

马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程

水土保持设施验收报告



福建马坑矿业股份有限公司
福州荣博生态环境技术咨询有限公司
二 二一年十二月

马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程

水土保持设施验收报告

福建马坑矿业股份有限公司
福州荣博生态环境技术咨询有限公司
二 二一年十二月

马坑铁矿新增500万t/a采选工程
水土保持设施验收报告

责任页

批 准: 杨震平

核 定: (高级工程师) 张观礼

审 查: (工程师) 兰坤

校 核: (工程师) 杨焱

项目负责人: (工程师) 游文芝

编 写:

(工程师)(前言、第一、三、四、七章) 游文芝

(工程师)(第二、五、六章) 江建松

目 录

前 言.....	1
1 项目及项目区概况	11
1.1 项目概况	11
1.2 项目区概况	21
2 水土保持方案和设计情况	26
2.1 主体工程设计	26
2.2 水土保持方案	26
2.3 水土保持方案变更	28
2.4 水土保持后续设计	33
3 水土保持方案实施情况	40
3.1 水土流失防治责任范围	40
3.2 弃渣场设置	41
3.3 取土场设置	43
3.4 水土保持措施总体布局	43
3.5 水土保持设施完成情况	44
3.6 水土保持投资完成情况	56
4 水土保持工程质量	62
4.1 质量管理体系	62
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	64
4.3 弃渣场稳定性评估	71
4.4 总体质量评价	71
5 项目初期运行及水土保持效果	72
5.1 初期运行情况	72

5.2 水土保持效果	73
6 水土保持管理	76
6.1 组织领导	76
6.2 规章制度	76
6.3 建设管理	80
6.4 水土保持监测	80
6.5 水土保持监理	82
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	83
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	83
6.8 水土保持设施管理维护	83
7 结论	84
7.1 结论	84
7.2 遗留问题安排	85
8 附件及附图	86

附件:

- 1、大事记
- 2、采矿许可证
- 3、安全生产许可证
- 4、一期技改工程水土保持方案报告书批复与水土保持设施竣工验收意见的批复
- 5、二期技改工程水土保持方案报告书的批复、变更方案批复与福建鉴定书省水利厅的通知
- 6、马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持方案的批复、马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持方案变更报告书的批复
- 7、陈坑尾矿库安全设施竣工验收的批复
- 8、工程初步设计批复、主体工程相关重大设计变更审查意见书
- 9、使用林地审核同意书
- 10、单位工程、部分项工程质量评定材料
- 11、水土保持补偿费缴款票据
- 12、废石外售协议
- 13、公众满意度调查表

附图:

- 1、工程地理位置图
- 2、项目区卫星影像图
- 3、工程竣工后水土流失防治责任范围图
- 4、工程水土保持设施竣工验收图
- 5、现场照片

前言

福建马坑矿业股份有限公司成立于 1999 年 9 月 8 日，现由福建省稀有稀土(集团)有限公司、紫金矿业集团股份有限公司、福建省第八地质大队三家股东组成，属国有控股地下开采铁矿山企业。该公司是福建省国有重点铁矿企业之一，为采选联合企业，主业为铁矿和钼矿的生产加工，主要产品为 TFe65%的铁精矿和 Mo45%的钼精矿。

马坑矿区位于龙岩市东南 120°方向，平距 13km 的马坑村东南山上，行政区划属龙岩市新罗区曹溪街道和适中镇管辖。矿山邻近龙岩市郊，有铁路、公路连接省内外各地。国道 319 线从矿山南侧通过，北西部有龙（岩）—漳（平）铁路与鹰厦龙（岩）铁路相连，北西部的梅（州）—坎（市）铁路可达广东等地；漳（州）—龙（岩）高速公路从矿区旁边通过。矿山至龙岩铁路货运站约 13km，龙岩至鹰厦铁路线漳平站 74km。漳平往南至厦门 244km，往北至来舟 291km，交通便捷。

福建马坑矿业股份有限公司马坑铁矿为整合矿山，最新采矿许可证证号：C3500002010092220076189，有效期自 2018 年 9 月 21 日至 2040 年 9 月 21 日，生产规模：710 万吨/年(采矿证开采规模 710 万 t/a，其中 110 万 t/a 水泥用灰岩矿不在本次验收范围内，原矿山 100 万 t/a 已开采枯竭，目前矿山铁矿实际开采规模为 500 万 t/a)，开采矿种：铁矿、钼矿、水泥用石灰岩矿，开采方式：地下开采。矿区范围共由 13 个拐点圈定，矿区范围 8.8332km²。根据三合一方案，马坑铁矿矿区采矿许可证范围内-150m 标高以上实际保有铁矿资源储量为 21999.48 万 t（111b+122b+333），其中 111b 有 3534.99 万 t、122b 有 14395.19 万 t、333 有 4069.30 万 t。异体共生钼矿 333 有 2332.75 万 t。铁、钼矿的可采储量为 17634.84 万 t。

截止目前，马坑铁矿已进行了一期工程（2001.6-2004.5）、二期技改工程

(2006.2-2008.2)的建设,在二期技改建设的同时为提高矿山铁矿产能和效率同步进行了本次新增 500 万 t/a 采选工程(2012.7-2018.12)建设。本次新增 500 万 t/a 采选工程,充分利用矿山已有比较完善的地面设施,在二期技改工程基础上进行扩建,原水保方案主要新增地面设施有新增 500 万 t/a 采选工程选矿厂、2#副井口、2#专用进风井,其余利用矿山已有地面设施。工程实际建设过程中,工程变更又新增充填站及地下充填系统、主箕斗井和新建充填站进场道路,同时,取消了十八弯尾矿库和废石场两个地面设施的建设。由于地下开采废石直接用于采空区回填,不出地面,不再需要现有的弃渣场。因此,建设单位已对现有的 8 处弃渣场和不再使用的工业场地进行了关闭整治,采取了覆土绿化措施。

由于原有矿山地面设施还需继续利用,为使项目组成的完整性和统一,本次验收将继续利用原矿山地面设施的面积纳入验收范围,对其已一期工程、二期技改工程实施并已验收的水土保持设施工程量及投资不再列入本次新增 500 万 t/a 采选工程水土保持设施竣工验收范围。本次新增 500 万 t/a 采选工程采矿区新增建设内容主要包括:2#副井、2#专用进风井、主箕斗井、充填站、进场道路等,选矿区新增建设工程主要为新增 500 万 t/a 采选工程选矿设施。其余工程均利用矿山原有一期工程、二期技改工程,利用矿山原有工程主要包括+412m 主平硐、+532m 主斜坡道、1#副井、1#专用进风井、西回风井、东回风井、钢芯胶带斜井、措施竖井、火工库、原矿山选矿厂、供排水管线工程、陈坑尾矿库等。本次水土保持验收不含陈坑尾矿库设施,陈坑尾矿库已由国家安全生产监督管理总局进行了专项验收,并获得了《国家安全监管总局关于福建马坑矿业股份有限公司马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程项目安全设施竣工验收的批复》(安监总管-函[2012]135 号)(详见附件 7)。

矿区面积为 8.8332km²,生产服务年限为 43 年,开采标高为 860m~-150m(目前矿山安全生产许可证批复开采标高为 420m~0m),开采方式为地下开采。

一期工程：2000 年 3 月，建设单位委托龙岩市水利水电勘测设计院编制了《福建省龙岩马坑铁矿一期技改工程水土保持方案报告书》，2000 年 7 月 28 日，获得龙岩市水土保持事业局《关于福建省龙岩马坑铁矿一期技改工程水土保持方案报告书的批复》（岩水保[2000]024 号）；2005 年 8 月 9 日，龙岩市水利局对龙岩马坑铁矿一期技改工程进行了水土保持设施验收工作，并出具了《龙岩马坑铁矿一期技改工程项目水土保持设施竣工验收意见的批复》（岩水[2005]水保 5 号）。

二期技改工程：2006 年 1 月，建设单位委托福建省华夏建筑设计院编制了《龙岩马坑铁矿二期技改工程水土保持方案报告书》，2006 年 7 月 20 日，获得福建省水利厅《福建省水利厅关于马坑铁矿二期技改工程水土保持方案报告书的批复》（闽水[2006]水保 16 号）；2013 年 10 月，二期技改工程水土保持方案进行了变更；2014 年 7 月 23 日，获得《福建省水利厅关于同意马坑铁矿二期技改工程水土保持方案变更方案的函》（闽水函[2014]255 号）；2014 年 8 月 13 日，福建省水利厅在龙岩组织召开了马坑铁矿二期技改工程水土保持设施竣工验收会，并出具了《福建省水利厅关于印发马坑铁矿二期技改工程水土保持设施竣工验收鉴定书的通知》（闽水水保[2014]111 号）。

新增 500 万 t/a 采选工程：2006 年 9 月，建设单位委托中冶长天国际工程股份有限公司编制完成《福建马坑矿业股份有限公司马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程项目申请报告》；2007 年 6 月，项目获得《水利部关于马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持方案的函》（水保函[2007]165 号）；2008 年获得国家林业局《使用林地审核同意书》（林资许准[2008]073 号）；2010 年 7 月，获得《国家发展和改革委员会关于福建马坑矿业公司新增 500 万吨/年采选工程项目核准批复》（发改产业[2010]1536 号）；2011 年 1 月，中冶长天国际工程股份有限公司完成了《福建马坑矿业股份有限公司马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程初步设计》；2011 年 2 月，获得《国家安全监管总局关于福建马坑矿业股份有限公司马坑铁矿新增采选工程初步设计安全专篇的批复》（安监总管一函

[2011]17 号)。

因马坑铁矿在钢芯胶带斜井基建的过程中，遇到断层破碎带，涌水量达 300m³/h，涌水造成施工困难，建设单位委托中冶长天国际工程股份有限公司对矿山的提升运输系统进行了变更，由此新增了主箕斗井。2013 年中冶长天国际工程股份有限公司完成了《马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程初步设计提升运输系统设计变更安全专篇》；2014 年 3 月，获得国家安全生产监督管理总局《福建马坑矿业股份有限公司马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程初步设计变更安全专篇许可意见书》（安监总非煤项目审字[2014]5 号）。

因原设计开采方法采用无底柱分段崩落法进行深部矿体（100m 标高以下）的开采，将会引起大范围的地表移动甚至塌陷，对地表生态环境造成破坏；而充填采矿法已经成为建设清洁矿山、绿色矿山必然选择，也是现代化矿山的发展趋势；为此，建设单位进行了崩落采矿方法向充填采矿方法的变更，由此新增了充填站。2016 年 12 月，中冶长天国际工程股份有限公司完成了《马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程采矿方法变更安全设施设计》；2018 年 1 月，获得了国家安全生产监督管理总局《福建马坑矿业股份有限公司马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程安全设施重大变更设计安全许可意见书》（安监总非煤项目审字[2018]1 号）。

上述变更以及其他项目组成的调整与变化，均导致工程占地、水土流失防治责任范围、表土剥离量和植物措施总面积发生重大变化。依据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保[2016]65 号文），建设单位委托福州荣博生态环境技术咨询有限公司编制《马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持方案变更报告书》，于 2021 年 12 月 24 日，获得福建省水利厅《关于马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持方案变更报告书的批复》（闽水审批[2021]102 号）。

工程建设过程中，建设单位委托福建八闽水保生态工程咨询有限公司负责水土保

持监测工作，委托福州水保生态工程监理咨询有限公司负责水土保持监理工作，加强监督和检查，督促施工单位对可能造成水土流失区域，及时采取水土保持措施。

工程实际于 2012 年 7 月份开始建设，2018 年 12 月完工，于 2019 年 1 月份正式投产试运行，工期 6.5 年。建设单位于 2020 年 1 月对矿山进行了整治，于 2021 年 12 月完成整治建设，整治期 2 年一并纳入本次方案基建期内，总工期 8.5 年。根据最新采矿许可证，截止 2021 年 9 月，矿山剩余开采年限 19 年。本项目建设不涉及拆迁安置和专项设施改(迁)建。项目总投资为 128500 万元，其中土建投资 58500 万元。

本工程严格按照“三同时”制度，结合主体工程建设进度，同步实施批复方案设计的各项水土保持措施，工程实施的水土保持设施包括土地整治工程、斜坡防护工程、拦渣工程、防洪排导工程、植被建设工程和临时防护工程等，方案设计的各项措施基本上得到落实，工程建设引起的水土流失基本得到控制。

水土保持方案实施后各防治分区完成的水土保持措施工程量：

(1) 工程措施：

工业场地防治区：锚杆框架植草护坡 1.71hm²，植草护坡 2.52hm²，C20 砼截水沟 430m，C20 砼平台排水沟 1365m，C20 砼排水沟 881m，C20 砼跌水沟 280m，砌石排洪沟 195m，表土剥离 0.80 万 m³，回填覆土 0.39 万 m³，土地整治 1.29hm²。选矿厂防治区：锚杆框架植草护坡 1.55hm²，植草护坡 0.88hm²，C20 砼截水沟 560m，C20 砼平台排水沟 1015m，C20 砼排水沟 815m，C20 砼跌水沟 225m，表土剥离 0.99 万 m³，回填覆土 0.99 万 m³，土地整治 0.82hm²。道路工程防治区：植草护坡 0.33hm²，C20 砼排水沟 4565m，表土剥离 0.65 万 m³，回填覆土 0.07 万 m³，土地整治 0.22hm²。尾矿库防治区：植草护坡 13.37hm²，C20 砼截水沟 1325m，C20 砼平台排水沟 2355m。关闭整治防治区：砌石挡墙 158m，砌石拦渣坝 87m，砌石拦水坝 45m，砌石排水沟 1212m，砌石排洪沟 175m，C25 砼排洪沟 310m，混凝土涵管 210m，回填覆土 4.10 万 m³，土

地整治 13.71hm²。

(2) 植物措施:

工业场地防治区: 喷播植草 3.63hm², 场地绿化面积 1.29hm², 铺马尼拉草 0.09hm², 播撒混合草籽 1.20hm²。选矿厂防治区: 喷播植草 1.89hm², 场地绿化面积 0.82hm², 铺马尼拉草 0.25hm², 播撒混合草籽 0.57hm²。道路工程防治区: 喷播植草 0.33hm², 场地绿化面积 0.22hm², 播撒混合草籽 0.22hm², 栽植香樟 280 株, 栽植桂花 280 株。尾矿库防治区: 喷播植草 13.37hm²。关闭整治防治区: 场地绿化 13.71hm², 撒播混合草籽 13.71hm²。

(3) 临时措施:

道路工程防治区: 土质排水沟 2320m, M7.5 浆砌砖沉沙池 10 口。关闭整治防治区: 密目网遮盖 137100m²。

实际完成的工程水土保持总投资 4165.65 万元, 其中: 工程措施投资 3634.84 万元, 植物措施投资 271.89 万元, 施工临时工程投资 143.30 万元, 独立费用 94.28 万元, 基本预备费 4.00 万元, 水土保持补偿费 152.30 万元 (原批复缴纳 134.96 万元, 本次变更缴纳 17.34 万元, 详见附件 9)。

实际发生的工程水土流失防治责任范围 152.30hm², 工程验收范围面积 152.30hm², 基建期水土保持设施竣工验收后, 因本工程为建设生产类项目, 运行期水土流失防治责任范围为工程实际水土流失防治责任范围 152.30hm², 其中永久占地 62.74hm², 临时占地 89.56hm²。

通过实施方案的工程措施、植物措施和临时措施, 水土流失治理度为 98.85%, 土壤流失控制比为 1.15, 渣土防护率为 98.44%, 表土保护率为 98.77%, 林草植被恢复率为 98.88%, 林草覆盖率为 37.59%, 各项指标均达到批复方案确定的防治目标。

对照水利部《关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》

(办水保〔2018〕133号)第四条第8点,存在下列情况之一的,竣工验收结论应不通过:

表 1 水土保持竣工验收不通过情况对照表

序号	验收不通过情形	本项目情况	是否属于
1	未依法依规履行水土保持方案及重大变更的编报审批程序的	本工程委托水利部水土保持植物开发管理中心和北京山合林水环境规划设计中心编制完成了《马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持方案报告书》,委托福州荣博生态环境技术咨询有限公司完成《马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持方案变更报告书》,且均按相关要求报批。	否
2	未依法依规开展水土保持监测或补充开展的水土保持监测不符合规定的	本工程委托福建八闽水保生态工程咨询有限公司开展水土保持监测工作,监测工作符合相关规定	否
3	未依法依规开展水土保持监理工作	本工程委托福州水保生态工程监理咨询有限公司开展水土保持监理工作	否
4	废弃土石渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的	工程实际基建期开挖土石方 131.95 万 m ³ , 场地回填土石方 68.70 万 m ³ , 外借土方 5.10 万 m ³ , 剩余土石方 68.35 万 m ³ 。其中巷道掘进石方 18.95 万 m ³ 直接用于采空区回填不出地面; 石方 9.51 万 m ³ 已全部外售给当地建筑用石加工厂综合利用; 弃渣场清理外运弃渣 39.89 万 m ³ 全部用于采空区回填。矿山现有原二期技改工程设置的 8 处弃渣场, 占地面积 9.34hm ² , 主要布置在各竖井硐口附近。弃渣场原堆放弃渣约 45.03 万 m ³ , 现大部分弃渣已清理用于地下采空区回填, 并已对场地采取植被绿化恢复, 目前, 8 处弃渣场已清理弃渣 39.89 万 m ³ , 剩余弃渣 5.14 万 m ³ , 8 处弃渣场已包含在《马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持方案变更报告书水土保持方案变更报告书》且获得省水利厅(闽水审批[2021]102号)批复。	否
5	水土保持措施体系、等级和标准未按经批准的水土保持方案要求落实的	水土保持措施体系、等级和标准已按经批准的水土保持变更方案要求落实	否
6	重要防护对象无安全稳定结论或结论为不稳定的	本矿山现有原二期技改工程设置的 8 处弃渣场, 占地面积 9.34hm ² , 主要布置在各竖井硐口附近。弃渣场原堆放弃渣约 45.03 万 m ³ , 现大部分弃渣已清理用于地下采空区回填, 并已对场地采取植被绿化恢复, 目前, 8 处弃渣场已清理弃渣 39.89 万 m ³ , 剩余弃渣 5.14 万 m ³ 。依据水利部司局函《关于印发水利部水土保持设施验收技术评估工作要点的通知》(水保监便字[2016]第 20 号), 对于堆渣量超过 50 万立	否

