

# 水电站地下厂房渗水处理施工工艺探讨

陈自宝 周金金

(四川二滩国际工程咨询有限责任公司, 四川 成都 611130)

**摘要:** 在社会的不断发展之下, 水电站起到了越来越重要的作用, 能够有效地满足人们的生活需求, 提供更好的服务。然而, 由于存在库房积水、隧道压水、混凝土浇注不严密等各方面因素的影响, 水电站地下厂房时常发生渗水现象, 主要集中于地下厂房的施工缝隙处以及伸缩缝等局部部位之中, 而水电站地下厂房渗水情况会给地下厂房的安全运行带来一定程度的影响, 不利于水电站地下厂房的科学运转。本篇文章结合实际案例对地下厂房渗水的具体产生因素进行了深入剖析, 充分的结合了厂房具体结构以及内外防渗设计和泄洪、强降雨检查等诸多方面, 对渗水的具体发生因素展开了系统化且全面化的分析, 提出了有效的处理对策, 并取得了较好的防渗水效果, 旨在为相关工程提供有效的借鉴和参考意见。

**关键词:** 水电站; 地下厂房; 渗水处理; 施工工艺

**中图分类号:** TV74

**文献标识码:** A

## 0 引言

发电厂房是水电站建筑物的关键构成部分, 也是集合了水工以及机械和电器等多个方面的综合体。在发电厂房当中拥有了超过90%机器以上的电站机电设备, 因此对于水电站来说有着十分关键的作用。在水电站地下厂房运行的过程当中, 由于诸多因素的影响, 所以不可避免地会出现不同程度的渗水现象, 而这些现象将会给水电站的平稳运行带来一定的危害, 致使水电站的各项工作不能够正常的进行, 必须要对地下厂房出现渗水的因素进行有效的分析, 并结合实际情况制定和实施更加科学合理的对策, 进一步降低地下厂房的渗水事故发生率。

## 1 工程概况

本次调查的实际案例以某某水电站为主, 该水电站位于地势较为崎岖的区域, 属于“3库22级”建设的第10级骨干电站, 建设的过程当中, 主要运用了水库大坝以及首部式地下引水发电系统, 整体的装机容量达到了2600MW。该水电站的拦河大坝主要是砾石土心墙堆石坝, 整体大坝的高度达到了1697m, 大坝的顶部宽16 m, 洪水位达到了1690 m, 该电站的水库蓄水位是1690 m, 死水位是1680m, 整体库容为10.75立方米。该水电站的主要功能以发电为主, 除此之外, 还具有防洪以及拦沙等综合性社会效益, 整体上属于一座较为大型的水利水电工程。

该水电站的地下厂房与大坝的走线距离, 仅仅只

有30多米, 另外与周边最近的一个水电站的电站引水隧洞仅仅只有100m左右。由于目前周边最近的一个水电站引水隧洞并没有做任何的衬砌, 而地下厂房由于长期受到侵蚀, 所以不可避免地出现了多处渗水现象。由于渗水现象较为严重, 所以在过去对于具体出现渗水的部位进行了引排操作, 然而仅维持了不到一年的时间, 原本建设的渗水引排管, 就由于混凝土析出钙化物发生了堵塞现象, 从而导致厂房再次发生了渗水, 并且渗水的部位更多, 部分重点渗水区部位对地下厂房设备产生了极大的危害, 如若地下厂房设施设备遭受到了损坏, 那么将会对整个水电站的运行产生不利的影响, 所以必须要解决地下厂房的渗水问题<sup>[1]</sup>。在汛期即将到来之际, 必须要对该地下厂房, 所有出现渗水的区域展开细致的排查, 重点检查部位以技术供应室以及渗漏排水泵、交通洞文化长廊为主。

