

仰斜式挡土墙在中小河治理工程中的结构优化设计

郭亚超

南京市水利规划设计院股份有限公司

DOI号: 10.18282/hwr.v1i2.748

[摘要] 为提高中、小河流防洪减灾能力,保障区域防洪安全,中小河流治理工程在全国范围内陆续实行,而在这类工程中,仰斜式挡土墙得到了非常广泛的应用。本文分析了挡土墙的结构,提出了一些合理的优化方案。

[关键词] 中小河流;仰斜式;挡土墙;优化设计

河流对地球,就像血脉对人,遍布地球各处。我国流域面积在 200 ~ 3000km² 的中小河流有 1 万余条,这些河流与长江、黄河这些大江大河比,发展模式滞后、现状极不乐观,已逐步变成了发生洪涝灾害的主要因素。近年来,为提高中、小河流防洪减灾能力,保障区域防洪安全,中共中央、国务院下达了专项资金,对该类工程予以了支持。在这类工程中,仰斜式挡土墙得到了非常广泛的应用。由于河道治理比较特殊,要考虑到水的影响。

所以,这个构造在水利工程里面相对于其它的工程就比较复杂了。优化起来也很不容易。文章就挡土墙在中小河流治理里面的应用,进行了阐述,并且对仰斜式的挡土墙的构件进行了详细分析,希望能够在水利挡土墙设计的时候有一些帮助。

1 挡土墙的分类和特点

挡土墙,顾名思义就是用来拦截土,防止土壤流失的结构。现在,在中小河流治理工程中,得到了很好的应用。最常见的就是河道两岸,另外,在闸坝的翼墙、虹吸的进出口等挡土部位也可见到。主要就是建在容易发生水土流失的部位。

据挡土墙的稳定机理不同,挡土墙的种类有重力式、衡重式、扶臂式、悬臂式等不同的结构形式。我们查阅了大量的文献资料,还有自己多年的设计、施工经验,总结发现挡土墙的结构形式不同,其经济效益相差很大。所以,在进行中小河流治理工程的设计的时候,一定要根据实际情况,选择一种最适合的挡土墙的形式,这样才能够保证取得经济效益。

2 仰斜式挡土墙的特点及存在的问题

在中小河流治理工程中,河道两岸基本都建设了仰斜式的挡土墙结构。仰斜式挡土墙和别的挡土墙进行比较,有自己的突出优点。

首先,我们从工程应用的角度进行分析,因为这种挡土墙的特殊结构,使墙背后基本为原状土壤,这样就可以充分利用这些原状土壤。减少了不必要的土方开挖,也不再需要从别的地方外运黏土回填。所以,非常适合在中小河流两岸比较陡的河岸上使用。

第二点,因为仰斜式挡土墙的形状是倾斜的,所以,占

用的土地面积相比于其它的形式来说更少。从整体结构来看,相对美观,而且实用价值比较大。所以,在河道比较狭窄、土地资源比较紧缺的时候,适合用仰斜式的挡土墙进行城市里的河段建设。

还有一点是这种结构的挡土墙的结构断面相对比较小,在规模特别大的工程中,这种仰斜式的结构就显示了得天独厚的优势。因此,其适合在规模很大的河道的护岸工程中使用。

当然,仰斜式的水工挡土墙的结构在设计的时候也会出现一定的问题,需要我们去继续研究。比如说,在中小河流治理工程中,挡土墙的地基差别是很大的,经常有流沙情况、也会有软基情况。这样,挡土墙与基础间的摩擦系数就比较小了、且地基承载能力也经常不足。然而,在仰斜式的结构里面,又需要较大的地基承载力。这就矛盾了。使仰斜式挡土墙的发展受到了限制。这也是一个没有攻克的难题。所以,我们要继续研究,攻克这个结构上的难题。

3 中小河流治理中仰斜式水工挡土墙的构造特点和应用情况

仰斜式的挡土墙的非常常见,在很多工程里面都有应用。中小河流治理中的挡土墙不仅需要作为基本的护岸挡土建筑,有时还需要把水挡住,防止水向侧面渗透。我们经过研究和总结,发现仰斜式水工挡土墙的应用和特点主要有:

3.1 中小河流治理中的仰斜式挡土墙必须能够在不同的水位条件下工作,需要较强的适应性。在仰斜式水工挡土墙的建设期及运行期,河道水位经常变幅非常大。其相应的扬压力、土压力、侧向水压力等均不同。所以,在中小河流仰斜式水工挡土墙设计时,必须考虑其完建期、运行期、特殊工况等条件下的抗滑稳定性、抗倾覆、基底应力等进行验算。

3.2 中小河流治理工程中仰斜式水工挡土墙不仅要能够满足不同工况的稳定性要求,还要注意其平面布置、与上下游的衔接等情况,使的洪水平顺下泄。所以,它的平面布置相对更严格。

3.3 要考虑挡土墙浸水及水对挡土墙产生的影响。在水位变化的时候,各个方向作用力的综合作用效果。

3.4 在有蓄水要求的河道治理中, 仰斜式挡土墙还有防渗的要求。水将沿挡土墙底部向河道两岸渗透。为了满足蓄水要求, 要求挡土墙的底部和侧向有足够的防渗长度, 以延长渗径。

