



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116130715 A

(43) 申请公布日 2023.05.16

(21) 申请号 202310136984.5

(22) 申请日 2023.02.20

(71) 申请人 大连融科储能装备有限公司

地址 116103 辽宁省大连市普湾新区三十里堡临港工业区

(72) 发明人 刘若男 荣明林 王世宇 万一来

孙晓菲 韩延峰 曲爽 朱卫佳

(74) 专利代理机构 大连智高专利事务所(特殊

普通合伙) 21235

专利代理师 宋文君

(51) Int. Cl.

H01M 8/04791 (2016.01)

H01M 8/18 (2006.01)

权利要求书1页 说明书2页

(54) 发明名称

一种用于全钒液流电池系统正负极电解液浓度比调整的方法

(57) 摘要

本发明属于全钒液流电池系统技术领域,公开了一种用于全钒液流电池系统正负极电解液浓度比调整的方法。包括将浓度比升高的方法和将浓度比降低的方法。项目现场测试需要进行浓度比调整时,受业主、电站调度等多方影响,可能无法进行连续充放电,测试进度将受到影响,采用不同SOC不充放电持续运行方法进行浓度比调整不需进行连续充放电,可有效避免此问题。

1. 一种用于全钒液流电池系统正负极电解液浓度比调整的方法,其特征在于,包括将浓度比升高的方法和将浓度比降低的方法;

所述将浓度比升高的方法为:

A. 将全钒液流电池系统充电至70-80%SOC状态后,停止充放电;

B. 电池系统继续运行3-4天,当SOC降低至50%SOC后,重新将电池系统充电至70-80%SOC状态后停止充放电,电池系统继续运行;

C. 重复步骤A、B 5-6次将正负极总钒浓度比升高至一定值;

所述将浓度比降低的方法为:

a. 将全钒液流电池系统放电至20%SOC以下状态后,停止充放电;

b. 电池系统继续运行3-4天,当SOC降低至0%时重新将电池系统充电,至20%SOC状态后停止充放电,电池系统继续运行;

c. 重复步骤a、b3-4次将正负极总钒浓度比降低至一定值。

2. 根据权利要求1所述的用于全钒液流电池系统正负极电解液浓度比调整的方法,其特征在于,所述浓度比升高方法中,电池系统初始正负极采用相同电解液,正负极总钒浓度比为1:1,经步骤A-C操作后电解液取样测试正负极总钒浓度比升高至1.3-1.5:1。

3. 根据权利要求1所述的用于全钒液流电池系统正负极电解液浓度比调整的方法,其特征在于,所述浓度比降低方法中电池系统初始正负极总钒浓度为1.8:1,经步骤a-c操作后电解液取样测试正负极总钒浓度降低为1.4:1。

一种用于全钒液流电池系统正负极电解液浓度比调整的方法

技术领域

[0001] 本发明属于全钒液流电池系统技术领域,具体涉及一种用于全钒液流电池系统正负极电解液浓度比调整的方法。

背景技术

[0002] 现有对全钒液流电池系统正负极电解液浓度比调整的方法主要有浓度比升高方法及浓度比降低方法。

[0003] 浓度比升高方法,采用充放电模式进行调整浓度比,电池系统需连续进行充放电,由于全钒液流电池系统充放电转换效率为70%左右,有30%左右电能损失,,以一套500kW/2000kWh(2000kWh为放电量)系统为例,浓度比调整过程需要进行约20个充放电循环,连续充放电20个循环,电能损失为: $2000\text{kWh}/70\%*30\%*20=17142.9\text{kWh}$,成本增加。且连续充放电过程中系统温度升高,换热成本增加。

[0004] 浓度比降低方法,电池系统正负极混液操作复杂,需有专门混液管路,且混液过程放出大量热量,对系统各组件耐高温性能增加考验,增加换热能耗。正负极电解液混液后,正负极总钒离子浓度比变成1:1,需重新重新采用浓度比升高方法将浓度比调整至一定比值,以一套500kW/2000kWh系统为例,电能损失约17142.9kWh,费时且增加成本。

发明内容

[0005] 为了克服现有技术的不足,本发明提供一种用于全钒液流电池系统正负极电解液浓度比调整的方法,根据全钒液流系统电解液中不同价态钒离子迁移速率不同,通过系统不充放电,持续运行模式进行浓度比调整。

