GDCS

A STANDARD OF THE ASSOCIATION
FOR INTELLIGENT DIAMOND INTERNATIONAL

GDCS 检测标准

GDCS人工合成宝石检测与分级标准

试运行版。2026年10月14日发布。

与网页版全文相同：gdcs.ai/zh/standard/synthetic-gemstones/
PDF 生成于 2026-10-22

目录

前言

1 范围

2 规范性引用文件

3 术语、定义和缩略语

4 基本原则

5 样品受理、合同评审和状态代码

6 设备、D65核查与观察条件

7 无损鉴别与证据等级

8 颜色分级与Pantone FHI TPG核准

9 人工合成红宝石

10 人工合成蓝宝石

11 人工合成祖母绿

12 净度评价

13 切工、亮度、火彩、闪烁与特殊光学效应

14 判定与证书

15 质量控制

16 方法确认和测量不确定度

17 异常结果、投诉、复检与争议仲裁

18 版本管理

附录A（规范性）Pantone FHI TPG核准记录表

附录B（规范性）受控合成宝石比色石管理表

附录C（规范性）净度记录表

附录D（规范性）仪器核查与证据记录表

附录E（资料性）状态代码快速查询表

附录F（资料性）证书限制声明示例

附录G（资料性）试运行验证清单

引用来源

前言

本标准按照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。

本标准由GDCS技术委员会提出并归口。

本标准规定的对象仅限于人工合成红宝石、人工合成蓝宝石和人工合成祖母绿，包括裸石及可适用条件下的镶嵌样品。天然红宝石、天然蓝宝石和天然祖母绿仅作为受控天然材料参照，用于比较生长历史、包裹体、化学或谱学特征的差异；天然宝石不得以本文件的颜色、净度、切工或光学表现条款进行质量分级。GB/T 32862—2016、GB/T 32863—2016和GB/T 34545—2017的对象均为天然宝石，仅可参照其方法结构、观察逻辑和质量控制经验，不得扩展其适用范围，也不得把其中仅适用于天然材料的条款直接移植到人工合成材料。

本标准明确：折射率、密度、单一光谱峰、单一包裹体类型、单一生长纹或单一化学信号均不得单独二元判定“天然或合成”；Pantone FHI TPG色号不得自动决定颜色等级；任何仪器参数超出预设阈值也不得自动判定优化处理。所有高风险结论应建立在相互分离且能够回溯的身份、工艺、优化处理、颜色、净度、切工和光学表现证据链之上。

本标准使用Pantone FHI TPG作为候选颜色检索、沟通和辅助表达工具。Pantone FHI TPG不是宝石颜色标准，不是法定或官方宝石等级对照系统，也不等于CIELAB坐标。颜色等级应由经批准的受控合成宝石实物比色石定义；Pantone FHI TPG仅用于记录最接近候选色号，且必须经实物核准。

由于受控实物比色石尚未完成跨批次、跨实验室一致性和耐久性验证，本文件当前应作为“草案版试运行文本”使用。在比色石批准、测量条件试验、人员再现性试验和试运行数据形成前，实验室不得宣称已经实现完全统一、可跨机构互换的颜色等级。

1 范围

1.1 本标准规定了人工合成红宝石、人工合成蓝宝石和人工合成祖母绿的检测、质量分级、证书、质量控制、方法确认、不确定度、投诉复检和争议仲裁要求。

1.2 本标准适用于人工合成红宝石、人工合成蓝宝石和人工合成祖母绿。除非特别声明，其中“样品”指人工合成红宝石、人工合成蓝宝石或人工合成祖母绿。

1.3 本标准不适用于天然红宝石、天然蓝宝石、天然祖母绿、仿制品、拼合石、涂层或复合制品的质量分级；上述材料仅在事先约定且具备足够鉴别依据时，可依据GB/T 16553—2017开展鉴定，并按适用标准出具鉴定结果。天然材料不得以本文件的分级结论替代天然宝石分级证书。

1.4 本标准中“质量分级”是对颜色、净度、切工、光学表现等质量因素的分级或描述，不表示样品的商业价值、产地、稀有程度或投资收益。

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标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- GB/T 16552 珠宝玉石 名称
- GB/T 16553 珠宝玉石 鉴定
- GB/T 32862—2016 蓝宝石分级

- GB/T 32863—2016 红宝石分级
- GB/T 34545—2017 祖母绿分级
- 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

注1：截至2026年9月21日，全国标准信息公共服务平台记录GB/T 16552—2017于2026年5月22日复审并进入修订计划。实验室应监控换版，并在新版本实施前评估所有引用条款。

注2：截至2026年9月21日，全国标准信息公共服务平台记录GB/T 32862—2016于2026年5月22日复审并进入修订计划；本标准仅参照其天然蓝宝石分级方法，不沿用其适用对象。

注3：GB/T 32863—2016的适用范围明确为“天然的未经优化处理或经热处理的未镶嵌刻面磨制抛光红宝石”，GB/T 32862—2016明确为天然蓝宝石，GB/T 34545—2017明确为天然祖母绿；不得据此将“天然”适用范围改为“合成”。

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 16552、GB/T 16553、GB/T 32862—2016、GB/T 32863—2016和GB/T 34545—2017界定的术语和定义适用于本标准。

3.1.1 人工合成宝石 synthetic gem

完全或部分由人工制造，且自然界存在已知对应物的晶质或非晶质固体材料。本标准中仅指人工合成红宝石、人工合成蓝宝石和人工合成祖母绿。

3.1.2 受控合成宝石实物比色石 controlled synthetic master colour stone

由GDCS颜色委员会批准，身份明确、生长方法记录、表面状态稳定、可长期保存、经双人独立比色并形成批准记录的人工合成宝石实物。它用于定义颜色等级边界，不要求为商业样品，也不承担产地或价值含义。

3.1.3 Pantone FHI TPG色号 Pantone FHI TPG colour number

Pantone Fashion, Home + Interiors（FHI）体系内，以六位数字、连字符和后缀“TPG”表示的纸基涂层色票编码。TPG仅表示“Textile Paper—Green”纸基载体，不代表宝石、天然材料或本标准的等级。

