

除湿干燥系列

应用指南

机密资料

日期: 2013年04月

版本: V3.0 (中文版)



机密资料

目录

| | |
|--------------------------------|----|
| 1. 前言 | 8 |
| 2. 相关资讯 | 9 |
| 2.1 如何解决干燥器的故障 | 9 |
| 3. 产品分类 | 12 |
| 3.1 产品种类 | 12 |
| 3.2 编码原则 | 13 |
| 3.2.1 料斗干燥机编码原则 | 13 |
| 3.2.2 欧化料斗干燥机编码原则 | 13 |
| 3.2.3 箱型干燥机编码原则 | 13 |
| 3.2.4 蜂巢转轮除湿机编码原则 | 14 |
| 3.2.5 热风干燥送料组合编码原则 | 14 |
| 3.2.6 欧化热风干燥送料组合编码原则 | 14 |
| 3.2.7 无热式干燥送料组合编码原则 | 15 |
| 3.2.8 欧化除湿组合编码原则 | 15 |
| 3.2.9 光学级欧化除湿干燥送料组合编码原则 | 15 |
| 3.2.10 欧化无热除湿料斗干燥机编码原则 | 16 |
| 3.2.11 模具除湿机编码原则 | 16 |
| 3.2.12 PET 结晶机编码原则 | 16 |
| 3.2.13 SCAD 空压式干燥送料机编码原则 | 16 |
| 4. 料斗干燥机 SHD | 17 |
| 4.1 应用范围 | 17 |
| 4.2 应用范例 | 17 |
| 4.3 选型指南 | 19 |
| 4.4 问题与解答 | 20 |
| 5. 欧化料斗干燥机 SHD-U | 21 |
| 5.1 应用范围 | 21 |
| 5.2 应用范例 | 22 |
| 5.3 选型指南 | 24 |
| 5.4 问题与解答 | 25 |

| | |
|--------------------------------------|-------------------|
| 6. 干燥送料组合 SDL | 27 |
| 6.1 应用范围 | 27 |
| 6.2 应用范例 | 28 |
| 6.3 选型指南 | 29 |
| 6.4 问题与解答..... | 31 |
| 7. 欧化干燥送料组合 SDL-U | 32 |
| 7.1 应用范围 | 32 |
| 7.2 应用范例 | 33 |
| 7.3 选型指南 | 33 |
| 7.4 问题与解答..... | 35 |
| 8. 转轮除湿机 SD-H | 37 |
| 8.1 应用范围 | 37 |
| 8.2 应用范例 | 37 |
| 8.3 选型指南 | 40 |
| 8.4 问题与解答..... | 40 |
| 9. 欧化除湿干燥送料组合 SCD | 44 |
| 9.1 应用范围 | 44 |
| 9.2 应用范例 | 45 |
| 9.3 选型指南 | 46 |
| 9.4 问题与解答..... | 48 |
| 10. 欧化无热除湿干燥组合 SHD-U-HD | 错误! 未定义书签。 |
| 10.1 应用范围 | 错误! 未定义书签。 |
| 10.2 应用范例 | 错误! 未定义书签。 |
| 10.3 选型指南 | 错误! 未定义书签。 |
| 10.4 问题与解答..... | 错误! 未定义书签。 |
| 11. PET 结晶机 SCR | 51 |
| 11.1 应用范围 | 51 |
| 11.2 应用范例 | 51 |
| 11.3 选型指南 | 53 |
| 11.4 问题与解答..... | 54 |
| 12. 模具除湿机 SMD | 55 |
| 12.1 应用范围 | 55 |

| | |
|--------------------------------|-----------|
| 12.2应用范例 | 56 |
| 12.3选型指南 | 57 |
| 12.4问题与解答 | 58 |
| 13. 空压式干燥送料机 SCAD | 59 |
| 13.1应用范围 | 59 |
| 13.2应用范例 | 59 |
| 13.3选型指南 | 60 |
| 13.4问题与解答 | 60 |
| 14. 参考资料 | 61 |
| 14.1吸料风机性能曲线 | 61 |
| 14.2原料参数表 | 62 |
| 14.3SD-H冷却水参数表 | 63 |
| 14.4成型问题分析 | 64 |
| 14.4.1 塑料成型不完整 | 64 |
| 14.4.2 溢料(飞边) | 65 |
| 14.4.3 凹痕(塌坑、瘪形) | 65 |
| 14.4.4 银纹、气泡和气孔 | 66 |
| 14.4.5 熔接痕 | 67 |
| 14.4.6 发脆 | 69 |
| 14.4.7 变色 | 70 |
| 14.4.8 黑斑或黑液 | 71 |
| 14.4.9 烧焦暗纹 | 71 |
| 14.4.10 光泽不好 | 72 |
| 14.4.11 尺寸不稳定 | 73 |
| 14.5原料介绍 | 75 |
| 15. 成型机简介 | 80 |
| 15.1注塑机 | 80 |
| 15.1.1 注塑机的分类 | 80 |
| 15.1.2 基本原理 | 81 |
| 15.1.3 主要部件 | 83 |
| 版本 | 84 |

表格索引

| | |
|--------------------------|----|
| 表 12-1: SMD 选型对照表..... | 57 |
| 表 14-1: 原料参数表..... | 62 |
| 表 14-2: SD-H 冷却水参数表..... | 63 |

图片索引

| | |
|---------------------------|------------|
| 图 3-1: 机器分类图..... | 12 |
| 图 4-1: 机器外形图..... | 17 |
| 图 4-2: 直接安装型..... | 18 |
| 图 4-3: 脚架安装型..... | 18 |
| 图 5-1: 机器外形图..... | 21 |
| 图 5-2: 直接安装型..... | 22 |
| 图 5-3: 搭配色母机使用..... | 错误! 未定义书签。 |
| 图 5-4: 脚架安装型..... | 23 |
| 图 6-1: 机器外形图..... | 27 |
| 图 6-2: 单段送料组合..... | 28 |
| 图 6-3: 双段送料组合..... | 29 |
| 图 7-1: 机器外形图..... | 32 |
| 图 8-1: 机器外形图..... | 37 |
| 图 8-2: 异程安装方式..... | 38 |
| 图 8-3: 同程安装方式..... | 39 |
| 图 9-1: 机器外形图..... | 44 |
| 图 9-2: SCD 应用示意图一..... | 45 |
| 图 10-1: 机器外形图..... | 错误! 未定义书签。 |
| 图 10-2: 直接安装型..... | 错误! 未定义书签。 |
| 图 10-3: 脚架安装型..... | 错误! 未定义书签。 |
| 图 11-1: 机器外形图..... | 51 |
| 图 11-2: SCR 搭配除湿干燥设备..... | 52 |
| 图 12-1: 机器外形图..... | 55 |
| 图 12-2: 开放式安装..... | 56 |
| 图 12-3: 密闭式安装..... | 57 |

| | |
|-------------------------------|------------|
| 图 13-1: 机器外形图 | 59 |
| 图 13-2: SCAD 直接安装于成型机使用 | 错误! 未定义书签。 |
| 图 14-1: 吸料机性能曲线 | 61 |
| 图 15-1: 卧式注塑机 | 80 |
| 图 15-2: 立式注塑机 | 81 |
| 图 15-3: 卧式注塑机机构组成示例 | 82 |
| 图 15-4: 注塑机作业流程 | 82 |
| 图 15-5: 注塑机组成示意图 | 83 |

机密资料

1. 前言

本指南是除湿干燥系列的选型及应用手册，其中介绍了塑料干燥的资讯、SHINI 用于塑料干燥的各种设备的选择与应用。

目的

为了帮助业务人员或客户服务人员为客户选择正确的产品，帮助其更加了解产品的应用范围，提高其对于产品的应用水平。

适用对象

直接面对客户的 SHINI 业务人员及客户服务人员，需要其为客户的具体需求做出选择正确的产品。

相关资料

在为客户做产品选型时，具体型号以参考“产品目录”为准。若客户需求不清楚或由于其他原因无法提供选型服务时，请参考“选型调查表”。

注意事项

应当根据地理位置、季节（如周围环境的湿度）、原料暴露在潮湿环境中的时间长短以及具体的应用要求来确定如何选择干燥。

本指南仅用于对 SHINI 产品除湿干燥系列的初步选型，建议在客户下订购单之前，请与 SHINI 客服人员联系，以确保选型正确，以免遭受损失。

本指南中引用的相关文字及数据不代表 SHINI 的观点。

您若想详细了解相关产品，可以采用三种方法与我们联系：

中国服务热线：800-999-3222

信易集团网站：www.shini.com

邮箱：shini@shini.com

2. 相关资讯

2.1 如何解决干燥器的故障

资料来源：现代塑料 Plastics Technology

尽管塑料颗粒的干燥是一个相对简单的过程，但是，在有些情况下，颗粒仍然无法被完全地干燥。影响干燥效果的因素有：

干燥温度

热量是打开水分子和吸湿聚合物之间合力的关键。当高于某一温度时，水分子和聚合物链间的引力会大大降低，水汽就被干燥的空气带走。

露点

在蜂巢转轮中，首先除去湿空气，使之含有很低的残留水分（露点）。然后，通过加热空气来降低它的相对湿度。这时，干空气的蒸汽压力较低。通过加热，颗粒内部的水分子摆脱了键合力束缚，向颗粒周围的空气扩散。在颗粒周围的空气中，热量的吸收和水分子向颗粒表面扩散需要一定的时间。因此，树脂供应商应详细说明一种物料在适当的温度和露点下得到有效干燥所必须花费的时间。

气流

干燥的热空气将热量传递给干燥料桶中的原料颗粒，除去颗粒表面的湿气，然后把湿气送回除湿设备里。因此，必须有足够的气流将树脂加热到干燥温度，并且将这个温度维持一定的时间。

当出现除湿干燥不良的问题时，应从以下三方面来发现问题。

除湿机状况

检查除湿机时，特别要注意空气过滤器和软管。被堵塞的过滤器或压扁的软管会降低气流，从而影响除湿机的运行；损坏的过滤器会污染转轮，抑制它的吸湿能力；破裂的软管可能将潮湿的环境空气引入干燥气流中，引起干转轮过早地吸湿和高露点；保温措施不良的软管和干燥料桶也会影响干燥温度。

干燥气路

在干燥气路中，应当在料桶入口处检测干燥温度，以便补偿除湿设备在软管中的热损失。料桶入口处的空气温度低，可能是由于控制器的调节不当和缺少保温层，或者是加热器元件、加热器电流接触器、热电偶或控制器出现了故障。此外，监测整个干燥过程中各处的干燥温度也很重要。

如果物料从干燥器出来后没有得到适当的干燥，则应检查干燥料仓是否有足够大的空间以提供充分有效的干燥时间。有效的干燥时间是指颗粒实际暴露在适当的干燥温度和露点中的时间。如果颗粒在料仓中的停留时间不够，就得不到适当的干燥。所以，应注意颗粒料或破碎料的大小和形状，它们会影响干燥料的堆积密度和停留时间。

假定物料供应商推荐的干燥时间为 4hr，处理能力 100lb/h (1lb=0.4536Kg)。要判定干燥器气流是否充足，可以测量干燥料仓内的温度曲线，这里，要特别注意在 4hr(400lb)处的温度。如果干燥料仓内 400lb 料位处的温度达到了设定值，那么就可以认为气流量是充足的(编者：在不使用原料的前提下)。如果干燥料仓里只有 1hr、2hr 或 3hr 处的物料得到充分加热，说明气流量不能完成预定产率下的物料的加热和干燥。加热不足可能表明，对于这个生产率，干燥料桶太小，或气流由于过滤器堵塞或软管损坏等情况受到限制。气流量太大也会出现问题，不但浪费能源，而且导致回流空气温度高，破坏干燥剂的性能。

回流空气过滤器可以防止丝状物料污染转轮，影响它的吸湿性能。这些过滤器必须保持清洁以便保证足够的气流。

当干燥空气从干燥器顶端出来时，已经释放出了大部分热量。当干燥剂温度在 120°F~150°F (编者：48.8°C~65.5°C) 范围时，多数干燥器都可以高效工作。如果回流空气使干燥剂过热，就会降低它对干燥空气中湿气的吸附能力。

要时常检测干燥器的回流空气温度。当回流空气温度高时，可能说明对于该生产率，干燥器尺寸过大，或者物料进入干燥料仓时的温度高，例如，PET 已经在干燥前发生了结晶，或者仅仅只是某些物料(如 PET)的干燥温度高于正常的温度范围。为了防止回流空气温度变高，只要在回流气路上安装一台换热器，就能确保干燥剂能有效地除去干燥空气中的湿气。

转轮的再生和冷却

转轮的吸湿能力是有限的，因此它吸附的湿气必须通过再生被清除。其过程

是：当环境空气被吸入后，通过一个过滤器进入鼓风机，然后被送入一组加热器。加热后的空气通过转轮。当转轮的温度上升时，释放出吸附的湿气。当热空气吸收水汽达到饱和后，就被排入大气。高温再生转轮返回干燥环路前必须冷却，才能恢复干燥剂的吸湿功能。

机密资料

3. 产品分类

3.1 产品种类

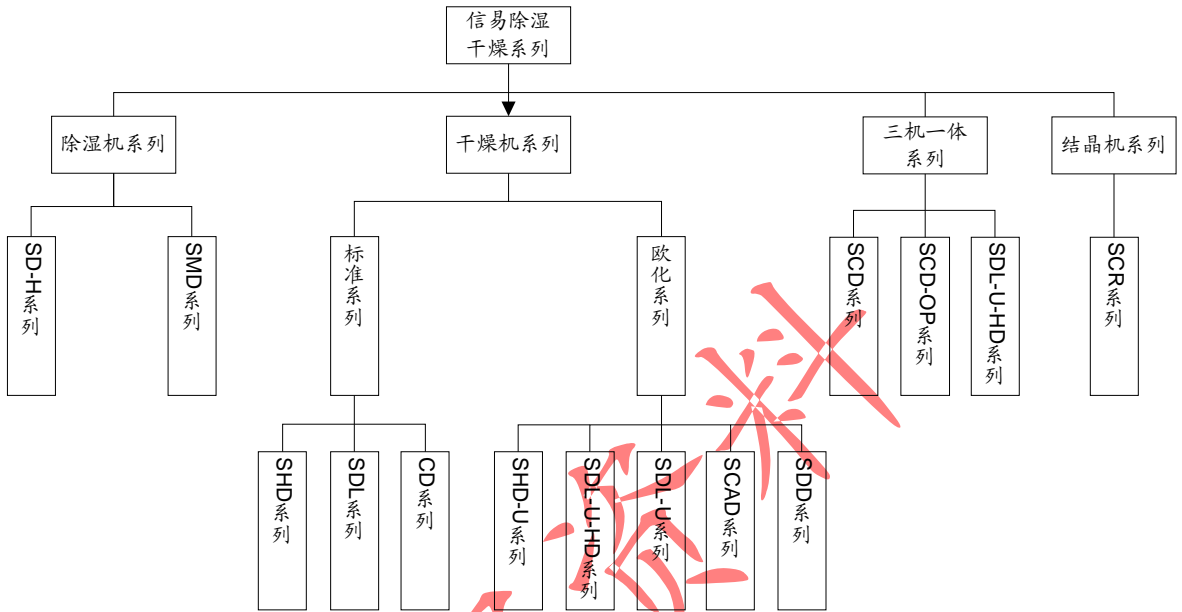
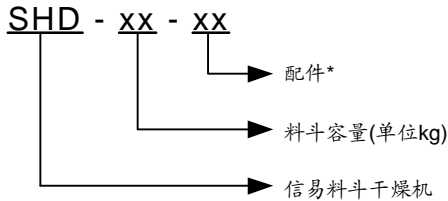


图 3-1: 机器分类图

3.2 编码原则

3.2.1 料斗干燥机编码原则



注: *

E=标准底座

M=磁力底座(SHD-400以下机型)

T=附计时器

I=保温式

H=180℃高温型

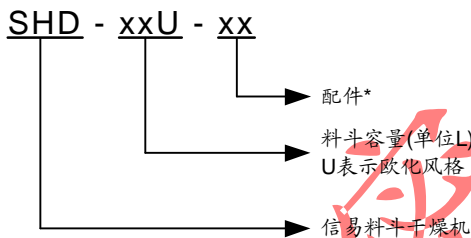
DT=微电脑控制含定时器

CE=欧规标准

UL=美规标准

CSA=加规标准

3.2.2 欧化料斗干燥机编码原则



注: *

HT=180℃高温型

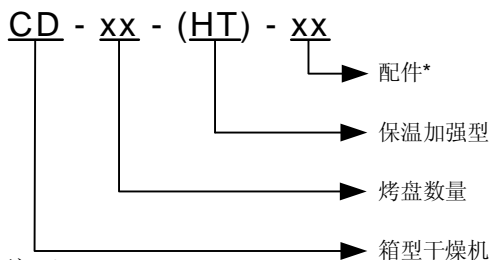
P=料桶内部做抛光处理

CE=欧规标准

UL=美规标准

CSA=加规标准

3.2.3 箱型干燥机编码原则



注: *

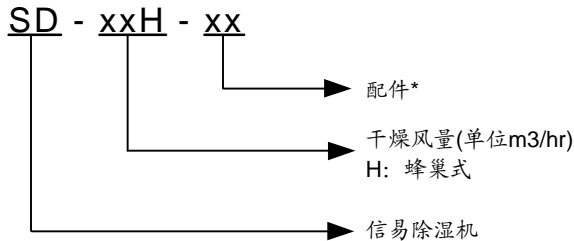
CE=欧规标准

UL=美规标准

CSA=加规标准

L=表示大机型

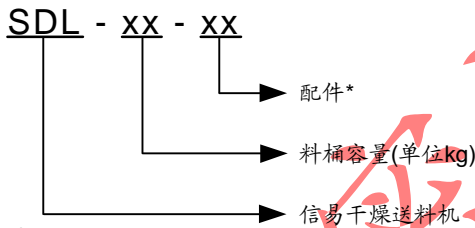
3.2.4 蜂巢转轮除湿机编码原则



注: *

- LC=触控式人机界面 P=选配干燥电热及温控器, 需搭配欧化料桶使用(SD-30H-700H)
- D=露点计 C=加装温控器(SD-1000H以上机型)
- CE=欧规标准 UL=美规标准 CSA=加规标准

