



中华人民共和国国家标准

GB/T 24665—XXXX
代替 GB/T 24665-2009

偏光显微镜

Polarizing microscope

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 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	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类及基本参数	2
5 要求	3
6 试验方法	6
7 检验规则	20
8 标志、包装、运输及贮存	21
附录 A（资料性） 使用贝瑞克补偿器测量光程差的数据	错误!未定义书签。

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。

本文件代替GB/T 24665-2009《偏光显微镜》。与GB/T 24665-2009相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

——更改了规范性引用文件（见第2章、第3章、表1、4.2、4.3、5.40、6.41、7.3.3，见2009年版的第2章、3.2、3.3、5.3.1、5.4.1、6.3.2）；

——增加了术语和定义（见第3章）；

——更改了分类及基本参数（见第4章，见2009年版的第3章）；

——更改了要求内容（见第5章，见2009年版的第4章）；

——更改了试验方法内容（见第6章，见2009年版的第5章）；

——更改了检验规则内容（见第7章，见2009年版的第6章）；

——更改了标志、包装、运输及贮存（见第8章，见2009年版的第7章）。

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/TC103）归口。

本文件起草单位：广州粤显光学仪器有限责任公司、重庆奥特光学仪器有限责任公司、上海千欣仪器有限公司、上海理工大学、南京东利来光电实业有限责任公司、宁波永新光学股份有限公司、上海光学仪器研究所、广州市晶华精密光学股份有限公司、南京木木西里科技有限公司、广州市明美光电技术有限公司、深圳市爱科学教育科技有限公司、微仪光电（天津）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、梧州奥卡光学仪器有限公司、宁波湛京光学仪器有限公司、麦克奥迪实业集团有限公司、宁波市教学仪器有限公司、浙江大学滨江研究院、南京江南永新光学有限公司。

本文件主要起草人：徐涛、吴国民、华越、张薇、洪宜萍、崔志英、冯琼辉、赫建、崔远驰、张春旺、张前、张昌、王春梅、孔燕波、张韬、鲍金权、陈木旺、王国瑞、许迎科、姚晨。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2009年首次发布为GB/T 24665-2009；

——本次为第一次修订。

偏光显微镜

1 范围

本文件规定了偏光显微镜的术语和定义、分类及基本参数、要求、试验方法、检验规则、标志、包装及运输贮存。

本文件适用于机械筒长为160mm 或无限远系统的各类偏光显微镜。

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 2609 显微镜 物镜

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 9247 显微镜 聚光镜

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB/T 13962 光学仪器术语

GB/T 22055 显微镜 成像部件的连接尺寸

GB/T 22056 显微镜 物镜和目镜的标志

GB/T 22059 显微镜 放大率数值、允差和符号

GB/T 25480 仪器仪表运输、贮存基本环境条件及试验方法

3 术语和定义

GB/T 13962界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

偏振光 polarized light

电矢量的振动方向不是随机分布的光。

3.2

偏光显微术 polarized light microscopy

利用偏振光来观察光的各向异性现象和测定相关参数的显微术

3.3

偏振[滤光]片 polarizing filter

使通过的光产生偏振的滤光片。

3.4

起偏[振]器 polarizer

将自然光变换为偏振光的光学部件。

3.5

检偏[振]器 analyzer

检测偏振光用的光学部件。

3.6

补偿器[板] compensator

用于补偿位相差、光程差、偏振状态、光强度和机械位移等的光。

3.7

波片 wave plate, retardation plate

又称迟滞板。使相互垂直的平面偏振光产生特定相位差或使偏振面方向改变的双折射晶体薄片。

3.8

一级红板 first-order red plate

又称灵敏色板。产生 2π 相位差的波片。

3.9

半波片 half-wave plate

产生 $1/2$ 波长的光程差或使光的偏振面旋转 π 的波片。

3.10

1/4 波片 quarter-wave plate

产生 $1/4$ 波长的光程差或使光的偏振面旋转 $\pi/2$ 的波片。

4 分类及基本参数

4.1 偏光显微镜的分类按表 1 规定。

表1

项目		普及偏光显微镜	实验室偏光显微镜	研究用偏光显微镜
机械筒长		160mm或无穷远		
总放大率		$\leq 640\times$	$> 640\times$	
物镜	类别	消色差	平场消色差、平场半复消色差	平场消色差, 平场半复消色差及平场复消色差
	放大率	按GB/T 22059规定选取		
目镜	放大率	按GB/T 22059规定选取		
	目镜与镜筒的配合尺寸	按GB/T 22055规定选取		
聚光镜		按GB/T 9247规定选取		
载物台		旋转载物台: 可转动 360°	旋转载物台: 可转动 360° , 移动尺: 移动范围 $30\text{ mm}\times 40\text{ mm}$	
微调机构		有微调机构, 分度值为: $0.005\text{ mm}\sim 0.002\text{ mm}$	有微调机构, 分度值为: 0.002 mm	有微调机构, 分度值为: 0.001 mm

附件	十字带尺平场目镜 辅助试板： 一级红板 1/4波片 石英楔补偿器	十字带尺平场目镜 十字平场目镜 网格平场目镜（即带面积计算板的目镜，网格 每边长1cm，每边20等分，总面积1cm ² 。） 0.01 mm测微尺 摄影、摄像装置 辅助试板： 一级红板 1/4波片 石英楔补偿器	十字带尺平场目镜 十字平场目镜 网格平场目镜（即带面积计算板的目镜，网格 每边长1cm，每边20等分，总面积1cm ² 。） 0.01 mm测微尺 摄影、摄像装置 针孔目镜 万能转台 辅助试板： 一级红板 1/4波片 石英楔补偿器 贝瑞克补偿器
----	--	--	--

- 4.2 偏光显微镜的光学连接尺寸应符合 GB/T 22055 的规定。
- 4.3 偏光显微镜的物镜和目镜的标志应符合 GB/T 22056 的规定。
- 4.4 偏光显微镜转换器物镜安装孔应具有调中功能。

5 要求

- 5.1 各物镜不应有明显应力。
- 5.2 显微镜成像清晰范围（直径）应不小于表 2 规定，无一边清晰一边模糊现象。

表2

单位为毫米

数值孔径	消色差物镜	半复消色差物镜	复消色差物镜	平场消色差物镜	平场半复消色差物镜	平场复消色差物镜
≤0.20	10.0	14.0	15.0	像方清晰范围用FPN表示。FPN=0.85×OFN（OFN由与之配合的目镜给出，其数值为18, 19, 20, …, 30等）		
>0.20~0.40	8.0	13.0	14.0			
>0.40~0.80	7.0	12.0	13.0			
>0.80~1.00	6.0	11.0	12.0			
>1.00	5.0	10.0	11.0			

