

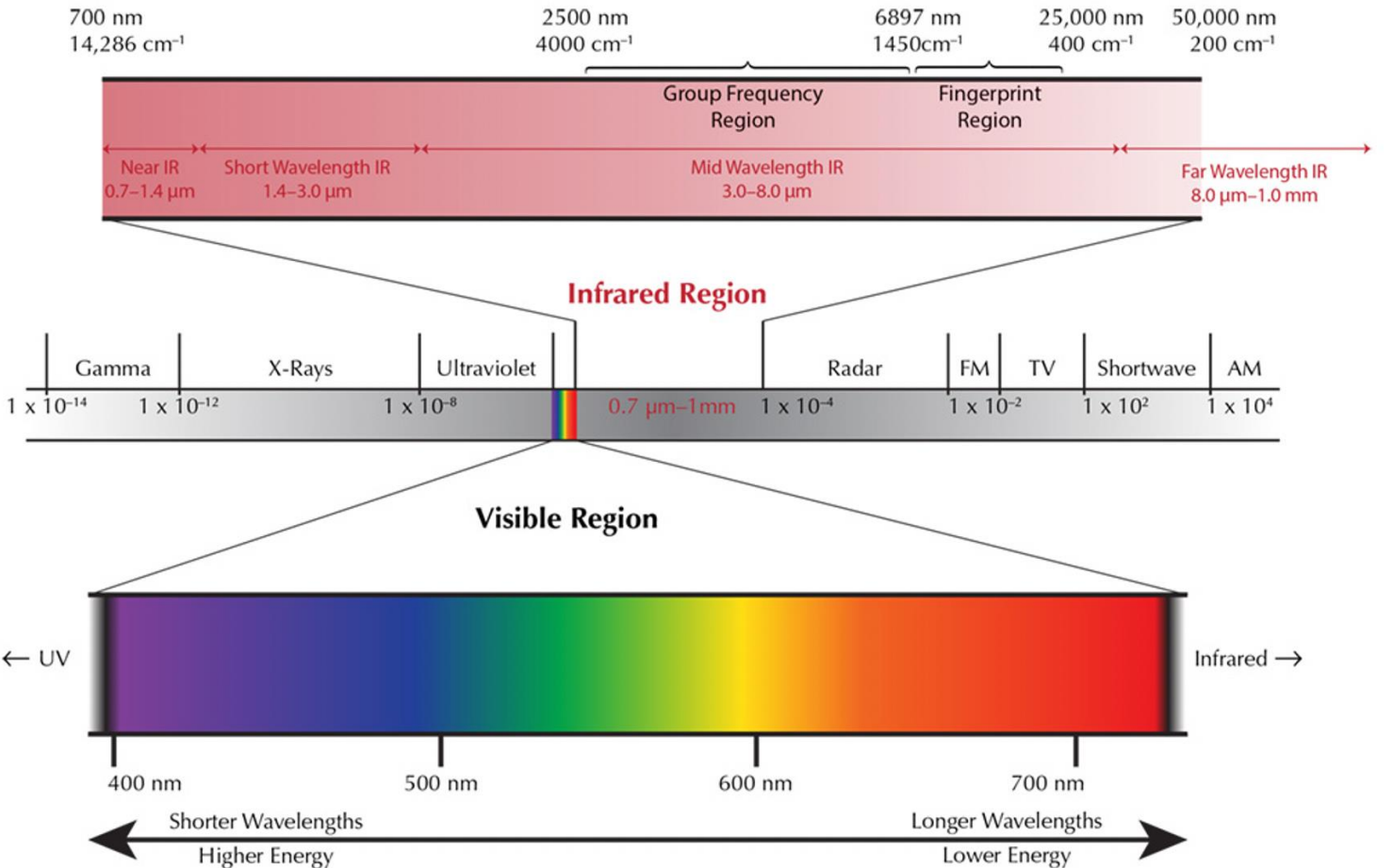
Radyatif Isıtmanın Gücünü Anlama

LaminaHeat'in tavan ısıtmasının bir mekânı ısıtmak için öncelikle radyatif ısıyı kullanması onu bu kadar özel kılanın ne olduğunu anlamak, öncelikle radyatif ısıtmanın ne olduğunu ve nasıl çalıştığını anlamayı gerektirir.

Radyatif ısıtma, daha sıcak bir nesne ile daha soğuk bir nesne arasında foton alışverişi yoluyla gerçekleşen ısıtma etkisidir. Bir soğuk gecede sıcak bir ateşin oluşturduğu ısıyı düşünün.



Foton, elektromanyetik spektrumda etkin olan enerjinin en küçük birimidir. Işık, radyo dalgaları, X ışınları ve kızılötesi dalgalar, hepsi fotonların kullanımıyla enerji transferi yapar. Ticari radyatif ısıtma için en ilgili elektromanyetik spektrum bölümü, 8-1000 mikrometre aralığındaki dalgaları içeren uzak kızılötesi segmentidir.

