

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 41990—2022

## 公共安全 虹膜识别应用 采集设备

Public security—Iris recognition applications—  
Capture devices

2022-10-12 发布

2023-05-01 实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 缩略语 .....	2
5 技术要求 .....	2
6 试验方法 .....	4
7 检验规则 .....	7
附录 A (规范性) 测试卡构建规则 .....	9

## 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。

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。

本文件由中华人民共和国公安部提出。

本文件由全国安全防范报警系统标准化技术委员会(SAC/TC 100)归口。

本文件起草单位：北京中科虹霸科技有限公司、北京邮电大学、中国科学院自动化研究所、天津中科虹星科技有限公司、公安部第一研究所、北京眼神智能科技有限公司、公安部第三研究所、熵基科技股份有限公司、中国人民公安大学、天津中科智能识别有限公司、深圳职业技术学院。

本文件主要起草人：何召锋、李星光、张慧、刘京、王云龙、孙哲南、李海青、侯广琦、侯鸿川、戎玲、顾荣杰、吴治平、杨春林、陈书楷、林晓清、陈蕊丽、任福云、杨金锋、张堃博、王微。

# 公共安全 虹膜识别应用 采集设备

## 1 范围

本文件规定了公共安全虹膜识别应用中采集设备的技术要求,描述了试验方法,确立了检验规则。本文件适用于公共安全虹膜识别应用中采集设备(以下简称“产品”)的设计、生产和检验。

## 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 2828.1—2012 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 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB/T 5080.7—1986 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案

GB/T 15211—2013 安全防范报警设备 环境适应性要求和试验方法

GB/T 17626.2—2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3—2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 20145—2006 灯和灯系统的光生物安全性

GB/T 41786—2022 公共安全 生物特征识别 术语

GB/T 41988—2022 公共安全 虹膜识别应用 图像技术要求

GA/T 1486—2018 安全防范 虹膜识别应用 程序接口规范

## 3 术语和定义

GB/T 41786—2022 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 设备分辨力 **device resolution**

设备对单位距离内等间距黑白线条对数的分辨能力。

注:设备分辨力单位为 lp/mm。

### 3.2

#### 采集距离 **capture distance**

被采集对象的眼睛到产品的虹膜摄像头之间的距离。

### 3.3

#### 有效采集距离 **effective capture distance**

设备能够达到既定功能要求和性能要求情况下的采集距离。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

MTF:调制传递函数(Modulation Transfer Function)

## 5 技术要求

### 5.1 基本要求

#### 5.1.1 外观及结构

产品显示框应保持清洁,无机械损伤,紧固件无松动。

#### 5.1.2 标志

产品标志应符合以下要求:

- a) 包括名称、型号、商标、出厂编号、生产厂家等,接口应有通用符号或中文明确标识;
- b) 难以被擦除。

#### 5.1.3 供电及接口

产品供电及接口应符合以下要求:

