



(21) 申请号 202410407153.1

G06V 10/762 (2022.01)

(22) 申请日 2024.04.07

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 117312802 A, 2023.12.29

申请公布号 CN 118228551 A

CN 117698288 A, 2024.03.15

(43) 申请公布日 2024.06.21

审查员 卢济敏

(73) 专利权人 无锡应宏激光科技有限公司

地址 214000 江苏省无锡市惠山区前洲街道堰玉西路70号

(72) 发明人 王开生 张洪晓 孙国和

(74) 专利代理机构 无锡华建知识产权代理事务

所(普通合伙) 32767

专利代理师 孙建

(51) Int. Cl.

G06F 30/23 (2020.01)

G06F 30/27 (2020.01)

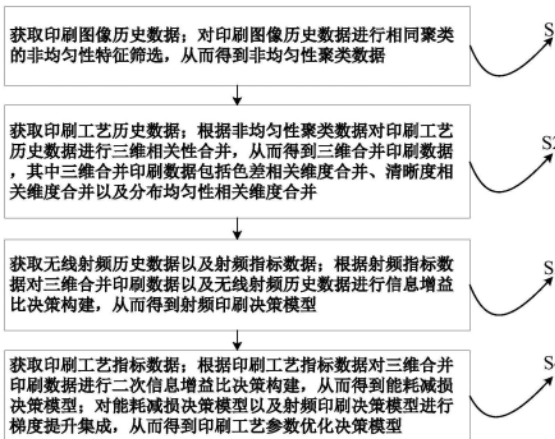
权利要求书4页 说明书16页 附图3页

(54) 发明名称

基于印刷工艺参数优化方法及系统

(57) 摘要

本发明涉及印刷工艺优化技术领域,尤其涉及一种基于印刷工艺参数优化方法及系统。所述方法包括以下步骤:对印刷图像历史数据进行相同聚类的非均匀性特征筛选,得到非均匀性聚类数据;根据非均匀性聚类数据对印刷工艺历史数据进行三维相关性合并,得到三维合并印刷数据;根据射频指标数据对三维合并印刷数据以及无线射频历史数据进行信息增益比决策构建,得到射频印刷决策模型;根据印刷工艺指标数据对三维合并印刷数据进行二次信息增益比决策构建,得到能耗减损决策模型;对能耗减损决策模型以及射频印刷决策模型进行梯度提升集成,从而得到印刷工艺参数优化决策模型。本发明能够实现印刷工艺参数的智能快速决策优化。



1. 一种基于印刷工艺参数优化方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1:获取印刷图像历史数据;对印刷图像历史数据进行相同聚类的非均匀性特征筛选,从而得到非均匀性聚类数据;步骤S1包括以下步骤:

步骤S11:获取印刷图像历史数据;

步骤S12:对印刷图像历史数据进行图像聚类,从而得到图像聚类数据,其中数据聚类包括不同印刷设备聚类、不同印刷品聚类以及不同光源图像聚类,不同印刷品聚类包括白度聚类以及平滑度聚类;

步骤S13:对图像聚类数据进行圆形局部二值算子转换,从而得到局部灰度数据;

步骤S14:根据局部灰度数据对图像聚类数据进行纹理边缘处理,从而得到纹理边缘数据;

步骤S15:通过文字图像数据库对纹理边缘数据进行文字模糊特征向量转换,从而得到文字模糊向量数据;

步骤S16:对图像聚类数据进行颜色聚合向量提取,从而得到颜色聚合向量数据;

步骤S17:根据文字模糊向量数据、纹理边缘数据以及颜色聚合向量数据对图像聚类数据进行关键特征块分割,从而得到图像划分数据集,其中关键特征块分割包括高复杂度纹理特征分割、文字模糊特征分割以及颜色分布特征分割;

步骤S18:对图像划分数据集进行局部相异性分析,从而得到局部相异性数据;

步骤S19:对图像划分数据集进行相同关键特征聚类,从而得到纹理聚类数据以及颜色聚类数据;

步骤S110:根据纹理聚类数据以及颜色聚类数据对局部相异性数据进行相同聚类的非均匀性特征筛选,从而得到非均匀性聚类数据,其中非均匀性特征筛选包括纹理非均匀性筛选、颜色非均匀性筛选以及对比度非均匀性筛选;

步骤S2:获取印刷工艺历史数据;根据非均匀性聚类数据对印刷工艺历史数据进行三维相关性合并,从而得到三维合并印刷数据,其中三维合并印刷数据包括色差相关维度合并、清晰度相关维度合并以及分布均匀性相关维度合并;步骤S2包括以下步骤:

步骤S21:获取印刷工艺历史数据,其中印刷工艺历史数据包括油墨历史数据、印刷参数历史数据以及印刷设备历史数据,油墨历史数据包括干燥时间数据、油墨流量数据以及黏度数据,印刷参数历史数据包括印刷速度数据、套准精度数据、印刷头温度数据以及刮刀压力数据;

步骤S22:根据干燥时间数据对印刷头温度数据以及刮刀压力数据进行相关趋势斜率计算,从而得到第一趋势数据;根据黏度数据对印刷头温度数据以及刮刀压力数据进行相关趋势斜率计算,从而得到第二趋势数据;

步骤S23:对第一趋势数据以及第二趋势数据进行梯度特征分析,从而得到梯度趋势数据;

步骤S24:对梯度趋势数据进行线性回归分析,从而得到线性相关系数;

步骤S25:根据线性相关系数对印刷设备历史数据进行不同印刷头温度和刮刀压力参数组合的线性预测,从而得到油墨线性预测数据;

步骤S26:根据非均匀性聚类数据对印刷设备历史数据进行特征匹配,从而得到非均匀性匹配数据;

步骤S27:对油墨线性预测数据以及非均匀性匹配数据进行三维相关性合并,从而得到三维合并印刷数据,其中三维合并印刷数据包括色差相关维度合并、清晰度相关维度合并以及分布均匀性相关维度合并;

步骤S3:获取无线射频历史数据以及射频指标数据;根据射频指标数据对三维合并印刷数据以及无线射频历史数据进行信息增益比决策构建,从而得到射频印刷决策模型;步骤S3包括以下步骤:

步骤S31:获取无线射频历史数据以及射频指标数据,其中无线射频历史数据包括频率数据、相位数据以及频率点漂移数据;

步骤S32:对频率数据以及相位数据进行时频同步,从而得到时频数据;

步骤S33:根据射频指标数据对时频数据进行馈线衰减分析,从而得到馈线衰减数据;

步骤S34:对馈线衰减数据以及频率点漂移数据进行不同射频模式的分布分析,从而得到射频衰减分布数据;

步骤S35:根据油墨线性预测数据对馈线衰减数据进行油墨特性聚类划分,从而得到油墨馈线衰减聚类数据集;

步骤S36:对三维合并印刷数据以及油墨馈线衰减聚类数据集进行信息增益比决策构建,从而得到射频印刷决策模型;

步骤S4:获取印刷工艺指标数据;根据印刷工艺指标数据对三维合并印刷数据进行二次信息增益比决策构建,从而得到能耗减损决策模型;对能耗减损决策模型以及射频印刷决策模型进行梯度提升集成,从而得到印刷工艺参数优化决策模型;步骤S4包括以下步骤:

步骤S41:获取印刷工艺指标数据;

步骤S42:根据三维合并印刷数据对印刷工艺指标数据进行多元互信息,从而得到三维互信息数据;

步骤S43:对三维互信息数据进行损失函数能耗分析,从而得到能耗损失分析数据;

步骤S44:对能耗损失分析数据以及三维合并印刷数据进行二次信息增益比决策构建,从而得到能耗减损决策模型;

步骤S45:对能耗减损决策模型以及射频印刷决策模型进行梯度提升集成,从而得到印刷工艺参数优化决策模型。

2.根据权利要求1所述的基于印刷工艺参数优化方法,其特征在于,步骤S15包括以下步骤:

步骤S151:通过文字图像数据库对纹理边缘数据进行行切分以及字切分,从而得到文字纹理数据;

步骤S152:对文字纹理数据进行傅里叶频谱变换,从而得到文字频谱数据;

步骤S153:对文字频谱数据进行低高频筛选,从而得到低高频数据;

步骤S154:对文字纹理数据进行线性模糊度量,从而得到线性模糊度量数据;

步骤S155:对低高频数据以及线性模糊度量数据进行文字模糊特征向量转换,从而得到文字模糊向量数据。

3.根据权利要求1所述的基于印刷工艺参数优化方法,其特征在于,步骤S27包括以下步骤:

步骤S271:对油墨线性预测数据以及非均匀性匹配数据进行清晰度相关特征提取,从

而得到清晰度相关数据；

步骤S272:对清晰度相关数据以及油墨流量数据进行负相关线性回归分析,并进行相关阈值提取,从而得到流量负相关阈值；

步骤S273:根据流量负相关阈值以及套准精度数据对印刷速度数据进行遗传森林优化分析,从而得到油墨流速优化数据；

步骤S274:对油墨流速优化数据以及非均匀性匹配数据进行色差相关特征提取以及分布均匀性相关特征提取,从而得到色差相关数据以及分布均匀相关数据；

步骤S275:对清晰度相关数据、色差相关数据以及分布均匀相关数据进行相关向量低维映射,从而得到低维相关向量数据；

步骤S276:对低维相关向量数据进行三维相关性合并,从而得到三维合并印刷数据,其中三维合并印刷数据包括色差相关维度合并、清晰度相关维度合并以及分布均匀性相关维度合并。

4. 根据权利要求3所述的基于印刷工艺参数优化方法,其特征在于,步骤S273包括以下步骤:

