

ICS 27.160
A 21
备案号: 61505-2018

NB

中华人民共和国能源行业标准

NB / T 42130 — 2017

光伏产品环境条件 气候环境条件分类分级

Environmental conditions for photovoltaic products:
Classification of climate conditions

2017-11-15 发布

2018-03-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 影响光伏产品的环境条件 1

4 光伏产品的环境条件 1

 4.1 基本环境分区 1

 4.2 盐雾环境 2

 4.3 台风、风沙与沙尘条件 3

附录 A（规范性附录） 不同气候环境光伏组件的环境试验 4

附录 B（资料性附录） 光伏产品的典型湿热与干热气候环境 5

前 言

本系列标准包括以下两个部分：

——光伏产品环境条件 气候环境条件分类分级；

——光伏组件环境试验要求 通则。

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由全国电工电子产品环境条件与环境试验标准化技术委员会（SAC/TC 8）提出并归口。

本标准起草单位：中国电器科学研究院有限公司、常州天合光能有限公司、杜邦（中国）研发管理有限公司、3M 中国有限公司、上海增达科技股份有限公司、中天光伏材料有限公司、四川大学、江苏辉伦太阳能科技有限公司、常州亿晶光电科技有限公司。

本标准主要起草人：揭敢新、夏登福、胡红杰、陈心欣、黄开云、朱小庆、金钧、姚元毅、叶林、姜卫、刘鑫、安全长、肖桃云。

本标准为首次发布。

光伏产品环境条件 气候环境条件分类分级

1 范围

本标准根据光伏产品在我国各地区使用时所经受的环境条件，对不同地区的气候环境条件进行分类分级。

本标准适用于光伏发电系统中的产品，包括光伏组件（聚光光伏组件除外）、控制器、逆变器等。

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。

GB/T 4797.1—2005 电工电子产品自然环境条件 温度和湿度

GB/T 19608.1—2004 特殊环境条件分级 第1部分：干热

GB/T 19608.2—2004 特殊环境条件分级 第2部分：干热沙漠

3 影响光伏产品的环境条件

在自然环境中，影响光伏产品性能的主要因素有太阳辐照、温度与湿度的长期作用。另外，光伏产品也受降雨、台风、沙尘、盐雾等影响，甚至会遭到破坏。本标准分别根据不同气候环境条件，为光伏产品定义不同的等级要求，见附录 A。

4 光伏产品的环境条件

4.1 基本环境分区

光伏产品的基本环境分区可根据 GB/T 4797.1—2005 中图 A.3 进行。各气候区典型站点的环境参数如表 1 所示，其数据可用于附录 A.2~A.4 的等级区分。

表 1 各气候区典型站点环境参数

站点	温度 (绝对极值) ^a		温度 (年极均值) ^b			绝对湿度 (年极均值)		年总辐照量 (水平面) kWh/m ²	气候 分区
	年最高 ℃	年最低 ℃	年最高 ℃	年最低 ℃	日较差 ℃	年最高 g/m ³	年最低 g/m ³		
漠河	36.8	-52.3	34.2	-46.6	33.6	17.5	0.083	1245	寒冷
海拉尔	36.5	-43.6	33.8	-40.4	29.2	17.3	0.132	1401	寒冷
哈尔滨	36.4	-38.1	34.0	-33.4	27.3	21.8	0.272	1447	寒温 I
沈阳	35.7	-30.5	33.8	-36.1	24.2	23.1	0.347	1525	寒温 I
呼和浩特	36.9	-31.2	33.6	-26.3	25.2	18.4	0.292	1599	寒温 I
乌鲁木齐	42.1	-32.8	39.4	-28.2	24.1	15.2	0.393	1533	寒温 I
同德	28.1	-36.2	25.5	-31.2	32.6	11.1	0.076	1783	寒温 II

