

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

(上海科学技术大学)

陈惠德

(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

配问题。

日本细川修克和芳贺幸明的匹配吸收加热理论曾在我国有过很大的影响,他们提出:如果被照射物的吸收光谱(或透过率曲线)与发光体的单色辐射强度这两者具有完全相对应的关系,那么辐射源的辐射能量就能为被加热物全部吸收,成为无损失的理想的辐射加热法。

近一、二年,国内有人又提出一种与此相对应的非匹配吸收理论。他们认为,细川秀克等的匹配吸收理论的基础是物料的吸收光谱,它适用于薄物料的干燥,但不能简单地套用于厚物料(如木材)的干燥。木材干燥,主要应选择那些对于木材穿入较深的波段的辐射,这类辐射往往就是吸收光谱中各个吸收峰之间非百分之百透射的部分。

有人赞成匹配吸收理论,但是不同意细川秀克和芳贺幸明的看法。认为,匹配吸收的主要含义应指:使被加热物料全吸收率达到最大。当辐射源的单色强度与被加热物的吸收光谱这两者具有完全相对应的光谱时,被加热物的全吸收率一般达不到最大,因而一般达不到无损失的理想辐射加热。

有些同志认为非匹配理论也有不足之处,理由是物料的全吸收率不仅与入射辐射的能谱分布有关,还与物料本身的表面状态、厚度及其吸收系数等有关。非匹配吸收理论所提出的选用穿入深度较大的波段的辐射,实际上指选用物料吸收系数小的辐射。这种理论强调了吸收系数而忽视了吸收率,这是

不妥的。

三、关于加热器上加涂高辐射涂层的作用

用热辐射效率高的涂层代替热辐射效率低的涂层后,加热器表面温度必然下降,而辐射能的大小与其绝对温度的四次方成正比,似乎影响很大。有人因此对一些工业炉在不改变其他条件、只采用上述措施就能取得某些节能效果表示不理解,甚至表示怀疑。

与会者认为,用高辐射涂层代替低辐射涂层后,将改变传导、对流和辐射三者传热间的分配比例。结果提高了辐射传热作用。高辐射涂层通常可起两种作用:1)提高加热辐射器的辐射功率;2)改变辐射能谱分布。从而可能有利于提高能量的利用效率。

四、关于红外波段的划分

在红外技术应用中,红外波段的划分因使用领域不同而有很大的差异。有人提出划分波段界线的依据问题。

就红外加热技术来说,提出“远红外”的称谓,主要是区分早期用红外灯泡作为辐射源的近红外加热技术。对此,也有人提出过“长波红外”的叫法。有人建议,近、远波段之划分宜以4微米为界。但所谓远、近之划分并不是主要的,有一个约定就可以了。另外,在命定波段时,还应兼顾到其他领域中的划分方法,以免造成混乱。

夏继余

(中国科学院上海硅酸盐研究所)

一例经济效果的分析

本文提供一例应用红外加热技术的经济效果分析。这是利用红外加热技术对生产塑料复合钢板的活化炉进行技术改造的实例。写此文的目的主要是为了证明应用红外加热技术可以取得明显的经济效益。

1. 原设备使用情况

上海第三钢铁厂有一条生产塑料复合钢板的流水线,其中的活化炉炉体长8510mm、宽1400mm、高800mm,使用温度为400°C。原设计采用GH30钢作为加热元件,电功率