对非均匀性匹配数据以及刮刀压力数据进行印刷压力均匀特征融合,从而得到压痕相关数据以及文字模糊相关数据；

对非均匀性匹配数据以及印刷速度数据进行墨色均匀特征融合,从而得到墨色均匀相关数据；

利用粒子群算法对根据压痕相关数据、文字模糊相关数据以及墨色均匀相关数据对油墨线性预测数据进行不同油墨参数组合的油墨特性拟态,从而得到多态油墨特性数据；

对多态油墨特性数据进行单次不同油墨量的油墨传递性能模拟,从而得到油墨传递性能模拟数据；

根据流量负相关阈值以及套准精度数据对油墨传递性能模拟数据进行遗传森林优化分析,从而得到油墨流速优化数据。

5. 根据权利要求1所述的基于印刷工艺参数优化方法,其特征在于,步骤S45包括以下步骤:

步骤S451:基于能耗减损决策模型以及射频印刷决策模型进行多态优化参数预测,从而得到多态优化参数数据集；

步骤S452:利用有限元分析法对多态优化参数数据集进行油墨空间附着分布优化模拟,从而得到油墨附着分布优化数据；

步骤S453:根据油墨附着分布优化数据对能耗减损决策模型以及射频印刷决策模型进行决策树剪枝处理,从而得到平衡最优决策模型集；

步骤S454:对平衡最优决策模型集进行梯度提升集成,从而得到印刷工艺参数优化决策模型。

6. 一种基于印刷工艺参数优化系统,其特征在于,用于执行如权利要求1所述的基于印刷工艺参数优化方法,该基于印刷工艺参数优化系统包括:

非均匀聚类模块,用于获取印刷图像历史数据;对印刷图像历史数据进行相同聚类的非均匀性特征筛选,从而得到非均匀性聚类数据;

三维合并模块,用于获取印刷工艺历史数据;根据非均匀性聚类数据对印刷工艺历史

数据进行三维相关性合并,从而得到三维合并印刷数据,其中三维合并印刷数据包括色差相关维度合并、清晰度相关维度合并以及分布均匀性相关维度合并;

射频决策模块,用于获取无线射频历史数据以及射频指标数据;根据射频指标数据对三维合并印刷数据以及无线射频历史数据进行信息增益比决策构建,从而得到射频印刷决策模型;

梯度集成模块,用于获取印刷工艺指标数据;根据印刷工艺指标数据对三维合并印刷数据进行二次信息增益比决策构建,从而得到能耗减损决策模型;对能耗减损决策模型以及射频印刷决策模型进行梯度提升集成,从而得到印刷工艺参数优化决策模型。

## 基于印刷工艺参数优化方法及系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及印刷工艺优化技术领域,尤其涉及一种基于印刷工艺参数优化方法及系统。

### 背景技术

[0002] 印刷工艺参数优化是印刷工艺优化领域的重要技术之一,广泛应用各种印刷过程,如平面印刷、数字印刷、柔性印刷等。然而,现有的基于印刷工艺参数优化方法中,传统的经验性调整方法在印刷过程中依赖于专业人员的经验和直觉,存在主观性和不稳定性问题,其次,传统方法无法全面考虑多个印刷工艺参数之间的相互作用和复杂关联,导致优化结果可能局限于局部最优解,尤其是在印刷无线射频(RFID)产品时,印刷工艺参数的优化很难在考虑油墨特性和凹版印刷的局限性的同时,兼顾印刷品的印刷成本、效率以及射频芯片的性能。

### 发明内容

[0003] 基于此,本发明有必要提供一种基于印刷工艺参数优化方法及系统,以解决至少一个上述技术问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供一种基于印刷工艺参数优化方法,包括以下步骤:

[0005] 步骤S1:获取印刷图像历史数据;对印刷图像历史数据进行相同聚类的非均匀性特征筛选,从而得到非均匀性聚类数据;

[0006] 步骤S2:获取印刷工艺历史数据;根据非均匀性聚类数据对印刷工艺历史数据进行三维相关性合并,从而得到三维合并印刷数据,其中三维合并印刷数据包括色差相关维度合并、清晰度相关维度合并以及分布均匀性相关维度合并;

[0007] 步骤S3:获取无线射频历史数据以及射频指标数据;根据射频指标数据对三维合并印刷数据以及无线射频历史数据进行信息增益比决策构建,从而得到射频印刷决策模型;

[0008] 步骤S4:获取印刷工艺指标数据;根据印刷工艺指标数据对三维合并印刷数据进行二次信息增益比决策构建,从而得到能耗减损决策模型;对能耗减损决策模型以及射频印刷决策模型进行梯度提升集成,从而得到印刷工艺参数优化决策模型。

[0009] 本发明首先通过对印刷图像历史数据进行相同聚类的非均匀性特征筛选,可以根据图像的非均匀性特征,将印刷图像历史数据分为不同的聚类组,从众多的图像特征中选择与非均匀性相关的特征,从而更加准确地描述印刷图像的非均匀性。这有助于提高后续步骤中模型的精确度和可靠性,将印刷图像历史数据进行相同聚类后,可以将相似的图像数据放在同一组内,从而更好地理解印刷过程中的非均匀性现象。这有助于后续步骤中对印刷工艺参数的优化决策,以针对不同的非均匀性情况采取相应的措施。通过将非均匀性聚类数据与印刷工艺历史数据进行三维相关性合并,可以将不同维度上相关的数据进行合并,得到更全面、综合的印刷数据。这有助于捕捉不同因素之间的相互作用和综合影响,为

后续步骤提供更准确和全面的数据基础,三维合并印刷数据包括色差相关维度合并、清晰度相关维度合并以及分布均匀性相关维度合并。这些合并后的数据维度涵盖了印刷过程中重要的方面,使得印刷工艺参数优化决策模型可以更好地考虑不同的印刷指标和要求。通过使用信息增益比决策构建方法,结合射频指标数据,可以建立射频印刷决策模型。这个模型可以帮助分析和理解无线射频与印刷过程之间的关系,以及射频指标对印刷质量的影响。通过模型的建立,可以更好地指导和优化印刷工艺参数,提高印刷质量和效率。将三维合并印刷数据与无线射频历史数据相结合,可以实现数据的综合分析。通过对这些数据进行信息增益比决策构建,可以发现隐藏在数据中的模式和规律,进而找到无线射频和印刷工艺之间的关联性。这有助于深入理解印刷过程中的射频特性,为印刷工艺参数的优化提供更全面和准确的依据。根据印刷工艺指标数据对三维合并印刷数据进行二次信息增益比决策构建,从而得到能耗减损决策模型。然后,将能耗减损决策模型与射频印刷决策模型进行梯度提升集成,最终得到印刷工艺参数优化决策模型,这些模型可以帮助在考虑印刷工艺指标和能耗减损的基础上,进行更精确和有效的印刷工艺参数优化决策,通过能耗减损决策模型,可以针对印刷工艺指标数据进行优化决策,以减少能耗。通过优化印刷工艺参数,可以降低能源消耗,提高能耗效率,从而实现更可持续的印刷生产,印刷工艺参数优化决策模型可以基于多个决策模型的集成,综合考虑能耗减损和射频印刷等因素,以获得更优质的印刷品。通过优化决策模型的参数,可以最大程度地提升印刷品质,包括色彩准确性、清晰度和细节表现等方面,印刷工艺参数优化决策模型可以帮助确定最佳的印刷工艺参数组合,从而提高生产效率。通过减少能耗、优化印刷速度和资源利用等方面的决策,可以减少生产时间和资源浪费,提高整体生产效率,印刷工艺参数优化决策模型是基于数据驱动的决策模型,它可以提供精确的决策支持。通过综合考虑多个因素和数据源,模型可以生成准确的决策结果,帮助印刷业务进行明智的决策,降低风险并提高业务成功的概率。

[0010] 优选地,本发明还提供了一种基于印刷工艺参数优化系统,用于执行如上所述的基于印刷工艺参数优化方法,该基于印刷工艺参数优化系统包括:

[0011] 非均匀聚类模块,用于获取印刷图像历史数据;对印刷图像历史数据进行相同聚类的非均匀性特征筛选,从而得到非均匀性聚类数据;

[0012] 三维合并模块,用于获取印刷工艺历史数据;根据非均匀性聚类数据对印刷工艺历史数据进行三维相关性合并,从而得到三维合并印刷数据,其中三维合并印刷数据包括色差相关维度合并、清晰度相关维度合并以及分布均匀性相关维度合并;

[0013] 射频决策模块,用于获取无线射频历史数据以及射频指标数据;根据射频指标数据对三维合并印刷数据以及无线射频历史数据进行信息增益比决策构建,从而得到射频印刷决策模型;

[0014] 梯度集成模块,用于获取印刷工艺指标数据;根据印刷工艺指标数据对三维合并印刷数据进行二次信息增益比决策构建,从而得到能耗减损决策模型;对能耗减损决策模型以及射频印刷决策模型进行梯度提升集成,从而得到印刷工艺参数优化决策模型。

[0015] 综上所述,本发明提供了一种基于印刷工艺参数优化系统,该基于印刷工艺参数优化系统由非均匀聚类模块、三维合并模块、射频决策模块以及梯度集成模块组成,能够实现本发明所述任意一种基于印刷工艺参数优化方法,系统内部结构互相协作,通过采用对印刷品的图像非均匀性特征筛选,可以高效提取出印刷品的油墨附着非均匀性问题,再通

通过对印刷工艺历史参数、RFID印刷品性能以及关键性能指标的关联聚类,挖掘出与油墨附着非均匀性特征强相关的特征参数,最后通过对特征参数的组合进行相同油墨特性的预测状态的聚类组合,挖掘出最平衡,最符合指标预期的优化后的印刷工艺参数组合,从而简化了基于印刷工艺参数优化系统的操作流程。

### 附图说明

[0016] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0017] 图1为本发明所述基于印刷工艺参数优化方法的步骤流程示意图;

[0018] 图2为图1中步骤S1的详细步骤流程示意图;

