

团 体 标 准

T/CPIA 0053—2023

晶体硅光伏组件低温雪载测试方法

Test method for snow mechanical load of crystalline silicon PV modules
under low temperature

2023 - 10 - 15 发布
施

2023 - 10 - 30 实

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 测试目的 1

5 仪器设备 1

6 样品 2

7 试验步骤 2

 7.1 外观检查 2

 7.2 稳定性试验 2

 7.3 标准条件下性能测试 2

 7.4 电致发光（EL）测试 2

 7.5 绝缘试验 2

 7.6 湿漏电试验 2

 7.7 低温雪载试验 2

8 试验数据处理 3

9 报告 3

附录 A（资料性） 全球不同国家/地区历史 40 年（1981~2020）最大连续 7 天新增降雪雪压及温度 5

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由中国光伏行业协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：隆基绿能科技股份有限公司西安分公司、泰州隆基光伏科技有限公司、滁州隆基乐叶光伏科技有限公司、北京鉴衡认证中心有限公司、天合光能股份有限公司、TUV 北德认证有限公司、苏州 UL 美华认证有限公司、江苏爱康科技股份有限公司、浙江祥邦科技股份有限公司、浙江晶科能源有限公司、英利能源发展有限公司、协鑫集成科技股份有限公司、华电电力科学研究院有限公司、华能清洁能源研究院、内蒙古电力勘测设计院、大唐技术经济研究中心。

本文件主要起草人：吕俊、李梦媛、冯春暖、龚海丹、陈诚、徐翔、任改改、邵亚辉、王禹、刘亮、朱华、董亮、谈剑豪、李陶、郭志球、王帆、王国峰、魏超、赵东明、侯鹏、王涛。

晶硅光伏组件低温雪载测试方法

1 范围

本文件规定了晶硅光伏组件（以下简称组件）在低温环境下的雪载测试要求，用以评估光伏组件在户外实际低温环境下的雪载载荷失效风险，具体包括测试设备、测试条件、测试程序、组件外观、电性能测试等要求。

本文件适用于晶硅光伏组件。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

IEC TS 60904-13 光伏器件 第 13 部分：光伏组件电致发光（Photovoltaic devices—Part 13: Electroluminescence of photovoltaic current）

IEC 61215-1:2021 地面用光伏组件设计鉴定与定型 第1部分：试验要求（Terrestrial photovoltaic (PV) modules—Design qualification and type approval—Part1:Test requirements）

IEC 61215-2:2021 地面用光伏组件设计鉴定与定型 第2部分：试验程序（Terrestrial photovoltaic (PV) modules—Design qualification and type approval—Part1:Test procedures）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

控制组件 control module

用来验证实验组件性能变化的组件。

注：控制组件为测试组件同批组件，该组件不进行可靠性试验，在常温暗环境下存储。

3.2

环境安全系数 γ safety factor of environment γ

在不同国家/地区实际降雪统计数据中，考虑到其它环境因素（如风载、湿度等）的影响和雪载数据统计的偏差，引入的计算系数。

4 测试目的

模拟光伏组件实际在户外低温、雪载的环境，对其载荷能力进行评估。

5 仪器设备

根据组件实际安装方式确定试验装置及安装方式：

- a) 一个能使组件正面朝上安装的刚性试验平台，最小加载控制量为 1 Pa；
- b) 试验过程中可监测组件内部电路的连续性的仪器；
- c) 可根据组件的实际安装方式或组件制造商提供的安装方式，提供对应的固定装置；
- d) 一个空间足够并能够稳定控制环境箱内空气温度最低温度至 $-(50\pm 2)^\circ\text{C}$ 的环境箱，最小温度控制量为 0.1°C ；

6 样品

被测组件应不少于 3 块，其中不少于 2 块用于实际测试，1 块作为控制组件，且应符合以下要求：

- a) 由符合相应图纸和工艺要求规定的材料和部件所组成，并通过制造厂常规检测、质量控制与产品验收程序；
- b) 组件各部分应完整，并附有制造商的操作、安装和电路连接标识。

7 试验步骤

7.1 外观检查

外观检查应依据 IEC 61215-2:2021 中 MQT 01 的规定。

7.2 稳定性试验

稳定性试验应依据 IEC 61215-2:2021 中 MQT 19 的规定。

7.3 标准条件下性能测试

标准条件下性能测试应依据 IEC 61215-2:2021 中 MQT 06.1 的规定。

7.4 电致发光 (EL) 测试

电致发光应依据 IEC TS 60904-13 的规定。

7.5 绝缘试验

绝缘试验应依据 IEC 61215-2:2021 中 MQT 03 的规定。

7.6 湿漏电试验

湿漏电试验应依据 IEC 61215-2:2021 中 MQT 15 的规定。

7.7 低温雪载试验

7.7.1 测试载荷、温度的确定

低温雪载试验的测试载荷值和温度值的确定参考附录 A。其中测试环境温度宜以具体应用地区对应环境温度向下取整进行设置：如实际环境温度为 $-10.34\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，对应测试环境温度可设置为 $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

