

# 关于水利工程中沥青混凝土防渗技术探究

梁世赞 胡鸿瑞

中水珠江规划勘测设计有限公司 广东 广州 510610

**[摘要]**随着我国水利工程建设技术不断发展,沥青混凝土防渗墙在我国水利建设中得到越来越广泛的应用。沥青混凝土防渗墙作为一种常用的坝体防渗技术,其自身的防渗性能对大坝的稳定起着重要作用,由此可见,利用好沥青混凝土防渗技术,是保证水利工程稳固运行的关键。本文将分析沥青混凝土防渗墙的发展历史、技术特点以及基本要求,以碾压式沥青混凝土防渗墙为例,通过它的材料与施工手法来深入研究其在水利工程建设中的应用。

**[关键词]**水利工程; 沥青混凝土; 防渗技术

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.10.1655

## 引言

碾压式沥青混凝土防渗墙因具用施工造价低、便于施工,技术简单易学、防渗性能优越等特点,在我国的众多中小水利工程中得到了应用。在众多的应用实例中,碾压式沥青混凝土防渗墙起到了良好的效果,所以其理应得到更为广泛的推广。然而,在水利工程建设中,因为各种因素的影响,碾压式沥青混凝土防渗墙经常未能达到建设者所期望的效果,这就制约了碾压式沥青混凝土防渗墙的实际发展与应用。同时,因为沥青混凝土防渗墙工程具有足够的隐蔽性,当水利工程出现渗漏现象之后,修补人员往往很难找出缺口进行修补,由此可见,在施工过程中严格控制该工程的施工质量相当重要。

## 一、碾压式沥青混凝土防渗墙的发展历史

沥青混凝土防渗墙施工技术是一种新型的水利工程建设技术,因为技术与施工设施的限制,在沥青混凝土防渗墙最初的施工作业中,主要还是以人力施工或半人力施工为主。伴随着时代的进步与生产力的发展,机械化施工逐渐代替了人力施工,碾压式沥青混凝土防渗墙技术也变成了一项较成熟的水利工程建设技术。碾压式沥青混凝土防渗墙防渗性能强的特点也被更多建筑工程师看重,在水利建设中得到了更为广泛的应用。

## 二、沥青混凝土防渗墙的施工条件

在水利工程建设中,沥青混凝土防渗墙与周边的防渗设施一同组成了一项完整的水利工程,该工程的主要目的在于控制水流稳定与防止水流渗漏。沥青混凝土防渗墙应该根据其建筑目的,拥有相应的功能,例如,沥青混凝土防渗墙必须具备一定的不透水性来达到控制水流量的目的。又或者,在日常使用中,大坝的部分填充体会发生形变与位移,作为大坝的主体,沥青混凝土防渗墙必须要足够坚固以保证不会发生裂隙,这一点对大坝使用年限的增长相当重要。在夏季高温气候下,沥青混凝土会因为高温发生软化,容易发生水流渗漏,要解决这个问题,就必须让沥青混凝土具有良好的热稳定性。与此相对,在冬季低温气候下,沥青混凝土会硬化脆化,在水流的冲击可能出现裂隙,所以沥青混凝土墙也需要具备足够的低温抗裂能力。在沥青混凝土防渗墙的日常使用之中,经过长期的自然条件侵蚀,沥青会逐渐老化,所以沥青混凝土防渗墙需具有抗老化能力,以保证其在水利工

程中的长期使用。由此可见,沥青混凝土防渗墙需要具备众多特性来保证其正常使用,再加上水利工程中对其强度的基本要求,沥青混凝土防渗墙在材料选择与施工过程中操作需要更加严谨<sup>[1]</sup>。

