

水泥中粒径检测方案(在线粒度仪)

目前我国水泥企业几乎都采用 80um 筛余和比表面积控制水泥的粉磨细度，它对于控制水泥性能和充分发挥水泥各组分的作用是远远不够的。细度（80um 筛余）和勃氏比表面积只能部分的体现水泥的颗粒情况，无法完全了解水泥颗粒的分布。众所周知，即使筛分细度相同或比表面积相近，水泥的性能有时也会表现出较大的差异，其原因是粒度分布可能不同

（当然，颗粒形状的因素也很重要）。勃氏透气法比表面积实际含有颗粒堆积因素，并非真正几何意义上的颗粒比表面积。激光计算比表面积值比较细致地考虑了颗粒形状和细度且与颗粒堆积状况无关，与水泥使用过程中强度的发挥对应性可能会更好。激光粒度仪能够得出水泥行业原来无法测量的粒度分布，建立起粒度分布与强度的关系。

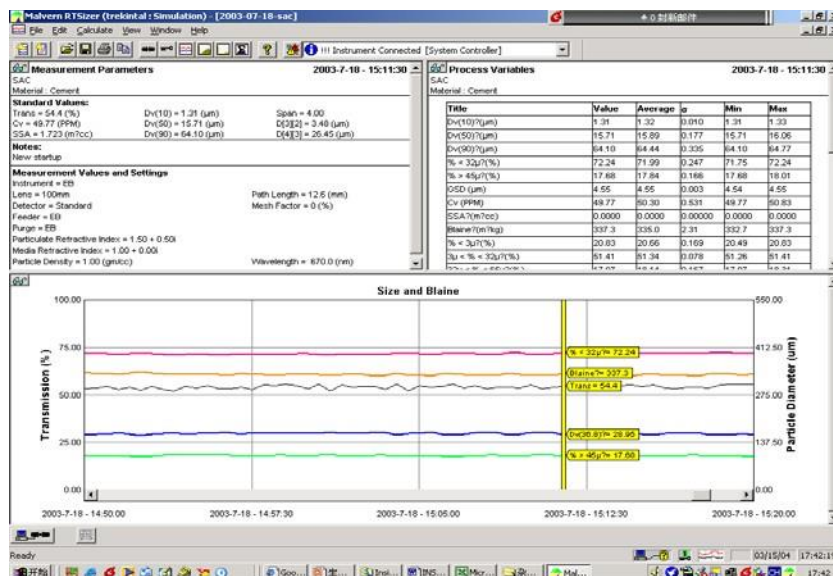
根据国外专家的研究结果，水泥颗粒大小与水化过程有着直接的影响，不同粒径的水泥水化速度及水化程度差异很大。水泥中 0~30um 的颗粒对强度起主要作用，其中 0~10um 部分早期强度高，10~30um 部分后期强度高。3~30um 这部分颗粒含量越多，水泥质量越好。粉磨过程中，不能完全消除>32um 的颗粒（但应尽量减少>60um 的颗粒），同时又必然产生<3um 的颗粒。最佳水泥颗粒级配是：3~32um 的颗粒含量>65%，<3um 的颗粒含量在 10%左右。在适当的条件下，提高这一阶段的含量，就可达到提高强度的目的。

