

应用实例

尿素的输送和存储

简介

尿素呈块状、颗粒状、薄片状、球状、晶体状和溶液状，市场上通常出售块状或颗粒状尿素。市场上通常出售这两类尿素的原因与其应用、溶解性、压碎强度和易流动性有关。

对于尿素的气动输送和存储，必须考虑混合材料的粗糙性、易湿性和热敏性。

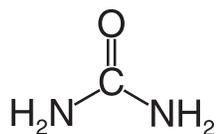
混合材料的吸湿性是指材料在特定温度和湿度下吸收湿气的特性。这种特性用临界相对湿度（CRH）表示。在30°C（86°F）下，尿素的CRH值范围在70和75之间。下表提供了不同温度下尿素的CRH值。

温度°C	10	15	20	25	30	40	50
CRH %	81.8	79.9	80	75.8	72.5	68	62.5

物料

尿素是全世界最重要的含氮肥料之一。也是脲醛树脂和脲三聚氰胺甲醛胶制造商所需原料之一。

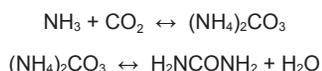
尿素也称为氨基甲酸酯，是一种无色固体，熔点约为134°C（273°F），室温下的密度为1333 kg/m³。根据颗粒大小的不同，尿素的松散堆积密度在700和800kg/m³之间，压实堆积密度在820和950kg/m³之间。



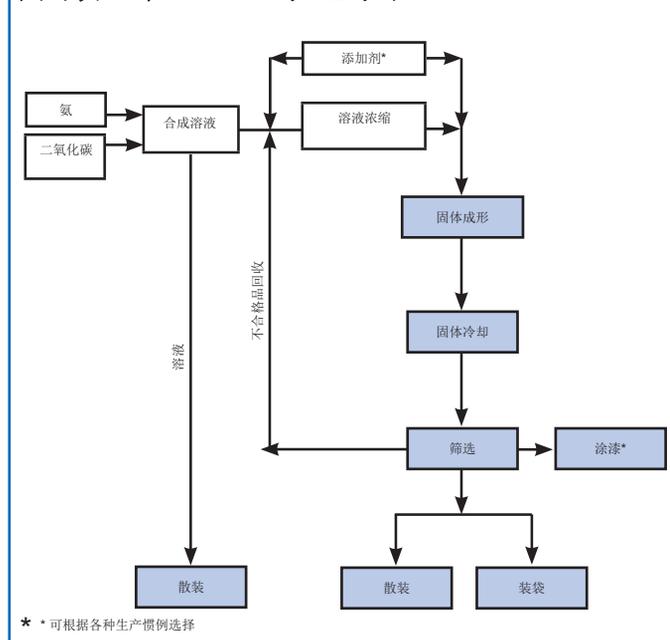
生产

尿素生产工艺包含多道主要单元操作，如右图所示。阴影部分是指溶液的形成、冷却、过滤、涂漆与装袋和/或批量运输步骤。

在商业生产中，通常以氨和二氧化碳为原料经过两个化学反应生成尿素。第一个反应（放热反应）是液氨与干冰反应生成中间产物氨基甲酸铵。第二个反应（吸热反应）产生尿素和水。



尿素生产工艺示意图



固体成形与输送

实现第二个反应的尿素溶液可以作为氮溶液化肥的原料，也可经过进一步浓缩生成固体尿素。尿素溶液的浓缩方法有三种：真空浓缩、结晶和大气蒸发。大气蒸发是最常用的方法。此浓缩工艺使尿素“熔融”后形成固体。

有两种主要方法可以使尿素溶液熔融，从而生成尿素固体：造粒和成粒。造粒是指熔融的尿素从造粒塔顶部喷出后生成固体尿素的过程。当尿素液滴穿过逆流空气时，冷却固化成为接近球形的颗粒。