## 2 水电站地下厂房渗水主要因素分析

对本次调查的水电站情况进行现场勘查之后, 发现该工程主要运用了混凝土结构自防水, 所使用的防水混凝土衬砌的厚度达到了30 cm, 除此之外, 并没有再添加防水层。另外, 由于水电站的地下厂房与大坝的走线距离仅仅只有30多米, 与周边最近的一个水电站的电站引水隧洞距离只有100m左右, 并且在周边最近的一个电站的引水隧洞并没有任何的衬砌, 这也进一步导致了地下厂房与交通洞的区域内, 长期以来都遭受到压水侵蚀<sup>[2]</sup>。对该工程项目所处区域的地理环境因

素进行综合分析后,总结得出渗水出现的具体因素,首先主要是由于该工程项目所处部位有着十分严重的岩层风化现象,并且地址缝隙的情况较为普遍,缝隙普遍发育良好,有十分充足的渗漏水源,并且还有大量的压水;其次,在建筑设计的过程当中,没有结合实际情况增添附加防水层,导致防水的效果不佳,防水主要依靠结构质防水,然而,防水的效果较差;另外,主要是由于在施工的过程当中操作不够严谨和精细,对于施工所导致的缝隙并没有处置妥当,混凝土有较大的缺陷;最后,是由于排水系统的设计和施工并没有满足预期的设计标准,导致排水系统没有发挥出其真正的价值和作用,防水效能较低。

### 3 施工内容和相关依据分析

对工程的整体概况进行有效的分析和研究,总结出厂房出现渗水现象的处理内容,主要涉及到裂缝以及施工缝和伸缩缝三个方面的防渗处理,对该项目的厂房盛水进行处理的过程当中,必须要有效地遵循相关技术规范以及验收规范和施工规范进行,从而确保电站厂房的整体质量不受损坏。

在进行施工的过程当中,值得注意的是,所有施工面表层区域都应当覆盖上相应的材料,结合项目的实际特性,主要运用了水硬性水泥基以及环氧树脂和聚氨酯材料,这部分性能的材料所具有的理化性能指标,能够充分地满足相应的规范标准,从而达到防水的目的。从整体上看,整个项目的防水结构充分地满足了相应部位抗压以及抗渗漏和抗冻、抗风化、抗侵蚀等方面的要求<sup>[3]</sup>。

### 4 具体的施工工艺及流程分析

地下厂房的渗水类型较多,主要来自于施工缝以及裂缝和伸缩缝,而对这些缝隙所发生的渗水现象,仅仅只运用单一化的防水结构,并不会有效地保证防渗漏的效果,仍然会有较高的渗水现象发生率,首先应充分的考虑多道设防,有效地保障渗水事故发生率,多道设防防能够达到刚柔结合的目的,在最大程度上运用防、堵、截、排等各项手段;其次,必须要运用有着较高物理性能以及耐酸碱的防水材料,对防水层是否具备连续性的整体密封性能进行充分的考虑,避免防水层的防水效果不佳<sup>[4]</sup>。

#### 4.1 针对施工缝以及裂缝的防渗水处理措施

(1) 对裂缝表面进行深度清理。在对厂房渗水区域进行防渗水处理的过程之前,必须要做好相应的准备工作,对裂缝的表面部位进行有效的清理,不仅如此,还要对裂缝的深层部位进行清理,保持裂缝部位

的干燥性,如此一来,才能够更好地开展后续的施工操作,使防水层以及防水材料的施工更加顺畅。

(2) 施工缝以及裂缝检查。首先,要全面且细致地检查漏水施工缝以及裂缝的具体情况,对于每一条裂缝的具体位置、裂缝走向和宽度以及渗水情况进行全面检查并做好记录,以便于后续防水方案的制定。其次,在检查完裂缝的具体情况之后,把两端部位运用清洁剂对混凝土层的表面实施清。

(3) 开槽。在开槽的过程当中,必须要对开槽面进行有效的清理,使其保持干净。对于表层部位出现的杂质以及松动物,要利用高压风以及高压水枪冲洗,另外,修补面必须要清理掉残留的污染物以及灰尘等物质。

