

中国石墨矿床地质

莫如爵 刘绍斌 黄翠蓉 张光荣

谭冠民 王宝娴 肖祥章

编 著

中国建筑工业出版社

前 言

人类早在400多年前就发现并开始应用石墨，最初是由于它乌黑染手的这种直感性质而被用作书写材料。自从1779年确定它的成分是碳，1789年正式定名为石墨以后，随着工业生产的发展和它的许多优良工艺性能陆续被发现，石墨逐渐在冶金、机械、化学、电气等众多工业领域中得到广泛的应用。尤其是石墨的某些特殊性能在本世纪被揭示后，它已成功地用作原子能、宇航工业的超级轻质材料，而且许多以石墨作原材料的新产品也纷纷涌现，为石墨在现代工业中的应用开拓了更为广阔的前景。现代科学研究证实，石墨既具有非金属矿物的一般性能，而又兼有金属和有机塑料的某些特性，因而它是一种用途广泛的特殊非金属矿物原料。

我国石墨矿产资源丰富，储量位居世界前列，矿石质量优良，矿山开采加工技术条件较好，是我国具有优势的矿产之一。我国石墨矿床从本世纪20年代开始开发，到60年代石墨工业生产飞跃发展，产品品种繁多，质量优良，不仅满足国内需要，而且大量出口，畅销30多个国家和地区，在国际市场占据重要地位。

虽然在本世纪20年代，我国的地质学家已对石墨矿床作过调查，但对石墨矿床的地质研究，实际上是在新中国建立后才真正开展起来。38年来投入了大量地质勘探工作。广大地质工作者，经过辛勤的劳动，查明了老矿山的资源，发现一大批新矿床，提交了丰富的矿产储量和地质资料，为保证

我国石墨工业生产发展做出了贡献。在石墨矿床地质学，矿床勘探方法及石墨矿生产等方面的研究都取得了可喜的进展，并且积累了宝贵的经验。就非金属矿产来说，石墨矿是我国地质工作程度较高，研究程度较深的矿产之一。

面临今后我国石墨矿业大发展的形势，深入地探讨中国石墨矿床的基本特征及其分布规律，全面总结中国石墨矿床地质工作经验，是摆在我国石墨矿床地质工作者面前的一个很有意义的课题。因此，国家建材局地质公司组织编写了这本《中国石墨矿床地质与勘探》，着重讨论我国石墨矿床的特点和找矿勘探方法，供从事石墨矿床地质工作者及有关厂矿、院校等技术人员和教学人员的参考。

全书共分六章，第一章绪论由莫如爵撰写，第二章石墨矿物和石墨矿石由黄翠蓉、张光荣、谭冠民撰写，第三章石墨矿床由谭冠民撰写，第四章石墨矿床地质工作方法由莫如爵撰写，第五章石墨矿石选矿试验研究由王宝炯撰写，第六章地球物理勘探在石墨矿床地质工作中的运用由肖祥章撰写。全书由莫如爵、刘绍斌汇总，书中插图由袁明善描绘，刘绍斌为本书撰写了前言。

在本书的编写过程中，得到湖北非金属地质公司、国家建材局地质公司研究所及西南地质公司的支持；并得到新疆地矿局二区测队、黑龙江地矿局第一调查所、鲁塘石墨矿、柳毛石墨矿、南墅石墨矿及国家建材局地质公司新疆地质勘探大队、江西地质勘探大队的帮助；邹炳安、谷源长等同志提供了资料，王玉和同志协助审阅了第六章稿件，舒涛同志协助完成部分稿件的誊清，谨此表示感谢。