		方米或最大堆渣高度超过 20 米的弃渣场（4 级以上弃渣场），还应查阅建设单位提供的稳定性评估报告。根据现场调查结合相关材料分析，本工程使用的 8 处弃渣场均无需进行弃渣场稳定性评估	
7	水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的	本工程水土保持分部工程和单位工程经验收为合格	否
8	水土保持监测总结报告、监理总结报告等材料弄虚作假或存在重大技术问题的	水土保持监测总结报告、监理总结报告等材料按规范进行编报，不存在重大技术问题	否
10	未依法依规缴纳水土保持补偿费的	依据福建省水利厅《关于马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持方案变更报告书的批复》（闽水审批[2021]102 号）批文，本工程基建期需补缴水土保持补偿费 17.34 万元（不含原批复已缴纳的 134.96 万元）。	否

福建马坑矿业股份有限公司依据水利部《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持自主验收的通知》（水保[2017]365 号）委托福州荣博生态环境技术咨询有限公司开展马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持设施验收报告编制工作。自主验收结论为：水土保持设施与主体工程施工进度同步落实，已建成的水土保持设施达到了批复水土保持方案和批复文件的要求，质量总体合格，运行正常，管护责任已得到落实，水土流失防治效益显著，同意通过水土保持设施验收。

马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程		验收工程地点	福建省龙岩市新罗区
验收工程性质	扩建		设计水平年	2022 年
动工时间	2012 年 7 月		完工时间	2018 年 12 月
流域管理机构	太湖流域管理局	所属省级水土流失重点防治区	粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区	
水土保持方案批复部门、时间及文号	水利部、2007 年 6 月 18 日、水保函[2007]165 号 福建省水利厅、2021 年 12 月 24 日、闽水审批[2021]102 号			
工期	主体工程	8.5 年		
土壤侵蚀量	水土保持方案估算量	31137t		
	水土保持监测量	5890.51 t		
水土流失防治责任范围 (hm ²)		水保变更方案界定的防治责任范围 (hm ²)	实际发生的水土流失防治责任范围 (hm ²)	
		152.30	152.30	
项目建设区		152.30	152.30	
直接影响区		0	0	
防治目标	水保方案目标值		实际值	
水土流失治理度(%)	98		98.85	
土壤流失控制比	1		1.25	
渣土防护率(%)	97		98.44	
表土保护率(%)	92		98.77	
林草植被恢复率(%)	98		98.88	
林草覆盖率(%)	26		37.59	
主要工程量	工程措施	工业场地防治区: 锚杆框架植草护坡 1.71hm ² , 植草护坡 2.52hm ² , C20 砼截水沟 430m, C20 砼平台排水沟 1365m, C20 砼排水沟 881m, C20 砼跌水沟 280m, 砌石排洪沟 195m, 表土剥离 0.80 万 m ³ , 回填覆土 0.39 万 m ³ , 土地整治 1.29hm ² 。选矿厂防治区: 锚杆框架植草护坡 1.55hm ² , 植草护坡 0.88hm ² , C20 砼截水沟 560m, C20 砼平台排水沟 1015m, C20 砼排水沟 815m, C20 砼跌水沟 225m, 表土剥离 0.99 万 m ³ , 回填覆土 0.99 万 m ³ , 土地整治 0.82hm ² 。道路工程防治区: 植草护坡 0.33hm ² , C20 砼排水沟 4565m, 表土剥离 0.65 万 m ³ , 回填覆土 0.07 万 m ³ , 土地整治 0.22hm ² 。尾矿库防治区: 植草护坡 13.37hm ² , C20 砼截水沟 1325m, C20 砼平台排水沟 2355m。关闭整治防治区: 砌石挡墙 158m, 砌石拦渣坝 87m, 砌石拦水坝 45m, 砌石排水沟 1212m, 砌石排洪沟 175m, C25 砼排洪沟 310m, 混凝土涵管 210m, 回填覆土 4.10 万 m ³ , 土地整治 13.71hm ²		
	植物措施	工业场地防治区: 喷播植草 3.63hm ² , 场地绿化面积 1.29hm ² , 铺马尼拉草 0.09hm ² , 播撒混合草籽 1.20hm ² 。选矿厂防治区: 喷播植草 1.89hm ² , 场地绿化面积 0.82hm ² , 铺马尼拉草 0.25hm ² , 播撒混合草籽 0.57hm ² 。道路工程防治区: 喷播植草 0.33hm ² , 场地绿化面积 0.22hm ² , 播撒混合草籽 0.22hm ² , 栽植香樟 280 株, 栽植桂花 280 株。尾矿库防治区: 喷播植草 13.37hm ² 。关闭整治防治区: 场地绿化 13.71hm ² , 撒播混合草籽 13.71hm ²		
	临时措施	道路工程防治区: 土质排水沟 2320m, M7.5 浆砌砖沉沙池 10 口。关闭整治防治区: 密目网遮盖 137100m ²		
工程质量评定	评定项目	总体质量评定	外观质量评定	
	工程措施	合格	合格	
	植物措施	合格	合格	
投资 (万元)	水土保持方案投资 (万元)		4165.65	

	实际投资 (万元)	4165.65	
工程总体评价	水土保持措施总体布局较为合理, 工程及植物措施按照国家水土保持法律法规要求落实完成, 水土保持设施质量合格, 总体达到水土保持设施验收标准。		
水土保持方案编制单位	水利部水土保持植物开发管理中心和北京山合林水环境规划设计中心、福州荣博生态环境技术咨询有限公司	主体工程监理单位	福建省华夏能源设计研究院有限公司
主体工程设计单位	中冶长天国际工程股份有限公司	主要施工单位	温州建设集团矿山工程有限公司、温州矿山井巷工程有限公司、中煤第71工程处股份有限公司
水土保持监测单位	福建八闽水保生态工程咨询有限公司	水土保持监理单位	福州水保生态工程监理咨询有限公司
水土保持验收报告编制单位	福州荣博生态环境技术咨询有限公司	建设单位	福建马坑矿业股份有限公司
地址	福州市晋安区泰禾SOHO-C1座16层1621	地址	龙岩市新罗区曹溪镇崎獭村
联系人	王清荣	联系人	郭攀
电话	0591-87662856	电话	15880688926

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

马坑矿区位于龙岩市东南 120°方向，平距 13km 的马坑村东南山上，行政区划属龙岩市新罗区曹溪街道和适中镇管辖。矿山邻近龙岩市郊，有铁路、公路连接省内外各地。国道 319 线从矿山南侧通过，北西部有龙（岩）—漳（平）铁路与鹰厦龙（岩）铁路相连，北西部的梅（州）—坎（市）铁路可达广东等地；漳（州）—龙（岩）高速公路从矿区旁边通过。矿山至龙岩铁路货运站约 13km，龙岩至鹰厦铁路线漳平站 74km。漳平往南至厦门 244km，往北至来舟 291km，交通便捷。

1.1.2 主要技术指标

项目建设内容：本项目为矿山改扩建工程，本次新增 500 万 t/a 采选工程采矿区新增建设工程主要包括 2#副井、2#专用进风井、主箕斗井、充填站、进场道路等，选矿区新增建设工程主要为新增 500 万 t/a 采选工程选矿设施。其余工程均利用矿山原有一期工程、二期技改工程，利用矿山原有工程主要包括+412m 主平硐、+532m 主斜坡道、1#副井、1#专用进风井、西回风井、东回风井、钢芯胶带斜井、措施竖井、火工库、原矿山选矿厂、供排水管线工程、陈坑尾矿库等，本次水土保持验收不含陈坑尾矿库设施，陈坑尾矿库已由国家安全生产监督管理总局进行了专项验收，并获得了《国家安全生产监督管理总局关于福建马坑矿业股份有限公司马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程项目安全设施竣工验收的批复》（安监总管-函[2012]135 号）（详见附件 7）。

矿区面积为 8.8332km²，生产服务年限为 43 年，开采标高为 860m~-150m（目前矿山安全生产许可证批复开采标高为 420m~0m），开采方式为地下开采。

项目占地总面积 152.30hm²，其中永久占地 62.74hm²，临时占地 89.56hm²。按分区划分，其中工业场地 25.35hm²、选矿厂 20.33hm²、矿山道路 17.06hm²、尾矿库 66.84hm²、

供排水管线工程 7.14hm²、关闭整治区 15.58hm²；按占地类型划分，其中城镇村及工矿用地 98.70hm²、林地 53.60hm²。

项目基建开挖土石方 129.51 万 m³（土方 31.70 万 m³、石方 97.81 万 m³），场地回填土石方 63.15 万 m³（土方 33.69 万 m³、石方 29.46 万 m³），外借土方 1.99 万 m³，剩余土石方 68.35 万 m³。其中巷道掘进石方 18.95 万 m³直接用于采空区回填不出地面；石方 9.51 万 m³已全部外售给当地建筑用石加工厂用作龙岩市区城建项目，不作为弃方；弃渣场清理外运弃渣 39.89 万 m³全部用于采空区回填。

项目总投资为 128500 万元，其中土建投资 58500 万元，工程于 2012 年 7 月份开始建设，2018 年 12 月完工，于 2020 年 1 月对矿山进行了整治，于 2021 年 12 月完成整治建设，整治期 2 年一并纳入本次方案基建期内，总工期 8.5 年。

马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程特性见表 1-1。

表 1-1 工程特性表

一、项目基本情况							
1	项目名称	马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程					
2	建设地点	龙岩市新罗区曹溪街道		所在流域	太湖流域		
3	工程等级	矿山		建设性质	改扩建生产类		
4	建设工期	2012 年 7 月-2019 年 1 月, 2020 年 1 月-2021 年 12 月, 共 8.5 年		建设单位	福建马坑矿业股份有限公司		
5	经济指标	地质储量 (万吨)	37821.51	设计利用储量 (万吨)	21771.41		
		可采储量 (万吨)	17634.84	矿山规模 (万吨/年)	500		
		服务年限 (年)	43	采矿回收率 (%)	81		
		采矿贫化率 (%)	5	采矿方法	分段凿岩阶段矿房充填法; 盘区大直径深孔阶段矿房充填法		
6	总投资	128500 万元		土建投资	58500 万元		
二、项目组成及土石方情况							
项目组成	占地面积 (hm ²)			土石方挖填量 (万 m ³)			
	合计	永久占地	临时占地	挖方	填方	借方	余方
工业场地区	25.35	25.35		58.25	34.93		18.95
选矿厂区	20.33	20.33		23.77	14.26		9.51
道路工程区	17.06	17.06		7.60	4.34		
尾矿库区	66.84		66.84				
供排水管线工程区	7.14		7.14				
关闭整治区	15.58		15.58	39.89	9.62	1.99	39.89
合计	152.30	62.74	89.56	129.51	63.15	1.99	68.35

1.1.3 项目投资

工程完成总投资 128500 万元, 其中土建投资 58500 万元。

1.1.4 项目组成及布置

截止目前马坑铁矿已进行了一期工程 (2001.6-2004.5)、二期技改工程 (2006.2-2008.2) 的建设, 在二期技改建设的同时为提高矿山铁矿产能和效率同步进行了本次新增 500 万 t/a 采选工程 (2012.7-2018.12) 建设。本次新增 500 万 t/a 采选工程,

充分利用矿山已有比较完善的地面设施，在二期技改工程基础上进行扩建，原水保方案主要新增地面设施有新增 500 万 t/a 采选工程选矿厂、2#副井口、2#专用进风井，其余利用矿山已有地面设施。在工程实际建设过程中，工程变更又新增充填站及地下充填系统、主箕斗井和新建充填站进场道路。同时，建设过程中取消了十八弯尾矿库和废石场两个地面设施的建设。由于地下开采废石直接用于采空区回填，不出地面，不再需要现有的弃渣场。因此，建设单位已对现有的 8 处弃渣场和不再使用的工业场地进行了关闭整治，采取了覆土绿化措施。

由于原有矿山地面设施还需继续利用，为使项目组成的完整性和统一，本次验收将继续利用原矿山地面设施的面积纳入验收范围，对其已一期工程、二期技改工程实施并已验收的水土保持设施工程量及投资不再列入本次新增 500 万 t/a 采选工程水土保持设施竣工验收范围。

一期工程项目组成与水土保持设施：地面设施组成主要包括+412 主平硐、主斜坡道、办公生活区、一期选矿厂、供排水管线工程、矿山道路、火工库、石水坑尾矿库（一期工程结束后已闭矿整治，现已销号不作为尾矿库）。一期工程已编报水土保持方案，水土保持设施已完成验收。根据验收报告，一期工程水土保持设施验收工程量：浆砌毛石或混凝土护坡、挡墙、拦渣坝 1356.2m，混凝土锚喷、锚索+钢筋砼+挂网喷砼边坡支护 22913.6m³，截排水沟 3726.55m，植被绿化面积 100970m²。

一期工程水土保持措施已基本落实，起到了很好的水土保持效果，上述措施已完成验收，其工程量及投资不再纳入本次验收范围。

二期技改工程项目组成与水土保持设施：二期技改工程地面设施组成主要包括：除石水坑尾矿库销号不再继续使用外，其余一期工程地面设施均继续使用。在此基础上，二期技改工程新增地面设施主要包括在一期选矿厂的基础上新增二期选矿设施，新建 1#副井口、钢芯胶带斜井口、东回风井、西回风井、1#专用进风井、措施竖井、

2#胶带措施斜井口等井巷工程，在井（硐）口附近新增弃渣场，在原有矿山道路基础上进行新增部分矿山道路连接各新增地面设施。二期技改工程已编报水土保持方案，水土保持设施已完成验收。根据验收鉴定书，二期技改工程水土保持设施验收工程量：浆砌毛石或混凝土护坡、挡墙、拦渣坝 5604.95m，混凝土锚喷、锚索+钢筋砼+挂网喷砼边坡支护 76510.18m³，砖砌、毛石浆砌等各种截、排洪沟、引水沟 8655.03m，公路 C30 路面浇筑 4336.1m，水泥地面硬化 22324.03m²；种植马尼拉草 32867.87m²，种植香樟树、高山榕、香樟、女贞子、南洋杉、风杨等 8305 株，种植宽叶雀稗、猪屎豆、狗牙根、山毛豆、百合欢等各种草和灌木 13381.56m²。

二期技改工程水土保持设施验收范围主要为二期选矿场地、1#副井口、钢芯胶带斜井口、东回风井、西回风井、1#专用进风井、措施竖井。2#胶带措施斜井口取消建设，各竖井硐口附近的弃渣场以及陈坑尾矿库由于还需要继续使用，还未达到验收要求，未进行验收。对于上述已完成验收的措施，其工程量及投资不再纳入本次验收范围。本次验收将二期技改工程还未进行验收的弃渣场和尾矿库纳入验收范围。建设单位已对弃渣场进行了全面的清理整治，弃渣大部分已清理用于地下采空区回填，并进行覆土绿化，水土流失基本得到控制。陈坑尾矿库已形成的堆积坝均已按设计完成了截排水沟和植草护坡，水土流失基本得到控制。

新增 500 万 t/a 采选工程项目组成：主要包括工业场地、选矿厂、道路工程、尾矿库、供排水管线工程、关闭整治区等区域。

（1）工业场地

变更后工业场地主要包括各竖（硐）井口工程和辅助工程，总占地面积 25.35hm²。

竖（硐）井口工程主要有：利用矿山已有+412 主平硐、主斜坡道、1#副井口、钢芯胶带斜井口、东回风井、西回风井、1#专用进风井、措施竖井；本次新建 2#副井口、2#专用进风，总占地面积 19.24hm²。

辅助工程：主要包括主要包括新增 500 万 t/a 采选工程新建的主箕斗井和充填站以及利用一期工程的火工库等辅助工程，总占地面积 6.11hm²。

(2) 选矿厂

选矿厂主要包括办公生活区、选矿生产区和辅助设施区三部分组成，总占地面积 20.33hm²（含利用一/二期选矿厂部分）。本次新增 500 万 t/a 采选工程选矿厂主要在现有一/二期选矿厂的基础上增加选矿设施，主要布置在一/二期选矿厂的东侧山坡台地，占地面积 11.15hm²。本项目新增 500 万 t/a 采选工程选矿厂主要新增设施包括高压辊磨、预选筛分和圆矿仓以及中转站、输送带等辅助设施。

(3) 道路工程

本项目道路工程基本利用矿山一期/二期工程建设的矿山道路，本次新增道路主要为新建充填站进场道路。本项目道路总长 14.136km，占地面积 17.06hm²。其中利用已有矿山道路 12.366km，占地面积 14.89hm²，新建道路 1.770km，占地面积 2.17hm²。

(4) 尾矿库

本项目原方案设计的十八湾尾矿库由于征地等问题以及矿山开采方式转变将原拟排入尾矿库的尾矿大部分用于地下充填，目前充填系统已建设完成投入使用，因此，实际需要外排的尾矿大大减少，因此建设单位对原方案设计的十八湾尾矿库取消建设，实际也未进行建设。

