

# LW/HW 水溶性聚氨酯化学灌浆材料在水工混凝土缺陷处理中的应用

杨 杰, 刘 宁, 邢波涛

(中国人民武装警察部队 水电第八支队, 重庆 404120)

**摘 要:**在水工混凝土施工过程中,由于模板、混凝土振捣、养护不足等原因会造成相关混凝土缺陷,从而给建筑物的运行带来安全隐患。介绍了LW/HW水溶性聚氨酯在水工混凝土缺陷处理中的应用。

**关键词:**缺陷;处理;LW/HW;水工混凝土

**中图分类号:**TV7;TV44;TV431;TV52

**文献标识码:** B

**文章编号:**1001-2184(2015)04-0054-03

因各方面的原因而导致的水工混凝土建筑物渗漏已成为影响建筑物安全的重点问题。作为快速高效的防渗堵漏补强加固材料,LW/HW水溶性聚氨酯化学灌浆材料在混凝土缺陷处理施工中广泛应用。根据笔者的施工实践,对LW/HW水溶性聚氨酯灌浆材料在水工混凝土缺陷处理施工中的应用方法进行了简要剖析。

## 1 材料简介

LW/HW水溶性聚氨酯化学灌浆材料具有以下特点:LW浆液粘度大,使用时需加稀释剂。聚合物为一种橡胶状弹性体,遇水有膨胀性,适合于作防渗堵漏材料。HW浆液粘度低,遇水有较好的亲和力,在有少量水的条件下亦能达到一定的粘结强度,且聚合物抗拉强度、抗压强度均较高,是一种理想的补强加固材料。上述二种材料可以按任何比例混合,得到的聚合体既有一定的强度,又有较好的弹性和自膨胀性能,其性能指标见表1。

## 2 缺陷处理

### 2.1 适用情况

在水工建筑物各部位特别是关键部位混凝土浇筑过程中容易出现的相关混凝土缺陷。特别是由于混凝土的施工缝处理不到位、振捣不密实、养护不及时及沉降缝止水失效引起的缝面细微渗水,混凝土局部线状滴水、涌水或面渗等情况,给建筑物运行带来了安全隐患。上述情况下,使用水溶性聚氨酯能达到较好的堵水及防渗效果。

### 2.2 主要处理方法

混凝土渗漏现象的发生主要有渗漏源、渗漏

表1 LW/HW材料主要性能指标表

材料	项 目	指标
LW 水溶性 聚氨酯	浆液粘度 /mPa · s	150 ~ 400
	浆液密度 /g · cm <sup>-3</sup>	1.05 ± 0.05
	凝胶时间 /min 浆液:水 = 1:10	≤ 1.5
	包水量 /倍	≥ 25
	固结体遇水膨胀率 /100%	≥ 100
HW 水溶性 聚氨酯	拉伸强度 /MPa	≥ 1.8
	扯断伸长率 /%	80
	浆液粘度 /mPa · s	40 ~ 70
	浆液密度 /g · cm <sup>-3</sup>	1.10 ± 0.05
	凝胶时间 /min 浆液:水 = 1:10	≤ 30
	潮湿面粘接强度	≥ 2.0
	抗压破坏强度	≥ 20

途径和逸出点三要素。在条件允许的情况下应尽可能对渗漏源进行封闭处理,这样做的最大好处是可以直接从源头封闭渗漏通道,从根本上解决渗漏问题。就一般性混凝土的裂缝、施工缝、沉降缝渗水的情况,要从渗漏源上作防渗处理并封闭漏水源的可能性不大,那么,只能从截断渗漏途径与改变逸出点上进行处理。理想的防水补强效果需要合理的防水构造设计、合适的防水材料和专业化的施工三方面相结合。在治理方案的确定上,应针对不同部位的缺陷,根据缺陷成因、处理目的及现场实际条件,在满足各部位原功能要求的前提下,采取“灌、排、堵、多道设防、综合治理”的治理原则。

收稿日期:2015-07-10

### 3 处理方案与工艺

#### 3.1 结构缝的处理

结构缝在设置防水的同时应考虑到其原功能要求,因此,应设柔性防水层。具体可采用对沉降缝面使用快速凝结材料进行缝面处理,用 LW/HW 水溶性聚氨酯灌浆材料进行灌浆止水。设置引排水空腔,表面封堵漏宝等防水材料(预留小槽),槽内嵌填密封胶的处理方案。具体处理工艺为:

(1)缝面清理:沿伸缩缝对缝面及两侧各 10 cm 范围内的混凝土表面进行清理;

(2)切槽钻孔:沿伸缩缝上切宽 4 cm,深 6 cm 的 U 型槽,骑缝钻灌浆孔,孔径 12 mm,孔深 20 cm 左右。孔距一般为 50 ~ 80 cm;

(3)埋管封缝:用堵漏宝(或快干水泥)对灌浆管进行固定,并对边墙伸缩缝缝面封缝,如此实施可以形成一个封闭面,防止灌浆时浆液外溢,也可以保证一定的灌浆压力;

(4)压水试验:目的在于检查缝隙的封闭质量,了解缝面的连通情况,同时也是对缝面的清洗;

(5)灌浆:采取单孔纯压式灌注,浆液采用 LW 与 HW 水溶性聚氨酯混合而成的水溶性聚氨酯(LW:HW 比例可以依据试验而定,一般为 1:1)。灌浆压力为 0.3 ~ 0.8 MPa(视现场情况调整),要求从下而上灌注,当上一个埋管出浆后,封闭灌浆管,移至出浆管继续灌注,以此类推。如果不出浆,则可以根据灌入量或灌注时间来决定灌浆是否结束;

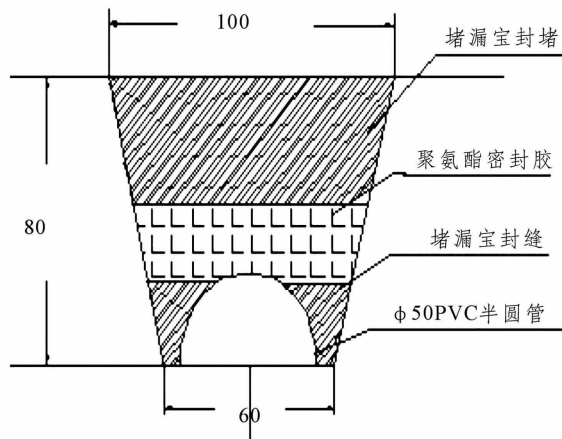
(6)凿除封缝材料并清理 U 型槽:对伸缩缝 U 型槽封缝材料进行凿除并清理,要求清理干净;

(7)埋设半圆形水管:在 U 型槽内埋设半圆形水管(可用直径为 50 mm 的 PVC 管),表面用堵漏宝、聚氨酯密封胶等防水材料抹平,并在槽中心线位置预留 1 cm × 2 cm 的矩形凹槽;引水施工情况见图 1;

(8)嵌密封胶:在预留的矩形凹槽底部设置隔离带,嵌填聚硫密封胶。

#### 3.2 施工缝渗水的处理

采用 LW/HW 水溶性聚氨酯灌浆材料进行灌浆止水,使用堵漏宝及聚氨酯密封胶等防水材料进行处理。处理工艺为:



说明:此图单位为 mm

图1 引水处理施工图

(1)缝面清理:用钢丝刷对裂缝及两侧混凝土表面打磨,宽度为 15 ~ 20 cm,去除表面钙质、分解物及其它杂物并用水冲洗干净;

(2)切槽:骑缝切宽 5 cm × 深(8 ~ 10) cm 的 U(V)型槽,并用清水对 U(V)型槽及两侧混凝土进行冲洗,要求 U(V)型槽跨缝准确;

(3)钻孔埋管封缝:骑缝钻孔并用快干水泥埋设灌浆管、封缝,钻孔间距 20 cm 左右(适当可加大),孔径 14 mm 左右,孔深根据现场情况确定,一般为 10 ~ 15 cm(图 2);

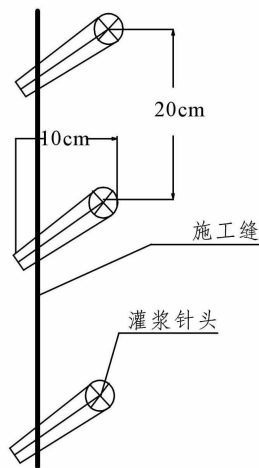


图2 施工缝化学灌浆处理图

(4)灌浆:待封缝材料有一定强度后进行化学灌浆,灌注 LW 或 LW 与 HW(比例一般为 1:1,可根据现场确定)水溶性聚氨酯材料,灌浆压力为 0.3 ~ 0.5 MPa(视现场情况调整),灌浆顺序从低端向高端进行,待邻孔出浆时,关闭并结扎管路,继续压浆;或在邻孔出浆后,关闭原灌浆孔,移

