

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103755063 B

(45) 授权公告日 2015.03.04

(21) 申请号 201310747124.1

(22) 申请日 2013.12.30

(73) 专利权人 攀钢集团成都钢钒有限公司

地址 610303 四川省成都市青白江区团结南路 268 号

(72) 发明人 张先华 何志远 张艳兰

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

公司 11286

代理人 谭昌驰 韩芳

(51) Int. Cl.

C02F 9/04(2006.01)

CO2F 9/02(2006.01)

审查员 许国宽

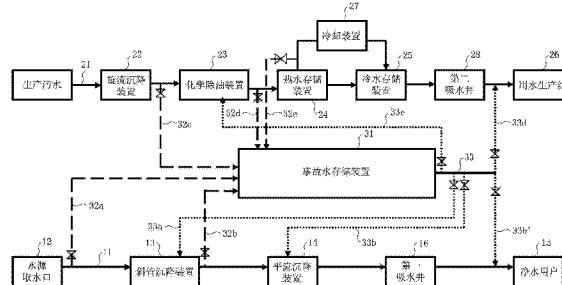
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

一种水处理系统及其处理工艺

(57) 摘要

本发明提供了一种水处理系统及其处理工艺。所述系统包括净水系统、浊循环系统和事故水调节单元，净水系统包括顺序连接的水源、斜管沉降装置、平流沉降装置和净水用户，浊循环系统包括顺序连接的旋流沉降装置、化学除油装置、热水存储装置、冷水存储装置和用水生产线、以及冷却装置，事故水调节单元包括事故水存储装置、进、出水管路和设置在该出水管路上的水泵，进、出水管路分别将事故水存储装置与净水系统和 / 或浊循环系统连通以接纳热水等应急来水。所述工艺用上述系统进行水处理。本发明的优点包括：能够调节水处理节奏，能够对部件进行在线检修或清污，能够调节水温，能够获得良好的沉降净化效果，能够使水处理长时间稳定顺行。



1. 一种综合水处理系统,其特征在于,所述综合水处理系统包括净水系统、浊循环系统和事故水调节单元,其中,

所述净水系统包括通过第一管道顺序连接的水源、斜管沉降装置、平流沉降装置和净水用户;

所述浊循环系统包括通过第二管道顺序连接的旋流沉降装置、化学除油装置、热水存储装置、冷水存储装置和用水生产线,所述浊循环系统还包括与热水存储装置和冷水存储装置并列设置的冷却装置,所述冷却装置具有与热水存储装置连接的进水口和与冷水存储装置连接的出水口;

所述事故水调节单元包括事故水存储装置、进水管路、出水管路和水泵,其中,所述进水管路将事故水存储装置与净水系统和 / 或浊循环系统连通以接纳来自净水系统和 / 或浊循环系统中的应急来水,所述出水管路将事故水存储装置与净水系统和 / 或浊循环系统连通,并且净水系统和 / 或浊循环系统与出水管路连通的位置位于净水系统和 / 或浊循环系统与进水管路连通的位置下游,所述进水管路包括与第二管道的位于化学除油装置与热水存储装置之间的管道连通的第一热水进入支路和 / 或与第二管道的位于热水存储装置和冷却装置之间的管道连通的第二热水进入支路,所述水泵设置在出水管路上。

2. 根据权利要求 1 所述的综合水处理系统,其特征在于,所述进水管路还包括汇合管以及第一常温水进入支路和 / 或第二常温水进入支路,第一常温水进入支路的进水端与第一管道的位于斜管沉降装置和平流沉降装置之间的管道连通,第二常温水进入支路的进水端与第一管道的位于平流沉降装置之后的管道连通;所述第一常温水进入支路、第二常温水进入支路、第一热水进入支路和第二热水进入支路上都设置有一个进水阀门,所述汇合管的一端与第一常温水进入支路的出水端和 / 或第二常温水进入支路的出水端连通,并且汇合管的所述一端还与第一热水进入支路的出水端和 / 或第二热水进入支路的出水端连通,汇合管的另一端用于向事故水存储装置供水。

3. 根据权利要求 1 所述的综合水处理系统,其特征在于,所述进水管路还包括热水喷洒管路,所述热水喷洒管路接纳第一热水进入支路和 / 或第二热水进入支路的热水并将热水喷洒至事故水存储装置。

4. 根据权利要求 3 所述的综合水处理系统,其特征在于,所述热水喷洒管路包括喷洒管路本体以及设置在该喷洒管路本体上的喷水孔。

5. 根据权利要求 4 所述的综合水处理系统,其特征在于,所述喷水孔具有沿水平方向斜向上的喷水方向。

6. 根据权利要求 1 至 5 中任意一项所述的综合水处理系统,其特征在于,所述事故水调节单元还包括设置在第一热水进入支路和 / 或第二热水进入支路的热水泵。

7. 根据权利要求 1 所述的综合水处理系统,其特征在于,所述进水管路还包括多个进水支路中的一个或两个以上,其中,所述多个进水支路包括:与第一管道的位于水源和斜管沉降装置之间的管道连通的第一进水支路;与第一管道的位于斜管沉降装置和平流沉降装置之间的管道连通的第二进水支路;与第二管道的位于旋流沉降装置上游的管道连通的第三进水支路;与第二管道的位于旋流沉降装置与化学除油装置之间的管道连通的第四进水支路;并且,所述第一进水支路、第二进水支路、第三进水支路、第四进水支路、第一热水进入支路和第二热水进入支路上都设置有一个进水阀门。

