

浙江省自然资源厅文件

浙自然资函〔2023〕45号

浙江省自然资源厅关于印发 《浙江省普通建筑石料矿产地质勘查 技术要求》的通知

省地质院，各市、县（市、区）自然资源主管部门，各地质勘查单位，各储量评审机构：

为适应矿产资源储量管理制度改革要求，省厅组织修订了《浙江省普通建筑石料矿产地质勘查技术要求》（浙土资办〔2010〕85号），现予印发，并于2023年6月1日起实施。在此之前已完成勘查工作的，仍按修订前的技术要求执行。在实施过程中遇到什么问题，请及时与厅矿保处联系。

联系人：纪天亮，0571-88877882。



浙江省普通建筑石料矿产地质勘查 技术要求

浙江省自然资源厅

二〇二三年五月

目 录

前 言	1
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	4
4 勘查范围确定	5
5 地质勘探	7
6 矿产资源量估算	15
附录 A（资料性）一般工业指标	18
附录 B（资料性）产品质量要求	19
附录 C（规范性）普通建筑石料矿产勘探报告编写提纲 ...	25

前 言

本技术要求依据 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》给出的规则起草。

本技术要求替代《浙江省普通建筑石料矿产地质勘查技术要求》（浙土资办〔2010〕85 号）。与浙土资办〔2010〕85 号相比，主要变化如下：

——修改了勘查范围确定内容，由原来的踏勘选点改为勘查范围确定（见第 4 章，2010 版见 4.1）；

——修改了地质勘查工作要求，由原来的地质勘查改为地质勘探（见第 5 章，2010 版见 4.2）；

——提高了地质勘查控制程度要求；

——增加了综合勘查综合评价要求；

——增加了三维地质建模进行资源量估算的要求；

——完善了工业指标（见附录 A，2010 版见附录 A）。

本技术要求由浙江省自然资源厅提出并归口管理。

本技术要求起草单位：浙江省地质院。

本技术要求主要起草人：马玉霞、方浩亮、叶利俊、刘美善、杨建梅、纪天亮、祝有军、马俞高、黄飞、董学发、赵旭东、赵文艳、徐奇栋、王国武、徐宏峰、潘锦勃。

本技术要求附录 A、B 为资料性附录，附录 C 为规范性附录。

本技术要求所替代技术要求的历次版本发布情况为：

——《浙江省普通建筑石料矿产地质勘查技术要求》（浙土资办〔2010〕85号）；

——《浙江省普通建筑石料矿产地质勘查技术要求（暂行）》（浙土资发〔2002〕131号）

1 范围

本技术要求规定了普通建筑石料矿产分类、勘查范围确定、地质勘探和资源量估算等方面的内容。

本技术要求适用于浙江省内普通建筑石料矿产地质勘查工作、资源量估算及其成果评价。

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。凡是注明日期的引用文件，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 6566	建筑材料放射性核素限量
GB/T 12719	矿区水文地质工程地质勘查规范
GB/T 13908	固体矿产地质勘查规范总则
GB/T 14684	建设用砂
GB/T 14685	建设用卵石、碎石
GB/T 17766	固体矿产资源储量分类
GB/T 33444	固体矿产勘查工作规范
GB 50026	工程测量规范
DZ/T 0078	固体矿产勘查原始地质编录规程
DZ/T 0079	固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究技术要求
DZ/T 0130	地质矿产实验室测试质量管理规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 普通建筑石料

宜加工成普通混凝土用碎石、机制砂（人工砂）、砌块用块石的天然岩石，自然形成的建筑用砂和卵石，以及用作宕碴的残坡积覆盖层、风化层和夹层（石），统称普通建筑石料，简称石料。不包括饰面石材、规格块石、条石、工艺美术品石材。

3.2 碎石

天然岩石或卵石经破碎、筛分制成的，粒径大于4.75mm的岩石颗粒。

3.3 机制砂（人工砂）

天然岩石或卵石经机械破碎、筛分制成的，粒径小于4.75mm的岩石颗粒。但不包括软质岩、风化岩石的颗粒。

3.4 砌块用块石（毛石）

天然岩石经破碎而成的形状各异、大小不等的普通建筑或构筑用砌块。

3.5 天然砂

在自然条件作用下岩石产生破碎、风化、分选、运移、堆（沉）积，形成的粒径小于4.75mm的岩石颗粒，包括河砂、湖砂、山砂、净化处理的海砂。但不包括软质岩、风化岩石的颗粒。

