



中华人民共和国国家标准

GB/T 12085.2—2022

代替 GB/T 12085.2—2010

光学和光子学 环境试验方法 第 2 部分：低温、高温、湿热

Optics and photonics—Environmental test methods—
Part 2: Cold, heat and humidity

(ISO 9022-2:2015, MOD)

2022-10-12 发布

2023-05-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验条件	1
5 条件试验	1
6 试验程序	7
7 环境试验标记	7
8 规范	7
参考文献	8



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。

本文件为 GB/T 12085《光学和光子学 环境试验方法》的第 2 部分。GB/T 12085 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：术语、试验范围；
- 第 2 部分：低温、高温、湿热；
- 第 3 部分：机械作用力；
- 第 4 部分：盐雾；
- 第 6 部分：沙尘；
- 第 7 部分：滴水、淋雨；
- 第 8 部分：高内压、低内压、浸没；
- 第 9 部分：太阳辐射与风化；
- 第 11 部分：长霉；
- 第 12 部分：污染；
- 第 14 部分：露、霜、冰；
- 第 17 部分：污染、太阳辐射综合试验；
- 第 20 部分：含二氧化硫、硫化氢的湿空气；
- 第 22 部分：低温、高温或温度变化与碰撞或随机振动综合试验；
- 第 23 部分：低压与低温、大气温度、高温或湿热综合试验。

本文件代替 GB/T 12085.2—2010《光学和光学仪器 环境试验方法 第 2 部分：低温、高温、湿热》。与 GB/T 12085.2—2010 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 将全文中“光学仪器”更改为“光学和光子学仪器”；
- 更改了“范围”的适用界限(见第 1 章,2010 年版的第 1 章)；
- 增加了警告内容(见第 4 章)；
- 更改了环境试验标记内容(见第 7 章,2010 年版的第 6 章)。

本文件修改采用 ISO 9022-2:2015《光学和光子学 环境试验方法 第 2 部分：低温、高温、湿热》。

本文件与 ISO 9022-2:2015 相比做了下述结构调整：

- 本文件增加了“术语和定义”一章。

本文件与 ISO 9022-2:2015 的技术差异及其原因如下：

- 将全文中“光学仪器”更改为“光学和光子学仪器”，以符合光学行业应用领域的要求；
- 用规范性引用的 GB/T 12085.1 代替了 ISO 9022-1(见 6.1、第 7 章)，以适应我国的技术条件，提高可操作性。

本文件做了下列编辑性改动：

- 将表 1 中“ -0 ± 3 ”更改为“ 0 ± 3 ”，以符合我国标准用语习惯；
- 更改了表 3 和表 4 中气候条件表示方法；
- 增加了标引序号说明；
- 第 7 章中用资料性引用的 GB/T 12085(所有部分)替换了 ISO 9022；
- 增加了参考文献。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国光学和光子学标准化技术委员会(SAC/TC 103)归口。

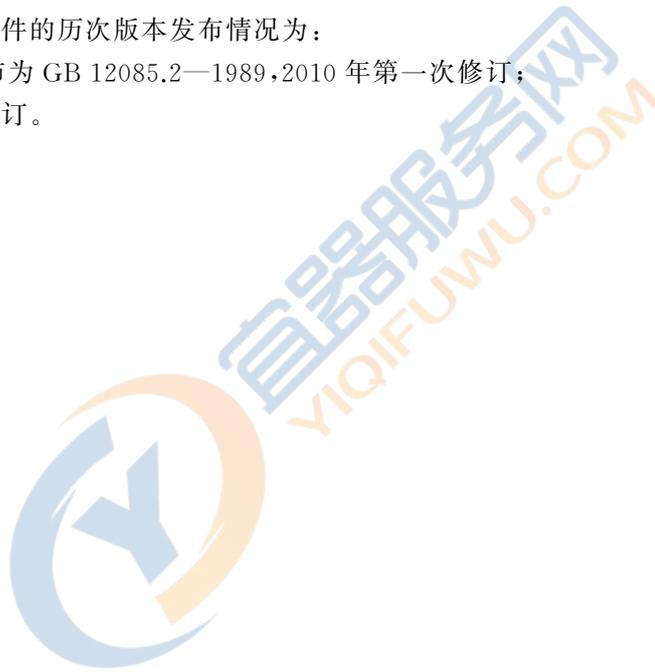
本文件起草单位：宁波湛京光学仪器有限公司、重庆银河试验仪器有限公司、广东科鉴检测工程技术有限公司、天津航天瑞莱科技有限公司、上海理工大学、谷东科技有限公司、梧州奥卡光学仪器有限公司、麦克奥迪实业集团有限公司、合肥知常光电科技有限公司、上海千欣仪器有限公司、上海雄博精密仪器股份有限公司、宁波舜宇仪器有限公司、宁波华光精密仪器有限公司、广州粤显光学仪器有限责任公司、宁波永新光学股份有限公司、南京东利来光电实业有限责任公司、宁波市教学仪器有限公司、苏州慧利仪器有限责任公司、南京江南永新光学有限公司、上海光学仪器研究所。