[0019] 图3为图2中步骤S15的详细步骤流程示意图。

### 具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明专利的技术方法进行清楚、完整的描述,显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域所属的技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0021] 此外,附图仅为本发明的示意性图解,并非一定是按比例绘制。图中相同的附图标记表示相同或类似的部分,因而将省略对它们的重复描述。附图中所示的一些方框图是功能实体,不一定必须与物理或逻辑上独立的实体相对应。可以采用软件形式来实现功能实体,或在一个或多个硬件模块或集成电路中实现这些功能实体,或在不同网络和/或处理器方法和/或微控制器方法中实现这些功能实体。

[0022] 应当理解的是,虽然在这里可能使用了术语“第一”、“第二”等等来描述各个单元,但是这些单元不应当受这些术语限制。使用这些术语仅仅是为了将一个单元与另一个单元进行区分。举例来说,在不背离示例性实施例的范围的情况下,第一单元可以被称为第二单元,并且类似地第二单元可以被称为第一单元。这里所使用的术语“和/或”包括其中一个或更多所列出的相关联项目的任意和所有组合。

[0023] 为实现上述目的,请参阅图1至图3,本发明提供了一种基于印刷工艺参数优化方法,包括以下步骤:

[0024] 步骤S1:获取印刷图像历史数据;对印刷图像历史数据进行相同聚类的非均匀性特征筛选,从而得到非均匀性聚类数据;

[0025] 步骤S2:获取印刷工艺历史数据;根据非均匀性聚类数据对印刷工艺历史数据进行三维相关性合并,从而得到三维合并印刷数据,其中三维合并印刷数据包括色差相关维度合并、清晰度相关维度合并以及分布均匀性相关维度合并;

[0026] 步骤S3:获取无线射频历史数据以及射频指标数据;根据射频指标数据对三维合并印刷数据以及无线射频历史数据进行信息增益比决策构建,从而得到射频印刷决策模型;

[0027] 步骤S4:获取印刷工艺指标数据;根据印刷工艺指标数据对三维合并印刷数据进行二次信息增益比决策构建,从而得到能耗减损决策模型;对能耗减损决策模型以及射频

印刷决策模型进行梯度提升集成,从而得到印刷工艺参数优化决策模型。

[0028] 本发明实施例中,请参考图1所示,为本发明所述基于印刷工艺参数优化方法的步骤流程示意图,在本实例中,所述基于印刷工艺参数优化方法包括以下步骤:

[0029] 步骤S1:获取印刷图像历史数据;对印刷图像历史数据进行相同聚类的非均匀性特征筛选,从而得到非均匀性聚类数据;

[0030] 本发明实施例通过收集印刷图像历史数据,包括印刷过程中产生的各种图像数据;对这些印刷图像历史数据进行非均匀性特征筛选,通过相同聚类的方法,将具有相似非均匀性特征的图像数据进行聚类分组;筛选后,得到非均匀性聚类数据,即将原始数据按照非均匀性特征进行分类和组织。

[0031] 步骤S2:获取印刷工艺历史数据;根据非均匀性聚类数据对印刷工艺历史数据进行三维相关性合并,从而得到三维合并印刷数据,其中三维合并印刷数据包括色差相关维度合并、清晰度相关维度合并以及分布均匀性相关维度合并;

[0032] 本发明实施例通过收集印刷工艺历史数据,包括印刷过程中的各种工艺参数和相关指标数据,根据非均匀性聚类数据,将印刷工艺历史数据进行三维相关性合并。即,将具有三个维度相似非均匀性特征的数据合并为只有三个维度,以便更好地描述和分析印刷过程中的色差、清晰度和分布均匀性等方面的情况;最终得到三维合并印刷数据,其中包括色差相关维度合并、清晰度相关维度合并以及分布均匀性相关维度合并的数据。

[0033] 步骤S3:获取无线射频历史数据以及射频指标数据;根据射频指标数据对三维合并印刷数据以及无线射频历史数据进行信息增益比决策构建,从而得到射频印刷决策模型;

[0034] 本发明实施例通过收集无线射频历史数据,包括与印刷过程中的无线射频技术相关的各种数据;收集射频指标数据,它们是用于描述射频性能和质量的指标,如信号强度、传输速率等;基于射频指标数据,对三维合并印刷数据和无线射频历史数据进行信息增益比决策构建。这包括使用信息增益比算法来选择和构建最具有决策能力的特征,以建立射频印刷决策模型。

[0035] 步骤S4:获取印刷工艺指标数据;根据印刷工艺指标数据对三维合并印刷数据进行二次信息增益比决策构建,从而得到能耗减损决策模型;对能耗减损决策模型以及射频印刷决策模型进行梯度提升集成,从而得到印刷工艺参数优化决策模型。

[0036] 本发明实施例通过收集印刷工艺指标数据,包括描述印刷工艺质量和性能的各种指标数据,如印刷速度、印刷精度等,基于印刷工艺指标数据,对三维合并印刷数据进行二次信息增益比决策构建。这包括使用二次信息增益比算法来进一步筛选和构建具有决策能力的特征,以建立能耗减损决策模型;对能耗减损决策模型和射频印刷决策模型进行梯度提升集成。梯度提升集成方法可以综合多个决策模型的预测结果;最终得到印刷工艺参数优化决策模型,该模型综合考虑了能耗减损和射频印刷决策,并根据印刷工艺指标数据给出最优化的印刷工艺参数建议。这有助于提高印刷质量和能源效率。

[0037] 本发明首先通过对印刷图像历史数据进行相同聚类的非均匀性特征筛选,可以根据图像的非均匀性特征,将印刷图像历史数据分为不同的聚类组,从众多的图像特征中选择与非均匀性相关的特征,从而更加准确地描述印刷图像的非均匀性。这有助于提高后续步骤中模型的精确度和可靠性,将印刷图像历史数据进行相同聚类后,可以将相似的图像

数据放在同一组内,从而更好地理解印刷过程中的非均匀性现象。这有助于后续步骤中对印刷工艺参数的优化决策,以针对不同的非均匀性情况采取相应的措施。通过将非均匀性聚类数据与印刷工艺历史数据进行三维相关性合并,可以将不同维度上相关的数据进行合并,得到更全面、综合的印刷数据。这有助于捕捉不同因素之间的相互作用和综合影响,为后续步骤提供更准确和全面的数据基础,三维合并印刷数据包括色差相关维度合并、清晰度相关维度合并以及分布均匀性相关维度合并。这些合并后的数据维度涵盖了印刷过程中重要的方面,使得印刷工艺参数优化决策模型可以更好地考虑不同的印刷指标和要求。通过使用信息增益比决策构建方法,结合射频指标数据,可以建立射频印刷决策模型。这个模型可以帮助分析和理解无线射频与印刷过程之间的关系,以及射频指标对印刷质量的影响。通过模型的建立,可以更好地指导和优化印刷工艺参数,提高印刷质量和效率。将三维合并印刷数据与无线射频历史数据相结合,可以实现数据的综合分析。通过对这些数据进行信息增益比决策构建,可以发现隐藏在数据中的模式和规律,进而找到无线射频和印刷工艺之间的关联性。这有助于深入理解印刷过程中的射频特性,为印刷工艺参数的优化提供更全面和准确的依据。根据印刷工艺指标数据对三维合并印刷数据进行二次信息增益比决策构建,从而得到能耗减损决策模型。然后,将能耗减损决策模型与射频印刷决策模型进行梯度提升集成,最终得到印刷工艺参数优化决策模型,这些模型可以帮助在考虑印刷工艺指标和能耗减损的基础上,进行更精确和有效的印刷工艺参数优化决策,通过能耗减损决策模型,可以针对印刷工艺指标数据进行优化决策,以减少能耗。通过优化印刷工艺参数,可以降低能源消耗,提高能耗效率,从而实现更可持续的印刷生产,印刷工艺参数优化决策模型可以基于多个决策模型的集成,综合考虑能耗减损和射频印刷等因素,以获得更优质的印刷品。通过优化决策模型的参数,可以最大程度地提升印刷品质,包括色彩准确性、清晰度和细节表现等方面,印刷工艺参数优化决策模型可以帮助确定最佳的印刷工艺参数组合,从而提高生产效率。通过减少能耗、优化印刷速度和资源利用等方面的决策,可以减少生产时间和资源浪费,提高整体生产效率,印刷工艺参数优化决策模型是基于数据驱动的决策模型,它可以提供精确的决策支持。通过综合考虑多个因素和数据源,模型可以生成准确的决策结果,帮助印刷业务进行明智的决策,降低风险并提高业务成功的概率。

[0038] 作为本发明的一个实施例,参考图2所示,为图1中步骤S1的详细步骤流程示意图,在本实施例中步骤S1包括以下步骤:

[0039] 步骤S11:获取印刷图像历史数据;

[0040] 步骤S12:对印刷图像历史数据进行图像聚类,从而得到图像聚类数据,其中数据聚类包括不同印刷设备聚类、不同印刷品聚类以及不同光源图像聚类,不同印刷品聚类包括白度聚类以及平滑度聚类;

[0041] 步骤S13:对图像聚类数据进行圆形局部二值算子转换,从而得到局部灰度数据;

[0042] 步骤S14:根据局部灰度数据对图像聚类数据进行纹理边缘处理,从而得到纹理边缘数据;

[0043] 步骤S15:通过文字图像数据库对纹理边缘数据进行文字模糊特征向量转换,从而得到文字模糊向量数据;

[0044] 步骤S16:对图像聚类数据进行颜色聚合向量提取,从而得到颜色聚合向量数据;

[0045] 步骤S17:根据文字模糊向量数据、纹理边缘数据以及颜色聚合向量数据对图像聚

类数据进行关键特征块分割,从而得到图像划分数据集,其中关键特征块分割包括高复杂度纹理特征分割、文字模糊特征分割以及颜色分布特征分割;