在进行低温雪载试验前，若组件的应用地已经明确，按照不低于组件应用地历史 40 年最大 7 天新增降雪雪压乘以环境安全系数 γ (γ 取 1.1) 得到测试载荷。使用对应 7 天内最低环境温度作为测试环境温度。

若有多个明确应用地，宜使用新样品按照每个应用地的最大 7 天新增降雪雪压乘以环境安全系数 γ 与相应温度数据测试，或按照多个应用地最大 7 天新增降雪雪压中的最大值计算得到测试载荷与最低温度进行测试。

若无明确应用地信息，宜按照组件制造商提供的最大静态载荷值，测试温度 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 进行统一测试评估。

若某地区无历史降雪，则应用在该地区的组件无需按照本标准进行测试。

7.7.2 测试程序

试验应按以下步骤进行：

- a) 按要求装备好组件，能够在试验过程中连续监测其内部电路的连续性；
- b) 按照制造厂商规定的方法将组件安装在刚性试验平台上。组件应用地的安装方式若只有一种则测试一种；如果有几种安装方式，则使用新样品按照每种安装方式分别评估；
- c) 关闭环境箱门，设置环境箱温度至试验所需温度，待温度稳定 1h 后并保持，再进行加载动作；

- d) 在组件前表面，逐步将载荷加到测试载荷量，使其均匀分布(载荷可采用气动加压（吸盘面积要求参照 IEC 61215-2:2021 中 MQT 16 中的规定，或覆盖重量在整个表面上），保持此载荷 6h；
- e) 雪载测试完成后，取出组件，在开路状态下使实验组件恢复至环境温度（25±5）℃，然后保持 1h 之后重复 7.1、7.3 至 7.6 试验。

7.7.3 测试流程图

低温雪载试验测试流程如图 1 所示。

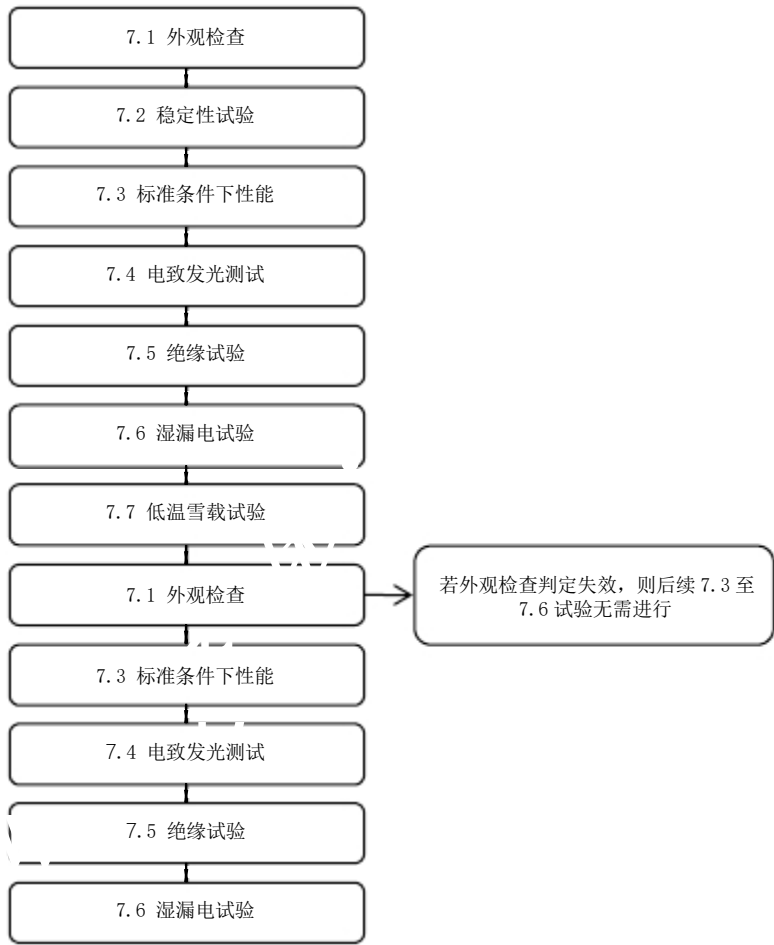


图 1 低温雪载测试流程图

8 试验数据处理

组件经过低温雪载测试后，外观、湿漏电和绝缘判定标准可参考 IEC 61215-1:2021 中的规定；电性能及 EL 判定标准，可由客户与组件厂商双方共同商议约定执行。