(4) 钻孔。在开槽完成之后,应当钻骑缝孔,一般情况下孔距主要保持在50 mm~100 mm之间,孔的深度主要是保持在0.15m~0.4m之间,实际布孔的孔深、孔隙以及孔径等,都需要在现场施工实验之后,才能够进一步确定,不能够盲目地开展钻孔,在最大程度上,确保浆液能够均匀地填满缝隙,起到防水的作用<sup>[5]</sup>。

(5) 对槽以及孔部部位进行清洗。对于槽面部位,通常情况下要通过高压水枪进行反复冲洗,并使用钢刷进行冲刷,有效地确保槽内混凝土没有任何的粉尘以及松块等物质。当钻孔操作经过验收合格之后,应当对孔隙的内部部位和缝隙表层部位进行有效的冲洗。一般情况下,主要运用了风水轮换的方式,将水压严格控制在0.15 MPa,而把风压控制在0.2 MPa。

(6) 埋注浆管。在埋注浆管都过程当中,始终要把稳固性作为最基础的原则,一般情况下,埋管要达到孔深的2/3比例左右。在埋管的过程当中,运用注浆软管在槽的底部部位根据裂缝的实际走向,开发出一条注浆槽,在实际施工的过程当中,要保障裂缝底部部位所进行的埋管以及回填和拉槽操作同步进行。

(7) 回填。在槽部部位中,有效地运用防水宝砂浆,填满大约2/3比例的槽,值得注意的是,在此过程当中,应当有效地保障槽部的底部部位,不能够出现拉槽堵塞的情况。

(8) 涂抹聚硫密封膏。根据裂缝的具体走向,以及事先的规划情况,对裂缝部位均匀地涂抹上涂抹聚硫密封膏。

(9) 开展压水实验。在对裂缝部位进行防水宝砂浆回填之后,应当有效地开展压水试验。然而值得注意的是,必须要防水宝砂浆拥有相关强度之后才能够进行此操作。在实验的过程当中,主要采用的单孔

压水实验方法,对每一个孔的情况都应当进行详细的检查,检查各个孔之间是否连通,并对各个孔的具体漏水发生率以及漏水的实际情况进行详细的检查和记录,从而使其能够满足相关的设计效果。

(10) 回填。有效地运用防水宝砂浆将外槽部位填平,让其能够和混凝土保持齐平。

(11) 灌浆。当回填的防水宝剂将具备一定强度的强度时,便开始实施灌浆操作,在这其中,化灌材料主要运用了亲水性BW注浆液聚氨酯浆材,该材料不仅能够有效地满足防渗堵漏方面的需求,还能够进一步补强加固。在实施灌浆操作的过程当中,应当将压力控制在0.3MPa~0.5MPa之间,对于缝宽贯通性较好地应该选择和应用较低的灌浆压力,而对于窄贯性比较差的灌浆压力应该选择高一点的,在应用的过程当中,必须要结合注浆的具体情况有效的确定,在最大程度上,确保缝隙内部浆液能够饱满密实,避免由于缝隙中灌浆压力过高,而对缝面两侧的混凝土面结构产生破坏,为了避免在灌浆压力的作用之下,缝隙两侧混凝土出现不好的应力和变形,因此在灌江施工的环节当中,必须要对裂缝情况进行有效的检查,并实时观测其变化情况。

(12) 封口。等到逢中的浆液能够满足一定效果和标准以后,此时应当割掉外露注浆管,并使用防水宝砂浆将该部位涂抹均匀并抹平,使其能够和原本的混凝土层面保持一致,达到平滑的目的。

