



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109371919 A

(43)申请公布日 2019.02.22

(21)申请号 201811456009.8

(22)申请日 2018.11.30

(71)申请人 中国电建集团成都勘测设计研究院  
有限公司

地址 610072 四川省成都市青羊区浣花北  
路1号

(72)发明人 孔科 王永刚 相昆山 周顺文  
张永清

(74)专利代理机构 成都虹桥专利事务所(普通  
合伙) 51124

代理人 成杰

(51)Int.Cl.

E02B 7/06(2006.01)

E02B 3/16(2006.01)

E02B 7/00(2006.01)

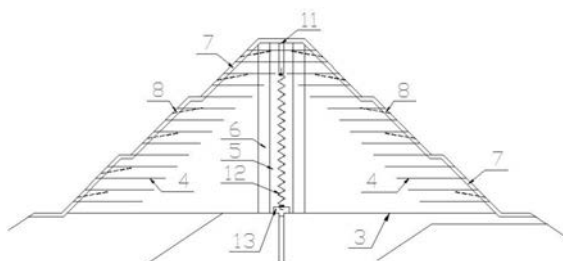
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

心墙防渗的土石挡水结构

(57)摘要

本发明涉及一种心墙防渗的土石挡水结构,属于水电水利工程中的心墙挡水结构技术领域。本发明包括设于覆盖层上的防渗墙施工平台,防渗墙施工平台在心墙两侧设置有挡水体,在防渗墙施工平台上的挡水体内分层布置有土工格栅,土工格栅之间设置有透水填筑料以形成挡水体。本发明通过土工格栅包裹松散填筑体形成整体结构,不仅可增加竖向向承载能力,而且可极大地增加水平向承载能力,从而增加了挡水建筑物临空面的整体稳定性,施工简便,并可显著减小结构体型。



1. 心墙防渗的土石挡水结构,包括设于覆盖层(1)上的防渗墙施工平台(3),防渗墙施工平台(3)在心墙两侧设置有挡水体,其特征在于:在防渗墙施工平台(3)上的挡水体内存分层布置有土工格栅(4),土工格栅(4)之间设置有透水填筑料以形成挡水体。

2. 如权利要求1所述的心墙防渗的土石挡水结构,其特征在于:土工格栅(4)之间的透水填筑料为粒径不超过200mm的堆石料。

3. 如权利要求1所述的心墙防渗的土石挡水结构,其特征在于:土工格栅(4)布置于挡水体临空面一侧;土工格栅(4)与心墙之间的空间通过堆石料填筑而成。

4. 如权利要求3所述的心墙防渗的土石挡水结构,其特征在于:土工格栅(4)与心墙之间的空间通过粒径不超过800mm的堆石料填筑而成,并且该堆石料的粒径不超过土工格栅(4)的分层间距。

5. 如权利要求1所述的心墙防渗的土石挡水结构,其特征在于:土工格栅(4)之间的每层填筑体内均布设加固钢筋。

6. 如权利要求1所述的心墙防渗的土石挡水结构,其特征在于:挡水体临空面一侧在坡面上预留有马道。

7. 如权利要求6所述的心墙防渗的土石挡水结构,其特征在于:马道沿着坡面每隔6m~10m布置。

8. 如权利要求1至7中任意一项所述的心墙防渗的土石挡水结构,其特征在于:心墙在防渗墙施工平台(3)以上、在土工格栅(4)影响高程以下的部位采用土工膜心墙防渗结构(12),土工膜心墙防渗结构(12)下端通过盖帽混凝土(13)与其下方的心墙连接。

9. 如权利要求1至7中任意一项所述的心墙防渗的土石挡水结构,其特征在于:心墙与挡水体之间依次布置有垫层料(5)和过渡料(6)。

10. 如权利要求1至7中任意一项所述的心墙防渗的土石挡水结构,其特征在于:挡水体临空面一侧在坡面上布置有防护面板(7),迎水面一侧的防护面板(7)为现浇或预制混凝土面板,背水面一侧的防护面板(7)采用植草混凝土。

