

DB4403

深 圳 市 地 方 标 准

DB4403/T XXX—XXXX

建筑用石加工行业作业人员 职业健康保护指南

Guidelines for occupational health protection of workers in building
stone processing industry

（送审稿）

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

深圳市市场监督管理局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 基本要求 3

5 职业病危害识别、监测与评估 3

6 职业病危害控制 5

7 职业健康管理 7

8 作业人群职业健康保护 9

附录 A（资料性） 建筑用石加工工艺流程及职业病危害因素识别 11

附录 B（资料性） 工作场所最低照度标准 14

附录 C（资料性） 收尘风管内的最小风速 15

参考文献 16

前 言

本文件按照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》的规定起草。

本文件由深圳市卫生健康委员会提出并归口。

本文件起草单位：深圳市职业病防治院、深圳市宝安区疾病预防控制中心、深圳市龙岗区疾病预防控制中心。

本文件主要起草人：丘海丽、张乃兴、王雪毓、杨光涛、周伟、张永成、王丽华、戴志腾、崔鹏、谭成龙。

建筑用石加工行业作业人群职业健康保护指南

1 范围

本文件规定了建筑用石加工行业作业人群职业健康保护的基本要求，职业病危害识别、分析与控制，职业健康管理，作业人群职业健康保护等内容。

本文件适用于指导建筑用石加工行业用人单位的职业健康管理及作业人群的职业健康保护工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2626 呼吸防护 自吸过滤式防颗粒物呼吸器
- GB 2890 呼吸防护 自吸过滤式防毒面具
- GB 5083 生产设备安全卫生设计总则
- GB 50019 工业建筑供暖通风与空气调节设计规范
- GB 50187 工业企业总平面设计规范
- GB 50897 装饰石材工厂设计规范
- GB 50033 建筑采光设计标准
- GB 50034 建筑照明设计标准
- GB 39800.1 个体防护装备配备规范 第1部分 总则
- GB/T 12801 生产过程安全卫生要求总则
- GB/T 16251 工作系统设计的人类工效学原则
- GB/T 16758 排风罩的分类及技术条件
- GB/T 18664 呼吸防护用品的选择、使用与维护
- GB/T 23466 护听器的选择指南
- GB/T 38144（所有部分） 眼面部防护 应急喷淋和洗眼设备
- GBZ 1 工业企业设计卫生标准
- GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素
- GBZ 2.2 工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素
- GBZ 158 工作场所职业病危害警示标识
- GBZ 188 职业健康监护技术规范
- GBZ 331 职业卫生技术服务工作规范
- GBZ/T 194 工作场所防止职业中毒卫生工程防护措施规范
- GBZ/T 195 有机溶剂作业场所个人职业病防护用品使用规范
- GBZ/T 203 高毒物品作业岗位职业病危害告知规范
- GBZ/T 204 高毒物品作业岗位职业病危害信息指南
- GBZ/T 224 职业卫生名词术语

GBZ/T 225 用人单位职业病防治指南
GBZ/T 229（所有部分） 工作场所职业病危害作业分级
GBZ/T 298 工作场所化学有害因素职业健康风险评估技术导则
WS 708 石材加工工艺防尘技术规范
WS/T 757 局部排风设施控制风速检测与评估技术规范

3 术语和定义

GBZ/T 224 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

建筑用石 building stone

指用于建筑、筑路、墓地及其他用途的大理石板、花岗岩等石材。

[来源：GB/T 4754, 5]

3.2

石材加工 stone processing

以大理石、花岗岩、板石等为原料通过切割、研磨、雕刻等工艺，加工成建筑装饰材料、工艺品及其他用品产品的过程。

[来源：WS 708-2012, 3.2]

3.3

人造石 artificial stone

以不饱和聚酯树脂（或热塑性高分子聚合物）、水硬性水泥或者两者混合物为粘结剂，以天然石材和/或回收的废弃石材碎料（碎粉）、天然石英（砂、粉）、氢氧化铝粉、碎陶瓷、碎玻璃、碎镜子等不同种类的添加物为主要骨料，经粘合搅拌混合、真空加压、振动成型、凝结固化等工序加工而成的具有石材质感的复合材料，包括人造石石英石、人造石岗石、人造石实体面材和人造石水磨石等产品。该制造过程不可逆转。

[来源：GB/T 35165-2017, 3.1.1, 有修改]

3.4

异型石材 shaped stone

加工成特殊的非平面外形的石材。

[来源：GB/T 13890-2008, 4.22]

3.5

加工中心 machining center

具有刀库，能够自动更换加工刀具，对一次装夹的石材进行多次或多部位自动加工的数控设备。

[来源：GB/T 39811-2021, 3.2.6.7]