本书编写中参阅了大量石墨矿床地质报告及国内外有关文献资料，书中引用的材料，除在书中注明及书后主要参考

文献目录所列外，还有众多的地质报告及有关资料，由于篇幅所限，恕未一一列举，谨向这些报告和资料的作者致意。实际上，广大石墨矿床地质工作者多年来工作与研究的成果，是本书编写的基础，也可以说本书的编成，是广大地质工作者共同辛劳的结晶。编者仅仅是结合自身的实践，吸取前人的宝贵经验，对我国石墨矿床特征及地质工作方法，做了一次汇总和归纳。然而，由于编者水平所限，同时，对全国石墨矿床进行全面系统的研究，这还是第一次，缺乏经验，书中不妥乃至错误之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

目 录

第一章	绪论	1
1.1	概述	1
1.2	石墨的用途	4
1.3	石墨的工业技术要求	10
1.4	石墨资源分布概况	14
1.5	中国石墨矿床开发和地质研究概况	20
第二章	石墨矿物和石墨矿石	24
2.1	石墨的一般概念	24
2.2	石墨矿物	25
2.3	石墨矿物测试方法	34
2.4	我国几个典型矿床的石墨矿物学特征	42
2.5	石墨矿石	51
第三章	石墨矿床	75
3.1	碳的地球化学性质及其同位素	75
3.2	石墨的形成条件	78
3.3	石墨矿床分类	81
3.4	中国石墨矿床的分布	84
3.5	中国石墨矿床的成矿期	90
3.6	区域变质石墨矿床	92
3.7	接触变质石墨矿床	132
3.8	岩浆热液石墨矿床	146
第四章	石墨矿床地质工作方法	159
4.1	石墨矿床地质工作的一般要求	159
4.2	找矿与详查阶段的地质工作	171

4.3	勘探阶段的地质工作·····	182
第五章	石墨矿石选矿试验研究 ·····	209
5.1	石墨矿石的可选性·····	209
5.2	石墨矿石选矿试验程度分类与要求·····	212
5.3	选矿试样的采取与制备·····	214
5.4	石墨矿石浮选方法·····	216
5.5	实验室石墨浮选·····	220
5.6	矿石可选性评价·····	239
5.7	伴生有益组分的回收·····	257
第六章	地球物理勘探在石墨矿床地质工作中的运用 ···	266
6.1	石墨矿石的地球物理特征·····	266
6.2	石墨物探工作方法·····	271
6.3	物探方法运用实例·····	277
6.4	石墨物探工作一般程序·····	282
6.5	物探资料解释与利用·····	283
参考文献	·····	288

第一章 绪 论

1.1 概 述

石墨是一种非金属矿物，可它又兼有金属材料的导电、导热性能，还具有有机塑料的可塑性，并且有耐高温和特殊的热性能、化学稳定性、润滑和能涂敷在固体表面等良好工艺性能，因此，石墨在冶金、机械、电气、化工、纺织、轻工、建筑及国防等许多工业部门都得到广泛地应用。

中国生产石墨已有60~70年历史，解放后更有飞跃的发展。目前我国石墨总产量和品质石墨产量均居世界首位；产品有几十个品种和近200种规格。

中国石墨矿产资源丰富，总储量位列世界前列，晶质石墨储量也居世界领先地位。我国石墨矿产地分布广泛而又相对集中，绝大多数省、市、自治区都已发现石墨矿点，而又相对集中于黑龙江、山东、内蒙古及湖南四个主要产区。我国石墨矿石工业类型齐全，晶质石墨矿石和隐晶质石墨矿石都有分布，而以工业利用价值高的晶质石墨为主。我国晶质石墨鳞片片度一般中等，但有部分矿床大鳞片石墨含量高，矿石品位一般为3~13.50%，部分矿石品位较高，虽多属中、低品位，但易于选矿富集；隐晶质石墨品位一般可高达60~80%，由于进一步富集困难，其工业价值受到一定的限制。然而，我国的无论是晶质石墨或是隐晶质石墨，工艺性

