概况裁们的运营矿山关于我们我们的工作方式我们推动发展将运营影响降至最低鉴证声明术语表

04: 将运营影响降至最低



MMG致力于通过高效利用自然资源、管理生产废物及有效 管理矿山生命周期,最大限度地减少对环境的影响。我们专注于管理我们的影响,并将我们的环境和生物多样性活动与资产年限计划保持统一。

水资源的获取和利用

我们的水资源管理方法

我们的采矿和提取过程需要使用水资源,矿山员工也需要 生活用水。

MMG支持《ICMM水资源管理立场声明》,参与各项水资源管理倡议,推广水资源的优化利用与有效的流域管理,并改善周边社区水资源的安全与卫生。

我们在各矿山实施稳健、透明的水资源治理,并与当地社区 合作,为各矿山量身定制水资源管理战略,以实现负责任且 可持续的水资源利用。

MMG的水资源平衡模型使用各矿山的进水量、储水量和排水量,指导我们管理水资源风险。目前,我们正在根据资产年限计划来调整有关基础设施、矿石处理需求和社区用水需求的结构化投资决策。

MMG根据澳大利亚矿产理事会(MCA)制定的水资源核算框架(WAF)来汇报水资源进出和引流情况。



MMG支持《ICMM水资源管理立场声明》,参与各项水资源管理倡议,推广水资源的优化利用与有效的流域管理,并**改善周边社区水资源的安全与卫生。**

我们努力降低潜在的社会环境影响,并安全地实施矿山排水 计划。2022年,在运营改进和极端天气事件的影响下,我 们的水平衡发生了变化。MMG各矿山在2022年实施的计划 包括:

- 邦巴斯矿山获授权使用Challhuahuacho河的径流水,通 过矿山内的水资源循环和再利用来消除任何负面影响, 实现所有排放均符合相关的秘鲁环境标准。
- 罗斯伯里矿山的淡水来自Pieman河和Stitt河。矿山利用 经过校准的水平衡模型来监测水的使用量和消耗量,并 采用风险管理系统和矿山控制措施最大程度得降低对流 域内利益相关方的影响。罗斯伯里矿山将废水排放至尾 矿坝下游的许可排放点,2022年未记录排放超标。矿山 与地方当局共同制定了排放标准,避免破坏当地的生物 物理环境。
- 杜加尔河矿山设计了合理的水资源管理结构,雨季时通 过规定的集水区和水坝监测高强度水流事件,旱季时则 重点关注如何平衡水资源保护和优化再利用。
- 金塞维尔矿山制定了排水计划,以管理不断增加的水量。这些水被用于矿山运营,或经过恰当的质量检测后予以排放。2022年新建的排水井增强了矿山的排水能力,并为矿山带来了额外的清洁水。

水资源平衡与风险管理

我们积极管理水资源的质与量,以降低潜在的社会环境影响,并识别发展机遇,同时实施安全运营所需的矿山排水 计划。

我们确保所有员工都能享用清洁的饮用水,并在所有运营矿 山根据性别比例设立了卫生设施。这与我们对ICMM水资源 方面的承诺相一致。

将运营影响降至最低



表10: 2022年的水平衡情况

	兆升	(%)
 转移水量	11,931	
进水量	37,679	
井区	2,523	4
降水与径流	20,618	37
河流溪涧	7,270	13
蓄水层截流	205	0
外部地表储水	3,407	6
加工矿石夹带水	1,801	3
合同/市政	1,856	3
第三方废水	0	0
水消耗量	18,797	33

表11: 2022年淡水进水量——按矿山划分

	兆升	(%)
 转移水量	21,176	
出水量	33,736	
蒸发	7,682	23
夹带水	12,538	37
地表排水	10,252	30
渗流	1,234	4
第三方供水	141	0
其他	1,890	6



案例研究



可再生能源保障社区淡水供应

金塞维尔矿山通过Cahier des Charges项目为附近村 庄提供了1.5马力的太阳能水泵,这些水泵连接了一个 10立方米的水箱和一个配有六个龙头的竖管,维持并 提高了社区的淡水获取量。引入可再生能源对村庄至关 重要,有助于当地村民获得卫生、持续的供水。金塞维 尔矿山当前开展的工作也将造福子孙后代。2022年, 金塞维尔团队在项目交付副总经理和社会部经理的带领 下,走访了Nambulwa勘探现场附近两个已安装了太阳 能水泵的村庄,并参加了村里举办的水泵移交仪式。

