

Calefacción por Rayos Infrarrojos Lejanos

Características

◆ Altas características de ahorro de energía

Los rayos infrarrojos suministra directamente la energía contra el objeto a calentar, la energía no se dispersa hacia objetos que no lo necesitan, permite ofrecer una calefacción de buena eficiencia con excelentes características de ahorro de energía. Además, la elevación de temperatura es rápida y puede calentar rápidamente el objeto.

◆ Altas características de confort

Debido a que no se requiere el soplado, no se levanta el polvo, es silencioso, es elevada la pureza del aire y se obtiene una calefacción confortable.

◆ Es alta la controlabilidad

Debido a que la fuente de calor está separada del objeto, es posible controlar el suministro de energía y una calefacción diversificada.

◆ Es posible la calefacción de fábricas, grandes espacios y espacios exteriores

Debido a que la energía de la fuente se transmite por radiación, es posible la calefacción eficiente de los objetos necesarios y en un área limitada de las fábricas, grandes espacios y espacios exteriores.



Grandes espacios (Gimnasio)

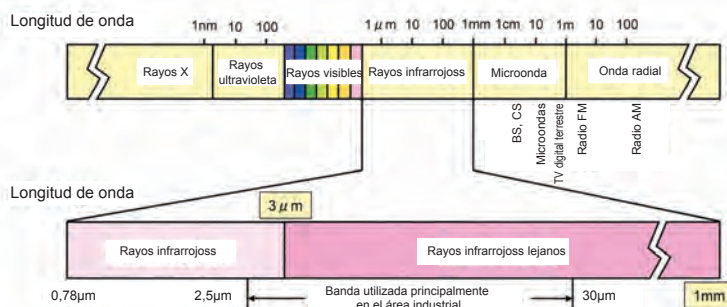


Espacio exterior (Cancha de prácticas de golf)

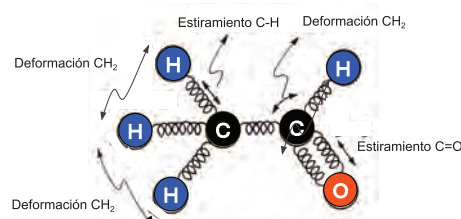
Descripción o principios

◆ Rayos infrarrojos lejanos = Ondas electromagnéticas que calientan las cosas

Dentro de los rayos infrarrojos adyacentes a los rayos rojos visibles, los rayos infrarrojos lejanos se ubican en el lado lejano a los rayos visibles cuyo ancho de longitud de onda es de $3\mu\text{m} - 1\text{mm}$. La longitud de $2,5 - 30\mu\text{m}$ que es el ancho de la longitud de onda principal de los rayos infrarrojos lejanos se superpone con la banda de vibraciones propias de muchas sustancias. Por esta razón, cuando los rayos infrarrojos chocan con las sustancias, éstos son absorbidos en la superficie, se activan las vibraciones propias y como resultado, se eleva la temperatura. Éste es el mecanismo de calentamiento de las sustancias por los rayos infrarrojos lejanos.



Posición de los rayos infrarrojos lejanos dentro del espectro de las ondas electromagnéticas



Estado de estiramiento y vibraciones de deformación entre átomos

Diagrama esquemático de las vibraciones moleculares de las sustancias

◆ Características de la transmisión térmica por radiación

En la transmisión del calor sin contacto entre la fuente del calor y el objeto calentado en las que no se requiere un medio entre los mismos = transferencia térmica, fluye el calor proporcionalmente a la cuarta potencia de las respectivas temperaturas absolutas. Debido a que el flujo térmico no varía tanto durante la calefacción y la temperatura de la fuente de calor puede ser más elevada que la del ambiente, es posible una calefacción eficiente. Además, al no requerirse el medio, es posible realizar la calefacción incluso en un espacio abierto o exterior. En cambio, para el acondicionamiento de aire utilizando la convección forzada, se produce el flujo térmico proporcional a la diferencia entre la temperatura ambiente y la temperatura de la superficie del objeto. Debido a que la temperatura de la superficie del objeto se acerca a la temperatura ambiente y se reduce la diferencia de temperatura entre ambas, se reduce el flujo y se dificulta el envío del calor objeto.

