ICS 13.310
A 91

GA

中华人民共和国公共安全行业标准

GA/T 1127—2013

安全防范视频监控摄像机通用技术要求

General technical requirements for cameras used in security video surveillance

仪器服务网 YIQIFUWU.COM

2013-12-20 发布　　2014-01-01 实施

中华人民共和国公安部　　发布

目　　次

前言 …… Ⅲ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语、定义和缩略语 …… 2
3.1　术语和定义 …… 2
3.2　缩略语 …… 3
4　分类与标识 …… 4
4.1　分类 …… 4
4.2　标识 …… 4
5　技术要求 …… 5
5.1　一般要求 …… 5
5.2　功能要求 …… 8
5.3　性能要求 …… 11
6　试验方法 …… 14
6.1　测试条件 …… 14
6.2　一般技术要求检验 …… 15
6.3　功能要求检验 …… 18
6.4　性能要求检验 …… 21
7　检验规则 …… 29
7.1　检验分类 …… 29
7.2　检验项目、技术要求、试验方法及不合格分类 …… 29
7.3　抽样与组批规则 …… 30
7.4　判定规则 …… 30
7.5　不合格品的处置 …… 31
7.6　批的再提交 …… 31
8　标志、包装、运输和贮存 …… 31
8.1　标志 …… 31
8.2　包装 …… 31
8.3　运输 …… 31
8.4　贮存 …… 31
附录 A（资料性附录）　获取配置信息信令格式示例 …… 32
附录 B（资料性附录）　元数据封装示例 …… 38
附录 C（资料性附录）　摄像机宽动态能力测量方法 …… 43
附录 D（资料性附录）　红外照射距离测试方法 …… 52
附录 E（资料性附录）　视音频编码检验 …… 56
参考文献 …… 57

前　言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由全国安全防范报警系统标准化技术委员会(SAC/TC 100)提出并归口。

本标准起草单位:公安部安全与警用电子产品质量检测中心、公安部第一研究所、北京中盾安全技术开发公司、公安部安全防范报警系统产品质量监督检验中心、杭州海康威视数字技术股份有限公司、天津天地伟业数码科技有限公司、深圳市景阳数码技术有限公司、天津市亚安科技电子有限公司、PIXIM 公司、山东神戎电子股份有限公司、博康智能网络科技股份有限公司、上海度势科技有限公司、深圳中兴力维技术有限公司、广州美电贝尔电业科技有限公司、浙江大华技术股份有限公司、索尼(中国)有限公司、松下系统网络科技(苏州)有限公司、深圳波粒科技股份有限公司、深圳市宏天顺电子有限公司。

本标准主要起草人:卢玉华、郅晨、张跃、夏嫣、王威、张波、孙贞文、陈燕、郑裕林、刘荐轩、黄秉华、王晛、田广、赵俊芳、陈大明、黄麒麟。

仪器服务网 YIQIFUWU.COM

安全防范视频监控摄像机通用技术要求

1 范围

本标准规定了安全防范视频监控摄像机的分类与标识、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等技术要求。

本标准适用于安全防范视频监控系统中使用的摄像机，其他领域应用的摄像机可参考采用。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热方法

GB/T 2423.5 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击

GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动(正弦)

GB/T 2423.18 环境试验 第2部分：试验方法 试验Kb：盐雾，交变(氯化钠溶液)

GB/T 2423.21 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验M：低气压

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 4208—2008 外壳防护等级(IP代码)

GB 9254—2008 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法

GB/T 9969—2008 工业产品使用说明书 总则

GB 16796—2009 安全防范报警设备 安全要求和试验方法

GB/T 17626.2—2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3—2006 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 17626.4—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5—2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17626.6—2008 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度

GB 20815—2006 视频安防监控数字录像设备

GB/T 25724—2010 安全防范监控数字视音频编解码技术要求

GB/T 28181—2011 安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求

GA/T 669.1—2008 城市监控报警联网系统技术标准 第1部分：通用技术要求

GA/T 751—2008 视频图像文字标注规范

GA/T 1128—2013 安全防范视频监控高清晰度摄像机测量方法

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

安全防范视频监控摄像机 camera used in security video surveillance

以安全防范视频监控为目的，将图像传感器靶面上从可见光到近红外光谱范围内的光图像转换为视频图像信号的采集装置。

3.1.2

图像像素 pixel

构成一幅视频图像的最小单元。

3.1.3

图像尺寸 image size

视频图像大小的量化表示，以图像像素为单位，一般用“水平方向像素数×垂直方向像素数”表示。

3.1.4

标准清晰度摄像机 standard definition camera

图像尺寸水平像素数小于等于768或垂直像素数小于等于576的摄像机。

3.1.5

准高清晰度摄像机 near high-definition camera

图像尺寸水平像素数大于768且垂直像素数大于576，同时水平像素数小于1 920或垂直像素数小于1 080的摄像机。

3.1.6

高清晰度摄像机 high definition camera

图像尺寸水平像素数大于等于1 920且垂直像素数大于等于1 080，同时水平像素数小于3 840或垂直像素数小于2 160的摄像机。

3.1.7

超高清晰度摄像机 super high definition camera

图像尺寸水平像素数大于等于3 840且垂直像素数大于等于2 160的摄像机。

3.1.8

逆光补偿 backlight compensation

由于监控目标与其背景在亮度上的明显差异，影响到目标内容的重现。通过对目标区域亮度的控制，达到还原出来更好的目标细节。

3.1.9

照度适应范围 illumination adaptation range

摄像机在同一场景不同照度下输出精确图像的能力。

3.1.10

宽动态能力 wide dynamic ability

在同一场景存在高对比亮度的情况下，摄像机呈现亮、暗区域景物的能力。评估这个能力应包含可分辨的灰阶阶数、动态范围、灰阶线性度、灰阶的灰度、可分辨的彩色区域数量、拖尾阻抗、对比度、方块阵列清晰度和信噪比等宽动态性能的指标。

3.1.11

日夜模式　day/night mode

日夜模式为日间模式和夜间模式的总称。环境照度满足一定值以上，摄像机保持彩色图像输出（日间模式），而当环境照度低于一定值时，摄像机保持黑白图像输出（夜间模式）。

3.1.12

最低可用照度　minimum illuminance available

保持环境色温不变的情况下，降低环境光亮度，摄像机的分辨力降低至标称分辨力70%时，被摄景物的照度值。

3.1.13

信噪比　signal to noise ratio

模拟摄像机标准输出信号电平和视频信号中的噪音电平之比值，一般以dB为单位。

数字摄像机平均像素亮度值与噪声值（像素亮度值的标准差）之比，一般以dB为单位。

$$SNR(\mathrm{dB}) = 20\log 10(S_i / N_i)$$

式中：

S_i ——色块 i 的信号（平均像素亮度值）；

N_i ——色块 i 的噪声值（像素亮度值的标准差）。

3.1.14

水平分辨力　horizontal resolution

在图像高度相等的水平尺寸内可分辨的垂直黑白条数（TV线）。

3.1.15

垂直分辨力　vertical resolution

在图像垂直尺寸内可分辨的水平黑白条数（TV线）。

3.1.16

色彩还原　color rendition

不同色温条件下在标准显示设备上真实还原图像景物各种色彩的能力。

3.1.17

元数据　meta data

描述视频数据环境的数据，如时间和日期、位置识别、音频和其他有关的连接或处理的信息。

3.1.18

城市监控报警联网系统　city monitoring and alarm network system

以维护社会公共安全为目的，综合运用安全防范、通信、计算机网络、系统集成等技术，在城市范围内构建的具有信息采集/传输/控制/显示/存储/处理等功能的能够实现不同设备及系统间互联/互通和互控的综合网络系统。利用该系统，可对城市范围内需要防范和监控的目标实施有效的视频监控、报警处置，并可为城市应急体系建设提供相应的信息平台。

[GA/T 669.1—2008，定义3.1.1]

3.2　缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AGC　自动增益控制（Automatic Gain Control）

BNC　同轴电缆接插件（Bayonet Nut Connector）

CVBS　复合视频消隐和同步（Composite Video Blanking and Sync）

DNS　域名系统（Domain Name System）

DDNS　动态域名解析服务（Dynamic Domain Name Server）

DR 动态范围(Dynamic Range)
HDMI 高清晰度多媒体接口(High Definition Multimedia Interface)
HD-SDI 高清串行数字接口(High Definition Serial Digital Interface)
LED 发光二极管(Light Emitting Diode)
NAT 网络地址转换(Network Address Translation)
OSD 字符叠加(屏幕字符显示)(On Screen Display)
POE 基于局域网的供电(Power Over Ethernet)
SDI 串行数字接口(Serial Digital Interface)
SIP 会话初始协议(Session Initiation Protocol)
SNR 信噪比(Signal to Noise Ratio)
USB 通用串行总线(Universal Serial Bus)
WEB 网络(Web)
3G-SDI 3G 信号数字分量串行接口(3 Gb/s Signal Serial Digital Interface)

4 分类与标识

4.1 分类

4.1.1 安全防范视频监控摄像机(以下简称:摄像机)按视频信号主输出接口(厂家推荐用户使用的视频输出首选接口)不同可分为:网络接口摄像机(以下简称网络摄像机,如:以太网输出接口)、非网络接口模拟摄像机(如:CVBS、YPbPr 等输出接口)和非网络接口数字摄像机(如:SDI、HD-SDI、3G-SDI、HDMI 等输出接口)。

4.1.2 按图像尺寸不同可分为:

——A 类:标准清晰度摄像机;
——B 类:准高清晰度摄像机;
——C 类:高清晰度摄像机;
——D 类:超高清晰度摄像机。

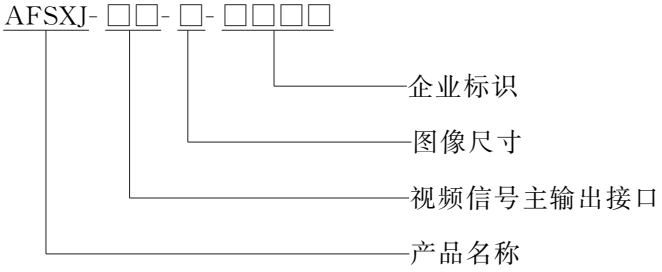
4.1.3 按成像色彩不同可分为:彩色摄像机、黑白摄像机。

4.1.4 按结构不同可分为:枪式摄像机、半球摄像机、变速球型摄像机、针孔摄像机等。

4.1.5 按特殊用途不同可分为:防暴摄像机、宽动态摄像机、主动红外(激光)摄像机等。

4.2 标识

产品的标识由产品名称、视频信号主输出接口、图像尺寸和企业标识组成。产品名称用“安防摄像机”的汉语拼音首字母“AFSXJ”表示;视频信号主输出接口用两位大写英文字母表示,网络摄像机表示为 NC、非网络接口模拟摄像机表示为 AC、非网络接口数字摄像机表示为 DC;图像尺寸,按 4.1.2 的规定用 A、B、C、D 中的一位字母表示;企业标识,可自定义扩展。



示例:××企业生产的网络接口安全防范监控高清晰度摄像机,表示为:AFSXJ-NC-C-XXXX。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 外观、结构和外壳防护能力

5.1.1.1 外观

摄像机表面不应有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形和污渍；表面应色泽均匀，不应有起泡、龟裂、脱落和磨损现象；金属部件不应有锈蚀；文字标志应清晰、完整。

摄像机表面应有产品标识，标识应采用通用符号或中文进行标注，标识应不易被擦除，且不应出现卷边。

5.1.1.2 结构

摄像机的零部件应装配牢固，连接可靠。

5.1.1.3 外壳防护能力

室内使用的设备，其防护能力 A 级应符合 GB 4208—2008 中 IP20 的规定，B 级应符合 GB 4208—2008 中 IP32 的规定。室外使用的设备，其防护能力 A 级应符合 GB 4208—2008 中 IP65 的规定，B 级应符合 GB 4208—2008 中 IP66 的要求。

5.1.2 电气(物理)接口

5.1.2.1 主输出接口

非网络接口模拟摄像机的复合视频输出接口应符合复合视频编码信号标准，采用 75 Ω BNC 连接器。

非网络接口数字摄像机的 SDI、HD-SDI 或 3G-SDI 视频输出接口，应分别满足 SMPTE 259M，SMPTE 292M，SMPTE 424M 信号标准，采用 BNC(75 Ω)连接器(电口)或 ST/SC/FC/LC 光纤连接器(光纤接口)。

网络摄像机的基本接口为 10/100 M 或 10/100/1 000 M 以太网接口，应符合 IEEE 802.3 标准，采用 RJ45 连接；可选用射频无线接口或光纤接口连接。

5.1.2.2 辅助数据传输接口

辅助数据传输接口应采用 RS-232 或 RS-485 或 USB 或以太网或 I/O 接口中的一种或多种接口，实现单向或双向辅助数据或报警数据传输。

5.1.2.3 模拟音频输入、输出接口

具有模拟音频输入输出的摄像机，音频输入输出宜采用 RCA 连接器。

5.1.2.4 调试用模拟视频输出接口

应采用 BNC(75 Ω)连接器。

5.1.2.5 存储接口

摄像机宜具备 USB 接口或者存储卡接口连接外部存储介质。

5.1.2.6 镜头接口

采用 CS 或 C 接口。优先选用 CS 接口。

5.1.3 电源

摄像机应能在额定电源电压的－15％～＋10％范围内正常工作；摄像机宜支持交直流两种供电方式，网络摄像机供电方式宜支持 POE。

5.1.4 环境适应性

摄像机至少应满足以下环境类别中的一个：

a) 类别Ⅰ：包括但不仅限于居住或办公环境的室内（例如，客厅、办公室、机房等）；

b) 类别Ⅱ：包括但不仅限于室内公共区域（例如，购物区域、商店、餐厅、楼梯、工厂生产装配间、入口和储藏室等）；

c) 类别Ⅲ：包括但不仅限于有直接淋雨防护和日晒防护的室外，或者极端环境条件的室内（例如，车库、阁楼、仓库和进料台等）；

d) 类别Ⅳ：一般意义上的室外。

类别Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ的条件试验严酷等级依次递增，适于环境类别Ⅳ的设备可被用于环境类别Ⅲ的应用中。

每个类别气候环境条件试验的严酷等级见表 1，机械环境条件试验的严酷等级见表 2。每一项特定环境试验的条件试验期间检测（如果检测）和最后检测应满足以下要求：

a) 软件运行正常，没有死机或者程序跑飞等异常现象（说明：可以通过 LED 的闪烁状态或者网管软件来观察底层软件运行的情况）；

b) 准确采集报警输入信号，无误报；

c) 正确产生报警联动输出信号，无误动；

d) 图像质量没有下降；

e) 语音质量没有下降；

f) 以太网接口（如有）通信正常；

g) 正弦振动、冲击试验后应能正常工作，并无元器件松动、位移和损坏。低温低气压试验后设备的绝缘电阻、抗电强度、泄漏电流、防过热应满足 5.1.6 的要求。盐雾循环耐久性试验后受试样品表面不应有锈蚀。

表 1 气候环境适应性要求

试验项目	试验参数	环境类别			
		类别Ⅰ	类别Ⅱ	类别Ⅲ	类别Ⅳ
低温试验（工作状态）	温度/℃	＋5	－10	－25	－40
	持续时间/h	2			
高温试验（工作状态）	温度/℃	＋40	＋55	＋55	＋70
	持续时间/h	2			
恒定湿热试验（工作状态）	温度/℃	＋40			
	相对湿度/％	RH(93^{+2}_{-3})％			
	持续时间/d	2			

表 1（续）

试验项目	试验参数	环境类别			
		类别Ⅰ	类别Ⅱ	类别Ⅲ	类别Ⅳ
低温低气压试验[a]	温度/℃	+5	−10	−25	−40
	气压/kPa	70			
	持续时间/h	2			
盐雾循环耐久性试验[b]	总持续时间/d	不要求			3
	循环次数				3
	潮热环境每个循环持续时间/h				22
[a] 适用于高海拔地区使用的设备。 [b] 适用于沿海地区使用的设备。					

表 2　机械环境适应性要求

试验项目	试验参数		环境类别			
			类别Ⅰ	类别Ⅱ	类别Ⅲ	类别Ⅳ
正弦振动试验（工作状态）	频率范围/Hz		10～150	10～150		
	加速度/(m/s^2)		2	5		
	轴向数目		3	3		
	扫频速率/(oct/min)		1	1		
	扫频周期的数目/轴向/工作状态		1	1		
冲击试验（工作状态）	脉冲持续时间/ms		6			
	峰值加速度 Â(ms^{-2}) 试验样品质量 m/kg	m<4.75	Â=1 000−200×m			
		m≥4.75	不要求测试			
	冲击轴向数		6			
	每轴向上的脉冲次数		3			

