



# 中国质量认证中心认证技术规范

CQC3325—2016

---

## 地面用晶体硅双玻组件 性能评价技术规范

Double glass crystalline silicon terrestrial  
photovoltaic (PV) modules--  
Technical Specification for performance evaluation

2016-05-19 发布

2016-05-19 实施

---

中国质量认证中心 发布

# 目 录

目 录 .....	I
前 言 .....	VIII
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 样品要求 .....	2
5 合格判据 .....	3
6 性能要求 .....	3
6.1 一般要求 .....	3
6.1.1 外观要求 .....	3
6.1.2 电致发光 (EL) 要求 .....	4
6.1.3 组件效率要求 .....	4
6.1.4 基本试验要求 .....	4
6.2 特定应用环境补充试验要求 .....	5
7 试验程序 .....	6
8 试验项目 .....	6
8.1 外观检查 .....	6
8.2 电致发光 (EL) 试验 .....	6
8.3 STC 下的性能 .....	6
8.4 绝缘耐压试验 .....	6
8.5 湿漏电流试验 .....	6
8.6 电势诱导衰减 (PID) 试验 .....	6
8.7 紫外试验 .....	6
8.8 动态载荷试验 .....	6
8.9 热循环试验 .....	6
8.10 湿-冷试验 .....	6
8.11 湿-热试验 .....	6
8.12 强紫外试验 .....	7
8.13 氨腐蚀试验 .....	7
8.14 盐雾试验 .....	7
附录 A: 主要技术指标说明 .....	9
附录 B: 气候环境的环境参数参考值 .....	10



## 前 言

本规范主要依据GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部份：标准的结构和编写》制定。

本规范由中国质量认证中心（CQC）提出并归口。

主要编制单位：中国质量认证中心、常州天合光能有限公司、信义光伏产业(安徽)控股有限公司、青岛瑞元鼎泰新能源科技有限公司、常州亚玛顿股份有限公司、上海晶澳太阳能科技有限公司、杭州福斯特光伏材料股份有限公司、英利集团有限公司、上海海优威新材料股份有限公司、阿特斯（中国）有限公司、上海比亚迪有限公司、江苏林洋光伏科技有限公司。

参与单位：常州亿晶光电科技有限公司、中检集团南方电子产品测试(深圳)股份有限公司、中国电器科学研究院有限公司、上海朔日太低碳科技有限公司（中国光伏测试网）、横店集团东磁股份有限公司、成都产品质量检验研究院有限责任公司、泰州中盛阳光新能源科技有限公司、光为绿色能源科技有限公司、广东加华美认证有限公司上海分公司、东方日升新能源股份有限公司、苏州宇邦新型材料股份有限公司、乐叶光伏科技有限公司、3M 中国有限公司、中节能太阳能科技(镇江)有限公司、上海康达化工新材料股份有限公司、常州斯威克光伏新材料有限公司、中利腾晖光伏科技有限公司、协鑫集成科技股份有限公司、上海航天汽车机电股份有限公司、浙江晶科能源有限公司、海润光伏科技股份有限公司、中国科学院太阳光伏发电系统和风电系统质量检测中心。

主要起草人：邢合萍、徐建美、张雪、文杰、范晓东、四建方、林俊良、杨春杰、侯宏兵、孙仲刚、全杨、许涛、王申存、谢涛。

参与人员：安全长、谢玉章、冯皓、曹松杰、李虎明、江瑜、周健、杨传付、郭泽、袁华知、肖锋、石亮杰、潘锐、勾宪芳、杨若峰、陈勇、倪志春、吕春芳、张忠卫、刘亚锋、王栋、刘海涛、施江锋、李昌龄、王建全。

# 地面用晶体硅双玻组件性能评价技术规范

## 1 范围

本技术规范规定了地面用晶体硅双玻组件性能评价的技术要求及试验方法。

本技术规范适用于地面用晶体硅单面发电型双玻光伏组件。地面用晶体硅双面发电型双玻组件可参考本技术规范。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过引用构成本技术要求的条款。凡是注明日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本规范，然而，鼓励根据本规范达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。

