



中华人民共和国国家标准

GB/T 33234—2016

光热发电玻璃反射镜反射比测试方法

Reflectance test method of reflective glass mirror for
concentrated solar power system

2016-12-13 发布

2017-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国工业玻璃和特种玻璃标准化技术委员会(SAC/TC 447)归口。

本标准起草单位：中国建材检验认证集团股份有限公司、国家建筑材料工业太阳能光伏(电)产品质量监督检验中心、北京兆阳光热技术有限公司、中海阳能源集团股份有限公司、武汉圣普太阳能科技有限公司、国家安全玻璃及石英玻璃质量监督检验中心。

本标准主要起草人：张朝捷、王黎、齐玉明、薛黎明、吴桂香、杨学东、肖鹏军、韩松、王冬、王洪国、张浩运、苗向阳、卜聪、李洋、杜大艳、戴磊、王精精、李博野、左辉霞、张睿、刘文、朱莉萍。

光热发电玻璃反射镜反射比测试方法

1 范围

本标准规定了光热发电玻璃反射镜反射比测试中涉及的术语和定义、仪器、试样和标样、试验条件、试验步骤、试验结果及试验报告。

本标准适用于太阳能光热用聚光玻璃反射镜的太阳光半球反射比和镜面反射比的测试和计算。聚光光伏用反射镜及其他类型玻璃反射镜的反射比测试可参照此标准。

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 9050 建筑玻璃可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比及紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定(Glass in building—Determination of light transmittance, solar direct transmittance, total solar energy transmittance, ultraviolet transmittance and related glazing factors)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

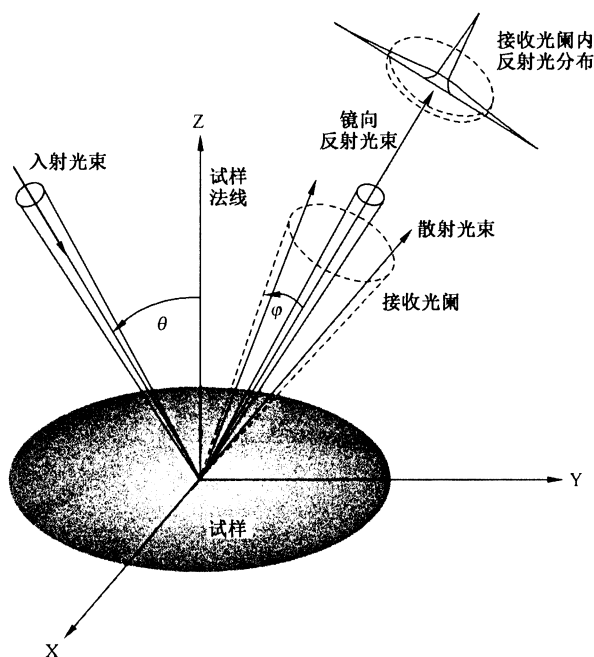
太阳光半球反射比 solar hemispherical reflectance

在太阳光谱(300 nm~2 500 nm)波段范围内,样品在 2π 立体角内反射的太阳辐射通量和入射太阳辐射通量的比值,其数值通常以百分数表示。

3.2

镜面反射比 specular reflectance

在规定的光源和接收角条件下,如图 1 所示,样品在镜面反射方向的反射光光通量与入射光光通量的比值,其数值通常以百分数表示。



说明：

θ —— 入射角；

φ —— 接收角。

图 1 镜面反射示意图

4 仪器

4.1 太阳光半球反射比测试仪器

太阳光半球反射比测试仪器宜采用分光光度计,应符合以下要求:

- 配备稳定的光源系统,波长范围应包含 300 nm~2 500 nm,仪器测量的波长间隔应不大于 5 nm;
- 照明光束的光轴与试样法线的夹角应不超过 15° ;
- 采用带有光电探测器和入射口的积分球,宜采用直径不小于 150 mm 的积分球,当选用其他尺寸的积分球时,所有积分球开口的面积之和应小于积分球内表面积的 4%;
- 仪器的波长准确度应在 ± 1 nm 以内;
- 仪器的光度测量准确度应在 $\pm 1\%$ 以内,测量重复性应在 $\pm 0.5\%$ 以内;
- 仪器测量时应不受外部光线的影响。