[0046] 步骤S18:对图像划分数据集进行局部相异性分析,从而得到局部相异性数据;

[0047] 步骤S19:对图像划分数据集进行相同关键特征聚类,从而得到纹理聚类数据以及颜色聚类数据;

[0048] 步骤S110:根据纹理聚类数据以及颜色聚类数据对局部相异性数据进行相同聚类的非均匀性特征筛选,从而得到非均匀性聚类数据,其中非均匀性特征筛选包括纹理非均匀性筛选、颜色非均匀性筛选以及对比度非均匀性筛选。

[0049] 本发明实施例通过收集印刷图像历史数据,包括印刷过程中生成的图像数据,这些图像数据可以来自不同的印刷设备、不同的印刷品以及使用不同光源的情况。对印刷图像历史数据进行图像聚类分析,使用聚类算法将相似特征的图像数据分组,数据聚类可以包括不同印刷设备的聚类,即将来自相同印刷设备或相同特性的印刷设备的图像数据归为一类,数据聚类还可以包括不同印刷品的聚类,例如将相同类型的印刷品(如书籍、海报等)的图像数据归为一类,数据聚类还可以考虑不同光源下的图像数据,即将使用相同光源拍摄的图像数据归为一类。对不同印刷品聚类进一步细分,可以进行白度聚类和平滑度聚类,以区分印刷品的白度水平和平滑度特征。针对图像聚类数据,应用圆形局部二值算子转换方法,用于提取图像的局部纹理特征,将图像转换为局部灰度数据,以突出图像的纹理特征。基于局部灰度数据,对图像聚类数据进行纹理边缘处理,旨在检测和突出图像中的纹理和边缘信息,从图像聚类数据中提取纹理边缘特征,并将其表示为纹理边缘数据。利用文字图像数据库,对纹理特征进行文字的纹理部分提取,找出文字,然后根据找到的文字,将纹理边缘数据映射为与文字模糊相关的向量表示,即文字的纹理的模糊程度的量化。针对图像聚类数据,进行颜色聚合向量提取,将图像中的颜色信息转化为向量表示,可以使用颜色空间转换方法(如RGB到HSV或Lab)将图像数据转换为对应的颜色空间,对转换后的颜色空间进行聚合,例如将颜色值分成若干离散的颜色区间,统计每个颜色区间的像素数量或占比,得到颜色聚合向量数据,表示图像中不同颜色的分布情况。利用文字模糊向量数据、纹理边缘数据和颜色聚合向量数据,对图像聚类数据进行关键特征块分割,可以使用纹理分析算法,识别并划分出图像中具有高复杂度纹理的区域,利用文字模糊向量数据进行文字区域的检测和分割,通过分析颜色聚合向量数据,找到颜色分布明显不同的区域进行分割。对图像划分数据集中的每个关键特征块进行局部相异性分析,可以利用局部对比度、图像梯度等指标来衡量关键特征块内部的变化程度,通过计算关键特征块内部的局部相异性,得到表示每个块在纹理、颜色等方面的变化程度的局部相异性数据。将图像划分数据集中具有相同关键特征(如纹理或颜色)的关键特征块进行聚类分析,使用聚类算法(如K-means、DBSCAN等)将具有相似纹理或颜色特征的关键特征块归为同一类别,对于纹理聚类数据和颜色聚类数据,分别得到表示不同纹理类别和颜色类别的聚类数据。利用纹理聚类数据和颜色聚类数据,对局部相异性数据进行非均匀性特征筛选,可以通过分析纹理聚类数据中不同类别之间的差异来筛选出具有显著纹理非均匀性的区域,根据颜色聚类数据中不同类别的颜色分布特征,筛选出具有明显颜色非均匀性的区域,通过计算局部相异性数据中不同区域的对比度值,筛选出具有显著对比度非均匀性的区域,将局部相异性数据中具有相同非均匀性特征的区域归为同一类别。

[0050] 本发明首先通过获取印刷图像历史数据,可以建立一个基于过去印刷品的数据库。这些数据可以为后续的决策提供参考,例如确定最佳印刷设备、印刷品类型和光源设置等方面。通过对印刷图像历史数据进行图像聚类,可以将数据划分为不同的类别,例如不同的印刷设备、印刷品和光源图像。这有助于对数据进行更精细化的分析和理解,从而提取出更有用的信息和特征。通过圆形局部二值算子转换和纹理边缘处理,可以从图像聚类数据中提取出局部灰度和纹理边缘数据。这些数据可以反映印刷品的细节特征和纹理信息,进一步帮助分析和评估印刷质量。通过文字图像数据库对纹理边缘数据进行文字模糊特征向量转换,可以提取出文字模糊的特征信息,将文字识别出来之后,对文字的模糊程度进行量化。这些特征可以用于评估印刷品的文字清晰度和辨识度,为后续的决策过程提供更全面的量化信息。通过对图像聚类数据进行颜色聚合向量提取,可以获得表示颜色分布的向量数据。这有助于分析和比较不同图像的颜色特征,为后续的特征提取和图像分析提供基础。根据文字模糊向量数据、纹理边缘数据和颜色聚合向量数据,对图像聚类数据进行关键特征块分割。这一步骤可以将图像划分为具有高复杂度纹理特征、文字模糊特征和颜色分布特征的关键特征块。通过分割图像为不同的特征块,有助于进一步提取和分析特定的图像特征。对图像划分数据集进行局部相异性分析,可以获得图像内部不同区域的局部相异性数据。这有助于了解图像的局部细节差异,并为后续的特征聚类和非均匀性特征筛选提供基础。对图像划分数据集进行相同关键特征聚类,可以将具有相似纹理特征和颜色特征的图像块聚类在一起。这有助于识别和分析图像中的纹理和颜色变化,为进一步的非均匀性特征筛选和分析提供基础。根据纹理聚类数据和颜色聚类数据,对局部相异性数据进行相同聚类的非均匀性特征筛选。这一步骤可以筛选出具有纹理非均匀性、颜色非均匀性和对比度非均匀性的非均匀性聚类数据。这些数据可以帮助识别和分析印刷图像中的不均匀性特征,为质量控制和改进提供有价值的信息。

[0051] 作为本发明的一个实施例,参考图3所示,为图2中步骤S15的详细步骤流程示意图,在本实施例中步骤S15包括以下步骤:

[0052] 步骤S151:通过文字图像数据库对纹理边缘数据进行行切分以及字切分,从而得到文字纹理数据;

[0053] 步骤S152:对文字纹理数据进行傅里叶频谱变换,从而得到文字频谱数据;

[0054] 步骤S153:对文字频谱数据进行低高频筛选,从而得到低高频数据;

[0055] 步骤S154:对文字纹理数据进行线性模糊度量,从而得到线性模糊度量数据;

[0056] 步骤S155:对低高频数据以及线性模糊度量数据进行文字模糊特征向量转换,从而得到文字模糊向量数据。

[0057] 本发明实施例通过针对纹理边缘数据,利用文字图像数据库进行行切分和字切分,将纹理边缘数据按行进行分割,将每一行作为一个文字区域,在每个行切分的基础上,进一步将每一行的纹理边缘数据按字进行分割,将每个字作为一个文字区域,利用文字图像数据库中的字体样本和文字样本,结合图像处理算法(如基于连通区域的分割算法、基于边缘检测的分割算法等),对纹理边缘数据进行切分,得到文字纹理数据。将文字纹理数据应用傅里叶频谱变换,将时域信号转换为频域信号,以通过使用快速傅里叶变换(FFT)算法来实现,将每个文字纹理区域的像素值看作一个时域信号,对每个区域进行傅里叶频谱变换得到频域表示。对文字频谱数据进行低高频筛选,保留感兴趣的低频和高频分量,可以通

过设置阈值或使用滤波器来实现低高频筛选。低频分量通常包含文字纹理的整体结构和模式信息,可以保留在低频数据中,高频分量通常包含文字纹理的细节和边缘信息,可以保留在高频数据中,筛选后得到的低高频数据表示了文字纹理数据中的低频和高频成分。对文字纹理数据进行线性模糊度量,用于评估文字纹理的模糊程度,可以使用模糊度量算法(如图像梯度、模糊核分析等)对文字纹理数据进行处理,线性模糊度量可以衡量文字纹理的清晰度和边缘锐度,得到线性模糊度量数据,线性模糊度量数据表示了文字纹理数据中每个区域的模糊程度。将低高频数据和线性模糊度量数据进行特征向量转换,得到文字模糊向量数据,可以使用特征提取算法(如主成分分析、小波变换等)将低高频数据和线性模糊度量数据转换为特征向量表示,通过线性模糊度量作为数据目标衡量,将低高频数据中的应该为高频的数据却在低频段被找出的特征进行提取,作为文字模糊特征向量的转换目标,即可表示每个区域的文字纹理在频域和模糊度量方面的特征。

[0058] 本发明首先通过文字图像数据库,对纹理边缘数据进行行切分和字切分,可以得到文字纹理数据。这一步骤有助于将图像中的文字部分从其他纹理信息中分离出来,提取出与文字相关的纹理特征。对文字纹理数据进行傅里叶频谱变换,可以将文字纹理数据转换为频域表示,得到文字频谱数据。通过频谱分析,可以捕捉到文字图像中的频率特征,为后续的模糊度量和特征转换提供基础。对文字频谱数据进行低高频筛选,可以分离出文字图像中的低频和高频成分,得到低高频数据。这一步骤有助于进一步分析文字图像的细节特征,区分出文字轮廓和细微纹理等信息。对文字纹理数据进行线性模糊度量,可以度量文字图像的模糊程度。通过量化模糊度,可以判断文字的清晰度和边缘的模糊程度,为后续的文字模糊特征转换提供基础。通过对低高频数据和线性模糊度量数据的处理,进行文字模糊特征向量转换,可以得到文字模糊向量数据。这些向量数据可以反映文字图像的模糊特征,包括模糊程度、频率成分和纹理信息等,其中,通过线性模糊度量作为数据衡量,将低高频数据中的应该为高频的数据却在低频段被找出的特征进行提取,作为文字模糊特征向量的转换目标,提高了文字模糊程度的量化准确性。