GB/T 4797.1-2005 电工电子产品自然环境条件 温度和湿度

IEC 61215:2005 地面用晶体硅光伏组件设计鉴定和定型

IEC 61345:1998 太阳能电池组件的紫外试验

IEC 61701:2011 光伏组件盐雾腐蚀试验

IEC 61730-1:2004 光伏(PV)组件安全鉴定 第1部分：结构要求

IEC 61730-2:2004 光伏组件安全鉴定 第2部分：试验要求

IEC 62716:2013 光伏组件氨气试验

IEC TS 62782:2016 光伏组件动态载荷测试

IEC TS 62804-1:2015 晶体硅组件系统电压耐久测试

CNCA/CTS 0006-2013 地面用晶体硅光伏组件环境适应性测试要求-第1部分：干热气候条件

CNCA/CTS 0007-2013 地面用晶体硅光伏组件环境适应性测试要求-第2部分：湿热气候条件

CNCA/CTS 0008-2013 地面用晶体硅光伏组件环境适应性测试要求-第3部分：高寒气候条件

CNCA/CTS 0009-2014 光伏组件转换效率和评定方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规范。

### 3.1 地面用晶体硅双玻组件

上、下层采用玻璃，中间层为串联或并联连接的晶体硅太阳能电池组合单元，采用夹胶层封装，能将太阳辐射光能吸收并转换成电能的片状器件，称为地面用晶体硅双玻组件，简称双玻组件。

### 3.2 干热气候

又称干燥气候或热带沙漠气候，是指水面年蒸发量超过降水量（ $V>N$ ）的气候。干热气候的特点是晴天多、阳光强、干燥、夏季热、昼夜温差大、风沙多等。

### 3.3 湿热气候

以气温高、湿度高、雨量大、日温差小，无风或少风为特点的气候。湿热气候最热月月平均温度很高，年平均相对湿度在 60%以上。年平均降水量超过 1000mm，风速较低。由于天空经常多云太阳辐射直射量减少而散射量增加。

### 3.4 标准测试条件 (STC)

25±2℃，用标准太阳电池测量的光源辐照度为 AM1.5G，1000W/m<sup>2</sup>并具有标准的太阳光谱辐照度分布。

### 3.5 电致发光

简称 EL (Electroluminescent)，是通过加在两电极的电压产生电场，被电场激发的电子碰击发光中心，而引致电子解级的跃进、变化、复合导致发光的一种物理现象。

### 3.6 组件面积定义

- a) 组件总面积：光伏组件全部光照面面积（包括边缘、框架和任何凸出物）。

注：组件总面积用于计算组件转换效率。

- b) 组件有效面积：组件有效面积等于组件中全部单体太阳电池几何面积的总和（含电池栅线面积）。

注：组件有效面积用于计算组件实际转换效率。

### 3.7 转换效率 (STC 条件)

- a) 组件转换效率是指标准测试条件下（AM1.5G、组件温度 25℃，辐照度 1000W/m<sup>2</sup>）光伏组件最大输出功率与照射在该组件上的太阳光功率的比值。
- b) 组件实际转换效率是指标准测试条件下（AM1.5G、组件温度 25℃，辐照度 1000W/m<sup>2</sup>）光伏组件最大输出功率与照射在该组件有效面积上的太阳光功率的比值。

### 3.8 叠差

上下玻璃层压后，一块玻璃超出另外一块玻璃边缘的最大距离。

### 3.9 溢白

双玻组件背层采用白色封装材料在层压过程中翻转到电池片正面，遮挡电池片的白色印记。

### 3.10 电势诱导衰减

简称 PID (Potential Induced Degradation)，是指由存在于晶体硅光伏组件中的电路与其接地系统之间的高电压导致的组件的光伏性能持续衰减的现象。

## 4 样品要求

从同一批或几批产品中，按 GB/T2828 规定的方法随机地抽取 17 个（如需要可增加备份）组件用于试验。这些组件应由符合相应图纸和工艺要求规定的材料和元器件所制造，并通过了 IEC 61215 设计鉴定和定型试验序列要求。组件应附带电池片、背玻璃、封装材料、前玻璃、焊接材料、接线盒和连接器等原材料和零部件的性能测试报告、制造厂的贮存、运输、安装和电路连接说明，并包括系统最大电压。