4.2 镜面反射比测试仪器

测试仪器应符合以下要求:

- 可测量太阳光谱特定波长 660 nm 下的镜面反射比;
- 装有接收光阑,将接收角 φ 控制在 0 mrad~20 mrad 范围内;
- 照明光束的光轴与试样法线的夹角应不超过 15° ;
- 可根据玻璃反射镜厚度和表面曲率进行光学调准,使得反射光束完全被接收光阑所接收;
- 仪器的测量准确度应在 $\pm 1\%$ 以内,测量重复性应在 $\pm 0.5\%$ 以内;

f) 仪器测量时应不受外部光线的影响。

注：其他波长的镜面反射比测试仪，可由供需双方商定。

5 试样和标样

5.1 试样

试样应满足以下要求：

- a) 用玻璃反射镜作为试样，尺寸宜根据仪器的要求制备；
- b) 试样表面清洁，应无灰尘、油渍及其他污染物；
- c) 试样应紧贴仪器的测试开口，中间不能有间隙；
- d) 试样尺寸应能满足至少在 3 个不同位置测试的需要，或者为至少 3 片在同一制品不同位置切取的试样。

5.2 标样

测试宜采用与玻璃反射镜试样具有类似反射特性的标样，标样可追溯至国家或国际基准。

6 试验条件

试验应在 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 及相对湿度 $(40\pm 15)\%$ 的环境中进行。试样在测试前宜在该环境条件下至少放置 4 h。

7 试验步骤及试验结果

7.1 总则

7.1.1 太阳光半球反射比测试可参照 ISO 9050 中规定的反射比测试过程。

7.1.2 太阳光半球反射比测试的光谱范围应至少包含 300 nm~2 500 nm，波长间隔应不大于 5 nm。

7.1.3 镜面反射比测试的特定波长应包含 660 nm，且不限于此波长。

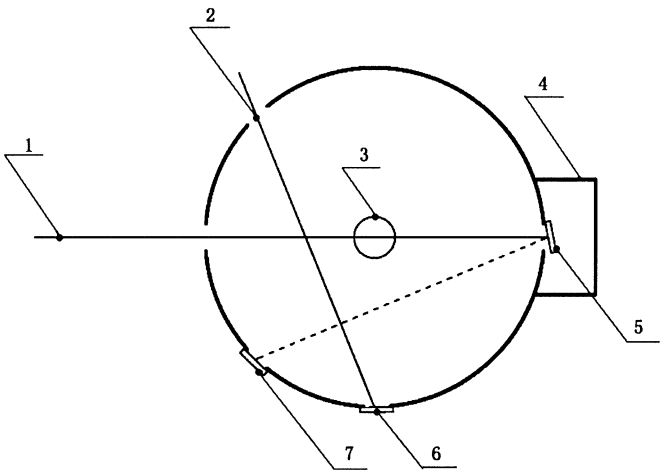
7.1.4 镜面反射比测试仪器可根据玻璃厚度及表面弧度进行光束校正。

7.1.5 仪器在每次试验前需根据仪器使用说明进行预热或预热 5 min~30 min。

7.2 太阳光半球反射比测试

7.2.1 试验步骤

测量前应用标样进行仪器校准。测量时首先将试样紧贴积分球的开口放置，如图 2 位置 5 所示，试样反射面朝向入射光束。然后进行半球反射比的测量，测量的光谱范围至少为 300 nm~2 500 nm，波长间隔不大于 5 nm，得到试样在不同波长下的光谱半球反射比。重复上述试验步骤，每组试样至少进行 3 次测量，可测量同一片样品的不同位置或者测量在相同工艺条件下制备的不同样品。



- 说明：
- 1 —— 样品光束；
 - 2 —— 参比光束；
 - 3 —— 光电探测器；
 - 4 —— 光陷阱；
 - 5 —— 标样或试样；
 - 6,7 —— 白板。