5.1.5　电磁兼容性要求

5.1.5.1　静电放电抗扰度

静电放电抗扰度限值应符合 GB/T 17626.2—2006 中试验等级 3 的规定。试验期间，被测样品不应损坏、故障或发生状态改变，试验后设备应正常工作。

5.1.5.2　射频电磁场辐射抗扰度

射频电磁场辐射抗扰度限值应符合 GB/T 17626.3—2006 中试验等级 3 的规定。试验期间，允许被测样品图像质量出现劣化，但不应损坏、故障或发生状态改变，试验后设备应正常工作。

5.1.5.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

使用交流电网电源供电的设备，电快速瞬变脉冲群抗扰度限值应符合 GB/T 17626.4—2008 中的规定，AC 电源端口等级 3；线长超过 3 m 的直流电源端口、通信端口和控制端口等级 2。试验期间，被测样品不应损坏、故障或发生状态改变。试验后设备应正常工作。

5.1.5.4 浪涌(冲击)抗扰度

使用交流电网电源供电的设备，浪涌(冲击)抗扰度限值应符合 GB/T 17626.5—2008 中的规定，AC 电源端口：线-线等级 2、线-地等级 3；其他供电\信号线端口：线-地等级 2。对于实际使用长度小于 10 m 的数据电缆可以不进行试验。试验期间，被测样品不应损坏、故障或发生状态改变。试验后设备应正常工作。

5.1.5.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度

设备电源端口、I/O 及通信端口的射频场感应传导骚扰抗扰度限值应符合 GB/T 17626.6—2008 中等级 3 的规定。

试验期间，允许被测样品图像质量出现劣化，但不应损坏、故障或状态发生改变。试验后设备应正常工作。

5.1.5.6 传导骚扰

设备传导骚扰限值应符合 GB 9254—2008 中等级 A 的规定。

5.1.5.7 辐射骚扰

设备辐射骚扰限值应符合 GB 9254—2008 中等级 A 的规定。

5.1.6 安全性要求

5.1.6.1 绝缘电阻

摄像机的绝缘电阻应符合 GB 16796—2009 中 5.4.4 的要求。

5.1.6.2 抗电强度

摄像机的抗电强度应符合 GB 16796—2009 中 5.4.3 的要求。

5.1.6.3 泄漏电流

摄像机的泄漏电流应符合 GB 16796—2009 中 5.4.6 的要求。

5.1.6.4 防过热

应符合 GB 16796—2009 中 5.6 的要求。

5.2 功能要求

5.2.1 基本功能

5.2.1.1 自动增益控制

摄像机应具有自动增益控制功能，使视频信号随目标亮度的变化自动调整视频输出。

5.2.1.2 自动白平衡调整

当使用环境实际色温在2 800 K～10 000 K范围内变化时，摄像机应能自动调整白平衡，使输出图像准确重现出观察场景的实际色彩。

5.2.1.3 逆光补偿

摄像机宜具有逆光补偿调整功能。

5.2.1.4 日夜模式

摄像机宜具有日夜模式功能，日间模式和夜间模式的最低可用照度值之比应大于等于5。

5.2.1.5 电子快门

摄像机宜具有固定电子快门和/或自动电子快门2种模式。快门速度具有不少于1/50 s至1/1 000 s之间(含1/50 s、1/1 000 s)五档可调。对具有多种快门模式的摄像机应具有快门设置功能。

5.2.2 网络摄像机附加功能

5.2.2.1 时钟同步

网络摄像机接入城市监控报警联网系统(以下简称：联网系统)或其他系统时应支持与系统时钟同步。

5.2.2.2 视音频参数调节

应支持远程和/或支持本地对网络摄像机的图像尺寸、帧率等视音频参数进行调节的功能。

5.2.2.3 断线自动重连

因各种原因导致与网络链接断开，当与网络恢复链接时，应能自动侦测到网络状态的恢复，并自动与网络建立连接。

5.2.2.4 在线升级

应支持摄像机软件在线升级。在升级过程中，如发生掉电、掉线等异常情况发生时，应能恢复到升级前的状态。

5.2.2.5 配置保存获取

应支持对摄像机参数(如：视音频参数、DHCP服务、静态IP地址、子网掩码、缺省网关、DNS服务器)设置进行配置，自动保存并获取配置信息。获取配置信息的信令格式参见附录A。

5.2.2.6 恢复出厂设置和重启

应有恢复出厂设置和重新启动功能，设备掉电或重新启动后，应能保存掉电前或重启前的配置信息。

5.2.2.7 字符叠加(OSD)

应能在输出的图像中叠加中文文字和符号信息，信息包括：编号、位置、时间、日期等。叠加信息的位置、内容应符合GA/T 751—2008中的规定。

5.2.2.8 双(多)码流

应具有同时输出两(多)路码流或存储一路的同时输出另一路在图像格式、压缩编码格式或压缩码率等参数上有所不同并可以独立设置的视频码流的功能。

5.2.2.9 主动注册

网络摄像机接入联网系统时宜支持向 SIP 服务器主动注册登记的工作模式。如果注册不成功,宜延迟一定的随机时间后重新注册。

5.2.2.10 调试用模拟视频输出

宜具有便于现场调试的 CVBS 输出接口。

5.2.2.11 本机存储

宜具有本机存储功能。具有本机存储功能的摄像机存储实时视频图像时间应不小于 3h。

5.2.2.12 WEB 服务

内部宜支持嵌入式 WEB 服务功能,能通过网页浏览器(如 IE)访问网络摄像机。

5.2.2.13 报警

宜具有以下功能:

a) 移动侦测报警触发功能,能对画面物体的移动进行分析,并及时发出报警信息;
b) 信号量报警输入、报警输出、报警参数设置等功能;
c) 报警信息触发现场视频录像功能,可支持报警触发前不少于 5 s 的视频预录、报警触发后不少于 15 s 的视频录像;
d) 故障报警功能。

5.2.2.14 日志记录

宜具有日志记录功能,如记录最近访问者的用户名、IP 地址、访问时间、设置参数等信息。

5.2.2.15 语音

宜具有双向语音对讲和单向语音广播功能。

5.2.2.16 NAT 穿越

在广域网环境下使用时,宜支持主动发包动作以实现 NAT 穿越。

5.2.2.17 动态域名解析(DDNS)

宜具有动态域名解析功能,以实现在广域网环境下连接到联网系统。

5.2.2.18 智能分析

宜支持智能视频分析功能,视频描述数据输出应符合安全防范领域相关国家标准的规定。

5.2.2.19 视音频编码

视音频编码宜采用 GB/T 25724—2010 规定的编码方式。

支持的档次和级别应在产品标准或技术说明文件中明示。

5.2.2.20 视音频编码码流的传输、存储封装格式

视音频编码码流的传输、存储封装格式宜符合 GB/T 28181—2011 中第 5 章、第 6 章的相关规定。

5.2.2.21 信息安全

接入城市监控报警联网系统时，应符合 GB/T 28181—2011 中第 8 章的相关规定。

5.2.2.22 元数据

设备宜具有元数据输出功能，且宜在显示端独立进行语义显示。元数据应包含时间、摄像机编号、摄像机型号、视频编码格式、音频编码格式、视频帧率、图像尺寸、视音频码率等信息。

可包含以下信息：

a) 监控地点、镜头类型、镜头焦距、镜头尺寸、安装参数；

b) 摄像机基本信息：传感器尺寸、低照度、电子快门、宽动态范围、信噪比；

c) 报警 IO 信息：当前时间、相对帧号（或相对时间）、报警输入个数、各报警输入状态、报警输出个数、各报警输出状态；

d) 智能分析结果：移动侦测信息、人流量统计信息、人群密度估计信息；

e) 视频质量检测信息：包括检测类型以及程度等级。

元数据封装示例参见附录 B。

5.3 性能要求

5.3.1 基本性能

5.3.1.1 分辨力

摄像机输出图像的中心水平分辨力应按 4.1.2 图像尺寸类别，应满足以下要求：

a) A 类，水平分辨力：≥450 线；

b) B 类，水平分辨力：≥650 线；

c) C 类，水平分辨力：≥900 线；

d) D 类，水平分辨力：≥1 700 线。

摄像机输出图像的边缘水平分辨力不应低于中心水平分辨力的 70%。

5.3.1.2 最低可用照度

摄像机输出图像的中心水平分辨力下降到标称亮度条件下分辨力的 70%时目标景物上的照度应满足以下三个分级：

a) 1 级，彩色：≥10 lx/F1.2；黑白：≥1 lx/F1.2；

b) 2 级，彩色：≥1 lx/F1.2，且＜10 lx/F1.2；黑白：≥0.1 lx/F1.2，且＜1 lx/F1.2；

c) 3 级，彩色：＜1 lx/F1.2；黑白：＜0.1 lx/F1.2。

5.3.1.3 最大亮度鉴别等级

最大亮度鉴别等级应≥10 级。

5.3.1.4 色彩还原误差

摄像机输出图像的色彩还原误差应满足：

a) 1级，平均 Δ_E＞15(6 500 K)，平均 Δ_E＞25(其他色温)；

b) 2级，平均 6＜Δ_E≤15(6 500 K)，平均 10＜Δ_E≤25(其他色温)；

c) 3级，平均 Δ_E≤6(6 500 K)，平均 Δ_E≤15(其他色温)。

5.3.1.5 照度适应范围

摄像机的照度适应范围应符合产品技术文件中标称的要求。

5.3.1.6 几何失真

摄像机的几何失真应≤5%。

5.3.1.7 宽动态能力

摄像机宜具有宽动态能力，参照附录C的方法进行试验，具有宽动态能力的摄像机其宽动态能力综合评价得分应≥80。

5.3.1.8 防暴性能

具有防暴性能的摄像机应能经受30J锐器工具冲击外壳3次，不应出现穿透洞口，试验后设备应能正常工作。

5.3.1.9 主动红外(激光)摄像机性能

主动红外(激光)摄像机还应满足以下要求：

a) 红外(激光)摄像机作用距离：应符合产品说明书的要求，在标称作用距离下，A级：应能探测到目标，B级：应能识别目标，C级：应能认清目标。参见附录D.2.3中分类要求；

b) 红外(激光)灯角度：固定角度照明和变焦(角度)照明，角度应符合产品说明书要求，误差应小于等于±10%；同步变焦(角度)照明，角度应符合产品说明书要求，误差应小于等于±10%，并能随变焦摄像机成像视角同步自动调节，在照明角度范围内与成像水平视角误差应小于等于±10%；

c) 红外线波长：应符合产品说明书的要求，误差应小于等于±10%；

d) 红外(激光)灯开关：应具有自动或手动开关功能。

5.3.2 非网络接口模拟摄像机

5.3.2.1 主输出接口传输特性

CVBS输出应满足：

a) 视频信号幅度：(1±0.2)$V_{P\text{-}P}$(负载75 Ω)；

b) 行同步信号幅度：(300±30)mV；

c) 场同步信号幅度：(300±30)mV；

d) 色同步信号幅度：(300±30)mV；

e) 扫描频率：水平：15.625 kHz±0.156 25 kHz，垂直：50 Hz±0.5 Hz；

f) 输出阻抗：(75±7.5)Ω；

g) 极性：正极性。

5.3.2.2 亮度信号信噪比

亮度信号信噪比应满足：

a) 彩色：≥48 dB(加权)；
b) 黑白：≥50 dB(加权)。

5.3.3 非网络接口数字摄像机

5.3.3.1 主输出接口传输特性

5.3.3.1.1 HD-SDI 输出

HD-SDI 输出接口传输特性应满足：

a) 信号幅度：(800±80)mV；
b) 上升时间：≤270 ps；
c) 下降时间：≤270 ps；
d) 上升和下降时间的偏差：≤100 ps；
e) 上冲：<10%；
f) 下冲：<10%；
g) 直流电平偏移：±500 mV；
h) 抖动：<1 UI(10 Hz，高通滤波)，<0.2 UI(100 kHz，高通滤波)。

5.3.3.1.2 SDI 输出

SDI 输出接口传输特性应满足：

a) 信号幅度：(800±80)mV；
b) 上升时间：≤1 500 ps；
c) 下降时间：≤1 500 ps；
d) 上升和下降时间的偏差：≤500 ps；
e) 上冲：<10%；
f) 下冲：<10%；
g) 直流电平偏移：±500 mV；
h) 抖动：≤0.2 UI(10 Hz，高通滤波)，≤0.2 UI(100 kHz，高通滤波)。

5.3.3.1.3 3G-SDI 输出

3G-SDI 输出接口传输特性应满足：

a) 信号幅度：(800±80)mV；
b) 上升时间：≤135 ps；
c) 下降时间：≤135 ps；
d) 上升和下降时间的偏差：≤50 ps；
e) 上冲：<10%；
f) 下冲：<10%；
g) 直流电平偏移：±500 mV；
h) 抖动：<2 UI(10 Hz，高通滤波)，<0.3 UI(100 kHz，高通滤波)。

5.3.3.2 亮度信号信噪比

亮度信号信噪比：≥45 dB。

5.3.3.3 延时

在网络直连环境下的延时：≤50 ms。

5.3.4 网络摄像机

5.3.4.1 亮度信号信噪比

亮度信号信噪比：≥45 dB。

5.3.4.2 帧率

网络摄像机的视频帧率应满足以下三个分级：

a) 1 级，大于等于 12.5 fps 且小于 25 fps；

b) 2 级，大于等于 25 fps 且小于 50 fps；

c) 3 级，大于等于 50 fps。

5.3.4.3 延时

在网络直连环境下，网络摄像机在厂家声明的码率、编码方式和标称的最大帧率设置时，稳定工作 5 min 后的延时应满足以下三个分级：

a) 1 级：≤600 ms；

b) 2 级：≤400 ms；

c) 3 级：≤200 ms。

5.3.4.4 图像质量

网络摄像机图像画面信息不应有明显的缺损，图像画面应连贯，物体移动时图像不应有前冲现象、图像边缘不应有明显的锯齿状、拉毛、断裂、拖尾等现象。具体要求应按表 4 的规定进行 5 级评分，应不低于 3.5 分。

5.3.4.5 视音频同步要求

视(音)频失步时间：≤1 s。

6 试验方法

6.1 测试条件

6.1.1 测试环境

除特别声明环境条件的试验外，试验应在下列环境条件下进行：

——环境温度：15 ℃～35 ℃；

——相对湿度：45%～75%；

——大气压强：86 kPa～106 kPa；

——环境照度符合本产品对环境照度的要求。

6.1.2 测量条件

除非另有规定，测量条件如下：

——摄像机应根据要测量的特性拍摄不同的测试图，并通过测量摄像机的输出信号来完成测量；

——对每一测试图应连同其照明条件(照明强度、光源的相关色温等)一起加以规定;
——可允许用透射式测试图代替反射式测试图,但在有疑问的情况下应使用反射式测试图;
——除非另有说明,所有测量应在自动方式下进行。

6.1.3 摄像条件

除非另有说明,摄像条件如下:
——反射式测试图的物体照度应为:(2 000±100)lx;
——用照度计在测试图中心测量,接受器指向摄像机方向;
——透射式测试图峰白亮度应为:(635±31)cd/m^2;
——物体照度的不均匀性应小于5%;
——光源相关色温可为:(3 100±100)K、(5 100±100)K或(6 500±100)K;
——白平衡应手动置于(3 100±100)K、(5 100±100)K或(6 500±100)K或置于自动模式;
——摄像机拍摄测试图时,要使箭头设定的边框与电视监视器上在欠扫描方式下所显示的图像边缘刚好一致,或在显示器上所显示的图像刚好充满显示屏幕;
——聚焦控制应为自动或手动方式,而且应为最佳聚焦;
——光圈控制应为自动或手动方式;
——测试用镜头组件光学分辨能力要大于摄像机的分辨能力。其镜头的焦距大于等于等效焦距(使用1/3 in像面的摄像机时的焦距大于等于6 mm);
——测试用显示装置分辨能力要大于摄像机的分辨力。

6.1.4 摄像机设定条件

摄像机设定条件如表3所示。

表3 摄像机设定条件

项目[a]	彩色摄像机	黑白摄像机
AGC	ON(最低可用照度测)	ON(最低可用照度测)
	OFF(其他测试)	OFF(其他测试)
白平衡	最佳设定值	—
电子快门	自动	自动
	1/50(最低可用照度)	1/50(最低可用照度)
伽马校正	OFF(信噪比测试)	OFF(信噪比测试)
	标准值(其他测试)	标准值(其他测试)
帧积累	OFF(最低可用照度、电子快门测试)	OFF(最低可用照度测试、电子快门测试)
	ON(其他测试)	ON(其他测试)
[a] 其他项目均按标准值设定。		