[0059] 优选地,步骤S2包括以下步骤:

[0060] 步骤S21:获取印刷工艺历史数据,其中印刷工艺历史数据包括油墨历史数据、印刷参数历史数据以及印刷设备历史数据,油墨历史数据包括干燥时间数据、油墨流量数据以及黏度数据,印刷参数历史数据包括印刷速度数据、套准精度数据、印刷头温度数据以及刮刀压力数据;

[0061] 步骤S22:根据干燥时间数据对印刷头温度数据以及刮刀压力数据进行相关趋势斜率计算,从而得到第一趋势数据;根据黏度数据对印刷头温度数据以及刮刀压力数据进行相关趋势斜率计算,从而得到第二趋势数据;

[0062] 步骤S23:对第一趋势数据以及第二趋势数据进行梯度特征分析,从而得到梯度趋势数据;

[0063] 步骤S24:对梯度趋势数据进行线性回归分析,从而得到线性相关系数;

[0064] 步骤S25:根据线性相关系数对印刷设备历史数据进行不同印刷头温度和刮刀压力参数组合的线性预测,从而得到油墨线性预测数据;

[0065] 步骤S26:根据非均匀性聚类数据对印刷设备历史数据进行特征匹配,从而得到非均匀性匹配数据;

[0066] 步骤S27:对油墨线性预测数据以及非均匀性匹配数据进行三维相关性合并,从而得到三维合并印刷数据,其中三维合并印刷数据包括色差相关维度合并、清晰度相关维度合并以及分布均匀性相关维度合并。

[0067] 本发明实施例通过收集和整理印刷工艺历史数据,包括油墨历史数据、印刷参数历史数据以及印刷设备历史数据。油墨历史数据可以包括干燥时间数据、油墨流量数据以及黏度数据,这些数据反映了油墨的干燥性能和流变特性,印刷参数历史数据可以包括印刷速度数据、套准精度数据、印刷头温度数据以及刮刀压力数据,这些数据描述了印刷过程中的操作参数和设备状态。利用干燥时间数据和印刷头温度数据、刮刀压力数据之间的相关性,计算它们之间的趋势斜率,使用相关分析方法(如线性回归)来计算印刷头温度数据和刮刀压力数据与干燥时间数据之间的趋势斜率作为第一趋势数据,同样地,利用黏度数据和印刷头温度数据、刮刀压力数据之间的相关性,计算它们之间的趋势斜率作为第二趋势数据。对第一趋势数据和第二趋势数据进行梯度计算,得到它们的梯度特征,可以通过计算数据点之间的差异或斜率来描述数据的变化率和趋势,使用数值微分或其他梯度计算方法来获取梯度特征,使用线性回归分析方法对梯度趋势数据进行处理,建立线性回归模型,使用梯度趋势数据作为自变量,可以选择其他相关参数作为因变量,通过线性回归分析,可以得到线性相关系数,该系数表示了梯度趋势数据与其他相关参数之间的线性关系的强度和方向,线性相关系数可以用来评估梯度趋势数据与其他参数之间的相关性,进而指导印刷工艺的优化和改进。使用步骤S24中得到的线性相关系数,根据印刷设备历史数据中的不同印刷头温度和刮刀压力参数组合,进行线性预测,针对每个参数组合,利用线性回归模型和相关系数进行预测计算,得到油墨线性预测数据,根据预测模型和相关系数,输入新的印刷头温度和刮刀压力参数组合,可以得到对应的油墨线性预测数据。利用非均匀性聚类算法对印刷设备历史数据进行特征提取和聚类分析,将数据划分为不同的非均匀性簇,对于每个非均匀性簇,提取其特征数据,如色差、清晰度、分布均匀性等,将印刷设备历史数据中的每个样本与非均匀性簇进行匹配,得到其所属的非均匀性匹配数据。将油墨线性预测数据和非均匀性匹配数据进行整合,并按照相关性进行合并,对于色差相关维度合并,可以将油墨线性预测数据和非均匀性匹配数据中与色差相关的特征进行合并,形成色差维度的合并数据,同样地,对于清晰度相关维度合并和分布均匀性相关维度合并,根据其对应的特征,将油墨线性预测数据和非均匀性匹配数据中相关的特征进行合并。

[0068] 本发明首先通过获取印刷工艺历史数据,包括油墨历史数据、印刷参数历史数据以及印刷设备历史数据,可以建立一个基于历史记录的数据集。这些数据对于分析和优化印刷工艺具有重要价值,可以为后续的分析 and 预测提供基础。通过对干燥时间数据和黏度数据与印刷头温度数据以及刮刀压力数据进行相关趋势斜率计算,可以获得第一趋势数据和第二趋势数据。这些趋势数据反映了印刷头温度和刮刀压力对干燥时间和黏度的影响程度,有助于理解印刷工艺中各参数之间的关联性。对第一趋势数据和第二趋势数据进行梯度特征分析,可以提取出梯度趋势数据。这些数据可以揭示印刷头温度和刮刀压力与干燥时间、黏度之间的变化趋势,帮助理解印刷工艺中的因果关系和优化方向。对梯度趋势数据进行线性回归分析,可以得到线性相关系数。这些系数反映了印刷头温度和刮刀压力与干燥时间、黏度之间的线性关系程度,可以量化它们之间的相关性,为进一步的分析和预测提供依据。根据线性相关系数,对印刷设备历史数据进行不同印刷头温度和刮刀压力参数组

合的线性预测,可以得到油墨线性预测数据。这些预测数据可以用于优化印刷工艺参数的选择和调整,通过预测不同参数组合下的油墨性能,帮助确定最佳的印刷工艺参数配置,提高印刷品质量和生产效率。通过根据非均匀性聚类数据对印刷设备历史数据进行特征匹配,可以识别和提取出非均匀性的特征模式。这些匹配数据反映了印刷设备在不同工艺参数下的非均匀性表现,有助于了解和分析非均匀性的产生原因及其对印刷品质量的影响。通过将油墨线性预测数据和非均匀性匹配数据进行三维相关性合并,可以得到三维合并印刷数据。这些数据分为不同维度,包括色差相关维度合并、清晰度相关维度合并以及分布均匀性相关维度合并。三维合并印刷数据综合了油墨性能预测和非均匀性信息,提供了更全面和综合的印刷过程数据。后续在不同印刷参数下,可以分析比较出色差、清晰度和分布不均匀的影响因素与印刷参数的相关性,为后续进行参数组合优化提高优化特征目标。

[0069] 优选地,步骤S27包括以下步骤:

[0070] 步骤S271:对油墨线性预测数据以及非均匀性匹配数据进行清晰度相关特征提取,从而得到清晰度相关数据;

[0071] 步骤S272:对清晰度相关数据以及油墨流量数据进行负相关线性回归分析,并进行相关阈值提取,从而得到流量负相关阈值;

[0072] 步骤S273:根据流量负相关阈值以及套准精度数据对印刷速度数据进行遗传森林优化分析,从而得到油墨流速优化数据;

[0073] 步骤S274:对油墨流速优化数据以及非均匀性匹配数据进行色差相关特征提取以及分布均匀性相关特征提取,从而得到色差相关数据以及分布均匀相关数据;

[0074] 步骤S275:对清晰度相关数据、色差相关数据以及分布均匀相关数据进行相关向量低维映射,从而得到低维相关向量数据;

[0075] 步骤S276:对低维相关向量数据进行三维相关性合并,从而得到三维合并印刷数据,其中三维合并印刷数据包括色差相关维度合并、清晰度相关维度合并以及分布均匀性相关维度合并。

[0076] 本发明实施例通过从油墨线性预测数据和非均匀性匹配数据中提取与清晰度相关的特征,清晰度相关的特征可以包括印刷图像的分辨率、边缘锐利度、图像失真程度等,通过图像处理算法或特征提取技术,对印刷图像进行分析,提取清晰度相关的特征数据。将清晰度相关数据与油墨流量数据进行负相关线性回归分析,使用线性回归模型来建立清晰度与油墨流量之间的关系,并得到相关系数,根据回归模型的结果,计算出流量负相关阈值,该阈值表示在超过该流量数值时,清晰度可能会受到影响,根据实际需求和经验,调整阈值的大小,以适应特定的印刷设备和要求。使用流量负相关阈值作为约束条件,结合套准精度数据,对印刷速度进行遗传森林优化分析,将印刷速度作为优化目标之一,同时考虑流量负相关阈值和套准精度数据作为约束条件,通过遗传森林算法进行优化分析,得到油墨流速的优化数据,以满足清晰度要求和流量负相关阈值的约束。从油墨流速优化数据和非均匀性匹配数据中提取与色差相关的特征,色差相关特征可以包括印刷图像中颜色的偏差、色彩饱和度等,使用图像处理算法或特征提取技术,对印刷图像进行分析,提取色差相关的特征数据,同样地,从油墨流速优化数据和非均匀性匹配数据中提取与分布均匀性相关的特征,如墨水分布的均匀性、印刷压力的一致性等,整合油墨流速优化数据和非均匀性匹配数据中的色差相关特征和分布均匀性相关特征,得到色差相关数据和分布均匀性相关

数据。将清晰度相关数据、色差相关数据和分布均匀相关数据作为输入,使用降维技术,例如主成分分析(PCA)或线性判别分析(LDA),对这些相关向量进行低维映射,降维的目的是减少数据的维度,同时保留尽可能多的信息。通过将高维相关向量映射到低维空间,可以简化数据的处理和分析,将低维相关向量数据中的色差相关维度、清晰度相关维度和分布均匀性相关维度分别提取出来,合并操作可以采用简单的向量拼接或加权求和等方式,根据实际需求和数据特点选择合适的方法,确保在合并过程中,不同维度之间的数据保持一定的比例和权重,以充分考虑各个维度的重要性,最终得到的三维合并印刷数据将包含色差相关、清晰度相关和分布均匀性相关的信息,可用于进一步的印刷质量分析和优化。

