

附件 2

团 体 标 准

大理石地下机械开采（平硐）安全技术标准

T/COHSA 1-2019

条文说明

目 次

1 范围	2
4 基本要求	2
5 开拓与回采	2
6 矿房与矿柱支护	3
7 开采设备与荒料堆场	3
9 电气、通讯及监控设施	4

1 范围

我国大理石长期以来采用露天方式进行开采，露天开采对森林植被、生态环境造成很大的影响，已经不符合现在绿色发展社会需要。目前，意大利等发达国家，已经采用了大理石地下机械开采（硐采），设备由履带式自动行走的机体，移动平台、轨道、链臂、切割链条、液压系统、链条润滑和智能控制系统等组成，分垂直及水平二种切割方式，可根据开采要求自由转换。设备采用遥控控制，操作人员可以远离机器设备，大大增加了开采人员的安全性，而且工人接触粉尘的时间减少，符合职业健康保护要求。可以说，机械开采半智能化硐采技术，符合“机械化换人、自动化减人”要求。是一项全新的大理石地下开采新装备、新工艺、新技术。

目前，我国四川、甘肃等省的有些民营企业引进了国外的机械设备，借鉴国外的开采技术和经验，已开始工业试采。但国内没有相关职业安全健康行业标准和规范，这给大理石地下机械开采（平硐）矿山安全生产、地方安全监管部门的监管工作带来了困难。为此，中国职业安全健康协会在原国家安监总局监管一司和职业健康司领导下，按照职业安全健康一体化监管总体要求，制订大理石地下机械开采（平硐）安全技术标准。

大理石地下机械开采（平硐）矿山具有规模小（年产荒料一般少于 10 万 m³/年）、回采作业采用机械湿式锯切作业而非爆破方式、一般采用单中段生产、采用插装机和卡车配合进行装运作业、硐内无提升设备、硐内同时作业人数少（一般 10 人左右）的特征。

由于开展此项研究工作时间短，国内外缺乏多中段开采的经验，此次技术标准的内容仅限于平硐开拓、单中段开采的安全技术规定；待未来积累经验后，将标准的内容再扩展到多中段开采。

饰面石材行业包括花岗石、石灰石、砂岩和板石、洞石等，开拓方式及采矿方法与本标准规定的开拓方式及采矿方法一致的，同样适用于本标准。

4 基本要求

4.1 针对部分矿山由于没有详查或勘探报告，矿体实际位置与地质报告相差较大，导致设计开拓系统有误；地质报告深度不够，可能导致水文地质条件、岩石力学参数出现较大偏差，导致设计失误，进而导致重大安全事故。

4.2 矿岩力学参数对矿房稳定性分析计算至关重要，因此要求其准确性较高。

4.3 本条要求，针对地下开采的特征，对设计单位的资质和经验提出要求。鉴于目前国内没有石材地下开采的设计先例，建议由具有金属非金属地下矿山设计甲级资质的设计单位承揽相关设计，待行业发展成熟后逐渐放宽要求。

4.4 针对此类矿山特性，应坚持动态技术管理，对采场稳定性进行动态分析，动态调整采场结构参数，实现采场动态安全管理常态化。矿房安全技术管理工作技术性强，要求具有一定资质的个人或单位承担。

