

# 团 体 标 准

T/SATA 015—2019

---

## 培育钻石的鉴定与分级

Testing and Grading of Laboratory Grown Diamond

2019-11-01 发布

2019-12-01 实施

---

深圳市分析测试协会 发布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 仪器和设备..... 2

5 鉴定..... 2

6 分级..... 4

7 标识..... 4

8 分级证书..... 4

附录 A..... 6

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由深圳市分析测试协会归口。

本标准主要起草单位：深圳技术大学、华测珠宝钟表检测技术（深圳）有限公司、国家金银制品质量监督检验中心（南京）、深圳海关工业品检测技术中心、深圳技师学院、广州纯钻贸易有限公司（凯丽希培育钻石）、深圳市国首金银珠宝检测中心、深圳市海泰仪器设备有限公司、深圳市宁深检验检测技术有限公司。

本标准主要起草人：陈丽琼、韩培刚、张珠福、何斌、曹小勇、林丹红、廖任庆、郭升、袁敬忠、杨涵源、陈思繁、曹海涛、范永垚、许耿浩。

本标准为首次发布。

# 培育钻石的鉴定与分级

## 1 范围

本标准规定了培育钻石的鉴定与分级方法。

本标准适用于未经覆膜、裂隙填充、激光打孔等优化处理的未镶嵌及镶嵌抛光培育钻石的鉴定与分级。

本标准中的切工分级适用于切工为标准圆钻型的未镶嵌及镶嵌抛光培育钻石。

本标准中的分级适用于质量大于或等于 0.0400 g(0.20 ct)的未镶嵌抛光培育钻石、质量在 0.0400 g(0.20 ct, 含)至 0.2000 g(1.00ct, 含)之间的镶嵌抛光培育钻石。质量小于 0.0400 g(0.20 ct)的未镶嵌及镶嵌抛光培育钻石、质量大于 0.2000 g(1.00ct)的镶嵌抛光培育钻石可参照本标准执行。

非标准圆钻型切工的未镶嵌及镶嵌抛光培育钻石,其颜色分级、净度分级及切工分级中的修饰度(抛光和对称)分级可参照本标准执行。

## 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,仅所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 11887 首饰 贵金属纯度的规定及命名方法

GB/T 16554 钻石分级

GB/T 31912 饰品 标识

QB/T 4113 彩色钻石颜色分级

## 3 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**培育钻石 laboratory grown diamond**

品质达到宝石级的人工生长金刚石,其物理性质、化学成分和晶体结构与天然钻石基本相同。

### 3.2

**高温高压法培育钻石 diamond grown by high pressure and high temperature (HPHT) process**

模拟天然金刚石的形成环境,以石墨、金刚石粉等为原材料,在高压反应腔内,利用一定温度梯度和金属触媒(铁、镍等)的作用,使原材料中的碳输送到金刚石籽晶上,产生相变形成钻石。

### 3.3

**化学气相沉积法培育钻石 diamond grown by chemical vapor deposition (CVD) process**

将含碳的混合气体引入反应腔内，在一定温度、压力等工艺条件下，气体中的碳原子分解出来，并按金刚石的晶体结构键合，沉积在金刚石籽晶上，使籽晶不断长大而形成的钻石。

### 3.4

#### 包裹体 inclusions

影响培育钻石整体均一性的，与主体有成分、相态、结构或颜色等差异的内、外部特征，简称为包体。

## 4 仪器和设备

### 4.1 紫外-可见分光光度计

### 4.2 傅立叶变换红外光谱仪

### 4.3 激光拉曼光谱仪

### 4.4 光致发光光谱仪

### 4.5 钻石观察仪

### 4.6 热导仪

### 4.7 放大镜、显微镜

### 4.8 折射仪

## 5 鉴定

### 5.1 方法概要

培育钻石的鉴定主要依据其鉴定特性进行分析，结合分析结果进行综合判定。若通过三项及以上方法就可鉴定为培育钻石时，可不进行其余方法测试；若这些方法均不能确定鉴定结果，则需补充其它方法进行测试。