8. 根据权利要求 7 所述的综合水处理系统，其特征在于，所述出水管路包括多个出水支路中的一个或两个以上，并且出水管路所包括的出水支路能够与进水管路所包括的进水支路对应，其中，所述多个出水支路包括：与斜管沉降装置、平流沉降装置或第一管道的位于斜管沉降装置下游的管道连通的出水支路，该出水支路与第一进水支路对应；与平流沉降装置或第一管道的位于平流沉降装置下游的管道连通的出水支路，该出水支路与第二进水支路对应；与旋流沉降装置或第二管道的位于旋流沉降装置与化学除油装置之间的管道连通的出水支路，该出水支路与第三进水支路对应；与化学除油装置连通的出水支路，该出水支路与第四进水支路对应；与热水存储装置、冷却装置、冷水存储装置或第二管道的位于热水存储装置下游的管道连通的出水支路，该出水支路与第一热水进入支路、第一进水支路以及第二进水支路中的一个或两个以上对应；与冷却装置、冷水存储装置或第二管道的位于冷却装置下游或位于冷却装置下游的管道连通的出水支路，该出水支路与第二热水进入支路、第一热水进入支路、第一进水支路以及第二进水支路中的一个或两个以上对应；并且，所述多个出水支路中的每个出水支路都设置有出水阀门。

9. 根据权利要求 1 所述的综合水处理系统，其特征在于，所述事故水存储装置所处的高度低于斜管沉降装置、平流沉降装置、化学除油装置、热水存储装置、冷水存储装置、和冷却装置中一个或两个以上所处的高度。

10. 一种综合水处理工艺，其特征在于，所述综合水处理工艺包括采用如权利要求 1 至 5 和 7 至 9 中任意一项所述的综合水处理系统来处理水。

一种水处理系统及其处理工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及水处理设备及工艺,具体来讲,涉及一种综合水处理系统以及一种综合水处理工艺,尤其适用于冶金用水的综合处理系统和工艺。

背景技术

[0002] 通常,冶金企业(例如,钢铁企业)属于高耗能、高耗水的行业,生产过程中需要耗费大量的新水,但是鉴于企业水源的水质限制(例如,存在藻类、悬浮物等,特别是随季节的变换而产生的水质变化),一般需要对水质进行初步的处理,才能将水源中的水送往各用水单位进行使用。

[0003] 另外,冶金企业耗费大量的新水,必然会产生大量的废水,例如,以钢铁企业为例,其废水中含有大量的氧化铁皮等沉淀以及其他悬浮物,还含有大量的油类,同时还具有高温的特点。通常需要对废水进行循环利用,这样可以减少企业的补充水量,而且可以节约水资源,同时可以避免可能的水污染事故。

[0004] 另外,传统的冶金企业(例如,钢铁企业)通常对新水和废水分别处理,并且相关装置分开布置,这造成了生产协同方面的诸多不便,而且增加了厂房及相关构筑物的占地面积,也造成了管理上困难,不符合集约化的管理要求。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于解决现有技术存在的上述不足中的至少一项。

[0006] 例如,本发明的目的之一在于提供一种能够对含有悬浮物的原水和高温、含固体杂质和油污的浊水(例如,冶金用的原水和浊水)进行有效地综合处理的水处理系统。优选地,本发明提供了一种能够具有在线检修和清污功能和/或具有应对应急来水功能的综合水处理系统。

[0007] 本发明的一方面提供了一种综合水处理系统。所述综合水处理系统包括净水系统、浊循环系统和事故水调节单元,其中,所述净水系统包括通过第一管道顺序连接的水源、斜管沉降装置、平流沉降装置和净水用户;所述浊循环系统包括通过第二管道顺序连接的旋流沉降装置、化学除油装置、热水存储装置、冷水存储装置和用水生产线,所述浊循环系统还包括与热水存储装置和冷水存储装置并列设置的冷却装置,所述冷却装置具有与热水存储装置连接的进水口和与冷水存储装置连接的出水口;所述事故水调节单元包括事故水存储装置、进水管路、出水管路和水泵,其中,所述进水管路将事故水存储装置与净水系统和/或浊循环系统连通以接纳来自净水系统和/或浊循环系统中的应急来水,所述出水管路将事故水存储装置与净水系统和/或浊循环系统连通,并且净水系统和/或浊循环系统与出水管路连通的位置位于净水系统和/或浊循环系统与进水管路连通的位置下游,所述进水管路包括与第二管道的位于化学除油装置与热水存储装置之间的管道连通的第一热水进入支路和/或与第二管道的位于热水存储装置和冷却装置之间的管道连通的第二热水进入支路,所述水泵设置在出水管路上。

[0008] 在本发明的综合水处理系统的一个示例性实施例中，所述进水管路还可包括汇合管以及第一常温水进入支路和 / 或第二常温水进入支路，第一常温水进入支路的进水端与第一管道的位于斜管沉降装置和平流沉降装置之间的管道连通，第二常温水进入支路的进水端与第一管道的位于平流沉降装置之后的管道连通；所述第一常温水进入支路、第二常温水进入支路、第一热水进入支路和第二热水进入支路上都设置有一个进水阀门，所述汇合管的一端与第一常温水进入支路的出水端和 / 或第二常温水进入支路的出水端连通，并且汇合管的所述一端还与第一热水进入支路的出水端和 / 或第二热水进入支路的出水端连通，汇合管的另一端用于向事故水存储装置供水。

[0009] 在本发明的综合水处理系统的一个示例性实施例中，所述进水管路还可包括热水喷洒管路，所述热水喷洒管路接纳第一热水进入支路和 / 或第二热水进入支路的热水并将热水喷洒至事故水存储装置。优选地，所述热水喷洒管路可包括喷洒管路本体以及设置在该喷洒管路本体上的喷水孔。例如，所述喷水孔可具有沿水平方向斜向上的喷水方向。

