



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222730484 U

(45) 授权公告日 2025. 04. 08

(21) 申请号 202421498693.7

(22) 申请日 2024.06.27

(73) 专利权人 中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司

地址 650000 云南省昆明市盘龙区人民东路115号

(72) 发明人 李文杰 杨力铭 孙伟 杨家卫
陈光明 程鹏 李林波 郭欣盛

(74) 专利代理机构 昆明祥和知识产权代理有限公司 53114

专利代理师 和琳

(51) Int. Cl.

E02B 9/00 (2006.01)

E02B 9/02 (2006.01)

E02B 7/02 (2006.01)

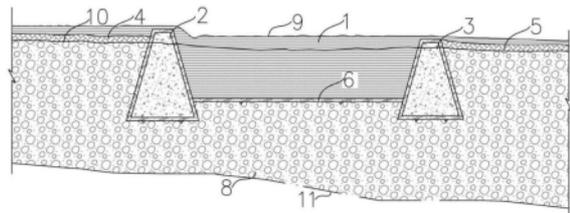
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种适用于深厚覆盖层河段引水式电站的首部枢纽结构

(57) 摘要

一种适用于深厚覆盖层河段引水式电站的首部枢纽结构,其特征在于:包括开挖深厚覆盖层河床形成的进水前池,进水前池上游和下游底部边界分别通过引水道与电站连通,并且进水前池上游和下游边界自引水道进水口分别向两侧延伸,在进水前池的上游和下游侧分别设置上游暗坝和下游暗坝,上游暗坝和下游暗坝断面呈梯形,两个暗坝的坝顶高程均低于河道天然水位,高于天然河床线,在上游暗坝的上游侧设置上游防冲段,在下游暗坝的下游侧设置下游海漫段,上游防冲段和下游海漫段均横河向与两岸岸坡相接。本实用新型降低了深厚覆盖层河段引水式电站常规首部枢纽拦河坝建设的基础处理与泄洪消能技术难度。



1. 一种适用于深厚覆盖层河段引水式电站的首部枢纽结构,其特征在於:包括开挖深厚覆盖层河床形成的进水前池,进水前池最小工作水深 $S=cv\sqrt{d}$ 计算,其中 c 为经验系数,取值范围为0.55~0.73,对称进水时取小值,侧向进水时取大值; v 为闸门断面的水流速度; d 为闸门孔口高度;进水前池上游和下游底部边界分别通过引水道与电站连通,并且进水前池上游和下游边界自引水道进水口分别向两侧延伸,进水前池左岸和右岸边界以自进水前池池底向两侧岸坡放设置,进水前池池底高程=死水位-最小工作水深-引水道进水口高度-淤沙厚度;在进水前池的上游和下游侧分别设置上游暗坝和下游暗坝,上游暗坝和下游暗坝断面呈梯形,两个暗坝的坝顶高程均低于河道天然水位,高于天然河床线,在上游暗坝的上游侧设置上游防冲段,在下游暗坝的下游侧设置下游海漫段,上游防冲段和下游海漫段均横河向与两岸岸坡相接。

2. 如权利要求1所述的一种适用于深厚覆盖层河段引水式电站的首部枢纽结构,其特征在於所述进水前池底设置带有结构缝的混凝土防渗板,结构缝间隔距离为20m。

3. 如权利要求1所述的一种适用于深厚覆盖层河段引水式电站的首部枢纽结构,其特征在於所述进水前池正常水位为河道多年平均流量对应的天然水位,死水位为多年平均枯期流量对应的天然水位。

4. 如权利要求1所述的一种适用于深厚覆盖层河段引水式电站的首部枢纽结构,其特征在於所述上游防冲段和下游海漫段由沿天然河床铺设的铅丝石笼、钢筋混凝土块或大块径岩体构成。

5. 如权利要求1所述的一种适用于深厚覆盖层河段引水式电站的首部枢纽结构,其特征在於所述上游暗坝与下游暗坝上下游坡比为1:0.5。

一种适用于深厚覆盖层河段引水式电站的首部枢纽结构

技术领域

[0001] 本实用新型属于水利水电工程技术领域,具体涉及一种适用于深厚覆盖层河段引水式电站的首部枢纽结构。

背景技术

[0002] 引水式电站通常是在河段上游修建首部枢纽取水,通过长引水道将水流引至河段下游以集中河段间落差形成高水头进行发电,其显著特点在于首部枢纽壅水高度通常不大,主要依靠长引水道来集中河段落差。在实际设计中,引水式电站首部枢纽会分布有厚度不等的软弱覆盖层,其地基承载力与抗冲刷能力低、渗透性强,筑坝时需要采用较多的措施进行处理,特别是当覆盖层深厚时,在基础处理与防渗、泄洪消能等方面面临巨大的技术挑战,同时还存在施工复杂、阻断河流天然生境、库区淹没、工程投资大等问题。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于在深厚覆盖层河段进行引水式电站开发时,提供一种建设在能满足电站取水需求,简化基础处理与泄洪消能建筑物设计,并可减小电站开发在生态环境与库区淹没等方面影响的首部枢纽结构。