3.6 卵石

在自然条件作用下岩石产生破碎、风化、分选、运移、堆（沉）积，而形成的粒径大于4.75mm的岩石颗粒。

3.7 宕碴

指矿山开采的土、砂、石等天然无机物，应用于道路、工程建筑等基础设施的地基填方料。

3.8 碱集料反应

碱集料反应指集料（碎石、卵石、砂）中的碱活性矿物与混凝土中水泥、外加剂中的碱及环境中的碱在潮湿环境下发生化学反应，产生膨胀物质，导致混凝土开裂的现象。

3.9 碱活性矿物

碱活性矿物主要指火成岩中的非晶质二氧化硅、晶格有缺陷的石英、微晶石英；泥质白云质灰岩中的自形晶白云石；变质岩中的绢云母、玉髓、硬绿泥石。碱活性矿物是混凝土构件中的有害物质。

4 勘察范围确定

4.1 基本原则

勘查范围的确定应符合矿产资源规划，且位于矿产地范围内，应优先选择资源赋存状况良好，地形地貌和开采技术条件简单，符合国土空间规划管控、用途管制以及安全生产和生态环境保护要求，有利于资源合理开发利用及矿地综合利用的区域。在矿体呈似层状产出、夹层（石）和断裂构造发育、顺层边坡等地质条件复杂的区域，不宜确定勘查范围。

4.2 基本条件

勘查范围确定应考虑以下基本条件：

地形地貌条件：观测地貌形态，结合开发要求，优先选择适合整体勘查开发的山体；

区域地质条件：基于区域地质调查、研究，优先选择覆盖层和风化层薄、地层产状稳定、断裂构造不发育的区域；

开采条件：开展边坡预评价，优先选择无边坡或单面坡的区域；

外部条件：与生产生活设施、电力设施的距离，与铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶、铁路桥梁外侧以及在铁路隧道上方中心线两侧的距离，与公路、公路桥梁、公路隧道、公路渡口的距离，与石油天然气管道线路的距离应符合安全生产要求。

4.3 确定程序

勘查范围应根据上述要求，通过调查提出 2 套以上方案，并经比较论证、专家评审、相关部门联合踏勘，择优确定。

5 地质勘探

地质勘探应在确定的勘查范围内，主要针对用于加工碎石和机制砂的石料矿产开展地质勘查工作，通过收集与矿区成矿有关的地质及矿产资料，采用地形测量、地质测量，配合必要的探矿工程和采样测试等有效勘查方法和手段，详细查明矿床地质特征、开采技术条件及加工技术条件，为矿山建设设计提供必须的地质资料。地质勘查工作不分阶段，一次勘探完毕。对定向用于块石或宕碴的，可适当简化。

5.1 资料收集

收集与矿区成矿有关的区域地层、构造、岩浆岩、变质岩及矿产资料，结合野外地质观测，分析研究确定成矿地质条件，即地层的岩性、厚度、产状，岩浆岩种类、形态、空间分布，变质岩类型、分布情况；含矿层位及矿体空间分布；主要地质构造类型、性质、规模、产状、分布范围，构造对矿体的破坏程度。

5.2 勘查研究程度

5.2.1 矿床地质特征研究

详细查明矿区地层、构造、岩浆岩特征；详细查明不利因素残坡积覆盖层的分布规律、厚度变化，风化层的深度、风化程度、分布范围；详细查明矿体的数量、规模、形态、产状、分布范围，夹层（石）、顶底板围岩特征，矿体的岩性、矿物组成、矿石类型及赋存规律，碳酸盐类矿体中岩溶

的数量、形态、规模及分布范围，矿体节理、裂隙发育情况；详细查明矿石的种类、成分，结构、构造，自然类型、有害成分，放射性，碱活性矿物，测试石料的理化质量。

5.2.2 开采技术条件研究

5.2.2.1 水文地质条件

详细查明矿床的含（隔）水层，构造破碎带、风化层、岩溶的水文地质特征、发育程度和分布规律；调查地表水体分布范围和洪水期的一般洪水位、历年最高洪水位；调查近海矿区当地历年潮汐和潮水位；详细查明地下水的补给、径流、排泄条件，地表水与含水层的水力联系，矿床充水因素；预测矿坑的涌水量；确定矿区的侵蚀基准面标高，根据最低开采标高、开采边界与原始地形的组合关系确定开采方式，并提出矿坑排水方案；调查可利用的供水水源的水质、水量和利用条件，提出矿山供水水源方向；确定水文地质条件复杂程度，评价其对矿床开发的影响。

5.2.2.2 工程地质条件

详细划分矿区工程地质岩组；详细查明岩石风化程度、软弱夹层（石）分布规律及其工程地质特征；详细查明构造、岩溶发育程度、分布规律；详细查明矿床开采影响范围内的围岩强度，评价围岩稳定性；确定工程地质条件复杂程度，对矿床工程地质条件进行评价。

5.2.2.3 环境地质条件

详细查明矿区环境地质条件，详细调查矿区及附近的现状地质灾害与地质灾害隐患；提出矿山开采可能产生的环境地质问题，评价矿山开采对周边环境的影响；确定矿区地质环境质量等级。