本文件主要起草人：干林超、李书山、高军、杨立伟、张薇、崔海涛、张韬、杨泽声、吴周令、华越、姜冠祥、胡森虎、孔燕波、李弥高、毛磊、洪宜萍、王国瑞、韩森、李晞、冯琼辉。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1989年首次发布为GB 12085.2—1989，2010年第一次修订；

——本次为第二次修订。



引 言

光学和光子学仪器广泛应用于国民经济及国际科技各个领域,由于其使用及运输环境条件非常复杂,有来自物理的、化学的、生物的、气候的以及电气的等各种环境条件的影响,都会使光学和光子学仪器的性能发生变化而不能正常发挥功能。

鉴于上述原因,为了保证光学和光子学仪器产品的质量,需要模拟各种复杂的环境条件变化,对光学和光子学仪器产品进行试验,考核其经受严酷环境条件的能力,因而 GB/T 12085 包含了试验条件、条件试验、试验程序、环境试验标记等条款。同时由于环境条件内容较多且分属不同的类型,为了便于标准的贯彻,GB/T 12085 根据环境条件的类型拟分为 15 个部分。

- 第 1 部分:术语、试验范围。目的在于统一环境试验方法的术语和定义、试验程序及环境试验标记。
- 第 2 部分:低温、高温、湿热。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等特性受到温度和湿度影响的变化程度。
- 第 3 部分:机械作用力。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等特性受到机械作用力影响的变化程度。
- 第 4 部分:盐雾。目的在于对仪器表面和保护涂(镀)层抵抗盐雾的能力进行评估。
- 第 6 部分:沙尘。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等特性受到沙尘影响的变化程度。
- 第 7 部分:滴水、淋雨。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等特性受到滴水、淋雨影响的变化程度。
- 第 8 部分:高内压、低内压、浸没。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等特性受到环境气体高压、低压或浸没影响的变化程度。
- 第 9 部分:太阳辐射与风化。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等特性受到太阳辐射或风能(太阳照射、湿热)影响的变化程度。
- 第 11 部分:长霉。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等特性受到长霉的影响程度,以及评估霉菌代谢产物(比如酶或酸性物质)导致对零件的腐蚀程度或引起线路板的短路等严重程度。
- 第 12 部分:污染。目的在于研究仪器,尤其是仪器的表面、涂层或合成材料短时间内暴露在试剂中的抵抗能力。
- 第 14 部分:露、霜、冰。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等特性受露、霜、冰的影响的程度。
- 第 17 部分:污染、太阳辐射综合试验。目的在于研究仪器,尤其是仪器的表面、涂层或合成材料短时间内受试剂腐蚀及太阳辐射的抵御能力。
- 第 20 部分:含二氧化硫、硫化氢的湿空气。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等特性受二氧化硫或硫化氢的影响。
- 第 22 部分:低温、高温或温度变化与碰撞或随机振动综合试验。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等特性受到综合低温、高温或温度变化与碰撞或随机振动的影响的变化程度。
- 第 23 部分:低压与低温、大气温度、高温或湿热综合试验。目的在于研究试样的光学、气候、机械、化学和电气(包括静电)等性能特性受到综合低压和低温、常温或高温的影响程度。

光学和光子学 环境试验方法

第 2 部分:低温、高温、湿热

1 范围

本文件描述了光学和光子学低温、高温、湿热试验的环境试验方法。

本文件适用于光学和光子学仪器包括来自其他领域附属组件(如机械、化学和电子设备)的低温、高温与湿热试验。

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。

GB/T 12085.1 光学和光子学 环境试验方法 第 1 部分:术语、试验范围(GB/T 12085.1—2022, ISO 9022-1:2016, MOD)