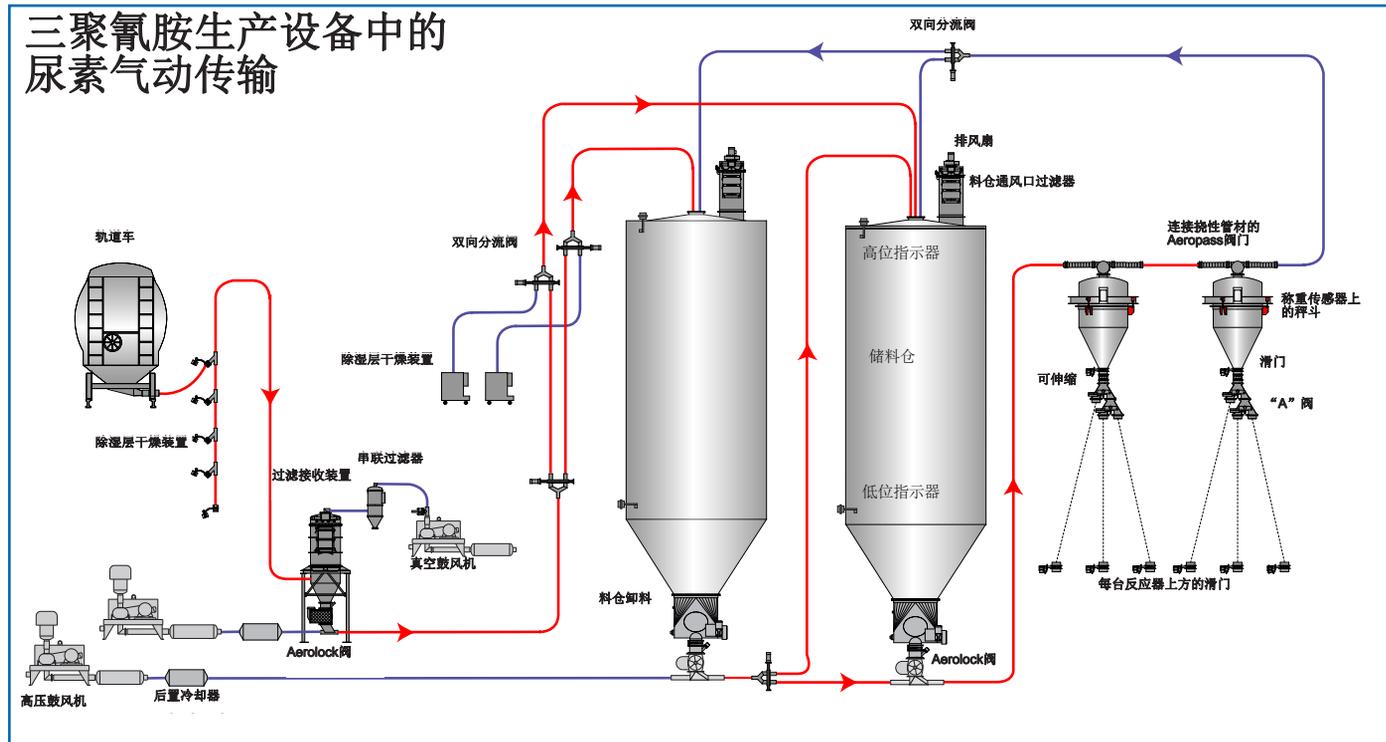
成粒是指转鼓成粒器、冷却器或托盘内放置的种粒上凝结成固体层。

气动输送和存储

对于尿素的输送和存储，需要特别注意多种相关产品属性和外部因素。多数常见问题都与吸湿、结块、粉尘和颗粒分离有关。影响尿素水分吸收渗透特性的主要因素是化学成分、颗粒孔隙度、颗粒表面积和结晶度。

结块是指颗粒之间形成盐桥或粘结点。影响结块的产品相关因素包括：化学成分和杂质含量、水分含量、颗粒大小和形状、化学强度和抗碎能力、易湿性和存储温度。影响结块的外部因素包括：储料仓温度、环境湿度、保存时长和料堆底部压力。

经过时间验证的气动传输系统



运输

多数固体尿素产品都用卡车、封闭式轨道车或驳船装运，但约10%尿素用麻袋运输。以上流程图展示了三聚氰胺和脲醛树脂（用于生产防摔密胺餐具）生产厂内的轨道卸料以及内部输送操作。

