影响太阳能硅片切割的因素

太阳能硅片的线切割机理就是机器导轮在高速运转中带动钢线，从而由钢线将聚乙二醇和碳化硅微粉混合的砂浆送到切割区，在钢线的高速运转中与压在线网上的工件连续发生摩擦完成切割的过程。

在整个切割过程中，对硅片的质量以及成品率起主要作用的是切割液的粘度、碳化硅微粉的粒型及粒度、砂浆的粘度、砂浆的流量、钢线的速度、钢线的张力以及工件的进给速度等。

一、切割液(PEG)的粘度

由于在整个切割过程中，碳化硅微粉是悬浮在切割液上而通过钢线进行切割的，所以切割液主要起悬浮和冷却的作用。

1、切割液的粘度是碳化硅微粉悬浮的重要保证。由于不同的机器开发设计的系统思维不同，因而对砂浆的粘度也不同，即要求切割液的粘度也有不同。例如瑞士线切割机要求切割液的粘度不低于55，而NTC要求22-25，安永则低至18。只有符合机器要求的切割标准的粘度，才能在切割的过程中保证碳化硅微粉的均匀悬浮分布以及砂浆稳定地通过砂浆管道随钢线进入切割区。

2、由于带着砂浆的钢线在切割硅料的过程中，会因为摩擦发生高温，所以切割液的粘度又对冷却起着重要作用。如果粘度不达标，就会导致液的流动性差，不能将温度降下来而造成灼伤片或者出现断线，因此切割液的粘度又确保了整个过程的温度控制。

二、碳化硅微粉的粒型及粒度

太阳能硅片的切割其实是钢线带着碳化硅微粉在切，所以微粉的粒型及粒度是硅片表片的光洁程度和切割能力的关键。粒型规则，切出来的硅片表明就会光洁度很好;粒度分布均匀，就会提高硅片的切割能力。

三、砂浆的粘度

线切割机对硅片切割能力的强弱，与砂浆的粘度有着不可分割的关系。而砂浆的粘度又取决于硅片切割液的粘度、硅片切割液与碳化硅微粉的适配性、硅片切割液与碳化硅微粉的配比比例、砂浆密度等。只有达到机器要求标准的砂浆粘度(如NTC机器要求250左右)才能在切割过程中，提高切割效率，提高成品率。

四、砂浆的流量

钢线在高速运动中，要完成对硅料的切割，必须由砂浆泵将砂浆从储料箱中打到喷砂咀，再由喷砂咀喷到钢线上。砂浆的流量是否均匀、流量能否达到切割的要求，都对切割能力和切割效率起着很关键的作用。如果流量跟不上，就会出现切割能力严重下降，导致线痕片、断线、甚至是机器报警。

五、钢线的速度

由于线切割机可以根据用户的要求进行单向走线和双向走线，因而两种情况下对线速的要求也不同。单向走线时，钢线始终保持一个速度运行(MB和HCT可以根据切割情况在不同时间作出手动调整)，这样相对来说比较容易控制。目前单向走线的操作越来越少，仅限于MB和HCT机器。

双向走线时，钢线速度开始由零点沿一个方向用2-3秒的时间加速到规定速度，运行一段时间后，再沿原方向慢慢降低到零点，在零点停顿0.2秒后再慢慢地反向加速到规定的速度，再沿反方向慢慢降低到零点的周期切割过程。在双向切割的过程中，线切割机的切割能力在一定范围内随着钢线的速度提高而提高，但不能低于或超过砂浆的切割能力。如果低于砂浆的切割能力，就会出现线痕片甚至断线;反之，如果超出砂浆的切割能力，就可能导致砂浆流量跟不上，从而出现厚薄片甚至线痕片等。

目前MB的平均线速可以达到13米/秒，NTC达10.5-11米/秒。

六、钢线的张力

钢线的张力是硅片切割工艺中相当核心的要素之一。张力控制不好是产生线痕片、崩边、甚至短线的重要原因。

1、钢线的张力过小，将会导致钢线弯曲度增大，带砂能力下降，切割能力降低。从而出现线痕片等。

2、钢线张力过大，悬浮在钢线上的碳化硅微粉就会难以进入锯缝，切割效率降低，出现线痕片等，并且断线的几率很大。

3、如果当切到胶条的时候，有时候会因为张力使用时间过长引起偏离零点的变化，出现崩边等情况。

MB、NTC等线切割机一般的张力控制在送线和收线相差不到1，只有安永的相差7.5。

七、工件的进给速度

工件的进给速度与钢线速度、砂浆的切割能力以及工件形状在进给的不同位置等有关。工件进给速度在整个切割过程中，是由以上的相关因素决定的，也是最没有定量的一个要素。但控制不好，也可能会出现线痕片等不良效果，影响切割质量和成品率。

总之，太阳能硅片线切割机的操作，是一个经验大于技术流程与标准的精细活。只有在实际操作中，不断总结与探讨，才能对机器的驾驭游刃有余。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/62913.html