

ICS 31.120
CCS L 47

T/JCBD

吉林省品牌建设促进会团体标准

T/JCBD 8—2022

“吉致吉品”室内 COB LED 显示屏

"Jizhijipin"- indoor COB LED display

2022-08-30 发布

2022-09-01 实施

吉林省品牌建设促进会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 分类	2
4.1 像素间距	2
4.2 封装结构	2
4.3 维护方式	2
5 要求	2
5.1 设计与结构	2
5.2 硬件环境	2
5.3 软件环境	2
5.4 宽高比	2
5.5 外观质量	2
5.6 防护等级	2
5.7 拼装精度	3
5.8 表面硬度	3
5.9 安全要求	3
5.10 节能	4
5.11 光学特性	4
5.12 电学特性	5
5.13 环境适应性	5
6 试验方法	5
6.1 一般要求	5
6.2 外观质量	6
6.3 防护等级	6
6.4 拼装精度	6
6.5 表面硬度	6
6.6 表面耐磨	6
6.7 安全性能	6
6.8 光学性能	6
6.9 电学性能	7
6.10 电磁兼容	7
6.11 环境适应性	7
7 检验规则	7
8 标志、包装、运输、储存	7

附录 A (资料性) 最大亮度推荐值	8
附录 B (规范性) 显示屏的表面耐磨的测试	9
B. 1 测量条件	9
B. 2 测量步骤	9
附录 C (规范性) 亮度非均匀性测试	10
C. 1 测量条件	10
C. 2 测量步骤	10
附录 D (规范性) 色度非均匀性	11
D. 1 测量条件	11
D. 2 测量步骤	11
附录 E (规范性) 色度非均匀性	12
E. 1 测试条件	12
E. 2 水平色度视角测试方法	12
E. 3 垂直色度视角测试方法	12
附录 F (规范性) 色域覆盖率	13
F. 1 测量条件	13
F. 2 测量步骤	13
附录 G (规范性) 色彩还原性	14
G. 1 测量条件	14
G. 2 测量步骤	14

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这些专利的责任。

本文件由吉林省品牌建设促进会提出并归口。

本文件起草单位：长春希达电子技术有限公司、长春市标准研究院、吉林省高速公路集团有限公司、吉林省交通规划设计院。

本文件主要起草人：郑喜凤、汪洋、甘春和、陈宇、曹慧、程宏斌、魏家旺、丰铖、于海南、杨帅、王丹、孙会、刘伟。

引　　言

我国显示技术从 20 世纪 60 年代开始发展，随着经济与技术发展，屏幕尺寸根据不同使用场所不断扩大，图像清晰度从标清、高清、超高清不断提升，技术更替周期不断缩短，新型显示产业已发展成为我国新一代信息技术的先导性支柱产业，LED（发光二极管）显示以其主动发光、高亮度、宽色域，是唯一能实现无缝拼接的新型显示技术，在大尺寸、超大尺寸显示具有不可替代性。

在新型显示产业中，我国 LED 显示行业的发展被更广泛的关注，市场对于超高清应用产品需求日益迫切，超高清时代已经到来。LED 显示在原材料、工艺、显示效果和应用方面的快速发展，像素间距从户外商业广告、交通信息等大点间距到目前室内小间距显示，已经逐步取代液晶、数字投影，广泛应用于户内指挥监控中心、文化传媒、广电演播室、院线超级屏幕、智慧城市等领域。

当前 LED 显示屏由传统显示屏转向 mini LED 显示屏，其中以 mini LED 显示屏核心技术 COB 为主要趋势，COB 拥有实现从小间距向微小间距发展的巨大潜力，也为未来 LED 显示走向 Micro LED 提供必要的技术支撑，特别在大尺寸超大尺寸的显示应用方面占据优势地位，是通往点间距 1 mm 以下微间距显示时代和满足人们对于新型显示的需求的最佳方案。根据迪显信息（DISCIEN）预测 2024 年 COB 市场规模 62.8 亿元，年复合增长率为 57.91%，市场将迎来爆发期。

