

Liqing Lumian Cailiao

Yu Shigong Jishu

沥青路面材料 与施工技术

黄维蓉 杨东来 刘 涛 朱建勇 编著



人民交通出版社

China Communications Press

Liqing Lumian Cailiao yu Shigong Jishu

沥青路面材料与施工技术

黄维蓉 杨东来 刘 涛 朱建勇 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

本书共分11章,主要论述了沥青路面用岩石与集料性能、集料加工技术与质量控制措施、沥青性能、沥青混合料性能及配合比设计方法、沥青路面施工技术与管理、沥青路面施工质量无损与自动化检测技术、沥青路面病害与防治措施等内容。书中全面系统地总结了近年来沥青路面材料与施工技术的先进经验,反映了当前沥青路面施工的新材料、新技术、新工艺、新理念。内容丰富,图文并茂,实用性强。

本书可供从事公路设计、施工、监理、检测、监督人员参考与借鉴,亦可作为高等院校相关专业师生学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

沥青路面材料与施工技术 / 黄维蓉等编著

—北京:人民交通出版社,2013.7

ISBN 978-7-114-10562-3

I. ①沥… II. ①黄… III. ①沥青路面—工程材料—
工程施工—施工技术 IV. ①U416.217

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第079311号

书 名: 沥青路面材料与施工技术

著 者: 黄维蓉 杨东来 刘 涛 朱建勇

责任编辑: 尤晓玮 韩亚楠

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 720×960 1/16

印 张: 23

字 数: 342千

版 次: 2013年7月 第1版

印 次: 2013年7月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-10562-3

定 价: 68.00元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前 言

随着国民经济的快速增长，交通量增长很快，载重汽车数量显著增加，对路基和路面的质量都提出了更高的要求。但已建公路出现早期破坏的现象比较普遍，这种破坏轻则使公路服务水平下降，重则影响车辆通行。反映出目前我国公路建设在某些方面还存在不足，特别是在集料生产、混合料组成设计、施工技术等方面，存在亟待补充和完善之处。

本书系统地论述了沥青路面用岩石与集料性能、集料加工技术与质量控制措施、沥青性能、沥青混合料性能及配合比设计方法、沥青路面施工技术与质量管理、沥青路面施工质量无损与自动化检测技术、沥青路面病害与防治措施等内容，总结了近年来国内外在沥青路面方面的新研究成果及实践经验。本书既注重实用性，又兼顾内容的深度和广度。

本书由重庆交通大学黄维蓉教授、朱建勇老师和广东省长大公路工程有限公司杨东来教授级高级工程师和刘涛教授级高级工程师编著。

感谢人民交通出版社综合出版中心在本书编辑出版过程中给予的支持与帮助。特别鸣谢尤晓晔的耐心与细致。

感谢周进川研究员在本书编著过程中提供的帮助与指导。

感谢所有为本书编著提供资料的同志。

由于编著者水平有限，书中错误及不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者
2013年3月

目 录

1	岩石与集料	1
1.1	岩石	1
1.1.1	造岩矿物	1
1.1.2	岩石的结构及构造	2
1.1.3	岩石的技术性质	3
1.1.4	常用岩石类型	6
1.2	集料	8
1.2.1	集料的技术性质	8
1.2.2	沥青路面常用集料性能	12
2	集料加工技术	16
2.1	集料加工设备	16
2.1.1	集料加工设备及加工流程	16
2.1.2	常用集料加工设备	17
2.2	集料加工工艺	23
2.2.1	工艺流程	23
2.2.2	集料分级	25
2.3	集料加工关键技术	27
2.3.1	集料加工筛孔网配置	27
2.3.2	集料规格与集料加工用筛孔的关系	28
2.3.3	设备调试	32
2.3.4	加工注意事项	33
3	集料加工质量控制措施	35
3.1	沥青路面对集料的技术要求	35