- 5.3 显微镜的物镜转换器定位应准确稳定，其重复性误差符合下列要求：
- 普及偏光显微镜：不大于 0.025mm
 - 实验室偏光显微镜，不大于 0.02mm
 - 研究用偏光显微镜，不大于 0.01mm
- 5.4 使用物镜转换器更换不同放大率的物镜后，原像面中心能通过调节调至与载物台旋转中心重合。
- 5.5 使用物镜转换器换用不同放大率的物镜时，各物镜应齐焦，齐焦偏差应不超过表 3 规定的范围。

表3

显微镜类别	物 镜 转 换		
	由10×换用10×以下的 其他物镜	由10×换用10×以上的 干燥系物镜	由干燥系高倍物镜至 浸液系物镜
普及偏光显微镜	±0.15mm	±0.06mm	±0.03mm
实验室和研究用 偏光显微镜	±0.12mm	±0.04mm	±0.03mm

注：负号是指物镜接近标本方向

5.6 载物台与显微镜架的联接应牢固,当载物台的左侧或右侧受到 5N 水平方向的作用力时,其最大位移应不大于 0.05mm,作用力撤去后,载物台应恢复到原位,相对于原位的偏移量应不大于 0.005 mm。

5.7 在执行制动机构以锁定旋转载物台的过程中,旋转载物台的中心位置变动允许误差为 0.005mm,同时,旋转载物台的分度读数变动允许误差为 $\pm 6'$ 。

5.8 旋转载物台旋转时的径向跳动和轴向窜动应符合下列要求:

- a) 普及偏光显微镜: 不大于 0.008mm
- b) 实验室偏光显微镜: 不大于 0.005mm
- c) 研究用偏光显微镜: 不大于 0.003mm

5.9 载物台配置标本移动装置时,应符合下列要求:

5.9.1 移动尺的主尺刻线面和旋转载物台的圆刻度面与游标刻线之间的高低差应不大于 0.1 mm,间隙不应大于 0.2 mm。

5.9.2 移动尺夹持标本时应稳定可靠,在移动时,被夹持的标本不允许脱离、跳动和倾斜。

5.9.3 用移动尺纵横向移动标本时,在 5mm×5mm 移动范围内,标本像不应模糊,如需重新调焦,其调节量应符合下列要求:

- a) 普及显微镜: $\leq 0.012\text{mm}$;
- b) 实验室显微镜及研究用显微镜: $\leq 0.008\text{mm}$ 。

5.10 微动调焦机构的空回应符合下列要求:

- a) 普及偏光显微镜不大于 0.008mm;
- b) 实验室偏光显微镜不大于 0.004mm;
- c) 研究用偏光显微镜不大于 0.002mm。

5.11 微调焦机构在 10 倍物镜景深范围内调节时,像面中心最大偏移量应符合下列要求:

- a) 普及偏光显微镜不大于 0.1mm;
- b) 实验室偏光显微镜及研究用偏光显微镜不大于 0.05mm。

5.12 显微镜放大率要求

5.12.1 物镜放大率偏差不得超过 $\pm 5\%$ 。

5.12.2 目镜放大率偏差不得超过 $\pm 5\%$ 。

5.12.3 双目显微镜两目镜放大率相互误差(等倍率误差)应不大于 1%。

5.13 使用双目观察时,左右系统色差应基本一致,其明暗差不大于 18%。

5.14 双目镜筒在瞳距为 55mm~75mm 范围内调节时,左右视场中心最大偏差应符合下列要求:

- a) 上下方向不大于 0.2mm;
- b) 左右方向不大于 0.2mm。

5.15 双目镜筒的左右出射光束应平行,在瞳距为 55 mm~75mm 范围的任意位置上进行测量,其平行度允差应符合下列要求:

- a) 水平方向的会聚度： $\leq 60'$ ；
- b) 水平方向的发散度： $\leq 30'$ ；
- c) 垂直方向的交叉： $\leq 15'$ 。

- 5.16 使用双目观察时，左右系统像面的方位差应不大于 $40'$ 。
- 5.17 双目镜筒左右两系统处于零视度 ($0m^{-1}$) 时，出瞳高度差应不大于 $1.5mm$ 。
- 5.18 十字分划目镜的十字丝中心与目镜配合外径轴线的重合性误差应不大于 $0.1mm$ 。
- 5.19 起偏器处于零位时的偏振方向应为东西方向。
- 5.20 检偏器处于零位时的偏振方向应为东西方向，当检偏器旋转 90° 时应与起偏器的偏振方向严格正交，视场呈黑暗。检偏器应能方便地移出和移入光路。
- 5.21 旋转载物台处于零位时，移动尺的 X 方向 (也应为东西方向) 应与起偏器零位的偏振方向平行，其相对偏差应符合下列要求：
- a) 普及偏光显微镜不大于 $40'$ ；
 - b) 实验室偏光显微镜不大于 $30'$ ；
 - c) 研究用偏光显微镜不大于 $20'$ 。
- 5.22 聚光镜不应有明显应力，当光路内无其他光学元器件时，在正交偏光下，视场应呈黑暗。
- 5.23 显微镜配置摆出式聚光镜时，聚光镜中顶透镜摆动架多次摆入光路时，顶透镜轴线应与整个聚光镜轴线同轴，其轴线的偏移在聚光镜焦平面上应不大于 $0.02mm$ 。
- 5.24 勃氏透镜组应能方便地移出和移入光路，当使用高倍物镜和勃氏透镜组在聚敛光束下观察切面垂直于 (晶体) 光轴的单轴晶切片时，黑十字像应清晰。
- 5.25 使用 10 倍物镜观察载物台上分划尺，由于检偏器推入光路并旋转偏振片时所引起的初次像面上像的位移不应超过 $0.1mm$ 。
- 5.26 补偿器的最高折射率 (n_r) 方向应与所标注的方向一致，补偿器的插入方向与参考方向的夹角应为 135° ，其相对偏差应符合下列要求：
- a) 普及偏光显微镜不大于 $60'$ ；
 - b) 实验室偏光显微镜不大于 $45'$ ；
 - c) 研究用偏光显微镜不大于 $30'$ 。
- 5.27 一级红片，其光程差为 $551_{-20}^0 nm$ 。在正交偏光下观察，干涉色应均匀一致。
- 5.28 $1/4$ 波片，其光程差为 $147.3 nm \pm 10 nm$ 。在正交偏光下观察，干涉色应均匀一致。
- 5.29 石英楔补偿器在正交偏光下观察时，在插入过程中视场中都能看到 4 级红。石英楔开始插入时出现的零级应为暗条纹。干涉条纹应颜色明显、等距、平直，不得弯曲，并与石英楔长度方向垂直。
- 5.30 由于插入补偿器所引起的初次成像面上像的位移应符合下列要求：
- a) 插入石英楔补偿器时不大于 $0.3 mm$ ；
 - b) 插入一级红或 $1/4\lambda$ 补偿器时不大于 $0.15 mm$ 。
- 5.31 十字分划目镜应设有定位销或定位键，目镜管 (以及双目镜筒中的一个目镜管) 端部应有相应的定位槽。当十字分划目镜插入目镜管时，以此固定其方位。此时十字分划目镜的水平丝和竖丝应分别处于东西、南北方向，其偏差不大于 1° 。
- 注：本条对普及偏光显微镜可不要求。
- 5.32 采用双目观察的偏光显微镜，其双目镜筒的结构应能确保在调节瞳距时，目镜管端部定位槽的方位不会改变 (包括显微镜的共轭距离获得补偿后)。
- 注：本条对普及偏光显微镜可不要求。

