



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 12085.12—××××  
代替GB/T12085.12-2010

## 光学和光子学 环境试验方法 第 12 部分：污染

Optics and Photonics - Environmental test methods -Part 12:  
Contamination

(ISO 9022-12:2015, MOD)

(征求意见稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 前 言

本部分按 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

GB/T12085《光学和光子学 环境试验方法》分为以下十五个部分：

- 第 1 部分：术语、试验范围；
- 第 2 部分：低温、高温与湿热；
- 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。

本部分为 GB/T12085 的第 12 部分。

本部分代替了 GB/T12085.12-2010《光学和光学仪器 环境试验方法 第 12 部分：污染》。与 GB/T12085.12-2010 相比主要变化如下：

- 修改了标准名称，将“光学和光学仪器”修改为“光学和光子学”；
- 修改了第 1 章范围，将“光学仪器、装有光学零部件的仪器和光学零部件。”修改为“光学仪器，包括来自其他领域的组件（如机械、化学和电子设备）。”；
- 修改了图 1、图 2、图 3，并增加了说明；
- 增加了 4.1 总则，原“4.1”、“4.2”、“4.3”、“4.4”修改为“4.2”、“4.3”、“4.4”、“4.5”；
- 修改了第 6 章，将“环境试验标记应符合 GB/T 12085.1 的有关规定。”修改为“环境试验标记应符合 GB/T 12085.1 的有关规定，并应参考 GB/T 12085 的条件试验方法、严酷等级和工作状态。”。

本部分以重新起草的方式修改采用 ISO 9022-12:2015《光学和光子学 环境试验方法 第 7 部分：污染》。

本部分与 ISO 9022-12:2015 相比存在技术性差异，这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线（|）进行标示。

本部分与 ISO 9022-12:2015 的主要技术差异及原因如下：

- 根据 ISO 9022-12 第 1 章及我国标准用语习惯对标准范围作了重新编写；
  - 第 2 章中的规范性引用文件用现行国家标准替代；
- 为便于使用，本部分还做了下列编辑性修改：
- 删除国际标准的序言和前言；
  - “本标准”改为“本部分”。

本部分的附录 A 为规范性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国光学和光子学标准化技术委员会（SAC/TC103）归口。

本部分主要起草单位：宁波华光精密仪器有限公司、上海理工大学、……。

本部分主要起草人：

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T12085.12-1989、GB/T12085.12-2010。

# 光学和光子学 环境试验方法

## 第 12 部分：污染

### 1 范围

本部分规定了污染试验条件、条件试验、试验程序及环境试验标记。

本部分中所指的“污染”的含义是腐蚀性化学物质<sup>1)</sup> (以下称试剂)同光学仪器的接触。

本部分适用于光学仪器，包括来自其他领域的组件（如机械、化学和电子设备）。

本部分不适用于作为正常的生产控制。

本试验目的是研究仪器，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。

试验通常只用于在使用期有可能遭受污染的仪器选择材料或元件时参考。

### 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，仅所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 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—××××, ISO 9022-1:2016, MOD)

### 3 试验条件

#### 3.1 总则

试验应在 GB/T12085.1 规定的大气环境条件下进行；

在第 4 章条件试验中列出的试剂表示了不同的化学试剂种类。

注 1：有关标准也可以规定试片的长度为  $140 \pm 2$  或  $280 \pm 2$ mm。

#### 3.2 试样

除有关标准要求整台仪器或部件试验外，试验应采用代表性样品作试样。

非金属涂层试验的基片用至少 1 mm 厚的代表性材料按图 1 中所示尺寸制作。

注：有关标准也可以规定试片的长度为  $140 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$  或  $280 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ 。

待试涂层的结构应与仪器或仪器的部件所用涂层结构相同。

试样施加涂层前的表面应与所代表的仪器或部件的表面用同样的方法制备，涂层应完全地覆盖住试样的表面，以至于能够覆盖特殊的边、角和孔的边缘。涂层的厚度应与仪器或部件的涂层的厚度相同(偏差不得超过  $5 \mu\text{m}$ )，试样的标记、数字等应在施加涂层前制作好。制备好的试样必须防止污染，直到试验开始。

