



中华人民共和国国家标准

GB/T 17050—1997

热 辐 射 术 语

Thermal radiation terms

1997-11-03 发布

1998-04-01 实施

国 家 技 术 监 督 局 发 布

前 言

热辐射是热量传递的三种基本方式之一,在科学技术领域中得到广泛的应用。本标准对热辐射在应用中经常使用到的术语及其单位进行了比较科学、系统和完整地定义和阐述,为现代科学技术的交流和发展提供统一的基础术语。

当前国内外有关热辐射的著作和教科书很多,其中的有些术语存在着含混不清甚至说法不一的情况,给热辐射在科学教育领域和工程计算中的应用带来了不便,为此需要制定一个相关的国家标准给予规范。

在标准指定过程中除参照部分已实施的有关标准外,还参考了大量国外比较权威的热辐射著作,如:E. M. Sparrow 和 R. D. Cess 所著的《Radiation heat transfer》、Robert Siegel 和 John R. Howell 所著的《Thermal radiation heat transfer》(Second Edition)、Edwards Donald Kenneth 所著的《Radiation heat transfer notes》等。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会提出。

本标准由全国能源基础与管理标准化技术委员会能源名词术语分技术委员会技术归口。

本标准由中国科学院工程热物理研究所、中国标准化与信息分类编码研究所、清华大学和华北电力大学等单位负责起草。

本标准主要起草人:陈铭净、李爱仙、姚文达、张管生、任泽需。

中华人民共和国国家标准

GB/T 17050—1997

热 辐 射 术 语

Thermal radiation terms

1 范围

本标准规定了热辐射有关的术语及定义。

本标准适用于科学技术和文化教育领域。

2 引用标准

下列标准包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。在标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨、使用下列标准最新版本的可能性。

GB 3102.4—93 热学的量和单位

GB 3102.6—93 光及有关电磁辐射的量和单位

GB 12936.1—91 太阳能热利用术语 第一部分

GB 12936.2—91 太阳能热利用术语 第二部分

3 定义

3.1 热辐射 thermal radiation

由热运动产生的以电磁波形式进行能量传递的过程。在常见的温度范围内,其波长集中在 $0.1\ \mu\text{m}$ ~ $1\ 000\ \mu\text{m}$ 的范围内。

3.2 频率 frequency

一个循环的时间称为周期,它的倒数称为频率。频率的单位名称为赫兹,符号为 Hz。

3.3 波长 wavelength

在周期波传播方向上,两相邻同相位点间的距离。单位名称为米,符号为 m。

3.4 热辐射能[量] radiant energy

以热辐射的方式发射、传播或接受的能量。单位名称为焦[耳],符号为 J。

3.5 辐射热流量 radiant heat flow

单位时间内的热辐射能[量]。单位名称为瓦[特],符号为 W。

3.6 辐射热流密度 density of radiant heat flow

单位面积上的辐射热流量。单位名称为瓦[特]每平方米,符号为 W/m^2 。

3.7 辐射强度 radiant intensity

物体在单位时间、给定方向上、单位投影面积、单位立体角内、全波长范围内所发射的能量。单位名称为瓦[特]每平方米球面度,符号为 $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{sr})$ 。

3.8 光谱辐射强度 spectral radiant intensity

物体在单位时间、给定方向、单位投影面积、单位立体角内、微元波长范围内单位波长所发射的能量。单位名称为瓦[特]每立方米球面度,符号为 $\text{W}/(\text{m}^3 \cdot \text{sr})$ 。

3.9 半球总辐射力 hemispherical total emissive power

物体在单位时间、单位面积、全波长范围内向半球空间所发射的能量。单位名称为瓦[特]每平方米,符号为 W/m^2 。

3.10 半球光谱辐射力 hemispherical spectral emissive power

物体在单位时间、单位面积、微元波长范围内单位波长向半球空间所发射的能量。单位名称为瓦[特]每立方米,符号为 W/m^3 。

3.11 定向总辐射力 directional total emissive power

物体在单位时间、单位面积、给定方向上单位立体角内、全波长范围内所发射的能量。单位名称为瓦[特]每平方米球面度,符号为 $W/(m^2 \cdot sr)$ 。

3.12 定向光谱辐射力 directional spectral emissive power

物体在单位时间、单位面积、给定方向上单位立体角内、微元波长范围内单位波长所发射的能量。单位名称为瓦[特]每立方米球面度,符号为 $W/(m^3 \cdot sr)$ 。