- 5.33 显微镜各移动、转动部分应舒适灵活，无过紧过松及滞涩急跳现象。
- 5.34 显微镜光学零部件表面应清洁，无擦痕裂纹，无有害气泡、晕雾、霉点、尘埃，胶合面无脱胶，在视场内不应有妨碍观察的阴影或反射光斑等疵病。
- 5.35 显微镜各可拆卸的部件应装卸方便，无安装不可靠或无法安装等影响使用的现象。
- 5.36 显微镜数码摄像装置系统性能。
- 5.36.1 目镜观察与摄像接口观察的图像应齐焦同步，其物方调焦量不超过 $\pm 0.05\text{mm}$
- 5.36.2 数码摄像装置视场清晰范围应符合下列要求：
- 普及显微镜： $\geq 45\%$ ；
 - 实验室显微镜： $\geq 60\%$ ；
 - 研究用显微镜： $\geq 75\%$ 。
- 5.36.3 显示屏视场与目镜视场内的图像中心点应基本一致，最大中心偏移量应不超过显示屏视场对角线的五分之一。
- 5.36.4 显示屏上观察到的图像与用目镜观察到的图像的方位应基本一致。
- 5.36.5 显示屏视场内应洁净，亮度均匀，无明显影响观察的阴影、斑点、条纹及各种反射光斑或闪烁现象。
- 5.37 仪器外观质量应符合以下要求：
- 显微镜上的刻度，刻字以及铭牌标记应清晰明显；
 - 喷涂表面不应有碰伤痕迹、漆层脱落及明显的颜色不均；
 - 电镀或阳极氧化表面不应有明显划痕、脱落、污渍、斑点；
 - 零件表面光洁，边缘倒棱无毛刺，外露零部件接合处应平整。
- 5.38 电气防护基本安全要求
- 5.38.1 带有电气设备的显微镜在试验电压升至如表 4 所示的规定值时保持 5s，无击穿和重复飞弧现象。（交流、直流试验是任选的试验方法，设备能通过二者之一即可。例如：一般情况选择交流试验；为了避免容性电流，选择直流试验。）

表4

采用交流试验时		采用直流试验时	
工作电压U/V	试验电压/V(交流)	工作电压U/V	试验电压/V(直流)
$100 < U \leq 150$	1000	$100 < U \leq 150$	1250
$150 < U \leq 300$	1500	$150 < U \leq 300$	2150

- 5.38.2 显微镜在常温常湿条件下的泄漏电流不应大于 1mA。
- 5.38.3 带有电源输入插口的显微镜，在插口中的保护接地点与保护接地的所有可能及金属部件之间的阻抗不超过 0.1Ω 。
- 带有不可拆卸电源软电线的设备，网电源插头中的保护接地脚和已保护接地的所有可触及金属部件之间的阻抗不超过 0.2Ω 。
- 5.39 显微镜工作时，可操作部位表面温度与室温的差值不得大于 25°C 。
- 5.40 显微镜在运输包装条件下应符合 GB/T 25480 的要求，其中高温 $+55^\circ\text{C}$ ，低温 -40°C ，自由跌落高度 250mm，交变湿热试验相对湿度选用 95%。

6 试验方法

6.1 试验条件

- a) 环境温度为 5°C~30°C;
- b) 相对湿度为 45%~85%;
- c) 对偏光显微镜的调整。在开始检验前, 不论物镜是何种安装方式, 都必须逐个进行物镜中心校正, 以保证偏光显微镜镜筒轴线与载物台旋转轴重合。

6.2 物镜应力

6.2.1 试验工具

切面垂直于(晶体)光轴的单轴晶切片。

6.2.2 试验程序

将单轴晶切片放在载物台上, 调焦至成像清晰, 在正交偏光状态下, 摆入勃氏镜观察光轴干涉图中的黑十字及干涉环必须清晰, 不应分裂和变形。

6.3 显微镜成像清晰范围

6.3.1 试验工具

- a) 10×十字分划目镜, 其视场数为与物镜视场匹配(分度值为 0.1mm, 任意两分划线间的极限偏差 $\leq 0.005\text{mm}$, 十字分划中心与目镜外圆机械轴同轴度为 $\phi 0.02\text{mm}$, 十字分划刻线面与目镜定位面之间距离为 $(10\pm 0.1)\text{mm}$;
- b) 100lp/mm、300lp/mm、600lp/mm、1000lp/mm 的光栅;

6.3.2 试验程序

显微镜所使用的光栅按表 5 规定。

表5

物镜数值孔径	0.08~<0.20	0.20~<0.40	0.40~<0.70	≥ 0.70
试验工具	100lp/mm	300lp/mm	600lp/mm	1000lp/mm

在显微镜上, 安装相应的物镜和 10×可调视度十字分划目镜, 调整目镜视度后对光栅进行调焦使成像清晰, 当视场中心像最清晰时, 以最大的清晰范围直径作为测定值。

6.4 物镜转换器定位重复性

6.4.1 试验工具

- a) 同 6.3.1a);
- b) 分划值为 0.01mm 的分划尺。

6.4.2 试验程序

在被检显微镜载物台上放置 0.01mm 分划尺, 目镜筒内装 10X 十字分划目镜, 并对分划尺调焦, 使分划尺上某一分划线的像与 10X 十字分划目镜的竖线重合, 然后转动物镜转换器正向逆向多次定位(不少于 3 次)观察分划尺像的偏移。对转换器上所有物镜螺孔位置均用同样的方法检查, 以最大偏移值为测定值。

