冶天工建设有限公司,天津　300308

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net