3.1.4 TPG候选色号 TPG candidate number

在现行Pantone产品版本中，经实物目视核准后记录的最接近色号。候选色号不是等级，不是CIELAB坐标，也不是永久承诺。

3.1.5 身份 evidence of identity

证明样品为人工合成红宝石、人工合成蓝宝石或人工合成祖母绿的材料类别证据，包括晶体学、化学组成、显微结构、光学和谱学信息的综合判断。

3.1.6 工艺证据 growth-method evidence

对焰熔法、提拉法、助熔剂法、水热法等生长技术留下的特征所形成的信息。生长方法只是材料历史线索，不是品质等级，也不是合成身份的替代结论。

3.1.7 优化处理 enhancement

在材料形成后，为改变外观、净度、稳定性或其他质量因素而施加的处理。本文件中不把晶体生长过程本身称为“处理”；如无独立、可追溯证据，应声明“未见可归因于优化处理的明确证据”，不得仅因高净度、异常颜色或某一项仪器信号直接判定处理。

3.1.8 证据等级 level of evidence

按可靠性、独立性、可复核性和条件依赖性对观察或测量结果的分类，包括A类决定性证据、B类强支持证据、C类辅助线索和D类仅作说明性信息。

3.1.9 颜色等级 colour grade

在受控观察条件下，将样品整体颜色与受控实物比色石边界进行比较后得出的Light、Medium、Intense、Vivid或Deep级别。TPG候选色号不进入该判定算法。

3.1.10 净度特征 clarity characteristic

样品内部或外部可观察的特征，包括固体、气液包裹体、裂隙、生长结构、磨损、破损、抛光残留及其他影响外观的异常。

3.1.11 六维净度评价 six-axis clarity evaluation

按类型、数量、尺寸、位置、可视性和影响对净度特征进行记录与评价，不得以“肉眼不可见”或“十倍镜下不可见”作为唯一口径。

3.1.12 切工 cut

成品宝石的款式、比例、对称性和抛光表现。切工不应混入颜色明暗、净度、亮度、火彩或特殊光学效应的评价。

3.1.13 亮度 brightness

面朝上观察时，由反射、内反射及漏光共同形成的明亮度表现。

3.1.14 火彩 fire

白光经色散后形成的可见颜色闪光。

3.1.15 闪烁 scintillation

样品、观察者和照明相对运动所产生的明暗及颜色变化。

3.1.16 透明度 transparency

光穿透样品后形成可辨图像的程度。

3.1.17 特殊光学效应 optical phenomenon

星光、猫眼、变色、变色荧光等与常规颜色不同的可重复光学表现。其识别条件、方向、照明和记录要求应另行规定。

3.1.18 D65标准照明体 CIE standard illuminant D65

代表平均日光、名义相关色温约6500 K的相对光谱功率分布，不是普通“6500 K灯”。实现D65的灯箱、LED或积分球须通过色品坐标、光谱功率分布及核查程序验证。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

缩略语	全称或含义
TPG	Textile Paper—Green，Pantone FHI纸基色票
TCX	Textile Cotton Extended，Pantone FHI棉布色票
TPX	已停产的Pantone FHI旧版纸基格式
CIELAB	CIE 1976 L*a*b*颜色空间
D65	CIE标准照明体D65
FTIR	傅里叶变换红外光谱
UV-Vis-NIR	紫外—可见—近红外光谱
PL	光致发光光谱
CL	阴极发光
XRF	X射线荧光光谱
Raman	拉曼光谱
GDCS	本标准发布机构技术委员会名称

4 基本原则

4.1 本标准遵循证据分离、无损优先、实物优先、实物复核、风险递增、可追溯和证书最小化原则。

4.2 身份、工艺、优化处理、颜色、净度、切工和光学表现应分别形成证据、记录和结论。任何结论均不得混作其他结论的充分条件。

4.3 鉴定应优先采用不损伤样品的方法。确需采用有损、近损或不可撤销方法时，应取得委托方书面授权，并记录必要性、风险、部位和范围。

4.4 颜色分级应依次使用：受控合成宝石实物比色石第一；现行Pantone FHI TPG实物色票第二；CIELAB或光谱数据第三。第三层不得覆盖第一层的实物边界，也不得自动生成等级。

4.5 对可能影响贸易、保险、司法或高额交易的决定性结论，实验室应实施独立复核、原始记录保存和异常升级机制。

4.6 标准文本中的“应”表示要求；“不应”“不得”表示禁止；“宜”表示推荐；“可”表示允许；“能”表示客观能力。未经验证的具体仪器阈值、物性范围、固定TPG—等级映射或商业颜色承诺均不得写入本标准的强制性条款。

5 样品受理、合同评审和状态代码

5.1 实验室应在受理时核对委托项目、样品身份、镶嵌状态、已知处理声明、照片、质量、数量、委托方风险和交付期限。

5.2 对不能完成的项目、可能损害样品的项目、样品状态不适合分级的项目或超出本文件范围的项目，应在合同中明确说明，不得接受后默示承诺完成。

5.3 样品应获得唯一受理编号，并采用摄影或描述记录腰棱特征、刻面磨损、裂隙、补口、镶嵌遮挡和送样前状态。

5.4 样品状态应按表1记录。一个样品同时具有多种状态时，可并列标注；存在“S4”“S7”风险时，实验室应暂停或限定相关结论。

表1 样品状态代码（规范性）

代码	状态	允许或限制
S0	状态正常，可完整检测分级	可按全项目执行
S1	裸石	按相应裸石程序执行
S2	已镶嵌，主体可见	可检测；遮挡项目应标注“未观察”
S3	已镶嵌，底部或亭部不可见	净度、比例和切工相关结论应受限制
S4	主体存在裂隙、崩口、修补或高风险损伤	应先评估无损性和仪器风险
S5	已声明或高度疑似含不稳定处理	不得暴露于可能加速变化的光、热、真空或强激光
S6	清洁状态不足	应经委托方同意后按批准程序清洁并记录
S7	样品状态与委托信息不一致	应暂停检测并书面确认
S8	仅做鉴定，不分级	只出具身份及适用处理结论