## 三、施工原材料

### 3.1 原材料的储存与运输

原材料沥青在储存方式上有桶装与散装两种,基于桶装沥青存在消耗量较大,易被异物进入桶中等缺点,在选择时最好选择散装沥青。桶装沥青每桶重200千克,在运输时需要立放以避免其发生沥青的泄出。散装沥青一般通过火车罐车进行运输,为配合沥青的运输,在火车站台出往往设有沥青泵与喷燃器,在散装沥青进行工地后,工人通过蒸汽管道将其装入储存罐之中<sup>[2]</sup>。

### 3.1 熔化过程

在常规的桶装沥青熔化过程中,桶装沥青在经过明火加热等方法完成熔化后,统一流入脱水锅中。但在诸如水利建设这种对沥青用量较大的工程中,往往使用连续式蒸汽化油道和间歇式化油法进行沥青的熔化。袋装沥青因其在常温下可以保持固态,可以直接装入脱水罐中进行脱水融化。但也因为袋装沥青在常温下呈现固态,在固体表面会带有一些沙土类的杂物,需要在熔化之后对脱水罐进行特殊处理,以便脱水罐的正常使用。同时,在脱水罐进行了多次沥青熔化操作后,工人需要对其底部进行及时清理,以保证沥青熔化后的质量<sup>[3]</sup>。

### 3.3 加热与输送

沥青在加热与运输过程中,对温度都有相当严格的要求,工作人员应该严明操作细节,从而确保沥青投入生产时的质量。

### 3.5 操作细节

在沥青材料的储存、运输、熔化各个环节中,工作人员都需要注重对操作细节的严格遵守,从而保证沥青的整体质量。例如,在桶装沥青的运输过程中,要避免沥青平放与倒放,防止沥青的流出。同时,防雨操作对于沥青制作也相当重要,做好挡雨措施能有效减小沥青质量变低的风险。

## 四、实际应用

### 4.1 轴线设计的重要作用

在水利工程建设中,心墙的建设尤为重要,而心墙作

用能否充分发挥则取决于工程建设规划中的心墙轴线设计方案。一个合理的心墙轴线设计方案可以为该工程打下坚实的基础。心墙的建设是一个整体，需要同时兼顾心墙与心墙两侧的建筑设施，首先，要保证心墙两侧受力均衡，需要在大坝的横断面中央布设沥青混凝土。随后，在大坝水流的上方区域与下方区域都增设过渡区域，以避免大坝承受过大水流压力的情况。在大坝的日常使用中，需要承受上游的巨大水压，在夏季降雨量大时更是如此，为增加水利系统的安全性，可以增加心墙在大坝轴线的上游，从而达到增加下游坝体支撑力的作用。在心墙轴线布设时，需参考过往水利工程实际案例的经验，根据实际情况具体分析，以确保心墙能发挥其最大作用。心墙的形状主要布置为倾斜型或拱形，倾斜性主要适用于立面，而拱形主要适用于平面，通过将心墙布设为倾斜型与拱形可以将心墙与坝体的应变控制在一个合理的范围中。

#### 4.2 过渡层设计

为保证心墙的正常使用寿命，沥青混凝土防渗墙心墙过渡层的设计与选择非常重要，因为沥青混凝土防渗墙的设计专业性较强，两边过渡层又需要协调填筑，所以设计人员对心墙厚度与过渡层厚度设计都有严格的要求。首先，心墙的厚度设计受到坝体的高度与坝体用料影响，为保证大坝的安全，心墙的厚度不能小于0.4m，具体厚度应该由设计者根据实际情况进行合理调整。随后，水利工程建设为确保沥青混凝土心墙具有足够的坚固程度，大多使用砂石全料进行坝体的填充工作，填料的半径也需要在一个适当的范围，从而使得心墙足够紧密。在水利工程建设的具体操作中，需要使用机械设备同步进行石料的铺摊与压平工作，保证其铺摊的宽度。为保证大坝各个部分的协调，应该尽量使用相同的砂砾石，以确保坝体在承受水流冲击下保持稳定。通过在水利系统心墙的上下游区域设置过渡层，可以确保其渗水能够顺利汇聚，从而提高坝体的安全性。设计人员在心墙的后坝位置处设置排水系统，有助于对心墙下游渗透量进行有效地监控，当水流渗透量过大时，可以通过排水系统将渗透出来的水排出。