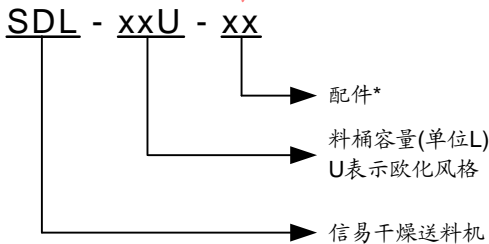
3.2.5 热风干燥送料组合编码原则



注: *

- T=附定时器 M=磁力底座
- I=双层保温 H=180℃高温型 S=单相电压

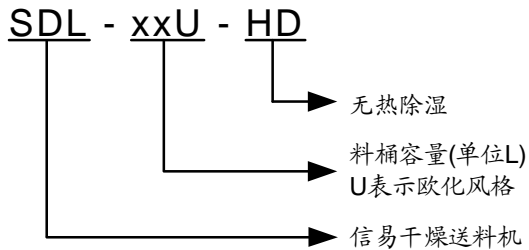
3.2.6 欧化热风干燥送料组合编码原则



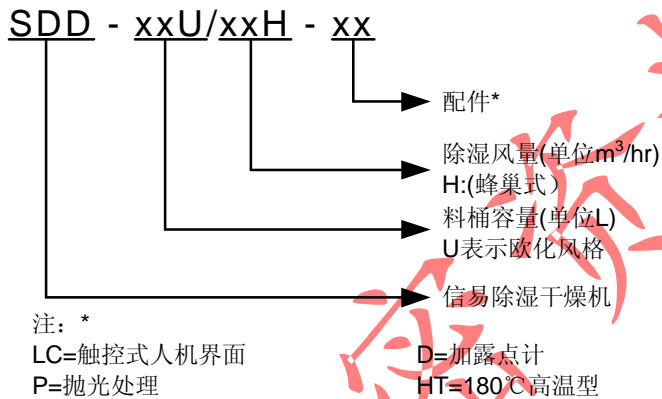
注: *

- HT=180℃高温型 P=料桶内部与吸料斗做抛光处理
- CE=欧规标准 UL=美规标准 CSA=加规标准

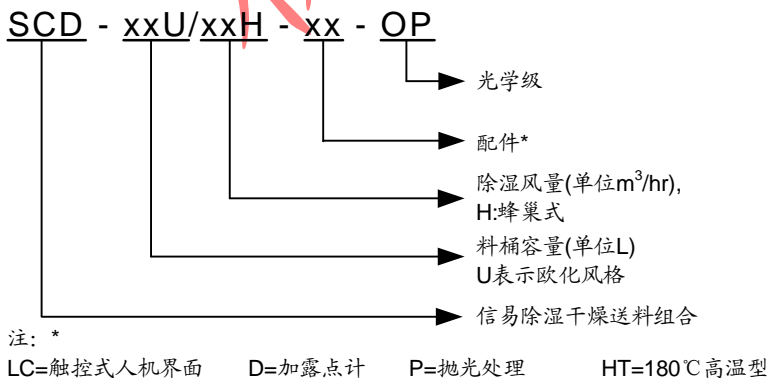
3.2.7 无热式干燥送料组合编码原则



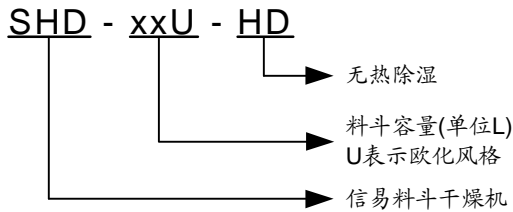
3.2.8 欧化除湿组合编码原则



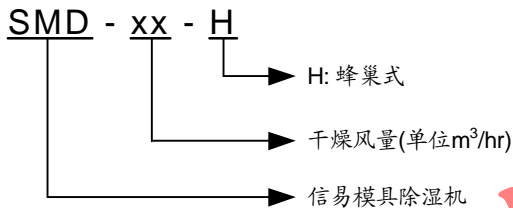
3.2.9 光学级欧化除湿干燥送料组合编码原则



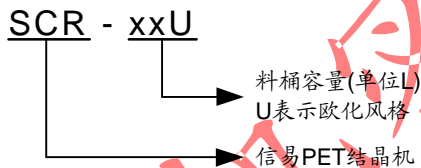
3.2.10 欧化无热除湿料斗干燥机编码原则



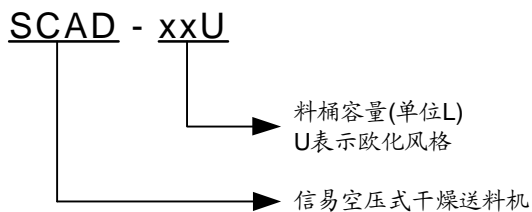
3.2.11 模具除湿机编码原则



3.2.12 PET 结晶机编码原则



3.2.13 SCAD 空压式干燥送料机编码原则



4. 料斗干燥机 SHD



图 4-1: 机器外形图

4.1 应用范围

SHD 可以用于各类塑胶原料、回收料的干燥，如常用的 ABS、PA、PBT、PC、PE、PET、PMMA、PP、POM、PPS、PS、PUR、PVC 等。SHD 不可用于各类塑胶粉末原料的干燥及各类食品、化学药品、易燃易爆及挥发性物品的干燥。若客户产品为光学行业产品，不可选择标准的 SHD 机型，需采用 SCD-OP 系列；若原料对于含水率要求较高，如 ABS、PA、PC、PET、PMMA 等，SHD 需搭配 SD-H 系列除湿机使用，若塑胶原料切片尺寸不均匀或为其他形态时，需要考虑原料堆积比重。

4.2 应用范例

在一般情况下，SHD 安装可分为直接安装在成型机上及配合脚架于地面放置两种方式。

直接安装型

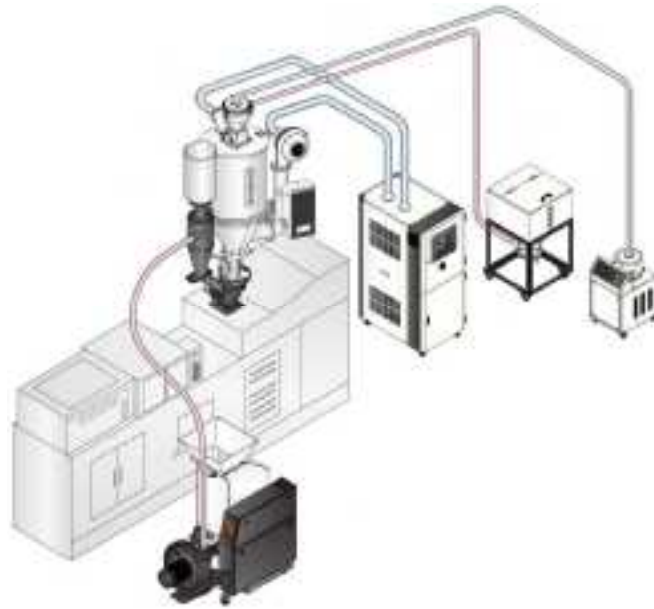


图 4-2: 直接安装型

直接安装型使用于料斗干燥机 SHD-200 (含) 以下的机型。

脚架安装型

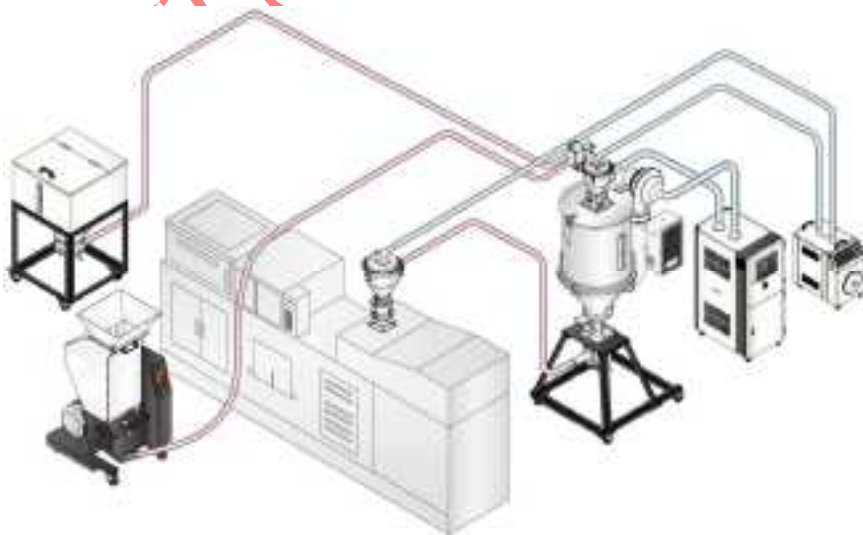


图 4-3: 脚架安装型

脚架安装型使用于料斗干燥机 SHD-300 以上的机型。利用吸料机将干燥好的料自动送到成型机进料口直接使用，这种安装方式主要是用在厂房高受到一定的限制，直接安装存在一定的困难这种情形。

4.3 选型指南

SHD 料斗干燥机的干燥料桶容量 (kg) 是以原料堆积比重为 0.65kg/L 计算得出的，若客户原料的堆积比重有差别，则料桶容量需要按比例适当的增减。

根据成型机最大生产用量选择

问：某注塑机使用原料为 ABS，堆积比重为 0.6kg/L，每小时的处理量为 50kg，需要干燥时间为 3hr，该选用多大的干燥机？

答：料桶装料量 = (每小时处理量) × (干燥时间) = 50 × 3 = 150kg

所以可以选用 SHD-150。

考虑到原料干燥效果及料桶的容量能完全满足使用需求，需要再加上安全余量 1.2。

$$150\text{kg} \times 1.2 = 180\text{kg}$$

所以可以选用 SHD-200。

备注：因 ABS 堆积比重为 0.6kg/L，与标准计算参数 0.65kg/L 差别不大，故计算干燥料桶容量时不考虑堆积比重。

问：某注塑机使用原料为 PET 片材（已结晶），片材堆积比重为 0.38kg/L，每小时的处理量为 50kg，需要干燥时间为 6hr，该选用多大的干燥机？

答：料桶装料量 = (每小时处理量) × (干燥时间) ÷ (0.38 ÷ 0.65)

$$= 50 \times 6 \div 0.59 = 500\text{kg}$$

考虑到原料干燥效果及料桶的容量能完全满足使用需求，需要再加上安全余量 1.2。

$$500\text{kg} \times 1.2 = 600\text{kg}$$

所以可以选用 SHD-600。

根据成型机的锁模力（吨位）选择

客户无法提供成型机具体的成型用量之特殊情况时可参考此经验算法，在一般情况下不建议采用此种方法。

问：某注塑机机器吨位 500Ton，使用原料为 ABS，堆积比重为 0.6kg/L，需要干燥时间为 3hr，该选用多大的干燥机？

答：根据经验公式，可得出成型机大约最大为 500×0.08 （经验系数）
 $=40\text{kg/hr}$ 。

干燥机料桶装料量=(每小时处理量) × (干燥时间) $=40 \times 3=120\text{kg}$ 。

考虑到原料干燥效果及料桶的容量能完全满足使用需求，需要再加上安全余量 1.2。

$$120\text{kg} \times 1.2 = 144\text{kg}$$

所以可以选用 SHD-150。

备注：因 ABS 堆积比重为 0.6kg/L，与标准计算参数 0.65kg/L 差别不大，故计算干燥料桶容量时不考虑堆积比重。

4.4 问题与解答

问：SHD 所有机型均为上吹式加热方式吗？

答：SHD-800 & SHD-1000 由于干燥桶容量及高度较大，为了提高干燥效果，此两款机型为下吹式加热方式，其他机型均为上吹式加热方式。

问：在什么情况下需要选配 HCF、ADC 及 HAR？

答：若原料中粉尘较多时，可选配 HCF，可有效的过滤干燥料桶中排出的粉尘，避免环境受到污染，若对排除空气质量要求更高，可选配 ADC，过滤效果可达 90%。

选配 HAR 可与干燥热风形成半封闭的循环回路，可避免厂房内温度升高，降低能耗等。

问：SHD 选配的磁力架的磁感应强度是多少？

答：SHD 现在使用的磁铁的磁感应强度约为 1000 gauss。

5. 欧化料斗干燥机 SHD-U



图 5-1: 机器外形图

5.1 应用范围

SHD-U 可以用于各类塑胶原料、回收料的干燥，如常用的 ABS、PA、PBT、PC、PE、PET、PMMA、PP、POM、PPS、PS、PUR、PVC 等。SHD-U 不可用于各类塑胶粉末原料的干燥及各类食品、化学药品、易燃易爆及挥发性物品的干燥。若客户产品为光学行业产品，不可选择标准的 SHD-U 机型，需采用 SCD-OP 系列；若原料对于含水率要求较高，如 ABS、PA、PC、PET、PMMA 等，SHD-U 需搭配 SD-H 系列除湿机使用，也可选择搭配无热再生空气干燥器的机型使用，即 SHD-U-HD；若塑胶原料切片尺寸不均匀或为其他形态时，需要考虑原料堆积比重。

5.2 应用范例

在一般情况下，SHD-U 安装可分为直接安装在成型机上及配合脚架于地面放置方式。

直接安装型

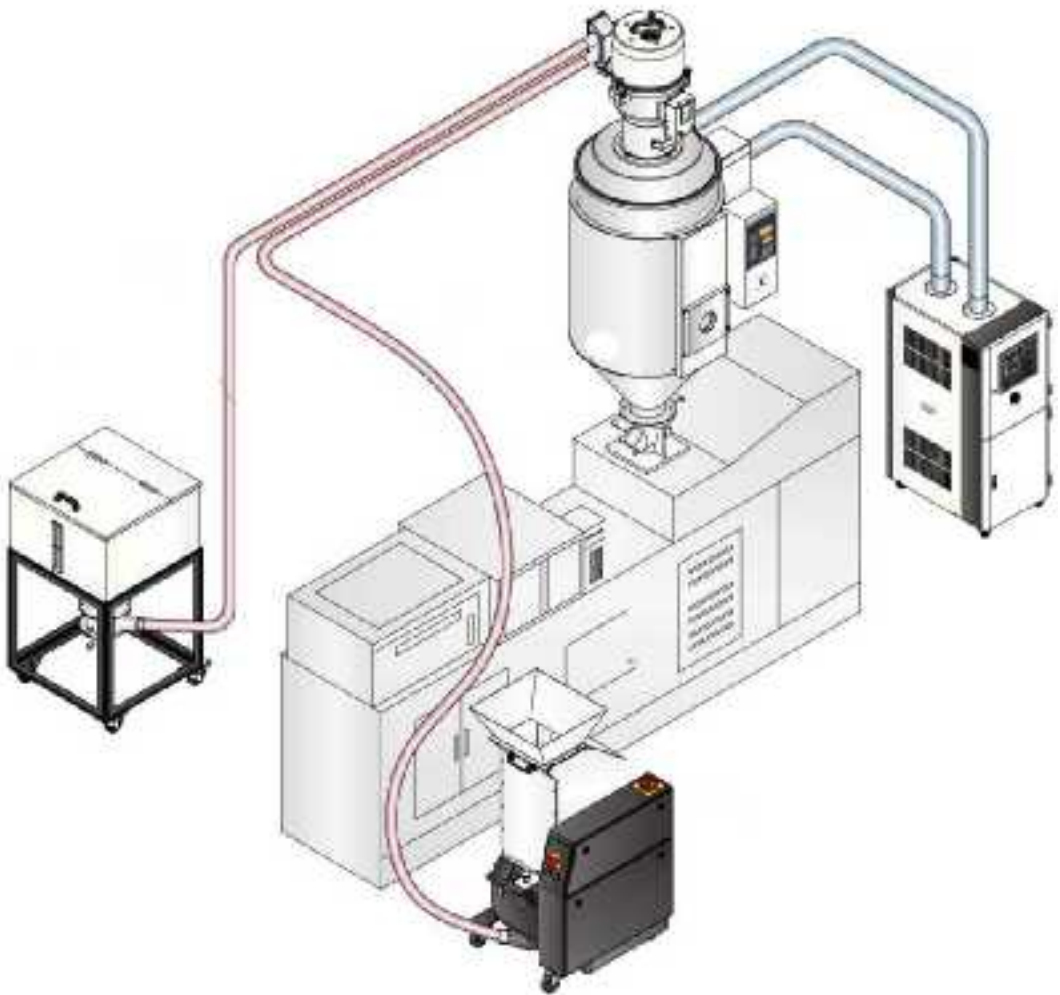


图 5-2: 直接安装型

直接安装型适用于料斗干燥机 SHD-450U (含) 以下的机型，SHD-U 直接安装在成型机上，干燥后之原料直接进入成型机使用。

脚架安装型

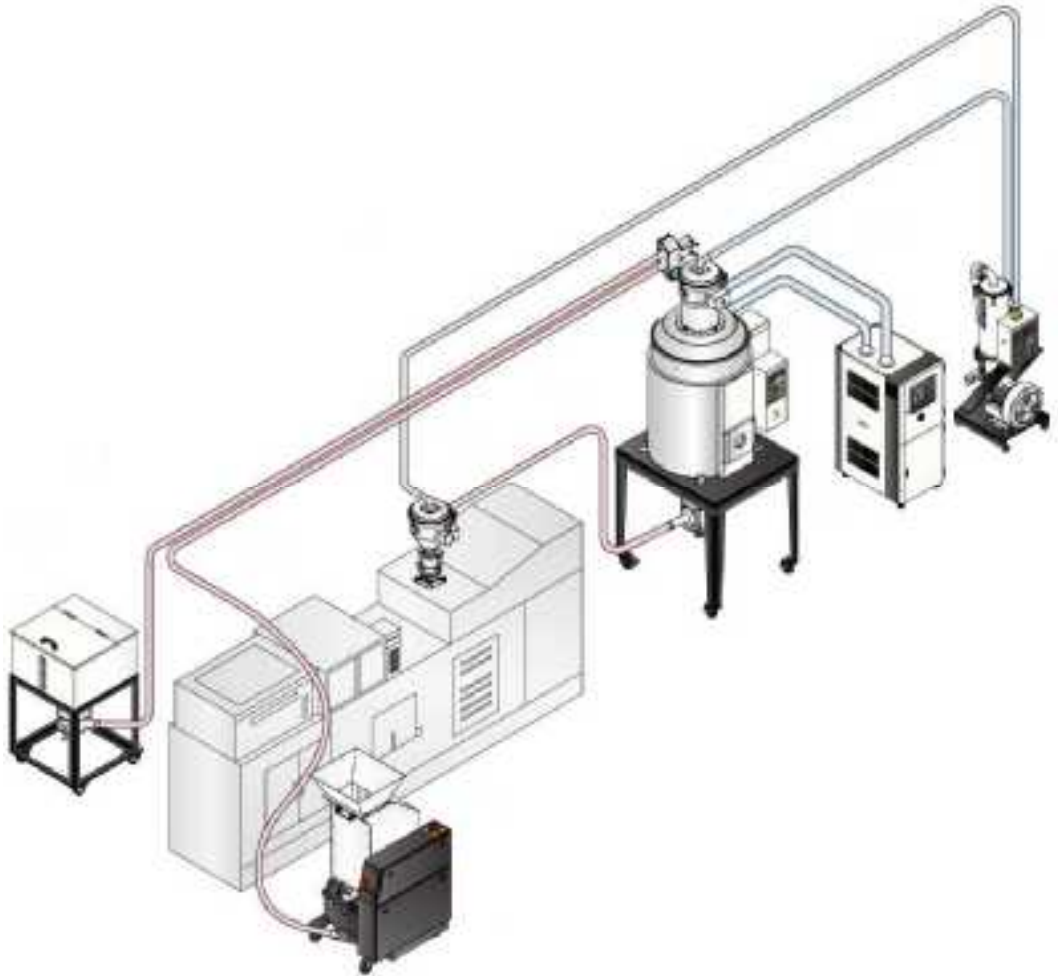


图 5-3: 脚架安装型

脚架安装型使用于料斗干燥机 SHD-U 全部机型，利用吸料机将干燥好的料自动送到成型机进料口直接使用，这种安装方式主要是用在厂房高受到一定的限制，直接安装存在一定的困难或 SHD-600U（含）以上机型。

