**真空干燥箱特点**

**关键词：**高含水率的溶液，动、植物/提取物/浸膏； 容易氧化变色的物料；精细化工溶剂干燥；热敏性材料干燥；含油量高的物料；

**关键词：**

**关键词：**流水线上需要真空处理的工艺，流水线上需要真空环境加热的处理工艺；半导体 太阳能 电池批量生产时的真空处理工艺设备

隔爆等级：Ex (ib) ⅡC T4

浸膏 一般多作为制备其他制剂的原料，如片剂、散剂、胶囊剂、冲剂、丸剂、颗粒剂等的原料。

真空烘箱的特点：

● 真空环境 **可以获得 高品质材料特性**

● 真空环境干燥 **可以获得 材料较高的干燥率**

● 在真空环境下 **可以获得** 较小的气隙率

● 真空烘箱 **可以获得** 无氧气的环境，产品不易变色

● 在高真空状态下 **粘稠物料**更易干燥

功能

去除水分、溶剂

去除箱体中空气

可以填加氮气

物料干燥工艺验证

消泡、破泡

乙醇溶剂干燥

甲醇溶剂

**真空干燥的工作原理**

真空干燥是按水在低气压下，沸腾温度低的原理，使被干燥的含水、溶剂等物品中的水分、溶剂迅速汽化，利用真空泵抽气排出，从而达到干燥的目的。

较普通的干燥方法将物品在一个标准大气常压下加热到大于100℃相比，物品或物料在真空干燥时具有干燥、脱水、脱除溶剂速度快，蒸发的水、汽不会聚集，减小热敏性、易氧化、易挥发干燥物品或物料内在质量造成的破坏；因此,真空烘箱广泛应用于医药、食品、轻工、精细化工、新材料、新能源等行业的物料低温无氧干燥。

真空干燥是将干燥物料处于真空条件下加热、干燥。它是利用真空泵进行抽气、抽湿，使工作室内形成真空状态，降低水的沸点，加快干燥的速度。如粉末脱除溶剂或水、干燥；浸膏脱除溶剂或脱除水分、干燥；阀体、阀心、金属零部件除油清洗后烘干，电池材料的脱水、干燥；新材料脱除溶剂或脱除水分、干燥；半导体涂胶固化、太阳能玻璃基板清洗烘干；绝缘材料的涂装、烧结；特别适合于对热敏性、易分解、易氧化物质和复杂成分物品进行快速的加热处理。

粉体干燥

**◆**化学工业：白炭黑、混凝土外加剂、硫酸钡、碱式硫酸铬、氧化铝、氧化钛、高岭土、铁氧体、块滑石、碳化物、肥料，腐值酸、染料、洗涤剂、CR助剂、胶乳、净水剂、树脂、塑料、冰晶石等。

**◆**食品工业：糊精、麦芽糖、蛋白粉、蛋黄粉、低聚糖、颗粒油脂、速溶咖啡、淀粉、香料、果蔬颗粒。

**◆**乳品工业：脱脂奶粉、全脂奶粉、豆奶粉、冰淇淋粉、乳精粉、酷朊酸钠等。

**◆**医药工业：中西药粉剂、抗生素、生化产品、维生素、农药粉剂、水解蛋白、酶、单细胞蛋白等。

**◆**建材工业：陶瓷坯料、釉料、超细粉料等。

**◆**环 保：烟气脱硫、造纸黑液及药厂废液处理等。

**◆**其 它：鱼粉废液、饲料。

■ 石油化工行业

**◆** 无机物：硼砂、硼酸、玻璃纤维、氟化氢铵、高锰酸钾、过硼酸钠、硫氰酸铵、硫氢酸钠、硫酸钴、硫酸镍、七水硫酸锌、氯化铵、氯化钙、氯化锶、氯酸钠、碳酸锶、五水硫酸铜、亚氯酸钠、亚硫酸钠、硝酸铵钙、硝酸钾、硝酸钠、溴化钾、溴化钠、元明粉、盐

**◆** 有机物：草酸、丁二酸、对苯二酚、对硝基苯甲酸、富马酸、季戊四醇、间苯二酚、邻苯二酚、漂粉精、偏硅酸钠、葡萄糖酸内酯、葡萄糖酸钠、硫脲、山梨醇、双氰胺、亚氨基二乙腈、衣康酸

**◆** 化肥：磷酸二氢钾、磷酸氢钙、磷酸一铵、硫酸铵、七水硫酸镁

**◆** 农药：吡虫啉颗粒剂、草甘膦颗粒剂

**◆** 高分子聚合物：高吸水性树脂、聚苯乙烯树脂、聚丙烯酸钠

**◆** 日用化学品：洗衣粉

**◆** 化学助剂：甲基纤维素、聚丙烯酰胺、羟乙基纤维素、

**◆** 食品饮料行业：L-阿拉伯糖、安赛蜜、赤藓糖醇、海鲜精、海藻糖、焦糖色素、酒石酸、鸡精、咖啡、面包屑、奶粉、柠檬酸、柠檬酸钾、柠檬酸钠、麦芽糖醇、木糖、木糖醇、茹精、砂糖、山梨酸钾、山珍精、食盐、糖精钠、味精、异VC钠、

**◆** 制药医疗行业：金银花、扑热息痛、牛磺酸、维生素C

**◆** 农林牧渔行业：油菜籽、种子

****适用范围****

 　可用于干燥或冷却工艺，适用于颗粒粗大或颗粒不规则而不易流化的产品，或因为要使颗粒保持完整而要求较低流化速度的产品及易于粘结、对温度敏感的产品干燥和含结晶水物料的表面水的脱除。