3.6

定厚 calibrating

采用金刚石磨头磨削加工方式，使大板毛板、条形毛板的厚度达到加工要求的过程。

[来源：GB 50897-2013, 2.0.2]

3.7

背网 resin reinforcing net

用胶粘剂将纤维网粘贴在板材背面，使板材强度得到提高的加工过程。

[来源：GB 50897-2013, 2.0.3]

3.8

对剖 split

平行于板材的板面，将板材一分为二的加工过程。

[来源：GB 50897-2013，2.0.5]

3.9**职业健康保护 occupational health protection**

用人单位采取综合预防措施，倡导健康工作方式，树立健康意识，加强劳动过程防护，改善工作场所环境，加强职业健康管理，提升应急处置能力，控制职业病危害因素，预防职业病，减少工作相关疾病的发生，保障劳动者职业健康的行动。

[来源：GBZ/T 296—2017，2.5，有修改]

3.10**健康素养 health literacy**

个人获取和理解基本健康信息和服务，并运用这些信息和服务做出正确决策，以维护和促进自身健康的能力。

[来源：GBZ/T 296—2017，2.1]

3.11**健康行为 health behavior**

个体或群体所采取的以改善和保持健康状态，或预防疾病与伤害为目的的行为。

[来源：GBZ/T 296—2017，5.7]

4 基本要求

4.1 按照 GBZ 2.1 的要求，采取多种措施实现职业病危害控制。职业病危害控制优先原则如下：

- a) 消除替代原则；
- b) 工程控制原则；
- c) 管理控制原则；
- d) 个体防护原则。

4.2 强化职业病危害源头治理和前期预防，选用不含苯、1,2-二氯乙烷的胶粘剂，优先选用低噪声设备。

4.3 优先采用机械化、连续化、密闭化和自动控制设备，从源头控制尘毒的产生。

4.4 用人单位生产工艺及设备、总体布局和工作场所管理符合 GB 50187、GB 5083、GB 50897、GB/T 12801、GBZ 1、GBZ/T 194、WS 708 的要求。

4.5 用人单位通风系统设计符合 GB 50019、GB 50897、GB/T 16758、GBZ 1、GBZ/T 194 和 WS/T 757 的要求。

4.6 使用劳务派遣的用人单位，将劳务派遣工与本单位劳动者进行统一管理。

5 职业病危害识别、监测与评估**5.1 职业病危害识别****5.1.1 生产过程中存在的职业病危害因素****5.1.1.1 人造石材坯料处理主要工序及存在的职业病危害因素**

- a) 配料：大理石粉尘、矽尘、金属铝粉尘和噪声；
- b) 混料：大理石粉尘、矽尘、金属铝粉尘、水泥粉尘、噪声，以及苯乙烯、丁酮和乙酸乙酯等有

机溶剂；

c) 成型：苯乙烯、丁酮和乙酸乙酯等有机溶剂；

d) 固化：高温。

5.1.1.2 整形锯解主要工序及存在的职业病危害因素

a) 整形：大理石粉尘、矽尘和噪声；

b) 锯解：大理石粉尘、矽尘和噪声。

5.1.1.3 表面加工处理主要工序及存在的职业病危害因素

a) 干燥、固化：高温；

b) 背网：苯乙烯、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、正丁醇、正己烷、环己烷、1,2-二氯乙烷、正辛烷、甲酸甲酯、氯苯、异丙胺、二甲胺、甲基环己烷和萘等有机溶剂；

c) 定厚：大理石粉尘、矽尘和噪声；

d) 补胶：苯乙烯、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、正丁醇、正己烷、环己烷、1,2-二氯乙烷、正辛烷、甲酸甲酯、氯苯、异丙胺、二甲胺、甲基环己烷和萘等有机溶剂；

e) 磨抛：大理石粉尘、矽尘、噪声和手传振动；

f) 非光面加工：大理石粉尘、矽尘和噪声，其中仿古面毛板加工时还存在硫酸、磷酸等危害；

g) 制花切割：大理石粉尘、矽尘和噪声。

5.1.1.4 裁切加工主要工序及存在的职业病危害因素

a) 桥切：大理石粉尘、矽尘和噪声；

b) 切割：大理石粉尘、矽尘和噪声。

5.1.1.5 异型石材加工主要工序及存在的职业病危害因素

a) 开料：大理石粉尘、矽尘和噪声；

b) 修长：大理石粉尘、矽尘和噪声；

c) 仿形：大理石粉尘、矽尘和噪声；

d) 切角：大理石粉尘、矽尘和噪声；

e) 倒角：大理石粉尘、矽尘和噪声；

f) 磨抛：大理石粉尘、矽尘、噪声和手传振动；

g) 拼接：苯乙烯、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、正丁醇、正己烷、环己烷、1,2-二氯乙烷、正辛烷、甲酸甲酯、氯苯、异丙胺、二甲胺、甲基环己烷和萘等有机溶剂。

