

ICS 37.040.25

CCS G81

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4005-××××

代替HG/T 4005-2008

医用感蓝 X 射线胶片

Medical blue-sensitive X-ray film

(报批稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

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 HG/T 4005—2008《医用感蓝 X 射线胶片》，与 HG/T 4005—2008 相比，除编辑性改动外，主要技术变化如下：

——调整了表 1 平均斜率、感光度、最大密度的指标。

——删除了型式检验。

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这些专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国感光材料标准化技术委员会（SAC/TC 102）归口。

本文件起草单位：乐凯医疗科技有限公司、合肥乐凯科技有限公司、国家感光材料工程技术研究中心。

本文件主要起草人：王丽丽、吴海燕、赵迎新、赵大红、王朋坤、许丽丽、白银亮。

本文件代替文件历次版本发布情况为：HG/T 4005—2008。

医用感蓝 X 射线胶片

1 范围

本文件规定了医用感蓝 X 射线胶片的要求、试验方法、检验规则及包装、标志、运输和贮存。本文件适用于医用感蓝 X 射线胶片。

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 6843 感光材料涂层熔点测定方法
- GB/T 6847 照相胶片和相纸卷曲度的测定
- GB/T 9860 银盐感光材料吸水率测定
- GB/T 9861 感光胶片冲洗过程中抗划伤力测定方法
- GB/T 11500 摄影透射密度测量的几何条件
- GB/T 11501 摄影密度测量的光谱条件

3 术语与定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 产品分类

医用感蓝 X 射线胶片按不同使用要求分为常温型，高温型；加工方法分别为常温手工冲洗，高温机洗。

5 要求

5.1 照相性能和物理性能

照相性能和物理性能指标见表 1。

表 1 照相性能和物理性能

| 项 目 | | 单 位 | 常温型指标 | 高温型指标 |
|------|----------------|-----|-------------|-------------|
| 照相性能 | 灰雾密度 D_0 | | ≤ 0.15 | ≤ 0.15 |
| | 平均斜率 \bar{G} | | ≥ 1.3 | ≥ 1.7 |
| | 感光度 S | | ≥ 50 | ≥ 50 |
| | 最大密度 D_{max} | | ≥ 2.2 | ≥ 2.3 |
| 物理性能 | 乳剂层熔点 | °C | ≥ 70 | ≥ 70 |
| | 冲洗中抗划力 | N | ≥ 0.15 | ≥ 0.15 |
| | 吸水率 | % | 70~150 | 70~150 |
| | 卷曲度 | mm | 0~+2 | 0~+2 |

5.2 尺寸

5.2.1 常用规格胶片裁切尺寸见表 2。

表 2 常用规格胶片裁切尺寸

| 公称尺寸 | | 裁切尺寸/mm | 裁切公差/mm |
|------------------------|-------|-------------|---------|
| cm | in | | |
| 13×18 | | 127.8×177.8 | ±1.0 |
| 18×24 | | 177.8×237.8 | |
| 20.3×25.4 ^a | 8×10 | 201.4×251.1 | |
| 24×30 | | 237.8×297.8 | |
| 25.4×30.5 ^a | 10×12 | 251.1×301.5 | |
| 27.9×35.6 ^a | 11×14 | 278.4×353.8 | |
| 30×40 | | 297.8×397.8 | |
| 30.5×38.1 ^a | 12×15 | 301.5×379.2 | |
| 35×35 ^b | 14×14 | 353.8×353.8 | |
| 35×43 ^b | 14×17 | 353.8×429.8 | |

a 该尺寸以英制尺寸表示。
b 这些尺寸是通常的 35.6 cm 和 43.2 cm 的归整值，即过去分别使用的 14 in 和 17 in。

5.2.2 特殊规格胶片裁切尺寸见表 3。

表 3 特殊规格胶片裁切尺寸

| 公称值 N/cm | 裁切值/mm | 公差/mm |
|------------------|---------|-------|
| $N \leq 12$ | $N-1.5$ | ±0.5 |
| $12 < N \leq 65$ | $N-2$ | ±1 |
| $65 < N$ | $N-2.5$ | ±1.5 |