通过对粉磨方法及粉磨工艺的研究可知，调节选粉机产品的粒度分布可以提高水泥的强度，而不一定要由提高粉磨细度来实现这个目的。

Insitec 分析系统主要包括三大部 分：

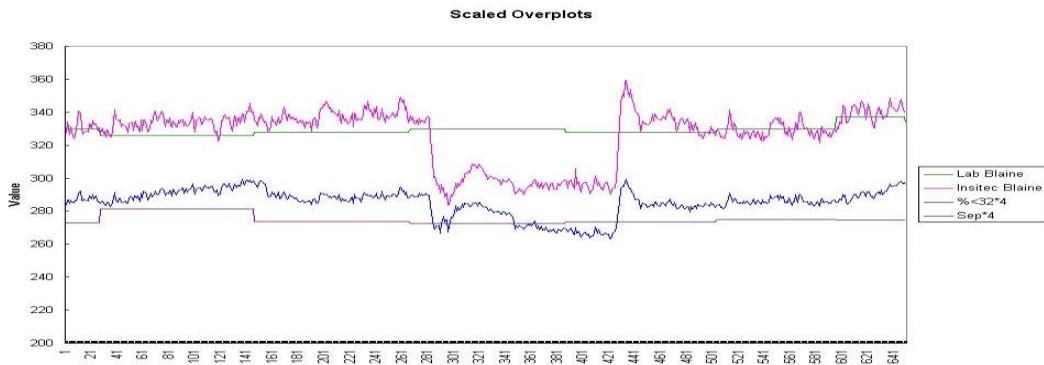
1. 取样和分散系统
2. 电器控制柜
3. 流动池和激光侦测系统

使用一种可调速的螺旋取样器将样品取出， 调节螺旋取样器转速以确保收集到足够的样品给 下一级取样系统。利用 Eductor， 次级取样系统每 小时取样量可达 20kg。Eductor 通过陶瓷管吸入样 品并将其输送到流动池做激光衍射粒径测量。当颗粒通过激光光束时，前散射光被接收镜接 收并聚焦到圆环孔环检测器，被高速扫描、记录和数字化，用于连续实时分析。测量（瞬时测量）后，样品通过有陶瓷内衬的回料管回到水泥主管路中去，避免损失和泄漏。

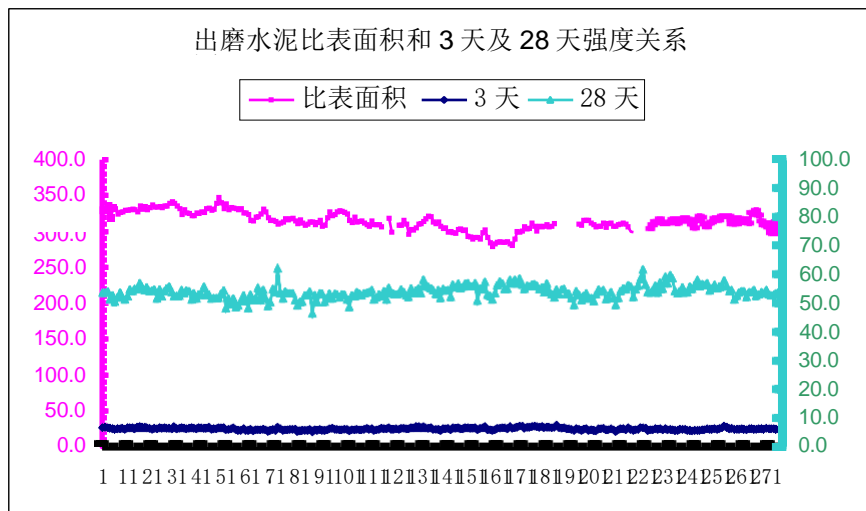


在线设备的主要优点是它提供闭合回路并使用根据粒径分布计算而得的关键参数去自动控制选粉机的可能性。Insitec 系统每秒测量一次，但我们选择 30 秒钟的平均值来控制选粉机。