3.13 投射辐射 incident radiation

投射(入射)到物体表面上的辐射力。

3.14 黑体 black body

能完全吸收来自任何方向和任何波长的投射辐射的物体。

3.14.1 斯忒藩-玻耳兹曼常量 Stefan-Boltzmann's constant

黑体的半球总辐射力与其热力学温度的四次方成正比,其比例系数即为斯忒藩-玻耳兹曼常量。该常量为 $(5.67051 \pm 0.00019) \times 10^{-8} W/m^2 \cdot K^4$ 。

3.14.2 玻耳兹曼常量 Boltzmann's constant

斯忒藩-玻耳兹曼常量表达式中分子项中的一个常量。该常量为 $(1.380658 \pm 0.000012) \times 10^{-23} J/K$ 。

3.14.3 普朗克常量 Planck constant

斯忒藩-玻耳兹曼常量表达式中的分母项中的一个常量。该常量为 $(6.6260755 \pm 0.0000040) \times 10^{-34} J \cdot s$ 。

3.15 发射率 emissivity

在同温度条件下,物体发射的辐射力与黑体发射的辐射力的比值。

对应于 3.9~3.12 中的四种表示物体辐射力的量,又可以得出四种不同的物体发射率,即:

- a) 半球总发射率 hemispherical total emissivity
- b) 半球光谱发射率 hemispherical spectral emissivity
- c) 定向总发射率 directional total emissivity
- d) 定向光谱发射率 directional spectral emissivity

3.16 吸收率 absorptivity

物体吸收投射辐射的份额。

根据投射辐射的方向和波长的不同,可以得出四种不同的物体吸收率,即:

- a) 半球总吸收率 hemispherical total absorptivity
- b) 半球光谱吸收率 hemispherical spectral absorptivity
- c) 定向总吸收率 directional total absorptivity
- d) 定向光谱吸收率 directional spectral absorptivity

3.17 反射率 reflectivity

物体反射投射辐射的份额。

根据投射辐射的方向、波长和物体反射辐射的方向、波长的不同,可以得出八种不同的物体反射率,即:

- a) 半球总反射率 hemispherical total reflectivity
 - b) 半球光谱反射率 hemispherical spectral reflectivity
 - c) 半球定向总反射率 hemispherical-directional total reflectivity
 - d) 半球定向光谱反射率 hemispherical-directional spectral reflectivity
 - e) 定向半球总反射率 directional-hemispherical total reflectivity
 - f) 定向半球光谱反射率 directional-hemispherical spectral reflectivity
 - g) 双向总反射率 bidirectional total reflectivity
 - h) 双向光谱反射率 bidirectional spectral reflectivity
- 3.18 透射率 transmissivity
物体透过投射辐射的份额。
- 3.19 折射率 refractive index
对非吸收介质,真空中电磁波传播的速度与介质中特定频率电磁波传播的相速度之比。
- 3.20 灰体 gray body
发射率与波长无关的物体。
- 3.21 漫射体 diffusive body
发射率与方向无关的物体。
- 3.22 漫灰体 diffuse-gray body
发射率与方向和波长均无关的物体。
- 3.23 镜反射表面 specularly reflecting surface
反射角等于入射角的表面。
- 3.24 漫反射表面 diffusive reflecting surface
反射率与方向无关的表面。
- 3.25 吸收系数 absorption coefficient
在均匀的吸收、散射和辐射介质层中,由于吸收使光谱辐射强度在单位射线行程内的相对减弱量。单位名称为每米,符号为 m^{-1} 。
- 3.26 散射系数 scattering coefficient
在均匀的吸收、散射和辐射介质层中,由于散射使光谱辐射强度在单位射线行程内的相对减弱量。单位名称为每米,符号为 m^{-1} 。
- 3.27 衰减系数 extinction coefficient
吸收系数与散射系数之和。单位名称为每米,符号为 m^{-1} 。
同义词 减弱系数
- 3.28 定向光谱发射比 directional spectral emittance
在射线行程为给定值的微元立体角中,均匀的吸收、辐射介质的光谱辐射强度与同温度下黑体的光谱辐射强度的比值。
- 3.29 定向光谱吸收比 directional spectral absorptance
对于均匀的吸收、辐射介质,在射线行程为给定值的微元立体角中,介质容积吸收的给定方向、给定波长投射辐射的份额。
- 3.30 定向光谱透射比 directional spectral transmittance
对于均匀的吸收、辐射介质,在射线行程为给定值的微元立体角中,通过该介质容积的给定方向、给定波长投射辐射的份额。
- 3.31 太阳辐射 solar radiation
太阳可认为是一个超高温气团,它以电磁波的形式发射能量,以特定的光谱向宇宙空间辐射能量,其中 99% 集中在 $0.2 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 3 \mu\text{m}$ 的短波区。