[0010] 在本发明的综合水处理系统的一个示例性实施例中，所述事故水调节单元还包括设置在第一热水进入支路和 / 或第二热水进入支路的热水泵。

[0011] 在本发明的综合水处理系统的一个示例性实施例中，所述进水管路还可包括多个进水支路中的一个或两个以上，其中，所述多个进水支路包括：与第一管道的位于水源和斜管沉降装置之间的管道连通的第一进水支路；与第一管道的位于斜管沉降装置和平流沉降装置之间的管道连通的第二进水支路；与第二管道的位于旋流沉降装置上游的管道连通的第三进水支路；与第二管道的位于旋流沉降装置与化学除油装置之间的管道连通的第四进水支路；并且，所述第一进水支路、第二进水支路、第三进水支路、第四进水支路、第一热水进入支路和第二热水进入支路上都设置有一个进水阀门。

[0012] 在本发明的综合水处理系统的一个示例性实施例中，所述出水管路可包括多个出水支路中的一个或两个以上，并且出水管路所包括的出水支路能够与进水管路所包括的进水支路对应，其中，所述多个出水支路包括：与斜管沉降装置、平流沉降装置或第一管道的位于斜管沉降装置下游的管道连通的第一出水支路，第一出水支路与第一进水支路对应；与平流沉降装置或第一管道的位于平流沉降装置下游的管道连通的第二出水支路，第二出水支路与第二进水支路对应；与旋流沉降装置或第二管道的位于旋流沉降装置与化学除油装置之间的管道连通的第三出水支路，第三出水支路与第三进水支路对应；与化学除油装置连通的第四出水支路，第四出水支路与第四进水支路对应；与热水存储装置、冷却装置、冷水存储装置或第二管道的位于热水存储装置下游的管道连通的第五出水支路，第五出水支路与第一热水进入支路、第一进水支路以及第二进水支路中的一个或两个以上对应；与冷却装置、冷水存储装置或第二管道的位于冷却装置下游或位于冷却装置下游的管道连通的第六出水支路，第六出水支路与第二热水进入支路、第一热水进入支路、第一进水支路以及第二进水支路中的一个或两个以上对应；并且，所述第一出水支路、第二出水支路、第三出水支路、第四出水支路、第五出水支路和第六出水支路上都设置有出水阀门。

[0013] 在本发明的综合水处理系统的一个示例性实施例中，所述事故水存储装置所处的高度低于斜管沉降装置、平流沉降装置、化学除油装置、热水存储装置、冷水存储装置、和冷却装置中一个或两个以上所处的高度。

[0014] 例如，本发明的另一目的在于提供一种能够对含有悬浮物的原水和高温、含固

体杂质和油污的浊水（例如，冶金用的原水和浊水）进行有效地综合处理的水处理工艺。优选地，本发明提供了一种能够具有降温功能、具有在线检修和清污功能和 / 或具有应对应急来水功能的综合水处理工艺。

[0015] 本发明的另一方面提供了一种综合水处理工艺。所述综合水处理工艺包括采用如上所述的综合水处理系统来处理冶金用水。

[0016] 与现有技术相比，本发明的有益效果包括：能够调节水处理节奏；能够对部件（包括斜管沉降装置、平流沉降装置、化学除油装置、冷却装置等部件）进行在线检修或清污；能够调节水温，降低冷却塔的负荷；能够获得良好的沉降净化效果；能够使对净水和生产污水的处理长时间稳定顺行；便于集中管理，节约场地。

附图说明

[0017] 通过下面结合附图进行的描述，本发明的上述和其他目的和特点将会变得更加清楚，其中：

[0018] 图 1 示出了本发明的综合水处理系统的一个示例性实施例的结构示意图；

[0019] 图 2 示出了本发明综合水处理系统的事故水调节单元的热水喷洒管路的结构示意图；

[0020] 图 3A 示出了图 2 的热水喷洒管路中一些喷水孔的喷水方向的示意图；

[0021] 图 3B 示出了图 2 的热水喷洒管路中另一些喷水孔的喷水方向的示意图。

[0022] 主要附图标记如下：

[0023] 11- 第一管道、12- 水源取水口、13- 斜管沉降装置、14- 平流沉降装置、15- 净水用户、16- 第一吸水井；

[0024] 21- 第二管道、22- 旋流沉降装置、23- 化学除油装置、24- 热水存储装置、25- 冷水存储装置、26- 用水生产线、27- 冷却装置、28- 第二吸水井；

[0025] 31- 事故水存储装置、32a- 第一进水支路、32b- 第二进水支路、32c- 第三进水支路、32d- 第一热水进入支路、32e- 第二热水进入支路、33- 出水管路、33a- 第一出水支路、33b- 第二出水支路、33b'- 替换管道、33c- 第三出水支路以及 33d- 第四出水支路、34a- 喷洒管路本体、34b- 喷水孔。

具体实施方式

[0026] 在下文中，将结合附图和示例性实施例来详细说明本发明的综合水处理系统及综合水处理工艺。本发明的综合水处理系统及综合水处理工艺尤其适用于对含有悬浮物的原水和高温、含固体杂质和油污的浊水（例如，冶金用的原水和浊水）同时或统一地进行有效的综合处理。

[0027] 图 1 示出了本发明的综合水处理系统的一个示例性实施例的结构示意图。

[0028] 如图 1 所示，在本发明的综合水处理系统的第一示例性实施例中，综合水处理系统包括净水系统、浊循环系统和事故水调节单元。

[0029] 其中，净水系统包括通过第一管道 11 顺序连接的水源（例如，自然河渠）取水口 12、斜管沉降装置 13（例如，斜管沉降池）、平流沉降装置 14（例如，平流沉降池）、第一吸水井 16 和净水用户 15（例如，使用净水的相关生产线）。在本示例性实施例中，设置与平流

