

秘密 就在生料中

标准化取样是烧结厂充分发挥潜力的关键。全自动烧结生料分析仪将产能提高到一个新水平。

自动取样

图1: 机器人系统能够连续监测生料的性质。





机器人定期提取生料样品进行分析, 并将数据传送到工艺优化系统。

在如今竞争激烈的形势下，烧结工艺的连续监测和优化对达到炼铁产能目标和满足其他方面的要求至关重要。尤其是烧结生料性质的精确控制，目前仍有许多改进的空间。尽快地确定相关参数的变化和波动并采取对策，能够大幅度提高烧结厂产能。

不过，在实际中，生料性质监测和控制的决定性因素通常是烧结厂少数操作人员的经验和技能。在许多情况下，工艺参数的控制几乎只能依靠肉眼观察，由操作人员人工完成。人员和班次的变化都可能对工艺不利，有时甚至会严重影响工艺运行。人工取样操作和后续实验室分析的速度也很慢，难以满足及时采取措施应对参数变化的要求。另外，成熟的在线检测方案很少能够用在这个工艺步骤。

目标：自动化和数字化

有鉴于此，普锐特冶金技术及其合作伙伴奥地利钢铁企业奥钢联多纳维茨钢铁公司和德国混料及制粒机械、设备、服务供应商Eirich携手执行了一个开发项目，研制出一种全新的烧结生料分析仪。该项目的目标是，实现取样操作的全面自动化和数字化，并将获得的数据传送到2级自动化，使其同工艺模型和专家系统结合起来，充分发挥对产能和效率的提升作用。

烧结和透气性

铁矿粉烧结的本质是，产生一个燃烧区，使其向前移动通过由适当准备的铁矿粉、不同添加剂(比如石灰石和白云石)和固体燃料(比如碎焦)组成的多孔料床。颗粒料通过熔融和部分结渣而团聚成块。总的来说，燃烧区通过料床的速度越快，烧结率将会越高，因此带式烧结机的产能也就越大。



图2：机器人将装满的样品杯从分样器移送到检测站。

图3：检测站配备了台秤及透气性和水分检测设备。还可以方便地添加其他检测设备

图4：操作人员可以要求准备额外的样品用于实验室分析。机器人将样品放在一道安全门内的一个转盘上，使操作人员能够安全和方便地拿取。

至于相关的工艺参数，透气性，即空气能够通过料床流动的速度，是衡量烧结生料性质的一个关键指标：透气性好有助于增大抽风能力，从而提高烧结机产能。这个指标很容易通过精确地改变作为粘结剂添加到生料中的水量而调整。但是，为了确定生料的这一指标并使其保持在最佳值，必须经常进行高质量的在线透气性和水分检测，并同工艺模型和专家系统相结合。

新型控制方案

开发项目首先要做的工作之一是进行大量的测试，这一方面是为了准确掌握水分和透气性之间的关系，另一方面是为了了解烧结料床的透气性对产能的影响。测试结果为机器人实时检测采用的一种先进的水分/透气性控制方案奠定了基础。»



让您的烧结设备 充分发挥潜力

Johann Reidetschläger博士是普锐特冶金技术的一位造块工艺专家。

全自动生料分析仪的想法是怎样产生的？

Johann Reidetschläger: 在参观烧结厂和询问客户让他们头疼的问题时，似乎总是感觉到有必要实现数据生料的自动取样和在线分析，这同工艺的连续监测和优化密切相关。所以，我们决定着手开发一种能够满足这一需要的系统，把我们很早就有的这个想法付诸实施。

您的合作伙伴在这个项目中遇到的最大挑战是什么？

Reidetschläger: 总的来说，最大的难题是研制出一种适用于恶劣的工业环境的新式机器人系统，并把它同现有的设备和控制系统集成起来。为此，必须协调和改善几家公司之间以及我们自己内部的合作——这个项目涉及了很多不同的领域，比如工艺技术、总图布置、自动化、机器人、机电一体化和数据建模。

哪些类型的烧结厂能从全自动生料分析中获得最大收益？

Reidetschläger: 我想，可以说任何工厂都能明显受益——我看不出有哪些例外。自动进行的和标准化的取样和分析在我所知道的很多工厂都是至今尚未达成的愿望。而现在，任何规模的烧结厂都能轻松地做到这一点。