9 报告

通过测试后，试验机构应给出正式试验报告，报告应包含组件的详细规格，每一份试验报告还应至少包括以下信息：

- a) 实验室的名称、地址和完成试验测试的地点；
- b) 观察到的任何失效；
- c) 试验结果仅适用于测试样品、试验项目的声明（适当位置）；
- d) 样品接收日期及测试日期（适当位置）；

- e) 有适当图表和照片支持的测量、检查和推论，包括载荷试验的安装方式、测试载荷量、测试温度，所有组件样品试验前后最大功率数据，EL 图片等；
- f) 测试组件应用地信息（若明确，适当位置）；
- g) 测试人员信息等。

附录 A
(资料性)

全球不同国家/地区历史 40 年（1981~2020）最大连续 7 天新增降雪雪压及温度

A.1 概述

全球不同国家/地区历史降雪数据是通过专业第三方搜集全球不同国家/地区权威气象机构（如欧洲中期天气预报中心、中国气象局、美国国家环境预报中心、美国航空航天局等）历史 40 年的实际气象观测数据（如卫星遥感数据、雷达数据、实际监测数据等）；综合多来源数据，经过气象数值模型处理计算得到全面、精准的全球不同国家/地区历史 40 年中每日的降雪数据（每日单位面积累计降雪量数据）。

基于每日降雪量数据，经统计分析，计算并筛选出不同国家/地区历史 40 年中最大连续 7 天新增降雪雪量，从而得到最大连续 7 天新增降雪雪压。

A.2 数据

国家/地区	省	7 天内最低温度 ℃	7 天新增雪压 Pa
阿尔及利亚 (Algeria)	Béjaïa	-6.56	959.25
	Bordj Bou Arréridj	-6.56	959.25
	Bouira	-6.56	959.25
	Sétif	-6.56	959.25
	Tizi Ouzou	-6.56	959.25
	Boumerdès	-5.59	737.08
	Médéa	-5.71	737.08
	Oum el Bouaghi	-0.77	664.41
	Souk Ahras	-0.77	664.41
	Tébessa	-1.27	664.41
	Tlemcen	1.28	648.09
	Djelfa	-4.58	637.92
	Laghouat	-5.48	637.92
	El Bayadh	-5.57	620.48
	Saïda	-0.84	582.65
	Sidi Bel Abbès	-1.09	582.65
	Jijel	-4.77	528.40
	Mila	-5.51	528.40
	Constantine	-4.77	520.74
	Skikda	-4.77	520.74
	Naâma	-0.70	500.74
	Khenchela	0.24	468.30
	MSila	-3.85	421.77
	Batna	-3.31	411.29

全球不同国家/地区历史 40 年（1981~2020）最大连续 7 天新增降雪雪压及 7 天内最低温度数据详见表 A.1 至表 A.6。

表 A.1 非洲历史 40 年最大连续 7 天新增降雪雪压及温度列表

国家/地区	省	7 天内最低温度 ℃	7 天新增雪压 Pa
阿尔及利亚 (Algeria)	Alger	-4.65	406.18
	Blida	-8.24	406.18
	Biskra	-4.04	384.44
	Tiaret	-0.20	383.14
	Aïn Defla	-8.24	382.11
	Tipaza	-8.24	382.11
	Chlef	-5.09	356.75
	Relizane	-4.70	356.75
	Tissemsilt	-5.09	356.75
	Annaba	1.62	332.38
	Guelma	-0.74	332.38
	Mascara	-0.11	323.20
	Béchar	1.41	283.79
	Aïn Témouchent	-0.48	283.11
阿尔及利亚 (Algeria)	El Tarf	-2.31	265.20
	Ghardaïa	-1.50	161.10
	Mostaganem	-0.31	157.30
	Ouargla	2.24	81.85
	El Oued	2.24	71.13
	Adrar	1.27	62.29
	Illizi	0.95	59.17
	Tamanghasset	1.34	37.31
	Oran	3.43	32.48
	Tindouf	-0.45	6.48
安哥拉 (Angola)	全部	—	—
贝宁 (Benin)	全部	—	—
博茨瓦纳 (Botswana)	全部	—	—
布吉纳法索 (Burkina Faso)	全部	—	—
布隆迪 (Burundi)	全部	—	—
喀麦隆 (Cameroon)	全部	—	—
中非共和国 (Central African Republic)	全部	—	—
乍得 (Chad)	Tibesti	-5.75	20.90
	Borkou	-0.48	8.98
	除上述省外	—	—
科特迪瓦 (Côte d'Ivoire)	全部	—	—
刚果民主共和国 (Democratic Republic of the Congo)	全部	—	—