能均良好，与斯里兰卡·马达加斯加的优质石墨在国际市场中共享盛誉。此外，我国现已探明的石墨矿山的交通运输及开采技术条件较好，为进一步发展生产，提供了有利的条件。

中国石墨矿床的成因类型可分为区域变质矿床、接触变质矿床及岩浆热液矿床三类。与按照工业利用划分的矿床工业类型相对应，则为：中—深变质岩系中的晶质石墨矿床、变质煤系地层中的隐晶质石墨矿床及与岩浆热液作用有关的石墨矿床三类。其中由区域变质作用形成的晶质石墨矿床是我国重要的矿床类型，由接触变质作用形成的隐晶质石墨矿床也是比较主要的矿床，而与岩浆热液作用有关的石墨矿床，则属于次要的矿床类型。我国主要石墨矿床的分布，明显的受到大地构造发展和演变的支配。区域变质矿床主要分布于东部地台及褶皱带的隆起区，接触变质矿床也多集中于东部郯庐断裂以东地区。区域变质矿床的成矿时代从太古代至早寒武世，北方早于南方，而以元古代是最重要的成矿期；接触变质矿床形成时代相对较晚，岩体的侵入时代南方为印支—燕山期，北方为燕山期或华力西期。我国东部地台及褶皱带隆起区较多，区域变质作用较广泛，变质程度较深；郯庐断裂以东的一些岩浆断裂带，岩体侵入于石炭系、二迭系及侏罗系煤系地层中，引起广泛的接触变质作用，这些因素使我国石墨矿床从地理上主要分布于东部地区。我国石墨矿床形成的特点是，区域变质矿床的原岩一般为粘土、半粘土—高镁碳酸盐建造，部分夹有基性火山岩。在良好的还原条件下，经区域变质作用，由于热流或热动力的影响，原岩中的有机质分解为 CO_2 ，还原重结晶成石墨鳞片；隐晶质石墨矿床的形成是中酸性花岗岩或闪长岩，从较大范围内侵入煤系地层中，在封闭条件相对好的环境里，属于陆植煤的木

质镜煤及亮煤中的有机质，经接触变质热力作用而变成石墨；与岩浆热液有关的矿床，已发现的为晚期残熔岩浆或伟晶期后热液中的碳水挥发分冷却后碳质结晶，或者同化含有有机质地层碳质重结晶而形成石墨。至于形成石墨的碳质来源问题，国外长期存在着生物（有机）碳与非生物（无机）碳两个系列的争论。从现有的资料与研究结果来看，我国石墨矿床中，由煤系地层变质而成的石墨，其碳质无疑来源于煤层中的生物碳；由区域变质形成的石墨，从其原岩岩性、沉积环境、变质作用、石墨矿物特征及其分布规律等方面因素分析，碳质来源也主要为原岩中的生物碳，这从此类石墨样品的碳同位素分析结果与生物碳相当而得到佐证；与岩浆热液有关而形成的石墨，一般认为属于无机成因，但从苏吉泉矿床中石墨花岗岩内残存原岩可能为炭质页岩的石墨角岩残砾，其石墨碳同位素分析结果也相当于有机碳来看，说明此种石墨的碳源至少有一部分也来自生物碳。此外，一些区域变质矿床中不同世代石墨互相交生，也可能存在不同碳质来源。因此，不能排除两种碳质来源都能形成石墨的可能性，而在某些特定的地质环境中，可能以某一种碳质来源为主。也就是说从目前资料分析，中国工业石墨矿床中石墨碳质来源主要为生物碳，但并不排除有非生物碳源的可能。

中国石墨矿床地质工作迄今也有70多年的历史，尤其是近三十多年来取得了丰硕的成果。通过对50多个矿床作过不同程度的地质勘查和在许多地区开展资源调查与分析，掌握了我国石墨矿床的类型及其特征，基本查明了各种类型石墨矿床的分布规律，并对石墨矿物和矿石特征、矿床成因、成矿条件等进行了一定的研究，从而对中国石墨矿床有了较全面的认识。在石墨矿床地质工作方法，诸如找矿评价、勘探