5.2.3 加工技术条件研究

详细查明主要矿石类型的加工技术性能。对主要矿石类型的代表性样品进行试验，研究矿石的工艺技术性能，计算产率，测试产品质量指标。

5.2.4 综合勘查综合评价

根据矿区所在地的市场需求，遵循优质优用和充分利用资源的原则，综合勘查综合评价共伴生矿产资源。具体按照GB/T 25283中勘探阶段的要求执行。

对岩石类型为石灰岩的石料矿，应先考虑是否满足作为熔剂用、电石用、水泥用、饰面石材用石灰岩质量指标要求；对岩石类型为白云岩的石料矿，应先考虑是否满足作为冶金用、耐火材料用白云岩的质量标准要求；对岩石类型属于大理岩、花岗岩、砂岩和板岩等的石料矿，应先考虑是否满足作为饰面石材质量指标要求；天然砂中常伴有稀有金属矿物和其他有用矿物，如金、独居石、钛铁矿、辰砂、白钨矿等，应综合评价。

对覆盖层、风化层、夹层（石）、脉岩、破碎岩等，应评价其综合利用的可能性及其资源量。若用作宕碴，应估算其体积；若考虑复垦利用，在矿山布设中应有堆场。

5.3 勘探工程及控制程度

5.3.1 工程部署

勘探工程间距依据矿区地质条件复杂程度确定。

勘探工程的布设，应在综合考虑勘查范围、地形地貌、覆盖层和风化层厚度、地层产状、构造等因素，尽量均匀布设且有代表性。地质条件简单宜按地形特征布设工程；地质条件一般宜按产状布设工程，层状矿体一般宜考虑层位对应控制，必要时应加深钻探工程。覆盖层厚度变化大，需加密布置地表工程。钻探工程应控制矿体底盘标高。

5.3.2 控制程度

勘探时，应首先控制勘查范围内矿体的总体分布范围、相互关系。对破坏矿体和影响开采较大的构造、岩脉等的产状和规模要进行控制。要系统控制矿体四周的边界和采场底部矿体的边界。

地质条件简单：覆盖层和风化层厚度不大于 3m，矿体多呈块状、岩石类型单一、不含或含少量夹层（石），构造不发育。地表工程应按照不大于 100m 的间距布置，钻探工

程布设宜根据勘查面积确定，尽量均匀且有代表性，密度不小于 4 孔/km²，且至少有 4 孔进行深部控制。

地质条件一般：覆盖层和风化层厚度大于 3m，矿体多呈层状、岩石类型两种及以上、含夹层（石），构造较发育。地表工程应按照不大于 50m 的间距布置，钻探工程应按照 100~200m 的间距布置。

当覆盖层和风化层厚度变化大，矿体岩石类型较多，夹层（石）较多、构造破坏矿体较大时，钻探工程间距取小值，反之钻探工程间距取大值。

5.4 勘查工作及质量要求

5.4.1 地形测量与工程测量

采用 2000 国家大地坐标系，1985 国家高程基准。地形图为正测，采用无人机测量手段测量，测量精度与要求按照《地质矿产勘查测量规范》（GB/T 18341）、《浙江省露天矿山储量无人机动态检测技术要求（试行）》（浙自然资厅函〔2022〕1009 号）执行。考虑未来矿山总体平面布置和开采后矿地综合利用，实测范围至勘查范围外推 500m。图边廓尽量规整。

一般采用比例尺 1:2000，当勘查范围不大时，宜采用比例尺 1:1000。

5.4.2 地质剖面测制

实测矿区代表性剖面，应选择岩石出露好、地层出露相对齐全、接触关系及标志层清楚、构造较清楚或相对简单、厚度具有代表性的地段。一般测制 2~3 条剖面；当地层岩性单一、延展稳定时，可只测制 1 条。

通过实测，划分地层（岩性），统一岩石命名，确定地质填图单元，编录矿体中遇到的夹层（石）、脉岩、蚀变岩和构造破碎带的产状、规模、岩性特征以及风化程度。当地质界线被覆盖时，应采用槽探、井探或浅钻工程进行揭露控制，保持地质剖面内容完整。

比例尺采用 1:1000 ~ 1:2000。

5.4.3 地质填图

地质填图以地表（露头、采坑）观测研究为主要手段，辅以剥土、探槽和浅钻揭露。

对不能用作碎石、机制砂的夹层（石）、脉岩、蚀变岩、断裂破碎岩带，要详细编录其宽度、产状、延展和对矿体的影响范围，予以圈定。并通过综合分析研究，掌握延伸规律。

覆盖层、风化层应按微地貌形态，选择代表性地段用剥土、探槽或浅钻予以控制并详细编录。当覆盖层、风化层面积较大，厚度大于 3m 时，应编制矿区覆盖层、风化层等厚线图和风化层、基岩顶面等高线图。