国家/地区	省	7 天内最低温度 ℃	7 天新增雪压 Pa
吉布提 (Djibouti)	全部	—	—
埃及 (Egypt)	Shamal Sina	1. 22	40. 10
	Al Qahirah	0. 46	39. 87
	As Suways	0. 46	39. 87
	Al Bahr al Ahmar	-0. 48	21. 89
	Al Minya	0. 14	5. 35
	Matrouh	2. 40	1. 23
	除上述省外	—	—
赤道几内亚 (Equatorial Guinea)	全部	—	—
厄立特里亚 (Eritrea)	全部	—	—
埃塞俄比亚 (Ethiopia)	Oromia	5. 70	10. 24
	除 Oromia 外	—	—
加蓬 (Gabon)	全部	—	—
冈比亚 (Gambia)	全部	—	—
加纳 (Ghana)	全部	—	—
几内亚 (Guinea)	全部	—	—
几内亚比绍 (Guinea-Bissau)	全部	—	—
肯尼亚 (Kenya)	Kirinyaga	9. 18	4. 56
	Nyeri	9. 18	4. 56
	除上述省外	—	—
利比里亚 (Liberia)	全部	—	—
马达加斯加岛 (Madagascar)	全部	—	—
马拉维 (Malawi)	全部	—	—
马里 (Mali)	全部	—	—
毛里塔尼亚 (Mauritania)	全部	—	—
摩洛哥 (Morocco)	Meknès Tafilalet	-8. 35	884. 80
	Tadla Azilal	-10. 52	819. 41
	Marrakech Tensift Al Haouz	-1. 74	739. 67
	Fès Boulemane	-9. 95	687. 92
	Souss Massa Draâ	-10. 14	676. 69
	Oriental	-5. 78	616. 81
	Taza Al Hoceima Taounate	-3. 13	466. 70
	Tanger Tétouan	-4. 35	301. 81
	Rabat Salé Zemmour Zaer	0. 52	96. 17
	Chaouia Ouardigha	-0. 14	84. 48
	Guelmim Es Semara	4. 65	45. 58
	Grand Casablanca	-0. 44	1. 03
	Doukkala Abda	—	—

表 A. 1 非洲历史 40 年最大连续 7 天新增降雪雪压及温度列表 (续)

国家/地区	省	7 天内最低温度 ℃	7 天新增雪压 Pa
摩洛哥 (Morocco)	Gharb Chrarda Béni Hssen	—	—
	Laayoune Boujdour Sakia	—	—
莫桑比克 (Mozambique)	全部	—	—
纳米比亚 (Namibia)	Hardap	-0.56	133.81
	Karas	-5.09	119.59
	Khomas	-1.85	11.51
	除上述省外	—	—
尼日尔 (Niger)	全部	—	—
尼日利亚 (Nigeria)	全部	—	—
刚果共和国 (Republic of the Congo)	全部	—	—
卢旺达 (Rwanda)	全部	—	—
圣多美和普林西比 (São Tomé and Príncipe)	全部	—	—
塞内加尔 (Senegal)	全部	—	—
索马里 (Somalia)	全部	—	—
南非 (South Africa)	KwaZulu-Natal	-0.72	749.40
	Eastern Cape	-7.73	684.74
	Free State	-0.76	580.69
	Western Cape	-4.49	434.29
	Northern Cape	-4.58	377.00
	Mpumalanga	0.26	272.33
	Gauteng	0.72	188.41
	North West	-1.72	47.03
	Limpopo	0.30	18.00
南苏丹 (South Sudan)	全部	—	—
苏丹 (Sudan)	全部	—	—
斯威士兰 (Swaziland)	Manzini	-0.87	267.21
	Hhohho	2.04	112.12
	Shiselweni	2.04	112.12
	除上述省外	—	—
坦桑尼亚 (Tanzania)	全部	—	—
多哥 (Togo)	全部	—	—
突尼斯 (Tunisia)	Le Kef	2.43	664.41
	Kassérine	3.29	337.59
	Gafsa	2.15	159.61
	Sidi Bou Zid	3.11	159.61
	Tozeur	2.51	132.16
	Kairouan	8.22	114.04
	Zaghuan	9.08	114.04

表 A.1 非洲历史 40 年最大连续 7 天新增降雪雪压及温度列表 (续)

国家/地区	省	7 天内最低温度 ℃	7 天新增雪压 Pa
突尼斯(Tunisia)	Bizerte	—	—
	Gabès	3. 41	64. 44
	Sfax	3. 41	64. 44
	Ariana	—	—
	Ben Arous (Tunis Sud)	8. 84	63. 56
	Manubah	8. 84	63. 56
	Nabeul	9. 55	63. 56
	Tunis	8. 84	63. 56
	Tataouine	4. 51	57. 47
	Mahdia	5. 00	36. 29
	Médenine	4. 70	23. 72
	Sousse	6. 00	11. 87
	Kebili	2. 34	11. 54
乌干达(Uganda)	全部	—	—
赞比亚(Zambia)	全部	—	—
津巴布韦(Zimbabwe)	全部	—	—
利比亚 (Libya)	全部	—	—
塞舌尔 (Seychelles)	全部	—	—
西撒哈拉 (Sáhara Occidental)	全部	—	—
佛得角 (Cabo Verde)	全部	—	—
塞拉利昂 (Sierra Leone)	全部	—	—
莱索托 (Lesotho)	全部	—	—
科摩罗 (Comoros)	全部	—	—
毛里求斯 (Mauritius)	全部	—	—
留尼旺 (Reunion)	全部	—	—

