



NEVER STOP IMPROVING

深圳市汇川技术股份有限公司

Shenzhen Inovance Technology Co., Ltd.

地址：深圳市宝安区宝城70区留仙二路鸿威工业区E栋

总机：(0755) 2979 9595

传真：(0755) 2961 9897

客服：400-777-1260

http://www.inovance.cn

南京汇川工业视觉技术开发有限公司

Nanjing Inovance Industrial Vision Technology

Development Co., Ltd.

地址：南京市玄武区玄武大道徐庄软件园研发三区F栋B座102室

电话：(025) 8530 2726

传真：(025) 8530 2726

http://www.inovance.cn

销售服务联络地址

版权所有 © 深圳市汇川技术股份有限公司

陶瓷墙地砖行业解决方案

大尺寸

高精度



纹理分析

复杂颜色



V0.0

资料编号 L6210054



陶瓷墙地砖在线智能分拣系统

高动态图像合成技术

通过采集一组曝光系数不同的瓷砖图像序列，可以合成得到所有花色的亮度细节都清晰可见的高动态图像，有效保证了瓷砖分拣的正确率。

色彩纹理分析

基于彩色信息的纹理提取算子，利用底色和纹理信息构建在线的色差和花色分类器。

CPU+GPU混合架构

采用GPU平台进行图像处理并行运算加速，解决图像实时处理方面的瓶颈。

色彩高保真还原

当照射物体表面的颜色光发生变化时，经过恒常性处理的图像仍能复原物体表面颜色，确保在后续的处理过程中色彩感知保持不变。

亚像素标定

采用亚像素边缘检测算法高精度计算几何尺寸，检测崩边崩角等表面缺陷。

人眼视觉仿真

仿真人眼的色彩恒常、色彩同化和色彩对立等特性。



陶瓷墙地砖在线自动分拣系统使用工业视觉技术成功实现瓷砖自动识别，在线分拣不同型号的瓷砖，解决困扰陶瓷墙地砖行业多年的自动化生产瓶颈。

系统可替代人工，适用于一窑多品种瓷片生产线，配合各种自动码垛机、自动包装设备，在墙地砖生产线末端，使用工业相机采集瓷片图像信息，根据瓷片色彩和纹理特征识别不同的瓷砖品种，将判定信号发往后续设备实现墙地砖自动分类分拣打包。



