



中华人民共和国国家标准

GB/T 40104—2021/IEC TS 62862-1-1:2018

太阳能光热发电站 术语

Solar thermal electric plants—Terminology

(IEC TS 62862-1-1:2018, Solar thermal electric plants—
Part 1-1: Terminology, IDT)

2021-05-21发布

2021-12-01实施



国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 系统、子系统和部件	1
3.2 角度	5
3.3 面积	9
3.4 光学特性	11
3.5 太阳辐射	15
3.6 能量(集热场)	16
3.7 能量(发电区)	17
3.8 效率	19
3.9 储热系统	20
3.10 经济性指标	22
3.11 其他术语	23
索引	27

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用IEC TS 62862-1-1:2018《太阳能光热发电站第1-1部分：术语》。

本标准做了下列编辑性修改：

——为与现有标准系列一致，将标准名称改为《太阳能光热发电站术语》；

——删除了3.4.3的注2, 3.4.8的注3和3.4.17的注3。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国电力企业联合会提出并归口。

本标准起草单位：中国大唐集团新能源科学技术研究院有限公司、中国大唐集团新能源股份有限公司、内蒙古电力勘测设计院有限责任公司。

本标准主要起草人：陈继录、唐宏芬、寇建玉、阎秦、王小春、杨佳霖、刘颖黎、龙泉、王丽杰、葛卿。

太阳能光热发电站术语

1 范围

本标准界定了太阳能光热发电站(STE)的主要术语和定义,旨在为行业用户提供参考。
太阳能光热发电站通常由集热系统、发电系统和储热系统三个主要系统组成。

由于太阳能光热发电站的部件和配置取决于所使用的太阳能集热技术(即塔式、抛物面槽式、抛物面碟式或线性菲涅尔集热技术),因此某些术语不适用于所有类型的太阳能光热发电站,已在其定义中引入注释以示澄清。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO 9488:1999 太阳能术语(Solar energy-Vocabulary)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

ISO 和 IEC 在下列网址维护用于标准化的术语数据库

- IEC电子百科: <http://www.electropedia.org/>
- ISO在线浏览平台: <http://www.iso.org/obp>

3.1 系统、子系统和部件

3.1.1

吸热体 absorber

太阳能集热器内吸收太阳辐射能并向传热流体传递热量的部件。

3.1.2

吸热体罩 absorber cover

覆盖吸热体的透明部件,用以减少吸热体热损失并保护其免受外界环境影响。

注:盖层为玻璃材质时,通常被称为“玻璃罩”。

3.1.3

线性吸热器有效长度 active length of a linear receiver

在参考温度下,接收被聚焦太阳辐射的吸热体长度。

注1:一般情况下,参考温度为25℃。吸热体长度为暴露部分即未受阴影遮挡,表面正常吸收太阳辐照部分的长度。

注2:单位:国际单位为m。

3.1.4

辅助加热器 auxiliary heater

通过消耗其他非太阳能燃料加热传热流体的设备。

3.1.5

集热器采光口法向 collector aperture normal

垂直于集热器采光口平面的方向。

3.1.6

集热器采光口平面 collector aperture plane

垂直于集热器横平面，太阳能集热器采光口区域在该平面上。

3.1.7

集热器轴 collector axis

线聚焦太阳能集热器中，平行于线性吸热器(接收器)且垂直于采光口的平面与采光口平面的交线，见图3。

3.1.8

集热器纵平面 collector longitudinal plane

由集热器轴和集热器采光口法向定义的平面，见图2。

3.1.9

集热器回路 collector loop

由多个线聚焦集热器串联组成，同一传热流体依次流过各集热器吸热管形成回路。

注：一个回路可由一排或多排集热器列串联组成。

3.1.10

集热器列 collector row

具有相同流量和流向的传热流体的多个线聚焦集热器串联而成。

3.1.11

集热器横截面 collector transversal plane

垂直于集热器轴的平面，见图2。

3.1.12

聚光器 concentrator

通过反射或折射，将直射太阳辐射聚焦到吸热器上的部件。

3.1.13

可调度性 dispatchability

不考虑天气影响，太阳能热发电站响应电网调度的能力。

注：电站设计参数和备用能源可用性决定其可调度的程度。

3.1.14

可调度的太阳能光热发电站 dispatchable STE plant

可解耦电力生产时段与太阳能发电可用时段，以满足电网调度需求的太阳能光热发电站。

3.1.15

线性吸热器有效长度因子 effective length factor of a linear receiver

吸热管在特定温度下，线性吸热器有效长度与其总长度的比值。

注：虽然有效长度因子可在任何吸热器温度下定义，但如果没有特别说明，其标准参考温度为25℃。

3.1.16

面元 facet

子镜

单元镜

组成太阳能聚光器的最小反射或折射单元。

3.1.17

传热流体 heat transfer fluid;HTF

太阳能光热发电站中用于将热量从一个系统部件传输到另一个系统部件的流体。

3.1.18

定日镜 heliostat

通过双轴跟踪控制的单个或一系列反射单元(子镜),将直射太阳辐射反射到预定目标的设备。

3.1.19

线性集热器入射平面 linear collector incident plane

由太阳光线方向和集热器轴定义的平面。

3.1.20

线性菲涅尔集热器 linear Fresnel collector

通过由互相平行且至少两个纵向部件组成的反射器,将太阳辐射聚焦到一个固定吸热器的线聚焦太阳能集热器。

3.1.21

线聚焦太阳能系统 line-focus solar system

采用线聚焦集热器的太阳能系统。

3.1.22

线聚焦太阳能集热器 line-focus solar thermal collector

使太阳辐射聚焦到一个平面上,并产生一条焦线的聚光型集热器。

[来源:ISO 9488:1999,7.7,修改——该术语修改自线聚焦集热器]