表 A.1 非洲历史 40 年最大连续 7 天新增降雪雪压及温度列表（续）

/CPIA 0053
—2023

国家/地区	省	7 天内最低温度 ℃	7 天新增雪压 Pa
阿富汗 (Afghanistan)	Kunar	-14.65	2207.65
	Nuristan	-25.65	2135.18
	Badakhshan	-11.38	2030.23
	Zabul	-14.35	1873.97
	Panjshir	-17.51	1399.49
	Ghor	-10.31	1398.72
	Hirat	-10.31	1398.72
	Daykundi	-17.30	1381.06
	Ghazni	-15.94	1381.06
	Nangarhar	-7.65	1307.84
	Farah	-15.53	1196.21
	Hilmand	-14.20	1196.21
	Laghman	-11.48	1174.49
	Kapisa	-7.77	1162.19
	Uruzgan	-10.89	1126.59
	Kabul	-12.23	1110.31
	Parwan	-17.65	1110.31
	Khost	-12.15	1085.30
	Paktya	-12.15	1085.30
	Paktika	-19.40	949.99
	Faryab	-12.35	935.76
	Badghis	-7.65	920.89
	Bamyan	-13.45	869.20
	Logar	-13.65	831.57
	Wardak	-22.28	831.57
	Sari Pul	-15.70	825.85
	Baghlan	-11.60	819.01
	Takhar	-7.61	755.08
	Jawzjan	-7.61	696.41
	Samangan	-17.24	592.29
	Kandahar	-5.70	585.65
	Kunduz	-8.82	467.91
	Balkh	-8.53	426.40
	Nimroz	-7.90	163.43
阿塞拜疆 (Azerbaijan)	Lankaran	-18.30	2075.68
	Shaki-Zaqatala	-12.92	1050.88
	Kalbajar-Lachin	-17.31	889.24
	Nakhchivan	-3.61	889.20

表 A.2 亚洲国家历史 40 年最大连续 7 天新增降雪雪压及温度列表

国家/地区	省	7 天内最低温度 ℃	7 天新增雪压 Pa
阿塞拜疆(Azerbaijan)	Ganja-Qazakh	-17.41	871.66
	Yukhari-Karabakh	-4.99	719.18
	Daglig-Shirvan	-18.80	665.86
	Quba-Khachmaz	-18.80	665.86
	Aran	-2.49	537.02
	Absheron	-10.24	486.74
孟加拉国(Bangladesh)	全部	—	—
不丹(Bhutan)	Samtse	-16.46	2346.60
	Bumthang	-1.38	1829.89
	Wangdue Phodrang	-1.38	1829.89
	Lhuentse	-1.46	1656.98
	Trashigang	-2.39	1656.98
	Chhukha	-10.75	1395.35
	Haa	-10.75	1395.35
	Paro	-10.75	1395.35
	Thimphu	-20.54	1395.35
	Monggar	-9.05	1131.24
	Pema Gatschel	-9.05	1131.24
	Trashigang	-9.05	1131.24
	Trongsa	-11.10	1131.24
	Zhemgang	-11.10	1131.24
	Dagana	-14.90	1037.91
	Gasa	-25.46	1037.91
	Punakha	-25.46	1037.91
	Sarpang	-13.84	1037.91
	Tsirang	-13.84	1037.91
	Samdrup Jongkhar	-7.81	881.15
文莱(Brunei)	全部	—	—
柬埔寨(Cambodia)	全部	—	—
中国(China)	西藏	-18.88	5389.46
	云南	-3.05	3101.58
	新疆	-9.80	1404.72
	黑龙江	-14.45	1043.05
	内蒙古	-2.83	968.68
	青海	-14.40	957.90
	四川	-14.81	940.43
	湖北	-8.57	939.15
	重庆	-8.35	864.37
	浙江	-7.95	800.95