## 心墙防渗的土石挡水结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种心墙防渗的土石挡水结构,属于水电水利工程中的心墙挡水结构技术领域。

### 背景技术

[0002] 在水电水利工程中,心墙防渗土石类挡水结构是应用非常广泛的一种结构形式。永久土石类挡水建筑物的设计复杂,从结构体型、防渗方式到填筑材料均有很严格的要求,临时土石类挡水建筑物的设计要求相对较低。无论永久结构还是临时结构,土石类挡水建筑物给人的第一印象就是体型庞大。由于心墙防渗土石类挡水建筑物均是由松散的砂砾石或块石料通过填筑和碾压而形成,为了保证施工期、挡水期及退水期的安全,挡水建筑物迎水面和背水面的坡面均较缓,永久挡水结构(心墙堆石坝)的迎水面坡比一般在1:2以上,临时挡水结构(心墙土石围堰)的迎水面坡比一般在1:1.5以上,因此,挡水结构的底宽就较大,与永久或临时挡水结构配套的泄水建筑物也较长。永久土石类挡水结构对填筑材料的要求一般均较高,需要经过专门的地质勘查,并通过大量的试验寻找满足要求的料源。如果工程区附近的料源不合格,就需寻找和开采更远的料源,这不仅新增附属的交通道路设施,而且需新增大量的运输费用。处于工程建设前期的临时挡水建筑物,可用填筑料的质量一般较差,一般只能通过减小挡水建筑物临空面的坡比以弥补填筑料质量的不足,这会进一步增大挡水结构体型,进一步增加了泄水建筑物长度。另外,处于工程前期的临时挡水建筑物施工期间的填筑料料源一般也会不足,减小坡比增大体型的方式与料源不足将成为不可调和的矛盾,这将极大增加工程建设难度。常规的小坡比土石类挡水建筑物占地较大,对填筑材料要求高,施工期泄水建筑物较长,这将直接导致较大的工程建设征地,增加料源选择难度,增加料源开采难度,增加料源开采弃渣量,增加渣场占地面积,增加料源开采运输道路长度,增加填筑料运输费用,这不利于提高建设的经济指标。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的第一个技术问题是:提供一种施工方便、体型小的心墙防渗的土石挡水结构。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:心墙防渗的土石挡水结构,包括设于覆盖层上的防渗墙施工平台,防渗墙施工平台在心墙两侧设置有挡水体,在防渗墙施工平台上的挡水体内分层布置有土工格栅,土工格栅之间设置有透水填筑料以形成挡水体。

[0005] 进一步的是:土工格栅之间的透水填筑料为粒径不超过200mm的堆石料。

[0006] 进一步的是:土工格栅布置于挡水体临空面一侧;土工格栅与心墙之间的空间通过堆石料填筑而成。

[0007] 进一步的是:土工格栅与心墙之间的空间通过粒径不超过800mm的堆石料填筑而成,并且该堆石料的粒径不超过土工格栅的分层间距。

[0008] 进一步的是:土工格栅之间的每层填筑体内均布设加固钢筋。

- [0009] 进一步的是:挡水体临空面一侧在坡面上预留有马道。
- [0010] 进一步的是:马道沿着坡面每隔6m~10m布置。
- [0011] 进一步的是:心墙在防渗墙施工平台以上、在土工格栅影响高程以下的部位采用土工膜心墙防渗结构,土工膜心墙防渗结构下端通过盖帽混凝土与其下方的心墙连接。
- [0012] 进一步的是:心墙与挡水体之间依次布置有垫层料和过渡料。
- [0013] 进一步的是:挡水体临空面一侧在坡面上布置有防护面板,迎水面一侧的防护面板为现浇或预制混凝土面板,背水面一侧的防护面板采用植草混凝土。
- [0014] 本发明的有益效果是:通过采用以上土工格栅分层包裹挡水结构松散填筑体,分层施工形成的结构整体性好,承载力较大,施工简便。挡水结构的临空面的坡比可由常规的1:1.5或1:2增大至1:0.75~1:1。以高40m、顶宽10m的临时挡水结构为例,临空面的坡比从1:1.5减小至1:0.75,不考虑预设马道,则结构底宽由130m减小至70m,断面面积由2800m<sup>2</sup>减小至1600m<sup>2</sup>,土石填筑量减少42.8%;挡水建筑物底宽减少约60m,施工期泄水建筑物(导流洞和导流明渠)在上游端将缩短约60m,这将极大减少泄水建筑物人开挖、系统喷锚支护及钢筋混凝土衬砌等工程量,极大减少工程投资;如果该工程的上游临时挡水建筑物、永久挡水建筑物和下游临时挡水建筑物均采用这种结构,则对工程投资的减少将更加可观。对于永久挡水建筑物结构,结构体型的减小将直接减小料场征地范围、料场开挖量、支护量及堆石料的运输量,节约工程投资。由于增强了挡水结构临空面的整体性,增加了其承载能力,则挡水结构内部填筑料的力学指标要求可适当降低,对填筑材料的粒径要求亦有所降低。这将为处于工程建设前期的临时挡水建筑物提供一种既减少工程填筑量,又可降低填筑量质量要求的解决方案,减少工程建设难度;对于永久挡水建筑物,如果填筑料的力学指标要求降低,则无需到更远的位置寻找料源,可减少交通道路设施建设投入,减少填筑料运输等多项辅助费用;另外,由于挡水结构体型的减小,填筑料要求的降低,料场开采和剥离量将会减少,更多的工程弃渣亦可被利用,这不仅减少了料场征地范围,减少了工程建设永久用地范围,减少了弃渣场地范围,而且有利于节能降耗,有利于环境保护和水土保持。

