

物料简介

碳黑，是一种无定形碳。形状为轻、松而极细的黑色粉末，是含碳物质（煤、天然气、重油、燃料油等）在空气不足的条件下经不完全燃烧或受热分解而得的产物。

碳黑为工业生产提供广泛用途。按性能区分有“补强碳黑”、“导电碳黑”、“耐磨碳黑”等，可作黑色染料，用于制造油墨、油漆等，也可用于橡胶的补强剂。

碳黑粒径小，密度通常在1.8~2.1之间。粉状炭黑易分散，在具体的生产过程中，由于设备、管道密封不严或振动造成粉尘泄漏飞扬，导致污染环境，对操作人员的呼吸系统造成伤害。因此碳黑的输送过程中粉尘控制是整个环节的关键点，对系统设计人员的经验和设备制造有较高的要求。

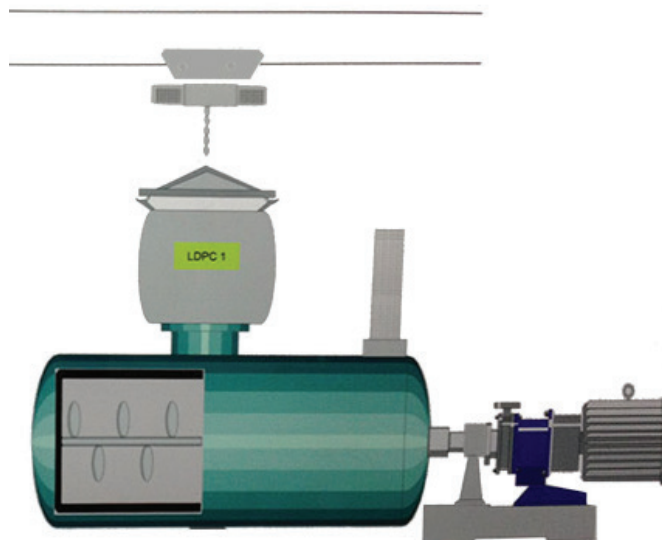


（碳黑）

客户需求

在本例中，客户为江苏某知名外资包装材料公司，碳黑为其主要的生产原料。其所用碳黑松散堆积密度0.254kg/dm³，紧实堆积密度0.374kg/dm³，使用吨包袋包装。

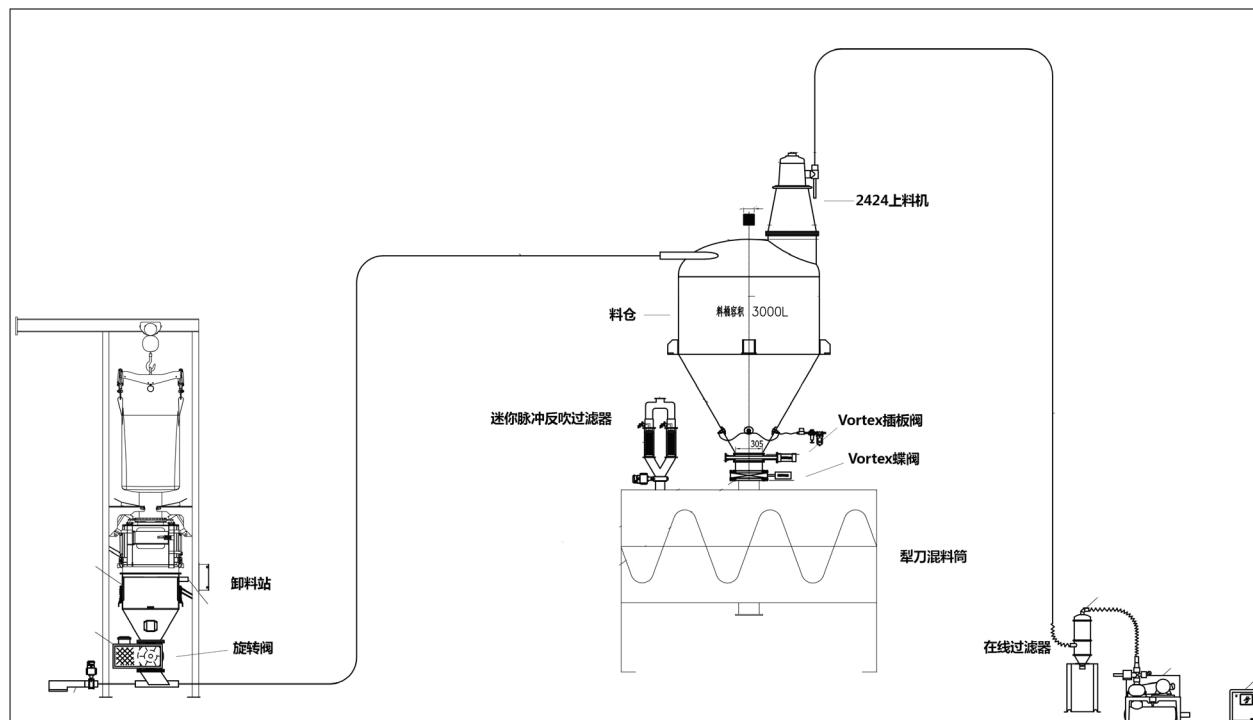
客户原来的操作模式是使用行车将吨包提升至犁刀混料筒上方，人工解包将碳黑卸入下方犁刀混料筒，每小时三包为一个批次（见右图）。由于未采用专业设备，碳黑在下卸的过程中大量飞扬溢出，造成车间环境恶劣，且浪费人工。因此客户开始考虑更为自动化、密封高效的系统来解决碳黑配料过程中的粉尘外泄问题。



