

浅析斐济南德瑞瓦图电站渗漏排水系统

席 伟

(中国水利水电第十工程局有限公司 机电安装分局,四川 成都 610072)

摘 要:介绍了斐济南德瑞瓦图水电站排水系统的设计特点及油水分离器污水处理原理,通过采用合格的技术措施,减小了污水对当地环境的影响。

关键词:渗漏排水;污水处理;环保;南德瑞瓦图电站

中图分类号:[TK09];TV7;X7;X5

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2014)01-0085-03

1 概 述

南德瑞瓦图再生能源电站座落在斐济维提岛中部,总装机容量为 2×22 MW,采用五喷针冲击式水轮发电机组,年发电量为1.012亿kW·h,额定水头335.7 m。

斐济的法律、技术规范均采用澳、新标准,对质量要求高,特别是对环保要求非常严格。要求对电站废水的排放必须进行净化处理并满足斐济环保要求后才准许排放。几乎所有的水电站对当地最大的环境污染主要源于废油,在所排放的污水中含有很大比例的废油直接排放到河水中会造成严重的水污染,因此,从环保的角度出发,水电站污水的排出必须进行处理,应对所排污水进行油水分离后再排入河流。斐济南德瑞瓦图再生能源水电站在规划和设计初期就以环保、再生为主线,严抓过程、注重细节与结果,以最大限度地减小电站对当地环境的污染和破坏,因此,该电站采用了雨水收集系统和污水收集及油水分离排水两套系统。雨水收集系统主要用于收集雨水,并将多余的雨水直接排至主河道;污水收集及油水分离排水系统由变压器集油池、室内集水井、油污水池以及油水分离器装置等组成,用以确保排入河道内的水满足环保要求。

2 排水系统的组成

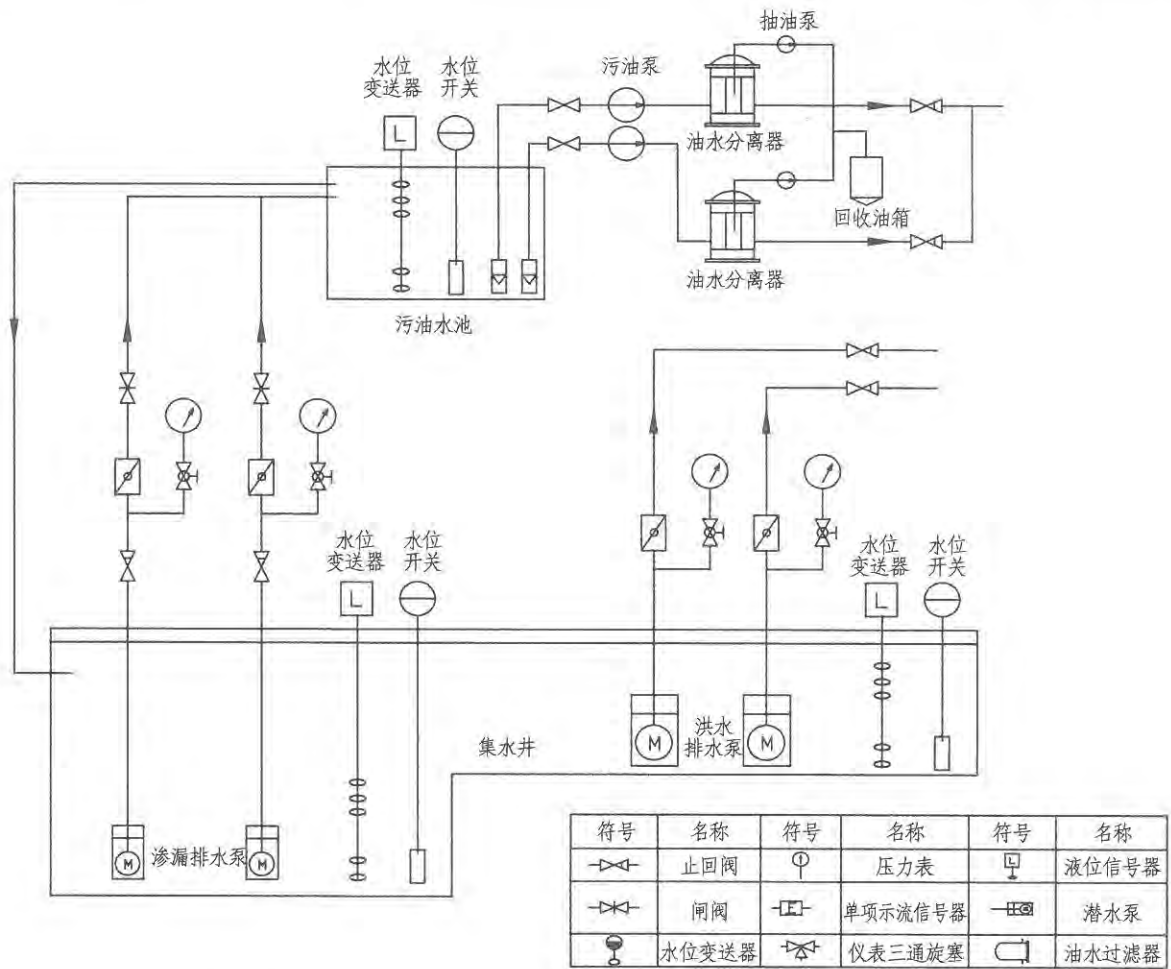
笔者对雨水收集系统中可以直接排入河流的排水系统不做详细介绍,主要介绍油水混合排水系统。目前,大部分水电站排水系统采用的是在电站水轮机层设计一个渗漏集水井,安装几台渗漏排水泵,利用渗漏集水井的水位信号控制水泵

