



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116122208 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 13

(21) 申请号 202310141018.2

(22) 申请日 2023.02.21

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 116122208 A

(43) 申请公布日 2023.05.16

(73) 专利权人 天津工大智行科技有限公司
地址 300401 天津市北辰区双口镇河北工业大学科技园9号楼工研大厦566室

(72) 发明人 房松 罗韶华

(74) 专利代理机构 北京翔石知识产权代理事务所(普通合伙) 11816
专利代理师 刘翔

(51) Int. Cl.
E01H 1/10 (2006.01)
G01J 3/46 (2006.01)
G01N 15/06 (2006.01)
G06T 7/90 (2017.01)

(56) 对比文件

CN 113200022 A, 2021.08.03
CN 205580504 U, 2016.09.14
JP 2019159069 A, 2019.09.19
US 2015106710 A1, 2015.04.16
WO 2016024304 A1, 2016.02.18
CN 110804981 A, 2020.02.18
CN 205530101 U, 2016.08.31
CN 111134575 A, 2020.05.12
CN 114991047 A, 2022.09.02
CN 106667376 A, 2017.05.17
CN 107881958 A, 2018.04.06
CN 112056990 A, 2020.12.11
CN 112575727 A, 2021.03.30
CN 113502776 A, 2021.10.15
CN 115381347 A, 2022.11.25
CN 209722836 U, 2019.12.03
KR 20120100682 A, 2012.09.12
KR 20200084277 A, 2020.07.10

审查员 靳小苹

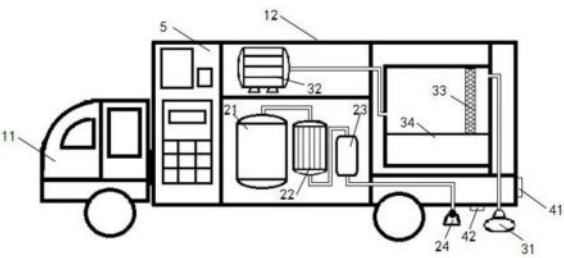
权利要求书4页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

利用高温蒸汽的清扫车吸尘系统

(57) 摘要

本发明涉及环卫工具技术领域,尤其涉及一种利用高温蒸汽的清扫车吸尘系统,包括:车体、清扫单元、收集单元、检测单元以及中控单元。本发明通过使用中控单元控制所述视觉检测器周期性检测清扫前后路面颜色的实际色差值,并根据所述实际色差值与预设值的对比结果判定所述清扫车的清扫效率是否符合预设标准,以及,根据所述浓度检测器测得的所述车箱外部环境实际颗粒物浓度 ρ 将所述吸嘴的角度和/或所述压缩泵的运行功率调节至对应值,以及,根据实际色差值、预设色差值以及实际色差值和预设色差值的差值将所述稳压装置的输出气压和/或所述蒸汽喷头的喷射角度调节至对应值,进而有效提高了清扫车的除尘效率。



1. 一种利用高温蒸汽的清扫车吸尘系统,其特征在于,包括:

车体,包括驾驶室和用以承载清扫装置的车箱;

清扫单元,其部分设置在所述车箱内部,包括设置在车箱内以存储清扫用水的水箱、与所述水箱通过管路连接以将清扫用水转化为高温蒸汽的加热装置、与所述加热装置通过管路连接以对蒸汽喷头输出的高温蒸汽的气压进行调节的稳压装置以及与所述稳压装置通过管路连接以将高温蒸汽输出至路面的具有喷射角度调节功能的所述蒸汽喷头;

收集单元,其部分设置在所述车箱外部,包括设置在车箱外用以吸收所述蒸汽喷头喷出的高温蒸汽与灰尘混合成的泥液滴的角度可调节的吸嘴、设置在车箱内以调节所述吸嘴的吸气速率的压缩泵、设置在车箱内以对泥液滴进行过滤的第一滤网、设置在所述第一滤网下方以收集第一滤网滤出的泥尘的收集槽以及与所述车箱相连以将第一滤网滤出的洁净液滴排放至车外的第二滤网;

检测单元,包括设置在所述车箱外的以检测路面颜色信息的视觉检测器和设置在车箱外以检测车箱外部环境中颗粒物浓度的浓度检测器;

中控单元,其分别与所述清扫单元、所述收集单元和所述检测单元的对应装置相连,用以控制所述视觉检测器周期性检测清扫前后路面颜色的实际色差值,并根据所述实际色差值与预设值的对比结果判定清扫车的清扫效率是否符合预设标准,以及,根据所述浓度检测器测得的所述车箱外部环境中实际颗粒物浓度 ρ 将所述吸嘴的角度和/或压缩泵的运行功率调节至对应值,以及,根据实际色差值、预设色差值以及实际色差值和预设色差值的差值将所述稳压装置的输出气压和/或所述蒸汽喷头的喷射角度调节至对应值;

所述中控单元在第一预设条件下控制所述视觉检测器周期性检测路面的颜色信息以生成清扫前后路面的实际色差值A,并根据A确定清扫车清扫效率是否符合预设标准的判定方式,其中,

第一判定方式为所述中控单元判定所述清扫车清扫效率不符合预设标准,并初步判定所述清扫单元存在故障;所述第一判定方式满足实际色差值A小于第一预设色差值A1,中控单元中设有第一预设色差值A1和第二预设色差值A2,设定, $A1 < A2$;

第二判定方式为所述中控单元判定所述清扫车清扫效率不符合预设标准,并初步判定所述收集单元存在故障;所述第二判定方式满足实际色差值A大于等于第一预设色差值A1且小于等于第二预设色差值A2;

第三判定方式为所述中控单元判定所述清扫车清扫效率符合预设标准;所述第三判定方式满足实际色差值A大于第二预设色差值A2;

所述第一预设条件为所述清扫车在预设车速范围内正常行驶;

所述中控单元在第二预设条件下控制所述浓度检测器检测所述车箱外部环境中实际颗粒物浓度 ρ ,并根据 ρ 确定所述收集单元故障原因的判定方式,其中,

第四判定方式为,所述中控单元判定所述收集单元故障原因为所述压缩泵的功率小于预设值;所述第四判定方式满足实际颗粒物浓度 ρ 小于等于第一预设颗粒物浓度 ρ_1 ,中控单元中设有第一预设颗粒物浓度 ρ_1 和第二预设颗粒物浓度 ρ_2 ,设定 $\rho_1 < \rho_2$;

第五判定方式为,所述中控单元判定所述收集单元故障原因为所述吸嘴的角度不符合预设标准;所述第五判定方式满足实际颗粒物浓度 ρ 大于第一预设颗粒物浓度 ρ_1 且小于等于第二预设颗粒物浓度 ρ_2 ;

第六判定方式为,所述中控单元判定所述收集单元故障原因为所述压缩泵的功率小于预设值且所述吸嘴的角度不符合预设标准;所述第六判定方式满足实际颗粒物浓度 ρ 大于第二预设颗粒物浓度 ρ_2 ;

所述第二预设条件为,清扫前后路面的实际色差值A大于等于第一预设色差值A1且小于等于第二预设色差值A2。

2. 根据权利要求1所述的利用高温蒸汽的清扫车吸尘系统,其特征在于,所述中控单元在第三预设条件下根据实际颗粒物浓度 ρ 和第一预设颗粒物浓度 ρ_1 确定针对所述吸嘴角度的调节方式,其中,

