

Research and Discussion on Anti-Seepage and Anti-Freezing Measures of Water Conservancy Construction

Zhiguo Fu

Dezhou Water Conservancy Bureau, Dezhou, Shandong, 253014, China

Abstract

Through careful observation and record of water conservancy project construction, the author summarizes some measures of anti-seepage and anti-freezing in the running process of hydraulic construction, and discusses them with colleagues. Frost heaving and leakage are common problems in hydraulic structures. Because of these problems, they directly affect the stiffness, strength and integrity of the overall structure of the building and threaten the safety of the building. Therefore, it is necessary to carefully study and observe to find measures to solve these problems to ensure the safety of buildings.

Keywords

hydraulic construction; frost heaving; leakage

水利工程建筑物的防渗、防冻措施研究与探讨

付志国

德州市水利局, 中国·山东 德州 253014

摘要

通过对水利工程施工的细心观察和记录, 总结出了一些水工建筑物在运行过程中针对防渗、防冻的措施, 笔者特意写出来与同行进行探讨。冻胀、渗漏是水工建筑物经常出现的问题, 由于这些问题的存在, 直接影响到建筑物整体结构的刚度、强度和整体完整性, 威胁建筑物的安全。因此, 必须认真研究观察, 寻找解决这些问题的措施, 以确保建筑物的安全。

关键词

水工建筑物; 冻胀; 渗漏

1 建筑物渗漏的种类、成因及危害

1.1 建筑物渗漏的种类

水工建筑物按其渗漏发生的部位分, 一般有以下几种:

(1) 水工建筑物本身的渗漏。例如, 钢筋混凝土结构由裂缝、结构缝、伸缩缝引起的渗漏; 砌石建筑物的砌缝、结构缝等; 土坝坝体本身的渗透等。

(2) 水工建筑物基础的渗漏。

(3) 水工建筑物与基础接触面的渗漏。

(4) 绕过建筑物的渗漏即绕渗。

1.2 渗漏的成因

水工建筑物产生渗漏的原因是多方面的, 概括地说一般有下几个方面:

(1) 建筑材料本身的因素。即使是最密实的混凝土, 本身仍有气孔和小空隙, 在水压作用下也具有一定的渗透性。

(2) 由于勘探工作没有做好, 地基留有隐患。

(3) 设计考虑不周, 采取的防渗措施欠佳, 或因设计因素使建筑物本身在压力作用下产生裂缝或直接渗漏。

(4) 由于施工质量问题造成建筑物渗漏。

(5) 遭受强烈地震以及其他自然因素的强烈破坏而使建筑物出现渗漏。

1.3 渗漏的危害

建筑物本身的渗漏, 将使建筑物内部产生较大的渗透压力, 甚至影响建筑物的稳定。如果渗漏的侵蚀性, 还会产生侵蚀破坏作用, 缩短建筑物的使用寿命。在寒冷地区, 渗漏水在露头处冻结成冰堆, 会使建筑物受到冻融破坏。

基础渗漏、接触面渗漏或绕渗, 会增大坝下扬压力, 影响坝身稳定严重的会因流土、管涌及集中冲刷等渗透变形而引起沉陷、掏空使建筑物破坏。

2 建筑物的防渗措施

水工建筑物渗漏处理的方法应遵循水利工程中一般采用的“上防下排、截断渗流途径、堵塞渗流通道、排除坝体渗水”的原则,按不同情况采取不同的处理方法。

2.1 建筑物本身的渗漏处理

对于混凝土裂缝可采用表面处理、内部灌浆等方法进行防渗。对于土坝,可采用上游贴坡或斜墙法、灌浆法、防渗墙法结合下游导渗的措施来进行。

2.2 止水结构缝渗漏的处理

对于混凝土坝、坝段间伸缩缝止水结构的修补措施有以下几种方法。

(1) 补灌沥青对沥青井止水结构,应先采用加热补灌沥青,当补灌困难或无效时,再用其他止水方法。

(2) 化学灌浆。根据渗漏情况,进行全缝灌浆或局部灌浆。

(3) 补做止水设施。在上游补做止水设施,必须在降低水位的情况下进行。对于涵洞及渡槽等建筑物,分节伸缩缝止水结构的修补措施如下:

① 回填沥青。

② 灌注聚氨酯或丙凝等化学材料。

③ 环氧胶粘剂、粘中橡片、氯丁胶片或止水塑料等柔性材料。

④ 填塞沥青麻丝或石棉水泥。

2.3 绕渗处理

绕过混凝土坝(闸)的渗漏,要根据两岸地质情况,摸清渗漏的原因及渗漏的来源与部位,采取相应措施进行处理。

2.4 基础渗漏的处理

水工建筑的基础,有岩基和非岩基两种,对非岩基的处理,可以用粘土截渗槽,修建混凝土防渗墙、砂浆板桩和帷幕灌浆等方法进行处理。对于岩基而言,如果出现压力过高或排水孔涌水量增大等情况,首先要查清有关部位的排水孔和测压孔的工作情况,然后分析原因,最后根据设计要求、施工情况进行综合分析,以确保处理方法恰当合适^[1]。