的启动及停止,将集水井的污水直接排放到河流。在正常情况下,集水井收集的是电站岩层渗水和水管路中的少量漏水等,这些水是符合环保要求的废水,可以直接排放到河流中,但是,当发电机组出现机械故障时,比如油管路爆裂、油管接头密封损坏、油管路设备损坏以及检修过程等情况时就会有大量的废油流至集水井,这时集水井的水就是完全不符合环保要求的污染水,不能直接排放到河流中,必须对有油污的废水进行处理、通过油水分离器分离废水中的油污,将分离出来的油污存储在专用的存储器中,把经过油水分离器分离处理后的合格水排放到河流中。

南德瑞瓦图再生能源电站排水系统的组成情况见图1。

污水排水系统主要由设置在水轮机层中的有限容积为 14.6 m^2 的集水井、足以满足两台变压器的集油池和发电机层中的有限容积为 15 m^3 的油污水池组成。变压器集油池采用手动方式,将变压器事故排油排放至油污水池。在集水井中采用两台7.5 kW的潜水泵用于渗漏排水,两台55 kW的潜水泵用于洪水排水,采用两套独立的水位开关分别控制渗漏排水泵和洪水排水泵的启停。正常情况下,由渗漏排水泵将集水井内的水抽至油污水池,油污水池内的水再经油水分离装置对污水进行分离处理,将分离出来的油污存储在专用的存储器中,把经过油水分离器分离出来的合格的水排放到河流中。当油污水池内的水超过警戒水位时,油污水池内多余的水将通过溢流排水管排至集水井内,不会将未经处理的污水直接排出。当渗漏水过大、两台渗漏排水泵排水能

收稿日期:2013-10-11



注: (1) 厂房渗漏排水设 2 台潜水泵, 正常工作, 一台主用, 一台备用。水泵的启、停由水位开关自动控制;
 (2) 洪水排水系统设 2 台潜水泵, 在洪水期同时工作, 水泵的启、停由水位开关自动控制。

图 1 排水系统流图

力无法满足要求时, 在达到洪水排水高度时洪水排水泵将启动, 对集水井内的水进行快速排出, 以确保厂房安全。

3 排水系统的控制

电站是按无人值守的标准进行设计的, 因此, 渗漏排水泵和洪水排水泵均采用潜水泵, 以减少润滑水系统, 从而消除了因润滑水中断导致的电机烧毁的隐患。为防止在手动运行方式下水位过低、泵仍呈运转状态而烧坏泵和电机, 在手动状态下, 当水位低于停泵水位时, 各运行泵均能自动停止。

采用 PLC 对渗漏排水泵、洪水排水泵和油水分离装置进行监控, 各泵的启停主要由各自水位开关的位置确定, 液位变送器对各水位进行实时监控。各水位控制参数见表 1。

表 1 水位控制参数表

工作项目	内容	高程/m
渗漏排水系统	集水井底板高层	185
	低水位报警	185.8
	停泵水位	186
	工作泵启动水位	187.6
洪水排水系统	高报警和备用泵启动水位	188
	底板高层	188.5
	低水位报警	189.4
	停泵水位	189.6
油水分离系统	变频控制水位	189.8
	工作泵启动水位	190.8
	高报警和备用泵启动水位	191.1
	油污水池底板高层	195.6
自溢流排水系统	低报警水位	196.6
	工作分离器启动水位	197.8
	高报警和备用分离器启动水位	198.1
自溢流排水水位	198.3	

