

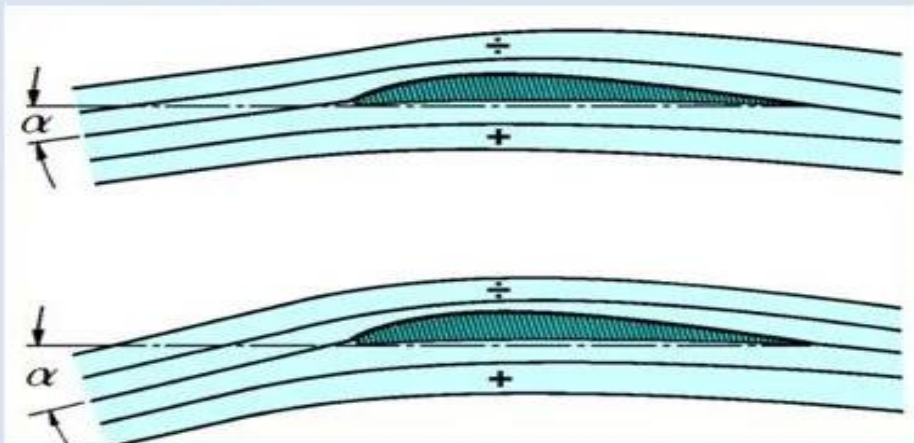
风机失速的原理及预防措施

什么是风机失速

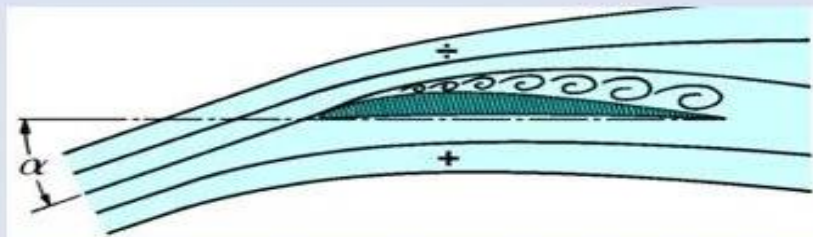
风机失速是指风机运行时，当气流冲角增大到某一临界值时，叶片背面流动工况开始恶化，边界层受到破坏，在叶片背面尾端出现涡流区的现象。

风机失速的原理

正常情况下，气流以一定的角度进入叶片后，气流将沿着叶片的表面运动，当此角度小于一定的临界值时，压力升基本上与进气角 α 成正比，只要 α 低于这一临界值，气流将沿着叶片表面流动，如下图：



