



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111738626 A

(43) 申请公布日 2020.10.02

(21) 申请号 202010711172.5

(22) 申请日 2020.07.22

(71) 申请人 河南郑大水利科技有限公司

地址 450001 河南省郑州市高新区翠竹街
100号郑大科技园1号楼219

(72) 发明人 马跃先 邓旭 王朋 郭峰
郭洋洋 刘纪轩

(51) Int.Cl.

G06Q 10/06 (2012.01)

G06Q 50/06 (2012.01)

权利要求书2页 说明书4页

(54) 发明名称

一种径流式水电站的开机方法及系统

(57) 摘要

本发明提出了一种径流式水电站的开机方法及系统,通过对来流进行预估判断,并结合电站机组运行效率,进行优化选择,选择合理的开机方案,该方法和系统考虑不同机组对流量的适应性能,可以实现机组与流量的匹配,提高机组整体的利用效率,在有限来流工况下,提高发电效益。

1. 一种径流式水电站的开机方法,所述径流式水电站包括前池,所述水电站装机机组为2台,其开机方法如下:

S1:获取电站的来流量:根据引水渠道或上游电站或引水渠取水口的来水信息确定电站引水渠的来流量;

S2:获取各台机组的水轮机的机组运行特性曲线;

S3:对于来流量小于两台机组的额定流量的最大值时,假定前池水位为正常高水位,分别将来流量分配给第一台机组或第二台机组,并按照该来流量的分配方式,根据引水系统布置方式和尾水布置方式计算得到第一台机组或第二台机组的水头损失和尾水位,继而得到第一台机组或第二台机组的发电水头,分别按照第一台机组和第二台机组的发电水头和其分配得到的流量,查找机组的运行特性曲线,查找其对应的效率,继而分别计算其对应的第一台机组和第二台机组的出力值,找出出力值最大对应的机组及其出力值,作为开机机组和开机出力;

S4:对于来流量大于两台机组的额定流量的最大值时,先对来流量进行均分,两台机组均选择来流量的一半,并假定前池水位为正常高水位,分别将来流量分配给第一台机组和第二台机组,并按照该来流量的分配方式,根据引水系统布置方式和尾水布置方式计算得到第一台机组和第二台机组的水头损失和尾水位,继而得到第一台机组和第二台机组的发电水头,分别按照第一台机组和第二台机组的发电水头和其分配得到的流量,查找机组的运行特性曲线,查找其对应的效率,继而分别计算其对应的第一台机组和第二台机组的出力值,相加得到其总出力值,之后进行如下步骤:

对于第一机组增加一定流量,第二机组减少一定流量,之后按照步骤S4中的步骤,计算得到该工况对应的第一机组出力值和第二机组出力值,计算机组总出力值;并进行如下判断:

S41:若机组总出力值增加,则第一机组继续增加一定流量,第二机组继续减少一定流量,并继续执行步骤S4中的步骤,计算得到对应的第一机组出力值和第二机组出力值,计算机组总出力值,判断该总出力值与上一次计算总出力值的关系,若增加,则继续执行上述调整,直至出现下降,则选择首次下降步骤或首次下降步骤与上一步骤的两次流量平均值作为各台机组的开机流量,该流量对应的机组出力为开机出力;

S42:若机组总出力值不变,则按照每台机组均按照来流量的一半对应的出力值进行开机;

S43:若机组总出力值下降,则第一机组在来流量一半的基础上减少一定流量,第二机组在来流量一半的基础上增加一定流量,并按照步骤S4中的步骤,计算得到对应的第一机组出力值和第二机组出力值,计算机组总出力值,判断该总出力值与上一次计算总出力值的关系,若增加,则继续执行上述调整,直至出现下降,则选择首次下降步骤或首次下降步骤与上一步骤的两次流量平均值作为各台机组的开机流量,该流量对应的机组出力为开机出力。

2. 如权利要求1所述的一种径流式水电站根据来流量确定开机的方法,其特征在于:所述来流量通过引水渠道上安装水位计或测流装置获取;当安装水位计时,需要根据水位计结合引水渠道布置进行换算得到来流量。

3. 如权利要求1所述的一种径流式水电站根据来流量确定开机的方法,其特征在于:根

据流量计算机组出力时,如果机组出力大于机组限制出力,取机组出力为机组限制出力。

4.如权利要求3所述的一种径流式水电站根据来流量确定开机的方法,其特征在于:所述机组限制出力可以为额定装机。

5.如权利要求3所述的一种径流式水电站根据来流量确定开机的方法,其特征在于:所述机组限制出力为额定装机乘以超发系数,超发系数为大于1的数。

6.一种应用权利要求1-5任一项所述的开机方法的系统,其特征在于:所述系统包括来流量确定模块和开机确定模块,所述来流量确定模块用于确定电站的来流量,所述开机确定模块用于根据来流量结合机组特性选择相应的开机。