地形地质图为正测，比例尺采用 1:2000。

5.4.4 探矿工程

地表工程：包括探槽、剥土、浅钻、浅井等工程，用于揭露浅部矿体、构造、重要地质界线和各类异常，探槽和浅井应掘至基岩，能观察到地质现象，并满足样品采集要求。

钻探工程：岩心钻孔口径应满足地质编录和采样要求，达到预期探矿目的为准。矿心采取率不低于 80%。钻探其他质量要求按照《地质岩心钻探技术规程》（DZ/T 0227）执行。

5.4.5 岩矿鉴定与硅酸盐全分析

岩矿鉴定按不同岩石类型分别采集 3 组代表性样品，碱集料试验样按不同矿石类型分别采集 6 件代表性样品，用于确定岩石的矿物成分和结构、构造特征，重点研究岩石中的碱活性矿物、硫化物的种类和数量，为碱集料试验、硫酸盐测定提供基础资料。用作机制砂的岩石，还需测试云母和泥质物的含量。

硅酸盐全分析，按不同岩石类型分别采集 3 件代表性样品，了解石料的化学组分，并测定 SO_3 含量，判定石料的化学稳定性。对不宜加工成碎石、机制砂的脉岩、夹层（石）、破碎岩等，可不采样测试。

5.4.6 石料质量测试

石料质量指标测试项目，按确定的矿区工业指标执行。按不同岩石类型分别采集 6 组代表性样品，通过样品的抗压强度（水饱和）、坚固性、压碎指标、放射性、碱集料反应

等指标的测定，结合 SO_3 测定结果，确定石料质量等级。建筑用、公路用、铁路用和特殊用途的石料具体测试项目，应按照相应规范执行。

5.4.7 体积质量（体重）

石料矿体的体积质量采用小体重样品测定。按不同岩石类型的石料质量等级分别采集，每组试样不少于 30 件代表性样品。

5.4.8 放射性检测

新建矿山按不同矿石类型分别采集 3~5 件代表性样品，作实验室检测，检测执行《建筑材料放射性核素限量》（GB/6566）。

5.4.9 样品采集与测试

岩矿鉴定样、硅酸盐全分析样、质量指标样，一般应同时采自同一位置的同种岩性。

小体重样、放射性检测样的采集应充分考虑岩性和分布的代表性。

样品测试必须由有资质的单位承担。石料质量指标样品重量、规格由测试单位提出，勘查单位按测试单位要求送样。

石料质量指标样品规格及测试要求按《建设用砂》（GB/T 14684）、《建设用碎石、卵石》（GB/T 14685）执行。

5.4.10 原始编录、综合整理和报告编写

地质剖面测制、地质填图观测点、探矿工程等原始编录必须在实地（现场）进行，取准、取全第一手资料。各项原始资料应及时进行质量检查验收和综合整理。工作质量按《固体矿产勘查原始地质编录规程》（DZ/T 0078）、《固体矿产勘查地质资料综合整理、综合研究规定》（DZ/T 0079）执行。

勘探报告参照报告编写提纲（附录B）编写，做到内容齐全、重点突出、数据准确、真实可信。

5.4.11 绿色勘查

地质勘探中应采用适宜的勘查方法、技术手段、设备，最大限度地避免或减轻勘查活动对生态环境的扰动、污染和破坏，并对勘查活动造成的生态影响及时开展生态环境恢复治理。地质勘探中应将绿色发展和生态环境保护贯穿于矿产勘探设计、施工、验收、成果提交的全过程，实施地质勘探全过程的环境影响最小化控制。

6 矿产资源量估算

6.1 工业指标

参照本技术要求附录A，应先按一般要求进行测试，再结合具体用途（建筑、公路、铁路等），依据相应规范进行详细测试，以达到优矿优用。工业指标由委托方下达。块石和宕碴的规格与质量无严格标准，有特殊要求的，应在下达的工业指标中明确。

6.2 资源量估算方法

采用三维地质建模技术建立三维地质模型，计算矿体体积，估算资源量。

矿石体积质量（体重）采用小体重样品测试结果的平均值。

石料矿体的残坡积覆盖层、风化层以及矿体内的夹层（石）、脉岩、破碎岩，分别估算其体积。

覆盖层和风化层厚度不大于3m，可以采用平均厚度估算体积；覆盖层和风化层厚度大于3m条件下的体积估算，应根据地形图、风化层顶面等高线图、基岩顶面等高线图和模拟开采终了境界图分别圈定覆盖层、风化层和基岩。