第一吸嘴角度调节方式为,所述中控单元使用第一吸嘴角度调节系数将所述吸嘴的角度调节至对应值;所述第一吸嘴角度调节方式满足实际颗粒物浓度 ρ 小于0.5倍的第一预设颗粒物浓度 ρ_1 ;

第二吸嘴角度调节方式为,所述中控单元使用第二吸嘴角度调节系数将所述吸嘴的角度调节至对应值;所述第二吸嘴角度调节方式满足实际颗粒物浓度 ρ 大于等于0.5倍的第一预设颗粒物浓度 ρ_1 且小于0.75倍的第一预设颗粒物浓度 ρ_1 ;

第三吸嘴角度调节方式为,所述中控单元使用第三吸嘴角度调节系数将所述吸嘴的角度调节至对应值;所述第三吸嘴角度调节方式满足实际颗粒物浓度 ρ 大于等于0.75倍的第一预设颗粒物浓度 ρ_1 ;

所述第三预设条件为实际颗粒物浓度 ρ 小于等于第一预设颗粒物浓度 ρ_1 。

3. 根据权利要求2所述的利用高温蒸汽的清扫车吸尘系统,其特征在于,所述中控单元在第四预设条件下计算第二预设颗粒物浓度 ρ_2 与实际颗粒物浓度 ρ 的差值 $\Delta\rho$ 并根据 $\Delta\rho$ 确定针对所述压缩泵运行功率的调节方式,设定 $\Delta\rho=\rho_2-\rho$,其中,

第一功率调节方式为,所述中控单元使用第一功率调节系数将所述压缩泵的运行功率调节至对应值;所述第一功率调节方式满足第二预设颗粒物浓度 ρ_2 与实际颗粒物浓度 ρ 的差值 $\Delta\rho$ 属于第一预设浓度差区间 $\Delta\rho_1$,所述中控单元中设置有第一预设浓度差区间 $\Delta\rho_1$,第二预设浓度差区间 $\Delta\rho_2$ 以及第三预设浓度差区间 $\Delta\rho_3$,其中, $0\leq\Delta\rho_1<0.45\times(\rho_2-\rho_1)$, $0.45\times(\rho_2-\rho_1)\leq\Delta\rho_2<0.75\times(\rho_2-\rho_1)$, $0.75\times(\rho_2-\rho_1)\leq\Delta\rho_3\leq(\rho_2-\rho_1)$;

第二功率调节方式为,所述中控单元使用第二功率调节系数将所述压缩泵的运行功率调节至对应值;所述第一功率调节方式满足第二预设颗粒物浓度 ρ_2 与实际颗粒物浓度 ρ 的差值 $\Delta\rho$ 属于第二预设浓度差区间;

第三功率调节方式为,所述中控单元使用第三功率调节系数将所述压缩泵的运行功率调节至对应值;所述第一功率调节方式满足第二预设颗粒物浓度 ρ_2 与实际颗粒物浓度 ρ 的差值 $\Delta\rho$ 属于第三预设浓度差区间;

所述第四预设条件为实际颗粒物浓度 ρ 大于第一预设颗粒物浓度 ρ_1 且小于等于第二预设颗粒物浓度 ρ_2 。

4. 根据权利要求3所述的利用高温蒸汽的清扫车吸尘系统,其特征在于,所述中控单元在第五预设条件下根据实际颗粒物浓度 ρ 和第二预设颗粒物浓度 ρ_2 确定针对所述吸嘴角度和所述压缩泵运行功率的调节方式,其中,

第一收集单元调节方式为,所述中控单元使用第四吸嘴角度调节系数将所述吸嘴的角度调节至对应值,使用第四功率调节系数将所述压缩泵的运行功率调节至对应值;所述第

一收集单元调节方式满足实际颗粒物浓度 ρ 小于等于1.25倍的第二预设颗粒物浓度 ρ_2 ;

第二收集单元调节方式为,所述中控单元使用第五吸嘴角度调节系数将所述吸嘴的角度调节至对应值,使用第五功率调节系数将所述压缩泵的运行功率调节至对应值;所述第二收集单元调节方式满足实际颗粒物浓度 ρ 大于1.25倍的第二预设颗粒物浓度 ρ_2 ;

所述第五预设条件为实际颗粒物浓度 ρ 大于第二预设颗粒物浓度 ρ_2 。

5. 根据权利要求1所述的利用高温蒸汽的清扫车吸尘系统,其特征在于,所述中控单元在第六预设条件下计算实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA ,并根据 ΔA 确定针对所述清扫单元故障原因的判定方式,其中,

第七判定方式为所述中控单元判定所述清扫单元故障原因为所述稳压装置的输出气压小于预设标准;所述第七判定方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 小于等于第一预设色差差值 ΔA_1 ,中控单元中设有第一预设色差差值 ΔA_1 和第二预设色差差值 ΔA_2 ,设定, $\Delta A_1 < \Delta A_2$;

第八判定方式为所述中控单元判定所述清扫单元故障原因为所述蒸汽喷头的喷射角度不符合预设标准;所述第八判定方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 大于第一预设色差差值 ΔA_1 且小于等于第二预设色差差值 ΔA_2 ;

第九判定方式为所述中控单元判定所述清扫单元故障原因为所述稳压装置的输出气压小于预设标准且所述稳压装置的输出气压小于预设标准;所述第九判定方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 大于第二预设色差差值 ΔA_2 ;

所述第六预设条件为实际色差值A小于第一预设色差值A1。

6. 根据权利要求5所述的利用高温蒸汽的清扫车吸尘系统,其特征在于,所述中控单元在第七预设条件下根据实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 和第一预设色差差值 ΔA_1 确定针对所述稳压装置的输出气压的调节方式,其中,

第一气压调节方式为,使用第一压力调节系数将所述稳压装置的输出气压调节至对应值;所述第一气压调节方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 大于等于0.6倍的第一预设色差差值 ΔA_1 ;

第二气压调节方式为,使用第二压力调节系数将所述稳压装置的输出气压调节至对应值;所述第二气压调节方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 小于0.6倍的第一预设色差差值 ΔA_1 ;

所述第七预设条件为实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 小于等于第一预设色差差值 ΔA_1 。

7. 根据权利要求6所述的利用高温蒸汽的清扫车吸尘系统,其特征在于,所述中控单元在第八预设条件下计算实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 与第二预设色差差值 ΔA_2 的比值B,并根据B确定针对所述蒸汽喷头喷射角度的调节方式,其中,

第一喷射角度调节方式为,所述中控单元使用第一喷射角度调节系数将所述蒸汽喷头喷射角度调节至对应值;所述第一喷射角度调节方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 与第二预设色差差值 ΔA_2 的比值B小于中控单元中预设的比值B0;

第二喷射角度调节方式为,所述中控单元使用第二喷射角度调节系数将所述蒸汽喷头喷射角度调节至对应值;所述第二喷射角度调节方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 与第二预设色差差值 ΔA_2 的比值B大于等于中控单元中预设的比值B0;

