



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103290633 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201310213250. 9

KR 20050013394 A, 2005. 02. 04,

(22) 申请日 2013. 05. 31

DE 102007017613 A1, 2008. 10. 23,

CN 202284249 U, 2012. 06. 27,

(73) 专利权人 浙江斯帝特新能源有限公司

审查员 耿晓晨

地址 314022 浙江省嘉兴市南湖区余新工业
区

(72) 发明人 邱培忠 沈加加

(74) 专利代理机构 浙江翔隆专利事务所(普通
合伙) 33206

代理人 张建青

(51) Int. Cl.

D06B 3/00(2006. 01)

D06B 23/20(2006. 01)

D06B 23/22(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201031307 Y, 2008. 03. 05,

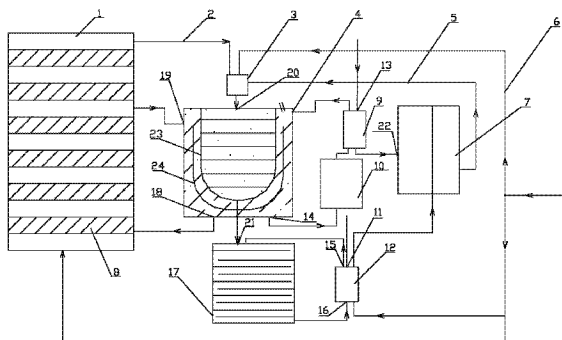
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种梯级利用热能的太阳能染色机系统

(57) 摘要

本发明公开了一种梯级利用热能的太阳能染色机系统。目前在退浆、煮练、染色等生产过程中，所排废水温度达到 80℃ 以上，直接排放不但浪费能源，而且排入废水处理池，使所有废水的温度达到 46℃ 以上，严重影响好氧生化处理。本发明包括太阳能供热系统、余热回收系统、高温供热补偿系统、染色机系统和冷却系统，所述的太阳能供热系统形成两路循环，一路为由若干根串联的用于水加热的太阳能真空管、冷水管和热水管道组成的水循环，另一路为由若干根串联的用于导热油加热的太阳能真空管和油管道组成的油循环。本发明实现热能的温度分段式回收，解决了现有余热回收装置低温热能过剩的问题。本发明可以应用于多种纤维染色工艺，综合节能 50% 以上。



1. 一种梯级利用热能的太阳能染色机系统,包括太阳能供热系统、余热回收系统、高温供热补偿系统、染色机系统和冷却系统;

所述的太阳能供热系统形成两路循环,一路为由若干根串联的用于水加热的太阳能真空管(1)、冷水管道(6)和热水管道(2)组成的水循环,另一路为由若干根串联的用于导热油加热的太阳能真空管(8)和油管道组成的油循环;

所述的染色机系统包括一间歇式染缸(23)和一用于控制间歇式染缸工作的控制柜;所述的高温供热补偿系统包括可对间歇式染缸内的水进行热补偿的蒸汽管道和可对导热油进行热补偿的电加热管;间歇式染缸上装有感温元件,所述的间歇式染缸带有夹套(24),该夹套内装有导热油和所述的电加热管,电加热管置于导热油中,电加热管通过控制柜控制,感温元件用于将测得的温度传递给控制柜;

所述的余热回收系统包括一通过管道可与间歇式染缸连通的热废水暂储箱(17)、一热交换器(12)和一温水暂储箱(7),热废水暂储箱(17)通过管道与所述的热交换器(12)串联,该热交换器(12)还分别与冷水管道(6)和温水暂储箱(7)连接,间歇式染缸使用后的热废水进入热废水暂储箱,热废水暂储箱出来的热废水与冷水管道出来的冷水通过热交换器进行热交换,所述的温水暂储箱形成两个互不相通的储存腔,为低温储存腔和中温储存腔,热交换后得到的温水根据水温进入相应的储存腔;