5.3 选型指南

SHD-U 欧化料斗干燥机的干燥料桶容量单位为公升 (L)，若客户原料的使用量为 kg/hr，则需要将重量单位转换为容量单位，客户的原料的堆积比重有差别，则料桶容量需要按比例适当的增减。

根据成型机最大生产用量选择

问：某注塑机使用原料为 ABS，堆积比重为 0.6kg/L，每小时的处理量为 50kg，需要干燥时间为 3hr，该选用多大的干燥机？

答：料桶装料量 = (每小时处理量) × (干燥时间) = 50 × 3 = 150kg

考虑到原料干燥效果及料桶的容量能完全满足使用需求，需要再加上安全余量 1.2。

$$150\text{kg} \times 1.2 = 180\text{kg}$$

$$\text{料桶容量} = \text{重量单位值 (kg)} \div \text{原料堆积比重 (kg/L)} = 180 \div 0.6 = 300\text{L}$$

所以可以选用 SHD-300U。

问：某注塑机使用原料为 PET 片材（已结晶），片材堆积比重为 0.38kg/L，每小时的处理量为 50kg，需要干燥时间为 6hr，该选用多大的干燥机？

答：料桶装料量 = (每小时处理量) × (干燥时间)
= 50kg/h × 6h = 300kg

考虑到原料干燥效果及料桶的容量能完全满足使用需求，需要再加上安全余量 1.2。

$$300\text{kg} \times 1.2 = 360\text{kg}$$

$$\text{料桶容量} = \text{重量单位值 (kg)} \div \text{原料堆积比重 (kg/L)} = 360 \div 0.38 = 947\text{L}$$

因已经考量料桶容量的安全余量，所以可以选用 SHD-900U。

根据成型机的锁模力（吨位）选择

客户无法提供成型机具体的成型用量之特殊情况时可参考此经验算法，在一

般情况下不建议采用此种方法。

问：某注塑机机器吨位 500Ton，使用原料为 ABS，堆积比重为 0.6kg/L，需要干燥时间为 3hr，该选用多大的干燥机？

答：根据经验公式，可得出成型机大约最大为 500×0.08 （经验系数）
=40kg/hr。

考虑到原料干燥效果及料桶的容量能完全满足使用需求，需要再加上安全余量 1.2。

$$40\text{kg} \times 1.2 = 48\text{kg}$$

干燥机料桶装料量=(每小时处理量) × (干燥时间)=48 × 3=144kg。

料桶容量=重量单位值 (kg) ÷ 原料堆积比重 (kg / L) =144 ÷ 0.6=240L

因已经考量料桶容量的安全余量，所以可以选用 SHD-230U。

5.4 问题与解答

问：何为下吹式加热方式？

答：采用热风管固定于干燥桶内正中央，热风从风管上部进入，通过下吹风管向下流动，从风管下方吹出从而实现干燥原料，风管下部出风口配置喇叭口及网板设计，能均匀分散热风，使热风能均匀的向上对流，使原料干燥更加均匀，提高干燥效率。

问：在什么情况下需要选配 AIF-U、HAR-U 及 ADC-U？

答：若车间空气含有较多杂质尘埃时，为了防止不污染原料，可以选配空气入口过滤器 AIF-U。

选配 HAR-U 可与干燥热风形成半封闭的循环回路，可避免厂房内温度升高，降低能耗等。

原料中粉尘较多时，可选配 ADC-U，可有效的过滤干燥料桶中排出的粉尘，避免环境受到污染，过滤效果可达 90%。

问：客户反映在使用 SHD-U 时，干燥足够的时间后，顶部的温度还是不能达到设定温度，只有底部的温度可以到达设定值。

答: SHD-U 采用的是下吹式的吹风管, 一般情况下底部的温度会很快达到设定值, 但是由于原料的堆积密度过大的问题, 有可能底部的热风吹到上部时风量不够, 所以上部的原料升温较慢。但是此问题不会影响到机器的正常使用, 因为当机器正常工作后, 底部干燥好的原料会不断的被抽走, 而上部的干燥未完全的原料也会慢慢的向下部移动, 在其移动的过程中也就完成了干燥的过程。

机密资料

6. 干燥送料组合 SDL



图 6-1: 机器外形图

6.1 应用范围

SDL 干燥送料组合集干燥送料于一体,特别适用于厂房高度受限之大型成型机及立式成型机。可搭配 1 对 2 的吸料机 (SAL-900G) 实现原料送到干燥料桶及干燥后的原料送到成型机二段送料;可以用于各类塑胶原料、回收料的干燥,如常用的 ABS、PA、PBT、PC、PE、PET、PMMA、PP、POM、PPS、PS、PUR、PVC 等。SDL 不可用于各类塑胶粉末原料的干燥及各类食品、化学药品、易燃易爆及挥发性物品的干燥。若客户产品为光学行业产品,不可选择标准的 SDL 机型,需采用 SCD-OP 系列;若原料对于含水率要求较高,如 ABS、PA、PC、PET、PMMA 等,SDL 需搭配 SD-H 系列除湿机使用;若塑胶原料切片尺寸不均匀或为其他形态时,需要考虑原料堆积比重。

6.2 应用范例

在一般情况下，SDL 可分为单段送料组合与双段送料组合的应用。

单段送料组合

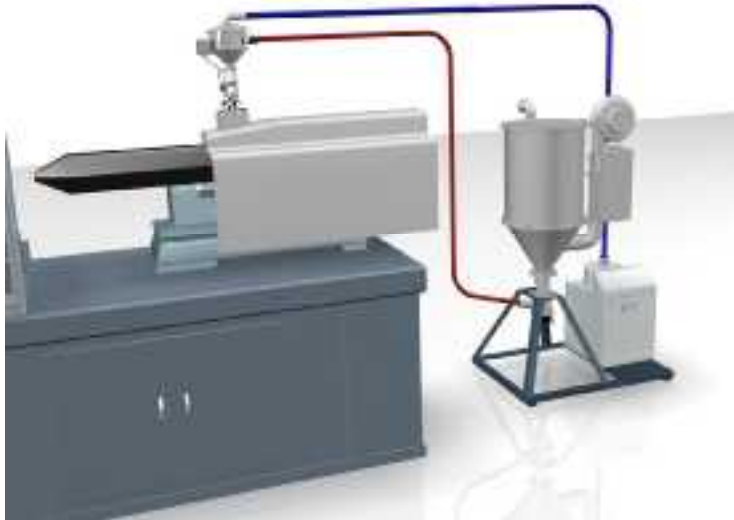


图 6-2: 单段送料组合

SDL 提供一组输送干燥原料的电眼料斗为标准配备，采用人工投料到干燥料桶内进行干燥，干燥后的原料经过真空吸料机送入成型机上的电眼料斗内进行成型作业。

双段送料组合

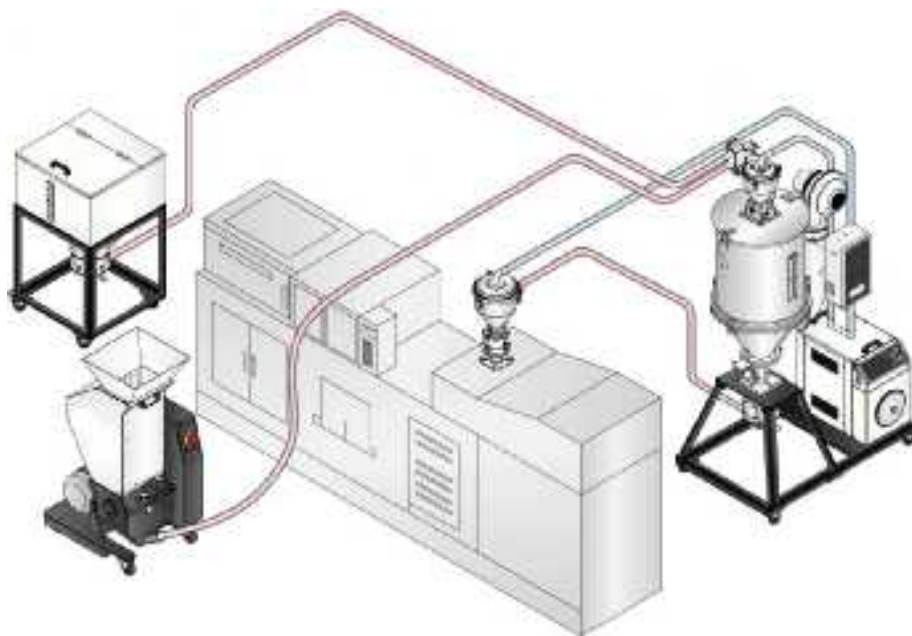


图 6-3: 双段送料组合

SDL 可与 1 对 2 的吸料机 (SAL-900G) 搭配使用, 实现原料送到干燥料桶及干燥后的原料送到成型机之二段送料。

6.3 选型指南

SDL 干燥送料组合选型以 SHD 干燥机装料量为准则, 干燥料桶容量 (kg) 是以原料堆积比重为 0.65kg/L 计算得出的, 若客户原料的堆积比重有差别, 则料桶容量需要按比例适当的增减。

送料部分的选择以输送水平距离 5m, 高度 4m 的范围, 参考目录的输送量, 根据输送距离及需求输送目的来选用, 也可根据吸料风机之性能曲线图选择合适的吸料机部分 (详见图 13-1)。

送料部分可选用 1 对 1: SAL-700G、SAL-800G

送料部分可选用 1 对 2: SAL-900G

安装在干燥料桶上使用真空料斗 SMH-6L, 安装在成型机进料口使用电眼料斗 SVH-6L。

根据成型机最大生产用量选择

问：某注塑机使用原料为 ABS，堆积比重为 0.6kg/L，每小时的处理量为 50kg，需要干燥时间为 3hr，该选用多大的干燥机？

答：料桶装料量 = (每小时处理量) × (干燥时间) = 50 × 3 = 150kg

考虑到原料干燥效果及料桶的容量能完全满足使用需求，需要再加上安全余量 1.2。

$$150\text{kg} \times 1.2 = 180\text{kg}$$

所以可以选用 SDL-200。

备注：因 ABS 堆积比重为 0.6kg/L，与标准计算参数 0.65kg/L 差别不大，故计算干燥料桶容量时不考虑堆积比重。

问：某注塑机使用原料为 PET 片材（已结晶），片材堆积比重为 0.38kg/L，每小时的处理量为 30kg，需要干燥时间为 6hr，该选用多大的干燥机？

答：料桶装料量 = (每小时处理量) × (干燥时间) ÷ (0.38 ÷ 0.65)
= 30kg/h × 6h ÷ 0.59 = 305kg

考虑到原料干燥效果及料桶的容量能完全满足使用需求，需要再加上安全余量 1.2。

$$305\text{kg} \times 1.2 = 366\text{kg}$$

所以可以选用 SDL-400。

根据成型机的锁模力（吨位）选择

客户无法提供成型机具体的成型用量之特殊情况时可参考此经验算法，在一般情况下不建议采用此种方法。

问：某注塑机机器吨位 500Ton，使用原料为 ABS，堆积比重为 0.6kg/L，需要干燥时间为 3hr，该选用多大的干燥机？

答：根据经验公式，可得出成型机大约最大为 500 × 0.08（经验系数）
= 40kg/hr。

考虑到原料干燥效果及料桶的容量能完全满足使用需求，需要再加上安全余量 1.2。

$$40\text{kg} \times 1.2 = 48\text{kg}$$

$$\text{干燥机料桶装料量} = (\text{每小时处理量}) \times (\text{干燥时间}) = 48 \times 3 = 144\text{kg}。$$

所以可以选用 SDL-150。

备注：因 ABS 堆积比重为 0.6kg/L，与标准计算参数 0.65kg/L 差别不大，故计算干燥料桶容量时不考虑堆积比重。

6.4 问题与解答

问：SDL 的干燥与送料部分怎样控制？

答：SDL 为经济型干燥送料组合，及采用标准的 SHD 与 SAL-G 组合，控制采用标准机器独立控制。

问：SDL 之送料部分可以选配截料功能吗？

答：SDL 之送料部分采用 SAL-700G/800G/900G 主机，除 SAL-900G 之外，SAL-700G/800G 选配截料功能时在原来基础上之控制部分均需要增加定时器。

7. 欧化干燥送料组合 SDL-U



图 7-1: 机器外形图

7.1 应用范围

SDL-U 干燥送料组合集干燥送料于一体，特别适用于厂房高度受限之大型成型机及立式成型机。可以用于各类塑胶原料、回收料的干燥，如常用的 ABS、PA、PBT、PC、PE、PET、PMMA、PP、POM、PPS、PS、PUR、PVC 等。SDL-U 不可用于各类塑胶粉末原料的干燥及各类食品、化学药品、易燃易爆及挥发性物品的干燥。若客户产品为光学行业产品，不可选择标准的 SDL 机型，需采用 SCD-OP 系列；若原料对于含水率要求较高，如 ABS、PA、PC、PET、PMMA 等，SDL-U 需搭配 SD-H 系列除湿机使用，也可选择搭配无热再生空气干燥器的机型使用，即 SDL-U-HD；若塑胶原料切片尺寸不均匀或为其他形态时，需要考虑原料堆积比重。

7.2 应用范例

SDL-U 通常放置于成型机旁边，原料采用人工投入到储料桶中，经过真空风机送入干燥料桶内干燥，在干燥后直接输送到成型机使用。

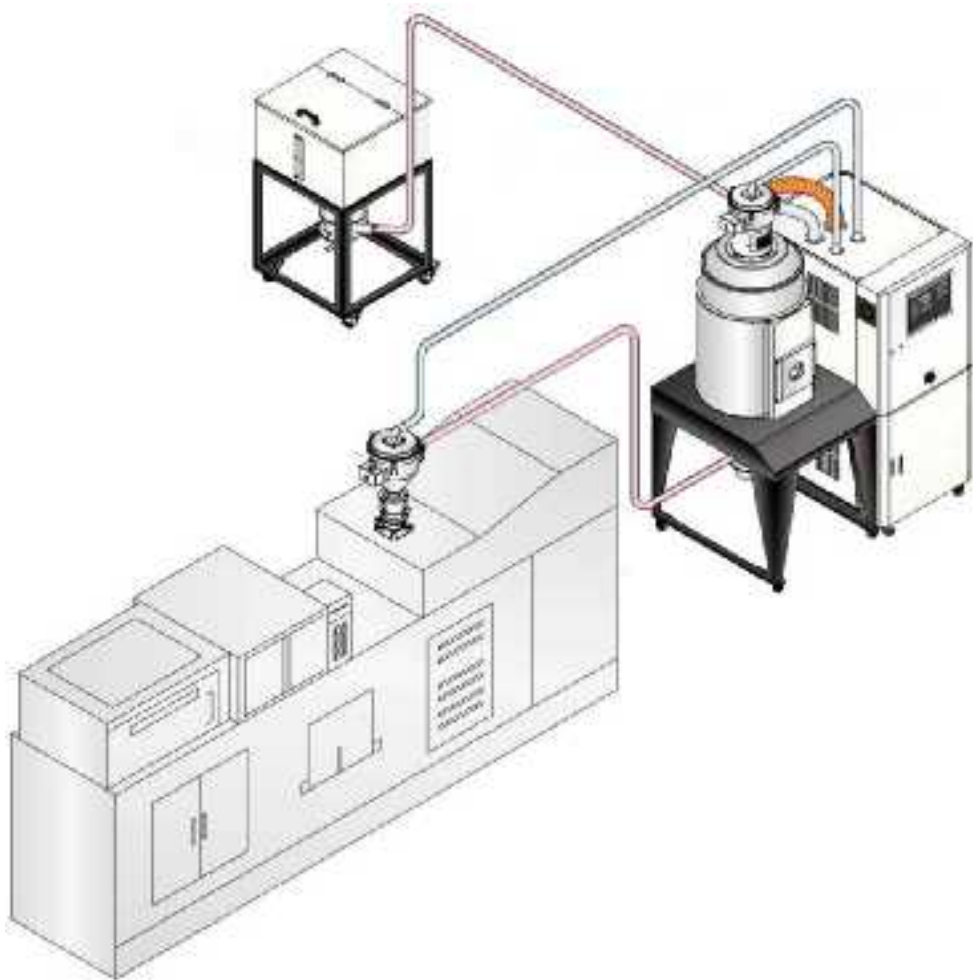


图 3-2: SDL-U 地面安装

若 SDL-U 距离成型机位置较远，经过干燥后的原料输送到成型机的电眼料斗中时需要考虑配置截料功能，是为了防止远距离输送原料出现回潮或堵塞原料管。

7.3 选型指南

SDL-U 干燥送料组合选型以干燥料桶装料量为准则，干燥料桶容量 (kg) 是以原料堆积比重为 0.65kg/L 计算得出的，若客户原料的堆积比重有差别，则料桶

容量需要按比例适当的增减。

送料部分的选择以输送水平距离 5m，高度 4m 的范围，参考目录的输送量，根据输送距离及需求输送目的来选用，也可根据吸料风机之性能曲线图选择合适的吸料机部分（详见图 13-1）。