“吉致吉品”室内 COB LED 显示屏

1 范围

本文件规定了室内 COB LED 显示屏的分类、要求、检测方法、运输和贮存要求。
本文件适用于显示图文及视频等信息的室内 COB LED 显示屏。

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 4943.1—2011 信息技术设备 安全 第1部分：通用要求
- GB/T 2423.55—2006 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Eh:锤击试验
- GB/T 26125—2011 电子电气产品六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定
- GB/T 26572—2011 电子电气产品中限用物质的限量要求
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 6739—2006 色漆和清漆 铅笔法测定漆膜硬度
- SJ/T 11141—2017 发光二极管（LED）显示屏通用规范
- SJ/T 11281—2017 发光二极管（LED）显示屏测试方法

3 术语和定义

SJ/T 11141、SJ/T 11281 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 集成封装 chip on board (COB)

LED 发光芯片与模块载板键合，驱动元器件通过介质与模块载板连接后整体封装发光面的一种 LED 显示封装技术。

3.2 COB 显示模块 COB displays module

由分辨率不小于 1024 个像素的LED发光芯片阵列、模块载板、封装材料、驱动元器件组成的集成封装单元。

3.3 正装 COB LED 显示屏 normal COB LED displays

一种由垂直结构LED芯片或正装结构 LED 芯片共同组成一个像素点的 COB LED 显示屏。

3.4 倒装 COB LED 显示屏 flip COB LED displays

一种由倒装结构 LED 芯片共同组成一个像素点的 COB LED 显示屏。

3.5 发光表面硬度 surface hardness

显示屏发光表面抵抗变形或损伤的能力。

3.6 亮度非均匀性 brightness non-uniformity of display module

显示屏的亮度非一致性。

3.7 色度非均匀性 display cabinet color non-uniformity

显示屏的色度非一致性。

3.8

亮度视角 brightness viewing angle

观察方向的亮度下降到显示屏中心法线方向亮度的二分之一时,同一平面两个观察方向所成的夹角。分为水平亮度视角和垂直亮度视角。

3.9

色度视角 color viewing angle

显示屏白平衡状态下,在法线面所测得的偏差值为0.005时,两个方向所形成的夹角。

3.10

色域覆盖率 color gamut coverage ratio

CIE 1976 UCS 均匀色空间 u' v' 坐标系色度图上,三基色(R、G、B)色度点组成的三角形色域面积,占全部色域面积的百分比。

3.11

色彩还原性 color reducibility

显示屏显示颜色的还原能力。

3.12

墨色非一致性 dark color non-uniformity

显示屏在断电时,显示屏发光面颜色非一致性。

4 分类

4.1 像素间距

室内 COB LED 显示屏按像素间距分为小间距 ($1.0 \text{ mm} \leq \text{实像素间距} \leq 2.5 \text{ mm}$)、微小间距 ($0.3 \text{ mm} \leq \text{实像素间距} \leq 1 \text{ mm}$)。

4.2 封装结构

室内 COB LED 显示屏按封装结构可以分为正装 COB LED 显示屏、倒装 COB LED 显示屏。

4.3 维护方式

COB LED 显示屏按维护方式可分为前维护 COB LED 显示屏、后维护 COB LED 显示屏、前后维护 COB LED 显示屏、前后混合维护 COB LED 显示屏。

5 要求

5.1 设计与结构

显示屏的设计与结构按 SJ/T 11141—2017 中 5.1 执行。

5.2 硬件环境

显示屏的硬件环境按 SJ/T 11141—2017 中 5.2 执行。

5.3 软件环境

显示屏的软件环境按 SJ/T 11141—2017 中 5.3 执行。

5.4 宽高比

显示屏宜采用宽高比为“1:1”、“4:3”、“16:9”及“8:9”尺寸设计。

5.5 外观质量

显示屏应外观整洁,无明显划痕,表面封装层不起泡、龟裂、脱落,拼接后的屏幕外观上应是一个整体,颜色一致,显示模块外观目视观察分辨不出明显色块、色斑,无明显拼接缝隙及松动。

