



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106967860 A

(43)申请公布日 2017. 07. 21

(21)申请号 201710188021.4

(22)申请日 2017.03.27

(71)申请人 首钢京唐钢铁联合有限责任公司

地址 063200 河北省唐山市曹妃甸工业区

(72)发明人 张贺顺 任立军 陈军 黄俊杰

刘长江 王有良 沈海波 郭之明

程宝得 王刚毅

(74)专利代理机构 北京华沛德权律师事务所

11302

代理人 马苗苗

(51)Int.Cl.

G21B 5/00(2006.01)

G06Q 10/06(2012.01)

G06Q 50/04(2012.01)

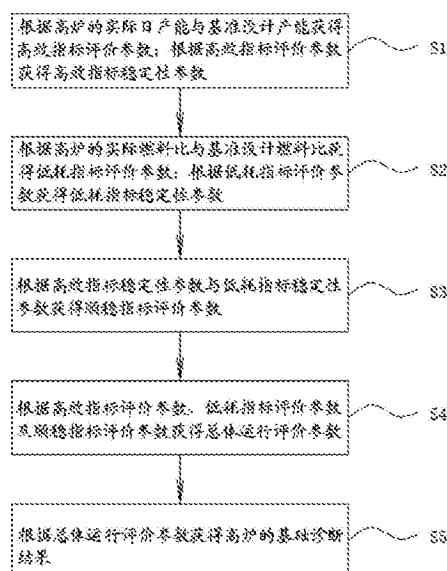
权利要求书3页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种高炉运行状态的诊断分析方法

(57)摘要

本发明涉及一种高炉运行状态的诊断分析方法,包括以下步骤:根据高炉的实际日产能与基准设计产能获得高效指标评价参数;根据高效指标评价参数获得高效指标稳定性参数;根据高炉的实际燃料比与基准设计燃料比获得低耗指标评价参数;根据低耗指标评价参数获得低耗指标稳定性参数;根据高效指标稳定性参数与低耗指标稳定性参数获得顺稳指标评价参数;根据高效指标评价参数、低耗指标评价参数及顺稳指标评价参数获得总体运行评价参数;根据总体运行评价参数获得基础诊断结果。该高炉运行状态的诊断分析方法使高炉运行状态更加明确具体,有利于管理和指导高炉生产现场。



1. 一种高炉运行状态的诊断分析方法, 其特征在于, 所述高炉运行状态的诊断分析方法包括以下步骤:

根据所述高炉的实际日产能与基准设计产能获得高效指标评价参数; 根据所述高效指标评价参数获得高效指标稳定性参数;

根据所述高炉的实际燃料比与基准设计燃料比获得低耗指标评价参数; 根据所述低耗指标评价参数获得低耗指标稳定性参数;

根据所述高效指标稳定性参数与所述低耗指标稳定性参数获得顺稳指标评价参数;

根据所述高效指标评价参数、所述低耗指标评价参数及所述顺稳指标评价参数获得总体运行评价参数;

根据所述总体运行评价参数获得所述高炉的基础诊断结果。

2. 如权利要求1所述的高炉运行状态的诊断分析方法, 其特征在于, 所述根据所述高炉的实际日产能与基准设计产能获得高效指标评价参数包括:

根据所述实际日产能与所述基准设计产能, 通过高效指标公式计算获得所述高效指标评价参数;

所述高效指标公式为:

所述高效指标评价参数等于所述实际日产能乘以90与所述基准设计产能的比值。

3. 如权利要求1所述的高炉运行状态的诊断分析方法, 其特征在于, 所述根据所述高效指标评价参数获得高效指标稳定性参数包括:

选取7天的所述高效指标评价参数, 计算获得7天的所述高效指标评价参数的第一标准差及第一平均值;

根据所述第一标准差及第一平均值, 通过高效稳定性公式计算获得所述高效指标稳定性参数;

所述高效稳定性公式为:

所述高效指标稳定性参数等于100与所述第一标准差乘以100再除以所述第一平均差的差值。

4. 如权利要求1所述的高炉运行状态的诊断分析方法, 其特征在于, 所述根据所述高炉的实际燃料比与基准设计燃料比获得低耗指标评价参数包括:

根据所述实际燃料比与所述基准设计燃料比, 通过低耗指标公式计算获得所述低耗指标评价参数;

所述低耗指标公式为:

所述低耗指标评价参数等于90与所述基准设计燃料比减去所述实际燃料比后乘以100并除以所述基准设计燃料比的值的和。

5. 如权利要求1所述的高炉运行状态的诊断分析方法, 其特征在于, 所述根据所述低耗指标评价参数获得低耗指标稳定性参数包括:

选取7天的所述低耗指标评价参数, 计算获得7天的所述低耗指标评价参数的第二标准差及第二平均值;

根据所述第二标准差及第二平均值, 通过低耗稳定性公式计算获得所述低耗指标稳定性参数;

所述低耗稳定性公式为:

所述低耗指标稳定性参数等于100与所述第二标准差乘以100再除以所述第二平均差的差值。

6. 如权利要求1所述的高炉运行状态的诊断分析方法,其特征在于,所述根据所述高效指标稳定性参数与所述低耗指标稳定性参数获得顺稳指标评价参数包括:

根据所述高效指标稳定性参数与所述低耗指标稳定性参数,通过顺稳指标公式计算获得所述顺稳指标评价参数;

所述顺稳指标公式为:

所述顺稳指标评价参数等于所述高效指标稳定性参数除以2的值与所述低耗指标稳定性参数除以2的值的和。

7. 如权利要求1所述的高炉运行状态的诊断分析方法,其特征在于,所述根据所述高效指标评价参数、所述低耗指标评价参数及所述顺稳指标评价参数获得总体运行评价参数包括:

根据所述高效指标评价参数、所述低耗指标评价参数及所述顺稳指标评价参数,通过总体运行评价公式计算获得所述总体运行评价参数;

所述总体运行评价公式为:

所述总体运行评价参数等于所述高效指标评价参数、所述低耗指标评价参数及所述顺稳指标评价参数的平均值。

8. 如权利要求1所述的高炉运行状态的诊断分析方法,其特征在于,所述根据所述总体运行评价参数获得所述高炉的基础诊断结果包括:

将所述总体运行评价参数的值划分为四个评价等级;所述四个评价等级分别为:优等级、良等级、中等级及差等级;

所述基础诊断结果包括:第一高炉运行状况、第二高炉运行状况、第三高炉运行状况及第四高炉运行状况;所述第一高炉运行状况对应所述优等级;所述第二高炉运行状况对应所述良等级;所述第三高炉运行状况对应所述中等级;所述第四高炉运行状况对应所述差等级。

9. 如权利要求8所述的高炉运行状态的诊断分析方法,其特征在于,所述将所述总体运行评价参数的值划分为四个评价等级包括:

当所述总体运行评价参数的值大于等于95时,所述总体运行评价参数为优等级;

当所述总体运行评价参数的值大于等于90且小于95时,所述总体运行评价参数为良等级;

当所述总体运行评价参数的值大于85且小于90时,所述总体运行评价参数为中等级;

当所述总体运行评价参数的值小于等于85时,所述总体运行评价参数为差等级。

10. 如权利要求8所述的高炉运行状态的诊断分析方法,其特征在于,

所述第一高炉运行状况包括:所述高炉的产量超设计产量较多,所述高炉的燃料消耗优于设计燃料消耗的水平较多,所述高效指标评价参数与所述低耗指标评价参数持续7天较稳定;

所述第二高炉运行状况包括:所述产量能达到所述设计产量,所述燃料消耗处于所述设计燃料消耗的水平,所述高效指标评价参数与所述低耗指标评价参数持续7天相对稳定;

所述第三高炉运行状况包括:所述产量较所述设计产量偏低,所述燃料消耗较所述设

计燃料消耗的水平偏差,所述高效指标评价参数与所述低耗指标评价参数7天内相对稳定性变差;