5.3 胶片形状

5.3.1 胶片形状为矩形，四角切圆角，见图 1。

5.3.2 胶片圆角要求

5.3.2.1 胶片角平分线与圆角弧线的交点到直角顶点的距离不得小于 2.0mm，不得大于 5.5mm。

5.3.2.2 圆角的圆弧与两直角边的切点到直角顶点的距离不得小于 2.8mm，不得大于 15mm。

5.3.2.3 在距直角边顶点 10mm 处，圆角的圆弧与直角边的间距不得大于 0.5mm。

5.3.2.4 圆角的圆弧在图 1 所示阴影范围内应圆滑，不得有毛刺和棱角，圆弧与直线边相切处不得有阶梯。

5.4 其它性能

5.4.1 生胶片的表观质量

胶片应清洁、不粘连、片边应光洁、无毛刺，乳剂层无脱涂、拉丝、条道、气泡、沙眼及机械划伤等缺陷。

5.4.2 透明片质量

胶片制成透明片，乳剂层应不起泡、不脱落、不得有斑点、静电灰雾等缺陷。

5.4.3 灰片质量

胶片制成灰片，灰片应无条道、拉丝、斑痕等缺陷。

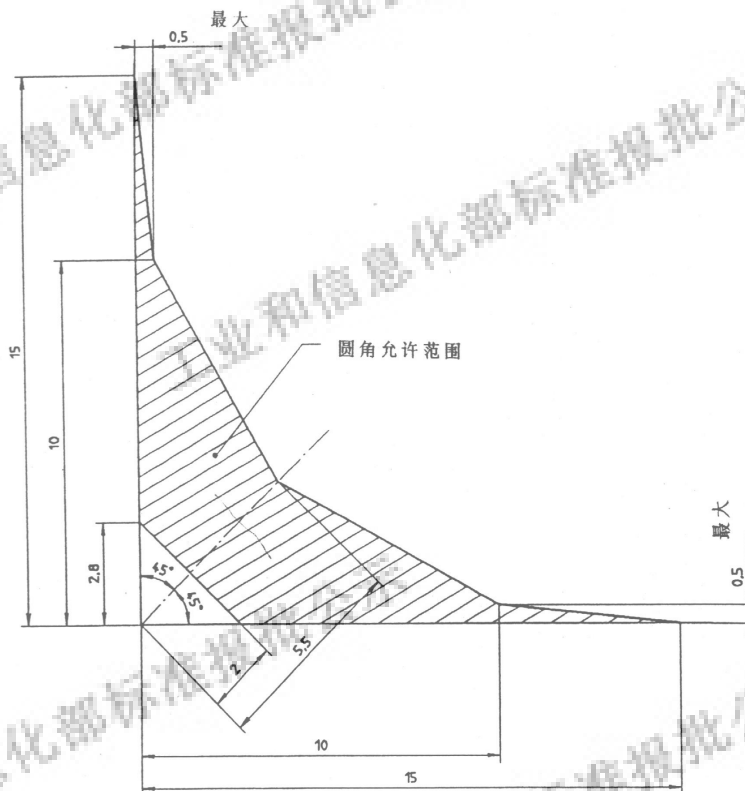


图1 圆角尺寸

6 试验方法

6.1 照相性能 (D_0 、 \bar{G} 、 S 、 D_{max}) 测定

6.1.1 试验条件

光源色温 5500 K, 试样曝光时间 1/20 s。样品需在温度 (23±2) °C 和相对湿度 (45~55) % 条件下至少平衡 4 h 后曝光。

6.1.2 取样

样品应在 6.1.1 条件下达到平衡后取样, 从未开封的包装盒内任取一张胶片, 裁成 35mm 宽的片段作为试片。

6.1.3 样片冲洗

6.1.3.1 已曝光样片应在 2 h 内冲洗, 常温冲洗工艺如表 4。每次均应使用新药液, 即配制好的溶液静置、过滤后, 存于密闭容器七天内有效。药液配制的配方见表 5、表 6。

表 4 冲洗工艺

| 常温型 | 程序 | 显影 | 定影 | 水洗 | 干燥 |
|-----|--------|--------|------|-----|------|
| | 温度 °C | 20±0.5 | 20±3 | 常温 | ≤ 35 |
| | 时间 min | 5 | 8 | ≥15 | -- |
| | 加工液代号 | D-19B | F-5 | -- | -- |