排水系统控制采用 PLC 可编程控制装置, 能

对各水泵施加正确的控制,以实现各水泵的有效控制,其主要功能如下:

(1) 渗漏排水系统在集水井内配置有一套液位变送器和浮子式液位信号器,两者同时工作,互为备用,能及时采集集水井水位,并与预先设定的控制水位(表1)进行比较和控制,以确保渗漏排水泵的正常启停。

(2) 在集水井内还配置有洪水排水系统用的一套液位变送器和浮子式液位信号器,能及时采集集水井内的洪水水位,两者同时工作,互为备用,用以确保洪水泵的可靠启停,保证厂房中设备的安全运行。

(3) 油污处理系统在油污水池内配置了一套液位变送器和浮子式液位信号器,对油污水池水位进行实时监控,两者同时工作,互为备用,以确保油水分离器的可靠启停,并对污水进行处理和油水分离,以保证经处理的污水排放指标满足斐济国的环境保护要求。

(4) 根据现场实际需要,各水泵启停控制方式均设有工作、备用、手动和切除4种工况状态间的有效切换,以确保各泵的安全可靠投运。

(5) 对各水泵运行状况进行实时监控,以及各类故障信号和报警的有效监测。

(6) 系统的工作流程主要包括:各水泵工况设置、自动操作和手动操作。

(7) 两台渗漏排水泵间、两台洪水排水泵间以及两套油水分离装置间在自动流程控制中,将自动实现主、备用运行方式按运行时间自动轮换,也可采用手动切换。

(8) 根据各水泵所配置容量的大小,渗漏排水泵和污水处理泵采用直接启动方式,洪水排水泵采用变频启动方式,以减小水泵启动给电网造成的冲击。

(9) 在各排水泵出水端均设置有单向阀,以确保水泵停运时的安全。

(10) 在各排水泵出水端均设有流量开关,以监视水泵运行情况。

4 油污水分离装置

油污水分离装置由壳体、初过滤器、精过滤器、电气控制箱、电动柱塞泵、电动自吸泵、电加热器以及各种阀门组装成一个整体。

工作原理:初级聚结分离器采用聚丙烯高分

子材料制成的环形圆柱体滤芯,过滤器滤芯孔径小于0.03 mm。该滤芯对油具有良好的吸附油性能和解吸性能,对水有较好的疏通性,即具有相当大的油阻,很小的水阻。当含油的水通过它时,水中的微小油滴将吸附在该滤芯的表面,再聚结成较大的油滴,在重力的作用下,上浮至高分子吸附室的顶部,贮存在集油室内,在其达到设定液位时,自动启动电动轴塞泵排出,油水完成初级分离,水中的含油量在20 ppm以下;同时,滤芯纤维形成一种超细微孔网,对水中的机械杂质也可起到一定的过滤作用。精密聚结分离器采用专用纳米技术的超细微粒合成过滤膜经缠绕特殊制成,滤芯孔径小于0.015 mm,用于聚结水中游离的油成分并过滤污水中被乳化的油粒,从而能保证处理后的水中含油量 <5 mg/L,并具有较长的使用寿命。对初级聚结分离后的水中所含的油进行再度分离,使水中含油量达到 ≤ 5 mg/L以下,以保证排出水的含油量达标。油污水分离装置的吸水采用的是电动自吸泵,排油采用的是电动柱塞泵,工作性能稳定可靠。

为满足处理燃料油和粘度较大的油种需要并便于分离后的油能在较冷的气候下顺利排出,装置上还设有电加热器,电加热器由温度调节器自动控制其投切。

该装置利用电动自吸泵吸入含油的污水,然后进入初过滤器。水中的油滴经聚合上浮至装置的集油室,其中大部分的油将被分离。经初过滤器后水中还含有微小的油粒,这些含微小油粒的污水排入精过滤室进行粗粒化,水中的极微小油粒经过粗粒化后被排出,使水中的含油量降至 <5 mg/L以下,然后排放。