- a) 采用 USB 供电或其他供电方式;
- b) 有 USB 或 RJ45 接口。

### 5.2 功能要求

#### 5.2.1 虹膜采集

产品应能采集并传输虹膜图像。

#### 5.2.2 指示

产品宜能通过 LED 指示灯或其他装置显示其状态。

#### 5.2.3 有效采集距离范围

产品有效采集距离范围应符合产品说明书的规定。

### 5.3 性能要求

#### 5.3.1 光源波长

产品宜选用 700 nm~900 nm 波长范围的主动光源。

#### 5.3.2 图像采集时间

从发送图像采集指令开始到一幅图像数据接收完成,应不超过 200 ms。

#### 5.3.3 设备分辨力

在有效采集距离范围内,设备分辨力应不小于 2 lp/mm。

#### 5.3.4 MTF 值

在有效采集距离范围内,设备分辨力为 2 lp/mm 时,MTF 值应不小于 50%。

#### 5.3.5 虹膜采样分辨率

在有效采集距离范围内,虹膜采样分辨率应不小于 16 像素/mm。

在虹膜注册的有效采集距离范围内,虹膜采样分辨率应不小于 20 像素/mm。

#### 5.3.6 灰度等级

在有效采集距离范围内,产品采集图像的灰度等级应符合 GB/T 41988—2022 中 5.3 的要求。

#### 5.3.7 灰度等级利用率

在有效采集距离范围内,产品采集图像的灰度等级利用率应符合 GB/T 41988—2022 中 5.4 的要求。

#### 5.3.8 虹膜与巩膜对比度

在有效采集距离范围内,产品采集图像的虹膜与巩膜对比度应符合 GB/T 41988—2022 中 5.7 的要求。

#### 5.3.9 虹膜与瞳孔对比度

在有效采集距离范围内,产品采集图像的虹膜与瞳孔对比度应符合 GB/T 41988—2022 中 5.8 的要求。

### 5.4 环境适应性要求

根据使用环境的严酷等级不同,采集设备的环境适应性应符合表 1 所示等级中的一个等级。环境适应性等级分为 3 个等级,见表 1。在承受各项气候和机械环境试验后,模块应无任何电气故障、结构变形或接触不良现象。每项试验中及试验后功能均应正常。

表 1 环境适应性等级

项目	I 级		II 级		III 级	
	额定值	试验时间	额定值	试验时间	额定值	试验时间
高温试验 (工作状态)	55 ℃	8 h	70 ℃	8 h	70 ℃	8 h
低温试验 (工作状态)	-10 ℃	8 h	-25 ℃	8 h	-40 ℃	8 h
恒定湿热试验 (工作状态)	40 ℃ 相对湿度 93%	48 h	40 ℃ 相对湿度 93%	48 h	40 ℃ 相对湿度 93%	48 h
正弦振动试验 (工作状态)	频率 10 Hz~150 Hz 加速度 2 m/s <sup>2</sup> 扫频速率 1 oct/min 三轴向各 1 个循环	—	频率 10 Hz~150 Hz 加速度 5 m/s <sup>2</sup> 扫频速率 1 oct/min 三轴向各 1 个循环	—	频率 10 Hz~150 Hz 加速度 5 m/s <sup>2</sup> 扫频速率 1 oct/min 三轴向各 1 个循环	—

## 5.5 电磁兼容适应性要求

### 5.5.1 静电放电抗扰度

应符合 GB/T 17626.2—2018 表 1 中严酷等级 3 的要求。试验期间允许功能短暂丧失或降低,试验后应能自行恢复,不需要操作者干预,检查功能应正常。

### 5.5.2 射频电磁场辐射抗扰度

应符合 GB/T 17626.3—2016 表 1 中严酷等级 3 的要求,试验后检查功能应正常。

## 5.6 平均无故障工作时间

产品平均无故障工作时间(MTBF)应不小于 5 000 h。

## 5.7 主动光源安全性要求

主动光源强度对人眼造成的视网膜热危害( $L_R$ )、近红外视网膜危害(微弱视觉刺激)( $L_{IR}$ )、红外辐射危害( $E_{IR}$ )的曝辐限值,应符合 GB/T 20145—2006 中 4.3.5、4.3.6、4.3.7 的规定。

## 6 试验方法

### 6.1 试验条件

#### 6.1.1 试验环境条件

试验环境条件为:

- 环境温度: +15 °C ~ +35 °C;
- 相对湿度: 25% ~ 75%;
- 大气压力: 86 kPa ~ 106 kPa;
- 环境光照: 不大于 3 000 lx。

#### 6.1.2 连接与设置

受检方应提供带包装的虹膜采集设备、驱动软件、功能测试软件及使用说明,使受试样品构成满足功能和性能测试要求的试验基本单元,与功能测试软件进行连接。

受试样品的应用程序接口函数应符合 GA/T 1486—2018 第 4 章的规定,并提供提示信息函数接口。

#### 6.1.3 硬件平台

CPU 主频 1.8 GHz 双核以上、内存不小于 2 GB、x86 架构或兼容计算机。  
分辨率测试卡应符合附录 A 的相关规定。

### 6.2 基本要求试验

#### 6.2.1 外观及结构

目视检查,判定试验结果是否符合要求。

#### 6.2.2 标志

按以下方法进行试验:

- a) 目视检查受试样品的标志,判定试验结果是否符合要求;
- b) 对标志进行耐擦拭试验,用一块绘图橡皮以 4.9 N 的力、15 mm 行程来回连续擦拭 15 次,再用白色棉布蘸体积分数大于 70% 的酒精,以 4.9 N 的力来回连续擦拭 15 次,观察结果,判定试验结果是否符合要求。

### 6.2.3 供电及接口

按以下方式进行试验:

- a) 受试样品通过 USB 或其他方式供电后,检查能否正常工作;
- b) 受试样品加电启动后,检查设备能否通过其接口实现该设备与其他设备之间的正常通信。

## 6.3 功能要求试验

### 6.3.1 虹膜采集

将受试样品与试验用硬件平台连接,受试样品通电处于正常工作状态,按说明书规定步骤采集虹膜图像,传输至计算机,观察虹膜图像,判定试验结果是否符合要求。

### 6.3.2 指示

受试样品加电启动后,进行虹膜采集操作,检查受试样品是否能通过 LED 指示灯或其他装置显示其状态,判定试验结果是否符合要求。

### 6.3.3 有效采集距离范围

根据产品说明书的规定,选取最近有效采集距离、最远有效采集距离及有效采集距离范围内至少一处距离(例如中点),对受试样品进行功能检查和性能试验,判定是否满足既定功能要求和性能要求,判定试验结果是否符合要求。

## 6.4 性能要求试验

### 6.4.1 光源波长

采用光谱分析仪测量受试样品光源光谱的中心波长,重复进行 3 次,统计其平均值,判定试验结果是否符合要求。

### 6.4.2 图像采集时间

连续采集 100 幅测试卡图像,计算开始采集第 1 幅图像至收到第 100 幅完整图像的总时长,统计其平均值,判定试验结果是否符合要求。

### 6.4.3 设备分辨力

将测试卡垂直于受试样品主光轴,放置在有效采集距离范围内,其黑色边框与采集窗的边缘线平行或垂直。根据双眼或单眼不同的测试需求,调整测试卡与采集窗的对准位置。若为双眼模式,将测试卡的中心点(C)对准采集窗中心,采集测试卡图像,试验人员观察图像中左右两侧的黑白线条是否连续清晰;若为单眼模式,将测试卡的中心点(CL 或 CR)对准采集窗中心,采集测试卡图像,试验人员观察图像中以 CL 或 CR 为中心的黑白线条是否连续清晰,判定试验结果是否符合要求。

### 6.4.4 MTF 值

将测试卡平面平行于受试样品显示框平面,放置在有效采集距离范围内,测试卡的黑色边框与受试



样品的显示框的边缘线保持平行或垂直。在双眼采集模式中,将测试卡的中心点(C)对准显示框中心;在左眼或右眼采集模式中,将测试卡的中心点(CL或CR)对准显示框中心。由受试样品在正常工作状态下采集3幅测试卡图像,通过公式(1)分别计算每幅图像的MTF值,统计其平均值,判定试验结果是否符合要求。

$$M = \frac{P_{\max} - P_{\min}}{P_{\max} + P_{\min}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$M$  ——MTF值;

$P_{\max}$  ——最大灰度值;

$P_{\min}$  ——最小灰度值。

为获取最大灰度值  $P_{\max}$  和最小灰度值  $P_{\min}$ ,首先定位中心点(CL或CR)位置,基于中心点位置定位其周围的4个不同方向等间距黑白线条区域,选取黑白线条区域进行统计,垂直线条方向像素值呈现灰度值大小间隔变化,统计获得黑白线条区域中邻接线对的最大值灰度值和最小灰度值作为该区域的  $P_{\max}$  和  $P_{\min}$ 。然后分别计算4个区域的MTF值,再将4个区域的MTF值平均得到对应中心点的MTF值。不对未完整采集到的黑白线条区域计算。

#### 6.4.5 虹膜采样分辨率

采用6.4.3中采集的测试卡图像,在图像中选取一个水平线段和一个垂直线段,以水平线段、垂直线段的像素点数除以该线段的实际长度,得到水平分辨率、垂直分辨率,取较小值作为受试样品的虹膜采样分辨率,对在有效采集距离范围内采集的图像和在虹膜注册的有效采集距离范围内采集的图像分别进行计算,判定试验结果是否符合要求。选取线段时优先选取已知实际长度的水平线段和垂直线段,线段的实际长度应符合图A.2测试卡规格要求。

#### 6.4.6 灰度等级

在有效采集范围内采集一幅虹膜图像,根据采集图像函数返回的图像长度、图像大小计算位深度,判定试验结果是否符合要求。

#### 6.4.7 灰度等级利用率

在有效采集距离范围内采集10人的双眼虹膜图像,共20幅。根据GB/T 41988—2022中5.4的规定计算每幅虹膜图像的灰度等级利用率,统计其平均值,判定试验结果是否符合要求。