****双锥回转真空干燥机适用物料****

适用化工、制药、食品等行业，粉状、粒状及纤维状物料的浓缩、混合、干燥及需低温干燥的物料(如生化制品等)，更适用于易氧化、易挥发、热敏性强烈刺激、有毒性物料和不允许破坏结晶体的物料的干燥。

****工作原理****

在密闭的夹层中通入热能源(热水、低压蒸汽或导热油)，热量经内壳传给被干燥物料。在动力驱动下，罐体作缓慢旋转，罐内物料不断地翻动、混合，从器壁内表面接受热量，从而达到强化干燥的目的。物料处于真空状态，蒸汽压下降使物料表面的水份(溶剂)达到饱和状态而蒸发了，并由真空泵及时排出回收。物料内部的水分(溶剂)不断地向表面渗透、蒸发、排出，三个过程不断进行，物料在短时间内达到干燥目的。

产品特点

◆ 高真空机组可产生高真空度，极限真空为1\*10-1Pa（7.5\*10-4Torr）（1\*10-3mmbar）下进行高真空蒸发干燥，满足热敏物料低温低含水量干燥要求。

◆ 该双锥干燥机旋转密封采用特殊设计，无结构性污染隐患，能确保在1\*10-3mmbar下的高真空度要求。

◆ 双锥干燥机夹套内供热的介质采用低温水蒸汽，由于水蒸气供热过程有夹套，传热K值为热水供热的3倍。因此在双锥干燥机这种单位容积传热面积偏小的干燥器中仍可以快速有效的提供干燥热量（每公斤低温蒸汽提供550大卡热量）。

****适用范围****

◆ 适用化工、制药、食品等行业，粉状、粒状及纤维状物料的浓缩、混合、干燥及需低温干燥的物料(如生化制品等)，更适用于易氧化、易挥发、热敏性强烈刺激、有毒性物料和不允许破坏结晶体的物料的干燥。

真空干燥箱是在连接到真空泵的气密室中完成的。真空烘箱利用温度和真空压力的平衡来降低腔室内的湿度和燥的产品。该技术是热敏性、吸湿性和/或有毒粉末和颗粒最常见的实验室、研究和工业干燥技术之一。通常干粉的行业包括：制药，食品加工，塑料和化学加工。

****热风干燥法****

热风干燥即热空气干燥，是利用热空气作干燥介质对粉体进行干燥的方法，需在特定的干燥器中进行。根据热空气温度和湿度的不同进行控制，主要有3种干燥工艺制度。

****1.低湿高温干燥法****

该方法是采用低湿度的干热空气作介质，使粉体在整个干燥过程中始终处于湿度低、温度高的干燥环境。由于热空气湿度低、温度高，在干燥过程中，粉体表面水分蒸发很快，因而传到粉体内部的热量较少，这样就容易形成内低、外高的温度梯度，引起热扩散的方向向内而阻碍内扩散的顺利进行。粉体层厚时，这种作用就越显得突出，以致内扩散速度不能赶上外扩散对水分蒸发的需求，造成粉体“干面”现象。因此，这种方法只适于薄粉体层的加热干燥。

****2.低湿逐渐升温干燥法****

该方法是在干燥过程中，使热空气始终保持低的湿度，而使其温度逐渐升高，目的是使粉体的干燥速度由小至大渐进增加，从而减小粉体的内外温差和内扩散阻力，以保证粉体内外扩散速度的相互适应，避免粉体出现“干面”现象。此法多用于厚粉体层的加热干燥。但其干燥时间长，干燥效率也低。

****3.控制湿度干燥法****

该方法是按照干燥过程的规律与特点，通过对干燥介质湿度的控制，合理调节粉体在不同干燥阶段的干燥速度。

主要分为以下几个阶段：

（1）干燥初期，粉体处于预热阶段，为使粉体内外能够均匀受热，此时需要保持介质的高湿度，以限制粉体表层的水分气化与蒸发，从而使介质提供的热量通过粉体表面循序渐进地传向粉体内层，达到良好的预热目的；

（2）当粉体内外被均匀预热后，再把介质温度降低到一定程度，使之顺利进入等速干燥阶段。此时，由于坯体内外温度均匀一致，而使水分的内扩散能够满足外扩散需求，使内外扩散协调而顺利地进行；

（3）干燥后期，即当干燥过程由等速进入降速阶段以后，可将干燥介质的湿度降至最低并提高温度，以加快粉体的干燥速度。

这种方法制度合理，适用于量大、粉体层厚的干燥，但需要具备能调控干燥介质湿度和温度的干燥设备。

热风干燥法的通常优点为用热风干燥法干燥粉体时速度快，可连续大量干燥。缺点为用热风干燥法干燥粉体时需要粉碎，对块状的干燥效果不理想。

****红外线干燥****

红外线是一种电磁波，在电磁波谱中位于可见光波与微波之间，其波长范围是0.76～1000μm。红外线干燥粉体是利用红外辐射能直接照射被加热粉体，并通过粉体对红外线的吸收，实现能量的传递和转换。因此，要达到良好的干燥效果，就要使红外辐射源符合被干燥粉体的吸收特性。利用红外线干燥技术，只要使其辐射源产生的红外波能被所干燥粉体吸收，就能获得满意的干燥效果。

这种干燥方法的优点是只是被辐射面有效地加热，内部不受影响，适用于浆料、涂层的干燥以及含水率测定等仅需表面干燥的场合；缺点为该方法不适用于厚粉体层的加热干燥。

干燥机在很多生产领域都可以应用到，分为专业的回转、三筒、单筒等结构，根据加工的物料内部的结构和配套设备也不相同，其中以粉体为例，粉体是粉末，根据不同的粉体特性，所采用的设备也不相同，通过将上料机、烘干机、热风等方配套成一个专业的粉体干燥机设备，它是当今最主要的加工烘干设备，是整个工业粉体最主要的烘干设备。