系统特点



■ 智能识别

系统不仅能准确识别亮度、颜色和纹理极为相近的不同种类的组合，对同品种各块瓷片图案差异很大的也能准确识别，甚至无需用多块样板转训练系统；



■ 绝无误判

采用人类视觉仿真的智能识别模型，可做到无误判分拣，即便少量因污损、积水等因素不能识别，系统做特殊处理，但绝不让它混入其它种类；



■ 安装简单

跨越安装在原流水线，无需复杂的产线改造；

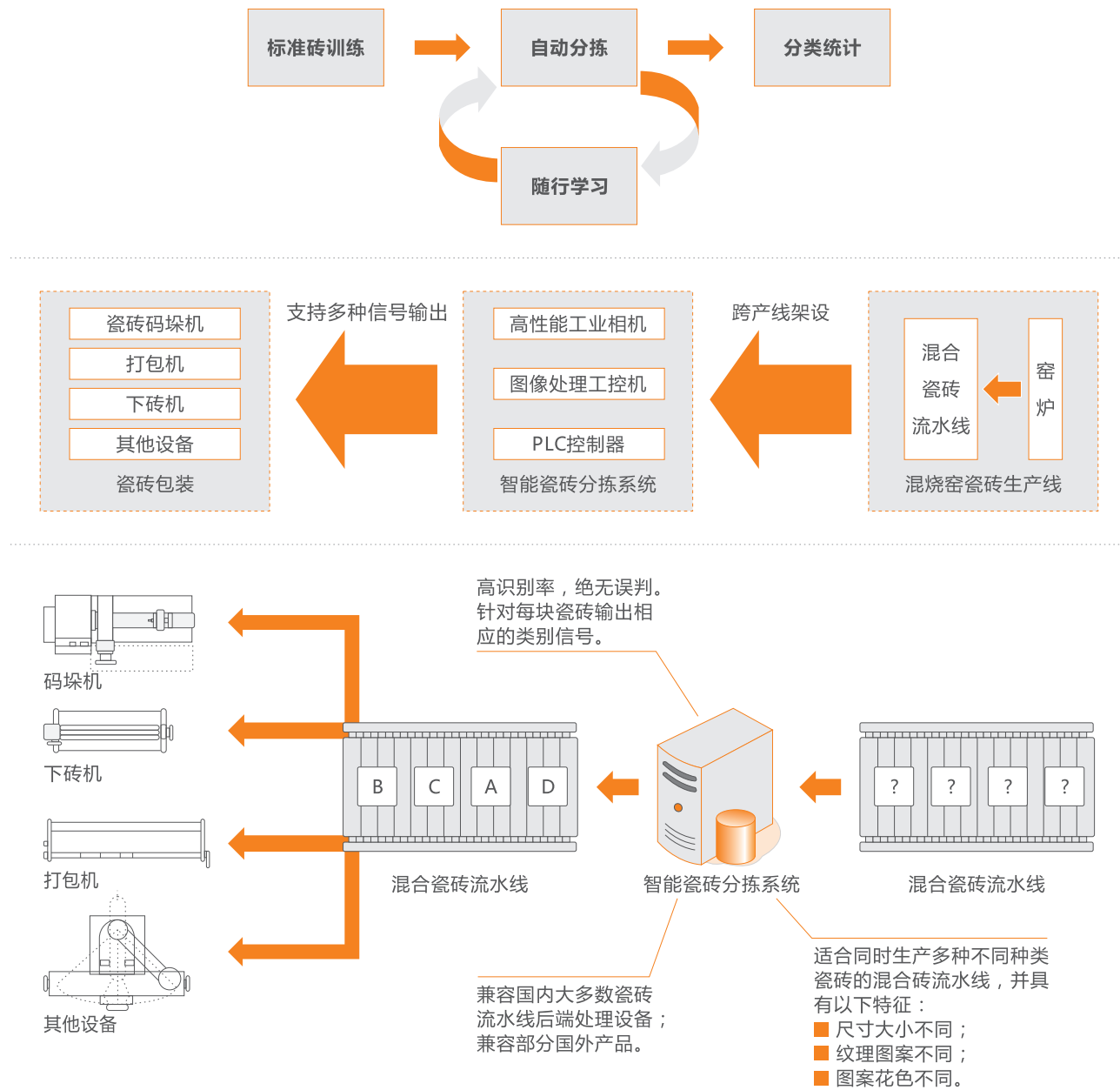


■ 在线支持

针对偶然出现的系统无法分辨的品种组合，可通过远程支持，快速更新工艺包，永久解决。

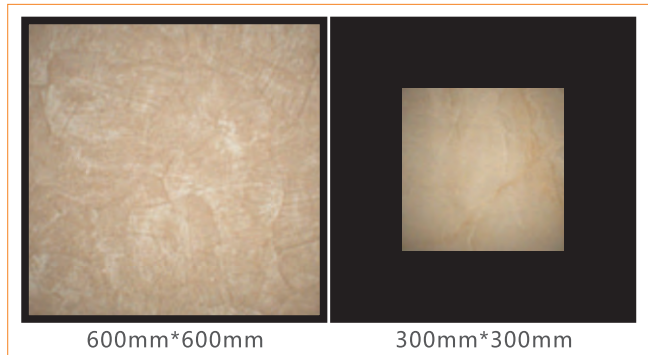


工作过程



产品功能

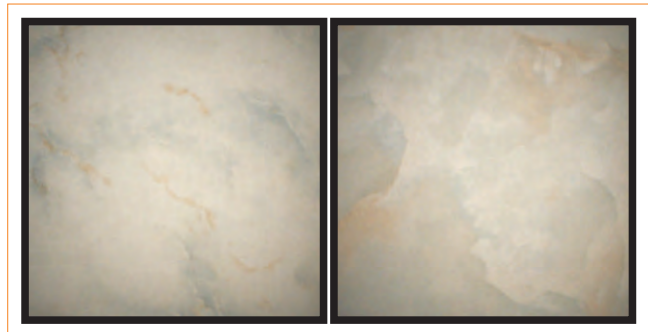
对不同尺寸的瓷砖分类



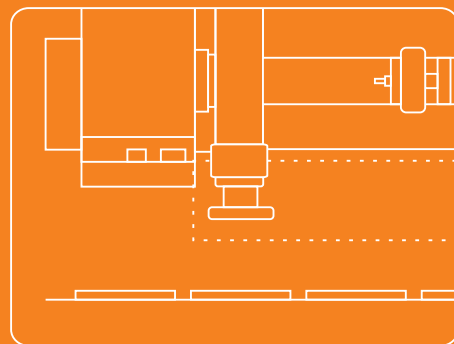