沉降装置 14 连通的第一吸水井主要是为了便于将处理后的水通过水泵提供给各净水用户 15, 然而, 本发明不限于此, 也可不设置第一吸水井。

[0030] 浊循环系统包括通过第二管道 21 顺序连接的旋流沉降装置 22(例如, 旋流沉降池)、化学除油装置 23(例如, 化学除油器)、热水存储装置 24(例如, 热水池)、冷水存储装置 25(例如, 冷水池)、第二吸水井 28 和用水生产线 26(例如, 使用经处理后污水的相关生产线); 另外, 浊循环系统还包括与热水存储装置 24 和冷水存储装置 25 并列设置的冷却装置 27(例如, 冷却塔)。冷却装置 27 具有与热水存储装置 24 连接的进水口和与冷水存储装置 25 连接的出水口。在本示例性实施例中, 设置与冷水存储装置 25 连通的第二吸水井主要是为了便于将处理后的水通过水泵提供给各用水生产线 26, 然而, 本发明不限于此, 也可不设置第二吸水井。

[0031] 事故水调节单元包括事故水存储装置 31(例如, 事故水池)、进水管路、出水管路 33 和水泵。其中, 进水管路将事故水存储装置 31 与净水系统和 / 或浊循环系统连通以接纳来自净水系统和 / 或浊循环系统中的应急来水。出水管路 33 将事故水存储装置 31 与净水系统和 / 或浊循环系统连通, 并且净水系统和 / 或浊循环系统与出水管路 33 连通的位置位于净水系统和 / 或浊循环系统与进水管路连通的位置下游。进水管路包括与第二管道的位于化学除油装置与热水存储装置之间的管道连通的第一热水进入支路和 / 或与第二管道的位于热水存储装置和冷却装置之间的管道连通的第二热水进入支路。水泵设置在出水管路 33 上。通过设置第一热水进入支路和 / 或第二热水进入支路能够将浊循环系统中的热水(例如, 化学除油装置排出的热水和 / 或从热水存储装置抽出的热水)提供至事故水存储装置中, 并进行充分的自然冷却, 待水温达到要求温度以后, 再将水泵入浊循环系统以直接送往各用户进行循环使用。

[0032] 图 2 示出了本发明综合水处理系统的事故水调节单元的热水喷洒管路的结构示意图。如图 1 和图 2 所示, 在本发明的第二示例性实施例中, 综合水处理系统在包括上述第一示例性实施例的基础之上, 其事故水调节单元的进水管路还可包括汇合管以及第一常温水进入支路和 / 或第二常温水进入支路, 第一常温水进入支路的进水端与第一管道的位于斜管沉降装置和平流沉降装置之间的管道连通, 第二常温水进入支路的进水端与第一管道的位于平流沉降装置之后的管道连通; 第一常温水进入支路、第二常温水进入支路、第一热水进入支路和第二热水进入支路上都设置有一个进水阀门以便于控制相应的支路打开或闭合; 汇合管的一端与第一常温水进入支路的出水端和 / 或第二常温水进入支路的出水端连通, 并且汇合管的所述一端还与第一热水进入支路的出水端和 / 或第二热水进入支路的出水端连通, 汇合管的另一端用于向事故水存储装置供水。此外, 优选地, 汇合管的管径为汇入其中的第一热水进入支路和 / 或第二热水进入支路以及第一常温水进入支路和 / 或第二常温水进入支路的管径之和的 0.6 ~ 0.8 倍。例如, 在汇入汇合管的仅为第一热水进入支路和第一常温水进入支路时, 汇合管的管径为第一热水进入支路和第一常温水进入支路的管径之和的 0.6 ~ 0.8 倍。对于本示例性实施例而言, 汇合管的设置能够使来自浊循环系统的热水和来自净水系统的常温水在汇合管中提前进行混合, 并且两股来水流以后, 在汇合管内形成剧烈的脉动流动, 从而可实现在汇合管内将来自浊循环系统的热水和来自净水系统的常温水充分混合的目的, 进而能够减少了后续的冷、热水充分混合的时间, 提高了效率。然而, 本发明不限于此, 例如, 事故水调节单元的进水管路在包括第一热水进入支

路和 / 或第二热水进入支路的基础上, 还可仅包括第一常温水进入支路和 / 或第二常温水进入支路, 而不包括汇合管; 其中, 第一热水进入支路和 / 或第二热水进入支路直接将来自浊循环系统的热水提供至事故水存储装置, 第一常温水进入支路和 / 或第二常温水进入支路也直接将来自净水系统的常温水提供至事故水存储装置。这样也可实现对来自浊循环系统的热水和来自净水系统的常温水进行混合的目的, 这种方式也可称为中和冷却。

[0033] 如图 1 和图 2 所示, 在本发明的第三示例性实施例中, 综合水处理系统在包括上述第一示例性实施例或第二示例性实施例的基础之上, 其事故水调节单元的进水管路还可包括热水喷洒管路, 该热水喷洒管路将来自净水系统和 / 或浊循环系统中的应急来水喷洒至事故水存储装置。例如, 在出水管路仅包括第一热水进入支路和 / 或第二热水进入支路的情况下, 热水喷洒管路可接纳来自第一热水进入支路和 / 或第二热水进入支路的热水并将热水喷洒至事故水存储装置。在出水管路包括第一热水进入支路和 / 或第二热水进入支路, 并包括第一常温水进入支路和 / 或第二常温水进入支路的情况下, 热水喷洒管路可接纳来自第一热水进入支路和 / 或第二热水进入支路的热水并接纳来自第一常温水进入支路和 / 或第二常温水进入支路的常温水, 然后将热水和常温水喷洒至事故水存储装置。此外, 热水喷洒管路也可直接接纳经汇合管汇流后的水, 并将汇流后的水喷洒至事故水存储装置。