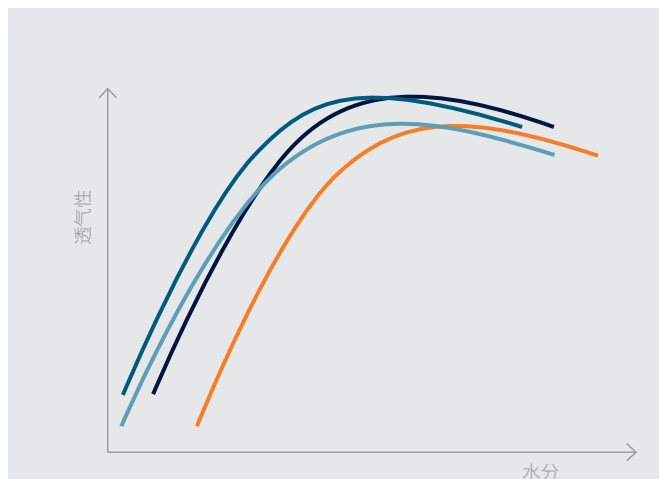


图5：对于不同的生料组成，透气性随水分增加而增大——但只是在一定的水分含量范围内。

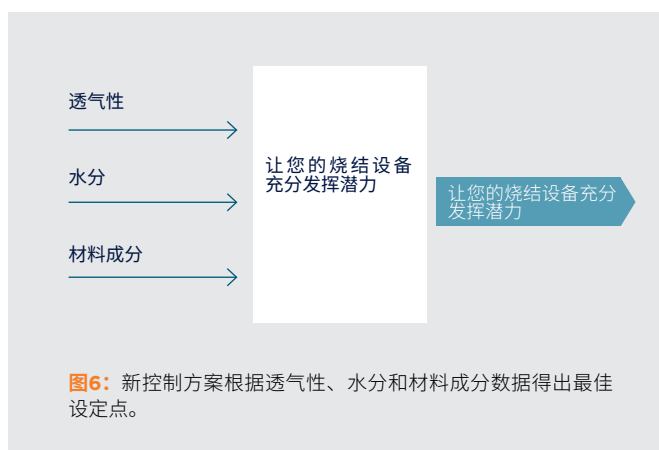


图6：新控制方案根据透气性、水分和材料成分数据得出最佳设定点。

图7：处于静止状态的机器人。
它配备了一个受料斗，用以容纳分样器内的过多材料。



生料的连续自动分析使客户能够采用以前不敢想象的水分指标——以及产能水平——运行它们的烧结设备。

机器人大显身手

传送带向烧结机加料斗卸料的位置被确定为机器人取样和检测设备的最佳安装地点，因为这里容易接近进行清理和维修，还能使过多的材料直接返回工艺中(如图1所示)。而且，不需要额外增加任何传送带或运输系统。

为了取到有代表性的样品，机器人首先从工具快换系统中拿出一个容器，将其放入料流中装满。然后，材料被送到一个旋转式分样器中，装入几个带筛底的样品杯。这些样品杯被移送到检测站(图2和3)，在这里首先称量生料以计算堆密度，然后测量透气性和水分：将空气抽过样品杯，以获得透气性计算需要的压降和体积流量。检测站可以方便地添加其他检测设备。操作人员可以要求准备额外的样品用于实验室离线分析，这些样品被放在一道安全门内的一个转盘上(图4)。

当测量全部完成后，机器人自动进行清理：将样品杯里的材料倒入烧结机的加料斗中，再用旋转刷和固定式空气喷嘴清除任何残留的材料。

让数据发挥作用

随着机器人连续进行检测以确定水分/透气性指标的影响，水分设定点在受控条件下发生改变。根据这一信息，控制系统得到水分/透气性曲线(图5)的当前位置并相应采取对策——增加或减少向生料中添加的水量。为此，专家系统也考虑当前水分、生料化学成分和其他烧结参数。

该系统已经使奥钢联多纳维茨钢铁公司能够采用以前不敢想象的生料水分指标，从而大幅度提高了产能。 ●

Johann Reidetschläger博士

普锐特冶金技术奥地利工艺专家

Johann Zirngast博士

奥钢联多纳维茨钢铁公司

Andreas Seiler博士

Maschinenfabrik Gustav Eirich两合公司



观看机器人操作视频

请扫描二维码或输入下面的链接，观看奥地利奥钢联钢铁公司安装的机器人系统。

meta.ls/srma

了解更多



阅读全文

Reidetschläger, J等：全自动生料分析仪的首次应用。ESTAD 2019。

meta.ls/srmaestad