6.5 转换物镜后像面中心位移

6.5.1 试验工具

- a) 同 6.3.1a)；
- b) 十字分划板。

6.5.2 试验程序

在被检显微镜的载物台上放十字分划板，目镜筒内装10X十字分划目镜，先用10倍物镜对十字分划板调焦，调整载物台，使载物台旋转时十字分划板像面中心不动并与目镜分划板十字线相重合。然后转换任一放大率的物镜，十字分划板像面中心与目镜分划板十字线相重合。

6.6 齐焦

6.6.1 试验工具

- a) 同 6.3.1a)；
- b) 分划值为 0.01mm 的分划尺；
- c) 分度值为 0.001mm 的测量仪。

6.6.2 试验程序

将分划值为0.01mm的分划尺置于被检显微镜载物台上，先用10X十字分划目镜和10倍物镜对其调焦，使成像清晰，将量仪的测量头接触到显微镜的垂直升降部位，然后换用相邻放大率的物镜，再对试样进行调焦，在量仪上读出其调焦量即为各物镜间的齐焦差。试验时，从10倍物镜开始顺序往高倍或低倍逐个进行，以相邻两个物镜转换时，所需的最大调焦量为测定值。

6.7 载物台与镜架连接的牢固性

6.7.1 试验工具

- a) 同 6.3.1a)；
- b) 分划值为 0.01mm 的分划尺；
- c) 测力计，测量范围 0N~10N。

6.7.2 试验程序

在被检显微镜载物台上放置0.01mm分划尺，目镜筒内装10X十字分划目镜，用40倍物镜对分划尺调焦，使目镜十字线的竖线与0.01mm分划尺的某一分划线的像重合，然后用测力计先后在载物台左侧或右侧中间位置加以5N水平方向的力，读出分划线像相对于目镜十字分划板竖线的偏移量，作用力撤销后，分划尺像恢复原位，此时读出其相对于原位的偏移量。

旋转载物台在检测时，应启动制动机构，以保证在检测过程中旋转台面不发生径向跳动和轴向窜动。

6.8 旋转载物台制动机构

6.8.1 试验工具

- a) 同 6.3.1a)；
- b) 分划值为 0.01mm 的分划尺。

6.8.2 试验程序

在显微镜载物台上放置0.01mm分划尺，以40倍物镜及十字分划目镜对0.01 mm的分划尺调焦，将目镜分划板十字线交点与某一刻线重合，然后启动制动机构锁定旋转载物台面，在目镜中观察十字线交点相对于0.01mm 分划尺像的位置有无偏移，并检查旋转载物面角度指示值的变化，重复检查3次，以最大值为测定值。

6.9 旋转载物台旋转时的径向跳动和轴向窜动

6.9.1 试验工具

- a) 同 6.3.1a)；
- b) 分划值为 0.01mm 的分划尺。
- c) 3001p/mm 网格光栅；
- d) 40倍物镜，放大率误差不应大于 1%。

6.9.2 试验程序

- a) 在被检显微镜载物台上放置十字分划板，安装 40 倍标准物镜，并校正好镜筒轴线中心，用十字分划带尺目镜观察分划板十字线交点像，转动载物台，测出其十字线交点像的最大偏移值，即为旋转载物台旋转时的径向跳动。
- b) 在被检显微镜载物台上放置 3001p/mm 网格光栅，调焦清晰后旋转载物台，在视场内观察有无离焦现象，如有离焦，用被检显微镜微调焦机构测量其离焦量，即为旋转载物台旋转时的轴向窜动。

注：对于研究用显微镜，可直接用0.001mm的测微表直接测量出载物台旋转时的轴向窜动。

6.10 载物台移动装置

6.10.1 移动尺主尺刻线面、旋转载物台圆刻度面与游标刻线之间的相对位置

6.10.1.1 试验工具

- a) 刀口尺；
- b) 塞尺。

6.10.1.2 试验程序

刻线面与游标刻线面之间的高低差用塞尺配合刀口尺检验，两者间隙用塞尺检验。

6.10.2 移动尺夹持性能

6.10.2.1 试验工具

长宽为48mm×28mm，厚度为0.8mm的专用载玻片。

6.10.2.2 试验程序

专用载玻片用移动尺夹持，纵横向移动载玻片，徒手与目视检测移动尺工作状态是否正常。

6.10.3 移动尺移动的平稳性

6.10.3.1 试验工具

- a) 同 6.3.1a)；

b) 3001p/mm 网格光栅。

6.10.3.2 试验程序

将3001p/mm网格光栅用移动尺夹持置于载物台上，先用40倍物镜和10×目镜对网格光栅调焦至成像清晰，然后移动尺纵、横向分别移动5mm，再观察网格光栅像的清晰情况。如需调焦，用被检显微镜微调焦机构测量其调焦量。纵、横向各取3个不同点为原点进行试验，所测得的最大调焦量为检测值。

6.11 显微镜微调焦机构空回

6.11.1 试验工具

分度值为0.001mm的量仪；

6.11.2 试验程序

将量仪的测量头接触到显微镜的垂直升降部位，先朝一个方向旋转微调焦手轮至某一位置，读取量仪上的指示值，然后继续朝同一方向旋转微调焦手轮若干格，随即反向旋转手轮至原来位置，读取量仪上的指示值，前后两次读数差即为空回值，检验时应在微调焦范围内至少三个位置上检测，以最大值为测定值。

6.12 微调焦机构的偏摆

6.12.1 试验工具

- a) 同6.3.1a)；
- b) 十字分划板

6.12.2 试验程序

在显微镜载物台上放置十字分划板，用10X十字分划目镜及10倍物镜对分划板进行调焦，使分划板成像清晰，并使分划板十字线像与目镜分划板十字线重合，转动微调焦手轮，在目镜分划板上测得分划板十字线像在景深范围内的最大偏移量即为测定值。