我们的工作方式



案例研究



未雨绸缪——杜加尔河拦沙坝升级改造

由于预计极端天气和强降雨事件将增加,为了缓解该风险,杜加尔河矿山环境团队升级改造了一座拦沙坝。升级 拦沙坝F有助于应对更大的暴雨径流量,并改善排放水的水质。由于该拦沙坝设有自动加药站,杜加尔河团队还将 来自非酸性废弃物的额外径流引向该坝。经升级后,大坝的容量将增加约200%,达到7.7兆升。大坝还设置了絮凝剂 加药系统(用于矿物提取时的水处理),并且为适应降雨强度和保持排水水质做出了其他调整,因此水质也得到了 大幅改善。



MMG**推广水资源的优化利用与有效的流域管理**,并**改善**周边社

区水资源的安全与卫生。

58

将运营影响降至最低

尾矿和废石管理

在铜、锌和钴等金属的采选作业中会产生矿石废料,也称为 尾矿。尾矿应严格按照国际标准和指南(例如:澳大利亚国 家大坝委员会(ANCOLD)指南和"全球尾矿管理行业标 准"(GISTM))安全地储存在尾矿库中。

2022年,MMG共产生110万吨潜在酸性废弃物(PAF)、 1.2277亿吨非酸性废弃物(NAF)和4700万吨尾矿。与去 年相比,MMG所有矿山产生的矿石废料减少了8.78%。关 于2022年MMG的矿石废料完整数据表格,请登录www. mmq.com查看本报告的附件。

2022年, 邦巴斯矿山未产生PAF废石。罗斯伯里矿山只 产生了PAF废石,并将其保存在旧采场的地下,以避免影响 环境并提高稳定性。杜加尔河矿山则利用大约一半的尾矿 进行膏体充填,重新注入地下采空区。

2022年,在新冠肺炎疫情限制解除后,邦巴斯矿山的独立 尾矿审查委员会(ITRB)对矿山进行了现场年度审查。该 委员会确认,邦巴斯矿山的尾矿库设计和运营均符合适用的 标准和行业实践。我们将继续评估未来的尾矿管理方案,以 最大限度地减少当前尾矿管理(包括闭矿后)的影响。

2021年,罗斯伯里矿山继续研究如何将现有尾矿库扩容, 并根据《澳大利亚国家大坝委员会指南》和《全球尾矿管 理行业标准》的要求,调研了一处新的尾矿库选址。2022 年,罗斯伯里矿山进行了一次紧急溃坝联合演习,参与人员 包括MMG、相关政府机构、塔斯马尼亚紧急服务中心和社 区的代表。

罗斯伯里矿山同时运营着两座尾矿库。当前已批准项目的尾 矿库服务期限将持续至2024年。

金塞维尔和杜加尔河矿山的尾矿库照常运营,并进行了设备 改建,包括加高现有尾矿库,以及启动新尾矿库的建设,以 安全地管理未来的尾矿生产。

杜加尔河矿山拟定了新的"逐步复垦和闭矿计划",并已提 交监管机构审批。在该计划中,矿山根据最新研究修订了尾 矿库溃坝后果分类。邦巴斯矿山正在针对废石和尾矿进行地 质化学特征研究和矿山复垦试点。金塞维尔矿山也已开始进 行部分植被恢复试验,并继续对尾矿库的遗留尾矿进行逐步 再处理,以降低闭矿责任。

2022年,我们继续开展了塔斯马尼亚州Hercules遗留矿山 和罗斯伯里矿山的闭矿预可行性研究。该研究完成后,将有 助于我们评估所有可靠的闭矿情景,以便与社区和其他外部 利益相关方协商确定最佳方案。罗斯伯里矿山继续定期监测 2021年铺设的大规模(约10公顷)尾矿库封盖系统和划定 的试验区域。迄今为止,从试验区域获得的数据为所有尾矿 库的封盖系统设计提供了宝贵的信息,并将支持最终的闭矿 设计。

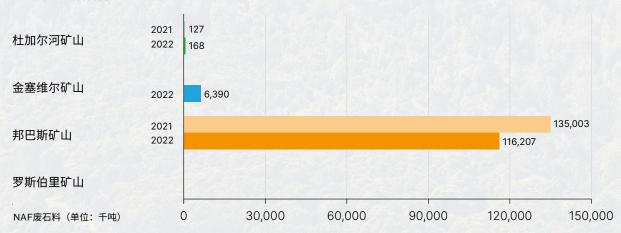
这些研究将为MMG的闭矿规划和闭矿成本预测提供更明确 的信息,同时为社区和政府利益相关方的磋商提供参考。有 关MMG所有矿山闭矿(包括尾矿库)的当期财务准备金已 在MMG年报中进行了报告(请登录网站查看),并已经过 外部审计。