方法、选矿试验研究等方面，都积累了比较丰富的经验。例如：改进了找矿方法从而新发现一大批矿床，其中具有工业价值的苏吉泉这一岩浆热液矿床的发现，丰富了我国石墨矿床成因类型的研究内容；勘探工作中密切结合工业生产的需要和矿床实际情况，勘探矿床的工业利用率高，地质资料的效果较好，其中地球物理勘探等先进方法在石墨矿床地质工作中也取得了显著的成效；不同类型石墨矿石浮选试验，在药剂制度和选矿流程等方面都有所改进，获得较全面的实践经验等等。这些都是广大石墨矿床地质工作者多年来共同辛劳和集体智慧的结晶。

本书试图较系统的总结中国石墨矿床特征及地质工作经验。将通过以下各章节的叙述，在简要介绍石墨的用途、工业技术要求、矿产资源分布及我国石墨矿床开发和地质研究概况后，着重介绍矿物与矿石特征、矿床特征与实例、矿床地质工作方法等内容。鉴于矿石选矿试验研究是石墨矿床地质工作中的重要内容之一，地球物理勘探在石墨矿床地质工作已得到广泛的运用，且其专业性很强，故各单列章节加以介绍。

1.2 石墨的用途

人类发现石墨这种矿物的历史悠悠久远。在我国古籍中就已经有过不少关于石墨的记载。如《水经注》载“洛水侧有石墨山（今河南省宜阳县西南二里）。山石尽墨。可以书疏。故以石墨名山矣”。《明一统志》载“始兴县（今广东省境内）五里山溪中出石墨。长短巨细如墨。人或取之画眉。故又名画眉山”。《太平寰宇记》载“黟县（今安徽省

境内)县南18里有墨岭山。山旁窆山墨石可书。或云:岭山上有石如墨色。岭有穴。中有墨石。软腻。土人取为墨”。在国外,传说1546年的一天,英国某地遭到了罕见的暴风雨袭击,狂风把一棵巨大的橡树连根拔起,人们发现树根下有一堆黑黝黝的石头,伸指一摸就被污黑。当时,人们误认为它含有铅,就称它“黑铅”。当地牧童用“黑铅”在他们放牧的羊群身上标记号。后来,城里人把“黑铅”切割成条,作为“标记石”卖给商人,用它在货物上划码标价。

直到18世纪,以“黑铅”、“笔铅”一类称谓石墨一直相当盛行。那时,用它作书写材料。1761年,化学家卡斯帕尔·费伯把石墨粉和硫磺、锑、树脂等混溶铸成细棒,并加上一层外衣,这便是铅笔的雏形。1789年维尔尼(Werner)将石墨矿物正式命名为Graphite,这个由希腊语“γραφειν”转化而来的名称,其意是“写”,系指石墨能作书写材料之用。1812年美国人威廉·门罗发明了一种机器,先把小木条劈成两半,然后在木条中间刻上一道细槽,再把石墨条放入槽里,把两半木条粘合一起,这就制成了世界最早的铅笔。

世界上最早开采的石墨矿山是1640年开采的美国马萨诸塞州的脉状石墨矿床。19世纪初,石墨除主要用于制造铅笔芯外,还用于油漆和火药。19世纪末,随着冶金、机械工业的发展,石墨的用途也扩及这些工业领域。尤其是在1877年德国首次采用浮选法将石墨与脉石分离,可以从质量好但品位低的晶质石墨矿石中选出含碳高的优质石墨,从而奠定了石墨浮选工艺的基础。此即著名的《德意志帝国42号专利》。自此之后,石墨生产得到了迅速发展,也得到了广泛的利用,被大量用作耐火材料和润滑剂、电气制品原料和化学制品原料。工业的发展使石墨由主要作铅笔书写材料一跃成为

众多工业部门不可缺少的重要材料之一。1942年美国利用石墨作减速剂,成功地造出了原子弹,翻开了石墨在尖端技术领域中大有所作为的极为重要的一页。由于石墨一系列独特的工艺性能被揭示,它已被作为一种特殊轻材料用于许多现代科学技术部门。总之,一方面石墨的传统用途仍未过时,而另一方面石墨的新用途又不断扩大。