表 5 显影液配方

| 药品名称 | 规格 | 用量 |
|---------------------|------|------|
| 蒸馏水 mL | ---- | 750 |
| 六偏磷酸钠 g | 化学纯 | 1.0 |
| 米吐尔 g | 摄影级 | 2.2 |
| 无水亚硫酸钠 g | 照相级 | 72.0 |
| 对苯二酚 g | 照相级 | 8.8 |
| 无水碳酸钠 g | 化学纯 | 48.0 |
| 溴化钾 g | 化学纯 | 4.0 |
| 蒸馏水加至 mL | ---- | 1000 |
| pH (20°C) 10.1~10.2 | | |

表 6 定影液配方

| 药品名称 | 规格 | 用量 | |
|---------------------|----------|------|-------|
| I 液 | 蒸馏水 mL | 500 | |
| | 硫代硫酸钠 g | 照相级 | 240.0 |
| II 液 | 蒸馏水 mL | 200 | |
| | 无水亚硫酸钠 g | 照相级 | 15.0 |
| | 冰乙酸 g | 化学纯 | 13.4 |
| | 硼酸 g | 照相级 | 7.5 |
| | 硫酸铝钾 g | 化学纯 | 15.0 |
| I 液+II 液 加水至 mL | ---- | 1000 | |
| pH (20°C) 4.25±0.25 | | | |

6.1.3.2 高温机显样片的冲洗加工条件采用生产厂推荐方法,总加工时间不超过 90 s。

6.1.4 密度测量与特性曲线绘制

密度应为国家标准视觉漫透射密度,密度测量的几何条件应符合 GB/T 11500 的规定,密度测量的光谱条件应符合 GB/T 11501 的规定。测量加工试片的密度,以密度值为纵坐标,曝光量对数值为横坐标绘制曲线,见图 2。

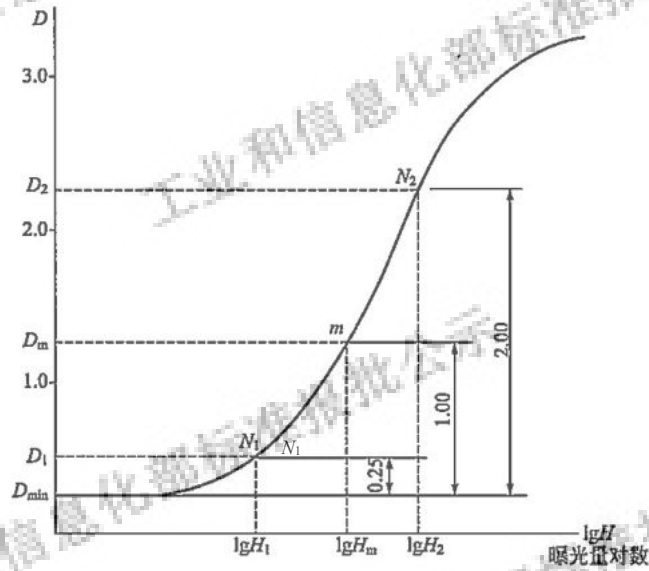


图2 感光特性曲线示意图

6.1.5 照相性能指标值计算

6.1.5.1 灰雾密度

以未曝光试片经显影、定影加工后产生的光学密度值减去未显影只定影产生的光学密度值求出。

6.1.5.2 感光度

取特性曲线上 *M* 点对应的曝光量的倒数表示, *M* 点的密度等于最小密度加 1.0。最小密度为灰雾加片基密度,按式 (1) 求取:

$$S = \frac{1}{H_m} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

S——感光度;

H_m——特性曲线上计算感光度规定的基准点 *M* 点对应的曝光量,单位为勒克斯·秒 (lx·s)。

6.1.5.3 平均斜率

按式 (2) 计算,以特性曲线上 *N₁N₂* 连线的斜率表示。

N₁ 点的密度等于最小密度加 0.25, *N₂* 点的密度最小密度加 2.0。

$$\bar{G} = \frac{D_2 - D_1}{\lg H_2 - \lg H_1} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- \bar{G} —— 平均斜率;
- D_2 —— N_2 点对应的密度;
- D_1 —— N_1 点对应的密度;
- $\lg H_2$ —— N_2 点对应的曝光量, 单位为勒克斯·秒 ($\text{lx}\cdot\text{s}$);
- $\lg H_1$ —— N_1 点对应的曝光量, 单位为勒克斯·秒 ($\text{lx}\cdot\text{s}$)。

