

应用于 PVC 挤出行业的自动混配料技术

Automatic Batching and Mixing for PVC extrusion

■ 文 / 麦科威总经理 宋树春

传统的热混、冷混外加工人工配料与输送的做法因为存在着人工投入高，粉尘大等缺点而不能适应产业的需求，在此情况下，混配料和挤出机供料的自动化就势在必行。本篇将重点介绍以电脑控制的自动配料系统为核心，辅以气力输送，再与热、冷混合机相结合，从而构成一套完整的PVC配料、混料和挤出机供料生产线技术。

当前，国内的塑料加工行业大都向规模化、集约化方向发展。这种发展趋势的一个显著特征就是大企业或企业集团以高产量、高质量、低价格的竞争手段逐渐取得市场的垄断地位。在PVC挤出加工行业，这种趋势表现得更为明显。

在这种形势下，物料的前期准备和处理就成为不得不认真考虑的一个突出问题。显然，传统的热混、冷混外加工人工配料与输送的做法因为存在着人工投入高、粉尘大、工作环境恶劣，产品质量不稳定等缺点而不能适应产业的需求。在此情况下，混配料和挤出机供料的自动化就势在必行。

本文介绍了一种以电脑控制的自动配料系统为核心，辅以气力输送，再与热、冷混合机相结合，从而构成一套完整的PVC配料、混料和挤出机供料生产线技术。

配料单元

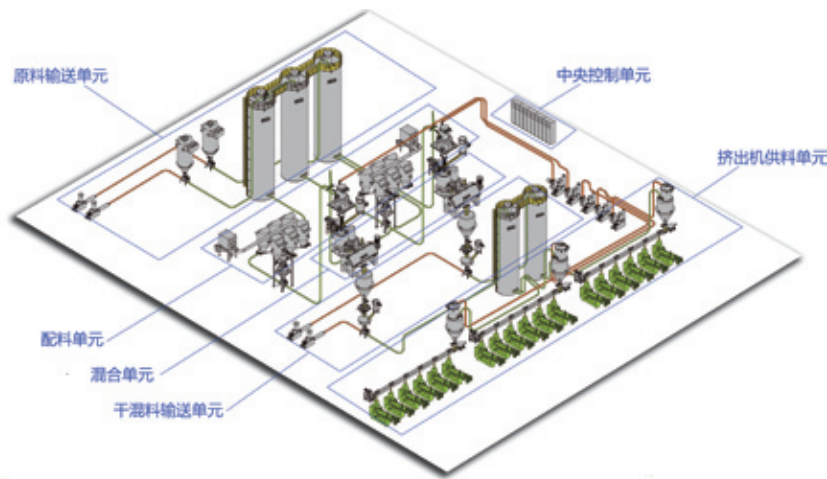
众所周知，没有任何添加组份的PVC树脂是无法加工成制品的。根据最终制品的不同，树脂中需要加入热稳定剂、润滑剂、抗冲改性剂、加工助剂、填充剂、着色剂等各种固体或液体的助剂，并在一定温度下使得各组份与树脂充分混合、吸收。显然，得到配比准确、混合均匀、吸收充分的物料是加工出高质量制品的前提，

而配料过程又是整个物料准备过程中耗时最多、技术最复杂、要求最严格的阶段。所以，在现代的配料技术中都毫无例外地采用了由电脑控制的多组份自动称量计量系统。

配料过程一般采用螺旋加料机作为给料设备，电子秤作为称量设备，再辅以电脑控制而完成。PVC加工行业的配料，采用的是典型的累加式计量方式，成批次的完成计量配料过程，这种方式与混合机分批次混料的工作方式非常谐调。

配料单元所使用的工业级重量传感器其静态精度可达千分之一以上，在实际配料系统中应用时的动态精度也可达到千分之二甚至更高，所以完全可以满足PVC配料工艺的要求。但需要说明的是，由于在大多数配方中PVC树脂和碳酸钙占的比例较大，而其他各种助剂只是很少一部分。这样，如果用同一台称重装置来称量它们，在较大的传感器量程内就可能造成相对精度下降，从而造成称量助剂时超差。因此，一般的做法是采用两台不同量程的称重装置分别称量，最后再汇总。