[0034] 图 3A 示出了图 2 的热水喷洒管路中一些喷水孔的喷水方向的示意图。图 3B 示出了图 2 的热水喷洒管路中另一些喷水孔的喷水方向的示意图。优选地, 如图 2、图 3A 和图 3B 所示, 热水喷洒管路包括喷洒管路本体以及设置在该喷洒管路本体上的喷水孔。

[0035] 其中, 喷洒管路本体可以设置在事故水存储装置上方, 并且喷洒管路本体可由沿事故水存储装置的周边设置的闭合管路(例如, 四边形管路)以及一根或多根分别连通闭合管路的两组彼此相对的水管的连通管。具体来讲, 喷洒管路本体可以为环绕事故水存储装置一周, 并相交形成与事故水存储装置形状相一致的四边形闭合水路(也可称为闭合水管)。闭合水管相对于事故水存储装置的侧壁的位置可以为: 闭合水管直接置于事故水存储装置的侧壁壁顶, 靠近事故水存储装置的侧壁内壁; 闭合水管架空设置于壁顶之上, 靠近事故水存储装置的侧壁内壁; 或者, 直接将闭合水管整体架空并完全设置于事故水存储装置的侧壁内的上部, 并且在高度方向, 闭合水管高于事故水存储装置的侧壁的高度, 高出的具体高度按照需要设定(例如, 0 ~ 100cm, 不含 0cm), 在水平方向, 闭合水管靠近事故水存储装置的侧壁, 与事故水存储装置的侧壁之间的水平距离按照需要设定(例如, 5 ~ 20cm)。连通管能够在闭合水管的相对两边形成一个或两个以上的并联通道, 从而能够形成上下两层、十字网状的通道, 这样有利于获得更好的冷却效果。然而, 本发明的热水喷洒管路的喷洒管路本体不限于此, 例如, 喷洒管路本体也可为设置在事故水存储装置上方的交叉管路。

[0036] 喷水孔设置在喷洒管路本体上, 喷水孔的喷水方向以能够将水喷入事故水存储装置为宜。优选地, 喷水孔具有沿水平方向斜向上的喷水方向(例如, 沿水平方向斜向上并与水平方向呈 45 ~ 90 度夹角)。例如, 可沿闭合水管的纵向均匀或不均匀的开设一排或者多排喷水孔。相对于单一管口出水的情况而言, 设置喷水孔能够进一步改善冷却效果。

[0037] 连通管的数量应适宜, 若设置过多, 会造成各开孔的水压较低, 不能向空中喷射, 而只能慢速流出开孔, 并沿着外管壁汇集于连通管下部, 以水帘装的形式落入事故水池。即便如此也可以达到冷却的目的, 但因在空中的停留时间减少, 与空气接触的时间也减少, 冷

却的效果和效率相应的也会降低。各连通管形成的支路也可设置有阀门以便于控制。

[0038] 此外,为了避免因进入热水喷洒管路中的水压降低而导致的冷却效果劣化的情况,可在热水喷洒管路之前的水管中设置水泵。例如,事故水调节单元还可包括设置在第一热水进入支路和 / 或第二热水进入支路上的热水泵。这样能够增加了热水喷洒管路内的水压,使得各喷水孔在事故水存储装置的上部空间形成若干喷射水柱,从而能够获得更好的冷却效果,同时也提高了冷却效率。

[0039] 在本发明的另一个示例性实施例中,如图 1 所示,综合水处理系统在包括上述第一示例性实施例的基础之上,其进水管路还可包括第一进水支路 32a、第二进水支路 32b 和第三进水支路 32c 中的一个支路或两个以上的支路;并且第一进水支路、第二进水支路和第三进水支路上都设置有一个进水阀门。其中,第一进水支路 32a 与第一管道 11 的位于水源取水口 12 和斜管沉降装置 13 之间的管道连通,也就是说,第一进水支路 32a 可以将水源取水口 12 与事故水存储装置 31 连通,从而事故水存储装置 31 可以对即将进入斜管沉降装置 13 的水进行分流。第二进水支路 32b 与第一管道 11 的位于斜管沉降装置 13 和平流沉降装置 14 之间的管道连通,从而第二进水支路 32b 可以将从斜管沉降装置 13 排出并即将进入平流沉降装置 14 的水分流进入事故水存储装置 31。第三进水支路 32c 与第二管道 21 的位于旋流沉降装置 22 与化学除油装置 23 之间的管道连通,从而第三进水支路 32c 可以将从旋流沉降装置 22 排出并即将进入化学除油装置 23 的循环水分流进入事故水存储装置 31。然而,本发明不限于此,例如,进水管路也可包括与第二管道的位于旋流沉降装置上游的管道连通的进水支路。

[0040] 此外,如图 1 所示,出水管路 33 还可包括第一出水支路 33a、第二出水支路 33b、第三出水支路 33c 和第四出水支路 33d 中的一个或两个以上,并且出水管路 33 所包括的出水支路能够与进水管路所包括的进水支路对应。并且,在第一出水支路、第二出水支路、第三出水支路和第四出水支路上都设置一个出水阀门。

[0041] 其中,第一出水支路 33a 与斜管沉降装置 13 连通,第一出水支路与第一进水支路对应。也就是说,在进水管路包括第一进水支路 32a 的情况下,出水管路 33 包括第一出水支路 33a,这样能够将事故水存储装置 31 分流的水在适当情况(例如,斜管沉降池的非检修状态或水源取水口 12 流量不大的情况)下再返给斜管沉降装置 13 进行沉降。然而,本发明不限于此,例如,第一出水支路也可以与平流沉降装置或第一管道的位于斜管沉降装置下游的管道连通。此时,第一出水支路能够将事故水存储装置分流的水在适当情况(例如,斜管沉降装置的非检修状态、平流沉降装置的非检修状态或水源取水口流量不大的情况)下再返给平流沉降装置或第一管道的位于斜管沉降装置下游的管道。此外,优选地,事故水存储装置具有沿与水流方向(如图 1 中的从左至右的方向)垂直的方向设置在事故水存储装置内的导水墙(例如,可以设置两道以上的导水墙),这样能够使事故水存储装置起到良好的沉降作用。