所述第八预设条件为实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 大于第一预设色差差值 $\Delta A1$ 且小于等于第二预设色差差值 $\Delta A2$ 。

8. 根据权利要求7所述的利用高温蒸汽的清扫车吸尘系统,其特征在于,所述中控单元在第九预设条件下根据实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 和第二预设色差差值 $\Delta A2$ 确定针对所述稳压装置的输出气压和所述蒸汽喷头喷射角度的调节方式,其中,

第一清扫单元调节方式为,所述中控单元使用第三压力调节系数将所述稳压装置的输出气压调节至对应值,使用第三喷射角度调节系数将所述蒸汽喷头喷射角度调节至对应值;所述第一清扫单元调节方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 小于等于1.05倍的第二预设色差差值 $\Delta A2$;

第二清扫单元调节方式为,所述中控单元使用第四压力调节系数将所述稳压装置的输出气压调节至对应值,使用第四喷射角度调节系数将所述蒸汽喷头喷射角度调节至对应值;所述第二清扫单元调节方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 大于1.05倍的 $\Delta A2$ 且小于等于1.15倍的 $\Delta A2$;

第三清扫单元调节方式为,使用第五压力调节系数将所述稳压装置的输出气压调节至对应值,使用第五喷射角度调节系数将所述蒸汽喷头喷射角度调节至对应值;所述第三者清扫单元调节方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 大于1.15倍的第二预设色差差值 $\Delta A2$;

所述第九预设条件为实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 大于第二预设色差差值 $\Delta A2$ 。

利用高温蒸汽的清扫车吸尘系统

技术领域

[0001] 本发明涉及环卫工具技术领域,尤其涉及一种利用高温蒸汽的清扫车吸尘系统。

背景技术

[0002] 随着社会的发展,城市建设规模不断扩大,道路清洁问题日益受到人们关注。目前,我国城市主干道已经基本实现了机械化清扫作业,清扫车因其操作实用性及便捷性在城市道路清洁中所扮演的角色越来越重要。

[0003] 中国专利公开号:CN113373844A,公开了一种清扫车,包括:车体;收集装置,收集装置设于车体的底部,收集装置用于收集与其位置相对应的区域的垃圾;第一刷体,第一刷体设于车体,第一刷体用于将地面的垃圾扫入与收集装置相对应的区域内;集尘箱,集尘箱设于车体,集尘箱内限定有集尘空间;导流管,导流管的第一端与收集装置连通,导流管的第二端与集尘空间的上部连通,导流管将收集装置收集的垃圾导流至集尘箱;回风管,回风管的第一端与集尘空间的上部连通,回风管的第二端与收集装置连通,回风管将集尘箱内的空气回流至收集装置;风机,风机设于回风管,以使回风管内的气体流通。由此可见,所述技术方案没有考虑到以下问题:在清扫车的清扫效果不符合预设标准时系统无法通过自动调节各部件的运行参数而导致的清扫效率低的问题。

发明内容

[0004] 为此,本发明提供一种利用高温蒸汽的清扫车吸尘系统,用以克服现有技术中在清扫车的清扫效果不符合预设标准时系统无法通过自动调节各部件的运行参数而导致的清扫效率低的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种利用高温蒸汽的清扫车吸尘系统,包括:

[0006] 车体,包括驾驶室和用以承载清扫装置的车箱;

[0007] 清扫单元,其部分设置在所述车箱内部,包括设置在车箱内以存储清扫用水的水箱、与所述水箱通过管路连接以将清扫用水转化为高温蒸汽的加热装置、与所述加热装置通过管路连接以对蒸汽喷头输出的高温蒸汽的气压进行调节的稳压装置以及与所述稳压装置通过管路连接以将高温蒸汽输出至路面的具有喷射角度调节功能的所述蒸汽喷头;

[0008] 收集单元,其部分设置在所述车箱外部,包括设置在车箱外用以吸收所述蒸汽喷头喷出的高温蒸汽与灰尘混合成的泥液滴的角度可调节的吸嘴、设置在车箱内以调节所述吸嘴的吸气速率的压缩泵、设置在车箱内以对泥液滴进行过滤的第一滤网、设置在所述第一滤网下方以收集第一滤网滤出的泥尘的收集槽以及与所述车箱相连以将第一滤网滤出的洁净液滴排放至车外的第二滤网;

[0009] 检测单元,包括设置在所述车箱外的以检测路面颜色信息的视觉检测器和设置在车箱外以检测车箱外部环境中颗粒物浓度的浓度检测器;

[0010] 中控单元,其分别与所述清扫单元、所述收集单元和所述检测单元的对应装置相连,用以控制所述视觉检测器周期性检测清扫前后路面颜色的实际色差值,并根据所述实

际色差值与预设值的对比结果判定清扫车的清扫效率是否符合预设标准,以及,根据所述浓度检测器测得的所述车箱外部环境中实际颗粒物浓度 ρ 将所述吸嘴的角度和/或压缩泵的运行功率调节至对应值,以及,根据实际色差值、预设色差值以及实际色差值和预设色差值的差值将所述稳压装置的输出气压和/或所述蒸汽喷头的喷射角度调节至对应值。

[0011] 进一步地,所述中控单元在第一预设条件下控制所述视觉检测器周期性检测路面的颜色信息以生成清扫前后路面的实际色差值A,并根据A确定清扫车清扫效率是否符合预设标准的判定方式,其中,

[0012] 第一判定方式为所述中控单元判定所述清扫车清扫效率不符合预设标准,并初步判定所述清扫单元存在故障;所述第一判定方式满足实际色差值A小于第一预设色差值A1,中控单元中设有第一预设色差值A1和第二预设色差值A2,设定, $A1 < A2$;

[0013] 第二判定方式为所述中控单元判定所述清扫车清扫效率不符合预设标准,并初步判定所述收集单元存在故障;所述第二判定方式满足实际色差值A大于等于第一预设色差值A1且小于等于第二预设色差值A2;

[0014] 第三判定方式为所述中控单元判定所述清扫车清扫效率符合预设标准;所述第三判定方式满足实际色差值A大于第二预设色差值A2;

[0015] 所述第一预设条件为所述清扫车在预设车速范围内正常行驶。

[0016] 进一步地,所述中控单元在第二预设条件下控制所述浓度检测器检测所述车箱外部环境中实际颗粒物浓度 ρ ,并根据 ρ 确定所述收集单元故障原因的判定方式,其中,

[0017] 第四判定方式为,所述中控单元判定所述收集单元故障原因为所述压缩泵的功率小于预设值;所述第四判定方式满足实际颗粒物浓度 ρ 小于等于第一预设颗粒物浓度 ρ_1 ,中控单元中设有第一预设颗粒物浓度 ρ_1 和第二预设颗粒物浓度 ρ_2 ,设定 $\rho_1 < \rho_2$;

[0018] 第五判定方式为,所述中控单元判定所述收集单元故障原因为所述吸嘴的角度不符合预设标准;所述第五判定方式满足实际颗粒物浓度 ρ 大于第一预设颗粒物浓度 ρ_1 且小于等于第二预设颗粒物浓度 ρ_2 ;

[0019] 第六判定方式为,所述中控单元判定所述收集单元故障原因为所述压缩泵的功率小于预设值且所述吸嘴的角度不符合预设标准;所述第六判定方式满足实际颗粒物浓度 ρ 大于第二预设颗粒物浓度 ρ_2 ;