#### 4.3 基座与坝基设计

在大坝日常运作中，大坝各个部分的连接处往往存在较大的渗水隐患，要想解决这个问题，提高水利工程的防渗透作用，在地面与坝基、心墙的连接处增设混凝土基座不失为一个好选择。工程设计人员在设计基座时应该根据具体情况设置廊道式或盖板式基座。盖板式基座的施工难度较小，且能够较好的完成基座与沥青混凝土心墙的连接要求，所以盖板式基座在防渗透工作量较小的实际情况下应用较多。而廊道式基座更为注意对于维修、渗透量监测方面的考虑，这种基座布置方法在满足沥青混凝土防渗墙与基座连接要求的同时，具有较盖板式基座更强的防渗透能力。由此可见，当面对坝基覆盖层较厚且需要更强的防渗透能力时，坝基处理方

式应该选择廊道式基座。而在某些情况下，基岩的覆盖层较浅，这时就应该选择沥青混凝土盖板式基座。水利工程设计人员需要在实际情况下具体分析，结合过往水利工程建设经验，为大坝选择合理的基座设计方案。同时，水利人员需要对基座的设计宽度进行精确的分析，在满足大坝连接需要的情况下，为施工人员接下来的基础灌浆操作提供一个安全性强的施工平台。

#### 4.4 其他连接设计

在基座与心墙的连接处，因为各种实际施工环境与施工地形的不同，河床连接处、坡岸处的所受到的影响各不相同。岸坡处的心墙因为其容易受到坝体形变的各类影响，可能会发生向河谷一侧的形变，当受力较大时，心墙的形变就会更加明显，存在着发生基座裂隙的可能性，为大坝带来了一定的安全隐患。心墙对于水利工程整体的防渗透能力至关重要，所以在建设设计时，设计师需要增大对心墙与其他部位连接处的考虑，让坝体连接处的形变量保持在一个可以控制的范围中。对此，首先可以用弧底型或平底型对基座进行有效连接，随后，在基座与心墙之间增设其他材料，利用多重材料混合的方式来保证连接部位的稳固。工程设计者也需要深入研究过往工程案例，进行经验总结，从而给出合理的建筑方案。例如，在某水利施工案例中，施工人员通过在沥青混凝土基座顶面上设置弧形凹槽，并加入铜片的方案稳固了基座与心墙的连接。

### 五、结论

综上所述，沥青混凝土防渗墙技术在水利工程中有着广阔的使用前景，但是要想使用好碾压式沥青混凝土防渗墙技术，需要在施工各个环节都严格地遵守使用规则。在沥青混凝土防渗墙技术的实际应用设计中，施工人员与工程设计者需要考虑的细节众多，必须进行实地考察精细严谨的设计，以确保水利工程能够稳定投入使用。在不同的施工环境下，设计者需要结合过往的水利工程建筑实例，利用自身的经验，根据水利工程的要求确立最佳施工方案。防渗是大坝的核心功能，所以设计者需要更加注意水利工程的防渗透能力，通过对实际工程各项指标进行深入考察研究来确保工程的合理防渗。

碾压式沥青混凝土防渗墙具有良好的防渗效果，但细节需求较多，施工单位应该完善其施工溜出去，以保证碾压式沥青混凝土防渗墙起到最佳的防渗效果。

#### 参考文献

- [1] 金朝. 探讨水利工程中碾压式沥青混凝土防渗技术应用[J]. 科技与企业, 2013(6): 1.
- [2] 王丽奎. 探讨水利工程中碾压式沥青混凝土防渗技术应用[J]. 科技致富向导, 2013(3): 2.
- [3] 黄文英. 关于水利工程中沥青混凝土防渗技术的研究[J]. 水能经济, 2018(2): 1.