3.1.23

线聚焦太阳能集热器单元 line-focus solar thermal collector module

线聚焦太阳能集热器的最小划分单元,在其整个横向范围内,聚光器可以独立驱动。

3.1.24

抛物面碟式集热器 parabolic-dish collector

使用抛物面碟式反射器的点聚焦太阳能集热器。

[来源:ISO 9488:1999,7.10]

3.1.25

抛物面槽式集热器 parabolic-trough collector;solar collector assembly;SCA

通过具有抛物线横截面的反射器来收集太阳辐射的线聚焦太阳能集热器。

注:多个单元组成的集热器可独立整体跟踪太阳。

[来源:ISO 9488:1999,7.8,修改____增加了注]

3.1.26

抛物面槽式集热场回路系统 parabolic-troughsolar field circuit

线性菲涅尔集热场回路系统 linear Fresnel solar field circuit

抛物面槽式换热流体系统 parabolic-trough heat transfer fluid system

线性菲涅尔式换热流体系统 linear Fresnel heat transfer fluid system

光热电站中,由换热流体流经的设备或子系统构成的系统(发电区、储热系统、辅助加热器)。

3.1.27

点聚焦太阳能系统 point-focus solar system

使用点聚焦太阳能集热器或塔式吸热器的太阳能系统。

3.1.28

点聚焦太阳能集热器 point-focus solar thermal collector

将太阳辐射集中在一个点或非线性聚焦的太阳能集热器。

3.1.29

集热器轴正向 positive collector axis

用以确定集热器的方向。

注1:集热器的空间排列由集热器轴方位角定位。

注2:集热器轴具有方向性,当集热器轴投影到水平面上时,在北半球指向南方为正,在南半球指向北方为正,对于东西向集热器,投影向西为正向。

3.1.30

发电区 power block

太阳能光热电站中发生热电转换的设备或部件。

注:对于由集热场传热流体为蒸汽发电机供能的光热发电站,发电区包含蒸汽发生系统;对于直接产生蒸汽的太阳能光热发电站,发电区不包含集热器。

3.1.31

吸热器 receiver

聚焦太阳辐射转换成热能的部件(吸热体、玻璃套管、波纹管、吸气剂等)。

注:塔式光热电站还包括维持吸热器工作的其他部件。

3.1.32

塔式吸热器 central receiver

与定日镜集热场配套使用的独立的吸热器。

3.1.33

线性吸热器 linear receiver

用于线聚焦太阳能集热器的吸热器。

3.1.34

集热场 solar field

光热电站收集和会聚太阳辐射的部件。

注:在抛物面槽式或线性菲涅尔太阳能热发电站,集热场由太阳能集热器及其连接管路组成。集热场入口是从泵送设备到太阳能集热器的最后连接点,该连接点可能是储热系统、辅助加热器或是泵系统的连接处,而集热场出口是从太阳能集热器到发电区的最初连接点,可能是储热系统或辅助加热系统的连接处。在塔式太阳能热电站,集热场由定日镜组成。在抛物面碟式的太阳能热发电站中,集热场由抛物面碟组成。

3.1.35

太阳能集热器 solar thermal collector

吸收太阳辐射(聚焦或非聚焦),并将产生的热能传递给传热流体的装置。

注:聚光型太阳能集热器的主要部件有:聚光器、吸热器和支撑结构。

3.1.36

太阳能光热发电站 solar thermal electricity plant;STE plant;solar thermal power plant;STP plant

通过集中利用太阳能和热力过程将太阳直接辐射转化为适合输配和使用的电能的设施。

注1:该设施可能包括其他的热能来源,如化石燃料或生物燃料作为补充能源,与太阳辐射互补。

注2:过去,一直以聚光型太阳能发电(CSP)代替STE。只有在近几年才有了“STE(太阳能热发电)”这个术语,并使一些组织将CSP的定义提升到更高的级别,包括STE和聚光光伏(CPV)。然而,一些组织仍然使用CSP指代STE,此时CSP不包括CPV。因此,CSP的含义在不同的组织中是不同的,没有明确的定义,是一个模糊的术语,在这里没有使用。CST(聚光光热)指将会聚太阳辐射转化为热能的技术。

3.1.37

支撑结构 supporting structure

具有所需的机械刚度,并用于支持太阳能集热器的结构。

3.2 角度

3.2.1

聚光太阳能集热器的接受角 acceptance angle of a concentrating solar thermal collector
 $2 \cdot \theta$ [IEC]

在不移动或部分移动集热器时，平行辐射线射向太阳能集热器吸热体的角度范围($2 \cdot \theta$)。
 注1:为得到标称值，假设为理想聚光性状的集热器。

注2:单位：非国际单位为 $^\circ$ 。

3.2.2

镜面反射接受角 angle of acceptance of specular reflectance
 ψ [IEC]

