

国产民用陆地观测卫星在轨传感器等效大气层外太阳辐照度

表 1 HJ2A/B、GF1/B/C/D、GF2/4/6/7、CB04、CB04A、ZY02C、ZY1E、ZY1F、ZY3 02/03、DQ1、CM1 可见-近红外谱段等效大气层外太阳辐照度

载荷	PAN	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
HJ2A_CCD1 (B1-B5)	/	1955.64	1843.00	1541.41	1073.59	1312.22	/	/	/
HJ2A_CCD2 (B1-B5)	/	1944.92	1847.42	1545.40	1077.91	1305.45	/	/	/
HJ2A_CCD3 (B1-B5)	/	1956.67	1845.39	1540.14	1067.34	1313.79	/	/	/
HJ2A_CCD4 (B1-B5)	/	1956.47	1849.15	1548.05	1074.97	1312.40	/	/	/
HJ2B_CCD1 (B1-B5)	/	1955.92	1840.37	1543.29	1064.35	1308.24	/	/	/
HJ2B_CCD2 (B1-B5)	/	1956.51	1842.15	1534.17	1060.46	1306.43	/	/	/
HJ2B_CCD3 (B1-B5)	/	1954.41	1841.01	1542.49	1055.02	1311.93	/	/	/
HJ2B_CCD4 (B1-B5)	/	1945.87	1843.36	1546.70	1074.12	1314.79	/	/	/
GF1_PMS1	1361.73	1944.68	1854.10	1536.67	1071.89	/	/	/	/

载荷	PAN	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
GF1_PMS2	1366.32	1945.03	1853.83	1537.69	1073.09	/	/	/	/
GF1_WFV1	/	1969.07	1849.01	1566.09	1070.65	/	/	/	/
GF1_WFV2	/	1954.60	1847.11	1563.99	1080.13	/	/	/	/
GF1_WFV3	/	1956.65	1839.97	1535.04	1076.00	/	/	/	/
GF1_WFV4	/	1968.01	1840.84	1534.38	1061.00	/	/	/	/
GF1B_PMS	1361.73	1944.68	1854.10	1536.67	1071.89	/	/	/	/
GF1C_PMS	1373.44	1931.27	1848.81	1528.32	1053.66	/	/	/	/
GF1D_PMS	1384.91	1935.13	1850.02	1549.58	1066.63	/	/	/	/
GF2_PMS1	1354.64	1941.43	1853.63	1535.15	1076.87	/	/	/	/
GF2_PMS2	1352.44	1940.92	1853.59	1535.31	1076.97	/	/	/	/
GF4_PMS	1603.71	1929.09	1837.82	1573.59	1098.87	/	/	/	/
GF5B_VIMI (B1-B6)		1927.09	1831.33	1563.40	1095.72	225.06	82.29	/	/
GF6_PMS	1489.95	1945.34	1831.29	1551.86	1082.02	/	/	/	/

载荷	PAN	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
GF6_WFV (B1-B8)	/	1952.37	1847.03	1548.44	1064.43	1387.93	1264.24	1791.76	1733.71
GF7_BWDMUX	/	1929.97	1844.63	1548.91	1071.65	/	/	/	/
GF7_BWDPAN	1405.90	/	/	/	/	/	/	/	/
GF7_FWDPAN	1384.20	/	/	/	/	/	/	/	/
CB04_P5M	1458.93	/	/	/	/	/	/	/	/
CB04_P10	/	1846.67	1509.92	1066.32	/	/	/	/	/
CB04_WFI	/	1941.90	1845.10	1537.61	1089.89	/	/	/	/
CB04_MUX	/	1948.66	1845.05	1550.35	1082.79	/	/	/	/
CB04A_MUX	/	1934.74	1843.89	1567.67	1072.40	/	/	/	/
CB04A_WFI	/	1950.93	1845.07	1585.99	1076.94	/	/	/	/
CB04A_WPM	1418.75	1939.89	1847.82	1535.15	1071.41	/	/	/	/
ZY-1 02D_VNIC	1389.75	1941.30	1837.09	1537.55	1059.17	1759.96	1704.93	1289.18	854.39
ZY-1 02E_VNIC	1392.02	1944.17	1853.39	1547.09	1066.56	1799.86	1711.86	1297.88	859.63