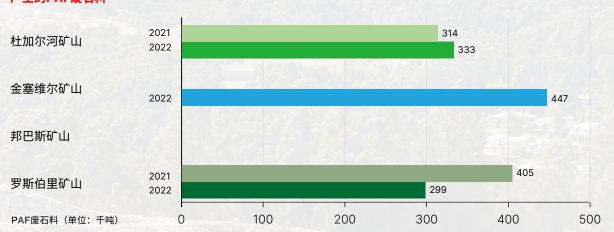
关于我们

2022年产生的废石料

产生的NAF废石料



产生的PAF废石料



产生的尾矿



我们的运营矿山

将运营影响降至最低

案例研究



罗斯伯里矿山延长开采年限

罗斯伯里矿山继续保持与塔斯马尼亚政府和当地社区的磋商,以确定建造新尾矿库的最佳方式来满足所有监管、 环境和社区预期。罗斯伯里矿山需要扩大尾矿储存量,以便在2025年后继续运营。自2022年以来,罗斯伯里矿山 一直在寻找额外的储存地点,并成功扩大了储存量,而且目前仍然在努力推进这项工作。为了制定既能保护生物多样 性价值又能满足当地地质和环境要求的最佳解决方案,罗斯伯里矿山开展了十多年的研究。2022年对罗斯伯里矿山 来说是充满挑战的一年。由于现有尾矿库已接近饱和,矿山除了继续研究首选的South Marionoak选址外,也开始 调研其他的安全方案。罗斯伯里矿山已完成开采年限延长计划的第一阶段,同时在矿山运营范围之内和矿山现址 之外确定了几个尾矿库选址。目前的关键是批准一项加速勘探计划,以增加利益相关方对罗斯伯里矿山未来采矿 库存的信心。矿山团队正在审查将过滤尾矿作为尾矿处置的替代方法以及扩建现有尾矿库的可能性。为了进行 罗斯伯里开采年限延长计划的第二阶段,MMG任命了一名高级开发经理,以增强矿山的领导力。罗斯伯里矿山 共聘用500多名员工。我们注意到,MMG在塔斯马尼亚州经济活动中发挥着关键的推动作用,因此我们的当务之急 是确保矿山未来的强劲发展。





表12: 2022年MMG尾矿库整体情况

						尾矿库服务年限		
尾矿库	类型	筑坝方式	ANCOLD的溃坝后果 评级	总设计高度	总设计容量	投入使用 年份	终止使用 年份	最近一次专家 评审日期
邦巴斯矿山 1号尾矿库	山谷型	下游法	极严重	220m	780Mm³	2016	2032	2022年10月
杜加尔河矿山 1号尾矿库	山谷型	下游法(以便未 来加高),目前 为单阶段施工	高C	37m	11.1Mt	2018	2029	2023年2月
金塞维尔矿山 1号尾矿库	傍山型	上游法	高C	约10m	1.1Mm³	2006	2010	2022年9月
金塞维尔矿山 2号尾矿库	平地型	下游法	极严重	43m	30Mt	2011	2025	2022年9月
罗斯伯里矿山 2/5坝	傍山型	上游法/下游法	高A	29m	3.3Mm³	2018	2025	2022年6月
罗斯伯里矿山 Bobadil	傍山型	上游法/下游法	高C	37m	12.6Mm³	1974	2025	2022年6月

Mm³ = 百万立方米。

Mt = 百万立方公吨。

注:

- ANCOLD的溃坝后果评级基于尾矿库损坏后的潜在影响。请参见第77页后果列表中的定义。
- 关于MMG尾矿库的更多信息,请访问www.mmg.com。

62

气候变化

经过几年的疫情封锁后,2022年全球再度关注应对气候变化的紧迫性。《联合国气候变化框架公约》第27次缔约方会议(COP27)在埃及开罗举行,会议敦促与会者提高当前气候承诺的雄心。国际矿业与金属理事会(ICMM)代表包括MMG在内的成员公司出席了本次会议。全球目标是到2100年将升温幅度控制在1.5摄氏度以下,但当前全球减排速度尚未达到所需的水平,迫切需要全行业参与和承诺减少运营排放。