石墨在工业上主要应用在以下方面:

1. 在冶金工业中,石墨被用作耐火材料。石墨是已知能耐高温的轻质材料之一。将几种重要的耐高温的材料同时置于7000℃超高温电弧下10秒钟,结果石墨的重量损失最小,仅8%,而其它的耐高温材料,如尼龙纤维增强酚醛塑料损失12%,碳化硅损失17~63%,高硅氧玻璃纤维增强塑料损失22%,炼铁石英损失23%,高铝刚玉损失82%,最耐高温的金属氧化物——氧化锆损失129%。这表明石墨的耐高温性能极佳。而石墨的耐高温性又与一般不同,当温度升高时它不是趋于熔软,强度反而增高,这在耐高温材料中是独一无二的。石墨之所以能耐高温,与其优良的吸热性能有关。每公斤石墨的吸热量高达16500千卡。而石墨的膨胀系数甚小,仅 1.2×10^{-6} ,因此石墨具有优良的热稳定性。石墨制品能抵抗急冷急热的变化,在温度剧烈变化时,体积变化不大,不会产生裂纹。此外,石墨又具有可塑性,可以加工成任意体形的耐火材料产品。

石墨作为冶金耐火材料,最重要的是用之制造石墨坩埚。这种石墨坩埚用来冶炼有色金属、合金钢、特种钢。石墨坩埚是将石墨和耐火粘土、石英等按一定比例掺合制成,要求能耐1700~1800℃的高温。石墨坩埚的最大优点是既耐高温又使用寿命长,用石墨坩埚可熔铜60次,熔钢10~15次。

我国坩埚石墨消耗量约占国内石墨用量的7~8%。

从消费量而言，用于炼钢工业作保护渣及增碳剂的石墨量最大，占总消费量的30%以上。此外，冶炼高温炉中的石墨熔炉砖，特别是镁碳砖，在钢铁中已广为使用，这使石墨在冶金工业中增加了新用场。

2. 在机械工业中石墨主要用作铸造涂料和机械润滑剂。石墨具有良好的涂敷性能，即把石墨涂敷于固体物件的表面，能形成粘附牢固的光滑薄膜。为此，一方面广泛利用石墨作渗碳和钢锭模的涂敷剂，另方面大量用石墨作铸模涂料和防锈剂。使用石墨作涂敷剂，铸件表面和模面既光滑又易于脱模避免粘连。我国用于铸造涂敷剂的石墨量很大，约占国内石墨总用量的30%。

石墨的润滑性能良好，类似二硫化钼和四氟乙烯，摩擦系数在润滑介质中小于0.1，因此可用作机械润滑剂。石墨润滑剂的品种很多，常见的有水剂、油剂、胶体石墨以及润滑脂等。液体润滑剂石墨乳是许多金属加工时必不可少的润滑剂。例如水剂胶体石墨是难熔金属钨、钼拉丝及金属压延的润滑剂；油剂胶体石墨是生产玻璃器皿和飞机轮船的高速运转机械的润滑剂。石墨润滑剂的优点是既润滑性能好，又耐高温，且可制成固体润滑剂，使用很方便，适应性广。忌污染的纺织和食品机械和在拉制钢丝和冲击无缝钢管时需用固体石墨润滑剂。用石墨与石棉纤维或植物纤维可制成润滑性机械零件、密封环、活塞圈、车辆制动器等。石墨还可与金属制成无油润滑轴承以及石墨密封圈等。它们能耐高温、防腐蚀，广泛用于深井水泵及用作航空、轮船、车辆、汽缸等机械传动装置中。目前，用作润滑剂的石墨已占润滑剂总量的10%。