[0077] 本发明首先通过对油墨线性预测数据和非均匀性匹配数据进行清晰度相关特征提取,可以获取与清晰度相关的数据。这些数据反映了印刷设备在不同印刷参数下的清晰度表现和特征,有助于评估印刷品的图像清晰度和细节表现。通过对清晰度相关数据和油墨流量数据进行负相关线性回归分析,并提取相关阈值,可以确定清晰度和油墨流量之间的负相关关系。这些阈值可以用于判断油墨流量对清晰度的影响程度,进而进行油墨流量的优化和控制。根据流量负相关阈值和套准精度数据,对印刷速度数据进行遗传森林优化分析,可以得到油墨流速的优化数据。这些数据指导了印刷速度的调整,以实现更好的油墨流动性和印刷品质量,而利用遗传森林算法并根据流量负相关阈值可以准确地提取出当油墨流量过高或过低时,以及印刷套准精度较高时的油墨流速的最优情况。通过对油墨流速优化数据和非均匀性匹配数据进行色差相关特征提取和分布均匀性相关特征提取,可以获得与色差和分布均匀性相关的数据。这些数据反映了油墨流速优化对色差和分布均匀性的影响,有助于优化印刷过程中的色彩表现和均匀性。通过对清晰度相关数据、色差相关数据和分布均匀相关数据进行相关向量低维映射,可以将这些数据映射到低维空间中。低维相关向量数据可以减少数据的维度,同时保留了数据之间的相关性,即保留最直接的表示特征,方便后续进行三个维度的相关性数据合并。通过对低维相关向量数据进行三维相关性合并,可以得到三维合并印刷数据。这些数据综合了色差相关维度、清晰度相关维度和分布均匀性相关维度,提供了一个综合评估印刷品质量的指标。三维合并印刷数据可以帮助印刷行业进行全面的质量控制和优化,提升印刷品的一致性和满意度。

[0078] 优选地,步骤S273包括以下步骤:

[0079] 对非均匀性匹配数据以及刮刀压力数据进行印刷压力均匀特征融合,从而得到压痕相关数据以及文字模糊相关数据;

[0080] 对非均匀性匹配数据以及印刷速度数据进行墨色均匀特征融合,从而得到墨色均匀相关数据;

[0081] 利用粒子群算法对根据压痕相关数据、文字模糊相关数据以及墨色均匀相关数据对油墨线性预测数据进行不同油墨参数组合的油墨特性拟态,从而得到多态油墨特性数据;

[0082] 对多态油墨特性数据进行单次不同油墨量的油墨传递性能模拟,从而得到油墨传递性能模拟数据;

[0083] 根据流量负相关阈值以及套准精度数据对油墨传递性能模拟数据进行遗传森林优化分析,从而得到油墨流速优化数据。

[0084] 本发明实施例通过针对印刷压力均匀性的特征融合,可以采用加权求和或其他融

合方法将这两个特征进行合并,融合过程中,可以根据实际需求和数据特点,对不同特征进行加权,以反映它们在印刷压力均匀性中的重要性,针对墨色均匀性的特征融合,可以使用加权求和或其他融合方法将这两个特征进行合并,在融合过程中,可以根据实际需求和数据特点,对不同特征进行加权,以反映它们在墨色均匀性中的重要性。使用粒子群算法进行参数优化,根据给定的目标函数和约束条件,寻找最佳的油墨参数组合,目标函数可以是一种综合考虑压痕、文字模糊和墨色均匀性的评价指标,通过调整油墨参数来最小化该指标,利用粒子群算法的迭代过程,不断更新油墨参数的取值,直到达到收敛条件或满足停止准则,在优化过程中,记录各个迭代步骤中的油墨特性数据,得到多态油墨特性数据。设置不同的油墨量,可以是预先定义的一组值或按照一定的步长进行变化,对于每个油墨量,进行油墨传递性能的模拟,模拟过程可以基于物理模型、数值模拟或实验数据,根据具体情况选择合适的方法,模拟结果将包括油墨的传递情况,例如油墨的涂布均匀性、油墨的扩散程度等。根据流量负相关阈值,确定油墨流速的目标范围,套准精度数据,用于评估油墨传递性能的准确性,进行遗传森林优化分析,该方法结合了遗传算法和随机森林算法,可以在考虑多个因素的情况下进行优化,考虑油墨流速和套准精度之间的关系,通过迭代地调整油墨流速,找到最优的油墨流速设置。

[0085] 本发明首先通过对非均匀性匹配数据和刮刀压力数据进行印刷压力均匀特征融合,可以得到与压痕和文字模糊相关的数据。这些数据反映了印刷过程中的压力分布均匀性和文字的清晰度表现,有助于评估印刷品的表面质量和文字清晰度,即对非均匀性匹配数据以及刮刀压力数据的与印刷压力的均匀性相关特征进行提取,并通过对图像的多尺度特征融合,可以对不同层次的图片特征的印刷压力的均匀性相关特征进行提取。通过对非均匀性匹配数据和印刷速度数据进行墨色均匀特征融合,可以获得与墨色均匀性相关的数据。这些数据反映了印刷过程中墨色分布的均匀性和一致性,有助于评估印刷品的颜色均匀度和色彩质量。利用粒子群算法基于压痕相关数据、文字模糊相关数据和墨色均匀相关数据,对油墨线性预测数据进行不同油墨参数组合的油墨特性拟态。这些多态油墨特性数据反映了不同油墨参数对印刷质量的影响,有助于优化油墨参数的选择和调整。不同油墨参数(如油墨类型、浓度、粘度等)会影响油墨的传递性能,通过粒子群算法等方法,对不同油墨参数组合进行拟态,可以预测不同参数下油墨的性能表现。这有助于优化油墨的使用,提高印刷质量和效率。通过对多态油墨特性数据进行单次不同油墨量的油墨传递性能模拟,可以模拟不同油墨量下的油墨传递情况。这些模拟数据反映了油墨在传递过程中的扩散、吸附和传递效果,有助于评估油墨传递的效率和质量。根据流量负相关阈值和套准精度数据,对油墨传递性能模拟数据进行遗传森林优化分析,可以得到油墨流速的优化数据。这些数据指导了油墨流速的调整,以实现更好的油墨传递性能和印刷品质量。优化后的油墨流速数据可用于提升印刷速度和质量的稳定性。

[0086] 优选地,步骤S3包括以下步骤:

[0087] 步骤S31:获取无线射频历史数据以及射频指标数据,其中无线射频历史数据包括频率数据、相位数据以及频率点漂移数据;

[0088] 步骤S32:对频率数据以及相位数据进行时频同步,从而得到时频数据;

[0089] 步骤S33:根据射频指标数据对时频数据进行馈线衰减分析,从而得到馈线衰减数据;

[0090] 步骤S34:对馈线衰减数据以及频率点漂移数据进行不同射频模式的分布分析,从而得到射频衰减分布数据;

[0091] 步骤S35:根据油墨线性预测数据对馈线衰减数据进行油墨特性聚类划分,从而得到油墨馈线衰减聚类数据集;

[0092] 步骤S36:对三维合并印刷数据以及油墨馈线衰减聚类数据集进行信息增益比决策构建,从而得到射频印刷决策模型。

[0093] 本发明实施例通过获取无线射频历史数据,包括频率数据、相位数据和频率点漂移数据,频率数据表示射频信号的频率变化情况,相位数据表示射频信号的相位变化情况,频率点漂移数据表示射频信号在不同频率点上的漂移情况,数据的获取可以通过无线射频设备进行采集,或从已有的射频数据记录中提取。将频率数据和相位数据进行时频同步处理,即将频率和相位信息对应到相同的时间点上,根据采集时间和采样频率,对频率数据和相位数据进行插值或重采样,使它们在时间上保持一致。利用射频指标数据,对时频数据进行馈线衰减分析,馈线衰减是指射频信号在传输过程中由于馈线的损耗而导致的信号衰减,根据射频指标数据中的衰减信息,对时频数据进行修正,得到补偿后的数据,即馈线衰减数据。将馈线衰减数据和频率点漂移数据进行分布分析,根据不同的射频模式,将数据进行分类和分组,分析每个射频模式下的馈线衰减和频率点漂移的分布情况,得到射频衰减分布数据。利用油墨线性预测数据,对馈线衰减数据进行聚类划分,使用聚类算法(如K-means、DBSCAN等)将馈线衰减数据划分为不同的聚类簇,每个聚类簇表示一类具有相似油墨特性的馈线衰减数据,形成油墨馈线衰减聚类数据集。运用信息增益比决策构建方法,将印刷数据和馈线衰减数据进行关联和分析,根据信息增益比决策构建模型,建立射频印刷决策模型,该模型可以用于根据输入的三维合并印刷数据和油墨馈线衰减聚类数据,进行射频印刷决策。