对不同图案和纹理的瓷砖分类



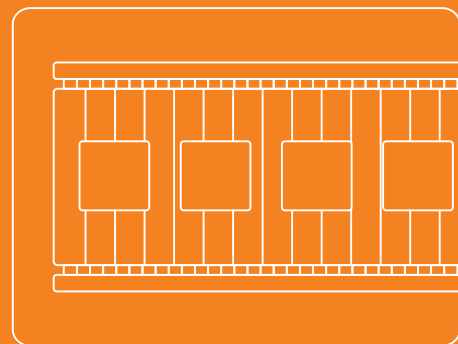
对纹理颜色相似的瓷砖分类



大尺寸 高精度



复杂颜色 纹理分析



技术优势

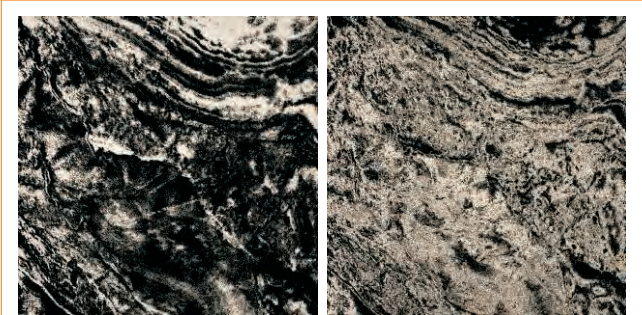
高动态图像合成技术

- 瓷砖花色很丰富，花色之间亮度差别往往很大，如白色和黑色花纹，大大超出了相机的亮度响应范围，即使使用相机自动曝光功能或图像增强算法，也仍然有部分过亮或过暗的瓷砖花色信息无法获取。高动态图像合成技术通过采集一组曝光系数不同的瓷砖图像序列，可以合成得到所有花色的亮度细节都清晰可见的高动态图像，有效保证了瓷砖分拣的正确率。



色彩纹理分析

- 采用彩色聚类算法将墙地砖的纹理信息从底色上分割出来，进而从多尺度、时频理论出发，融合多种纹理描述子，包括不变矩、直方图、灰度共生矩阵等，构建描述全局、局部的色差、纹理描述算子。