[0006] 本发明的上述目的是通过以下技术方案实现的:一种用于全钒液流电池系统正负极电解液浓度比调整的方法,包括将浓度比升高的方法和将浓度比降低的方法。

[0007] 进一步的,所述将浓度比升高的方法为:

[0008] A.将全钒液流电池系统充电至高SOC(70-80%)状态后,停止充放电;

[0009] B.电池系统继续运行3-4天,当SOC降低至50%SOC后,重新将电池系统充电至高SOC(70-80%)状态后停止充放电,电池系统继续运行;

[0010] C.重复步骤A、B 5-6次将正负极总钒浓度比升高至一定值;

[0011] 进一步的,电池系统初始正负极采用相同电解液,即正负极总钒浓度比为1:1,经步骤A-C操作后电解液取样测试正负极总钒浓度比升高至1.3-1.5:1。

[0012] 进一步的,所述将浓度比降低的方法为:

[0013] a.将全钒液流电池系统放电至低SOC(20%以下)状态后,停止充放电;

[0014] b.电池系统继续运行3-4天,当SOC降低至0%时重新将电池系统充电,至20%SOC状态后停止充放电,电池系统继续运行;

[0015] c.重复步骤a、b3-4次将正负极总钒浓度比降低至一定值;

[0016] 进一步的,电池系统初始正负极总钒浓度为1.8:1,经步骤a-c操作后电解液取样

测试正负极总钒浓度降低为1.4:1。

[0017] 本发明与现有技术相比的有益效果是：

[0018] 1、浓度比升高方法：高SOC不充放电持续运行模式进行浓度比调整时，充电次数少，电能消耗低，电能消耗量仅为现有充放电循环模式的26.2%（以一套500kW/2000kWh系统为例： $4500\text{kWh}/17142.9\text{kWh}\times 100\% = 26.2\%$ ），即可将浓度比升高至一定值，节省电能成本，且系统温度易控制，基本无需进行换热，节省换热成本，且此方法与连续充放电方法所需时长基本一致，无需花费更多时间。

[0019] 2、浓度比降低方法：低SOC不充放电持续运行模式进行浓度比调整时，仅需空转几天即可将正负极总钒离子浓度比降低至一定值，不需进行混液等复杂操作，避免了混液操作带来的弊端，节省混液时增加的换热成本。所消耗电能成本为混液方法的11.7%（以一套500kW/2000kWh系统为例： $2000\text{kWh}/17142.9\text{kWh}\times 100\% = 11.7\%$ ），节省电能成本。

[0020] 3、仅将电池系统不充放电持续运行，依靠不同价态钒离子迁移速率不同，使电解液正负极总钒离子浓度比升高或降低至一定值，方法简单，节省成本。

[0021] 4、项目现场测试需要进行浓度比调整时，受业主、电站调度等多方影响，可能无法进行连续充放电，测试进度将受到影响，采用不同SOC不充放电持续运行方法进行浓度比调整不需进行连续充放电，可有效避免此问题。

具体实施方式

[0022] 下面通过具体实施例详述本发明，但不限制本发明的保护范围。如无特殊说明，本发明所采用的实验方法均为常规方法，所用实验器材、材料、试剂等均可从商业途径获得。

[0023] 实施例1

[0024] 500kW/2000kWh全钒液流电池系统，初始配置电解液正负极总离子钒浓度比为1:1，将系统充电至80% SOC后，停止充放电继续运行，待SOC降低至50%后重新充电至80% SOC，5天后，取样测试电解液钒浓度，正负极总钒离子浓度比升高为1.30:1，9天后正负极总钒离子浓度比升高为1.43:1，共充电6次，所需能耗为 $750\text{kWh}\times 6 = 4500\text{kWh}$ 。

[0025] 实施例2

[0026] 500kW/2000kWh全钒液流电池系统经过长时间运行后，正负极总钒离子浓度比升高为1.8:1，将电池系统放电至20% SOC，停止充放电，继续运行，3天后，正负极总钒离子浓度比降低为1.68:1，6天后，正负极总钒离子浓度比降低为1.52:1，9天后正负极总钒离子浓度比降低为1.38:1。

[0027] 以上所述实施方式仅为本发明的优选实施例，而并非本发明可行实施的全部实施例。对于本领域一般技术人员而言，在不背离本发明原理和精神的前提下对其所作出的任何显而易见的改动，都应当被认为包含在本发明的权利要求保护范围之内。