■ Efectos de ahorro de energía

◆ Ejemplo de comparación de la calefacción por radiación de rayos infrarrojos lejanos y calefacción por convección de aire caliente en una fábrica de máquinas

Superficie cubierta del piso de la fábrica de máquinas: 4.102m², altura del piso 8,3m.

La calefacción por radiación de rayos infrarrojos lejanos se instaló a 5,5m de altura del piso.

La flecha roja de la figura indica el equipo de calefacción por rayos infrarrojos lejanos.

Como combustible para la calefacción se utiliza el gas industrial (13A).



◆ Normas de evaluación de los efectos de la calefacción

Temperatura operativa (ISO7730): Norma de calefacción que satisface a más del 80% de las personas teniendo no sólo en cuenta la temperatura ambiente, sino el grado de las actividades de las personas y el aislamiento térmico por la ropa (Por ejemplo, suponiendo que el grado de actividad en el estado de trabajo de pie de grado medio = 2met, ropa general para invierno = 1,0clo, la temperatura con efecto será de 16°C.).

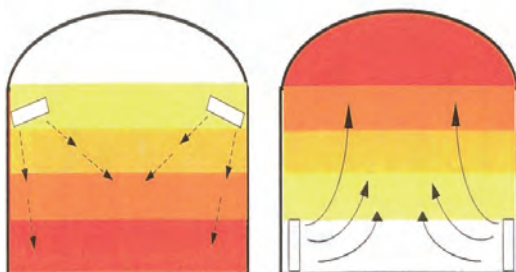
◆ Efectos de ahorro de energía

La simulación de los efectos de ahorro de energía de una calefacción con radiación de rayos de infrarrojo lejano y de una calefacción con convección de aire caliente da los siguientes resultados en la tabla de abajo.

Según este cuadro, además de los efectos de la zonificación que permite circunscribir el área de la calefacción, con la calefacción por radiación de rayos infrarrojos lejanos pueden obtenerse los efectos de calefacción mayores que los similares con menos de la mitad del consumo de combustible con respecto a la calefacción por convección de aire caliente.

Debido a que la calefacción por radiación de rayos infrarrojos lejanos realiza la calefacción directa a los operarios, mientras la calefacción por convección de aire caliente lo hace en forma indirecta calentando el aire del espacio. La distribución de la temperatura en el espacio resulta según la figura de abajo con el problema de que no es una forma confortable para los operarios.

○ Diferencia entre la calefacción por radiación de rayos infrarrojos lejanos y la calefacción por convección de aire caliente



Calefacción por radiación de rayos infrarrojos lejanos

Calefacción por convección de aire caliente

	Calefacción por radiación de rayos infrarrojos lejanos	Calefacción por convección de aire caliente
Capacidad de calefacción(kW)	1.192	1.395
Horas de operación diaria (h/día) *1	10	10,5
Horas de operación anual (h/año)	1.000	1.050
Tasa de horas reales de trabajo *2	0,7	0,8
Efectos de zonificación *3	0,6	0,9
Consumo anual de combustible (kWh)	474.180	1.054.620
Efectos de ahorro de energía (%)	45	100

*1: Debido a que en el caso del sistema de convección se extiende el tiempo para el arranque, se agrega 0,5h.
 *2: Relación de las horas reales de trabajo (relación del tiempo en ON debido a que se realiza el control de ON-OFF para mantener la temperatura deseada).
 *3: Relación del espacio de calefacción (En el caso de la calefacción por radiación de rayos infrarrojos lejanos es posible circunscribir el espacio donde están las personas utilizando las placas reflectoras, etc., y el área de calefacción resulta más estrecho que la calefacción por convección que prácticamente abarca todo el espacio.).

Antecedentes o programa de introducción

Japón

Tenemos antecedentes de suministro de la calefacción de escuelas, fábricas, gimnasios, piscinas, oficinas de correo, grandes espacios como las canchas de prácticas de golf, espacios abiertos y espacios exteriores. Tenemos también antecedentes de suministro como establos para puercos y aves.

Contacto: Japan Far Infrared Rays Association (JIRA)
 Tel:+81-3-3438-4108
 e-mail: jira@enseki.or.jp
 URL: http://www.enseki.or.jp/e_index.php