

⑫

60-61

小型水电站升降式清污机的研制及应用

余养扭

TV732.2

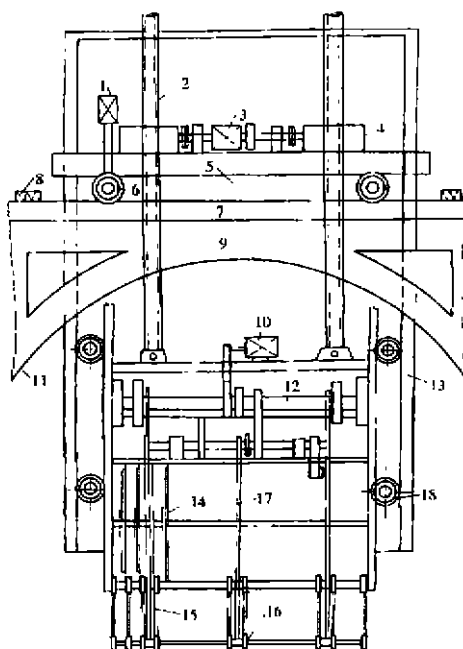
(古田县水利水电局 福建古田 352200)

关键词 小型水电站 拦污栅 清污 升降式清污机

小型水电站进水口前一般都设有简易拦污栅,长期靠人工打捞、清除杂物,工作量大,劳动强度高,而且很不安全。为此,根据小型水电站的特点,研制了适合小型水电站的升降式清污机。

1 升降式清污机的构造和运行原理

升降式清污机主要有:①固定机构(基础座、拱形钢筋混凝土梁、工字型钢轨道、支撑架、反冲弹簧板);②升降机构(电动圆柱齿轮变速器、螺杆杆、90°减速器、变速杆、滑行轨道、纵向行车轮);③驱动机构(电动齿轮变速器、行程车装置、框型拦污栅、横向行车轮、L型活动耙钩、操纵杆、铜套连接器);④电气部分(电动机、控制屏、转换器、控制电缆、开关、按钮等电气元件)等部件(详见附图)。基本操作原理:当电源接通后,电动圆柱齿轮变速器开始旋转,通过减速器带动螺杆杆顺时针转动提升框型拦污栅,并通过电动齿轮变速器带动变速操纵杆将25°在渠道底的L型活动耙钩以90°的位置同时提升,利用L型活动耙钩将杂物打捞提上。当框型拦污栅在滑行轨道提升到限定位置时,制动器动作,通过电动齿轮变速器驱动行程车装置,使装载杂物的框型拦污栅向前在工字型轨道上运行输送,到达所限定位置时,接触前反冲弹簧板,就自动停止。然后电动齿轮变速器旋转,操作变速操纵杆,将L型活动耙钩置于垂直位置,靠杂物自重(有时人工轻微拨动)将杂物倾倒在清除范围的外边。当框型拦污栅将杂物倾倒完毕后,通过电动齿轮操作变速操纵杆,先把L型活动耙钩提至90°位置,然后驱动电动的齿轮变速器,带动行程车装置把框型拦污栅向后运行在工字型轨道上。当向后运行到所限定位置时,接触后反冲弹簧板,就自动停止。而后启动转换器,电动圆柱齿轮变速器旋转,经过减速器带动螺杆杆逆时针转动,将框型拦污栅降落到渠中所需位置。当框型拦污栅沿着滑行轨道下降到限定位置时,电动齿轮变速器启



附图 升降式清污机工作原理示意

1.1号电动齿轮变速器;2.螺杆杆;3.电动圆柱齿轮变速器;4.90°减速器;5.行程车装置;6.横向行车轮;7.工字钢轨;8.反冲弹簧;9.拱形混凝土梁;10.2号电动齿轮变速器;11.基础座;12.变速杆;13.滑行轨道;14.框型拦污栅;15.L型活动耙钩;16.铜套连接器;17.操纵杆;18.纵向滑轮

动,通过变速操纵杆将L型活动耙钩以25°角度放置在渠底中,以拦阻水中的杂物。

2 升降式清污机的特点和实际运行

升降式清污机具有以下特点:①结构简单,造价低,操作方便,加工制造容易,特别适合漂流杂物较多的下游电站使用;②由于整个框型拦污栅处于水中,所以电站进水口前的杂物基本上都可被打捞上

作者简介:余养扭,男,工程师,从事水电站运行和管理工作,曾发表《古田县水资源贫乏原因分析》等论文。

来,而且整机运行,除净效果较好;③正常时只需根据杂物堆积情况定时进行操作,遇到洪水时杂物数量可能增加,也需增加操作次数;④整机安装在管理房中,不受气候影响,且能降低工人劳动强度,确保人身安全和水轮机组安全运行;⑤提高水能效益和设备利用率,增加发电量,节约维修费用。

我们将升降式清污机安装在福建省古田县峡坑水电站,该电站装机容量为 $3 \times 400 \text{ kW}$ 和 $2 \times 200 \text{ kW}$,水轮机型号为HL220-WJ-42。水电站位于古田溪莲桥河上,坝址以上控制流域面积 181 km^2 。电站最大水头 40 m ,设计水头 38 m ,最小水头 36 m ,设计水头下引用流量 $4.0 \text{ m}^3/\text{s}$ 。拦河坝为浆砌块石坝,是一座渠道引水式小水电站。该电站在坝头进水口 60 m 处,设有一道栅栏式拦污栅,自1980年2月电站投入运行以来,一直采用 $5.0 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ 扁钢和 $5.3 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ 槽钢焊接而成的简易栅栏式拦污栅。由于上游控制流域面积大,加上该电站处