当冲角增大超过某一临界值的时候，气流将离开叶片的表面形成紊流，这时叶片产生的压力会大幅降低，失速就产生了。如下图：



风机失速的现象

风机失速时，有以下现象和特点：

- 风机的压力、流量有很大波动，忽大忽小
- 风机的电流有很大波动
- 风机振动急剧增大，连接风道剧烈振动
- 风机噪音剧烈增大，有“呼噜呼噜”的声音

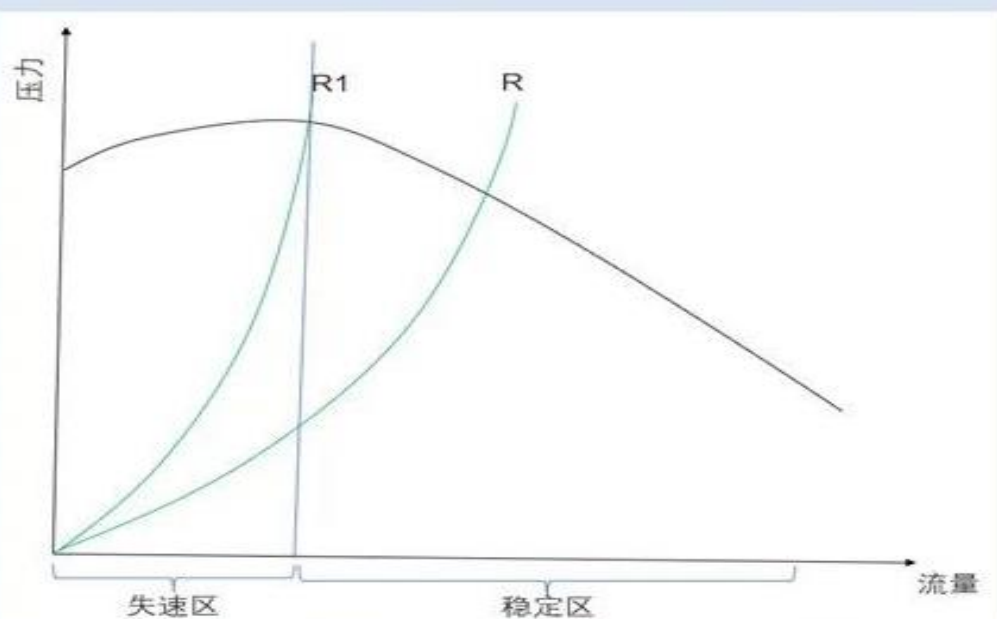
风机失速的危害

风机失速时对机械结构会有很大的损害，如果长时间运行，会导致叶片断裂，轴承损坏，甚至是飞车等事故。

! 因此风机严禁失速运行。

风机失速的根源

风机工作的时候，其性能曲线示意如下图，性能曲线拐点右侧为稳定区，风机在这个区域运行，会保持稳定工作；性能曲线拐点左侧为失速区，风机在这个区域运行，将会产生失速。



因此可以看出，导致风机进入失速区的根本原因是系统阻力曲线的增加，使风机工作点往左进入失速区。

风机失速的原因

风机运行失速的具体原因有很多，最主要的有以下几点：

- 风机选型裕量不足
- 风机管道挡板门误操作关闭
- 风机入口滤网堵塞
- 风机系统部件堵塞
- 并列运行的风机启动操作不当
- 气体温度比设计值过低
- 联络风道故障
- 风机选型没有考虑海拔的影响

风机失速的解决

根据失速的原理和原因，解决风机的失速基本上从下面几方面入手。

- 确认风机选型是否合适
- 检查导致风机系统阻力增加的原因
- 检查并联风机的启动程序是否证确

不同应用的风机，解决失速问题的方法可能不一样，但只要从上面三条出发，基本都可以找到具体的原因。

比如，电厂风机失速的解决要着重检查挡板、空预器的堵塞、暖风器的堵塞等。

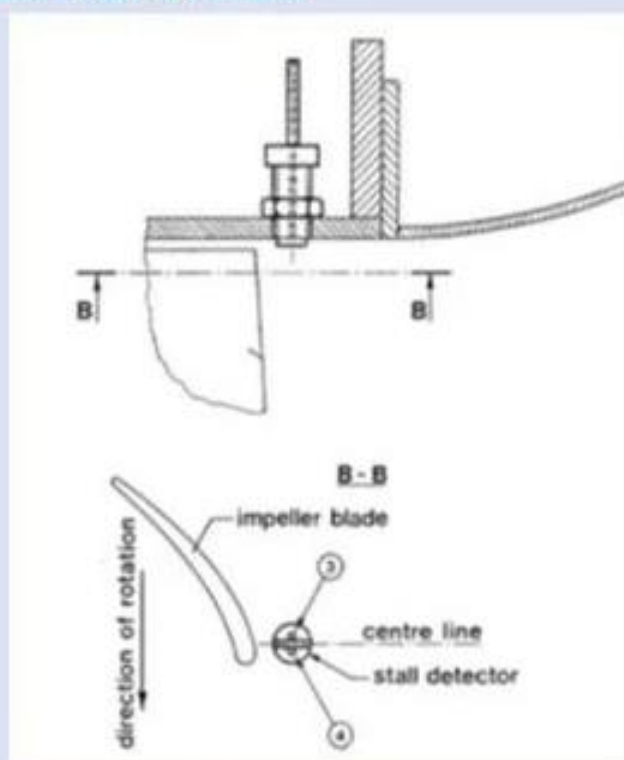
钢铁烧结风机失速的解决要着重检查挡板、料层厚度、脱硫脱销系统的腐蚀堵塞等。

煤矿主抽风机失速的解决着重检查挡板、井下巷道塌方、井下重型卡车的通行等。

风机失速的预防

风机失速的预防对风机运行的安全非常重要，目前最常用的办法是下面的两种：

- 失速探头预警：通过安装在叶片前边的探头来预警失速的发生。



- 失速监测系统：通过探头和软件实时监测风机运行的工作点情况，并能自动监测并调节工作点距离失速的远近，避免进入失速区。