5.6 防护等级

防护等级符合 GB/T 4208—2017 中表 2、表 3 的规定。外壳防护等级 $F \geq IP32$ ，发光表面防护等级 $F \geq IP54$ 。

5.7 拼装精度

拼装精度应符合表 1 的要求。

表1 拼装精度要求

部件	平整度 (mm)	拼接精度 (mm)	相对错位 (%)	
			水平	垂直
模块	\leq	0.1	0.05	-
2×2 模组	\leq	-	0.1	15
				15

5.8 表面硬度

显示屏表面硬度 $D \geq 2H$ 。

5.9 安全要求

5.9.1 通则

显示屏的安全性能应符合 GB 4943.1 的规定。

5.9.2 接地

按照 SJ/T 11141—2017 中 5.7.2 执行。

5.9.3 安全标记

按照 SJ/T 11141—2017 中 5.7.3 执行。

5.9.4 对地漏电流

按照 SJ/T 11141—2017 中 5.7.4 执行。

5.9.5 抗电强度

按照 SJ/T 11141—2017 中 5.7.5 执行。

5.9.6 温升

显示屏正常使用时，温升应从表 2 中选取。

表2 温升选取

类别	屏体结构绝缘部分	屏体结构金属部分	亮度 (cd/m ²)			
			1000	800	600	400
温升	\leq	40	35	30	28	25
注：显示屏的温升选取在规定的亮度白场达到热平衡后（推荐色温：6500 K、8500 K、9300 K）的结构部分、绝缘材料部分和表面发光部分。						

5.9.7 碰撞

显示屏表面防碰撞测试后，目视屏幕表面无变形、伤痕，显示功能无异常。垂直落锤测试、摆锤测试、弹簧锤测试三选一即可。

5.9.8 污染物限量

显示屏的污染物限量应符合 GB/T 26125、GB/T 26572 的要求。

5.9.9 支持消毒要求

显示屏表面可使用医用酒精和消毒液进行直接擦拭消毒，不应对外观以及显示屏的可靠性产生影响。

5.10 节能

5.10.1 电源平均效率

按照 SJ/T 11141—2017 中 5.8.1 执行。

5.10.2 LED 显示屏的功能特性

按照 SJ/T 11141—2017 中 5.8.2 执行。

5.11 光学特性

5.11.1 最佳亮度（应用场景）

显示屏的最佳亮度应符合制造商的声称值，根据不同应用场景，最佳亮度的选取参见附录 A。

5.11.2 亮度视角

显示屏的亮度视角：水平 $\theta_h > 150^\circ$ ，垂直 $\theta_v > 150^\circ$ 。

5.11.3 色度视角

显示屏的色度视角：水平 $\theta_h > 140^\circ$ ，垂直 $\theta_v > 140^\circ$ 。

5.11.4 显示模块亮度非均匀性

显示模块亮度非均匀性 $L_m < 2\%$ 。

5.11.5 LED 显示屏亮度非均匀性

显示屏亮度非均匀性 $L_m < 3\%$ 。

5.11.6 最高对比度

显示屏最高对比度 $C \geq 5000: 1$ 。

5.11.7 墨色非一致性

显示屏的墨色非一致性 $\Delta E \leq 2$ 。

5.11.8 表面反射率

显示屏的反射率 Y (SCI) $\leq 8\%$ 。

5.11.9 基色主波长误差

基色主波长误差等级符合 SJ/T 11141—2017 发光二极管 (LED) 显示屏通用规范中表 6 的规定。显示屏的基色主波长误差等级 $\Delta\lambda_D \leq 5 \text{ nm}$ 。