在装置的集油室内装有液位电极。当油位到达一定低位时,液位电极发出讯号,由控制箱自动启动柱塞泵将油抽入收集箱;当油位达到高位时,其可自动停止。

在螺杆泵的排出口管道上装设微启式安全阀,用于保证设备及管路安全。螺杆泵出口压力过大时安全阀开启连接回流管道,使介质流回油污水池。

由于油污分离装置工作复杂,排水速度较慢,所以,在集水井中还是应该安装两台大功率的排

(下转第103页)

电站项目的贷款政策支持支撑,才能解决融资难题。

(4) 除分布式光伏电站以外,支持并保护在边远地区、少数民族地区建设高效率大型光伏电站。土地是不可再生资源,光伏电站项目占地面积大,应大力支持能与农业、畜牧业相结合的高效光伏电站,对于防止草场的沙化具有积极意义,同时亦能为当地财政收入的改善、农牧民就业、维持少数民族地区稳定做出有益贡献。

参考文献:

[1] 刘伟,朱继柱. 光伏产业的“中国梦”——从美国的“双反”说起(上接第87页)

水泵以保证当大量洪水流入集水井时可以迅速排放,以保证厂房设备安全。

5 结语

斐济南德瑞瓦图再生能源电站针对环保要求,对渗漏排水系统进行了合理规划并采取了有

(上接第89页)



图3 弧段浇筑效果图

起. 科技创新导报,2013,8(8):71-76.

[2] 何钟,何枫,孙丽雅. 循环经济视角下我国太阳能光伏产业发展问题对策研究[J]. 西北工业大学学报(社会科学版),2011,31(4):24-26.

[3] 周四清,马超群,李林. 太阳能光伏产业可持续发展理论研究思考[J]. 科技进步与对策. 2007,24(7):88-90.

[4] 蔡国伟,孔令国,等. 大规模风光互补发电系统建模与运行特性研究[J]. 电网技术,2012,36(1):65-71.

作者简介:

卿羊(1997-),男,四川成都人,在读高中生,科普爱好者.

(责任编辑:李燕辉)

效的处理措施,对电站产生的废水排放进行了行之有效的处理,确保了当地生态的可持续发展和电站的安全稳定运行。

作者简介:

席伟(1966-),男,四川广安人,工程师,从事水电站、变电站电气设备试验工作.

(责任编辑:李燕辉)

5 结语

中、低强度的骨料通过外加剂的合理选择,亦可配制出稳定、高强度的硅粉混凝土。根据硅粉混凝土特性,在高温、干燥地区,采用盖模法施工更容易解决表层裂缝问题。

作者简介:

宁俊云(1962-),男,湖南邵东人,副总经理,高级工程师,学士,从事国际工程管理工作;

李秋石(1975-),男,河北抚宁人,副总工程师,高级工程师,学士,从事水电工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)

2014年能源局将新核准水电装机2000万千瓦

1月26日,能源局发布《2014年能源工作指导意见》(以下简称《意见》)。2014年,将新核准水电装机2000万千瓦。《意见》指出,在做好生态环境保护和移民安置的前提下,加快金沙江、澜沧江、大渡河、雅砻江等大型水电基地建设,抓紧外送输电工程建设。研究制定抽水蓄能发展政策,完善抽水蓄能电站建设运行管理。研究优化流域水电站运行管理,提高水能资源梯级利用效能。推动完善水电环境影响评价标准,探索移民土地补偿费用入股和流域梯级效益补偿机制,研究制定龙头水库征地补偿机制和利益共享机制。通知要求,2014年,能源消费总量要控制在38.8亿吨标准煤左右,同比增长3.2%;用电量5.72万亿千瓦时,同比增长7%。2014年,新核准水电装机2000万千瓦,新增风电装机1800万千瓦,新增光伏发电装机1000万千瓦(其中分布式占60%),新增核电装机864万千瓦。煤电基地开工和启动前期工作规模7000万千瓦,占全国煤电总装机比重达8%。

全球光伏发电新装机量或超风电

彭博社于2013年12月1日发布的最新年度新能源发电报告预测,2013年全球光伏发电装机容量将新增36.7千兆瓦,比去年同期增加20%;风能发电装机容量将新增35.5千兆瓦,比去年同期降低25%。全球太阳能发电新装机容量将首次超过风能发电装机容量。彭博报告表示,以发电量计算,截至三季度末,全球太阳能发电量比去年同期增加6.407千兆瓦时,月均增长率为17%;风能发电量月均增长率为0。美国太阳能行业协会数据显示,截至三季度末,美国太阳能发电新装机容量为2.528千兆瓦,超过同期风能发电新装机容量1.027千兆瓦的2倍。