5.1.1.6 检验修补主要工序及存在的职业病危害因素

a) 修整：大理石粉尘、矽尘、噪声和手传振动；

b) 粘接：苯乙烯、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、正丁醇、正己烷、环己烷、1,2-二氯乙烷、正辛烷、甲酸甲酯、氯苯、异丙胺、二甲胺、甲基环己烷和萘等有机溶剂；

c) 干燥：高温。

5.1.1.7 建筑用石加工工艺流程及职业病危害因素识别见附录 A。

5.1.2 劳动过程中存在的职业病危害

5.1.2.1 作业人员在人工搬举、搬运、推、拉等上料、下料作业时，可导致作业人员腰背部及上肢等部位的肌肉骨骼损伤。

5.1.2.2 建筑用石加工过程中作业人员持续站立作业姿势，可导致上肢和下肢肌肉过度紧张和疲劳。

5.1.3 生产环境中存在的职业病危害

5.1.3.1 加工车间多为钢结构单层厂房，以自然通风为主，且生产工艺多采取湿式作业，夏季存在高温、高湿生产环境。

5.1.3.2 车间布局若不合理，如噪声作业区域和其他作业区域混置时，可导致不同作业区域职业病危害的交叉污染。

5.2 职业病危害监测与评估

- 5.2.1 工作场所职业病危害因素的浓度和强度符合 GBZ 2.1、GBZ 2.2 的要求。
- 5.2.2 实施由专人负责的职业病危害因素日常监测，对粉尘、噪声等职业病危害因素进行动态分析。
- 5.2.3 委托职业卫生技术服务机构开展工作场所职业病危害因素定期检测和现状评价。
- 5.2.4 按照 GBZ/T 229、GBZ/T 298 的要求，开展工作场所职业病危害作业分级和化学有害因素职业健康风险评估。

6 职业病危害控制

6.1 生产工艺及设备

- 6.1.1 毛板或异型石材打磨作业减少手工操作，并采用水磨工艺替代干磨工艺。
- 6.1.2 优先选用产生振动及冲击较低、锯缝小的切割设备，并配备具有护尘盖的专用锯台。
- 6.1.3 合理设置切割设备进刀量和运行速度，并定期添加润滑液，降低切割时产生的噪声。
- 6.1.4 优先选用自动布网机和自动涂胶机组成的背网补胶设备。

6.2 总体布局

- 6.2.1 荒料堆场长度、宽度及布置方向根据生产工艺和荒料储存量确定，以便满足荒料进场、储存及转运要求。
- 6.2.2 荒料堆场设置装卸区、存储区和取用区，并靠近锯切车间布置。
- 6.2.3 成品仓库根据成品出入方向、储存面积和运输方式，按类别集中布置。
- 6.2.4 裁切区宜独立设置，异型石材加工设置单独的拼接区，磨抛区布置宜靠近补胶区。

6.3 工作场所管理

- 6.3.1 加工作业前，先打开风机通风 15 min 以上；加工作业结束时，先停止作业，后关闭风机；若风机出现故障立即停止操作。
- 6.3.2 工作场所定期采用湿法抑尘或真空吸尘方式清理积尘，限制室内的空气流速，避免二次扬尘。
- 6.3.3 裁切设备设置废水净化设施，水磨、抛光工作台下方设置排水沟。
- 6.3.4 仿古面毛板加工设置独立集水池，设置废液处理系统，及时处理酸洗过程中产生的残留酸液。
- 6.3.5 生产废水排水沟底面坡度不小于 5%，排水沟起始位置深度不小于 0.3 m；地沟和砂浆室设置集水坑。
- 6.3.6 工作场所的采光和照明符合 GB 50033、GB 50034 的要求，照明设施的设置要求包括但不限于：
 - 荒料堆场的局部照明装设在起重设备下方、荒料装卸区和运输通道；
 - 门式起重机的照明灯具采取防水、防振和防脱落措施；
 - 加工车间采用混合照明，选用防水、防尘和防腐蚀的照明灯具；
 - 层高超过 7 m 的工作场所采用深罩型工厂灯；
 - 工作场所最低照度不低于附录 B 的规定。
- 6.3.7 化学品储存在阴凉、干燥和通风良好的地方，不宜露天存放；化学品标识清晰，注明化学品种类、编号及存放日期。
- 6.3.8 化学品存放堆垛设置隔潮设施，堆垛底距地面大于 0.15 m，堆垛高度不超过 3 m。
- 6.3.9 饮水区独立设置于清洁区，生产车间禁止作业人员饮水、进食。
- 6.3.10 加工车间设置盥洗设施和更/存衣室，作业人员班后将体表部位清洗干净。