6.3 资源量类型

按照本技术要求估算探明资源量、控制资源量。

6.3.1 探明资源量

经勘探工程控制、圈定并估算的资源量；矿体的空间分布、形态、产状和连续性已确定；其数量、质量是基于取样工程和信息数据来估算的，地质可靠程度高。

6.3.2 控制资源量

矿体虽有工程控制，但其延深是依据地质规律推断的，存在一定程度上的多解性。

6.4 资源量估算结果

资源量估算结果应用文表的形式表示，按保有、动用和累计查明，主矿产、共生矿产、伴生矿产，不同矿石工业类型，不同资源量类型反映清楚。

资源量估算结果，同时用体积和重量表示，计量单位分别为立方米和吨，取整数。矿区资源量汇总计量单位分别为千立方米和千吨，取整数。

附录 A（资料性）

一般工业指标

A.1 质量要求

普通建筑石料质量指标一般要求A.1。

表 A.1 普通建筑石料质量指标一般要求

测试项目		质量指标与等级		
		I 类	II 类	III类
硫酸盐及硫化物 (SO ₃ 质量计) %		≤0.5	≤1.0	≤1.0
坚固性 (质量损失) %		≤5	≤8	≤12
抗压强度 (水饱和) Mpa		≥90	≥60	≥45
压碎指标%	碎石	≤10	≤20	≤30
	卵石	≤12	≤14	≤16
放射性		符合 GB 6566 规定		
碱集料反应		经岩相法碱活性检验, 评定为非碱活性时, 作为最终结论。若评定为碱活性或可疑时, 应作测试, 在规定的试验龄期的膨胀率应小于 0.10%。		

A.2 开采技术条件

普通建筑石料开采技术条件要求A.2。

表A.2 普通建筑石料矿山开采技术条件要求

最低开采标高	夹层 (石) 剔除	露天采场最终边坡角	剥采比	采场最终底盘最小宽度	爆破安全距离
不低于最低侵蚀基准面	经测试不能用作碎石、机制砂的夹层 (石)、脉岩、蚀变岩、有害组分的富集区, 能圈定的均应单独圈定, 单独计算体积。	没有危险结构面的最终边坡角, 坚硬岩不得超过 55°、较坚硬岩 (中硬岩) 不得超过 42°、软质岩不得超过 30°。最终边坡高度在 90m 以上, 应适当降低最终边坡角, 每升高 30m 宜降低 1°。	当剥离物未综合利用为宕碴时, 一般小于 0.5:1 (m ³ /m ³)。剥离物包括覆盖层、风化层、夹层 (石) 等。	小型矿山不小于 40m; 大中型矿山不小于 60m。	矿区开采边界对公路、铁路、高压输电线、人居集中区等的爆破安全距离符合相关法律法规要求。

附录 B（资料性）

产品质量要求

B.1 建筑用卵石、碎石，建筑用砂质量要求

建设工程（除水工建筑物）中水泥混凝土及其制品用卵石、碎石质量指标见表B.1。

表B.1 建设工程中水泥混凝土用及其制品用碎石、卵石质量指标

测试项目		质量指标与等级		
		I 类	II 类	III类
卵石含泥量（质量分数）%		≤0.5	≤1.0	≤1.5
碎石泥粉含量（质量分数）%		≤0.5	≤1.5	≤2.0
泥块含量（质量分数）%		≤0.1	≤0.2	≤0.7
针、片状颗粒含量（质量分数）%		≤5	≤8	≤15
不规则颗粒含量（质量分数）%		≤10	—	—
有害物质	有机物含量	合格	合格	合格
	硫酸盐及硫化物（SO ₃ 质量计）%	≤0.5	≤1.0	≤1.0
坚固性（质量损失）%		≤5	≤8	≤12
岩石抗压强度 Mpa	岩浆岩	≥80		
	变质岩	≥60		
	沉积岩	≥45		
压碎指标%	碎石	≤10	≤20	≤30
	卵石	≤12	≤14	≤16
表观密度 kg/m ³		≥2600		
连续级配松散堆积空隙率%		≤43	≤45	≤47
吸水率%		≤1.0	≤2.0	≤2.5
放射性		符合 GB 6566 规定		
碱骨料反应		当需方提出时，应出示膨胀率实测值及碱活性评定结果		
含水率、堆积密度		当需方要求时，应出示其测试值		
颗粒级配		符合 GB/T 14685 规定		
注：引自 GB/T 14685-2022《建设用卵石、碎石》。				