5.5 样品交接、存放、包装、运输、返还和留样应形成记录。样品不得与比色石、化学试剂、抛光材料或其他可能造成交叉污染的物体混放。

5.6 委托方要求“只出合成证书”“只出颜色等级”或“不记录净度”时，实验室应明确其选择性结论并不表示未检项目不存在异常；证书应标注检测范围。

6 设备、D65核查与观察条件

6.1 一般要求

6.1.1 实验室应配置并维护下列设备：宝石显微镜及适配照明、标准比色灯箱、电子天平、量具或成像测角设备、FTIR、UV-Vis-NIR、Raman或PL、XRF、标准白板、标准色板、照度计、色品坐标或光谱核查设备、样品摄影设备、样品保管设施和记录系统。

6.1.2 并非每项检测都必须使用全部设备。方法应根据样品、风险与预期用途选择；缺设备时不得猜测结果，应改为“未测”或委托有能力的实验室。

6.1.3 所有影响结果的关键设备均应形成唯一编号、用途、操作指导书、状态标识、维护计划、核查计划、故障处置和计量溯源记录。

6.2 D65的正确含义与核查

6.2.1 D65是CIE规定的相对光谱功率分布，不是普通“6500 K灯”。相关色温约6500 K只能说明色温接近，不能证明灯箱实现D65。

6.2.2 每个照明工位应记录照明体、实现方式、实测色品坐标、实测相关色温、显色性能、光谱功率分布、观测面照度、均匀度、使用时数、最近核查日期和下次核查日期。

6.2.3 新装、维修、换灯、滤光片老化或连续使用达到实验室规定间隔后，应重新核查。数据不满足批准要求时，工位应标记“禁止使用”并隔离相关结果。

6.2.4 本标准不预设统一的色品容差、照度容差和显色指数固定值；实验室应在方法确认中建立基于任务风险、设备能力和历史数据的控制限，并在试运行中验证。控制限形成前，灯箱不得用于决定颜色边界。

6.3 颜色观察条件

6.3.1 颜色应在规定的D65工位进行。必要时可使用另一约定照明体进行补充描述，但必须并列注明条件，不得用补充条件替换D65结论。

6.3.2 应记录以下七项观察元数据，缺项时不得声称完成标准比色：

- a）照明体及实现状态；
- b）照明几何，例如45°:0°、0°:45°或灯箱漫射条件；
- c）观察几何，包括观察轴与样品台面法线夹角；
- d）中性背景的材料、色值和光泽状态；
- e）观察距离；
- f）观察者身份及矫正后色觉状态；
- g）是否使用镊子、托盘、液体槽或遮光附件。

6.3.3 样品应置于中性、无强镜面反射、无荧光干扰的背景上，先静态观察主体色，再沿受控角度轻微转动。转动应仅用于平均窗口、漏光和色域，不得选择最有利角度替代整体色。

6.3.4 观察距离应按实物尺寸和工位设置。证书可记录距离区间，不应用同一固定距离覆盖所有尺寸；以显微镜观察颜色时，应明确“显微观察”不是本标准面朝上比色的默认模式。

6.3.5 观察者应为矫正至正常色觉且未处于色适应异常、疲劳或药物影响状态的人员。同一样品应由两名获得授权且彼此独立的观察者独立比色。边界样品应由第三人或颜色委员会裁决。

6.3.6 颜色观察前，观察者应在灯箱内适应规定时间。具体适应时间由方法确认确定；完成验证前不得使用未经确认的统一秒数作为硬性要求。

7 无损鉴别与证据等级

7.1 总体要求

7.1.1 身份结论应由A类决定性证据直接证明，或由多类B类证据交叉支持。C类线索可用于提出假设、选择方法和解释异常，不得单独形成“天然/合成”二元结论。

7.1.2 实验室应建立人工合成红宝石、人工合成蓝宝石、人工合成祖母绿、天然对应物、仿制品及常见处理材料的受控参照谱库和显微图像库。入库的每一条参照均应记录材料来源、制备方式、测试方法、仪器参数、人员、日期、有效性和复核状态。

7.1.3 同一样品不同方法的结果不一致时，应先排查样品位置、偏振、方向、聚焦、照明、仪器状态、参照物和解释模型，不得用平均值消除本质冲突。

7.2 证据分类

表2 证据等级与结论权限（规范性）

等级	含义	允许的结论
A	由受控参照、可追溯仪器数据或不可逆结构特征形成的决定性证据	可直接支持身份或明确处理结论
B	多个独立观察或测量共同支持的强证据	可与A类共同形成决定结论，或形成“支持”结论
C	形态、生长纹、颜色分布、单一峰位、单一微量元素等辅助线索	只用于提出假设、选择方法和辅助解释，不得单独定案
D	商业描述、客户声明、数字图像、旧证书、非校准显示色	只作线索或资料，不得进入事实性结论

7.2.1 折射率、双折射、密度、导热性、某一吸收峰、某一荧光峰、气泡、弯曲纹、铂片、助熔剂残余或化学元素信号，均不得被写成“天然/合成”的单一决定条件。

7.2.2 当结果只满足C类时，证书应表述为“未见足以否定合成身份的明确天然特征”“特征符合某生长技术的线索”或“不能仅凭本项观察排除其他解释”，不得写成绝对二元结论。

7.3 身份与优化处理应分开

7.3.1 身份回答“样品属于哪类人工合成材料”；优化处理回答“形成后是否施加可识别的人为改变”。二者不得互相替代。

7.3.2 优化处理结论至少应区分：

- a）未见明确处理证据；
- b）观察到可能与处理有关的线索，但证据不足；
- c）有B类及以上证据支持某种处理；
- d）有A类证据支持明确处理；
- e）未测试或样品状态不允许评价。

7.3.3 仪器参数超出实验室确认区间时，仅表示“偏离验证模型”或“需升级复核”。除非预先形成并验证了针对该仪器、样品形态和具体处理的定量方法，不得据此直接判定处理。