（原生产模式）

解决方案

综合考虑客户厂房高度的限制，卡尔麦系统的工程师设计了如下的气力输送系统。



吨包卸料和投料

考虑到客户有小袋投料的要求，卡尔麦工程师专门设计了带有小袋投料口的粉料吨包卸料站，并安装了专业的除尘系统。因此碳黑能够顺利地卸料并没有粉尘泄漏。

吨包站下方采用国际知名的Coperion Ktron旋转阀，具有良好的密封性能，可控制下料速度，停止时不会产生物料泄漏，较好地避免了碳黑在管道内残留。因此在系统反吹时，也有效防止了碳黑粉尘从吸气口逆向喷出。



(吨包卸料站)

气力真空输送

真空（负压）输送系统常用于小容量容器和短距离输送。真空系统的一项优势是真空鼓风机可以产生内吸力并减少粉末外漏的发生。这也是真空系统常被用于卫生或粉尘限制要求较高领域的原因之一。

在本例中，卡尔麦2424型真空上料机为整套系统的核心部件，其输送能力最高可达3000 kg/h，常应用于包括喂料机的补料、从原料仓到小料仓的输送、厂内输送或卸载等。下方3000L容积的大料仓可容纳客户一个批次的碳黑物料，为配合整体高度，上料机与料仓整合为一体。

由于碳黑粒径小，容易造成过滤器堵塞。2424上料机上端的筒式过滤装置采用Coperion Ktron技术，过滤面积展开可达9.2m²，间隔性对滤袋进行脉冲反吹清洁，可有效防止积料和粉尘堵塞。



(2424真空上料机)

混料机的排气处理

在本例中，上料机下方的犁刀混料筒用于将碳黑等物料和液体混合，在此过程中会产生水蒸汽向上升腾，导致物料粘附在仓壁上，造成产量损失和通道阻塞。对于干性物料的挂壁可以采用加装振动蘑菇，以间隔气震的方式将其吹落；而粘性物料造成的阻塞就需要从源头防止。解决方法是在储料仓的下方安装两个阀：一个插板阀和一个蝶阀。在插板阀打开让物料通过时，配合蝶阀的往复运动闭合通路可以起到阻止水蒸汽向上进入料仓的作用。进口的Vortex阀体构造精密，采用自动补偿硬质聚合物，防磨损，密封性能良好，不产生泄漏；同时打开行程自动进行机械式清洁，兼具了通道流畅、流阻小的优势。



在混料筒上卡尔麦工程师安装了两个进口迷你脉冲反吹过滤器用于排气，确保在下料过程中无碳黑溢出并搜集粉尘。间隔性反吹功能用以防止水蒸汽凝结造成堵塞，并搜集除尘过程中被吸出的物料，返还到下方的混料筒内，从而保证最少的物料流失，更好控制配料精度。