6.4 职业病防护设施

6.4.1 加工车间按照 GBZ 1 的要求设计全面通风及气流组织，降低工作场所空气中有害物质的浓度，使其符合 GBZ 2.1 的要求。

6.4.2 放散粉尘、化学毒物的装置及工序，根据生产特点和有害物质特性设置局部排风设施。

a) 磨抛作业设置接受式排风设施。

b) 局部排风设施的设置和控制风速符合 GB/T 16758、GBZ/T 194 和 WS/T 757 的要求，包括但不限于：

——排风柜开口面的控制风速不低于 1.0 m/s（粉尘）、0.5 m/s（有毒气体）；

——侧吸式、下吸式排风罩的控制风速不低于 1.0 m/s（粉尘）、0.5 m/s（有毒气体）；上吸式排风罩的控制风速不低于 1.2 m/s（粉尘）、0.5 m/s（有毒气体）；接受式排风罩的控制风速不低于 5.0 m/s（粉尘、有毒气体）；

——排风罩的形状有利于有害物质的控制，罩口边长不小于尘（毒）化区的长度，罩口与连接管面积比不宜超过 16:1，排风罩扩张角不宜超过 60°；

——条件允许的情况下，外部排风罩加设法兰边；

——排风口设在作业人员的呼吸带下方，减少上吸式诱导气流，避免作业人员吸入污染气流；

——密闭罩拆卸方便，并设置必要的观察窗、操作门或检修门。缝隙、孔洞面积尽可能小，检修门避开气压较高的部位；

——排风罩、风管、风机采用耐腐蚀材料或材料表面进行耐腐蚀处理；

——风管采用抗裂材料，避免过度振动和方向的急剧变化。

6.4.3 采用干法加工毛板时，在采取局部排风设施的基础上，增设水雾降尘设施。

6.4.4 收尘风管内的最小风速不低于附录 C 的规定。

6.5 应急救援

6.5.1 建立、健全职业病危害事故应急救援机制，明确应急救援机构或组织。

6.5.2 加工车间、化学品仓库等工作场所，配备必要的应急救援设施，包括但不限于：

——喷淋和洗眼设施；

——气体防护柜及其个人使用的职业病防护用品；

——急救箱及其急救药品；

——转运病人的担架和装置；

——急救处理设施、应急救援通讯设备。

6.5.3 加工车间、化学品仓库等工作场所按照 GB/T 38144 的要求设置喷淋和洗眼设施，技术要求包括但不限于：

——使用范围内设有高度可视且明显的警示标识，照明条件良好；

——保证作业人员 10 s 内能够到达，覆盖半径一般为 15 m；

——覆盖范围内无障碍物；

——连续供水或存水量保证连续冲水 15 min。

6.5.4 加工车间、化学品仓库等工作场所设置急救箱，配备高温中暑、化学灼伤等处置药品，急救箱及其急救药品配置符合 GBZ 1 的规定。

6.5.5 定期组织、开展高温中暑等职业病危害事故的应急救援演练。

6.6 设施维护

6.6.1 建立职业病防护设施与应急救援设施台账，记录其设置、使用、维护和检修等基本信息。设施

台账的内容包括但不限于：

- 设施名称、生产厂家及型号；
- 主要技术参数；
- 安装部位、安装日期；
- 使用目的、防护效果评价；
- 使用、维护和检修记录；
- 使用人、责任人。

6.6.2 对职业病防护设施与应急救援设施进行经常性的维护、检修和保养，定期检测其性能和效果，确保其处于正常状态。检查的内容包括但不限于：

- 排风罩、风管、风机和净化设施运行情况，核查控制风速、风量和风压指标；
- 喷淋和洗眼设施运行情况；
- 急救装备、急救药品是否齐全、有效；
- 化学品储存容器是否存在锈蚀、泄漏。

7 职业健康管理

7.1 职业健康管理机构

7.1.1 设置或者指定职业健康管理机构或者组织，配备专职的职业健康管理人员，负责职业健康管理工作。

7.1.2 遵循 GBZ/T 225 的要求，实施“计划—执行—检查—改进”的管控路径，定期开展职业健康工作评估。

7.1.3 职业健康管理全过程的文字、图纸、影像等文件与材料，按年度进行归档。内容包括但不限于：

- 职业病防治计划和实施方案；
- 职业卫生管理制度；
- 生产工艺及设备资料；
- 职业病防护设施和应急救援设施资料；
- 职业病危害告知资料；
- 检测与评价资料；
- 个人使用的职业病防护用品资料；
- 职业健康宣传与培训资料；
- 职业健康监护资料；
- 职业病诊断资料；
- 职业病防治工作评估资料。

