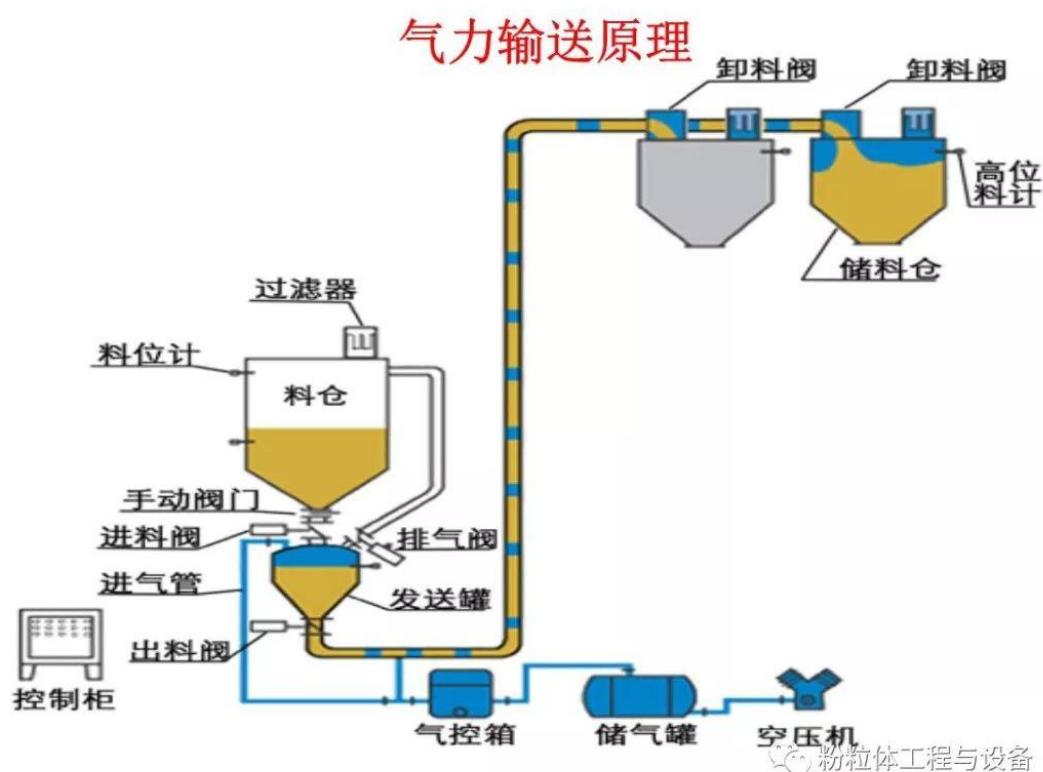


看完这 18 页 PPT——你就了解气力输送及其设备



目录

气力输送系统

气力输送的分类

气力输送常用设备

气力输送系统

气力输送作为散装物料的输送已经有100多年的历史，与常规机械输运和车辆输运相比，具有**输送效率高、设备结构简单、维护管理方便、易于实现自动化及有利于环境保护**等许多独特的优点。

随着国家对环保要求的越发严格，改善工业粉尘污染的现状将极大地推动气力输送行业的不断发展。

© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送系统

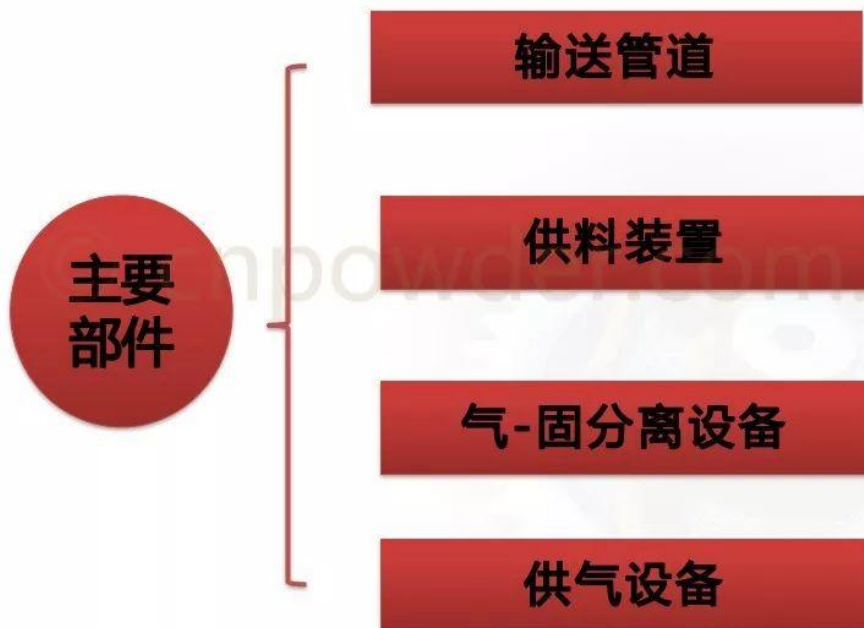
气力输送是指在管道中借助**空气或气体的能量**（动能或静压能）使颗粒物料按指定的路线进行连续输送的一种运送方式。