所述第四高炉运行状况包括:所述产量远低于所述设计产量,所述燃料消耗远比所述设计燃料消耗的水平差,所述高效指标评价参数与所述低耗指标评价参数7天内相对波动较大。

一种高炉运行状态的诊断分析方法

技术领域

[0001] 本发明涉及冶金技术领域,特别涉及一种高炉运行状态的诊断分析方法。

背景技术

[0002] 对于高炉生产现场,表征高炉运行状态的参数多达几十个,如何从众多参数中找到准确表征高炉运行状态的参数,并进行高炉运行状态的诊断分析是当前急需解决的问题,因此需要提出一种全新的诊断分析方法来进行高炉运行状态的科学诊断分析。

[0003] 现有技术中高炉诊断分析方法比较复杂,无法方便准确的获得诊断结果。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种高炉运行状态的诊断分析方法,解决了或部分解决了现有技术中高炉诊断分析方法比较复杂,无法方便准确的获得诊断结果的技术问题,实现了对高炉快速方便的分析诊断,方便准确的获取高炉诊断结果,使高炉运行状态更加明确具体,有利于管理和指导高炉生产现场的技术效果。

[0005] 本发明提供的一种高炉运行状态的诊断分析方法,包括以下步骤:

[0006] 根据所述高炉的实际日产能与基准设计产能获得高效指标评价参数;根据所述高效指标评价参数获得高效指标稳定性参数;

[0007] 根据所述高炉的实际燃料比与基准设计燃料比获得低耗指标评价参数;根据所述低耗指标评价参数获得低耗指标稳定性参数;

[0008] 根据所述高效指标稳定性参数与所述低耗指标稳定性参数获得顺稳指标评价参数;

[0009] 根据所述高效指标评价参数、所述低耗指标评价参数及所述顺稳指标评价参数获得总体运行评价参数;

[0010] 根据所述总体运行评价参数获得所述高炉的基础诊断结果。

[0011] 作为优选,所述根据所述高炉的实际日产能与基准设计产能获得高效指标评价参数包括:

[0012] 根据所述实际日产能与所述基准设计产能,通过高效指标公式计算获得所述高效指标评价参数;

[0013] 所述高效指标公式为:

[0014] 所述高效指标评价参数等于所述实际日产能乘以90与所述基准设计产能的比值。

[0015] 作为优选,所述根据所述高效指标评价参数获得高效指标稳定性参数包括:

[0016] 选取7天的所述高效指标评价参数,计算获得7天的所述高效指标评价参数的第一标准差及第一平均值;

[0017] 根据所述第一标准差及第一平均值,通过高效稳定性公式计算获得所述高效指标稳定性参数;

[0018] 所述高效稳定性公式为:

[0019] 所述高效指标稳定性参数等于100与所述第一标准差乘以100再除以所述第一平均差的差值。

[0020] 作为优选,所述根据所述高炉的实际燃料比与基准设计燃料比获得低耗指标评价参数包括:

[0021] 根据所述实际燃料比与所述基准设计燃料比,通过低耗指标公式计算获得所述低耗指标评价参数;

[0022] 所述低耗指标公式为:

[0023] 所述低耗指标评价参数等于90与所述基准设计燃料比减去所述实际燃料比后乘以100并除以所述基准设计燃料比的值的和。

[0024] 作为优选,所述根据所述低耗指标评价参数获得低耗指标稳定性参数包括:

[0025] 选取7天的所述低耗指标评价参数,计算获得7天的所述低耗指标评价参数的第二标准差及第二平均值;

[0026] 根据所述第二标准差及第二平均值,通过低耗稳定性公式计算获得所述低耗指标稳定性参数;

[0027] 所述低耗稳定性公式为:

[0028] 所述低耗指标稳定性参数等于100与所述第二标准差乘以100再除以所述第二平均差的差值。

[0029] 作为优选,所述根据所述高效指标稳定性参数与所述低耗指标稳定性参数获得顺稳指标评价参数包括:

[0030] 根据所述高效指标稳定性参数与所述低耗指标稳定性参数,通过顺稳指标公式计算获得所述顺稳指标评价参数;

[0031] 所述顺稳指标公式为:

[0032] 所述顺稳指标评价参数等于所述高效指标稳定性参数除以2的值与所述低耗指标稳定性参数除以2的值的和。

[0033] 作为优选,所述根据所述高效指标评价参数、所述低耗指标评价参数及所述顺稳指标评价参数获得总体运行评价参数包括:

[0034] 根据所述高效指标评价参数、所述低耗指标评价参数及所述顺稳指标评价参数,通过总体运行评价公式计算获得所述总体运行评价参数;

[0035] 所述总体运行评价公式为:

[0036] 所述总体运行评价参数等于所述高效指标评价参数、所述低耗指标评价参数及所述顺稳指标评价参数的平均值。

[0037] 作为优选,所述根据所述总体运行评价参数获得所述高炉的基础诊断结果包括:

[0038] 将所述总体运行评价参数的值划分为四个评价等级;所述四个评价等级分别为:优等级、良等级、中等级及差等级;

[0039] 所述基础诊断结果包括:第一高炉运行状况、第二高炉运行状况、第三高炉运行状况及第四高炉运行状况;所述第一高炉运行状况对应所述优等级;所述第二高炉运行状况对应所述良等级;所述第三高炉运行状况对应所述中等级;所述第四高炉运行状况对应所述差等级。

[0040] 作为优选,所述将所述总体运行评价参数的值划分为四个评价等级包括:

- [0041] 当所述总体运行评价参数的值大于等于95时,所述总体运行评价参数为优等级;
- [0042] 当所述总体运行评价参数的值大于等于90且小于95时,所述总体运行评价参数为良等级;
- [0043] 当所述总体运行评价参数的值大于85且小于90时,所述总体运行评价参数为中等等级;
- [0044] 当所述总体运行评价参数的值小于等于85时,所述总体运行评价参数为差等级。
- [0045] 作为优选,所述第一高炉运行状况包括:所述高炉的产量超设计产量较多,所述高炉的燃料消耗优于设计燃料消耗的水平较多,所述高效指标评价参数与所述低耗指标评价参数持续7天较稳定;
- [0046] 所述第二高炉运行状况包括:所述产量能达到所述设计产量,所述燃料消耗处于所述设计燃料消耗的水平,所述高效指标评价参数与所述低耗指标评价参数持续7天相对稳定;
- [0047] 所述第三高炉运行状况包括:所述产量较所述设计产量偏低,所述燃料消耗较所述设计燃料消耗的水平偏差,所述高效指标评价参数与所述低耗指标评价参数7天内相对稳定性变差;
- [0048] 所述第四高炉运行状况包括:所述产量远低于所述设计产量,所述燃料消耗远比所述设计燃料消耗的水平差,所述高效指标评价参数与所述低耗指标评价参数7天内相对波动较大。
- [0049] 本申请中提供的一个或多个技术方案,至少具有如下技术效果或优点:
- [0050] 由于采用了根据高炉的实际日产能与基准设计产能获得高效指标评价参数;根据高效指标评价参数获得高效指标稳定性参数;根据高炉的实际燃料比与基准设计燃料比获得低耗指标评价参数;根据低耗指标评价参数获得低耗指标稳定性参数;根据高效指标稳定性参数与低耗指标稳定性参数获得顺稳指标评价参数;根据高效指标评价参数、低耗指标评价参数及顺稳指标评价参数获得总体运行评价参数;根据总体运行评价参数获得能直观反映高炉的产能效率、燃料消耗及运行稳定性三个方面的基础诊断结果,该基础诊断结果使高炉运行状态更加明确具体,有利于管理和指导高炉生产现场。这样,有效解决了现有技术中高炉诊断分析方法比较复杂,无法方便准确的获得诊断结果的技术问题,实现了对高炉快速方便的分析诊断,准确的获取高炉诊断结果,使高炉运行状态更加明确具体,有利于管理和指导高炉生产现场的技术效果。

附图说明

- [0051] 图1为本发明提供的高炉运行状态的诊断分析方法的流程示意图。

具体实施方式

- [0052] 本申请实施例提供了一种高炉运行状态的诊断分析方法,解决了或部分解决了现有技术中高炉诊断分析方法比较复杂,无法方便准确的获得诊断结果的技术问题,通过从高炉的产能效率、燃料消耗及运行稳定性三个侧面建立指标参数并获得总体运行评价参数,再根据总体运行评价参数获得高炉的基础诊断结果,实现了对高炉快速方便的分析诊断,准确的获取高炉诊断结果,使高炉运行状态更加明确具体,有利于管理和指导高炉生产