本项目选矿厂产生尾矿大部分用于地下充填，少部分排入二期技改工程建设的陈坑尾矿库，不再新建尾矿库。陈坑尾矿库属山谷型，按二等库设计，初期坝坝体采用堆石坝，坝高 40m，坝长 171m，坝顶宽度 4m，坝顶标高 460m。尾矿库采用溢水塔和隧道进行排水排洪，排水系统布置：8 座 21m 高、1 座 12m 高的溢水塔，1 条主隧道，主隧道总长 2091.6m，九座竖井，尾矿库总占地面积 66.84hm²（详见土地证）。

尾矿库最终堆积标高 625m 时总坝高 205m，库区汇水面积 3.992km²，总库容 4781.1

万 m^3 ，有效库容 3346.8 万 m^3 ，属二等库。截止目前尾矿库子坝堆积高度 517.5m，高差 97.5m，总排放量为 895 万 m^3 ，剩余有效库容约 2451.8 万 m^3 远大于需要堆放的尾矿量 307.42 万 m^3 ，可满足矿山设计服务期内尾矿充填后剩余尾矿量的堆存要求。

(5) 供排水管线工程

本项目供排水管线工程利用二期技改工程已建设的，主要为选矿厂内的各类生活供水、生产供水、尾矿输送管线等组成，总计占地面积 7.14 hm^2 。

(6) 关闭整治区

本项目为已建矿山改扩建，建设单位对关闭区进行了全面整治和覆土绿化。由于关闭整治属于共用工程，原一期/二期工程未对其进行水土保持设施验收，本次验收将关闭整治区纳入验收范围。

本次纳入关闭整治区的主要包括已关闭不再使用的 2#胶带措施斜井口、主斜坡道基建生产生活区、1#副井基建生产生活区等三处工业场地和 8 处已关闭不再使用的弃渣场，占地面积 15.58 hm^2 。

1.1.5 施工组织与工期

1、工程参建相关单位

建设单位：福建马坑矿业股份有限公司

工程设计单位：中冶长天国际工程股份有限公司

主体监理单位：福建省华夏能源设计研究院有限公司

水土保持方案编制单位：水利部水土保持植物开发管理中心和北京山合林水环境规划设计中心、福州荣博生态环境技术咨询有限公司

施工单位：温州建设集团矿山工程有限公司、温州矿山井巷工程有限公司、中煤第 71 工程处股份有限公司

水土保持监理单位：福州水保生态工程监理咨询有限公司

水土保持监测单位：福建八闽水保生态工程咨询有限公司

水土保持验收报告编制单位：福州荣博生态环境技术咨询有限公司

2、建设工期

工程于 2012 年 7 月份开始建设，2018 年 12 月完工，于 2020 年 1 月对矿山进行了整治，于 2021 年 12 月完成整治建设，整治期 2 年一并纳入本次方案基建期内，总工期 8.5 年。

1.1.6 土石方情况

1) 方案批复工程土石方情况

变更水土保持方案批复工程基建期开挖土石方 131.95 万 m^3 ，场地回填土石方 68.70 万 m^3 ，外借土方 5.10 万 m^3 ，剩余土石方 68.35 万 m^3 。其中巷道掘进石方 18.95 万 m^3 直接用于采空区回填不出地面；石方 9.51 万 m^3 已全部外售给当地建筑用石加工厂综合利用；弃渣场清理外运弃渣 39.89 万 m^3 全部用于采空区回填。

2) 实际发生土石方情况

本工程实际基建期开挖土石方 131.95 万 m^3 ，场地回填土石方 68.70 万 m^3 ，外借土方 5.10 万 m^3 ，剩余土石方 68.35 万 m^3 。其中巷道掘进石方 18.95 万 m^3 直接用于采空区回填不出地面；石方 9.51 万 m^3 已全部外售给当地建筑用石加工厂综合利用；弃渣场清理外运弃渣 39.89 万 m^3 全部用于采空区回填。矿山现有原二期技改工程设置的 8 处弃渣场，占地面积 9.34 hm^2 ，主要布置在各竖井硐口附近。弃渣场原堆放弃渣约 45.03 万 m^3 ，现大部分弃渣已清理用于地下采空区回填，并已对场地采取植被绿化恢复，目前，8 处弃渣场已清理弃渣 39.89 万 m^3 ，剩余弃渣 5.14 万 m^3 。占地类型均为林地。实际弃渣场设置情况表 1-10。

表 1-10 实际弃渣场设置情况表

弃渣场名称		所在位置	占地面积 (hm^2)	现有弃渣量 (万 m^3)	占地类型
弃渣场	1#弃渣场	2#胶带措施斜井口南侧附近山凹	0.39	0.83	林地
	2#弃渣场	东回风井北侧山谷	0.65	0.20	林地
	3#弃渣场	西回风井东北侧山凹	0.85	0.55	林地
	4#弃渣场	1#专用进风井北侧山凹	2.34	0.36	林地
	5#弃渣场	2#专用进风井南侧山凹	1.14	0.57	林地
	6#弃渣场	火工库北侧山沟	2.00	0.78	林地
	7#弃渣场	措施竖井西侧山凹	1.12	0.51	林地
	8#弃渣场	1#副井北侧山沟	0.85	1.34	林地
	小计		9.34	5.14	林地

1.1.7 征占地情况

本项目总占地面积 152.30hm^2 ，其中永久占地 62.74hm^2 ，临时占地 89.56hm^2 。按分区划分，其中工业场地 25.35hm^2 、选矿厂 20.33hm^2 、矿山道路 17.06hm^2 、尾矿库 66.84hm^2 、供排水管线工程 7.14hm^2 、关闭整治区 15.58hm^2 。按占地类型划分，其中城镇村及工矿用地 98.70hm^2 、林地 53.60hm^2 。工程占地面积见表 1-11。

表 1-11 工程占地面积表

单位： hm^2

项目组成		占地面积 (hm^2)	占地性质 (hm^2)		占地类型		备注
			永久 占地	临时 占地	城镇村及工 矿用地	林地	
工业 场地	竖(硐) 井 口 工 程	412 主平硐	1.23	1.23		1.23	利用一期 工程
		主斜坡道	0.27	0.27		0.27	利用一期 工程
		1#副井口	2.90	2.90		2.90	利用二期 技改工程
		钢芯胶带斜井口	0.68	0.68		0.68	利用二期 技改工程
		东回风井口	1.70	1.70		1.70	利用二期 技改工程
		西回风井口	2.02	2.02		2.02	利用二期 技改工程

		1#专用进风井口	2.85	2.85		2.85		利用二期 技改工程
		措施竖井口	1.68	1.68		1.68		利用二期 技改工程
		2#副井口	3.80	3.80		3.80		新增 500 万 t/a 采选工 程
		2#专用进风井口	2.11	2.11			2.11	新增 500 万 t/a 采选工 程
		小计	19.24	19.24		17.13	2.11	
	辅助 工程	箕斗井	2.26	2.26		2.26		新增 500 万 t/a 采选工 程
		充填站	0.56	0.56			0.56	新增 500 万 t/a 采选工 程
		火工库	3.29	3.29		3.29		利用一期 工程
		小计	6.11	6.11		5.55	0.56	
		小计	25.35	25.35		22.68	2.67	
选矿 厂		办公及生活区	0.90	0.90		0.90		利用一期 工程
		选矿生产区	16.32	16.32		13.01	3.31	在一/二期 工程基础 上扩建
		辅助设施区	3.11	3.11		3.11		利用二期 技改工程
		小计	20.33	20.33		20.33		
道路 工程		水泥路	10.29	10.29			10.29	利用一/二 期工程
		泥结石路	4.60	4.60			4.60	利用一/二 期工程
		新建进场道路	2.17	2.17			2.17	新增 500 万 t/a 采选工 程
		小计	17.06	17.06			17.06	
		尾矿库	66.84		66.84	53.47	13.37	利用二期 技改工程
		供排水管线工程	7.14		7.14		7.14	利用二期 技改工程

关闭 整治 区	关闭 临时 弃 渣场	1#弃渣场	0.39		0.39		0.39	利用原有二期技改工程,目前大部分弃渣已外运处理弃渣场已关闭复垦绿化恢复,不再使用
		2#弃渣场	0.65		0.65		0.65	
		3#弃渣场	0.85		0.85		0.85	
		4#弃渣场	2.34		2.34		2.34	
		5#弃渣场	1.14		1.14		1.14	
		6#弃渣场	2.00		2.00		2.00	
		7#弃渣场	1.12		1.12		1.12	
		8#弃渣场	0.85		0.85		0.85	
		小计	9.34		9.34		9.34	
	关闭 工 业场 地	2#胶带措施斜井口	0.71		0.71		0.71	取消建设
		主斜坡道基建生产生活区	1.58		1.58	1.58		已拆除绿化恢复
		1#副井基建生产生活区	3.95		3.95	3.95		已拆除绿化恢复
		小计	6.24		6.24	5.53	0.71	
	小计		15.58		15.58	5.53	10.05	
合计		152.30	62.74	89.56	98.70	53.60		

1.1.8 移民安置与专项设施改(迁)建

本项目建设不涉及拆迁安置和专项设施改(迁)建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1) 地形地貌

(1) 矿区地形地貌

矿区属闽西山博平岭山脉的中段山岭地带,地貌上属构造侵蚀地形,主要为山岭及部分丘陵、谷地。地形较复杂,山脉多呈北北东一近南北向延伸,与区域主要构造线方向基本一致。山岭、山脉多呈尖棱状。区内最高点为矿区北侧观音座莲,海拔标高 1147m,最低为龙岩盆地,标高为 311m。矿区位于龙岩盆地东南部中低山区,山峦连

绵起伏，“V”形沟谷发育，属侵蚀中低山地貌类型。其东西两侧由泥盆系南靖群浅变质岩和花岗岩体组成的近南北向分水岭，矿区处于分水岭至河谷过渡地带，侵蚀作用显著，地形切割强烈，大体呈北东东向。

(2) 尾矿库地形地貌

陈坑尾矿库库区位于陈坑主沟峡谷中，地势总体东西往西逐渐降低，南、北面总体为东西走向的山脉，构成近东西走向的“沟谷型”尾矿库，且沟谷底由东向西走向逐渐降低，具备较大尾矿库库容的地形条件。沟谷横断面大多呈“V”字形，局部呈“U”字形，南北面两侧的山坡坡度 20~35°，部分地段达 40~60°，坡度较陡，植被发育，自然坡体稳定。场区内水系较发育，在场内有多条支沟，且为常年性沟流水，汇集至西部的沟口，往崎獭溪排泄。

2) 气象

项目区处于低纬度区，气候温暖湿润，雨量充沛，植被茂盛，四季长青，属亚热带海洋性季风气候。据龙岩地区气象站资料，常年平均气温在 19.4~20.2℃。无霜期 322~362 天，霜期平均 15 天。马坑矿区因处于山区，其气候较龙岩市区往往会低 2~3℃，霜期会长些；雨季长达 5 个多月(4~8 月)，平均降雨量 1681.9mm，常年平均蒸发量 1672.2mm，相对湿度平均 76%。常年主要风向为东北偏北，夏季为西南偏南，历年平均最大风速 11.6m/s。从《福建省水文短历时暴雨图集》查得：项目区多年平均最大 24 小时降雨量为 120mm； $C_v=0.50$ ， $C_s=3.5C_v$ ；项目区 10 年一遇最大 1h 降雨强度 $\bar{H}(60\text{min},10\%)=70.76\text{mm/h}$ ，20 年一遇最大 1h 降雨强度 $\bar{H}(60\text{min},5\%)=82.33\text{mm/h}$ ，50 年一遇最大 1h 降雨强度 $\bar{H}(60\text{min},2\%)=96.20\text{mm/h}$ 。

3) 水文

项目区水系较发育，均属九龙江的上源支流。矿区水系主要为环绕矿区的溪马河，发源于矿区东 67km 处的颜祠，呈北东向于新祠构成“V”形折向北北西，流经莒

舟、合溪、马坑，崎獭注入龙岩盆地的龙川河，全长 60km。矿区附近小溪沟发育，为溪马河支流，多为近东西向，向西流注入溪马河。在矿区北边界有小娘坑溪，在崎獭附近注入溪马河。在尾矿库坑沟属于陈坑小溪谷，由东往西汇入崎獭村附近注入溪马河。

4) 土壤

项目区土壤类型以红壤为主，黄壤分布面积其次，紫色土主要分布在低山、丘陵地带，山地草甸土多见于海拔 1200m 以上的平缓、潮湿地带。下含九个亚类（红壤、水化红壤、暗红壤、粗骨性红壤、黄红壤、黄壤、粗骨性黄壤、紫色土、山地草甸）和二十七个土属。土壤类型垂直分布明显，海拔 750~900m 之间分布着红壤、暗红壤、水化红壤、粗骨性红壤、黄红壤等，海拔 900~1400m 之间分布着黄壤、粗骨性黄壤等，海拔 1400~1800m 之间的平缓地带分布山地草甸。

根据现场调查，新增 500 万 t/a 采选工程新建地面设施主要包括新增 500 万 t/a 采选工程选矿设施用地、2#副井口、2#专用进风井、主箕斗井、充填站、新建进场道路等。

本次建设可剥离表土区域主要为新建工程占用林地区域，其他占用城镇村及工矿用地，已不存在表土可剥离。建设单位已对新增地面设施占用林地部分，按 30cm 厚进行表土剥离，剥离面积 8.15hm²，剥离表土量 2.44 万 m³。

5) 植被

项目区原生植被为亚热带常绿阔叶林，但由于人类的长期活动，多数原始植物群落已被破坏，并为次生林所代替，自然植被以常绿针叶林为优势，其次竹林、常绿阔叶林、针阔混交林、次生灌丛和草坡。乔木主要有马尾松、杉树等，灌木主要有黄瑞木、盐肤木、桃金娘等，草本主要有五节芒、白芒、类芦、狗牙根等，林草覆盖率为 77.99%。

矿区与附近城镇较近，人类活动频繁，矿区范围内主要以马尾松、杉木、竹林、桉树为主，未发现珍稀植物和野生动物。

1.2.2 水土流失及防治情况

项目区所属南方红壤区，土壤侵蚀强度容许值为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。本项目区水土流失类型主要以地表径流冲刷引起的水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号），项目所在地新罗区属于粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区。

项目区水土流失轻微，且以轻度、中度流失为主，土壤流失量均不大，水土保持现状相对较好。水土流失主要以水力侵蚀为主，水土流失类型主要为面蚀、沟蚀。通过对项目区的现场调查、踏勘、监测，及查阅相关的资料，综合分析结果：本工程项目区内原生地表属微度水土流失区，平均侵蚀模数为 $356t/km^2 \cdot a$ ，项目区水土流失容许值根据部颁标准确定为 $500t/km^2 \cdot a$ 。

工程施工期间，因施工占地、开挖填筑量较大，对原地貌、植被影响或损坏较强烈，工程造成的水土流失强烈，造成的水土流失面积共计 $66.76hm^2$ ，随着工程进展，各种水土保持工程措施、植物措施开始发挥作用，水土流失情况逐渐得以控制。根据现场调查和查阅施工期相关资料，工程建设期间未发生重大的水土流失灾害事情。

经查阅水土保持监测、监理报告，工程建设期间现场存在的主要水土流失问题体现在以下两方面：

1、工程土石方开挖量较大，边坡开挖过程中造成较长时间裸露施工面，易产生水土流失。

2、弃渣场容易产生水土流失，影响周边环境。

针对上述水土流失问题，建设单位及时采取如下措施：

1、边坡开挖完成后，及时进行坡面整治，采取工程护坡及边坡绿化等措施，减少开挖面裸露时间，减少施工过程中的水土流失。

2、渣场堆渣前，按照先拦后弃的要求实施拦挡、排水措施，堆渣完毕后，及时进

行坡面整治、防护及渣场、料场绿化，减少水土流失的产生。

3、加强施工区管理，减少对外界的扰动，避免产生新增水土流失。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2006年9月，建设单位委托中冶长天国际工程股份有限公司编制完成《福建马坑矿业股份有限公司马坑铁矿新增500万t/a采选工程项目申请报告》。

2008年获得国家林业局《使用林地审核同意书》（林资许准[2008]073号）；

2010年7月，获得《国家发展和改革委员会关于福建马坑矿业公司新增500万吨/年采选工程项目核准批复》（发改产业[2010]1536号）。

2011年1月，中冶长天国际工程股份有限公司完成了《福建马坑矿业股份有限公司马坑铁矿新增500万t/a采选工程初步设计》。

2011年2月，获得《国家安全监管总局关于福建马坑矿业股份有限公司马坑铁矿新增采选工程初步设计安全专篇的批复》（安监总管一函[2011]17号）

2014年3月，获得国家安全生产监督管理总局《福建马坑矿业股份有限公司马坑铁矿新增500万t/a采选工程初步设计变更安全专篇许可意见书》（安监总非煤项目审字[2014]5号）。

2018年1月，获得了国家安全生产监督管理总局《福建马坑矿业股份有限公司马坑铁矿新增500万t/a采选工程安全设施重大变更设计安全许可意见书》（安监总非煤项目审字[2018]1号）。

2.2 水土保持方案

2000年3月，建设单位委托龙岩市水利水电勘测设计院编制了《福建省龙岩马坑铁矿一期技改工程水土保持方案报告书》。

2000年7月28日，获得龙岩市水土保持事业局《关于福建省龙岩马坑铁矿一期技改工程水土保持方案报告书的批复》（岩水保[2000]024号）。

2005年8月9日，龙岩市水利局对龙岩马坑铁矿一期技改工程进行了水土保持设施验收工作，并出具了《龙岩马坑铁矿一期技改工程项目水土保持设施竣工验收意见的批复》（岩水[2005]水保5号）。

