



(10) 授权公告号 CN 111832829 B

(45) 授权公告日 2023.06.02

(21) 申请号 202010702287.8

G06F 16/2458 (2019.01)

(22) 申请日 2020.07.21

G06Q 50/06 (2012.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111832829 A

(56) 对比文件

CN 107423258 A, 2017.12.01

CN 110705784 A, 2020.01.17

(43) 申请公布日 2020.10.27

审查员 程乐芬

(73) 专利权人 黑龙江省水利水电集团有限公司

地址 150000 黑龙江省哈尔滨市香坊区哈
平路159号

(72) 发明人 马跃先 邓旭 王朋 郭峰

郭洋洋 刘纪轩

(74) 专利代理机构 广州海藻专利代理事务所

(普通合伙) 44386

专利代理师 付朝文

(51) Int. Cl.

G06Q 10/04 (2023.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种基于大数据的水库水电站优化运行方法

(57) 摘要

本发明提出了一种基于大数据的水库水电站优化运行方法,通过采集电站运行的库水位、发电流量、各台机组的出力情况,形成水电站优化运行的大数据平台,在水电站运行中,可以通过大数据寻找最优工况,从而对水电站的优化运行提供指导,上述运行仅依赖于大数据,不需要理论计算,方法简单,可以在相关的水库水电站中推广。

1. 一种基于大数据的水库水电站优化运行方法,所述水电站设置在水库下游,为坝后式水电站,所述水库安装有库水位监测装置,所述水电站安装有发电流量监测装置,所述水电站各机组均安装有机组出力监测装置,所述库水位监测装置监测并采集水库水位,所述发电流量监测装置监测并采集发电流量,所述机组出力监测装置监测并采集各机组出力,其特征在于:所述优化运行方法包括如下步骤:

S1:采集不同时间段的库水位、发电流量下的各机组出力情况,所述发电流量为开机机组的总发电流量,所述库水位、发电流量和各机组出力为时间上的一一对应关系;计算各机组出力的总和为机组总出力;

S2:对电站运行数据进行处理,形成电站运行大数据:所述处理为:找出同一库水位、同一发电流量对应的机组总出力最大对应的一组,并记录该机组总出力最大对应的各机组出力,对所有库水位、所有发电流量均进行上述处理,形成大数据,所述大数据包括:一一对应的库水位、发电流量、最大机组总出力及其对应的各台机组出力;后续运行过程中,如果出现同一库水位、同一发电流量对应的机组总出力大于大数据中的机组总出力,以该较大的机组总出力及对应的各机组出力代替大数据中的机组总出力及各台机组出力,替换更新原大数据;

S3:对于电站运行中的任一库水位和任一发电流量,查找大数据,并在大数据中进行差分处理得到该工况对应的各机组出力,并进行出力调整;所述差分处理为:寻找与所述任一库水位相邻的两组库水位,并在此基础上,寻找两组库水位对应的与任一发电流量相邻的两组流量,则可以得到两组库水位、两组发电流量及其分别对应的四组各台机组出力,按照差分原则进行差分得到各台机组的出力差分值即可;当所述任一库水位或任一发电流量与大数据中的库水位或发电流量相等,则可以直接查找不进行差分。

2. 如权利要求1所述的基于大数据的水库水电站优化运行方法,其特征在于:所述库水位监测装置的监测精度为1cm,时间精度大于3s。

3. 如权利要求1所述的基于大数据的水库水电站优化运行方法,其特征在于:所述发电流量监测装置可以选择为进水闸门开度监测装置或发电流量测量装置或尾水位监测装置,当为进水闸门开度监测装置或尾水位监测装置时,需要通过闸门的流量开度曲线或尾水位流量曲线进行换算得到发电流量。

一种基于大数据的水库水电站优化运行方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水利工程,具体涉及一种基于大数据的水库水电站优化运行方法。

背景技术

[0002] 水库水电站是常见的水电站布置形式,通过水库的调节作用,可以实现对径流的再分配,从而提高其对水能资源的利用效率;水库水电站的发电水头受库水位影响较大,其发电过程为变水头发电,这与径流式水电站存在较大的不同,现在水库水电站的发电多采用经验发电或理论优化运行指导发电,其存在一定的弊端,优化空间一般较差,且无法利用电站的运行数据进行有效指导。

[0003] 大数据分析技术是利用大数据的数据规律进行科学指导,对于水电站而言,利用电站的运行数据进行大数据分析处理,可以有效对电站的优化运行提供参考。水库水电站优化运行目前缺乏大数据技术支撑,缺乏合理可行的优化方法,即便采用优化运行技术,由于误差存在,其优化仍然存在较大的空间。

发明内容

[0004] 基于此,本发明提供一种基于大数据的水库水电站优化运行方法,所述水库电站设置在水库下游,为坝后式水电站,所述水库安装有库水位监测装置,所述水电站安装有发电流量监测装置,所述水电站各机组均安装有机组出力监测装置,所述库水位监测装置监测并采集水库水位,所述发电流量监测装置监测并采集发电流量,所述机组出力监测装置监测并采集各机组出力,其特征在于:所述优化运行方法包括如下步骤:

[0005] S1:采集不同时间段的库水位、发电流量下的各机组出力情况,所述发电流量为开机机组的总发电流量,所述库水位、发电流量和各机组出力为时间上的一一对应关系;计算各机组出力的总和为机组总出力;