由于全球极端天气事件的频率和强度增加,MMG正在加强 对本地和全球气候相关风险的了解,并建立公司业务应对气 候变化的韧性。目前,我们正通过优化能源使用和转用可再 生能源来向脱碳努力。我们拥护各国政府在合作达成《巴黎 协定》、支持全球长期气候目标、平衡温室气体减排与经济 和社会发展方面取得的进展。

除了到2050年实现净零排放的目标外,我们还制定了一个中期目标,即到2030年,将MMG运营资产的"范围1"和"范围2"温室气体排放在2020年的基础上减少40%。该中期目标符合科学的方法,有助于实现《巴黎协定》提出的将全球变暖控制在1.5°C的宏伟目标。此外,我们还将通过到2023年底完成初步测量和披露,然后设定目标,并与供应链合作伙伴共同研究减排机会,以推动MMG价值链中的排放量("范围3")的减少。

目前,全球对经济脱碳所必需的关键矿物和其他基本金属的需求日益增加,预计未来几年需求将继续增加。MMG将在其中发挥重要作用,不断向客户提供这些金属,从而有助于推动绿色技术(将替代化石燃料)的发展。

在我们的转型计划中,我们生产的矿物至关重要,因为我们要与全球实现低碳经济的步调保持一致。面对极端天气事件及其对粮食和水资源安全带来的挑战,各国政府、组织和公众亟需采取切实措施。除了进行项目投资,帮助我们运营所在地区增强能力外,我们还与当地政府和社区合作,以实现这些目标。

2022年,邦巴斯矿山的总排放量有所下降,主要是因为矿山发生社会冲突导致产量低于目标。MMG总排放量因金塞维尔KEP扩建项目的推进而略微增加。罗斯伯里和杜加尔河矿山的排放量基本保持稳定,其中杜加尔河矿山的排放量略有上升,主要因为开采位置加深和物料运输导致柴油消耗量增加。整体而言,采矿业严重依赖柴油。这是MMG持续进行的研发计划所关注的主要挑战。我们致力于与合作伙伴共同制定矿山解决方案,以便用可再生能源替代柴油和其他化石燃料。



除了到2050年实现净零排放的目标外,我们还制定了一个**中期目标,即到2030年,将MMG运营资产的"范围1"和"范围2"温室气体排放**在2020年的基础上减少40%。



表20: 温室气体排放总量(吨二氧化碳当量)

		温室气体直接排放量	温室气体间接排放量	合计
杜加尔河矿山	2022	15,771	91,562	107,333
	2021	15,492	84,351	99,843
全安维尔 拉山	2022	54,454	8,599	63,053
金塞维尔矿山	2021	22,919	2,593	25,512
邦巴斯矿山	2022	416,473	206,580	623,053
	2021	464,699	201,213	665,912
罗斯伯里矿山	2022	15,258	23,662	38,920
	2021	16,078	22,983	39,061
MMG合计	2022	501,956	330,403	832,359
	2021	519,188	311,140	830,328

63

气候变化

续

MMG的可持续发展方法

我们的可持续发展方法符合ICMM十项采矿原则和联合国可持续发展目标。

MMG的可持续发展框架

MMG制定了集团范围内的可持续发展指标,通过商业计划和个人激励推动可持续发展绩效。

支柱



关注领域



健康、安全与 福祉



社会参与和投资



员工与文化



环境治理

员工与社区



气候变化行动



环境影响管理



值得信赖、 负责任的生产商



我们的产品和可持续 的价值链



符合道德的商业行为

努力实现净零排放



承诺

到2050年实现净零碳排放



范围1和范围2

力争到2030年将温室气体排放量 (GHG2) 在2020年的基础上减少 40%



范围3

进一步确定和推动MMG供应链中的 减排活动,并于2023年末报告相关 内容。

履行承诺并与社区合作



无贫穷



零饥饿



优质教育



良好健康与福祉



性别平等



清洁饮水和卫生设施



MMG气候战略更新

目前,MMG气候战略已与业务规划相挂钩,要求所有 矿山确定潜在的脱碳途径和实施温室气体减排的可信时 间表。我们已经加强了碳排放的数据、报告和预测。 2023年, 我们还将与客户和供应商共同制定范围3排 放(间接温室气体排放)清单。全部过渡到可再生能 源电力供应是最快、最可靠的减排方式。我们目前仍 在开发相关技术,以替代移动设备车队所使用的柴油。 MMG还参与了几个行业研究联盟,以学习同行利用技 术推动脱碳进程的先进经验。MMG致力于加强温室气 体排放数据的收集、报告、风险评估和未来预测。这些 措施将提高MMG跟踪和公开披露温室气体排放目标的 透明度,彰显公司的重要价值观:信守承诺。MMG还 将进行各类气候变化和碳定价情景下排放预测的压力 测试,以增强气候战略。如欲了解更多信息,请访问 wemineforprogress.com。