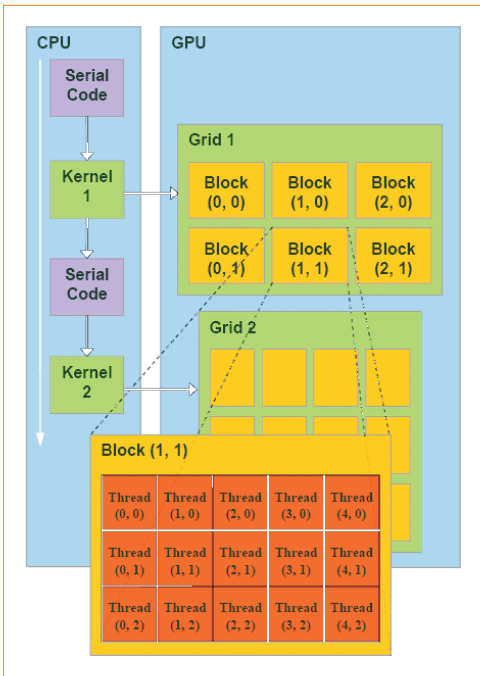


CPU + GPU混合架构

对视频处理中并行计算密集型的模块进行GPU并行性能优化，而其他的串行模块由传统x86架构的CPU完成。以实时处理产线上高速采集的高分辨率图片。

具体包括以下4点：

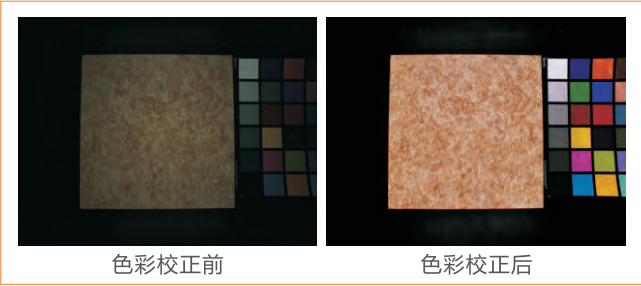
- 充分利用GPU零开销的进程切换特点,确保像素级的细粒度并行性以隐藏图像访存延迟等开销；
- 借助共享存储器实现高效的像素邻域块内线程间通讯，尽量避免使用高延迟的图像全局参数频繁操作（全局存储器读写）；
- 研究程序的图像数据局部性和内存访问模式，充分利用GPU的内存层次，尤其是高速缓存的使用；
- 设计图像流和控制流合理的数据结构，充分利用GPU硬件单元，加速大块只读数据的访问。



技术优势

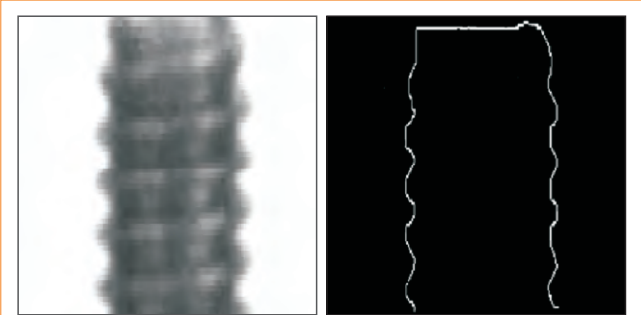
色彩高保真还原

- 色彩恒常
颜色特征极不稳定，容易受到光照、视角等外部因素的影响，不同光照下可能会使同一场景图像颜色有表现出巨大差异。颜色恒常性计算的目的是让计算机视觉系统也具有如人类的颜色视觉的稳定性，一般可以通过两个步骤实现：首先准确估计图像中成像时的光照颜色，然后消除光照颜色的影响，将图像颜色校正到标准白光下。当照射物体表面的颜色光发生变化时，经过恒常性处理的图像仍能复原物体表面颜色，确保在后续的处理过程中色彩感知保持不变。



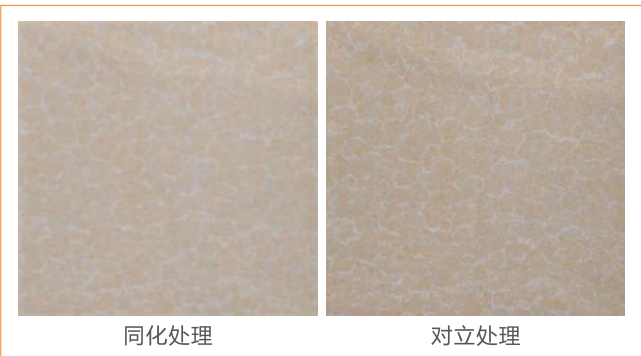
亚像素标定

- 采用亚像素边缘检测算法高精度计算几何尺寸，检测崩边崩角等表面缺陷；
- 在尺寸测量过程中，实际场景的需求可能会小于图像像素的分辨能力，通过亚像素边缘检测算法，可以达到小于图像像素分辨精度的测量能力。



人眼视觉仿真

- 色彩同化、色彩对立
人眼对图像信息的接收与观察距离和图像纹理的复杂程度有关，当图像纹理细致、频率较高时，不同颜块间相互渗透，即主色被包围色吸收，表现为色同化现象，当图像纹理简单，频率较低时，不同色块间的反差变大，颜色区分明显，表现为色对立现象。视觉仿真计算能仿真人眼对颜色空间频率，以及不同色块之间相互影响的视觉感知特性，使呈现的图像与人眼感知一致。



系统应用

- 适用于多种瓷砖/片混烧窑生产线，系统融入陶瓷生产厂已有的生产线，跨越安装在瓷砖生产线上，在瓷片出窑后的各个阶段分拣瓷片分拣处理：
- 用于产线末端分拣，配合自动码垛和包装机实现多种瓷砖的自动包装作业；
 - 用于不同加工工艺分道：不同瓷砖可能需要经过不同的后加工工艺（不同尺寸的磨边、抛光线、检测线，打蜡覆膜等），配合分道装置将瓷砖分类并导向不同产线分支；
 - 配合各种整线方案，根据工厂的需要，配合各种自动机械应用。

