

英国宝石协会·中国地质大学出版社

宝石钻石学教程



译校者的话

宝石钻石学教程是英国宝石协会和宝石测试实验室使用的函授教材。协会规定,凡学员能通过理论和实践考试者,将发给证书并授予国际上承认的钻石鉴定师称号(DGA)。

中国地质大学(武汉)珠宝学院在连续数年举办FGA证书中文考试后,从今年开始将举办DGA证书中文考试。协会还准许中国地质大学(武汉)将宝石钻石学教程译成中文在中国大陆出版发行。

宝石钻石学教程对宝石级钻石做了全面介绍,包括钻石的形成和来源,其独特的物理性质,不同的开采和回收方法,原石的分选,切磨和抛磨,成品钻石的分级和评价,国际钻石市场,仿制品的生产,钻石的处理和优化,鉴定方法以及其他许多方面。我们相信,该教程的出版必将对我国宝石级钻石的教学、科研和生产、鉴定、营销起到推动作用。

本教程的翻译工作由陈钟惠、王文魁、郭孝明(FGA)、杨琇明、郭涛(FGA)完成。全书由陈钟惠、颜慰莹(FGA)负责校对和定稿工作。

由于水平所限,错误之处在所难免,欢迎读者批评指正。

译、校者

目 录

第一章	引 言	(1)
第二章	钻石的成因和世界分布	(13)
第三章	钻石的结构、结晶学和某些物理性质	(27)
第四章	钻石的光学性质	(49)
第五章	钻石的颜色	(67)
第六章	金伯利岩的开采	(79)
第七章	钻石砂矿的开采	(95)
第八章	钻石的回收	(107)
第九章	钻石的销售	(119)
第十章	宝石级钻石的加工	(131)
第十一章	抛磨形状的发展以及物理性质与琢型的相互关系	(159)
第十二章	4C 引言和克拉重	(177)
第十三章	成品钻石颜色分级	(189)
第十四章	钻石中的包裹体	(203)
第十五章	净度分级	(215)
第十六章	切工分级	(249)
第十七章	合成钻石	(261)
第十八章	钻石仿制品	(273)
第十九章	钻石(天然和合成的)与其仿制品的鉴别	(281)
第二十章	钻石估价	(291)
第二十一章	复习	(307)
第二十二章	词汇表	(317)

彩色图版

第一章

引言



第一章 引言

- 1.1 引言
- 1.2 你和你的指导教师
- 1.3 做好学习安排
- 1.4 你和你的学习计划
- 1.5 宝石钻石学教程内容
- 1.6 推荐参考文献
- 1.7 家庭作业
 - 1.7.1 题目范围
 - 1.7.2 要求

致谢

许多人对宝石钻石学教程的完成作出了重大奉献,英国宝石协会和宝石测试实验室特别希望对下列人员和单位表达他们衷心的感谢:

J. P. Brown, E. Bruton, N. W. Deeks, J. W. Harris 博士, N. B. Israel, E. A. Jobbins, G. H. Jones 博士, S. Page, J. E. Roux, E. Stern 以及钻石贸易有限公司。图的复制得到下列人员和单位的友好支持:王冠版权所有女王陛下(图 1.1; 见彩版 I; 图 22.2; 见彩版 X II), E. Gübelin 博士(图 14.2a 和图 14.3), Butterworth 和出版发行有限公司(图 19.5 和图 19.6), GIA 宝石仪器公司(图 13.5 和图 16.3), Adam Hilger 出版有限公司(图 4.11、图 5.1 和图 5.2), NAG 出版社, 伦敦自然历史博物馆(图 2.6), (英国) Rubin and Son 有限公司(图 12.3 和图 12.7)以及斯堪的纳维亚钻石命名委员会(图 13.2 和图 15.8)。