7.2 职业病危害告知

7.2.1 在产生职业病危害的工作场所、作业岗位、设备、材料（产品）包装和贮存场所设置相应的警示标识和中文警示说明；对产生严重职业病危害的背网、补胶、拼接和粘接等作业岗位，在其醒目位置设置职业病危害告知卡；职业病危害警示标识和告知卡符合 GBZ 158、GBZ/T 203 和 GBZ/T 204 的要求。

7.2.2 在办公区域、工作场所入口处的醒目位置设置公告栏，公布有关职业病防治的规章制度、操作规程、职业病危害事故应急救援措施和工作场所职业病危害因素检测结果。

7.2.3 与劳动者订立劳动合同时，将工作过程中可能产生的职业病危害及其后果、职业病防护措施和待遇等如实告知劳动者，并在劳动合同中写明。

7.3 职业健康培训

7.3.1 主要负责人和职业健康管理人员在任职后3个月内接受职业健康培训，初次培训不少于16学时，每年继续教育不少于8学时。培训内容包括但不限于：

- 职业卫生相关法律法规和国家职业卫生标准；
- 职业病危害预防和控制的基本知识；
- 职业卫生管理相关知识。

7.3.2 劳动者接受上岗前和在岗期间职业健康培训，上岗前培训不少于8学时，每年在岗培训不少于4学时。培训内容包括但不限于：

- 职业病危害预防和控制的基本知识；
- 职业卫生管理制度和岗位操作规程；
- 所从事岗位的主要职业病危害和防范措施；
- 个人使用的职业病防护用品的佩戴与维护；
- 劳动者的职业健康保护权利与义务。

7.3.3 劳动者接受职业健康保护培训，培训内容包括但不限于：

- 健康素养、健康行为及干预；
- 高温中暑、化学中毒及其应急救援；
- 工作相关疾病的防治知识；
- 慢性病防治知识（高血压、冠心病、糖尿病等）；
- 传染病防治知识（肝炎、结核、艾滋病等）；
- 人类工效学知识；
- 职业紧张与心理卫生知识。

7.3.4 采用新工艺、新技术、新材料和新设备，或者转岗导致接触的职业病危害因素发生变化时，劳动者重新进行职业健康培训。

7.4 个人使用的职业病防护用品

7.4.1 按照GB 39800.1、GB/T 18664、GB 2626、GB 2890、GB/T 23466和GBZ/T 195的要求，为劳动者选用符合要求的职业病防护用品，制定职业病防护用品配备与发放计划，并定期开展职业病防护用品佩戴与维护培训，指导劳动者正确佩戴与维护。

7.4.2 接触大理石粉尘、金属铝粉尘、水泥粉尘的作业人员佩戴KN90级别及以上的防颗粒物呼吸器和护目镜；接触矽尘的作业人员佩戴KN95级别及以上的防颗粒物呼吸器和护目镜。

7.4.3 接触化学毒物的作业人员正确佩戴职业病防护用品，选用要求包括但不限于：

- 在可能产生有毒气体或蒸气的背网、补胶、拼接和粘接岗位，佩戴防毒面具；
- 接触苯乙烯、甲醇等可经皮吸收的化学毒物时，穿戴化学防护服、防化学品手套；
- 在配制和使用硫酸、磷酸等酸性溶液的仿古面毛板加工岗位，穿戴耐酸碱防化围裙、耐酸碱手套和护目镜。

7.4.4 按照GB/T 23466的要求，为接触噪声的作业人员配备适宜的护听器，确保其实际暴露的噪声强度等效声级至少保持在85 dB(A)以下，若在75 dB(A)至80 dB(A)之间，效果最佳。选用要求如下：

- 作业人员暴露于工作场所 $L_{EX,8h}$ 为85 dB~95 dB的，选用护听器SNR（单值评定量）为17 dB~34 dB的耳塞或耳罩；
- 作业人员暴露于工作场所 $L_{EX,8h} \geq 95$ dB的，选用护听器 $SNR \geq 34$ dB的耳塞、耳罩或者同时佩戴耳塞和耳罩。耳塞和耳罩组合使用时的声衰减量，可取二者中较高的声衰减量增加5 dB估算。

7.4.5 接触高温的干燥、固化岗位的作业人员配备隔热伤害手套；接触手传振动的修整、磨抛岗位的

作业人员配备防振手套。

7.4.6 使用切割设备的整形、锯解、磨抛、制花切割、桥切、切割、开料、修长、仿形、切角、倒角、修整等岗位的作业人员配备护目镜、防护手套和防护围裙。

7.4.7 按照 GBZ 331 的要求，定期开展职业病防护用品适合性检验，及时更换破损或失效的防护用品。

7.5 职业健康监护

7.5.1 组织接触职业病危害因素的劳动者开展上岗前、在岗期间和离岗时职业健康检查，职业健康检查项目与周期符合 GBZ 188 的要求，检查结果以书面形式告知劳动者。