[0020] 所述第二预设条件为,清扫前后路面的实际色差值A大于等于第一预设色差值A1且小于等于第二预设色差值A2。

[0021] 进一步地,所述中控单元在第三预设条件下根据实际颗粒物浓度 ρ 和第一预设颗粒物浓度 ρ_1 确定针对所述吸嘴角度的调节方式,其中,

[0022] 第一吸嘴角度调节方式为,所述中控单元使用第一吸嘴角度调节系数将所述吸嘴的角度调节至对应值;所述第一吸嘴角度调节方式满足实际颗粒物浓度 ρ 小于0.5倍的第一预设颗粒物浓度 ρ_1 ;

[0023] 第二吸嘴角度调节方式为,所述中控单元使用第二吸嘴角度调节系数将所述吸嘴的角度调节至对应值;所述第二吸嘴角度调节方式满足实际颗粒物浓度 ρ 大于等于0.5倍的第一预设颗粒物浓度 ρ_1 且小于0.75倍的第一预设颗粒物浓度 ρ_1 ;

[0024] 第三吸嘴角度调节方式为,所述中控单元使用第三吸嘴角度调节系数将所述吸嘴的角度调节至对应值;所述第三吸嘴角度调节方式满足实际颗粒物浓度 ρ 大于等于0.75倍

的第一预设颗粒物浓度 ρ_1 ;

[0025] 所述第三预设条件为实际颗粒物浓度 ρ 小于等于第一预设颗粒物浓度 ρ_1 。

[0026] 进一步地,所述中控单元在第四预设条件下计算第二预设颗粒物浓度 ρ_2 与实际颗粒物浓度 ρ 的差值 $\Delta\rho$ 并根据 $\Delta\rho$ 确定针对所述压缩泵运行功率的调节方式,设定 $\Delta\rho=\rho_2-\rho$,其中,

[0027] 第一功率调节方式为,所述中控单元使用第一功率调节系数将所述压缩泵的运行功率调节至对应值;所述第一功率调节方式满足第二预设颗粒物浓度 ρ_2 与实际颗粒物浓度 ρ 的差值 $\Delta\rho$ 属于第一预设浓度差区间 $\Delta\rho_1$,所述中控单元中设置有第一预设浓度差区间 $\Delta\rho_1$,第二预设浓度差区间 $\Delta\rho_2$ 以及第三预设浓度差区间 $\Delta\rho_3$,其中, $0\leq\Delta\rho_1<0.45\times(\rho_2-\rho_1)$, $0.45\times(\rho_2-\rho_1)\leq\Delta\rho_2<0.75\times(\rho_2-\rho_1)$, $0.75\times(\rho_2-\rho_1)\leq\Delta\rho_3\leq(\rho_2-\rho_1)$;

[0028] 第二功率调节方式为,所述中控单元使用第二功率调节系数将所述压缩泵的运行功率调节至对应值;所述第一功率调节方式满足第二预设颗粒物浓度 ρ_2 与实际颗粒物浓度 ρ 的差值 $\Delta\rho$ 属于第二预设浓度差区间;

[0029] 第三功率调节方式为,所述中控单元使用第三功率调节系数将所述压缩泵的运行功率调节至对应值;所述第一功率调节方式满足第二预设颗粒物浓度 ρ_2 与实际颗粒物浓度 ρ 的差值 $\Delta\rho$ 属于第三预设浓度差区间;

[0030] 所述第四预设条件为实际颗粒物浓度 ρ 大于第一预设颗粒物浓度 ρ_1 且小于等于第二预设颗粒物浓度 ρ_2 。

[0031] 进一步地,所述中控单元在第五预设条件下根据实际颗粒物浓度 ρ 和第二预设颗粒物浓度 ρ_2 确定针对所述吸嘴角度和所述压缩泵运行功率的调节方式,其中,

[0032] 第一收集单元调节方式为,所述中控单元使用第四吸嘴角度调节系数将所述吸嘴的角度调节至对应值,使用第四功率调节系数将所述压缩泵的运行功率调节至对应值;所述第一收集单元调节方式满足实际颗粒物浓度 ρ 小于等于1.25倍的第二预设颗粒物浓度 ρ_2 ;

[0033] 第二收集单元调节方式为,所述中控单元使用第五吸嘴角度调节系数将所述吸嘴的角度调节至对应值,使用第五功率调节系数将所述压缩泵的运行功率调节至对应值;所述第二收集单元调节方式满足实际颗粒物浓度 ρ 大于1.25倍的第二预设颗粒物浓度 ρ_2 ;

[0034] 所述第五预设条件为实际颗粒物浓度 ρ 大于第二预设颗粒物浓度 ρ_2 。

[0035] 进一步地,所述中控单元在第六预设条件下计算实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA ,并根据 ΔA 确定针对所述清扫单元故障原因的判定方式,其中,

[0036] 第七判定方式为所述中控单元判定所述清扫单元故障原因为所述稳压装置的输出气压小于预设标准;所述第七判定方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 小于等于第一预设色差差值 ΔA_1 ,中控单元中设有第一预设色差差值 ΔA_1 和第二预设色差差值 ΔA_2 ,设定, $\Delta A_1<\Delta A_2$;

[0037] 第八判定方式为所述中控单元判定所述清扫单元故障原因为所述蒸汽喷头的喷射角度不符合预设标准;所述第八判定方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 大于第一预设色差差值 ΔA_1 且小于等于第二预设色差差值 ΔA_2 ;

[0038] 第九判定方式为所述中控单元判定所述清扫单元故障原因为所述稳压装置的输出气压小于预设标准且所述稳压装置的输出气压小于预设标准;所述第九判定方式满足实

际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 大于第二预设色差差值 $\Delta A2$;

[0039] 所述第六预设条件为实际色差值A小于第一预设色差值A1。

[0040] 进一步地,所述中控单元在第七预设条件下根据实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 和第一预设色差差值 $\Delta A1$ 确定针对所述稳压装置的输出气压的调节方式,其中,

[0041] 第一气压调节方式为,使用第一压力调节系数将所述稳压装置的输出气压调节至对应值;所述第一气压调节方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 大于等于0.6倍的第一预设色差差值 $\Delta A1$;

[0042] 第二气压调节方式为,使用第二压力调节系数将所述稳压装置的输出气压调节至对应值;所述第二气压调节方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 小于0.6倍的第一预设色差差值 $\Delta A1$;

[0043] 所述第七预设条件为实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 小于等于第一预设色差差值 $\Delta A1$ 。

[0044] 进一步地,所述中控单元在第八预设条件下计算实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 与第二预设色差差值 $\Delta A2$ 的比值B,并根据B确定针对所述蒸汽喷头喷射角度的调节方式,其中,

[0045] 第一喷射角度调节方式为,所述中控单元使用第一喷射角度调节系数将所述蒸汽喷头喷射角度调节至对应值;所述第一喷射角度调节方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 与第二预设色差差值 $\Delta A2$ 的比值B小于中控单元中预设的比值B0;