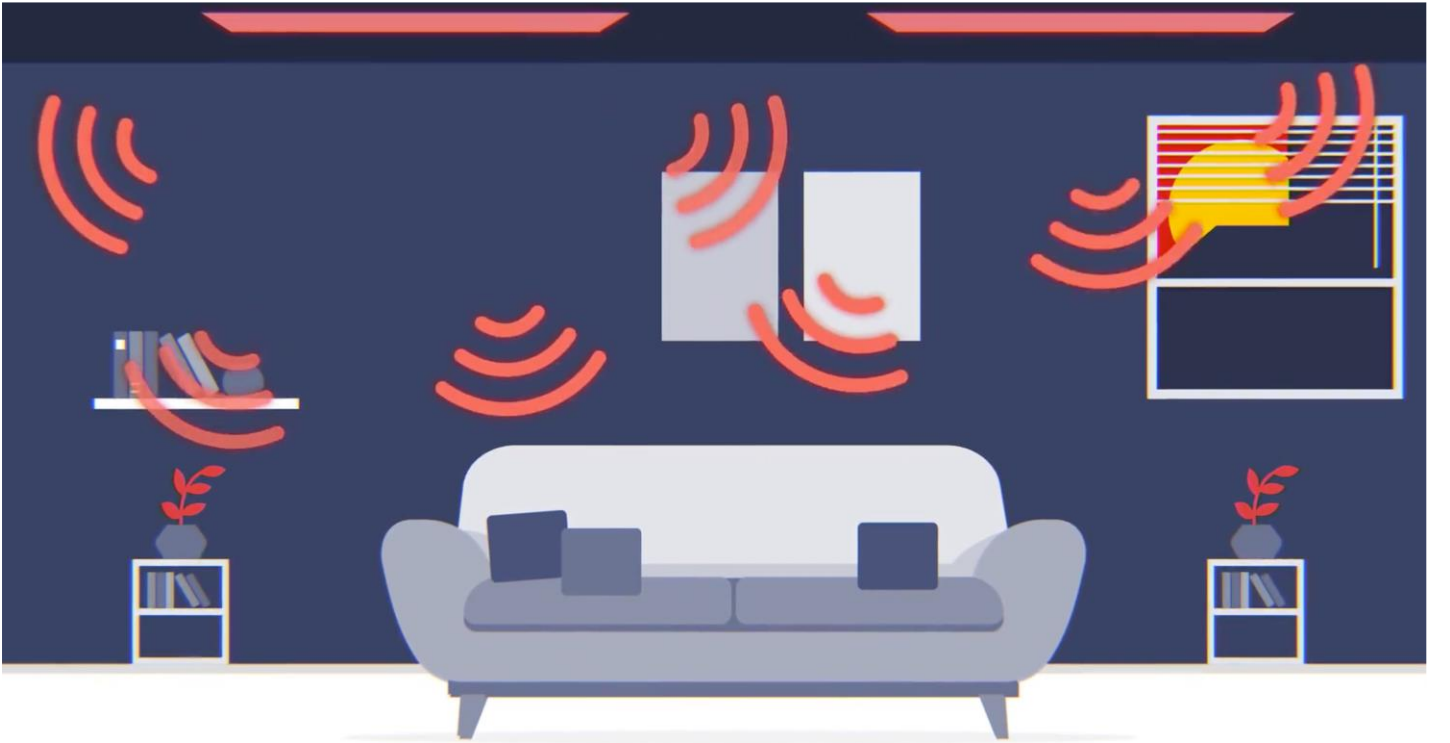


Radyatif ısıtmanın ne olduğunu bildiğimize göre, soru şu: Nasıl çalışır?



Öncelikle, radyant ısı elektromanyetik dalgalar aracılığıyla iletilir, bu da onun hava ve uzayı ışık hızında geçtiği anlamına gelir. Bu, radyant ısının son derece hızlı olduğu anlamına gelir. Yaygın bir benzetme, radyant ısıyı ışığa benzetmektir. Örneğin, şu resmi ele alalım: Işık, odanın farklı derecelerde aydınlanmasına neden olur, bu da ışık kaynağına uzaklık ve açıya bağlıdır.

Radyant ısı aynı şekilde çalışır, ısı, yayıcı yüzeye bağlı olarak mümkün olan tüm açılardan yayılacaktır.