建设工程中水泥混凝土及其制品用砂质量指标见表B.2。

表B.2 建设工程中水泥混凝土用及其制品用砂质量指标

测试项目		质量指标与等级					
		I 类		II 类		III类	
天然砂含泥量（质量分数）%		≤1.0		≤3.0		≤5.0	
机制砂石粉含量（质量分数）%		MB≤0.5	≤15.0	MB≤1.0	≤15.0	MB≤1.4 或快速法试验合格时	≤15.0
		0.5 < MB≤1.0	≤10.0				
		1.0 < MB≤1.4 或快速法试验合格时	≤5.0	1.0 < MB≤1.4 或快速法试验合格时	≤10.0		
		MB > 1.4 或快速法试验不合格时	≤1.0	MB > 1.4 或快速法试验不合格时	≤3.0	MB > 1.4 或快速法试验不合格时	≤5.0
泥块含量（质量分数）%		≤0.2		≤1.0		≤2.0	
有害物质	云母（质量分数）%	≤1.0		≤2.0		≤2.0	
	轻物质（质量分数）%	≤1.0		≤1.0		≤1.0	
	有机物	合格		合格		合格	
	硫酸盐及硫化物（SO ₃ 质量计）%	≤0.5		≤0.5		≤0.5	
	氯化物（按氯离子质量计）%	≤0.01		≤0.02		≤0.06	
坚固性（质量损失）%		≤8		≤8		≤10	
压碎指标（单级最大压碎指标）%		≤20		≤25		≤30	
片状颗粒含量（质量分数）%		≤10		-		-	
表观密度 kg/m ³		≥2500					
松散堆积密度 kg/m ³		≥1400					
空隙率%		≤44					
放射性		符合 GB 6566 规定					
碱骨料反应		当需方提出时，应出示膨胀率实测值及碱活性评定结果					
含水率、饱和面干吸水率		当需方提出要求时，应出示其实测值					
颗粒级配		符合 GB/T 14684 规定					
注：引自 GB/T 14684-2022《建设用砂》							

B.2 公路面层混凝土用粗集料、细集料质量要求

公路面层混凝土用粗集料（碎石、卵石）质量指标见表 B.3。

表B.3 公路面层混凝土用粗集料（卵石、碎石）质量指标

测试项目		质量指标与等级		
		I 类	II 类	III类
含泥量（按质量计）%		≤0.5	≤1.0	≤2.0
泥块含量（按质量计）%		≤0.2	≤0.5	≤0.7
针片状颗粒含量（按质量计）%		≤8.0	≤15.0	≤20.0
有害物质	有机物含量（比色法）	合格	合格	合格
	硫酸盐及硫化物 （按 SO ₃ 质量计）%	≤0.5	≤1.0	≤1.0
坚固性（按质量损失计）%		≤5.0	≤8.0	≤12.0
岩石抗压强度 Mpa	岩浆岩	≥100		
	变质岩	≥80		
	沉积岩	≥60		
压碎指标%	碎石	≤18.0	≤25.0	≤30.0
	卵石	≤21.0	≤23.0	≤26.0
表观密度 kg/m³		≥2500		
松散堆积密度 kg/m³		≥1350		
空隙率%		≤47		
吸水率%		≤1.0	≤2.0	≤3.0
洛杉矶磨耗损失%		≤28.0	≤32.0	≤35.0
磨光值%		≥35.0		
碱活性反应		不得有碱活性反应或疑似碱活性反应		
注：引自 JTG/T F30-2014《公路水泥混凝土路面施工技术细则》。				

公路面层混凝土用细集料（机制砂）质量指标见表B.4。

表B.4 公路面层混凝土用细集料（机制砂）质量指标

测试项目		质量指标与等级		
		I 类	II 类	III类
石粉含量（质量分数）%	MB < 1.4 或合格	< 3.0	< 5.0	< 7.0
	MB≥1.4 或不合格	< 1.0	< 3.0	< 5.0
泥块含量（按质量计）%		≤0	≤0.5	≤1.0
有害物质	云母（按质量计）%	≤1.0	≤2.0	≤2.0
	轻物质（按质量计）%	≤1.0	≤1.0	≤1.0
	有机物含量（比色法）	合格	合格	合格
	硫酸盐及硫化物（按 SO ₃ 质量计）%	≤0.5	≤0.5	≤0.5
	氯化物（按氯离子质量计）%	≤0.01	≤0.02	≤0.06
坚固性（按质量损失计）%		≤6.0	≤8.0	≤10.0
机制砂单粒级最大压碎指标%		≤20.0	≤25.0	≤30.0
机制砂母岩的抗压强度 Mpa		≥80.0	≥60.0	≥30.0
机制砂母岩磨光值%		≥38.0	≥35.0	≥30.0
吸水率%		≤2.0		
表观密度 kg/m ³		≥2500		
松散堆积密度 kg/m ³		≥1400		
空隙率%		≤45		
碱活性反应		不得有碱活性反应或疑似碱活性反应		