图 2 太阳光半球反射比测试示意图

7.2.2 参数计算

加权后的太阳光半球反射比按照式(1)计算得出，其中 E_{λ} 为太阳光直射光谱辐照度(AM1.5D)，见附录 A 表 A.1 中第 2 列数据，累计积分后的辐照度和波长间隔的乘积 $E_{\lambda}\Delta\lambda$ 见表 A.1 中第 3 列数据。

$$R_h = \frac{\int_{\lambda=300\text{ nm}}^{2\,500\text{ nm}} R_h(\lambda) E_{\lambda} d(\lambda)}{\int_{\lambda=300\text{ nm}}^{2\,500\text{ nm}} E_{\lambda} d(\lambda)} \times 100 \approx \frac{\int_{\lambda=300\text{ nm}}^{2\,500\text{ nm}} R_h(\lambda) E_{\lambda} \Delta\lambda}{\int_{\lambda=300\text{ nm}}^{2\,500\text{ nm}} E_{\lambda} \Delta\lambda} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

- 式中：
- R_h —— 太阳光半球反射比，%；
 - E_{λ} —— 太阳光直射光谱辐照度(AM1.5D)，单位为瓦每平方米纳米[W/(m² · nm)]；
 - $R_h(\lambda)$ —— 试样的实测太阳光光谱半球反射比，%；
 - $\Delta\lambda$ —— 波长间隔，单位为纳米(nm)；
 - $E_{\lambda}\Delta\lambda$ —— 太阳光直射光谱辐照度(AM1.5D)与波长间隔的乘积，单位为瓦每平方米(W/m²)；
 - λ —— 波长，单位为纳米(nm)。

7.2.3 试验结果

试验结果以每组试样测量的计算结果的平均值表示。

7.3 镜面反射比测试

7.3.1 试验步骤

镜面反射比测试的试验步骤如下：

- a) 仪器开启前保证充电电池电量正常,然后开启仪器预热;
- b) 调整设定测试的接收角;
- c) 用标样校正仪器;
- d) 调整仪器进行光束校正;
- e) 读取最大读数为该点测量值。

7.3.2 试验结果

试验结果以每组试样测量值的平均值表示。

8 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a) 采用标准;
- b) 标样信息;
- c) 试样名称;
- d) 试样尺寸、厚度;
- e) 测试仪器;
- f) 测试波长及波长范围;
- g) 测试入射角及接收角;
- h) 测试结果;
- i) 测试人员;
- j) 测试日期。

附 录 A
(规范性附录)

太阳光直射光谱辐照度 AM1.5D 数据表

太阳光直射光谱辐照度 AM1.5D 数据表见表 A.1。

表 A.1 太阳光直射光谱辐照度 AM1.5D 数据表

λ/nm	$E_{\lambda}/(\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1})$	$E_{\lambda} \Delta\lambda$	λ/nm	$E_{\lambda}/(\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1})$	$E_{\lambda} \Delta\lambda$
300	0.000 5	1.28E-06	470	1.274 9	0.007 179
305	0.008 9	2.63E-05	475	1.375 5	0.007 417
310	0.027 8	0.000 103	480	1.382 5	0.007 718
315	0.073 7	0.000 284	485	1.345 7	0.007 634
320	0.112 8	0.000 522	490	1.396 8	0.007 674
325	0.155 0	0.000 749	495	1.423 8	0.007 893
330	0.261 9	0.001 167	500	1.339 1	0.007 731
335	0.264 8	0.001 474	505	1.359 8	0.007 552
340	0.296 6	0.001 571	510	1.349 7	0.007 582
345	0.278 5	0.001 609	515	1.338 5	0.007 522
350	0.329 1	0.001 700	520	1.334 9	0.007 481
355	0.391 4	0.002 016	525	1.385 9	0.007 614
360	0.392 4	0.002 193	530	1.359 8	0.007 683
365	0.418 1	0.002 268	535	1.370 1	0.007 639
370	0.516 7	0.002 616	540	1.309 6	0.007 499
375	0.410 9	0.002 595	545	1.365 7	0.007 486
380	0.497 5	0.002 542	550	1.364 8	0.007 641
385	0.486 4	0.002 753	555	1.388 3	0.007 704
390	0.584 6	0.002 997	560	1.311 8	0.007 556
395	0.601 0	0.003 317	565	1.355 5	0.007 464
400	0.839 9	0.004 032	570	1.324 0	0.007 498
405	0.878 5	0.004 809	575	1.322 5	0.007 406
410	0.809 1	0.004 722	580	1.345 5	0.007 466
415	0.955 7	0.004 938	585	1.373 7	0.007 609
420	0.884 7	0.005 150	590	1.231 6	0.007 290
425	0.993 1	0.005 255	595	1.287 0	0.007 048
430	0.701 3	0.004 742	600	1.327 8	0.007 317
435	1.007 0	0.004 780	605	1.341 8	0.007 470
440	1.099 3	0.005 894	610	1.323 7	0.007 459
445	1.199 2	0.006 432	615	1.325 4	0.007 413
450	1.288 1	0.006 960	620	1.329 9	0.007 430
455	1.265 5	0.007 146	625	1.266 7	0.007 266
460	1.279 1	0.007 121	630	1.258 9	0.007 067
465	1.290 5	0.007 190	635	1.306 5	0.007 179