7.4 仪器证据的使用边界

7.4.1 FTIR宜用于识别结构基团、羟基、充填有机物、聚合物或特定生长相关差异，但吸收受方向、抛光面、颗粒度和仪器附件影响，应记录测量模式与样品方向。

7.4.2 UV-Vis-NIR宜用于研究致色离子、电荷转移、色心和特定吸收，但样品厚度、晶轴、偏振和仪器带宽会改变谱形，单峰不能作为身份或处理的唯一依据。

7.4.3 Raman宜用于物相、包裹体物相和部分充填物识别；强荧光、热效应和激光损伤风险应通过功率、光斑、积分时间和参照扫描控制。

7.4.4 XRF宜用于近表面主量和部分微量元素筛查；轻元素、深度分布、样品形态和基体效应均会限制结果，且“检出元素”不等于该元素以某种处理形式存在。

7.4.5 PL、CL、紫外荧光和磷光可提供生长分区、缺陷或某些处理的辅助信息，但激发条件、温度、方向和检测窗口必须记录。

7.4.6 本标准不规定上述方法的通用固定峰位、强度比或含量阈值。实验室应按具体仪器、样品和预期用途进行方法确认，并形成验证范围。

8 颜色分级与Pantone FHI TPG核准

8.1 实物优先原则

8.1.1 颜色等级的第一比较对象是受控合成宝石实物比色石，不是屏幕色、打印色、数字照片或单一CIELAB数值。

8.1.2 五级框架统一为Light、Medium、Intense、Vivid、Deep。各等级必须由至少一块受控实物边界石定义；若边界石覆盖一个区间，应明确其属于该等级的上边界、中心石或下边界。

8.1.3 各等级应按品类建立实物边界。同一边界名称不得未经验证即跨红宝石、蓝宝石和祖母绿通用；同一色相类别亦应建立独立的边界集。

8.1.4 试运行前，实验室只能使用“候选等级”或“候选边界”；只有在比色石批准、双人及多实验室一致性试验完成后，方可使用正式等级。

8.2 五级框架的边界规则

8.2.1 五级不是五等分色空间，也不是商业价值排序。边界应由实物比色石定义，允许相邻等级边界存在复核带。

8.2.2 样品颜色落在两个边界石之间时，应依据最接近的主体颜色归入相应等级；颜色明显处于复核带时，应记录边界状态并由第三人裁决。

8.2.3 若样品主体明显超出已批准的最高或最低边界，可表述为“超出当前批准边界”或记录为相邻边界的外延描述，不得凭空创造一个未批准的新等级。

8.2.4 颜色不均匀时，证书应描述主体色、分布模式和是否影响等级。具体加权方式应在试运行后形成文件，不得以单次最亮、最暗或最小窗口替代整体观察。

8.3 Pantone FHI TPG的使用边界

8.3.1 TPG用于检索最接近候选色号、沟通颜色印象和辅助复核。TPG候选色号不得自动决定等级，不得覆盖受控实物边界，不得替代D65下的实物比色，也不得作为CIELAB的等效声明。

8.3.2 同一TPG编号的纸、油墨、批次、表面磨损和观察条件均可能变化。候选色号只能针对特定实物色票、版本和状态有效。

8.3.3 允许使用TCX作为另一材料载体的颜色沟通工具，但必须注明“棉布载体、非宝石标准”，不得宣称TPG与TCX在本体系内绝对同色。TPX为已停产格式，仅可作历史记录；旧TPX不得未经实物核准直接转为当前等级结论。

8.3.4 Pantone FHI官方公开页面当前说明，TPG是纸基涂层色票，适用于硬面产品、家居用品等场景。市场渠道中的“2 800”或“2 801”色来自包含不同扩展包的版本，不等于Pantone为宝石等级设立的标准。实验室应以实物版本和核准记录为准，不得把2 800/2 801色或任何具体色号宣称为“官方宝石等级对照”。

8.4 TPG候选色号实物核准程序

8.4.1 每一项核准至少包含候选、实物比较、条件记录、批准、版本绑定和历史追溯六个步骤。

8.4.2 候选阶段不得只搜索屏幕图像，应持有现行Pantone FHI TPG实物指南，并选择相邻候选色号共同比较。

8.4.3 至少两名授权人员应在同一D65工位、同一背景、同一观察距离和同一照明几何下，对受控合成宝石实物与实物色票进行独立比较。

8.4.4 比较时不得使高光、刻面边缘、窗口、阴影或镜面反射替代主体色。必要时可使用中性遮罩，但必须记录。

8.4.5 核准记录应填入附录A。仅当“候选色号—实物边界—观察条件—批准人—有效期”完整时，候选色号才可进入证书。

8.4.6 TPG色票出现褪色、污染、划伤、翘曲、油墨迁移、页码脱落或版本不可识别时，应停用。即使编号可辨认，若实物状态失效，亦不得继续用于核准。

8.5 CIELAB与光谱辅助

8.5.1 仪器测量只能作为辅助记录。实验室应说明采用CIE 1931标准色度观察者还是CIE 1964标准色度观察者、采用2°还是10°标准观察者、测量几何、孔径、背景、样品方向、白板溯源、积分时间或扫描次数及计算软件版本。

8.5.2 不得把显示器色值、相机原始色值或未校准照片色值写成CIELAB证书数据。

8.5.3 颜色测量不确定度应结合照明实现、几何、样品异向性、背景、仪器重复性、白板溯源和观察者差异评定。具体预算模型由方法确认建立。

8.5.4 仪器结果与实物边界不一致时，应以批准的第一顺序实物边界为准，但应记录差异、复核仪器状态和重新核查照明；不得直接修改实物等级以迎合仪器数字。

9 人工合成红宝石

9.1 人工合成红宝石的鉴定应以刚玉身份、铬致红色及与天然红宝石、红色尖晶石、红色玻璃等对象的差异为基础。合成身份不得以“颜色过艳”“过于均匀”“无包裹体”等主观印象单独认定。

9.2 焰熔法、提拉法、助熔剂法和高温溶液法只作为工艺线索。弯曲纹、拉长气泡、未熔粉末、种晶、铂片或助熔剂残余均可能受切磨、观察方向和工艺改进影响；不同方法之间亦存在交叉，不得由单一特征命名工艺。

9.3 优化处理应单独评价。不得把“合成”“加热”“扩散”“充填”混为一谈；不得因红外、紫外可见或元素数据偏离未经验证的区间就自动判定处理。

9.4 红色主体应与紫色调、橙色调及其他修正色分开描述。色号、TPG候选色号和等级是不同字段，不得相互替代。

9.5 对高铬或强荧光样品，应记录激发、观察窗口和照明时间，避免把荧光混入透射主体色。

10 人工合成蓝宝石

10.1 人工合成蓝宝石仅指蓝色人工合成刚玉。黄色、粉色、绿色、白色、紫色等其他颜色刚玉不属于本标准的范围；若实验室具备条件并另行批准方法，可依据GB/T 16553—2017出具鉴定结果，但不得套用本标准颜色等级。