[0046] 第二喷射角度调节方式为,所述中控单元使用第二喷射角度调节系数将所述蒸汽喷头喷射角度调节至对应值;所述第二喷射角度调节方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 与第二预设色差差值 $\Delta A2$ 的比值B大于等于中控单元中预设的比值B0;

[0047] 所述第八预设条件为实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 大于第一预设色差差值 $\Delta A1$ 且小于等于第二预设色差差值 $\Delta A2$ 。

[0048] 进一步地,所述中控单元在第九预设条件下根据实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 和第二预设色差差值 $\Delta A2$ 确定针对所述稳压装置的输出气压和所述蒸汽喷头喷射角度的调节方式,其中,

[0049] 第一清扫单元调节方式为,所述中控单元使用第三压力调节系数将所述稳压装置的输出气压调节至对应值,使用第三喷射角度调节系数将所述蒸汽喷头喷射角度调节至对应值;所述第一清扫单元调节方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 小于等于1.05倍的第二预设色差差值 $\Delta A2$;

[0050] 第二清扫单元调节方式为,所述中控单元使用第四压力调节系数将所述稳压装置的输出气压调节至对应值,使用第四喷射角度调节系数将所述蒸汽喷头喷射角度调节至对应值;所述第二清扫单元调节方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 大于1.05倍的 $\Delta A2$ 且小于等于1.15倍的 $\Delta A2$;

[0051] 第三清扫单元调节方式为,使用第五压力调节系数将所述稳压装置的输出气压调节至对应值,使用第五喷射角度调节系数将所述蒸汽喷头喷射角度调节至对应值;所述三者清扫单元调节方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 大于1.15倍的第二预设色差差值 $\Delta A2$;

[0052] 所述第九预设条件为实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 大于第二预设色差差值 $\Delta A2$ 。

[0053] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于,本发明通过使用中控单元根据所述视觉检测器周期性计算检测的路面颜色信息计算清扫前后路面的实际色差值,并将其与中控单元中的预设值进行比对以对所述清扫车的清扫效率是否符合预设标准进行判定,在判定所述清扫车的清扫效率不符合预设标准时,根据所述浓度检测器测得的所述车箱外部环境中实际颗粒物浓度将所述吸嘴的角度和/或所述压缩泵的运行功率调节至对应值,根据实际色差值与预设色差值的对应关系将所述稳压装置的输出气压和/或所述蒸汽喷头喷射角度调节至对应值,能够在清扫车的清扫效果不符合预设标准时系统通过自动针对性调节各部件的运行参数使清扫车的清扫效果符合预设标准,进而有效提高了清扫车的除尘效率。

[0054] 进一步地,所述中控单元在所述清扫车在预设车速范围内正常行驶的情况下控制所述视觉检测器周期性检测路面颜色信息,并计算清扫前后路面的实际色差值A,中控单元根据A确定针对所述清扫车清扫效率的判定方式,能够对所述清扫车清扫效率是否符合预设标准作出判定,有效保证了清扫车的除尘效率。

[0055] 进一步地,所述中控单元在判定清扫前后路面的实际色差值A满足第二判定方式时控制所述浓度检测器检测所述车箱外部环境中实际颗粒物浓度,并根据 ρ 确定针对所述收集单元故障原因的判定方式,能够对所述收集单元故障原因作出进一步判定,有效保证了清扫车的除尘效率。

[0056] 进一步地,所述中控单元在判定车箱外部环境中实际颗粒物浓度满足第四判定方式时根据实际颗粒物浓度和第一预设颗粒物浓度确定针对所述吸嘴角度的调节方式,能够在判定所述收集单元存在故障时根据实际颗粒物浓度和第一预设颗粒物浓度将所述吸嘴的角度调节至对应值,进而有效提高了清扫车的除尘效率。

[0057] 进一步地,所述中控单元在判定车箱外部环境中实际颗粒物浓度满足第五判定方式时计算第二预设颗粒物浓度与实际颗粒物浓度的差值 $\Delta\rho$ 并根据 $\Delta\rho$ 确定针对所述压缩泵运行功率的调节方式,能够在判定所述收集单元存在故障时根据第二预设颗粒物浓度与实际颗粒物浓度的差值 $\Delta\rho$ 将所述压缩泵运行功率调节至对应值,进而有效提高了清扫车的除尘效率。

[0058] 进一步地,所述中控单元在判定车箱外部环境中实际颗粒物浓度满足第六判定方式时根据实际颗粒物浓度和第二预设颗粒物浓度确定针对所述吸嘴角度和所述压缩泵运行功率的调节方式,能够在判定所述收集单元存在故障时根据实际颗粒物浓度和第二预设颗粒物浓度将所述吸嘴的角度调节至对应值,将所述压缩泵运行功率调节至对应值,进而有效提高了清扫车的除尘效率。

[0059] 进一步地,所述中控单元在判定清扫前后路面的实际色差值A满足第一判定方式时计算实际色差值和第一预设色差值的差值 ΔA ,并根据 ΔA 确定针对所述清扫单元故障原因的判定方式,能够对所述清扫单元故障原因做出进一步判定,有效保证了清扫车的除尘效率。

[0060] 进一步地,所述中控单元在判定实际色差值和第一预设色差值的差值 ΔA 满足第七判定方式时,根据实际色差值和第一预设色差值的差值和第一预设色差差值确定针对所述稳压装置的输出气压的调节方式,能够在判定所述清扫单元存在故障时根据实际色差值

和第一预设色差值的差值和第一预设色差差值将所述稳压装置的输出气压调节至对应值，进而有效提高了清扫车的除尘效率。

[0061] 进一步地，所述中控单元判定实际色差值和第一预设色差值的差值 ΔA 满足第八判定方式时计算实际色差值和第一预设色差值的差值与第二预设色差差值的比值B，并根据B确定针对所述蒸汽喷头喷射角度的调节方式，能够在判定所述清扫单元存在故障时根据实际色差值和第一预设色差值的差值与第二预设色差差值的比值将所述蒸汽喷头喷射角度调节至对应值，进而有效提高了清扫车的除尘效率。

[0062] 进一步地，所述中控单元判定实际色差值和第一预设色差值的差值 ΔA 满足第九判定方式时根据实际色差值和第一预设色差值的差值和第二预设色差差值确定针对所述稳压装置的输出气压和所述蒸汽喷头喷射角度的调节方式，能够在判定所述清扫单元存在故障时根据实际色差值和第一预设色差值的差值和第二预设色差差值将所述稳压装置的输出气压和所述蒸汽喷头喷射角度调节至对应值，进而有效提高了清扫车的除尘效率。

附图说明

[0063] 图1为本发明所述利用高温蒸汽的清扫车吸尘系统的外部结构示意图；

[0064] 图2为本发明所述利用高温蒸汽的清扫车吸尘系统的内部结构示意图；

[0065] 图3为本发明所述实施例中控单元对清扫车清扫效率进行判定的流程图；

[0066] 图4为本发明所述实施例中控单元对收集单元故障原因进行判定的流程图；

[0067] 其中，驾驶室11，车箱12，水箱21，加热装置22，稳压装置23，蒸汽喷头24，吸嘴31，压缩泵32，第一滤网33，收集槽34，第二滤网35，视觉检测器41，浓度检测器42，中控单元5。

具体实施方式

[0068] 为了使本发明的目的和优点更加清楚明白，下面结合实施例对本发明作进一步描述；应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，并不用于限定本发明。