(13) 养护、清场。

## 4.2 伸缩缝防渗处理

(1) 清理原伸缩缝表面。对伸缩缝进行防水处理,首先必须要对原伸缩缝的表层部位进行有效的清理,去除掉其表层部位具有的杂志以及灰尘等物质,保持该区域的干净。

(2) 检查伸缩缝。对出现了漏水情况的伸缩缝,必须要逐一排查。对于每一条裂缝的具体位置、裂缝走向和宽度以及渗水情况进行全面的检查,并做好记录,以便于后续防水方案的制定。把两端部位运用清洁剂对混凝土层的表面实施清。必须要有效地确保裂缝两端头部位不受损害。最后要对缝隙的具体部位以及缝边进行标记。

(3) 开槽。在开槽的过程当中,必须要对开槽面进行有效的清理,使其保持干净。对于表层部位出现的杂质以及松动物,要利用高压风以及高压水枪冲洗,另外,修补面必须要清理掉残留的污染物以及灰尘等物质。

(4) 对伸缩缝两边有微裂缝地进行钻孔。钻骑缝孔,一般情况下孔距主要保持在50 mm~100 mm之间,孔的深度主要是保持在0.15m~0.4m之间,实际布孔的孔深、孔隙以及孔径等,都需要在现场施工实验之后,才能够进一步确定,不能够盲目地开展钻孔,在最大程度上,确保浆液能够均匀地填满缝隙,起到防水的作用。

(5) 清洗。对于槽面部位,通常情况下要通过高压水枪进行反复冲洗,并使用钢刷进行冲刷,有效地确保槽内混凝土没有任何的粉尘以及松块等物质。当钻孔操作经过验收合格之后,应当对孔隙的内部部位和缝隙表层部位进行有效的冲洗。一般情况下,主要运用了风水轮换的方式,将水压严格控制在0.15 MPa,而把风压控制在0.2 MPa。

(6) 埋注浆管。运用防水宝砂浆对钻孔部位预埋注浆管,管道的具体深度以及宽度都必须要根据实际情况确定。

(7) 回填。应用防水宝砂浆实施回填操作,在槽中大约80 mm深度进行回填,在这过程当中,应当预留20 mm宽的伸缩缝,并在这其中嵌入BW止水条。

(8) 压水实验。防水砂浆拥有相关强度之后进行压水实验。在实验的过程当中,主要采用的单孔压水实验方法,对每一个孔的情况都应当进行详细的检查,检查各个孔之间是否连通,并对各个孔的具体漏水发生率以及漏水的实际情况进行详细的检查和记录,从而使其能够满足相关的设计效果。

(9) 设计安装E型橡胶板。在里槽部位涂抹聚硫密封膏,厚度应当控制在1.2mm,当该材料没有出现化学反应时,就应当马上安装E型橡胶板,并使用钢板进行进一步固定,使橡胶板能够完全粘黏。

(10) 制作外槽。应用防水宝砂浆实施外槽回填操作,在槽中预留16mm~20mm宽的伸缩缝,结合实际情况,在这其中嵌入BW止水条。

(11) 灌浆。对于伸缩缝周围的微裂缝应当运用BW聚氨酯浆材料,该材料遇水之后,能够富有弹性,并且发生膨胀变化,能够更好地满足缝宽的伸缩变化情况。压力控制在0.3MPa~0.5MPa之间,对于缝宽贯通性较好地应该选择和应用较低的灌浆压力,而对于窄贯性比较差的灌浆压力应该选择高一点的,在应用的过程当中,必须要结合注浆的具体情况有效的确定,在最大程度上,确保缝隙内部浆液能够饱满密实,避免由于缝隙中灌浆压力过高,而对缝面两侧的混凝土面结构产生破坏,在灌江施工的环节当中,必须要对裂

缝情况进行有效的检查,并实时观测其变化情况<sup>[6]</sup>。施工过程中灌浆应当根据由下至上的原则,从一侧到另一侧的顺序逐一进行灌浆,灌浆结束的标准,应当按照单孔吸浆趋于0为准,而此时可在继续灌注15min,并且当压力不会下降,那么就应当停止对该孔的灌浆操作。