所述的冷却系统包括一热导热油暂储箱(10)和一与热导热油暂储箱串联的油冷却器(9),所述的夹套(24)接入所述的油循环中,使夹套中的导热油通过太阳能真空管进行循环加热;夹套(24)还与热导热油暂储箱(10)和油冷却器(9)串联,油冷却器(9)分别与冷水管道(6)和温水暂储箱(7)连接,该温水暂储箱(7)的出水口与一温水管道(5)连接,导热油与冷水管道出来的冷水通过油冷却器进行热交换,使导热油经冷却后返回至夹套中,热交换后得到的温水根据水温进入相应的储存腔;

所述间歇式染缸的热水入口(20)通过管道与一水温调节器(3)连接,该水温调节器还分别与热水管道(2)和温水管道(5)连接。

2. 根据权利要求1所述的梯级利用热能的太阳能染色机系统,其特征在于,所述的热交换器上开有废水排水口。

3. 根据权利要求1所述的梯级利用热能的太阳能染色机系统,其特征在于,所述的热废水暂储箱中装有过滤器。

4. 根据权利要求1所述的梯级利用热能的太阳能染色机系统,其特征在于,所述的低温储存腔用于储存 30-50℃的温水,中温储存腔用于储存 50-100℃的温水。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的梯级利用热能的太阳能染色机系统,其特征在于,当间歇式染缸处于始染状态时,温水管道中通入低温储存腔中的温水,当间歇式染缸处于染色保温和水洗状态时,温水管道中通入中温储存腔中的温水;如经水温调节器调节后的水温低于间歇式染缸设定温度时,采用蒸汽管道或/和电加热管进行加热补偿。

一种梯级利用热能的太阳能染色机系统

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能与余热综合利用领域,具体地说是一种梯级利用热能的太阳能染色机系统。

背景技术

[0002] 印染行业是个能耗大户,印染过程中电、煤、油、汽等能源消耗高,占加工成本的30%以上,万元产值综合能耗平均达0.86吨标准煤,比其它行业平均0.42吨标准煤高出一倍多。节能减排已成为各级政府和行业的管理目标。在2010年修订版的《印染行业准入条件》中对资源消耗的评估要求:新建或改扩建印染项目,棉、麻、化纤及混纺机织物综合能耗由原来的《印染行业准入条件(2008版)》每百米 \leq 38公斤标准煤提高到每百米 \leq 35公斤标准煤;现有印染企业棉、麻、化纤及混纺机织物综合能耗由每百米 \leq 54公斤标准煤提高到每百米 \leq 42公斤标准煤。

[0003] 据2010年印染行业协会统计数据表明,一个染整大厂年综合能源消耗可达5万吨以上标煤,大量热废气、废水直接排放造成了能源浪费,与国外同行业相比,中国的印染产品能源消耗比发达国家(美国、日本等)高3倍。例如,在退浆、煮练、染色等生产过程中,所排废水温度达到80℃以上,直接排放不但浪费能源,而且排入废水处理池,使所有废水的温度达到46℃以上,严重影响好氧生化处理;这些流失的热能,如果能够合理地回收利用,可大大降低印染产品的单位能耗。另一方面,我国太阳能资源极其丰富,而且可无限制地无偿利用,太阳能热水系统经济实惠、高效节能、安全、卫生、无污染,已经广泛应用于日常生活中,但在工业上的应用还处于起步阶段。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种梯级利用热能的太阳能染色机系统,其充分利用太阳能的免费资源、依据热平衡原理,采用分段式热能回收,实现不同温度热能的回收和利用,不至于造成低温热能过剩,最大限度地回收适合印染工艺特点的热能,达到节能的目的。

[0005] 为此,本发明采用如下的技术方案:一种梯级利用热能的太阳能染色机系统,包括太阳能供热系统、余热回收系统、高温供热补偿系统、染色机系统和冷却系统;

[0006] 所述的太阳能供热系统形成两路循环,一路为由若干根串联的用于水加热的太阳能真空管、冷水管和热水管道组成的水循环,另一路为由若干根串联的用于导热油加热的太阳能真空管和油管道组成的油循环;

[0007] 所述的染色机系统包括一间歇式染缸和一用于控制间歇式染缸工作的控制柜;所述的高温供热补偿系统包括可对间歇式染缸内的水进行热补偿的蒸汽管道和可对导热油进行热补偿的电加热管;间歇式染缸上装有感温元件,所述的间歇式染缸带有夹套,该夹套内装有导热油和所述的电加热管,电加热管置于导热油中,电加热管通过控制柜控制,感温元件用于将测得的温度传递给控制柜;

