

CGM 工艺在浯溪口水利枢纽工程的应用

徐瑛丹,徐杰,邓韬

(江西省景德镇市浯溪口水利枢纽工程管理办公室,江西 景德镇 333000)

摘要:文章介绍了 CGM 灌浆材料特点及施工方法,并将该工艺运用于浯溪口水利枢纽工程厂房进水口段混凝土与钢管接触面灌浆处理中.实践表明该灌浆料具有早强、高强、无收缩、微膨胀、大流动度与自流免振等特点,且工艺简单、快速、效果较好.希望此种工艺能为其他工程建设提供一定的参考.

关键词:浯溪口水利枢纽;钢衬加固;灌浆材料

中图分类号:TV544

文献标识码:B

文章编号:1004-4701(2016)04-0285-03

0 引言

目前,CGM 灌浆工艺主要运用于回填处理、接触面的加固处理中.由于 CGM 具有高强度、无收缩、微膨胀,且流动度好凝结时间短等技术特点,该种工艺在国内使用频率逐年增加.本文介绍了 CGM 灌浆工艺在江西省景德镇市浯溪口水利枢纽工程中的运用.

CGM 灌浆料是以人工砂或天然砂材料作为骨料,以水泥作为胶凝材料,配以高流态、防离析、微膨胀的外加剂等掺和料,按照一定比例配制,经过干拌而成的干粉型成品.在施工过程中,CGM 灌浆料在工地现场加入适量水拌制后进行使用.在施工方面具有质量可靠、缩短工期、降低成本和使用方便的特点得以在工程中逐渐被推广认可.同时,CGM 灌浆料拌合物具有的自流性好,快硬、早强、高强、无收缩、微膨胀、无毒无害,且硬化后具有不易老化、对水质及周围环境无污染,自密性好及防锈等特点,使得它逐渐成为建筑加固工程的首选材料^[1,2].

1 CGM 工艺在浯溪口水利工程中的应用

1.1 工程简介

浯溪口水利枢纽工程位于江西省景德镇市蛟潭镇境内,距景德镇市约 40.00 km,是一座以防洪为主,兼顾供水、发电等功能的大(2)型水利枢纽工程.浯溪口

水库总库容为 4.747 亿 m^3 ,大坝坝顶高程 65.50 m,正常蓄水位 56.00 m,最大坝高 46.80 m,坝轴线长度 498.62 m,主要建筑物为非溢流坝、溢流坝、河床式厂房.工程建成后为景德镇市防洪起到关键作用,可与下游景德镇城区的堤防工程联合运行,不仅可以使景德镇市区防洪能力提高到 50 年一遇的标准,并能有效减轻鄱阳湖九江尾间地区的防洪压力;同时通过水库调节可使水资源配置更加优化,使得昌江中下游地区的供水紧张状况得到缓解,满足景德镇市及周边城镇的远期供水要求;还可充分利用水能资源,提供清洁电力,缓解地区电力紧张的矛盾.

1.2 工程处理方案介绍

浯溪口水利枢纽工程由于 1[#]机组流道层进水口混凝土浇筑施工已完成,但进水口钢衬由于制造工期原因,未能预埋到流道层混凝土中.因此,需对已浇筑的进水口的部分混凝土进行凿除,待进水口钢衬安装完成后,再进行加固处理.凿除混凝土后,采用 CGM 灌浆料拌合物对钢衬内侧空腔进行回填加固处理,具体处理措施如下:

(1)根据进水口钢衬结构尺寸,对其外直径延伸方向 40 cm 范围内的一期混凝土进行凿除,深度为 60 cm (沿钢衬中心线向上游侧);

(2)对混凝土凿除过程中出露的钢筋进行割除,再处理剩余混凝土;

(3)清除混凝土渣后,安装好钢衬及钢筋,空腔部位采用 CGM 高强无收缩灌浆料拌合物回填.加固示意

图如图 1。

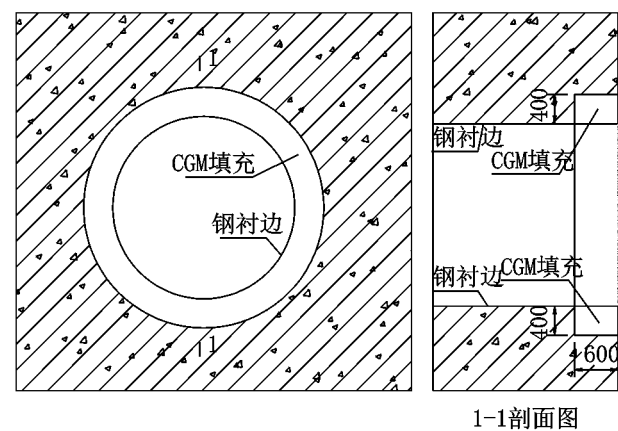


图 1 1#机组进水口钢衬加固示意图

1.3 CGM 灌浆料产品特点

根据 1#机组进水口钢衬加固处理方案,钢衬与一期混凝土空腔部位采用 CGM 高强度无收缩灌浆料拌合物进行回填。CGM 高强度无收缩灌浆料拌合物具有以下特点:

- (1)早强、高强:3 天抗压强度即可达 30 ~ 50 MPa 以上。28 天抗压强度最高可达 60 MPa 以上。
- (2)高自流性:现场加水搅拌即可使用,和易性很好,不需振捣便可填充全部自流到各个间隙。
- (3)膨胀性:灌浆后无收缩,钢衬与 CGM 填充料接触紧密。
- (4)耐久性:由于 CGM 灌浆材料与混凝土基材相似,采用人工砂或天然砂材料作为骨料,以水泥作为胶凝材料。施工后,不易老化、自密性好及防锈等优点保证了其耐久性。

(5)抗渗、耐高温:可以提高接触面抗渗能力,同时耐高温,在栽筋后允许对钢筋进行火焰切割和焊接作业。

1.4 CGM 灌浆材料选择

通常 CGM 灌浆料有 4 种类型可以满足各类补强加固需要^[1]:

- (1)通用加固型 CGM1:适用范围较为广泛,可用于建筑物板、梁、柱、基础和地坪等构筑物缺陷的补强加固,也可用于地脚螺栓、二次灌浆等加固。其灌浆厚度在 3 ~ 15 cm 之间。
- (2)豆石加固型 CGM2:由于此类灌浆料含有 1 cm 以内的大骨料,因此适用于较大构筑物及建筑物加固补强,其灌浆厚度可以大于 15 cm。
- (3)超细加固型 CGM3:此类灌浆料含有超细骨料,

同时拌合物流动性较强,适用于混凝土梁、板、柱及楼地面裂缝的处理,其灌浆厚度可在 3 cm 以内。

(4)早强抢修型 CGM4:适用于工程抢修、止水堵漏等快速抢修工程,也可用于铁路、机场跑道等抢修工程,其 2 h 抗压强度可达 15 MPa。

根据 1#机组进水口钢衬加固实际情况和回填灌浆厚度,经参建各方商讨后,决定采用 CGM - 1 通用加固型材料。同时,委托有相应资质单位对采购的 CGM - 1 水泥及高强度无收缩灌浆料(粉剂)进行第三方检测,检测项目有粒径、凝结时间、泌水率、流动度、抗压强度、竖向膨胀率、钢筋握裹强度、对钢筋锈蚀作用及电通量^[2]。经检测,送检的 CGM - 1 水泥及高强度无收缩灌浆料(粉剂)检测指标都合格,同意使用所采购的灌浆料,其检测结果见表 1。

表 1 灌浆材料检测报告

序号	检测内容	检测结果	指标要求
1	粒径(4.75 方孔筛筛余)	0.0	≤2.0
2	初凝时间/min	185	≥120
3	初始流动度	318	≥260
	30 min 流动度	269	≥230
4	泌水率%	0.0	≤1.0
5	1 d 竖向膨胀率/%	0.032	≥0.020
6	1 d	31.1	≥22.0
	3 d	50.5	≥40.0
	28 d	69.5	≥60.0
7	钢筋握裹强度/MPa	7.8	≥4.0
8	对钢筋锈蚀作用	无锈蚀	无锈蚀作用

1.5 CGM 灌浆料施工方法

1.5.1 基础处理

对直径延伸方向 40 cm 范围内的一期混凝土采用静态爆破法和电钻进行凿除,并对凿除过程中出露的圆形钢筋进行割除。钢筋割除后,利用电钻开凿至预定安装工作面后,人工清理弃渣,并用冲毛机冲洗干净结合面,保证结合面凿毛至小石微露,确保没有松动碎石、浮灰、杂物、油污等杂物,同时灌浆前保持基础结合面湿润。

1.5.2 支模

按加固施工方案架设模板。本次施工采用木模,模板之间的缝隙使用胶带封缝,确保缝隙不漏浆。模板搭设预留下料口,以便下料。本次施工预留了 4 个下料口,分别位于顶部、底部各一个和中部 2 个下料口。