10.2 蓝色主体应记录主蓝色及紫色调、绿色调或其他修正色。深浅属于颜色等级的一部分，不应与净度透明度混淆。

10.3 焰熔法、提拉法、助熔剂法、水热法及其他生长技术仅作为工艺线索。弯曲纹、平行纹、气泡、波纹、种晶、金属包裹体或残余物不得单独命名工艺。

10.4 热处理、扩散处理、铍扩散、染色、充填或其他后生长处理不得仅凭一项参数或单一显微特征判定。无法排除时，应写明“存在某处理线索，证据不足，未作出明确处理结论”。

10.5 钛致色、铁钛电荷转移、钴致色或其他致色体系的识别，应基于多个互补证据；单一峰位或单一元素检出不得直接定论。

11 人工合成祖母绿

11.1 人工合成祖母绿属于绿柱石族。鉴定应首先确认其为含铬或铬钒致色的祖母绿材料，并与天然祖母绿、绿色绿柱石、玻璃、拼合石及其他绿色仿制品区分。

11.2 水热法和助熔剂法是常见生长线索，但不同商业来源和工艺改进会产生交叉。种晶、生长纹、特定包裹体、残余物、羟基或水分子特征均只能作为证据，不得单独判定方法。

11.3 净度优化、涂层、染色、充填、裂隙愈合及其他处理应分别评价。对祖母绿应特别说明：高净度、特定羟基信号、特定红外吸收或特定包裹体组合均不构成“未经处理”的直接证明。

11.4 绿色主体应记录黄色调、蓝色调及其他修正色。透明度、亮度、火彩和闪烁应另列字段。

11.5 对油、树脂、聚合物或其他裂隙充填材料，只有在测得可识别物质特征并确认其位于裂隙而非偶然污染时，才可使用明确处理名称。检测部位应记录，以避免把局部证据扩大为整颗结论。

12 净度评价

12.1 六维框架

12.1.1 净度应按类型、数量、尺寸、位置、可视性和影响六个维度记录。六项均应填列；不适用或不可观察时，应明确原因，不得留空后按“无特征”解释。

表3 净度六维记录框架（规范性）

维度	应记录内容
类型	固体包裹体、气液包裹体、裂隙、生长结构、空洞、表面磨损、破损、修补、抛光纹等
数量	明确数量、数量级或不可数；记录观察倍率和视场
尺寸	最大尺寸、占比或与样品尺寸的相对关系；不应用无依据的微米估算替代实际测量
位置	台面下、冠部、亭部、腰棱、底部、近表面、贯穿、遮挡区域等

维度	应记录内容
可视性	肉眼、10倍放大或其他约定条件下的可见状态
影响	对亮度、透明度、稳定性、耐久性、美观及光学表现的影响

12.1.2 净度等级应在六项记录完整后形成。合成材料高净度只是一项属性，不构成工艺、身份或价值结论。

12.1.3 对裂隙、充填、修补或影响耐久性的特征，即使其不影响美观，也应单列风险提示，不得仅因不可见而省略。

12.2 描述规则

12.2.1 净度描述应避免使用天然宝石国家标准中的固定等级直接评价合成样品。本文件不预设跨品类统一的净度等级名称；实验室在试运行中形成受控等级前，应使用六维文字描述。

12.2.2 若实验室完成试运行时决定设置等级，应另行形成“净度等级确认报告”，至少包括：等级定义实物、边界规则、观察距离、放大条件、人员一致性、跨批次验证和申诉复核。

12.2.3 附录C为净度记录表。证书仅摘录结论和关键特征；完整原始图、视频和观察记录应随技术档案保存。

13 切工、亮度、火彩、闪烁与特殊光学效应

13.1 切工

13.1.1 切工应记录款式、轮廓、比例、对称性和抛光。刻面类型只作分类，不表示切工等级。

13.1.2 比例和角度记录应使用经校准的量具或经确认的成像方法。测量位置、计算定义和不确定度来源应可追溯。

13.1.3 对称性评价应分别记录外形偏差、台面偏移、腰棱厚薄变化、底尖/底面偏心、刻面对齐、刻面缺失和刻面畸形。

13.1.4 抛光评价应记录表面纹、划痕、破损、额外刻面、烧蚀、橘皮、磨损及其他异常。显微镜照明方向应记录，因为暗场或亮场会改变表面可见性。

13.1.5 颜色明暗、内部净度、亮度、火彩、闪烁和特殊光学效应不得计入切工等级。

13.2 亮度、火彩和闪烁

13.2.1 亮度、火彩和闪烁应分别评价。对标准圆明亮式可采用相对面积与可见性描述；对非标准、小尺寸、深色、强荧光、高净度或异形款式，不得直接套用面积百分比而未经验证。

13.2.2 转动观察应采用受控范围。具体角度和次数由实验室方法确认规定，不应在未验证情况下固定为所有宝石通用的百分比门槛。

13.2.3 面朝上观察的亮度、窗口、消光、暗域和漏光应分别记录，不得用单一“火彩好”替代。

13.2.4 火彩记录应区分色散闪光、表面反射色、环境色污染和仪器激发发光。

13.3 透明度与特殊光学效应

13.3.1 透明度应按透明、半透明、微透明或不透明等实物观察状态描述。雾状区、裂隙密集区、色带、吸收和不规则内部反射可影响透明度，应分项记录。

13.3.2 星光、猫眼、变色、变色荧光、变彩或其他特殊光学效应，只有在本标准规定的激发、方向和复核条件下可重复观察时才可记录。

13.3.3 对镶嵌样品，金属遮挡、镶嵌反射和底部封闭可能制造或掩盖光学效应，应明确限制。

13.3.4 本文件不对特殊光学效应预设商业等级。实验室经试运行建立独立确认文件后，方可形成受控评价。

14 判定与证书

14.1 判定规则

14.1.1 先判定样品是否属于本文件范围；不属于时，只做鉴定或转介，不得继续出具合成质量分级证书。

14.1.2 身份结论、工艺线索、优化处理、颜色、净度、切工和光学表现应分别形成。任一项目证据不足时，应标记“未检出”“未评价”或“证据不足”，不得推断。

14.1.3 颜色等级只能由经批准的受控实物比色石决定。TPG候选色号只进入“颜色沟通信息”字段，不得作为等级依据。

14.1.4 人工合成红宝石、人工合成蓝宝石和人工合成祖母绿应分别套用第9章至第11章。不得因三者均属“人工合成宝石”而使用同一套边界石、TPG候选集或处理规则。