产品系列

系统融入陶瓷生产厂已有的生产线，安装在墙地砖生产线的末端，包装机之前，替代人工分拣过程，适用于国内多种类型的墙地砖产品，特别适用于仿古砖、喷墨打印等品种。系统包含2个系列多个型号。

命名规则

0606FFP

①	②	③
① 尺寸型号	② 识别速度	③ F/FP系列用于抛光砖分拣，FP型为包含专用检测平台型 N/NP系列用于仿古砖等非抛光砖分拣，NP型为包含专用检测平台型

产品规格

产品	型号	尺寸	识别速度
F/FP系列 N/NP系列	iVT0306N/iVT0306NP	300x300mm ²	60片/每分钟
	iVT0310N/ iVT03010NP	300x300mm ²	100片/每分钟
	iVT0316N/iVT0316NP	300x300mm ²	160片/每分钟
	iVT0306F/iVT0306FP	300x300mm ²	60片/每分钟
	iVT0310F/iVT03010FP	300x300mm ²	100片/每分钟
	iVT0316F/iVT0316FP	300x300mm ²	160片/每分钟
	iVT0306F/iVT0606FP	300x300mm ²	60片/每分钟
	iVT0310F/iVT06010FP	300x300mm ²	100片/每分钟
	iVT0606N/ iVT0606NP	600x600mm ² 至800x800mm ²	60片/每分钟
	iVT0610N/iVT06010NP	600x600mm ² 至800x800mm ²	100片/每分钟
	iVT0806N/iVT0806NP	800x800mm ² 以上	60片/每分钟

例如，0606FFP为有平台型抛光砖分拣机机，检测尺寸为300x300mm²到600x600mm²最大检测速度为每分钟60片。

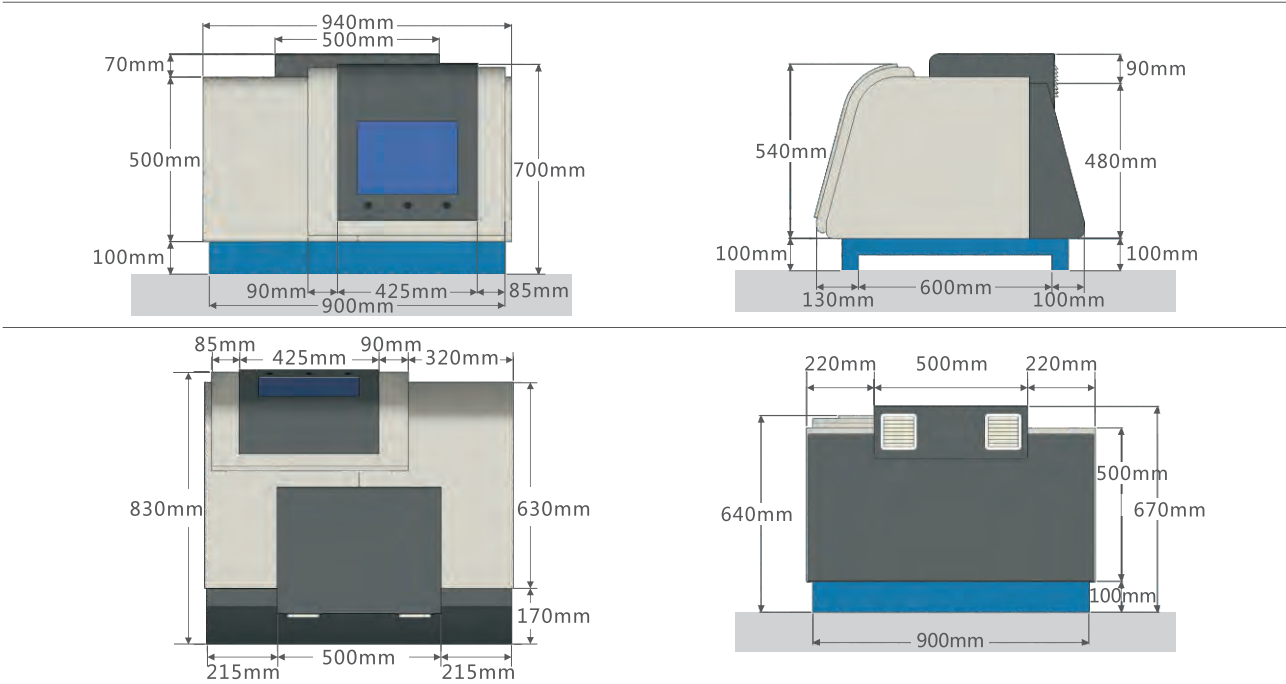
*注：以上速度随瓷片不同工艺和选用不同的检测项目组合稍有差异。随着版本更新识别速度极大加速。