[0069] 下面参照附图来描述本发明的优选实施方式。本领域技术人员应当理解的是，这些实施方式仅仅用于解释本发明的技术原理，并非在限制本发明的保护范围。

[0070] 需要说明的是，在本发明的描述中，术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”等指示的方向或位置关系的术语是基于附图所示的方向或位置关系，这仅仅是为了便于描述，而不是指示或暗示所述装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0071] 此外，还需要说明的是，在本发明的描述中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域技术人员而言，可根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0072] 请参阅图1和图2所示，其中，图1为本发明所述利用高温蒸汽的清扫车吸尘系统的外部结构示意图，图2为本发明所述利用高温蒸汽的清扫车吸尘系统的内部结构示意图。本发明所述利用高温蒸汽的清扫车吸尘系统，包括：

[0073] 车体，包括驾驶室11和用以承载清扫所需的各装置的车箱12；

[0074] 清扫单元,其部分设置在所述车箱12内部,包括设置在车箱内以存储清扫用水的水箱21、与所述水箱21通过管路连接以将清扫用水转化为高温蒸汽的加热装置22、与所述加热装置22通过管路连接以对蒸汽喷头24输出的高温蒸汽的气压进行调节的稳压装置23以及与所述稳压装置23通过管路连接以将高温蒸汽输出至路面的喷射角度可调节的所述蒸汽喷头24;

[0075] 收集单元,其部分设置在所述车箱12外部,包括设置在车箱12外用以吸收所述蒸汽喷头24喷出的高温蒸汽与灰尘混合成泥液滴的角度可调节的吸嘴31、设置在所述车箱12内以调节所述吸嘴31的吸气速率的压缩泵32、设置在所述车箱12内以对泥液滴进行过滤的第一滤网33、设置在所述第一滤网33下方以收集第一滤网33滤出的泥尘的收集槽34以及与所述车箱12相连以将第一滤网33滤出的洁净液滴排放至车外的第二滤网35。

[0076] 检测单元,包括设置在所述车箱12外的以检测路面颜色信息的视觉检测器41和设置在所述车箱12外以检测所述车箱12外部环境中颗粒物浓度的浓度检测器42;

[0077] 中控单元5,其分别与所述清扫单元、所述收集单元和所述检测单元的对应装置相连,用以控制所述视觉检测器41周期性检测清扫前后路面颜色的实际色差值,并根据所述实际色差值与预设值的对比结果判定清扫车的清扫效率是否符合预设标准,以及,根据所述浓度检测器42测得的所述车箱12外部环境中实际颗粒物浓度 ρ 将所述吸嘴31的角度和/或压缩泵32的运行功率调节至对应值,以及,根据实际色差值、预设色差值以及实际色差值和预设色差值的差值将所述稳压装置23的输出气压和/或所述蒸汽喷头24的喷射角度调节至对应值。

[0078] 请参阅图3所示,其为本发明所述实施例中控单元对清扫车清扫效率进行判定的流程图,所述中控单元5在第一预设条件下控制所述视觉检测器41周期性检测路面的颜色信息以生成清扫前后路面的实际色差值A,并根据A确定清扫车清扫效率是否符合预设标准的判定方式,其中,

[0079] 第一判定方式为所述中控单元5判定所述清扫车清扫效率不符合预设标准,并初步判定所述清扫单元存在故障;所述第一判定方式满足实际色差值A小于第一预设色差值A1,中控单元5中设有第一预设色差值A1和第二预设色差值A2,设定, $A1 < A2$;

[0080] 第二判定方式为所述中控单元5判定所述清扫车清扫效率不符合预设标准,并初步判定所述收集单元存在故障;所述第二判定方式满足实际色差值A大于等于第一预设色差值A1且小于等于第二预设色差值A2;

[0081] 第三判定方式为所述中控单元5判定所述清扫车清扫效率符合预设标准;所述第三判定方式满足实际色差值A大于第二预设色差值A2;

[0082] 所述第一预设条件为所述清扫车在预设车速范围内正常行驶。

[0083] 请参阅图4所示,其为本发明所述实施例中控单元对收集单元故障原因进行判定的流程图,所述中控单元5在第二预设条件下控制所述浓度检测器42检测所述车箱12外部环境中实际颗粒物浓度 ρ ,并根据 ρ 确定所述收集单元故障原因的判定方式,其中,

[0084] 第四判定方式为,所述中控单元5判定所述收集单元故障原因为所述压缩泵32的功率小于预设值;所述第四判定方式满足实际颗粒物浓度 ρ 小于等于第一预设颗粒物浓度 ρ_1 ,中控单元5中设有第一预设颗粒物浓度 ρ_1 和第二预设颗粒物浓度 ρ_2 ,设定 $\rho_1 < \rho_2$;

[0085] 第五判定方式为,所述中控单元5判定所述收集单元故障原因为所述吸嘴31的角

度不符合预设标准;所述第五判定方式满足实际颗粒物浓度 ρ 大于第一预设颗粒物浓度 ρ_1 且小于等于第二预设颗粒物浓度 ρ_2 ;

[0086] 第六判定方式为,所述中控单元5判定所述收集单元故障原因为所述压缩泵32的功率小于预设值且所述吸嘴31的角度不符合预设标准;所述第六判定方式满足实际颗粒物浓度 ρ 大于第二预设颗粒物浓度 ρ_2 ;

[0087] 所述第二预设条件为,清扫前后路面的实际色差值A大于等于第一预设色差值A1且小于等于第二预设色差值A2。

[0088] 具体而言,所述中控单元5在第三预设条件下根据实际颗粒物浓度 ρ 和第一预设颗粒物浓度 ρ_1 确定针对所述吸嘴31角度的调节方式,其中,

[0089] 第一吸嘴31角度调节方式为,所述中控单元5使用第一吸嘴31角度调节系数将所述吸嘴31的角度调节至对应值;所述第一吸嘴31角度调节方式满足实际颗粒物浓度 ρ 小于0.5倍的第一预设颗粒物浓度 ρ_1 ;

[0090] 第二吸嘴31角度调节方式为,所述中控单元5使用第二吸嘴31角度调节系数将所述吸嘴31的角度调节至对应值;所述第二吸嘴31角度调节方式满足实际颗粒物浓度 ρ 大于等于0.5倍的第一预设颗粒物浓度 ρ_1 且小于0.75倍的第一预设颗粒物浓度 ρ_1 ;

[0091] 第三吸嘴31角度调节方式为,所述中控单元5使用第三吸嘴31角度调节系数将所述吸嘴31的角度调节至对应值;所述第三吸嘴31角度调节方式满足实际颗粒物浓度 ρ 大于等于0.75倍的第一预设颗粒物浓度 ρ_1 ;

[0092] 所述第三预设条件为实际颗粒物浓度 ρ 小于等于第一预设颗粒物浓度 ρ_1 。

[0093] 具体而言,所述中控单元5在第四预设条件下计算第二预设颗粒物浓度 ρ_2 与实际颗粒物浓度 ρ 的差值 $\Delta\rho$ 并根据 $\Delta\rho$ 确定针对所述压缩泵32运行功率的调节方式,设定 $\Delta\rho = \rho_2 - \rho$,其中,