[0042] 第二出水支路 33b 与平流沉降装置 14 连通,第二出水支路与第二进水支路对应。也就是说,在进水管路包括第二进水支路 32b 的情况下,出水管路包括第二出水支路 33b,这样能够将事故水存储装置 31 分流的水在适当情况(例如,平流沉降装置 14 的非检修状态或水源取水口 12 流量不大的情况)下再返给平流沉降装置 14 进行沉降。然而,本发明不限于此,例如,第二出水支路也可以与第一管道的位于平流沉降装置下游的管道连通,如

图 1 中的替换管道 33b'。此时,第二出水支路能够将事故水存储装置分流的水在适当情况(例如,水源取水口流量不大的情况)下再返给第一管道的位于斜管沉降装置下游的管道。优选地,事故水存储装置具有沿与水流方向(如图 1 中的从左至右的方向)垂直的方向设置在事故水存储装置 31 内的导水墙,这样能够使事故水存储装置起到良好的沉降作用。例如,事故水存储装置 31 具有一道或两道以上沿与水流方向垂直的方向设置在事故水存储装置内的导水墙,以在事故水存储装置内形成能够使水曲折行进的两条以上的水道。另外,本发明的出水管路也可同时包括第二出水支路 33b 和替换管道 33b'。替换管道 33b' 上也可设置阀门。

[0043] 第三出水支路 33c 与化学除油装置 23 连通,第三出水支路与第三进水支路对应;也就是说,在进水管路包括第三进水支路 32c 的情况下,出水管路包括第三出水支路 33c,这样能够将事故水存储装置 31 分流的水在适当情况(例如,化学除油装置 23 的非检修状态或旋流器来水量不大的情况)下再返给化学除油装置 23 进行除油处理。

[0044] 第四出水支路 33d 与第二管道 21 的位于冷水存储装置 25 下游的管道连通,第四出水支路与第一热水进入支路、第二热水进入支路、第一进水支路以及第二进水支路中的一个或两个以上进水支路对应。也就是说,在进水管路包括第一热水进入支路、第二热水进入支路、第一进水支路以及第二进水支路中的一个或两个以上的情况下,出水管路包括第四出水支路 33d,这样能够将事故水存储装置 31 分流的水在适当情况(例如,冷却塔的检修状态或冷却塔降温程度不够的状态(例如,炎热季节常出现的冷却塔出水温度较高的情况)等)下再返给用水生产线。这样能够对浊循环系统中的热水进行自然降温或者能够有效利用水源中的水对浊循环系统中的热水进行中和降温,从而能够降低冷却塔的负荷,有利于浊循环系统顺行。

[0045] 然而,本发明的出水管路不限于此,例如,出水管路也可以包括与热水存储装置连通的出水支路,或者与冷却装置连通的支路,或者与冷水存储装置连通的出水支路。此外,本发明的出水管路也可以包括与旋流沉降装置或第二管道的位于旋流沉降装置与化学除油装置之间的管道连通的出水支路,以调节旋流沉降装置的生产节奏。

[0046] 此外,本发明的进水管路也可以同时包括如图 1 中所示出的第一进水支路 32a、第二进水支路 32b(相当于第一常温水进入支路)、第二常温水进入支路、第三进水支路 32c、第一热水进入支路 32d 和第二热水进入支路 32e,并且第一进水支路 32a、第二进水支路 32b、第二常温水进入支路、第三进水支路 32c、第一热水进入支路 32d 和第二热水进入支路 32e 上都分别设置一个阀门(例如,可以称为进水阀门);并且出水管路也可同时包括如图 1 中所示出的第一出水支路 33a、第二出水支路 33b、第三出水支路 33c、第四出水支路 33d 和替换管道 33b',而且在第一出水支路 33a、第二出水支路 33b、第三出水支路 33c、第四出水支路 33d 和替换管道 33b' 上都分别设置一个阀门。在使用时,根据情况调节不同出水支路上的阀门处于打开或闭合状态,从而通过事故水调节单元与净水系统和浊循环系统的有机结合,进而实现调节水处理节奏、部件在线检修或清污(包括斜管沉降装置 13、平流沉降装置 14、化学除油装置 23、冷却装置 27 等部件的在线检修或清污)、强化沉降效果、调节水温等效果。

[0047] 另外,在本发明的综合水处理系统的另一个示例性实施例中,优选地,净水系统、浊循环系统和事故水调节单元布置于同一块场地内。例如,将净水系统、浊循环系统和事故

水调节单元布置于同一块场地内,从而形成全厂的综合水处理系统,这样便于管理,并且节约场地。然而,为了方便,旋流沉降装置可就设置在各用水生产线的附近。

[0048] 另外,在本发明的综合水处理系统的另一个示例性实施例中,优选地,事故水存储装置所处的高度低于斜管沉降装置、平流沉降装置、化学除油器、热水存储装置、冷水存储装置、冷却装置和冷水存储装置中一个或两个以上所处的高度。例如,化学除油装置、热水存储装置、冷水存储装置、斜管沉降装置、平流沉降装置和冷却装置等的高度均修建为高于事故水存储装置的高度,以保证水能够在重力作用下自由流向事故水存储装置,这样就不需要对进入事故水存储装置的水提供额外的动力,进而达到节能和简化操作的效果。

