

## 垃圾焚烧炉炉排的运行原理

### 1 生活垃圾的性质

生活垃圾的热值、组成成分及外形尺寸是影响生活垃圾焚烧的主要因素。热值越高，燃烧过程越易进行，焚烧效果也就越好。生活垃圾组成成分的尺寸越小，单位质量或体积生活垃圾效果越好，燃烧越完全；反之，传质及传热效果较差，易发生不完全燃烧。进厂垃圾在贮坑内停留一定的时间，通过自然压缩及部分发酵作用，以提高进炉垃圾的热值，改善垃圾的焚烧效果，同时亦是垃圾焚烧好坏的关键所在。合理贮存让垃圾充分发酵和干燥。

进厂生活垃圾并不是直接送入垃圾焚烧炉，而是必须经过贮存这一道工序。设置垃圾贮坑，一是贮存进厂垃圾，起到对垃圾数量的调节作用；二是对垃圾进行搅拌、混合、脱水等处理，起到对垃圾性质的调节作用。

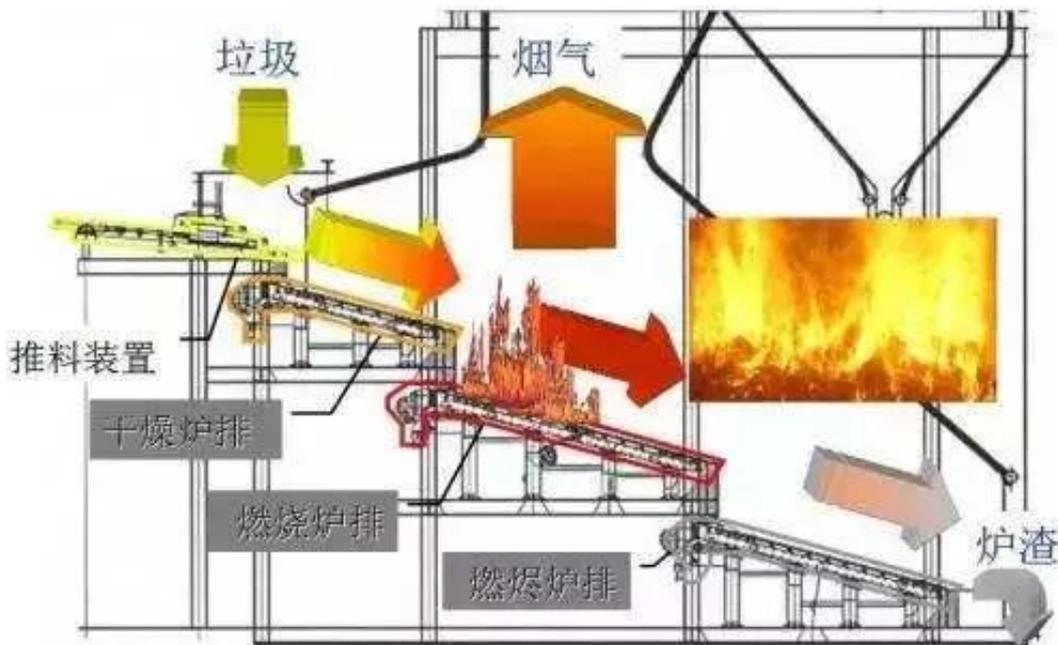
另外，进厂垃圾在贮坑内停留一定的时间，通过自然压缩及部分发酵作用，可以减低垃圾的含水量，以提高进炉垃圾的热值，改善垃圾的焚烧效果。生活垃圾在贮坑内停留时间为3~5天较为合适，气温低和湿度大的可以适当延长停留时间。

### 2 停留时间

停留时间有两方面的含义：一是生活垃圾在焚烧炉内的停留时间，它是指生活垃圾从进炉开始到焚烧结束，炉渣从炉中排出所需的时间；二是生活垃圾焚烧烟气在炉中的停留时间，它是指生活垃圾焚烧产生的烟气从生活垃圾中逸出到排出二燃室所需的时间。

