

红外线测温仪

在轧钢生产中的应用

The Application of the Infrared Ray Thermometer in Rolling Mill

济钢中厚板厂 (济南 250101) 岳临萍 徐勤广

1 前言

在现代化轧钢生产过程中,为保证钢板的实物质量,对钢板进行控轧控冷,就要求一定的测温检测手段。

红外测温仪精度高、可靠性强的特性可对钢板提供有效、准确、可靠的温度测量,从而提高产品质量,降低消耗,提高生产率。

2 红外测温仪的构成

红外测温仪又称为红外辐射测温仪,是通过测量物体的电磁辐射来确定被测物体温度,该电磁辐射来源于物体内部所蕴含的能量。

对于工业应用来说,我们所涉及到的是由可见光的较短波长延伸到红外光直至 $20\mu\text{m}$ 的红外辐射。

所以,红外测温仪(辐射测温仪)是一种将辐射能量量化,并用电信号输出来表达其所对应的温度的装置。

红外测温仪一般分为 4 部分:

- (1) 光学系统。
- (2) 红外探测器。
- (3) 信号处理部分。
- (4) 显示输出部分。

3 红外测温仪的选型

在工业应用中,测温仪与被测目标之间经常存在一些介质,他们能减弱甚至完全遮挡被测目标表面能量的辐射,而测温仪只能测量它所“看”到的目标。

常用的固定式测温仪主要有以下几类:

① 宽波段测温仪:或称宽带测温仪,它的光谱响应范围由光学系统来限定,主要用来测量低温、配有宽光谱响应范围的探测器。

② 选择波段测温仪:它的响应波长受滤光器的限定,探测器的响应波段可根据应用的需要而选择。

③ 短波测温仪:在辐射率变化时,能减少测量误差。这里所说的短波是相对的,可以是在 1500K 的温度时, $0.6\mu\text{m}$ 的波长;或是在 300K 的温度时, $3\mu\text{m}$ 的波长。

④ 比色测温仪:又称双色测温仪,在“很脏的大气”中使用测量效果较好。

在对测温仪的选型中,除了温度要求范围外,测温仪“温度变化百分比”、“辐射率变化百分比”这两个参数对于准确选择测温仪也十分重要:

① 测温仪温度变化百分比:是指物体由于温度变化所带来的输出值的变化。对于红外测温仪来讲,温度变化百分比越大,就意味着它的灵敏度越高。

② 辐射率变化百分比:是指当被测目标的辐射率变化时,所带来的仪器输出值的变化。

由于轧钢过程中,钢板在一定波长及一定温度下,辐射率在一定内随机变化,由该辐射率的变化所带来的测温仪输出值的变化并非目标的真实温度变化。因此,调整辐射率变化百分比也是十分有必要的。

4 具体应用

以济钢中厚板厂在粗轧机过程控轧控冷时的温度检测为例:在除鳞箱后、粗轧机前、粗轧机后的水幕冷却装置前后共设置 4 套 LAND 红外测温仪。

除鳞箱提供了测量无鳞钢板温度的首次机会。在钢坯进入轧机前几乎所有的氧化铁皮等都被高压水喷雾冲走,为轧制过程提供了清洁的表面。

探头开始测量钢板表面的真实温度,以确保这个温度在轧制限度之内,并设置轧制参数。

遇到的主要问题是:

使用与维修

(1) 确定非接触式探头的合理位置,使得来自除鳞箱的喷雾和氧化物的存在的影响达到最小。

(2) 探头和轧机机座也要保持安全距离,以防止钢板在轧制过程中氧化物的喷溅对探头造成损害。

(3) 水和余鳞在钢坯表面能够形成较冷的区域,从而导致读数变化。

辐射测温的原则是:测温仪只能测量它所“看”到的目标,有两种方法可解决气体对辐射的吸收,一种是用一个窥视管和空气吹扫器来提供一个无障碍的视觉路径;另一种是选择一个不被介质影响的操作波段。

针对这些问题,我们选用了质量信誉高的 LAND 产品 SYSTEM 系统中 MI/R1 型短波探头,从而避免水汽吸收的影响。小目标尺寸和快速响应功能将瞄准位于钢坯表面上的氧化铁皮和“黑水”中间的热目标,并使信号处理器使用峰值保持功能,确保温度测量在最大程度上的准确性和连续性,即使目标被部分的遮挡或完全离

开视域,温度测量结果也同样会达到要求,这样系统输出就能追踪钢板的真实温度了。

高水平的探头输出,弱化了电子干扰的影响,这一输出可以直接作为最终温度的显示。

探头的位置应尽可能地接近轧机的入口,这样可避免来自冷却水喷雾和打开过程中的移动的干扰。

5 应用效果

3 年来,济钢中厚板厂在轧钢过程中使用红外测温仪取得了明显的控制效果,使其成为轧钢工人的“眼睛”,有效地防止了轧制低温钢的操作,提高了钢板轧制质量。

同时,该厂在生产过程中全线使用了精度高、稳定性强的红外测温仪系统,加强矫直、冷却、剪切等工序的温度控制,有效提高了钢板的成材率,具有明显的经济效益。

新闻稿

福禄克彩色余辉示波表

F190C 在中国上市

1999 年底,福禄克公司推出的 Fluke190 系列万用示波表是一种结合了示波器、万用表和记录仪功能于一体的手持示波器。

F190 的自动测量功能、强大的示波器功能、全面的现场分析功能以及简单方便的操作受到了广大用户的欢迎。

福禄克公司不断创新,于 2001 年 11 月,又继续推出新型的彩色余辉示波表 F190C 系列。

新推出的 F190C 系列,除保留 F190 的特点外,更大大增强了示波器方面的性能,为现场和实验室的用户提供了手持示波表全新概念。

新推出的 F190C 是世界第一台具有高亮度彩色显示和高档台式示波器性能的手持示波器,具有以下新的特点:

◆ F190C 是建立在新设计的硬件基础上的:全新的 32 位的微处理器使得 F190C 的处理速度更快;保留了 F190 的所有优点并具有彩色的液晶显示、更快的屏幕刷新率。

◆ F190C 具有全新的数字余辉功能:F190C 的数字余辉功能是通过硬件实现的,比目前很多示波器通过软件实现余辉功能快很多。数字余辉功能可以用来显示输入信号随时间变化的情况,可以像模拟示波器一样观察信号的波动——F190C 具有的类似模拟示波器的性能。

◆ 波形参考功能可以将测量出的波形和存储的波形进行比较;新的可变化增益,增益功能可以同时显示不同幅值的信号;(如触发即停功能这样)更多的触发功能可以获取触发前的波形信息(如电源中断、瞬变事件等);专门设计的脉宽调制信号的测量功能更可广泛应用于可调速驱动、变频器以及 UPS 系统等的科研生产和应用;自动的上升时间和下降时间的测量方便读数。

◆ 更大的内存和屏幕。

◆ 所有数字示波器的技术性能;类似模拟示波器的显示;彩色液晶显示;高档的指标;自动回放,即触即测等独特的性能,最好的手持性能(1000V 隔离通道、最好的电池供电能力以及坚固可靠的设计)。

(福禄克公司 姚健)