[0094] 第一功率调节方式为,所述中控单元5使用第一功率调节系数将所述压缩泵32的运行功率调节至对应值;所述第一功率调节方式满足第二预设颗粒物浓度 ρ_2 与实际颗粒物浓度 ρ 的差值 $\Delta\rho$ 属于第一预设浓度差区间 $\Delta\rho_1$,所述中控单元中设置有第一预设浓度差区间 $\Delta\rho_1$,第二预设浓度差区间 $\Delta\rho_2$ 以及第三预设浓度差区间 $\Delta\rho_3$,其中, $0 \leq \Delta\rho_1 < 0.45 \times (\rho_2 - \rho_1)$, $0.45 \times (\rho_2 - \rho_1) \leq \Delta\rho_2 < 0.75 \times (\rho_2 - \rho_1)$, $0.75 \times (\rho_2 - \rho_1) \leq \Delta\rho_3 \leq (\rho_2 - \rho_1)$;

[0095] 第二功率调节方式为,所述中控单元5使用第二功率调节系数将所述压缩泵32的运行功率调节至对应值;所述第一功率调节方式满足第二预设颗粒物浓度 ρ_2 与实际颗粒物浓度 ρ 的差值 $\Delta\rho$ 属于第二预设浓度差区间;

[0096] 第三功率调节方式为,所述中控单元5使用第三功率调节系数将所述压缩泵32的运行功率调节至对应值;所述第一功率调节方式满足第二预设颗粒物浓度 ρ_2 与实际颗粒物浓度 ρ 的差值 $\Delta\rho$ 属于第三预设浓度差区间;

[0097] 所述第四预设条件为实际颗粒物浓度 ρ 大于第一预设颗粒物浓度 ρ_1 且小于等于第二预设颗粒物浓度 ρ_2 。

[0098] 具体而言,所述中控单元5在第五预设条件下根据实际颗粒物浓度 ρ 和第二预设颗粒物浓度 ρ_2 确定针对所述吸嘴31角度和所述压缩泵32运行功率的调节方式,其中,

[0099] 第一收集单元调节方式为,所述中控单元5使用第四吸嘴31角度调节系数将所述吸嘴31的角度调节至对应值,使用第四功率调节系数将所述压缩泵32的运行功率调节至对

应值;所述第一收集单元调节方式满足实际颗粒物浓度 ρ 小于等于1.25倍的第二预设颗粒物浓度 ρ_2 ;

[0100] 第二收集单元调节方式为,所述中控单元5使用第五吸嘴31角度调节系数将所述吸嘴31的角度调节至对应值,使用第五功率调节系数将所述压缩泵32的运行功率调节至对应值;所述第二收集单元调节方式满足实际颗粒物浓度 ρ 大于1.25倍的第二预设颗粒物浓度 ρ_2 ;

[0101] 所述第五预设条件为实际颗粒物浓度 ρ 大于第二预设颗粒物浓度 ρ_2 。

[0102] 具体而言,所述中控单元5在第六预设条件下计算实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA ,并根据 ΔA 确定针对所述清扫单元故障原因的判定方式,其中,

[0103] 第七判定方式为所述中控单元5判定所述清扫单元故障原因为所述稳压装置23的输出气压小于预设标准;所述第七判定方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 小于等于第一预设色差差值 ΔA_1 ,中控单元5中设有第一预设色差差值 ΔA_1 和第二预设色差差值 ΔA_2 ,设定, $\Delta A_1 < \Delta A_2$;

[0104] 第八判定方式为所述中控单元5判定所述清扫单元故障原因为所述蒸汽喷头24的喷射角度不符合预设标准;所述第八判定方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 大于第一预设色差差值 ΔA_1 且小于等于第二预设色差差值 ΔA_2 ;

[0105] 第九判定方式为所述中控单元5判定所述清扫单元故障原因为所述稳压装置23的输出气压小于预设标准且所述稳压装置23的输出气压小于预设标准;所述第九判定方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 大于第二预设色差差值 ΔA_2 ;

[0106] 所述第六预设条件为实际色差值A小于第一预设色差值A1。

[0107] 具体而言,所述中控单元5在第七预设条件下根据实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 和第一预设色差差值 ΔA_1 确定针对所述稳压装置23的输出气压的调节方式,其中,

[0108] 第一气压调节方式为,使用第一压力调节系数将所述稳压装置23的输出气压调节至对应值;所述第一气压调节方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 大于等于0.6倍的第一预设色差差值 ΔA_1 ;

[0109] 第二气压调节方式为,使用第二压力调节系数将所述稳压装置23的输出气压调节至对应值;所述第二气压调节方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 小于0.6倍的第一预设色差差值 ΔA_1 ;

[0110] 所述第七预设条件为实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 小于等于第一预设色差差值 ΔA_1 。

[0111] 具体而言,所述中控单元5在第八预设条件下计算实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 与第二预设色差差值 ΔA_2 的比值B,并根据B确定针对所述蒸汽喷头24喷射角度的调节方式,其中,

[0112] 第一喷射角度调节方式为,所述中控单元5使用第一喷射角度调节系数将所述蒸汽喷头24喷射角度调节至对应值;所述第一喷射角度调节方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 与第二预设色差差值 ΔA_2 的比值B小于中控单元5中预设的比值B0;

[0113] 第二喷射角度调节方式为,所述中控单元5使用第二喷射角度调节系数将所述蒸汽喷头24喷射角度调节至对应值;所述第二喷射角度调节方式满足实际色差值A和第一预

设色差值A1的差值 ΔA 与第二预设色差差值 $\Delta A2$ 的比值B大于等于中控单元5中预设的比值B0;

[0114] 所述第八预设条件为实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 大于第一预设色差差值 $\Delta A1$ 且小于等于第二预设色差差值 $\Delta A2$ 。

[0115] 具体而言,所述中控单元5在第九预设条件下根据实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 和第二预设色差差值 $\Delta A2$ 确定针对所述稳压装置23的输出气压和所述蒸汽喷头24喷射角度的调节方式,其中,

[0116] 第一清扫单元调节方式为,使用第三压力调节系数将所述稳压装置23的输出气压调节至对应值,使用第三喷射角度调节系数将所述蒸汽喷头24喷射角度调节至对应值;所述第一清扫单元调节方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 小于等于1.05倍的第二预设色差差值 $\Delta A2$;

[0117] 第二清扫单元调节方式为,使用第四压力调节系数将所述稳压装置23的输出气压调节至对应值,使用第四喷射角度调节系数将所述蒸汽喷头24喷射角度调节至对应值;所述第二清扫单元调节方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 大于1.05倍的第二预设色差差值 $\Delta A2$ 且小于等于1.15倍的第二预设色差差值 $\Delta A2$;

[0118] 第三清扫单元调节方式为,使用第五压力调节系数将所述稳压装置23的输出气压调节至对应值,使用第五喷射角度调节系数将所述蒸汽喷头24喷射角度调节至对应值;所述第三清扫单元调节方式满足实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 大于1.15倍的第二预设色差差值 $\Delta A2$;