实际操作过程中，生活垃圾在炉中的停留时间必须大于理论上干燥、热分解及燃烧所需的总时间。同时，焚烧烟气在炉中的停留时间应保证烟气中气态可燃物达到完全燃烧。当其他条件保持不变时，停留时间越长，焚烧效果越好，但停留时间过长会使焚烧炉的处理量减少，停留时间过短会引起垃圾燃烧不完全。

所以，停留时间的长短应由具体情况来定。合理调整垃圾在炉内的停留时间垃圾种类的不同，在炉内的停留时间也不一致。司炉必须根据垃圾的干燥程度、种类和焚烧效果，合理调整停留时间才能让垃圾稳定燃烧和彻底焚烧。



垃圾进入锅炉后首先利用炉膛热量在第一级炉排上干燥，然后在第二、三级炉排上焚烧，最后在四级炉排上燃尽。各级炉排的停留时间太长影响垃圾处理量，太短又影响垃圾焚烧效果。经过笔者一年多生产经验的总结，得出结果：为了让垃圾在炉内得到充分干燥，垃圾在第一级炉排上的停留时间应在100~110秒之间比较合适，为了让垃圾在炉内充分焚烧，第二、三级炉排停留时间一般应在80~100秒之间比较合适，为使垃圾完全烧透，第四级炉排的停留时间应在180~200秒之间比较合适。

另外，随着季节的变化、垃圾含水量、干燥程度、种类的不同，炉排的往复动作停留时间必须进行调整，通常在雨季和气温较低时，炉排停留的时间需适当增加。总之，合理调整垃圾在炉内的停留时间才能使垃圾稳定燃烧。

### 3温度

由于焚烧炉的体积较大，炉内的温度分布是不均匀的，即炉内不同部位的温度不同。这里所说的焚烧温度是指一燃室(燃烧区)垃圾焚烧所能达到的最高温度，一般来说位于燃烧段垃圾层上方并靠近燃烧火焰的区域内的温度最高，可达850~1100。

生活垃圾的热值越高，可达到的焚烧温度越高，则越有利于生活垃圾的焚烧。同时，温度与停留时间是一对相关因子，在较高的温度下适当缩短停留时间，亦可维持较好的焚烧效果。

保持炉膛温度稳定和尽可能提高一次风的风温

垃圾焚烧所需的一次风是经过蒸汽空气加热器和烟气空气加热器后才进入锅炉的。因为一次风的温度越高，垃圾干燥越快，燃烧就越好，因此，要保持一次风的温度稳定。另外，炉膛温度和一次风的温度是互相影响的，炉膛温度越高，垃圾焚烧效果越好，一次温度也就越高。只有炉膛温度稳定，才能保证垃圾稳定燃烧和锅炉稳定运行，产生稳定的蒸汽和烟气，保证空气预热器正常工作，从而保证一次风的温度稳定，当炉膛温度较低时要及时投油助燃，保证炉膛温度稳定，才能建立良性循环，保证垃圾稳定燃烧。

### 4湍流度

湍流度是表征生活垃圾和空气混合程度的指标。湍流度越大，生活垃圾和空气的混合程度越好，有机可燃物能及时充分获取燃烧所需的氧气，燃烧反应越完全。湍流度受多种因素影响。当焚烧一定时，加大空气供给量，可提高湍流度，改善传质与传热效果，有利于焚烧。

### 5过量空气系数

按照可燃成分和化学计量方程，与燃烧单位质量垃圾所需氧气量相当的空气量称为理论空气量。为了保证垃圾燃烧完全，通常要供给比理论空气量所需的更多的空气量，即实际空气量，实际空气量与理论空气量之比为过量空气系数，亦称过量空气率或空气比。