[0008] 所述的余热回收系统包括一通过管道可与间歇式染缸连通的热废水暂储箱、一热交换器和一温水暂储箱,热废水暂储箱通过管道与所述的热换热器串联,该热换热器还分别与冷水管道和温水暂储箱连接,间歇式染缸使用后的热废水进入热废水暂储箱,热废水暂储箱出来的热废水与冷水管道出来的冷水通过热换热器进行热交换,所述的温水暂储箱形成两个互不相通的储存腔,为低温储存腔和中温储存腔,热交换后得到的温水根据水温进入相应的储存腔;

[0009] 所述的冷却系统包括一热导热油暂储箱和一与热导热油暂储箱串联的油冷却器,所述的夹套接入所述的油循环中,使夹套中的导热油通过太阳能真空管进行循环加热;夹套还与热导热油暂储箱和油冷却器串联,油冷却器分别与冷水管道和温水暂储箱连接,该温水暂储箱的出水口与一温水管道连接,导热油与冷水管道出来的冷水通过油冷却器进行热交换,使导热油经冷却后返回至夹套中,热交换后得到的温水根据水温进入相应的储存腔;

[0010] 所述间歇式染缸的热水入口通过管道与一水温调节器连接,该水温调节器还分别与热水管道和温水管道连接。

[0011] 本发明既充分利用了太阳能,又充分回用了余热,使热能最大限度地循环使用,实现热能的梯级利用,达到了节能减排的目的。

[0012] 进一步,所述的热换热器上开有废水排水口,将无利用价值的废水经废水排水口排放。

[0013] 进一步,所述的热废水暂储箱中装有过滤器,使进入热换热器中的热废水基本无杂质,保证热交换效率。

[0014] 进一步,所述的低温储存腔用于储存 30-50℃ 的温水,中温储存腔用于储存 50-100℃ 的温水。

[0015] 进一步,当间歇式染缸处于始染状态时,温水管道中通入低温储存腔中的温水,当间歇式染缸处于染色保温和水洗状态时,温水管道中通入中温储存腔中的温水;如经水温调节器调节后的水温低于间歇式染缸设定温度时,采用蒸汽管道或 / 和电加热管进行加热补偿。

[0016] 与现有技术相比,本发明具有的有益效果是:1. 实现热能的温度分段式回收,解决了现有余热回收装置低温热能过剩的问题。2. 本系统的各供热体系可以单独使用,即使在阴天,通过热废水余热和冷却能回收,依旧可以节省大量热能。3. 本系统可以应用于多种纤维染色工艺,可根据染色工艺要求,智能调节最优节能方式,综合节能 50% 以上。4. 由于导热油的易传热特性,导热油冷却速度快,可以缩短冷却时间,提高染色效率。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0018] 图 2 为现有棉针织纱活性染料染色工艺。

[0019] 图 3 为现有羊毛衫成衣酸性染料染色工艺。

[0020] 图 4 为现有涂料染色的工艺图。

[0021] 图中,1、用于水加热的太阳能真空管,2、热水管道,3、水温调节器,4、经冷却后的导热油入口,5、温水管道,6、冷水管道,7、温水暂储箱,8、用于导热油加热的太阳能真空管,

9、油冷却器,10、热导热油暂储箱,11、废水排水口,12、热交换器,13、冷水入水口,14、热导热油出口,15、热废水出口,16、热废水进口,17、热废水暂储箱,18、热导热油出口,19、热导热油入口,20、热水入口,21、热废水入口,22、温水进水口,23、间隙式染缸,24- 夹套。

具体实施方式

[0022] 下面结合说明书附图和具体实施方式对本发明作进一步阐述。

实施例

[0023] 如图 1 所示的太阳能染色机系统,其由太阳能供热系统、余热回收系统、高温供热补偿系统、染色机系统和冷却系统组成。

[0024] 所述的太阳能供热系统形成两路循环,一路为由若干根串联的用于水加热的太阳能真空管 1、冷水管 6 和热水管 2 组成的水循环,另一路为由若干根串联的用于导热油加热的太阳能真空管 8 和油管道组成的油循环。所述的染色机系统由间歇式染缸 23 和用于控制间歇式染缸工作的控制柜组成。所述的高温供热补偿系统由可对间歇式染缸内的水进行热补偿的蒸汽管道和可对导热油进行热补偿的电加热管组成。