表 A.2—亚洲国家历史 40 年最大连续 7 天新增降雪雪压及温度列表（续）

国家/地区	省	7 天内最低温度 ℃	7 天新增雪压 Pa
中国(China)	安徽	-7.82	789.73
	河北	-2.61	788.47
	吉林	-6.40	770.01
	辽宁	-7.60	731.50
	湖南	-0.99	715.06
	台湾	-2.39	697.84
	甘肃	-3.33	686.52
	河南	-7.02	686.47
	北京	-9.49	624.74
	陕西	-8.17	568.44
	山西	-5.49	559.14
	贵州	-11.65	542.82
	江苏	-5.52	511.87
	江西	-3.45	485.17
	宁夏	-11.61	475.52
	福建	-10.46	429.74
	山东	-4.64	424.74
	上海	-3.05	405.18
	广西	-2.62	378.35
	天津	-4.18	291.69
	广东	-2.60	180.63
	香港	1.47	6.94
	澳门	2.85	5.00
	海南	—	—
印度(India)	Himachal Pradesh	-25.84	2995.29
	Sikkim	-18.89	2346.60
	Uttarakhand	-5.35	2304.94
	Arunachal Pradesh	0.29	901.90
	Punjab	-7.80	794.90
	Assam	1.32	115.40
	West Bengal	4.14	93.49
	Chandigarh	1.56	46.73
	Haryana	4.39	13.99
	Nagaland	2.45	5.04
	Andaman and Nicobar	—	—
印尼(Indonesia)	Papua	2.82	77.12
	除 Papua 外	—	—
伊朗(Iran)	Chahar Mahall and Bakhtiari	-9.94	2188.09

表 A.2 亚洲国家历史 40 年最大连续 7 天新增降雪雪压及温度列表（续）

国家/地区	省	7 天内最低温度 ℃	7 天新增雪压 Pa
伊朗(Iran)	West Azarbaijan	-15.41	2149.50
	Gilan	-18.30	2075.68
	Fars	-5.71	1934.18
	Esfahan	-4.08	1766.71
	Lorestan	-15.48	1518.76
	Kordestan	-11.81	1445.50
	Kerman	-3.32	1404.99
	Mazandaran	-16.72	1275.92
	Kermanshah	-8.04	1168.63
	Kohgiluyeh and Buyer Ahmad	-19.47	1139.16
	Ardebil	-14.91	1104.19
	Khuzestan	-7.73	1070.60
	Tehran	-13.11	956.16
	Hamadan	-14.84	909.27
	Zanjan	-9.37	884.39
	Qazvin	-11.63	851.97
	Razavi Khorasan	-9.37	811.34
	East Azarbaijan	-12.69	761.68
	Markazi	-14.03	759.17
	Alborz	-15.63	680.70
	Golestan	-3.24	667.21
	Semnan	-4.67	638.86
	North Khorasan	-4.37	588.07
伊拉克(Iraq)	Arbil	-15.407	2149.50
	As-Sulaymaniyah	-12.98	2149.50
	Dihok	-15.95	2136.58
	Ninawa	-6.65	1973.65
	At-Tamim	-5.84	208.29
	Al-Anbar	-4.99	172.24
	Sala ad-Din	-6.01	71.39
	Diyala	-1.19	56.16
	An-Najaf	-2.63	37.62
	Babil	-2.46	33.02
	Baghdad	-2.46	33.02
	Al-Muthannia	-1.90	18.46
	Karbala	-2.78	5.66
	Wasit	-1.43	5.36
	Al-Basrah	0.96	4.20

国家/地区	省	7 天内最低温度 ℃	7 天新增雪压 Pa
伊拉克(Iraq)	Al-Qadisiyah	2.07	2.58
	Maysan	-1.49	1.03
	Dhi-Qar	—	—
日本(Japan)	Fukushima	-10.60	1496.20
	Gunma	-10.60	1496.20
	Nagano	-9.40	1496.20
	Niigata	-9.40	1496.20
	Hokkaido	-11.27	1448.75
	Toyama	-12.75	1426.46
	Tochigi	-10.60	1423.37
	Saitama	-11.45	1386.20
	Shizuoka	-10.15	1386.20
	Yamanashi	-12.92	1386.20
	Kanagawa	-9.47	1382.14
	Tokyo	-9.47	1382.14
	Yamagata	-5.86	1262.18
	Aichi	-12.92	1224.84
	Fukui	-7.33	1165.74
	Ishikawa	-7.33	1165.74
	Shiga	-7.33	1165.74
	Aomori	-13.91	1159.68
	Iwate	-14.14	1159.68
	Gifu	-13.22	1088.61
	Akita	-9.38	1069.12
	Hyōgo	-8.33	1006.40
	Okayama	-8.33	1006.40
	Tottori	-9.29	1006.40
	Miyagi	-5.68	988.48
	Ibaraki	-7.25	928.44
	Shimane	-5.78	925.08
	Chiba	-5.00	871.87
	Hiroshima	-8.25	650.35
	Kumamoto	-7.07	618.93
	Miyazaki	-7.07	618.93
	Oita	-4.20	618.93
	Yamaguchi	-6.04	598.90
	Kyoto	-4.35	576.42
	Mie	-5.92	483.20
	Nara	-5.92	483.20