3.32 太阳光谱 solar spectrum

太阳辐射能量中,紫外线部分($\lambda < 0.38 \mu\text{m}$)占 8.7%;可见光部分($0.38 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0.76 \mu\text{m}$)占 43%;红外线部分($\lambda > 0.76 \mu\text{m}$)占 48.3%,它的光谱辐射强度相当于温度为 5 762 K 的黑体光谱辐射强度,其最大光谱辐射强度的波长 $\lambda_{\text{max}} = 0.5 \mu\text{m}$ 。

3.33 温室效应 green house effect

从地球大气层外缘测得的太阳光谱辐射力表明,它和温度为 5 762 K 的黑体光谱辐射强度相当。99% 的太阳辐射能量分布在 $0.2 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 3 \mu\text{m}$ 波长范围内,这部分能量能有效地透过普通窗玻璃并被室内物体吸收;而玻璃温室内的土地、植物等的温度约为 300 K,属远红外辐射($\lambda \geq 3 \mu\text{m}$),玻璃不易透过其辐射而把大部分能量阻隔在室内,从而使玻璃温室内温度升高,这种现象称为温室效应。

附 录 A
(提示的附录)
汉语拼音索引

B		漫灰体	3.22
		漫射体	3.21
波长	3.3	P	
玻耳兹曼常量	3.14.2	频率	3.2
半球光谱辐射力	3.10	普朗克常量	3.14.3
半球总辐射力	3.9	R	
D		热辐射	3.1
定向光谱发射比	3.28	热辐射能[量]	3.4
定向光谱辐射力	3.12	S	
定向光谱透射比	3.30	散射系数	3.26
定向光谱吸收比	3.29	衰减系数	3.27
定向总辐射力	3.11	斯忒藩-玻耳兹曼常量	3.14.1
F		T	
发射率	3.15	太阳辐射	3.31
反射率	3.17	太阳光谱	3.32
辐射强度	3.7	透射率	3.18
辐射热流量	3.5	投射辐射	3.13
辐射热流密度	3.6	W	
G		温室效应	3.33
光谱辐射强度	3.8	X	
H		吸收率	3.16
黑体	3.14	吸收系数	3.25
灰体	3.20	Z	
J		折射率	3.19
镜反射表面	3.23		
M			
漫反射表面	3.24		

附录 B
(提示的附录)
英文索引

A

absorption coefficient	3.25
absorptivity	3.16

B

black body	3.14
Boltzmann's constant	3.14.2

D

density of radiant heat flow	3.6
diffuse-gray body	3.22
diffusive body	3.21
diffusive reflecting surface	3.24
directional total emissive power	3.11
directional spectral absorptance	3.29
directional spectral emissive power	3.12
directional spectral emittance	3.28
directional spectral transmittance	3.30

E

emissivity	3.15
extinction coefficient	3.27

F

frequency	3.2
-----------------	-----

G

gray body	3.20
green house effect	3.33

H

hemispherical spectral emissive power	3.10
hemispherical total emissive power	3.9

I

incident radiation	3.13
--------------------------	------

P

Planck constant	3.14.3
-----------------------	--------

R

radiant energy	3.4
radiant heat flow	3.5
radiant intensity	3.7
reflectivity	3.17
refractive index	3.19

S

scattering coefficient	3.26
solar radiation	3.31
solar spectrum	3.32
spectral radiant intensity	3.8
specularly reflecting surface	3.23
Stefan-Boltzmann's constant	3.14.1

T

thermal radiation	3.1
transmissivity	3.18

W

wavelength	3.3
------------------	-----

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
热 辐 射 术 语
GB/T 17050—1997

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045
电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 15千字
1998年4月第一版 1998年4月第一次印刷
印数 1—1 500

*

书号: 155066·1-14580 定价 10.00 元

*

标 目 331—032



GB/T 17050-1997