[0049] 在本发明的另一个示例性实施例中,综合水处理工艺包括采用如上所述的综合水处理系统来处理水(例如,冶金用水)。

[0050] 例如,在本发明的一个示例中,综合水处理工艺可以通过以下方式来实现。

[0051] 从水源取水口12抽取的原水先进入斜管沉降装置13,主要去除大部分的泥沙或者其他悬浮物质;通过斜管沉降后的水流入平流沉降装置14,平流沉降的目的是进一步去除泥沙等物质,平流沉降装置14的面积相对大得多,有利于获得良好的沉降效果。经过斜管沉降和平流沉降处理后,原水基本能达到各生产线的用水要求。

[0052] 各用水车间产生的污水直接进入各生产线就近设置的旋流沉降池,初次沉降后上层污水通过水泵汇入排水管路送往综合水处理系统,首先进入化学除油装置23,经过除油和沉降,上清液流入热水存储装置24,通过热水泵送往冷却装置,经冷却后进入冷水存储装置25,然后通过冷水泵送往各用水生产线。

[0053] 供污水处理系统和净循环系统共用的事故水存储装置31,主要用于收集分别来自净水系统和浊循环系统中的不同工序环节的应急来水。事故水存储装置31通过进水管路和出水管路中的不同支路分别与浊循环系统的中的化学除油装置、热水存储装置、冷却装置、浊循环水用户和第二管道等连通,以及与净水系统中的斜管沉降装置、平流沉降装置、净水用户和第一管道等连通。各支路通过阀门控制,一般根据事故水存储装置31在当时所达到的不同目标只开启一条支路的阀门,以达到不同的处理目的,包括达到调节水处理节奏、部件在线检修或清污(包括斜管沉降装置13、平流沉降装置14、化学除油装置23、冷却装置27等部件的在线检修或清污)、调节水温、加强沉淀效果等目的。

[0054] 例如,本发明的综合水处理工艺可实现以下目的:

[0055] (1)当事故水存储装置中的水来自于经化学除油装置处理后的热水时,可以根据净水系统在不同工序的水质情况(以满足浊循环用户水质要求为准),分别选择将水源取水口的来水、斜管沉降装置处理后的出水和/或平流沉降装置的出水导往事故水存储装置与浊循环的热水进行充分的混合,以达到冷却热水的目的。

[0056] (2)当水源取水口来水的水质较差时,通过斜管沉降装置和平流沉降装置的作用均难以达到用水指标的时候,可以将经过斜管沉降装置处理的水引向事故水存储装置,再从事故水存储装置通过水泵送往平流沉降装置。通过这样利用事故水存储装置,相当于增加了一道水处理工序,水的沉降更完全,达到了更深度处理的目的。

[0057] (3)当需要对平流沉降装置进行维修或者彻底清污的时候,可以选择在用水量相对较小的时候,通过将斜管沉降装置处理后的水导往事故水存储装置,在事故水存储装置内沉降完全,并通过事故水存储装置的水泵将水直接送往各净水用户。这样就暂时替代了

平流沉降装置的作用,待维修或清污完毕,再恢复原来的流程。

[0058] 综上所述,本发明的综合水处理系统及综合水处理工艺的有益效果包括:能够调节水处理节奏;能够获得良好的沉降净化效果;能够对部件(包括斜管沉降装置、平流沉降装置、化学除油装置、冷却装置等部件)进行在线检修或清污;能够调节水温,降低冷却塔的负荷;能够使对净水和生产污水的处理长时间稳定顺行;便于集中管理,节约场地。

[0059] 尽管上面已经结合附图和示例性实施例描述了本发明,但是本领域普通技术人员应该清楚,在不脱离权利要求的精神和范围的情况下,可以对上述实施例进行各种修改。