表 A.2 亚洲国家历史 40 年最大连续 7 天新增降雪雪压及温度列表 (续)

国家/地区	省	7 天内最低温度 ℃	7 天新增雪压 Pa
日本 (Japan)	Osaka	-5.92	483.20
	Wakayama	-5.92	483.20
	Ehime	-4.41	475.99
	Kagawa	-4.41	475.99
	Kochi	-4.41	475.99
	Tokushima	-4.41	475.99
	Kagoshima	-7.07	438.27
	Fukuoka	-4.20	411.11
	Saga	-4.20	411.11
	Naoasaki	-2.25	293.64
	Okinawa	—	—
约旦 (Jordan)	Irbid	-11.41	329.20
	Aqaba	-4.29	273.97
	Ma`an	-4.29	273.97
	Tafilah	-4.29	273.97
	Mafrq	-7.09	252.76
	Zarqa	-7.09	252.76
	Karak	-3.10	211.47
	Ajlun	0.25	147.58
	Amman	0.25	147.58
	Balqa	0.25	147.58
	Jarash	0.25	147.58
	Madaba	0.25	147.58
哈萨克斯坦 (Kazakhstan)	South Kazakhstan	-4.28	1502.05
	East Kazakhstan	-9.28	1276.19
	Almaty	-19.69	1125.55
	Zhambyl	-9.73	899.71
	Aqtöbe	-11.38	669.47
	North Kazakhstan	-12.34	604.38
	Aqmola	-12.79	601.87
	Qyzylorda	-17.72	574.70
	Atyrau	-11.82	563.35
	West Kazakhstan	-10.07	544.37
	Qaraghandy	-8.07	542.50
	Qostanay	-24.93	498.72
	Mangghystau	-10.85	457.02
	Pavlodar	-24.20	410.12
	Jalal-Abad	-11.75	1906.40
	Osh	-15.78	1839.53

表 A.2 — 亚洲国家历史 40 年最大连续 7 天新增降雪雪压及温度列表（续）

表 A.2 亚洲国家历史 40 年最大连续 7 天新增降雪雪压及温度列表（续）

国家/地区	省	7 天内最低温度 ℃	7 天新增雪压 Pa
吉尔吉斯斯坦 (Kyrgyzstan)	Batken	-6.25	1495.68
	Ysyk-Köl	-11.69	1112.72
	Naryn	-21.37	1037.62
	Chüy	-11.11	950.57
	Talas	-16.58	893.76
	Biškekek	-11.56	887.14
老挝(Laos)	全部	—	—
黎巴嫩(Lebanon)	Akkar	-8.71	1273.36
	Baalbak - Hermel	-9.70	1273.36
	Beirut	-8.71	1273.36
	Bekaa	-8.71	1273.36
	Mount Lebanon	-8.71	1273.36
	North	-8.71	1273.36
	Nabatiyeh	-8.13	948.02
	South	-2.05	126.05
马来西亚(Malaysia)	全部	—	—
蒙古(Mongolia)	Selenge	-5.35	854.70
	Bayan-Ölgiy	-8.65	807.99
	Bayanhongor	-11.88	768.34
	Hövs göl	-23.19	752.09
	Arhangay	-5.66	716.50
	Hentiy	-11.32	695.14
	Hovd	-7.73	682.49
	Övörhangay	-6.26	667.43
	Töv	-9.09	634.38
	Darhan-Uul	-3.89	574.20
	Govi-Altay	-5.23	548.60
	Uvs	-10.38	543.70
	Dornod	-11.71	541.48
	Ulaanbaatar	-9.32	485.85
	Sühbaatar	-19.01	481.78
	Bulgan	-8.13	471.39
	Orhon	-6.41	411.20
	Ömnögovi	-16.41	396.72
	Dundgovi	-5.18	349.05
	Govisumber	-3.88	338.01
缅甸(Myanmar)	Kachin	-3.77	2832.01
	Shan	2.93	22.28
	除上述省外	—	—