气力输送系统一般由**供料装置、输送管路(道)、分离机构、空气动力源**四个基本部分组成，各基本部分的不同构成及不同的组合结构，构成不同类型的气力输送系统。

© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送系统



© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送系统

输送管道

输送管道多采用薄壁管材以减轻其重量及费用，管道系统的布置应尽量简单，少用弯头，采用最短的行程，尽量布置成直线，这样可以减少气力输送的阻力、节省动力消耗，也可减少因管道堵塞带来的困难。

© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送系统

输送管道

所用材质

钢管（多用）

塑料管

铝管

不锈钢管

玻璃管

橡胶管

© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送系统

输送管道

在管道输送的过程中，粉末物料容易磨损管道，主要是由以下原因决定的：

流速 与空气混合的物料在管道内的流速愈高，对管壁的冲刷磨损愈大。

混合比 物料与空气的混合比愈低，磨损愈严重。

物料性质 物料的磨蚀性愈大，磨损愈严重。

管径和风量的选择 如果选择不当，磨损呈级数倍增大。因此，增加管壁厚度不是解决磨损问题的根本方法。

© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送系统

供料装置

气力输送系统所用的供料装置，需根据物料在管道进口处的输送气体压力的高低来决定其选型。

需要考虑的重点是输送管道中的气压对供料器的影响以及要求供料器必须有恒定的加料能力。

© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送系统

供料装置

中压或高压

容积式发送器供料装置

真空或低压

螺旋叶片供料器

螺旋式供料器

喷射式供料器

文丘里式供料器

双翻板阀供料器

其他供料器

© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送系统

气-固分离设备

在任何应用中，气体和固体分离设备的选择都要受到以下因素影响：

气体中含有散状固体物料的数量，散状固体物料颗粒大小及范围。

要求系统的收集效率。

设备投资及运行费。

© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送系统

气-固分离设备

收集比较细的颗粒的分离系统费用较高。

适宜粉尘收集的设备有旋风分离器、袋式除尘器、重力沉降室等。

对于空气中夹带的较细颗粒的物料（小于 $25\mu\text{m}$ ）只有用袋式除尘器才可以得到满意的收集效率。

气-固分离设备中的压力损失与全系统的压降相比并不太大（不包括风机）

© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送系统

供气设备

对于气力输送系统来说，供气设备的选择根据气体流量包括允许的漏气量以及整个输送系统的压力降来确定。在设计气力输送装置时选择供气设备是最重要的决定之一。

气力输送的优点

①直接输送散装物料、不需要包装、作业率高。

②设备简单、占地面积小、维修费用低。

③可实现自动化遥控，管理费用少。

④输送管路布置灵活，使工厂设备配置合理化。

气力输送的优点

⑤输送过程中物料不易受潮、污损或混入杂物，同时也可减少扬尘，改善环境卫生。

⑥输送过程中能同时进行对物料的混合、分级、干燥、加热、冷却和分离过程。

⑦可方便地实现集中、分散、大高度（可达90m）、长距离（可达2000m）以及适应各种地形的粉体输送。

© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

应用



电力



化工



冶金



机械制造



食品



钢铁



医药

© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送的分类

筒式气力输送

将需要输送的物料、物件装入传输筒或筒车内，利用空气的静压使传输筒在管道内飞速滑行的一种输送方式，用于既难以悬浮，而本身又无法成栓的成件货物的输送，这种输送方式应用面小，适用于特定场合。

稀相气力输送

气流速度较高，物料悬浮在铅垂管中呈均匀分布，在水平管中呈飞翔状态，空隙率很大。适用于输送物料的质量和粒度较小、干燥和易流动、输送距离较短的场合。

© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送的分类

浓相气力输送

气流速度在8~15m/s之间。物料在管道内已不再均匀分布，而是呈密集状态。

浓相静压栓流气力输送

在输送管内形成密集状物料连绵不断地充塞管道的料柱，同时利用引入独立于输送管的外部受控或非受控的单相二次气流，人为地把料柱预先切割成较短的料柱-料栓，进行输送的一种输送方式。