根据成型机最大生产用量选择

问：某注塑机使用原料为 ABS，堆积比重为 0.6kg/L，每小时的处理量为 50kg，需要干燥时间为 3hr，该选用多大的干燥机？

答：料桶装料量 = (每小时处理量) × (干燥时间) = 50 × 3 = 150kg

考虑到原料干燥效果及料桶的容量能完全满足使用需求，需要再加上安全余量 1.2。

$$150\text{kg} \times 1.2 = 180\text{kg}$$

$$\text{料桶容量} = \text{重量单位值 (kg)} \div \text{原料堆积比重 (kg/L)} = 180 \div 0.6 = 300\text{L}$$

所以可以选用 SDL-300U。

问：某注塑机使用原料为 PET 片材（已结晶），片材堆积比重为 0.38kg/L，每小时的处理量为 25kg，需要干燥时间为 6hr，该选用多大的干燥机？

答：料桶装料量 = (每小时处理量) × (干燥时间) = 25 × 6 = 150kg

考虑到原料干燥效果及料桶的容量能完全满足使用需求，需要再加上安全余量 1.2。

$$150\text{kg} \times 1.2 = 180\text{kg}$$

$$\text{料桶容量} = \text{重量单位值 (kg)} \div \text{原料堆积比重 (kg/L)} = 180 \div 0.38 = 474\text{L}$$

所以可以选用 SDL-600U。

根据成型机的锁模力（吨位）选择

客户无法提供成型机具体的成型用量之特殊情况时可参考此经验算法，在一般情况下不建议采用此种方法。

问：某注塑机机器吨位 500Ton，使用原料为 ABS，堆积比重为 0.6kg/L，需

要干燥时间为 3hr，该选用多大的干燥机？

答：根据经验公式，可得出成型机大约最大为 500×0.08 （经验系数）
=40kg/hr。

干燥机料桶装料量=(每小时处理量) \times (干燥时间)= $40 \times 3=120\text{kg}$ 。

考虑到原料干燥效果及料桶的容量能完全满足使用需求，需要再加上安全余量 1.2。

$120\text{kg} \times 1.2 = 144\text{kg}$

料桶容量=重量单位值 (kg) \div 原料堆积比重 (kg / L) = $144 \div 0.6=240\text{L}$

所以可以选用 SDL-230U。

7.4 问题与解答

问：SDL-U-HD 干燥机最低露点为多少？

答：SDL-U-HD 干燥机最低露点可达 -40°C 。

问：SDL-U-HD 有哪些机型可搭配无热再生空气干燥器？在正常情况下，无热再生空气干燥器耗气量为多少？

答：可参考下面表格。

| 机型 SDL-U-HD | 20U | 40U | 80U | 120U | 160U | 230U | 300U | 450U | 600U | 750U | 900U | 1200U |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 耗气量 (m^3/min) | 0.086 | 0.086 | 0.086 | 0.172 | 0.172 | 0.3 | 0.3 | 0.68 | 0.68 | 0.68 | 1.03 | 1.03 |

问：在正常情况下，无热再生空气干燥器需求压缩空气压力为多少？

答：干燥器需求压缩空气压力范围为 $4\sim 10\text{kgf}/\text{cm}^2$ ，压力越高，露点越低，考虑到工厂实际状况，建议使用 $6.5\text{kgf}/\text{cm}^2$ 。

问：无热再生空气干燥器之干燥剂的使用寿命为多久？

答：一般为 2 年，可更换。

问：SDL-U-HD 欧化无热除湿料斗干燥机可以选配随机露点计吗？

答：可以。

机密资料

8. 转轮除湿机 SD-H



图 8-1: 机器外形图

8.1 应用范围

SD-H 系列蜂巢转轮除湿机主要是用来处理吸湿性较强的工程塑料以进行高效率的除湿作业，如 PET、PC 等原料，可获得露点达到 -40°C 以下的干燥风。可根据客户实际需求，采用 1 台 SD-H 搭配多台 SHD 干燥机使用。

8.2 应用范例

SD-H 搭配料斗干燥机使用时，除与干燥机一对一的应用情况外，也可采用 1 台 SD-H 搭配多台 SHD 干燥机使用方式，在具体管路配置方面，可根据实际情况，采用异程安装与同程安装两种方式。

异程安装方式（2管式）

此方式采用一条出风管和一条回风管连接干燥机和蜂巢除湿机。气流通过每台干燥机和蜂巢除湿机的各个管路的路径不一样长，风阻不一样大，流通不同干燥机的风量也不一致。

当采用这种方式时，尽量把机型最小的靠近除湿机放置，其他的也按此原则放置。因为如果小台的干燥机放置于后面，由于前面的干燥机型较大，管径也大，几乎全部的风都经大的干燥机循环，后面小的干燥机就会风量不足。

同时，由于每台干燥机循环回路的风阻都不一样，造成每台机的风量不均匀（就算是同以机型也一样），此时干燥机的进出风口要加球心阀和风量阀调节风量的大小。出风管和回风管连通，安装球心阀作旁通，在少量机台使用时起分流作用。（注意：一般干燥机调节风量时，进风口球心阀全开，调节出风口球心阀的开启度进行调节）

采用异程安装方式（2管式），干燥机的数量控制在4台或4台以上，除湿机的位置最好放置于干燥机的中间位置。

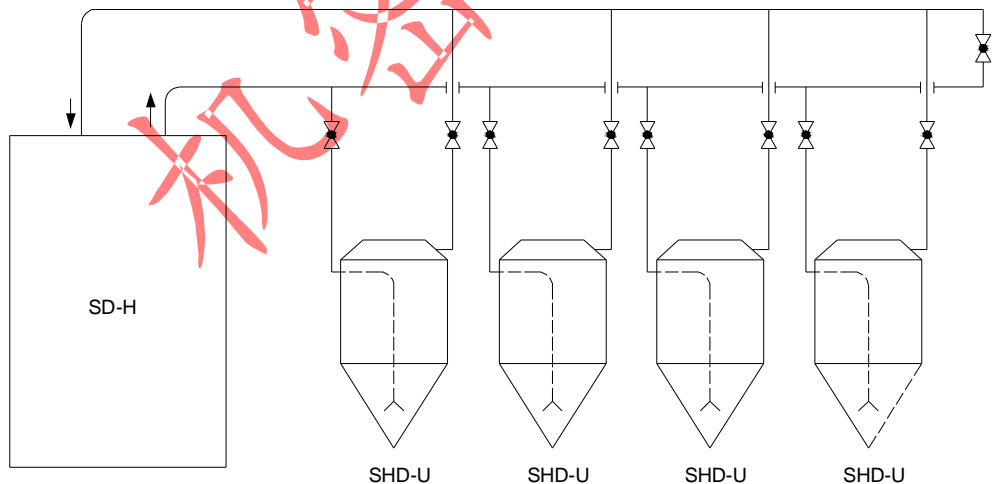


图 8-2: 异程安装方式

同程安装方式（3管式）

此方式采用一条出风管和两条回风管，两条回风管尾端连通，连接干燥机和

蜂巢除湿机。气流通过每台干燥机和蜂巢除湿机的各个管路的路径一样长，风阻一样大，流通同样机型干燥机的风量也一致。

当采用这种方式时，也应该把机型最小的靠近除湿机放置。

当采用同样大小机型的干燥机时，干燥机的入风口无需安装球心阀调节风量。但为了维修方便，每台干燥机的进出风管都要安装球心阀。当系统中有不同大小的干燥机同时使用时，仍然还需球心阀调节风量。（注意：一般干燥机调节风量时，进风口球心阀全开，调节出风口球心阀的开启度进行调节。）

干燥机数量 ≥ 3 台时，优先选择使用同程的方式。

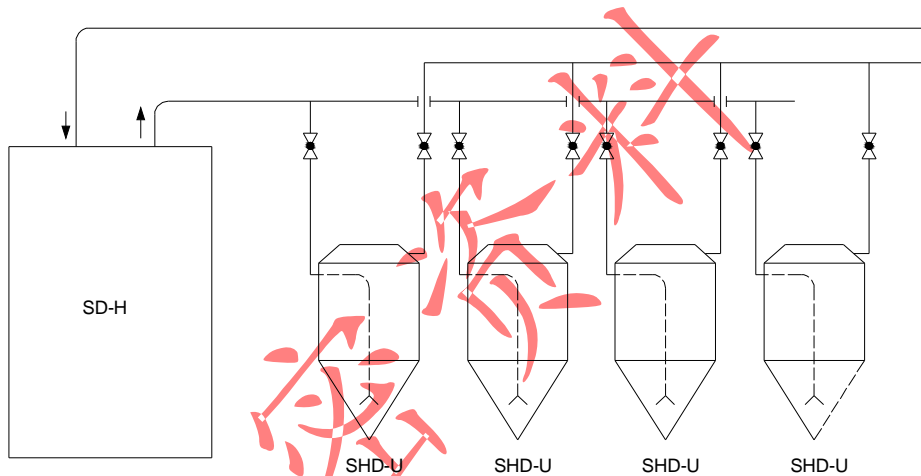


图 8-3: 同程安装方式

异程、同程两种安装方式在成本上相差不多，同程安装方式就多了一条回风管，但性能就比异程好。在干燥机台数量较多，除湿机与干燥机距离较远的情况下，可优先使用同程安装方式设计。

8.3 选型指南

除湿风量选型是根据干燥原料所需的风量进行选型的。其中选型的两参数：单位时间的产量和单位时间的风量。

$$Q = q \times W$$

其中：Q—干燥所需的单位时间风量（Nm³/hr）

W—单位时间的产量（kg/hr）

q—干燥所需的单位时间单位重量的风量（Nm³/kg-hr）

计算出来的就是所需的单位时间风量，选择风量比计算值大的除湿机。

例如：

客户需求干燥 PET 原料，处理量为 30kg/hr，PET 干燥所需的单位时间单位重量的风量：查表 13-1 得 2.4~3.5 m³/kg-hr（此数值已含安全系数，取最大值）

$$Q = q \times W = 3.5 \times 30 = 105 \text{ m}^3/\text{hr}$$

选择风量 105m³/hr，所以选择 SD-120H 较合适。

8.4 问题与解答

问：何谓“除湿”？

答：所谓除湿是指除去含于空气中或各种气体中的水份，而制造出干燥的空气或气体。

问：何谓“绝对湿度、相对湿度、露点”？

答：绝对湿度：

空气里所含水汽的压强或单位体积空气中所含水蒸汽的质量叫做空气的绝对湿度。绝对湿度的单位习惯用毫米水银柱高来表示。

空气的干湿程度和单位体积的空气里所含水蒸汽的多少有关，在一定温度下，一定体积的空气中，水汽密度愈大，气压也愈大，密度愈小，气压也愈小。所以通常是用空气里水蒸汽的压强来表示湿度的。

相对湿度：

空气中实际所含水蒸汽密度和同温度下饱和水蒸汽密度的百分比值，叫做空气的相对湿度。也可解释为在某一温度时，空气的绝对湿度，跟在同一温度下的饱和水汽压的百分比值，叫做当时空气的相对湿度。

实际上碰到许多跟湿度有关的现象并不跟绝对湿度直接有关，而是跟水汽离饱和状态的程度有直接关系，因此提出了一个能表示空气中的水汽离开饱和程度的新概念—相对湿度。也是空气湿度的一种表示方式。由于在温度相同时，蒸汽的密度和蒸汽压强成正比，所以相对湿度通常就是实际水蒸汽压强和同温度下饱和水蒸汽压强的百分比值。

露点：

露点是空气湿度表示方法之一，是“露点温度”的简称，指空气中饱和水汽凝结结露的温度，在 100%的相对湿度时，此时干球温度、湿球温度、饱和温度及露点温度为同一温度值，周围环境的温度就是露点温度。露点温度小于周围环境的温度，结露的可能性就越小，也就意味着空气越干燥，露点不受温度影响，但受压力影响。

实际上露点就是一个微水含量的指标，不过是用温度单位表示而已，也就是说很多时候我们所指的微水含量，实际就是指露点温度！

一般常见的是在相对湿度含量很低的情况下用露点表示，或者直接用含水 PPM 表示，因为你不能用小数点以后几个零的数字来表示，那样没有意义。高温下也一般已经不存在相对湿度的概念，因为水已经被完全汽化，根本不存在含水量的概念（高压下例外）。

问：SD-H 的作用主要是什么？

答：现代社会塑料已被广泛应用于食品、化工、医疗、航空等领域，由于其吸潮性强、含水率高，所以在高温成型时会出现强度不足、尺寸误差、气泡、龟裂、色泽发黄的缺陷。对于此类吸湿性塑料，采用传统的热风干燥方式对其内部的水分是无法完全驱除的，利用除湿干燥机 SD-H 系列不仅能降低含水率，达到快速干燥之目的，同时能使产品成型时保持塑料特性。未经除湿干燥前，含水率一般是 0.2~1%，通过除湿干燥后，不仅可以实现一定结晶化，而且可以使塑料立体完全干燥，水份降到 0.02%，使其具有卓越的稳定性，充分显示出塑料的各项优良性能。

问：使用 SD-H 除湿机可以缩短原料的干燥时间吗？

答：塑胶原料如采用热风干燥处理方式，即会用到料斗干燥机 SHD 系列，原料

的干燥效果与原料的干燥参数有必然关系，如果原料干燥参数需要低露点的干燥风进行干燥，则必然会选择转轮除湿机，如 PET、PC 等原料；如果原料对干燥效果或干燥风要求不高，则不必选择转轮除湿机，如 PE、PP 等原料，所以选择转轮除湿机 SD-H 对原料干燥时间影响不大。

问：SD-H 与料斗干燥机搭配使用优势有哪些？

答：SD-H 系列蜂巢转轮除湿机主要是用来处理吸湿性较强的工程塑料以进行高效率的除湿作业，可获得露点达到 -40°C 以下的干燥风。除湿机采用蜂巢转轮除湿干燥系统，能够确保在整个干燥过程中为原料的干燥提供更低露点的干燥风，蜂巢转轮不会如同一般筒装或转盘式分子筛因老化后产生粉粒随干燥风吹入干燥桶污染原料，且再生与除湿同时进行，配备密闭循环系统，严谨的设计使系统运行可靠、稳定。

问：SD-H 露点达到 -40°C 需要多长时间？

答：1.) 若 SD-H 长时间（1~2 月）不运行时，需要采用再生电热对蜂巢进行再生干燥大约 1~2hr 后，再运行 40~60min 即可达到 -40°C 。

2.) 若 SD-H 正常工作时，运行 40~60min 即可达到 -40°C 。

问：某客户 SD-H 除湿机上星期使用露点可达 -45°C 左右，这 2 天露点突然变到 -20°C 左右，管路各部分及使用条件都没有变化，询问什么原因？

答：估计原因是因为冷却水杂质比较多，除湿机的 Y 型滤水阀堵塞造成，请检查清理后再观察。

问：某客户客人需要干燥 PET-G，要求如下，请问怎样配置除湿干燥设备？

原料：PET-G

处理量：300 kg/hr

干燥时间：6 hr

干燥温度： 60°C

单位干燥风量： $3.5\text{ m}^3/\text{kg}\cdot\text{hr}$

堆积比重：0.6kg/L

答：可以选择 SD-1500H-C+DH-3000U+ACF-6"，SD-1500H-C 出风口加装冷却器。

问：客人要用一台 SD-H 同时供应 SHD-2500U, SHD-900U, SHD-450U, 原料为

HDPE，干燥温度 90 度，干燥时间 2 小时，选用 SD-H 机型？

答：一般不建议大小桶搭配，假如使用都是同一种原料，可以选择一个桶（ $2500+900+450=3850$ ）4000U，HDPE 原料干燥时候需要的风量为 $2.5\text{m}^3/\text{kg}\cdot\text{hr}$ ，需要选用 SD-2000H 的除湿机。

问：越南代理购买了一台 SD-2000H 的除湿机，现在想再单独购买一个机器安装型的露点计，请问可否直接安装到机器上面使用，要不要做什么变更？

答：需要购买一套设备，包括露点变送器和露点计。机体上留有露点监测口，在主面板开孔后装上即可。

具体配件包括露点计安装座、露点计及露点显示器，安装完成后再接上相应的线路。主面板上预留了露点显示器的安装孔位，可划开面板后直接安装。

机密资料

9. 欧化除湿干燥送料组合 SCD



图 9-1: 机器外形图

9.1 应用范围

SCD 可实现原料的除湿干燥及输送，若选配 PLC+LCD 可实现三段送料功能。SCD 可以用于各类塑胶原料、回收料的干燥，如常用的 ABS、PA、PBT、PC、PE、PET、PMMA、PP、POM、PPS、PS、PUR、PVC 等。SCD 不可用于各类塑胶粉末原料的干燥。SCD 不可用于各类食品、化学药品、易燃易爆及挥发性物品的干燥。若客户产品为光学行业产品，不可选择标准的 SCD 机型，需采用 SCD-OP 系列。若塑胶原料切片尺寸不均匀或为其他形态时，需要考虑原料堆积比重及片状材料的流动性。