6.2 一般技术要求检验

6.2.1 外观、结构和外壳防护能力检验

6.2.1.1 外观检验

目视检查,并记录检查结果;用一块蘸有水的棉布擦拭标识15 s,再用一块蘸有汽油的棉布擦拭标识15 s,观察并记录结果,判断是否符合5.1.1.1的要求。

6.2.1.2 结构检验

目视检查，判断是否符合 5.1.1.2 的要求。

6.2.1.3 外壳防护能力检验

按 GB 4208—2008 中的方法进行外壳防护等级试验，判断是否符合 5.1.1.3 的要求。

6.2.2 电气(物理)接口检验

目视检查，判断是否符合 5.1.2 的要求。

6.2.3 电源检验

用调压器测量，判断结果是否符合 5.1.3 的要求。

6.2.4 环境适应性试验

6.2.4.1 低温试验(工作状态)

试验设备和程序一般应按照 GB/T 2423.1 试验 Ab 的规定及以下程序进行：

a) 将具有室温的受试样品放入有同样温度的低温箱内，将样品电源处于通电状态，使箱内的温度以不超过 1 ℃/min 的温度变化速率降至表 1 的规定值，保持在该温度 2 h，在试验的最后 30 min 内对样品进行检查；

b) 试验周期结束时，试验样品仍保留在试验箱内，将样品电源处于断开位置，使箱内的温度以不超过 1 ℃/min 的温度变化速率升至正常的试验大气条件范围内，试验后恢复 2 h，开机检查。

判断试验中及试验后测试结果是否符合 5.1.4 的要求。

6.2.4.2 高温试验(工作状态)

试验设备和程序一般应按照 GB/T 2423.2 试验 Bb 的规定及以下程序进行：

a) 将具有室温的受试样品放入有同样温度的高温箱内，将样品处于通电状态，使箱内的温度以不超过 1 ℃/min 的温度变化速率升至表 1 的规定值，保持在该温度 2 h，在试验的最后 30 min 内对样品进行检查；

b) 试验周期结束时，试验样品仍保留在试验箱内，将样品电源处于断开位置，使箱内的温度以不超过 1 ℃/min 的温度变化速率升至正常的试验大气条件范围内，试验后恢复 2 h，开机检查。

判断试验中及试验后测试结果是否符合 5.1.4 的要求。

6.2.4.3 恒定湿热试验(工作状态)

试验设备和程序一般应按照 GB/T 2423.3 的规定及以下程序进行：

将经过初始检测的样品关断电源，放入温湿箱内，将样品处于通电状态，使箱内的温度以不超过 1 ℃/min 的温度变化速率升至表 1 的规定值，当温度稳定后再加湿度至表 1 的规定值，维持此值 48 h。在试验的最后 30 min 内对样品进行检查，判断试验后测试结果是否符合 5.1.4 的要求。

6.2.4.4 低温低气压试验

试验设备和试验程序一般应按照 GB/T 2423.1 试验 Ab 或试验 Ad 和 GB/T 2423.21 试验 M 的规定及以下程序进行：

将经过初始检测的样品关断电源，放入试验箱内，将箱内的温度降至表 1 的规定值，再将气压将至

表 1 规定值，维持此值 2 h。试验后开机检查，判断试验后测试结果是否符合 5.1.4 的要求。

6.2.4.5 盐雾循环耐久性试验

试验设备和程序一般应按照 GB/T 2423.18 的规定及以下程序进行：

a) 按 GB/T 2423.18 严酷等级 2 进行试验；

b) 试验结束后，用流动水轻轻洗去受试设备表面盐沉积物，再在蒸馏水中漂洗，洗涤水温不得超过 35 ℃，然后在标准的恢复大气条件下恢复干燥后进行外观和功能试验。

判断试验后测试结果是否符合 5.1.4 的要求。

6.2.4.6 正弦振动试验(工作状态)

试验设备和程序一般应按照 GB/T 2423.10 的规定及以下程序进行：

将受试样品按正常位置牢固的固定在振动台上，如果受试样品有减震架，应拆去或架空。振动为正弦振动，按表 1 规定的条件，在 X、Y、Z 三个轴方向分别进行振动响应试验。如果有共振频率，则在此共振频率上振动 30 min。试验后开机检查，判断测试结果是否符合 5.1.4 的要求。

6.2.4.7 冲击试验(工作状态)

试验设备和程序一般应按照 GB/T 2423.5 的规定及以下程序进行：

将受试样品牢固的固定在冲击试验台上，按表 1 规定的加速度和持续时间分别在 X、Y、Z 三个轴向各冲击三次，试验后开机检查，判断测试结果是否符合 5.1.4 的要求。

6.2.5 电磁兼容性检验

6.2.5.1 静电放电抗扰度试验

测试仪器和试验程序按 GB/T 17626.2—2006 中试验等级 3 的要求进行。

接触放电应施加在被测设备导电表面和耦合板上，空气放电应对绝缘表面进行。在受试样品组件容易触碰到的地方选取 5 个预选点。对每个选取的点至少进行正负各 10 次放电，每次放电间隔大于等于 1 s；如果产品相关标准中未说明定期维护，其易触及表面只是由最终用户或维修工程师偶尔维护(例如，电池端子)，并且这些地方贴有静电危险标识或警告，在操作手册中应注明免做静电放电试验。

试验期间样品通电并调试正常。

判断试验期间和试验后受试样品是否符合 5.1.5.1 的要求。

6.2.5.2 射频电磁场辐射抗扰度试验

测试仪器和试验程序按 GB/T 17626.3—2006 中的要求进行。试验期间将被测样品接通电源并调试正常。判断试验期间和试验后受试样品是否符合 5.1.5.2 的要求。

6.2.5.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

测试仪器和试验程序按 GB/T 17626.4—2008 中的要求进行，试验重复频率 5 kHz，每个极性施加试验电压 1 次，每次试验持续时间不小于 1 min。试验期间将被测样品接通电源并调试正常。判断试验期间和试验后受试样品是否符合 5.1.5.3 的要求。

6.2.5.4 浪涌(冲击)抗扰度试验

测试仪器和试验程序按 GB/T 17626.5—2008 中的要求进行。受试设备应与制造商的安装说明一致。除了制造商指定的接地连接，受试设备和连接电缆应与参考地绝缘。

AC 主电源线应对线-线、线-地两种模式做瞬态注入。施加的浪涌脉冲次数应为正、负极性各 20 次。重复频率至少 1 次/min。

附加的低电压和信号线应仅对线-地耦合模式做瞬态注入。施加的浪涌脉冲次数应为正、负极性各 5 次。重复频率至少 1 次/min。

试验期间将被测样品接通电源并调试正常。

判断试验期间和试验后受试样品是否符合 5.1.5.4 的要求。

6.2.5.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

测试仪器和试验程序应符合 GB/T 17626.6—2008 中的要求。

试验期间将被测样品接通电源并调试正常。

判断试验期间和试验后受试样品是否符合 5.1.5.5 的要求。

6.2.5.6 传导骚扰性试验

测试仪器和试验程序应符合 GB 9254—2008 中的要求，对电源口、网络接口进行试验。

试验期间将被测样品接通电源并调试正常。

判断试验期间和试验后受试样品是否符合 5.1.5.6 的要求。

6.2.5.7 辐射骚扰性试验

测试仪器和试验程序应符合 GB 9254—2008 中的要求。

试验期间将被测样品接通电源并调试正常。

判断试验期间和试验后受试样品是否符合 5.1.5.7 的要求。

6.2.6 安全性检验

6.2.6.1 绝缘电阻试验

将受试样品的开关处于接通位置，按 GB 16796—2009 中 5.4.4 的规定试验，判断结果是否符合 5.1.6.1 的要求。

6.2.6.2 抗电强度试验

将受试样品的开关处于接通位置，按 GB 16796—2009 中 5.4.3 的规定试验，判断结果是否符合 5.1.6.2 的要求。

6.2.6.3 泄漏电流试验

按 GB 16796—2009 中 5.4.6 的规定或将受试样品施加正常工作电压，用泄漏电流测试仪，测试机壳对地的泄漏电流，判断结果是否符合 5.1.6.3 的要求。

6.2.6.4 防过热试验

按 GB 16796—2009 中 5.6 的规定试验，判断结果是否符合 5.1.6.4 的要求。

6.3 功能要求检验

6.3.1 基本功能检验

6.3.1.1 自动增益控制检验

摄像机对准标准白测试卡，采用手动光圈的镜头。摄像机连接波形示波器，将手动光圈镜头光圈开到最大，当快速关小光圈时，观察波形是否会下降然后反弹，波形的宽度是否也随之增加；网络摄像机观

察屏幕亮度是否有反弹变化。

6.3.1.2 自动白平衡调整检验

将摄像机对准标准白测试卡或直接对准没有装测试卡的灯箱，改变光源色温(2 800 K、3 200 K、5 100 K、6 500 K、7 500 K、10 000 K)，观察在各色温下，监视器上画面颜色是否与标准白测试卡主观感觉一致。

6.3.1.3 逆光补偿检验

摄像机对准灯箱，采用手动光圈的镜头，将手动光圈镜头光圈开到最大(电子快门 AES 打开)。将反射式灰度测试卡放在摄像机所呈现画面的中心区域，分别切换逆光补偿的开关观察景物亮度，观察前景目标景物亮度是否有变化，依此判断其功能是否符合要求。无功能选项的可通过与无逆光补偿的摄像机图像对比观察判断。

6.3.1.4 日夜模式检验

日夜模式功能测试步骤如下：

a) 将一组红外光源和标准光源与摄像机平行方向放置，并将镜头对准色彩还原测试卡，将视频信号接入到欠扫描彩色监视器或显示器；

b) 摄像机应首先选择自动日夜模式，同时开启红外光源和标准光源，逐渐增大环境照度为摄像机标称的黑白转成彩色图像时的照度值，观察监视器显示的图像是否为彩色图像且不出现偏色现象；

c) 摄像机应首先选择自动日夜模式，开启标准光源，逐渐减小环境照度为摄像机标称的彩色转为黑白图像时的照度值时，摄像机应自动切换为夜间模式，图像转为黑白；此时，开启红外光源时，显示的图像是否变得明亮和清晰；

d) 摄像机在彩色模式下重复 c)步测试，图像不应转为黑白；在此模式下，测量摄像机的最低可用照度值，记录为 A1；

e) 摄像机在黑白模式下重复 b)步测试，摄像机为黑白图像；在此模式下，测量摄像机的最低可用照度值，记录为 A2。

判断测试结果是否符合 5.2.1.4 的要求。

6.3.1.5 电子快门检验

测试采用手动光圈的镜头，将手动光圈镜头光圈开到最大(如能进行快门控制，将摄像机调节到电子快门模式)。

将摄像机对准灯箱，灯箱前放置钟摆。如果摄像机有自动电子快门功能，当打开灯箱光源时，摄像机画面从过曝，慢慢变正常。然后缓慢关小镜头光圈，观察钟摆的拖尾是否逐渐加重。

6.3.2 网络摄像机附加功能检验

6.3.2.1 时钟同步检验

启动联网系统测试软件或客户端软件，将网络摄像机连接到联网系统。观看网络摄像机的时钟是否与联网系统的系统时钟同步。

6.3.2.2 视音频参数调节检验

启动摄像机联网测试软件或客户端软件，将网络摄像机注册到测试软件。按说明书要求对网络摄

像机的图像尺寸、帧率等视音频参数进行调节(包括但不限于通过 SIP 信令、私有协议、web 配置界面方式),并保存调节后的参数,重新登录测试软件,观察网络摄像机调节后的视音频参数是否保存。

6.3.2.3 断线自动重连检验

启动联网系统测试软件或客户端软件,将网络摄像机连接到联网系统,使网络摄像机处于在线状态;断开网线,刷新测试软件,使网络摄像机处于离线状态;重新连接网线,在说明书规定的时间内,观察网络摄像机是否重新上线。

6.3.2.4 在线升级检验

按说明书要求对网络摄像机进行软件版本在线升级,模拟掉电、掉线等异常情况,观察是否能自动恢复到升级前的状态。

6.3.2.5 配置保存获取检验

启动联网系统测试软件或客户端软件,将网络摄像机注册到测试软件。按说明书要求对网络摄像机进行配置信息修改(包括但不限于通过 SIP 信令、私有协议、web 配置界面方式),测试软件应能获取到摄像机修改的参数。重新登录测试软件,观察网络摄像机调节后的配置信息是否保存。

6.3.2.6 恢复出厂设置和重启检验

按说明书要求对网络摄像机分别进行恢复出厂设置、重新启动和模拟掉电功能操作,查看恢复的设置参数和保存的配置情况是否符合要求。

6.3.2.7 字符叠加(OSD)检验

按说明书要求进行录像操作,查看记录信息中的字符叠加情况是否符合要求。

6.3.2.8 双(多)码流检验

对于可以输出双码流或多码流的网络摄像机,用两台(或多台)计算机分别运行摄像机客户端,并分别预览视频码流,两路码流需在图像尺寸、压缩编码格式或压缩码率等参数上有所不同,观察不同工作站上的视频图像是否可以依照 5.3.4.2 中对帧率的要求同时流畅预览。

对于可以存储一路码流的同时输出另一路码流的网络摄像机,用摄像机客户端软件设置摄像机存储,再在客户端软件上用另一路在图像尺寸、压缩编码格式或压缩码率等参数上有所不同的码流进行预览,观察视频图像是否可以依照 5.3.4.2 中对帧率的要求流畅播放。播放存储的视频码流,观察存储的视频码流是否可以依照 5.3.4.2 中对帧率的要求流畅播放,并具有与实时预览码流相同时间段的内容。

6.3.2.9 主动注册检验

启动联网系统测试软件,将网络摄像机连接到联网系统,登录测试软件。查询网络摄像机的状态是否为离线状态;启动网络摄像机,刷新测试软件,查询网络摄像机的状态是否为在线状态。

6.3.2.10 调试用模拟视频输出检验

目视检查并连接监视器后进行检测判断是否符合要求。

6.3.2.11 本机存储检验

按标称的最大图像尺寸、最大帧率进行实时录像存储,判断是否符合要求。

6.3.2.12 WEB 服务检验

按说明书要求进行远程访问及存贮信息的调用，判断是否符合要求。

6.3.2.13 报警检验

触发各种报警信息，通过网络摄像机联网系统测试软件判断是否能观测到报警事件，检查存储的报警前后视频信息是否符合时间要求。

6.3.2.14 日志记录检验

通过网络摄像机联网系统测试软件检查网络摄像机的最近访问者的用户名、IP 地址、访问时间、设置参数、报警等日志记录信息，判断是否符合要求。

6.3.2.15 语音检验

按说明书要求检查双向语音对讲和单向语音广播功能是否符合要求。

6.3.2.16 NAT 穿越检验

将网络摄像机和联网系统分别部署在两个不同的私有 TCP/IP 网络中，两个网络连接到具有 NAT 功能的路由器上，经过正确设置后，检查联网系统是否能检测到网络摄像机，且能与网络摄像机进行通讯。

6.3.2.17 动态域名解析(DDNS)检验

按说明书要求进行检测判断是否符合要求。

6.3.2.18 智能分析检验

按说明书要求并依据安全防范领域相关国家标准进行检测，判断是否符合要求。

6.3.2.19 视音频编码检验

试验方法参见附录 E，判断是否符合要求。

6.3.2.20 视音频编码码流的传输、存储封装格式检验

通过联网系统测试软件，判断是否符合要求。

6.3.2.21 信息安全性检验

按制造商提供的试验方法进行检验，判断是否符合要求。

6.3.2.22 元数据检验

通过联网系统测试软件，判断是否能观测到元数据信息，并检查元数据信息是否符合要求。

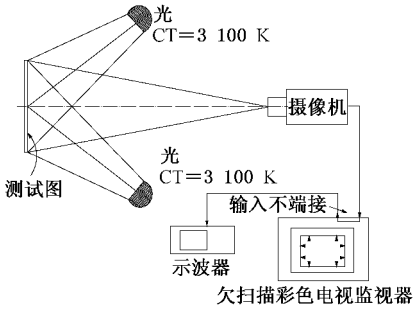
6.4 性能要求检验

6.4.1 基本性能要求检验

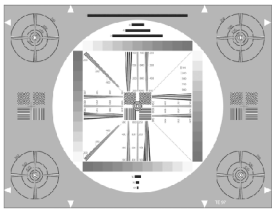
6.4.1.1 分辨力检验

设备安排及测试图如图 1a)～c)所示，摄像机设定条件见表 3，拍摄条件应符合 6.1 的要求。

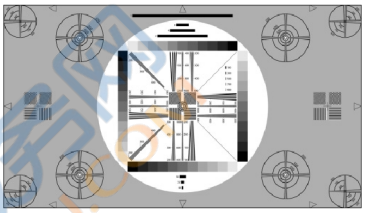
摄像机摄取综合测试卡(可根据摄像机种类不同选择 4∶3 或 16∶9 的测试卡),用目测法观察监视器上图像中心楔上能分辨的最大水平电视线数,或用示波器测量调制深度来测量电视线数,按 5%调制深度且波形数不变的状态下相应于人眼可见能力极限。非网络接口数字摄像机和网络摄像机按 GA/T 1128—2013 进行检测,必要时可对图像放大观看。判断测试结果是否符合 5.3.1.1 的要求。



a) 设备安排



b) 4∶3 综合测试卡



c) 16∶9 综合测试卡

图 1 分辨力检验的设备安排及测试图

6.4.1.2 最低可用照度检验

设备安排及测试图如图 2a)～c)所示,摄像机设定条件见表 3,拍摄条件应符合 6.1 的要求。

测试时选用 F1.2 镜头,使镜头光圈处于最大位置,摄像机摄取综合测试卡(可根据摄像机种类不同选择 4∶3 或 16∶9 的测试卡),在不改变光源色温的情况下降低光源亮度,用监视器观看被摄测试卡的视频图像,当输出图像的分辨力满足要求时,用照度计测出测试图上的照度。