### 5.2 主要鉴定特性与鉴定方法

培育钻石的鉴定可以通过紫外-可见光谱、红外光谱、拉曼光谱、光致发光光谱、发光图像、导热系数、内外部特征、折射率等特性进行鉴定。表1给出了天然钻石、HPHT培育钻石和CVD培育钻石的一些主要鉴定特性和鉴定方法。

注：由于不同实验室采用的样品、仪器和测试条件不同，所得谱峰位置可能会发生偏移。

表1 培育钻石的主要鉴定特性及鉴定方法

| 鉴定特征    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 鉴定方法                | 所用仪器                               |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------|
| 紫外-可见光谱 | 天然钻石：通常可见415 nm吸收峰；                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 紫外-可见光谱法            | 紫外-可见分光光度计<br>(4.1)                |
|         | HPHT培育钻石：无415 nm吸收峰，常有270 nm吸收峰；                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |                                    |
|         | CVD培育钻石：无415 nm吸收峰，常有270 nm、737nm等吸收峰。                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |                                    |
| 红外光谱    | 根据氮和硼的存在形式及其对应的红外光谱特征，通常可将钻石分为 Ia 型、Ib 型、IIa 型、IIb 型；Ia 型钻石可进一步细分为 IaA 型、IaB 型和 IaAB 型。IaA 型钻石具有 1282 $\text{cm}^{-1}$ 特征红外吸收峰；IaB 型钻石具有 1175 $\text{cm}^{-1}$ 、1370 $\text{cm}^{-1}$ 特征红外吸收峰；Ib 型钻石含有孤氮，具有 1130 $\text{cm}^{-1}$ 和 1344 $\text{cm}^{-1}$ 特征吸收特征峰；IIa 型钻石不含氮或含有极少量的聚合氮；IIb 型钻石含有硼，具有 2801 $\text{cm}^{-1}$ 等特征红外吸收谱带； | 红外光谱法               | 傅立叶变换红外光谱仪<br>(4.2)                |
|         | 天然钻石：大多为 Ia 型；                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |                                    |
|         | 培育钻石：大多为 Ib 型、IIa 型、IIb 型。                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                     |                                    |
| 激光拉曼光谱  | 天然钻石：通常会同时出现钻石一阶（1332 $\text{cm}^{-1}$ ）、二阶（2180 $\text{cm}^{-1}$ 、2336 $\text{cm}^{-1}$ 、2462 $\text{cm}^{-1}$ 、2666 $\text{cm}^{-1}$ ）和三阶（3310 $\text{cm}^{-1}$ 、3570 $\text{cm}^{-1}$ 、3880 $\text{cm}^{-1}$ ）拉曼特征峰，有些天然钻石还会出现 N 在 2030 $\text{cm}^{-1}$ 的拉曼特征峰；                                                                   | 激光拉曼光谱法             | 激光拉曼光谱仪（4.3）                       |
|         | HPHT 和 CVD 培育钻石：出现钻石一阶（1332 $\text{cm}^{-1}$ ）拉曼峰和二阶（2180 $\text{cm}^{-1}$ 、2336 $\text{cm}^{-1}$ 、2462 $\text{cm}^{-1}$ 、2666 $\text{cm}^{-1}$ ）拉曼峰，无天然钻石三阶特征拉曼峰。                                                                                                                                                                    |                     |                                    |
| 光致发光光谱  | 天然钻石：在 532 nm 波长激光下，通常具有 150 $\text{cm}^{-1}$ （536 nm）、1150 $\text{cm}^{-1}$ （566 nm）、1450 $\text{cm}^{-1}$ （576 nm）的光致发光峰；                                                                                                                                                                                                           | 光致发光光谱法，在合适的激发光源下测试 | 激光拉曼光谱仪（带光致发光光谱仪（4.3）或光致发光光谱仪（4.4） |
|         | HPHT 培育钻石：在 785 nm 波长激光下，3000 $\text{cm}^{-1}$ 后基本无光致发光峰，有些会有 1410 $\text{cm}^{-1}$ （881 nm）镍的特征发光峰；                                                                                                                                                                                                                                  |                     |                                    |
|         | CVD 培育钻石：在 785 nm 波长激光下，常具有有些会有 200 $\text{cm}^{-1}$ 、400 $\text{cm}^{-1}$ 、982 $\text{cm}^{-1}$ 三个特征发光峰（有时不会同时出现）；在 532 nm 波长激光下，常具有有些会有 1420 $\text{cm}^{-1}$ （575 nm）、3120 $\text{cm}^{-1}$ （637 nm）、3620 $\text{cm}^{-1}$ 、5230 $\text{cm}^{-1}$ （737 nm）等特征发光峰。                                                                  |                     |                                    |
| 发光图像    | 天然钻石：荧光无至强，蓝、黄、橙黄、粉等色，其荧光图像通常具有方形环带状的生长结构特征；                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 钻石观察仪法              | 钻石观察仪<br>(4.5)                     |
|         | HPHT培育钻石：荧光无至强，多呈黄、橙黄、绿黄、绿蓝等色；有明显块状生长分区特征，不同生长分区的荧光颜色不同；有时可见金属触媒包体、呈云雾状分布的点状包体；                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |                                    |
|         | CVD 培育钻石：荧光无至强，多呈橙黄、橙红、黄绿、蓝绿、蓝紫等色，可见与生长有关的条纹，有时可见点状包体。                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |                                    |
| 导热系数    | 2300 W/m. K                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 导热系数法               | 热导仪（4.6）                           |
| 内外部特征   | 金刚光泽、包裹体等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 目测法、放大检查法           | 放大镜、显微镜<br>(4.7)                   |
| 折 射 率   | 2.417                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 折射率法                | 折射仪（4.8）                           |