产品系列

系统参数

项目		规范	
基本规格	识别率	误判率	0%
		识别率	97%-100%
		* 注：系统绝无误判，遇到纹理色彩色调相近的瓷片品种组合，可能发生识别率下降，但不能识别的瓷片做特别处理，绝对不会混入其它品种；通过加载不同工艺包或线技术支持，可解决几乎所有识别问题。	
	使用环境	环境温度	0-40℃
		环境湿度	10-90%
电力供应		220±20V，50Hz	
控制接口	支持多种通信协议Modbus、GPIO、CAN。顺畅连接控制前后端加工、包装设备。		

外观尺寸



自动分拣系统配合 墙地砖/瓷片后段产线改造

概述

混烧窑生产方式

由于缺乏可靠有效的自动分选装置，分选作业一直由人工进行，常见的分选作业一般是：

1. 窑尾人工分拣：在窑尾安排5-10名分拣工人，人工将不同编号瓷片，放到不同传输线（景业）；
2. 窑尾半自动分拣：窑尾安装分道设备，由人工检视瓷砖型号，按按钮分到不同的后续产线（多数厂家采用）；
3. 窑尾分道，末端分拣：窑尾自动将瓷片按后续产线状况（平均）分到不同后续生产线，到产线末端再按品种分选包装（新明珠）。

其中方式1，人工成本高、劳动强度大；方式2，需要具备与前端釉线与后端磨边/抛光线一一对应，一旦前后端设备故障或转产，会导致产线积压货被迫停工；方式3，完全按前后端产能分配加工量，效率最高；当前后产线发生变化可随时分解到其它产线。

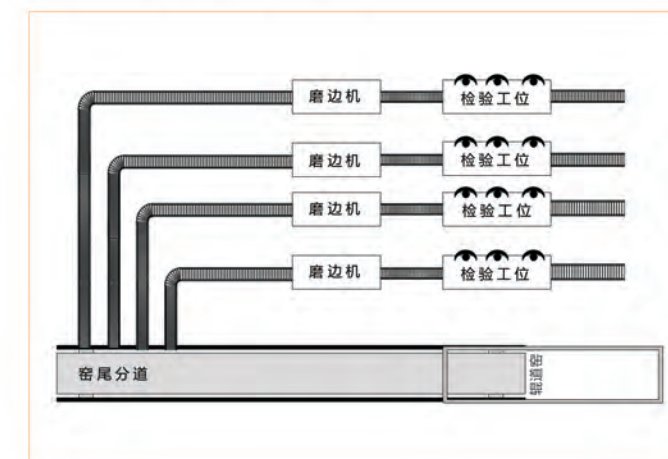
多品种混烧

国内墙地砖行业为了提高产量、提高设备效率，多采用一台高产窑炉配合多条釉线/印花压机和多条磨边/抛光线，形成N：1：M配备的高产混烧生产模式，其产率由窑炉生产速度决定。对于一座日产30000m²的高产瓷片辊道窑炉，通常需要4-5条釉线、3-4条磨边线与之配套。特别在一些中小厂家，窑炉数量少，常采用多种不同尺寸瓷片瓷砖/砖坯同一窑炉混烧，在此生产模式中按编号分拣作业是不可缺少的生产环节。