对于理想镜面，镜面反射光线与最大可允许的散射方向间的极角，见图1。

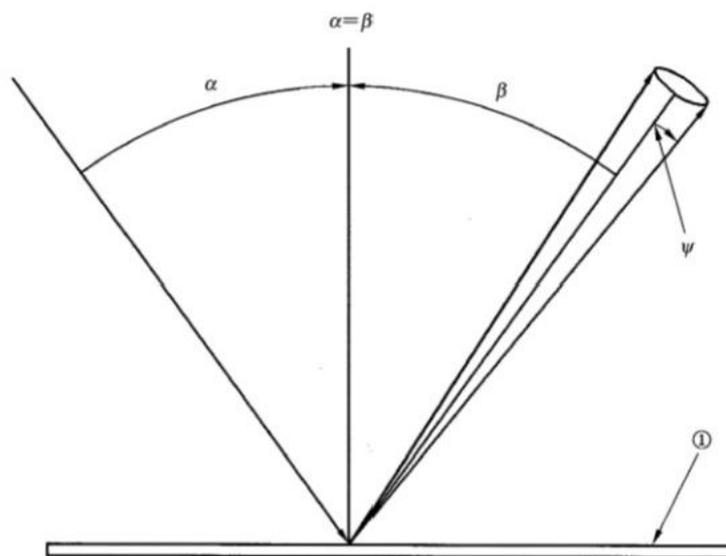


图 1 镜面反射接受角， ψ

说明：

θ ——入射角；

β ——反射角；

ψ ——镜面反射接收角；

①——反射面。

注：单位：非国际单位为 $^\circ$ 。

3.2.3

太阳能直接辐射入射角 angle of incidence of the beam solar radiation; incidence angle of the beam solar radiation; incident angle of the beam solar radiation

θ [IEC]

太阳直射光线与反射面表面法线间的夹角。

参见图2。

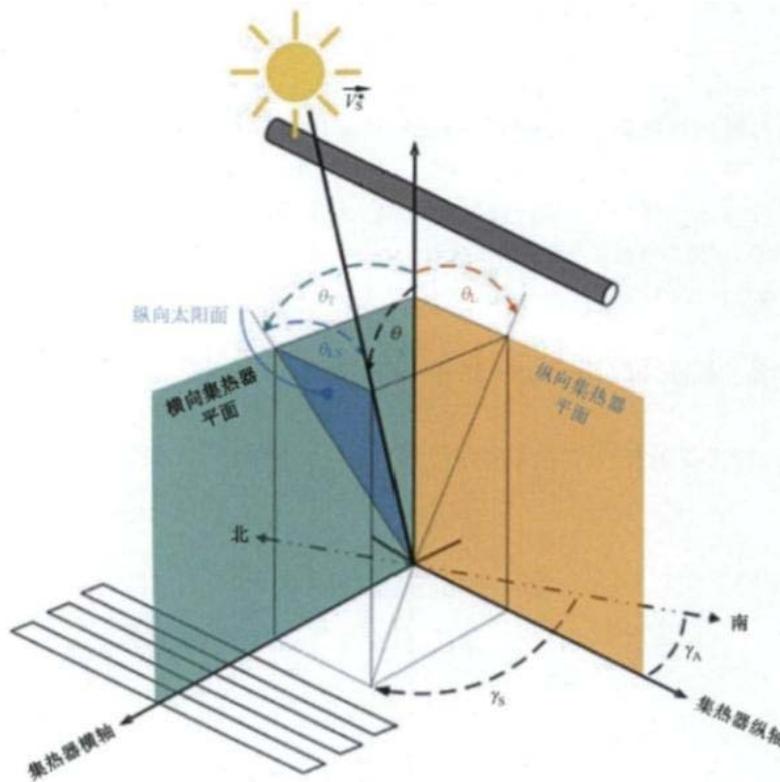


图 2 线性菲涅尔集热器入射角

注1:对于抛物面槽式和抛物碟式集热器,接受辐射面是集热器采光口平面。对于线性菲涅尔集热器,接受辐射表面一般为水平固定布置。

注2:单位:非国际单位为(°)。

[来源:ISO 9488:1999,2.11,修改——术语改为太阳能直接辐射入射角,增加了参见图2]

3.2.4

横向入射角 transversal angle of incidence

0-[IEC]

集热器采光口方向与太阳光线射入垂直于集热器轴的平面间的夹角,参见图2。

注1:如果观测者在集热器的北部,太阳光线在横截面上的投影顺时针方向,则横向切入角度为正。对于东西方向的集热器,观测者在集热器的东端,太阳光线在横截面上的投影逆时针方向,则横向切入角度为正。

注2:单位:非国际单位为(°)。

3.2.5

纵向入射角 longitudinal angle of incidence

0L[IEC]

集热器采光口方向与太阳光线射出纵向平面上投影的夹角(由集热器轴和集热器采光口法向定义的平面),参见图2。

注1:通常,对于对称的集热器系统,角度大小在 $0^\circ \sim 90^\circ$ 范围。对于非对称集热器系统,当太阳位于集热器轴正向时,纵向入射角为正,否则为负。

注2:原表述为“纵向”,现表述为“轴向”。

注3:单位:非国际单位为(°)。

3.2.6

纵向太阳角 longitudinal solar angle

0s[IEC]

太阳光线矢量和太阳光束在横向投影之间的夹角，见图2。

注1:仅对于理想跟踪状态下的抛物线槽集热器，纵向太阳角等于入射角。

注2:单位：非国际单位为 $^{\circ}$ 。

3.2.7

集热器轴方位角 collector axis azimuth angle

YA[IEC]