9.2 应用范例

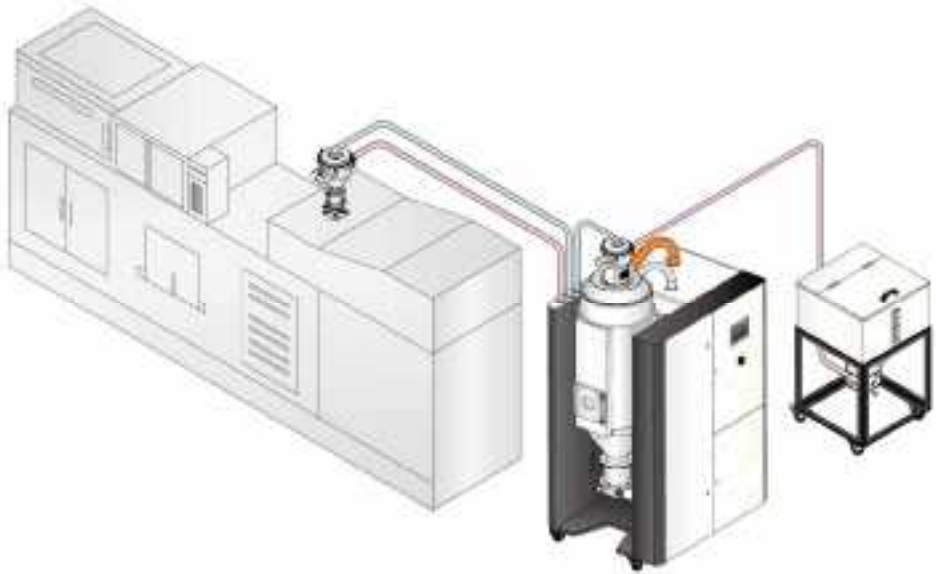


图 9-2: SCD 应用示意图一

若选配 PLC+LCD 可实现三段送料功能，即原料桶到干燥料桶、干燥料桶到成型机 1、干燥料桶到成型机 2。

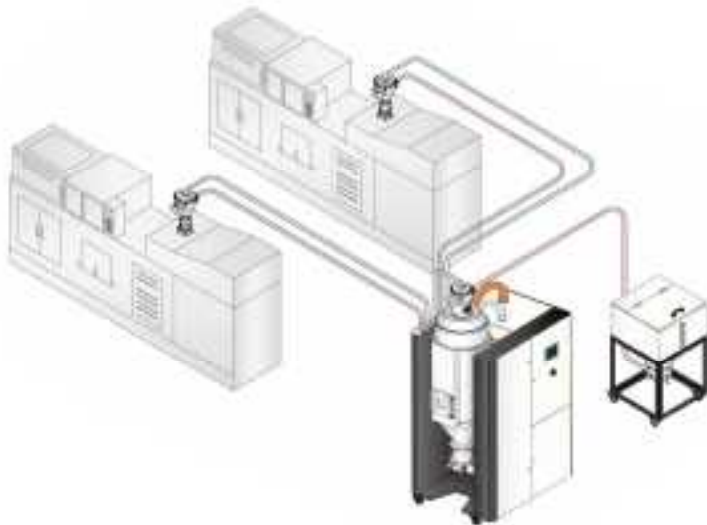


图 9-3: SCD 应用示意图二

9.3 选型指南

SCD 除湿干燥送料组合选型以干燥料桶装料量为准则，若客户原料的堆积比重有差别，则料桶容量需要按比例适当的增减。

送料部分的选择以输送水平距离 5m，高度 4m 的范围，参考目录的输送量，根据输送距离及需求输送目的来选用，也可根据吸料风机之性能曲线图选择合适的吸料机部分（详见图 13-1）。

SCD 的选型是通过对干燥料桶容量及原料干燥风量的计算得出的，我们建议一般取计算结果的最大值，即要充分满足干燥料桶容量及原料干燥风量，但是，若处理片状原料时，由于片材堆积比重很小，料桶容量与干燥风量悬殊较大，可考虑以料桶容量为主。

根据成型机最大生产用量选择

问：某注塑机使用原料为 ABS，堆积比重为 0.6kg/L，每小时的处理量为 50kg，需要干燥时间为 3hr，该选用多大的机型？

答：料桶装料量 = (每小时处理量) × (干燥时间) = 50 × 3 = 150kg

考虑到原料干燥效果及料桶的容量能完全满足使用需求，需要再加上安全余量 1.2。

$$150\text{kg} \times 1.2 = 180\text{kg}$$

$$\text{料桶容量} = \text{重量单位值 (kg)} \div \text{原料堆积比重 (kg/L)} = 180 \div 0.6 = 300\text{L}$$

所以可以选用料斗容量为 300L。

ABS 干燥所需的单位时间单位重量的风量：查表 13-1 得 1.8~2.4 m³/kg-hr（取最大值）

$$Q = q \times W = 2.4 \times 50 = 120 \text{ m}^3/\text{hr}$$

选择风量 120m³/hr，所以选择 SCD-300U/150H 较合适。

问：某注塑机使用原料为 PET 片材（已结晶），片材堆积比重为 0.38kg/L，每小时的处理量为 25kg，需要干燥时间为 6hr，该选用多大的机型？

答：料桶装料量 = (每小时处理量) × (干燥时间) = 25×6=150kg

考虑到原料干燥效果及料桶的容量能完全满足使用需求，需要再加上安全余量 1.2。

$$150\text{kg} \times 1.2 = 180\text{kg}$$

$$\text{料桶容量} = \text{重量单位值 (kg)} \div \text{原料堆积比重 (kg/L)} = 180 \div 0.38 = 473\text{L}$$

所以可以选用干燥料桶容量为 450L。

PET 片材干燥所需的单位时间单位重量的风量：查表 13-1 得 2.4~3.5 m³/kg-hr (取最大值)

$$Q = q \times W = 3.5 \times 25 = 87.5 \text{ m}^3/\text{hr}$$

选择风量 120m³/hr，由于片材堆积比重很小，料桶容量与干燥风量悬殊较大，考虑以料桶容量为主，所以选择 SCD-450U/200H 较合适。

根据成型机的锁模力 (吨位) 选择

客户无法提供成型机具体的成型用量之特殊情况时可参考此经验算法，在一般情况下不建议采用此种方法。

问：某注塑机机器吨位 500Ton，使用原料为 ABS，堆积比重为 0.6kg/L，需要干燥时间为 3hr，该选用多大的机型？

答：根据经验公式，可得出成型机大约最大为 500 × 0.08 (经验系数) = 40kg/hr。

$$\text{干燥机料桶装料量} = (\text{每小时处理量}) \times (\text{干燥时间}) = 40 \times 3 = 120\text{kg}。$$

考虑到原料干燥效果及料桶的容量能完全满足使用需求，需要再加上安全余量 1.2。

$$120\text{kg} \times 1.2 = 144\text{kg}$$

$$\text{料桶容量} = \text{重量单位值 (kg)} \div \text{原料堆积比重 (kg/L)} = 144 \div 0.6 = 240\text{L}$$

所以可以选用料桶容量为 230L。

ABS 干燥所需的单位时间单位重量的风量：查表得 1.8~2.4 m³/kg-hr (取

最大值)

$$Q=q \times W = 2.4 \times 40 = 96 \text{ m}^3/\text{hr}$$

选择风量 $120\text{m}^3/\text{hr}$ ，所以选择 SCD-230U/120H 较合适。

9.4 问题与解答

问：在什么情况下需要选配 PLC+LCD 实现三段送料功能？

答：当客户采用同一种原料实现对二台成型机作业时，为了节约成本及设备安装空间，可选配 PLC+LCD 实现三段送料功能。

问：当客户要求干燥风露点需要达到 -50°C 时，如何处理？

答：目前标准机器干燥风露点能达到 -40°C ，当客户要求干燥风露点需要达到 -50°C 时，可以采用全分子筛蜂巢。

问：当干燥风露点温度很高或不稳定时，如何处理？

答：回风温度过高，请检查冷却水流量及温度；再生温度设置不当，请将再生温度设定在 150°C ；检查系统漏风及清理过滤器等。

问：客户购买的是 SCD-600U/400H4-D 标准型机器，但现在客户想要实现一台机器同时搭配 2 台注塑机或更多注塑机使用，询问是否有办法将原有的二段送料系统改造成三段送料系统。

答：可以将原双段的送料系统改造成三段送料系统，但是在实际操作中比较麻烦，因为要做一些电路上的改动以及在机器整体结构上也要做一些改动。所以不建议客户做以上改动，按照客户的需要，推荐客户使用 SAL-UG124 或 SAL-900G2 搭配原 SCD 使用。以达到客户的目的。

问：客人想干燥 $100\text{kg}/\text{hr}$ PC 与 $200\text{kg}/\text{hr}$ PA6，请问推荐什么机型比较合适。

答： $100\text{kg}/\text{hr}$ PC 可以用 SDL-450U-HD，也可以选用 SCD-450U/300H；
 $200\text{kg}/\text{hr}$ PA6 目前没有合适的 SDL-U-HD 可以选择，可选用 SD-1000H-C+DH-2000U，另外加输送设备就可以。

问：客人想买 SD-120H 与 DH-160U 用于制作 PET 瓶子，是否有必要加装粉尘过滤器？

答：SD-120H 需要选用内置的干燥电热，因为 DH-160U 没有干燥电热，并且 SD-120H 的管接口为 2"，而 DH-160U 进出风管接头分别为 3"及 2.5"，所以需要特制转接头。客户的生产量比较小，可以不用加装旋风集尘器，建议采用同等型号的三机一体 SCD-160U/120H。

问：客户预订光学级除湿干燥送料组合，三段送料的，具体内容如下：

原料：PC

干燥时间：7~8hr

干燥温度：120℃

处理量：每台机每 4 分钟 0.34 公斤

堆积比重：0.7kg/L

请推荐合适的机型。

另请再推荐一个合适的除粉料斗搭配以上光学级除湿干燥送料组合使用。

答：按照客户提供的资料，我们建议：

干燥料桶容量： $0.34 / 4 \times 60 = 5.1\text{kg/hr} \times 8 = 40.8\text{kg/hr} / 0.7\text{kg/L} = 60\text{L} \times 2$ 台机；

选择 SCD-120U/80H-LC-D-OP-M2，SHR-3U-EOP × 2 台。

问：EOF-150 里面的过滤器换了新款，名为不锈钢过滤器，客户想知道这两种过滤器的区别在哪里？新款的比老款的有什么优势吗？发现老款滤油效果不好，想换成新款的不锈钢过滤器，请问新款可以直接加装上去使用吗？要不要做什么修改？

答：EOF-150 为滤油器，旧款的过滤器为纸质，不耐油，容易损坏，只有一个过滤器，过滤效果没有新款的好。新款 EOF-150 采用两道过滤系统，不锈钢过滤器为初过滤，不会因为油污而损坏，而不锈钢过滤器内部还有一个活性炭过滤器，过滤油脂更彻底。不锈钢过滤器可以反复清理，纸过滤器就只能一次使用，新旧过滤器可以互换安装，但效果不理想，不一定是过滤器的问题，更换过滤器效果不一定会很好。该过滤器需要冷却水提供，我们是利用油在低温下可以凝结的原理来过滤油，故请确认冷却水的供应正常。

问：客户 1 年前买了一台 SCD-600U/300H，现在他们想供应 2 台不同的注塑机（用干燥后的 PET 料），代理给他们推荐 SBU-160-38D-V-S，然后再做适当的调整以满足客户的需求，请建议。

答：将截料阀吸料盒换成 1 对 2，再增加一台吸料机将干燥好的原料送到另一台注塑机使用，可使用 SAL-2HP-UG 与 SHR-12U-E。

机密资料

10. PET 结晶机 SCR



图 10-1: 机器外形图

10.1 应用范围

SCR 系列密闭循环干燥结晶机用于结晶非晶相化的塑料，将尚未晶相化的 PET 原料或回收料结晶成可以直接除湿干燥的结晶原料。

用于对造粒后的 PET 颗粒进行结晶。若 PET 原料形态为颗粒状，在一般情况下，其堆积比重按 0.8kg/L 计算；若 PET 原料形态为片状，其堆积比重按 0.38~0.4kg/L 计算。

10.2 应用范例

在一般情况下，SCR 可根据客户需求单独使用，对未结晶的 PET 直接结晶后储存，也可搭配除湿干燥设备进行结晶后连续干燥处理。

如果非结晶 PET 或回收片材含有较多的粉尘，在结晶料桶出风口配置旋风过滤器，可有效除去粉尘，保护机器周围工作环境。

SCR 搭配除湿干燥设备同时使用

SCR 结晶机主要搭配除湿干燥设备同时使用，采用先预结晶后段再除湿干燥的处理方式。

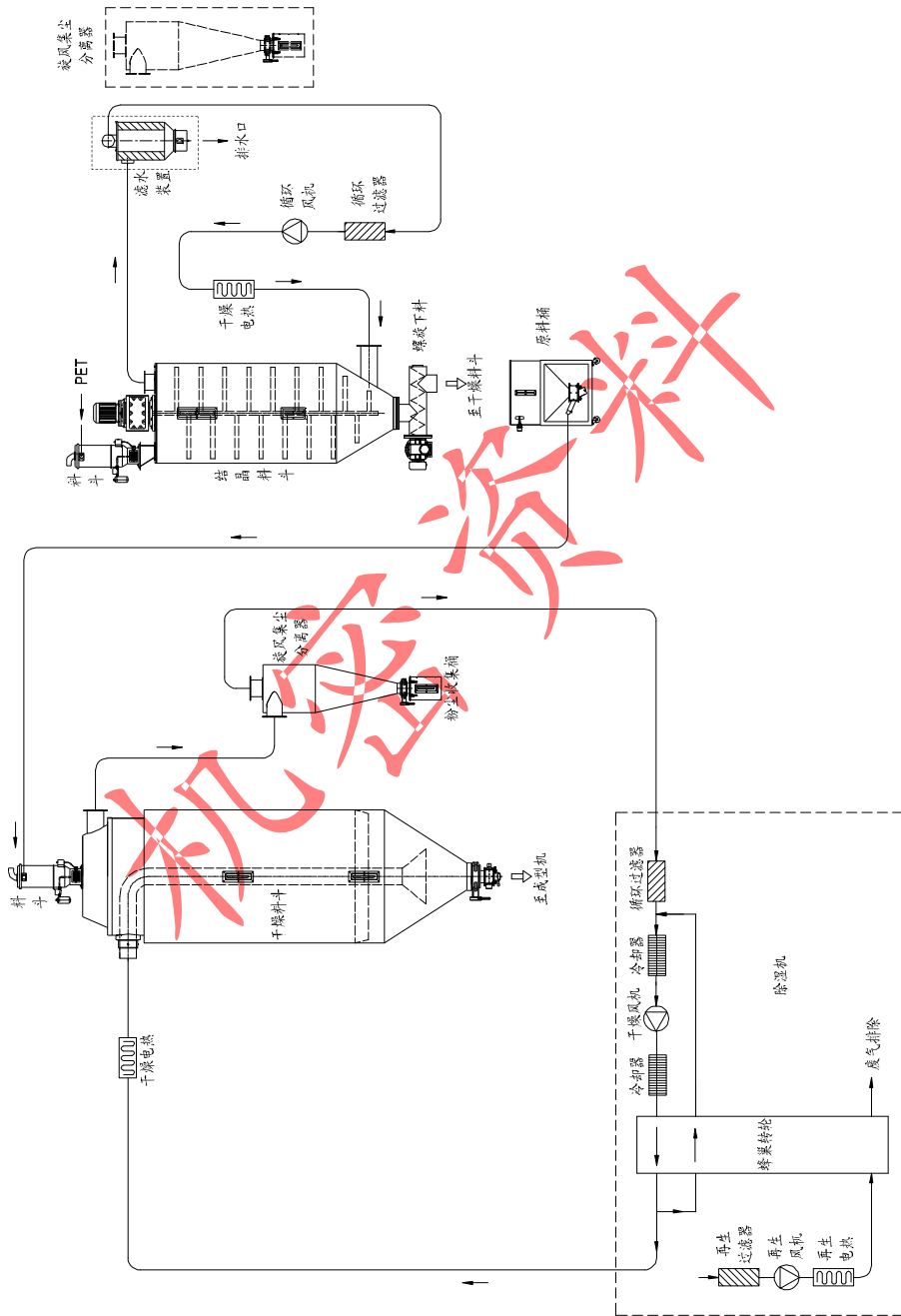


图 10-2: SCR 搭配除湿干燥设备

PET 结晶系统原理介绍:

PET 系统可分为结晶阶段、除湿阶段与干燥阶段。

首先来看结晶阶段，当我们采用非结晶 PET 作为原料生产时，须采用结晶系统；我们先来看原料的结晶处理过程，当非结晶 PET 从填料斗进入结晶料斗后，通过结晶料斗的连续加热及搅拌，经过一段时间后，慢慢的转换为结晶 PET，通过结晶料斗下方的螺旋下料装置将已结晶 PET 原料送出；结晶机的热风处理方式是，从结晶料斗上方排除的热风（我们称其为回风）由于含有较高的水分，通过一个滤水冷却装置（若原料中含有较多油污或水份时选用）除去水分及适当的降低回风温度，然后经过循环过滤器，通过循环风机及干燥电热进行加热，从而实现加热及回风的循环。在这当中，如果非结晶 PET 或回收片材含有较多的粉尘，我们可以选择旋风过滤器，除去粉尘，保护循环风机。