1.1 引言

欢迎参加专门的宝石级钻石的函授课程。这种类型的课程首次由英国宝石协会和宝石测试实验室推出。

本课程打算通过有趣、易懂的教育方式,在这方面提供一个坚实的、详细的基本训练,并达到能获取一个国际上承认的资格证书的目标。

尽管钻石珠宝构成了珠宝贸易现货中非常大的部分,但在第二次世界大战之前,如果没有被雇佣到钻石工业中,要想学到更多的钻石知识是很困难的。这有它的历史背景,因为从事这项业务的生手通常被要求在钻石业的某个特殊方面受到专门训练。他们很容易成为一个特殊领域的专家,但缺少钻石工业其他许多领域的任何经验。

有份量的文献曾经非常短缺。下面的例子代表了当时有价值的一些文献。1568年,著名的意大利金工 Benvenuto Cellini 提出了切磨和抛磨钻石的基本指南。后来,草稿在荷兰和德国被作为初学者的教科书出版。1928年 Sutton 的《钻石》是有关钻石晶体和结晶学详细资料的第一本书,并在很长一段时间里是唯一的一本书。至于钻石开采方面则只有 Gardner Williams 和 Alpheus Williams 父子以及 Percy Wagner 涉及到,但他们也只谈到南非的钻石开采。

直到不久前,根本就没有关于钻石原石分选以及钻石抛磨和评价方面有价值的文献。被挑选来学习这些熟练技巧的人,至少要花10年时间和钻石打交道,才能够自认为已了解了关于评价的基本内容。在1970年 Bruton 的《钻石》一书出版之前,有关宝石钻石业的各个领域没有系统整理好的资料可利用。

年轻的生手或初学者曾就整个钻石工业和贸易向他们的老师提出了一些无法回答的问题。“为什么一些钻石比其他的要黄一些?”“如果钻石粉末和钻石具有同样硬度,为什么它能抛磨钻石?”“什么导致了钻石中的黑斑点?”老师知道的是他们自己从经验中获取的知识。即使如此,还是有许多“事实”是盲目地从他人那里接受过来而不清楚是什么原因。一些被认为是机密的实践经验被小心地保护了几个世纪。有关的行业公会和公司仅把这些经验很舍不得地提供给那些他们认为有权或有必要知道的人。甚至在这种情况下,信息也常常是很少或不完整的。

如今,情况完全不同了。除了自己周围所发生的事情外,人们还想知道更多的东西。这不仅会使雇员对自己的工作感兴趣,而且会使他们更好地了解怎样把这些知识用于相关的活动中。这也许还是提升的阶梯。同样地,熟悉供货者或顾客是怎样组织和经营生意的,将有助于雇主或资深经理改善他(或她)的生意。如今在零售优质钻石方面他们是专家。

本教程将通过一步步地介绍钻石业使你获得关于宝石级钻石的全部知识,其中包括钻石的形成和来源,其独特的物理性质,不同的开采和回收方法,原石的分选,切磨和抛磨,成品钻石的分级和评价,国际钻石市场,仿制品的生产,钻石的处理和优化,鉴定方法以及其他许多方面。

学生按照学习计划学习,虽然不会马上成为一个专家,但几乎肯定可以回答那些一生从事钻石贸易的专家们所不能回答的问题。要成为一个被人们接受的专家,还需要更多的经验。本教程将为那些选择这个目标的学生指出一条正确的路。

为了在由宝石协会每年举行的宝石级钻石的考试中有资格作为考生,学生必须先通过宝石学初级

考试或获得同意免试的证明。熟悉宝石学初级教程的学生将会发现,本教程在绝大多数方面沿用了同样的、行之有效的模式。

宝石学教程的主要目的是向学生提供有效的理论和背景知识,使他(或她)能够进行实际的测试,以鉴别不同的宝石类别,把假的和真的,天然的与人造的区分开来。

宝石钻石学教程的目的是不同的,它不仅提供技术和背景资料,使学生能够了解开采方法和市场交易过程,能把钻石与仿制品区别开来,而且也使他们能够判断钻石原石和成品钻石的质量。从钻石在博茨瓦纳或在南非,或在俄罗斯的雅库特或其他任何国家开采出来,到摆上珠宝零售店,钻石的完善经历了许多阶段。钻石产业几乎完全依赖于鉴别质量的能力。