2006年1月，建设单位委托福建省华夏建筑设计院编制了《龙岩马坑铁矿二期技改工程水土保持方案报告书》。

2006年7月20日，获得福建省水利厅《福建省水利厅关于马坑铁矿二期技改工程水土保持方案报告书的批复》（闽水[2006]水保16号）。

2013年10月，二期技改工程水土保持方案进行了变更；于2014年7月23日，获得《福建省水利厅关于同意马坑铁矿二期技改工程水土保持方案变更方案的函》（闽水函[2014]255号）。

2014年8月13日，福建省水利厅在龙岩组织召开了马坑铁矿二期技改工程水土保持设施竣工验收会，并出具了《福建省水利厅关于印发马坑铁矿二期技改工程水土保持设施竣工验收鉴定书的通知》（闽水水保[2014]111号）。

2006年12月，建设单位委托水利部水土保持植物开发管理中心和北京山合林水环境规划设计中心编制完成了《马坑铁矿新增500万t/a采选工程水土保持方案报告书》。

2007年6月14日，获得《水利部关于马坑铁矿新增500万t/a采选工程水土保持方案的函》（水保函[2007]165号）。

工程建设过程中，因主体设计变更，增加了主箕斗井、充填站、新建充填站进场道路等，导致工程占地、水土流失防治责任范围、表土剥离量和植物措施总面积发生重大变化。依据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保[2016]65号文），建设单位委托福州荣博生态环境技术咨询有限公司编制《马坑铁矿新增500万t/a采选工程水土保持方案变更报告书》。

于2021年12月24日，获得福建省水利厅《关于马坑铁矿新增500万t/a采选工程

水土保持方案变更报告书的批复》（闽水审批[2021]102号）。

2.3 水土保持方案变更

依据水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保[2016]65号文）和《福建省水土保持条例》，建设单位委托福州荣博生态环境技术咨询有限公司编制《马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持方案变更报告书》，于 2021 年 12 月 24 日，获得福建省水利厅《关于马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持方案变更报告书的批复》（闽水审批[2021]102号）。

因马坑铁矿在钢芯胶带斜井基建的过程中，遇到断层破碎带，涌水量达 300m³/h，涌水造成施工困难，建设单位委托中冶长天国际工程股份有限公司对矿山的提升运输系统进行了变更，由此新增了主箕斗井。2013 年中冶长天国际工程股份有限公司完成了《马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程初步设计提升运输系统设计变更安全专篇》；2014 年 3 月，获得国家安全生产监督管理总局《福建马坑矿业股份有限公司马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程初步设计变更安全专篇许可意见书》（安监总非煤项目审字[2014]5号）。

因原设计开采方法采用无底柱分段崩落法进行深部矿体（100m 标高以下）的开采，将会引起大范围的地表移动甚至塌陷，对地表生态环境造成破坏；而充填采矿法已经成为建设清洁矿山、绿色矿山必然选择，也是现代化矿山的发展趋势；为此，建设单位进行了崩落采矿方法向充填采矿方法的变更，由此新增了充填站。2016 年 12 月，中冶长天国际工程股份有限公司完成了《马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程采矿方法变更安全设施设计》；2018 年 1 月，获得了国家安全生产监督管理总局《福建马坑矿业股份有限公司马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程安全设施重大变更设计安全许可意见书》（安监总非煤项目审字[2018]1号）。。

上述变更以及其他项目组成的调整与变化，导致工程占地、水土流失防治责任范围、表土剥离量和植物措施总面积发生重大变化，因此，根据《福建省水土保持条例》

和“水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65号）”的规定，生产建设单位应当修改水土保持方案。

本项目主要变更内容详见表2-1。

表2-1 本项目主要变更内容一览表

序号	依据	是否发生重点变化类别	马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程			
			原批复的水保方案	实际施工	变化原因及说明	是否构成重大变动
1	福建省水土保持条例	生产建设项目总占地面积变化超过百分之三十的	91.61hm ²	152.30hm ²	新增 500 万 t/a 采选工程在实际建设过程中新增主箕斗井、充填站、进场道路；取消废石场建设，取消十八湾尾矿库建设，增加关闭整治区域，同时对需要继续利用的地面工程纳入本次防治责任范围；由于以上原因导致工程面积大大增加	是
		生产建设项目土石方总量变化超过百分之三十的	284.42 万 m ³	198.02 万 m ³	-30.38%	否
3		弃渣专门存放位置发生变更超过百分之三十的	新建 1 处废石场	未建设	原方案批复废石场未建设，实际运行过程利用二期技改工程 8 处弃渣场，弃渣场内的弃渣目前均已外运综合利用	是
			新建十八湾尾矿库	未建设	目前尾矿大部分用于地下充填，少部分尾矿排入二期技改工程设置的陈坑尾矿库	是
5		水土保持防治措施的位置变更超过百分之三十的	-	-	工程组成发生较大变化，导致水土保持防治措施位置发生重大变化	是
		水土保持防治措施的类型变更超过百分之三十的	永久措施有护坡工程、拦挡工程、排水工程，植物措施主要包括植草护坡、植被绿化，临时措施主要包括临时拦挡和遮盖	已实施永久措施包括护坡工程、拦挡工程、排水工程，已实施植物措施包括植草护坡、播撒草籽和景观绿化，临时措施主要包括临时遮盖	措施类型未有变化	否
	水土保持防治措施的面积、工程量变更超过百分之三十的	防治措施面积 47.24hm ²	防治措施面积 115.45hm ²	工程组成及面积发生较大变化，导致水土保持防治措施面积发生重大变化	是	

6	水利部“办水保〔2016〕65号”变更管理规定	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的；	国家级水土流失重点治理区	国家级水土流失重点治理区	未变化	否
7		水土流失防治责任范围增加 30% 以上的；	91.61hm ²	152.30hm ²	工程组成及面积发生较大变化	是
8		开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的；	284.42 万 m ³	198.02 万 m ³	-30.38%	否
9		表土剥离量减少 30% 以上的；	/	4.00 万 m ³		是
10		植物措施总面积减少 30% 以上的；	14.15hm ²	106.07hm ²	工程组成及占地发生较大变化	是
11		水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。	/	/	工程组成发生变化，导致水土保持防治措施体系发生重大变化	是
12		在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、弃渣等专门存放地（以下简称“排土场”）外新设排土场的，或者需要提高排土场堆渣量达到 20% 以上的，生产建设单位应当在弃渣前编制水土保持方案（排土场补充）报告书，报水利部审批。其中，新设排土场占地面积不足 1hm ² 且最大堆渣高度不高于 10m 的，生产建设单位可事先征得所在地县级人民政府水行政主管部门同意，并纳入验收管理。渣场上述变化涉及稳定安全问题的，生产建设单位应组织开展相应的技术论证工作，按规定程序审查审批。	原方案新建 1 处废石场和 1 座尾矿库	未建设	实际建设过程中废石场和尾矿库未进行建设，尾矿大部分用于地下充填，少部分排入二期技改工程陈坑尾矿库，产生的废石全部临时堆放在二期技改工程设置的弃渣场内	是

本工程所有变更均包含在《马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持方案变更报告书》中，并获得福建省水利厅批复，本次验收范

围为变更后的防治责任范围。

2.4 水土保持后续设计

本工程水土保持后续设计包含于主体工程设计中。

2.4.1 水土流失防治责任范围

经查阅本工程水土保持变更方案马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土流失防治责任范围为 152.30hm²，其中永久占地 62.74hm²，临时占地 89.56hm²。

批复的工程水土流失防治责任范围见表 2-2。

表 2-2 变更方案批复的工程水土流失防治责任范围表 单位: hm²

序号	分区	防治责任范围 (hm ²)		
		小计	永久征地	临时占地
1	工业场地	25.35	25.35	0
2	选矿厂	20.33	20.33	0
3	道路工程	17.06	17.06	0
4	尾矿库	66.84	0	66.84
5	供排水管线工程	7.14	0	7.14
6	关闭整治区	15.58	0	15.58
合计		152.30	62.74	89.56

2.4.2 水土流失防治目标

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保〔2013〕188号),项目所在地新罗区属于粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区。根据本工程水土保持方案与《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018),本项目水土流失防治执行建设生产类项目一级标准。

变更方案确定的水土流失防治目标:水土流失总治理度 98%;土壤流失控制比 1;渣土防护率 97%;表土保护率 92%;林草植被恢复率 98%;林草覆盖率 26%。

2.4.3 水土流失防治分区

根据水土流失区侵蚀特点、工程平面布置、项目功能区划及水土流失现状等情况，水土保持变更方案将水土流失防治责任范围分为6个分区，即Ⅰ区：工业场地，Ⅱ区：选矿厂，Ⅲ区：道路工程，Ⅳ区：尾矿库，Ⅴ区：供排水管线工程，Ⅵ区：关闭整治区。

2.4.4 水土保持措施体系

根据本工程建设水土流失特点、危害程度和防治目标，统筹布局各种水土保持措施，对于在施工时序上存在水土保持措施相对滞后的部位，适时采取临时防护工程，构建完整的水土流失防治措施体系。详见表 2-4。

表 2-4 变更方案设计水土流失防治措施体系

项目分区	措施类型	基建期	
		主体已有	方案新增
工业场地防治区	工程措施	▲锚杆框架植草护坡、▲截水沟、▲平台排水沟、▲排水沟、▲表土剥离、▲回填覆土、▲土地整治	/
	植物措施	▲植草护坡、▲植被绿化	/
	临时措施	/	/
选矿厂防治区	工程措施	▲锚杆框架植草护坡、▲截水沟、▲平台排水沟、▲排水沟、▲表土剥离、▲回填覆土、▲土地整治	/
	植物措施	▲植草护坡、▲景观绿化	/
	临时措施	/	/
道路工程防治区	工程措施	▲锚杆框架植草护坡、▲排水沟、▲表土剥离、▲回填覆土、▲土地整治	/
	植物措施	▲植草护坡、▲植被绿化	/
	临时措施	/	排水沟、沉沙池
尾矿库防治区	工程措施	▲截水沟、▲平台排水沟	/
	植物措施	▲植草护坡	/
	临时措施	/	/
供排水管线工程防治区	工程措施	二期技改工程已验收	/
	植物措施	二期技改工程已验收	/
	临时措施	/	/
关闭整治防治区	工程措施	▲挡土墙、▲拦渣坝、▲排洪沟、▲排水沟、▲涵管	/
	植物措施	▲植被绿化	播撒草籽绿化
	临时措施	/	密目网遮盖

2.4.5 方案设计的水土保持措施及工程量

马坑铁矿新增500万 t/a 采选工程水土保持方案变更报告书设计的水土保持措施表详见表2-5。

表 2-5 水土保持变更方案设计的水保措施及工程量

序号	防治分区及防治措施	单位	设计工程量	总价
	第一部分 工程措施投资			36348418.98

序号	防治分区及防治措施	单位	设计工程量	总价
一	工业场地防治区			9046793.88
1	锚杆框架植草护坡	hm ²	1.71	5664375.00
2	植草护坡	hm ²	2.52	2942604.00
3	C20 砼截水沟	m	430	30417.30
4	C20 砼平台排水沟	m	1365	72736.80
5	C20 砼排水沟	m	881	92487.48
6	C20 砼跌水沟	m	280	24338.90
7	砌石排洪沟	m	195	116013.56
8	表土剥离	万 m ³	0.80	9762.39
9	回填覆土	万 m ³	0.39	73847.88
10	土地整治	hm ²	1.29	20210.58
二	选矿厂防治区			6591879.76
1	锚杆框架植草护坡	hm ²	1.55	5134375.00
2	植草护坡	hm ²	0.88	1027576.00
3	C20 砼截水沟	m	560	39613.23
4	C20 砼平台排水沟	m	1015	54086.33
5	C20 砼排水沟	m	815	104283.17
6	C20 砼跌水沟	m	225	19558.04
7	表土剥离	万 m ³	0.99	12080.95
8	回填覆土	万 m ³	0.99	187460.00
9	土地整治	hm ²	0.82	12847.03
三	道路工程防治区			825478.05
1	植草护坡	hm ²	0.33	385341.00
2	C20 砼排水沟	m	1770	161104.35
3	C20 砼排水沟	m	2795	254399.25
4	表土剥离	万 m ³	0.65	7931.94
5	回填覆土	万 m ³	0.07	13254.75
6	土地整治	hm ²	0.22	3446.76
四	尾矿库防治区			16400349.84
1	植草护坡	hm ²	13.37	15612149.00
2	C20 砼截水沟	m	1325	624072.40
3	C20 砼平台排水沟	m	2355	164128.44
五	供排水管线工程防治区			
六	关闭整治防治区			3483917.45
1	砌石挡墙	m	158	463487.45
2	砌石拦渣坝	m	87	413455.81
3	砌石拦水坝	m	45	546667.83

序号	防治分区及防治措施	单位	设计工程量	总价
4	砌石排水沟	m	1212	403969.64
5	砌石排洪沟	m	175	104114.74
6	C25 砼排洪沟	m	310	88576.38
7	混凝土涵管	m	210	472500.00
8	回填覆土	万 m ³	4.1	776349.49
9	土地整治	hm ²	13.71	214796.12
	第二部分 植物措施投资			2718894.68
一	工业场地防治区			351485.20
1	铺马尼拉草	hm ²	0.09	23961.51
	铺装费	hm ²	0.09	7761.51
	马尼拉草	hm ²	0.09	16200.00
2	播撒草籽	hm ²	1.20	111305.95
	播撒费	hm ²	1.20	101705.95
	草籽	kg	120.00	9600.00
3	喷播植草	hm ²	3.63	216217.73
	喷播费	hm ²	3.63	188981.48
	混合草籽	kg	181.58	27236.25
二	选矿厂防治区			231116.97
1	铺马尼拉草	hm ²	0.25	65494.80
	铺装费	hm ²	0.25	21214.80
	马尼拉草	hm ²	0.25	44280.00
2	播撒草籽	hm ²	0.57	53241.35
	播撒费	hm ²	0.57	48649.35
	草籽	kg	57.40	4592.00
3	喷播植草	hm ²	1.89	112380.83
	喷播费	hm ²	1.89	98224.58
	混合草籽	kg	94.38	14156.25
三	道路工程防治区			68578.74
1	播撒草籽	hm ²	0.22	20406.09
	播撒费	hm ²	0.22	18646.09
	草籽	kg	22.00	1760.00
2	喷播植草	hm ²	0.33	19648.04
	喷播费	hm ²	0.33	17173.04
	混合草籽	kg	16.50	2475.00
3	种植香樟	株	280	12783.70
	穴状整地	株	280	1640.50
	栽植费	株	280	1343.20

序号	防治分区及防治措施	单位	设计工程量	总价
	苗木费	株	280	9800.00
4	种植桂花	株	280	15740.91
	穴状整地	株	280	1640.50
	栽植费	株	280	1500.41
	苗木费	株	280	12600.00
四	尾矿库防治区			796043.26
1	喷播植草	hm ²	13.37	796043.26
	喷播费	hm ²	13.37	695768.26
	混合草籽	kg	668.50	100275.00
五	供排水管线工程防治区			
六	关闭整治防治区			1271670.51
	播撒草籽	hm ²	13.71	1271670.51
	播撒费	hm ²	13.71	1161990.51
	草籽	kg	1371.00	109680.00
	第三部分 临时措施			1432956.35
一	工业场地防治区			
二	选矿厂防治区			
三	道路工程防治区			42673.67
1	土质排水沟	m	2320	30603.60
	开挖土方	m ³	742.4	30603.60
2	沉沙池			12070.07
	开挖土方	m ³	58.7	2841.56
	M7.5 浆砌砖	m ³	471.5	6926.80
	M10 砂浆抹面	m ²	25.6	2301.71
四	尾矿库防治区			
五	供排水管线工程防治区			
六	关闭整治防治区			608936.41
1	密目网遮盖	m ²	137100.0	608936.41
七	其它临时工程	%	2	781346.27

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 实际发生的工程水土流失防治责任范围

本工程属建设生产类项目，主体工程始建于 2018 年 12 月完工。工程水土保持方案变更报告书报批稿于 2021 年 12 月编制完成，本次验收以变更后的水土保持方案报告书为依据，根据该工程水土保持方案变更报告书及其批复文件(闽水审批[2020]91 号)，工程水土流失防治责任范围面积为 152.30hm²，其中永久占地 62.74hm²，临时占地 89.56hm²。按分区划分，工业场地 25.35hm²、选矿厂 20.33hm²、矿山道路 17.06hm²、尾矿库 66.84hm²、供排水管线工程 7.14hm²、关闭整治区 15.58hm²。

工程水土保持方案变更报告书批复的防治责任范围与工程施工中实际产生的防治责任范围对比如表 3-1 所示。

表 3-1 项目建设产生的防治责任范围与水保方案批复情况对比单位 hm²

序号	分区	防治责任范围 (hm ²)								
		方案设计			监测结果			增减情况		
		小计	永久 征地	临时 占地	小计	永久 征地	临时 占地	小计	永久 征地	临时 占地
1	工业场地	25.35	25.35	0	25.35	25.35	0	0	0	0
2	选矿厂	20.33	20.33	0	20.33	20.33	0	0	0	0
3	道路工程	17.06	17.06	0	17.06	17.06	0	0	0	0
4	尾矿库	66.84	0	66.84	66.84	0	66.84	0	0	0
5	供排水管线 工程	7.14	0	7.14	7.14	0	7.14	0	0	0
6	关闭整治区	15.58	0	15.58	15.58	0	15.58	0	0	0
合计		152.30	62.74	89.56	92.44	152.30	62.74	0	0	0