7.5.2 根据职业健康检查结果，采取如下措施：

- 对职业禁忌的劳动者，不安排从事其所禁忌的作业或调离原工作岗位；
- 对需要复查的劳动者，按照职业健康检查机构的要求安排复查和医学观察；
- 对疑似职业病病人，按照职业健康检查机构的建议安排医学观察或职业病诊断。

7.5.3 建立劳动者职业健康监护档案，按照规定的期限妥善保存。职业健康监护档案包括劳动者的职业史、职业病危害接触史、职业健康检查结果和职业病诊疗等有关个人健康资料。

8 作业人群职业健康保护

8.1 作业人员职业健康素养

8.1.1 接受职业健康培训，掌握相关的职业健康知识，遵守职业病防治法律法规以及用人单位制定的各项职业卫生管理制度和岗位操作规程。

8.1.2 熟悉工作岗位存在的职业病危害因素、对人体的健康损害及相应的职业病防护措施。

8.1.3 熟悉岗位配备的职业病防护设施，作业时确保通风、除尘等防护设施开启，并始终保持在防护设施的控制区域内进行作业。

8.1.4 掌握个人使用的职业病防护用品的性能、佩戴和维护方法，作业时确保全程正确佩戴。

8.1.5 按要求参加应急救援演练，熟悉应急救援设施的设置及其存放位置，并确保正确使用。

8.1.6 主动配合用人单位开展的职业健康培训、职业健康检查、职业病危害因素检测等职业卫生技术服务活动。

8.1.7 参与用人单位职业卫生工作的民主管理；发现职业病危害事故隐患时，及时报告；对违反职业病防治法律法规以及危及生命健康的行为提出批评、检举和控告；拒绝违章指挥和强令进行没有职业病防护措施的作业。

8.1.8 建筑用石加工行业作业人员健康行为，内容包括但不限于：

- 接触粉尘、化学毒物的作业人员，作业时位于机械通风或自然通风的上风侧；
- 接触高温的作业人员，作业时位于热源的上风侧或局部送风设施的送风范围内；
- 进入存在粉尘、化学毒物工作场所的作业人员，佩戴呼吸防护用品，减少在危害发生源、通风不良区、污染源下风向等区域的停留时间；
- 进入噪声工作场所的作业人员，佩戴护听器，减少在高噪声区域的停留时间；
- 工作场所禁止进食或饮水；
- 禁止穿工作服进入就餐等非工作场所，不将工作服带回家中；
- 保持皮肤清洁，禁止使用有机溶剂清洁皮肤；
- 禁止使用压缩空气清洁身体及清扫粉尘；
- 坚持合理膳食、适量运动、戒烟限酒、心理平衡，维护和促进身心健康。

8.2 人类工效学及职业心理学指导

- 8.2.1 用人单位按照 GB/T 16251 的要求，从工作组织、工作任务、工作环境、工作设备和工作空间等方面，开展人类工效学工作系统设计，优化工作系统效能，提高作业人员的身心健康和生活质量。
- 8.2.2 作业人员定期接受人类工效学培训，控制工作过程中失误、不安全的行为，建立良好的工作姿势和行为。
- 8.2.3 作业人员避免高强度或频繁的手部操作，减少人工提举和搬运石材，预防工作相关肌肉骨骼疾患的发生。
- 8.2.4 用人单位制定心理健康促进计划，组织开展劳动者心理健康培训，解决工作过程中产生的职业紧张、歧视、职业倦怠、抑郁、焦虑和骚扰等问题，减少工作事故、心理障碍及各种疾患的产生。

附录 A

(资料性)

建筑用石加工工艺流程及职业病危害因素识别

A.1 主要生产工艺流程

A.1.1 建筑用石加工根据石材的品种、类型和规格等参数以及产品的需求，设置的生产工艺有所不同，一般分为石材坯料处理、整形锯解、表面加工处理、裁切加工、异型石材加工、检验修补等生产工艺。基本工艺流程如下：天然石材选料或人造石材坯料处理→整形→锯解→干燥→背网→固化→定厚→干燥→补胶→固化→磨抛→非光面加工→桥切或切割→异型石材加工→修整→粘接→干燥→产品。

A.1.2 天然石材加工的石材坯料处理生产工艺主要是大理石、花岗岩、石灰石岩、砂岩、板石等天然岩石的选料工序，而人造石材加工的石材坯料处理生产工艺则较为复杂，基本工艺流程如下：原料→配料→混料→成型→固化→脱模。