至邻孔继续灌浆一直到整个缝面都灌满浆液为止;持续10 min不进浆可结束灌浆;

(5)表面修复处理:待浆液固化后,凿除灌浆管与封缝材料,使用堵漏宝及聚氨酯防水材料与周边齐平。

### 3.3 混凝土面渗的处理

查找混凝土面渗水点,如为裂缝渗水,则处理方案与工艺类同3.2;如为整体渗水,可采用钻孔灌注LW/HW水溶性聚氨酯灌浆材料,表面再视情况设排水暗槽。处理工艺为:

(1)检查:仔细检查整个混凝土面,通过面上的明水和水渍,找出渗水逸出点;

(2)钻孔:用电锤钻孔,孔深及间距均视现场情况而定;

(3)埋管:用快干水泥埋灌浆管,混凝土表面使用堵漏宝、聚氨酯密封胶等防水涂料;

(4)灌浆:灌注LW或LW与HW水溶性聚氨酯材料,灌浆压力为0.3~0.8 MPa(视现场情况调整),以不进浆、屏浆10 min为灌浆结束标准;

(5)凿槽冲洗:根据灌浆后的渗水情况,综合考虑现场实际条件,合理布设排水槽。沿槽中心线两侧用切割机切割成形,再用凿子等工具凿除槽内的混凝土,开槽结束后用水冲洗排水槽和槽周围的混凝土面;

(6)引水清理:用快干水泥和软管在槽内造排水空腔,用磨光机,毛刷等工具清理槽面及周围混凝土面并用水冲洗;

(7)表面封闭:在聚氨酯密封胶外面压上堵漏宝进行封闭,压实抹平,以加强其表面的防渗能力。

### 3.4 涌水点处理

先根据渗水性状查找渗漏原因,如为线状(裂缝)漏水,则处理方案类同渗水裂缝;如为点漏水,则采用LW水溶性聚氨酯灌浆材料进行灌

浆止水,表面采用聚氨酯密封胶外面压上堵漏宝进行封闭的处理方案。处理工艺为:

(1)凿混凝土:用凿子等工具凿除渗水点(块)处的混凝土,露出新鲜的混凝土基面;

(2)钻孔埋管:视渗水情况在基面钻一定数量的灌浆孔,用水冲洗干净,快干水泥埋灌浆管并封闭基面;

(3)灌浆:待封缝材料有一定强度后进行化学灌浆,灌注LW或LW与HW水溶性聚氨酯材料,灌浆压力为0.3~0.5 MPa(视现场情况调整),以不进浆屏浆10 min为灌浆结束标准;

(4)凿除灌浆管:待浆液基本固化后凿除灌浆管;

(5)表面封闭:在聚氨酯密封胶外面压上堵漏宝进行封闭,压实抹平,加强其表面的防渗能力。

## 4 结 语

采用LW/HW水溶性聚氨酯对混凝土缺陷进行处理,不仅能消除混凝土外观质量缺陷,亦能消除混凝土内部质量隐患,且在水压变大,环境潮湿等不利因素的影响下,LW/HW水溶性聚氨酯材料性能能较好的发挥,对各类渗水、涌水等缺陷的处理具有明显的效果,能够保证水工建筑物的安全运行。

### 参考文献:

[1] 李绍雄,刘益军,著.聚氨酯树脂及其应用[M].北京:化学工业出版社,2002.

### 作者简介:

杨 杰(1987-),男,湖北荆州人,工程师,学士,从事水利水电工程施工技术与管理工作;

刘 宁(1981-),男,河北石家庄人,工程师,学士,从事水利水电工程施工技术与管理工作;

邢波涛(1986-),男,河南平顶山人,工程师,学士,从事水利水电工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)

(上接第53页)

### 参考文献:

[1] 李友华.溪洛渡水电站大型洞室群开挖施工关键技术[J].水力发电,2005,31(10):20-24.

[2] 赖涤泉.隧道施工通风与防尘[M].北京:中国铁道出版社,1994.

[3] 陆宝麒,梁建毅,等.首座大型水封石洞油库工程建设管理集成创新模式[J].长江科学院院报,2014,31(1):98-

102.

### 作者简介:

孙海江(1981-),男,河南焦作人,高级工程师,学士,从事水利水电工程施工技术与管理工作;

周永力(1978-),男,河南焦作人,高级工程师,学士,从事水利水电工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)