[0094] 本发明首先通过获取无线射频历史数据和射频指标数据,可以获得关于射频信号的重要信息。频率数据、相位数据和频率点漂移数据反映了射频信号的频率变化、相位信息和漂移情况,有助于分析射频信号的特性和性能。通过对频率数据和相位数据进行时频同步,可以将时域和频域的信息相结合,得到时频数据。时频数据提供了射频信号在时间和频率上的变化情况,有助于更全面地分析射频信号的动态特性和变化趋势。通过根据射频指标数据对时频数据进行馈线衰减分析,可以得到馈线衰减数据。馈线衰减数据反映了射频信号在传输过程中由于馈线衰减引起的信号损耗情况,有助于评估射频信号的传输质量和衰减程度。通过对馈线衰减数据和频率点漂移数据进行不同射频模式的分布分析,可以获得射频衰减分布数据。这些数据反映了不同射频模式下的馈线衰减情况和频率漂移情况,有助于了解射频信号在不同模式下的传输性能和衰减规律。通过利用油墨线性预测数据对馈线衰减数据进行油墨特性聚类划分,可以得到油墨馈线衰减聚类数据集。这些数据集将馈线衰减数据按照油墨特性进行聚类,有助于理解不同油墨特性对射频信号传输的影响,并为后续的射频印刷决策提供基础。通过对三维合并印刷数据和油墨馈线衰减聚类数据集进行信息增益比决策构建,可以建立射频印刷决策模型。该模型利用信息增益比算法,结合印刷数据和馈线衰减聚类数据,以辅助决策射频印刷过程中的优化策略和参数选择,提高印刷质量和效率,即根据不同的油墨参数体现出的不同线性规律,与RFID的馈线衰减进行相似油墨特性的相关聚类,帮助后续构建决策树时,可以对不同的油墨聚类与RFID的馈线

衰减进行逻辑回归。通过对三维合并印刷数据和油墨馈线衰减聚类数据集进行信息增益比决策构建,可以建立射频印刷决策模型。该模型利用信息增益比算法,结合印刷数据和馈线衰减聚类数据,以辅助决策射频印刷过程中的优化策略和参数选择,提高印刷质量和效率。

[0095] 优选地,步骤S4包括以下步骤:

[0096] 步骤S41:获取印刷工艺指标数据;

[0097] 步骤S42:根据三维合并印刷数据对印刷工艺指标数据进行多元互信息,从而得到三维互信息数据;

[0098] 步骤S43:对三维互信息数据进行损失函数能耗分析,从而得到能耗损失分析数据;

[0099] 步骤S44:对能耗损失分析数据以及三维合并印刷数据进行二次信息增益比决策构建,从而得到能耗减损决策模型;

[0100] 步骤S45:对能耗减损决策模型以及射频印刷决策模型进行梯度提升集成,从而得到印刷工艺参数优化决策模型。

[0101] 本发明实施例通过收集和获取与印刷工艺相关的指标数据,印刷工艺指标数据可以包括印刷速度、温度、湿度、压力等参数,以及与印刷质量相关的标准和评估指标,数据的获取可以通过传感器监测、设备记录或者实验测试等方式进行。利用三维合并印刷数据和印刷工艺指标数据,计算它们之间的多元互信息,衡量变量之间相关性的指标,可以用于评估印刷工艺指标对三维合并印刷数据的影响程度,使用适当的算法和方法(如熵估计、协方差估计等),计算印刷工艺指标数据与三维合并印刷数据之间的多元互信息,得到三维互信息数据。基于三维互信息数据,进行损失函数能耗分析,通过建立合适的损失函数模型,评估印刷工艺指标对能耗的影响程度。利用信息增益比决策构建方法,将能耗损失分析数据和三维合并印刷数据进行关联和分析,基于输入数据,建立能耗减损决策模型,该模型可以用于根据三维合并印刷数据和能耗损失分析数据进行能耗减损的决策。将能耗减损决策模型和射频印刷决策模型进行梯度提升集成,通过迭代训练多个决策模型,并将它们进行组合,以提高整体模型的性能,将能耗减损决策模型和射频印刷决策模型作为基础模型,使用梯度提升算法将它们集成为一个印刷工艺参数优化决策模型。

[0102] 本发明首先通过获取印刷工艺指标数据,可以获取与印刷过程相关的参数和指标。这些数据包括印刷设备的性能参数、油墨特性、印刷品属性、印刷速度、印刷品清晰度等,对于分析和优化印刷工艺具有重要意义。通过利用三维合并印刷数据进行多元互信息分析,可以得到印刷工艺指标数据的三维互信息数据。这些数据反映了印刷工艺指标之间的相关性和依赖关系,有助于理解各个指标对印刷结果的影响程度,为后续确定哪些印刷工艺指标对最终结果影响最大提供互信息基础,即可以更好地调整印刷参数,以优化印刷质量、效率或其他目标。为了找到一个平衡点,既能满足印刷质量要求,又能降低能耗,权衡印刷质量和能耗之间的关系,制定更合理的印刷策略,通过对三维互信息数据进行损失函数能耗分析,可以得到能耗损失分析数据。这些数据反映了不同印刷工艺指标对能耗的影响程度,有助于评估印刷过程中的能耗损失情况。通过对能耗损失分析数据和三维合并印刷数据进行二次信息增益比决策构建,可以建立能耗减损决策模型。该模型利用信息增益比算法,综合考虑能耗损失分析数据和印刷数据,对印刷工艺参数进行优化,以减少能耗损失,提高能源利用效率。通过对能耗减损决策模型和射频印刷决策模型进行梯度提升集成,

可以得到印刷工艺参数优化决策模型。该模型综合考虑了能耗减损和射频印刷两个方面的决策模型,通过梯度提升方法进行集成,以实现印刷工艺参数的综合优化,进一步提高印刷质量和能源效率。

[0103] 优选地,步骤S45包括以下步骤:

[0104] 步骤S451:基于能耗减损决策模型以及射频印刷决策模型进行多态优化参数预测,从而得到多态优化参数数据集;

[0105] 步骤S452:利用有限元分析法对多态优化参数数据集进行油墨空间附着分布优化模拟,从而得到油墨附着分布优化数据;

[0106] 步骤S453:根据油墨附着分布优化数据对能耗减损决策模型以及射频印刷决策模型进行决策树剪枝处理,从而得到平衡最优决策模型集;

[0107] 步骤S454:对平衡最优决策模型集进行梯度提升集成,从而得到印刷工艺参数优化决策模型。

[0108] 本发明实施例通过基于能耗减损决策模型和射频印刷决策模型,进行多态优化参数预测,多态优化参数是指在考虑能耗减损和射频印刷的不同情况下,对印刷工艺参数进行优化的参数组合,使用有限元分析法对多态优化参数数据集进行油墨空间附着分布优化模拟,即模拟和分析物体结构的力学行为,通过模拟油墨的空间附着分布,得到油墨附着分布优化数据。利用油墨附着分布优化数据,对能耗减损决策模型以及射频印刷决策模型进行决策树剪枝处理,通过删除一些无关或冗余的分支,提高模型的泛化能力和效果,根据油墨附着分布优化数据,对能耗减损决策模型和射频印刷决策模型的决策树进行剪枝处理,得到平衡最优决策模型集,即去除过拟合的相关性强度过低的部分,例如,油墨的分布附着均匀、且效率高和RFID的性能较低、油墨附着层过厚、油墨消耗量大之间可能没有强相关,进而影响了模型最终的最优决策,这部分决策树需要进行剪枝处理,以减少因两个决策树模型的不相关因素而产生的过拟合的噪音输出。将平衡最优决策模型集进行梯度提升集成,利用梯度提升算法,对平衡最优决策模型集进行集成学习,以提高整体模型的性能和预测准确度,将平衡最优决策模型集作为基础模型,通过梯度提升集成方法,得到印刷工艺参数优化决策模型。

[0109] 本发明首先通过基于能耗减损决策模型和射频印刷决策模型进行多态优化参数预测,可以得到多态优化参数数据集。这些数据集包含了在考虑能耗减损和射频印刷决策的基础上,对印刷工艺参数进行优化的参数组合,有助于实现对印刷过程的多态性优化,即相似的工艺参数组合作为一种状态,对多种不同的状态进行参数最优解的查找。通过利用有限元分析法对多态优化参数数据集进行油墨空间附着分布优化模拟,可以得到油墨附着分布优化数据。这些数据反映了在多态优化参数下,油墨在印刷过程中的附着分布情况,有助于理解不同参数组合对油墨附着的影响,模拟油墨在不同位置的附着强度,有助于优化印刷工艺,提高印刷质量。通过根据油墨附着分布优化数据对能耗减损决策模型和射频印刷决策模型进行决策树剪枝处理,可以得到平衡最优决策模型集。剪枝处理可以去除模型中不必要的决策路径,减少模型复杂度,并在保持决策准确性的基础上提高模型的解释性和泛化能力。通过对平衡最优决策模型集进行梯度提升集成,可以得到印刷工艺参数优化决策模型。梯度提升集成方法能够综合多个决策模型的优势,提高模型的预测准确性和鲁棒性。这个优化决策模型能够根据多态优化参数和油墨附着分布优化数据,综合考虑能

耗减损和射频印刷决策,并给出印刷工艺参数的最优化建议,以提高印刷质量和能源效率。

[0110] 优选地,本发明还提供了一种基于印刷工艺参数优化系统,用于执行如上所述的基于印刷工艺参数优化方法,该基于印刷工艺参数优化系统包括:

[0111] 非均匀聚类模块,用于获取印刷图像历史数据;对印刷图像历史数据进行相同聚类的非均匀性特征筛选,从而得到非均匀性聚类数据;

[0112] 三维合并模块,用于获取印刷工艺历史数据;根据非均匀性聚类数据对印刷工艺历史数据进行三维相关性合并,从而得到三维合并印刷数据,其中三维合并印刷数据包括色差相关维度合并、清晰度相关维度合并以及分布均匀性相关维度合并;

[0113] 射频决策模块,用于获取无线射频历史数据以及射频指标数据;根据射频指标数据对三维合并印刷数据以及无线射频历史数据进行信息增益比决策构建,从而得到射频印刷决策模型;

[0114] 梯度集成模块,用于获取印刷工艺指标数据;根据印刷工艺指标数据对三维合并印刷数据进行二次信息增益比决策构建,从而得到能耗减损决策模型;对能耗减损决策模型以及射频印刷决策模型进行梯度提升集成,从而得到印刷工艺参数优化决策模型。