双玻光伏组件使用寿命不低于 30 年，质保期不少于 10 年。多晶硅双玻光伏组件衰减率在首年内不高于 2.5%，单晶硅双玻光伏组件衰减率不高于 3%，首年之后寿命期内每年衰减不高于 0.5%。

如果被试验的组件是一种新设计的样品而不是来自于生产线上，应在试验报告中加以说明。

注：双玻光伏组件的载荷性能和安装位置、安装配件的长度有较大关系，生产厂家应在说明书中规定安装配件的材质，规格及注意事项。

## 5 合格判据

5.1 如果每一个试验样品达到下列各项判据，则认为该组件通过了性能评价。

a) 在标准测试条件下，组件的最大输出功率衰减在每个单项测试后不超过 3%，其中每一组试验程序后不超过 5%；

b) 在试验过程中，无组件呈现断路现象；

c) 无 5.2 中定义的任何严重外观缺陷；

d) 试验完成后满足绝缘试验要求；

e) 每组试验开始时和结束时满足漏电流试验和 6.1.2 中 EL 的要求；

f) 满足单个试验的特殊要求。

### 5.2 严重外观缺陷

下列缺陷是严重的外观缺陷：

a) 破碎、开裂或损伤的外表面，包括上表面、下表面、边框和接线盒；

b) 某个电池的一条裂纹，其延伸可能导致该电池的超过 10% 以上面积从组件的电路消失；

c) 在任何一层中，组件电路或单个电池超过 10% 的电路，发生失效，或可见的腐蚀；

d) 涂锡带或汇流条连接故障；

e) 任何部分短路；

f) 在组件的边缘与带电部件之间形成连续通道的气泡或脱层；

g) 如果组件机械完整性取决于层压件或其他粘附力，则出现气泡的面积总和不得超过组件面积的 1%；

h) 机械的完整性损失到影响组件安装和工作；

i) 端子失效；

j) 带电部分裸露；

k) 密封材料、背面、表面、二极管或任何组件部分出现任何熔化或烧坏的痕迹；

l) 组件标识（铭牌）脱落或信息不可读；

m) 可能影响安全的其他条件。

## 6 性能要求

### 6.1 一般要求

#### 6.1.1 外观要求

组件的表面应整洁、平直，无明显划痕、压痕、皱纹、彩虹、裂纹、不可擦除污物、开口气泡等影响组件性能的缺陷。双玻组件其他特有的外观要求如表 1。

表 1 双玻组件特有外观要求

项目	要求
电池片溢白	尺寸不超过电池片边缘向内 2mm，长度不大于 20mm 溢白电池片数量 $\leq 1/10$ 电池片总数量
叠差	$\leq 3\text{mm}$

### 6.1.2 电致发光（EL）要求

组件隐裂不能导致 I-V 曲线明显台阶变形，其它要求如表 2。

表 2 双玻组件 EL 要求

项目	描述	要求
隐裂	电池片中存在的深色条纹	$Q \leq 3$ 片，单片电池片隐裂不允许超过 3 条，枝杈型隐裂不允许
断栅	电池片细栅线方向有条状的黑色线条或区域，同时断栅不能穿越主栅线。	单片细栅线的 $Q \leq 10\%$ ， $Q \leq 1/10$ 电池片数量
黑心	电池中间存在明显边界的黑色喷墨状区域	面积 $A \leq 10\%$ ， $Q \leq 1/10$ 电池片数量
黑角	电池片四个角落存在黑色三角区域	$A \leq 5\%$ 电池面积的不计， $5\% \leq A \leq 10\%$ ， $Q \leq 1/10$ 电池片数量
边缘发暗	电池片边缘暗色区域	$A \leq 10\%$ 电池面积的不计， $10\% \leq A \leq 20\%$ ， $Q \leq 1/6$ 电池片数量
主栅明暗不一致	主栅线区域两边明暗等级不一致	不允许
死片	电池大部分面积为深色/黑色区域	不允许

注：符号 A 表示面积，Q 表示数量

### 6.1.3 组件效率要求

参考 CNCA/CTS 0009-2014《光伏组件转换效率和评定方法》测试组件的最大功率和转换效率。对于白色双玻组件，多晶硅电池组件和单晶硅电池组件的组件转换效率分别不低于 15.2% 和 15.8%；对于非白色双玻，多晶硅电池组件和单晶硅电池组件的组件实际转换效率分别不低于 16.8% 和 17.1%。