© cnpowder.com.cn

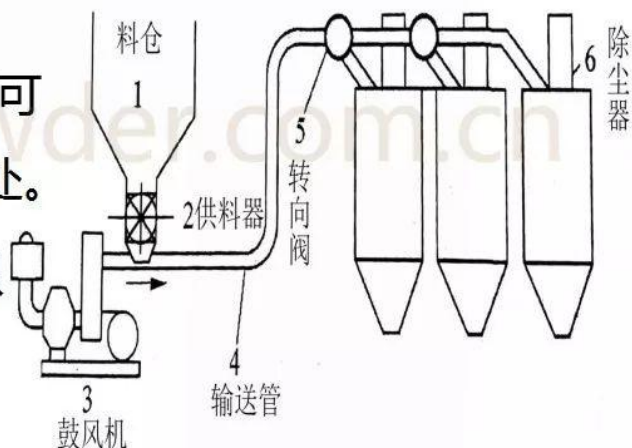
粉粒体工程设备

气力输送的分类

压送式气力输送装置

特点：

- 1) 输送距离较远；可同时把物料输送到几处。
- 2) 供料器较复杂；只能同时由一处供料。
- 3) 风机磨损小。



© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送的分类



© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送与机械输送对比

输送方式	气力输送			机械输送			
	稀相		密相 栓流	带式 输送机	振动 输送机	斗式 提升机	螺旋 输送机
	压 送 式	吸 送 式					
功率 消耗 kW·h (t·m)	0.0 02~ 0.3	0.0 3~ 1.0	0.001 ~0.02	0.000 3~0. 006	0.00 2~0. 8	0.00 3~0. 03	0.01 ~0.1

© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送与机械输送对比

机械输送（带式输送机、螺旋输送机等）实质上是朝一个方向输送，而气力输送系统可以向上、向下或围绕建筑物、大的设备及其他障碍物输送物料，其输送管道可高出或避开其他装置或设备所占用的空间。

© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送常用设备

空气输送斜槽

空气输送斜槽是利用空气使固体颗粒在流态化的状态下沿着斜槽向下流动的输送设备。

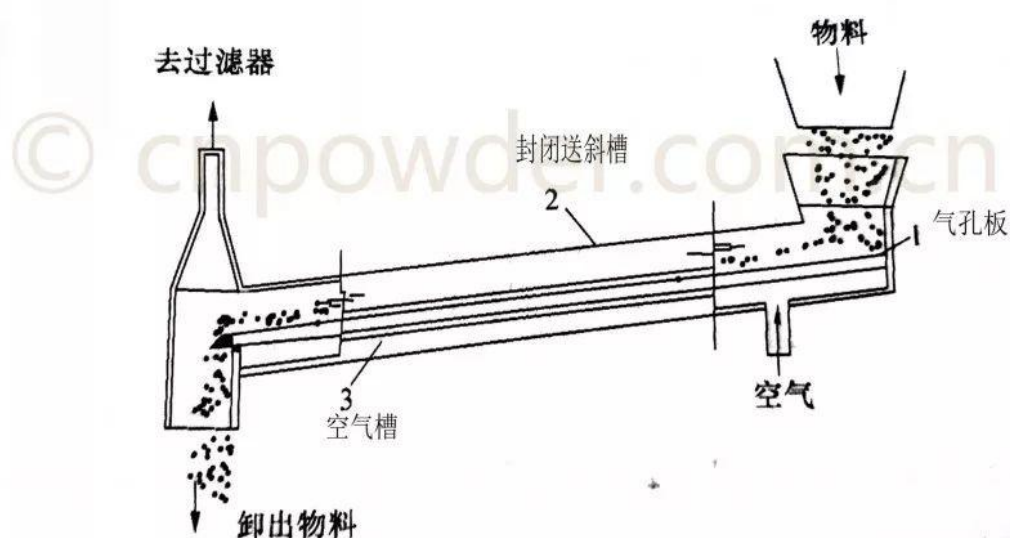
这种输送方式属于气—固密相输送，在建材、化工、轻工等部门广泛应用。

© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送相关设备

空气输送斜槽



© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送相关设备

空气输送斜槽

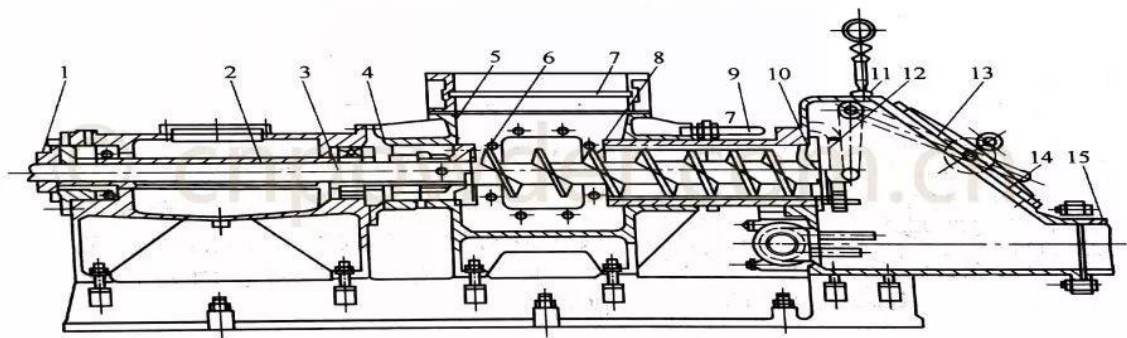
空气输送槽由两个薄钢板制成的断面为矩形的上下槽体联结组成。在槽形结构的上下壳体之间安装有一块多孔板透气层，多孔板下部为通风道。

© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送相关设备

螺旋式气力输送泵



1-轴承；2-衬套；3-主轴；4-防灰盘；5-加料管口；6-密封填料函；7-喂料平闸板；8-螺旋叶片；9-料塞厚度调节杆；10-卸料孔口；11-重锤闸板轴；12-重锤闸板；13-检修孔盖；14-重锤杠杆；15-泵出口

© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送相关设备

螺旋式气力输送泵

优点

设备质量较轻，占据空间较小，也可装成移动式使用。

缺点

输送磨蚀性较强的物料时螺旋叶片磨损较快，动力消耗大（包括压缩空气和螺旋泵本身的动力消耗），由于泵内气体密封困难，不宜作高压长距离输送（一般不超过700m）。

粉粒体工程设备

气力输送相关设备

仓式气力输送泵

仓式气力输送泵分为单仓泵和双仓泵两种。

仓式泵单体的吹送及进料是间歇操作，即往仓内加料与将仓内物料吹送的过程交替进行。

气力输送相关设备

仓式气力输送泵

优点

无运动部件，运转率高，维护检修工作量较小，与螺旋泵相比电耗较低，输送距离长（可达2000m），输送中还兼有计量作用。

缺点

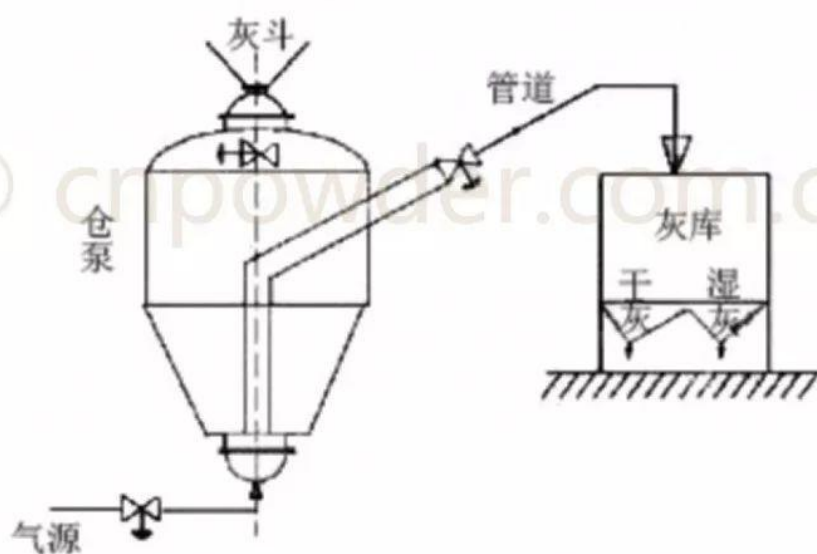
形体高大，占据空间较大，不利于工艺布置及建筑设计。

© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送相关设备

单仓式气力输送泵

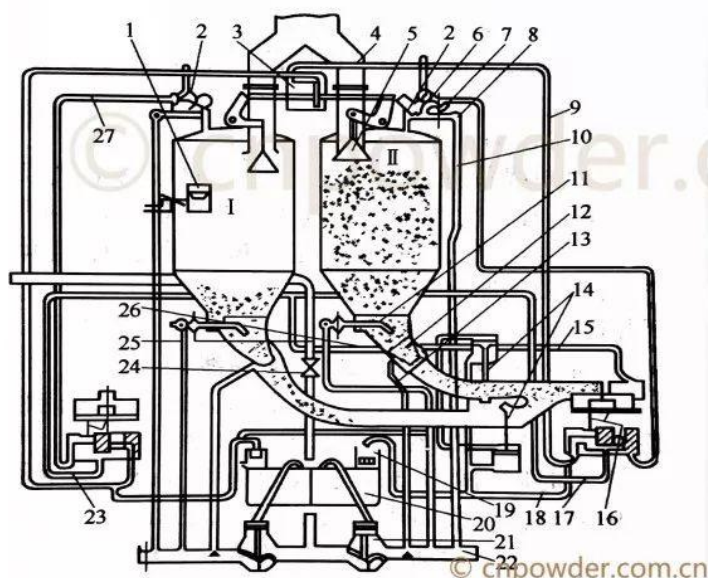


© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送相关设备

双仓式气力输送泵



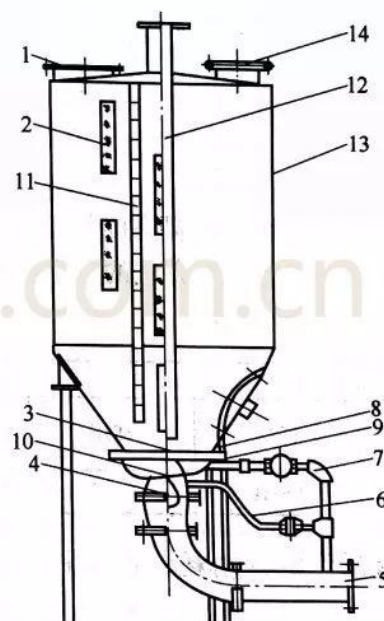
- 1-指示器；2-气阀；
- 3-汽缸；4-进料管；
- 5-进料阀；6, 9, 15-压缩气管；7-过滤器；8-节流阀；
- 10, 11, 13-充气管；
- 12-喷嘴；
- 14, 24, 25, 26-阀门；
- 16-电磁阀；
- 17, 18, 23, 27-空气管道；19-止逆阀；20-阻滞器；21-减压阀；
- 22-压缩空气总管道；
- I、II—料仓

粉粒体工程设备

气力输送相关设备

立式气力提升泵

- 1-进料口；2-观察窗；3-喷嘴；
- 4-止逆阀；5-进风管；6-清洗风管；7-充气管；8-充气板；
- 9-充气室；10-气室；11-料面标尺；12-输料管；13-泵体；
- 14-排气孔



© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送相关设备

立式气力提升泵

粉状物料由进料管喂入泵体。输送物料的低压空气由泵体底部进入风管，通过球形止逆阀进入气室，以每秒百余米的速度由喷嘴喷入熟料管中，这时由于充气管进入充气室中的低压空气通过充气板使喷嘴周围物料气化，出喷嘴进入熟料管的高压气流在喷嘴与输料管之间形成局部负压，将被气化的物料吸入输料管，被高速气流提升至所需高度进入膨胀仓中。

© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送相关设备

立式气力提升泵

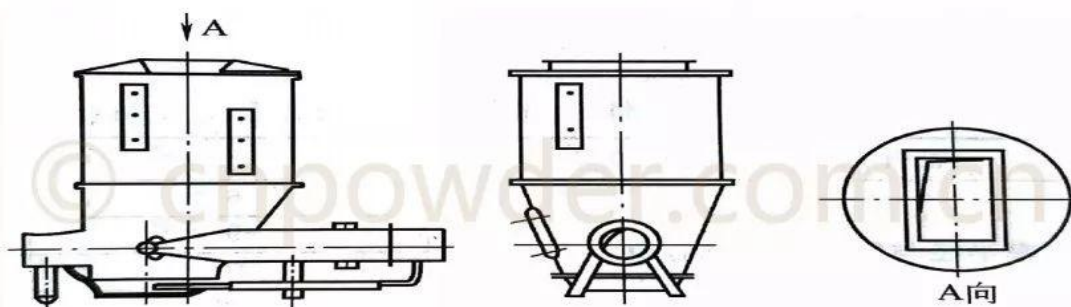
由于气化物料从输料管进入膨胀仓时体积突然胀大，气流速度急剧下降，又由于受到反击板的阻挡，使物料从气流中分离出来，分离后的气体经排气管进入收尘器经净化排入大气。

© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备

气力输送相关设备

卧式气力提升泵



卧式结构较立式简单，外形高度也较低，输送管出泵后先经一段水平距离然后经过弯管导向垂直提升管。

© cnpowder.com.cn

粉粒体工程设备