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 试验条件

4.1 试样暴露在内部有调节气压或装备有空气循环的试验箱(室)内。

4.2 试验箱(室)有效工作空间中各处温度应均匀,并应和控制点的数值一致,试验箱(室)壁上和顶上的凝结水应避免滴落到试样上。

4.3 对散热试样进行试验时,应在相关规范中规定温度传感器的数量、安装方法及位置。

警告:进入露点温度等于或大于 38 °C 的试验箱(室)的人员必须佩戴呼吸装置(例如:条件试验方法 12、13 和 16)。

5 条件试验

5.1 通则

试样的各个部分温度都应达到与试验箱(室)的温度相差小于 3 K 以内开始试验。对散热试样,在温度稳定的试验箱(室)内试样的温度变化每小时不超过 1 K 时作为暴露周期或停留时间的开始(或终止)(条件试验方法 14 或 15)。试样的温度达到稳定的最后 1 h 应作为暴露周期的最初 1 h。

5.2 恒应力状态

5.2.1 通则

试样在恒应力状态暴露期间,温度变化应十分缓慢以防止试样损坏。用条件试验方法 11 或 12 时,

温度变化阶段应保持最大的相对湿度,并在有关规范中说明试样上是否可出现结露(冷凝)现象。

5.2.2 条件试验方法 10:低温

条件试验方法 10:低温的严酷等级见表 1。

表 1

严酷等级	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
试验箱(室)温度/℃	0±3	-10±3	-15±3	-20±3	-25±3	-30±3	-35±3	-40±3	-55±3	-65±3
暴露时间/h	16									
工作状态	0 或 1 或 2 ^a									0 或 1
^a 当选用工作状态 2、严酷等级 09 时,应按相关规范的规定进行试验。										

5.2.3 条件试验方法 11:高温

条件试验方法 11:高温的严酷等级见表 2。

表 2

严酷等级	01	02	03	04	05	06	07	08
试验箱(室)温度/℃	10±2	40±2	55±2	63±2	70±2	85±2	70±2	85±2
相对湿度	<40%							
暴露时间/h	16				6	6	2	2
工作状态	0 或 1 或 2					0 或 1	0 或 1 或 2	0 或 1

5.2.4 条件试验方法 12:湿热

条件试验方法 12:湿热的严酷等级见表 3。

表 3

严酷等级	01	02	03	04	05	06	07
气候条件	40℃±2℃,相对湿度:90%~95%					55℃±2℃,相对湿度:90%~95%	
暴露时间	24 h	4 d	10 d	21 d	56 d	6 h	16 h
工作状态	0 或 1 或 2 ^a						
^a 工作状态 2 仅适用于暴露时间的最后 4 h。							

5.2.5 条件试验方法 13:凝露

条件试验方法 13:凝露的严酷等级见表 4。

表 4

严酷等级		01	02	03	04	05	06
气候条件	温度/°C	40±2					
	相对湿度 %	≈100% (包括冷凝)					
暴露时间		6 h	16 h	2 d	4 d	8 d	16 d
工作状态		0 或 1 或 2 ^a					
^a 工作状态 2 仅适用于暴露时间的最后 4 h。							

5.3 循环暴露条件

5.3.1 通则

当执行条件试验方法 14 和 15 时,试样温度与试验箱(室)温度 t_2 、 t_1 的温差应在 3 K 之内,并持续到表 5 和表 6 规定的停留时间再结束。对于某些大型试样,如果规定的停留时间无法满足要求,可以进行预测试,以确定所需的停留时间。

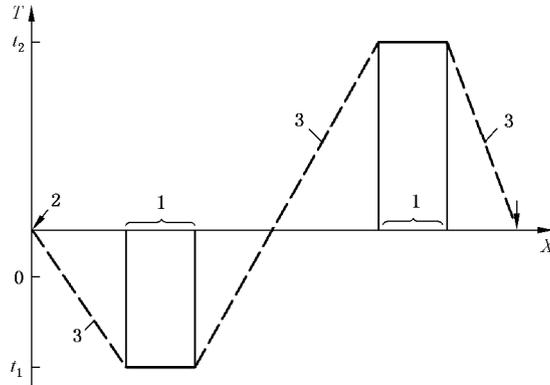
当运用条件试验方法 15 时,仅在 t_2 这一温度时,才可进行中间存储。

5.3.2 条件试验方法 14:温度渐变

条件试验方法 14:温度渐变的严酷等级见表 5 和图 1。

表 5

严酷等级		01	02	03	04	05	06	07	08	09
试验箱(室)温度/°C	t_2	40±2	55±2	70±2	55±2	63±2	70±2	70±2	70±2	85±2
	t_1	-10±3	-25±3	-25±3	-40±3	-35±3	-40±3	-50±3	-65±3	-65±3
温差/K		50	80	95	95	98	110	120	135	150
循环次数		5								
在 t_1 和 t_2 时的停留时间/h		≥2.5[试样温度应达到试验箱(室)温差 3 K 以内],散热试样按 5.1 的规定								
试验温度变化率		0.2 K/min~2 K/min								
工作状态		0 或 1 或 2 ^a								
^a 工作状态 2、严酷等级 04~09 时,应在相关规范给予说明。										