### 6.1.4 基本试验要求



地面用晶体硅双玻光伏组件的基本试验要求见表 5。

表 5 基本试验要求

序号	试验项目	试验条件
1	8.1 外观检查	详见 8.1
2	8.2 电致发光试验	详见 8.2
3	8.3 STC 下的性能	详见 8.3
4	8.4 绝缘耐压试验	详见 8.4
5	8.5 湿漏电试验	详见 8.5
6	8.6 PID 试验	在 85℃, 85%相对湿度下 96h 系统电压测试
7	8.7 紫外试验	60℃, 15kWh/m <sup>2</sup>
8	8.8 动态载荷试验	+/-1000pa, 1000 循环, 参照 IEC TS 62782:2016
9	8.9 热循环试验 50 次	从-40℃到 85℃50 次
10	8.10 湿-冷试验	在 85℃, 85%相对湿度到-40℃10 次

## 6.2. 特定应用环境补充试验要求

地面用晶体硅双玻光伏组件的特定应用环境补充试验要求见表 6, 其他耐久性测试要求正在考虑中。

表 6 特定应用环境补充试验要求

序号	应用环境类型	试验项目	试验条件
1	湿热地区	8.11 湿-热试验	在 85℃, 85%相对湿度下 1000h
2	干热地区	8.9 热循环试验 200 次	从-40℃到 85℃200 次
3	高辐照地区	8.12 强紫外试验	80℃, 15kWh/m <sup>2</sup>
4	农场附近地区	8.13 氨腐蚀试验	参考 IEC 62716
5	重盐害地区	8.14 盐雾试验	海边距离小于 500m 应用环境参考 IEC 61701 中 level 1 水平。其他具体应用环境可参照附录 B 中图 B2, 选择 IEC61701 中其他 level 水平进行
6	大风及强降雪地区	8.8 动态载荷测试	+/-1440pa, 1000 循环, 参照 IEC TS 62782:2016
7	湿热、亚湿热地区 水上光伏系统	8.6 PID 试验	在 85℃, 85%相对湿度下 192h 以上系统电压测试

## 7 试验程序

图 1 给出了双玻光伏组件性能评价的主要试验项目。把组件分组，并按图 1 所示的程序按往下的顺序进行试验。图中每个方框对应本规范的一条。具体试验的方法和要求，都在第 8 章中详细规定。

## 8 试验项目

### 8.1 外观检查

检测方法参照 IEC 61215:2005 10.1。

### 8.2 电致发光 (EL) 试验

将被测组件放置在暗室中，用直流电源的正极与光伏组件的正极连接，直流电源的负极与组件的负极连接，向光伏组件通入不超过组件标称最大功率点电流的反向电流，利用红外相机拍摄组件的照片。

### 8.3 STC 下的性能

测试方法同 IEC 61215:2005 10.6 标准测试条件下的性能。

### 8.4 绝缘耐压试验

测试方法和要求参考 IEC 61215:2005 10.3，耐压试验中最大电压由 IEC 61730-2 MST 16 条款确定，即：对于应用类别 A：2000V 加 4 倍系统最大电压，对于应用类别 B：1000V 加 2 倍系统最大电压。

注：本规范其他试验项目中涉及绝缘试验的都应本条款相关技术要求为准进行测试。

### 8.5 湿漏电流试验

测试方法和要求同 IEC 61215:2005 10.15。

### 8.6 电势诱导衰减 (PID) 试验

本试验分别对组件进行正偏压和负偏压的电势诱导衰减试验，试验方法参照 IEC/TS 62804-1:2015。

基本试验条件为：85℃，85%RH，96h，正负系统电压。

湿热、亚湿热地区及水上光伏系统试验条件为：85℃，85%RH，192h，正负系统电压。

### 8.7 紫外试验

测试方法和要求参见 IEC 61215:2005 10.10 的要求对组件的背面开展试验。其中，每次的组件背面累计接受的紫外辐射量要求达到 15kWh/m<sup>2</sup>，紫外辐照过程中组件不通电。

