

目 录

前 言.....	1
1 项目及项目区概况.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目区概况.....	3
2 水土保持方案和设计情况.....	6
2.1 主体工程设计.....	6
2.2 水土保持方案.....	6
2.3 水土保持方案变更.....	6
2.4 水土保持后续设计.....	7
3 水土保持方案实施情况.....	9
3.1 水土流失防治责任范围.....	10
3.2 取（弃）土（渣）场设置.....	11
3.3 水土保持措施总体布局.....	17
3.4 水土保持设施完成情况.....	18
3.5 水土保持投资完成情况.....	24
4 水土保持工程质量.....	28
4.1 质量管理体系.....	28
4.2 各防治分区工程质量评定.....	30
4.3 总体质量评价.....	33
5 项目初期运行及水土保持效果.....	34
5.1 初期运行情况.....	35
5.2 水土保持效果.....	35
5.3 公众满意度调查.....	38
6 水土保持管理.....	39
6.1 组织领导.....	39
6.2 规章制度.....	39
6.3 建设管理.....	40
6.4 水土保持监测.....	40
6.5 水土保持监理.....	42
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况.....	44
6.7 水土保持补偿费缴纳情况.....	44
6.8 水土保持设施管理维护.....	44

7 结论	46
7.1 结论.....	46
7.2 遗留问题安排.....	46
8 附件及附图	48
8.1 附件.....	48
8.2 附图.....	48

前 言

西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程位于西藏自治区改则县麻米乡境内，矿山中心点地理坐标：东经 $83^{\circ} 59' 10''$ ，北纬 $32^{\circ} 01' 22''$ 。矿区面积 12.7765km^2 ，矿体长约 $200\sim 750\text{m}$ ，开采矿层平均厚度 $0.78\sim 1.84\text{m}$ ，开采标高在 $4470\sim 4640\text{m}$ ，区域矿产以硼镁矿为主。本项目建设单位为西藏阿里地区辰宇矿业有限公司。

该项目属新建、建设生产类项目，矿石生产规模为 1万 t/a ，设计资源储量 60.8984万 t ，服务年限 53年 ，工程已于 $2007\text{年}10\text{月}$ 建成投产，并于 $2015\text{年}10\text{月}$ 停产。本项目于 2011年 编制了水土保持方案，因此属于补报项目。根据主体设计资料和水土保持方案报告，本项目开采方式为露天开采，采矿方法为台阶采矿法，工程由采矿场、堆矿场、办公生活区、生产道路等内容组成；项目建设采矿场 1处 ，堆矿场 1处 ，办公生活区 1处 ，修建生产道路 2.1km ；项目总占用土地面积 19.12hm^2 ，其中工程永久占地 14.53hm^2 ，临时占地 4.59hm^2 ；建设中的土石方量主要来源于基建土石方开挖，挖方 4074lm^3 ，填方 3759lm^3 ，弃方 3150m^3 （堆放在采矿场已开采区域形成的开采迹地内）。项目在后续开采过程中新增了 5处 取土场，并因此编制了变更方案，项目实际组成内容、占地和挖填方等内容详见正文。

本项目在 2006年 先后完成了《西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿区盐湖硼矿资源储量核实报告》（四川省地质矿产勘查开发局矿物探队， 2006.09 ）和《西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿矿产资源开发利用方案》（四川省冶金设计研究院， 2006.12 ）等工作。 $2011\text{年}11\text{月}$ ，中国科学院·水利部成都山地灾害与环境研究所负责《西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程水土保持方案报告书》的编制工作； $2011\text{年}12\text{月}20\text{日}$ 西藏自治区水利厅对水土保持方案进行了批复（藏水保[2011]35号）。

根据批复的水土保持方案内容：本项目水土流失防治责任范围共 1395.64hm^2 ，其中项目建设区 19.12hm^2 ，直接影响区 1376.52hm^2 。项目分为采矿场防治区、堆矿场防治区、办公生活区防治区、生产道路防治区共 4个 防治区。水土保持总投资为 127.85万元 ，其中措施费 35.42万元 ，独立费用 72.91万元 （其中监理费 2.00万元 ，监测费 35.00万元 ），基本预备费 3.25万元 ，水土保持补偿费 16.27万元 。

本项目已于 $2007\text{年}4\text{月}$ 开工建设，并于 $2007\text{年}10\text{月}$ 完成基建工作并开始投

产，建设工期 7 个月。2015 年 10 月项目停产并开始准备和实施现场整改及维护等工作，目前项目处于验收阶段。工程估算总投资 37.62 万元，其中土建投资 24.29 万元，本项目建设资金全部由企业自筹。

主体施工期间，主体监理单位对主体工程中涉及的水土保持工程一并开展了监理工作，同时建设单位组织专人同步开展了水土保持监测工作；2008 年 6 月至今，项目进行了试运行、正式运行、停采和现场维护等工作。2015 年 6 月 19 日，由西藏自治区水利厅、阿里地区水利局、改则县水利局组成联合检查组，对本项目进行了水土保持监督检查，2015 年 7 月 22 日，西藏自治区水利厅印发了监督检查意见的通知（藏水保[2015]56 号）。通过现场检查，本项目在实际施工过程中设置了 5 处取土场，原方案设计中无取土场，监督检查意见根据水土保持法的相关规定，要求建设单位针对取土场情况与批复的水土保持方案的差异，尽快完善取土场变更设计，并履行变更报批备案手续。建设单位于 2015 年 9 月就项目现场水土保持整改工作情况以正式文件的形式及时向西藏自治区水利厅进行了汇报（辰字[2015]第[27]号）。