3 水工建筑物冻害破坏原因及表现形式

3.1 水库冻害现象

水库冻害主要反映在两个方面:一是冰冻对水库建筑物的破坏,二是冻胀对水库建筑物的破坏。前者主要发生部位

是在与水库的面接触面上,如上游护坡、隧洞或涵管进口的墩柱及挡土墙等;后者是坝体本身、溢洪道侧墙、底板以及排水体、消力池等其他部位^[2]。

3.2 冰冻对水工建筑物的破坏形式

冰冻对土坝,护坡的破坏,通常有冰推破坏、冰拔破坏以及动冰撞击破坏。

3.2.1 冰推破坏

这是在库水位基本不变或变化不大的条件下,冰层升温膨胀产生的静冰压力将土坝的护坡推起造成破坏现象。在中国北方,西北比较寒冷地区的大多数水库,都存在不同程度的冰推破坏现象。

3.2.2 冰拔破坏

冰层和护坡冻结在一起,水库水位上升时,护坡板(块)齿墙等被拔起,旋转或松动,库水位下降时因冰块与护坡冻结在一起而出现向下的弯矩,护坡板翘起,墙向库内倾斜。库水位升降愈快冰拔现象愈严重。

3.2.3 动冰撞击破坏

这主要发生初春解冻时,库内冰裂成块,在水力和风力共同作用下,向坝坡涌进,大量冰块推上坝坡乃至超过坝顶,导致护坡及防浪墙被撞击破坏。

3.2.4 坝坡土冰胀对护坡的破坏

对于粘性土或壤土的均质土坝或粘土心墙坝,在迎水坡没有足够厚度的防冻保护层时,水面上1~2m范围内土中含水量高,有充分水源补给,冻结过程中将产生大量析冰和厚冰夹层,护坡被强烈冻胀而破坏。

3.2.5 冰推对进口建筑物的破坏

冰推作用可使进水塔墩柱前后的压力不平衡造成墩柱断裂,故在季节性冻土区框架结构冻坏较多。

3.3 冻害破坏的主要原因

冻胀对水库其他部位建筑物的损坏亦是相当严重的。一般象溢洪道这种板式基础的底板薄而面积大,四周约束小,冻胀作用会产生不规则的裂缝,分布和走向无一定规律。逐年在反复冻融作用下,不规则裂缝逐年增多,缝宽也在逐年增大,严重时使板形基础呈碎片状。对于水工建筑物的闸底板,消力池底板,护坦等板式基础,当其底部地基冻胀时,将对板基产生法向冻胀力,这是使工程造成破坏的主要原因。总之,冻胀力对于建筑物基础及各部件都会产生向冻胀力,这是使

工程造成破坏的主要原因。此外,冻胀力对于建筑物基础及各部件都会产生不同程度的破坏作用,是季节性冻土地区造成建筑物破坏的重要因素。

4 水工建筑物冻害的防治

水工建筑物防冻,除在结构上采取防冻措施外,还可以采取其他防冻措施,目前已总结出多种有效经验^[1]。

4.1 扰动水面防冻法

扰动建筑物周围水面,使周边水流上下层不断交替形式不结冰带。主要方法有压力充气法,压力冲水法,调节水位法及加热法等。

压力充气法是通过压缩空气使水表层和下层强制对流防止建筑物前的水冻结。

压力冲水法,是用泵把库内温度较高的水抽上来,在管道上穿有小孔布设在建筑物周边进行喷射,扰动和加热建筑物周边水体防止结冰。

调节水位法,使库水位上升速度大于每昼夜4~5cm时,可防止结冰。这种只能在水库较小,具有一定条件时才能做到。

4.2 加热防冻法

加热防冻法包括热风法、电热法和热水法,下面就详细介绍这三种加热防冻法。

(1)热风法是通过喷风管上的大量小孔,将热风送到加热部位。适用于闸门槽侧边,底部和背面,此法防冻效果好,维修容易,但设备费用高,用电量较大。

(2)电热法是用电热管等电线加热器直接或间接将物体加热。优点是设备简单,加热效果好,适用于闸门槽侧壁和底部,但易断线,外露时易损坏。

(3)热水法是用管道热水(汽)通至需要锅炉及较长的保温管道,热量损失大,费用较高。

4.3 机械式防冰

这时要以人工或机械进行破冰,在建筑物前开凿冰槽以减小压力。另外,还应在结构及管理上采用合理的防护措施,新建工程应合理确定建筑物的位置和形式,以减小或避免冰冻和冻涌对建筑物的破坏。

参考文献

- [1] 李英成.论水利工程中的堤防防渗施工技术[J].智能城市,2018(17):65-66.
- [2] 高绪龙.水利工程堤防防渗施工技术的应用研究[J].智能城市,2018(10):151-152.
- [3] 侯瑜琨,姜亚军.水利施工中防渗新技术的实践应用[J].河南科技,2018(07):78-79.