### 8.8 动态载荷试验

试验方法及要求参照 IEC TS 62782:2016。

基本试验条件为：光伏组件正面、背面依次加载 1000Pa±100Pa 的载荷，频率为每分钟 3-7 次（正面、背面各加载一次为一个循环），循环 1000 次。

大风及强降雪环境试验条件为：光伏组件正面、背面依次加载 1440Pa±100Pa 的载荷，频率为每分钟 3-7 次（正面、背面各加载一次为一个循环），循环 1000 次。

### 8.9 热循环试验

测试方法和要求参见 IEC 61215:2005 10.11。

### 8.10 湿-冷试验

测试方法和要求同 IEC 61215:2005 10.12。

### 8.11 湿-热试验

测试方法和要求参考IEC 61215:2005 10.13，试验时间为1000h。

#### **8.12 强紫外试验**

参考8.7进行试验，试验过程中控制组件温度为80℃，紫外辐照过程中组件不通电。

#### **8.13 氨腐蚀试验**

测试方法根据IEC 62716的要求进行。

#### **8.14 盐雾试验**

测试方法根据IEC 61701的要求进行。



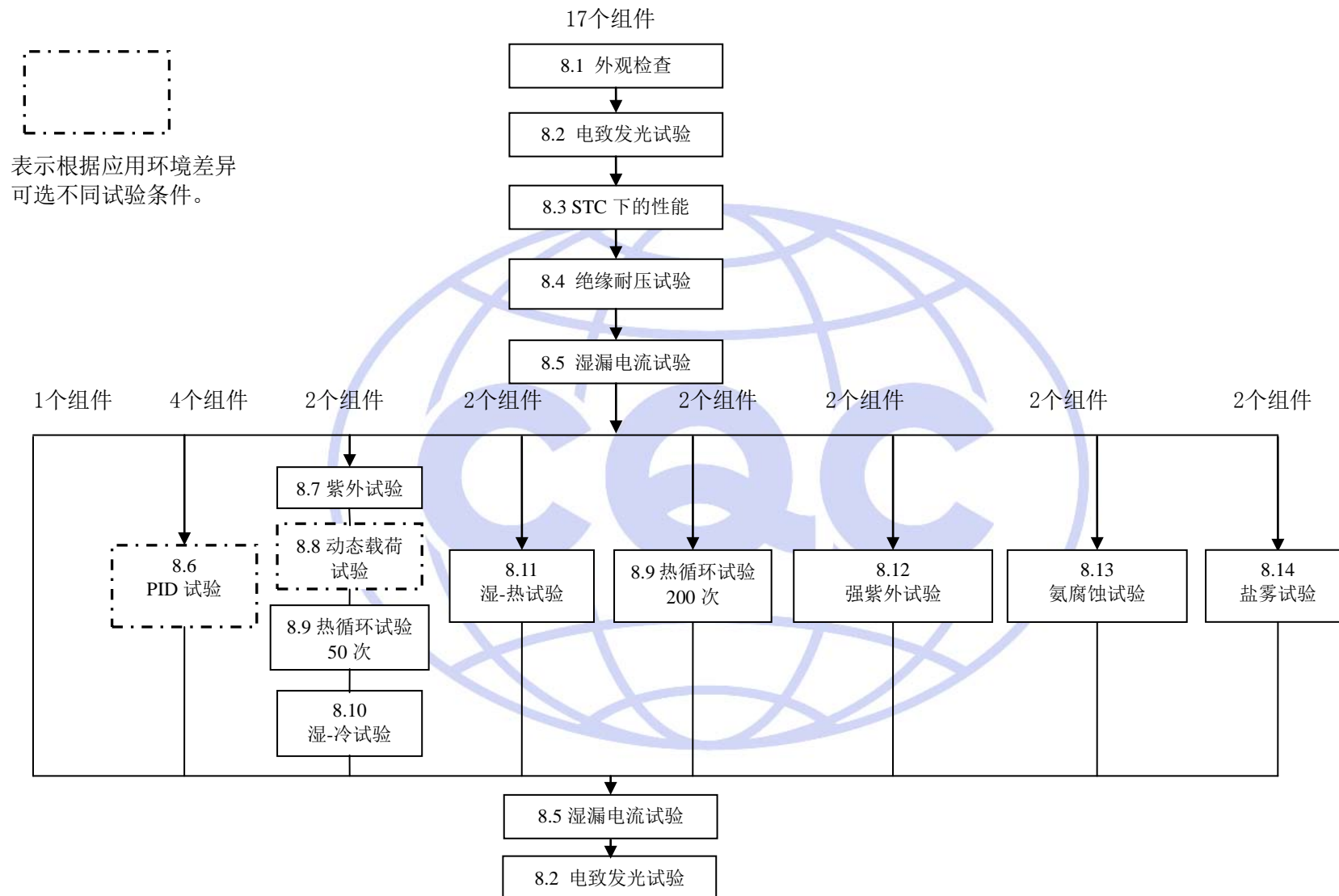


图1 双玻光伏组件性能评价测试程序

## 附录 A：主要技术指标说明

A.1 组件转换效率 = 【标准测试条件下组件最大输出功率/（组件面积× 1000W /m<sup>2</sup>）】 ×100%  
（其中组件面积为光伏组件含边框在内的所有面积）

A.2 组件实际转换效率= 【标准测试条件下组件最大输出功率/（组件电池片面积× 1000W /m<sup>2</sup>）】 ×100%

A.3 批量生产的光伏组件必须通过经国家认监委批准的认证机构认证，且每块单体组件产品实际功率与标称功率的偏差不得高于 2%。

A.4 几种常用标准规格晶体硅白色双玻组件转换效率对应峰值功率技术指标如下表：

材料类型	电池片尺寸	电池片数量	15.2%转换效率对应的组件峰值功率（Wp）	15.8%转换效率对应的组件峰值功率（Wp）	16.1%转换效率对应的组件峰值功率（Wp）	16.6%转换效率对应的组件峰值功率（Wp）