[0119] 所述第九预设条件为实际色差值A和第一预设色差值A1的差值 ΔA 大于第二预设色差差值 $\Delta A2$ 。

[0120] 至此,已经结合附图所示的优选实施方式描述了本发明的技术方案,但是,本领域技术人员容易理解的是,本发明的保护范围显然不局限于这些具体实施方式。在不偏离本发明的原理的前提下,本领域技术人员可以对相关技术特征做出等同的更改或替换,这些更改或替换之后的技术方案都将落入本发明的保护范围之内。

[0121] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明;对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

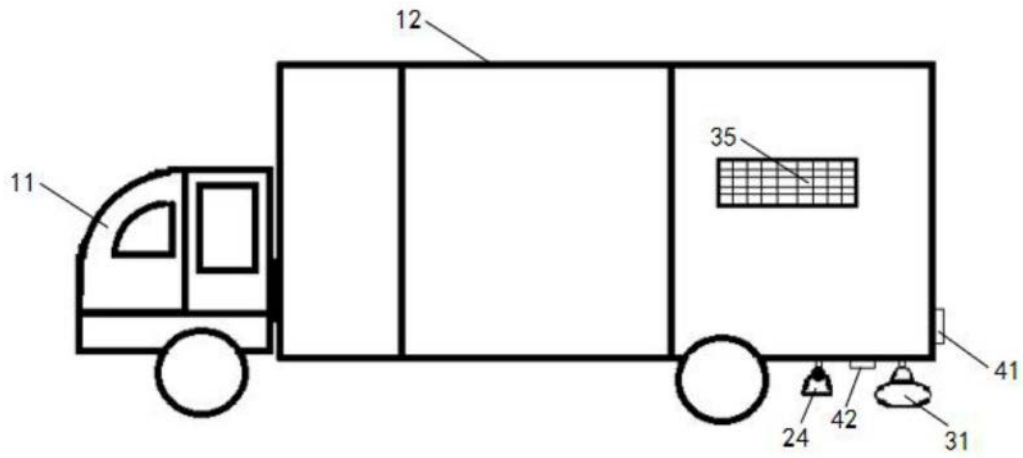


图1

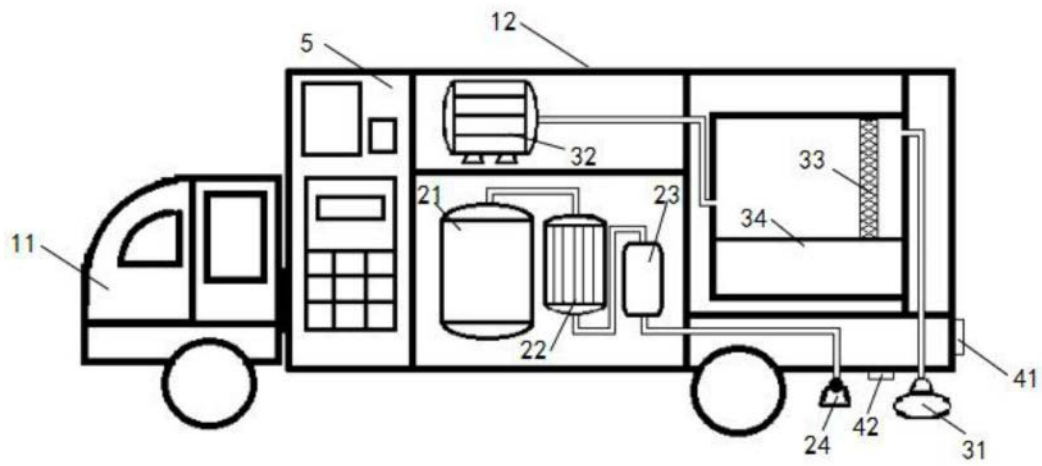


图2

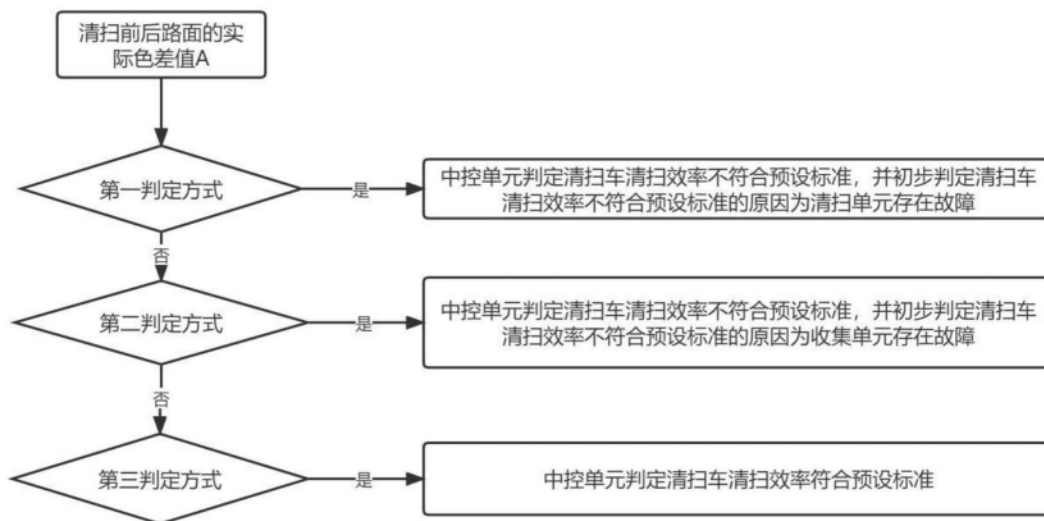


图3

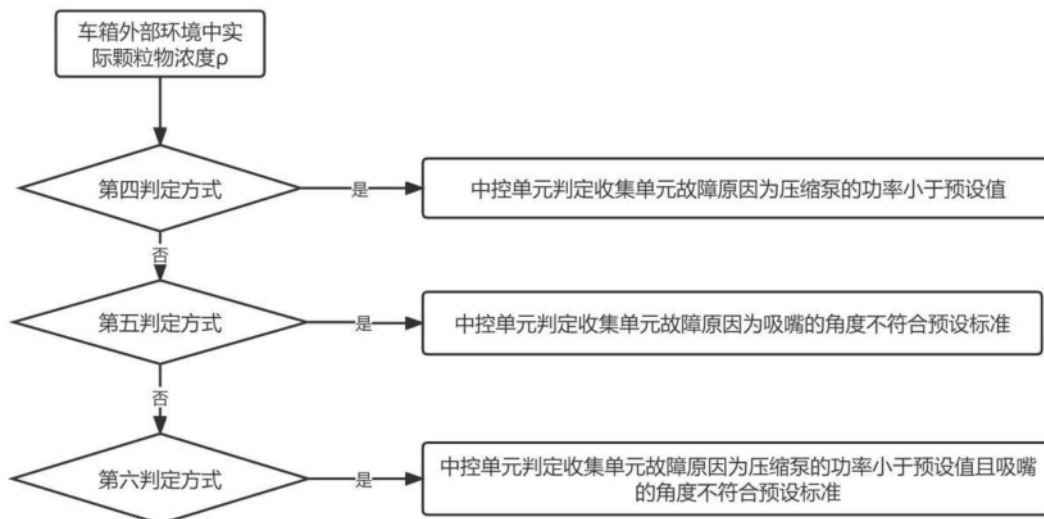


图4