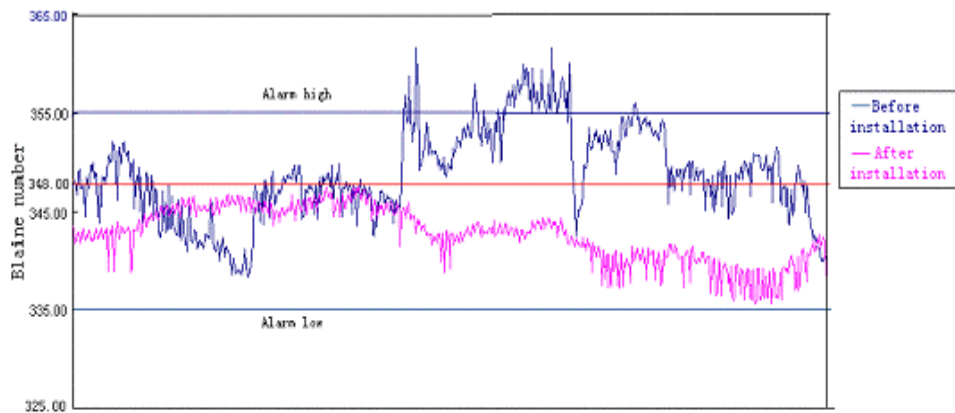
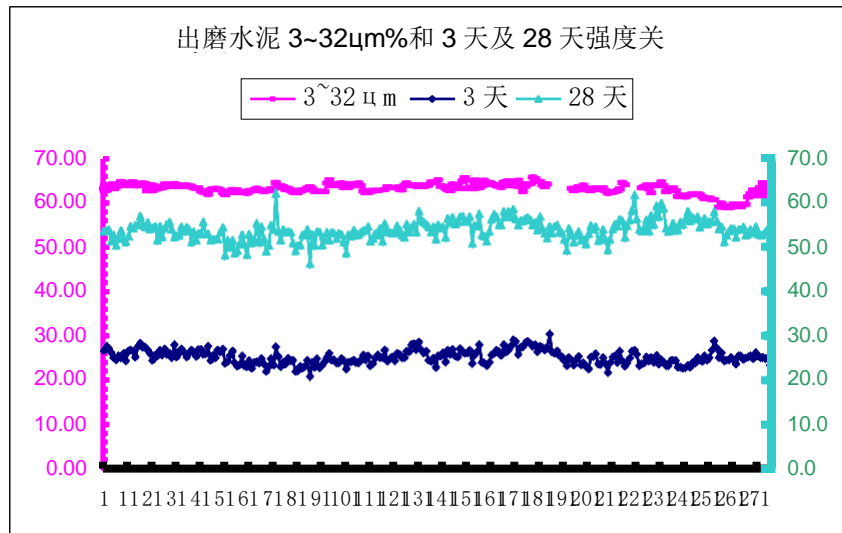
利用选粉机速度微调的性能，可以对选粉机的转速做细微的改变，操作人员坐在中央控制室，几秒钟之后就可以看到水泥的粒度是如何随着选粉机转速的变化而变化以及变化大小，好像一台实验室仪器搬到了现场。而目前现有的实验室测量粒径和 Blaine 仪器，由于取样的局限性，不能及时、真实的反应生产线上的实际情况



根据国外水泥专家的研究结果和我们的实验证实，对于本公司这样的普通硅酸盐水泥而言，Blaine 值可以与抗压强度的提高有很好的相关性，见表 1（Blaine 值与水泥 3 天和 28 天的对应关系）。所以我们用在线粒度仪测得的 Blaine 值来控制出磨水泥的细度。



经过几个月的观察，发现 3-32µm% 与水泥强度也有很好的相关性。因此目前 3-32µm% 也作为质量监控参数来控制生产。



结论

- 在线水泥细度监控使操作员能将水泥细度控制在更窄的范围内。
- 在线监控 3-32 μ m 的百分比，能更好的控制水泥的颗粒级配
- 实验室每天的工作量减少 22 次。这样实验室可以将更多的时间用于分析其他更严格的参数控制上，比如游离钙、煤粉细度、原料。
- 实验室每天只需测试一次一天平均细度值，来验证细度在设定范围。
- 水泥细度标准偏差更小，早期强度和后期强度更稳定。
- 对所有光学分析仪器来讲，最少的窗口污垢和保持校准是产生很长的正常运行时间的关键。一旦系统调试结束并连续工作，保养需求会很少。