表 A.1 (续)

λ/nm	$E_\lambda/(\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1})$	$E_\lambda \Delta\lambda$	λ/nm	$E_\lambda/(\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1})$	$E_\lambda \Delta\lambda$
640	1.296 2	0.007 283	835	0.929 2	0.004 977
645	1.317 0	0.007 312	840	0.941 2	0.005 234
650	1.229 9	0.007 127	845	0.942 3	0.005 271
655	1.222 0	0.006 861	850	0.829 0	0.004 956
660	1.266 8	0.006 964	855	0.847 5	0.004 691
665	1.287 1	0.007 147	860	0.917 6	0.004 939
670	1.285 3	0.007 198	865	0.894 9	0.005 072
675	1.263 9	0.007 133	870	0.899 3	0.005 021
680	1.265 0	0.007 077	875	0.862 0	0.004 929
685	1.245 4	0.007 025	880	0.874 3	0.004 859
690	1.074 6	0.006 492	885	0.879 1	0.004 907
695	1.153 8	0.006 236	890	0.860 8	0.004 869
700	1.163 6	0.006 485	895	0.759 6	0.004 534
705	1.198 9	0.006 611	900	0.694 3	0.004 068
710	1.195 4	0.006 700	905	0.763 4	0.004 079
715	1.142 8	0.006 543	910	0.585 5	0.003 775
720	0.899 4	0.005 715	915	0.635 5	0.003 417
725	0.947 4	0.005 168	920	0.696 6	0.003 728
730	1.029 4	0.005 532	925	0.666 2	0.003 813
735	1.110 1	0.005 987	930	0.406 8	0.003 003
740	1.111 9	0.006 218	935	0.236 9	0.001 801
745	1.140 4	0.006 303	940	0.444 1	0.001 906
750	1.127 3	0.006 346	945	0.347 3	0.002 215
755	1.132 1	0.006 322	950	0.139 4	0.001 362
760	0.247 2	0.003 860	955	0.322 0	0.001 291
765	0.633 8	0.002 465	960	0.396 9	0.002 012
770	1.064 6	0.004 753	965	0.474 7	0.002 439
775	1.080 1	0.006 001	970	0.596 9	0.002 999
780	1.068 7	0.006 013	975	0.555 4	0.003 224
785	1.064 9	0.005 970	980	0.569 4	0.003 147
790	1.004 5	0.005 791	985	0.647 3	0.003 405
795	1.006 6	0.005 628	990	0.688 4	0.003 738
800	0.988 6	0.005 583	995	0.706 7	0.003 904
805	0.972 7	0.005 488	1 000	0.691 6	0.003 913
810	0.974 9	0.005 450	1 005	0.641 4	0.003 730
815	0.829 3	0.005 049	1 010	0.677 0	0.003 689
820	0.799 0	0.004 556	1 015	0.666 8	0.003 760
825	0.897 5	0.004 747	1 020	0.658 4	0.003 708
830	0.849 3	0.004 888	1 025	0.657 3	0.003 682

表 A.1 (续)