注：引自 JTG/T F30-2014《公路水泥混凝土路面施工技术细则》。

B.3 铁路混凝土用粗骨料、细骨料质量要求

铁路混凝土用粗骨料质量指标见表B.5。

表B.5 铁路混凝土用粗骨料质量指标

测试项目		质量指标与等级		
		< C30	C30 ~ C45	≥C50
含泥量（质量分数）%		≤1.0	≤1.0	≤0.5
泥块含量（质量分数）%		≤0.2	≤0.2	≤0.2
针片状颗粒含量（质量分数）%		≤10	≤8	≤5
有害物质	有机物含量（卵石）	浅与标准色		
	硫酸盐及硫化物 （SO ₃ 质量计）%	≤0.5		
	氯化物（按氯离子质量计）%	≤0.02		
坚固性（质量损失）%		≤8（用于预应力混凝土结构时≤5）		
岩石抗压强度（碎石）Mpa		大于或等于 1.5 倍混凝土抗压强度等级		
碎石压碎值%	沉积岩	≤16	≤10	
	变质岩或深成的火成岩	≤20	≤12	
	喷出的火成岩	≤30	≤13	
卵石压碎值%		≤16	≤12	
紧密空隙率%		≤40		
吸水率%		≤2.0（冻融破坏环境下≤1.0）		
碱活性（%）	碱-硅酸反应	< 0.30（快速砂浆棒膨胀率）		
	碱-碳酸反应	< 0.10（岩石柱膨胀率）		
颗粒级配		符合 TB/T 3275 规定		
注：引自 TB/T 3275-2018《铁路混凝土》。				

铁路混凝土用细骨料质量指标见表B.6。

表B.6 铁路混凝土用细骨料质量指标

测试项目		质量指标与等级		
		< C30	C30 ~ C45	≥C50
含泥量（质量分数）%		≤3.0	≤2.5	≤2.0
石粉含量 （质量分 数）%	MB < 0.5	≤15.0		
	0.5≤MB < 1.4	≤10.0	≤7.0	≤5.0
	MB≥1.4	≤5.0	≤3.0	≤2.0
泥块含量（质量分数）%		≤0.5		
有害物质	云母（质量分数）%	≤0.5		
	轻物质（质量分数）%	≤0.5		
	有机物含量	浅与标准色		
	硫酸盐及硫化物（SO ₃ 质量计）%	≤0.5		
	氯化物（按氯离子质量计）%	≤0.02		
坚固性（质量损失）%		≤8		
压碎指标（机制砂）%		≤25		
吸水率%		≤2.0		
碱活性（快速砂浆棒膨胀率）%		< 0.30		
颗粒级配		符合 TB/T 3275 规定		
注：引自 TB/T 3275-2018《铁路混凝土》。				

附录 C（规范性）

普通建筑石料矿产勘探报告编写提纲

C.1 绪论

C.1.1 目的任务与完成情况

说明勘查项目委托方对勘查的目的任务与要求。引入任务书的文号和内容。

说明工作起止时间，完成的各项实物工作量，查明的资源量和任务完成情况。

C.1.2 矿区位置交通、自然地理及社会经济状况

简述勘查范围确定时间、过程及结论。

说明矿区面积和拐点坐标、矿区中心地理坐标距县级城市方位、直距；经过矿区或附近的铁路、公路、水路的车站、码头的里程（插图 矿区交通位置图）。

简述矿区地形地貌特征、气象水文特征不良地质作用和地质灾害以及经济概况。

C.2 矿区与矿体地质

C.2.1 矿区地质概况

依据最新地质成果资料，说明矿区区域构造位置，概述区内分布的地层的岩石类型，石料矿体的地层单元或岩体的期次。

C.2.2 矿体地质特征

叙述矿体形态、产状、规模（长、宽、延深）以及划分的边界条件。

详细叙述断裂构造发育程度，破碎带的产状、延展，对石料矿体的破坏影响程度。说明勘查对断裂构造的控制、查明程度。

详细叙述矿体中的夹层（石）、脉岩、蚀变岩的形态、产状、规模和岩性特征，说明对矿体的影响破坏程度，说明勘查对其控制、查明程度。

C.2.3 覆盖层、风化层的分布特征

综述矿区地貌特征，详细阐明不同微地貌类型覆盖层厚度、风化深度及其分布规律；说明对其控制、查明程度。

C.2.4 矿石特征和质量

C.2.4.1 矿石特征

依据岩矿鉴定成果结合野外观测研究，叙述石料的岩石种类、矿物成分、矿石结构、矿石构造；依据硅酸盐全分析成果，列表说明石料的化学组分，叙述有害物质的种类、数量、分布规律；说明矿石的自然类型。

C.2.4.2 石料质量

按照工业要求的石料质量指标，依据代表性样品测试结果，说明石料质量和质量等级，当矿区有两种或以上石料质量时，应分别予以说明。

C.2.4.3 开采技术条件

说明矿区地表水体和当地最高洪（潮）水位。说明岩层的富水性、地表水特征、矿坑充水因素和自然排水条件，预测矿坑涌水量，确定矿区水文地质条件复杂程度。对矿山工业用水和生活用水的水源地提出建议。

简述工程地质岩组特征、结构面特征；评述主要工程地质问题（边坡稳定性、围岩稳定性、地面塌陷、崩塌、滑坡、泥石流等不良工程地质作用）；确定工程地质条件复杂程度。

评价矿区内存在的泥石流、滑坡、崩塌等矿山地质灾害特征，评述矿山开采与加工对植被破坏、水体污染、粉尘污染等自然生态环境的影响程度。评述矿山开采可能引起的环境地质问题，提出防范建议，确定矿区地质环境质量。