### 附图说明

- [0015] 图1为本发明的整体剖面图。
- [0016] 图2为本发明的挡水结构局部放大图。
- [0017] 图中标记为:1-覆盖层,2-基岩,3-防渗墙施工平台,4-土工格栅,5-垫层料,6-过渡料,7-防护面板,8-排水管,9-地面线,10-基覆界线,11-混凝土防渗墙,12-土工膜心墙防渗结构,13-盖帽混凝土,14-帷幕灌浆。

### 具体实施方式

- [0018] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步说明。
- [0019] 如图1和图2所示,本发明包括设于覆盖层1上的防渗墙施工平台3,防渗墙施工平台3在心墙两侧设置有挡水体,在防渗墙施工平台3上的挡水体内存分层布置有土工格栅4,土工格栅4之间设置有透水填筑料以形成挡水体。通过土工格栅4包裹松散填筑体形成整体结构,不仅可增加竖直向承载能力,而且可极大地增加水平向承载能力,从而增加了挡水建筑物临空面的整体稳定性,施工简便,并可显著减小结构体型。该土石类挡水结构的坡面稳定

可采用刚体极限平衡方法进行计算。

[0020] 为保证结构稳定性,土工格栅4之间的透水填筑料为粒径不超过200mm的堆石料。

[0021] 此外,为节约整体工程投资,土工格栅4可仅布置于挡水体临空面一侧;土工格栅4与心墙之间的空间通过堆石料填筑而成。为保证结构稳定性,土工格栅4与心墙之间的空间通过粒径不超过800mm的堆石料填筑而成,并且该堆石料的粒径不超过土工格栅4的分层间距。土工格栅4的分层间距通常为50cm~100cm。

[0022] 为了增加各层的整体稳定和承载能力,土工格栅4之间的每层填筑体内均布设加固钢筋;此外,还可在挡水体临空面一侧在坡面上预留有马道;马道沿着坡面每隔6m~10m布置,马道宽度根据计算确定。设置马道还可以增加临空面的整体坡比,并减小下一级填筑体中土工格栅4及加固钢筋的承载能力,如此逐层施工以方便形成挡水体结构。

[0023] 如果挡水结构高度较低,可考虑整个防渗结构均采用现浇混凝土心墙。为节约工程投资,同时兼顾挡水结构的防渗性能,本发明中的心墙在防渗墙施工平台3以上、在土工格栅4影响高程以下的部位采用土工膜心墙防渗结构12,土工膜心墙防渗结构12下端通过盖帽混凝土13与其下方的心墙连接。在土工格栅4影响高程以上这有限的范围内可采用现浇混凝土心墙防渗。若填筑体内布设有加固钢筋,则还可考虑加固钢筋的影响。

[0024] 心墙与挡水体之间依次布置有垫层料5和过渡料6,一方面可保护防渗结构,另一方面可防止渗透破坏。

[0025] 挡水体临空面一侧在坡面上布置有防护面板7。为了防止挡水结构迎水面被淘刷破坏,加强坡面的整体稳定,迎水面一侧的防护面板7可采用现浇或预制混凝土面板。该挡水结构背水面一侧可考虑采用植草混凝土护坡,不仅透水性好,而且有绿化效果,有利于改善现场施工形象面貌。此外,亦可考虑将加固钢筋锚固在防护面板7上,同时可考虑设置排水管8。