6.13 显微镜放大率要求

6.13.1 物镜放大率允差

6.13.1.1 试验工具

- a) 测微目镜；
- b) 分划值为0.01mm的分划尺。
- c) 专用显微镜架(其镜筒透镜的焦距应与被测物镜相适应)。

6.13.1.2 试验程序

选用与被测物镜机械筒长相匹配的专用显微镜架(对于机械筒长为无穷远的物镜，所使用的专用显微镜架的镜筒透镜焦距应与被测物镜相匹配)。将被测物镜装在专用显微镜架上，然后对分划板进行调焦，使分划尺成像清晰，按测微目镜的使用及读数方法进行测量，测得物镜的放大率与名义放大率的相对误差即为测定值。

6.13.2 目镜放大率允差

6.13.2.1 试验工具

焦距仪，其测量不确定度为1%。

6.13.2.2 试验程序

按焦距仪的使用方法先测出被检目镜的焦距，然后按公式（1）计算出目镜放大率。

$$M_E = \frac{250}{f'} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

M_E ——目镜放大率；

f' ——目镜焦距，单位为毫米（mm）

250 ——明视距离，单位为毫米（mm）。

当目镜的放大率计算出以后，其对名义放大率的相对误差即为测定值。

6.13.3 双目显微镜左右两系统放大率差

6.13.3.1 试验工具

同6.13.2.1。

6.13.3.2 试验程序

先按6.13.2方法测得显微镜每一对目镜的实际放大率对名义放大率的绝对误差，则左右系统放大率差按公式（2）计算。

$$\Delta M_T = \frac{|\Delta M_{E1} - \Delta M_{E2}|}{M_E} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

ΔM_{E1} , ΔM_{E2} ——两只成对目镜的实际放大率对名义放大率的绝对误差；

M_E ——目镜名义放大率。

6.14 双目镜筒左右系统像面色差及明暗差

6.14.1 试验工具

照度计

6.14.2 试验程序

- a) 双目系统像面光谱色用目视检验。
- b) 用照度计分别对左右两系统像的光束强度进行测量，得 B_1 、 B_2 ，然后按公式（3）计算出左右系统明暗差 ΔB 。

$$\Delta B = \frac{B_1 - B_2}{B_1} \dots\dots\dots (3)$$

式中：(其中 $B_1 > B_2$)

6.15 双目镜筒左右视场中心偏差

6.15.1 试验工具

- a) 同 6.3.1a)；
- b) 十字分划板。

6.15.2 试验程序

将十字分划板置于载物台上，用10倍物镜及10X十字分划目镜对十字分划板调焦，并使左筒内十字分划线像中心与十字分划目镜的分划板中心重合，然后在右筒内观察十字分划板的十字线像中心在目镜分划板上的位置，读出其与分划板中心偏离的数值即为测定值。

测量时，应在55mm~75mm瞳距范围内选择三个测量点以最大值作为测定值。

6.16 双目镜筒左右出射光束平行度

6.16.1 试验工具

- a) 专用双筒望远镜，其两光轴的平行度为 $2'$ ，左右望远镜分划板两横丝间的平行度为 $2'$ ；
- b) 十字分划板。

6.16.2 试验程序

将十字分划板置于载物台上，用低倍物镜（小于10倍）和一对10X目镜对十字分划板调焦清晰，并将十字分划线像置中。然后用专用双筒望远镜在显微镜目镜后面观察，使自显微镜出瞳出射的光束通过望远镜物镜在望远镜目镜分划板上成像，并使来自显微镜左筒的十字分划线像与望远镜左筒目镜分划板刻线重合，这时，在望远镜右筒上可以看到来自显微镜右筒的十字分划线像，读出十字线像交点在望远镜分划板上的位置，即为两光轴的平行度。检验时应在瞳距55mm、65mm、75mm三个位置上进行，以最大值作为测定值。

6.17 双目镜筒左右系统像面方位差

6.17.1 试验工具

同6.16.1

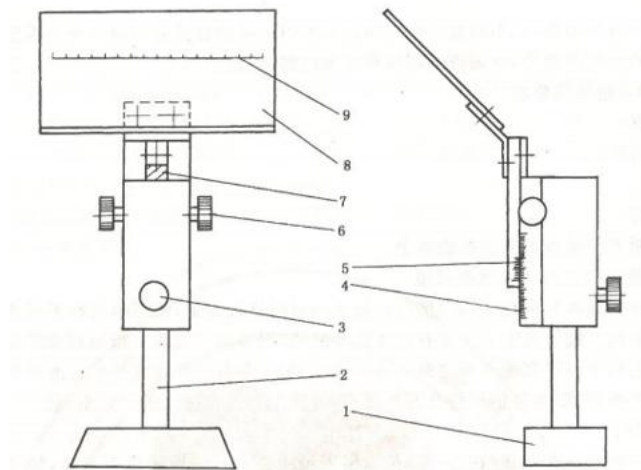
6.17.2 试验程序

将十字分划板置于载物台上，用低倍物镜（小于10倍）和一对10X目镜对十字分划板调焦清晰，并将十字分划线像置中。然后用专用双筒望远镜在显微镜目镜后面观察，使自显微镜出瞳出射的光束通过望远镜物镜在望远镜目镜分划板上成像，并使来自显微镜左筒的十字分划线像与望远镜左筒目镜分划板刻线重合，这时，在望远镜右筒上可以看到来自显微镜右筒的十字分划线像不与望远镜目镜分划板刻线重合，转动望远镜分划板使它们的横丝、竖丝相互平行，读出望远镜分划板转动的角度即为测定值。

6.18 双目镜筒左右两光学系统出瞳高度差

6.18.1 试验工具

出瞳高度计，如图1所示。



标引序号说明:

- 1——基座;
- 2——立柱;
- 3——固紧螺丝手轮;
- 4——毫米标尺;
- 5——游标;
- 6——高度调节手轮;
- 7——齿条;
- 8——出瞳承影屏;
- 9——出瞳瞳距测量用毫米标尺。

图1

6.18.2 试验程序

a) 双目系统若一边镜筒长度固定,一边镜筒可调视度的,则先将视度指标线对零位;若两边镜筒可调视度的也应将视度指标线对零位;若两边均是固定的则无需此操作。在两边目镜筒内装入10X目镜,若目镜是可调视度的也应将视度指标线对零位,然后按要求测量;

b) 双目系统如两个镜管都因瞳距变化引起筒长变化而设计成可调筒长的,则应将两个镜管都按同一瞳距值调整好,然后按要求测量;

c) 用出瞳高度计读出左(右)出瞳高度和右(左)出瞳高度,计算两者之差,即为出瞳高度差。

d) 测量时,在55mm~75mm瞳距范围内选择三个测量点,以最大值作为测定值。

6.19 十字分划目镜十字丝中心与目镜配合外径轴线重合性误差

6.19.1 试验工具

- a) 同6.3.1a);
- b) 分划值为0.1mm的十字分划板。

6.19.2 试验程序

在显微镜上用10倍物镜和被检十字分划目镜对置于载物台上的十字分划板调焦清晰,并使十字分划板像中心与目镜分划板的十字中心重合,然后旋转十字分划目镜,以两十字线中心的最大偏移量作为测定值。