当实际测量镜头光圈不能满足要求时,可通过公式(1)换算:

$$F^2/(F_1)^2=\varphi/\varphi_X \qquad \cdots\cdots(1)$$

其中:

F ——标称光圈值;

F_1 ——实际光圈值;

φ ——实测最低照度;

φ_X ——标称最低照度。

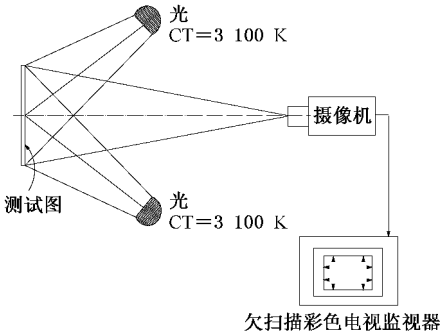
为了在不改变被观察光的相关色温情况下模拟物体照度的下降,可在摄像机镜头前加中性密度滤光片;

增加滤光片的密度(D),直到输出图像的分辨力满足要求;

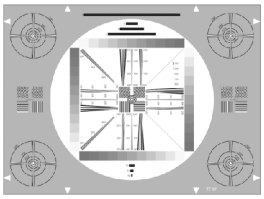
读出滤光片密度(D)的值,则最低照度由公式(2)计算:

$$\text{最低照度值}=\text{照度}/\text{滤光片衰减}=2\,000/(10\text{ 的 }D\text{ 次方})(\text{lx}) \qquad \cdots\cdots(2)$$

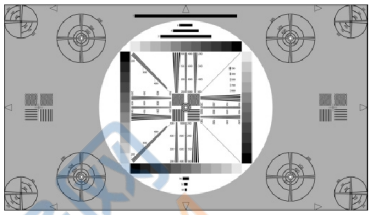
非网络接口数字摄像机和网络摄像机按 GA/T 1128—2013 进行检测。根据测试结果按 5.3.1.2 要求判定最低可用照度等级。



a） 设备安排



b） 4∶3 综合测试卡

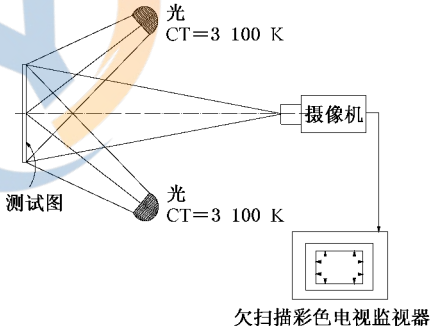


c） 16∶9 综合测试卡

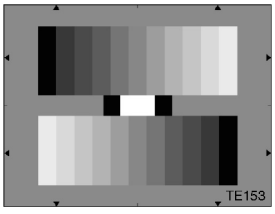
图 2 最低可用照度检验的设备安排及测试图

6.4.1.3 最大亮度鉴别等级检验

设备安排及测试图如图 3a)～c)所示，摄像机设定条件见表 3，拍摄条件应符合 6.1 的要求。摄像机摄取灰度测试卡，在监视器上用目测法测量可分辨的最大灰阶数；非网络接口数字摄像机和网络摄像机按 GA/T 1128—2013 进行检测；判断测试结果是否符合 5.3.1.3 的要求。



a） 设备安排



b） 4∶3 灰度测试卡

c） 16∶9 灰度测试卡

图 3 最大亮度鉴别等级检验的设备安排及测试图

6.4.1.4 色彩还原误差检验

设备安排及测试图如图 4a)～b)所示，摄像机设定条件见表 3，拍摄条件应符合 6.1 的要求。测试用光源色温为 2 800 K、6 500 K 和 10 000 K。在不同色温下摄像机摄取色彩还原测试卡，截图后采用软件判断，取测试卡中所有色块，每个色块中截取面积大于等于 30%，将所截取色块的色彩空间转换成 $CIEL\times a\times b$ 色彩空间。测出其 R、G、B 值，用以下公式计算各项色彩还原误差：

明度差：

$$\Delta_L\times(i)=L_1\times(i)-L_2\times(i) \quad \cdots\cdots(3)$$

色度差：

$$\Delta_a\times(i)=a_1\times(i)-a_2\times(i) \quad \cdots\cdots(4)$$

$$\Delta_b\times(i)=b_1\times(i)-b_2\times(i) \quad \cdots\cdots(5)$$

总色彩还原误差：

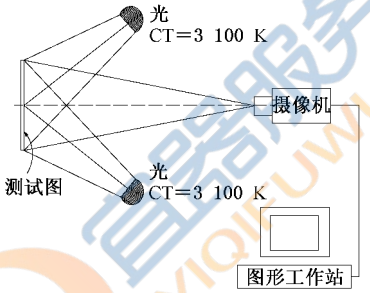
$$\Delta_E\times a\times b\times(i)=[(\Delta_L\times(i))^2+(\Delta_a\times(i))^2+(\Delta_b\times(i))^2]^{1/2} \quad \cdots\cdots(6)$$

式中，$L_1\times(i)$、$a_1\times(i)$、$b_1\times(i)$为测试图卡第 i 方块的明度和色度；$L_2\times(i)$、$a_2\times(i)$、$b_2\times(i)$为所拍图像第 i 方块的明度和色度。

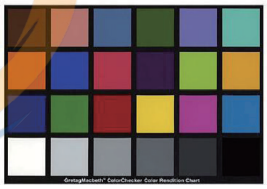
对所有色块的 Δ_E 进行算数平均，得到平均色彩还原误差：

$$\Delta_E=avg(\Delta_E\times a\times b\times(i)) \quad \cdots\cdots(7)$$

判断不同色温下的色彩还原误差是否符合 5.3.1.4 的要求。



a） 设备安排



b） 4∶3 色彩还原测试卡

图 4 色彩还原误差检验的设备安排及测试图

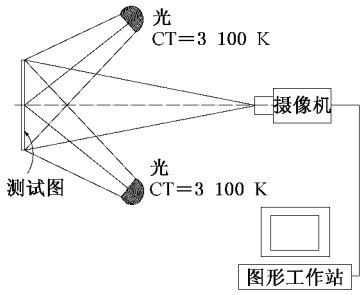
6.4.1.5 照度适应范围检验

按 GA/T 1128—2013 进行检测，判断测试结果是否符合 5.3.1.5 的要求。

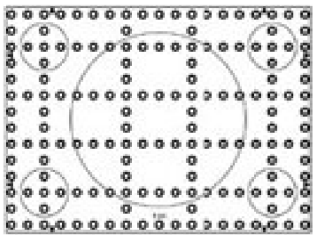
6.4.1.6 几何失真检验

设备安排及测试图如图 5a)～b)所示，摄像机设定条件见表 3，拍摄条件应符合 6.1 的要求。摄像机摄取棋盘格测试卡，截图后采用软件计算几何失真[如图 5c)]，判断是否符合 5.3.1.6 的要求。

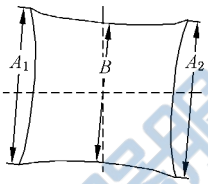
$$\text{几何失真}=[(A_1+A_2)/2-B]/B\times 100\% \quad \cdots\cdots(8)$$



a） 设备安排



b） 棋盘格图



c） 几何失真示例

图 5 几何失真检验的设备安排及测试图

6.4.1.7 宽动态能力检验

宽动态能力测试方法参见附录 C，判断测试结果是否符合 5.3.1.7 的要求。

6.4.1.8 防暴性能检验

试验机上安装冲击工具如图 8，工具下半部表面硬度应在 40～45 HRC 范围内。以玻璃上表面为基准，计算产生规定的冲击能量时，工具冲击端与玻璃表面之间的距离。固定好被测装置，应保证落点位置在 ϕ60 mm 内。正式试验以前，应进行预试验，观察落点偏移量，以保证试验精度。冲击应连续进行。判断结果是否符合 5.3.1.8 的要求。

单位为毫米

图 6 冲击工具侧截面示意图

6.4.1.9 主动红外(激光)摄像机性能检验

6.4.1.9.1 红外(激光)摄像机作用距离检验

测试方法参见附录 D,判断结果是否符合 5.3.1.9 的要求。

6.4.1.9.2 红外(激光)灯角度检验

测试方法参见附录 D,判断结果是否符合 5.3.1.9 的要求。

6.4.1.9.3 红外线波长检验

用光谱分析仪测试,判断结果是否符合 5.3.1.9 的要求。

6.4.1.9.4 红外(激光)灯开关检验

目视检查,判断结果是否符合 5.3.1.9 的要求。

6.4.2 非网络接口模拟摄像机性能检验

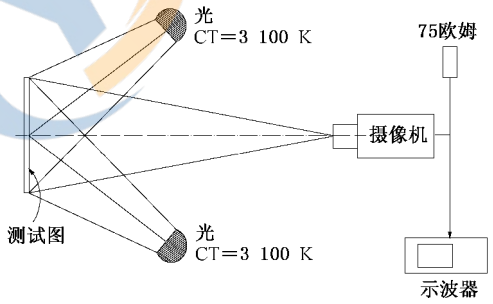
6.4.2.1 主输出接口传输特性检验

6.4.2.1.1 CVBS 输出检验

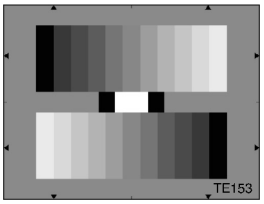
设备安排及测试图如图 7a)～c)所示,摄像机设定条件见表 3,拍摄条件应符合 6.1 的要求。

摄像机摄取灰度测试卡,摄像机视频输出端口接入(75±0.5)Ω 的标准电阻,用示波器观察视频信号幅度、行同步信号幅度、场同步信号幅度、色同步信号幅度、扫描频率和极性,判断测试结果是否符合 5.3.2.1 的要求。

用示波器测量摄像机空载时的场同步信号幅度,记为 U_1,用视频线连接摄像机视频输出端口和(75±0.5)Ω 的负载,用示波器测量靠近摄像机端的场同步信号幅度,记为 U_2,输出阻抗 $R=(U_1-U_2)\times 75/U_2$,判断测试结果是否符合 5.3.2.1 的要求。



a) 设备安排



b) 4∶3 灰度测试卡

c) 16∶9 灰度测试卡

图 7 视频输出信号检验的设备安排及测试图

6.4.2.1.2 亮度信号信噪比检验

设备安排及测试图如图 8a)～c)所示，在测试卡的中部放一中性密度滤光片，摄像机设定条件见表 3，拍摄条件除下列外均应符合 6.1 的要求。

a) 物体照度：测量应在 2 000 lx 条件下进行；

b) 聚焦应调至散焦的无穷远；

c) 用具有如下特性的视频杂波测量仪测量叠加在输出信号上的噪声：

1) 测量仪应有选通功能，以保证只在信号的稳定平坦部分进行噪声测量；

2) 测量仪前应加入下带限滤波器：

——具有 CCIR 推荐书第 567 号附录Ⅱ性能的低通滤波器，f_c=5 MHz 用于 625 行/50 场系统；

——CCIR 推荐书第 567 号附录Ⅲ性能的高通滤波器，f_c=200 kHz；

——应接入色副载波陷波滤波器；

——按 CCIR 推荐书第 567 号附录Ⅱ所示的计权网络，应可切换通/断。

3) 测量仪应读出噪声电压的有效值(V_{Nrms})。

d) 基准电平 V_{rof} 应为 100%的白输出图像电平的幅度，即消隐电平与白电平之间的幅度；

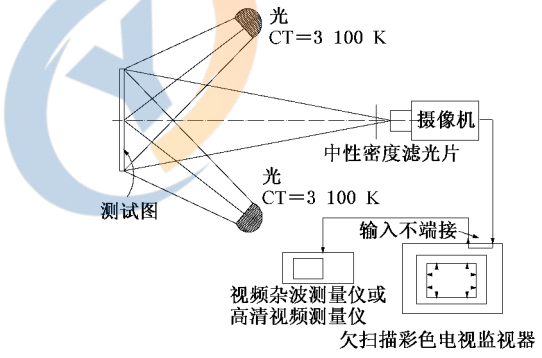
e) 信噪比 S/N 计算见公式(9)：

$$S/N = 20\lg V_{rof}/V_{Nrms} \quad \cdots\cdots (9)$$

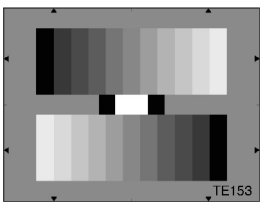
调节镜头光圈或加中性滤光片，以便得到 50%灰度电平，用视频杂波测量仪或高清晰度视频测量仪测量加权信噪比；

关掉镜头盖条件下，用视频杂波测量仪或高清晰度视频测量仪测量加权信噪比。

判断测试结果是否符合 5.3.2.2 的要求。



a) 设备安排



b) 4∶3 灰度测试卡

c) 白平衡卡

图 8 亮度信号信噪比检验的设备安排及测试图

6.4.3 非网络接口数字摄像机检验

6.4.3.1 主输出接口传输特性检验

6.4.3.1.1 HD-SDI 输出

按 GA/T 1128—2013 进行检测，判断结果是否符合 5.3.3.1.1 的要求。

6.4.3.1.2 SDI 输出

按 GA/T 1128—2013 进行检测，判断结果是否符合 5.3.3.1.2 的要求。

6.4.3.1.3 3G-SDI 输出

6.4.3.2 按 GA/T 1128—2013 进行检测，判断结果是否符合 5.3.3.1.3 的要求。亮度信号信噪比检验按 GA/T 1128—2013 进行检测，判断结果是否符合 5.3.3.2 的要求。

6.4.3.3 延时检验

按 GA/T 1128—2013 进行检测，判断结果是否符合 5.3.3.3 的要求。

6.4.4 网络摄像机检验

6.4.4.1 亮度信号信噪比检验

按 GA/T 1128—2013 进行检测，判断结果是否符合 5.3.4.1 的要求。

6.4.4.2 帧率检验

按 GA/T 1128—2013 进行检测，判断结果是否符合 5.3.4.2 的要求。

6.4.4.3 延时检验

按 GA/T 1128—2013 进行检测，判断结果是否符合 5.3.4.3 的要求。

6.4.4.4 图像质量检验

图像质量检验采用五级损伤制的主观评价方法，评价项目、评分分级见表 4，评价方法宜采取单刺激法，观看距离应为监视器屏幕高度的 4～6 倍，评价人员应不少于 7 名，评价人员应独立评价打分，取算术平均值为评价结果。

表 4 图像质量主观评价

编号	评价项目		评分分级				
			5	4	3	2	1
1	宽动态场景	前景	丝毫看不出图像质量变坏	可看出图像质量变化但不妨碍观看	明显看出图像质量变坏	图像质量妨碍观看	图像质量严重妨碍观看
2		背景					
3	普通场景(正常亮度)						
4	普通场景(低照度)						
5	运动场景(1 000 lx)		≤3 个像素	≤6 个像素	≤12 个像素	≤22 个像素	>22 个像素
6	运动场景(10 lx)		≤70 个像素	≤110 个像素	≤220 个像素	≤350 个像素	>350 个像素

评价指标的说明：

a) 宽动态场景(背景亮度 2 000 lx，前景亮度 20 lx)

评价要求：前景细节清晰，轮廓分明，色彩真实。后景细节清晰，轮廓分明，色彩真实；

b) 普通场景(正常亮度),亮度 300 lx

评价要求:图像细节清晰锐利,轮廓分明,色彩真实,噪点较小;

c) 普通场景(低照度下),亮度为摄像机标称最低照度

评价要求:图像细节清晰锐利,轮廓分明;

d) 运动场景,照度范围在 10 lx～1 000 lx 可调,直径 40 cm 的转盘,以 120 *rpm* 匀速转动,直径 40 cm 的运动模糊测试卡(如图 9 所示)放置在转盘中心位置,测试卡上圆形黑点直径 5 mm,待测摄像机的中心与转盘中心在一条直线上,测试内容应充满整个摄像机输出图像,测试摄像机曝光工作在"自动"模式,测试时抓取摄像机输出的图片,应确保图片中能完整(包括运动模糊产生的拖尾部分)抓到测试卡上 3 个圆形黑点。