### 5.3 鉴定流程

鉴定流程参照附录A进行。

### 6 分级

分级主要从质量、切工、净度和颜色四个方面进行分级。

## 6.1 质量

质量的称重按GB/T 16554进行，单位以克拉(ct)表示。

## 6.2 切工分级

切工级别分为极好(EX)、很好(VG)、好(G)、一般(F)、差(P)五个级别，具体分级方法按GB/T 16554标准进行。

## 6.3 净度分级

分为LC、VVS、VS、SI、P五个大级别，又细分为FL、IF、VVS<sub>1</sub>、VVS<sub>2</sub>、VS<sub>1</sub>、VS<sub>2</sub>、SI<sub>1</sub>、SI<sub>2</sub>、P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub>、P<sub>3</sub>十一个小级别。

对于质量低于（不含）0.47ct的钻石，净度级别可分为LC、VVS、VS、SI、P五个大级别。

对于镶嵌钻石，净度级别分为LC、VVS、VS、SI、P五个大级别。

净度分级方法按GB/T 16554标准进行。

## 6.4 颜色分级

6.4.1 对于无色或浅黄色（浅褐色，浅灰色，浅灰蓝色，浅灰绿色等）的培育钻石，颜色分为D、E、F、G、H、I、J、K、L、M、N、<N等十二个级别，具体分级方法按GB/T 16554标准进行。

6.4.2 对于非无色或浅黄色（浅褐色，浅灰色，浅灰蓝色，浅灰绿色）的培育钻石，分级方法按QB/T 4113标准进行。

注：某些经处理过的样品，放置一段时间后，颜色可能会发生变化。本标准不考虑处理样品的颜色变化问题。

## 7 标识

7.1 培育钻石，也可进一步标识为 HPHT 培育钻石或 CVD 培育钻石；

7.2 镶嵌贵金属的标识按 GB 11887、GB/T 31912 进行。

## 8 分级证书

分级证书应包括以下信息内容：

- a)样品的完整信息
- b)证书编号
- c)鉴定结论
- d)质量
- e)颜色分级
- f)净度分级
- g)切工分级
- h)检验依据

i) 检验日期



附 录 A  
(资料性附录)  
培育钻石的鉴定流程

可按以下流程进行鉴定，不同实验室也可采用经验证合适的鉴定流程进行。