除图 1 所示外，合成材料试样试验时的受试面应与所代表的仪器的零部件的表面一样平整，如受试面上不能充分地承托毛毡垫片(见 4.2，以下称垫片)时，应将试样的一半浸没在试剂中，以确保试验符合试验条件的要求。

1) 不包括放射性元素和同位素及危险性化学物质如 2:2-二氯二乙硫醚。

### 3.3 试验垫片

毡垫必需有以下特征并且在试剂中浸透，方可作为试验介质使用：

颜色：白色；

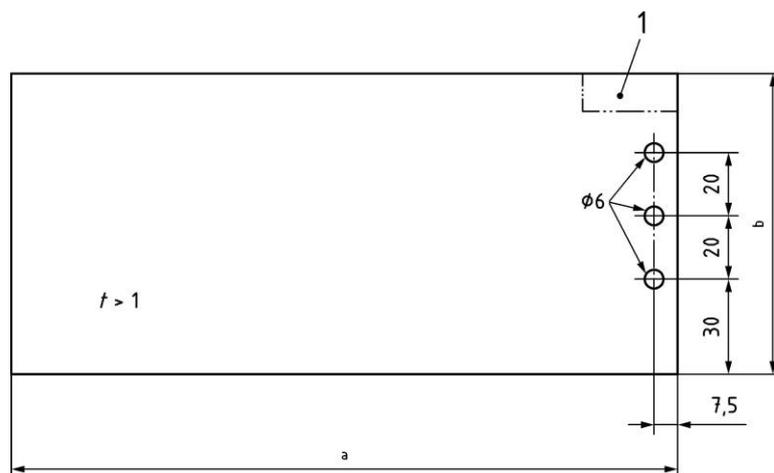
密度：0.25g/cm<sup>3</sup>~0.30g/cm<sup>3</sup>；

PH 值：5~8（用于测量，见附录 A）；

厚度：1mm；

直径：9mm；

毡垫只能使用一次。



说明：

1——标记区（背面）；

a——210 ± 2 (280 ± 2)；

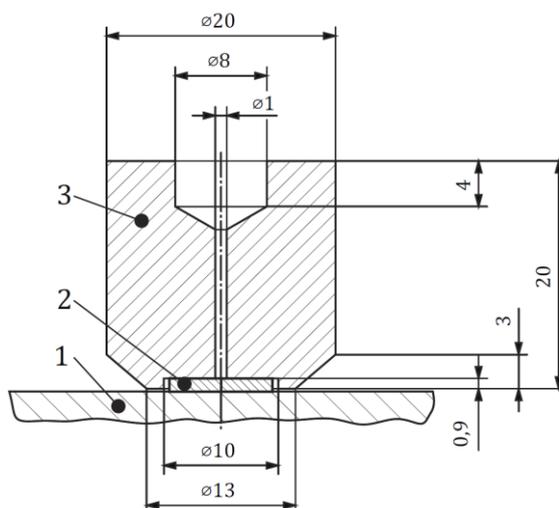
b——95 ± 5 (140 ± 2)。

图1 试样板

### 3.4 试验荷重和试验垫片的放置

在试验持续时间里，浸湿了试剂的垫片如图 2 所示用 0Cr18Ni9 或 0Cr18Ni10 高级合金钢法码加压。

使用腐蚀性试剂（如高浓度的酸或酸挥发出来的腐蚀性气体）试验时，应在旋转法码前用夹膜将垫片覆盖起来，以防止试剂腐蚀法码。夹膜材料采用聚四氟乙烯（PTFE），如图 3。



公差

尺寸	极限偏差
0.5~6.0	±0.1
6.0~30.0	±0.2
30.0~120.0	±0.3

说明:

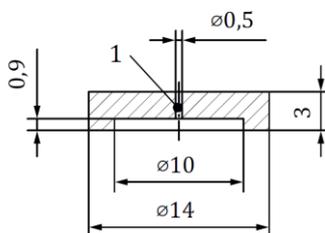
1——标本;

2——湿毡垫;

3——重量约 43 克;

图中尺寸以 mm 为单位。

图2 试验荷重和试验垫片的放置



说明:

1——通气毛细管

图中尺寸以 mm 为单位，公差同图 2。

图3 覆盖的膜片

垫片在如图 1 的试样上，按七行分三个暴露区排列，共计 21 块，各暴露区之间要留有足够的距离，以防止试剂互相污染。各暴露面用压敏胶标明所用的试剂和严酷等级，作标记时不允许直接用笔或类似工具在试片上写字。

## 4 条件试验

### 4.1 总则

条件试验方法所列的试剂在该项试验中都应试验。

试验的暴露时间从浸湿的垫片放到试样上起开始计算。

### 4.2 条件试验方法 86：基本的润肤剂材料和人造手汗

条件试验方法 86 基本的润肤剂材料和人造手汗的严酷等级按表 1。

表1

严酷等级	01	02	03
试剂	石蜡油，高纯度 甘油，高纯度 凡士林，白色 <sup>a</sup> 羊毛脂 软质软膏 <sup>a</sup> 冷霜脂 软质软膏 <sup>a</sup> 人造手汗 <sup>b</sup>		
暴露时间（天）	1	7	30
工作状态	1 或 2		

a 试剂熔化后浸润毛毡垫片。  
 b 合成物（高纯度）  
 4.0g 氯化钠（NaCl）  
 1.0g 尿素 [CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]  
 3.5g 氯化铵（NH<sub>4</sub>Cl）  
 3ml 乳酸 [CH<sub>3</sub>CH(OH)COOH]  
 0.5ml 醋酸（CH<sub>3</sub>COOH）  
 0.5ml 丙酮酸（CH<sub>3</sub>COCOOH）  
 1.7ml 酪酸（C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>COOH）  
 加足量的蒸馏水稀释配制 1000ml 混合液

#### 4.3 条件试验方法 87：试验室试剂

条件试验方法 87 试验室试剂的严酷等级按表 2。

#### 4.4 条件试验方法 88：工业用物质

条件试验方法 88 工业用物质的严酷条件按表 3。

#### 4.5 条件试验方法 89：飞行器、船舰和地面运输器用的燃料及有关物资

条件试验方法 89 飞行器、船舰和地面运输器用的燃料及有关物资的严酷等级按表 4。

表 2

严酷等级	01	02	03	04
试剂	硫酸（H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ）， 硝酸（HNO <sub>3</sub> ）， 盐酸（HCl）， 醋酸（CH <sub>3</sub> COOH）， 三氯乙酸(加蒸馏水)（CCl <sub>3</sub> COOH） 氢氧化钾(加蒸馏水)（KOH），	化学纯 化学纯 化学纯 化学纯 化学纯	95%~97%（m/m） 65%（m/m） 25%（m/m） 96%（m/m） 40%（m/m） 50%（m/m）	高纯度
试剂和蒸馏水的 混合比（m/m）	1: 20	1: 10	1: 1	1: 0
暴露时间 min	120			10
试剂	乙醇（C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH） 丙酮（CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub> ） 醋酸乙酯（CH <sub>3</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ） 二氯甲烷（CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> ） 二甲苯（C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ）	化学纯 化学纯 化学纯 化学纯 化学纯	高纯度	
暴露时间 min	5	15	30	60
工作状态	1 或 2			

表3

严酷等级	01	02	03
试剂 <sup>a</sup>	液液压油 (H-LP) 运动粘度 46m m <sup>2</sup> /s 40°C 酯基合成油 (如: 二辛基癸二酸酯) 聚二醇基合成油 (如: 二甲基聚硅氧烷) 运动粘度 100mm <sup>2</sup> /s (25°C) 时 磷酸盐酯基合成油 机械加工用的冷却润滑乳化液, 冷却润滑剂 <sup>b</sup> 加水为含量 W=0.04 无矿物油的研磨用冷却润滑液, 合成添加剂含量为 W=0.05 通用洗涤剂: 聚氯乙烯 化学纯 三氯乙烷 化学纯 三氯乙烯 化学纯 乙醇, 总重 W (酒精) =0.96 (由甲基乙醇酮变性过) <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 20px;">             } 高纯度           </div>		
暴露时间 h	2	6	16
工作状态	1 或 2		
<sup>a</sup> 表中未注明的试剂为工业级的。 <sup>b</sup> 成分: 矿物油, 含量 W <sub>1</sub> ≤0.04; 极压添加剂 (硫、氯或磷酸盐基) 含量 W <sub>2</sub> ≤0.20; 乳化剂加水 含量 W <sub>3</sub> ≥0.60。			

