

关于红外加热技术及其应用的讨论(一)

本刊今年第一期《木材的红外光谱和非匹配吸收干燥机理研究》一文及该文的编者按发表后,得到了读者的广泛响应。很多读者在来信来访中表示欢迎和支持这场讨论,并积极写稿,坦抒己见。大家指出:开展红外加热技术及其应用的讨论是有意义的,这不仅是同行们的普遍愿望,也是这项技术及其应用在发展过程中本身所提出的要求。

有的读者在来稿中提出了有关这场讨论“值得探讨的几个问题”;有的读者通过算账来肯定这项技术的经济效益;也有的读者对某些应用提出质疑;还有一些读者就其它问题谈了自己的看法。本刊拟先让读者就讨论的问题广泛发表意见,然后集中几个主要问题展开讨论,以求得较为深入和正确的认识,从而促进这项技术及其应用的健康发展。

我们认为,在红外加热技术得到一定的推广应用,既取得成绩,又发现问题之后,静下心来,用科学的态度,实事求是地分析问题、认识问题,对于指导今后的工作、提高技术应用的经济效益是很有好处的。为此,本期摘要发表如下五篇文章,希望读者在仔细阅读后进一步提出自己的见解,及时给我们来信来稿,把不同的观点、建议和想法告诉我们,共同把这场讨论搞好。

——编者

值得探讨的几个问题

当前,对于红外加热技术存在着肯定与否定之争;而在肯定的一面,对红外加热干燥的某些概念、基础理论和应用技术方面也有着激烈争论。这些分歧与争论的要点如下。

一、基础理论方面

红外加热干燥主要是作为一项节能技术引入的,它所立足的四个理论依据,现在都存在着争论。

1. 在加热领域中,特别是在低温加热中,从以对流、传导为主的方式转变为以辐射为主,这是红外加热的基本立场。然而,在如何实现这种转换、其物理本质、由此引起的被加热物体温度场不均匀以及节能效益如何等方

面,均有歧见。

2. 热源表面发射率 ε 的提高对节能之贡献。一种观点认为,其贡献是微不足道的。这种观点的依据是,在同等输入能量的前提下,发射率的提高必将使热源表面温度下降,从而不会有提高能量利用率之效果。另一种观点认为, ε 的提高,使总的热量传递中,辐射成分增加,降低了传递损失,从而获得了节能效果,是有实际应用价值的。

3. 在辐射与吸收关系上,一般认为,为了达到最佳节能效果,应采用“匹配吸收”,即热源的光谱发射率曲线和被加热对象的光谱吸收率曲线相符。亦有人认为,应该是“非匹配吸收”,甚至“反匹配吸收”为好。其中,对

吸收系数、吸收率、匹配和反射等概念以及相互关系,有着不同的认识和看法。

4. 红外辐射的渗透能力如何?对此有严重分歧。一种观点认为,红外辐射可以渗透被加热对象,因而有利于温度梯度和湿度梯度的一致性,提高干燥效率,达到节能目的。另一种观点认为,红外辐射渗透不可能达到有实用价值的深度。对于红外干燥木材的节能效果之肯定与否定就是这一争论所导致的结果。其中,在透射深度和吸收关系等问题上争议颇多。

二、应用技术方面

1. 由于红外加热与传统的加热有很大的不同,因而引起了热工工程设计的困难。对此,提出了许多相应的设计参数和模式。对这些参数和模式的争论正在进行中。

2. 在红外加热的工艺控制中,有一种观点认为,无法实际有效地测量和控制加热温

度,从而否定红外加热实际应用的可能性。

3. 在600°C以上的中高温加热领域,特别是金属热处理,红外加热是否有效果?此时是否是红外加热?高温辐射涂料的节能效果和经济效益如何?都存在截然相反的观点。

4. 红外测试,特别是光谱吸收率的测试,目前多由测光谱透过率的方法获得。有人提出一种完全不同的方法,即应由测光谱反射率的方法获得,认为该方法测得的才是物体的真正光谱吸收率。这两种方法得到的光谱吸收率有本质的差别,并引起争论。

上述问题,亟待澄清,以期红外加热技术能在正确理论的指导下,得到正确有效的应用。

刘任远

陈惠德

(上海科学技术大学)

(上海能源研究所)

对若干问题的看法

作者在今年三月份两次参加了由上海市红外与遥感学会召开的关于红外加热技术应用若干问题的座谈讨论会。与会者所谈各种看法对于关心这一讨论的读者不无益处。现将其中的一些观点简介如下:

一、关于红外加热技术的科学含义,以及应用这门技术所以能够取得节能效果的原因

某些资料提出,要测定“远”红外加热本身的效果,只能将涂过与不涂过远红外辐射涂层作为变化的因素,而将其他条件保持不变来进行测试对比。有人认为,这种把红外加热技术的内容简单地归结于辐射涂层单一因素的看法是不妥的。他们指出,红外加热是一门技术,它属于红外物理学和传热学范畴。在一般情况下,它还可以被看作为一种在传导、

对流和辐射综合传热基础上强化辐射传热的技术。其内容包括材料(辐射涂层等)、器件、工程理论、红外辐射与物质间的交互作用等方面,其节能效果是多种因素综合产生的。由于传导、对流传热需通过介质进行,往往有许多能量要损耗在加热介质和介质流动过程之中,而辐射传热以电磁波形式传输,速度极快,而且空气中的氧和氮吸收红外辐射的性能差,所以热效率可以比较高,采用红外加热技术所取得的节能效果就是从减少原来加热方式的能量损耗而实现的。

二、关于红外加热的机理

众所周知,红外加热仅对能够吸收红外辐射的物料有意义,国内外的许多资料都提出,要提高加热效率,就一定要处理好入射辐射的性能与物料吸收辐射的性能之间的匹