国家/地区	省	7 天内最低温度 ℃	7 天新增雪压 Pa
尼泊尔 (Nepal)	Mid-Western	-16.49	1836.86
	West	-16.47	1825.35
	Far-Western	-7.95	1807.98
	East	6.45	709.18
朝鲜民主主义人民共和国 (Democratic People's Republic of Korea)	Central	-9.96	437.78
	Hamgyŏng-namdo	-15.05	1091.18
	Kangwŏn-do	-15.05	1091.18
	Pyŏngan-namdo	-16.74	869.13
	Hamgyŏng-bukto	-3.80	852.12
	Rasŏn	-2.16	852.12
	Hwanghae-bukto	-13.49	833.81
	Kumgangsan	-14.28	816.54
	Chagang-do	-5.04	719.20
	Pyŏngan-bukto	-16.74	696.22
	Pyŏngyang	-13.49	696.22
	Ryanggang	-13.91	689.46
	Sinŭiju	-19.77	412.74
	Hwanghae-namdo	-12.62	400.39
	Kaesŏng	-25.28	395.00
阿曼 (Oman)	全部	—	—
巴基斯坦 (Pakistan)	Khyber-Pakhtunkhwa	-14.22	2588.72
	Balochistan	-3.56	1108.52
	Federally Administered Tribal Areas	-10.43	1085.30
	Islamabad	-7.92	620.34
	除上述省外	—	—
菲律宾 (Philippines)	全部	—	—
沙特阿拉伯 (Saudi Arabia)	Al Hudud ash Shamaliyah	0.60	114.24
	Tabuk	-4.27	78.72
	Al Jawf	-7.43	73.95
	Ḥa'il	-6.41	64.98
	Al Madinah	-1.84	64.11
	Ar Riyad	—	—
	Al Qassim	—	—
	Ash-Sharqiyah	—	—
	Makkah	—	—
	Al Bahah	—	—
	Asir	—	—
	Jizan	—	—

国家/地区	省	7 天内最低温度 ℃	7 天新增雪压 Pa
沙特阿拉伯(Saudi Arabia)	Najran	—	—
大韩民国 (Republic of Korea)	Gyeongsangbuk-do	-1.55	844.36
	Gangwon-do	-14.28	816.54
	Chungcheongbuk-do	-12.50	606.18
	Ulsan	-13.85	449.03
	Incheon	-19.66	399.53
	Gyeongsangnam-do	-14.52	388.40
	Jeollabuk-do	-14.52	388.40
	Gyeonggi-do	-3.19	384.11
	Seoul	-3.19	384.11
	Jeju	0.64	362.03
	Busan	-7.30	354.51
	Chungcheongnam-do	-12.23	342.21
	Sejong	-12.23	342.21
	Jeollanam-do	-9.90	340.39
	Daejeon	-12.87	313.62
	Daegu	-16.28	311.34
	Gwangju	-15.64	267.33
斯里兰卡(Sri Lanka)	全部	—	—
叙利亚(Syria)	Damascus	-9.70	1273.36
	Rif Dimashq	-9.70	1273.36
	Quneitra	-8.13	948.02
	Aleppo	-14.58	672.46
	Al Ḥasakah	-3.38	496.22
	Hims	-5.44	361.23
	Tartus	-5.44	361.23
	Dar`a	-11.41	329.20
	Hamah	-3.38	318.57
	Idlib	-3.47	313.80
	Lattakia	-2.89	313.80
	As Suwayda	-7.09	252.76
	Ar Raqqah	-3.37	251.22
	Dayr Az Zawr	-3.43	224.16
塔吉克斯坦(Tajikistan)	Districts of Republican Subordination	-11.00	2428.33
	Dushanbe	-12.79	2052.38

国家/地区	省	7 天内最低温度 ℃	7 天新增雪压 Pa
塔吉克斯坦(Tajikistan)	Gorno-Badakhshan	-8.87	1995.73
	Khatlon	-8.05	1995.73
	Sughd	-12.79	1638.65
泰国(Thailand)	全部	—	—
东帝汶(Timor-Leste)	全部	—	—
土耳其(Turkey)	Sirnak	-16.21	2136.58
	Van	-19.40	2136.58
	Hakkari	-16.21	2078.45
	Antalya	-6.54	1986.12
	Konya	-8.29	1986.12
	Adana	-6.12	1946.62
	Mersin	-7.29	1946.62
	Artvin	-19.12	1859.61
	Rize	-19.12	1859.61
	Karaman	-4.59	1784.03
	Batman	-6.26	1606.61
	Bitlis	-8.92	1606.61
	Mus	-11.05	1606.61
	Siirt	-8.92	1606.61
	Erzincan	-7.83	1591.93
	Tunceli	-8.05	1591.93
	K. Maras	-5.79	1589.68
	Bingöl	-9.72	1562.07
	Elazığ	-7.11	1562.07
	Diyarbakir	-10.83	1521.76
	Kayseri	-5.80	1480.66
	Erzurum	-24.61	1446.68
	Adiyaman	-6.05	1400.64
	Malatya	-10.36	1400.64
	Ardahan	-11.99	1391.73
	Giresun	-9.60	1293.12
	Ordu	-10.33	1293.12
	Sivas	-13.33	1293.12
	Mardin	-11.53	1266.94
	Tokat	-13.33	1227.65
	Isparta	-3.28	1211.94

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://](https://d.book118.com/976232044123010104)

[/d.book118.com/976232044123010104](https://d.book118.com/976232044123010104)