[0006] S2:对电站运行数据进行处理,形成电站运行大数据:所述处理为:找出同一库水位、同一发电流量对应的机组总出力最大对应的一组,并记录该机组总出力最大对应的各机组出力,对所有库水位、所有发电流量均进行上述处理,形成大数据,所述大数据包括:一一对应的库水位、发电流量、最大机组总出力及其对应的各台机组出力;后续运行过程中,如果出现同一库水位、同一发电流量对应的机组总出力对于大数据中的机组总出力,以该较大的机组总出力及对应的各机组出力代替大数据中的机组总出力及各台机组出力,替换更新原大数据;

[0007] S3:对于电站运行中的任一库水位和任一发电流量,查找大数据,并在大数据中进行差分处理得到该工况对应的各机组出力,并进行出力调整;所述差分处理为:寻找与所述任一库水位相邻的两组库水位,并在此基础上,寻找两组库水位对应的与任一发电流量相邻的两组流量,则可以得到两组库水位、两组发电流量及其分别对应的四组各台机组出力,按照差分原则进行差分得到各台机组的出力差分值即可;当所述任一库水位或任一发电流量与大数据中的库水位或发电流量相等,则可以直接查找不进行差分。

[0008] 作为优选,所述库水位监测装置的监测精度为1cm,所述时间精度大于3s。

[0009] 作为优选,所述发电流量监测装置可以选择为进水闸门开度监测装置或发电流量测量装置或尾水位监测装置,当为进水闸门开度监测装置或尾水位监测装置时,需要通过闸门的流量开度曲线或尾水位流量曲线进行换算得到发电流量。

[0010] 本发明的原理在于:

[0011] 对于水库水电站运行而言,其在运行过程中,会发生较好的工况,此时机组总出力较大,通过大数据分析技术,可以保留这些比较好的数据,从而为电站运行提供参考。采集不同的库水位和发电流量,在其工况下,利用历史运行数据,可以寻找最优工况,指导电站运行。

[0012] 对于发电流量而言,可以通过引水闸门开度、发电流量测量装置或尾水位直接获取或换算得到,对于同一测量装置,其相对误差较小,可以对电站的运行进行指导。

[0013] 本发明的优点在于:

[0014] 本发明提出了一种基于大数据的水库水电站优化运行方法,通过采集电站运行的库水位、发电流量、各台机组的出力情况,形成水电站优化运行的大数据平台,在水电站运行中,可以通过大数据寻找最优工况,从而对水电站的优化运行提供指导,上述运行仅依赖于大数据,不需要理论计算,方法简单,可以在相关的水库水电站中推广。

[0015] 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。

[0016] 本发明提供一种基于大数据的水库水电站优化运行方法,所述水库电站设置在水库下游,为坝后式水电站,所述水库安装有库水位监测装置,所述水电站安装有发电流量监测装置,所述水电站各机组均安装有机组出力监测装置,所述库水位监测装置监测并采集水库水位,所述发电流量监测装置监测并采集发电流量,所述机组出力监测装置监测并采集各机组出力,其特征在于:所述优化运行方法包括如下步骤:

[0017] S1:采集不同时段库水位、发电流量下的各机组出力情况,所述发电流量为开机机组的总发电流量,所述库水位、发电流量和各机组出力为时间上的一一对应关系;计算各机组出力的总和为机组总出力;

[0018] S2:对电站运行数据进行处理,形成电站运行大数据:所述处理为:找出同一库水位、同一发电流量对应的机组总出力最大对应的一组,并记录该机组总出力最大对应的各机组出力,对所有库水位、所有发电流量均进行上述处理,形成大数据,所述大数据包括:一一对应的库水位、发电流量、最大机组总出力及其对应的各台机组出力;后续运行过程中,如果出现同一库水位、同一发电流量对应的机组总出力对于大数据中的机组总出力,以该较大的机组总出力及对应的各机组出力代替大数据中的机组总出力及各台机组出力,替换更新原大数据;

[0019] S3:对于电站运行中的任一库水位和任一发电流量,查找大数据,并在大数据中进行差分处理得到该工况对应的各机组出力,并进行出力调整;所述差分处理为:寻找与所述任一库水位相邻的两组库水位,并在此基础上,寻找两组库水位对应的与任一发电流量相邻的两组流量,则可以得到两组库水位、两组发电流量及其分别对应的四组各台机组出力,按照差分原则进行差分得到各台机组的出力差分值即可;当所述任一库水位或任一发电流量与大数据中的库水位或发电流量相等,则可以直接查找不进行差分。

[0020] 作为优选,所述库水位监测装置的监测精度为1cm,所述时间精度大于3s。

[0021] 本发明的原理在于:

[0022] 对于水库水电站运行而言,其在运行过程中,会发生较好的工况,此时机组总出力较大,通过大数据分析技术,可以保留这些比较好的数据,从而为电站运行提供参考。采集不同的库水位和发电流量,在其工况下,利用历史运行数据,可以寻找最优工况,指导电站运行。

[0023] 对于发电流量而言,可以通过引水闸门开度、发电流量测量装置或尾水位直接获取或换算得到,对于同一测量装置,其相对误差较小,可以对电站的运行进行指导。

[0024] 对于差分超出大数据的,采用其相邻的两个数据进行外延差分处理即可。

[0025] 对于水库实际运行而言,采集到其长期运行资料后,会进行大数据分析,找出某一库水位、某一发电流量下的最佳开机方式,该方式对应在该水位和总发电流量的利用效率最高,发电效益最大,因此,通过大数据选出该工况并进行存储;后续发电过程中,对于该发电流量和库水位,进行数据库查找,若无直接值时,可查找其相邻值,进行差分,为二维差分,即在库水位和总发电流量的两维下进行差分计算,找出该库水位和总发电流量下的最优出力组合,该出力组合为水库水电站长系列实际运行数据,可以为水库水电站的运行提供较为准确的参考,随着运行时间的累积,可以越来越精准的指导电站运行。

[0026] 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。