[0025] 间歇式染缸 23 上装有感温元件,所述的间歇式染缸带有夹套 24,该夹套内装有导热油和所述的电加热管,电加热管置于导热油中,电加热管通过控制柜控制,感温元件用于将测得的温度传递给控制柜。间歇式染缸的热水入口 20 通过管道与水温调节器 3 连接,该水温调节器还分别与热水管 2 和温水管道 5 连接。

[0026] 所述的余热回收系统由通过管道可与间歇式染缸连通的热废水暂储箱 17、热交换器 12 和温水暂储箱 7 组成,所述的热废水暂储箱中装有过滤器。热废水暂储箱 17 通过管道与所述的热交换器 12 串联,该热交换器 12 还分别与冷水管 6 和温水暂储箱 7 连接,间歇式染缸使用后的热废水进入热废水暂储箱,热废水暂储箱出来的热废水与冷水管 6 出来的冷水通过热交换器进行热交换,所述的热交换器 12 上开有废水排水口 11。所述的温水暂储箱 7 形成两个互不相通的储存腔,为低温储存腔和中温储存腔,热交换后得到的温水根据水温进入相应的储存腔。低温储存腔用于储存 30-50℃的温水,中温储存腔用于储存 50-100℃的温水。

[0027] 所述的冷却系统由热导热油暂储箱 10 和与热导热油暂储箱串联的油冷却器 9 组成,所述的夹套 24 接入所述的油循环中,使夹套中的导热油通过太阳能真空管进行循环加热;夹套 24 还与热导热油暂储箱 10 和油冷却器 9 串联,油冷却器 9 分别与冷水管 6 和温水暂储箱 7 连接,该温水暂储箱 7 的出水口与温水管道 5 连接,导热油与冷水管 6 出来的冷水通过油冷却器进行热交换,使导热油经冷却后返回至夹套中,热交换后得到的温水根据水温进入相应的储存腔。

[0028] 当间歇式染缸处于始染状态时,温水管道中通入低温储存腔中的温水,当间歇式染缸处于染色保温和水洗状态时,温水管道中通入中温储存腔中的温水;如经水温调节器调节后的水温低于间歇式染缸设定温度时,采用蒸汽管道或 / 和电加热管进行加热补偿。

[0029] 本发明一般工作流程为(以图 2 棉针织纱活性染料染色工艺为例):

[0030] 一、设置温水暂储箱的储存温度,低温储存腔设置成用于储存 50℃的温水,中温储存腔设置成用于储存 70℃的温水。经水温调节器 3 调节得到的 40℃左右热水从热水入口

20 进入间歇式染缸内,上一阶段的 50 摄氏度热油从热导热油暂储箱 10 经冷却后的导热油入口 4 进入保温油罐,该温度阶段保温由夹套内电辅助加热装置和间歇式染缸内的蒸汽加热装置保证。

[0031] 二、高温补充阶段,升温至 98 摄氏度阶段。温度较高的循环导热油从太阳能真空管 8 经热导热油入口 19 进入夹套,温度较低的导热油经热导热油出口进入太阳能真空管 8,夹套与太阳能真空管内的导热油处于循环状态(此时如果装置由于各种天气等原因温度达不到 98℃,则关闭循环,使用夹套内的电辅助加热装置和间歇式染缸内的蒸汽加热装置同步加热),当温度达到 98 摄氏度时,装置保温(保温可选择关闭循环状态使用电辅助加热装置和蒸汽加热装置保温或循环导热油循环保温,视循环导热油温度而定)。

[0032] 三、余热回收阶段,降温度 85℃阶段。

[0033] 油路:此时夹套内的循环导热油经热导热油出口 14 进入热导热油暂储箱 10 中,紧接着热导热油暂储箱中的循环导热油进入油冷却器 9 与从冷水管道 6 进入油冷却器 9 的冷水经行热交换,交换后为 85℃的循环导热油从导热油入口 4 进入夹套内,经过热交换得到的温水经温水进水口 22 进入温水暂储箱的中温储存腔。