评价要求:评价圆形黑点产生的运动模糊(拖尾)的像素数量。

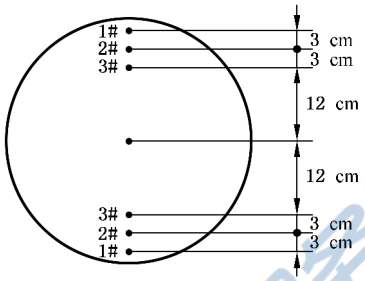


图 9 运动模糊测试卡

6.4.4.5 视音频同步要求检验

用目视和耳听,综合评价视音频监视和回放的同步效果,记录视音频失步现象发生时的失步时间,判断结果是否符合 5.3.4.5 的要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 型式检验

有下列情况之一时应进行型式检验:

a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;

b) 正式生产后,如结构、材料、工艺、生产设备和管理有较大改变可能影响产品性能时;

c) 产品长期(一年以上)停产后恢复生产时;

d) 交收检验的结果与上次型式检验的结果有较大差异;

e) 国家有关产品质量监督机构提出要求或合同规定等。

7.1.2 交收检验

A 组检验(逐批):交收产品时,全数检验。

B 组检验(逐批):交收产品时,从 A 组合格批中抽样检验。

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。

7.2 检验项目、技术要求、试验方法及不合格分类

检验项目、技术要求、试验方法及不合格分类按表 5 规定。

表 5　检验项目、技术要求、试验方法及不合格分类

序号	检验项目	技术要求	试验方法	不合格分类	型式检验			交收检验		
					试样编号			组批		
					1″	2″	3″	A	B	C
1	外观、结构和外壳防护能力	5.1.1	6.2.1	C	—	—	●	●	●	●
2	电气(物理)接口	5.1.2	6.2.2	C	—	—	●	●	●	●
3	电源	5.1.3	6.2.3	B	—	●	—	—	—	●
4	环境适应性	5.1.4	6.2.4	B	—	●	—	—	—	—
5	电磁兼容性要求	5.1.5	6.2.5	B	—	—	●	—	—	—
6	安全性要求	5.1.6	6.2.6	A	—	—	●	—	—	●
7	基本功能	5.2.1	6.3.1	B	●	—	—	●	●	●
8	网络摄像机附加功能	5.2.2	6.3.2	B	●	—	—	●	●	●
9	基本性能	5.3.1	6.4.1	B	●	—	—	—	●	●
10	非网络接口模拟摄像机性能	5.3.2	6.4.2	B	●	—	—	—	●	●
11	非网络接口数字摄像机性能	5.3.3	6.4.3	B	●	—	—	—	●	●
12	网络摄像机性能	5.3.4	6.4.4	B	●	—	—	—	●	●

7.3　抽样与组批规则

7.3.1　组批规则

交付检验的批应由同一生产批的产品构成。

7.3.2　抽样规则

7.3.2.1　型式检验的受试样品不应少于 3 台。

7.3.2.2　交收检验

抽样规则如下：

a)　A 组检验为全数检验；

b)　B 组检验的样品数量按 GB/T 2828.1—2002 的规定随机抽取；

c)　C 组检验的样品数量按 GB/T 2829—2002 的规定随机抽取。

7.4　判定规则

7.4.1　按表 4 规定的项目、顺序、技术要求、试验方法和不合格分类判定样品是否合格。如有一项 A 类不合格，一项 B 类和 C 类不合格，两项 B 类或者 3 项 C 类不合格，则判为不合格品。

7.4.2　全数检验的样品应全部合格，对抽样检验的样品不合格品数小于或等于接收数(Ac)，则判为批合格；不合格品数大于或等于拒收数(Re)，则判为批不合格。

7.4.3　如无特殊规定，一般采用检验水平Ⅱ。在 B 组检验中，不合格品的接收质量限(AQL)为 1.5；在 C 组检验中，不合格品的不合格质量水平(RQL)为 20。

7.4.4　在连续批的逐批检验中，若质量水平保持较好或较差时，应按 GB/T 2828.1 规定的转移规则进行放宽检验或加严检验。

7.5 不合格品的处置

7.5.1 对判为合格批中的不合格品应由厂方调换或修复成合格品。

7.5.2 B组、C组检验不合格时，其代表批的产品应停止检验，分析原因，消除不合格因素后再提交检验。

7.6 批的再提交

批检验不合格时，经修理、调试和检验合格后，再次随机抽取规定数量的样品提交检验。若仍判为不合格时，则可拒收。待查明原因，采取措施通过新的周期试验后，才能恢复正常生产和交收检验。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

产品外表应有4.2要求的文字标识。

产品包装箱外表应标有制造厂名称、地址、电话、产品名称和标识、规格，应喷刷或贴有“小心轻放”“怕潮”等运输标志；运输标志应符合GB/T 191的规定。产品包装箱外喷刷或粘贴的标志不应因运输条件和自然条件而退色、变色、脱落等。

8.2 包装

包装箱应符合防潮、防震的要求，包装箱内应有装箱明细表、检验合格证、备件、附件及产品说明书等物件，应符合GB/T 9969—2008规定。

8.3 运输

8.3.1 产品设计应当满足一般的车、船、飞机的运输要求。要求通过正常的车辆、船、飞机的运输和搬运，不会改变产品的外观的结构、内部的机构及电气性能。

8.3.2 产品在运输中，应能防雨、雪和其他任何形式的潮气侵袭。

8.4 贮存

8.4.1 贮存处应当有防雨、雪和水浸的措施，不应当露天存放。

8.4.2 贮存处应当远离高温、高热的环境。

8.4.3 贮存处不应当有有毒的或腐蚀性气体，禁止与有毒的或带腐蚀性的酸、碱、盐等物品一起存放。

附 录 A
（资料性附录）
获取配置信息信令格式示例

A.1 获取设备编码参数

A.1.1 获取设备编码参数流程

将设备编码参数信息加入到有应答的查询信令中，获取设备编码参数流程如图 A.1 所示：

图 A.1 获取设备编码参数流程

A.1.2 信令示例

A.1.2.1

MESSAGE sip:目的设备编码@目的域名或 IP 地址端口 SIP/2.0
Call-ID:06bfb7df9d2649015e62fa6aa2a665e2@0.0.0.0
CSeq:1 MESSAGE
From:〈sip:源设备编码@源域名〉;tag=13663904_53173353_cec992dc-4937-462b-bfa5-971198f8d0ad
To:〈sip:目的设备编码@目的域名或 IP 地址端口〉
Max-Forwards:70
Content-Type:Application/MANSCDP+xml
Via:SIP/2.0/UDP 源域名或 IP 地址;branch = z9hG4bKcec992dc-4937-462b-bfa5-971198f8d0ad _ 53173353_56911214339105
Content-Length:消息实体字节长度

〈? xml version="1.0"?〉
〈Query〉
〈! -- 命令类型:设备实时流编码参数查询(必选) --〉
〈CmdType〉RealStreamEncodeInfo〈/CmdType〉
〈! -- 命令序列号(必选) --〉
〈SN〉248〈/SN〉
〈! —请求的视频通道设备编码(必选) --〉
〈 DeviceID〉34010000001310000001〈/DeviceID〉
〈/Query〉

A.1.2.2

SIP/2.0 200 OK
Via:SIP/2.0/UDP 源域名或 IP;branch=z9hG4bKcec992dc-4937-462b-bfa5-971198f8d0ad_53173353_56911214339105
From:〈sip:源设备编码@源域名〉;tag=13663904_53173353_cec992dc-4937-462b-bfa5-971198f8d0ad
To:〈sip:目的设备编码@目的域名或 IP 地址端口〉;tag=890742622
Call-ID:06bfb7df9d2649015e62fa6aa2a665e2@0.0.0.0
CSeq:1 MESSAGE
Content-Length:0

A.1.2.3

MESSAGE sip:目的设备编码@目的域名或 IP 地址端 SIP/2.0
Via:SIP/2.0/UDP 172.16.165.10:5140; rport=5140; branch=z9hG4bK2087835882; received=172.16.165.10
From:〈sip:源设备编码@源域名〉;tag=173043729
To:〈sip:目的设备编码@目的域名〉
Call-ID:3467450153
CSeq:1 MESSAGE
Content-Type:Application/MANSCDP+xml
Content-Length:消息实体字节长度

〈? xml version="1.0" encoding="gb2312"?〉〈Response〉
〈! -- 命令类型:设备实时流编码参数查询(必选) --〉
〈CmdType〉 RealStreamEncodeInfo〈/CmdType〉
〈! -- 命令序列号(必选) --〉
〈SN〉248〈/SN〉
〈! —设备编码(必选) --〉
〈 DeviceID〉34010000001310000001〈/SubDeviceID〉
〈! -- 查询结果标志(必选) --〉
〈Result〉OK〈/Result〉
〈! —有无视频编码参数--〉
〈HasVideo〉TRUE〈/HasVideo〉
〈! —有无音频编码参数--〉
〈HasAudio〉TRUE〈/HasAudio〉
〈! -- 视频编码参数列表(可选),CodecIdx 表示多码流编码序号,CodecType 表示码流编码格式,FrameRate 表示帧率,VideoRate 表示码率(kbps),PicWidth 表示分辨率宽度,PicHeight 表示分辨率高度 --〉
〈VideoInfo CodecIdx="0" CodecType="MJPEG" FrameRate="30" Bitrate="384" RateType=“1” PicWidth="640" PicHeight="480"/〉
〈VideoInfo CodecIdx="1" CodecType="H264" FrameRate="30" Bitrate="384" RateType=“1” PicWidth="640" PicHeight="480"/〉
〈! —音频编码参数列表(可选),CodecIdx 表示多码流编码序号,CodecType 表示编码格式,SamplesPerSec 表示采样率(kHz),bitrate 表示编码码率(kbps) --〉
〈AudioInfo CodecIdx="0" CodecType=“G726” SamplesPerSec=“8000” bitrate=“16”〉

〈/Response〉

注意：关于对音视频编码参数的值的定义参考《GB/T 28181—2011 安全防护视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》中“附录 F SDP 定义”。

A.1.2.4

SIP/2.0 200 OK
To：〈sip：目的设备编码@目的域名〉；tag＝48395632_53173353_9845f843-401e-4d00-8930-410d6621e00c
Via：SIP/2.0/UDP 源域名或 IP 地址
CSeq：1 MESSAGE
Call-ID：3467450153
From：〈sip：源设备编码@源域名〉；tag＝173043729
Content-Length：0

A.2 获取设备网络参数

A.2.1 获取设备网络参数流程

将设备网络参数信息加入到有应答的查询信令中，获取设备网络参数流程如图 A.2 所示：

图 A.2 获取设备网络参数流程

A.2.2 信令示例

A.2.2.1

MESSAGE sip：目的设备编码@目的域名或 IP 地址端口 SIP/2.0
Call-ID：06bfb7df9d2649015e62fa6aa2a665e2@0.0.0.0
CSeq：1 MESSAGE
From：〈sip：源设备编码@源域名〉；tag＝13663904_53173353_cec992dc-4937-462b-bfa5-971198f8d0ad
To：〈sip：目的设备编码@目的域名或 IP 地址端口〉
Max-Forwards：70
Content-Type：Application/MANSCDP＋xml
Via：SIP/2.0/UDP 源域名或 IP 地址；branch ＝ z9hG4bKcec992dc-4937-462b-bfa5-971198f8d0ad _ 53173353_56911214339105
Content-Length：消息实体字节长度

〈? xml version＝"1.0"?〉

〈Query〉
〈! -- 命令类型:设备网络参数查询(必选) --〉
〈CmdType〉NetworkSetting〈/CmdType〉
〈! -- 命令序列号(必选) --〉
〈SN〉248〈/SN〉
〈! —请求的设备编码(必选) --〉
〈 DeviceID〉34010000001310000001〈/DeviceID〉
〈/Query〉

A.2.2.2

SIP/2.0 200 OK
Via:SIP/2.0/UDP 源域名或 IP;branch=z9hG4bKcec992dc-4937-462b-bfa5-971198f8d0ad_53173353_56911214339105
From:〈sip:源设备编码@源域名〉;tag=13663904_53173353_cec992dc-4937-462b-bfa5-971198f8d0ad
To:〈sip:目的设备编码@目的域名或 IP 地址端口〉;tag=890742622
Call-ID:06bfb7df9d2649015e62fa6aa2a665e2@0.0.0.0
CSeq:1 MESSAGE
Content-Length:0

A.2.2.3

MESSAGE sip:目的设备编码@目的域名或 IP 地址端 SIP/2.0
Via:SIP/2.0/UDP 172.16.165.10:5140; rport=5140; branch=z9hG4bK2087835882; received=172.16.165.10
From:〈sip:源设备编码@源域名〉;tag=173043729
To:〈sip:目的设备编码@目的域名〉
Call-ID:3467450153
CSeq:1 MESSAGE
Content-Type:Application/MANSCDP+xml
Content-Length:消息实体字节长度

〈? xml version="1.0" encoding="gb2312"?〉
〈Response〉
〈! -- 命令类型:设备网络参数查询(必选) --〉
〈CmdType〉 NetworkSetting 〈/CmdType〉
〈! -- 命令序列号(必选) --〉
〈SN〉248〈/SN〉
〈! —设备编码(必选) --〉
〈 DeviceID〉34010000001310000001〈/SubDeviceID〉
〈! -- 查询结果标志(必选) --〉
〈Result〉OK〈/Result〉
〈NetworkInfo〉
〈! —IP 网络版本 IPV4 或 IPV6 --〉
〈IPVersion〉IPV4〈/IPVersion〉
〈! —网络适配器序号--〉

〈AdpaterIdx〉1〈/AdpaterIdx〉
〈! —是否启用 DHCP --〉
〈EnableDHCP〉TRUE〈/EnableDHCP〉
〈! —网络地址--〉
〈Address〉127.0.0.1〈/Address〉
〈! —子网掩码--〉
〈SubMask〉255.255.255.0〈/SubMask〉
〈! —网关地址--〉
〈Gateway〉127.0.0.1〈/Gateway〉
〈! —Mac 地址--〉
〈Mac〉00:00:00:00:00:00〈Mac〉
〈/NetworkInfo〉
〈NetworkInfo〉
..
〈/NetworkInfo〉
〈/Response〉

A.2.2.4

SIP/2.0 200 OK
To:〈sip:目的设备编码@目的域名〉;tag=48395632_53173353_9845f843-401e-4d00-8930-410d6621e00c
Via:SIP/2.0/UDP 源域名或 IP 地址
CSeq:1 MESSAGE
Call-ID:3467450153
From:〈sip:源设备编码@源域名〉;tag=173043729
Content-Length:0

A.3 设备编码参数变更通知

A.3.1 设备编码参数变更通知流程

将设备编码参数更新通知加入到通知命令中。

当设备的编码参数发生改变时,应主动向上联系统报送编码参数更新通知信令。

上联系统获取到设备的编码参数更新通知后,应发送 200 OK 应答,并根据自身需要发送获取设备编码参数的信令,具体流程如图 A.3 所示:

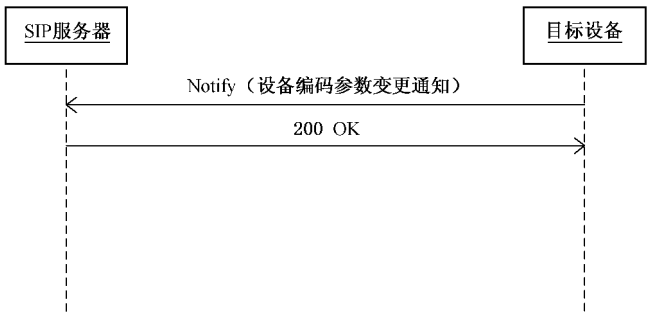


图 A.3 设备编码参数变更通知流程

A.3.2 信令示例

A.3.2.1

ESSAGE sip:目的设备编码@目的设备域名 SIP/2.0
Call-ID:7a784319ddd057fe95f439afd3ff2e46@0.0.0.0
CSeq:1 MESSAGE
From:〈sip:源设备编码@源域名〉;tag=56041627_53173353_262b47bb-f0f6-4581-9df9-8899376b4aea
To:〈sip:SIP 服务器编码@SIP 服务器域名〉
Max-Forwards:70
Content-Type:Application/MANSCDP+xml
Via:SIP/2.0/UDP 源域名或 IP 地址;branch = z9hG4bK262b47bb-f0f6-4581-9df9-8899376b4aea _ 53173353_72103859621813
Content-Length:消息实体字节长度