(12) 等到逢中的浆液能够满足一定效果和标准以后,此时应当割掉外露注浆管,并使用防水宝砂浆将该部位涂抹均匀并抹平,使其能够和原本的混凝土层面保持一致,达到平滑的目的。

(13) 养护、清场。

## 5 结语

综上所述,对于水电站来说,地下厂房的渗水问题,必须要引起高度的重视,避免由于厂房渗水而带来更大的损失。在对厂房渗水问题进行处理的过程当中,不仅要做好考察工作,还要对应用的材料及技术进行

有效的选择,结合渗水发生的具体因素制定科学有效的对策,在最大程度上降低渗水事故的发生率,维护水电站的平稳运行。

## 参考文献

- [1] 李晨龙,刘江,赵永巍,等.大型厂房地下工程漏水处理施工技术[J].建筑工程技术与设计,2020(14):192.
- [2] 魏樱,梁若霖,张岩,等.壁后化学灌浆施工技术在东北某电站地下式厂房渗水处理的应用[J].中国建筑防水,2021(11):50-53.
- [3] 何锋.某水电站地下厂房优质混凝土施工技术探讨[J].价值工程,2020,39(21):129-132.
- [4] 廖彬.中小型水电站地下厂房快速开挖技术研究与应用[J].红水河,2021,40(06):34-38.
- [5] 杨春旭.清水混凝土施工技术在水电站地下厂房中的运用[J].大坝与安全,2020(02):58-62.
- [6] 范博宇.土建工程中深基坑支护施工处理研究[J].IT经理世界,2021(4):176.

(上接第128页)

力,从而促进人民群众深入到文化发展中去。文化活动作为能够促进群众文化发展的有效途径,应该积极将其运用起来。现在信息化时代的浪潮对人们的影响越来越大,各种新思想、新浪潮的涌入给群众文化的发展带来了挑战,所以要用文化去感化人们的心灵。而对文化活动的充分组织就是传承民族民间民俗文化和发展群众文化的有效途径。文化活动的组织能够有力地让人民群众都参与其中,在文化活动的进行过程中,人民群众会对文化进行一定程度上的继承和发展<sup>[3]</sup>。

### 3.6 继承民族民间民俗文化

在中国历史长河的发展中,民族民间民俗文化得以传承,如今已经形成了优秀的文化。作为新时代的一份子,我们要树立起文化自信和文化自强,肩负起继承和传播优秀文化的重要责任,在文化的继承和发展中要时刻提醒自己富有使命感。尤其是现在我国是一个文化大国,我们的文化是包容和自信的,就更要注重对中国民族民间民俗文化的继承和发展。在对民族民间民俗文化的继承中,我们要摆正心态,用辩证的眼光和态度去看待民族民间民俗文化。对于那些适合社会发展的、有利于人民身心健康发展的文化,我们要积极继承

和弘扬;对于那些不利于社会发展的、有糟粕思想的文化,我们要对其进行批判<sup>[4]</sup>。

## 4 结语

随着现代文明的发展,就更需要加强民族民间民俗文化和群众文化之间的联系。只有对民族民间民俗文化进行继承,才能更好地发展群众文化,才能让我国传统文化更加发扬光大。群众文化也要做好对民族民间民俗文化的传承和创新,要与现代环境进行更好的融合,才能不断发光发热。随着时代的变迁和社会的发展,人类文明在历史的进程中也变得更加繁荣昌盛,对此,只有做好对民族民间民俗文化的传承工作,才能满足人民群众日益增长的文化需求。

## 参考文献

- [1] 本报评论员.更好满足人民群众精神文化需求[N].新华日报,2021-12-27(001).
- [2] 苏倩.关于做好新形势“基层”群众文化培训工作初探[J].农家参谋,2021(24):191-192.
- [3] 翁青青,王潮楚.普陀:培养基层文化人才 让群众文化活起来[N].舟山日报,2021-12-23(005).
- [4] 建好用好文化阵地更好满足群众需求[J].宁波通讯,2021(23):80-81.