案例研究



杜加尔河太阳能发电厂

为了向低碳经济过渡和实现成本节约,MMG签约了 一家88MW太阳能发电厂,成为其首批客户。该发电 厂位于昆士兰州伊萨山的Mica Creek,由APA集团 建造和运营。杜加尔河矿山与APA集团签订了一份15 年期合同,以采购33MW的可再生电力。目前,杜加 尔河矿山主要依赖位于伊萨山的Diamantina燃气发 电站,矿山87%的碳排放来源于此。上述太阳能发电 厂将提供33MW电力,由于杜加尔河矿山的大部分能 源需求来自白天,因此,此举有望降低矿山的成本, 并将与能源相关的二氧化碳排放量减少33%,为矿山 带来切实的益处。因为杜加尔河矿山地处偏远,需要 多种电力来源来减少电力供应选择有限造成的成本上 升。目前,MMG正在为杜加尔河矿山探索其他减排



关于我们

将运营影响降至最低

生物多样性和土地管理

MMG实施周全的战略和行动,以识别和管理任何潜在的生 物多样性影响。我们在矿山的开采年限内积极管理所持有的 土地,采取的措施包括:设置可能形成未来保护区的低扰动 或无扰动区域;控制外来入侵物种;恢复退化的生态系统; 以及转移濒危植物,支持易危动物的繁衍。

我们尽可能避免干扰当地的环境条件。在进行闭矿规划时, 我们努力恢复植被,并寻找机会开发可以自给自足的生态系 统,以支持我们运营所在社区和周边地理环境的社会、文 化、环境和经济目标。

作为ICMM的成员,MMG遵守ICMM的《采矿和受保护区立 场声明》。

我们的杜加尔河矿山矿权范围内栖息着保护物种—紫颈岩袋 鼠(Petrogale purpureicollis)。MMG每两年进行一次监 测,以收集相关数据,了解它们的栖息地情况。2022年, MMG未录得该物种的种群数量变化,这表明我们的复垦工 作取得了成功。持续监测是我们制定未来生物多样性和复垦 活动计划的关键。

MMG杜加尔河矿山与阳光海岸大学和昆士兰科技大学合作, 共同研究袋食蚁兽(Carpentarian Pseudantechinus)—— 本地的一种类似鼠类的小型有袋食肉动物。过去5年,该研究 项目收集了关于袋食蚁兽的分布、栖息地偏好、生态和分类 等信息,MMG为该项目出资超过30万美元。



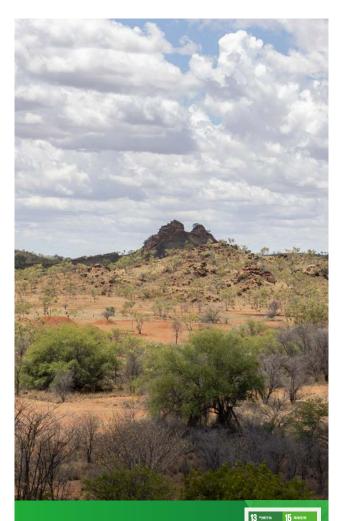
2022年各矿山的土地扰动和复垦总面积(公顷)

		尚未复垦的 受扰土地总面积	
↓ ↓ ↓ □ ← ` ¬¬¬, , ↓.	2021	372	1
杜加尔河矿山	2022	372	1
	2021	535	0
金塞维尔矿山	2022	785	1
+17 ITI 41/ T-È . I .	2021	2,403	102
邦巴斯矿山	2022	2,422	104
罗斯伯里矿山	2021	318	0
	2022	319	0

关于我们

我们推动发展

我们的运营矿山



案例研究

杜加尔河矿山与土地拥有者合作

杂草入侵会对本地动植物造成威胁,因为它们为生存 会争夺养分。为了阻止杂草的生长和蔓延,杜加尔 河矿山环境团队与当地土地所有者合作,针对入侵 杂草牛角瓜(Calotrope)和橡胶藤(Rubbervine) 开展了年度除草计划。我们借助采矿租赁区之外的 额外资源,在车辆和工厂设备进入矿山之前对其进 行检查,以阻止有害草种的传播。杜加尔河矿山还 根据当地市政府的"生物安全计划"制定了"土地 和生物安全管理计划"和"杂草控制计划"。