在北半球的顺时针方向和南半球的逆时针方向，用当地水平面上的投影测得的集热器轴正向与正南(北半球)或正北(在南半球)方向间的角度。参见图3。

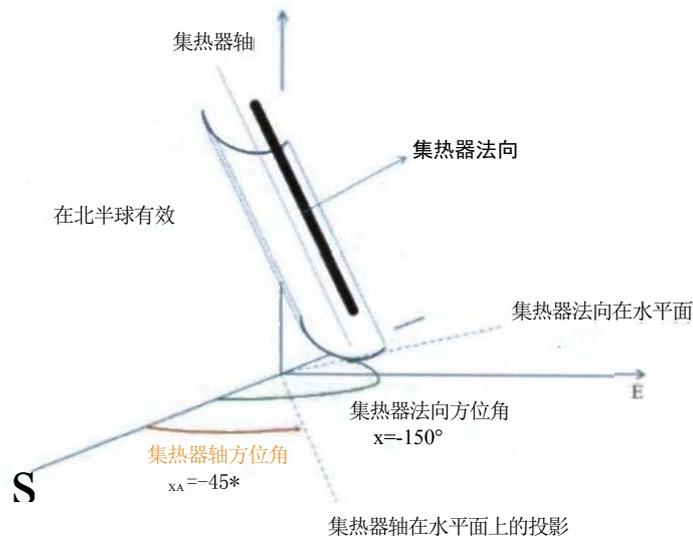


图 3 集热器轴方位角和集热器采光口方位角 (以北半球为例)

注1:集热器轴方位角与太阳方位角采用相同的符号准则。

注2:单位：非国际单位为 $^{\circ}$ 。

3.2.8

集热器轴倾角 collector axis tilt angle

β_A [IEC]

沿着集热器轴正向看，集热器水平面与集热器轴之间的夹角。

注1:水平面以上为正，水平面以下为负。

注2:单位：非国际单位为 $^{\circ}$ 。

3.2.9

集热器法向方位角 collector normal azimuth angle

Yn[IEC]

集热器法向方位角是集热器采光口法向水平投影的方位角，即集热器朝向。见图3。

注1:角度定义与太阳方位角相同。

注2:单位：非国际单位为 $^{\circ}$ 。

3.2.10

集热器法向倾角 collector normal tilt angle

β_N [IEC]

集热器水平面与指定平面之间的夹角。

[ISO 9488:1999, 11.2, 修改——该术语修改自“倾角”

注：单位：非国际单位为 $^{\circ}$ 。

3.2.11

太阳能集热器边缘角 rim angle of a solar thermal collector

ϕ [IEC]

聚光集热器边缘与吸热器中心的连线所形成的角的一半。由下式计算：

$$\tan(\phi/2)=w/4f$$

式中：

w ——集热器的宽度；

f ——焦距(参见图4)。

[来源：Rabl A.,1985.Active solar thermal collectors and their applications.New York:Oxford University Press.]

注：单位：非国际单位为 $^\circ$ 。

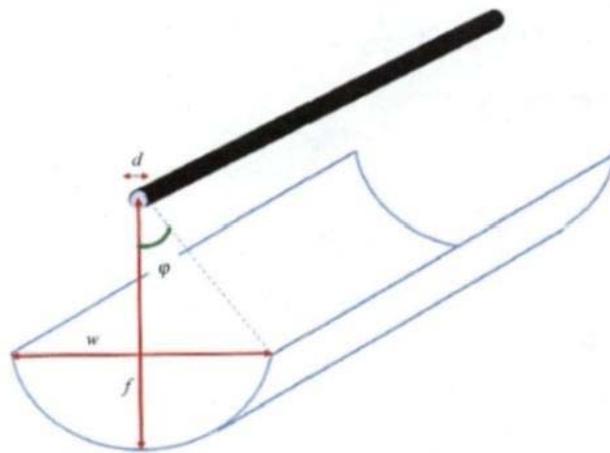


图 4 抛物槽集热器的边缘角

3.2.12

太阳高度角 solar altitude angle

太阳仰角 solar elevation angle

as [IEC]

太阳天顶角的补角。

注：单位：非国际单位为 $^\circ$ 。

[来源：ISO 9488:1999,2.7,修改——删除了一个公式并增加了注释]

3.2.13

太阳方位角 solar azimuth angle

Y_s [IEC]

太阳位置与观测点连线和正南(北半球)或正北(南半球)方向的投影角，在北半球顺时针测量，在南半球逆时针方向测量，以当地水平面上的投影为基准，参见图5和图6。

注1:上午太阳方位角是负值(东部方向),中午为 0° 或 180° (取决于相对太阳赤纬和当地的纬度值),下午是正的(西方方向)。太阳方位角与地理方位角有偏差,地理方位角在全球范围内都是以顺时针测量。

注2:单位:非国际单位为 $^\circ$ 。

[来源：ISO 9488:1999,2.4,修改——增加了参考图和注2]

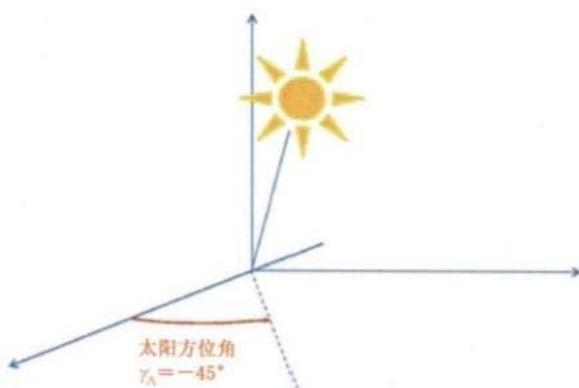


图 5 北半球太阳方位角说明

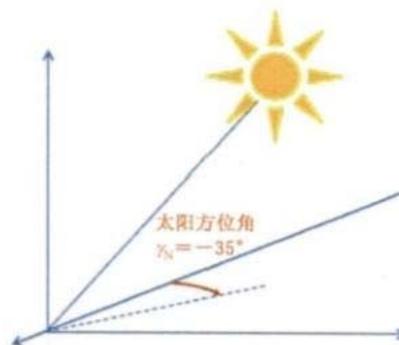


图 6 南半球太阳方位角说明

3.2.14

太阳天顶角 solar zenith angle

θ_z [IEC]