λ/nm	$E_\lambda/(\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1})$	$E_\lambda \Delta\lambda$	λ/nm	$E_\lambda/(\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1})$	$E_\lambda \Delta\lambda$
1 030	0.650 9	0.003 661	1 225	0.441 4	0.002 459
1 035	0.643 5	0.003 622	1 230	0.439 3	0.002 464
1 040	0.633 7	0.003 574	1 235	0.444 1	0.002 472
1 045	0.627 1	0.003 528	1 240	0.440 1	0.002 474
1 050	0.618 0	0.003 484	1 245	0.436 2	0.002 452
1 055	0.612 4	0.003 443	1 250	0.436 8	0.002 443
1 060	0.600 7	0.003 395	1 255	0.430 9	0.002 428
1 065	0.594 6	0.003 345	1 260	0.412 4	0.002 360
1 070	0.571 8	0.003 264	1 265	0.378 7	0.002 214
1 075	0.560 5	0.003 169	1 270	0.370 9	0.002 098
1 080	0.565 2	0.003 150	1 275	0.394 6	0.002 142
1 085	0.561 6	0.003 153	1 280	0.403 9	0.002 234
1 090	0.526 6	0.003 045	1 285	0.405 8	0.002 266
1 095	0.493 6	0.002 855	1 290	0.395 2	0.002 241
1 100	0.461 1	0.002 672	1 295	0.388 0	0.002 192
1 105	0.480 7	0.002 635	1 300	0.338 6	0.002 033
1 110	0.455 0	0.002 618	1 305	0.367 8	0.001 977
1 115	0.238 3	0.001 940	1 310	0.289 1	0.001 838
1 120	0.135 6	0.001 046	1 315	0.274 5	0.001 577
1 125	0.137 9	0.000 765	1 320	0.248 6	0.001 464
1 130	0.067 6	0.000 575	1 325	0.309 4	0.001 562
1 135	0.014 8	0.000 231	1 330	0.220 5	0.001 483
1 140	0.244 5	0.000 726	1 335	0.222 4	0.001 240
1 145	0.139 8	0.001 075	1 340	0.162 2	0.001 076
1 150	0.116 5	0.000 717	1 345	0.105 2	0.000 748
1 155	0.299 0	0.001 163	1 350	0.015 5	0.000 338
1 160	0.273 7	0.001 603	1 355	3.48E-06	4.33E-05
1 165	0.370 8	0.001 804	1 360	2.07E-06	1.55E-08
1 170	0.437 3	0.002 261	1 365	8.78E-12	5.79E-09
1 175	0.431 4	0.002 431	1 370	2.83E-07	7.91E-10
1 180	0.420 5	0.002 384	1 375	3.13E-04	8.77E-07
1 185	0.389 1	0.002 265	1 380	7.90E-05	1.10E-06
1 190	0.441 2	0.002 323	1 385	2.03E-06	2.27E-07
1 195	0.426 7	0.002 429	1 390	4.78E-04	1.34E-06
1 200	0.427 9	0.002 391	1 395	6.51E-07	1.34E-06
1 205	0.417 1	0.002 365	1 400	3.15E-09	1.83E-09
1 210	0.432 7	0.002 378	1 405	3.54E-07	9.99E-10
1 215	0.408 5	0.002 354	1 410	4.53E-04	1.27E-06
1 220	0.437 2	0.002 367	1 415	1.79E-04	1.77E-06

表 A.1 (续)