14.1.5 证书不得写“天然”“天然无处理”或其他天然宝石质量分级结论。天然参照仅可在方法或证据说明中提及。

14.2 证书字段

证书至少应包含：

- a）证书标题及文件编号；
- b）发布机构名称、地址及联系信息；
- c）样品受理编号和唯一标识；
- d）检测日期、报告日期、检测地点；
- e）检测依据，包括本标准编号、版本和状态；
- f）样品描述、照片、质量、尺寸和状态代码；
- g）鉴定结果，包括材料基本名称；
- h）工艺证据与明确工艺结论；
- i）优化处理结论及其证据等级；
- j）颜色总体描述、颜色等级、TPG候选色号、TPG版本和批准日期；
- k）净度六维摘要及等级或描述；
- l）切工、亮度、火彩、闪烁、透明度和特殊光学效应；
- m）未检测、未评价或受遮挡项目；

- n）重要限制声明；
- o）复核人、批准人、签发人及电子或手写签署；
- p）查询方式、投诉、复检和仲裁说明。

14.3 禁止性证书条款

14.3.1 不得把TPG候选色号写成“官方宝石等级色号”。

14.3.2 不得把CIELAB、屏幕色或照片色值写成唯一等级依据。

14.3.3 不得把“弯曲纹”“气泡”“单一光谱峰”“折射率”“密度”写成天然或合成的自动判定规则。

14.3.4 不得把仪器参数超出阈值写成自动处理判定。

14.3.5 不得把生长方法、合成厂商、产地或商业价值作为未经证实的结论。

14.3.6 在受控实物比色石尚未批准前，不得使用正式颜色等级，只能使用“候选”或限制说明。

14.4 证书模板

表4 GDCS人工合成宝石检测与分级证书模板（规范性）

字段	记录内容
证书标题	GDCS人工合成宝石检测与分级证书（Pantone FHI TPG修订版）
文件编号	GDCS-G-_____
样品编号/受理编号	_____
发布机构	_____
检测日期	____年__月__日
报告日期	____年__月__日
检测地点	_____
检测依据	GDCS人工合成宝石检测与分级标准（Pantone FHI TPG修订版），版本：草案试运行版，发布日期：____年__月__日
样品照片	正面、背面及必要侧视；遮挡部位说明：_____
样品描述	人工合成红宝石 / 人工合成蓝宝石 / 人工合成祖母绿；裸石/镶嵌；形状；尺寸；质量
样品状态代码	□S0 □S1 □S2 □S3 □S4 □S5 □S6 □S7 □S8；状态说明：_____
身份结论	材料：_____；证据等级：□A □B □C；证据摘要：_____
工艺线索	观察到的结构或材料线索：_____；工艺结论：_____；不得仅凭单一特征判定：是/否
优化处理	结论：□未见明确证据 □存在线索但证据不足 □B类支持 □A类明确；处理类别：_____；位置：_____
颜色总体描述	主色：_____；修正色：_____；均匀性：_____
颜色等级	□Light □Medium □Intense □Vivid □Deep；边界核准号：_____；等级状态：□候选 □正式
TPG候选色号	_____ TPG；版本/批次/页码：_____；核准日期：_____；核准人：_____；仅作沟通：是/否

字段	记录内容
CIELAB辅助数据	仪器：_____；照明体：_____；观察者：_____；几何：_____；L*:____ a*:____ b*:____；用途：辅助，不得决定等级
净度类型	_____
净度数量	_____
净度尺寸	_____
净度位置	_____
净度可视性	_____
净度影响	_____
净度结论	等级/描述：_____；边界或标准说明：_____
切工	款式：_____；比例：_____；对称性：_____；抛光：_____
亮度	_____
火彩	_____
闪烁	_____
透明度	_____
特殊光学效应	_____
未检测/未评价项目	_____
重要限制声明	本证书不对天然宝石分级；TPG候选色号不构成官方宝石等级对照；在受控实物比色石批准前，颜色等级仅作候选结论；优化处理结论受观察范围和检测项目限制。
复核人	_____
批准人	_____
签发人	_____
查询/投诉	网址：_____；电话：_____；投诉期限：_____

15 质量控制

15.1 实验室应建立技术记录系统，确保样品、仪器、人员、方法、原始数据、图像、结论和版本均可追溯。

15.2 关键岗位人员至少包括样品受理员、检测员、颜色分级员、复核员、批准人、设备管理员、质量负责人和投诉处理人。岗位可以兼任，但复核人不得与初检人相同。

15.3 人员上岗前应通过理论、实物、仪器、证据分级、证书和异常处置考核。离岗超过规定时间、方法变更、重大差错或连续异常后，应重新确认能力。

15.4 实验室应至少开展以下质控活动：

- a）标准比色灯箱核查；
- b）仪器日常核查；

- c）空白、阴性、阳性和实物参照检查；
- d）双人独立比色；
- e）异常结果复核；
- f）技术记录抽查；
- g）留样管理；
- h）投诉和纠正措施；
- i）内部审核与管理评审；
- j）能力验证、测量审核或经批准的实验室间比对（可行时）。

15.5 质控规则应采用受控文件，不得通过口头惯例替代。失控时应立即停止相关项目，隔离可能受影响结果，调查原因并经验证后恢复。

15.6 图像、视频、仪器数据和电子证书应具备防篡改、备份、访问控制和版本记录。原始记录修改应采用保留原值、签署、日期和理由的方式，不得覆盖。

16 方法确认和测量不确定度

16.1 以下情形均应进行方法确认：非标准方法、实验室自行开发方法、标准方法超出预定范围、修改的标准方法，以及引用标准发生换版或设备发生重大变化。

16.2 确认内容至少包括适用性、选择性、灵敏度或检出能力、重复性、再现性、稳健性、基质或样品形态影响、人员影响、测量范围和不确定度。定性方法不必机械套用定量参数，但应证明其可靠性。

16.3 颜色分级的确认至少包括：实物边界一致性、不同观察距离和背景下的稳定性、观察者间差异、照明设备差异、TPG纸票批次影响、仪器数据辅助关系和边界样品再现性。