表4

严酷等级	01	02	03
试剂 <sup>a</sup>	汽油 柴油 飞行器涡轮燃料 涡轮用合成润滑油 内燃机润滑油 飞行器和仪器的润滑脂 矿基液压油 磷酸酯液压油 硅油基阻尼液 机动车刹车液 防冻和解冻液 抗凝剂 灭火剂 (溴氯三氟甲烷) 通用洗涤剂 氢氧化钾 (KOH) (碱性电池溶液中 KOH)含量 W (KOH) =0.35 硫酸 (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) (酸性电池溶液中 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )含量 W (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )=0.34 二元酸酯混合物 <sup>b</sup>		
暴露时间 h	2	6	16
工作状态	1 或 2		
<sup>a</sup> 表中未注明试剂均为商业用的。			

<sup>b</sup>成分：液体石蜡，含量  $W_1=0.65$   
 邻苯二甲酸二辛酯，含量  $W_2=0.20$   
 磷酸三（对甲苯酯），含量  $W_3=0.15$

## 5 试验程序

### 5.1 总则

试验应符合相关标准和 GB/T12085.1 的要求。

### 5.2 预处理

除有关标准另有规定外，试样在暴露前置于温度为  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为  $(50 \pm 3)\%$  (以下称条件 A)的条件下，让涂层自然干燥 7d 后在  $70^{\circ}\text{C}$  温度下热烘 3 h，然后再在条件 A 中存放 24h。

试验前，热干燥过的涂层试样,均应在条件 A 中存放 24h。

自然干燥的漆膜应依次在条件 A 中存放 24h,然后在  $80^{\circ}\text{C}$  条件下干燥 24h,再在条件 A 中存放 24h。试样在暴露前不得用任何液态介质清洗。若有灰尘，可用软刷或干燥的压缩空气清除。

### 5.3 试验顺序

将垫片 (3.2) 在试剂中浸透，并立即将它们分布在平整的试样上，各片间的间隔要能防止它们互相污染，再用试验砝码 (如图 2) 加重。

使垫片分别地嵌入各自的砝码或夹膜底部的凹孔中 (如图 3)，垫片荷重以后，夹膜的排气毛细管上或砝码的边缘沾到的试剂，可用滤纸擦掉。

垫片在整个暴露时间内必须保持充分的湿润，如暴露时间较长，可用滴管和漏斗将高挥发溶剂 (如丙酮) 通过试验砝码的毛细管滴到垫片上，使垫片保持湿润。

如果仪器或部件在使用中可能会完全淹没而不仅仅是部分污染在试剂中，则有关标准可以要求对整台仪器或部件进行试验。当试样达到 5.2 预处理的条件后，按有关规定，采用直接喷雾的方法，对试样表面进行充分的和大量的喷射。暴露期中冲洗下来的试剂不能再复用。