尿素通过轨道车送入两个储料仓之中。如有需要，便可通过高压将材料送入两个秤斗，然后进入六个反应釜。

轨道卸料系统

该系统采用双鼓风机轨道卸料系统，其过滤接收装置的处理速度大于等于9,000 kg/hr (20,000lbs/hr)。系统真空侧可以将轨道车中的物料转移至过滤接收装置，使物料与输送气体有效隔离。重型 (HD) 旋转阀门安装在接收装置下方，将物料定量送入系统高压侧，最后装入储料仓。旋转阀用不锈钢制成，并配备泄压头，以防止弄脏材料。

自动化仓顶过滤器位于储料仓顶部，可用于捕获空气中的物料颗粒，同时排出补料时进入的输送气流。定时高压脉冲气流可使捕获的颗粒脱离设备过滤袋。送入的物料仍留在储料仓，干净的空气通过料仓通风口排到大气中。

后置冷却器通常装在高压鼓风机的排料口，以防止输送气流温度过高及改变材料特性。



过滤接收装置将轨道车内的尿素输送至储粮仓以及带消音器和后置冷却器的鼓风机组件。

存储

由于尿素存在吸湿性，所以隔离轨道车和过滤接收装置之间的传输线，以防止输送线因环境温度改变而发生冷凝。

此外，除湿干燥装置（DBD）还可以为储料仓内的物料提供干燥气流。有了分流阀，只需一根输送线便可提供干燥气流并输送物料。在轨道车卸料过程中，阀门转向物料输送线。完成卸料后，阀门自动转向干燥气源。除湿干燥装置能够快速而高效地干燥存储的尿素。

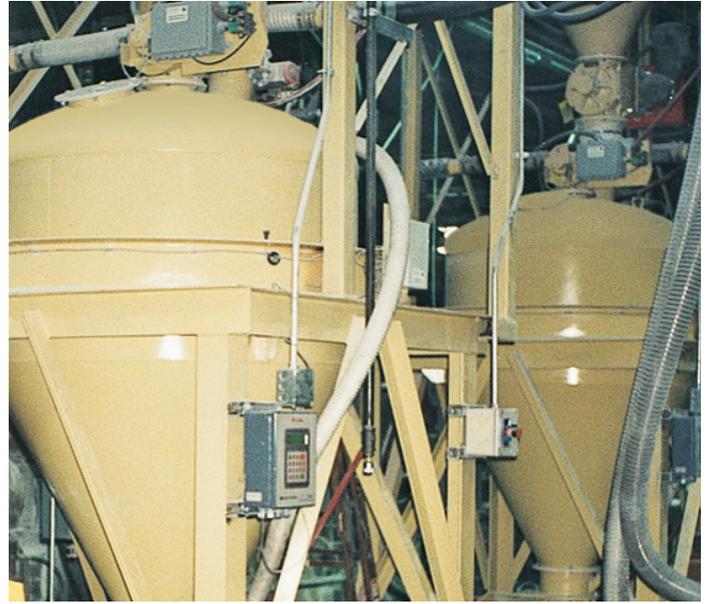
厂内输送

该系统的第二阶段是高压输送系统，以便将尿素从任一储料仓输送到反应釜上方的2个称重料斗秤斗中的任意一个。该系统还可以将第一储料仓中的物料输送至第二储料仓。料仓卸料器位于每个储料仓中的排料口，以搅拌并混合尿素，确保其均匀流入旋转阀高压系统喂料器。每个秤斗上方的称重转换阀都可以通过常见物料输送线给两个料斗喂料。如果要将物料输送至一个目的地，则将称重转换阀调至90°位置。材料和空气直接进入料斗进行分离；物流仍留在料斗中，输送气流返回出料仓。当料斗的物料达到预定重量时，阀门切换至直通位置且旋转阀喂料器停止喂料，使物料和空气涌入出料仓。此封闭回路无需对每个秤斗进行独立过滤，但需要减少顶部空间，从而提高设备清洁度并降低成本。