太阳光线与垂直方向的夹角。

注：单位：非国际单位为 $^\circ$ 。

[来源：ISO 9488:1999,2.6,修改——增加了注]

3.2.15

线性集热器跟踪角 tracking angle of a linear collector

P_{track} [IEC]

对于水平布置集热器，集热器采光口法线和垂直方向间的夹角。

注1:对于倾斜集热器，此角度为垂直于横向平面的投影与集热器法向方向之间的夹角。对于线性菲涅尔集热器，每个反射镜线都有各自的角度。

注2:从集热器北端观测，采光口法向方向是从垂直方向顺时针方向旋转扫过的角度为正。东西向布置的集热器，从集热器东部观测，采光口法向方向由垂直方向逆时针方向扫过的角度为正。

注3:单位：非国际单位为 $^\circ$ 。

3.3 面积

3.3.1

吸热体总面积 absorber gross area

吸热体的面积之和。

注：由几个平行管组成无二次聚光器的吸热器，由总长度和每根管的周长乘积求和得到。对于单一管吸热管无论有或没有二次聚光器的吸热器，均由吸热管的总长度和其周长乘积得出。

3.3.2

吸热器净面积因子 net area factor of a receiver

吸热器净集热面积与采光口面积之比。

3.3.3

集热器净面积因子 net area factor of a solar thermal collector

太阳能集热器的净集热面积与采光口面积之比。

3.3.4

吸热器采光口面积 receiver aperture area

吸热器接收集中太阳辐射最大平面区域的面积。

注1:该面积是由吸热器的外周长定义的平面面积，包括构成吸热器的相邻吸热元件之间的非活动区域(如果有)。

对于由几个平行管组成且无二次聚光的吸热器，是由总长度和每个管的周长乘积得出。对于由单一吸热管组成且无二次聚光的吸热器，是由总长度和吸热管直径的乘积[即不包括玻璃罩(如果有)]给出。对于有二次聚光器的吸热器，是由吸热器的总长度和二次聚光器的采光口宽度乘积得出。对于腔式吸热器，该面积是与腔孔径相关联的平面面积。

注2:单位:国际单位为 m^2 。

3.3.5

吸热器净集热面积 receiver net collection area

可接收集中太阳辐射的平面面积。

注1:对于由几个平行管组成且无二次聚光的吸热器，由各管有效长度和直径的乘积求和得出。对于由单吸热管组成且无二次聚光的吸热器，由集热器管的有效长度和由两倍边缘角定义的吸热器管弧长乘积得出。对于具有二次聚光器的线性集热器，由集热器的有效长度和二次聚光器周长确定的平面宽度乘积得出。对于腔式集热器，该面积是与腔的周长相关联的平面面积。

注2:单位:国际单位为 m^2 。

3.3.6

太阳能集热器采光口面积 solar thermal collector aperture area

A[IEC]

太阳能集热器接收太阳辐射的最大投影面积。

注:单位:国际单位为 m^2 。

3.3.7

太阳能集热器总采光口面积 solar thermal collector gross aperture area

A [IEC]

由集热器外周长定义的平面面积，包括相邻反射镜面之间的间隙。

注:该定义可用于槽式集热器单元、定日镜、定日镜场、抛物面碟、线性菲涅尔反射器等，以及完整的聚光集热器。

3.3.8

太阳能集热器净采光口面积 solar thermal collector net aperture area

An.[IEC]

太阳能集热器反射/折射单元采光口的垂直投影面积。

注1:在线聚焦太阳能集热系统中，当吸热器在朝向太阳侧吸收辐射时，该面积为这个表面加上吸热器钢管垂直投影到集热器采光口上非重叠部分的面积。

注2:线性菲涅尔集热器或定日镜的净采光口面积为反射镜组的净采光口面积之和。反射镜组的净采光口面积是反射镜在水平位置的垂直投影。

3.3.9

太阳能集热器标称采光口面积 solar thermal collector nominal aperture area

Anom[IEC]

由产品规格定义的平面采光口面积，如制造商给出的采光口面积。

注:该值宜介于“净”和“总”之间。这一术语有必要对效率和性能数据有一致的定义，因为“总”和“净”可能有歧义导致输出特性的无效。(它可用于组件、定日镜、定日镜场、抛物面碟、线性菲涅尔集热器、反射器等，以及完整的聚光集热器)

3.3.10

太阳能集热器净集热面积 solar thermal collector net collection area

太阳能集热器反射或折射部件在集热器采光口平面上的投影面积。

注1:对于抛物面槽式集热器，该面积为太阳能集热器反射/折射单元在集热器采光口平面的垂直投影面积加上钢质吸热管在集热器采光口平面的垂直投影与集热器的净采光口不重叠部分。

注2:单位:国际单位为 m^2 。

3.4 光学特性

表 1 光学术语与符号

吸收比, a	发射率, e	反射率, p	透光率, t
		半球	半球
		近似镜面	直射
光谱 $a_x(\lambda, 0, T_s)$	光谱 $e_x(\lambda, 0, T_s)$	光谱: ● 半球 $p.(\lambda, 0, h, T_s)$ ● 近似镜面 $p_a.(\lambda, 0, W, T_s)$	光谱: ● 半球 $T_a, h(\lambda, 0, h, T_g)$ ● 直射 $r_x, a(\lambda, 0, d, T_s)$
太阳 $a_s([\lambda_a, \lambda], 0, T_s)$	辐射 $e_r([\lambda., \lambda b], 0, T_g)$	太阳: ● 半球 $p_s([\lambda_a, \lambda b], 0, h, T_s)$ ● 近似镜面 $p_s([\lambda., \lambda b], 8, W, T_s)$	太阳: ● 半球 $r_s, h([\lambda., \lambda b], 0, h, T_s)$ ● 直射 $r_s, a([\lambda_a, \lambda_s], 0, d, T_s)$