[0034] 水路:参照热废水暂储箱 17 的工作原理,经过梯级热交换后,无利用价值的废水经废水排水口 11 排放。

[0035] 四、二次余热回收阶段,至 50℃阶段。

[0036] 油路参见三阶段油路,

[0037] 此阶段完毕后夹套内的 50℃循环导热油去向视后续工序时间长短决定,若后续间歇式染缸内无其他工序,开始第二次作业,则夹套内 50℃循环导热油无需引入热导热油暂储箱内,可直接利用,若后续间歇式染缸内有其他工序作业,则 50 摄氏度循环导热油被引入热导热油暂储箱至储存。

[0038] 水路参见三阶段水路

[0039] 此时一个工作流程结束。

[0040] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围内。

[0041] 应用例 1:应用于棉针织纱活性染料染色。

[0042] 工艺程序及工艺条件见图 2,梯级利用方案为(低温储存腔设置温度 50℃,中温储存腔设置温度 70℃),工作原理如本发明一般工作流程。

[0043] 本例按照常规染色机染色(以 1 吨加工量,浴比 1:20,自来水温 15℃)为例,如果全部由蒸汽供热则需要 90℃水 20t(含 60℃水 20t),95℃水 20t(含 70℃水 20t),50℃水 20t。

[0044] 因此 $4.2 \times 10^3 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C} \times [(90-15)^\circ\text{C} \times 20\text{t} + (95-15)^\circ\text{C} \times 20\text{t} + (50-15)^\circ\text{C} \times 20\text{t}] = 1.5960 \times 10^7 \text{ kJ}$,按蒸汽的焓值 2760 kJ/kg 来换算成蒸汽量,则需蒸汽用量 5.78t,按每吨蒸汽 220 元计算,需蒸汽费用 1271.6 元。

[0045] 使用本系统,设置中温储存腔、低温储存腔分别为 70℃和 50℃,60℃始染热水有热水管道出的热水混合冷水提供,70℃和 50℃水由中温储存腔、低温储存腔直接提供,因此补充热能为 60℃升至 90℃,70℃升至 95℃,因此需要外部供热为 $4.2 \times 10^3 \text{ J/kg}$

· °C × [(90-60) °C × 20t + (95-70) °C × 20t] = 4.62 × 106kJ, 折合需蒸汽用量 1.67t。

[0046] 应用例 2:应用于羊毛衫的成衣酸性染料染色示例,

[0047] 工艺程序及工艺条件见图 3,其梯级利用方案为(低温储存腔设置温度 40°C,中温储存腔设置温度 80°C),工作原理如本发明一般工作流程。

[0048] 本案例按照常规染色机染色(同样以 1 吨加工量,浴比 1:20,自来水温 15°C)为例,如果全部由蒸汽供热则需要 60°C 水 20t (含 40°C 水 20t),98°C 水 20t。

[0049] 因此 $4.2 \times 10^3 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C} \times [(60-15) ^\circ\text{C} \times 20t + (98-15) ^\circ\text{C} \times 20t] = 1.0752 \times 10^7 \text{ kJ}$,按蒸汽的焓值 2760 kJ/kg 来换算成蒸汽量,则需蒸汽用量 3.89t,按每吨蒸汽 220 元计算,需蒸汽费用 857 元。

[0050] 使用本系统,设置中温储存腔、低温储存腔分别为 80°C 和 40°C,40°C 始染热水有热水管道出的热水混合冷水提供,40°C 水由低温储存腔直接提供,因此补充热能为 40 度升至 98°C,因此需要外部供热为 $4.2 \times 10^3 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C} \times (98-40) ^\circ\text{C} \times 20t = 4.872 \times 10^6 \text{ kJ}$,折合需蒸汽用量 1.76t。