现场的技术效果。

[0053] 参见附图1,本发明提供一种高炉运行状态的诊断分析方法,包括以下步骤:

[0054] S1:根据高炉的实际日产能与基准设计产能获得高效指标评价参数TC1;根据高效指标评价参数TC1获得高效指标稳定性参数TC3_1。

[0055] S2:根据高炉的实际燃料比与基准设计燃料比获得低耗指标评价参数TC2;根据低耗指标评价参数TC2获得低耗指标稳定性参数TC3_2。

[0056] S3:根据高效指标稳定性参数TC3_1与低耗指标稳定性参数TC3_2获得顺稳指标评价参数TC3。

[0057] S4:根据高效指标评价参数TC1、低耗指标评价参数TC2及顺稳指标评价参数TC3获得总体运行评价参数TC。

[0058] S5:根据总体运行评价参数TC获得高炉的基础诊断结果。

[0059] 其中,根据总体运行评价参数获得能直观反映高炉的产能效率、燃料消耗及运行稳定性三个方面的基础诊断结果,当获取高炉在阶段性(每周或者每个月)的基础诊断结果后,管理人员可以直观的获取高炉运行状态,继而指导其对高炉运行的局部参数进行调整,以改善高炉的运行状态。该诊断分析方法使高炉运行状态更加明确具体,有利于管理和指导高炉生产现场。

[0060] 进一步的,步骤S1中的根据高炉的实际日产能与基准设计产能获得高效指标评价参数TC1包括:

[0061] 根据实际日产能与基准设计产能,通过高效指标公式计算获得高效指标评价参数TC1。

[0062] 高效指标公式为:高效指标评价参数TC1等于实际日产能乘以90与基准设计产能的比值。

[0063] 进一步的,步骤S1中的根据高效指标评价参数TC1获得高效指标稳定性参数TC3_1包括:

[0064] 选取7天的高效指标评价参数TC1,计算获得7天的高效指标评价参数TC1的第一标准差及第一平均值;根据第一标准差及第一平均值,通过高效稳定性公式计算获得高效指标稳定性参数TC3_1。

[0065] 高效稳定性公式为:高效指标稳定性参数TC3_1等于100与第一标准差乘以100再除以第一平均差的差值。

[0066] 进一步的,步骤S2中的根据高炉的实际燃料比与基准设计燃料比获得低耗指标评价参数TC2包括:

[0067] 根据实际燃料比与基准设计燃料比,通过低耗指标公式计算获得低耗指标评价参数TC2。

[0068] 低耗指标公式为:低耗指标评价参数TC2等于90与基准设计燃料比减去实际燃料比后乘以100并除以基准设计燃料比的值的和。

[0069] 进一步的,步骤S2中的根据低耗指标评价参数TC2获得低耗指标稳定性参数TC3_2包括:

[0070] 选取7天的低耗指标评价参数TC2,计算获得7天的低耗指标评价参数TC2的第二标准差及第二平均值;根据第二标准差及第二平均值,通过低耗稳定性公式计算获得低耗指