3.1.2 批复与实际发生的工程水土流失防治责任范围对比

根据工程占地资料及工程施工临时占地协议结合现场调查，确定工程实际水土流

失防治责任范围共计 152.30hm²，其中永久占地 62.74hm²，临时占地 89.56hm²，总体上较工程水土保持变更方案界定的水土流失防治责任范围一致。

工程实际占地面积与水土保持变更方案界定的水土流失防治责任范围一致的原因：

1、主体工程基建实际于 2012 年 7 月份开始建设，2018 年 12 月完工，工程原水土保持方案于 2007 年 2 月编制完成，是工程可研阶段编报的。工程建设过程中，因设计变更增加了主箕斗井、充填站、充填站进场道路以及其他项目组成的调整与变化，导致工程占地、水土流失防治责任范围、表土剥离量和植物措施总面积发生重大变化，据此，建设单位委托福州荣博生态环境技术咨询有限公司于 2021 年 12 月编制单位完成了《马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持方案变更报告书》（报批稿）；水土保持变更方案编制时，主体工程已完工，因此，水土保持变更方案中的各分区占地面积是依据实际施工占地情况进行统计的，水土保持变更方案中水土流失防治责任范围即为工程实际水土流失防治责任范围。

3.1.3 竣工验收后的水土流失防治责任范围

基建期水土保持设施竣工验收后，因本工程为建设生产类项目，运行期水土流失防治责任范围为工程实际水土流失防治责任范围 152.30hm²，其中永久占地 62.74hm²，临时占地 89.56hm²。

3.2 弃渣场设置

1) 变更方案批复的弃渣场

根据《马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持方案变更报告书（报批稿）》，变更方案设计工程基建期开挖土石方 131.95 万 m³，场地回填土石方 68.70 万 m³，外借土方 5.10 万 m³，剩余土石方 68.35 万 m³。其中巷道掘进石方 18.95 万 m³ 直接用于采空区回填不出地面；石方 9.51 万 m³ 已全部外售给当地建筑用石加工厂综合利用；弃渣场清

理外运弃渣 39.89 万 m^3 全部用于采空区回填。矿山现有原二期技改工程设置的 8 处弃渣场，占地面积 9.34 hm^2 ，主要布置在各竖井硐口附近。弃渣场原堆放弃渣约 45.03 万 m^3 ，现大部分弃渣已清理用于地下采空区回填，并已对场地采取植被绿化恢复，目前，8 处弃渣场已清理弃渣 39.89 万 m^3 ，剩余弃渣 5.14 万 m^3 。占地类型均为林地。

2) 实际使用的弃渣场

本工程实际基建期开挖土石方 131.95 万 m^3 ，场地回填土石方 68.70 万 m^3 ，外借土方 5.10 万 m^3 ，剩余土石方 68.35 万 m^3 。其中巷道掘进石方 18.95 万 m^3 直接用于采空区回填不出地面；石方 9.51 万 m^3 已全部外售给当地建筑用石加工厂综合利用；弃渣场清理外运弃渣 39.89 万 m^3 全部用于采空区回填。矿山现有原二期技改工程设置的 8 处弃渣场，占地面积 9.34 hm^2 ，主要布置在各竖井硐口附近。弃渣场原堆放弃渣约 45.03 万 m^3 ，现大部分弃渣已清理用于地下采空区回填，并已对场地采取植被绿化恢复，目前，8 处弃渣场已清理弃渣 39.89 万 m^3 ，剩余弃渣 5.14 万 m^3 。占地类型均为林地。实际弃渣场设置情况详见表 3-2。

表 3-2 实际弃渣场设置情况表

弃渣场名称	所在位置	占地面积 (hm^2)	现有弃渣量 (万 m^3)	占地类型	
弃渣场	1#弃渣场	2#胶带措施斜井口南侧附近山凹	0.39	0.83	林地
	2#弃渣场	东回风井北侧山谷	0.65	0.20	林地
	3#弃渣场	西回风井东北侧山凹	0.85	0.55	林地
	4#弃渣场	1#专用进风井北侧山凹	2.34	0.36	林地
	5#弃渣场	2#专用进风井南侧山凹	1.14	0.57	林地
	6#弃渣场	火工库北侧山沟	2.00	0.78	林地
	7#弃渣场	措施竖井西侧山凹	1.12	0.51	林地
	8#弃渣场	1#副井北侧山沟	0.85	1.34	林地
	小计		9.34	5.14	林地

3.3 取土场设置

工程水土保持方案未设置取土场，工程建设过程中实际未使用取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

根据本工程建设水土流失特点、危害程度和防治目标，统筹布局各种水土保持措施，对于在施工时序上存在水土保持措施相对滞后的部位，适时采取临时防护工程，构建完整的水土流失防治措施体系。

工程实际水土保持措施体系见表 3-3。

表 3-3 工程实际水土保持措施体系表

项目分区	措施类型	基建期	
		主体已有	方案新增
工业场地防治区	工程措施	▲锚杆框架植草护坡、▲截水沟、▲平台排水沟、▲排水沟、▲表土剥离、▲回填覆土、▲土地整治	/
	植物措施	▲植草护坡、▲植被绿化	/
	临时措施	/	/
选矿厂防治区	工程措施	▲锚杆框架植草护坡、▲截水沟、▲平台排水沟、▲排水沟、▲表土剥离、▲回填覆土、▲土地整治	/
	植物措施	▲植草护坡、▲景观绿化	/
	临时措施	/	/
道路工程防治区	工程措施	▲锚杆框架植草护坡、▲排水沟、▲表土剥离、▲回填覆土、▲土地整治	/
	植物措施	▲植草护坡、▲植被绿化	/
	临时措施	/	排水沟、沉沙池
尾矿库防治区	工程措施	▲截水沟、▲平台排水沟	/
	植物措施	▲植草护坡	/
	临时措施	/	/
供排水管线工程防治区	工程措施	二期技改工程已验收	/
	植物措施	二期技改工程已验收	/
	临时措施	/	/
关闭整治防治区	工程措施	▲挡土墙、▲拦渣坝、▲排洪沟、▲排水沟、▲涵管	/
	植物措施	▲植被绿化	播撒草籽绿化
	临时措施	/	密目网遮盖

3.5 水土保持设施完成情况

经核查，工程建设实际完成的水土保持措施包括：1、工程措施；2、植物措施；3、临时措施。

(1) 工程措施：

工业场地防治区：锚杆框架植草护坡 1.71hm²，植草护坡 2.52hm²，C20 砼截水沟 430m，C20 砼平台排水沟 1365m，C20 砼排水沟 881m，C20 砼跌水沟 280m，砌石排洪沟 195m，表土剥离 0.80 万 m³，回填覆土 0.39 万 m³，土地整治 1.29hm²。

选矿厂防治区：锚杆框架植草护坡 1.55hm²，植草护坡 0.88hm²，C20 砼截水沟 560m，C20 砼平台排水沟 1015m，C20 砼排水沟 815m，C20 砼跌水沟 225m，表土剥离 0.99 万 m³，回填覆土 0.99 万 m³，土地整治 0.82hm²。

道路工程防治区：植草护坡 0.33hm²，C20 砼排水沟 4565m，表土剥离 0.65 万 m³，回填覆土 0.07 万 m³，土地整治 0.22hm²。

尾矿库防治区：植草护坡 13.37hm²，C20 砼截水沟 1325m，C20 砼平台排水沟 2355m。

关闭整治防治区：砌石挡墙 158m，砌石拦渣坝 87m，砌石拦水坝 45m，砌石排水沟 1212m，砌石排洪沟 175m，C25 砼排洪沟 310m，混凝土涵管 210m，回填覆土 4.10 万 m³，土地整治 13.71hm²。

实际落实水土保持工程措施情况见表 3-4。

表 3-4 实际落实水土保持工程措施工程量汇总表

序号	防治分区及防治措施	单位	实际工程量	实施进度
	第一部分 工程措施投资			
一	工业场地防治区			2012 年 9 月- 2018 年 6 月
1	锚杆框架植草护坡	hm ²	1.71	
2	植草护坡	hm ²	2.52	
3	C20 砼截水沟	m	430	
4	C20 砼平台排水沟	m	1365	
5	C20 砼排水沟	m	881	
6	C20 砼跌水沟	m	280	
7	砌石排洪沟	m	195	
8	表土剥离	万 m ³	0.80	
9	回填覆土	万 m ³	0.39	
10	土地整治	hm ²	1.29	
二	选矿厂防治区			2013 年 2 月- 2017 年 5 月
1	锚杆框架植草护坡	hm ²	1.55	

序号	防治分区及防治措施	单位	实际工程量	实施进度
2	植草护坡	hm ²	0.88	
3	C20 砼截水沟	m	560	
4	C20 砼平台排水沟	m	1015	
5	C20 砼排水沟	m	815	
6	C20 砼跌水沟	m	225	
7	表土剥离	万 m ³	0.99	
8	回填覆土	万 m ³	0.99	
9	土地整治	hm ²	0.82	
三	道路工程防治区			
1	植草护坡	hm ²	0.33	
2	C20 砼排水沟	m	1770	
3	C20 砼排水沟	m	2795	
4	表土剥离	万 m ³	0.65	
5	回填覆土	万 m ³	0.07	
6	土地整治	hm ²	0.22	
四	尾矿库防治区			2014 年 3 月- 2018 年 2 月
1	植草护坡	hm ²	13.37	
2	C20 砼截水沟	m	1325	
3	C20 砼平台排水沟	m	2355	
五	供排水管线工程防治区			
六	关闭整治防治区			
1	砌石挡墙	m	158	
2	砌石拦渣坝	m	87	
3	砌石拦水坝	m	45	
4	砌石排水沟	m	1212	
5	砌石排洪沟	m	175	
6	C25 砼排洪沟	m	310	
7	混凝土涵管	m	210	
8	回填覆土	万 m ³	4.1	
9	土地整治	hm ²	13.71	

(2) 植物措施:

工业场地防治区: 喷播植草 3.63hm², 场地绿化面积 1.29hm², 铺马尼拉草 0.09hm², 播撒混合草籽 1.20hm²。

选矿厂防治区：喷播植草 1.89hm²，场地绿化面积 0.82hm²，铺马尼拉草 0.25hm²，播撒混合草籽 0.57hm²。

道路工程防治区：喷播植草 0.33hm²，场地绿化面积 0.22hm²，播撒混合草籽 0.22hm²，栽植桂花 280 株，栽植香樟 280 株。

尾矿库防治区：喷播植草 13.37hm²。

关闭整治防治区：场地绿化 13.71hm²，撒播混合草籽 13.71hm²。

实际落实水土保持植物措施情况见表 3-5。

表 3-5 实际落实水土保持植物措施工程量汇总表

序号	防治分区及防治措施	单位	实际工程量	实施进度
第二部分 植物措施投资				
一	工业场地防治区			2016 年 4 月- 2018 年 6 月
1	铺马尼拉草	hm ²	0.09	
	铺装费	hm ²	0.09	
	马尼拉草	hm ²	0.09	
2	播撒草籽	hm ²	1.20	
	播撒费	hm ²	1.20	
	草籽	kg	120.00	
3	喷播植草	hm ²	3.63	
	喷播费	hm ²	3.63	
	混合草籽	kg	181.58	
二	选矿厂防治区			
1	铺马尼拉草	hm ²	0.25	
	铺装费	hm ²	0.25	
	马尼拉草	hm ²	0.25	
2	播撒草籽	hm ²	0.57	
	播撒费	hm ²	0.57	
	草籽	kg	57.40	
3	喷播植草	hm ²	1.89	
	喷播费	hm ²	1.89	
	混合草籽	kg	94.38	
三	道路工程防治区			2016 年 3 月- 2018 年 10 月
1	播撒草籽	hm ²	0.22	
	播撒费	hm ²	0.22	

序号	防治分区及防治措施	单位	实际工程量	实施进度	
	草籽	kg	22.00		
2	喷播植草	hm ²	0.33		
	喷播费	hm ²	0.33		
	混合草籽	kg	16.50		
3	种植香樟	株	280		
	穴状整地	株	280		
	栽植费	株	280		
	苗木费	株	280		
4	种植桂花	株	280		
	穴状整地	株	280		
	栽植费	株	280		
	苗木费	株	280		
四	尾矿库防治区				2016 年 4 月- 2018 年 8 月
1	喷播植草	hm ²	13.37		
	喷播费	hm ²	13.37		
	混合草籽	kg	668.50		
五	供排水管线工程防治区				
六	关闭整治防治区			2017 年 3 月- 2018 年 10 月	
	播撒草籽	hm ²	13.71		
	播撒费	hm ²	13.71		
	草籽	kg	1371.00		

(3) 临时措施:

道路工程防治区: 土质排水沟 2320m, M7.5 浆砌砖沉沙池 10 口。

关闭整治防治区: 密目网遮盖 137100m²。。

实际落实水土保持临时措施工程量见表 3-6。

表 3-6 实际落实水土保持临时措施工程量汇总表

序号	防治分区及防治措施	单位	实际工程量	实施进度
	第三部分 临时措施			变更方案评审后, 由建设单位组织了 现场补充
一	工业场地防治区			
二	选矿厂防治区			
三	道路工程防治区			
1	土质排水沟	m	2320	
	开挖土方	m ³	742.4	
2	沉沙池			

序号	防治分区及防治措施	单位	实际工程量	实施进度
	开挖土方	m ³	58.7	
	M7.5 浆砌砖	m ³	471.5	
	M10 砂浆抹面	m ²	25.6	
四	尾矿库防治区			
五	供排水管线工程防治区			
六	关闭整治防治区			
1	密目网遮盖	m ²	137100.0	
七	其它临时工程	%	2	

本工程建设过程中完成水土保持措施如下：

工程措施：工业场地防治区：锚杆框架植草护坡 1.71hm²，植草护坡 2.52hm²，C20 砼截水沟 430m，C20 砼平台排水沟 1365m，C20 砼排水沟 881m，C20 砼跌水沟 280m，砌石排洪沟 195m，表土剥离 0.80 万 m³，回填覆土 0.39 万 m³，土地整治 1.29hm²。选矿厂防治区：锚杆框架植草护坡 1.55hm²，植草护坡 0.88hm²，C20 砼截水沟 560m，C20 砼平台排水沟 1015m，C20 砼排水沟 815m，C20 砼跌水沟 225m，表土剥离 0.99 万 m³，回填覆土 0.99 万 m³，土地整治 0.82hm²。道路工程防治区：植草护坡 0.33hm²，C20 砼排水沟 4565m，表土剥离 0.65 万 m³，回填覆土 0.07 万 m³，土地整治 0.22hm²。尾矿库防治区：植草护坡 13.37hm²，C20 砼截水沟 1325m，C20 砼平台排水沟 2355m。关闭整治防治区：砌石挡墙 158m，砌石拦渣坝 87m，砌石拦水坝 45m，砌石排水沟 1212m，砌石排洪沟 175m，C25 砼排洪沟 310m，混凝土涵管 210m，回填覆土 4.10 万 m³，土地整治 13.71hm²。

植物措施：工业场地防治区：喷播植草 3.63hm²，场地绿化面积 1.29hm²，铺马尼拉草 0.09hm²，播撒混合草籽 1.20hm²。选矿厂防治区：喷播植草 1.89hm²，场地绿化面积 0.82hm²，铺马尼拉草 0.25hm²，播撒混合草籽 0.57hm²。道路工程防治区：喷播植草 0.33hm²，场地绿化面积 0.22hm²，播撒混合草籽 0.22hm²，栽植香樟 280 株，栽植桂花 280 株。尾矿库防治区：喷播植草 13.37hm²。关闭整治防治区：场地绿化 13.71hm²，撒播混合草籽 13.71hm²。

临时措施：道路工程防治区：土质排水沟 2320m，M7.5 浆砌砖沉沙池 10 口。关闭
整治防治区：密目网遮盖 137100m²。

本工程已经历完工后且经历了水土保持试运行期，项目区内各项水土保持措施均已落实到位，依据批复的水土保持方案变更报告书，经与项目实际建设内容比对，同时通过对已完成的各项水土保持措施核查，实际完成水土保持措施与方案设计对比产生一定变化，通过对已实施的各项水土保持措施进行分析，各项目措施的变化情况分析结果列于表 3-7。

表 3-7 实际完成与变更方案批复的水土保持措施及工程量对比表

序号	防治分区及防治措施	单位	设计工程量	实际工程量	增减变化 (+/-)
	第一部分 工程措施投资				
一	工业场地防治区				
1	锚杆框架植草护坡	hm ²	1.71	1.71	0
2	植草护坡	hm ²	2.52	2.52	0
3	C20 砼截水沟	m	430	430	0
4	C20 砼平台排水沟	m	1365	1365	0
5	C20 砼排水沟	m	881	881	0
6	C20 砼跌水沟	m	280	280	0
7	砌石排洪沟	m	195	195	0
8	表土剥离	万 m ³	0.80	0.80	0
9	回填覆土	万 m ³	0.39	0.39	0
10	土地整治	hm ²	1.29	1.29	0
二	选矿厂防治区				
1	锚杆框架植草护坡	hm ²	1.55	1.55	0
2	植草护坡	hm ²	0.88	0.88	0
3	C20 砼截水沟	m	560	560	0
4	C20 砼平台排水沟	m	1015	1015	0
5	C20 砼排水沟	m	815	815	0
6	C20 砼跌水沟	m	225	225	0
7	表土剥离	万 m ³	0.99	0.99	0
8	回填覆土	万 m ³	0.99	0.99	0
9	土地整治	hm ²	0.82	0.82	0