4 仰斜式水工挡土墙的结构稳定性的分析

在中小河流治理工程中, 仰斜式水工挡土墙的设计, 跟河道纵断面、横断面密切相关。在其结构设计及布置之前, 应在对河道现状进行测量, 确定河道纵横断面, 并进行核对, 同时应对河道沿线的水文、地质资料进行收集。挡土墙在设计的时候, 其抗滑、抗倾、抗浮稳定性的安全系数必须要达到规范规定的相应级别挡土墙的安全系数要求。另外, 在设计的时候, 一定要本着节约投资的目的, 最好使用当地材料。

在施工的时候, 能简单就不要复杂, 选择最方便的办法。最后, 对结构设计要进行优化, 选择最好的方案。

4.1 挡土墙的位置设定

上面介绍了要先把相关的资料收集完全, 这样才能更好地计算。

资料收集完成了以后, 就要进行初步的设计, 还有相关的布置了, 根据这些数据用计算机初步建立模型。要把一些重要的参数确定下来, 定下大概的位置。所以, 在参数里面, 一定要有平面的布置设计参数, 还有水平方向的断面的参数。

通常进行这类设计的时候, 设计师要先根据自己的经验进行一下假设, 然后把初步的模型建立起来。再对这个模型进行分析, 看看稳定性怎么样。从而, 根据这些不同的假设, 得出一个相对比较科学合理的设计方案。在对设计方案进行优化的时候, 有很多细节部分的参数都需要进行不断调整还有检查。

所以, 工作量很大, 需要重复计算很多大数据, 直到稳定了才行。有很多时候, 并不是理想情况, 会有很多建筑物对挡土墙形成干扰。所以, 在平面上面进行连接的时候, 就要特殊标记一下。

4.2 仰斜式水工挡土墙的构造设计

仰斜式水工挡土墙十分牢固, 因为大多数情况下都用水泥砌筑成的。在上面是混凝土, 或者是石头。这样就能很好的保护结构, 并且显得也非常美观。我们在设计的时候, 也要充分考虑施工的经济状况, 选择性价比比较高的设计方案。

在对挡土墙的断面进行设计和计算的时候, 不能只考虑到断面本身, 还应该考虑到施工周围的环境, 施工的坡度等, 综合考虑, 从而把仰斜式挡土墙的墙背和墙面的坡度确定好。

通常情况下, 我们在对仰斜式挡土墙的墙背坡度设计

的时候, 坡度在 $1:0.05 \sim 1:0.25$ 之间, 背面的坡度不能比 $1:0.3$ 还低, 要是太低就非常危险了, 而且施工的时候有一定的困难。水工挡土墙的墙面设计的时候, 和大多数情况一样, 是直线形的。整体的坡度要和墙背面相互协调, 不能太突兀。一般情况下和墙背的坡度平行。

4.3 仰斜式水工挡土墙的排水设施布置

水工挡土墙排水设施的布置非常重要, 若墙背后的水不能及时排走, 就会在墙背形成水压力, 对挡土墙的稳定性的非常不利。排水的设施通常情况下包括地面上的排水, 还有墙本身的排水两部分。

在地面上的排水系统, 大家也非常熟悉, 没有什么特殊的结构。一般有地面上的排水沟, 还有把地表水的截引, 还有防止地表的土壤松动, 雨水还有地面上的水下渗等设施。墙本身的排水也是很重要的, 因为可以很大限度把墙体后面的积水排除掉。

一般情况下, 我们在一定的高度位置上设计几排排水孔道。尺寸大小适中, 一般为方形或者圆形。大小为 $5\text{cm} \times 10\text{cm}$, $10\text{cm} \times 10\text{cm}$, $15\text{cm} \times 20\text{cm}$ 的方孔或直径 5cm 到 10cm 的圆孔。每个小孔之间的间距大概为 $2 \sim 3\text{m}$, 一般呈梅花形布置。另外还要注意, 排水孔入口必须设置排水反滤措施, 以将水顺利排走, 而且将土颗粒留下, 以防堵塞排水孔, 影响墙体安全。

4.4 挡土墙基础埋置深度

挡土墙的墙基埋的深度也是要认真计算的。在计算的时候, 要根据地基的承载力要求情况、当地最大冻土深度情况、建设时候的地形、地质的条件和地质的条件等, 综合考虑确定。

这里要尤其注意水文的相关情况, 因为是建设的周围有水所以还要计算水对地基的影响, 根据这个数值才能够计算地基的深度。冲刷的深度, 有些有经验的工程师凭借经验也可以确定, 不能确定的情况下就根据力学的知识进行计算。

5 结束语

综上所述, 仰斜式挡土墙在各类工程里面都有很广泛的应用。经过多年的发展也逐渐成熟了, 但是在应用的时候, 还需要不断学习, 不断改进。促进我们国家工程的发展。

参考文献:

- [1] 唐志强. 浅谈河道软基上的水工仰斜式挡土墙结构优化设计[J]. 科学之友, 2012年第07期.
- [2] 李永刚. 垂直墙背挡土墙土压力分布研究[J]. 水利学报, 2003年第02期.