标稳定性参数TC3_2。

[0071] 低耗稳定性公式为：低耗指标稳定性参数TC3_2等于100与第二标准差乘以100再除以第二平均差的差值。

[0072] 进一步的，步骤S3中的根据高效指标稳定性参数TC3_1与低耗指标稳定性参数TC3_2获得顺稳指标评价参数TC3包括：

[0073] 根据高效指标稳定性参数TC3_1与低耗指标稳定性参数TC3_2，通过顺稳指标公式计算获得顺稳指标评价参数TC3。

[0074] 顺稳指标公式为：顺稳指标评价参数TC3等于高效指标稳定性参数TC3_1除以2的值与低耗指标稳定性参数TC3_2除以2的值的和。

[0075] 进一步的，步骤S4中的根据高效指标评价参数TC1、低耗指标评价参数TC2及顺稳指标评价参数TC3获得总体运行评价参数TC包括：

[0076] 根据高效指标评价参数TC1、低耗指标评价参数TC2及顺稳指标评价参数TC3，通过总体运行评价公式计算获得总体运行评价参数TC。

[0077] 总体运行评价公式为：

[0078] 总体运行评价参数TC等于高效指标评价参数TC1、低耗指标评价参数TC2及顺稳指标评价参数TC3的平均值。

[0079] 进一步的，步骤S5中的根据总体运行评价参数获得高炉的基础诊断结果包括：

[0080] 将总体运行评价参数TC的值划分为四个评价等级；四个评价等级分别为：优等级、良等级、中等级及差等级。

[0081] 基础诊断结果包括：第一高炉运行状况、第二高炉运行状况、第三高炉运行状况及第四高炉运行状况；第一高炉运行状况对应优等级；第二高炉运行状况对应良等级；第三高炉运行状况对应中等级；第四高炉运行状况对应差等级。

[0082] 其中，将总体运行评价参数TC的值划分为四个评价等级包括：

[0083] 当总体运行评价参数TC的值大于等于95时，总体运行评价参数TC为优等级。

[0084] 当总体运行评价参数TC的值大于等于90且小于95时，总体运行评价参数TC为良等级。

[0085] 当总体运行评价参数TC的值大于85且小于90时，总体运行评价参数TC为中等级。

[0086] 当总体运行评价参数TC的值小于等于85时，总体运行评价参数TC为差等级。

[0087] 第一高炉运行状况包括：高炉的产量超设计产量较多，高炉的燃料消耗优于设计燃料消耗的水平较多，高效指标评价参数TC1与低耗指标评价参数TC2持续7天较稳定。

[0088] 第二高炉运行状况包括：产量能达到设计产量，燃料消耗处于设计燃料消耗的水平，高效指标评价参数TC1与低耗指标评价参数TC2持续7天相对稳定。

[0089] 第三高炉运行状况包括：产量较所述设计产量偏低，燃料消耗较设计燃料消耗的水平偏差，高效指标评价参数TC1与低耗指标评价参数TC27天内相对稳定性变差。

[0090] 第四高炉运行状况包括：产量远低于设计产量，燃料消耗远比设计燃料消耗的水平差，高效指标评价参数TC1与低耗指标评价参数TC27天内相对波动较大。

[0091] 其中，当总体运行评价参数TC的值在90以上时，表示高炉的运行情况良好，可不做调整。当总体运行评价参数TC的值在90以下时，可分别查找高效指标评价参数TC1的值、低耗指标评价参数TC2的值及顺稳指标评价参数TC3的值，结合高炉所处运行状况的运行参数

和冶金工艺理论对高炉的运行参数进行逐项诊断分析,找出影响总体运行评价参数TC的因素;影响总体运行评价参数TC的因素受许多因子影响,按照相关性大小进行排序,按照从大到小的原则分别排查,找出主要因子;结合工艺理论,提出高炉运行诊断分析的指导结论,对主要因子进行调整,改善高炉运行状态,直至总体运行评价参数TC的值达到90以上。

[0092] 本申请中提供的一个或多个技术方案,至少具有如下技术效果或优点:

[0093] 由于采用了根据高炉的实际日产能与基准设计产能获得高效指标评价参数TC1;根据高效指标评价参数TC1获得高效指标稳定性参数TC3_1;根据高炉的实际燃料比与基准设计燃料比获得低耗指标评价参数TC2;根据低耗指标评价参数TC2获得低耗指标稳定性参数TC3_2;根据高效指标稳定性参数TC3_1与低耗指标稳定性参数TC3_2获得顺稳指标评价参数TC3;根据高效指标评价参数TC1、低耗指标评价参数TC2及顺稳指标评价参数TC3获得总体运行评价参数TC;根据总体运行评价参数TC获得能直观反映高炉的产能效率、燃料消耗及运行稳定性三个方面的基础诊断结果,该基础诊断结果使高炉运行状态更加明确具体,有利于管理和指导高炉生产现场。这样,有效解决了现有技术中高炉诊断分析方法比较复杂,无法方便准确的获得诊断结果的技术问题,实现了对高炉快速方便的分析诊断,准确的获取高炉诊断结果,使高炉运行状态更加明确具体,有利于管理和指导高炉生产现场的技术效果。