#### 6.4.8 虹膜与巩膜对比度

在有效采集距离范围内采集10人的双眼虹膜图像,共20幅。根据GB/T 41988—2022中5.7的规定计算每幅虹膜图像的虹膜与巩膜对比度,统计其平均值,判定试验结果是否符合要求。

#### 6.4.9 虹膜与瞳孔对比度

在有效采集距离范围内采集10人的双眼虹膜图像,共20幅。根据GB/T 41988—2022中5.8的规定计算每幅虹膜图像的虹膜与瞳孔对比度,统计其平均值,判定试验结果是否符合要求。

### 6.5 环境适应性试验

按GB/T 15211—2013中8.2、10.2、12.2、23.2规定的方法进行,判定试验结果是否符合要求。

## 6.6 电磁兼容适应性试验

### 6.6.1 静电放电抗扰度试验

按 GB/T 17626.2—2018 规定的方法进行,静电放电只施加在正常使用时人员可接触到的受试样  
品上的点和面。判定试验结果是否符合要求。

### 6.6.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

按 GB/T 17626.3—2016 规定的方法进行,判定试验结果是否符合要求。

## 6.7 平均无故障工作时间试验

按 GB/T 5080.7—1986 表 8 试验方案 4 : 7 进行,可根据设备所能达到的工作温度测算加速因子,  
从而测算试验的持续时间,按 GB/T 15211—2013 第 9 章规定的方法进行试验,判定试验结果是否符合  
要求。

## 6.8 主动光源安全性试验

按 GB/T 20145—2006 中 5.2 规定的测试方法进行,测量光源的辐照度和辐亮度,判定试验结果是  
否符合要求。

## 7 检验规则

### 7.1 检验种类

#### 7.1.1 型式检验

如有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 产品新设计试生产或产品定型;
- b) 转产或转厂;
- c) 停产后复产;
- d) 结构、材料或工艺有重大变更,可能影响产品性能;
- e) 质量一致性检验结果与上次型式检验结果有明显差异。

#### 7.1.2 质量一致性检验

质量一致性检验包括:

- a) A 组检验(逐批):交收产品时,全数检验;
- b) B 组检验(逐批):交收产品时,抽样检验;
- c) C 组检验(周期):每半年进行一次,受试样品从交收检验合格批中随机抽取;
- d) D 组检验(周期):每年进行一次。

### 7.2 试验项目和顺序

各类检验的试验项目、技术要求、试验方法及不合格分类应符合表 2 的规定。

表 2 试验项目和顺序

序号	试验项目	技术要求	试验方法	不合格分类	型式检验	质量一致性检验			
						A组	B组	C组	D组
1	基本要求	5.1	6.2	B	●	●	—	—	—
2	功能	5.2	6.3	B	●	●	—	—	—
3	性能	5.3	6.4	C	●	—	—	—	●
4	环境适应性	5.4	6.5	C	●	—	—	—	●
5	电磁兼容适应性	5.5	6.6	C	●	—	—	—	●
6	平均无故障工作时间	5.6	6.7	C	●	—	—	—	●
7	主动光源安全性	5.7	6.8	C	●	—	—	—	●

注：“●”表示应检项目；“—”表示不检项目。

### 7.3 组批规则

交付检验的组批应由同一生产批的产品构成。

### 7.4 抽样规则

#### 7.4.1 型式检验抽样规则

型式检验的受试样品应不少于 3 套,随机抽样。

#### 7.4.2 质量一致性检验抽样规则

质量一致性检验抽样规则为：

- a) A 组检验为全数检验；
- b) B 组检验的样品从 A 组检验的合格批中按 GB/T 2828.1—2012 规定的数量随机抽取；
- c) C 组和 D 组检验的样品从 A 组、B 组检验的合格批中按 GB/T 2829—2002 规定的数量随机抽取。