3.4.1

吸收比 **absorptance** α [IEC]

物体表面吸收的辐射通量与投射到物体表面的总辐射通量之比。

注1:吸收比是一个从0到1变化的无量纲量,取决于波长 λ 、入射方向 0 、入射表面的性质、光洁度、温度 T_s 。注2:除另有说明外,参考温度是环境温度。在这种情况下,符号 T_s 可以忽略。

[来源:ISO 9488:1999,5.1,修改——增加了注]

3.4.2

直接透过率 **direct transmittance**近似直接透过率 **near-direct transmittance**在入射光方向立体角 $2 \cdot \pi \cdot \psi$ (W 为受到辐射的角度)内透过材料的辐射通量与入射辐射通量的比值。参见表1。

3.4.3

发射率 **emittance** e [IEC]

相同条件下辐射体辐射出的能量与黑体辐射出的能量的比值。

注:发射比是一个从0到1变化的无量纲量,取决于波长 λ 、发射方向 θ 、材质、光洁度和发射表面的温度 T_s 。

3.4.4

半球向反射比 **hemispherical reflectance**

整个半球表面反射辐射通量与入射辐射通量的比值。

参见表1。

3.4.5

半球向透光率 **hemispherical transmittance**

整个半球表面透过的辐射通量与入射辐射通量的比值。

参见表1。

3.4.6

近似法向入射 near-normal incidence
入射角低于15° 时定义为近似法向入射。

3.4.7

辐射率 radiant emittance

给定温度 T_s 和相同波长范围内， 一种物质的表面辐射通量与黑体的辐射通量之比。

注：辐射发射率由发射率符号后加下标T 表示， e_r 。 $[\lambda_a, \lambda_b]$ 波长范围，入射角为 θ_i 和温度为 T_s 的发射率由 $e_r([\lambda_a, \lambda_b], \theta_i, T_s)$ 表示。表达式如下：

$$e_r([\lambda_a, \lambda_b], \theta_i, T_s) = \frac{\int_{\lambda_a}^{\lambda_b} \epsilon_\lambda(\lambda, \theta_i, T_s) i_{\lambda,bb}(\lambda, T_s) d\lambda}{\int_{\lambda_a}^{\lambda_b} i_{\lambda,bb}(\lambda, T_s) d\lambda}$$

由于没有标准的方法在不同的温度下测量样本，所以在室温下测量的近似值可以被使用。在这种情况下，表达式为：

$$e_r([\lambda_a, \lambda_b], \theta_i, T_s) = \frac{\int_{\lambda_a}^{\lambda_b} \epsilon_\lambda(\lambda, \theta_i, T_{S(\text{room temperature})}) i_{\lambda,bb}(\lambda, T_{S(\text{operating temperature})}) d\lambda}{\int_{\lambda_a}^{\lambda_b} i_{\lambda,bb}(\lambda, T_{S(\text{operating temperature})}) d\lambda}$$

式中：

$\epsilon_\lambda(\lambda, \theta_i, T_g)$ ——光谱发射率；

$i_{\lambda,bb}(\lambda, T_s)$ ——黑体在给定温度下每一段波长的发射强度，根据普朗克定律计算，该定律中 h 代表普朗克常数 (6.626×10^{-34} Js), c 代表光速 (3.0×10^8 m/s), k 代表玻耳兹曼常数 ($1.38064852 \times 10^{-23}$ J/K)。

$$i_{\lambda,bb}(\lambda, T_s) = \frac{8\pi h c^2}{\lambda^5} \frac{1}{e^{(hc/\lambda T)} - 1}$$

$\int_{\lambda_a}^{\lambda_b} i_{\lambda,bb}(\lambda, T_s) d\lambda$ ——斯式藩-玻耳兹曼定律，给出了一个黑体表面单位面积释放的总能量。

根据普朗克定律，测量的波长范围在 $[\lambda_a, \lambda_b]$ 内，根据温度 T_s 决定权重，所以它涵盖了在温度 T_s 下黑体的发射光谱温度。

参见表1。

3.4.8

反射比 reflectance

表面反射通量与入射的辐射通量之比。

注1:反射比是一个从0到1无量纲变量，取决于波长 λ ，入射辐射方向， θ_i ，反射的方向辐射， θ_r ，表面性质，光洁度和接受辐射表面的温度 T_s 。

注2:除另有说明外，所考虑的温度是环境温度。在本例中，可以省略符号 T_s 。

[来源：ISO 9488:1999,5.3,修改——增加了注。]

3.4.9

太阳吸收比 solar absorptance

吸收光谱占太阳光谱辐射分布的比重。

注1:太阳吸收比用吸收比后加下标“S”表示， a_s 。 $a_s([\lambda_a, \lambda_b], \theta_i, T_s)$ 表示在 $[\lambda_a, \lambda_b]$ 波长范围内，入射角为 θ_i ，温度为 T_s 的太阳能吸收比。用下式表示：

$$a_s([\lambda_a, \lambda_b], \theta_i, T_s) = \frac{\int_{\lambda_a}^{\lambda_b} a_\lambda(\lambda, \theta_i, T_s) G_b(\lambda) d\lambda}{\int_{\lambda_a}^{\lambda_b} G_b(\lambda) d\lambda}$$

式中:

$a_x(\lambda, 0, T_s)$ —— 光谱吸收比;