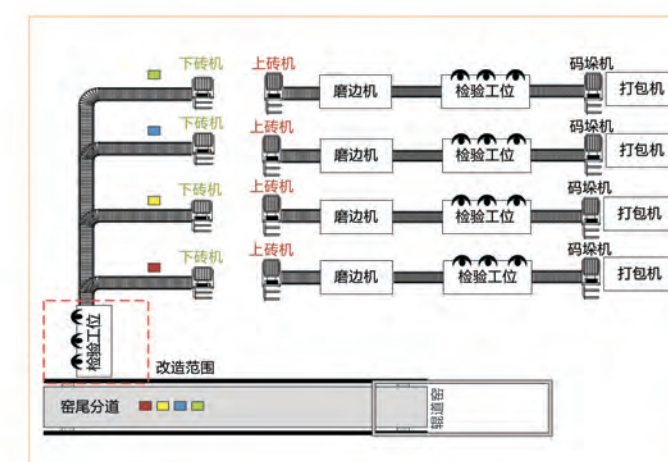
概述

大循环和分段后段处理



常见的混烧窑生产模式一般是

- 大循环模式
压机/釉线-窑炉-磨边/抛光线之间使用传输带连接，连续生产。



- 分段模式
在窑尾分拣下砖暂堆放，运送至磨边和抛光线继续加工。

其中，大循环模式效率高，但对各环节设备稳定性要求高；分段模式效率相对低，但个别设备故障的影响小。

产线改造

分段系统改造方案A

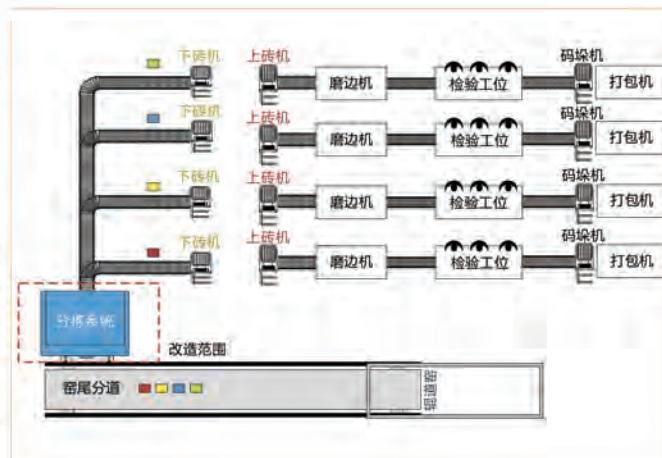
一些生产厂采用分段处理的生产方式，已经拥有了自动下砖机和上砖机械，设置了与釉线数量相同的磨边线，若简单改造可在下砖机前安装自动分拣系统。

方案描述

基于现有产线的结构不变，仅在窑尾与下砖机之间加装自动分拣系统，从而节省窑尾的人工。但需要另加一条下砖机的线，用来处理无法分辨的瓷砖。

特点

改造工程简单，风险和维护成本较低。对打包机和码垛机要求不高，只需要处理一种类型瓷砖。



分段系统改造方案B

进一步改造，使用加入自动分拣功能的通用多品种自动下砖机。

方案描述

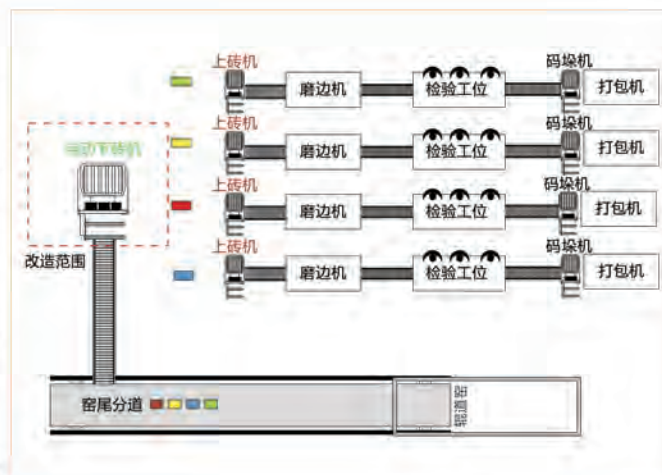
对前段产线进行改造，后段产线保持不变。传统的下砖机完全由自动下砖机代替。自动下砖机完全可以适应产能的变化，可根据用户需求扩展4条以上的下砖线。

自动下砖机

由南京汇川和设备厂商合作开发的智能下砖机，具有分拣和下砖功能。

特点

可配置的功能强大，能够满足不同产能的需求。对码垛机和打包机的要求不高，只需要处理一种类型的瓷砖。



南京汇川瓷砖自动分拣系统的诞生，有效的解决了多品种瓷砖的自动识别问题，不仅可节省瓷砖分拣的人工、降低劳动强度，而且电脑系统不会因疲劳疏忽产生误判，更加稳定可靠；且识别速度不受人类能力限制，可适应更高的产线速度，可充分利用设备处理能力，将来可设计更高速处理速度的生产设备。