3.1.1	粗集料质量控制指标与标准	36
3.1.2	细集料质量控制指标与标准	38
3.2	集料特性对沥青混合料性能的影响	40
3.2.1	集料酸碱性与沥青混合料性能的关系	40
3.2.2	集料密度与沥青混合料体积指标和路用性能的关系	43
3.2.3	集料级配变异对沥青混合料路用性能的影响	47
3.2.4	集料几何特性对沥青混合料性能的影响	50
3.3	集料标准化加工质量控制体系	53
3.3.1	集料标准化加工质量检查与管理	53
3.3.2	集料标准化加工质量控制措施	54
3.3.3	集料标准化加工质量控制要点	55
4	沥青材料	59
4.1	石油沥青	59
4.1.1	石油沥青组成与结构	59
4.1.2	技术性质	63
4.1.3	技术要求	85
4.2	改性沥青	92
4.2.1	改性剂	92
4.2.2	改性方法	93
4.2.3	技术性质及评价方法	95
4.2.4	技术要求	98
4.2.5	常用改性沥青的性质及应用	99
4.3	乳化沥青	101
4.3.1	乳化沥青的组成材料	101
4.3.2	乳化沥青的制备方法	103
4.3.3	乳化沥青的形成与分裂机理	106
4.3.4	乳化沥青的性能与评价方法	107
4.3.5	乳化沥青的技术要求	109
4.3.6	改性乳化沥青	110
4.4	液体沥青	112
4.5	其他沥青简介	112
4.5.1	天然沥青	112

4.5.2	环氧沥青	116
4.5.3	彩色沥青	117
4.5.4	阻燃沥青	118
4.5.5	温拌沥青	120
5	沥青混合料性能及设计方法	122
5.1	沥青混合料性能	122
5.1.1	沥青混合料组成结构与强度	122
5.1.2	力学特征	127
5.1.3	高温性能	128
5.1.4	低温性能	134
5.1.5	耐久性	137
5.1.6	抗滑性	144
5.1.7	施工和易性	147
5.2	矿质混合料级配设计	147
5.2.1	级配	147
5.2.2	集料级配设计理论与计算方法	150
5.2.3	矿质混合料的配合比设计	159
5.3	沥青混合料组成设计	169
5.3.1	马歇尔试验设计法	169
5.3.2	Superpave 沥青混合料设计法	170
5.3.3	旋转压实剪切试验设计法 (GTM)	175
5.3.4	几种设计方法比较	178
5.4	热拌沥青混合料组成设计	179
5.4.1	沥青路面使用性能气候分区	179
5.4.2	沥青混合料的体积特征参数	180
5.4.3	热拌沥青混合料的技术要求	183
5.4.4	配合比设计步骤	187
5.4.5	生产配合比验证	193
5.5	SMA混合料组成设计	194
5.5.1	材料选定	194
5.5.2	设计矿料级配的确定	194
5.5.3	确定设计沥青用量	196

5.5.4	配合比设计检验	196
5.6	OGFC混合料组成设计	196
5.6.1	设计理论	197
5.6.2	设计过程	198
5.7	再生沥青混合料组成设计	200
5.7.1	老化与再生机理	201
5.7.2	热再生沥青混合料设计	202
5.7.3	乳化沥青或泡沫沥青冷再生设计	205
5.8	浇注式沥青混合料组成设计	208
6	沥青路面施工技术	210
6.1	原材料的储存、输送与管理	210
6.1.1	沥青材料的储存、输送与管理	210
6.1.2	集料的储存、输送与管理	211
6.1.3	矿粉的储存、输送与管理	212
6.2	沥青混合料的生产	213
6.2.1	拌和设备的类型及选择	214
6.2.2	拌和设备的调试与生产质量控制	216
6.2.3	沥青混合料拌和质量的检测	232
6.3	沥青混合料的运输和摊铺	233
6.3.1	准备工作	233
6.3.2	沥青混合料的运输	234
6.3.3	沥青混合料的摊铺	236
6.3.4	改性沥青混合料的运输与摊铺	239
6.4	沥青路面的压实	240
6.4.1	影响压实的因素	240
6.4.2	碾压机械的选型与组合	241
6.4.3	温度对压实性能的影响	245
6.4.4	沥青路面的压实技术	247
6.4.5	不同类型沥青混合料的压实特性	247
6.4.6	提高沥青路面压实度的方法	249
6.5	沥青路面的接缝与保持平整度的施工技术	249
6.5.1	沥青路面接缝处理技术	249