本教程分为若干章,每章涉及一个特定的主题,构成一个独立的“学习单元”。在你的学习进程表中要为每个“学习单元”规定一段学习时间。

为了使你能快速地查阅任何一章的某个部分,给主要和次要的节编了号。

例如在 3.14.1 中:

3 表示教程中的章

14 表示该章中的第 14 节

1 表示该节中的具体部分

(实际上,3.14.1 是关于摩氏硬度计的内容)

对学生来讲可能是新的或不熟悉的术语用黑体字印刷。此外,在本教程末尾有一个术语汇编,帮助快速回忆,避免为了查找该术语而翻阅全书。

大部分章的最后有**自评练习**,这些是供学生本人用的测试题目。通过查阅前面学过的各章,核对你的答案。

自评练习中有许多是多项选择题,每题有 4 个“答案”,绝大多数情况下只有 1 个答案是对的(而当要求指出错误的答案时,则通常只有 1 个是错的)。

一些国家的学生可能不熟悉这种题型,然而,对这种题型现正在积极探索中。在一些国家(包括英国),已被用于各种年龄学生的一般性的乃至高度专门化的考试中。

下面是多项选择题的一个例子。

钻石的习性是指:

- (a) 最常见的晶体形态
- (b) 钻石产出的晶体形态
- (c) 形成钻石的地质条件
- (d) 有利于形成钻石的地质条件

正确的答案是(b)。**仔细地阅读题目**是十分重要的,因为一些错误的答案与正确的答案很相近,但它是错误的。

练习不仅对理解和记忆教程中所陈述的事实有很大帮助,而且对通过考试也有相当大的帮助。有相当多的学生**不仔细阅读题目**。你应该在**答题之前**再仔细地读题,以求透彻地理解题目。

不要把自评练习答案送给你的指导教师,这些练习是为你自己使用的。在课程期间安排有其他作业,只有这些作业应交给指导教师。

1.2 你和你的指导教师

在学习本教程期间,本协会的一位指导教师必要时将被安排来帮助、指导你的学习。

本章后面有一个学习进度表和一系列作业。这些作业应按进度表中规定的日期完成并交给指导教师。在进度表相应栏目中填上你希望寄送每个作业的日期。将调查表和进度表寄给指导教师。

指导教师将对你的作业评价和打分并注上意见归还你。仔细研究指导教师的注释和意见,因为这些在掌握你的学习方面会有很大帮助。除上交作业外,你可以写信向指导教师质疑并请教学习方法。

按进度表提交作业是十分重要的,不要拖欠作业,但也不要提前。

1.3 做好学习安排

进度表是安排学习的关键。要坚持参照进度表检查自己的学习进展情况。如前所述,进度表将告知你何时开始学习新的一章,何时递交作业。

学习每一章所需时间因人而异。大多数学生发现,在开始做作业前对每一章都需要阅读数遍,做笔记和阅读别的有关书籍。

大多数学生发现,最好制定一个固定的学习程序,例如每星期固定几个晚上学习几个小时。如果可能的话,在一个房间里安排一定的学习空间并保持下去。你可将书籍和笔记放在那里,这有助于创造良好的学习气氛。

我们希望你能够喜欢宝石钻石学的学习。

本章后面附有你的学习进度表和全部作业。

请注意,并不是每章都有作业。第一个作业从第二章开始。

1.4 你和你的学习计划

对所有函授课程来说,经周密考虑制定出切实可行的学习进度表是至关重要的。

由于对自己从事的业务和承担的责任有详细了解,你就成为最适宜安排自己学习计划的人。当然,学习进程表还必须经过你的指导教师认可。

首先要花上个把小时浏览整个课程资料,以便了解课程包括哪些内容。记下任何你认为要比其他章节花更多时间学习的内容。当你制定学习进度表时,请记住,你很可能每周只有有限的几个小时可供学习用。以一个普通的周为例,考虑一下你可在哪几天集中几个小时进行学习(在这方面,学生发现遵守有规律的学习制度是很有益的)。