6.20 起偏器零位时的偏振方向

6.20.1 试验工具

- a) 黑云母晶体薄片;
- b) 十字分划目镜。

6.20.2 试验程序

将检偏器移出光路,起偏器置于零位,目镜管中插入分划目镜,转动目镜使十字线横线处于东西方向;载物台上放置黑云母薄片标本,显微镜对黑云母标本调焦,转动载物台使黑云母的解理方向与目镜十字线横线平行,若此时黑云母颜色最深(深棕色),则表示起偏器的偏振方向为东西方向。

6.21 检偏器振动方向的正确性

6.21.1 试验程序

在6.20的检验基础上,将检偏器移入光路,并将检偏器分度标记对准零位,然后旋转90°,观察视场内是否黑暗。

6.22 旋转载物台处于零位时,起偏器零位偏振方向与移动尺的X方向的平行性

6.22.1 试验工具

半荫片(由2块偏振方向相对于接缝有一夹角并呈轴对称的偏光片拼接而成,置于载物台上时,其接缝应与移动尺的X方向平行。);

6.22.2 试验程序

起偏器调到0位,再将旋转载物台置于零位,在载物台上放上半荫片并用移动尺夹住,对半荫片接缝进行调焦,通过目镜观察半荫片接缝两侧的光亮是否一致,如果不一致可稍许旋转载物台,当半荫片接缝两侧光亮一致时,从载物台游标尺读取偏差值。

6.23 聚光镜应力

6.23.1 试验工具

被检偏光显微镜。

6.23.2 试验程序

显微镜光路中除去物镜,在正交偏光下,视场基本黑暗,无不均匀光亮出现。

6.24 聚光镜顶透镜摆动架定位正确性

6.24.1 试验工具

- a) 分度值为0.1mm十字分划的10×目镜;
- b) 分度值为0.01mm的十字测微尺;
- c) 与被检聚光镜配用的显微镜架。

6.24.2 试验程序

在显微镜架的聚光镜移动座上装上被检聚光镜，其转换器上装10×物镜，目镜筒内插入10×十字分划目镜，对置于载物台上的0.01mm的十字测微尺调焦清晰，移动分划板，使其十字分划像中心和目镜十字中心重合。对聚光镜调焦，使视场光阑在物面清晰成像，关小视场光阑，调节聚光镜中心，使视场光阑成像对称分布于物面十字测微尺中心，然后多次摆入聚光镜前组，观察视场光阑像中心移动相对于10×目镜中十字分划中心的偏移，以最大偏移值除以所用物镜的倍数作为测定值。

6.25 勃氏透镜组

6.25.1 试验工具

切面垂直于(晶体)光轴的单轴晶切片。

6.25.2 试验程序

将被检测显微镜起偏器与检偏器调至正交状态，并适当调整聚光镜的高度位置，使其出射光束呈聚敛照明，在载物台上放置单轴晶切片（晶体光轴垂直切面），转换至高倍物镜，推入勃氏透镜组，观察视场中黑色十字像的清晰情况，推入勃氏透镜组时徒手检验其切换舒适性。

6.26 检偏器推入光路所引起的像的位移

6.26.1 试验工具

- a) 同 6.3.1a)；
- b) 分划值为 0.1mm 的十字分划板。

6.26.2 试验程序

在被检测显微镜载物台上放置十字分划板，使用十字分划目镜和10倍物镜，对十字分划板调焦至清晰，移动分划板，使其十字分划像中心和目镜十字中心重合，然后将检偏器推入光路并转动，观察十字分划像相对十字分划目镜中心的偏移，其最大位移量为检偏器推入光路所引起的像的位移。

6.27 补偿器插入方向

6.27.1 试验工具

偏振片的偏振方向应与试验板的长边方向平行。

6.27.2 试验程序

将检偏器移出显微镜光路，起偏器旋转45°，使起偏器的偏振片偏振方向与参考方向的夹角为45°。在显微镜补偿器插槽中插入偏振片试验板，这时偏振片试验板和起偏器的偏振片两者的偏振方向处于正交位置，从目镜中观察视场是否黑暗，可正反旋转起偏器使视场最暗，在起偏器刻度尺上读取角度偏差值。

6.28 一级红补偿器光程差

6.28.1 试验工具

贝瑞克补偿器。

6.28.2 试验程序

先将检偏器移出光路，用白光照明，将被测补偿器处于载物台中心，再将检偏器移入光路，并使被测件置于正交偏光下，然后转动载物台使被测件处于消光位置，再将载物台自消光位置转 45° （须注意这时被测件上标识的慢光方向与偏光显微术参考方向的夹角应为 45° ），将贝瑞克补偿器上游标的零点对准鼓轮上的 30° 处（这时贝瑞克补偿器的方解石薄板处于水平位置），再插入偏光显微镜的滑槽插孔中（这时被测件慢光方向与贝瑞克补偿器慢光方向正交），先顺时针方向转动贝瑞克补偿器鼓轮，此时被测件的干涉色逐渐降低，直至出现灰黑带，并使其处于视场中央（以目镜十字线交点定位），记下鼓轮读数 a ，然后反向转动直至出现灰黑带，并处于视场中央，记下读数 b ，先按式(4)~式(7)计算。然后，根据附录A的表A.1按式(5)计算光程差 R 。

$$i_1 = a - 30^\circ \dots\dots\dots (4)$$

$$i_2 = 30^\circ - b \dots\dots\dots (5)$$

$$i = \frac{i_1 + i_2}{2} \dots\dots\dots (6)$$

$$R = \frac{c}{1000} \cdot [f(i) \cdot 10000] \dots\dots\dots (7)$$

式中：

c ——贝瑞克补偿器常数，由制造商提供。

注：当不具备本标准条款规定的试验工具时，也可以用经过标定的补偿器进行比对试验。

6.29 $\lambda/4$ 补偿器光程差

6.29.1 试验工具

同6.28.1。

6.29.2 试验程序

同6.28.2。

6.30 石英楔补偿器

6.30.1 试验工具

偏光显微镜。

6.30.2 试验程序

将偏光显微镜的起偏器和检偏器置于正交偏光位置，然后在补偿器滑槽中缓慢推入石英楔补偿器，在推入过程中观察视场干涉色的变化情况。

6.31 插入补偿器所引起的像的位移

6.31.1 试验工具

a) 同6.3.1a)；

b) 分划值为0.1mm的十字分划板。

6.31.2 试验程序

在被检测显微镜载物台上放置十字分划板，使用十字分划目镜和10倍物镜，对十字分划板调焦至清晰，移动分划板，使其十字分划像中心和目镜十字中心重合，将补偿器推入光路，观察十字分划像相对十字分划目镜中心的偏移，其最大位移量为补偿器推入光路所引起的像的位移。