6.5.2	纵向接缝	250
6.5.3	横向接缝	251
6.5.4	注意事项	252
6.5.5	保证沥青路面平整度的措施	252
6.6	其他沥青混合料路面施工技术	254
6.6.1	沥青玛碲脂碎石混合料路面	254
6.6.2	再生沥青混合料路面	256
6.6.3	OGFC 沥青混合料路面	260
7	透层、黏层与封层施工技术	263
7.1	透层施工技术	263
7.1.1	材料要求及用量	263
7.1.2	透层施工	264
7.1.3	质量控制	264
7.2	黏层施工技术	265
7.2.1	材料要求及用量	265
7.2.2	黏层施工要求及质量控制	266
7.3	封层施工技术	266
7.3.1	材料要求及用量	266
7.3.2	一般封层施工	267
7.3.3	稀浆封层	267
7.3.4	同步碎石封层	272
8	沥青路面施工质量控制与管理	275
8.1	一般规定	275
8.2	施工前的材料与设备检查	275
8.3	铺筑试验路段	276
8.3.1	一般要求	276
8.3.2	试拌阶段的工作任务与内容	276
8.3.3	试铺阶段的工作任务与内容	277
8.3.4	试验路段路面工程质量的检测	277
8.3.5	试验路段施工总结报告	277
8.4	施工过程中的质量管理与检查	278

8.5	交工验收阶段的工程质量检查与验收	288
8.6	工程施工总结及质量保证期管理	293
8.7	沥青路面施工质量的动态管理方法	293
8.7.1	施工质量的动态管理的原理和常用图表	293
8.7.2	常用动态管理图表的适用对象与场合	297
9	沥青路面施工质量无损与自动化检测技术	299
9.1	施工质量检测技术的基本要求	299
9.2	无损检测技术的发展与应用	301
9.2.1	无损检测技术	301
9.2.2	无损检测技术与施工质量管理	303
9.2.3	在线检测技术与施工质量控制	305
9.3	沥青路面结构检测方法与技术	305
9.3.1	落锤式弯沉仪(FWD)	305
9.3.2	自动弯沉仪法	307
9.3.3	激光断面仪	307
9.3.4	横向力系数测试仪	307
9.3.5	路面雷达(GPR)	308
9.3.6	路面结构的密度与空隙率检测	310
9.3.7	沥青路面施工离析的辅助检测手段	312
10	沥青路面施工中常见质量通病及预防措施	315
10.1	透层施工过程中常见质量通病及预防措施	315
10.2	黏层施工过程中常见质量通病及预防措施	316
10.3	封层施工过程中常见质量通病及预防措施	317
10.4	沥青路面施工过程中常见质量通病及预防措施	318
10.4.1	沥青混合料拌和过程中的异常现象	318
10.4.2	运输过程中的异常现象	321
10.4.3	摊铺沥青混合料面层异常现象	321
10.4.4	压实过程中的异常现象	322
11	沥青路面早期病害与防治技术	327
11.1	沥青路面常见病害类型	327

11.2	沥青路面车辙成因与防治措施	332
11.2.1	沥青路面车辙破坏类型	332
11.2.2	车辙的危害	332
11.2.3	车辙形成机理	332
11.2.4	沥青路面车辙影响因素	333
11.2.5	车辙的防治措施	334
11.3	沥青路面水损坏原因及防治措施	336
11.3.1	沥青路面水损坏现象的类型	336
11.3.2	水损坏的特点	337
11.3.3	水损坏的危害	337
11.3.4	沥青路面水损害机理与原因	337
11.3.5	沥青路面水损害防治措施	338
11.4	沥青路面裂缝成因及防治措施	340
11.4.1	裂缝类型及成因	340
11.4.2	温缩裂缝的防治措施	342
11.4.3	减少半刚性基层开裂和形成反射裂缝的技术措施	347
11.4.4	沥青路面疲劳裂缝的防治对策	348
11.4.5	裂缝处治方法	349
	参考文献	351

1 岩石与集料

在建筑结构工程中，所使用的石料通常指由天然岩石经机械加工制成的，或者由直接开采得到的具有一定形状和尺寸的石料制品。

1.1 岩石

岩石是由各种不同的地质作用所形成的天然矿物的集合体。组成岩石的矿物称为造岩矿物。岩石的性质由其矿物成分及结构构造决定。

1.1.1 造岩矿物

矿物是指地壳中受各种不同地质作用所形成的具有一定化学组成和物理性质的单物质或化合物。自然界中的矿物种类极多，但造岩矿物种类却少，仅有二三十种。各种造岩矿物由于化学成分和结构特征不同，具有不相同的颜色和特性，常见的造岩矿物见表1-1。