称重控制器同传感器一起由专门的生产厂家供应。称重控制器和传感器除了具备计量配料的基本的功能外，有的还具有自动温度补偿、给料电机的变速



PVC 自动配料、混料和挤出机供料系统示意图



PVC 和助剂自动配料单元



PVC 自动混料单元

控制、给料悬浮值的自动纠正以及自动校秤等功能。

混合单元

目前，PVC 和助剂之间的混合仍然以采用高速混合机和冷却混合机相结合为主，部分软制品生产也有只用高速混合机的情况。混合时间和混合温度随产品的不同而不同，一般来说，混料温度在 80~130℃ 之间，硬制品会高些（110~130℃）软制品会低一些（80~100℃），每批料的混料时间以 8~10 分钟为宜。

PVC 和助剂之间的混合主要是由高速混合机完成的。混合过程不但是物料小颗粒分散的过程，也是各组分之间在一定温度下相互渗透、吸收的过程。因此，混合机内温升均匀，每个物料颗粒都能获得足够的动力是得到高质量混合料的关键。要达到这两点，合理的设计高速混合机的搅拌浆和控制搅拌浆的端部线速度是非常必要的。

高的混合速度有利于物料的分散，但过高的速度会造成混合机内局部区域过热，使得物料温升不均，而这对不利于混合料质量的稳定。一般的经验是高速混合机搅拌浆的端部线速度不要超过 35m/s。

混合过程有时会产生大量的水汽，水汽凝结成水后又落回到混合机内，从而影响混合料的质量。在这种情况下，为混合机设计一个合理的排气系统是非常必要的。

物料输送单元

在 PVC 的配料和混合过程中，以及在混合后向挤出机供料的过程中都面临着物料的搬运、传递问题。在自动化的生产线中采用人工搬运是难以想象的，最佳的方式是采用气力输送或机械输送。它的好处是输送量大、距离远、不受空间限制、粉尘能得到控制、易于实现自动化等。其中，采用管链式的机械输送方式，不但具有输送量大、能耗低、无噪音、无粉尘的优点，更具有防止混合料再分离的能力，特别适合混合好的物料向挤出机的输送过程。

物料的仓储单元

在大规模的物料处理过程中仓储是必不可少的。仓储是物料流动过程中的中转站，是保证物料流动得以顺利进行的一种手段。在 PVC 的配混过程中，可以将仓储分为三种类型，即：树脂及各种助剂在混合前的仓储、混合过程中的仓储、混合后、加工前的仓储。

树脂和各种助剂在混合前由于各自的物理特性不同，因此对仓储的要求也不同。卸料困难是仓储过程中可能碰到的最大问题，比较常见的是放料过程中形成中心空洞或者干脆形成起拱（架桥），这种状态会严重影响后续流程的进行。为防止这种现象出现，除了在料仓的结构设计上要求更合理之外，一般还要配备强制破拱的设施。混合过程中的仓储除了要注意以上的问题外还要考虑流量平衡。要合理设计料仓容积，既不能过大造成了浪费，也不能过小造成了断流。



物料的气力输送



管链式机械输送



挤出机供料



物料储存料仓



电脑控制单元

电脑控制单元

要实现配料混料直到挤出机供料的全过程自动化，使用包含可编程逻辑控制器（简称 PLC）的电脑控制系统是必然的。这个系统由几个部分构成：电源部分、程序控制部分、动力驱动部分、信号接收部分、信息处理部分，其中，电源部分是接受外界输入的电，并分配给后面各单元使用；程序控制部分是根据系统工艺要求，通过事先编好的程序，并按照程序完成逻辑控制；动力驱动部分是按照程序逻辑来驱动机械部分并完成工艺要求的动作。

信号接收部分则通过各种传感器接收现场发回的温度、压力、重量、位置等信号，进而由 PLC 做出下一步动作的判断依据。信息处理部分主要指的是电脑，它是用来储存生产数据、显示生产状态、输入各种参数和指令、输出生产数据和报警信息的中心平台。

工艺流程设计

以上简要介绍了全自动配混料系统的各主要组成部分，在实际生产中还要考虑如何将这几大部分有机的结合起来共同构成一个完整的系统，这就是工艺流程的设计问题。工艺流程的设计要保证最好的完成配混料的要求，还要根据使用者的资金、场地等条件进行切合实际的调整。所以，工艺流程的设计不是一成不变的，一定要具体问题具体分析。目前在这一领域里，不管是国外的设备供应商还是国内同类设备生产厂家都会根据用户的不同需求量身定做，尽最大限度的满足用户的需求。同时我们希望广大用户也能了解，购买这样一个系统，同买单一设备不同。在系统设计、制造，直到现场安装和调试过程中，买卖双方的沟通和交流对建设一个成功的配料混料系统是非常关键的。MPI