接下来再看干燥阶段，已结晶的 PET 原料通过填料机进入填料斗，继而落入干燥料斗进行干燥作业，干燥料斗的加热方式我们采用下吹式热风加热，除湿后的干燥风经过干燥电热加热后通过下吹风管对 PET 进行连续加热，含有一定水分及粉尘的回风经过旋风集尘分离器分离粉尘后，回到除湿机的回风口；在干燥料斗中，我们特别设计了导流板，主要是使原料在干燥料斗中能有很好的流动性，提高料粒加热的均匀程度。

除湿阶段，其处理的对象是空气，作用是为干燥料斗提供干燥的空气，其具体工作流程可以参考学习我公司除湿机的相关培训资料。

10.3 选型指南

SCR 的料桶容量单位为公升 (L)，若客户原料的使用量为 kg/hr，则需要将重量单位转换为容量单位，客户的原料颗粒与片状的堆积比重有差别，则料桶容量需要按比例适当的增减。

根据成型机最大生产用量选择

问：某注塑机使用原料为 PET 颗粒，堆积比重为 0.8kg/L，每小时的处理量为 50kg，需要结晶时间为 2hr，该选用多大的结晶机？

答：料桶装料量 = (每小时处理量) × (结晶时间) = 50 × 2 = 100kg

考虑到原料干燥效果及料桶的容量能完全满足使用需求，需要再加上安

全余量 1.2。

$$100\text{kg} \times 1.2 = 120\text{kg}$$

料桶容量=重量单位值 (kg) \div 原料堆积比重 (kg / L) = $120 \div 0.8 = 150\text{L}$

所以可以选用 SCR-160U。

10.4 问题与解答

问：什么条件下需要选配螺旋下料装置？

答：当使用者需要将已结晶原料采用温度自动控制出料或将出料直接打包时，可选配定量或变量螺杆出料装置，可有效的控制出料量，避免原料出料速度过快造成原料的不完全结晶。

问：选用 SCR 结晶机时需要注意哪些事项？

答：使用一定比例的已结晶 PET 启动结晶机；
需要客户明确提出未结晶料之含水率；
结晶温度与时间；
若原料全部为片状，需要考虑在成型机进了口增加强制下料装置；
破架桥装置（回收片材料）。

11. 模具除湿机 SMD



图 11-1: 机器外形图

11.1 应用范围

SMD 模具除湿机主要用于解决在塑料成型中由于模具使用冷冻水来缩短成型周期而产生的结露问题，特别是 PET 瓶胚射出成型时，限制水份在模具表面凝结。缩短模塑周期，提高生产率；延长模具的使用寿命，降低腐蚀。

11.2 应用范例

开放式安装

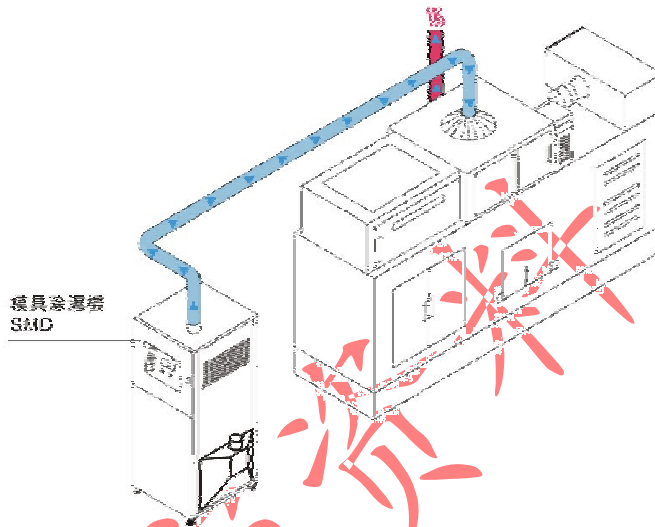


图 11-2: 开放式安装

密闭式安装

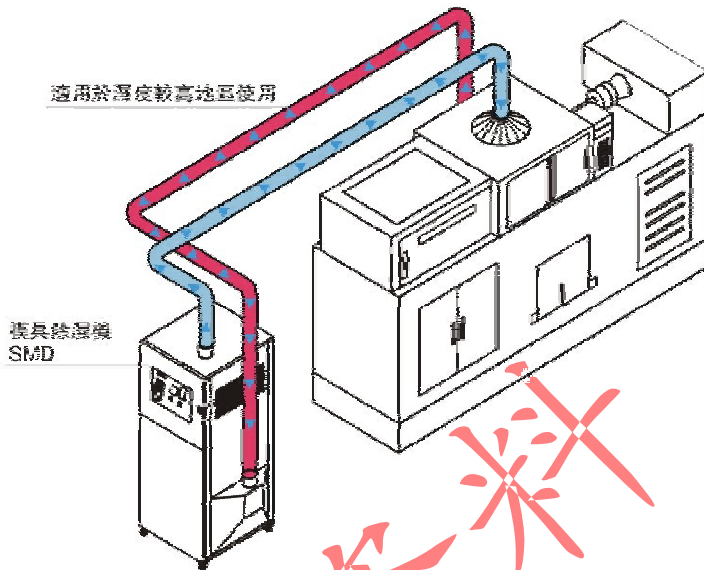


图 11-3: 密闭式安装

11.3 选型指南

| 机型 | | SMD-500H | SMD-1000H | | SMD-1500H | SMD-2000H | |
|--------------|----|------------|------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| 模具型腔数 | | 12 | 16 | 24 | 32 | 48 | 56 |
| 型腔排列 | | (2×6) | (2×8) | (4×6) | (4×8) | (4×12) | (4×14) |
| 型腔间距 | | 标准 | 标准 | 标准 | 标准 | 标准 | 标准 |
| 最大射出量(kg/hr) | | 200 | 270 | 400 | 420 | 560 | 560 |
| 干燥机型号 | | SHD-1500U | SHD-2000U | SHD-3000U | SHD-3000U | SHD-4000U | SHD-4000U |
| 除湿机型号 | | SD-750H | SD-1000H | SD-1500H | SD-1500H | SD-2000H | SD-2000H |
| 吸料机型号 | | SAL-2HP-UG | SAL-2HP-UG | SAL-3.5HP-UG | SAL-3.5HP-UG | SAL-5HP-UG | SAL-5HP-UG |
| 冷水机 | 水冷 | SIC-25W-HP | SIC-30W-HP | | SIC-193SW-HP | SIC-223SW-HP | |
| | 气冷 | SIC-25A-HP | SIC-30A-HP | | SIC-180A-HP | SIC-210A-HP | |

表 11-1: SMD 选型对照表

11.4 问题与解答

问：什么条件下需要选用密闭安装方式？

答：当使用环境条件湿度较高的地区，如干球温度 $\geq 30^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $\geq 60\%$ 时需要选用密闭安装方式。

问：选用出风口增加冷却装置的好处？

答：目前标准的 SMD 机型出风口温度在 35°C 左右，如果客户采用很低温度（如 5°C ）的冷却水冷却模具，使得模具表面温度很低，表面极易结露，可以选用在 SMD 出风口增加冷却装置，使得 SMD 出风口温度 $\leq 20^{\circ}\text{C}$ ，防止表面结露。

机密资料

12. 空压式干燥送料机 SCAD



图 12-1: 机器外形图

12.1 应用范围

在原料处理过程中，SCAD 系列集干燥、送料两种功能为一体，特别适用于厂房高度限制之小型成型机及立式成型机；该组合采用正压空气送料，外形美观且能耗低。本系列机型适合于小批理的塑胶原料干燥及输送，它可以原料由储料桶输送到干燥料斗内进行干燥，空气则由排风过滤器排出。由于它的处理量比较小，所以特别适合于产品试产或原料干燥性能实验等小批理处理的场合。

12.2 应用范例

在一般情况下，SCAD 直接安装在成型机进料口，干燥后的原料直接落入成型机使用。

12.3 选型指南

SCAD 的料桶容量单位为公升 (L)，若客户原料的使用量为 kg/hr，则需要将重量单位转换为容量单位，客户的原料颗粒与片状的堆积比重有差别，则料桶容量需要按比例适当的增减。

根据成型机最大生产用量选择

问：某注塑机使用原料为 PP 颗粒，堆积比重为 0.5kg/L，每小时的处理量为 2kg，需要干燥时间为 2hr，该选用多大空压式干燥送料机？

答：料桶装料量 = (每小时处理量) × (结晶时间) = 2 × 2 = 4kg

考虑到原料干燥效果及料桶的容量能完全满足使用需求，需要再加上安全余量 1.2。

$$4\text{kg} \times 1.2 = 4.8\text{kg}$$

$$\text{料桶容量} = \text{重量单位值 (kg)} \div \text{原料堆积比重 (kg/L)} = 4.8 \div 0.5 = 9.6\text{L}$$

所以可以选用 SCAD-12U。

12.4 问题与解答

问：SCAD 是否可以提供露点达到 -40 摄氏度的除湿风？

答：SCAD 不能保证干燥风的露点达到 -40 摄氏度，SCAD 只是简单的将压缩空气加热用来干燥原料。

问：SCAD 在运行的时候，需要在其上面增加吸料斗吗？

答：SCAD 为空压式干燥送料机，也就是说，它包括了热风干燥及正压送料两种功能。所以 SCAD 在工作时，不需要增加其它的吸料设备，直接将吸料管插入到原料中，机器即可根据料桶内的料位自动加料。

13. 参考资料

13.1 吸料风机性能曲线

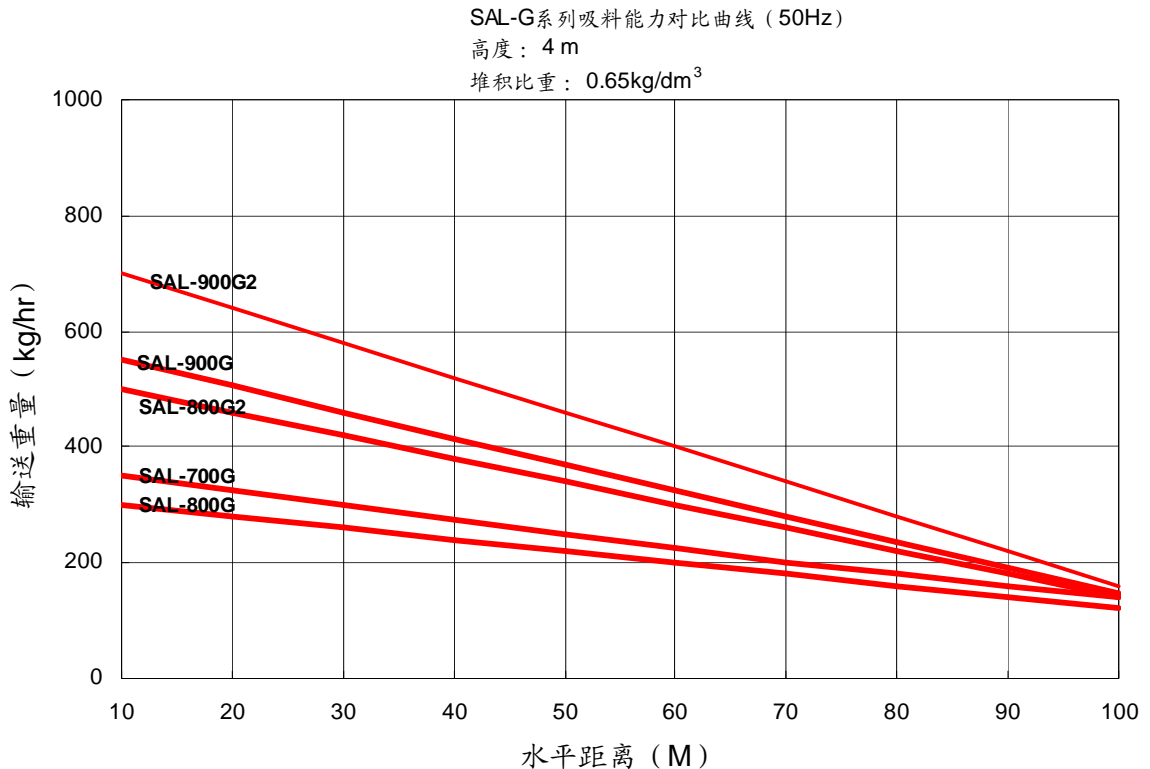


图 13-1: 吸料机性能曲线

备注:

SAL-700G 风机 (碳刷式马达) 功率为 1.15kW;

SAL-800G 风机 (感应式马达) 功率为 0.75kW;

SAL-800G2 风机 (感应式马达) 功率为 1.5kW;

SAL-900G 风机 (感应式马达) 功率为 0.75kW;

SAL-900G2 风机 (感应式马达) 功率为 1.5kW;

在输送水平距离换算时，垂直 1 米 = 水平 2 米，90 度弯头 1 个 = 水平 5 米。

其他类型的吸料风机性能曲线可参考《输送供料系列应用指南》。

13.2 原料参数表

表 13-1: 原料参数表

| 原料名称 | 干燥温度 (°C) | 堆积密度 (kg/L) | 干燥时间 (hr) | 除湿干燥前 含水率(%) | 除湿干燥后 含水率(%) | 单位干燥风量 (Nm ³ /kg-hr) |
|------|--------------|----------------|--------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|
| ABS | 80 | 0.6 | 2~3 | 0.2 | 0.02 | 1.8~2.4 |
| CA | 75 | 0.5 | 2~3 | 1.0 | 0.02 | 2.5~3.5 |
| CAB | 75 | 0.5 | 2~3 | 0.8 | 0.02 | 3.0~3.5 |
| CP | 75 | 0.6 | 2~3 | 1.0 | 0.02 | 2.9~3.5 |
| LCP | 150 | 0.6 | 4 | 0.04 | 0.02 | 1.8 |
| PA | 70~80 | 0.65 | 3~6 | 1.0 | 0.05 | 2.4~3.0 |
| PBT | 120~140 | 0.7 | 4 | 0.3 | 0.02 | 1.8~2.4 |
| PC | 120 | 0.7 | 2~3 | 0.3 | 0.01 | 1.8 |
| PE | 90 | 0.6 | 1 | >0.01 | >0.01 | 1.8~2.4 |
| PEEK | 150 | 0.6 | 3~4 | 0.4 | 0.02 | 1.8 |
| PEI | 150 | 0.6 | 3~4 | 0.25 | 0.02 | 1.8 |
| PEN | 170 | 0.85 | 5 | 0.01 | 0.005 | 2.4~3.5 |
| PES | 150~180 | 0.7 | 4 | 0.8 | 0.02 | 1.56~2.4 |
| PET | 160~180 | 0.85 | 4~6 | 0.08 | 0.005 | 2.4~3.5 |
| PETG | 60~70 | 0.6 | 4~6 | 0.5 | 0.02 | 2.4 |
| PI | 120~140 | 0.6 | 3 | 0.4 | 0.02 | 1.5~1.8 |
| PMMA | 70~100 | 0.65 | 3 | 0.5 | 0.02 | 2.0~2.4 |
| POM | 95~110 | 0.6 | 3 | 0.2 | 0.02 | 1.7~2.4 |
| PP | 90 | 0.5 | 1 | >0.01 | 0.02 | 1.8~2.4 |
| PPO | 110~125 | 0.5 | 2 | 0.13 | 0.04 | 1.8~2.1 |
| PPS | 140~150 | 0.6 | 3~4 | 0.1 | 0.02 | 1.8 |
| PS | 80 | 0.5 | 1 | >0.01 | 0.02 | 1.5~1.8 |
| PSU | 120~170 | 0.65 | 4 | 0.3 | 0.02 | 1.8~2.0 |
| PUR | 80~90 | 0.7 | 3 | 0.2 | 0.02 | 2.5~2.8 |
| PVC | 70 | 0.5 | 1 | 0.1 | 0.02 | 1.7~2.1 |
| SAN | 80 | 0.5 | 2~3 | 0.1 | 0.05 | 1.7~2.1 |
| SB | 80 | 0.6 | 2 | 0.2 | 0.05 | 1.7~2.1 |
| TPE | 105 | 0.7 | 3 | 0.1 | 0.02 | 2.9 |

备注: .