6.1.5.4 最大密度

取特性曲线上最高点对应的密度值。

6.2 乳剂层熔点

执行 GB/T 6843 的规定。

6.3 抗划伤力

执行 GB/T 9861 的规定。

6.4 吸水率

执行 GB/T 9860 的规定。

6.5 卷曲度

执行 GB/T 6847 的规定。选用 GB/T 6847 试验方法 C。试验条件为温度 $(23\pm 2)^\circ\text{C}$, 相对湿度 $(45\sim 60)\%$ 。试样应在规定的试验条件下平衡至少 2 h。处理试样时要戴上棉织或其他合适的手套或用夹子。手和手指上的水汽会降低试验数据的准确性。操作者要避免向试样呼吸。

6.6 尺寸

在温度 $(20\pm 2)^\circ\text{C}$, 相对湿度 $(45\sim 65)\%$ 的环境条件下, 用精度不低于 0.1mm 的测长量具测定。

6.7 胶片形状

将多张胶片对齐目视检验。

6.8 其它性能

6.8.1 生胶片

从未开封的包装盒内任取一张胶片, 在白光下目视检查。

6.8.2 透明片

从未开封的包装盒内任取一张胶片, 不经曝光, 按本标准 6.1.3 规定方法冲洗, 制备透明片目视检查。

6.8.3 灰片

从未开封的包装盒内任取一张胶片, 经均匀曝光, 按本标准 6.1.3 规定方法冲洗, 显影密度控制在 0.9~1.1, 目视检查。

7 检验规则

7.1 出厂检验

本产品应由生产厂质量检验部门按表 7 规定的检验批量和频率进行检验,合格品方可出厂。

表 7 检验批量和频率

| 项目 | 批量 | 频率 |
|-----------|-------------|-------|
| 照相性能 | 每乳剂号的胶片为一批 | 隔轴测一次 |
| 物理性能 | | 每批测一次 |
| 其它使用性能 | | 每轴测一次 |
| 几何尺寸、胶片形状 | 每台设备每班产量为一批 | 每批测一次 |

7.2 验收检验

经销商或用户按本标准进行产品验收检验,经检验合格的产品,应予以接收。若经检验有不合格项目,则加倍取样进行复检,以复检结果为准,若仍有不合格项目,经销商或用户有权提出退换货要求。

8 包装、标志、运输和贮存

8.1 包装

8.1.1 常温型胶片包装

包装为有衬纸包装。

8.1.2 高温型胶片包装

包装为无衬纸包装。

8.2 标志

单位包装盒外标明生产厂名、厂址、产品名称、商标、执行标准号、产品备案号、型号、规格、数量、乳剂号、有效期等。外包装箱外标明生产厂名、厂址、产品名称、商标、执行标准号、产品备案号、型号、规格、数量、乳剂号、有效期、包装尺寸、重量以及防潮、放热、向上、小心轻放等标志。

8.3 运输

胶片在运输过程中不得受日晒、雨淋、辐射和剧烈震动。应避免机场、车站等关口照射能量大于 $0.1\mu\text{Gy/h}$ 的 X 射线安全检查。

8.4 贮存

8.4.1 产品应放置在干燥、通风、阴凉的仓库中,贮存温度 $(10\sim 23)^\circ\text{C}$,相对湿度 $(30\sim 65)\%$ 。产品启封后仍需继续贮存的,应重新封口后在 $(10\sim 23)^\circ\text{C}$,相对湿度 $(30\sim 60)\%$ 条件下贮存。

8.4.2 产品必须远离放射源和热源,并不得受到阳光的直接照射。

8.4.3 产品应避免受到硫化氢、二氧化硫、甲醛、氨和汞等有害气体的侵害,并严禁与显影剂、活化剂溶液存放在一起。

8.4.4 在本标准规定条件下运输、贮存和使用,产品的有效期为24个月。