[0004] 一种适用于深厚覆盖层河段引水式电站的首部枢纽结构,其特征在于:包括开挖深厚覆盖层河床形成的进水前池,进水前池最小工作水深 $S=cv\sqrt{b}$,其中 c 为经验系数,取值范围为 $0.55\sim 0.73$,对称进水时取小值,侧向进水时取大值; v 为闸门断面的水流速度; d 为闸门孔口高度;进水前池上游和下游底部边界分别通过引水道与电站连通,并且进水前池上游和下游边界自引水道进水口分别向两侧延伸,进水前池左岸和右岸边界以自进水前池池底向两侧岸坡放设置,进水前池池底高程=死水位-最小工作水深-引水道进水口高度-淤沙厚度;在进水前池的上游和下游侧分别设置上游暗坝和下游暗坝,上游暗坝和下游暗坝断面呈梯形,两个暗坝的坝顶高程均低于河道天然水位,高于天然河床线,在上游暗坝的上游侧设置上游防冲段,在下游暗坝的下游侧设置下游海漫段,上游防冲段和下游海漫段均横河向与两岸岸坡相接。

[0005] 优选地,所述进水前池底设置带有结构缝的混凝土防渗板,结构缝间隔距离为20m。

[0006] 进一步地,所述进水前池正常水位为河道多年平均流量对应的天然水位,死水位为多年平均枯期流量对应的天然水位。

[0007] 进一步地,所述上游防冲段和下游海漫段由沿天然河床铺设的铅丝石笼、钢筋混凝土块或大块径岩体构成。

[0008] 优选地,所述上游暗坝与下游暗坝上下游坡比为 $1:0.5$ 。

[0009] 本实用新型的有益效果在于:通过挖除河床深厚覆盖层形成进水前池,并在上、下游侧修建上游暗坝与下游暗坝,满足电站取水需求,降低了常规首部枢纽拦河坝建设的基础处理、泄洪消能技术难度,解决了电站开发与环境保护、土地保护的协调难题。该首部枢

纽方案技术经济可行,在深厚覆盖层河段进行引水式电站开发时具有良好的适用性,应用前景良好。

附图说明

[0010] 图1为一种适用于深厚覆盖层河段引水式电站的首部枢纽结构的纵剖面图

[0011] 图2 为一种适用于深厚覆盖层河段引水式电站的首部枢纽结构的横剖面图

[0012] 其中,进水前池1,上游暗坝2,下游暗坝3,上游防冲段4,下游海漫段5,混凝土防渗板6,引水道7,深厚覆盖层8,水面线9,天然河床线10,下伏基岩11。

具体实施方式

[0013] 实施例1:一种适用于深厚覆盖层河段引水式电站的首部枢纽结构,开挖深厚覆盖层8的河床形成的进水前池1,在进水前池1的上游和下游分别设置上游暗坝2和下游暗坝3,在上游暗坝的上游侧设置上游防冲段4,在下游暗坝的下游侧设置下游海漫段5。

[0014] 在本实施例中,河床深厚覆盖层8厚度约80m,进水前池1通过挖除部分河床深厚覆盖层8而成,取进水前池1正常水位为河道多年平均流量对应的天然水位为1735.82m,死水位为河道多年平均枯期流量对应的天然水位为1732.68m。根据电站设计引用流量 $423\text{m}^3/\text{s}$ 及引水道进水口7的断面尺寸 $10\text{m}\times 10\text{m}$,采用戈登经验公式($S=cv\sqrt{b}$)计算求得引水道进水口7最小工作深度为12.43m,进水前池1底部设计淤沙厚度为10m,进水前池1池底高程=死水位-最小工作深度-引水道进水口7高度-淤沙厚度=1700.25m。进水前池上游和下游底部边界分别通过引水道7与电站连通,并且进水前池1上游和下游边界自引水道7进水口分别向两侧延伸50m,以确保取水时不影响上游暗坝2与下游暗坝3的稳定性,同时还形成约50万 m^3 的库容,在上游来水突然发生变化时具有一定的反应、调节能力以保障机组运行安全。进水前池1左暗和右岸边界以自进水前池1池底向两侧岸坡放挖设,清除不稳定覆盖层与风化岩体,形成稳定边坡。

[0015] 深厚覆盖层8渗透性较强,为减小进水前池1渗漏量,在进水前池1底部铺设厚0.8m的混凝土防渗板6,按纵横向 $15\text{m}\times 15\text{m}$ 设结构缝以适应深厚覆盖层8的不均匀变形。

[0016] 上游暗坝2和下游暗坝3断面呈梯形,采用钢筋混凝土结构,坝顶宽度5m。上游暗坝2坝顶高程为1735.32m,在进水前池1正常水位以下0.5m,下游暗坝3坝顶高程取为1732.38m,在进水前池1死水位以下0.3m,坝顶高程低于水面线9,高于天然河床线10,水流漫顶而过,不阻断河道天然生境;上游暗坝2与下游暗坝3壅水高度小,避免造成的库区淹没损失。上游暗坝2与下游暗坝3上下游坡比为1:0.5。