其次,学生应通读与课程各章有关的作业。

做完这些事之后暂且停下思考一下,然后填好附在后面的进度表。别忘了考虑你所需要的休息时间。将进度表寄一份给指导教师批复。

你不应试图在不到一学年的时间里完成你的课程,而应将学习安排在两学年内完成。

一学年时间约为9个月。请记住,考试只安排在每年6月份进行。

你的指导教师也许会赞成你所递交的进度表,但也许会建议你修改它。

除了填写学习进度表外,我们还希望你填写后面所附的调查表,然后连同进度表一起寄给指导教师。这份调查表很重要,因为它将使指导教师初步了解你的情况,便于评审你的进度表,并在你正式开始学习后给予有用的帮助和指导。调查表中的一切信息都将予以保密。

当学习进度表获得同意后,你就有可能从整个教程的学习中获得最大的效益。

宝石钻石学教程

学习进度表

姓名 _____ 学号 _____

我打算在 19_____年夏天参加宝石钻石学考试

我打算按以下日期提交我的书面作业

[illegible]

日期_____ 签名_____

经指导教师_____同意

请一式两份填好这张表,连同下页的调查表尽可能早地寄一份给你的指导教师。

宝石钻石学教程

调查表

密件

姓名(先生、夫人、小姐、女士)_____ 学号_____ 年龄_____

家庭地址_____

职业状况

如果你从事珠宝首饰业或相近行业,请详细说明

(a)行业的性质_____

(b)你本人的职务/地位_____

(c)从事这个行业的年限_____

(d)从业史_____

(e)你目前所在公司(或你的雇主)的姓名、地址和有关情况_____

(f)你工作期间接触宝石和测试仪器的机会_____

如果你不从事珠宝首饰业或相近行业,请提供任何你认为会使你的指导教师感兴趣的从业情况

实际工作

请详述你拥有的或接触到的任何宝石和宝石测试仪器

如你参加过或计划参加任何的宝石实践课程,请详细说明(如可能寄一份大纲复印件来)

教育和技能状况

请提供任何你认为是有有关的情况

业余爱好

补充资料

请利用下面的空白处填写你认为对指导教师知道并了解你的兴趣和能力有用的任何资料

.....

.....

.....

.....

签名..... 日期.....

调查表中的资料是供你的指导教师用的,目的在于帮助你安排学习。它将被严格保密,未经你的许可不会公布给任何第三方。

1.5 宝石钻石学教程内容

- 第一章 引言
- 第二章 钻石的成因和世界分布
- 第三章 钻石的结构、结晶学和某些物理性质
- 第四章 钻石的光学性质
- 第五章 钻石的颜色
- 第六章 金伯利岩的开采
- 第七章 钻石砂矿的开采
- 第八章 钻石的回收
- 第九章 钻石的销售
- 第十章 宝石级钻石的加工
- 第十一章 抛磨形状的发展以及物理性质与琢型的相互关系
- 第十二章 4C 引言和克拉重
- 第十三章 成品钻石颜色分级
- 第十四章 钻石中的包裹体
- 第十五章 净度分级
- 第十六章 切工分级
- 第十七章 合成钻石
- 第十八章 钻石仿制品
- 第十九章 钻石(天然和合成的)及其仿制品的鉴别
- 第二十章 钻石估价
- 第二十一章 复习
- 第二十二章 词汇表

1.6 推荐参考文献

本教程包含当前最新信息,覆盖了为了解宝石级钻石所必须的材料。尽管如此,从下列你应该阅读的,与所指出的章节内容有关的参考文献中,可得到有关问题的更详细的、历史性的资料。

总的参考文献

- Bruton, E. Diamonds, 2nd Ed. London. NAG Press. 1981.
- Legrand, J. * Diamonds Myth Magic and Reality. New York. Crown Publishers Inc. 1980.
- Balfour, J. Famous Diamonds. London. William Collins Sons & Co Ltd. 1987.