常见造岩矿物的颜色和特性

表1-1

造岩矿物	组成	密度 (g/cm ³)	颜色	特性
石英	二氧化硅	2.65	白色、乳白色和浅灰色	坚硬、稳定、耐久，具有贝壳断口、玻璃光泽
长石	铝硅酸盐	2.5 ~ 2.7	白、浅灰、红、青和暗灰色	强度、稳定性、耐久性较石英低，且易风化，性脆
云母	含水铝硅酸盐	2.7 ~ 3.1	无色透明至黑色	易于分裂成薄片，影响岩石的耐久性和磨光性
角闪石 辉石 橄榄石	结晶的铁、 镁硅酸盐	3 ~ 4	暗绿、棕色或黑色	强度高、坚固、耐久、韧性大
方解石	碳酸钙	2.7	白色、灰色	硬度不大、强度高，遇酸分解，解理完全

续上表

造岩矿物	组成	密度 (g/cm ³)	颜色	特性
白云石	碳酸钙镁复盐	2.9	白色、灰色	物理性质与方解石相近, 强度略高
黄铁矿	二硫化铁	5	金黄色	遇水及氧化作用后生成游离的硫酸, 污染并破坏岩石

1.1.2 岩石的结构及构造

结构是指岩石中矿物的结晶程度、颗粒大小、晶体形态、晶粒之间或晶粒与玻璃质之间的相互关系等; 构造是指岩石中不同矿物集合体之间或矿物集合体与其他组成部分之间的排列和充填方式等。

由一种矿物组成的岩石称为单矿岩(如石灰岩)。单矿岩的性质由其矿物成分及结构构造决定。由两种以上矿物组成的岩石称为多矿岩(如花岗岩)。多矿岩的性质由其组成矿物的相对含量及结构构造决定。天然岩石根据其形成的地质条件不同, 可分为岩浆岩、沉积岩和变质岩三大类, 具有显著不同的结构和构造, 具体参见表1-2和表1-3。

三大类岩石的主要区别

表1-2

特征	岩浆岩	沉积岩	变质岩
矿物成分及其特征	组成岩浆岩的矿物以硅酸盐矿物为主, 其中最多的是长石、石英、黑云母、角闪石、辉石、橄榄石等, 其中颜色较浅的, 称浅色矿物, 因以二氧化硅和钾、钠的铝硅酸盐类为主, 又称硅铝矿物, 如石英、长石等; 其中颜色较深的, 称暗色矿物, 因以含铁及铁的硅酸盐类为主, 又称铁镁矿物, 如黑云母、角闪石、辉石、橄榄石等	组成沉积岩的矿物成分有160余种, 但比较重要的仅有20余种, 如石英、长石、云母、黏土矿物、硅酸盐矿物、卤化物及含水氧化铁、锰、铝矿物等。在一般沉积岩中, 矿物成分不过1~3种, 很少超过5~6种	组成变质岩的矿物成分, 按其成因可分为: ①新生矿物(变晶矿物)。在变质作用过程中新生成的矿物。如黏土岩经过变质后生成的红柱石; ②原生矿物。在变质作用过程中保留下来的原岩中的稳定矿物。如云英岩中的一部分石英就是花岗岩在云英岩化过程中保留下来的原生矿物; ③残余矿物。在变质作用过程中残留下来的原岩中的不稳定矿物, 如花岗岩在云英岩化过程中残留有不稳定的长石结构和构造
结构和构造	(1) 具粒状、玻璃、斑状结构, 气孔、杏仁、块状等构造; (2) 除喷出岩外, 没有层状、片状等构造	(1) 结构复杂, 因形成环境而异; (2) 具层理, 在层面上有波痕	(1) 具有片理; (2) 板状、片状、片麻状构造, 结晶质结构; (3) 砾石及晶体因受力可能变形

三大类岩石的分类

表1-3

岩石	岩浆岩 (火成岩)	深成岩	花岗岩、正长岩、辉长岩、橄欖岩、閃长岩
		喷出岩	玄武岩、安山岩、輝綠岩
		火山岩(火山碎屑岩)	火山灰、火山砂、浮石、凝灰岩
	沉积岩	机械沉积岩	砂岩、頁岩
		化学沉积岩	石膏、白云岩、菱镁矿
		生物沉积岩	石灰岩、硅藻土
	变质岩	正变质岩	片麻岩
		副变质岩	大理岩

1.1.3 岩石的技术性质

岩石的技术性质决定于其组成矿物的种类、特征以及结合状态，包括物理性质、力学性质和工艺性质。岩石因生成条件各异，常含有不同种类的杂质，矿物组成有所变化，所以，即使是同一类岩石，其性质也可能有很大差别。因此，使用前都必须进行检验和鉴定。