3. 电气工业中石墨的用途很广，而且门类众多。石墨的

导电性导热性极好，比不锈钢大4倍，比碳素钢大2倍，比铝大3~3.5倍，因此，被广泛用于制造电极、电刷、电池碳棒、碳管、阳极板、垫圈等电碳制品件。石墨电极用于冶金电弧炉和电解中。石墨电刷用于发动机、电动机的整流和集电。石墨与二氧化锰混合大量用于制造干电池和碱性蓄电池。石墨碳棒用于电影机，探照灯发光器以及焊接发热器。石墨碳管用于电滤器和电炉。此外，石墨还可以制成许多特殊碳素制品，应用于通讯器材，如作电话机零件、水银整流器的阴极以及集电插板、轴承垫圈、无感电阻传导涂敷剂和电接触器的充填剂等。硅剂胶体石墨用作现代电子工业示波管和高真空阴极射线管内外部的涂敷剂。电视机的显像管需用胶体石墨。我国用于电气工业的石墨约占总用量的10~12%。

4. 在化学工业中石墨主要用作制造不透性石墨制品。石墨在常温下化学性能稳定，不受任何强酸强碱及有机溶剂的侵蚀。但在高温时却非常活泼，在500℃时开始氧化，700℃时可被高温水蒸汽侵蚀，900℃时连不太活跃的 CO_2 气体也对它起侵蚀作用。这是因为气体和液体可渗入石墨分子的空间，使石墨的片层产生“剥片侵蚀现象”，所以天然石墨并不能用来制造化学设备。但是，如果将石墨经过特殊加工后就成为不透性石墨。它的特点是密度高，对气体和液体的渗透性很小，可视为零泄漏；它的导热性比一般石墨更好，也有良好的化学稳定性和热稳定性，在温度骤变的情况下能保持体积不变形、不裂纹；其导热性能仅次于铜和铝，比不锈钢大五倍；它的质量轻、易于加工成型，又不污染介质，不结垢。正因为不透性石墨制品具有以上优点，被公认为防腐蚀的超级材料，可以保证化学反应的正常进行。尤其在制造高纯度化学物品时它常起着决定性作用。还可代替大量的不锈

钢材和贵重的有色金属合金。不渗性石墨已广泛用来制造热交换器、反应槽、凝缩器、燃烧塔、冷却塔、加热器、过滤器、泵设备及输送氨气及氯化氢气的防腐蚀管材和石墨热交换管材等。在石油、湿法冶金、合成纤维、造纸等方面它也得到利用。石墨和纤维合在一起制成的石墨纤维布和多孔质碳素，已被有效地用作化学液体及气体的过滤和吸附剂。例如用石墨纤维布制成的煤气过滤器已在煤气的综合利用上发挥作用。石墨纤维和塑料可以制成各种耐腐蚀性的器皿和设备。此外，石墨还可作生产化肥的催化剂。目前，石墨在我国化工上用量尚有限。今后如能研制专用的系列制品，用量将会猛增。

5. 在其它部门中石墨用途甚多。用细碎的石墨粉与粘土按比例混合制造铅笔芯，我国有15%的石墨用于制造铅笔。石墨是黑色颜料、复写纸、印油、鞋油及油漆的原料。粉剂胶体石墨是染料和火药的研磨剂，它能控制无烟火药的燃烧速度并防止火药柱间的过分摩擦。石墨在玻璃生产时作镜面抛光剂。在橡胶工业中，石墨作混合剂和涂料。石墨也可作防腐剂涂在金属烟囱、屋顶、桥梁、管道的表面、防止 SO_2 和酸碱等的腐蚀。将石墨涂敷锅炉可以防止结垢。人造金刚石也需用高纯石墨作原料。地质勘探钻探中，用石墨作泥浆的添加剂可以加强其润滑性能。

6. 在原子能工业中，石墨用作中子减速剂。用高纯石墨做原子能反应堆中的中子减速剂，能使核裂变时产生的中子减速而不被俘获。铀-石墨反应堆是当前应用较多的一种原子反应堆。在国防工业和宇航工业中，可用石墨作固体燃料的喷嘴、导弹的鼻锥、宇航设备零件和导电结构材料等。许多材料在宇宙射线长时间照射后自身结构遭到严重破坏，唯