〈? xml version="1.0"?〉
〈Notify〉
〈! -- 命令类型:设备编码变更状态信息报送(必选) --〉
〈CmdType〉RealStreamEncodeInfoChanged〈/CmdType〉
〈! -- 命令序列号(必选) --〉
〈SN〉43〈/SN〉
〈! —变更的视频源设备编码(必选) --〉
〈 DeviceID〉34020000002000000001〈/DeviceID〉
〈/Notify〉

A.3.2.2

SIP/2.0 200 OK
Via:SIP/2.0/UDP 源域名或 IP 地址;branch = z9hG4bK262b47bb-f0f6-4581-9df9-8899376b4aea _ 53173353_72103859621813
From:〈sip:源设备编码@源域名〉;tag=56041627_53173353_262b47bb-f0f6-4581-9df9-8899376b4aea
To:〈sip:SIP 服务器编码@SIP 服务器域名〉;tag=2435410446
Call-ID:7a784319ddd057fe95f439afd3ff2e46@0.0.0.0
CSeq:1 MESSAGE
Content-Length:0

附 录 B
（资料性附录）
元数据封装示例

B.1 获取设备元数据

B.1.1 获取设备元数据流程

将设备元数据信息加入到有应答的查询信令中，获取设备元数据流程如图 B.1 所示。

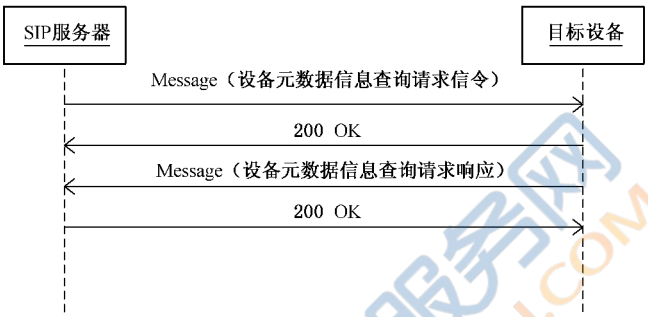


图 B.1 获取设备元数据流程

B.1.2 信令示例

B.1.2.1

MESSAGE sip:目的设备编码@目的域名或 IP 地址端口 SIP/2.0
Call-ID:06bfb7df9d2649015e62fa6aa2a665e2@0.0.0.0
CSeq:1 MESSAGE
From:〈sip:源设备编码@源域名〉;tag=13663904_53173353_cec992dc-4937-462b-bfa5-971198f8d0ad
To:〈sip:目的设备编码@目的域名或 IP 地址端口〉
Max-Forwards:70
Content-Type:Application/MANSCDP+xml
Via:SIP/2.0/UDP 源域名或 IP 地址;
branch=z9hG4bKcec992dc-4937-462b-bfa5-971198f8d0ad_53173353_56911214339105
Content-Length:消息实体字节长度

〈? xml version="1.0"?〉
〈Query〉
〈! -- 命令类型:设备元数据信息查询(必选) --〉
〈CmdType〉 MetaData〈/CmdType〉
〈! -- 命令序列号(必选) --〉
〈SN〉248〈/SN〉
〈! —请求的设备编码(必选) --〉
〈 DeviceID〉34010000001310000001〈/DeviceID〉

〈/Query〉

B.1.2.2

SIP/2.0 200 OK
Via:SIP/2.0/UDP 源域名或 IP;branch＝z9hG4bKcec992dc-4937-462b-bfa5-971198f8d0ad_53173353_56911214339105
From:〈sip:源设备编码@源域名〉;tag＝13663904_53173353_cec992dc-4937-462b-bfa5-971198f8d0ad
To:〈sip:目的设备编码@目的域名或 IP 地址端口〉;tag＝890742622
Call-ID:06bfb7df9d2649015e62fa6aa2a665e2@0.0.0.0
CSeq:1 MESSAGE
Content-Length:0

B.1.2.3

MESSAGE sip:目的设备编码@目的域名或 IP 地址端 SIP/2.0
Via:SIP/2.0/UDP 172.16.165.10:5140; rport = 5140; branch = z9hG4bK2087835882; received = 172.16.165.10
From:〈sip:源设备编码@源域名〉;tag＝173043729
To:〈sip:目的设备编码@目的域名〉
Call-ID:3467450153
CSeq:1 MESSAGE
Content-Type:Application/MANSCDP＋xml
Content-Length:消息实体字节长度
〈? xml version＝"1.0" encoding＝"gb2312"?〉
〈Response〉
〈! -- 命令类型:设备元数据信息查询(必选) --〉
〈CmdType〉 MetaData 〈/CmdType〉
〈! -- 命令序列号(必选) --〉
〈SN〉248〈/SN〉
〈! —设备编码(必选) --〉
〈 DeviceID〉34010000001310000001〈/SubDeviceID〉
〈! -- 查询结果标志(必选) --〉
〈Result〉OK〈/Result〉
〈! —时间;type＝“string”--〉
〈Time 〉2013-01-11T13:45:23〈/ Time 〉
〈! —摄像机编号 00E04C742541;type＝“string” --〉
〈CameraId〉00E04C742541〈/ CameraId〉
〈! —摄像机型号;type＝“string”--〉
〈CameraId〉 AFSXJ-NC-C-XXXX〈/ CameraModel〉
〈! —视频编码格式;type＝“string” value＝“H.264,MJPEG,MEPG-4,SVAC” --〉
〈 VideoFormat 〉H.264〈/ VideoFormat 〉
〈! —音频编码格式;type＝“string” value＝“G.711,G.722,G.723,G.729,SVAC”--〉
〈 AudioFormat 〉G.711 〈/ AudioFormat 〉
〈! —视频分辨率;type＝“string” value＝“1920×1080,1280×720.....”--〉

〈 VideoResolution 〉1920×1080〈/Video Resolution 〉
〈! —视频帧率;type=“string” value=“25fps”--〉
〈VideoFrameRate〉25fps〈/ VideoFrameRate〉
〈! —视频码率;type=“string” value=“6000kbps”--〉
〈VideoBitRate〉6000kbps 〈/VideoBitRate 〉
〈! —音频码率;type=“string” value=“64kbps”--〉
〈AudioBitRate〉64kbps 〈/AudioBitRate 〉

〈! —元数据可选消息数目--〉
〈MetaDataList Num=“5”〉

〈! —设备信息;type=“string”--〉
〈MetaElement Name=“DeviceInfo”〉
〈! —监控地点;type=“string”--〉
〈 VideoAddress 〉“北京王府井大街东”〈/ VideoAddress 〉
〈! —镜头类型;type=“integer” 1:定焦,2:变焦--〉
〈 LenType〉1〈/ LenType 〉
〈! —镜头焦距;type=“string” --〉
〈 LenFocalLength〉12 mm〈/ LenFocalLength〉
〈! —镜头尺寸;type=“string”--〉
〈LenSize〉三分之一英寸〈/LenSize 〉
〈! —安装方式;type=“integer” 1:吊装,2:壁装—〉
〈InstallParameter〉1〈/InstallParameter〉
〈/MetaElement〉

〈! —传感器信息--〉
〈MetaElement Name=“SensorInfo”〉
〈! —传感器尺寸;type=“string”--〉
〈SensorSize〉三分之一英寸〈/ SensorSize 〉
〈! —最低照度;type=“string” --〉
〈 Lowillumination 〉0.01lux〈/ Lowillumination 〉
〈! —电子快门范围;type=“string” --〉
〈Shutter〉 二十五分之一秒至十万分之一秒〈/ Shutter 〉
〈! —是否支持宽动态;type=“integer” 0:不支持,1:支持--〉
〈WDR〉支持〈/WDR〉
〈! —信噪比;type=“string” --〉
〈SNR〉100dB〈/ SNR 〉
〈/MetaElement〉

〈! —IO 报警信息--〉
〈MetaElement Name=“AlarmInfo”〉
〈! —报警时间;type=“string”--〉
〈AlarmTime〉2013-01-01T12:00:00〈/AlarmTime〉

〈! —相对帧号;type=“integer”--〉
〈FrameNo〉10000〈/ FrameNo〉
〈! —IO 报警输入个数;type=“integer”--〉
〈IOAlarmIn Num=“2”〉
〈Item〉
〈! —IO 报警输入开关;type=“integer” 0:关闭,1:打开--〉
〈 IOAlarmInSwtich 〉1〈/ IOAlarmInSwtich〉
〈! —IO 报警输出状态;type=“integer” 0:不报警,1:报警--〉
〈IOAlarmInState〉1〈/ IOAlarmInState 〉
〈/ Item 〉
〈Item〉
〈! —IO 报警输入开关;type=“integer” 0:关闭,1:打开--〉
〈 IOAlarmInSwtich 〉1〈/ IOAlarmInSwtich〉
〈! —IO 报警输出状态;type=“integer” 0:不报警,1:报警--〉
〈 IOAlarmInState 〉0〈/ IOAlarmInState 〉
〈/ Item 〉
〈! —IO 报警输出个数--〉
〈IOAlarmOut Num=“1”〉
〈Item〉
〈! —IO 报警输出开关;type=“integer” 0:关闭,1:打开--〉
〈 IOAlarmOutSwtich 〉1〈/ IOAlarmOutSwtich〉
〈! —IO 报警输出开关;type=“integer” 0:不关联,1-n:关联 IO 报警输入序号--〉
〈IOAlarmOutType〉1〈/ IOAlarmOutType 〉
〈/ Item 〉
〈/MetaElement〉

〈! —智能分析结果 --〉
〈MetaElement Name=“SmartAnalysisResult”〉
〈! —移动侦测报警分析结果;type=“integer” 0:不报警,1:报警 --〉
〈MotionDetectionResult 〉1〈/MotionDetectionResult〉
〈! --人(车)流量统计,单位为人(车)数量;type=“integer”--〉
〈FlowCount 〉100〈/ CarFlowCount 〉
〈! --人群密度估计(每 10 平方米),单位为人数;type=“integer”--〉
〈CrowdInfo〉10〈/CrowdInfo〉
〈/MetaElement〉

〈! —视频质量检测 --〉
〈MetaElement Name=“VideoQualityResult”〉
〈! —0 表示视频信号丢失,1 表示抖动,2 表示冻结,3 表示遮挡,4 表示失焦,5 表示噪声,6 表示干扰,7 表示过暗,8 表示过亮,9 表示偏色,10 表示对比度过高;程度分为严重,一般,轻微〉
〈Item〉
〈 VideoCheckInfo 〉抖动〈/ VideoCheckInfo 〉
〈Level〉严重〈/Level〉

〈/Item〉
〈Item〉
〈 VideoCheckInfo 〉干扰〈/ VideoCheckInfo 〉
〈Level〉轻微〈/Level〉
〈/Item〉
〈/MetaElement〉

〈/MetaDataList〉
〈/Response〉

B.1.2.4

SIP/2.0 200 OK
To:〈sip:目的设备编码@目的域名〉;tag=48395632_53173353_9845f843-401e-4d00-8930-410d6621e00c
Via:SIP/2.0/UDP 源域名或 IP 地址
CSeq:1 MESSAGE
Call-ID:3467450153
From:〈sip:源设备编码@源域名〉;tag=173043729
Content-Length:0

仪器服务网 YIQIFUWU.COM

附 录 C
（资料性附录）
摄像机宽动态能力测量方法

C.1 设备

C.1.1 宽动态测试卡

测试卡由三层图案塑料片粘合而成，如图 C.1 所示。测试卡两边的四条横线用于对正摄像范围的最高及最低点，测试卡上的四个标示十字号适应 4∶3 宽高比的图像画面。对于适应不同宽高比的摄像机而言，测试卡应该放在图像中间，且标示十字号应在摄像范围的最高及最低点。

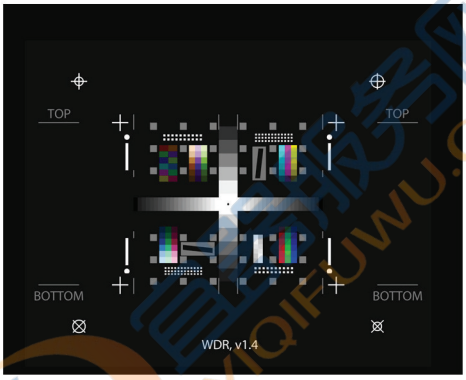


图 C.1 宽动态测试

这张卡由不同元素组成，里面包括了灰阶、灰度区域、颜色方块和多种图形。通过采集的图片用分析软件去计算和测量出宽动态摄像机的各种不同性能参数。

C.1.2 光源箱

所选光源必须具备下列特性：

——照明表面必须足够大，使整个宽动态测试卡全部被照亮；

——灯光均匀地照到图像表面，图像表面每一个小区的亮度均匀性要保持在 3%的误差以下；

——灯箱光源的光强度在放置测试卡的位置应达到 70 000 lx～100 000 lx；

——灯箱的光源的色温应在冷荧光到 D50 之间，即 3 500 K～5 100 K 色温之间；

——如果所用的光源灯箱的照明表面比测试卡的表面要大，在测试范围以外的灯光暴露区域需要用黑色纸板挡住，如图 C.2 所表明以至没有光泄露。

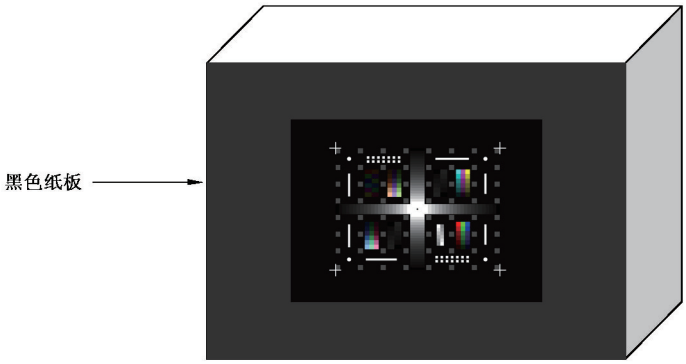


图 C.2　安装好测试卡的灯箱光源

C.1.3　镜头

手动光圈镜头。建议用 F1.4/12.5 mm 镜头。如果不能实现，可用其他焦距的镜头，应避免桶形失真及枕形失真。

C.1.4　静态图像捕获设备

用于非网络接口模拟摄像机的图像采集卡，或数字输出摄像机的数码摄像机接口。

C.1.5　图像分析软件

使用不同的区域从采集图片里计算性能指标。为方便起见，分析软件都是使用方形的区域，在测量过程中，最好是使用没有桶形失真及枕形失真的镜头。如果根据客户的需求要用宽视角镜头(如鱼眼透镜)测试的话，可能需要加入一个对捕获图像做几何校正的算法，以纠正在拍摄的图像的几何失真。

C.2　测试方法

测试方法如下：

a)　将摄像机设置如表 3；
b)　装上合适的镜头，并根据镜头类型在菜单里设置合适的参数；
c)　将宽动态测试卡放在灯箱上(透射式灯箱)，灯箱表面应该大于测试卡，以便光源能通过测试卡到达摄像机；
d)　启动摄像机对准被测物体，并调整到合适的位置(测试卡两边的四条横线可以用来对准监视器画面的最高和最低点)；
e)　对准测试卡调焦；
f)　捕捉一个静态图像，比如：视频的一帧；
g)　用分析程序来计算带镜头摄像机的宽动态能力。