[0094] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

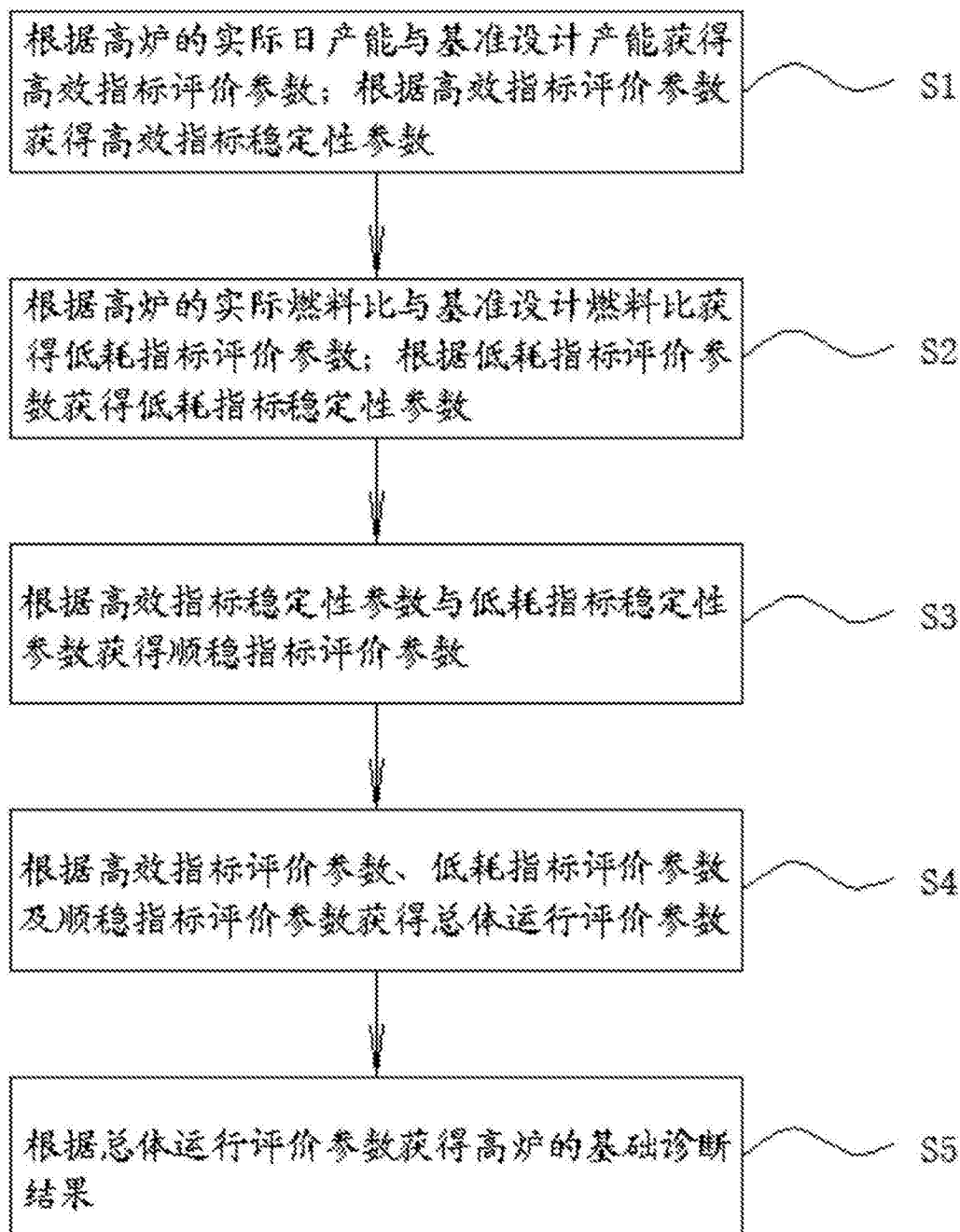


图1