多晶硅	156*156	60	250	/	265	/
	156*156	72	300	/	315	/
单晶硅	156*156	60	/	260	/	275
	156*156	72	/	310	/	325

A.5 几种常用标准规格晶体硅非白色双玻组件实际转换效率对应峰值功率技术指标如下表：

材料类型	电池片尺寸	电池片数量	16.8%转换效率对应的组件峰值功率（Wp）	17.1%转换效率对应的组件峰值功率（Wp）	17.4%转换效率对应的组件峰值功率（Wp）	17.9%转换效率对应的组件峰值功率（Wp）
多晶硅	156*156	60	245	/	255	/
	156*156	72	295	/	305	/
单晶硅	156*156	60	/	250	/	265
	156*156	72	/	300	/	315

## 附录 B：气候环境的环境参数参考值

B.1 干热气候环境的主要特点：气温高、湿度低、日温差大、太阳辐射强，具体典型参数值见表1。

表 1 干热气候典型环境参数

环境参数 <sup>a</sup>		单位	参数值		
			干热	干热沙漠	
				沙漠边缘 <sup>c</sup>	沙漠腹地 <sup>c</sup>
环境温度	年最高	℃	45	55	55
	年最低	℃	-30	-30	-30
	最大日温差	℃	40	40	40
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） <sup>b</sup>		kWh/m <sup>2</sup>	1693	/	/
年紫外辐照量（地面） <sup>b</sup>		kWh/m <sup>2</sup>	61.6	/	/
年日照时数		h	2912	/	/
年降水量		mm	5	/	/
<sup>a</sup> 本表格参数采用了 1980 年~2011 年的中国地面气候资料以及标准 GB/T 19608.1、GB/T 19608.2 的相关内容。数据的年极值，为多年的年极值平均值。					
<sup>b</sup> 干热地区的辐照数据来源于吐鲁番试验场。					
<sup>c</sup> 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。					