[0017] 上游暗坝2和下游暗坝3坝基未开挖至下伏基岩11,坐落于深厚覆盖层8上,对坝基深厚覆盖层8进行碾压处理以提高其致密性与承载力,同时上游暗坝2和下游暗坝3沿坝轴线方向每隔20m设结构缝一道以适应深厚覆盖层8的不均匀变形;坝基深厚覆盖层8不进行基础防渗处理,允许具有一定的下渗量,结合坝顶溢流满足河道生态流量的泄放。

[0018] 上游暗坝2和下游暗坝3壅水高度极小,基本不形成库区淹没,洪水来临时河道水流更与天然行洪状态无二,未因修建上游暗坝2与下游暗坝3而集中落差增加对河床的冲刷,不设专门的泄洪消能设施。

[0019] 上游防冲段4和下游海漫段5分别位于上游暗坝2上游侧和下游暗坝3下游侧,顺河

段长度分别为50m、80m,横河向与两岸岸坡相接。上游防冲段4和下游海漫段5沿天然河床铺设块径1.5m以上的块石,确保洪水来临时具有足够的抗冲刷能力,保证河床稳定,并营造出局部险滩与跌水景观。

[0020] 本实用新型涉及的一种适用于深厚覆盖层河段引水式电站的首部枢纽,与传统引水式电站首部枢纽筑坝取水方式相比,牺牲了约20m的可利用水头,相较于引水式电站300m级的水头利用减小比例较小,但大大的简化了深厚覆盖层8上首部枢纽基础处理与泄洪消能建筑物的设计,保护了河道天然生境,克服了筑坝壅水与环境保护、土地保护的矛盾,同时还可营造出局部险滩跌水景观。

[0021] 综上所述,本实用新型有效解决了现有技术中的种种问题而具有高度产业利用价值。

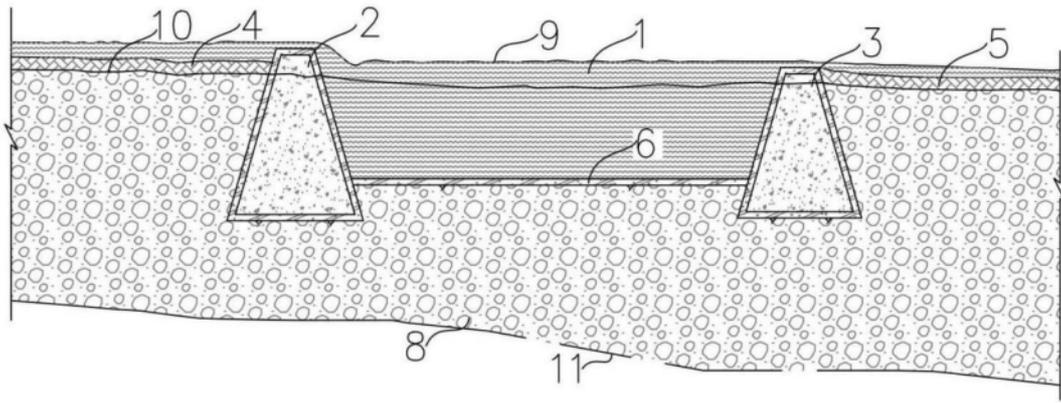


图1

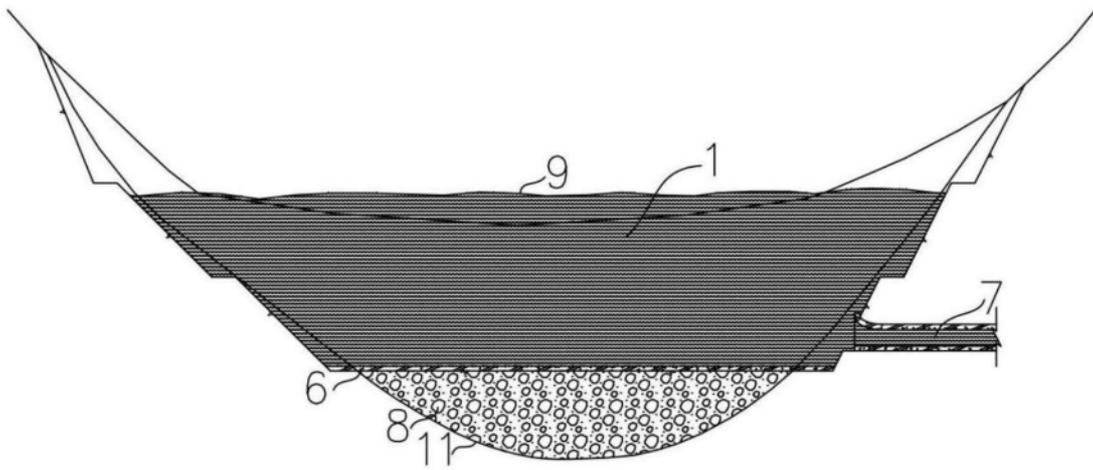


图2