5.11.10 白场色坐标

显示模组和显示屏的白场色坐标应符合表 3 的规定。

表3 白场色坐标范围

坐标方向	坐标值			
X 轴	0. 28	0. 27	0. 37	0. 33
Y 轴	0. 25	0. 30	0. 33	0. 37

5.11.11 亮度鉴别等级

显示模组和显示屏的亮度鉴别等级 $B_J \geq 20$ 。

5.12 电学特性

5.12.1 刷新频率

显示模组和显示屏的刷新频率 $f_c \geq 300$ Hz。

5.12.2 像素失控率

显示屏在出厂时的像素失控率 $P_z \leq 2.5$ ppm。

5.12.3 供电电源

5.12.3.1 显示屏的供电电源为 220(1%±10%) V、(50±1) Hz 或 380(1%±10%) V、(50±1) Hz。

5.12.3.2 应在详细规范中规定各类 LED 显示屏单位显示面积的最大功耗或 LED 显示屏总功耗。

5.12.4 电磁兼容性

按照 SJ/T 11141—2017 中 5.14 执行。

5.12.5 灰度等级

显示屏的灰度等级应不低于 256 级。

5.13 环境适应性

5.13.1 通则

按照 SJ/T 11141—2017 中 5.15.1 执行。

5.13.2 高温工作

推荐的高温工作环境温度: 40 °C, 最大亮度, 连续通电工作 8 h。

5.13.3 低温工作

推荐的低温工作环境温度: 0 °C, 最大亮度, 连续通电工作 8 h。

5.13.4 高温贮存

推荐的高温贮存温度: 高温 60 °C, 贮存 48 h。

5.13.5 低温贮存

推荐的低温贮存温度: 低温 -20 °C, 贮存 48 h。

5.13.6 湿热

5.13.6.1 湿热负载

推荐工作环境温度: 40 °C, 相对湿度 87%~93%, 通电工作 8 h。

5.13.6.2 恒定湿热

除非另有规定, 显示屏的环境温度为 40 °C, 相对湿度 87%~93%, 贮存 48 h。

5.13.7 振动

按照 SJ/T 11141—2017 中 5.15.7 执行。

6 试验方法

6.1 一般要求

6.1.1 试验条件

按 SJ/T 11281—2017 中 4.1 执行。

6.1.2 测试仪表及软件

按 SJ/T 11281—2017 中 4.2 a) ~ k) 执行通用量具: 分度值 0.01 mm。

6.2 外观质量

用目测方式检查 LED 显示屏的外观质量。

6.3 防护等级

显示屏的外壳防护等级按照 GB/T 4208 规定的方法执行。

6.4 拼装精度

用通用量具 (精度满足 0.01 mm) 测量显示屏的拼装精度, 具体测试方法如下:

6.4.1 平整度

按 SJ/T 11281—2017 中 5.1.2.1 执行。

6.4.2 水平相对错位

按 SJ/T 11281—2017 中 5.1.2.3 执行。

6.4.3 垂直相对错位

按 SJ/T 11281—2017 中 5.1.2.4 执行。

6.5 表面硬度

显示屏表面硬度按照 GB/T 6739 规定的方法进行测试。

6.6 表面耐磨

表面耐磨性能测试见附录 B。

6.7 安全性能

按 SJ/T 11141—2017 中 6.8 执行。碰撞按 GB/T 2423.55 规定的碰撞安全要求进行测试。

6.8 光学性能

6.8.1 最大亮度

按照 SJ/T 11281—2017 中 5.2.1 执行。

6.8.2 亮度视角

按照 SJ/T 11281—2017 中 5.2.2 执行。

6.8.3 亮度非均匀性

亮度非均匀性按附录 C 的方法进行测试。

6.8.4 色度非均匀性

色度非均匀性按附录 D 的方法进行测试。

6.8.5 色度视角

色度视角按附录 E 的方法进行测试。

6.8.6 最高对比度

按照 SJ/T 11281—2017 中 5.2.3 执行。

6.8.7 基色主波长误差

按照 SJ/T 11281—2017 中 5.2.4 执行。

6.8.8 白场色坐标

按照 SJ/T 11281—2017 中 5.2.5 执行。

6.8.9 亮度鉴别等级

按照 SJ/T 11281—2017 中 5.2.6 执行。

6.8.10 色域覆盖率

色域覆盖率按附录 F 的方法进行测试。

6.8.11 色彩还原性

色彩还原性按附录 G 的方法进行测试。

6.9 电学性能

6.9.1 换帧频率

按照 SJ/T 11281—2017 中 5.3.1 执行。

6.9.2 刷新频率

按照 SJ/T 11281—2017 中 5.3.2 执行。

6.9.3 灰度等级

按照 SJ/T 11281—2017 中 5.3.3 执行。

6.9.4 信号处理深度

按照 SJ/T 11281—2017 中 5.3.4 执行。

6.9.5 像素失控率

按照 SJ/T 11281—2017 中 5.3.5 执行。

6.10 电磁兼容

按照 SJ/T 11141—2017 中 5.14 执行。

6.11 环境适应性

按照 SJ/T 11141—2017 中 5.15 执行。

6.11.1 湿热

按照 SJ/T 11141—2017 中 5.15.6 执行。

6.11.2 振动

按照 SJ/T 11141—2017 中 5.15.7 执行。

7 检验规则

按照 SJ/T 11141—2017 中第 7 章执行。

8 标志、包装、运输、储存

按照 SJ/T 11141—2017 中第 8 章执行。

附录 A
(资料性)
最大亮度推荐值

最大亮度推荐值见表 A.1。

表A.1 最大亮度推荐表

序号	亮度标准值 (cd/m ²)	应用场景
1	100~200	暗室
2	300~400	教室
3	400~600	视频会议室
4	600~800	指挥监控中心
5	≥1000	商业商演

附录 B
(规范性)
显示屏的表面耐磨的测试

B. 1 测量条件

显示屏水平静置在实验台上。

B. 2 测量步骤

B. 2. 1 按如下步骤进行测量:

- a) 选择试验所需要的磨擦头;
- b) 平面受力1KG, 根据测试需要可以施加更大(小)重量进行试验;
- c) 将被测样品(模块、模组)放置在耐磨测试机上并固定;
- d) 将磨擦头垂直并接触被测样品(模块、模组)表面, 对磨擦头施加试验所需的重量进行耐磨擦试验;
- e) 设置耐磨测试机磨擦次数及磨擦速度(磨擦速度: 每分钟 30 次、磨擦次数不低于 2000 次);
- f) 设置完成后打开测试开关, 实验开始。

B. 2. 2 实验结束后检查被测样品在该重量下磨擦出是否出现损伤(不可复原), 如无损伤即该样品符合此次试验要求。

B. 2. 3 重复试验 2 次, 不同位置, 都符合试验要求即试验成功。

附录 C (规范性) 亮度非均匀性测试

C. 1 测量条件

测量条件如下：

- a) 环境照度的变化小于±10%;
 - b) 彩色分析仪采集范围不得少于 16 个相邻像素。

C. 2 测量步骤

按如下步骤进行测量：

- a) 在测量过程中, 观测线与显示屏之间的角度均不变;
 - b) 在显示屏黑屏状态下全屏范围内任意离散抽取 9 个测试点;
 - c) 在最高灰度级、最高亮度下, 全屏显示某一基色;
 - d) 用彩色分析仪分别测量出这 9 个测试点的亮度值, 在进行算数平均计算得到 L ;
 - e) 基色的亮度非均匀性按照公式 (C. 1) 计算:

式中：

P_i ——显示屏的亮度非均匀性；

L_i ——显示屏的亮度 (i=1, 2, 3, ... 9), 单位为坎德拉每平方米 (cd/m²);

\bar{L} ——9个测试点的亮度的算术平均值, 单位为坎德拉每平方米(cd/m²)。

- f) C. 3.2 用同样的方法, 对红、绿、蓝、白分别测量计算;
 g) C. 3.3 取最大值即为该屏显示屏亮度非均匀性 P_{MAX} 。

附录 D (规范性) 色度非均匀性

D. 1 测量条件

测量条件如下：

- a) 环境照度的变化小于±10%;
 - b) 彩色分析仪采集范围不得少于16个相邻像素。

D. 2 测量步骤

按如下步骤进行测量：

- a) 在测量过程中, 观测线与显示屏之间的角度均不变;
 - b) 在显示屏黑屏状态下全屏范围内任意离散抽取 9 个测试点;
 - c) 在最高灰度级、最高亮度下, 全屏显示白场;
 - d) 用彩色分析仪分别测量出这 9 个测试点的色度值;
 - e) 按照公式 (D.1) 计算出显示屏白场的色度非均匀性:

式中：

$\Delta u_i v_i$ ——白场色度非均匀性；

u_i 、 v_i ——显示屏的色坐标 ($i=1, 2, 3, \dots, 9$)；

u_0 、 v_0 ——9个测试点色坐标的算术平均值。

附录 E (规范性) 色度非均匀性

E.1 测试条件

E. 1.1 环境照度变化小于±10%，且不存在明显的有色光源；

E. 1.2 彩色分析仪采集范围不得少于 16 个相邻像素。

E.2 水平色度视角测试方法

E. 2. 1 将显示屏水平放置在转台上，在最高灰度级、最大亮度显示白场，并在该屏中央选择一个测试区域。

E. 2. 2 用彩色分析仪测出区域内中心点P₀法线方向的色坐标。

E. 2. 3 在水平方向左右转动转台, 测量水平方向各角度下的色坐标, 当色度偏差值为 0.005 时两个观察方向与法线方向所成夹角即为水平色度视角 (下面为水平色差计算公式) 用以下公式计算水平色度偏差。

E. 2. 4 水平色度偏差按照公式 (E. 1) 计算:

式中：

u_i 、 v_i ——不同测试角度的色坐标；

u_0, v_0 ——法线方向的色坐标。

E.3 垂直色度视角测试方法

E. 3. 1 将LED发光面顺时针方向旋转90°，放置在托具上：

E. 3.2 测试方法同水平色度视角测试方法（下面公式为垂直色差计算公式）；

E. 3. 3 按公式 (E. 2) 计算垂直色度偏差:

式中：

u_i 、 v_i ——不同测试角度的色坐标；

u_0, v_0 ——法线方向的色坐标。

附录 F
(规范性)
色域覆盖率

F. 1 测量条件

测量条件如下:

- a) 环境照度变化小于±10%，且不存在明显的有色光源；
- b) 彩色分析仪采集范围不得少于16个相邻像素。

F. 2 测量步骤

测量步骤如下

a) LED显示屏在最高灰度级、最大亮度下，分别显示全红场、全绿场和全蓝场信号，用彩色分析仪依次测量中心点的色度坐标 (u_r', v_r') 、 (u_g', v_g') 、 (u_b', v_b') ；

b) 按色度坐标 (u', v') ，用公式计算三色色域面积 S 及色域覆盖率 G_p :

$$S = \frac{|(u_r' - u_b')(v_g' - v_b') - (u_g' - u_b')(v_r' - v_b')|}{2} \quad (F. 1)$$

式中:

(u_r', v_r') ——全红场色度坐标；

(u_g', v_g') ——全绿场色度坐标；

(u_b', v_b') ——全蓝场色度坐标。

c) 相对CIE 1976色空间色域覆盖率:

$$G_p = \frac{S}{0.1952} \times 100\% \quad (F. 2)$$

附录 G
(规范性)
色彩还原性

G. 1 测量条件

测量条件如下：

- a) 环境照度变化小于±10%，且不存在明显的有色光源；
- b) 彩色分析仪采集范围不得少于16个相邻像素。

G. 2 测量步骤

测量步骤如下：

- a) 将显示设备调整到规定最佳工作状态，输入色彩还原测试信号，色彩还原测试信号见图 G. 1。



图 G. 1 24 标准色块

- b) 测量每个色块中心点的色坐标。24 色卡色彩 sRGB 色域空间颜色信息表见表 G. 1。

表 G. 1 色彩还原测试信息颜色信息

颜色		RGB空间			色坐标标准值	
		R	G	B	u'	v'
dark skin	深肤色	115	82	68	0.2045	0.4600
light skin	浅肤色	194	150	130	0.2001	0.4502
blue sky	天空蓝	98	112	157	0.1759	0.3958
Foliage	叶绿色	87	108	67	0.1704	0.3834
blue flower	花蓝色	133	128	177	0.1893	0.4260
bluish green	蓝绿色	103	189	170	0.1557	0.3503
Orange	橙色	214	126	44	0.2189	0.4924
purplish blue	紫蓝色	80	91	166	0.1845	0.4152
moderate red	中度红色	193	90	99	0.2383	0.5361
moderate red	紫色	94	60	108	0.2127	0.4786

表 G. 1 色彩还原测试信息颜色信息 (续)

颜色	RGB空间			色坐标标准值	
	R	G	B	u'	v'
yellow green 黄绿色	157	188	64	0.1680	0.3780
orange yellow 橙黄色	224	163	46	0.2017	0.4539
Blue 蓝色	56	61	150	0.1898	0.4230
Green 绿色	70	148	73	0.1457	0.3279
Red 红色	175	54	60	0.2703	0.6081
Yellow 黄色	231	199	31	0.1880	0.4230
Magenta 品红色	187	86	149	0.2388	0.5374
Cyan 青色	8	133	161	0.1288	0.2897
white(.05*) 白色(.05*)	243	243	243	0.1847	0.4155
neutral8(.23*) 灰8(.23*)	200	200	200	0.1847	0.4156
neutral16.5(.24*) 灰6.5(.24*)	160	160	160	0.1847	0.4156
neutral5(.70*) 灰5(.70*)	122	122	122	0.1846	0.4155
neutral3.5(.1.05*) 灰3.5(.1.05*)	85	85	85	0.1847	0.4156
black(1.50*) 黑色(1.50*)	52	52	52	0.1847	0.4156

- c) 按照公式 (G.1) 计算每个色块的色坐标测量值与标准值的偏差绝对值, 标准值见表 G. 1 色坐标标称值:

$$\Delta u_i = |u_i - u_{\text{标准 } i}|, \Delta v_i = |v_i - v_{\text{标准 } i}| \dots \quad (G.1)$$

式中:

Δu_i 、 Δv_i ——色坐标测量值与标准值的偏差绝对值;

u_i 、 v_i ——色坐标测量值;

$u_{\text{标准 } i}$ 、 $v_{\text{标准 } i}$ ——色坐标标准值。

- d) 按照公式 (G.2) 计算 24 个色块中每种颜色的 ΔE_i :

$$\Delta E_i = \sqrt{\Delta u_i^2 + \Delta v_i^2} \dots \quad (G.2)$$

式中:

ΔE_i ——色坐标测量值与标称值的色差;

Δu_i 、 Δv_i ——色坐标测量值与标称值的偏差绝对值。

- e) 按照公式 (G.3) 计算 24 个色块中每种颜色的均方误差:

$$S = \sqrt{\frac{\sum \Delta E_i^2}{24}} \dots \quad (G.3)$$

式中:

S ——24 个色块中每种颜色的均方误差。