[0115] 综上所述,本发明提供了一种基于印刷工艺参数优化系统,该基于印刷工艺参数优化系统由非均匀聚类模块、三维合并模块、射频决策模块以及梯度集成模块组成,能够实现本发明所述任意一种基于印刷工艺参数优化方法,系统内部结构互相协作,通过采用对印刷品的图像非均匀性特征筛选,可以高效提取出印刷品的油墨附着非均匀性问题,再通过通过对印刷工艺历史参数、RFID印刷品性能以及关键性能指标的关联聚类,挖掘出与油墨附着非均匀性特征强相关的特征参数,最后通过对特征参数的组合进行相同油墨特性的预测状态的聚类组合,挖掘出最平衡,最符合指标预期的优化后的印刷工艺参数组合,从而简化了基于印刷工艺参数优化系统的操作流程。

[0116] 因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在申请文件的等同要件的含义和范围内的所有变化涵括在本发明内。

[0117] 以上所述仅是本发明的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所发明的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

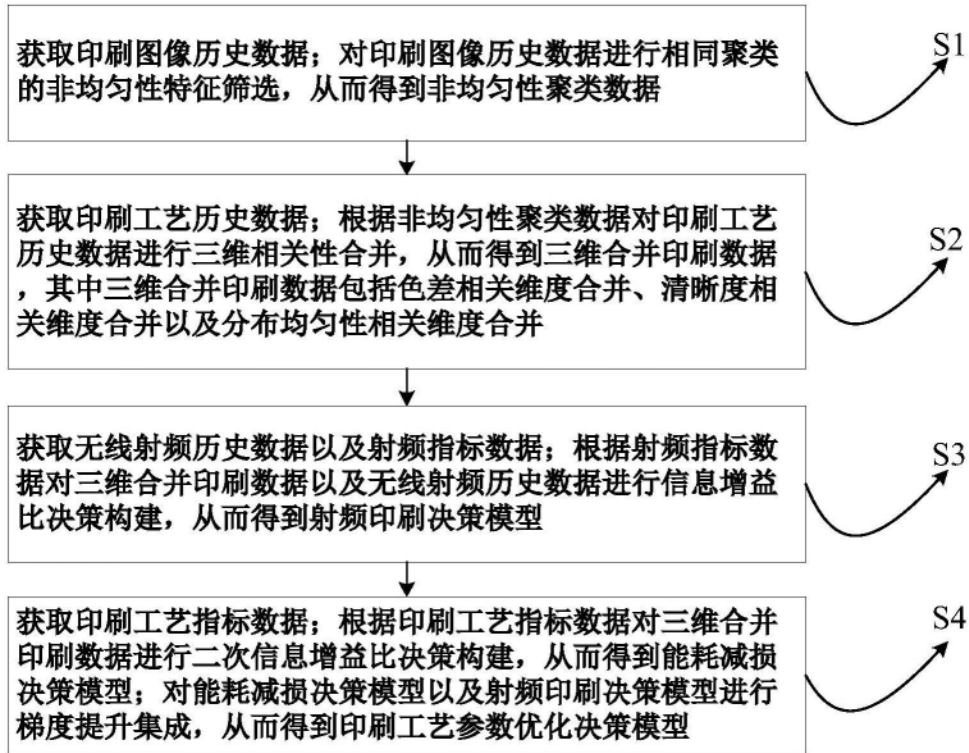


图1

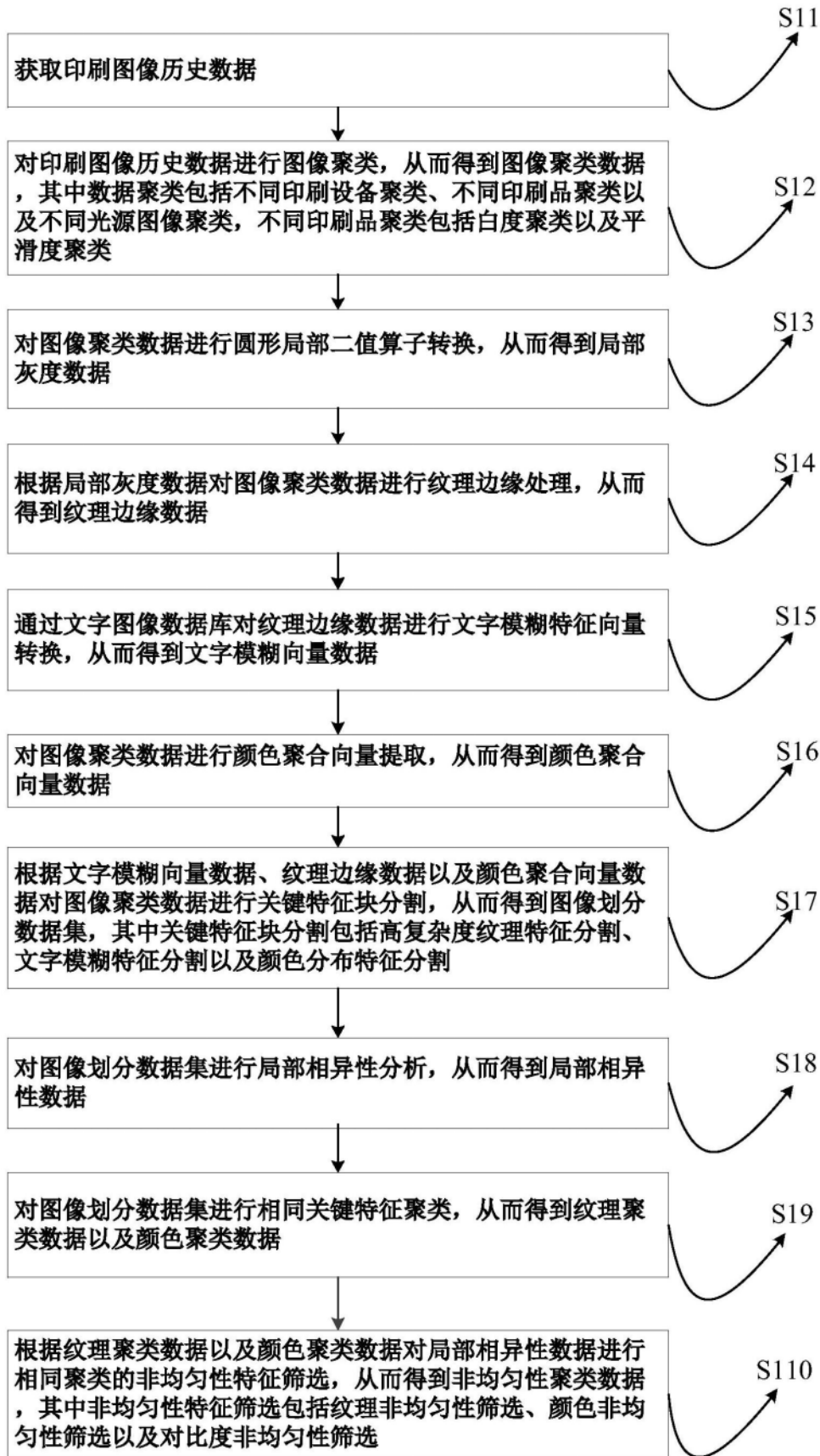


图2

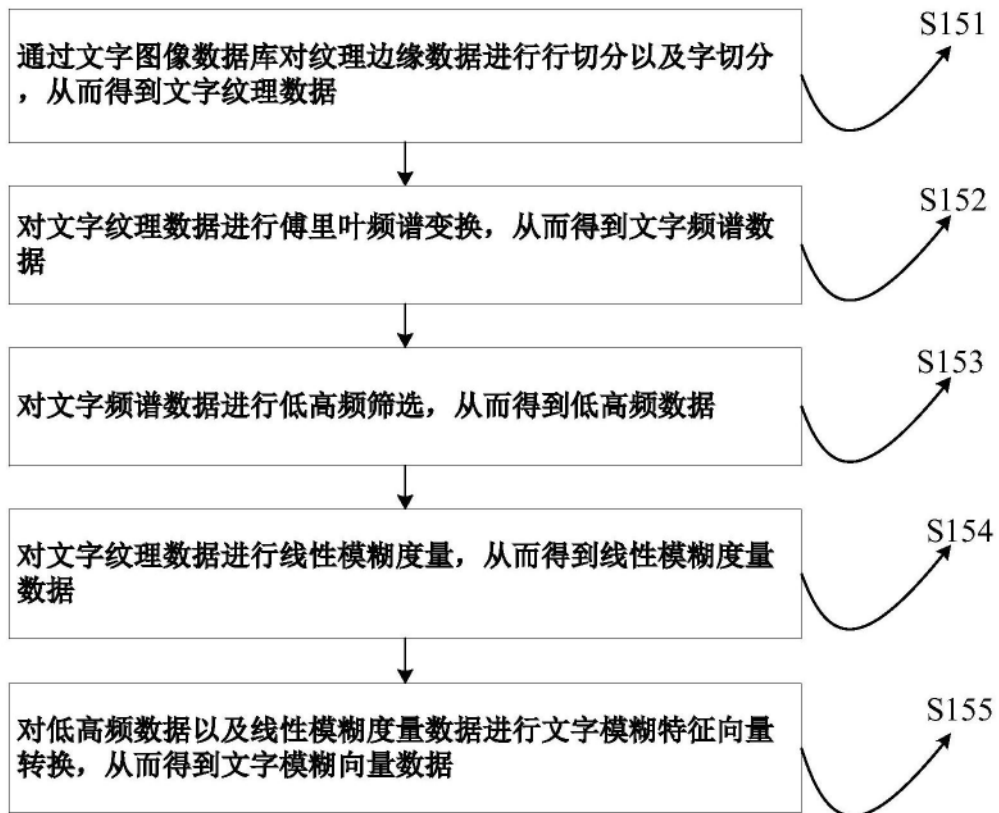


图3