C.3 工作及其质量评述

C.3.1 勘查控制

说明矿区地质条件情况、勘查方法、实际的勘探工程间距；评述工程间距的合理性、矿体的实际控制程度。

C.3.2 工作质量评述

C.3.2.1 地形、工程测量

简述控制测量的等级和实测精度；采用的平面坐标和高程系统；地形测量的成图方法及质量。

简述勘探工程、采场（宕面、宕口）测量方法及质量。

说明测量机构的资质、采用的仪器及执行的规范。

C.3.2.2 地质剖面测制、地质填图工作及其质量评述

说明剖面测制、填图单位，填图时间，采用的比例尺。

说明剖面测制、地质填图执行的规范。

说明地质填图的方法、观测路线和点的布置、密度，对主要地质体的控制程度。

评述地质剖面、地质图的质量。

C.3.2.3 探矿工程

说明地表工程的施工单位、时间；各类探槽、剥土、浅钻、浅井等工程的规格，完成工作量及质量。

说明钻探工程施工单位、时间、工作量；对钻孔质量进行评述。

C.3.2.4 采样、化验、测试工作及其质量评述

说明采样单位，采样时间，各类样品采集地点、方法、规格及其确定的依据。

评述采样质量和样品的代表性。

说明样品测试单位及其资质等级。

C.3.2.5 绿色勘查

简述地质勘探中采用的勘查方法、技术手段、设备等；

简述勘查活动造成的生态影响及开展生态环境恢复治理的情况；

对勘探设计、施工、验收、成果提交全过程中绿色勘查质量进行评述。

C.4 矿区三维建模及航测成图

C.4.1 实景三维模型

简述模型数据格式、建模要求、建模方法，评述建模质量，模型示意图在正文中作为插图。

C.4.2 航测成图成果

简述数据成果内容、数据格式、制作方法、数据精度等。

C.5 资源量估算

C.5.1 估算对象、范围

说明资源量估算截止日期；估算矿种、矿体及其编号；估算最高标高和最低标高、最小埋深和最大埋深、估算面积（平面最大投影面积）和拐点坐标；估算范围与勘查范围的关系（插入叠合图）。

C.5.2 资源量估算工业指标

说明工业指标的文件、文号，引入工业指标的内容。简述所采用工业指标确定的依据，论述工业指标的合理性。说明矿体、剥离体的圈定原则。

C.5.3 资源量估算方法及依据

说明资源量估算方法。

C.5.4 资源量估算参数的确定

说明体积和体积质量（体重）的确定和依据。

C.5.5 资源量类型的确定

依据本技术要求，简要说明估算块段划分资源量分类原则，对估算的资源量做出归类。

C.5.6 资源量估算结果

分矿体、分矿石类型和品级分别估算资源量，作矿区资源量汇总表。剥离量应按体积估算，计算剥采比。

C.5.7 估算结果的可靠性

抽取代表性块段用其他方法进行验算，评述估算结果的可靠性。说明参与验算的资源量占比。

C.6 结论与建议

对勘查范围确定合理性和合规性做出结论性评价。

对探矿工程质量、勘探报告资料完备程度和用途以及质量做出结论性评价；

对矿体的总体控制程度、质量评价、开采技术条件，是否可以作为矿山开采设计做出结论性评价。

对矿区开采涉及的地质环境、生态环境问题做出结论性评价；

对石料资源开发提出建设性建议以及必须注意的事项；

指出存在的问题并提出建议。

C.7 附图、附表与附件

C.7.1 附图

- 矿区地形地质图;
- 矿区水文地质图;
- 矿区实际材料图;
- 矿区覆盖层、风化层等厚线图, 风化层顶面、基岩顶面等高线图;
- 模拟开采终了境界图;
- 勘查线剖面图;
- 矿区资源量估算图;(三维建模提供矿区数字高程模型、矿区数字正射影像图、矿区数字线划图等)
- 矿区资源量估算过程图;
- 钻孔柱状图和探槽、剥土、宕面素描图

C.7.2 附表

- 测量成果表
- 采样及样品测试成果表
- 矿石体重测定结果表
- 资源量估算结果表(可作为报告插表)
- 覆盖层、风化层厚度测点表
- 矿坑涌水量计算表

C.7.3 附件

- 勘查范围论证报告
- 石料质量检测报告
- 勘查委托书(合同或协议书)

- 项目负责人、报告第一编写人的介绍
- 工业指标函件
- 初审意见
- 编制单位承诺书
- 野外验收意见复印件，附验收专家名单及专家签名
- 实物钻探岩心影像（照片与视频）资料
- 与勘探报告有关的文字记录、数据的软件、光盘等。