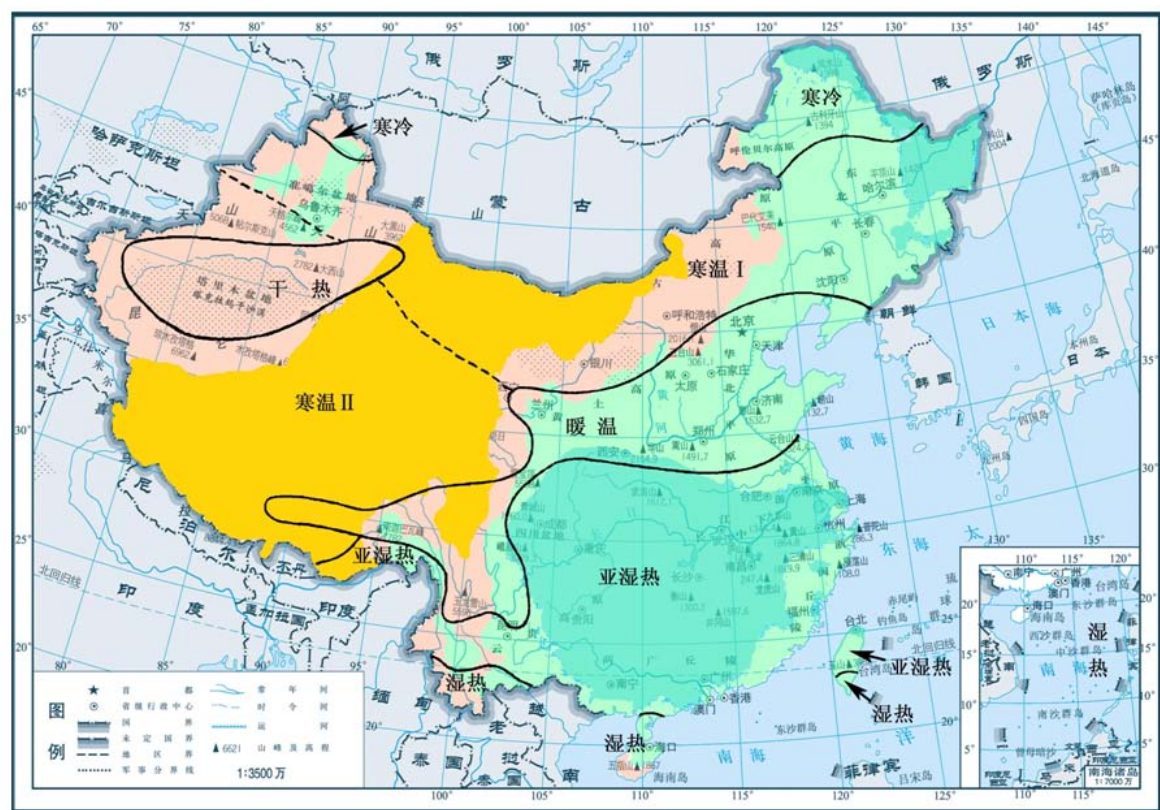
B.2 湿热气候环境的主要特点：气温高、湿度高、雨量大、日温差小，具体典型参数值见表2。

表 2 湿热气候环境典型环境参数

环境参数 <sup>d</sup>		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） <sup>e</sup>		kWh/m <sup>2</sup>	1275	1378
年紫外辐照量（地面） <sup>e</sup>		kWh/m <sup>2</sup>	64.7	68.9
年日照时数		h	1561	1966
年降水量		mm	1786	2070
<sup>d</sup> 本表格参数采用了 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。				
<sup>e</sup> 此两项辐照量数据来自暴晒场地地面 2000 年~2012 年的平均数据，角度为纬度角。				



B.3 我国气候环境分区参见图 B1。



年总辐照量 ( $\text{kWh/m}^2$ )     $<1300$      $1300\sim1500$      $1500\sim1700$      $\geq 1700$