### 5.4 恢复

除有关标准另有规定外，试样在暴露结束撤掉试验垫片后，用蒸馏水漂洗干净并用压缩空气吹干。不溶于水的试剂可用滤纸、软布或脱脂棉轻轻拍掉。

试样吹干后应立即进行评价，然后在条件 A (5.2) 中再存放 24h，并再次进行评价。

### 5.5 评价

试样经恢复 (5.4) 后，按表 5 规定的各试验条件方法及严酷等级进行评价：

a) 在适当的照度下用肉眼从各个入射及观察角度对每种试剂造成的污染进行检查和评价，并按表 5 确定其相应的评价等级；

b) 评价和确定等级至少需 3 个人共同进行；

c) 计算一个条件试验方法所规定的各种试剂试验结果评价等级的平均值；

d) 这个平均值代表该试验结果。

### 5.6 等级验收

除有关标准另有规定外，试验结果的等级的平均值小于或等于 2.5，则试验是合格的。

表5 评价等级

等级	判 据
0	未见变坏
1	表面的颜色或(和)光泽几乎未见变暗, 表面组织没有变化
2	清楚地看见颜色或 (和) 光泽稍有变暗或(和) 刚刚看得见表面组织的变化, 开始出现微量的裂纹和起 泡, 但未深入到金属基底的裸露部分
3	颜色和光泽的变化已相当严重, 还扩散到超出垫片接触面的地方或 (和)发生别的明显的变坏, 包括可 见到的表面组织的变化, 象起泡、裂纹、起皱、剥落等, 深入到金属基底裸露面的破坏性腐蚀的面积已占垫 片接触面面积的 5%~7%左右
4	严重变坏, 例如明显的脱色或 (和) 组织的变化或 (和) 深入到金属基底裸露面的破坏性腐蚀的面积已 占垫片接触面面积的 7%~10%

## 6 环境试验标记

环境试验标记应符合 GB/T12085.1 的规定, 并应参考 GB/T12085 条件方法的代码、严酷等级和工作状态。

示例: 光学仪器抗污染环境试验, 条件试验方法 87、严酷等级 02、工作状态 1 的标记为:

环境试验 GB/T12085-87-02-1

## 7 有关标准应包括的内容

- a) 环境试验标记;
- b) 试样类型和数量;
- c) 不采用的试剂和 (或) 附加使用的试剂;
- d) 整台仪器或组件试验时, 条件试验方法 88 和 89 规定的工业级试剂的标记;
- e) 最初检测的内容和范围;
- f) 除 5.2 所述以外的预处理;
- g) 除 5.4 所述以外的恢复;
- h) 最后检测的内容和范围;
- i) 按 5.5 评价判据;
- j) 试验报告的内容和范围。

## 附 录 A

### (规范性附录)

#### 垫片材料浸液提取物 PH 值的测定

##### A.1 总则

将垫片材料置于水中（垫片材料与水的比例为 1:50），制取垫片材料浸液，用玻璃电极来测量这个浸液的 PH 值。

##### A.2 试剂

**A.2.1** 仅使用被认可的分析等级的试剂和 PH 值为 5.0~7.0 的蒸馏水。

**A.2.2** 调整玻璃电极的缓冲溶液，用电测量用工业缓冲溶液较合适。

##### A.3 设备

###### A.3.1 100 ml 细颈口聚乙烯瓶

初次使用前必须用热蒸馏水彻底反复清洗干净。

###### A.3.2 酸度计和玻璃电极

##### A.4 垫片的制备和取样

将垫片粉碎或分解到能使水很容易地渗入到材料里。

垫片试样存放至恒重才称量。

##### A.5 试验程序

###### A.5.1 浸液的制备

同时从三个存放着的垫片材料中制备三个浸液。

在各装有  $2\text{ g} \pm 0.1\text{ g}$  垫片试样的 3 个 100ml 的聚乙烯瓶（A3.1）里各倒入 100ml 蒸馏水，并在瓶子里反复压试样，使试样湿透。

于室温下渗水 60min，存放期间约每隔 10min 挤压一次瓶子里的试样，最后，在瓶子里用挤压的方法把浸液从试样里压出来。

碱性浸液要在密闭的封口瓶子里制备，以防止大气中的碳酸气的影响。为了让试样和瓶子能互相挤压以保证试样完全浸湿，在瓶子封口前可先排出瓶子中的部分空气。

###### A.5.2 测定 PH 值

首先，用蒸馏水冲洗玻璃电极，再用清洁的中性滤纸吸去依附在电极上的水珠，然后先将玻璃电极浸入  $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  的缓冲溶液（A2.1）中，慢慢地搅动或摇动溶液直到停留片刻 PH 值稳定为止。

将第一个浸液倒在测量槽里，按规定，倒入的量要能将玻璃电极的球端淹没，慢慢地搅动或摇动，直到停留片刻 PH 值稳定为止，然后读出 PH 值。倒空测量槽，注入新的浸液，再搅动或摇动浸液直到停留片刻 PH 值稳定为止。如此重复倒空、注入、测量，直到连续三次测量的 PH 值稳定为止。

测量的温度为  $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

用同样的方法测量第二个和第三个浸液。