一种径流式水电站的开机方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及水利工程,具体涉及一种径流式水电站的开机方法及系统。

背景技术

[0002] 径流式水电站无法对来流进行有效的调节,因此,其开机组需要与来流相匹配,在此基础上,还需要尽可能的使前池稳定在高水位,以此来提高其发电水头。对于径流式水电站,由于机组装机大小、机组型号、机组布置等形式均不一样,因此其对不同水量的利用效率不同,为了提高其对水能的利用效率,需要结合机组的布置形式、装机型号及效率进行开机方式的合理确定。

[0003] 目前径流式水电站的开机多依靠人工开机,其开机方式多凭借经验开机,多采用满负荷或者等分的方式开机,上述开机方式带有盲目的随机性,机组利用效率较低。机组的运行效率曲线是机组运行状态的重要参考,现在的径流式水电站开机运行中,不考虑机组运行效率,缺乏科学合理指导。

发明内容

[0004] 基于此,本发明提供一种径流式水电站的开机方法,所述径流式水电站包括前池,所述水电站装机组为2台,其开机方法如下:

S1:获取电站的来流量:根据引水渠道或上游电站或引水渠取水口的来水信息确定电站引水渠的来流量;

S2:获取各台机组的水轮机的机组运行特性曲线;

S3:对于来流量小于两台机组的额定流量的最大值时,假定前池水位为正常高水位,分别将来流量分配给第一台机组或第二台机组,并按照该来流量的分配方式,根据引水系统布置方式和尾水布置方式计算得到第一台机组或第二台机组的水头损失和尾水位,继而得到第一台机组或第二台机组的发电水头,分别按照第一台机组和第二台机组的发电水头和其分配得到的流量,查找机组的运行特性曲线,查找其对应的效率,继而分别计算其对应的第一台机组和第二台机组的出力值,找出出力值最大对应的机组及其出力值,作为开机机组和开机出力;

S4:对于来流量大于两台机组的额定流量的最大值时,先对来流量进行均分,两台机组均选择来流量的一半,并假定前池水位为正常高水位,分别将来流量分配给第一台机组和第二台机组,并按照该来流量的分配方式,根据引水系统布置方式和尾水布置方式计算得到第一台机组和第二台机组的水头损失和尾水位,继而得到第一台机组和第二台机组的发电水头,分别按照第一台机组和第二台机组的发电水头和其分配得到的流量,查找机组的运行特性曲线,查找其对应的效率,继而分别计算其对应的第一台机组和第二台机组的出力值,相加得到其总出力值,之后进行如下步骤:

对于第一机组增加一定流量,第二机组减少一定流量,之后按照步骤S4中的步骤,计算得到该工况对应的第一机组出力值和第二机组出力值,计算机组总出力值;并进行如下判

断:

S41:若机组总出力值增加,则第一机组继续增加一定流量,第二机组继续减少一定流量,并继续执行步骤S4中的步骤,计算得到对应的第一机组出力值和第二机组出力值,计算机组总出力值,判断该总出力值与上一次计算总出力值的关系,若增加,则继续执行上述调整,直至出现下降,则选择首次下降步骤或首次下降步骤与上一步骤的两次流量平均值作为各台机组的开机流量,该流量对应的机组出力为开机出力;

S42:若机组总出力值不变,则按照每台机组均按照来流量的一半对应的出力值进行开机;

S43:若机组总出力值下降,则第一机组在来流量一半的基础上减少一定流量,第二机组在来流量一半的基础上增加一定流量,并按照步骤S4中的步骤,计算得到对应的第一机组出力值和第二机组出力值,计算机组总出力值,判断该总出力值与上一次计算总出力值的关系,若增加,则继续执行上述调整,直至出现下降,则选择首次下降步骤或首次下降步骤与上一步骤的两次流量平均值作为各台机组的开机流量,该流量对应的机组出力为开机出力。

[0005] 作为优选,所述来流量通过引水渠道上安装水位计或测流装置获取;当安装水位计时,需要根据水位计结合引水渠道布置进行换算得到来流量。

[0006] 作为优选,根据流量计算机组出力时,如果机组出力大于机组限制出力,取机组出力为机组限制出力。

[0007] 作为优选,所述机组限制出力为额定装机。

[0008] 作为优选,所述机组限制出力为额定装机乘以超发系数,超发系数为大于1的数。

[0009] 一种应用所述的开机方法的系统,其特征在于:所述系统包括来流量确定模块和开机确定模块,所述来流量确定模块用于确定电站的来流量,所述开机确定模块用于根据来流量结合机组特性选择相应的开机。

[0010] 本发明的原理在于:

利用电站的相应测量装置获取其引水渠道来流量,在此基础上,进行来流量判断,以该流量进行机组开机,具体为引入机组的运行效率,以运行效率的高低以及机组总出力的大小,作为开机流量的判断依据。

[0011] 本发明的优点在于:

本发明提出了一种径流式水电站的开机方法及系统,通过对来流进行预估判断,并结合电站机组运行效率,进行优化选择,选择合理的开机方案,该方法和系统考虑不同机组对流量的适应性能,可以实现机组与流量的匹配,提高机组整体的利用效率,在有限来流工况下,提高发电效益。

[0012] 具体实施方式:以下结合具体实施方式对本发明限定的结构,进行具体的解释说明。

[0013] 本发明提供一种径流式水电站的开机方法,所述径流式水电站包括前池,所述水电站装机机组为2台,其开机方法如下:

S1:获取电站的来流量:根据引水渠道或上游电站或引水渠取水口的来水信息确定电站引水渠的来流量;

S2:获取各台机组的水轮机的机组运行特性曲线;

S3:对于来流量小于两台机组的额定流量的最大值时,假定前池水位为正常高水位,分别将来流量分配给第一台机组或第二台机组,并按照该来流量的分配方式,根据引水系统布置方式和尾水布置方式计算得到第一台机组或第二台机组的水头损失和尾水位,继而得到第一台机组或第二台机组的发电水头,分别按照第一台机组和第二台机组的发电水头和其分配得到的流量,查找机组的运行特性曲线,查找其对应的效率,继而分别计算其对应的第一台机组和第二台机组的出力值,找出出力值最大对应的机组及其出力值,作为开机机组和开机出力;

S4:对于来流量大于两台机组的额定流量的最大值时,先对来流量进行均分,两台机组均选择来流量的一半,并假定前池水位为正常高水位,分别将来流量分配给第一台机组和第二台机组,并按照该来流量的分配方式,根据引水系统布置方式和尾水布置方式计算得到第一台机组和第二台机组的水头损失和尾水位,继而得到第一台机组和第二台机组的发电水头,分别按照第一台机组和第二台机组的发电水头和其分配得到的流量,查找机组的运行特性曲线,查找其对应的效率,继而分别计算其对应的第一台机组和第二台机组的出力值,相加得到其总出力值,之后进行如下步骤:

对于第一机组增加一定流量,第二机组减少一定流量,之后按照步骤S4中的步骤,计算得到该工况对应的第一机组出力值和第二机组出力值,计算机组总出力值;并进行如下判断:

S41:若机组总出力值增加,则第一机组继续增加一定流量,第二机组继续减少一定流量,并继续执行步骤S4中的步骤,计算得到对应的第一机组出力值和第二机组出力值,计算机组总出力值,判断该总出力值与上一次计算总出力值的关系,若增加,则继续执行上述调整,直至出现下降,则选择首次下降步骤或首次下降步骤与上一步骤的两次流量平均值作为各台机组的开机流量,该流量对应的机组出力为开机出力;

S42:若机组总出力值不变,则按照每台机组均按照来流量的一半对应的出力值进行开机;

S43:若机组总出力值下降,则第一机组在来流量一半的基础上减少一定流量,第二机组在来流量一半的基础上增加一定流量,并按照步骤S4中的步骤,计算得到对应的第一机组出力值和第二机组出力值,计算机组总出力值,判断该总出力值与上一次计算总出力值的关系,若增加,则继续执行上述调整,直至出现下降,则选择首次下降步骤或首次下降步骤与上一步骤的两次流量平均值作为各台机组的开机流量,该流量对应的机组出力为开机出力。

[0014] 作为优选,所述来流量通过引水渠道上安装水位计或测流装置获取;当安装水位计时,需要根据水位计结合引水渠道布置进行换算得到来流量。

[0015] 作为优选,根据流量计算机组出力时,如果机组出力大于机组限制出力,取机组出力为机组限制出力。

[0016] 作为优选,所述机组限制出力为额定装机。

[0017] 作为优选,所述机组限制出力为额定装机乘以超发系数,超发系数为大于1的数。

[0018] 一种应用所述的开机方法的系统,其特征在于:所述系统包括来流量确定模块和开机确定模块,所述来流量确定模块用于确定电站的来流量,所述开机确定模块用于根据来流量结合机组特性选择相应的开机。

[0019] 使用该方法或系统时,可以根据来流信息,结合机组不同的布置,计算不同流量分配下对应的出力值,从而实现确定流量下的机组总出力值最大,此时机组利用效率最高。该优化方法可以较好的解决水电站的开机策略问题,可以为水电站的运行提供科学指导。

[0020] 上述实施方式仅为本发明的优选实施方式,本发明的保护范围不应当被视为仅限于实施例所陈述的具体形式,本发明的保护范围也包括本领域技术人员根据本发明构思所能够想到的等同技术手段。