图 B1 我国环境分区图

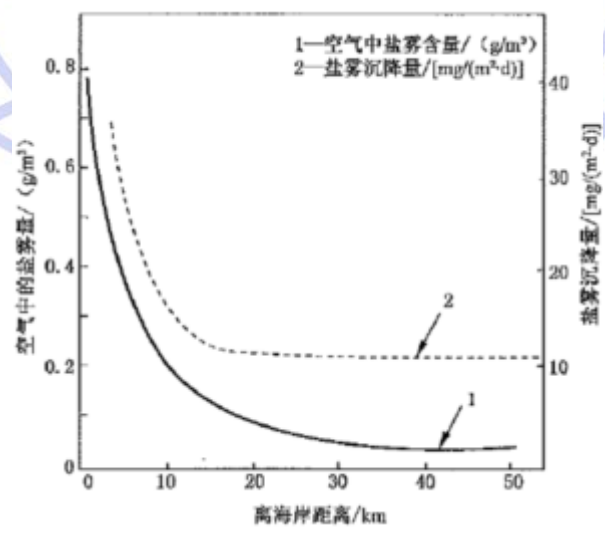
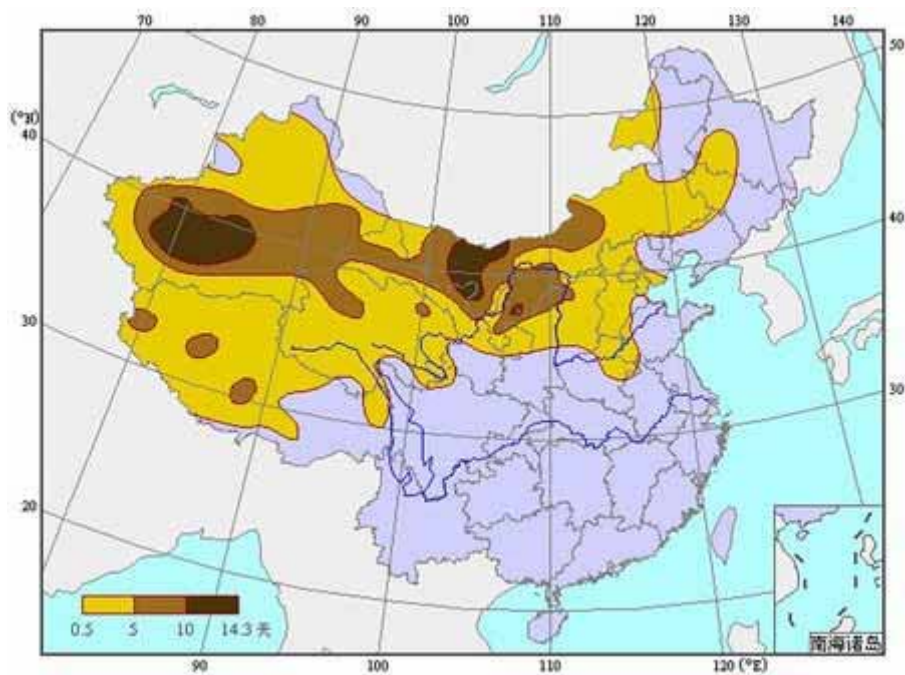


图 B2 我国东南沿海空气中盐雾量与离海岸距离的关系



注：数据来源为(1961年至2000年)我国681个气象站的观测资料。

图 B3 我国沙尘暴高发区分布图

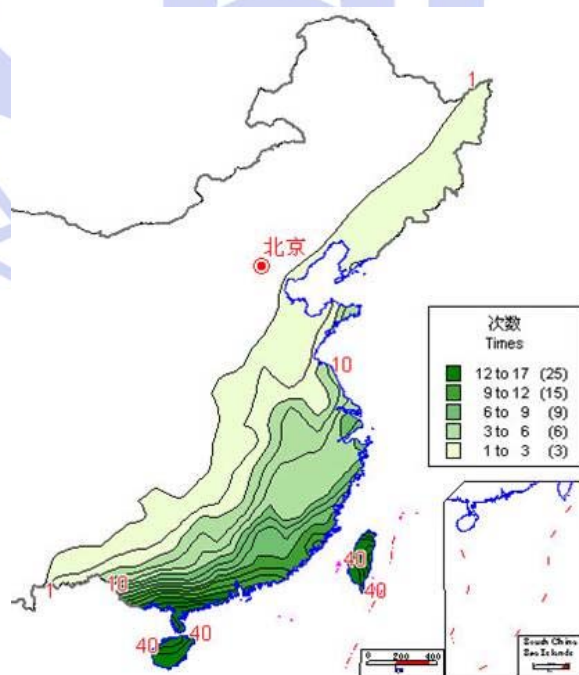


图 B4 我国沿海台风高发区分布图

注：数据来源为(1961年至2000年)我国681个气象站的观测资料