载荷	PAN	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
ZY-3 02 (MUX)	/	1489.23	1938.51	1852.82	1545.83	/	/	/	/
ZY-3 02 (NAD)	1489.23	/	/	/	/	/	/	/	/
ZY-3 02 (FWD)	1507.18	/	/	/	/	/	/	/	/
ZY-3 02 (BWD)	1495.59	/	/	/	/	/	/	/	/
ZY-3 03 (MUX)	/	1453.59	1941.24	1844.41	1537.66	/	/	/	/
ZY-3 03 (BWD)	1451.18	/	/	/	/	/	/	/	/
ZY-3 03 (FWD)	1457.88	/	/	/	/	/	/	/	/
ZY-3 03 (NAD)	1453.59	/	/	/	/	/	/	/	/
DMC_B1PM	1548.7662	1923.704	1845.7641	1540.3535	1067.3085	/	/	/	/
DMC_B2RM	1344.1334	1939.3876	1852.0389	1550.1667	1073.543	/	/	/	/
DMC_F1PM	1546.4267	1932.4716	1837.1799	1527.4779	1050.6985	/	/	/	/
DMC_F2RM	1350.4515	1926.9779	1848.4623	1548.7494	1055.2027	/	/	/	/
DMC_NAD	/	1905.7449	1839.6397	1513.3593	1037.1778	/	/	/	/

载荷	PAN	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
HJ2B_IRS (B1-B6)	/	1547.7935	1253.3843	1039.8749	449.7388	235.3974	77.6702	/	/
HJ2A_IRS (B1-B6)	/	1540.8721	1244.482	1044.2312	449.8623	236.2313	77.3712		
DQ1_WSI (B1-B8)	/	1159.32	1710.29	1892.20	1951.64	1483.06	1264.60	952.16	828.09
DQ1_WSI (B9-B11)	/	362.74	231.94	99.06	/	/	/	/	/

注：表中等效大气层外太阳辐照度单位为： $\text{W/m}^2/\mu\text{m}$

1) 本文档中等效大气层外太阳辐照度(Effective Exo-Atmospheric Solar Irradiance, E_{SUN})是传感器光谱响应函数与大气层外太阳光谱辐照度曲线的积分值。获得太阳光谱曲线和各传感器的光谱响应曲线之后，通过下面公式计算。

$$E_{\text{sun}} = \frac{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} E(\lambda)S(\lambda)d\lambda}{\int_{\lambda_1}^{\lambda_2} S(\lambda)d\lambda} \quad (\text{公式})$$

式中： $E(\lambda)$ 是大气层外太阳光谱辐射能量； $S(\lambda)$ 是传感器某波段光谱响应函数； λ_1 和 λ_2 是传感器某波段起始波长和终止波长。因此，若已知 $E(\lambda)$ 和 $S(\lambda)$ ，便可计算出 E_{sun} 。

一般情况下， $E(\lambda)$ 可根据相关研究机构提供的参考太阳辐照度光谱（Reference Solar Irradiance Spectrum, RSIS）数据或者利用辐射传输软件模拟得到； $S(\lambda)$ 由传感器厂商经过实验室定标后提供。在本文的研究中， $E(\lambda)$ 采用上文提及； $S(\lambda)$ 分别采用卫星传感器的光谱响应函数。

2) 不同研究机构提供的 RSIS 数据不同导致 $E(\lambda)$ 不同，不同采样方法都可能导致最终结果 E_{sun} 的不同，因此本文档提供的仅为参考值，用户在具体进行计算时可根据自身实际情况使用的应用模型或不确定度等需求自行进行计算分析获取 E_{sun} 。

本文使用太阳光谱曲线 (SMARTS_ChKur)