$G_o(\lambda)$ ——太阳光谱辐照度。

在 $[a, \lambda_o]$ 波长范围内加权重时, 规定波长范围宜在300 nm 到2500 nm之间, 优先选择320 nm到2500 nm 之间。

所考虑的温度 T_s 是环境温度。

注2:如果是环境温度, T_s 可以省略。

注3:对于直接太阳辐射的应用, 使用AM(空气质量)1.5D光谱来计算直接太阳吸收比。用ASTM G173-03(2012) AM1.5 太阳辐射光谱来计算太阳吸收比。

参见表1。

3.4.10

太阳能反射比 solar reflectance

反射光谱占太阳光谱辐射分布的比重。

注1:太阳能反射率用反射比后加下标“S”表示, ρ_s 。这个术语可以指近似镜面反射或半球形反射, 在反射比符号后分别加第二个下标 ϕ 和 h 表示。半球形太阳能反射比用 $\rho_{s,h}([\lambda_a, \lambda_b], \theta_i, h, T_s)$ 表示, 在 $[Aa, \lambda b]$ 波长范围内, θ_i 为入射角, h 符号表示半球性质, T_s 为温度。近似镜面太阳能反射比用 $\rho_{s,\psi}([\lambda_a, \lambda b], \theta_i, \psi, T_s)$ 表示, 在 $[\lambda_a, \lambda b]$ 波长范围内, θ_i 为入射角, ψ 为接收角度, T_s 为温度。用公式(1)表示半球太阳反射比, 公式(2)表示太阳能镜面反射比:

$$\rho_{s,h}([\lambda_a, \lambda_b], \theta_i, h, T_s) = \frac{\int_{\lambda_a}^{\lambda_b} \rho_{s,h}(\lambda, \theta_i, h, T_s) G_b(\lambda) d\lambda}{\int_{\lambda_a}^{\lambda_b} G_b(\lambda) d\lambda} \dots\dots\dots(1)$$

$$\rho_{s,\psi}([\lambda_a, \lambda_b], \theta_i, \psi, T_s) = \frac{\int_{\lambda_a}^{\lambda_b} \rho_{s,\psi}(\lambda, \theta_i, \psi, T_s) G_b(\lambda) d\lambda}{\int_{\lambda_a}^{\lambda_b} G_b(\lambda) d\lambda} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$\rho_{s,h}(\lambda, 0, h, T_s)$ —— 光谱半球形反射比;

$\rho_{s,\psi}(\lambda, 0, \psi, T_s)$ —— 光谱近似镜面反射比;

$G_o(\lambda)$ ——太阳光谱辐照度;

在 $[\lambda_a, \lambda_b]$ 波长范围内加权重时, 规定波长范围宜在320 nm 到2500 nm之间。

所考虑的温度 T_s 是环境温度。

注2:如果是环境温度, T_s 可以省略。

注3:对于直接太阳辐射的应用, 使用AM(空气质量)1.5D光谱来计算直接太阳反射比。用ASTM G173-03(2012) AM1.5 太阳辐射光谱来计算太阳反射比。

参见表1。

3.4.11

太阳能透射比 solar transmittance

透射光谱占太阳光谱辐射分布的比重。

注1:太阳能透射率用透射比后加下标“S”表示, τ_s 。这个术语可以指直射或半球透射, 在透射比符号后分别加第二个下标 d 或 h 表示。半球形太阳能透射比用 $\tau_{s,h}([\lambda_a, \lambda_b], \theta_i, h, T_s)$, 表示在 $[\lambda_a, \lambda b]$ 波长范围内, θ_i 为入射角, h 符号表示半球性质, T_s 表示温度。太阳能直射透射比用 $\tau_{s,d}([\lambda_a, \lambda_b], \theta_i, d, T_s)$ 表示, 在 $[\lambda_a, \lambda b]$ 波长范围内, θ_i 为入射角, d 表示直射, T_s 表示温度。用公式(3)表示半球太阳透射比, 公式(4)表示直射透射比:

$$\tau_{s,h}([\lambda_a, \lambda_b], \theta_i, h, T_s) = \frac{\int_{\lambda_a}^{\lambda_b} \tau_{s,h}(\lambda, \theta_i, h, T_s) G_b(\lambda) d\lambda}{\int_{\lambda_a}^{\lambda_b} G_b(\lambda) d\lambda} \dots\dots\dots(3)$$

$$\tau_{s,d}([\lambda_a, \lambda_b], \theta_i, d, T_s) = \frac{\int_{\lambda_a}^{\lambda_b} \tau_{s,d}(\lambda, \theta_i, d, T_s) G_b(\lambda) d\lambda}{\int_{\lambda_a}^{\lambda_b} G_b(\lambda) d\lambda} \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$T_{a,h}(\lambda, 0, \theta, h, T_s)$ 光谱半球形透射比;

$A.A(\lambda, 0, d, T_s)$ 光谱直射透射比;

$G_t(\lambda)$ 太阳光谱辐照度。

在 $[\lambda_a, \lambda_b]$ 波长范围内加权重时,规定波长范围宜在300 nm到2500 nm之间,可选在320 nm到2500 nm之间。

所考虑的温度是环境温度。

注2:如果是环境温度, T_g 可以省略。

注3:对于直接太阳辐射的应用,使用AM(空气质量)1.5D光谱来计算直接太阳反射比。用ASTM G173-03(2012) AM1.5太阳辐射光谱来计算太阳反射比。