A.1.3 异型石材加工是根据产品的需求生产外形或装饰表面为非平面的石材制品，常见的异型制品包括直位花线、弯位花线、弧形、实心柱、实心球、雕刻品、旋转楼梯等，基本工艺流程如下：开料→修长→仿形→切角→倒角→磨抛→拼接。

A.1.4 各生产工艺主要工序

A.1.4.1 人造石材坯料处理

- a) 配料：将大理石碎料、石灰石碎料、石英砂（粉）、硅砂、尾矿渣和铝粉等原料按既定配比加入混料机内进行混匀，依据规格分装备用；
- b) 混料：将配好的原料与不饱和树脂、水泥、色浆等辅料加入搅拌机内进行搅拌；
- c) 成型：使用布料机将搅拌后的混料均匀铺置在坯料成型台或模具内；
- d) 固化：采用常温或使用平板箱式单层、立体多层、隧道式等类型的烘干炉使坯料干燥。

A.1.4.2 整形锯解

- a) 整形：使用金刚石串珠绳、圆盘锯、金刚石带锯等类型的整形设备对荒料的不规则外形进行修整处理；
- b) 锯解：使用排锯、砂锯、双向切锯、金刚石带锯、圆盘锯等类型的锯切设备将荒料加工成毛板，使用水平带式、垂直带式、多锯片连续等类型的对剖设备将毛板对剖。

A.1.4.3 表面加工处理

- a) 干燥、固化：采用常温或使用平板箱式单层、立体多层、隧道式等类型的烘干炉使毛板干燥或固化；
- b) 背网：生产大板、毛光板、规格板、石材复合板等石材时，使用胶粘剂将纤维网粘贴在毛板背面，提高板材的强度；
- c) 定厚：使用单头、多头、桥式等类型的定厚设备将大板、条形等不同规格的毛板进行加工处理，使其厚度达到加工要求；
- d) 补胶：将胶粘剂与石粉混合后，对毛板表面的崩边、掉角、孔洞和裂纹等缺陷处进行填充、修补；
- e) 磨抛：使用连续、桥式或手扶等类型的磨抛设备对毛板表面进行粗磨、精磨和抛光加工；
- f) 非光面加工：将毛板表面加工成特殊效果的板面，如使用条纹面加工机将毛板表面加工成具有条纹状糙面；使用荔枝面加工机将毛板表面加工成具有荔枝表皮状糙面；使用抛光机将毛板表面加工成具有镜向光泽面；使用喷砂机将毛板表面加工成喷砂面；使用仿古水将毛板表面加工成仿古面；使用火烧面或水洗面加工机将毛板表面加工成糙面；

- h) 制花切割：使用桥式切机、手摇切机、金刚石串珠绳锯机、金刚石带锯机、曲边切割机、仿形切割机、数控加工中心等设备将毛板加工成拼花毛板。

A.1.4.4 裁切加工

- a) 桥切：使用桥式切割机对毛板进行裁切加工；
- b) 切割：使用手摇切机、方边机、多锯片纵或横切机、组合切割机等类型的切割设备对毛板进行裁切加工。

A.1.4.5 异型石材加工

- a) 开料：使用圆盘锯石机、双向切机、桥式切机、金刚石串珠绳锯机等设备对毛板进行开料加工；
- b) 修长：使用圆盘锯石机、双刀切机、桥式切机、手摇切机、数控加工中心等设备对毛板进行修长加工；
- c) 仿形：使用数控车床、数控雕刻机、花线仿形机、柱座或柱帽机、花瓶机、桶锯机、金刚石串珠绳锯机、数控加工中心等设备对毛板进行仿形加工；
- d) 切角：使用花线、手摇、数控桥式、双刀、数控加工中心等设备对毛板进行切角；
- e) 倒角：使用倒边机将毛板棱边打磨成斜面；
- f) 磨抛：使用自动或手动磨边机、水磨机、干磨机等设备对毛板进行打磨作业，使其表面光滑；
- g) 拼接：根据产品的需要，使用胶粘剂将半成品石材进行拼接。

A.1.4.6 检验修补

- a) 修整：使用自动或手动干磨机、水磨机、磨边机等设备对不合格的成品石材进行修整；
- b) 粘接：使用胶粘剂对成品石材的瑕疵部位进行粘接；
- c) 干燥：采用常温或使用平板箱式单层、立体多层、隧道式等类型的烘干炉使成品石板干燥。