16.4 仪器阈值只有完成“样品—仪器—参数—参照—判定规则—不确定度”全链条验证后，才可作为特定处理或工艺线索。未经确认的统一阈值不得写入证书。

16.5 测量不确定度应按已确认模型评定。颜色、净度、切工和光学表现中存在主观观察时，人员差异、观察条件差异和样品方向差异应进入模型；不得只计算仪器重复性后宣称整体不确定度。

16.6 方法确认数据、试运行报告和确认有效期应归档。未完成的确认项目只能用于研究或候选结论，不得对外发布为正式方法。

17 异常结果、投诉、复检与争议仲裁

17.1 异常结果

17.1.1 异常结果包括仪器异常、边界样品争议、多人结果不一致、图像与实物不一致、样品损坏风险、疑似调包、参照物失效及与已知声明显著冲突。

17.1.2 发现异常时，初检人应记录原始状态并停止可能扩大风险的操作。实验室应组织技术人员复核，必要时更换设备、人员和观察条件。

17.1.3 若异常可能来自样品变化，应比较送样照片、状态代码和封样记录；不得在未排除样品差异的情况下直接认定原结论错误。

17.2 投诉与复检

17.2.1 证书应载明投诉受理渠道、材料要求、期限和费用原则。投诉期限由实验室政策确定，并不得短于适用法律或合同约定的期限。

17.2.2 投诉人应提供证书原件或电子编号、样品及能够证明样品未更换、未处理的材料。无法证明样品同一性时，实验室可以受理咨询，但不得承诺与原证书逐项复检。

17.2.3 复检应由与原初检不同的人员实施，并尽量使用相同或等效设备、参照和观察条件。原始数据和原影像应保留并参与比较。

17.2.4 复检结论与原结论不一致时，应启动独立裁决、留样复核和必要时的第三方检测，不得由投诉人单方选择结果。

17.3 独立复检与争议仲裁

17.3.1 独立复检机构应具备相应人工合成宝石检测能力。实验室应在实施前明确检测项目、方法、样品状态、报告格式、费用承担、数据使用和结果效力。

17.3.2 仲裁前应对样品封签、影像、重量、腰棱特征和包装链进行同一性核验。样品状态改变或证据链断裂时，仲裁结论只能针对当前样品，不能否定原始报告的全部内容。

17.3.3 仲裁应选择与原实验室无关的具备能力的机构。无法形成唯一候选机构时，可由双方从批准名单中随机选择，或由约定的仲裁机构指定。

17.3.4 仲裁报告应说明与原结论的差异、检测范围、使用方法和证据等级。最终处置规则由合同、交易平台规则、法律规定或仲裁机构决定；本标准只规定技术程序，不替代法律效力。

18 版本管理

18.1 本标准采用“主版本.方法版本.数据版本”或经批准的等效版本编码。主版本变更表示结构或重大要求变化；方法版本变更表示程序或条件变化；数据版本变更表示比色石、TPG版本、参照谱库或仪器模型更新。

18.2 每次发布应形成版本说明，包括生效日期、修改条款、旧版记录衔接、比色石状态、TPG版本、方法确认状态和过渡期。

18.3 Pantone FHI TPG指南的版本、印刷批次、购买日期、失效日期、色票图像、使用位置和责任人应进入附录A。旧版TPG色号不得直接沿用至新版，应重新实物核准。

18.4 比色石替换时，应开展新旧实物边界比对、批准记录和过渡期观察。若新边界与原边界不可兼容，应发布版本变更，不得静默替换。

18.5 引用国家标准换版时，实验室应评估范围、术语、方法和证书字段。GB/T 16552—2017已进入修订计划，本标准不承诺永久沿用该版本。

18.6 电子版、打印版和存档版应绑定版本号与校验信息。只有授权发布版本才可对外使用；草案试运行版应显著标识，不得删除限制声明。

附录A（规范性）Pantone FHI TPG核准记录表

表A.1 TPG候选色号核准记录表

字段	记录内容
核准记录编号	GDCS-TPG-_____
样品编号/边界石编号	_____
品类	□人工合成红宝石 □人工合成蓝宝石 □人工合成祖母绿
颜色等级状态	□候选 □正式
对应实物边界石	编号：_____；批准日期：_____；上/下边界：_____
候选TPG色号	_____ TPG
Pantone产品名称与版本	_____
Pantone批次/印刷标识	_____
页码与色票位置	_____
相邻候选色号	_____
照明体及实现方式	D65；设备编号：_____；核查记录：_____
照明几何/观察几何	_____
背景	材质：_____；色值：_____；光泽：_____
观察距离	_____
观察者1	姓名：_____；色觉状态：_____；结论：_____
观察者2	姓名：_____；色觉状态：_____；结论：_____
是否独立观察	□是 □否
比较限制	纸基/宝石差异：_____；高光控制：_____；荧光：_____
实物照片	宝石、色票并列及单拍各1组；禁止仅用屏幕色
批准日期	____年__月__日
批准人	_____
有效期	____年__月__日
失效条件	色票褪色、污染、划伤、版本停产、边界石换版、人员或方法变更
历史版本链接	旧记录编号：_____；替代原因：_____
不得自动定级声明	已确认：□是 □否

附录B（规范性）受控合成宝石比色石管理表

表B.1 比色石管理表

字段	记录内容
比色石编号	GDCS-M-_____
品类与材料	□人工合成红宝石 □人工合成蓝宝石 □人工合成祖母绿
生长方法记录	_____；方法是否作为身份依据：□否
来源及可追溯文件	_____
颜色等级定义	□Light □Medium □Intense □Vivid □Deep
边界角色	□上边界 □中心石 □下边界；相邻等级：_____
色相类别	_____
尺寸/质量	_____
净度与可见特征	_____
稳定性评价	光、热、湿、化学暴露及观察记录：_____
保管容器	防紫外、防摩擦、恒温恒湿或等效措施：_____
使用授权	仅限颜色委员会批准人员使用
校准/一致性记录	最近核查日期：_____；参与者：_____；结果：_____
损坏与替换	状态：□正常 □限用 □停用；替换记录：_____
版本状态	□候选边界 □批准边界；批准会议编号：_____
生效日期/失效日期	_____