参见表1。

3.4.12

光谱吸收比 spectral absorptance

在给定入射辐射方向、温度和波长 λ 情况下,在以 λ 为中心的一个小的波长间隔 $\Delta\lambda$ 内得到的吸收比。

注1:光谱吸收比由在吸收比符号后加下标 λ 表示, $a_{a,\lambda}$ 表示为 $a_2(\lambda, 0, \theta, T_s)$ λ 为波长, 0 为入射角、 T_s 为温度。不透明材料的光谱吸收率计算为 $1 - p_b(a, 0, \theta, h, T_s)$, 其中 $p_b(a, 0, \theta, h, T_s)$ 为光谱半球反射比。

注2:如果是环境温度, T_g 可以省略。

参见表1。

3.4.13

光谱发射比 spectral emittance; emittance spectrum

在给定波长 λ 情况下,在以 λ 为中心的一个小的波长间隔 $\Delta\lambda$ 内得到的发射比。

注:光谱发射比由在发射比符号后加下标 λ 表示, $e_{a,\lambda}$ 表示为 $e_2(a, \lambda, 0, T_s)$ λ 为波长, 0 为入射角, T_s 为温度。

光谱发射率由相应的总或半球形光谱反射比计算得到: $\epsilon_x(\lambda, 0, \theta, T_s) = 1 - p_{a,h}(\lambda, 0, \theta, h, T_s)$, 其中 $p_{a,h}(a, 0, \theta, h, T_s)$ 为光谱半球反射比。由于没有一种标准的方法来测量在不同温度下样本的光谱半球形反射

比,因此假设温度是恒定的,所以室温下的测量值可以作为近似值。

参见表1。

3.4.14

光谱反射比 spectral reflectance

在给定入射辐射的方向、温度和波长 λ 情况下,在以 λ 为中心的一个小的波长间隔 $\Delta\lambda$ 内得到的反射比。

注1:光谱反射比由在反射比符号后加下标 λ 表示, p_r 。这个术语可以指近似光谱或半球反射比,在反射比符号后分别加第二个下标 ϕ 或 h 表示。光谱半球反射比表示为 $p_{a,h}(\lambda, 0, \theta, h, T_s)$ λ 为波长, 0 为入射角、 T_s 为温度, h 表示半球性质。光谱近似光谱反射比表示为 $p_r(a, \theta, \psi, T_s)$ λ 为波长, 0 为入射角, ψ 为接收角、 T_s 为温度。

注2:如果是环境温度, T_s 可以省略。

参见表1。

3.4.15

光谱透射比 spectral transmittance

在给定入射辐射的方向、温度和波长 λ 情况下,在以 λ 为中心的一个小的波长间隔 $\Delta\lambda$ 内得到的透射比。

注1:光谱透射比由在透射比符号后加下标 λ 表示, t_x 。这个术语可以指直射或半球透射,在透射比符号后分别加第二个下标 d 或 h 表示。半球形透射比用 $t_{r,h}(a, \theta, h, T_s)$ 表示, λ 为波长, 0 为入射角, h 符号表示半球性质, T_s 表示温度。直射透射比用 $t_{r,d}(a, \theta, d, T_s)$ 表示, λ 为波长, 0 为入射角, d 表示直射, T_s 表示温度。

注2:如果是环境温度, T_s 可以省略。

参见表1。

3.4.16

镜面反射比 specular reflectance

近似镜面反射比 near-specular reflectance

一个表面在镜面方向周围立体角 $2 \cdot \pi \cdot \psi$ (ψ 为反射辐射的接收角)内所反射的辐射通量与该表面的入射辐射通量的比值。

注1:镜面反射方向与反射平面的法线夹角(反射角),与入射方向与该反射平面法线的夹角(入射角)相等。镜面反射方向与入射辐射和表面法线在同一平面上,与入射方向相对于表面法线对称。近似镜面反射率由 ψ 决定,此角应给出。

注2:通常的接收角是12.5 mrad或23 mrad。

参见表1。

3.4.17

透射比 transmittance

t [IEC]

物体透射的与入射的辐射通量的比值(ISO 9488)。

注1:透光率是一个从0到1的无量纲变量,取决于波长 λ 、入射辐射的方向 θ_0 、透射的方向 θ_t 、入射辐射照到材料表面的性质、光洁度和温度 T_s 。

注2:除另有说明外,参考温度是环境温度。在这种情况下,符号 T_s 可以省略。

[来源:ISO9488:1999,5.5, 修改_____增加了注]

3.5 太阳辐射

3.5.1

代表年太阳辐射数据集 annual solar radiation data sets;ASR

完整标准化的太阳辐射数据集,可包括多种相关气象变量,可用于表征特定地区太阳辐射年变化。

注:该数据集应具有普适性,体现历史数据较长时间内的变化特征。

3.5.2

气象模型数据 data from meteorological model

数值天气预报模型 data from numerical weather prediction models

根据给定初始条件,对描述大气层行为的微分方程进行数值求解所得到的数据。

注:本标准区分高质量和低质量的气象模型数据。高质量的气象模型数据时间分辨率不大于1 h,最大空间分辨率为20 km。ASR数据宜由高质量气象模型数据获得。

3.5.3

衍生数据 derived data

通过联立同一地点多种同期变量的统计函数所得到的数据。

注:利用回归模型或相关模型由全辐照度导出的法向直接辐照度就属于衍生数据。

3.5.4

直接测量数据 direct measurements

由测量仪器在特定地点表面测量得到的变量数据。

注:给定时间段内,任何满足上述定义的同一直变量的统计数据都应被视为直接测量数据。例如,测量装置(传感器或数据采集系统)在给定时间段内记录数据的算数平均值。

3.5.5

直接辐照度 direct solar irradiance;beam solar irradiance

G_b [IEC]

太阳辐射通量在给定平面上辐照功率,通常由以太阳盘为中心(包括)的固定小角度和给定平面的

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/088015027131006105>