马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持设施验收报告

3 水土保持方案实施情况

序号	防治分区及防治措施	单位	设计工程量	实际工程量	增减变化 (+/-)
三	道路工程防治区				
1	植草护坡	hm ²	0.33	0.33	0
2	C20 砼排水沟	m	1770.00	1770.00	0
3	表土剥离	万 m ³	0.65	0.65	0
4	回填覆土	万 m ³	0.07	0.07	0
5	土地整治	hm ²	0.22	0.22	0
四	尾矿库防治区				
1	植草护坡	hm ²	13.37	13.37	0
2	C20 砼截水沟	m	1325	1325	0
3	C20 砼平台排水沟	m	2355	2355	0
五	供排水管线工程防治区				
六	关闭整治防治区				
1	砌石挡墙	m	158	158	0
2	砌石拦渣坝	m	87	87	0
3	砌石拦水坝	m	45	45	0
4	砌石排水沟	m	1212	1212	0
5	砌石排洪沟	m	175	175	0
6	C25 砼排洪沟	m	310	310	0
7	混凝土涵管	m	210	210	0
8	回填覆土	万 m ³	4.1	4.1	0
9	土地整治	hm ²	13.71	13.71	0
	第二部分 植物措施投资				
一	工业场地防治区				
1	铺马尼拉草	hm ²	0.09	0.09	0

马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持设施验收报告

3 水土保持方案实施情况

序号	防治分区及防治措施	单位	设计工程量	实际工程量	增减变化 (+/-)
	铺装费	hm ²	0.09	0.09	0
	马尼拉草	hm ²	0.09	0.09	0
2	播撒草籽	hm ²	1.20	1.20	0
	播撒费	hm ²	1.20	1.20	0
	草籽	kg	120.00	120.00	0
3	喷播植草	hm ²	3.63	3.63	0
	喷播费	hm ²	3.63	3.63	0
	混合草籽	kg	181.58	181.58	0
二	选矿厂防治区				
1	铺马尼拉草	hm ²	0.25	0.25	0
	铺装费	hm ²	0.25	0.25	0
	马尼拉草	hm ²	0.25	0.25	0
2	播撒草籽	hm ²	0.57	0.57	0
	播撒费	hm ²	0.57	0.57	0
	草籽	kg	57.40	57.40	0
3	喷播植草	hm ²	1.89	1.89	0
	喷播费	hm ²	1.89	1.89	0
	混合草籽	kg	94.38	94.38	0
三	道路工程防治区				
1	播撒草籽	hm ²	0.22	0.22	0
	播撒费	hm ²	0.22	0.22	0
	草籽	kg	22.00	22.00	0
2	喷播植草	hm ²	0.33	0.33	0
	喷播费	hm ²	0.33	0.33	0

马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持设施验收报告

3 水土保持方案实施情况

序号	防治分区及防治措施	单位	设计工程量	实际工程量	增减变化 (+/-)
	混合草籽	kg	16.50	16.50	0
四	尾矿库防治区				
1	喷播植草	hm ²	13.37	13.37	0
	喷播费	hm ²	13.37	13.37	0
	混合草籽	kg	668.50	668.50	0
五	供排水管线工程防治区				
六	关闭整治防治区				
	播撒草籽	hm ²	13.71	13.71	0
	播撒费	hm ²	13.71	13.71	0
	草籽	kg	1371.00	1371.00	0
	第三部分 临时措施				
一	工业场地防治区				
二	选矿厂防治区				
三	道路工程防治区				
1	土质排水沟	m	2320	2320	0
	开挖土方	m ³	742.4	742.4	0
2	沉沙池				
	开挖土方	m ³	58.7	58.7	0
	M7.5 浆砌砖	m ³	471.5	471.5	0
	M10 砂浆抹面	m ²	25.6	25.6	0
四	尾矿库防治区				
五	供排水管线工程防治区				
六	关闭整治防治区				
1	密目网遮盖	m ²	137100.0	137100.0	0

马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持设施验收报告

3 水土保持方案实施情况

序号	防治分区及防治措施	单位	设计工程量	实际工程量	增减变化 (+/-)
七	其它临时工程	%	2	2	0

(1) 因主体工程于 2018 年 12 月完工, 水土保持方案变更报告书于 2021 年 12 月编制单位完成, 变更方案中各防治分区的水土保持工程措施均依据工程实际进行统计, 而本次水土保持设施专项验收是依据变更后的水土保持方案进行验收, 水土保持设计措施与实际实施措施一致。

经现场查勘, 该项目水土保持措施已完成工程量符合施工实际, 水土保持措施布局合理, 施工过程中能够因地制宜落实水土保持措施, 较好的完成了水土保持方案设计的水土保持措施任务。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 实际完成的水土保持投资

依据本工程决算材料, 结合现场实地核实, 本项目水土保持措施实际完成水土保持总投资为 4165.65 万元, 其中: 工程措施投资 3634.84 万元, 植物措施投资 271.89 万元, 施工临时工程投资 143.30 万元, 独立费用 94.28 万元, 基本预备费 4.00 万元, 水土保持补偿费 17.34 万元。

实际完成的工程水土保持投资见表 3-8。

表 3-8 实际完成的工程水土保持投资表 单位: 万元

序号	防治分区及防治措施	单位	实际工程量	总价
	第一部分 工程措施投资			36348418.98
一	工业场地防治区			9046793.88
1	锚杆框架植草护坡	hm ²	1.71	5664375.00
2	植草护坡	hm ²	2.52	2942604.00
3	C20 砼截水沟	m	430	30417.30
4	C20 砼平台排水沟	m	1365	72736.80
5	C20 砼排水沟	m	881	92487.48
6	C20 砼跌水沟	m	280	24338.90
7	砌石排洪沟	m	195	116013.56
8	表土剥离	万 m ³	0.80	9762.39
9	回填覆土	万 m ³	0.39	73847.88
10	土地整治	hm ²	1.29	20210.58
二	选矿厂防治区			6591879.76
1	锚杆框架植草护坡	hm ²	1.55	5134375.00
2	植草护坡	hm ²	0.88	1027576.00
3	C20 砼截水沟	m	560	39613.23
4	C20 砼平台排水沟	m	1015	54086.33
5	C20 砼排水沟	m	815	104283.17
6	C20 砼跌水沟	m	225	19558.04
7	表土剥离	万 m ³	0.99	12080.95
8	回填覆土	万 m ³	0.99	187460.00
9	土地整治	hm ²	0.82	12847.03
三	道路工程防治区			825478.05
1	植草护坡	hm ²	0.33	385341.00
2	C20 砼排水沟	m	1770	161104.35
3	C20 砼排水沟	m	2795	254399.25
4	表土剥离	万 m ³	0.65	7931.94
5	回填覆土	万 m ³	0.07	13254.75
6	土地整治	hm ²	0.22	3446.76
四	尾矿库防治区			16400349.84
1	植草护坡	hm ²	13.37	15612149.00
2	C20 砼截水沟	m	1325	624072.40
3	C20 砼平台排水沟	m	2355	164128.44
五	供排水管线工程防治区			
六	关闭整治防治区			3483917.45
1	砌石挡墙	m	158	463487.45

序号	防治分区及防治措施	单位	实际工程量	总价
2	砌石拦渣坝	m	87	413455.81
3	砌石拦水坝	m	45	546667.83
4	砌石排水沟	m	1212	403969.64
5	砌石排洪沟	m	175	104114.74
6	C25 砼排洪沟	m	310	88576.38
7	混凝土涵管	m	210	472500.00
8	回填覆土	万 m ³	4.1	776349.49
9	土地整治	hm ²	13.71	214796.12
	第二部分 植物措施投资			2718894.68
一	工业场地防治区			351485.20
1	铺马尼拉草	hm ²	0.09	23961.51
	铺装费	hm ²	0.09	7761.51
	马尼拉草	hm ²	0.09	16200.00
2	播撒草籽	hm ²	1.20	111305.95
	播撒费	hm ²	1.20	101705.95
	草籽	kg	120.00	9600.00
3	喷播植草	hm ²	3.63	216217.73
	喷播费	hm ²	3.63	188981.48
	混合草籽	kg	181.58	27236.25
二	选矿厂防治区			231116.97
1	铺马尼拉草	hm ²	0.25	65494.80
	铺装费	hm ²	0.25	21214.80
	马尼拉草	hm ²	0.25	44280.00
2	播撒草籽	hm ²	0.57	53241.35
	播撒费	hm ²	0.57	48649.35
	草籽	kg	57.40	4592.00
3	喷播植草	hm ²	1.89	112380.83
	喷播费	hm ²	1.89	98224.58
	混合草籽	kg	94.38	14156.25
三	道路工程防治区			68578.74
1	播撒草籽	hm ²	0.22	20406.09
	播撒费	hm ²	0.22	18646.09
	草籽	kg	22.00	1760.00
2	喷播植草	hm ²	0.33	19648.04
	喷播费	hm ²	0.33	17173.04
	混合草籽	kg	16.50	2475.00
3	种植香樟	株	280	12783.70

序号	防治分区及防治措施	单位	实际工程量	总价
	穴状整地	株	280	1640.50
	栽植费	株	280	1343.20
	苗木费	株	280	9800.00
4	种植桂花	株	280	15740.91
	穴状整地	株	280	1640.50
	栽植费	株	280	1500.41
	苗木费	株	280	12600.00
四	尾矿库防治区			796043.26
1	喷播植草	hm ²	13.37	796043.26
	喷播费	hm ²	13.37	695768.26
	混合草籽	kg	668.50	100275.00
五	供排水管线工程防治区			
六	关闭整治防治区			1271670.51
	播撒草籽	hm ²	13.71	1271670.51
	播撒费	hm ²	13.71	1161990.51
	草籽	kg	1371.00	109680.00
	第三部分 临时措施			1432956.35
一	工业场地防治区			
二	选矿厂防治区			
三	道路工程防治区			42673.67
1	土质排水沟	m	2320	30603.60
	开挖土方	m ³	742.4	30603.60
2	沉沙池			12070.07
	开挖土方	m ³	58.7	2841.56
	M7.5 浆砌砖	m ³	471.5	6926.80
	M10 砂浆抹面	m ²	25.6	2301.71
四	尾矿库防治区			
五	供排水管线工程防治区			
六	关闭整治防治区			608936.41
1	密目网遮盖	m ²	137100.0	608936.41
七	其它临时工程	%	2	781346.27

3.6.2 实际完成与批复的工程水土保持投资对比及增减的原因

实际完成的工程水土保持总投资 4165.65 万元，与变更方案一致，其中：工程措施投资 3634.84 万元，植物措施投资 271.89 万元，施工临时工程投资 143.30 万元，独立费用 94.28 万元，基本预备费 4.00 万元，水土保持补偿费 152.30 万元（原批复缴纳 134.96 万元，本次变更缴纳 17.34 万元，详见附件 9）。

实际完成与批复的工程水土保持总投资对比见表 3-10。

表 3-10 实际完成与批复的工程水土保持总投资对比表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案设计投资额	实际完成投资额	投资对比(+/-)
1	工程措施	3634.84	3634.84	0
2	植物措施	271.89	271.89	0
3	临时工程	143.30	143.30	0
4	独立费用	94.28	94.28	0
5	基本预备费	4.00	4.00	0
6	水土保持补偿费	17.34	17.34	0
合计		4165.65	4165.65	0

一、工程、植物、临时措施投资变化

因主体工程于 2018 年 12 月完工，水土保持方案变更报告书于 2021 年 12 月编制单位完成，变更方案中各防治分区的水土保持工程措施均依据工程实际进行统计，而本次水土保持设施专项验收是依据变更后的水土保持方案进行验收，水土保持设计措施与实际实施措施一致。

二、独立费用、基本预备费变化

(1) 基本预备费、独立费用与变更方案批复一致。

三、水土保持设施补偿费

(1) 依据福建省水利厅《关于马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持方案变更报告书的批复》(闽水审批[2021]102 号)批文，本工程基建期补缴水土保持补偿费 152.30 万元（原批复缴纳 134.96 万元，本次变更缴纳 17.34 万元，详见附件 9）。

综上所述，马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程实际完成水土保持总投资 4165.65 万元，与变更方案一致，其中：工程措施投资 3634.84 万元，植物措施投资 271.89 万元，施工临时工程投资 143.30 万元，独立费用 94.28 万元，基本预备费 4.00 万元，水土保持补偿费 17.34 万元（不含原批复已缴纳的 134.96 万元），投资变化客观合理，符合工程实际。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位的质量控制体系

建设单位十分重视工程质量管理，实行全过程的质量控制和监督，在工程建设过程中严格实行项目法人制、招投标制、建设监理制和合同管理制度。根据工程规模和特点，要求施工单位必须做到“三自检、三落实、四不放过”的质量保证体系，严格按照批复的设计施工。为了加强质量管理，在工程建设过程中，建设单位对现场施工质量进行了全面的监督管理，了解施工质量情况，发现问题立即要求监理和施工单位进行处理。对完工项目进行及时组织联合验收。

在工程开工后，建设单位把高标准、严要求贯穿到工程施工的每一环节和实际工作中。除了日常的工程质量检查外，多次组织有关领导及工程技术人员参加工程质量检查，并积极配合各级水行政主管部门到施工现场进行水土保持工程质量监督和抽查，把工程质量隐患消除在萌芽状态。

建设单位派有专人负责安全生产和文明施工管理，对存在的安全隐患及时督促，彻底整改消除。在严格管理体制下，水土保持工程施工中未发生安全事故。由于建设单位及监理单位对工程质量的全过程负责，建设单位和施工单位、监理单位质量控制体系完备，采取的措施得力，水土保持工程施工中未发生重大质量事故及缺陷。施工中发生的一般工程质量问题及技术缺陷由施工单位和监理人员在现场解决。

4.1.2 设计单位的质量控制体系

为充分表达设计意图，保证工程质量和工期要求，设计单位委派设计代表，做好各阶段技术交底。牢固树立“质量第一”思想，坚守工作岗位。坚持技术标准，严格执行规范、规程，积极主动解决各种技术质量问题，协调好与项目部、监理、施工单位的关系。

熟悉项目的设计原则、设计方案、设计意图和施工组织设计方案，在施工过程中深入现场，进行过程监督和控制，及时了解施工现状，掌握施工情况。

在不同施工阶段，针对不同专业的设计问题，设计单位及时组织相关技术人员进行现场技术交底。在工程建设的全过程，设计人员与项目部、监理、施工单位保持着密切的联系，确保工程的顺利进行。对原设计文件中的错误和遗漏进行复查和修正，并通过技术联系单给予完善；协助驻地办处理变更设计；对重要技术问题提出设计处理意见。

4.1.3 监理单位的质量控制体系

监理单位在水土保持监理工作中严格根据《中华人民共和国水土保持法》及本工程的水土保持方案报告书要求开展相关的工作。对工程施工阶段前的环境现状、施工期间水土流失影响预先采取行之有效的措施。监理单位及时编制水土保持监理计划及实施细则。定期跟踪检查水土保持方案的执行情况，监督施工单位落实每一项水土保持措施；监理在日常的巡检中，发现不利于水土保持的现象或苗头，立即督促施工单位着手解决，排除隐患；定期向发包人汇报水土保持的有关情况。在工程的实施过程通过保护水土资源、按要求进行弃渣处置，控制扬尘、保护植被，杜绝水土流失责任事故的发生，使工程的水土保持达到预期要求。

监理过程中采取的主要水土保持措施：

1) 施工所产生的建筑垃圾及废弃物质，根据各自不同的情况，分别进行处理，严禁污染生活生产用水，防止水土流失和确保文明施工。

2) 节约用地措施，在施工过程中，尽量减少征地，多使用工程征地范围内用地，对施工中临时用地，施工完成后已及时予以清理，恢复原状。

4.1.4 施工单位质量保证体系

认真贯彻执行有关标准，健全质量保证体系。实施全过程的质量管理，进行全员质量意识教育，认真做好工程建设标准强制性条文的贯标工作，提高全体从业人员对强制

性条文的认识。在质量管理体系和现场质量检查等环节中加强实施和检查力度，确保标准顺利贯彻实施。

项目部建立“横向到边、纵向到底、控制有效”的质量自检体系，严格执行“三检”制度。单位内部设有专门的质量管理检查体系，项目部设质检部，项目经理部设有专职质检工程师，工班设有兼职质检员，形成一个有明确任务、职责、权限的有机整体，使质量管理形成标准化、制度化。项目部设工地试验室，试验工作由具有丰富经验的试验人员担任，并给予试验人员一票否决制的权力，以确保工程的质量。

认真执行质量管理制度、技术交底制、放样复核制，质量实行“三控制”；上下工序交接检验签认制；隐蔽工程检查认可制；分项工程质量检验评定制；质量事故报告处理制；质量检查评比奖罚等有效的制度，必须严肃纪律，认真落实，把质量控制真正贯串于施工过程中。

施工中加强质量自检，发现问题及时处理。对出现的一些问题，会同建设单位、设计、监理进行现场踏勘，及时提出解决方案，顺利将问题解决。各级水行政主管部门也时常对工程进行检查，对检查出的问题，立即按监督检查意见进行整改并将整改结果反馈有关部门。

采取以上有效的措施后，开工至今，未出现安全事故和因水土流失引起的投诉现象。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 工程项目划分及结果

根据水土保持方案设计的水土流失防治措施，结合工程实际水土保持措施建设情况，参照《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)，将已实施的 I 区：工业场地，II 区：选矿厂，III 区：道路工程，IV 区：尾矿库，V 区：供排水管线工程，VI 区：关闭整治区的水土保持工程进行了项目划分。

根据工程水土保持措施的特点，水土保持监理将完成的水土保持设施划分为土地

整治工程、防洪排导工程、斜坡防护工程、拦渣工程、植被建设工程和临时防护工程 6 个单位工程；在单位工程的基础上按照功能相对独立，划分为场地平整、防洪排导、工程护坡、挡墙、临时沉沙、临时排水、临时拦挡、临时覆盖、点片状植被等 8 个分部工程；按规定的工程量分为 663 个单元工程。