第三、四、五章

- Davies, G. Diamond. Bristol. Adam Hilger Ltd. 1984.
- Orlov, Yu. L. * The Mineralogy of the Diamond. New York. John Wiley & Sons. 1977.
- Field, J. (Ed) The Properties of Diamond. London. Academic Press. 1977.

第九章

- Lenzen, G. * History of Diamond Production and the Diamond Trade. London. Barrie & Jenkins, 1970.

第十至十六章

- Lenzen, G. Diamonds and Diamond Grading. London. Butterworths. 1983.
- Pagel-Theisen, V. Diamond Grading ABC. 7th Ed. New York. Rubin & Son. 1980.
- Vleeschdrager, E. Hardnesslo; Diamond. Paris. Gaston Lachurie. 1986.
- Watermeyer, B. Diamond Cutting, 3rd Ed. Cape Town, B. Watermeyer, CTP Book Printers, 1988.

第二和十四章

- Gübelin, E. and Photoatlas of Inclusions in Gemstones. Zurich, ABC Edition, 1986.
- Koivula, J. I.

第十七章

- Nassau, K. Gems Made by Man. Santa Monica GIA, 1980.

第十八和十九章

- Anderson, B. W Gem Testing, 10th Ed. Revised E. A. Jobbins, London. Butterworths. 1990.
- Liddicoat, R. T. Jr. Handbook of Gem Identification. 12th Ed. Santa Monica. GIA. 1988.
- Read, P. G. Gemmology, Oxford, Butterworth Heinemann Ltd, 1991.

为获得有关宝石级钻石的最新信息,你尤其应阅读当前的杂志。

- 《The Journal of 英国宝石协会和宝石测试实验室的季刊
Gemmology》

- 《Gems and 美国宝石学院的季刊
Gemology》

* 可能难于买到,但大的图书馆有。

1.7 家庭作业

1.7.1 序号 题目范围

1. 钻石的成因
2. 钻石的物理性质
3. 颜色
4. 金伯利岩的开采
砂矿的开采
钻石的回收
5. 销售
6. 加工
7. 钻石琢型
4C
8. 颜色分级
包裹体
净度分级
9. 切工分级
10. 合成钻石
11. 钻石仿制品
鉴别
估价
12. 复习

1.7.2 要求

* 只在学习了有关章节后才完成相应的作业。注意每个作业可能需要几个章节中的资料信息。

* 在开始并确信是按要求回答之前,应仔细阅读每个题。在需要画图的地方,用铅笔和尺画出图。可能的话,以表格形式给出资料。尤应注意作业对图、表的特殊要求。

* 不要写上多余的信息,这不会给你加分。在考试中每题最高分是10分,所以在答题时一定要练习简洁明白地陈述所有的要点。

* 如可能,我们建议你模拟考试条件,在答题时不要参考笔记和书。请教你的老师,每道题分配多少时间。在理想的考试条件下,回答6个题允许用3个小时。

* 按进度表中规定的日期将完成的作业寄给指导教师。如必要,也把课程中的问题、疑点提给指导教师。

宝石钻石学教程

家 庭 作 业	1 号
1. 简述钻石的成因 2. 论述钻石的全球分布和地质产状 3. 什么是砂矿？在这类矿中，哪里能找到钻石	

注释：

此作业涉及宝石钻石学教程第二章中的内容。请按家庭作业的要求（见 1.7.2）做作业。

递交日期	
得分	

家庭作业①

作业 2

1. 借助示意图简述钻石可能的晶体形态，解释晶体习性是指什么？
2. 钻石的硬度有变化，说明并解释这些变化出现在哪里。
3. 钻石和石墨有何不同，为什么？
（本作业涉及教程第三章）

作业 3

1. 比较 I 型和 II 型钻石的相同点和不同点
2. “光泽”是指什么？
3. 引起钻石颜色的原因是什么？
（本作业涉及教程第四、五章）

作业 4

1. 什么是矿块崩落法？矿块崩落法与矿房式开采槽比较有什么优缺点？
2. 砂矿是怎样形成的？怎样能最好地开采它们？
3. 简述如何从金伯利岩中回收钻石
（本作业涉及教程第六、七、八章）