C.2.1　抓图实例

图 C.3 所示的四幅图像是四个不同的摄像机在同一环境下截取的图像(同一块宽动态测试卡和光源箱)：

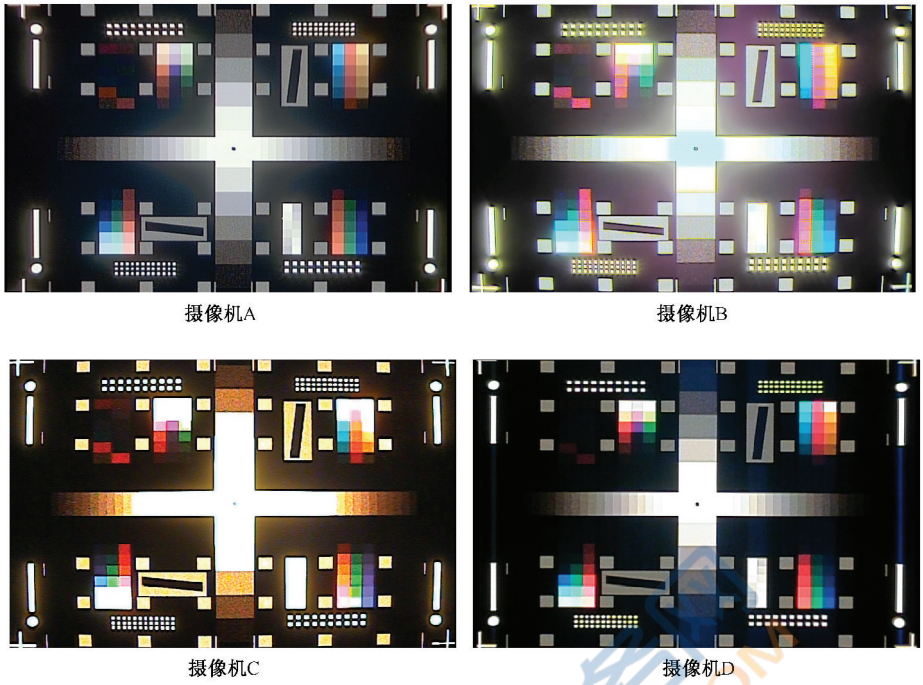


图 C.3　抓图实例

C.2.2　多元素综合评估

通过对图像可分辨的灰阶阶数，动态范围，灰阶线性度，灰阶的灰度，可分辨的彩色区域数量，拖尾阻抗，边缘对比度，方块阵列清晰度和信噪比综合评估摄像机的宽动态能力。

C.2.3　计算软件

将捕捉的静态图像形成 imageA.bmp 文件，再生成一个配置文件，文件命名为 imageA.txt，配置文件的文件名要与静态图像文件名一样，只是后缀不同。计算软件针对 imageA.bmp 文件来运行分析程序时，将自动搜索同一目录下的 imageA.txt 配置文件。下面是配置文件内容的示例：

```
boundary 0 30 480 692
# This line is a comment and will be ignored
leftramp 224 54 254 325
rightramp 226 389 256 664
smearleft 170 10 318 50
smearright 160 668 320 708
cpatch1 65 229 175 288
cpatch2 66 520 176 578
cpatch3 304 138 413 193
cpatch4 306 519 414 579
cpatch5 66 135 174 193
snr1 10 330 214 380
snr2 273 330 474 380
grid1 30 444 55 566
grid2 424 154 451 274
```

每一行在开头有个关键词，后面 4 个数字来定义一个矩形的区域。这 4 个数字按顺序为上、左、下、右的坐标值。配置文件的每一行可以任意顺序排放，程序会根据关键词解析内容。带“#”字符的是注

释行，可被忽略。关键词的意义如下：

——boundary：定义图像可用区域，也就是测试图上十字标识之间的区域。

——leftramp：定义左侧灰阶。

——rightramp：定义右侧灰阶。

——smearleft：定义计算拖尾阻力的左侧区域。计算边缘对比度的注意区域也是源于此区域的参数生成的。

——smearright：定义计算拖尾阻力的右侧区域。计算边缘对比度的注意区域也是源于此区域的参数生成的。

——cpatchX：定义 5 个颜色区域，序号 X 为 1-5 五个整数。

——gridX：定义 2 个均包含 3×12 的方块矩阵，序号 X 为 1 和 2。

——snrX：定义 2 个均包含数个矩形灰色方块的区域，用于计算信号降噪，序号 X 为 1 和 2。

图 C.4 为用于计算宽动态能力的测试区域示意图，测试区域用红色标识。

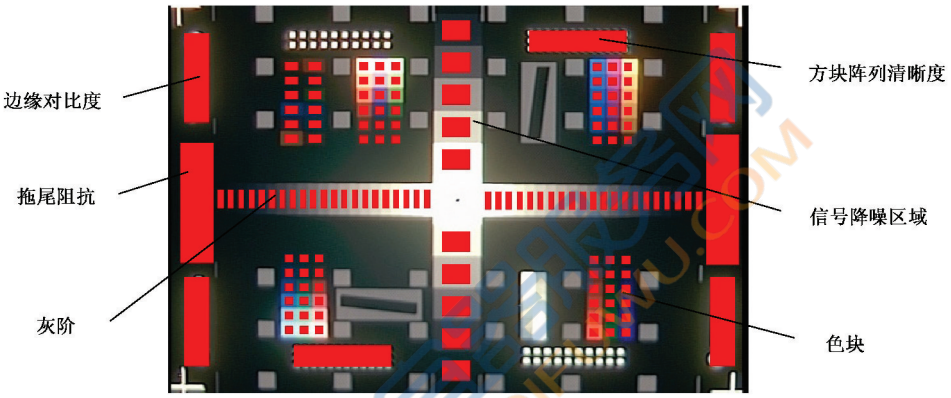


图 C.4　用于计算宽动态能力的测试区域

C.2.4　灰阶的可分辨阶数

对宽动态测试卡图表中的两条灰阶中的每个阶进行平均亮度值计算，每条灰阶里每一阶的单个像素点的亮度值为(0.299×红色值＋0.587×绿色值＋0.114×蓝色值)，得出描述灰阶的 21 阶响应曲线。如图 C.5 是从图 C.3 所示的拍摄图像计算显示的摄像机 A 和摄像机 B 灰阶的亮度响应曲线。

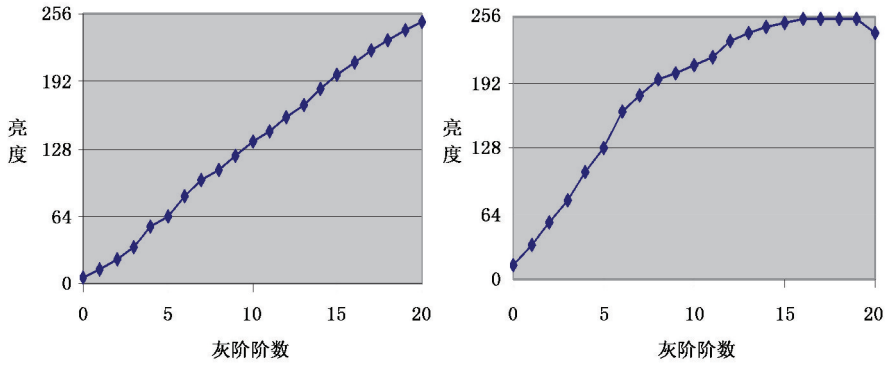


图 C.5　摄像机 A 和摄像机 B 灰阶的亮度

如果两级灰阶 a 和 b(假设 $a>b$)符合($a-b\geqslant 5$)或[$20\times\log(a/b)\geqslant 1$ 和 $a-b\geqslant 2$]其中一个条件，就认为 a 和 b 是可以区分。第一条件，($a-b\geqslant 5$)是两个亮度值至少相差 5(这个数值 5 是相对于 8 bit 的图像来说的，数值 5 大概是最大值的 2%)。这个条件比较适合亮度值的高端。在亮度值的低端，第

二个条件是比较合适的。第二条件是两个亮度值至少相差 1 dB 以及至少相差 2。

用这个逻辑算法，我们可以从亮度响应曲线算到灰阶里有多少阶可以分辨。例如图 C.5 中摄像机 A 可以分辨 18 级，而摄像机 B 可以分辨 16 级。

C.2.5 动态范围(dB)

在同一个场景下，摄像机可输出精确图像的从最高到最低的光源亮度水平范围，可从摄像机的灰阶亮度响应曲线中计算出来。

要计算动态范围值，需要利用如图 C.6 所示的灰阶校准曲线图。

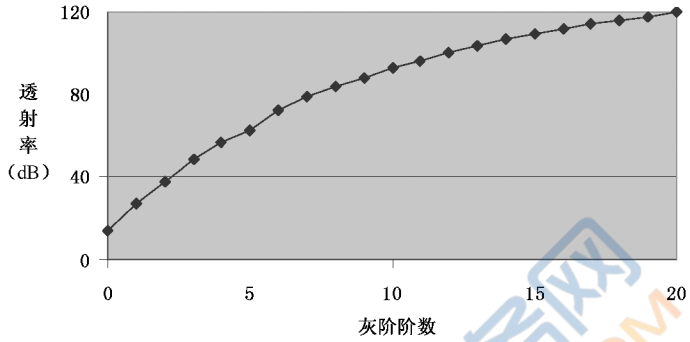


图 C.6 灰阶校准曲线图

动态范围的数学计算式如式(C.1)：

$$DR=\sum_{i=1}^{20}(T_i-T_{i-1})D_i \qquad \cdots\cdots(C.1)$$

式中：

T_i——图 C.6 所示第 i 阶的透射率值，如果 i 阶是可辨的，则 D_i 为 1，否则为 0。

举例如下，摄像机 A 中从 0 到 17(一共 18 阶)的灰阶可辨，因此摄像机 A 的动态范围是：

动态范围 A＝透射率(17)－透射率(0)＝112.62－13.89＝98.73(dB)

注意动态范围并不等于最高可辨灰度和最低可辨灰度的相差，如果摄像机对于最高及最低灰度之间有一些不可分辨的阶，那么相差 dB 值就不包含那些不可分辨的阶在合计中。

C.2.6 亮度响应的线性

亮度响应的线性定义如式(C.2)：

$$linearity=\max\left(\frac{50-RMS_error}{50},0\right) \qquad \cdots\cdots(C.2)$$

式中：

RMS_error——曲线及模似直线的均方根差值，模似直线是可对曲线取一个最小平方误差的直线拟合(参考 W.H.Press et al，Numerical Recipes in C：The Art of Scientific Programming，second edition，Cambridge University Press，1992 的第十五章)。其范围为 0～1.0，当其值为 1.0 时，表示其线性是非常完美的，其值为 0 则表示其线性不好。

C.2.7 灰阶域的灰色

通过计算颜色误差 *deltaC* 的平均值可以测量在灰阶域里的颜色失真率。对于每一个灰阶的方块，可以计算 *RGB* 的平均值，然后将 *RGB* 值转换到 $L\times a\times b$ 的颜色空间中，因此 *delta C* 定义为式(C.3)：

$$deltaC=\frac{1}{21}\sum_{i=10}^{20}\sqrt{a_i^2+b_i^2} \qquad \cdots\cdots(C.3)$$

式中：

a_i 和 b_i 表示第 i 级灰阶的色度值。在计算中可将颜色失真转换成式(C.4)表示的灰阶标准度：

$$grayness = \max\left(\frac{30 - deltaC}{30}, 0\right) \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (C.4)$$

C.2.8 可分辨的颜色方块数量

因为饱和(太亮或是太暗)，或是因为临近的色块呈现相同的颜色或是强度，采样图片里一些颜色方块是不能区分的，可以计算出采样图片上可以分辨的颜色方块数量。

先算出每个色块的 RGB 平均值，然后将 RGB 值转换成 $L \times a \times b$ 的颜色空间，就可以计算 ΔE 值。如果两个色块的 ΔE 值大于 5 可认为能区分开。同时去掉太亮和太暗的区域，也就是说色块中太亮或是太暗的区域是不能区分的。如果一个颜色区域的 L 值高于之前的灰阶里能分辨的最高一个区域的 L 值，则认为这个色彩区域太亮。如果一个颜色区域的 L 值低于灰阶里能分辨的最低一个区域的 L 值，认为这个色彩区域太暗。

作为一个例子，摄像机 A 和 B 对应的采样图像中可以分辨的颜色方块是 63 和 39。

C.2.9 拖尾阻抗

有些摄像机在处于宽动态范围场景的情况中就会出现拖尾现象。如图 C.3 摄像机 D 所示。

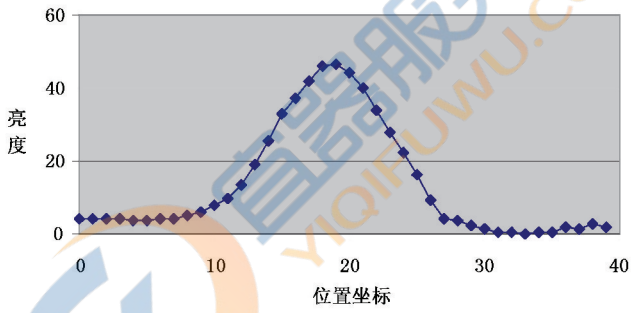


图 C.7 图 C.3 中摄像机 D 拖尾断面的例子

图 C.7 所示是图 C.3 中摄像机 D 拖尾断面的例子。峰值对应于图像中右边拖尾区域的明亮条纹。通过式(C.5)来计算拖尾阻抗。

$$smear_resistance = \max\left(\frac{40 - (\max_profile_value - min_profile_value)}{40}, 0\right) \quad \cdots\cdots (C.5)$$

拖尾阻抗值是在 0～1 范围内。一个摄像机没有拖尾，也就是说，max_profile_value 等于 min_profile_value 时拖尾阻抗值为 1。

C.2.10 边缘对比度

图 C.8 边缘对比度的计算区域

图 C.8 宽动态测试卡中用于计算边缘对比度的区域。左边的图显示了宽动态测试卡的原来区域，

右边的图显示了摄像机拍出的区域。

通过测试卡的4个角落的区域来做边缘对比度测量计算。首先要将所捕获图像的有用区域转换成灰色图，即将每一个像素的*RGB*转换成YCbCr颜色空间，且仅保留*Y*值。其次，取该区域*Y*值95百分位数的点；选定区域大小以及区域图形的设计依据是保证95百分位数值是落在明亮区域。然后，通过式(C.6)来计算边缘对比度：

$$edge_contrast = \frac{\sum_{i,j} \max(Y_{95\%} - Y_{i,j}, 0)}{\sum_{i,j} 1_{\{Y_{95\%} > Y_{i,j}\}}} \quad \cdots\cdots (C.6)$$

式中：

$Y_{95\%}$ ——*Y*值95百分位数；

$Y_{i,j}$ ——在(i,j)位置的亮度值；

$1_{\{Y_{95\%} > Y_{i,j}\}}$ ——一个指示函数，如果$Y_{95\%} > Y_{i,j}$条件符合，其值为1，如果条件不符合，其值为0。

C.2.11 方块阵列清晰度

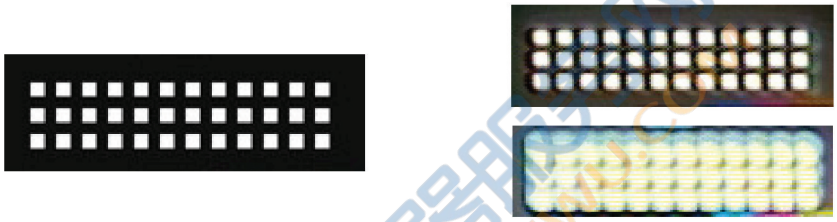


图 C.9 方块阵列清晰度测试图案

图C.9为用于测试方块阵列清晰度的图案。左边是测试卡上的图案，右边是从两个不同的摄像机拍摄出来的效果图。

方块阵列清晰度是用于测试摄像机处理小物体(就是高空间频率)亮暗变化的能力。通过宽动态测试卡上面的两个3×12方块阵列来测试。方块阵列清晰度的定义采用了局部对比度的计算方法(参考R.A.Frazor and W.S.Geisler,"Local luminance and contrast in natural images",Vision Research,vol.46,2006,pp.1585-1598.)。首先用一个基于亮度*Y*(YCbCr颜色空间的Y元素)的算法去掉3×12方块的周边范围。剩下的方块阵列图像通过一个7×7的高斯(Gaussian)低通滤波器，高斯函数的标准差在水平及垂直方向设为1个像素的宽及高。用低通滤波后的*Y*值算出局部对比度为式(C.7)：

$$local_contrast = \frac{L_{95\%} - L_{5\%}}{L_{avg}} \quad \cdots\cdots (C.7)$$

式中：

$L_{95\%}$ ——低通滤波后的图像里*Y*值95百分位数；

$L_{5\%}$ ——低通滤波后的图像里*Y*值5百分位数；

L_{avg} ——低通滤波后的图像里*Y*值平均数。

考虑两个不同的3×12阵列，方块阵列清晰度可以定义为局部对比度的平均值除以一个数值为1.5的归一化因子，公式如式(C.8)：

$$\text{grid_clarity} = \frac{1}{1.5} \times \frac{local_contrast_1 + local_contrast_2}{2} \quad \cdots\cdots (C.8)$$

C.2.12 信噪比

图C.4所示图像中心的垂直柱中有10个长方形区域，信噪比*SNR*可由此算出，对于10个小方块

中的每一个来说，SNR_i 等于信号平均值的平方除以方差，然后将比值转换成 dB。计算整体的 SNR 的公式如式(C.9)：

$$SNR=\frac{\sum_{i=0}^{9}\alpha_i SNR_i}{\sum_{i=0}^{9}\alpha_i} \qquad \cdots\cdots(C.9)$$

式中：

α_i——函数值为式(C.10)中方块的平均亮度值

$$\alpha_i=\begin{cases}(\bar{Y}_i-56)/16 & 56\leqslant\bar{Y}_i<72\\ 1 & 72\leqslant\bar{Y}_i<184\\ (200-\bar{Y}_i)/16 & 184\leqslant\bar{Y}_i<200\\ 0 & \text{其他}\end{cases} \qquad \cdots\cdots(C.10)$$