杜加尔河矿山也委任了一个生态学家团队开展植物群研究, 专注于细化当前的大比例尺区域生态系统地图,为矿山提供 更详细的地图,使矿山更好地了解运营所在地区独特、敏感 的区域生态系统。该研究将有助于确定未来的复垦成功标准 和复垦计划。

邦巴斯矿山将保护生物多样性纳入自身的环境管理计划,并 制定了两栖动物和啮齿动物的救援和迁移协定。此类倡议在 秘鲁尚属首次,邦巴斯矿山对此感到自豪。2021年,秘鲁国 家森林和野生动物管理局(SERFOR)授权邦巴斯矿山迁移 以下物种:

- 深色田鼠 (Akodon subfuscus)
- 彩绘大耳鼠 (Auliscomys pictus)
- 水蛙(Telmatobius jelskii)
- 疣蟾蜍 (Rhinella spinulosa)
- 囊蛙(Gastrotheca marsupiata)
- 理纹蛙(Pleurodema marmoratum)

所有迁移活动均按照SERFOR的《野生动物管理条例》和世 界自然保护联盟(IUCN)的保护性迁移标准执行。

2022年继续开展闭矿和复垦研究

2022年,MMG旗下的四座矿山继续采用一致的闭矿和逐步 复垦规划方法,但矿体位置和采矿方法会影响规划结果。 由于地下矿山在服务期限结束之前的土地复垦机会有限, MMG尚未制定年度逐步复垦目标,但我们每年都会在闭矿 规划中预留一些弹性空间,只要有可能,我们就会对运营中 不再使用的区域进行逐步复垦,并进行试验和闭矿研究。

MMG积极协助ICMM闭矿工作组的工作,并借助行业内公司 的参与,不断对标测试我们的内部流程,提高闭矿绩效。

2022年,MMG依然是矿业经济转型合作研究中心(CRC TiME)的主要行业赞助商。CRC是澳大利亚政府、工业和学 术界共同发起的一项为期10年、耗资1.3亿美元的研究倡议,

68

将运营影响降至最低



致力于实现采矿后的复原。2022年,罗斯伯里矿山发表了 一项CRC TiME项目(通过采用持续的多利益相关方参与方 法,了解当地的闭矿筹备情况)的最终研究报告。罗斯伯 里矿山继续进行另一项CRC TiME项目,与几家同行企业合 作,共同提升对酸性和中性含金属废水(AMD/NMD)的预 测、补救和封闭。

杜加尔河矿山拟定了新的"逐步复垦和闭矿计划",并已提 交监管机构审批。邦巴斯矿山启动了针对废石和尾矿的地质 化学特征研究和矿山复垦试验。金塞维尔矿山也启动了部分 植被恢复试验,并继续对1号尾矿库的遗留尾矿进行逐步再 处理,以降低闭矿责任。

2022年,我们继续开展了塔斯马尼亚州Hercules遗留矿山 和罗斯伯里矿山的闭矿预可行性研究。该研究完成后,将有 助于我们评估所有可靠的闭矿情景,以便与社区和其他外部 利益相关方协商确定最佳方案。罗斯伯里矿山继续定期监测 2021年铺设的大规模(约10公顷)尾矿库封盖系统和划定 的试验区域。迄今为止,从试验区域获得的数据为所有尾矿 库的封盖系统设计提供了宝贵的信息,并将支持最终的闭矿 设计。

这些研究将为MMG的闭矿规划和闭矿成本预测提供更明确 的信息,同时为社区和政府利益相关方的磋商提供参考。



有关MMG所有矿山闭矿(包括尾矿库)的 当期财务准备金已在经外部审计的MMG年报 中进行了报告(可在此处查看)。



案例研究



金塞维尔矿山承诺种植6万多棵树木

众所周知,树木可以减少空气污染和温室气体,同时带来诸多环境效益。因此MMG金塞维尔矿山承诺,接下来的一年内将在采矿租赁区和附近的村庄种植6万多棵树木。为了纪念这一倡议,金塞维尔矿山举行了植树仪式,金塞维尔地区代表及金塞维尔矿山健康、安全和环境团队参加了该仪式。在接下来的一年,我们将种植柑橘、番石榴、鳄梨等果树,将当地建设成花果飘香、平静祥和的乐园,成为金塞维尔矿山致力于提高当地社区福利的一个有力证明。