附录C（规范性）净度记录表

表C.1 净度六维记录表

特征编号	类型	数量	尺寸	位置	可视性	影响	图像/视频编号	观察条件
C-01								
C-02								
C-03								
净度结论								
证据等级	□A □B □C □D	限制说明		复核人		日期		

附录D（规范性）仪器核查与证据记录表

表D.1 仪器核查与证据记录表

仪器编号	用途	核查项目	核查方法	控制限来源	最近核查	状态	操作人
检测记录编号	仪器/方法	样品位置与方向	参数	原始文件编号	证据等级	支持或否定何种结论	限制

附录E（资料性）状态代码快速查询表

代码	含义	分级限制
S0	正常	可完整执行
S1	裸石	按裸石程序执行
S2	镶嵌但主体可见	遮挡项目限制
S3	亭部不可见	净度/切工限制
S4	高风险损伤	无损性复核
S5	不稳定处理风险	限制光热与真空
S6	清洁不足	经授权清洁
S7	状态不符	暂停
S8	仅鉴定	不出具分级结论

附录F（资料性）证书限制声明示例

1. 本证书仅适用于人工合成红宝石、人工合成蓝宝石或人工合成祖母绿，不用于天然宝石的质量分级。
2. Pantone FHI TPG候选色号仅用于检索、沟通和辅助表达，不得自动决定颜色等级。
3. TPG不是宝石颜色标准，2 800或2 801色及相关具体色号均不构成Pantone官方宝石等级对照。
4. 在受控实物比色石和方法确认完成前，颜色等级为候选结论。
5. 天然材料仅作为受控参照；单一包裹体、单一光谱峰、折射率、密度、生长纹或元素信号不得自动判定天然/合成或优化处理。
6. 镶嵌、清洁状态、样品损伤、底部遮挡或委托项目限制均会影响结论范围。
7. 证书结论受送样时样品状态、检测项目、设备能力和人员判断限制，不代表商业价值、产地、稀有性或永久不变。

附录G（资料性）试运行验证清单

G.1 受控合成宝石实物边界石是否已采购或制备、身份可追溯且稳定？是/否。

G.2 是否完成Light、Medium、Intense、Vivid、Deep各边界定义？是/否。

G.3 是否至少完成两名观察者、两轮独立比色？是/否。

G.4 是否完成不同TPG色票批次、照明设备和观察距离的影响试验？是/否。

G.5 是否记录相邻边界样品的复核带和第三人裁决规则？是/否。

G.6 是否对红、蓝、祖母绿分别建立候选TPG核准表？是/否。

G.7 是否验证D65灯箱、背景和观察几何？是/否。

G.8 是否完成方法确认、不确定度预算和异常程序？是/否。

G.9 是否完成人员考核和模拟证书审查？是/否。

G.10 是否在限制条件下使用“候选”标识？是/否。

上述项目中任一项为“否”时，本标准不得以完全可执行版本对外宣称。

引用来源

- [1] https://std.samr.gov.cn/gb/search/gbDetailedCNF?id=A24AF19F41445C2EE05397BE0A0A5E0D — 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》，2020-03-31发布，2020-10-01实施，全部代替GB/T 1.1-2009。
- [2] https://std.samr.gov.cn/gb/search/gbDetailed?id=71F772D81FC9D3A7E05397BE0A0AB82A — GB/T 16552—2017《珠宝玉石 名称》于2017-10-14发布、2018-05-01实施；2026-05-22复审结论为修订。
- [3] https://www.ndls.org.cn/standard/detail/e9c82f8e3a972e2363eeb0d1500b1644 — GB/T 16553—2017《珠宝玉石 鉴定》规定了珠宝玉石的术语和定义、鉴定方法和项目选择及鉴定特征，适用于珠宝玉石鉴定。
- [4] https://std.samr.gov.cn/gb/search/gbDetailed?id=sHOyH4EL7MI=&mode=p — GB/T 32862—2016《蓝宝石分级》于2016-08-29发布、2017-03-01实施；2026-05-22复审结论为修订。
- [5] https://www.chn-njtc.com/upload/2018-12-04/89f71bf3-66c1-44e2-a066-237cb657bf76.pdf — GB/T 32863—2016《红宝石分级》规定的是天然的未经优化处理或经热处理的未镶嵌刻面磨制抛光红宝石的分级规则。
- [6] https://www.chn-njtc.com/upload/2018-12-04/6b3af89c-6732-44b0-bca0-80b2846edbac.pdf — GB/T 34545—2017《祖母绿分级》规定的是天然的未经优化处理或经净度优化的未镶嵌刻面磨制抛光祖母绿的分级规则。
- [7] https://cie.co.at/eilvterm/17-23-021 — CIE standard illuminant D65 is a relative spectral distribution representing a phase of daylight with a correlated colour temperature of approximately 6 500 K.
- [8] https://cie.co.at/publications/colorimetry-part-4-cie-1976-lab-colour-space-1 — ISO/CIE 11664-4:2019 specifies a method of calculating the coordinates of the CIE 1976 L*a*b* colour space.
- [9] https://www.pantonecn.com/articles/product-spotlight/tcx-and-tpg — TPG is a lacquer coating on paper, while TCX is dye on cotton; 2 625 colours are presented in the current TPG guidance described on the official China page.
- [10] https://www.pantone.com/ — Pantone official home identifies Fashion, Home + Interiors as a separate colour system from Graphics + Digital.
- [11] https://cie.co.at/eilvterm/17-23-076 — The CIE 1976 L*a*b* colour space is a three-dimensional, approximately uniform colour space with coordinates L*, a* and b*.
- [12] https://www.ngtc.com.cn/Uploads/201706/593656497b432.pdf — GB/T 16553—2017补充了成分分析方法（无损和近无损），并增加主要珠宝玉石的鉴定特征及光谱数据。
- [13] https://openstd.samr.gov.cn/bzgk/gb/newGbInfo?hcno=55CAF3D8E6AD61F4133F4C26D363DB47 — GB/T 34545—2017将祖母绿火彩分为B1、B2、B3、B4四级，并要求规定环境下由两人至三人独立分级并达成一致。

- [14] https://www.cmes.org/cmes/upload/2025/04-08/12-56-410119265831117.pdf — GB/T 1.1—2020要求文件规定清楚、准确和无歧义的条款，并便于未参加编制的专业人员理解和应用。