1) 物理性质

(1) 表观密度

石材表观密度与其矿物组成和孔隙率有关，它能间接反映石材的致密程度和孔隙多少。在通常情况下，同种石材的表观密度愈大，其抗压强度愈高，吸水率愈小，耐久性愈好。致密的石材，如花岗岩、大理石等，其表观密度接近于其密度，为 $2500 \sim 3100\text{kg/m}^3$ ；而孔隙率较大的石材，如火山凝灰岩、浮石等，其毛体积密度为 $500 \sim 1700\text{kg/m}^3$ 。

(2) 吸水性

吸水性是指石材吸收水分的能力。吸水率低于1.5%的岩石称为低吸水性岩石；介于1.5%~3.0%的称为中吸水性岩石；高于3.0%的称为高吸水性岩石。

石材的吸水性主要与其孔隙率及孔隙特征有关。深成岩以及许多变质岩孔隙率都很小，吸水率小，如花岗岩的吸水率通常小于0.5%。沉积岩由于形成条件的不同，胶结情况和密实程度亦不同，孔隙率与孔隙特征变化很大，其吸水率的波动也很大，如致密的石灰岩，吸水率可小于1%；而多孔贝壳石灰岩，吸水率高达15%。

石材的吸水性对强度和耐水性有很大影响。石材吸水后会降低颗粒之间的黏结力，从而使强度降低。有些岩石容易被水溶蚀。吸水性强且易溶蚀的岩石，其耐水性较差。吸水性还影响到其他一些性质，如导热性、抗冻性等。

(3) 耐水性

石材的耐水性用软化系数 K 表示， K 为饱水无侧限抗压强度与干燥状态下的无侧限抗压强度之比。根据软化系数的大小，石材耐水性可分为高、中和低三个等级。 $K>0.90$ 的石材为高耐水性石材； $K=0.70\sim 0.90$ 的为中耐水性石材； $K=0.60\sim 0.70$ 的为低耐水性石材。一般 K 为0.80的石材，不允许用于重要建筑。

(4) 抗冻性

石材的抗冻性用冻融循环次数来表示。石材在水饱和状态下，经规定次数的反复冻融循环作用，若无贯穿裂纹且质量损失不超过5%、强度损失不超过25%时，则为抗冻性合格。石材的抗冻强度分为D5、D10、D15、D25、D50、D100、D200等。

石材的抗冻性与其矿物组成、晶粒大小及分布均匀性、天然胶结物的胶结性质等有关。

(5) 耐热性

石材的耐热性取决于其化学成分及矿物组成。含有石膏的石材，在100℃以上时开始破坏；含有碳酸镁的石材，当温度高于725℃时会发生破坏；含有碳酸钙的石材，温度达827℃时开始破坏。由石英和其他矿物所组成的结晶石材，如花岗岩等，当温度达到700℃以上时，由于石英受热发生膨胀，强度会迅速下降。

(6) 导热性

石材的导热性主要与其表观密度和结构状态有关。重质石材导热系数可达2.91~3.49W/(m·K)；轻质石材的导热系数则在0.23~0.70W/(m·K)。相同成分的石材，玻璃态比结晶态的导热系数小，封闭孔隙的导热性差。

2) 力学性质

(1) 抗压强度

我国现行《公路工程岩石试验规程》(JTG E41—2005)中规定，采用单轴加荷的方法对规则形状的石料试样进行抗压强度试验。路面工程用的石料试件尺寸为边长50mm的正立方体或直径与高均为50mm的圆柱体。桥梁工程用的石料试件为边长70mm的立方体。砌筑用石材的抗压强度由边长为70mm的立方体试件进行测试，以六个试件抗压强度的平均值表示。石材的强度等级用符号MU表示，并按抗压强度划分为九个等级，分别是MU100、MU80、MU60、MU50、MU40、MU30、MU20、MU15及MU10。

石材抗压强度的大小，取决于岩石的矿物组成、结构与构造特征、胶结物种

类及均匀性等因素。例如，组成花岗岩的主要矿物成分中石英是很坚硬的矿物，其含量愈高则花岗岩的强度也愈高；而云母为片状矿物，易于分裂成柔软薄片，因此，岩石中云母含量愈多，则其强度愈低。结晶质石材强度比玻璃质的高，等粒状结构的强度比斑状的高，构造致密的石材强度比疏松多孔的高；具有层状、带状或片状结构的石材，其垂直于层理方向的抗压强度比平行于层理方向的高。沉积岩由硅质物胶结的，其抗压强度较高；由石灰质物胶结的次之；泥质物胶结的则较小。