İkinci olarak, mutlak sıfır (0 Kelvin) olmayan herhangi bir nesnenin yaydığı radyant ısı miktarını belirlemek için Stefan-Boltzmann yasını kullanabiliriz.
Bu yasa şu şekildedir:

Power radiated (Watts)

Emissivity (No. units)

Surface area (m²)

$$P = e\sigma \cdot A \cdot T^4$$

Stefan Boltzmann constant

Temperature (Kelvins)

$$\sigma = \frac{2\pi^5 k_B^4}{15h^3 c^2} = 5,67 \cdot 10^{-8} \frac{W}{m^2 K^4}$$

Yayma katsayısı, bir nesnenin enerjiyi emme ve yayma yeteneğini siyah bir cisminkine bağlı olan bir değerdir; 0 ile 1 arasında değişen bir değer olarak temsil edilir. Siyah cisim, tüm elektromanyetik radyasyonu emen ve yayan, yayma katsayısı 1 olan bir teorik cisimdir. Bu teorik bir değer olduğu için, modern malzemelerin daha düşük bir yayma katsayısı vardır ve bu, elektromanyetik radyasyonu emme ve yayma yeteneklerini açıklar. Değer ne kadar 1'e yakınsa, radyasyonu emme ve yayma yeteneği o kadar iyidir, tersine, değer ne kadar 0'a yakınsa, malzemenin yeteneği o kadar kötüdür.

Bunu açıklayacak olursak, yayılan radyant ısı miktarını doğrudan etkileyen faktörler, nesnenin yayma katsayısı, nesnenin yüzey alanı ve nesnenin sıcaklığıdır.

Fiber levha:	0.85	Beton:	0.92
Duvar kağıdı (genel):	0.87	Siyah mat yağlı boya:	0.95
Kontrplak:	0.84	Alüminyum folyo:	0.09
Duvar kağıdı, vinil (genel):	0.89	Yağlı boya (mat) renkler:	0.95
Kereste:	0.85	Radyatör folyosu:	0.38
Tuğla:	0.90	Siyah mat su bazlı boya:	0.95
Sıva levhası:	0.90	Su:	0.96
Yüzey tuğlaları, sarı:	0.74	Renkli mat emülsiyon boya:	0.92
Kuru alçı sıva:	0.92	Pürüzsüz buz:	0.96

Bir nesnenin yayma katsayısı belirleyen faktörler esasen yüzey bileşimidir. Yüzey ne kadar pürüzsüz/parlak olursa (bir altın çubuğu gibi düşünün), değer o kadar düşük olur, ancak yüzey ne kadar pürüzlü olursa, ortalama olarak değer o kadar yüksek olur. Radyant ısı üretmek amaçlandığında, yüksek yayma katsayısı değeri yayması gereken yüzeyin sağlanması son derece önemlidir.

Bir ısı yayıcı cismin yüzey alanı basitçe, daha büyük bir yüzey alanıyla, daha fazla radyasyonun yayılabileceği ve böylece daha büyük bir ısıtma etkisinin oluşturulabileceği gerçeği nedeniyle önemlidir.

Şimdi, radyatif ısı üretmek için muhtemelen en önemli faktör sıcaklıktır. Bir ısı yayıcı cismin sıcaklığı ne kadar yüksekse, üretilen radyasyon miktarı o kadar fazla olur. Tersine, bir nesnenin sıcaklığı çok düşükse, radyatif etkisi minimal olacaktır. Ticari uygulamalar için ASHRAE 55 Standardı'na göre, bir ısı yayıcı cismi çevresel hava sıcaklığını 32°C aşmamalıdır, aksi takdirde aşırı algılanan rahatsızlık kaçınılmalıdır.

Son olarak, yayılan radyant ısının çevresini nasıl etkilediğini anlamak gerekir. Daha önce belirtildiği gibi, elektromanyetik dalgalar aracılığıyla iletilen ısı nedeniyle hava ile neredeyse hiç etkileşim olmaz, bu nedenle elektromanyetik dalgaların enerjisi doğrudan yakındaki yüzeylere iletilir.

Bir yayıcı yüzeyden başka bir yüzeye ısı akışının kesin ilişkisi aşağıdaki denklemle temsil edilebilir:

ISI TRANSFERİ

$$q_{\text{rad}} = \sigma \epsilon A_i F_i j (T_{4i} - T_{4j})$$

Burada,

- q_{rad} : Radyatif ısı transferi
- d : İki yüzey arasındaki mesafe
- σ : Stefan-Boltzmann sabiti
- ϵ : Emisivite
- A_i ve A_j : Yüzeylerin alanları
- $F_i j$: Geometrik faktör
- T_i ve T_j : Yüzeylerin sıcaklıkları

Form faktör, iki yüzeyin birbirine ne kadar dik durduğu açılarla ilişkilidir. Açı ne kadar dik veya nesnelere birbirinden ne kadar uzak olursa, radyasyon transferi o kadar az olur. Ayrıca, ısı transferi, iki yüzey arasındaki sıcaklık farkına da büyük ölçüde bağlıdır. Delta ne kadar yüksekse, ısı akışı o kadar fazla olur ve tersi durumda delta ne kadar düşükse, ısı akışı o kadar az olur.

Radyatif ısıyı etkileyen birçok faktör olsa da diğer seçeneklere göre ısıtma etkisi üretme yeteneğiyle gerçekten ısıtmanın geleceğidir!