针对不同的后段加工模式，建议采用所列举的方式改造。

产线改造

大循环系统改造方案C

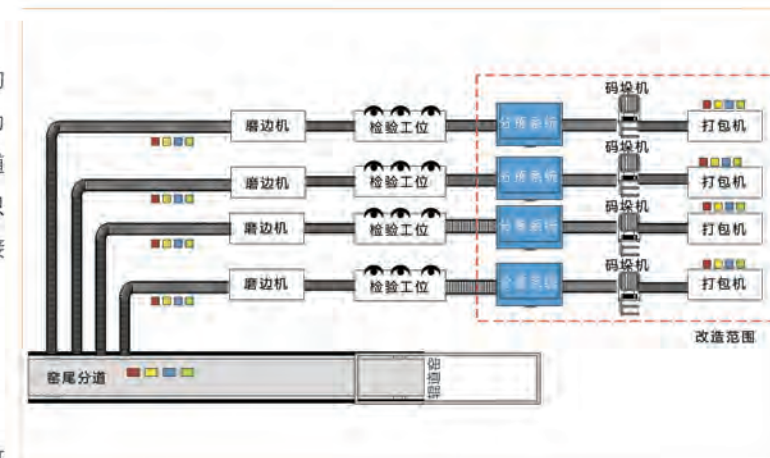
为提高效率，均衡后段磨边、抛光加工，充分利用后段设备的产能，提高加工效率，提高产线自动化程度，分段模式可改为大循环，采用更少的后段加工生产线，比如4条釉线+1台辊道窑+3条抛光线（其中一条做备份），窑尾不做品种分选，只做按尺寸规格和为磨边线均衡分配；在产线末端加分拣机直接连接码垛和包装设备。

方案描述

对于目前采用大循环模式生产的产线，无需做太大的改造，只需在后端配置自动分拣系统，从而节约了分拣的人工。

优点：改造简单。适应性好，即使一条产线暂停，仍然可以切换到另一条线处理。

缺点：后段设备的兼容性和稳定性要求较高，打包机需要能够处理4种类型瓷砖。



大循环系统改造方案D

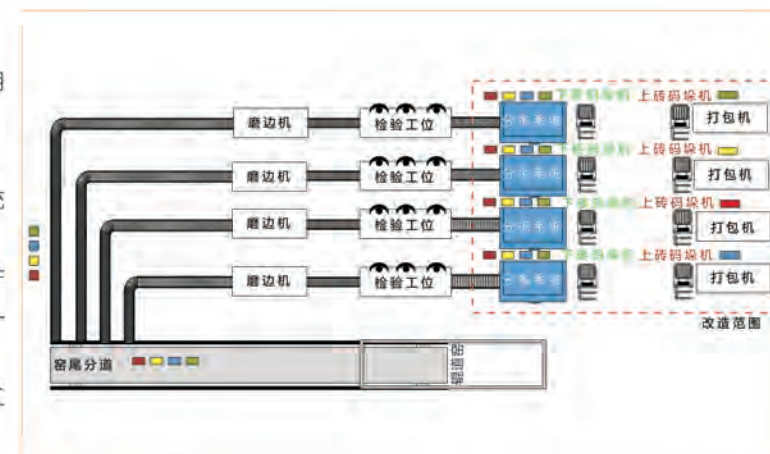
若考虑码垛、打包设备能力、效率和可靠性，也可在末端采用下砖后打包。

方案描述

考虑到后端设备的稳定性，对方案C做改进，自动分拣系统不直接连接码垛机和打包机，而是采用分段处理。

优点：分拣系统和打包机分离，降低了由设备故障对生产产生的影响。并且对于打包机的要求不高，只需要处理一种类型的瓷砖。

缺点：瓷砖从下砖机到上砖机这一运输环节仍然需要人工干预实施。



也可使用多品种自动下砖机并线处理。

方案描述

在人工分拣的后端加装并线设备和自动下砖机。考虑到设备稳定性问题，下砖机后面仍然采用分段方式处理分拣后的瓷砖。

自动下砖机

由南京汇川和设备厂商合作开发的智能下砖机，具有分拣和下砖功能。

优点：可配置的功能强大，能够满足不同产能的需求。适应性好，即使一条线出现问题，仍然可以切换到另一条线处理。对于打包机要求不高，只需要处理一种类型的瓷砖。

缺点：并线改造的工程相对较大，瓷砖从下砖机到上砖机这一运输环节仍然需要人工干预实施。