### 7.5 判定规则

按表 2 的规定进行检验,其中出现一项 B 类或两项 C 类不合格项,即判为不合格品。

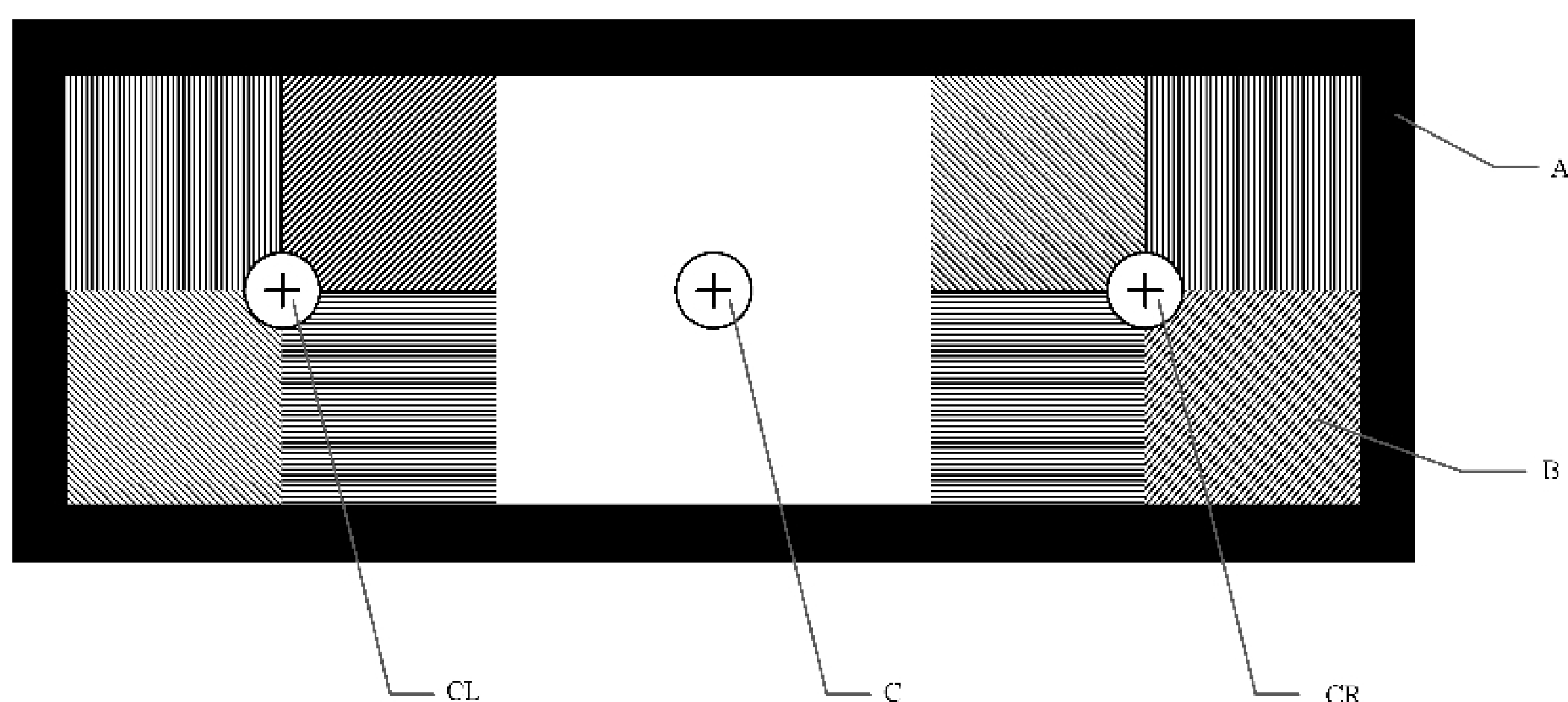
### 7.6 不合格品处置

对判为合格批中的不合格品应由制造厂调换或修复成合格品。

附录 A  
(规范性)  
测试卡构建规则

### A.1 测试卡构成

测试卡可选用透射式、塑料材料制作,测试卡元素构成示意图见图 A.1。



标引序号说明:

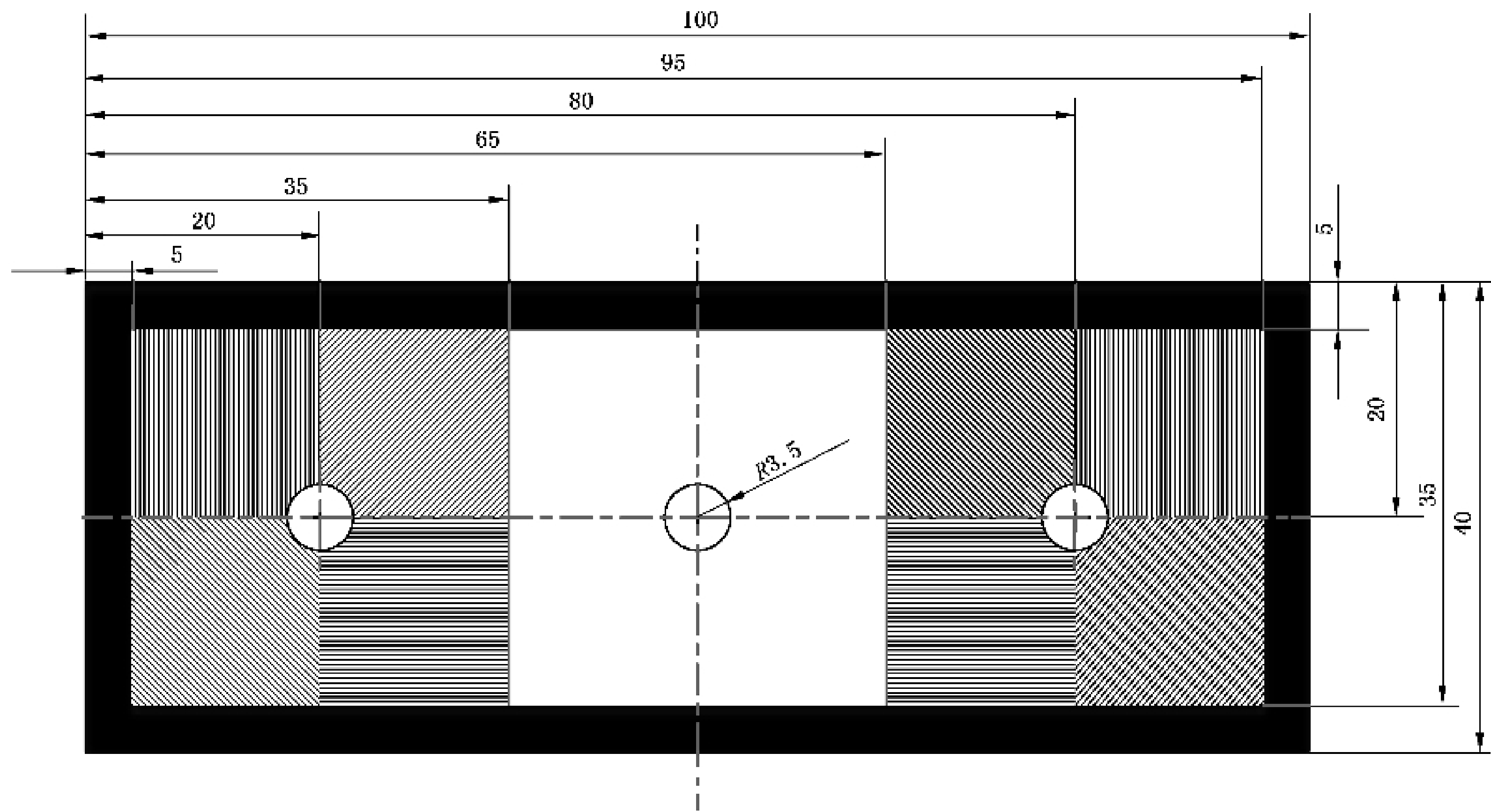
- A —— 黑框,其内边缘定义了有效目标区域;
- B —— 等间距的黑白线条,用于设备分辨力测试;
- C —— 中心点,用于双眼模式设备分辨力测试的中心点对准;
- CL —— 左中心点,用于左眼模式设备分辨力测试的中心点对准;
- CR —— 右中心点,用于右眼模式设备分辨力测试的中心点对准。

图 A.1 测试卡元素构成示意图

### A.2 测试卡规格

测试卡规格如图 A.2 所示,左、右各区域中的黑白线条方向与水平方向之间的夹角分别为  $0^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $90^\circ$ 、 $135^\circ$ ,有效区域范围内黑白线条间距视分辨率而定。对于分辨率为  $2 \text{ lp/mm}$  的测试卡,有效区域范围内黑白线条线宽为  $0.25 \text{ mm}$ 、间距为  $0.25 \text{ mm}$ 。

单位为毫米



注：公差为±0.12。

图 A.2 测试卡规格示意图