



钱江干燥

www.qjdrying.com

QIANJIANG DRYING EQUIPMENT CO.,LTD.



Multi-Stage Dryers

组合干燥系统

干燥过程中的组合优化技术

从传统意义上讲，干燥技术的组合是指不同类型的干燥设备组合在一起，因此也称为多级干燥；而广义的组合优化还应包括传热方式的组合、温度组合等。

一 干燥方式组合

根据干燥的目的采用两种或两种以上的干燥机，将它们连接起来，或者在机械方面增加特殊装置，使新的干燥装置在干燥过程中兼有不同型式干燥机的性能，达到用单一干燥机所不能达到的目的。根据湿物料的干燥特性一般分为等速干燥阶段和降速干燥阶段，组合干燥是先将物料通过第一个干燥机，使湿含量达到某一值后，然后再转入第二个干燥机，使物料含水率达到标准要求。第一个干燥机称为一级干燥机，起预干燥作用，主要用于物料恒速段干燥，可选择停留时间较短，而热质传递较快的干燥设备，如旋转闪蒸干燥、气流干燥、喷雾干燥等。第二个干燥机称为二级干燥机，达到最终干燥的目的，主要用于物料降速段干燥，可选择停留时间较长的干燥设备，如：流化床干燥（振动流化床干燥）、旋流干燥、旋风干燥等。

◆ 喷雾干燥+流化床喷雾造粒干燥

物料经喷雾干燥后得到的产品由于包装及使用不便，需提高产品的粒度及堆积比重，故需采用流化床喷雾造粒。

◆ 喷雾干燥+流化床（振动流化床）干燥

物料经过喷雾干燥后，为了提高热效率，保证产品质量，需降低热风温度，这会导致产品水分达不到质量要求，这时可根据物料特性选择卧式流化床干燥机或振动流化床干燥机进行二级干燥。

◆ 旋转闪蒸+流化床干燥

物料经旋转闪蒸干燥后，由于内部结合水很难扩散到颗粒表面，故需采用流化床干燥机，选择较长的干燥停留时间，使水分达到质量要求。

二 传热方式组合

传导传热+对流传热

◆内加热流化床干燥机

由于在流化床中固体颗粒剧烈运动，内置加热器可为干燥提供大量的热量，使得流化床的干燥强度大幅度提高，气体用量大幅度减少，使热效率提高20%，动力消耗减少40%，设备投资也大大减少。

◆空心浆叶干燥机+旋转闪蒸干燥机

由于空心浆叶干燥机热量直接以传导方式从旋转的空心浆叶传给物料，这样就避免了热空气带走余热造成的热量损失。空心浆叶干燥机热效率高达80%~90%。在等速干燥阶段，控制干燥速度的主要是物料表面水分的汽化，应用空心浆叶干燥机较好。当物料含水率低于一定值时，决定干燥速度的是物料颗粒内部结合水的扩散，此时应用旋转闪蒸干燥机较好，其效率较高。所以针对不同的干燥阶段和物料特性选用组合干燥机，可提高热效率。

三 操作温度组合干燥

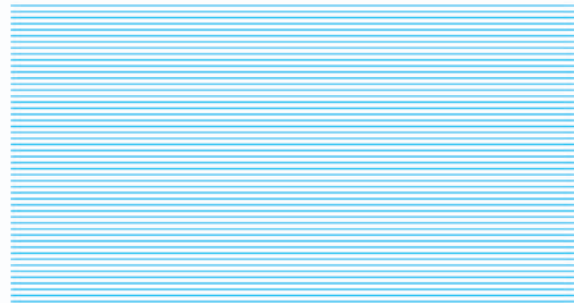
温度差是传热的推动力，其大小直接关系到传热速率，在干燥过程中对操作温度进行合理组合，不仅可以降低能耗，还可以提高产品质量。

◆高温-低温干燥组合

植物类物料有较多的内部结合水，内部水分扩散阻力大，采用高温会导致产品质量降低，热质传递受阻，这时可采用高温-低温组合方式干燥（可反复使用）。

◆低温-高温干燥组合

有些有机物在干燥初期采用高温会产生表面熔融，导致物料结块或使物料分解，故在干燥初期宜采用低温干燥，使表面脱除一定量溶剂后再提高干燥温度。



◆旋转闪蒸与流化床组合干燥系统