A.2 生产过程职业病危害因素识别

参考 GBZ 2.1 和 GBZ 2.2 的规定，对生产过程中存在的职业病危害因素进行识别，各岗位存在的职业病危害因素见表 A.1。

表 A.1 建筑用石加工各岗位存在的职业病危害因素

工段	岗位（工种）	职业病危害因素
人造石材 坯料处理	配料	大理石粉尘、矽尘、金属铝粉尘、噪声
	混料	大理石粉尘、矽尘、金属铝粉尘、水泥粉尘、噪声，以及苯乙烯、丁酮、乙酸乙酯等有机溶剂
	成型	苯乙烯、丁酮、乙酸乙酯等有机溶剂
	固化	高温
整形锯解	整形	大理石粉尘、矽尘、噪声
	锯解	大理石粉尘、矽尘、噪声
表面加工 处理	干燥	高温
	背网	苯乙烯、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、正丁醇、正己烷、环己烷、1,2-二氯乙烷、正辛烷、甲酸甲酯、氯苯、异丙胺、二甲胺、甲基环己烷、萘等有机溶剂
	定厚	大理石粉尘、矽尘、噪声
	固化	高温
	补胶	苯乙烯、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、正丁醇、正己烷、环己烷、1,2-二氯乙烷、正辛烷、甲酸甲酯、氯苯、异丙胺、二甲胺、甲基环己烷、萘等有机溶剂
	磨抛	大理石粉尘、矽尘、噪声、手传振动

表 A.1 建筑用石加工各岗位存在的职业病危害因素

工段	岗位（工种）	职业病危害因素
表面加工处理	非光面加工	大理石粉尘、矽尘、噪声，以及硫酸、磷酸等
	制花切割	大理石粉尘、矽尘、噪声
裁切加工	桥切	大理石粉尘、矽尘、噪声
	切割	大理石粉尘、矽尘、噪声
异型石材加工	开料	大理石粉尘、矽尘、噪声
	修长	大理石粉尘、矽尘、噪声
	仿形	大理石粉尘、矽尘、噪声
	切角	大理石粉尘、矽尘、噪声
	倒角	大理石粉尘、矽尘、噪声
	磨抛	大理石粉尘、矽尘、噪声、手传振动
	拼接	苯乙烯、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、正丁醇、正己烷、环己烷、1,2-二氯乙烷、正辛烷、甲酸甲酯、氯苯、异丙胺、二甲胺、甲基环己烷、萘等有机溶剂
检验修补	修整	大理石粉尘、矽尘、噪声、手传振动
	粘接	苯乙烯、甲醇、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、正丁醇、正己烷、环己烷、1,2-二氯乙烷、正辛烷、甲酸甲酯、氯苯、异丙胺、二甲胺、甲基环己烷、萘等有机溶剂
	干燥	高温

^a 建筑用石加工在生产过程中存在的职业病危害因素主要由生产工艺及使用的原辅料确定，鉴于用人单位在生产工艺和原辅材料上存在差异，存在的职业病危害因素也不尽相同，宜结合实际情况进行综合识别。

附 录 B
(资料性)
工作场所最低照度标准

B.1 工作场所最低照度标准

用人单位工作场所最低照度不低于表 B.1 的规定。

表 B.1 用人单位工作场所最低照度标准

工作场所	最低照度（lx）			维护系数	一般显色指数 Ra
	混合照明		一般照明		
	局部照明	一般照明			
荒料堆场	150	50	50	0.6	40
荒料锯切车间	200	100	100	0.6	60
磨抛车间	500	300	300	0.6	80
异型制品加工车间	400	200	200	0.6	60
背网、补胶车间	300	200	200	0.6	40
成品库	100	75	75	0.7	40
各种材料库	—	—	100	0.7	80

附 录 C
(资料性)
收尘风管内的最小风速

C.1 收尘风管内的最小风速

收尘风管内的最小风速不低于表 C.1 的规定。

表 C.1 收尘风管内的最小风速表 (m/s)

粉尘种类	垂直风管	水平风管
软质粉尘	13	16
硬质粉尘	14	16
含水粉尘	15	18
金刚砂、刚玉粉	15	19

参考文献

- [1] GB/T 4754 国民经济行业分类
 - [2] GB/T 35165 合成石材术语和分类
 - [3] GB/T 13890 天然石材术语
 - [4] GB/T 39811 石材工业用设备术语和分类及型号编制方法
 - [5] GBZ/T 296 职业健康促进名词术语
 - [6] 中华人民共和国全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国职业病防治法：中华人民共和国主席令第二十四号. 2018 年
 - [7] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 工作场所职业卫生管理规定：国家卫生健康委员会令第 5 号. 2020 年
 - [8] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 国家卫生健康委办公厅关于进一步加强用人单位职业健康培训工作的通知：国卫办职健函（2022）441 号. 2022 年
 - [9] 中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所. 中国劳动者职业健康素养—基本知识和技能（2022 年版）[EB/OL]. [2022-03-07]
https://niohp.chinacdc.cn/sndt/202203/t20220307_257538.htm
 - [10] 孙一坚, 沈恒根. 工业通风（第四版）[M]. 北京：中国建筑工业出版社, 2010
-