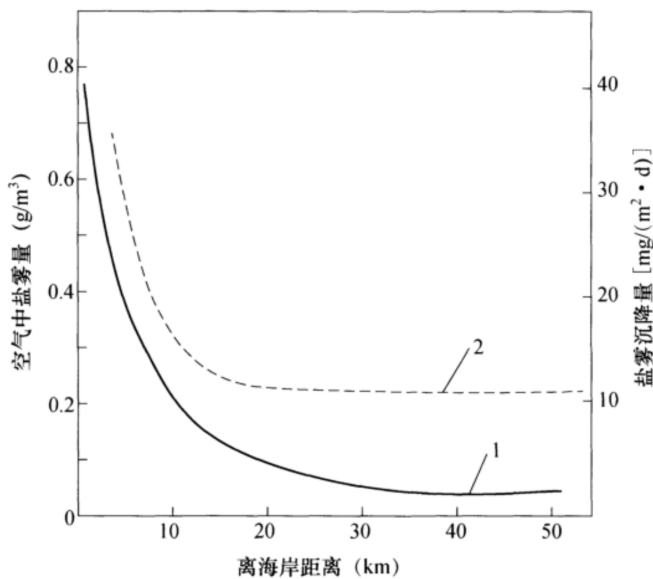
表 1 (续)

站点	温度 (绝对极值) ^a		温度 (年极均值) ^b			绝对湿度 (年极均值)		年总辐照量 (水平面) kWh/m ²	气候 分区
	年最高 ℃	年最低 ℃	年最高 ℃	年最低 ℃	日较差 ℃	年最高 g/m ³	年最低 g/m ³		
那曲	22.6	-41.2	20.0	-32.4	31.5	8.2	0.008	1867	寒温Ⅱ
五台山	20.0	-39.2	17.8	-34.8	22.2	11.7	0.061	1641	寒温Ⅱ
北京	40.6	-27.4	37.1	-16.5	23.2	26.0	0.144	1577	暖温
济南	40.5	-16.7	38.3	-12.8	20.0	25.3	0.358	1568	暖温
太原	38.4	-24.6	35.1	-20.2	26.3	21.7	0.315	1672	暖温
郑州	43.0	-17.9	39.8	-12.1	25.4	26.3	0.361	1467	暖温
康定	27.0	-14.7	22.5	-11.9	24.7	13.2	0.319	1732	暖温
昆明	31.2	-5.4	29.3	-3.0	21.6	16.0	2.353	1731	暖温
吐鲁番	47.5	-25.2	45.3	-19.3	26.5	20.9	0.560	1627	干热
哈密	42.6	-28.6	40.5	-23.1	24.1	17.0	0.298	1659	干热
铁干里克	42.2	-27.5	39.8	-22.1	25.7	19.4	0.385	1657	干热
库尔勒	40.0	-28.1	37.5	-20.1	27.6	16.4	0.430	1616	干热
上海	38.2	-10.1	36.3	-6.5	19.4	27.0	1.313	1254	亚湿热
南昌	40.6	-9.3	38.2	-4.9	18.9	27.1	1.552	1257	亚湿热
南宁	39.0	-1.0	37.1	1.9	21.5	26.1	3.256	1370	亚湿热
贵阳	35.4	-7.8	32.9	-4.7	24.8	19.8	2.169	1222	亚湿热
广州	38.1	0.1	36.4	1.9	17.2	26.8	2.388	1349	亚湿热
厦门	38.5	2.2	36.5	4.0	16.8	26.3	2.631	1468	亚湿热
汕头	37.9	0.5	35.4	2.8	17.3	26.1	3.591	1418	亚湿热
海口	38.4	3.2	36.9	7.0	15.9	26.4	5.654	1613	湿热
琼海	39.2	6.3	37.2	9.1	15.7	27.9	7.861	1559	湿热
注 1: 本表中温湿度数据参考了 GB/T 4797.1—2005 中表 C.2 以及 1980 年~2011 年中国地面气候资料。 注 2: 本表中辐照量数据参考了美国国家航空航天局 (NASA) 的全球辐照数据。									
^a 本表中“绝对极值”为统计参数中各年年极值的最高/最低值。 ^b 本表中“年极均值”为统计参数中每年年极值的各年平均值。									