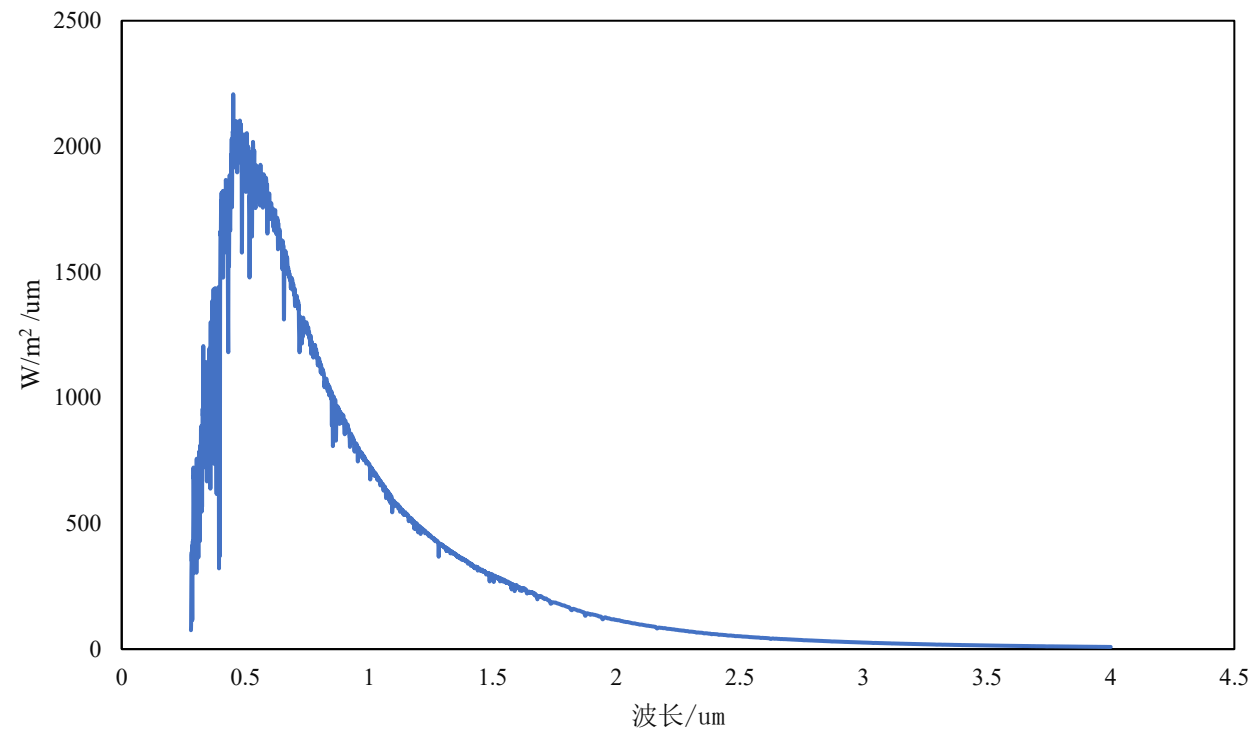


图 1 本文使用的太阳光谱曲线

表 3 本文中部分卫星中文名称与代号对应表

卫星名称	卫星代号
高分一号	GF1
高分二号	GF2
中巴地球资源卫星 04 星	CB04
资源三号 02 星	ZY-3 02
高分四号	GF4
高分一号 B	GF1B
高分一号 C	GF1C
高分一号 D	GF1D
高分六号	GF6
中巴地球资源卫星 04A 星	CB04A
资源三号 03 星	ZY-3 03

卫星名称	卫星代号
高分七号	GF7
资源一号 02D	ZY1E
环境减灾二号 A 星	HJ2A
环境减灾二号 B 星	HJ2B
资源一号 02E	ZY1F
高分五号 02 星（GF-5B 卫星）	GF5B
大气环境监测卫星	DQ1
陆地生态碳监测卫星	CM1

文档修订时间：2024 年 12 月 22 日