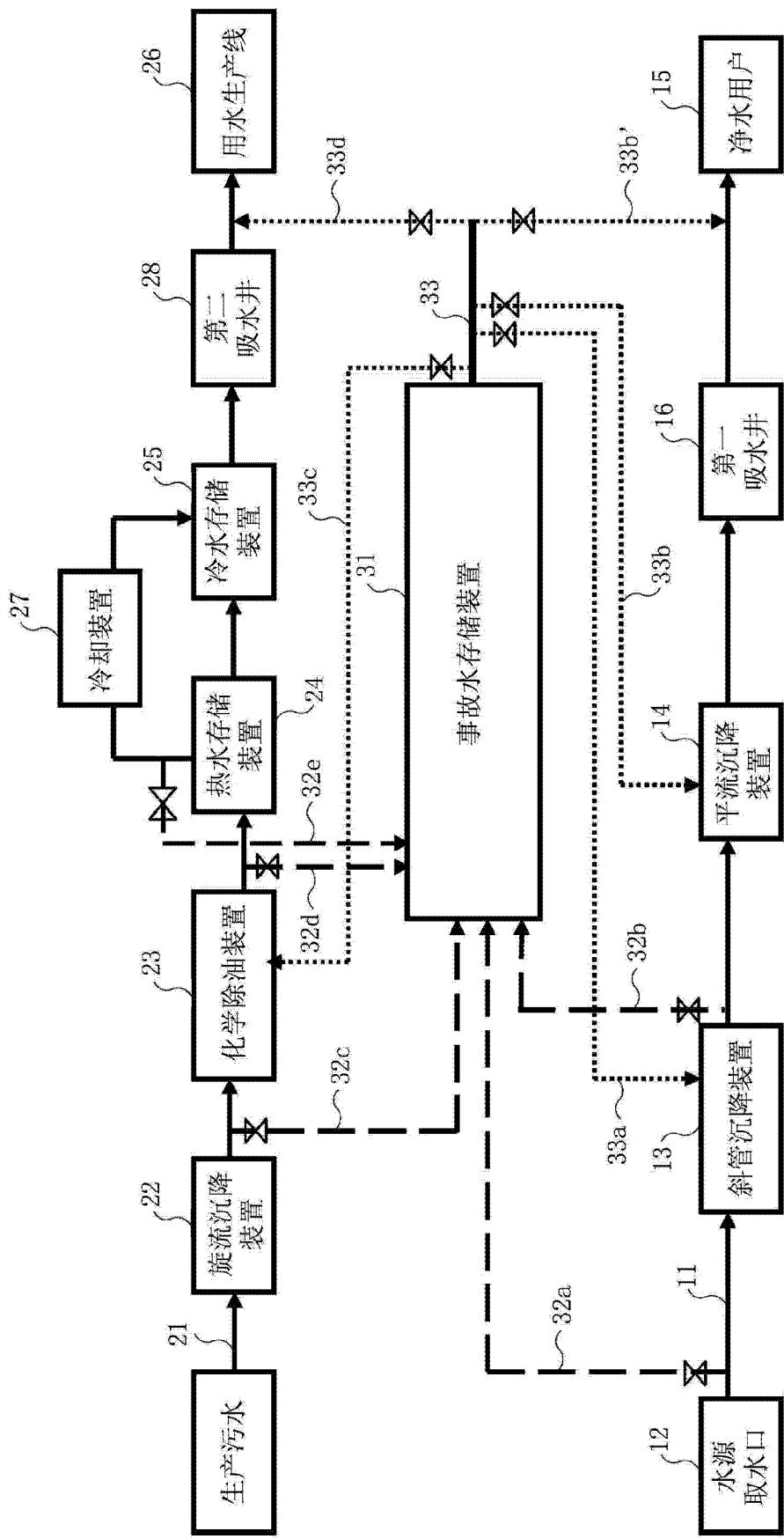


图 1

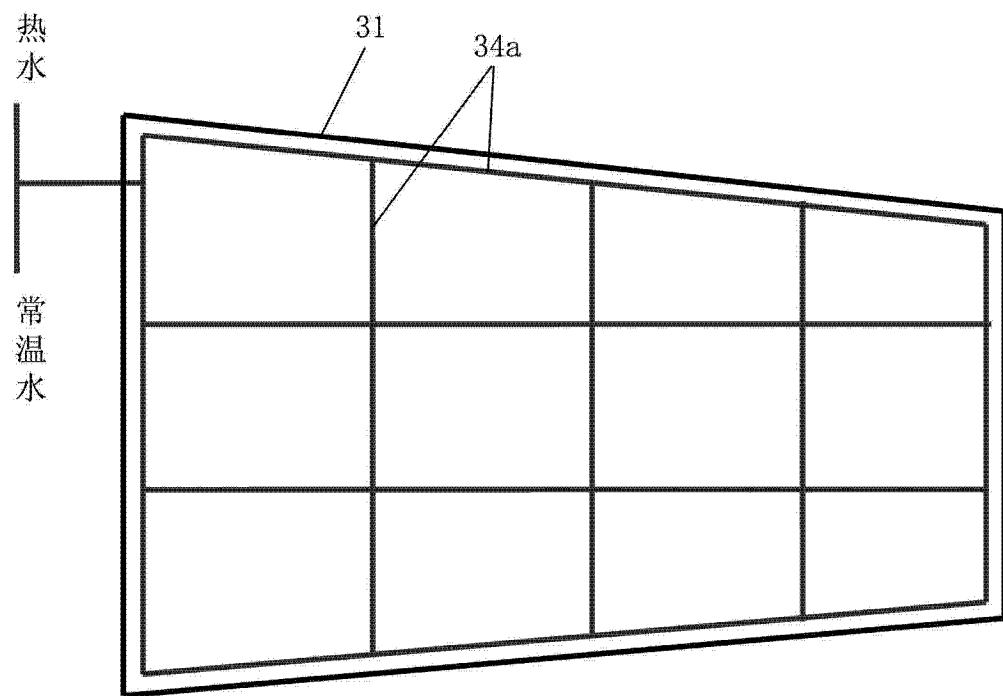


图 2

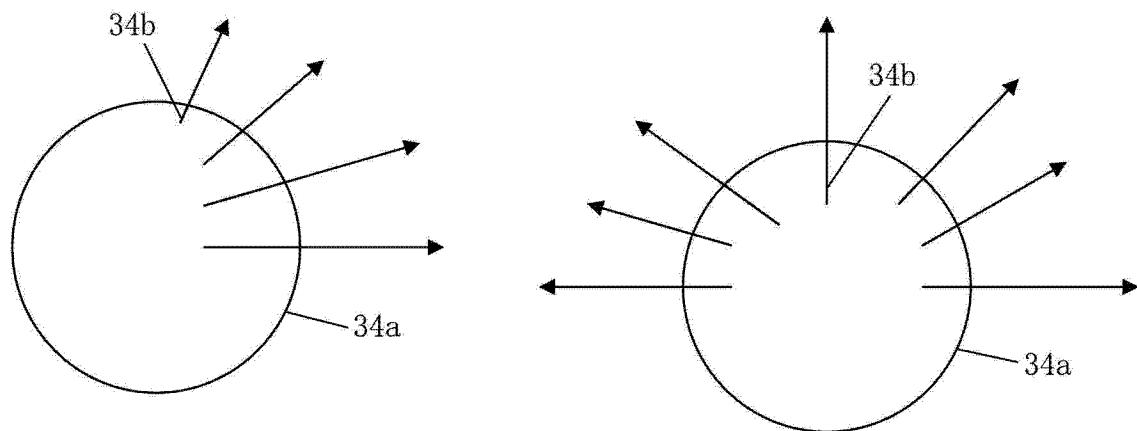


图 3A

图 3B