6.32 十字分划目镜定位设置的正确性

6.32.1 试验工具

十字分划板(十字分划板的横向刻线应与载玻片长边平行)。

6.32.2 试验程序

将检偏器移出光路，旋转载物台置于零位，用移动尺夹住十字分划板，将带有定位销(键)的十字分划目镜插入有定位槽的目镜管中，对十字分划板进行调焦。使十字分划板的刻线像与目镜分划板刻线重合，如有偏离，可稍许旋转载物台使之重合，从载物台游标尺读取偏差值。

6.33 双目镜筒在调节瞳距时，目镜管端部的定位槽方位

6.33.1 试验工具

- a) 同 6.3.1a)；
- b) 十字分划板。

6.33.2 试验程序

在偏光显微镜载物台上放置十字分划板，以低倍物镜及十字分划目镜对十字分划板调焦，使成像清晰，并调整分划板的十字线像与目镜分划板上的十字丝重合，在瞳距调节范围内调节瞳距，目镜分划板十字线不能偏转。

6.34 各移动、转动部分舒适性

试验程序：手感检验。

6.35 光学零部件疵病

试验程序：目视检验。

6.36 显微镜可拆卸部件装卸可靠性与方便性

试验程序：实际装卸应用检验。

6.37 显微镜摄像装置系统性能

6.37.1 目镜图像和显示屏图像同步

6.37.1.1 试验工具

- a) 同 6.3.1a)；
- b) 分度值为 0.001mm 的测量仪；
- c) 试样。

6.37.1.2 试验程序

将试样置于被检显微镜的载物台上，镜筒内装十字分划目镜，用10×物镜对试样调焦，得一清晰像，记下此时测量仪上的读数；然后换用数码摄像装置系统观察标本图像，并对试样进行调焦使显示屏上的图像最清晰，读取测量仪上的读数，两者之差即为测定值。

6.37.2 数码摄像装置视场清晰范围

6.37.2.1 试验工具

同6.3.1b)和6.3.1c)。

6.37.2.2 试验程序

用各物镜及10×目镜对网格光栅或细菌检验标本片进行调焦，使显示屏成像清晰，当显示屏中心像最清晰时，测得显示屏上成像清晰的范围，与显示屏视场大小(对角线)的比值作为测定值。

6.37.3 显示屏视场与目镜视场中心的偏移量

6.37.3.1 试验工具

- a) 0.1mm 十字分划板；
- b) 同6.3.1a)。

6.37.3.2 试验程序

将十字分划板置于被检显微镜的载物台上，镜筒内装十字分划目镜，用10×物镜对十字分划板调焦，使其像面中心与目镜分划板十字中心重合，然后换用摄影摄像系统，通过显示屏观察十字分划板中心相对显示屏中心的偏移量。

6.37.4 显示屏与目镜视场内图像的方位差

6.37.4.1 试验工具

- a) 0.1mm 网格板；
- b) 同6.3.1a)。

6.37.4.2 试验程序

将网格板置于被检显微镜的载物台上，镜筒内装十字分划目镜，先用10×物镜对网格板调焦，使其像面上某一十字线与目镜分划板十字线相重合，并使其横线处于水平位置，然后换用摄像系统观察，网络板的横线与显示屏水平线应基本平行。

6.37.5 显示屏视场质量

6.37.5.1 试验工具

试样。

6.37.5.2 试验程序

将试样置于被检显微镜的载物台上，用40×物镜对试样调焦，目视清晰后，取下试样，换用其他倍数的物镜，调节照明系统明暗，目视观察其视场内的情况，然后再换用显示屏，观察其上视场内的情况。

6.38 外观和感官要求

试验程序：目视和手感检验。

6.39 电气防护基本安全要求

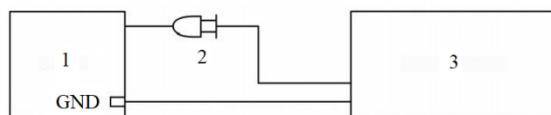
6.39.1 耐压试验

6.39.1.1 试验工具

泄漏电流耐压测试仪，其测试电压AC/DC范围为0kV~3kV，漏电流测试范围为0.5mA~20mA，试验变压器容量为500VA。

6.39.1.2 试验程序

在确定电压表指示为“0”，且测试红灯不亮的情况下，将仪器的“高压输出端”和“测试端”的测试线 分别与被测显微镜电源的高电位端、接地端(GND) 连接，如图1所示，然后按下“启动”按钮，顺时针缓慢旋动“电压调节”旋钮，在5s或5s以内逐渐升至表10所规定的相应电压值，保持5s(也可用定时开关)，再将“电压调节”旋钮逆时针方向旋至“0”位置并按下“复位”按钮，切断输出电压。



标引序号说明：

1——被检样品；

2——电源的高电位端；

3——泄漏电流耐压测试仪；

GND——电源的接地端。

图2 耐压试验示意图

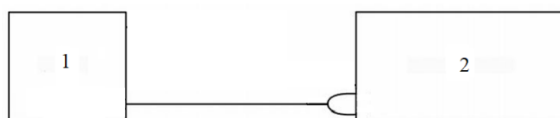
6.39.2 泄漏电流试验

6.39.2.1 试验工具

泄漏电流耐压测试仪，其测试电压范围为交流110V~260V，泄漏电流测试范围为0~5mA，测量电阻为1.5kΩ，试验变压器容量为500VA。

6.39.2.2 试验程序

按下“测量预置”开关，置“预置”状态，将“测量总阻”置于1.5kΩ挡，弹起“测量预置”开关，置“测量”状态(通常此项已被设置)。然后确定电压表指示为“0”，且测试红灯不亮的情况下，把被测显微镜的电源开关打开，将电源线插头插入仪器面板上的“泄漏电流测试”插座，如图2所示。按下“启动”按钮，顺时针缓慢旋动“电压调节”旋钮至输入电压为最高额定电压的110%的条件下，保持1min(也可用定时开关)，读电流表数值。