λ/nm	$E_\lambda/(\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1})$	$E_\lambda \Delta\lambda$	λ/nm	$E_\lambda/(\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1})$	$E_\lambda \Delta\lambda$
1 420	8.04E-03	2.30E-05	1 615	0.234 2	0.001 247
1 425	0.025 1	9.29E-05	1 620	0.227 8	0.001 293
1 430	0.059 9	0.000 238	1 625	0.231 1	0.001 284
1 435	0.020 8	0.000 226	1 630	0.229 8	0.001 290
1 440	0.038 5	0.000 166	1 635	0.227 1	0.001 279
1 445	0.048 4	0.000 243	1 640	0.209 1	0.001 221
1 450	0.026 7	0.000 210	1 645	0.212 2	0.001 179
1 455	0.064 4	0.000 255	1 650	0.219 0	0.001 207
1 460	0.083 2	0.000 413	1 655	0.216 2	0.001 218
1 465	0.090 9	0.000 487	1 660	0.217 2	0.001 213
1 470	0.048 4	0.000 390	1 665	0.206 1	0.001 184
1 475	0.179 5	0.000 638	1 670	0.215 7	0.001 180
1 480	0.059 1	0.000 668	1 675	0.207 9	0.001 186
1 485	0.121 7	0.000 506	1 680	0.200 2	0.001 142
1 490	0.169 9	0.000 816	1 685	0.207 6	0.001 141
1 495	0.177 5	0.000 972	1 690	0.199 9	0.001 140
1 500	0.243 4	0.001 178	1 695	0.204 3	0.001 131
1 505	0.178 9	0.001 182	1 700	0.194 6	0.001 116
1 510	0.262 7	0.001 236	1 705	0.192 8	0.001 084
1 515	0.258 0	0.001 457	1 710	0.183 2	0.001 052
1 520	0.256 9	0.001 441	1 715	0.184 9	0.001 030
1 525	0.251 4	0.001 422	1 720	0.182 3	0.001 028
1 530	0.247 9	0.001 397	1 725	0.173 7	0.000 996
1 535	0.259 2	0.001 419	1 730	0.169 8	0.000 961
1 540	0.257 4	0.001 446	1 735	0.157 6	0.000 916
1 545	0.269 2	0.001 474	1 740	0.164 1	0.000 900
1 550	0.262 3	0.001 487	1 745	0.151 1	0.000 882
1 555	0.260 1	0.001 462	1 750	0.161 6	0.000 875
1 560	0.258 2	0.001 450	1 755	0.149 3	0.000 870
1 565	0.259 8	0.001 449	1 760	0.156 1	0.000 855
1 570	0.235 0	0.001 384	1 765	0.129 7	0.000 800
1 575	0.232 9	0.001 309	1 770	0.138 3	0.000 750
1 580	0.237 7	0.001 317	1 775	0.112 1	0.000 701
1 585	0.251 4	0.001 369	1 780	0.098 1	0.000 588
1 590	0.234 9	0.001 361	1 785	0.075 2	0.000 485
1 595	0.250 8	0.001 359	1 790	0.086 8	0.000 453
1 600	0.231 3	0.001 349	1 795	0.045 9	0.000 371
1 605	0.230 1	0.001 291	1 800	0.031 1	0.000 215
1 610	0.211 5	0.001 236	1 805	0.014 5	0.000 128

表 A.1 (续)

λ/nm	$E_\lambda/(\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1})$	$E_\lambda \Delta\lambda$	λ/nm	$E_\lambda/(\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1})$	$E_\lambda \Delta\lambda$
1 810	9.48E-03	6.71E-05	2 005	0.014 7	0.000 146
1 815	3.21E-03	3.55E-05	2 010	0.039 1	0.000 151
1 820	9.66E-04	1.17E-05	2 015	0.026 2	0.000 183
1 825	1.25E-03	6.19E-06	2 020	0.044 2	0.000 197
1 830	5.09E-06	3.50E-06	2 025	0.072 8	0.000 327
1 835	6.28E-06	3.18E-08	2 030	0.083 5	0.000 437
1 840	6.13E-08	1.77E-08	2 035	0.094 8	0.000 499
1 845	6.13E-06	1.73E-08	2 040	0.088 3	0.000 513
1 850	2.93E-06	2.54E-08	2 045	0.089 6	0.000 498
1 855	2.78E-07	8.99E-09	2 050	0.066 9	0.000 438
1 860	1.09E-05	3.13E-08	2 055	0.054 1	0.000 339
1 865	1.66E-05	7.71E-08	2 060	0.068 2	0.000 342
1 870	2.61E-10	4.66E-08	2 065	0.061 0	0.000 361
1 875	4.43E-10	1.97E-12	2 070	0.064 7	0.000 352
1 880	7.61E-05	2.13E-07	2 075	0.076 3	0.000 395
1 885	4.31E-05	3.34E-07	2 080	0.085 5	0.000 453
1 890	2.20E-04	7.35E-07	2 085	0.083 8	0.000 474
1 895	1.27E-04	9.71E-07	2 090	0.087 8	0.000 480
1 900	8.49E-07	3.59E-07	2 095	0.088 4	0.000 493
1 905	5.58E-07	3.94E-09	2 100	0.084 9	0.000 485
1 910	2.27E-05	6.52E-08	2 105	0.091 8	0.000 494
1 915	1.97E-05	1.19E-07	2 110	0.088 3	0.000 504
1 920	4.45E-04	1.30E-06	2 115	0.090 3	0.000 500
1 925	9.23E-04	3.83E-06	2 120	0.086 3	0.000 494
1 930	5.45E-04	4.11E-06	2 125	0.087 3	0.000 486
1 935	3.54E-03	1.14E-05	2 130	0.088 4	0.000 492
1 940	3.24E-03	1.90E-05	2 135	0.088 7	0.000 496
1 945	0.010 7	3.90E-05	2 140	0.089 4	0.000 498
1 950	0.016 5	7.61E-05	2 145	0.088 1	0.000 497
1 955	0.009 9	7.38E-05	2 150	0.083 4	0.000 480
1 960	0.021 6	8.80E-05	2 155	0.083 6	0.000 467
1 965	0.028 1	0.000 139	2 160	0.082 9	0.000 466
1 970	0.048 1	0.000 213	2 165	0.075 2	0.000 442
1 975	0.066 7	0.000 321	2 170	0.080 8	0.000 436
1 980	0.074 2	0.000 394	2 175	0.079 3	0.000 448
1 985	0.081 6	0.000 436	2 180	0.080 6	0.000 447
1 990	0.084 1	0.000 464	2 185	0.073 5	0.000 431
1 995	0.079 8	0.000 459	2 190	0.077 9	0.000 424
2 000	0.037 5	0.000 328	2 195	0.077 8	0.000 436