C.2.13 综合评估及样例结论

在前面的章节中考虑到了 9 个不同项目，这些项目描述了在宽动态场景下摄像机性能的多种方面，为了做出一个全面的评估，将这 9 个不同项目分配权重如表 C.1：

表 C.1 分配权重表

项目名称	权重
动态范围(*DR*)	16
可分辨的灰阶阶数(*gray_steps*)	16
可分辨的颜色方块数量(*color_patches*)	16
灰阶亮度响应的线性度(*linearity*)	16
灰阶的灰色度(*grayness*)	16
拖尾阻抗(*smear_resistance*)	16
边缘对比度(*edge_contrast*)	16
方块阵列清晰度(*grid_clarity*)	16
信噪比(*SNR*)	16

根据权重，我们能够计算出一个全面的综合评估，计算方式如式(C.11)：

$$\begin{aligned}\text{综合评估}=&16\times(DR/100)+16\times(gray_steps/21)+16\times(color_patches/84)\\&+16\times linearity+16\times grayness+16\times smear_resistance\\&+16\times(edge_contrast/200)+16\times grid_clarity+16\times(SNR/60)\end{aligned} \qquad \cdots\cdots(C.11)$$

示例：摄像机 A 与摄像机 B 相比，综合评估如下所示：

摄像机 A=130.6

摄像机 B=87.1

说明了摄像机 A 在综合评估中比摄像机 B 优异。

C.3 WDR 测试卡制作

需要校准测试卡的灰阶，特别要确定测试卡里每阶灰度的透射光量大小，这可以通过灯箱照射测试

卡，然后用光密度计(densitometer)测量出每一阶灰度所透射的光量水平来实现。

或者，用 Stouffer 生产的 21 阶曝光尺(http://www.stouffer.net/TranasPage.htm 部件号 T2115C)来校准(见图 C.10)，Stouffer21 阶曝光尺是一种包含了 21 阶灰度的透明可成像材料制做的带状物品，曝光尺每阶灰度的透射率都是校准过的，并且在产品包装上给出了数值，Stouffer T2115C 曝光尺最亮及最暗阶之间的透射率比值大概是 1 000∶1，相当于 60 dB 的动态范围，为了达到我们可测试 100 dB～120 dB 动态范围的目的，我们将两个 Stouffer 曝光尺叠起来迭用，这样最亮和最暗阶之间的透射率比值就可达 1 000 000∶1，也就是大约 120 dB。

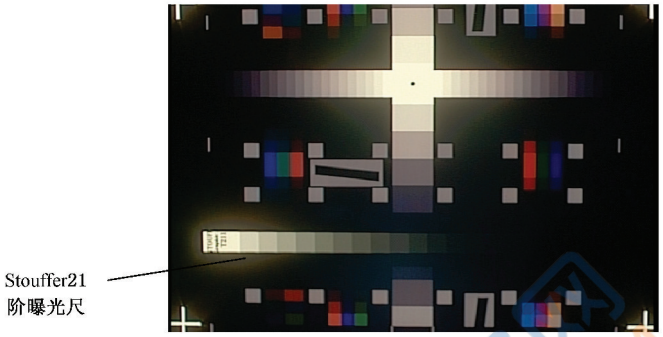


图 C.10　灰阶校准图像(两个 Stouffer 曝光尺叠加在一起)

仪器服务网 YIQIFUWU.COM

附 录 D
（资料性附录）
红外照射距离测试方法

D.1 测试系统组成

测试系统主要由待测红外一体摄像机（要测试的成品）照明性能测试和摄像机性能测试两个分系统组成。其中照明性能测试系统由白屏、高分解力成像系统组成（图 D.1）；摄像机性能测试系统由平行光管、分辨率板、连续可调的红外照明系统以及电脑分析软件组成（图 D.2）。

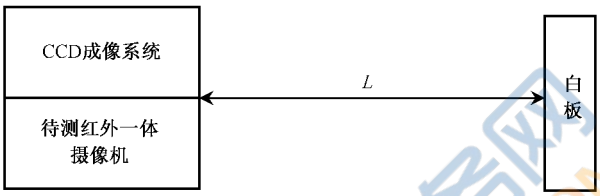


图 D.1 红外灯发散角测试系统组成

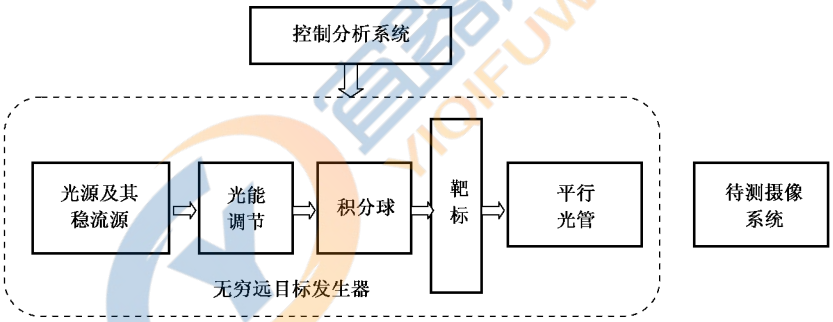


图 D.2 摄像机测试系统组成

D.2 试验方法

D.2.1 红外灯的性能测试

红外灯性能测试方法如下：

a) 试验在暗室中进行；

b) 将系统自带红外灯打开，将白屏放在距摄像机 1 m（l_1）在屏上得到一个半径为 R_1 的圆形亮斑（有效的圆形亮斑，亮斑照度可能服从高斯分布，圆心处照度最大，边缘最小，此处的圆形亮斑是指忽略边缘，照度较大，分布比较均匀的亮斑，即较小的半径但汇聚了灯辐射能量的 90% 左右）；

c) 将距离设为 5 m（l_2）处，在屏上得到一个半径为 R_2 的圆形亮斑（同上，也指有效亮斑）；

d) 测试时，应调节高分解力 CCD 成像系统的电子快门时间和光圈，使得摄取的亮斑 CCD 图像避免饱和，通过监视器或计算机观察应能看到亮斑照明范围内白板细节。

e) 根据两个半径不同的亮斑和两次实验白屏之间的距离，得到灯出射时的散射半角 α，即

$$\tan(\alpha)=\frac{R_2-R_1}{l_2-l_1} \qquad \cdots\cdots(D.1)$$

f) 根据式(D.1)计算出的散射角，当目标和摄像机的距离为 L 时，红外灯在目标上形成一个半径为 $R=L\times\tan(\alpha)$ 的亮斑，该亮斑的面积为 $S=\pi R^2$；红外灯的功率设为 Φ_0，大气透过率系数设为 τ_a，用式(D.2)计算

$$\tau_a(\lambda)=\exp\left(-\frac{3.912}{R_V}\left(\frac{\lambda_0}{\lambda}\right)^q L\right),q=\begin{cases}0.585R_V^{1/3}, & R_V<6\ \text{km}\\ 1.3, & R_V\sim 10\ \text{km}\\ 1.6, & R_V>50\ \text{km}\end{cases} \qquad \cdots\cdots(D.2)$$

式中：

R_V ——大气能见距离，根据天气情况可查表得到，通常取 $\lambda_0=0.55\ \mu\text{m}$ 或 $\lambda_0=0.61\ \mu\text{m}$；

λ ——待测红外灯波长；

则照射到目标上的灯的功率为 $\Phi_1=\Phi_0\times\tau_a$，目标上的辐照度为：

$$E=\frac{\Phi_1}{S} \qquad \cdots\cdots(D.3a)$$

即

$$E=\frac{\Phi_0\times\exp\left(-\frac{3.912}{R_V}\left(\frac{\lambda_0}{\lambda}\right)^q L\right)}{\pi(L\times\tan\alpha)^2} \qquad \cdots\cdots(D.3b)$$

D.2.2 摄像机的红外夜视性能测试

摄像机的红外夜视性能测试方法如下：

a) 将摄像机放在无穷远目标发生器的出射端，调整摄像机和平行光管的光轴一致；为保证测试精度，平行光管通光口径应大于被测摄像机镜头通光口径的 20%，平行光管焦距应是被测摄像机镜头焦距的 2 倍以上。如果平行光管不能满足此条件时，可采用 f)中的测试方法；

b) 根据公式(D.3)计算出在红外灯照射下标称距离(L_0)远处目标接受的辐照度 E_0；

c) 照度和对比度的修正。

假设目标靶上的辐照度为 E，反射比为 ρ，对比度为 C_0，光学系统相对孔径为 D/f，透射比为 τ，则受大气衰减的影响，目标对比度换算到像面上后变为

$$C=C_0\frac{1}{1+K(1-\tau_a)/\tau_a} \qquad \cdots\cdots(D.4)$$

到达摄像机光敏面上的照度为

$$E_{100\%}=\frac{1}{4}E\rho\tau\tau_a C^2\left(\frac{D}{f}\right)^2\Big/\left[1+\frac{1}{4}\left(\frac{D}{f}\right)^2\right] \qquad \cdots\cdots(D.5)$$

设测试靶标上的辐照度为 E_{eq}，透过率为 τ_b，则其发光亮度 L_o 为

$$L_o=\tau_b\frac{E_{eq}}{\pi} \qquad \cdots\cdots(D.6)$$

根据光学系统中亮度传递不变原理，可知摄像机光敏面上的亮度 L_d 为

$$L_d=L_o=\tau_b\frac{E_{eq}}{\pi} \qquad \cdots\cdots(D.7)$$

考虑到平行光管镜头的透过率 τ_o 和摄像机镜头透过率 τ，上式修正为

$$L_d=\tau_o\tau L_o=\tau_o\tau\tau_b\frac{E_{eq}}{\pi} \qquad \cdots\cdots(D.8)$$

摄像机光敏面上的照度 E_d 和亮度 L_d 有如下关系

$$E_d = \frac{1}{4}\pi L_d \left(\frac{D}{f}\right)^2 \Big/ \left[1+\frac{1}{4}\left(\frac{D}{f}\right)^2\right] \quad \cdots\cdots(\text{D.9})$$

将公式(D.8)代入上式得到

$$E_d = \frac{1}{4}\pi\tau_o\tau\tau_b \frac{E_{eq}}{\pi}\left(\frac{D}{f}\right)^2 \Big/ \left[1+\frac{1}{4}\left(\frac{D}{f}\right)^2\right] \quad \cdots\cdots(\text{D.10})$$

在测试时,需要使 E_d 与公式(D.5)中计算的 $E_{100\%}$ 相等即可,因此有

$$E_d = E_{100\%}$$

联合公式(D.5)和公式(D.10)即可得出测试靶标上的等效辐照度 E_{eq} 为

$$E_{eq} = E_0 C^2 \frac{\rho\tau_a}{\tau_o\tau_b} \quad \cdots\cdots(\text{D.11})$$

上式即为测试靶标上的辐照度值。

式中的 $\tau_b\tau_o$ 为靶标透过率和平行光管镜头透过率,为已知固定值。其他参数可通过公式(D.2)~公式(D.4)测算出。

d) 调节连续可调的红外照明光源,使得分辨率靶上的辐照度值为 E_{eq};

e) 通过摄像机进行观测,能够识别的最高分辨率的条带周期为 a,则摄像机在该目标照度下的极限分辨角为 σ 为

$$\tan(\sigma) = a / f_0 \quad \cdots\cdots(\text{D.12})$$

式中:

f_0——平行光管的焦距。

f) 当平行光管不能满足 a)中要求时,可去掉平行光管,将分辨率靶放置于距离镜头 L' 处,为保证测量精度,L' 应取被测镜头焦距的 5 倍以上。分辨率靶上的辐照度调节值应以修正后公式(D.13)为准,即从公式(D.11)中去掉了平行光管镜头透过率因子。

$$E_{eq} = E_0 C^2 \frac{\rho\tau_a}{\tau_b} \quad \cdots\cdots(\text{D.13a})$$

类似的,当采用反射式靶标时,公式如下:

$$E_{eq} = E_0 C^2 \frac{\rho\tau_a}{\rho_b} \quad \cdots\cdots(\text{D.13b})$$

ρ 为实际观测目标的反射率,一般可以认为与靶标反射率 ρ_b 相等。

通过摄像机进行观测,能够识别的最高分辨率的条带周期为 a,则摄像机在该目标照度下的极限分辨角为 σ 为

$$\tan(\sigma) = a / L' \quad \cdots\cdots(\text{D.14})$$

g) 从而在距离 L 确定时,观察的目标高度 H',N 为识别等级下所需的条带数(依据 B.2.3 中观察等级分类),在指定探测等级条件下如果满足下式,则待测系统达到技术指标要求,否则为不合格。

$$H'/(N \times L) \geqslant \tan(\sigma) \quad \cdots\cdots(\text{D.15})$$

D.2.3 测试条件参数的设定

测试条件参数的设定如下:

a) 当产品固定后,其镜头相对孔径、透过率、探测器灵敏度、照明光角度与功率基本是定值,其作用距离依赖于外部条件,即目标大小、目标对比度、目标反射率、大气能见度、大气对比度传递系数等参数,如产品说明书中未给定这些参数,则本标准所给出的性能测试结果在如下条件下测得:

——目标高度 H':1.7 m;

——对比度为 C_0:1;

——目标的反射率 ρ:0.8;

——大气能见度 R_V:10 km;

——天空亮度与背景亮度比系数 K:0.1。

如果产品说明书给定了上述条件,则应以产品说明书上的给定条件进行测试。

b) 下表给出了观察等级的分类。

表 D.1 观察等级的分类

等级分类	性能描述	条带周期数 N 要求
A 级:探测	探测到目标活动	5
B 级:识别	目标轮廓特征,目标的性质,其活动目的与内容	10
C 级:认清	细节较清楚,可取证分析目标的标识特征。如读取文字,识别是否为某个已知的人物,辨别车辆型号	24

注:通常公安机关要求 C 级应达到对人脸取证,在这种情况下,测试时以人脸的高度(约 0.23 m)为目标高度进行测试,即 $H'=0.23$ m。

仪器服务网 YIQIFUWU.COM

附 录 E
（资料性附录）
视音频编码检验

E.1 测试准则

对摄像机产生的码流，首先按照 GB/T 28181—2011 提取比特流，PS 包中的具体参数判别可以参考 ISO/IEC 13818-1 中的对 PS 参数字段的描述和 GA/T 669.4—2008 中对 PS 参数设置的相应描述。然后通过解码分析软件检查编码比特流中的语法元素取值，确定是否支持对应功能。

E.2 测试源

视频测试源应至少包括细节丰富场景、宽动态范围场景、多水平运动场景、室内固定镜头场景、道路监控场景等内容。

音频测试源应至少包括安静、嘈杂等环境下录制男声、女声等内容。

E.3 测试流程

摄像机视频编码根据测试项设置编码参数，产生并输出编码比特流文件。通过解码分析软件对编码比特流进行解码，比特流格式及其中的语法元素分别符合 GA/T 669.4 或 GB/T 25724—2010 等相关标准的规定，输出解码重建图像内容与测试场景相同，同时比特流中的语法元素取值满足对应测试项的要求，则判定该测试项通过。

摄像机音频编码根据测试项设置编码参数，产生并输出编码比特流文件。通过解码分析软件对编码比特流进行解码，比特流格式及其中的语法元素符合相关标准的规定，输出解码重建音频主观试听同测试源内容相同，同时比特流中的语法元素取值满足对应测试项的要求，则判定该测试项通过。

应至少对 3 个以上的测试源进行编码测试。

参 考 文 献

[1] GB 12338—1990 黑白通用型应用电视摄像机测量方法

[2] GB/T 15211—1994 报警系统环境实验

[3] GA/T 669.4—2008 城市监控报警联网系统技术标准 第4部分:视音频编、解码技术要求

[4] GA 844—2009 防砸复合玻璃通用技术要求

[5] GY/T 108—1992 广播用摄像机通用技术条件

[6] GY/T 109.1—1992 广播用CCD摄像系统通用技术条件

[7] GY/T 109.2—1992 广播用CCD摄像系统电性能指标测量方法

[8] YD/T 1607—2007 数字移动终端图像及视频传输特性技术要求和测试方法

[9] JEITA TTR-4602B 摄像机测量方法

[10] JEITA TTR-4605 摄像机测量方法(网络摄像机)

[11] ISO 12233 摄影相机-电子静止图像分辨力测量 Photography-Electronic still-picture Cameras-Resolution measurements

[12] ISO 15739 摄影相机-电子静止图像成像噪声测量 Photography-Electronic still-pictureimaging-Noise measurements

[13] ISO/IEC 13818-1:2000 信息技术-运动图像和伴音信息的通用编码 第1部分:系统

[14] 白廷柱,全伟其.《光电成像原理与技术》.[M].北京理工大学出版社.2006:103