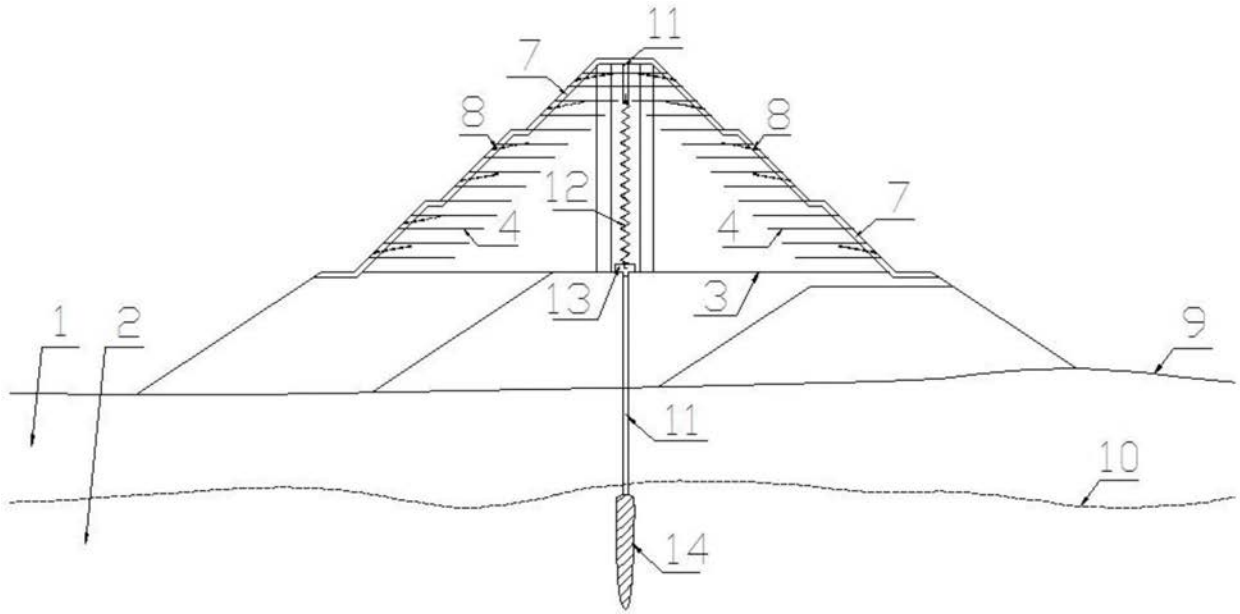


图1

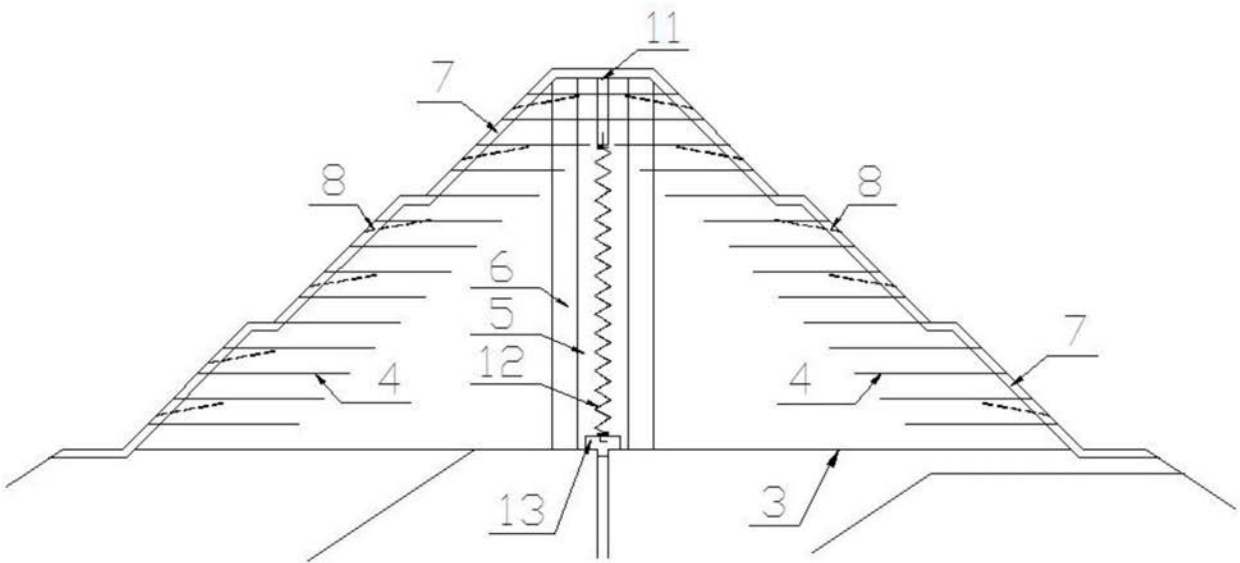


图2