1、单位干燥风量值已考虑设备风量余量;

2、以上数据仅供设备选型时参考,在实际应用中,请以原料供应商提供参数为准。

13.3 SD-H 冷却水参数表

表 13-2: SD-H 冷却水参数表

| | | | | | | | | |
|---------------------------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| 机型 | SD-30H | SD-50H | SD-80H | SD-120H | SD-150H | SD-200H | SD-300H | SD-400H |
| 冷却器总流量 (L/min) 温差 5℃ | 4 | 6 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 50 |
| 管径 | 3/4" | 3/4" | 3/4" | 3/4" | 3/4" | 3/4" | 3/4" | 3/4" |
| 冷却器入口温度(℃) | 30℃以下 | | | | | | | |
| 压力 (kgf/cm ²) | 3~5 | | | | | | | |
| 机型 | SD-500H | SD-700H | SD-1000H | SD-1500H | SD-2000H | SD-3000H | SD-4000H | |
| 冷却器总流量 (L/min) 温差 5℃ | 60 | 80 | 120 | 150 | 180 | 360 | 480 | |
| 管径 | 1" | 1" | 1.5" | 1.5" | 2" | 2" | 2" 2进 2出 | |
| 冷却器入口温度(℃) | 30℃以下 | | | | | | | |
| 压力 (kgf/cm ²) | 3~5 | | | | | | | |

13.4 成型问题分析

资料来源：中国注塑网（http://bbs.yxx.com.cn/ShowPosthtml6/ShowPost73643_1.htm）

13.4.1 塑料成型不完整

设备方面

- 注塑机塑化容量小；
- 温度计显示的温度不真实，明高实低，造成料温过低；
- 喷嘴内孔直径太大或太小；
- 塑料熔块堵塞加料通道；
- 喷嘴冷料入模；
- 注塑周期过短。

模具方面

- 模具浇注系统有缺陷；
- 模具设计不合理。

工艺方面

- 进料调节不当，缺料或多料；
- 注射压力太低，注射时间短，柱塞或螺杆退回太早；
- 注射速度慢；
- 料温过低。

原料方面

塑料流动性差。

13.4.2 溢料（飞边）

设备方面

- 机器真正的合模力不足；
- 合模装置调节不佳；
- 模具本身平行度不佳，或装得不平行，或模板不平行；
- 止回环磨损严重。

模具方面

- 模具分型面精度差；
- 模具设计不合理。

工艺方面

- 注射压力过高或注射速度过快；
- 加料量过大造成飞边。

原料方面

- 塑料黏度太高或太低都可能出现飞边；
- 塑料原料粒度大小不均时会使加料量变化不定，制件或不满，或飞边。

13.4.3 凹痕(塌坑、瘪形)

设备方面

- 供料不足；
- 喷嘴孔太大或太小。

模具方面

- 浇口太小或流道过狭或过浅，流道效率低、阻力大，熔料过早冷却；
- 多浇口模具要调整各浇口的充模速度，最好对称开设浇口；
- 模具的关键部位应有效地设置冷却水道；
- 整个模具应不带毛刺且具有可靠的合模密封性。

工艺方面

- 增加注射压力，保压压力，延长注射时间；
- 提高注射速度可以较方便地使制件充满并消除大部分的收缩；
- 薄壁制件应提高模具温度，保证料流顺畅；
- 延长制件在模内冷却停留时间，增加背压；
- 低精度制品应及早出模让其在空气中或热水中缓慢冷却。

原料方面

原料太软易发生凹陷，方法是在塑料中加入成核剂以加快结晶。

13.4.4 银纹、气泡和气孔

设备方面

喷嘴孔太小、物料在喷嘴处流涎或拉丝、机筒或喷嘴有障碍物或毛刺，高速料流经过时产生摩擦热使料分解。

模具方面

- 由于设计上的缺陷，如：浇口位置不佳、浇口太小、多浇口制件浇口排布不对称、流道细小、模具冷却系统不合理使模温差异太大等造成熔料在模腔内流动不连续，堵塞了空气的通道；
- 模具分型面缺少必要的排气孔道或排气孔道不足、堵塞、位置不佳，又没有嵌件、顶针之类的加工缝隙排气，造成型腔中的空气不能在塑料进入时

同时离去;

- 模具表面粗糙度差, 摩擦阻力大, 造成局部过热点, 使通过的塑料分解。

工艺方面

- 料温太高, 造成分解;
- 注射压力小, 保压时间短, 使熔料与型腔表面不密贴;
- 注射速度太快, 使熔融塑料受大剪切作用而分解, 产生分解气; 注射速度太慢, 不能及时充满型腔造成制品表面密度不足产生银纹;
- 料量不足、加料缓冲垫过大、料温太低或模温太低都会影响熔料的流动和成型压力, 产生气泡;
- 用多段注射减少银纹;
- 螺杆预塑时背压太低、转速太高, 使螺杆退回太快, 空气容易随料一起推向机筒前端。

原料方面

- 原料中混入异种塑料或粒料中掺入大量粉料, 熔融时容易夹带空气, 有时会出现银纹, 原料受污染或含有有害性屑料时原料容易受热分解;
- 再生料料粒结构疏松, 微孔中储留的空气量大, 再生料的再生次数过多或与新料的比例太高 (一般应小于 20%);
- 原料中含有挥发性溶剂或原料中的液态助剂如助染剂白油、润滑剂硅油、增塑剂二丁酯以及稳定剂、抗静电剂等用量过多或混合不均, 以积集状态进入型腔, 形成银纹;
- 塑料没有干燥处理或从大气中吸潮, 应对原料充分干燥并使用干燥料斗;
- 有些牌号的塑料, 本身不能承受较高的温度或较长的受热时间。

13.4.5 熔接痕

设备方面

塑化不良，熔体温度不均，可延长模塑周期，使塑化更完全，必要时更换塑化容量大的机器。

模具方面

- 模具温度过低，应适当提高模具温度或有目的地提高熔接缝处的局部温度；
- 流道细小、过狭或过浅，冷料井小。应增加流道的尺寸，提高流道效率，同时增加冷料井的容积；
- 扩大或缩小浇口截面，改变浇口位置。浇口开设要尽量避免熔体在嵌件、孔洞的周围流动。发生喷射充模的浇口要设法修正、迁移或加挡块缓冲。尽量不用或少用多浇口；
- 排气不良或没有排气孔。应开设、扩张或疏通排气通道，其中包括利用镶件、顶针缝隙排气。

工艺方面

- 提高注射压力，延长注射时间；
- 调好注射速度：高速可使熔料来不及降温就到达汇合处，低速可让型腔内的空气有时间排出；
- 调好机筒和喷嘴的温度：温度高塑料的黏度小，流态通畅，熔接痕变细；温度低，减少气态物质的分解；
- 脱模剂应尽量少用，特别是含硅脱模剂，否则会使料流不能融合；
- 降低合模力，以利排气；
- 提高螺杆转速，使塑料黏度下降；增加背压压力，使塑料密度提高。

原料方面

- 原料应干燥并尽量减少配方中的液体添加剂；
- 对流动性差或热敏性高的塑料适当添加润滑剂及稳定剂，必要时改用流动性好的或耐热性高的塑料。

13.4.6 发脆

设备方面

- 机筒内有死角或障碍物，容易促进熔料降解；
- 机器塑化容量太小，塑料在机筒内塑化不充分；机器塑化容量太大，塑料在机筒内受热和受剪切作用的时间过长，塑料容易老化，使制品变脆；
- 顶出装置倾斜或不平衡，顶杆截面积小或分布不当。

模具方面

- 浇口太小，应考虑调整浇口尺寸或增设辅助浇口；
- 分流道太小或配置不当，应尽量安排得平衡合理或增加分流道尺寸；
- 模具结构不良造成注塑周期反常。

工艺方面

- 机筒、喷嘴温度太低，调高它。如果物料容易降解，则应提高机筒、喷嘴的温度；
- 降低螺杆预塑背压压力和转速，使料稍为疏松，并减少塑料因剪切过热而造成的降解；
- 模温太高，脱模困难；模温太低，塑料过早冷却，熔接缝融合不良，容易开裂，特别是高熔点塑料如聚碳酸酯等更是如此；
- 型腔型芯要有适当的脱模斜度。型芯难脱模时，要提高型腔温度，缩短冷却时间；型腔难脱时，要降低型腔温度，延长冷却时间；
- 尽量少用金属嵌件，象聚苯乙烯这类脆性的冷热比容大的塑料，更不能加入嵌件注塑。

原料方面

- 原料混有其它杂质或掺杂了不适当的或过量的溶剂或其它添加剂时；

- 有些塑料如 ABS 等，在受潮状况下加热会与水汽发生催化裂化反应，使制件发生大的应变；
- 塑料再生次数太多或再生料含量太高，或在机筒内加热时间太长，都会促使制件脆裂；
- 塑料本身质量不佳，例如分子量分布大，含有刚性分子链等不均匀结构的成分占有量过大；或受其它塑料掺杂污染、不良添加剂污染、灰尘杂质污染等也是造成发脆的原因。

13.4.7 变色

设备方面

- 设备不干净。灰尘或其它粉尘沉积在料斗上使物料受污染变色；
- 热电偶、温控仪或加热系统失调造成温控失灵；
- 机筒中有障碍物，易促进塑料降解；机筒或螺槽内卡有金属异物，不断磨削使塑料变色。

模具方面

- 模具排气不良，塑料被绝热压缩，在高温高压下与氧气剧烈反应，烧伤塑料；
- 模具浇口太小；
- 料中或模内润滑剂、脱模剂太多。必要时应定期清洁料筒，清除比塑料耐热性还差的抗静电性等添加剂；
- 喷嘴孔、主流道及分流道尺寸太小。

工艺方面

- 螺杆转速太高、预塑背压太大；
- 机筒、喷嘴温度太高；

- 注射压力太高、时间过长，注射速度太快使制品变色。

原料方面

- 物料被污染；
- 水分及挥发物含量高；
- 着色剂、添加剂分解。

13.4.8 黑斑或黑液

设备方面

- 机筒中有焦黑的材料；
- 机筒有裂痕；
- 螺杆或柱塞磨损；
- 料斗附近不清洁。

模具方面

- 型腔内有油；
- 从顶出装置中渗入油。

原料方面

- 原料不清洁；
- 润滑剂不足。

13.4.9 烧焦暗纹

设备方面

注射热敏性塑料后，机筒未清洗干净或喷嘴处有料垫导致注射开始时排气不

畅。

模具方面

- 排气不良;
- 浇口小或浇口位置不当;
- 型腔局部阻力大,使料流汇合较慢造成排气困难。

工艺方面

- 机筒、喷嘴温度太高;
- 注射压力或预塑背压太高;
- 注射速度太快或注射周期太长。

原料方面

- 颗粒不均,且含有粉末;
- 原料中挥发物含量高;
- 润滑剂、脱模剂用量过多。

13.4.10 光泽不好

设备方面

- 供料不足;
- 换料时机筒未清洗干净。

模具方面

- 浇口太小或流道太细;
- 型腔表面粗糙度差;

- 排气不良或模温过低;
- 没有冷料井。

工艺方面

- 机筒加热不均匀、机筒温度过高或过低;
- 喷嘴太小或预塑背压太低;
- 注射速度过大或过小;
- 塑化不均匀。

原料方面

- 原料未干燥处理;
- 含有挥发性物质;
- 助剂或脱模剂用量过多。

13.4.11 尺寸不稳定

设备方面

- 加料系统不正常;
- 背压不稳或控温不稳;
- 液压系统出现故障。

模具方面

- 浇口及流道尺寸不均;
- 型腔尺寸不准。

工艺方面

- 模温不均或冷却回路不当而致模温控制不合理;
- 注射压力低;
- 注射保压时间不够或有波动;
- 机筒温度高或注射周期不稳定。

原料方面

- 换批生产时，树脂性能有变化;
- 物料颗粒大小无规律;
- 含湿量较大;
- 更换助剂对收缩律有影响。

机密资料

13.5 原料介绍

资料来源：中国塑料网 (<http://cnpla.net/info/indexpro.asp?typeid=5>)

| 塑料名称 | 注塑工艺 | 主要用途 |
|-----------------------------|---|--|
| ABS (丙烯腈、丁二烯、 苯乙烯聚合物) | ABS 材料具有吸湿性,要求在加工之前进行干燥处理。建议干燥条件为 80~90℃下最少干燥 2 小时。材料温度应保证小于 0.1%。熔化温度: 210~280℃; 建议温度: 245℃。模具温度: 25~70℃。(模具温度将影响塑件光洁度,温度较低则导致光洁度较低)。注射压力: 500~1000bar。注射速度: 中高速。 | 汽车(仪表板,工具舱门,车轮盖,反光镜盒等),电冰箱,大强度工具(头发烘干机,搅拌器,食品加工机,割草机等),电话机壳体,打字机键盘,娱乐用车辆如高尔夫球手推车以及喷气式雪橇车等。 |
| CA (醋酸纤维素塑料) | 醋酸纤维素塑料具有优良尺寸稳定性、耐油性、耐折叠性、不易老化、韧性好、硬度和强度都很好,常用于挤出成型或注塑成型。它的使用温度不宜超过 70℃,但醋酸纤维素塑料的吸水性较大,在潮湿气候下容易膨胀变形。 | 醋酸纤维素塑料广泛用于塑胶带、汽车方向盘、电器外壳、笔杆、手柄等。还可以制成汽油过滤器、油浴除垢器、轴承等。 |
| LCP (液晶聚合物) | LCP 的成型温度高,因其品种不同,熔融温度在 300~425℃范围内。熔体粘度低,流动性好,与烯烃塑料近似。具有极小的线膨胀系数,尺寸稳定性好。成型加工条件参考为:成型温度 300~390℃;模具温度 100~260℃;成型压力 7~100MPa,压缩比 2.5~4,成型收缩率 0.1~0.6。 | 因其具有高强度、高刚性、耐高温、电绝缘性等十分优良,被用于电子、电气、光导纤维、汽车及宇航等领域。用液晶做成的纤维可以做鱼网、防弹衣、体育用品、刹车片、光导纤维几显示材料等。还可以制成薄膜。用于软质印刷线路、食品包装等。 |
| PA6 (聚酰胺 6 或尼龙 6) | 干燥处理:由于 PA6 很容易吸收水分,因此加工前的干燥特别要注意。如果材料是用防水材料包装供应的,则容器应保持密闭。如果湿度大于 0.2%,建议在 80℃以上的热空气中干燥 16 小时。如果材料已经在空气中暴露超过 8 小时,建议进行 105℃,8 小时以上的真空烘干。 熔化温度: 230~280℃,对于增强品种为 250~280℃。 模具温度: 80~90℃。模具温度很显著地影响结晶度,而结晶度又影响着塑件的机械特性。对于结构部件来说结晶度很重要,因此建议模具温度为 80~90℃。对于薄壁的,流程较长的塑件也建议施用较高的模具温度。增大模具温度可以提高塑件的强度和刚度,但却降低了韧性。如果壁厚大于 3mm,建议使用 20~40℃的低温模具。对于玻璃增强材料模具温度应大于 80℃。 注射压力:一般在 750~1250bar 之间(取决于材料和产品设计) | 由于有很好的机械强度和刚度被广泛用于结构部件。由于有很好的耐磨损特性,还用于制造轴承。 |