标引序号说明：

1——被检样品；

2——泄漏电流耐压测试仪。

图3 泄漏电流试验示意图

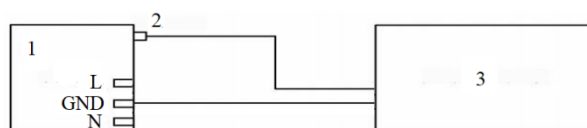
6.39.3 接地阻抗试验

6.39.3.1 试验工具

交流接地电阻测试仪，其低电阻测试范围为 $0\ \Omega \sim 0.6\ \Omega$ ，测试电流范围为 $5\ \text{A} \sim 30\ \text{A}$ 。

6.39.3.2 试验程序

将“电压输出”端的2根测试线分别接至被测显微镜电源的接地端(GND) 与显微镜镜架金属裸露处，将测试电流调至 $25\ \text{A}$ ，如图3所示。按下“启动”按钮 $2\ \text{s}$ ，观察电流表读数。



标引序号说明：

1——被检样品；

2——金属裸露处；

3——交流接地电阻测试仪；

L——相线；

N——中性线；

GND——电源的接地端。

图4 接地阻抗试验示意图

6.40 显微镜表面温度

6.40.1 试验工具

贴附式温度计（量程 $0\ ^\circ\text{C} \sim 80\ ^\circ\text{C}$ ）。

6.40.2 试验程序

开启显微镜灯源至最大亮度， $4\ \text{h}$ 以后将贴附式温度计置于显微镜操作部位表面，接通电源，检验温度计指示值减去室温即为测定值。

6.41 运输环境试验

按GB/T 25480的要求进行检验。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品的检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验(即交货检验)

7.2.1 出厂检验的样品数根据 GB/T 2828.1 中的一般检验水平 I、正常检验一次抽样方案, 或根据供需双方协商确定。通常从正常检验开始, 根据检验结果, 随时执行 GB/T 2828.1 规定的转移规则。

7.2.2 出厂检验的检验样品应在供货方提交的检验批中随机抽取。

7.2.3 出厂检验项目不包括 5.3、5.12、5.18、5.27、5.28、5.40。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验应对标准中规定的要求全部进行检验, 型式检验的样品应从检验合格的产品批中随机抽取。

7.3.2 型式检验的受试样品在按 GB/T 25480 的要求进行环境条件试验后, 各项要求仍应符合标准的规定。

7.3.3 型式检验的周期一般为一年, 在两次型式检验的周期内发生下列情况之一时, 也应进行型式检验:

- a) 产品的结构、材料、工艺有较大的改变, 可能影响产品的性能时;
- b) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大的差异时;
- c) 产品停产一年以上再恢复生产时。

7.3.4 经过型式检验后的样品, 不经过整理不得作为合格品出厂。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

每台显微镜产品至少应有如下标志:

- a) 制造厂厂名或注册商标;
- b) 产品型号或产品名称;
- c) 产品编号(由六位以上数字组成, 前两位是产品制造年份)。

8.2 包装

产品包装应符合 GB/T 13384 的有关规定。

8.3 运输

显微镜应用任何有遮蔽的运输工具运送。

8.4 贮存

显微镜应贮存在有遮蔽的场所, 周围无酸性气体、碱、有机溶剂及其他有害物质。

附录 A

(资料性)

使用贝瑞克补偿器测量光程差的数据

A.1 根据贝瑞克补偿器测量光程差的 $[10000f(i)]$ 见表 A.1。

表 A.1

i (°C)	[10000f(i)]									
	.0	.1	.2	.3	4	.5	.6	.7	.8	9
0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.5	0.8	1.1	1.5	1.9	2.5
1	3.0	3.7	4.4	5.1	6.0	6.9	7.8	8.8	9.9	11.0
2	12.2	13.4	14.7	16.1	17.5	19.0	20.6	22.2	23.9	25.6
3	27.4	29.3	31.2	33.2	35.2	37.3	39.5	41.7	44.0	46.3
4	48.4	51.2	53.7	56.3	58.9	61.6	64.4	67.2	70.1	73.1
5	76.1	79.1	82.3	85.5	88.7	92.0	95.4	98.8	102.3	105.9
6	109.5	113.2	116.9	120.1	124.6	128.5	132.5	136.5	140.6	144.8
7	149.0	153.3	157.6	162.0	166.5	171.0	175.6	180.2	184.9	189.6
8	194.5	199.3	204.3	209.3	214.4	219.5	224.6	229.9	235.2	240.5
9	245.9	251.4	257.0	262.6	268.2	273.9	279.7	285.5	291.4	297.4
10	303.4	309.5	315.6	321.8	328.1	334.4	340.7	347.2	353.7	360.2
11	366.8	373.5	380.2	387.0	393.8	400.8	407.7	414.7	421.8	428.9
12	436.1	443.4	450.7	458.1	465.5	473.0	480.6	488.2	495.8	503.5
13	511	519	527	535	543	551	559	567	576	584
14	592	601	609	618	626	635	644	653	661	670
15	679	688	697	706	716	725	734	743	753	762
16	772	781	791	801	810	820	830	840	850	860
17	870	880	890	901	911	921	932	942	953	963
18	974	985	996	1006	1017	1028	1039	1050	1061	1072
19	1084	1095	1106	1118	1129	1141	1152	1164	1175	1187
20	1199	1211	1227	1234	1246	1258	1270	1283	1295	1307
21	1319	1332	1344	1357	1369	1382	1394	1407	1420	1432
22	1445	1458	1471	1484	1497	1510	1523	1537	1550	1563
23	1577	1590	1603	1617	1631	1644	1658	1672	1685	1699
24	1713	1727	1741	1755	1769	1783	1797	1812	1826	1840
25	1855	1869	1884	1898	1913	1927	1942	1957	1972	1987
26	2001	2016	2032	2046	2062	2077	2092	2107	2123	2138
27	2153	2169	2184	2200	2215	2231	2247	2262	2278	2294
28	2310	2326	2342	2358	2374	2390	2407	2422	2439	2245
29	2471	2488	2504	2521	2537	2554	2570	2587	2604	2620

i (°C)	[10000f(i)]									
	.0	.1	.2	.3	4	.5	.6	.7	.8	9
30	2637	2654	2671	2688	2705	2722	2739	2756	2773	2791
31	2808	2825	2843	2860	2877	2895	2912	2930	2941	2965