1.5.3 灌浆料配制

浯溪口水利枢纽工程施工的 CGM 高强无收缩灌浆料是一种水泥基自流型微膨胀干粉砂浆成品,只需在施

工现场加入适量的水,搅拌均匀后即可使用。

本次施工采用 CGM-1 通用加固型,下料顺序为先下 CGM 灌浆料后一次加入灌浆料重量 13% 的水进行搅拌。浯溪口水利枢纽工程施工的 CGM 灌浆料的拌和采用机械搅拌。采用强制式搅拌机机械搅拌,搅拌时间 3~5 min,搅拌充分均匀。搅拌完的灌浆料拌合物随停放时间增长,其流动性降低。本次施工 CGM 灌浆料拌合物基本在 40 min 内用完,保证了加固达到预期效果。

1.5.4 施工方法

本次施工采用高位漏斗法灌浆,灌浆顺序为先将中部灌浆孔灌密实后再灌顶部灌浆孔,循环灌浆直至密实为止。在灌浆部位浆料应从一侧灌入,直至另一侧溢出为止,以利于排出钢衬内侧空腔的空气,使加固效果更好。在施工过程中采用竹板条进行拉动导流。本次灌浆层厚度按 100 mm 控制。在灌浆施工过程中直至脱模前,避免灌浆层受到振动和碰撞,以免损坏未结硬灌浆的灌浆层^[3-5]。

1.5.5 养护

施工完毕,定时洒水养护。本次施工时间为 6 月份,为确保加固效果,48 h 后拆模,同时养护 7 天。

1.6 CGM 灌浆料质量检测

质量验收可按设计要求及现行《混凝土结构工程施工及验收规范》(GB50204)的有关规定及条文执行。质量验收文件包括水泥及灌浆材料的产品合格证、使用说明书、出厂检验报告和进场复验报告。

考虑到机组运行时,转轮叶片产生的振动对进水口钢衬有较大的影响。经参建各方研究,决定对回填的 CGM 灌浆料拌合物进行取样检测其抗压强度。在三个下料口进行 3 组试块的取样,经 28 天标准养护,3 组试

块抗压强度分别为 71.40 MPa、72.00 MPa 和 76.20 MPa,平均抗压强度达到 73.2 MPa,达到预期目标。

2 结 论

本文对 CGM 灌浆料在浯溪口水利枢纽工程厂房 1#机组进水口钢衬加固中的应用进行介绍,详细阐述了 CGM 灌浆料的特点和施工方法。经过浯溪口水利枢纽工程实践证明,用 CGM 灌浆料进行结构加固,具有易于施工、工期快和处理效果好的特点。

在施工前,应组织技术力量进行施工方案交底。应严密支设模板,合理布置灌浆孔与排气孔,保证灌浆料拌合物膨胀率及强度增长所需的温度条件等。CGM 灌浆料已在结构加固技术中得到愈来愈多的应用。经过浯溪口水利枢纽工程 1#机组进水口钢衬加固实践,表明该材料可用于充填或回填灌浆加固处理,可为其他工程提供一定的借鉴。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国住房和城乡建设部. GB/T50448-2008. 水泥基灌浆材料应用技术规范[S]. 北京:中国计划出版社,2008.
- [2] 王敏,李海鹏. CGM 灌浆料在桥梁缺陷修补中的应用[J]. 山西建筑,2014,40(2):147~148.
- [3] 潘峰. CGM 灌浆料在加固改造工程中的应用[J]. 施工技术,2003,32(6):34~35.
- [4] 张鹏,王良波,等. CGM 灌浆料在结构加固工程中的应用[J]. 建筑技术开发,2012(11):3~6.
- [5] 李俊. 浅谈 CGM 灌浆料在加固工程中的应用[J]. 郑铁科技,2015(4):6~9.

编辑:张绍付

Application of the CGM technology in Wuxikou water conservancy project

XU Yingdan, XU Jie, DENG Tao

(Wuxikou Water Conservancy Project Administration Office, Jingdezhen 330000, China)

Abstract: The paper introduces the material characteristics and construction method applied in CGM grouting, and this technology was utilized in the interface treatment between concrete and steel tube among the powerhouse intake section in Wuxikou water conservancy project. The result shows that the grouting material has the advantages of early fast strengthen with high ultimate strength, shrinkage free and micro expansion, high fluidity and vibration free, also the process is simple, quick and performance well. The technology can be of certain reference value for other projects.

Key words: Wuxikou water conservancy project; Steel lining reinforcement; Grouting material

翻译:邹晨阳