4.2.2 各防治区工程质量评定

4.2.2.1 监理单位工程质量检验方法

1) 土沟

(1) 基本要求

- ①土沟边坡必须平整、坚实、稳定，严禁贴坡。
- ②沟底应平顺整齐，不得有松散土和其他杂物，排水畅通。

(2) 实测项目

土沟检查项目见表 4-2。

表 4-2

土沟检查项目表

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	沟底高程 (mm)	0, -30	水准仪: 每 200m 测 4 处	3
2	断面尺寸 (mm)	不小于设计	尺量: 每 200m 测 2 处	3
3	边坡坡度	不陡于设计	尺量: 每 200m 测 2 处	2
4	边棱直顺度 (mm)		尺量: 20m 拉线, 每 200m 测 2 处	2

(3) 外观鉴定

沟底无明显凹凸不平和阻水现象。不符合要求时，每处减 1~2 分。

2) 浆砌排水沟

(1) 基本要求

- ①砌体砂浆配合比准确，砌缝内砂浆均匀饱满，勾缝密实。
- ②浆砌片（块）石、混凝土预制块的质量和规格应符合设计要求。
- ③基础中缩缝应与墙身缩缝对齐。
- ④砌体抹面应平整、压光、直顺，不得有裂缝、空鼓现象。

(2) 实测项目

浆砌排水沟检查项目见表 4-3。

表 4-3 浆砌排水沟检查项目表

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	砂浆强度 (Mpa)	在合格标准内	按质量检验评定标准检查	2
2	轴线偏差 (mm)	50	经纬仪或尺量: 每 200m 测 5 处	1
3	沟底高程 (mm)	+15	水准仪: 每 200m 测 5 处	2
4	墙面直顺度 (mm) 或坡度	30 或不陡于设计	20m 拉线、坡度尺: 每 200m 测 2 处	1
5	断面尺寸 (mm)	±30	尺量: 每 200m 测 2 处	2
6	铺砌厚度 (mm)	不小于设计	尺量: 每 200m 测 2 处	1
7	基础垫层宽、厚 (mm)	不小于设计	尺量: 每 200m 测 2 处	1

(3) 外观鉴定

①砌体内侧及沟底应平顺。不符合要求时, 减 1~2 分。

②沟底不得有杂物。不符合要求时, 减 1~2 分。

3) 隐蔽工程

排水沟基础等重要隐蔽工程完工后, 先由施工单位自检合格后, 填报隐蔽工程验收单后由监理验收。

4) 挡土墙护坡

(1) 基本要求

①石料或混凝土预制块的强度、规格和质量应符合有关规范和设计要求。

②砂浆所用的水泥、砂、水的质量应符合有关规范的要求, 按规定的配合比施工。

③地基承载力必须满足设计要求, 基础埋置深度应满足施工规范要求。

④砌筑应分层错缝。浆砌时坐浆挤紧, 嵌填饱满密实, 不得有空洞; 干砌时不得松动、叠砌和浮塞。

⑤沉降缝、泄水孔、反滤层的设置位置、质量和数量应符合设计要求。

(2) 实测项目

砌体挡土墙实测项目见表 4-4。

表 4-4 砌体挡土墙实测项目表

项次	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	砂浆强度 (MPa)	在合格标准内	按质量检验评定标准检查	3
2	平面位置 (mm)	50	经纬仪: 每 20m 检查墙顶外边线 3 点	1
3	顶面高程 (mm)	±20	水准仪: 每 20m 检查 1 点	1

4	竖直度或坡度(%)	0.5		吊垂线: 每 20m 检查 2 点	1
5	断面尺寸 (mm)	不小于设计		尺量: 每 20m 量 2 个断面	2
6	底面高程 (mm)	±50		水准仪: 每 20m 检查 1 点	1
7	表面平整度 (mm)	块石	20	2m 直尺: 每 20m 检查 3 处, 每处检查竖直和墙长两个方向	1
		片石	30		
		混凝土块、料石	10		

(3) 外观鉴定

①砌体表面平整, 砌缝完好、无开裂现象, 勾缝平顺, 无脱落现象。不符合要求时减 1~3 分。

②泄水孔坡度向外, 无堵塞现象。不符合要求时必须进行处理, 并减 1~3 分。

③沉降缝整齐垂直, 上下贯通。不符合要求时必须进行处理, 并减 1~3 分。

5) 绿化

(1) 基本要求

①绿化的种植材料应符合设计要求, 不能及时种植的苗木应进行假植。

②边坡绿化施工应按照设计文件所规定的施工方法与工艺进行, 严格施工过程质量控制。

(2) 实测项目

绿化实测项目见表 4-5。

表 4-5 绿化实测项目表

序号	检查项目	规定值或允许偏差	检查方法和频率	权值
1	苗木规格与数量	符合设计	尺量: 每 1km 测 50m	1
2	种植穴规格	符合 CJJ/T82 的规定	钢尺量: 每 1km 测 50m	1
3	土层厚度	符合 CJJ/T82 的规定	钢尺量: 每 1km 测 50m	1
4	苗木成活率 (%)	≥85%	目测: 每 1km 测 200m	2
5	草坪覆盖率 (%)	≥95%	目测: 每 1km 测 200m	3
6	其它地被植物发芽率 (%)	≥85%	目测: 每 1km 测 200m	2

(3) 外观鉴定

①草坪应无枯黄、无明显病虫害, 不符合要求时减 3 分。

②草坪连续空白面积达 0.5m² 以上, 每处减 1~2 分。

③边沟外侧绿化带、护坡道绿化带连续缺株 4 株以上 (含 4 株), 每处减 2 分。

④苗木有明显的病虫害的减 5 分。

4.2.2.2 水土保持监理质量评定

根据施工期监理季报和监理总结报告，对照已完成签认的工程计量清单和质量监督报告等，同时结合现场调查和查阅施工记录、监理记录及相关质量评定技术文件，按照《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)要求，依据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)，监理单位对已实施的水土保持工程进行工程质量等级评定。

在施工过程中，水土保持措施的质量控制目标是通过纳入工程整体质量控制体系完成的，其工程质量检验是由主体工程统一管理。工程完工后，组织了质量评定，成立了交工质量评定小组对本工程进行检查。各检测小组对工程进行现场实体质量检测、外观检查和查阅质量保证资料，并对分部、单位工程、合同段及建设项目进行质量评定，质量等级为合格工程，按《水土保持工程质量评定规程》，监理单位将水土保持措施单位工程和分部工程分别划分为 6 个单位工程、8 个分部工程、663 个单元工程，合格 663 个，全部合格，合格率 100%；优良工程 284 个，优良率 44.95%。

已实施的水土保持设施水土保持监理单位质量评定结果见表 4-6。

表 4-6 已实施的水土保持设施水土保持监理单位质量评定结果表

单位工程	分部工程	单元工程	单位质量评价
土地整治工程	场地整治	土地整治、表土剥离、覆土	35 合格
防洪排导工程	排洪导流设施	截排水沟、沉沙池	164 合格
斜坡防护工程	工程护坡	植草护坡	84 合格
拦渣工程	挡墙	挡土墙	8 合格
临时防护工程	临时沉沙	临时沉沙池	34 合格
	临时排水	临时排水沟	67 合格
	临时覆盖	塑料薄膜	120 合格
植被建设工程	点片状植被	场地绿化	53 合格
		撒播混合草籽	42 合格
		喷播植草	18 合格
		铺草皮	14 合格

合计	8	/	663	合格
----	---	---	-----	----

4.2.2.3 水土保持措施质量核查

一、工程措施质量核查

1、竣工资料检查情况

在水土保持监理单位对本工程水土保持工程、植物、临时措施进行质量评定且合格的基础上，我公司技术人员对工程质量有关的施工材料、施工监理、水土保持监理、质量检测、自查验收等资料进行了详细收集、整理和分析，竣工资料核查内容见表 4-7。

表 4-7 竣工资料核查内容表

编号	核查资料		核查内容
1	施工材料检测资料	原材料试验报告、砂石骨料试验报告、抗压强度试验报告	核查施工材料是否符合设计规范
2	自查初验材料	工程质量评定表、外观质量评定表、单元工程质量评定表、单元工程验收见证单、分部工程验收签证、单位工程验收鉴定书、施工质量缺陷备案表	核对水土保持工程实际完成的工程量及质量评定结论
3	施工监理资料	施工监理报告及监理记录	确定工程施工时间、进度安排、施工工艺、隐蔽工程及施工事故；确定施工是否按照设计进度安排和施工工艺进行实施；通过监理记录确定实施的措施是否符合设计要求；确定是否存在设计变更、落实的水保措施数量及质量
4	质量评定意见	质量监督机构意见、质量检测材料	确定经权威部门认可的工程质量评定意见
5	监督执法意见	水行政主管部门的历次执法监督意见	体现督查情况及提出意见，以及整改落实情况

经核查，工程施工材料总体满足设计及合同要求，各项防护措施的实施时间、进度、安排、施工工艺等基本按照设计进行实施，混凝土强度、砂浆标号、砌石质量总体符合设计要求。

2、工程措施核查结果

工程措施现场核查对象为拦挡、护坡、截排水沟、场地整治、沉沙池等，检查其工程外观质量、轮廓尺寸及缺陷等。现场对各分区水土保持单元工程进行了重点抽查，依据水土保持监理本工程水土保持工程措施划分为 4 个单位工程，4 个分部工程，291 个

单元工程，验收组共抽取了 4 个单位工程、4 个分部工程、158 个单元工程样本，抽查核实比例满足规范要求，核查结果合格数 158 个，合格率达 100%。经过现场检查，建筑物结构尺寸规则，外表美观，质量符合设计要求，工程措施质量总体达到合格。本次水土保持验收不含陈坑尾矿库设施，陈坑尾矿库已由国家安全生产监督管理总局进行了专项验收，并获得了《国家安全监管总局关于福建马坑矿业股份有限公司马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程项目安全设施竣工验收的批复》（安监总管-函[2012]135 号）（详见附件 7）。水土保持工程措施质量核查结果见表 4-8。

表 4-8 水土保持工程措施质量核查结果

单位工程	分部工程	单位工程数	单位工程核查比率	分部工程数	分部工程核查比率	单元工程数	单元工程核查数	质量核查结果
土地整治工程	场地整治	1	100%	1	100%	35	19	合格
防洪排导工程	排洪导流设施	1	100%	1	100%	164	86	合格
斜坡防护工程	工程护坡	1	100%	1	100%	84	47	合格
拦渣工程	挡墙	1	100%	1	100%	8	6	合格
合计		4	100%	4	100%	291	158	合格

二、植物措施质量核查

1、竣工资料检查情况

我单位人员在建设单位配合下，开了项目资料内业检查工作，听取建设单位对工程水土保持植被恢复建设的情况介绍后，检查了绿化工程完成验收资料，包括建立数据、报告、质量评定材料、完成工程量及相应的工程投资等；查阅了相关施工合同、工程量等。

2、植物措施核查结果

本工程植物措施以成活率、保存率为主要质量评定依据，按普查和抽查相结合的方法进行核查，抽样方式采取灌木和草本成活率、覆盖率在各绿化单位工程区域内设置有代表性的样方进行检查，样方大小 2m×2m，灌草各样方加权平均数作为该绿化区灌、草成活率或覆盖率，覆盖度 0.4 以上为合格，低于 0.4 为不合格；乔木以实测胸径、高度、冠幅、株距等指标计算郁闭度，郁闭度 0.2 以上为合格。依据水土保持监理本工程水土保持植物措施划分为 1 个单位工程、1 个分部工程、127 个单元工程，验收组共抽取了 1 个单位工程、1 个分部工程、73 个单元工程样本，抽查核实比例满足规范要求，核查结果合格数 73 个，合格率达 100%。经过现场检查，本工程水土保持植物措施选择适

合当地生长的品种，草、树种选择合理，管理措施到位，植被成活率、覆盖度较高，植物措施质量合格。水土保持植物措施质量核查结果见表 4-9。

表 4-8 水土保持植物措施质量核查结果

单位工程	分部工程	单位工程数	单位工程核查比率	分部工程数	分部工程核查比率	单元工程数	单元工程核查数	质量核查结果
植被建设工程	点片状植被	1	100%	1	100%	127	73	合格
合计		1	100%	1	100%	127	73	合格

4.3 弃渣场稳定性评估

本矿山现有原二期技改工程设置的 8 处弃渣场，占地面积 9.34hm²，主要布置在各竖井硐口附近。弃渣场原堆放弃渣约 45.03 万 m³，现大部分弃渣已清理用于地下采空区回填，并已对场地采取植被绿化恢复，目前，8 处弃渣场已清理弃渣 39.89 万 m³，剩余弃渣 5.14 万 m³。依据水利部司局函《关于印发水利部水土保持设施验收技术评估工作要点的通知》（水保监便字[2016]第 20 号），对于堆渣量超过 50 万立方米或最大堆渣高度超过 20 米的弃渣场（4 级以上弃渣场），还应查阅建设单位提供的稳定性评估报告。

根据现场调查结合相关材料分析，本工程使用的 8 处弃渣场均无需进行弃渣场稳定性评估。

4.4 总体质量评价

综合以上评定结果，工程已实施的水土保持措施目前运行情况良好，能够有效地防治水土流失，满足水土保持要求，水土保持工程质量总体合格。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

各项水土保持工程建成后，运行情况良好，各项水土保持设施安全稳定，暴雨后完好，未见损坏，起到了较好的水土保持作用，基本上达到了水土流失防治预期的效果，各项水土保持工程实施至今，有效控制了项目区水土流失，防止水土流失危害的发生，恢复和改善了项目区生态环境。

经现场调查，项目区植被恢复后，植物生长状况较好，景观效益和生态效益显著；临时占地整治措施到位，保证了工程安全运行，起到了良好的水土保持功能，很好地保护了水土资源，试运行过程中，根据现场实际情况，补充了部分绿化措施。

各项水土保持设施随着年限增长将持续发挥更大的效益。就现有设施而言，方案预测的水土流失危害基本得到了有效控制，水土流失防治总体布设是符合实际和合理的，方案实施情况总体良好，水土流失防治效果达到批复方案确定的水土流失防治目标。水土流失六项指标达标情况详见表 5-1。

表 5-1 水土流失六项指标达标情况

防治指标	一级防治标准	方案防治目标	监测值	备注
水土流失治理度(%)	98	98	98.85	达到方案目标值
土壤流失控制比	0.90	1	1.25	达到方案目标值
渣土防护率(%)	97	97	98.60	达到方案目标值
表土保护率(%)	92	92	98.77	达到方案目标值
林草植被恢复率(%)	98	98	98.88	达到方案目标值
林草覆盖率(%)	25	26	37.59	达到方案目标值

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

1) 水土流失总治理度

经查阅水土保持监测总结报告,该工程水土流失面积 66.76hm^2 ,水土流失治理达标面积 65.99hm^2 ,水土流失总治理度达 98.85% ,达到水土保持方案设计的目标值。详见表 5-2。

表 5-2 各区水土流失治理度情况表 单位: hm^2

分区	项目区建设区面积 (hm^2)	扰动面积 (hm^2)	建筑物及场地道路硬化 (hm^2)	水土流失面积 (hm^2)	水土流失治理面积 (hm^2)			水土流失治理度 (%)
					工程措施	植物措施	小计	
工业场地	25.35	25.35	7.86	17.35	2.13	15.26	17.39	100.23
选矿厂	20.33	20.33	15.25	5.06	1.01	3.97	4.98	98.42
道路工程	17.06	17.06	11.94	5.15	0.91	4.01	4.92	95.53
尾矿库	66.84	16.54		16.48	2.98	13.37	16.35	99.21
供排水管线工程	7.14	7.14		7.14		6.93	6.93	97.06
关闭整治区	15.58	15.58		15.58	1.71	13.71	15.42	98.97
合计	152.3	102	35.05	66.76	8.74	57.25	65.99	98.85

2) 土壤流失控制比

由监测资料得知,项目区对扰动土地进行水土流失治理后平均土壤流失强度为 $400\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$,本项目区土壤容许流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。统计核算本项目在水土保持设施运行初期土壤流失控制比为 1.25。达到水土保持方案设计要求。

4) 渣土防护率及弃渣利用情况

经查阅监测总结报告,本工程基建期开挖土石方 131.95万m^3 ,场地回填土石方 68.70万m^3 ,外借土方 5.10万m^3 ,剩余土石方 68.35万m^3 。其中巷道掘进石方 18.95万m^3 直接用于采空区回填不出地面;石方 9.51万m^3 已全部外售给当地建筑用石加工厂综合利

用；弃渣场清理外运弃渣 39.89 万 m³ 全部用于采空区回填。矿山现有原二期技改工程设置的 8 处弃渣场，占地面积 9.34hm²，主要布置在各竖井硐口附近。弃渣场原堆放弃渣约 45.03 万 m³，现大部分弃渣已清理用于地下采空区回填，并已对场地采取植被绿化恢复，目前，8 处弃渣场已清理弃渣 39.89 万 m³，剩余弃渣 5.14 万 m³，基建期实际拦挡弃渣总量 5.06 万 m³，渣土防护率达 98.44%，，满足防治目标 97% 的要求。

5) 表土保护率

经查阅监测总结报告，项目建设区内可剥离表土的数量为 2.44 万 m³，保护利用表土 2.41 万 m³，表土保护率为 98.77%，达到水土保持方案设计要求。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

运行初期项目区域内水土保持植物措施实际面积为 57.25hm²，实测项目区域实际可恢复植被面积为 57.90hm²，因此当前项目区林草植被恢复率为 98.88%。当前项目区水土保持植物措施实施面积 57.25hm²，而项目建设区面积为 152.30hm²，据此项目区林草覆盖率为 37.59%。林草植被恢复率与林草覆盖度均达到方案设计要求。详见表 5-4。