若要将物料送入反应器，则需打开秤斗排料口上的插板阀。滑门下方的多个“A”阀可以将配料引流至等待接收物料的反应釜。为了防止反应器中的烟气和湿气进入秤斗并污染物料，各反应器正上方还安装了其他插板阀。



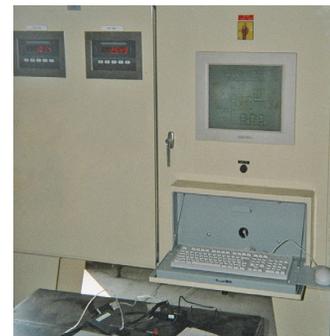
料仓卸料器可以将排出的物料搅拌均匀，然后将其送入旋转阀。



装有称重转换阀门的秤斗

控制

Colormax Systems的PLC控制面板可以使轨道车卸料和厂内称重系统实现自动操作。通过触屏显示器，操作员可以完全控制这两个系统，包括启动和关闭、选择出料处和进料处，并输入计重喂料的设定点。动态显示屏还提供详细的系统流动图，显示各系统的状态。操作员通过滚动操作屏幕监视报警情况，通过可视化方式判断电机处于打开还是关闭状态，并检查每个分流阀和滑门。为了最大程度优化公司物料管理，PLC屏幕还包含一个显示各称量装置的界面，以便在屏幕上显示累计总量。PLC还具备满足客户未来系统要求的可扩展性。



PLC控制器采用包含两个秤斗的界面。

智能系统工程解决方案

装置

过滤接收装置能够让材料与空气实现自动分离。接收装置圆形料斗上的切向入口可以实现物料空气流的气旋分离。空气中漂浮的物料阻隔在过滤袋中。利用定时高压脉冲来清洁过滤袋，从而使空气中漂浮的剩余物料落入料斗中。导流罩可以防止主要材料流进入过滤袋。正确的过滤介质和气布比可以提高过滤接收器的性能。

安装在储料仓上方的仓顶过滤器可以过滤排出的空气，从而让储料仓真正实现呼吸。

当材料输送至储料仓时，仓内增加的物料体积会减弱气流速度，从而将多余的空气通过过滤器排出。在通风过程中，空气中的灰尘颗粒会阻隔在过滤袋中。通过电磁阀控制连续定时高压脉冲，从而对过滤袋进行连续冲击并击落灰尘颗粒。所有物料仍留在储料仓，干净的空气通过料仓通风口排到大气中。

重型（HD）旋转阀可以测量批量干料。工作量较大时可使用这种旋转阀，且当压差不超过1.0 bar（15 PSI），温度不超过107.2°C（225°F）时，其拥有非常高的容积效率。

该装置可采用多种密封件，以适应要求最严格的化工行业应用领域。根据应用领域的不同，有多种符合CE和ATEX 3D类别认证的尺寸和设计可供选择。

“A”阀用于分路物料流，使其流入两个目的地中的一个。此阀门适用于进料口和出料口无压差的自由落体装置。

插板阀用于控制储料仓和料斗中流出的重力流，在这种情况下，此滑门不阻隔冲出的物料流。处于打开位置的阀门叶片完全脱离控制口，从而为物料流提供无阻力通道。

除了上述特色装置，我们还提供完整的气动传输辅助装置系列，例如储料仓、干燥器、阀门以及配件、管材等。



HD 旋转阀



自动料仓通风口以较低的价格为您提供卓越的空气过滤性能。

应用

典型应用包括：

- 肥料（全球有90%以上应用于此领域）。由于分子中包含46%的碳元素，所以尿素的单位氮营养素的运输成本最低。
- 生产尿醛树脂和三聚氰胺尿树脂（用于夹板和防潮刨花板）的原料
- 用于除冰的替代矿盐
- 香烟添加剂（增加香味）
- 用于生产灭火器中的尿素-碳酸钾
- 牙齿美白产品原料
- 乳霜和肥皂成分，使肌肤变得柔软

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