针对光伏组件的两种典型气候环境（湿热环境与干热环境）的具体内容参见附录 B。

4.2 盐雾环境

在我国沿海地区或内陆的盐湖区域附近，应考虑盐雾环境对光伏产品的影响。我国东南沿海空气中盐雾量和盐雾沉降量与离海岸距离的关系见图 1。



1—空气中盐雾量；2—盐雾沉降量

图1 我国东南沿海空气中盐雾量和盐雾沉降量与离海岸距离的关系

4.3 台风、风沙与沙尘条件

在东南部建设光伏电站，应特别关注到台风等恶劣天气的影响，在项目电站设计、后期运维等方面都应有针对性的措施。

影响我国的台风多发生于夏秋季节，主要影响区域如下：

- 台湾地区和海南省全省，上海市，广东省、福建省、浙江省沿海地区，为台风核心区域；
- 广东省、福建省、浙江省，以及广西壮族自治区和江苏省沿海地区，为台风重点区域；
- 我国东南部，山东省、河北省、天津市一直到辽宁等省（自治区、直辖市）以及我国中部地区，均可能受到台风活动的影响，为台风一般区域。

光伏组件在沙尘的影响下，会造成玻璃和背板的磨损，影响散热、造成功率损失等。

我国沙尘天气多发区分别位于南疆盆地和河西地区。不同类型沙尘天气的空间分布范围不尽相同：

- 沙尘暴主要发生在与北方沙漠及沙漠化土地相联系的极干旱、干旱和半干旱地区；
- 扬沙和浮尘天气除了在沙尘暴发生区的绝大部分地区出现外，还向其他邻近地区扩展，如扬沙可向东北地区和东南的黄淮海平原及以南地区扩展；
- 浮尘天气则主要向东南方向扩展，可涉及整个黄淮海平原和长江中下游地区。

附录 A
(规范性附录)

不同气候环境光伏组件的环境试验

A.1 一般说明

本附录针对应用于不同气候环境的光伏组件,提出相对应的环境试验建议,用于 NB/T 42131—2017《光伏组件环境试验要求 通则》第 3 章试验序列中试验等级 N_1 、 N_2 、 N_3 、 N_4 、 N_5 的选择。

A.2 湿热试验等级 N_1

光伏组件湿热试验等级 N_1 根据 GB/T 4797.1—2005 图 A.6 中的分区选取,按以下规定进行:

- 我国湿热地区, $N_1=3$;
- 我国亚湿热地区, $N_1=2$;
- 我国其他地区, $N_1=1$ 。

A.3 UV 试验等级 N_2

光伏组件 UV 试验等级 N_2 根据表 1 中的年总辐照量选取,按以下规定进行:

- 地区年总辐照量小于 1300kWh/m^2 , $N_2=1$;
- 地区年总辐照量在 $1300\text{kWh/m}^2\sim 1500\text{kWh/m}^2$ (不含 1500kWh/m^2), $N_2=2$;
- 地区年总辐照量在 $1500\text{kWh/m}^2\sim 1700\text{kWh/m}^2$ (不含 1700kWh/m^2), $N_2=3$;
- 地区年总辐照量大于或等于 1700kWh/m^2 , $N_2=4$ 。

注:此处的“UV 试验”泛指光老化试验(不仅为纯紫外光老化试验),其试验条件以 UV(紫外)的量来计算。

A.4 热循环试验等级 N_3

光伏组件热循环试验等级 N_3 根据表 1 中温度日较差选取,按以下规定进行:

- 温度日较差年极值低于 20°C 的区域, $N_3=1$;
- 温度日较差年极值在 $20^\circ\text{C}\sim 30^\circ\text{C}$ (不含 30°C) 的区域, $N_3=2$;
- 温度日较差年极值不低于 30°C 的区域, $N_3=3$ 。

A.5 机械载荷试验等级 N_4

光伏组件机械载荷试验等级 N_4 的选取按以下规定进行:

- 对于台风重点区和台风核心区, $N_4=2$;
- 对于沙尘暴年均日数大于 10 的区域, $N_4=2$;
- 我国其他区域, $N_4=1$ 。

A.6 PID 试验等级 N_5

晶硅光伏组件在我国湿热和亚湿热,以及沿海、内陆湖泊等环境或水光互补的条件下应用,应进行电势诱导衰减(PID)试验,其试验等级 N_5 按以下规定选取:

- 湿热地区以及水光互补应用场所, $N_5=2$;
- 亚湿热地区以及其他沿海、内陆湖泊周边区域, $N_5=1$;
- 其他地区,不必开展 PID 试验,如制造商要求试验,取 $N_5=1$ 。

附录 B (资料性附录)

光伏产品的典型湿热与干热气候环境

B.1 光伏产品的典型湿热气候环境

典型湿热气候环境的主要特点是气温高、湿度高、雨量大、日温差小。我国具体区分为亚湿热与湿热两种气候类型，其具体参数值见表 B.1。

表 B.1 光伏产品的湿热气候环境

环境参数 ^a		单位	参数值	
			亚湿热	湿热
环境温度	年最高	℃	37.1	37.2
	年最低	℃	3.5	9.1
	日平均	℃	22.4	24.6
相对湿度	年最高	%	100	100
	年最低	%	16	34
	日平均	%	75	84
年辐照量(地面) ^b		kWh/m ²	1275	1378
年紫外辐照量(地面) ^b		kWh/m ²	64.7	68.9
年日照时数		h	1561	1966
年降水量		mm	1786	2070
注：亚湿热地区采用广州的气象数据，湿热地区采用琼海的气象数据。				
^a 本表中参数采用了 1980 年~2011 年的中国地面气候资料。数据的年极值为多年的年极值平均值。				
^b 此两项辐照量数据采自暴晒场地面 2000 年~2012 年的平均数据，角度为纬度角。				

B.2 光伏产品的典型干热气候环境

典型干热气候环境的主要特点是气温高、湿度低、日温差大、太阳辐射强。我国具体区分为干热与干热沙漠两种气候类型，其具体参数值见表 B.2。

表 B.2 光伏产品的干热气候环境

环境参数 ^a		单位	参数值		
			干热	干热沙漠	
				沙漠边缘 ^c	沙漠腹地 ^c
环境温度	年最高	℃	45	55	55
	年最低	℃	-30	-30	-30
	最大日温差	℃	40	40	40

表 B.2 (续)

环境参数 ^a		单位	参数值		
			干热	干热沙漠	
				沙漠边缘 ^c	沙漠腹地 ^c
相对湿度	年最高	%	—	—	—
	年最低	%	5	5	5
	年平均	%	30	30	30
地表沙土温度	年最高	℃	75	75	80
	年最低	℃	—30	—35	—35
年辐照量(地面) ^b		kWh/m ²	1693	—	—
年紫外辐照量(地面) ^b		kWh/m ²	61.6	—	—
年日照时数		h	2912	—	—
年降水量		mm	5	—	—
^a 本表中参数采用了1980年~2011年的中国地面气候资料以及GB/T 19608.1—2004、GB/T 19608.2—2004中的相关内容。数据的年极值为多年的年极值平均值。 ^b 干热地区的辐照数据来源于吐鲁番暴晒场。 ^c 干热沙漠的沙漠边缘、沙漠腹地的辐照量、日照时数以及年降水量数据暂缺。					

中 华 人 民 共 和 国
能 源 行 业 标 准
光伏产品环境条件
气候环境条件分类分级
NB/T 42130—2017

*

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京传奇佳彩数码印刷有限公司印刷

*

2019年6月第一版 2019年6月北京第一次印刷

880毫米×1230毫米 16开本 0.5印张 14千字

印数 001—300册

*

统一书号 155198·1399 定价 15.00元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题，我社营销中心负责退换

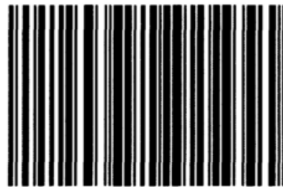


中国电力出版社官方微信



电力标准信息微信

为您提供最及时、最准确、最权威的电力标准信息



155198.1399