表 5-4 林草覆盖率计算表 单位: hm²

防治分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复植物面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
工业场地	25.35	15.32	15.26	99.61	60.20
选矿厂	20.33	4.14	3.97	95.89	19.53
道路工程	17.06	4.23	4.01	94.80	23.51
尾矿库	66.84	13.44	13.37	99.48	20.00
供排水管线工程	7.14	6.95	6.93	99.71	97.06
关闭整治区	15.58	13.82	13.71	99.20	88.00
合计	152.3	57.90	57.25	98.88	37.59

本工程扰动地表面积为 152.30hm²，到水保方案设计水平年，工业场地、选矿厂、道路工程、尾矿库、供排水管线工程、关闭整治区等施工用地区域已经通过土地整治，对适合恢复植被的区域进行了植被绿化，植被恢复总面积 57.25hm²。

5.3 公众满意度调查

建设单位、监理单位和施工单位十分重视水土保持工作，施工期间积极与当地居民沟通协商，严格控制施工可能对居民造成的水土流失影响，项目区周边居民对工程建设的水土保持工作积极配合，经调查，周边居民对工程施工期间采取各项水土保持措施予以肯定（附件 11）。

公众满意度调查结果统计见表 5-6。

表 5-6 公众满意度调查结果统计表

调查年龄段		20-30 岁		30-50 岁		50 岁以上		男		女	
调查总数	10 人	4		4		2		6		4	
职 业		工人、农民、学生、私营店主									
调查项目评价		好	%	一般	%	差	%	说不清	%		
对当地经济影响		9	90%	1	10%	0	0	0	0		
对当地环境影响		8	80%	2	20%	0	0	0	0		
对弃土弃渣管理		9	90%	1	10%	0	0	0	0		
林草植被建设		8	80%	2	20%	0	0	0	0		

6 水土保持管理

6.1 组织领导

6.1.1 水土保持工作领导小组机构

建设单位全面负责工程建设的组织和管理工作的。根据批准的工程建设规模、标准、概算及有关政策，组织工程的建设实施。在工程建设中全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制。实施中把水土保持工程纳入主体工程的建设和管理体系中，并负责工程的建设管理、组织工程实施、资金支付工作。

6.1.2 水土保持工作管理机构

根据批复的水土保持方案，建设单位由专人负责工程建设的水土保持工作，具体负责工程建设期间水土保持措施的监督落实、水土保持工程的建设管理，使工程建设的各个阶段满足水土保持和环境保护的规范要求。各施工单位为水土保持各项措施具体执行机构。完善的水土保持机构体制保证了主体工程和水土保持方案中各项水土保持措施的顺利实施，有效地监督管理使工程施工过程中反馈的各种问题和突发事件能够得到及时协调和解决。水土保持工程施工单位即为主体工程施工单位，工程建设过程中分别委托了水土保持监理、监测单位。

6.2 规章制度

6.2.1 水土保持工程建设中的规章制度

建设单位及施工单位认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针。加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一。施工过程中按照水土保持方案确定的水土保持措施要求施工，严把工程质量关。工程建设过程中建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，总结经验，不断改进水土保持管理工作。水土保持工程施工过程

中和工程完工后，接受水行政主管部门的监督、检查，按相关要求水土保持设施竣工验收。

6.2.2 施工组织制度

1) 项目经理负责制

施工单位由项目经理全面负责工程施工安排、施工技术方案与措施制定、合同管理、施工质量管理、施工测量与放样、安全与文明施工管理、材料和设备管理等，通过实行项目部的管理体制，保证水土保持工程的顺利实施。

2) 教育培训制度

工作过程中加强水土保持的宣传、教育工作，提高各施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。同时，做好对全体人员的质量教育工作，提高质量意识，使全体人员牢固树立质量第一的观念。为保证施工安全，对全部进场员工进行了安全培训教育，自觉遵守安全生产的各项规章制度。

3) 技术保障制度

各施工组织配备足够的技术力量和施工机械设备，编制切实可行的施工进度计划，积极推广应用水土保持新技术、新材料和新工艺，以提高劳动生产率，保证建设工期，减少水土流失。

6.2.3 质量控制制度

1) 质量控制体系

按国家有关法律、法规的规定，建设工程质量实行项目部负责、施工单位保证、监理单位控制、质量监督站监督的质量管理体系。施工单位建立质量保证体系，履行“三检制”，严格执行施工规范、操作规程。监理单位编制监理实施细则，落实各项监理工作制度，执行验收标准。项目部以有关法律、法规、设计文件、合同文件作为质量控制的依据，对影响工程质量全局性的、重大的问题进行严格控制。

2) 质量自检制度

质量自检体系基本由人员技术素质保证、执行技术标准保证、仪器设备性能保证等部分组成。每道工序施工结束，先班组自检，由班组兼职质检员填写初检记录，班组长复查鉴定，并做好工序连续施工的交接班记录；项目部质检员负责对各道工序的复检，并把复检作为考核、评定施工班组工作质量的依据；项目部驻工地质检员实施终检；分工序施工的单元工程，严格按照上道工序终检合格后，方可进行下一道工序的施工；每个单元工程完成后，由终检的专职质检员会同有关人员进行检查验收，并评定质量等级。

3) 质量奖惩制度

为充分发挥施工人员的积极性和责任心，设立工程质量优良奖，开展质量竞赛，获奖班组给予一定奖励，对质量不合格的班组给予一定的惩罚。

通过上述有效的措施，工程未出现因技术等问题导致的质量事故的发生。

6.2.4 安全生产制度

1) 安全监督机制

现场安全机构设立：项目经理为安全生产第一责任人，项目部设安全负责人一名，各施工班组长兼安全员，成立安全组织机构，有序的开展安全管理活动。

安全责任落实：实行安全负责制，建立各级人员安全责任制度，明确各级人员的安全责任，层层签订安全责任书，奖罚分明。

2) 安全目标管理

实行安全目标管理，并将安全生产总目标分解为人、机、材、场地、环境等分目标，并坚持全员、全过程、全方位、全天候的动态安全管理措施。

3) 施工人员安全

工程选用专业的施工人员，做到特殊工种，持证上岗。

针对工程现场情况及施工生产的变化，适时对施工人员进行现场教育与培训，增

强施工人员的安全生产意识，提高安全生产知识。根据作业种类及特点，发给施工人员相应的劳保用品。

4) 施工设备安全

(1) 严格执行安全操作规程，安全员负责安全教育和检查，有权制止不合理要求的施工操作；机械设备运行时，特别是在施工过程中，岗上人员必须坚守岗位，夜间作业应充分照明。

(2) 建立机械设备的定期检查、保养制度，对现场各种运输及提升设备，必须进行经常性的安全检查。

(3) 各种机械、电气设备由专职人员操作，定机定人，设备和工器具的使用承载能力必须在允许范围内，严禁超载使用，并按规定做好维修保养。用电设备均应做好接地保护和装上触电保护装置，做好防雨、防潮、防雷工程。

6.2.5 水土保持和生态环境保护制度

对所有施工人员进行水土保持宣传教育工作，在施工过程中建立水土保持和生态环境保护责任制度，把水土保持和生态环境保护工作纳入工作计划，并采取有效的措施防止施工过程中产生的废水、粉尘和弃渣等污染危害周边的生态环境。

在施工现场和生活区设置足够的临时卫生设施，经常进行卫生清理，及时实施防护工程和裸露地表的植被恢复，防止水土流失。

工程完工后，及时彻底清理施工现场，并实施恢复，达到批复方案要求。

在运输土石方、建筑材料等易飞扬物料时用蓬布覆盖严密，并装量适中，不超限运输。同时配备专业洒水车，天气干燥时对施工现场和运输道路进行洒水，保持地面湿润以减少扬尘。

6.3 建设管理

6.3.1 工程招投标

水土保持工程作为主体工程的一部分，与主体工程作为一个整体进行招投标，有关水土保持部分的规定散见于招标文件中。

工程严格按照《招标投标法》开展公开招标，项目部组织了相应的技术人员会同设计单位编制了招标文件，招标工作本着公开、公平、公正的原则，最后选定具有相应资质、实力、良好业绩、信誉及标价合理的施工单位为最终中标单位。

项目部在招标文件中对雨季施工、防水排水、绿化工程、弃渣处理、施工临时设施占地等有关水土保持的部分作出的规定要求投标单位在投标文件中加以明确。

6.3.2 工程合同及其执行情况

工程自2012年7月开工至2018年12月完工，在主体工程实施过程中，施工单位以招标文件和施工合同为依据，按照各技术规范和合同要求进行施工，认真履行合同，在防治工程水土流失方面做了大量的工作。

6.4 水土保持监测

水土保持监测由福建八闽水保生态工程咨询有限公司负责实施。水土保持监测时段为2012年7月至2021年11月，监测方法采取地面观测、调查监测相结合进行。

监测单位在监测期内，对工程建设期间的水土流失影响因子、水土流失范围、水土流失状况、水土流失防治措施体系及其效果进行了动态监测。其中，项目建设区地形地貌、征占地面积、扰动地表面积、弃渣量及渣场占地等主要通过巡查观测和资料分析的方法监测；土壤侵蚀形式和侵蚀量、防治措施实施的数量和质量、林草措施的成活率、保存率、生长情况及其覆盖度、防护工程的完好程度和运行情况、各项防治工程的拦渣保土效果等主要通过现场巡查监测结合定位观测的方法实施监测。通过监测，反映工程建设期间的水土流失情况及各项水土保持措施的防治效果。根据施工总平面布置和可能

造成的水土流失部位特点，本项目建设区共布设 8 个监测点。工程水土保持监测点布设见表 6-1。

表 6-1 水土保持监测点布设表

监测分区	监测点数	监测点位布设	监测频次
工业场地区	2	箕斗井 1 处，充填车间 1 处	(1)每季监测一次 (2)植被随机调查监测
选矿厂	1	选矿厂 1 处	
矿山道路	1	充填车间道路 1 处	
尾矿库	1	尾矿库 1 处	
关闭整治区	3	临时弃渣场 3 处	
合计	8	/	/

依据监测总结报告，本工程实际水土流失防治责任范围 152.30hm²，其中永久占地 62.74hm²，临时占地 89.56hm²，总体上较工程水土保持变更方案界定的水土流失防治责任范围一致。实际基建期开挖土石方 131.95 万 m³，场地回填土石方 68.70 万 m³，外借土方 5.10 万 m³，剩余土石方 68.35 万 m³。其中巷道掘进石方 18.95 万 m³ 直接用于采空区回填不出地面；石方 9.51 万 m³ 已全部外售给当地建筑用石加工厂综合利用；弃渣场清理外运弃渣 39.89 万 m³ 全部用于采空区回填。矿山现有原二期技改工程设置的 8 处弃渣场，占地面积 9.34hm²，主要布置在各竖井硐口附近。弃渣场原堆放弃渣约 45.03 万 m³，现大部分弃渣已清理用于地下采空区回填，并已对场地采取植被绿化恢复，目前，8 处弃渣场已清理弃渣 39.89 万 m³，剩余弃渣 5.14 万 m³。占地类型均为林地。

根据《马坑铁矿新增 500 万 t/a 采选工程水土保持监测总结报告》，工程施工期所采取的拦挡工程、排水工程、绿化工程和临时防护工程等措施有效地防治了建设过程中的水土流失。水土保持措施实施后各防治区的水土流失强度有了大幅下降，治理后项目区土壤侵蚀模数加权平均值 400t/km²·a，下降到项目区容许土壤流失量 500t/km²·a 以下。

监测单位自 2012 年 7 月开展监测以来，根据监测技术规程和工程实际，采用定位

观测、调查监测和巡查等方法正常、有序的开展施工期监测，编写了监测季报、总结报告。

工程施工范围控制在水土流失防治责任范围内，施工中弃渣堆放规范，水土流失得到有效控制，大部分水土保持工程措施运行正常，迹地恢复、植物措施已逐步得以落实，项目区林草植被覆盖率达到规范要求。实施的各项水土保持措施及时到位并发挥了有效的水土保持作用，满足水土保持要求。

6.5 水土保持监理

根据合同约定和工程进度要求，监理单位现场监理工作时段为 2012 年 7 月开工至 2018 年 12 月。水土保持措施工程监理范围为水土保持方案变更报告书批复的水土流失防治责任范围，面积 152.30hm²。水土保持监理方式主要是进行现场核实工程数量和质量，认真核对已建工程水土保持措施，确认水土保持措施数量和质量，并对不足部分提出补充完善。监理“三控制”目标为：质量控制目标：根据水土保持措施等级标准和技术规范，结合本项目实际情况，对项目区内水土保持设施进行施工监控，确保整个水土保持方案实施后，有效控制水土流失，使水土保持工程质量符合合同文件所列的质量标准。进度控制目标：执行水土保持措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用“三同时”制度，根据水土保持措施与主体工程的施工进度安排及运行规律，进行施工进度控制，使水土保持工程施工进度满足合同的工期。投资控制目标：本项目变更方案设计水土保持总投资 4165.65 万元，其中：工程措施投资 3634.84 万元，植物措施投资 271.89 万元，施工临时工程投资 143.30 万元，独立费用 94.28 万元，基本预备费 4.00 万元，水土保持补偿费 17.34 万元。

监理单位设立了由总监、总监代表及现场监理等人员组成的监理部。监理工程师对整个监理范围内监理任务负责，并做好与设计、施工和建设单位的组织协调工作。监理部负责其管辖范围内监理任务。依照批复的方案，在建设单位授权范围内对施工单位

实行全过程监理，按照“三控制、两管理、一协调”的总目标，对工程进行全面的监督管理的同时，负责水土保持工作。

监理成效：监理单位通过组织措施、技术措施、经济措施、合同措施等，定期或不定期地进行动态投资分析，严格按照合同要求，做到专款专用，严禁挪用水土保持建设专项费用等，有效保证了水土保持工程的落实。使得本工程水土保持质量、进度、投资目标得以实现，水土保持工程、植物措施质量总体合格，进度满足与主体工程“三同时”进行，投资控制在概算范围内：水土保持实际完成总投资 4165.65 万元，其中：工程措施投资 3634.84 万元，植物措施投资 271.89 万元，施工临时工程投资 143.30 万元，独立费用 94.28 万元，基本预备费 4.00 万元，水土保持补偿费 152.30 万元（（原批复缴纳 134.96 万元，本次变更缴纳 17.34 万元，详见附件 9））。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

施工过程中，各参建单位自觉接受当地水行政主管部门的监督和检查，水土保持方案实施过程中，积极与各水行政主管部门进行沟通、协调，确保各项水土保持措施的顺利实施。针对施工期间各级水行政主管部门提出的整改意见和整改措施，建设单位积极落实整改，从现场整治恢复情况看，整改结果效果良好。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

工程缴纳水土保持补偿费 152.30 万元（（原批复缴纳 134.96 万元，本次变更缴纳 17.34 万元，详见附件 9））。

6.8 水土保持设施管理维护

水土保持设施竣工验收后，水土保持设施由建设单位负责工程水土保持设施的管理、养护和维护。

7 结论

7.1 结论

各项水土保持设施建成后，运行情况良好，安全稳定，暴雨后未见损坏，起到了较好的水土保持作用，基本上达到了水土流失防治预期的效果，各项水土保持措施实施至今，有效控制了项目区的水土流失，防止水土流失危害的发生，恢复和改善项目区的生态环境。

经现场调查，项目区植被恢复后，植物生长状况较好，景观效益和生态效益显著；临时占地场地整治等工程措施到位，保证了工程安全运行，起到了良好的水土保持功能，很好地保护了水土资源。

经过查阅有关自检成果和交工资料，该工程从原材料、中间产品至成品的质量均合格，构筑物结构尺寸规则，外表美观，质量符合设计要求，工程措施质量总体合格。各项水土保持设施自修建运行到现在，均发挥了良好的水土保持效果。该工程所实施的水土保持植物措施得当，草、树种选择合理，管理措施得力，对保护和美化当地的生态环境起到了积极的作用，植物措施总体上合格。

根据已实施的各项水土保持措施自查初验，工程建设中各水土流失区域均得到了有效地治理和改善，水土流失治理度为98.85%，土壤流失控制比为1.15，渣土防护率为98.44%，表土保护率为98.77%，林草植被恢复率为98.88%，林草覆盖率为37.59%，各项指标均达到批复方案确定的防治目标。

本工程按照水土保持法律、法规的要求，工程建设过程中编报了水土保持方案，并获得福建省水利厅批复。建设过程中，主体工程发生变更后按相关要求履行了水土保持变更手续。目前，各防治分区水土保持措施落实到位，工程质量总体合格，水土保持设施管理维护工作责任明确，水土保持监理、监测及业主单位验收资料齐全。水土流失六项防治指标全部达到方案设计要求。自验组认为：马坑铁矿新增500万t/a采选工程水土

保持设施落实情况已达到国家水土保持法律、法规及技术标准规定的验收条件。

7.2 遗留问题安排

7.2.1 水土保持工程移交管理

水土保持设施竣工验收后，由建设单位负责工程水土保持设施的管理、养护和维护。

7.2.2 运行期的工作措施

建设单位重视水土保持工程的设计、监督和管理，在工程施工期间未发生重大水土流失事件，各项水土保持工程已建成，运行情况良好。为了工程的运行安全和水土保持设施的正常运行，除了加强养护工作外，针对水土保持设施开展定期巡查、养护，特别是植物措施，应加强管护，绿化覆盖率低的区域应及时补植。

通过采取各项水土保持措施，工程对生态环境所造成的影响已基本恢复，不利影响已基本消除，工程建设所造成的水土流失已得到有效控制，工程水土保持设施的落实情况已达到国家水土保持法律法规、技术规范规定的验收条件。

8 附件及附图

附件 1