标引序号说明：

- 1 —— 停留时间；
- 2 —— 大气环境条件；
- 3 —— 0.2 K/min~2 K/min；
- X —— 持续时间,单位为小时(h)；
- T —— 温度,单位为摄氏度(°C)。

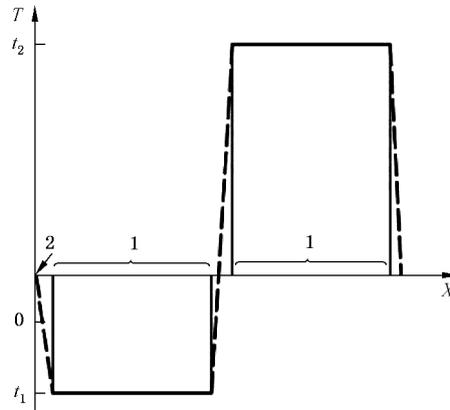
图 1 条件试验方法 14 的循环曲线:温度渐变

5.3.3 条件试验方法 15:温度突变

条件试验方法 15:温度突变的严酷等级见表 6 和图 2。

表 6

严酷等级		01	02	03	04	05
试验箱(室)温度/°C	t_2	20 ± 2	40 ± 2	55 ± 2	70 ± 2	70 ± 2
	t_1	-10 ± 2	-25 ± 2	-40 ± 3	-55 ± 3	-65 ± 3
温差/K		30	65	95	125	135
循环次数		5				
在 t_1 和 t_2 时的持续时间/h		≥ 2.5 [试样温度应达到试验箱(室)温差 3 K 以内], 散热试样按 5.1 的规定				
温度变化允许的时间		10 kg 以下的试样,最大为 20 s。超过 10 kg 的试样最大为 10 min,但越小越好。温度变化的实际时间应在试验报告中说明				
工作状态		0 或 1 或 2 ^a				
^a 工作状态 2 应在相关规范给予说明。						