[0051] 应用例 3:应用于多组分织物涂料染色示例

[0052] 工艺程序及工艺条件见图 4,其梯级利用方案为(低温储存腔设置温度 40°C,中温储存腔设置温度 80°C),工作原理如本发明一般工作流程。

[0053] 本例按照常规染色机染色(同样以 1 吨加工量,浴比 1:20,自来水温 15°C)为例,如果全部由蒸汽供热则需要 85°C 水 20t (含 40°C 水 20t)。

[0054] 因此 $4.2 \times 10^3 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C} \times (85-15) ^\circ\text{C} \times 20t = 5.88 \times 10^6 \text{ kJ}$,按蒸汽的焓值 2760 kJ/kg 来换算成蒸汽量,则需蒸汽用量 2.13t,按每吨蒸汽 220 元计算,需蒸汽费用 468.6 元。

[0055] 使用本系统,设置中温储存腔、低温储存腔温度分别为 80°C 和 40°C,40°C 水由低温储存腔直接提供一半,加 80°C 一半可使温度升高至 60°C,因此需要外部供热为 $4.2 \times 10^3 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C} \times (85-60) ^\circ\text{C} \times 20t = 2.10 \times 10^6 \text{ kJ}$,折合需蒸汽用量 0.76t。

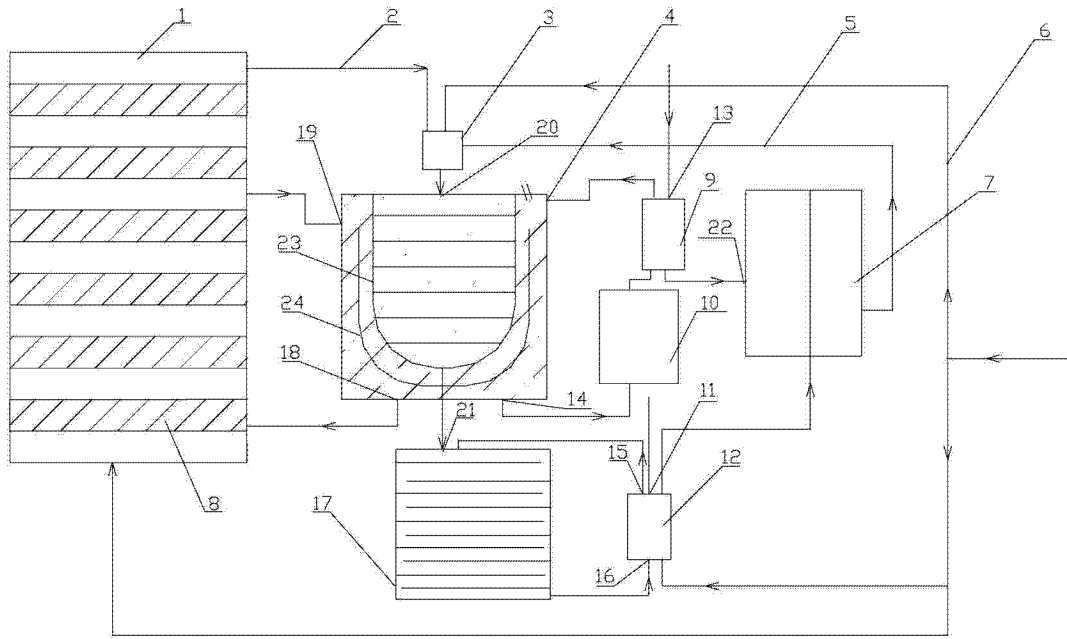


图 1

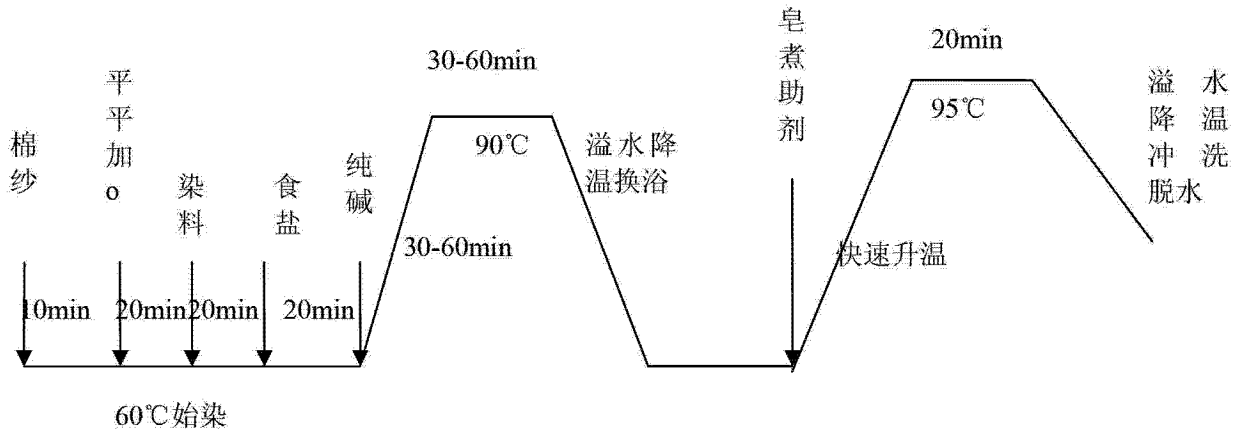


图 2

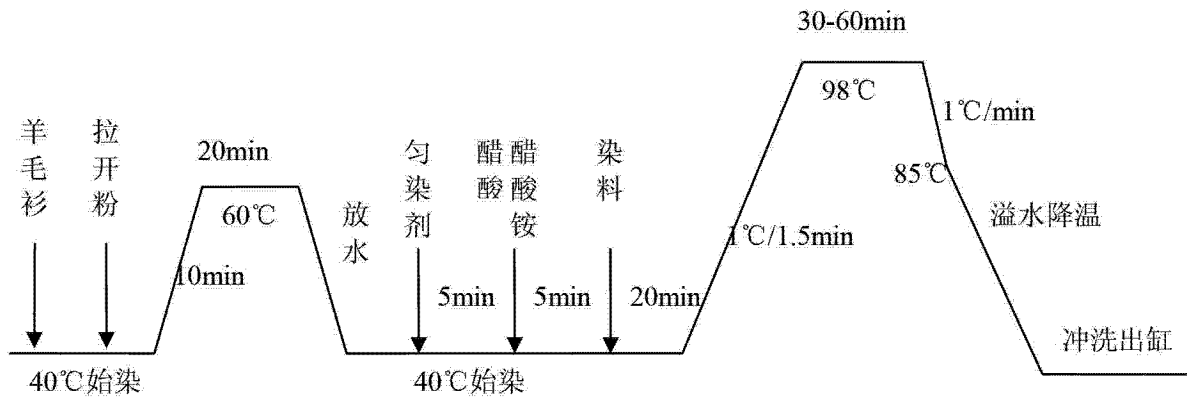


图 3

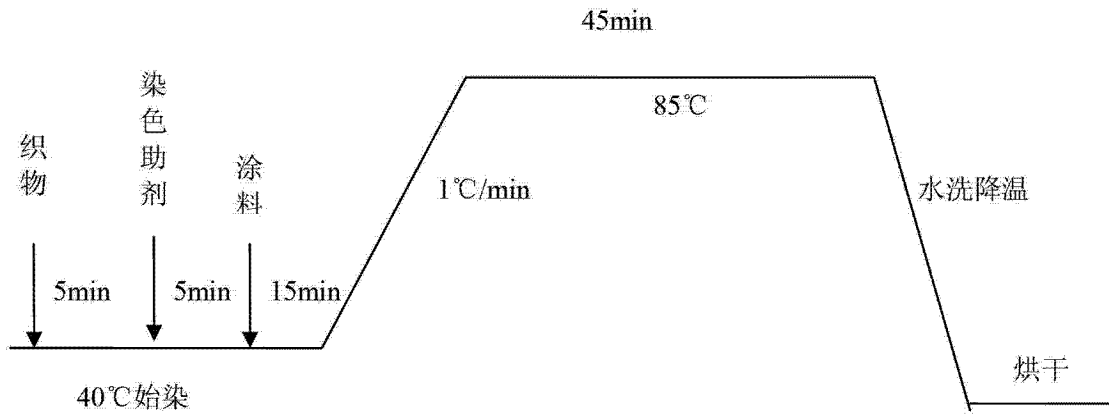


图 4