有石墨不受影响，因此石墨成为最理想的防射线材料。用石墨作火箭发动机的喷嘴，能耐 2700°C 的瞬时高温，并且容易加工到很精细的程度。国外曾用石墨和石膏掺水合成混合物把火箭的喷嘴固定在不锈钢外壳里，并在石墨上涂抹铝和铁的氧化物、碳化硅、浸渍树脂、脂油类和金属等制成火箭和导弹上的各种机件。原子能工业中也需用经过特殊处理的不透性石墨。另外，有一种定向高密度的石墨，是通过人工方法使天然高纯石墨晶体的质点从杂乱无章状态变为定向排列，使其顺向的导热系数大大提高。这种定向石墨遭到高温时容易传热，不留下任何热区。因此，耐高温的天然石墨变成能耐超高温的定向高密度石墨，其制品可在火箭和其它尖端技术中应用。

总而言之，石墨的用途良广。石墨制品正朝着取代部分金属材料和其它非金属材料以及有机材料的方向发展。它在工业上的地位越来越高。人们盛誉石墨为一种既有个性而又适应性广的材料，不无道理。

1.3 石墨的工业技术要求

不同的工业部门对石墨产品的要求是不一样的，同一用途的石墨产品又因使用者不同而提出的工业要求也不一致。这是由于石墨产品在工业的适用性，除了石墨的纯度（即含固定碳的高低）以外，还与它的结晶程度、鳞片大小、硬度、耐热性能、导电性能、密度以及杂质含量等有关。而石墨的一些物理性质的变化往往又比较大，目前，尚缺乏科学易行的测定方法，因而难以确定统一的工业技术要求。通常，消费者往往是根据自身的经验和应用过程中的考核来具

体确定某一种类或级别石墨的工业技术要求的。下面介绍几种工业上大宗使用的石墨的一般工业要求。

1. 坩埚石墨一般采用鳞片石墨。原因在于鳞片石墨具有更好的可塑性和联锁性，制出的坩埚能够承受较大的热应力。实践证明，鳞片石墨制成的坩埚比角粒状石墨制成的坩埚坚固耐用。影响坩埚石墨适用性的因素包括石墨鳞片大小、鳞片形状、硬度、柔性、松散度和燃烧速度等。石墨坩埚的质量好坏与石墨鳞片的大小最有关系。石墨片度大，更便于与其它组分胶结。纯度高的石墨更耐高温。所以，坩埚石墨常用80目(0.177毫米)甚至50目(0.297毫米)的大鳞片石墨。固定碳含量通常要求85%以上。

2. 炼钢保护渣、增碳剂石墨较多使用固定碳含量5~35% (一般为15~30%) 的低碳鳞片石墨，粒度-100目(0.149毫米)或200目(0.074毫米)。对用作保护渣石墨中硅、钙、铝的氧化物含量有一定限量范围，对熔点、熔速也有一定标准。有害组分磷允许微量，硫小于0.15%。

3. 铸造涂料石墨一般使用中、低碳鳞片石墨或隐晶石墨，个别情况下也可使用高级鳞片石墨。固定碳含量40~80%，粒度200目(0.074毫米)。石墨中的硫化物和其它易熔矿物对铸件是不利的，均有一定限制。

4. 润滑石墨要求使用纯度高、粒度细的石墨。固定碳含量95%以上，甚至要求达99%。粒度10~20微米，甚至要达2微米。要求石墨耐磨、耐高温、柔软、稳定性好。石墨中应不含硬质杂质如长石和石英等。

5. 电气石墨要求石墨纯度要高，粒度控制也很严格。固定碳含量85%以上。常用粒度为150目(0.1毫米)、200目(0.074毫米)和325目(0.044毫米)。有害杂质金属铁应控制