过量空气系数对垃圾燃烧状况影响很大，供给适当的过量空气是有机物完全燃烧的必要条件。增大过量空气系数，不但可以提供过量的氧气，而且可以增加炉内的湍流度，有利于焚烧。但过大的过量空气系数可能使炉内的温度降低，给焚烧带来副作用，而且还会增加输送空气及预热所需的能量。实际空气量过低将使垃圾燃烧不完全，继而给焚烧带来一系列的不良后果。

### 6合理配风，选择合适的过量空气系数

垃圾焚烧炉焚烧时所需空气由一次风和二次风供给，一次风布置在炉排下方的同一侧，共由八个电动风门控制，二次风布置在炉膛、正上方的前、后拱水冷壁上，共有十二个喷嘴，分别由四个电动风门控制。通过空气动力场试验和总结前阶段的焚烧经验，一次风和二次风的比例应为6:4比较合适，这样才能保证垃圾焚烧效果和烟气中可燃物充分燃烧分解，同时一次风配风应满足中间大两头小的原则，既是中间风门的开度应该调大，两头风门的开度应该调小，因为二、三级炉排是主燃区，四级炉排是燃尽区，这样才能满足垃圾炉膛内燃烧所需的空气。

另外，还可以根据锅炉水平烟道烟气含氧量来进行合理配风，一般水平烟道中烟气含氧量应控制在10~12%之间比较合适，故只有合理配风才能保证垃圾稳定燃烧。保持稳定的炉膛负压垃圾焚烧炉炉膛负压应控制在-20~-50Pa之间。若炉膛负压太小，炉膛容易向外喷尘，既影响环境卫生，又可能危及设备和操作人员的安全；且负压太小，炉膛漏风量增大，增大了引风机电耗和烟气热量损失。因此，稳定炉膛负压对保证锅炉稳定燃烧有着十分重要的意义。

### 7合理调整喂料器的停留时间和选择合适的行程

垃圾进入锅炉是通过喂料器往返运动来实现的，故喂料器的运动时间和方式，直接影响进炉的垃圾量，选择合适的喂料器停留时间才能保证均匀地给料。根据经验，喂料器的停留时间为400s左右比较合适。但是应根据不同类型的垃圾进行调整，灵活选择合适的行程也非常重要，若行程太大，一次进入炉膛的垃圾过多，造成炉温波动大，影响焚烧

效果；若行程过小，则造成供料不上或缺料。根据经验，喂料器的行程为500mm左右比较合适。

#### 8合理调整料层的厚度

不同的垃圾在炉内的厚度也不一致，司炉必须根据垃圾在炉内的焚烧效果，合理调整料层厚度才能使垃圾稳定燃烧。厚度太大，可能导致不完全燃烧和不稳定燃烧，厚度太薄又会减少焚烧炉的处理量。笔者认为第一级炉排料层厚度在0.8~1米之间比较合适，第二、三级炉排料层厚度在0.6~0.8米之间比较合适，第四级，炉排料层厚度在0.2~0.4米之间比较合适。但是不同结构炉排垃圾料层厚度也是不一样的，这要根据不同类型炉排而确定。

#### 9结论

1. 垃圾的焚烧发电可使垃圾的处理达到无害化、减容化、资源化的目的，国内应积极推广，以改变目前单一的垃圾填埋处理方式，实现生活垃圾处理的可持续发展。

2. 对国内低热值、水分高、成分复杂且没有经过分拣生活垃圾的焚烧，政府部门应采取相应鼓励的措施，确保生活垃圾焚烧发电行业的健康发展。

3. 垃圾焚烧技术在我国应用刚刚开始，在垃圾焚烧技术的推广上，应充分利用国外先进技术及国内已有技术，做到技术先进、投资合理。

综上所述，在生活垃圾的焚烧过程中，应在可能的条件下合理控制相关的各种影响因素，使其综合效应向着有利于生活垃圾完全燃烧的方向发展。但同时应该认识到，这些影响因素不是孤立的，它们之间存在着相互依赖、相互制约的关系，某种因素产生的正效应可能会导致另一种因素的负效应，所以应从综合效应来看待问题。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/147085.html>