标引序号说明：

1 —— 停留时间；

2 —— 大气环境条件；

X —— 持续时间,单位为小时(h)；

T —— 周围大气条件,单位为摄氏度(°C)。

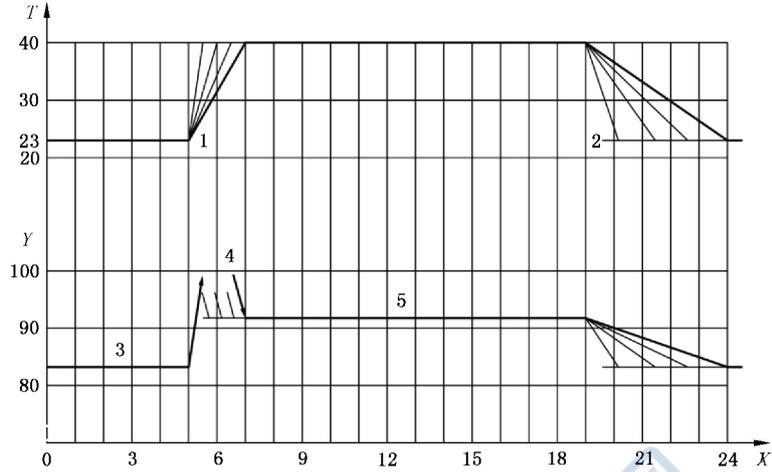
图 2 条件试验方法 15 的循环曲线:温度突变

5.3.4 条件试验方法 16:循环湿热

条件试验方法 16:循环湿热的严酷等级见表 7,其中严酷等级 01~03 的循环曲线见图 3,严酷等级 04~07 的循环曲线见图 4。

表 7

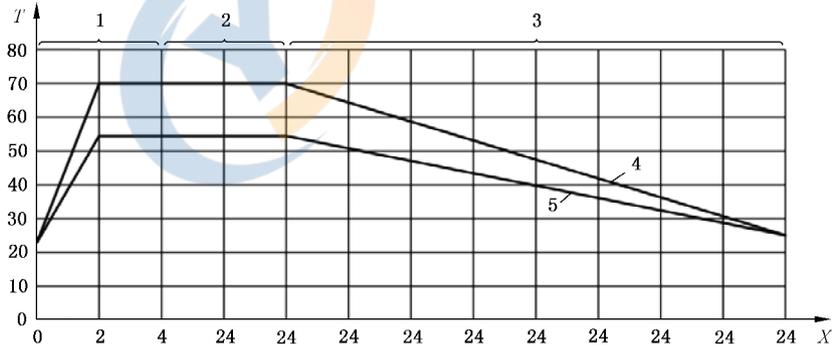
严酷等级	01	02 ^a	03 ^a	04 ^b	05 ^b	06 ^b	07 ^b
循环的气候条件	23 °C ± 2 °C,相对湿度 80%~85% 40 °C ± 2 °C,相对湿度 90%~95% 包括冷凝			23 °C ± 2 °C 55 °C ± 2 °C		23 °C ± 2 °C 70 °C ± 2 °C	
循环次数	5	10	20	5	10	5	10
工作状态	0 或 1 或 2 ^c			0 或 1			
^a 试验程序见图 3。 ^b 试验程序和相对湿度见图 4。 ^c 工作状态 2 仅对每一个循环的第 15 h~第 19 h 而言。							



标引序号说明：

- 1 —— 调至温度为 $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 $90\% \sim 95\%$ ；
- 2 —— 调至温度为 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 $80\% \sim 85\%$ ；
- 3 —— 相对湿度 $80\% \sim 85\%$ ；
- 4 —— 冷凝；
- 5 —— 相对湿度 $90\% \sim 95\%$ ；
- X —— 持续时间,单位为小时(h)；
- T —— 温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)；
- Y —— 相对湿度,%。

图 3 条件试验 16 方法:循环湿热,循环曲线(严酷等级 01~03)



标引序号说明：

- 1 —— 相对湿度 $\geq 85\%$ ；
- 2 —— 相对湿度 $90\% \sim 95\%$ ；
- 3 —— 相对湿度 $\geq 85\%$,无冷凝；
- 4 —— 严酷等级 06 和 07；
- 5 —— 严酷等级 04 和 05；
- X —— 持续时间,单位为小时(h)；
- T —— 温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。

图 4 条件试验 16 方法:循环湿热,循环曲线(严酷等级 04~07)

6 试验程序

6.1 通则

试验应符合相关规范和 GB/T 12085.1 的要求。

6.2 预处理

采用条件试验方法 14 和 15 时,大尺寸试样预处理的停留时间应在试验报告中说明。

7 环境试验标记

环境试验标记应符合 GB/T 12085.1 的规定,条件试验方法、严酷等级和工作状态的代码见 GB/T 12085(所有部分)。

示例:光学和光子学仪器抗温度渐变环境试验,条件试验方法 14、严酷等级 02、工作状态 1 的标记为:环境试验 GB/T 12085-14-02-1。

8 规范

相关规范应包含以下内容:

- a) 环境试验标记;
- b) 试样数量;
- c) 散热试样试验时,温度传感器的数量、位置及安装方法;
- d) 条件试验方法 10、严酷等级 09 或 10 时,工作状态 2 说明测定一个置于开放的冷箱或冷箱外的试样的条件需求,以及防止试样结霜或露的条件要求;
- e) 条件试验方法 12 时是否可凝露;
- f) 条件试验方法 14、严酷等级 04~09 时,选择工作状态 2 的理由;
- g) 条件试验方法 15;试验报告中应记录 10 kg 以上的试样所需的实际温度渐变时间;在所有的严酷等级下选择工作状态 2 的说明;
- h) 条件试验方法 16、严酷等级 04~07 时,应写明图 4 以外的相对湿度值;
- i) 预处理;
- j) 初始检测的内容和范围;
- k) 工作状态 2:工作周期的确定;
- l) 工作状态 2:中间检测的内容和范围;
- m) 恢复;
- n) 最后检测的内容和范围;
- o) 评价判据;
- p) 试验报告的内容和范围。

参 考 文 献

- [1] GB/T 12085(所有部分) 光学和光子学 环境试验方法[ISO 9022(所有部分)]
-





中华人民共和国
国家标准
光学和光子学 环境试验方法
第2部分:低温、高温、湿热

GB/T 12085.2—2022

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址:www.spc.org.cn

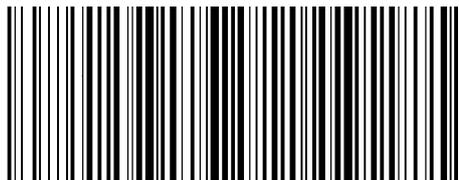
服务热线:400-168-0010

2022年10月第一版

*

书号:155066·1-70838

版权专有 侵权必究



GB/T 12085.2-2022



码上扫一扫 正版服务到