控制系统

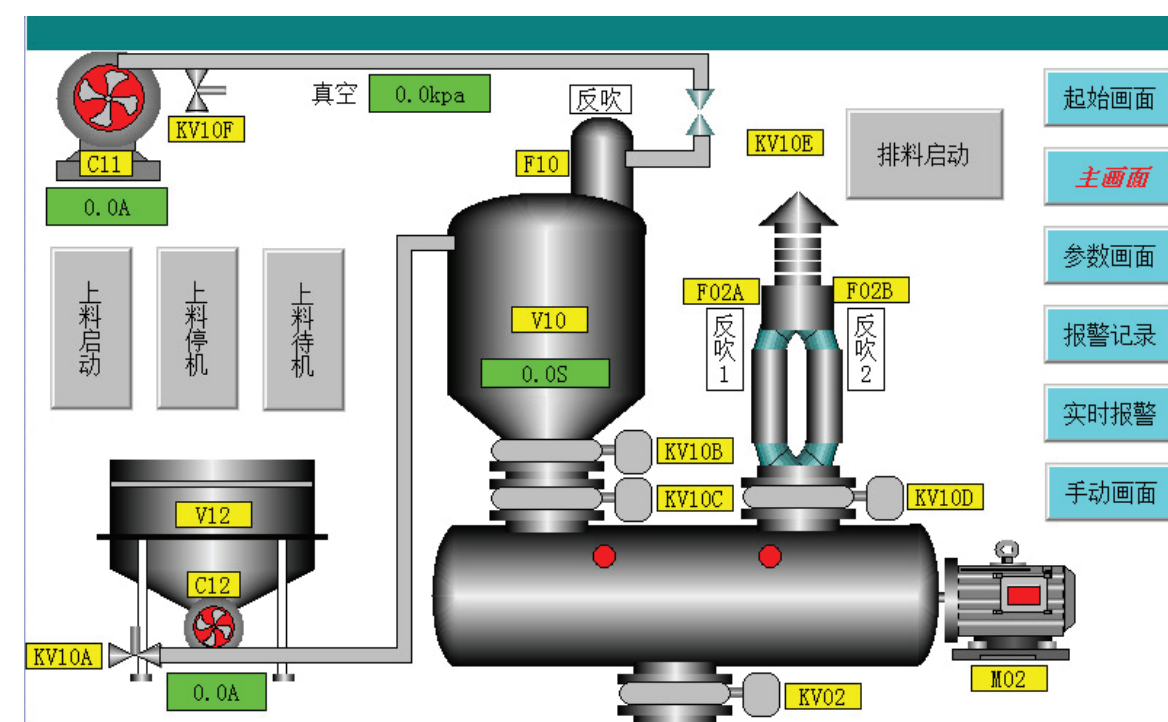
下图显示了控制主画面，该画面用于控制系统起停以及显示配料设备状态。

上料启动：启动上料系统，将物料从投料站V12输送到料罐V10。

上料停机：在投料站物料输送完成后，停止所有设备。

上料待机：停止上料输送，风机C11处于运行状态，泄压阀KV10F打开。

排料启动：启动排料过程，将物料从V10排放到下游设备犁刀筒中，此过程根据时间自动停止。



总结

客户在安装运行了本套输送系统后，碳黑粉尘得到了有效的控制，配料比原来更为精确，人工显著减少，车间环境得到大幅度改善（见下图）。

卡尔麦拥有经验丰富的系统工程师，为原料传输和称重设备专门设计一体化系统，实现对输送物料和混配计量的连续作业和配方控制。卡尔麦系统提供的工程材料输送功能包括先进的机械设备和工艺控制设计关键，在手动操作转化为自动化操作的过程中，物料特性被充分考虑，以到达最大化的生产率和最小物料浪费。随之产生的诸多优势包括生产环境的粉尘控制，产品配方的精确配比，整体工艺质量的提高，以及人工和物料成本的有效控制。



无锡卡尔麦开创罗泰特机械制造有限公司

地址：江苏省无锡市锡山经济开发区团结中路12号

电话：0086 510 83830309

传真：0086 510 83832686

邮箱：info@ktroncolormax.com

www.colormaxsystems.cn