作业 5

1. 什么是“看货”？说明钻石原石的分配体系。
2. “Shape”或“macle”是指什么？借助示意图给出结晶学解释。
3. 列表说明大钻石和小钻石的基本形状。
（本作业涉及教程第九章）

作业 6

1. 什么是八面体？描述这种钻石的结晶学特征以及为什么它便于切磨圆多面形琢型。
2. 钻石的解理方向有哪些？说明什么是劈开，怎样劈开，以及劈开与锯开相比较的优缺点。
（本作业涉及教程第十章）

① 原书中每个作业都按作业 1 所示的统一格式，本书予以简化——译者注

作业 7

1. 讨论圆多面形琢型的历史发展。
2. 用一篇短文说明花式琢型并指出其最新发展。
3. 你怎样估计一颗镶嵌钻石的重量？

(本作业涉及教程第十一、十二章)

作业 8

1. 说明常用的各种色级的命名。
2. 讨论包裹体对颜色和净度的影响。
3. 包裹体如何说明钻石的成因？

(本作业涉及教程第十三、十四章)

作业 9

1. 借助示意图说明圆多面形琢型的理想比例。
2. 对花式琢型的做工应检查什么？
2. 腰棱特征怎样影响分级？什么是“原晶面”？

(本作业涉及教程第十五、十六章)

作业 10

1. 描述合成钻石的一种方法。
2. 讨论钻石合成品的意义。
3. 你认为合成宝石级钻石能代替天然宝石级钻石吗？给出赞成和反对的理由。

(本作业涉及教程第十七章)

作业 11

1. 对以(1)预估价或(2)投保估价为目的的一颗钻石，你将怎样估价？
2. (1)只用放大镜时和(2)用更多的仪器时，鉴别钻石的基本测试是什么？
3. 列出作为钻石仿制品的 5 种天然宝石和 5 种合成宝石，指出它们的不同性质。

(本作业涉及教程第十八、十九、二十章)

作业 12

1. 简述钻石改色的某些方法以及怎样才能检测出来。
2. 什么是荧光？讨论它是否影响颜色分级。
3. 描述你在一颗成品钻石中能看到的内部和外部特征。

(本作业涉及教程第二至第二十章)

附彩色图版 I、II、III、VI。

第二章

钻石的成因和世界分布



第二章 钻石的成因和世界分布

2.1 引言

2.1.1 什么是钻石?

2.2 包裹体

2.3 钻石的形成

2.3.1 橄榄岩

2.3.2 榴辉岩

2.3.3 其他岩石

2.4 钻石可能的生成压力和温度

2.5 钻石的年代

2.6 钻石的成因

2.7 陨石钻石

2.8 钻石的产出

2.8.1 金伯利岩

2.8.2 钾镁煌斑岩

2.8.3 金伯利岩筒

2.8.4 钾镁煌斑岩筒

2.8.5 金伯利岩筒和钾镁煌斑岩筒的变化性和服务年限

2.8.6 金伯利岩中的矿物

2.9 生产钻石的国家

2.9.1 安哥拉

2.9.2 澳大利亚

2.9.3 博茨瓦纳(南部非洲)

2.9.4 巴西

2.9.5 中非共和国(中非)

2.9.6 中国

2.9.7 加纳(西非)

2.9.8 几内亚(西非)

2.9.9 圭亚那(南美)

2.9.10 印度

2.9.11 印度尼西亚

2.9.12 象牙海岸(西非)

2.9.13 利比里亚(西南非)

2.9.14 纳米比亚(西南非)

2.9.15 塞拉利昂(西非)

2.9.16 南非

2.9.17 坦桑尼亚(东非)

2.9.18 苏联*(1991年版本)

2.9.19 委内瑞拉(南美)

2.9.20 赞比亚

2.9.21 其他国家