于居民生活区和工厂的下游汇流口,当地居民和工厂不注意环境保护,经常将一些杂物扔入河中,顺水流至拦污栅前,河中杂物多时每天高达 10 多吨,堵塞十分严重。由于水中杂物的堵塞,使电站流量减少,水头损失增加,造成电站发电量下降,维修费用增加。拦污栅清污问题是该电站历年来的老大难问题。自1987年应用升降式清污机以来,经过十几年的运行实践,证明这种升降式清污机在小型水电站中较为实用,经济效益明显,每年为该电站可增加发电量 $85 \text{ 万 kW} \cdot \text{h}$,节约维修费用 5 万元左右。

3 结 语

采用升降式清污机清除小型水电站进水口杂物,简单实用,造价低,操作方便,经济效益明显,特别适合水中杂物较多的下游小型水电站。其不足之处是对软(如塑料食品袋之类)碎杂物的清除仍不够彻底,尚需人工协助。对这一问题我们正在进行改进。

(收稿日期:1997-04-21 编辑:马敬峰)

简讯

世界各国水资源比较

全世界水资源总量为 410220 亿 m^3 ,其中亚洲最多,为 132067 亿 m^3 ,南美洲次之,为 95260 亿 m^3 ,北美洲和中美洲为 64437 亿 m^3 ,欧洲为 62346 亿 m^3 ,非洲为 39960 亿 m^3 ,大洋洲最少,为 16143 亿 m^3 。世界上水资源总量最多的10个国家分别是:巴西 69500 亿 m^3 ,俄罗斯 42700 亿 m^3 ,美国 30560 亿 m^3 ,印度尼西亚 29860 亿 m^3 ,加拿大 29010 亿 m^3 ,中国 27115 亿 m^3 ,孟加拉国 23570 亿 m^3 ,印度 20850 亿 m^3 ,委内瑞拉 13170 亿 m^3 ,哥伦比亚 10700 亿 m^3 。水资源总量最少的10个国家分别是:科威特 2 亿 m^3 ,利比亚 6 亿 m^3 ,新加坡 6 亿 m^3 ,约旦 17 亿 m^3 ,阿曼 19 亿 m^3 ,阿联酋 20 亿 m^3 ,以色列 22 亿 m^3 ,毛里求斯 22 亿 m^3 ,布隆迪 36 亿 m^3 ,突尼斯 39 亿 m^3 。按人均水资源量计算,世界上人均水资源量最多的10个国家分别是:冰岛 624535 m^3 ,苏里南 472813 m^3 ,刚果 321236 m^3 ,圭亚那 288623 m^3 ,巴布亚新几内亚 186192 m^3 ,加蓬 124242 m^3 ,所罗门群岛 118254 m^3 ,加拿大 98462 m^3 ,新西兰 91469 m^3 ,挪威 90385 m^3 。世界上人均水资源量最少的10个国家分别是:科威特 103 m^3 ,利比亚 111 m^3 ,新加坡 211 m^3 ,沙特阿拉伯 254 m^3 ,约旦 314 m^3 ,也门 359 m^3 ,以色列 382 m^3 ,突尼斯 443 m^3 ,阿尔及利亚 528 m^3 ,布隆迪 563 m^3 。我国人均水资源占有量少于多数国家,为 2238 m^3 ,居世界第121位。世界上人均用水量最多的10个国家分别是:土库曼斯坦,伊拉克,吉尔吉斯斯坦,塔吉克斯坦,哈萨克斯坦,阿塞拜疆,爱沙尼亚,巴基斯坦,美国,阿富汗。

(杨文磊摘自1997年10月20日《水信息报》)

· 新书介绍 ·

《Erosion and Sediment Yield: Global and Regional Perspectives》——Erosion and Sediment Yield: Global and Regional Perspectives = 侵蚀与泥沙:全球和地区展望/D.E.Walling & B.W.Webb 主编. IAHS 出版社,1996年7月,ISBN 0-947571-89-2,586页。

1996年7月在英国 Exeter 召开了“侵蚀与泥沙:全球和地区展望国际学术讨论会”。这本论文集收录了提交给会议的61篇论文。这些论文共分为6个专题。全球特征和地区及国际特征的论文基本上与沉积有关并且提供了全球尺度和世界特殊地区目前有价值的综合信息。一部分强调全球许多地区土壤侵蚀重要性的土壤侵蚀展望的特殊研究论文作了补充。要想解释侵蚀和沉积的全球和地区特性必须明确考虑不同地形区域内侵蚀和泥沙输移系统的差异,因此有一组论文强调不同环境的泥沙动力学研究。一部分研究侵蚀趋势的论文注意侵蚀和泥沙的环境变化敏感性的研究。最后一组涉及泥沙问题和泥沙管理的论文强调了河流泥沙量增加引起广泛环境 and 经济重要性以及相关的管理问题。

(摘自 IHP,1997,总第9期)