(2) 冲击韧性

石材的抗拉强度比抗压强度小得多，拉压比为 $1/20 \sim 1/10$ ，是典型的脆性材料。这是石材区别于金属材料和木材的重要特征，是限制其使用范围的重要原因。

石材的冲击韧性决定于其矿物组成与构造。石英岩、硅质砂岩脆性很大；含暗色矿物较多的辉长岩、辉绿岩等具有相对较大的韧性。通常，晶体结构的岩石较非晶体结构的岩石韧性好。

(3) 硬度

石材的硬度以莫氏硬度或肖氏硬度表示，它取决于组成矿物的硬度与构造。凡由致密、坚硬矿物组成的石材，其硬度较高。石材的硬度与抗压强度具有良好的相关性。一般抗压强度愈高，其硬度也愈高；硬度愈高，其耐磨性和抗刻划性愈好，但表面加工愈困难。

(4) 耐磨性

耐磨性是指石材在使用条件下抵抗摩擦、边缘剪切以及冲击等复杂作用的性质。石材的耐磨性以单位面积磨耗量表示。石材耐磨性与其组成矿物的硬度、结构、构造特征以及石材的抗压强度和冲击韧性等有关。组成矿物愈坚硬、构造愈致密以及石材的抗压强度和冲击韧性愈高，则石材的耐磨性愈好。

3) 化学性质

石料的主要化学成分为氧化硅、氧化钙、氧化铁、氧化铝、氧化镁，以及少量的氧化锰、三氧化硫等。在大多数情况下，这些氧化物的化学稳定性较好。石料本身是一种惰性材料。然而，当与水接触时，石料的化学成分比例将影响集料的亲水性以及集料与沥青的黏附性。在道路工程中，通常按照氧化硅 SiO_2 含量，将石料分为碱性集料（钙质石料， $\text{SiO}_2 < 52\%$ ），中性集料（ $\text{SiO}_2 52\% \sim 65\%$ ），酸性集料（硅质石料， $\text{SiO}_2 > 65\%$ ）。大部分硅质石料，如花岗岩、石英岩等在水中带有负电荷，亲水性较大，而石灰岩等钙质石料在水中带正电荷，亲水性较弱，见表1-4。由于石料对水的亲和力大于对沥青结合

料的亲和力，水可能将集料上的沥青膜剥落，导致沥青混合料强度降低。石料的亲水系数越大，水对沥青混合料水稳定性的影响就越大。

不同岩石的化学组成比例与亲水系数 表1-4

岩石名称	石英石	花岗石	石灰石
SiO ₂ 含量范围(%)	80~100	64~80	0~50
亲水系数	1.06	0.98	0.79

4) 工艺性质

石材的工艺性质是指其对开采与加工的适应性。包括可加工性、磨光性和抗钻性等。

(1) 可加工性

可加工性是指对岩石进行劈裂、破碎与凿琢等加工时的难易程度。强度、硬度较高的石材，不易加工；质脆而粗糙、有颗粒交错的结构、含有层状或片状构造以及已风化的岩石，都难以满足加工要求。

(2) 磨光性

磨光性是指岩石能否研磨成光滑表面的性质。致密、均匀、细粒结构的岩石，一般都有良好的磨光性，通过一定的研磨、抛光工艺可获得光亮、洁净的表面，从而充分展现天然石材斑斓的色彩和纹理质感，获得良好的装饰效果。疏松多孔、有鳞片状结构的岩石，磨光性均较差。

(3) 抗钻性

抗钻性是指岩石钻孔的难易程度。影响抗钻性的因素很复杂，一般与岩石的强度、硬度、冲击韧性等性质有关。

1.1.4 常用岩石类型

工程中常用岩石主要有花岗岩、石灰岩、砂岩、玄武岩、辉长岩，其特性如下所述。

1) 花岗岩

花岗岩为典型的岩浆岩，其矿物组成主要为长石、石英及少量暗色矿物和云母。花岗岩的颜色取决于造岩矿物的种类和数量，通常有深青、浅灰、黄、紫红等颜色。优质花岗岩晶粒细而均匀，构造密实，石英含量多，云母含量少，不含黄铁矿等杂质，长石光泽明亮，没有风化迹象。花岗岩的技术特性是：密度为2.6~2.8g/cm³，结构致密，抗压强度为120~250MPa，孔隙率小，吸水率极低，材质坚硬，耐磨性强，化学稳定性好，装饰性好，耐久性好。