4.5 矿岩的构造、地压随时间和揭露位置的不同不断变化，标准要求要根据变化的情况，持续优化和调整设计。

对矿山开采的技术数据和相关资料及时更新存档，便于总结和数据更新，对矿房参数、支护方式持续优化改进。

5 开拓与回采

- 5.4 此条要求为界定此类矿山的基建验收条件，达到本条要求，即可进行安全设施验收。
- 5.6 此类矿山的采矿方法为空场采矿法，人员及设备长期在空区内作业，采场参数直接影响洞内作业人员及设备的安全，需用科学的计算分析代替经验的指导。
- 5.7 本条对采场高度提出要求，采场顶板及矿柱随着暴露时间增长，可能会由于风化或蠕变出现新的不稳定区域，采场高度较高时，采场顶板或矿柱较高处的不稳定区域将无法处理，存在较大安全隐患。采场太高时，也为顶板及矿柱的巡视工作带来困难。
- 5.8 矿房内矿柱分为条柱和点柱。从安全角度考虑，条柱回采须经设计论证，点柱不允许回采。
- 5.9 根据意大利 CARRARA 矿区的经验及前期国内试采矿山经验确定。当矿岩力学参数准确、清晰，矿岩整体性好，经计算，矿柱安全系数可取 1.3；当矿岩力学参数不十分准确，矿岩整体性较好，经计算，矿柱安全系数可取 1.5；当矿岩力学参数了解一般，节理裂隙发育，经计算，矿柱安全系数可取 1.8。

矿房的最小尺寸，既满足矿房安全要求，又能满足设备运转的矿房最小尺寸。

- 5.11 水平锯缝插入钢楔，可以防止矿体因节理裂隙及切割振动坠落卡住切割臂，竖直锯缝插入钢楔可以防止荒料与矿体最后连接部分被切割分离时出现微小移动卡住切割臂；先水平后竖直是为防止切割过程中荒料变形或断裂卡住切割锯。
- 5.12 给后续荒料取出作业留出空间，防止发生碰撞事故。
- 5.17 本条所指的洞内空气质量要求如下
- (1) 洞内采掘工作面进风风流中的氧气体积浓度应不低于 20%，二氧化碳应不高于 0.5%。
 - (2) 进风通道和采掘工作面的风源含尘量应不超过 0.5 mg/m^3 。
 - (3) 洞内所有作业地点的空气含尘量不得超过 2 mg/m^3 。
 - (4) 洞内作业地点的空气中，有害物质的接触限值应不超过 GBZ 2 的规定。

6 矿房与矿柱支护

- 6.1 “测”即对矿房进行全面调查和测量，主要包括物探、钻探和激光扫描测量等；“绘”即对矿房、矿柱探测、测量的结果进行精确绘制，实现矿房与矿柱的三维可视化；“诊”即根据矿房、矿柱的测量结果及其所处的外部环境等因素对其稳定性进行分析诊断；“治”即综合分析并确定矿房、矿柱存在安全隐患的区域的治理方案或选择综合利用方案；
- 6.2 出于成材率的考虑，饰面石材矿山有开采价值区域的岩石通常是比较完整的，局部区域会出现断层或破碎带；采场空间拉开后，除少数破碎区域，采场顶板及矿柱基本是完整、稳定的，对于小的松动岩块可以采用锚网处理，对于大的松动岩块可以锚固处理。喷射混凝土支护属于柔性支护，对于此类采场的支护作用很小，对于切割产生的光滑平整的巷道表面，喷射的混凝土也容易脱落造成安全事故。此外，围岩被喷射混凝土覆盖后无法观察围岩的裂隙发育情况，不利于后期采场稳定性的分析、评价。此类矿山采场不建议使用喷射混凝土支护。

7 开采设备与荒料堆场

矿山荒料堆场的大小应根据矿山规模、荒料临时堆存量以及周转时间等因素综合确定。根据荒料自身尺寸、重量等确定其堆存方式。为保证安全，应确保堆存场地条件满足荒料堆存要求。加强荒料堆存管理，确保生产安全。

9 电气、通讯及监测监控设施

9.2 本条为防止漏电对人员的伤害提出的要求，可采取设置漏电保护装置，制定专门的操作规程或管理措施。

9.3 硐内采用防浸型工业插头（座）可有效避免工作面插头、插座因顶板滴水造成电路短路或漏电，保障作业人员安全。

9.4、9.5 大理石地下机械（平硐）开采矿山硐内固定位于某一处的作业面较少，作业人员较少，生产后期采场逐层下降，固定设备也需要同步下移，使用不便。

相关系统根据矿山实际安全需要，由设计单位及企业自主确定。

9.6 此类矿山规模小，开采部位一般均位于山坡地带，符合建设规范“距安全出口小于2000m、距地表垂直深度小于300m的可不设紧急避险设施的要求”。