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| <p>PA66 (聚酰胺 6 或尼龙 6)</p> | <p>干燥处理: 如果加工前材料是密封的, 那么就没有必要干燥。然而, 如果储存容器被打开, 那么建议在 85℃ 的热空气中干燥处理。如果湿度大于 0.2%, 还需要进行 105℃, 12 小时的真空干燥。</p> <p>熔化温度: 260~290℃。对玻璃添加剂的产品为 275~280℃。熔化温度应避免高于 300℃。</p> <p>模具温度: 建议 80℃。模具温度将影响结晶度, 而结晶度将影响产品的物理特性。对于薄壁塑件, 如果使用低于 40℃ 的模具温度, 则塑件的结晶度将随着时间而变化, 为了保持塑件的几何稳定性, 需要进行退火处理。</p> <p>注射压力: 通常在 750~1250bar, 取决于材料和产品设计。</p> <p>注射速度: 高速 (对于增强型材料应稍低一些)</p> | <p>同 PA6 相比, PA66 更广泛应用于汽车工业、仪器壳体以及其它需要有抗冲击性和高强度要求的产品。</p> |
| <p>PBT (聚对苯二甲酸丁二醇酯)</p> | <p>干燥处理: 这种材料在高温下很容易水解, 因此加工前的干燥处理是很重要的。建议在空气中的干燥条件为 120℃, 6~8 小时, 或者 150℃, 2~4 小时。湿度必须小于 0.03%。如果用吸湿干燥器干燥, 建议条件为 150℃, 2.5 小时。</p> <p>熔化温度: 225~275℃, 建议温度: 250℃</p> <p>模具温度: 对于未增强型的材料为 40~60℃。要很好地设计模具的冷却腔道以减小塑件的弯曲。</p> <p>注射压力: 中等 (最大到 1500bar)。</p> <p>注射速度: 应使用尽可能快的注射速度 (因为 PBT 的凝固很快)</p> <p>由于 PBT 的结晶速度很高, 因此它的粘性很低, 塑件加工的周期时间一般也较低 PBT 冷却很快, 所以要注意, 射速一定不能低 (自我感觉)。材料比较容易分解, 停机超过五分钟最好清料。</p> | <p>家用器具 (食品加工刀片、真空吸尘器元件、电风扇、头发干燥机壳体、咖啡器皿等), 电器元件 (开关、电机壳、保险丝盒、计算机键盘按键等), 汽车工业 (散热器格窗、车身嵌板、车轮盖、门窗部件等)。</p> |
| <p>PC (聚碳酸酯)</p> | <p>干燥处理: PC 材料具有吸湿性, 加工前的干燥很重要。建议干燥条件为 100℃ 到 200℃, 3~4 小时。加工前的湿度必须小于 0.02%。</p> <p>熔化温度: 260~340℃。</p> <p>模具温度: 70~120℃。</p> <p>注射压力: 尽可能地使用高注射压力。</p> <p>注射速度: 对于较小的浇口使用低速注射, 对其它类型的浇口使用高速注射。</p> | <p>电气和商业设备 (计算机元件、连接器等), 器具 (食品加工机、电冰箱抽屉等), 交通运输行业 (车辆的前后灯、仪表板等)。</p> |
| <p>PE (聚乙烯线性)</p> | <p>结晶料, 吸湿小, 不须充分干燥, 流动性极好流动性对压力敏感, 成型时宜用高压注射, 料温均匀, 填充速度快, 保压充分。不宜用直接浇口, 以防收缩不均, 内应力增大</p> <p>收缩范围和收缩值大, 方向性明显, 易变形翘曲。冷却速度宜慢, 模具设冷料穴, 并有冷却系统。</p> <p>加热时间不宜过长, 否则会发生分解。</p> | <p>通常制作食品袋及各种容器, 耐酸、耐碱及盐类水溶液的侵蚀, 但不宜用强碱性洗涤剂擦拭或浸泡。</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p>PET (聚对苯二甲酸乙二 醇酯)</p> | <p>由于 PET 大分子中含有脂基,具有一定的亲水性,粒料在高温下对水比较敏感,当水份含量超过极限时,在加工中 PET 分子量下降,制品带色、变脆。因此,在加工前必须对物料进行干燥,其干燥温度为 160℃,4 小时以上,一般为 170℃,3-4 小时。可用空射法检验材料是否完全干燥。</p> <p>回收料比例一般不要超过 25%,且要把回收料彻底干燥。</p> <p>可用空射法量度。270-295℃ 不等,增强级 GF-PET 可设为 290-315℃ 等。</p> <p>一般注射速度要快,可防止注射时过早凝固。但过快,剪切率高使物料易碎。射料通常在 4 秒内完成。</p> <p>回收料不能太大,否则易产生在下料处"架桥"而影响塑化。</p> <p>如果模温控制不好或料温控制不当,易产生"白雾"而不透明。模温低且均匀,冷却速度快,结晶少则制品透明。</p> | <p>汽车工业(结构器件如反光镜盒,电气部件如车头灯反光镜等),电器元件(马达壳体、电气联结器、继电器、开关、微波炉内部器件等),工业应用(泵壳体、手工器械等)。</p> |
| <p>PETG (乙二醇改性-聚对苯 二甲酸乙二醇酯)</p> | <p>干燥处理:加工前的干燥处理是必须的。湿度必须低于 0.04%。建议干燥条件为 65℃、4 小时,注意干燥温度不要超过 66℃。</p> <p>熔化温度: 220~290℃。</p> <p>模具温度: 10~30℃,建议为 15℃。</p> <p>注射压力: 300~1300bar。</p> <p>注射速度:在不导致脆化的前提下可使用较高的注射速度。</p> <p>PETG 是透明的、非晶体材料。玻璃化转化温度为 88℃。PETG 的注塑工艺条件的允许范围比 PET 要广一些,并具有透明、高强度、高任性的综合特性。</p> | <p>医药设备(试管、试剂瓶等),玩具,显示器,光源外罩,防护面罩,冰箱保鲜盘等。</p> |
| <p>PMMA (俗称有机玻璃、亚加 力等,化学名为聚甲基 丙烯酸甲酯)</p> | <p>干燥处理:PMMA 具有吸湿性因此加工前的干燥处理是必须的。建议干燥条件为 90℃、2-4 小时。</p> <p>熔化温度: 240~270℃。</p> <p>模具温度: 35~70℃。</p> <p>注射速度:中等。</p> | <p>汽车工业(信号灯设备、仪表盘等),医药行业(储血容器等),工业应用(影碟、灯光散射器),日用消费品(饮料杯、文具等)。</p> |
| <p>POM (聚甲醛)</p> | <p>干燥处理:如果材料储存在干燥环境中,通常不需要干燥处理。</p> <p>熔化温度:均聚物材料为 190~230℃;共聚物材料为 190~210℃。</p> <p>模具温度: 80~105℃。为了减小成型后收缩率可选用高一些的模具温度。</p> <p>注射压力: 700~1200bar。</p> <p>注射速度:中等或偏高的注射速度。</p> | <p>POM 具有很低的摩擦系数和很好的几何稳定性,特别适合于制作齿轮和轴承。由于它还具有耐高温特性,因此还用于管道器件(管道阀门、泵壳体),草坪设备等。</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p style="text-align: center;">PP (聚丙烯)</p> | <p>干燥处理: 如果储存适当则不需要干燥处理。 熔化温度: 220~275℃, 注意不要超过 275℃。 模具温度: 40~80℃, 建议使用 50℃。结晶程度主要由模具温度决定。 注射压力: 可大到 1800bar。 注射速度: 通常, 使用高速注塑可以使内部压力减小到最小。如果制品表面出现了缺陷, 那么应使用较高温度下的低速注塑。 PP 不存在环境应力开裂问题。通常, 采用加入玻璃纤维、金属添加剂或热塑橡胶的方法对 PP 进行改性。</p> | <p>汽车工业(主要使用含金属添加剂的挡泥板、通风管、风扇等), 器械(洗碗机门衬垫、干燥机通风管、洗衣机框架及机盖、冰箱门衬垫等), 日用消费品(草坪和园艺设备, 如剪草机和喷水管等)。</p> |
| <p style="text-align: center;">PPE (聚丙烯)</p> | <p>干燥处理: 建议在加工前进行 2~4 小时、100℃ 的干燥处理。 熔化温度: 240~320℃。 模具温度: 60~105℃。 注射压力: 600~1500bar。 通常, 商业上提供的 PPE 或 PPO 材料一般都混入了其它热塑型材料例如 PS、PA 等。这些混合材料一般仍称之为 PPE 或 PPO。混合型的 PPE 或 PPO 比纯净的材料有好得多的加工特性。特性的变化依赖于混合物如 PPO 和 PS 的比率。混入了 PA66 的混合材料在高温下具有更强的化学稳定性。这种材料的吸湿性很小, 其制品具有优良的几何稳定性。混入了 PS 的材料是非结晶性的, 而混入了 PA 的材料是结晶性的。加入玻璃纤维添加剂可以使收缩率减小到 0.2%, 这种材料还具有优良的电绝缘特性和很低的热膨胀系数。其黏性取决于材料中混合物的比率, PPO 的比率增大将导致黏性增加。</p> | <p>家庭用品(洗碗机、洗衣机等), 电气设备如控制器壳体、光纤连接器等。</p> |
| <p style="text-align: center;">PPR (无规共聚聚丙烯)</p> | <p>在加工工艺过程中, 选用优质原料, 先进的设备、模具, 合理的加工温度与挤出线速度, 合适的冷却速率、水温、真空度、压缩比, 焊接加工工艺与外径的最佳配合是保证 PP-R 管材综合性能好, 使用寿命达到 50 年以上的关键。</p> | <p>作为一种新型的水管材料, PPR 管具有得天独厚的优势, 它既可以用作冷管, 也可以用作热水管, 由于其无毒、质轻、耐压、耐腐蚀, 正在成为一种推广的材料。</p> |
| <p style="text-align: center;">PS (聚苯乙烯)</p> | <p>干燥处理: 除非储存不当, 通常不需要干燥处理。如果需要干燥, 建议干燥条件为 80℃、2~3 小时。 熔化温度: 180~280℃。对于阻燃型材料其上限为 250℃。 模具温度: 40~50℃。 注射压力: 200~600bar。 注射速度: 建议使用快速的注射速度。</p> | <p>产品包装, 家庭用品(餐具、托盘等), 电气(透明容器、光源散射器、绝缘薄膜等)。</p> |
| <p style="text-align: center;">PVC (聚氯乙烯)</p> | <p>干燥处理: 通常不需要干燥处理。 熔化温度: 185~205℃ 模具温度: 20~50℃ 注射压力: 可大到 1500bar。 保压压力: 可大到 1000bar。 注射速度: 为避免材料降解, 一般要用相当地的注射速度。</p> | <p>供水管道, 家用管道, 房屋墙板, 商用机器壳体, 电子产品包装, 医疗器械, 食品包装等。</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p style="text-align: center;">CPVC (氯化聚氯乙烯)</p> | <p>CPVC 加工前需要进行干燥处理。 干燥条件为：粒料 80~90℃ 下干燥 2~3 小时，粉料 80℃ 下干燥 2 小时。 挤出成型：CPVC 挤出时出口膨胀效应大于 PVC。 CPVC 粒料的挤出加工采用同向双螺杆挤出机，模头温度 200℃，螺杆转速 17r/min；粉料则用反向双螺杆挤出机，模头温度 196℃，螺杆转速 19r/min。单螺杆挤出机只能加工粒料，采用螺距不变、螺纹深度逐级变小的全程螺杆，长径比为 22~25。 CPVC 在挤出时经常出现内表面不够光滑的现象，通常调整温度和螺杆转速、调整配方中的内外润滑剂和加工助剂可以解决问题。 注塑成型：因 CPVC 的熔融粘度较高、易降解，故注塑加工时应注意以下问题： CPVC 注塑成型应采用低螺杆转速和低注射速度，以减少剪切引起的过热。 模具的浇口尺寸应比 PVC 制品厚度稍大或采用多浇口体系。 模具温度应控制在 70~100℃ 为宜。</p> | <p>CPVC 管材的应用： 化工行业，如氯碱工业、冶炼工业、石油工业、造纸工业等； 冷热水用地热资源，输送温泉热水及其它生活热水； 高压电力电缆用 CPVC 套管； 板材可制作化工行业中的贮槽； 作为线槽用于电气行业保护高压电线或大电流电线； 利于其阻燃消烟性能，它还可制作成装饰板材，用于室内装修； 甚至于它还可以被用于汽车工业及航空工业。 注：CPVC 管材粉碎难度较大，其性能接近于 PA 加纤料，粉碎时请注意。</p> |
|---|---|--|

机密文件

14. 成型机简介

资料来源：卓创资讯网（<http://plas.chem99.com/news/149052.html>）

14.1 注塑机

注塑成型机简称注塑机，注塑机具有能一次成型外型复杂、尺寸精确或带有金属嵌件的质地密致的塑料制品，被广泛应用于国防、机电、汽车、交通运输、建材、包装、农业、文教卫生及人们日常生活各个领域。注射成型工艺对各种塑料的加工具有良好的适应性，生产能力较高，并易于实现自动化。在塑料工业迅速发展的今天，注塑机不论在数量上或品种上都占有重要地位，从而成为目前塑料机械中增长最快，生产数量最多的机种之一。

14.1.1 注塑机的分类

按合模部件与注射部件配置的形式有卧式、立式、角式三种，这里仅介绍卧式、立式两种。

卧式注塑机

卧式注塑机是最常用的类型。其特点是注射总成的中心线与合模总成的中心线同心或一致，并平行于安装地面。它的优点是重心低、工作平稳、模具安装、操作及维修均较方便，模具开档大，占用空间高度小；但占地面积大，大、中、小型机均有广泛应用。



图 14-1: 卧式注塑机

立式注塑机

其特点是合模装置与注射装置的轴线呈一线排列而且与地面垂直。具有占地面积小，模具装拆方便，嵌件安装容易，自料斗落入物料能较均匀地进行塑化，易实现自动化及多台机自动线管理等优点。缺点是顶出制品不易自动脱落，常需人工或其它方法取出，不易实现全自动化操作和大型制品注射；机身高，加料、维修不便。



图 14-2: 立式注塑机

14.1.2 基本原理

注塑机的工作原理与打针用的注射器相似，注塑成型是利用塑料的热物理性质，把物料从料斗加入料筒中，料筒外由加热圈加热，使物料熔融，在料筒内装有在外动力马达作用下驱动旋转的螺杆，物料在螺杆的作用下，沿着螺槽向前输送并压实，物料在外加热和螺杆剪切的双重作用下逐渐地塑化，熔融和均化，当螺杆旋转时，物料在螺槽摩擦力及剪切力的作用下，把已熔融的物料推到螺杆的头部，与此同时，螺杆在物料的反作用下后退，使螺杆头部形成储料空间，完成塑化过

程，然后，螺杆在注射油缸的活塞推力的作用下，以高速、高压，将储料室内的熔融料通过喷嘴注射到模具的型腔中，型腔中的熔料经过保压、冷却、固化定型后，模具在合模机构的作用下，开启模具，并通过顶出装置把定型好的制品从模具顶出落下。

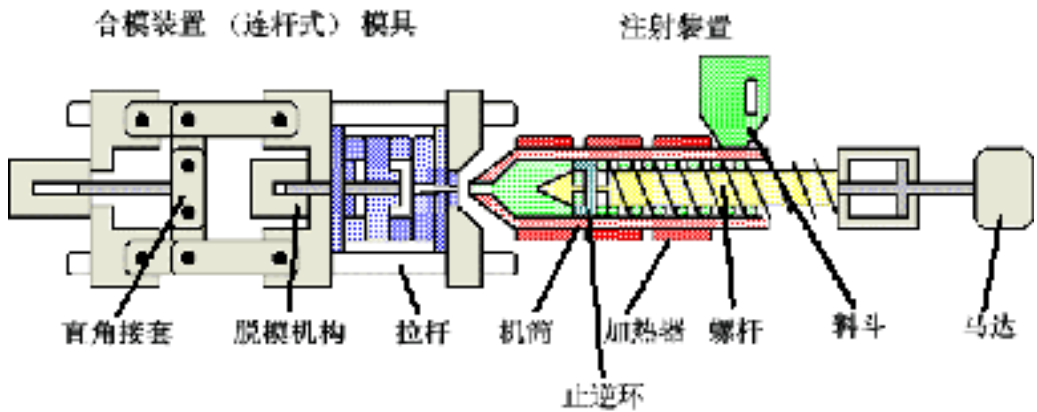


图 14-3: 卧式注塑机机构组成示例

注射成型是一个循环的过程，每一周期主要包括：定量加料—熔融塑化—施压注射—充模冷却—启模取件。取出塑件后又再闭模，进行下一个循环，其具体作业循环流程如下：

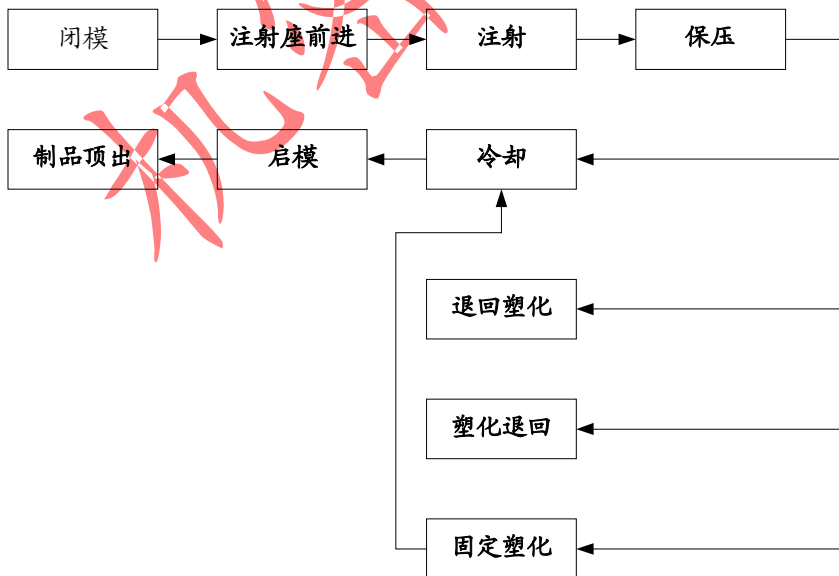


图 14-4: 注塑机作业流程

14.1.3 主要部件

注塑机根据注射成型工艺要求是一个机电一体化很强的机种，主要由注射部件、合模部件、机身、液压系统、加热系统、冷却系统、控制系统、加料装置等组成。

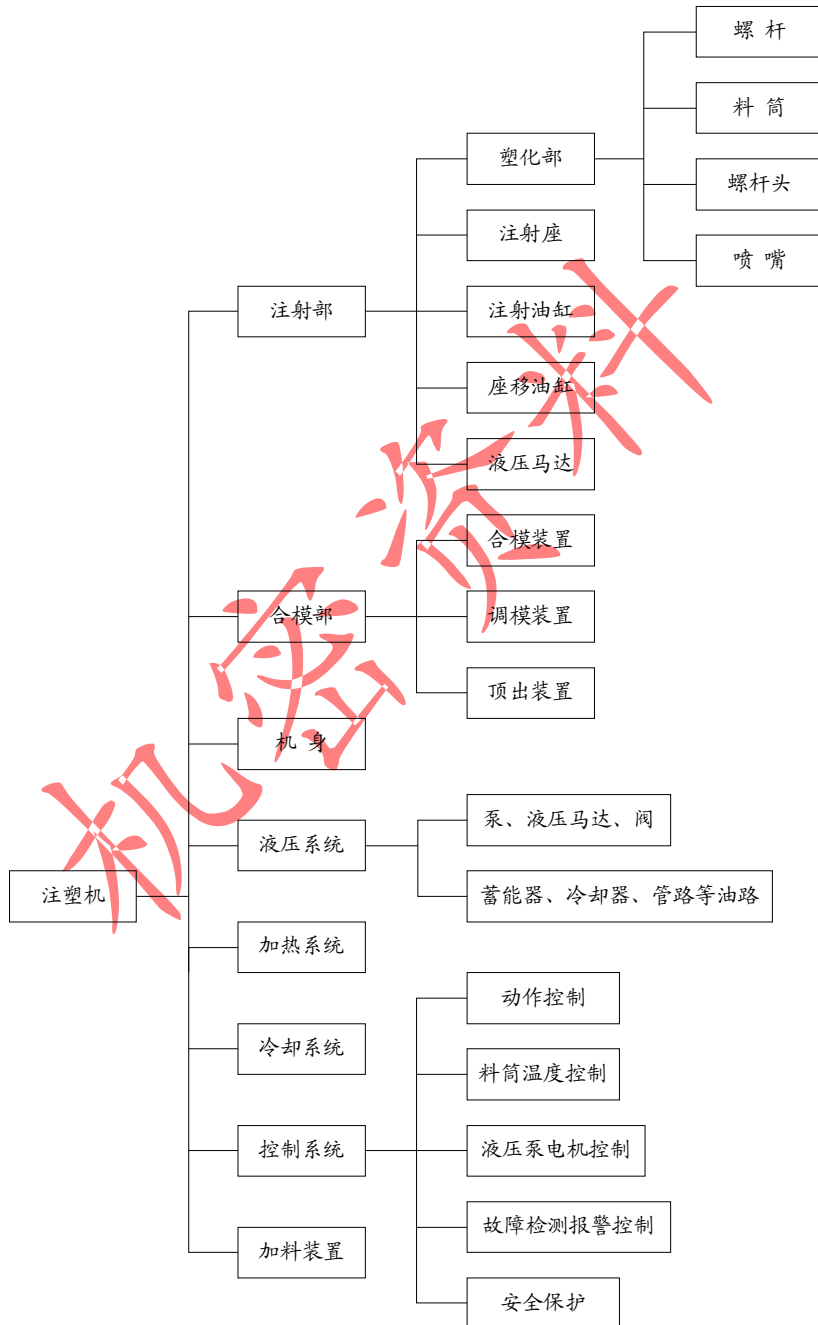


图 14-5: 注塑机组成示意图

版本

| 版次 | 页 (P) 章 (C) | 说明 | 日期 部门/姓名 |
|----|----------------|-----|----------------------|
| 1 | | 新文件 | 2009-10-30 MC/张海林 |

机密资料

意见反馈表

感谢您在百忙之中抽出时间看完本应用手册，我们一直致力于帮助业务人员为客户选择合理的产品，提高业务人员对于产品的应用水平。对于本应用手册的内容和形式都有待完善，编者也希望大家能就此提出宝贵意见和建议，这对我们也是一种鞭策。

1、 您对本手册的总体感觉:

很好 一般 不好

2、 您认为本手册的版式编排:

很好 一般 不好

3、 您认为本手册的内容对选型及应用有帮助吗?

很好 一般 没有

4、 您认为本手册哪些内容是您所需要的?

5、 您认为本手册需要增加哪些相关的应用内容?

6、 您认为本手册哪些方面还有哪些需要改进?

您的姓名: _____

联系方式: _____