表 A.1 (续)

λ/nm	$E_{\lambda}/(\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1})$	$E_{\lambda} \Delta\lambda$	λ/nm	$E_{\lambda}/(\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{nm}^{-1})$	$E_{\lambda} \Delta\lambda$
2 200	0.070 2	0.000 414	2 355	0.047 0	0.000 247
2 205	0.072 9	0.000 400	2 360	0.049 7	0.000 271
2 210	0.078 2	0.000 423	2 365	0.048 9	0.000 276
2 215	0.075 2	0.000 429	2 370	0.030 5	0.000 222
2 220	0.076 6	0.000 425	2 375	0.043 7	0.000 208
2 225	0.074 4	0.000 423	2 380	0.042 1	0.000 240
2 230	0.074 7	0.000 417	2 385	0.030 5	0.000 203
2 235	0.073 3	0.000 414	2 390	0.036 7	0.000 188
2 240	0.072 1	0.000 407	2 395	0.040 2	0.000 215
2 245	0.069 9	0.000 397	2 400	0.043 7	0.000 235
2 250	0.071 0	0.000 394	2 405	0.033 3	0.000 216
2 255	0.066 9	0.000 386	2 410	0.033 5	0.000 187
2 260	0.066 1	0.000 372	2 415	0.027 1	0.000 169
2 265	0.067 4	0.000 374	2 420	0.026 4	0.000 149
2 270	0.064 1	0.000 368	2 425	0.032 8	0.000 166
2 275	0.063 3	0.000 357	2 430	0.044 7	0.000 217
2 280	0.065 6	0.000 361	2 435	0.014 8	0.000 166
2 285	0.062 4	0.000 358	2 440	0.042 9	0.000 161
2 290	0.062 5	0.000 350	2 445	0.020 7	0.000 178
2 295	0.060 6	0.000 345	2 450	0.013 5	0.000 096
2 300	0.058 2	0.000 332	2 455	0.024 7	0.000 107
2 305	0.058 5	0.000 327	2 460	0.033 2	0.000 162
2 310	0.063 2	0.000 341	2 465	0.024 0	0.000 160
2 315	0.057 5	0.000 338	2 470	0.016 6	0.000 114
2 320	0.051 5	0.000 305	2 475	0.016 4	9.24E-05
2 325	0.055 6	0.000 300	2 480	0.008 0	6.82E-05
2 330	0.056 2	0.000 313	2 485	0.005 6	3.80E-05
2 335	0.057 4	0.000 318	2 490	0.003 5	2.54E-05
2 340	0.045 4	0.000 287	2 495	0.002 9	1.78E-05
2 345	0.050 9	0.000 269	2 500	0.007 0	1.97E-05
2 350	0.041 1	0.000 257			

注： E_{λ} 是 AM1.5D 太阳直射光谱辐照度数据； $E_{\lambda} \Delta\lambda$ ，依据梯形规则，由 E_{λ} 乘以波长间隔 $\Delta\lambda$ 计算并归一化后得到的数据。