中国科学院·水利部成都山地灾害与环境研究所于 2015 年 8 月受建设单位委托，承担了《西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程水土保持变更方案》的编制工作，接受委托后，山地研究所即组织组织技术人员对拟建工程区进行了现场勘察和资料收集，对新增 5 处取土场的设置和取土现状、占地面积、防治责任范围、取土量、水土流失量、防护措施、存在的问题等进行了勘察和调查研究，并与建设单位、主体工程设计单位等进行了技术交流和咨询，对新增取土场的水土保持工程进行方案变更设计，并于 2015 年 9 月底编制完成了《西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程水土保持变更方案》，同时将变更方案交至西藏自治区水土保持局进行了备案。

2015 年 10 月至 2017 年 5 月西藏阿里地区辰宇矿业有限公司对工程建设所涉及到的水土保持措施进行了自查整改。针对整改工作中发现的问题，建设单位于 2016 年 5 月至 2017 年 5 月进行了项目整治工作，并于 2017 年 5 月正式实施。项目整治期间，为了确保项目水土保持设施整治到位，建设单位同时委托了四川创江水利工程技术有限公司和四川众望安全环保技术咨询有限公司先后分别负责本项目水土保持设施部分的监理和监测工作。

监测单位依照相关技术规程要求进行了监测点布设、编写监测实施方案、季报等工作，完成监测后于2018年6月提交了工程监测总结报告。水土保持监理单位按照相关规程完成了监理实施方案、细则、项目划分和工作总结报告。

依据《中华人民共和国水土保持法》和《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设施自主验收的通知》（水保[2017]365号）的规定，2017年5月西藏阿里地区辰宇矿业有限公司同步委托四川众旺节能环保科技有限公司编制《西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程水土保持设施验收报告》。本工程在水土保持设施完工后，西藏阿里地区辰宇矿业有限公司成立了由设计、施工、监理等单位参与的验收组对西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程水土保持设施开展了验收工作。西藏阿里地区辰宇矿业有限公司在对工程设计、投标文件、验收、监理、监测、质量管理、财务结算等档案资料的查阅及对工程现场的核验后，西藏阿里地区辰宇矿业有限公司认为工程已具备申请水土保持设施竣工验收的条件，并与水土保持设施验收报告编制单位一起完成了《西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程水土保持设施验收报告》。

本报告书在编制期间，得到了西藏自治区水土保持局等各级水行政主管部门的大力支持与指导，同时也得到了西藏阿里地区辰宇矿业有限公司以及水土保持方案编制、监测、监理、参建等单位的大力支持和协助，在此一并表示衷心的感谢！

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程位于西藏自治区改则县城200°方向,属阿里地区改则县麻米乡所辖。矿山中心点地理坐标:东经83°59′10″,北纬32°01′22″。矿区开采面积12.7765km²,矿区向北约50km可至改则县,沿S301省道向西580km可至狮泉河,沿S301省道向东900km可至安多,由安多沿青藏公路700km可达格尔木,矿区交通较为便利。项目地理位置见图1和附图1。



图 1-1 工程地理位置示意图

1.1.2 主要技术指标

本项目开采方式为露天开采,采矿方法为台阶采矿法,工程由采矿场、堆矿场、办公生活区、生产道路、取土场等内容组成。项目建设采矿场1处,堆矿场1处,办公生活区1处,修建生产道路2.1km,设置取土场5个。

1.1.3 项目投资

工程估算总投资37.62万元,其中土建投资24.29万元,本项目建设资金全部由企业自筹。

1.1.4 项目组成及布置

本项目属建设生产类项目，工程由采矿场、堆矿场、办公生活区、生产道路、取土场等内容组成。本矿山设计服务年限 53 年，本水保方案服务期为 10 年（包括建设期），根据矿山开发利用方案，II 号矿体开采期为 10 年，因此本方案仅涉及方案服务期内的 II 号矿体的开发利用。

①采矿场：位于湖区，分年度开采，在矿体湖区距矿体开采边坡坡顶约 10m 布置了临时拦水围堰，采矿场占地面积共计 15.33hm²。围堰顶宽 5.0m，边坡 1:0.5，围堰高 2.0~3.0m（高出湖区水面约 0.5m），靠湖区边坡采用编织袋装土进行防冲，编织袋宽 0.3m，出露水面约 0.3m。围堰填筑料来源于堆矿场和取土场。采矿场的剥离表层物，堆放在已开采的堆坑内。

②堆矿场：布置于采矿区北侧平坦地带，靠近 II 号矿体，用于矿石临时堆放存储。堆矿场长约 120m，宽约 60~80m，此外采矿场围堰填筑的取料部分来自堆矿场，因此，堆矿场占地面积 1.58hm²。矿山服务期内开采的矿石临时堆放在堆矿场，及时运输销售，能满足矿山开采期矿石堆放要求。堆矿场汇水面积 35.5hm²，在堆矿场开采边坡坡顶外侧布置了截水沟，总长 355m，截水沟设计暴雨重现期为 5 年一遇，断面型式为梯形，底宽 1.0m，深 1.0 m，边坡 1:0.5，沟底坡降最小为 1%，出口与自然沟道顺接。最终排入湖区内。

③办公生活区：办公生活区布置在采矿场西北侧的坡地上，距采矿场约 800m，主要由管理人员及外地民工办公及生活设施组成，办公生活区占用土地面积为 0.95 hm²。办公生活区内的建筑均为单层建筑，建筑面积约 500m²，办公生活周边采用密实围墙砌筑，围墙高度约 1.5m。

④生产道路：修建矿区内部生产道路一条，全长 2.1km，沿盐湖湖岸线外侧 15m 布置，道路等级采用厂外道路 III 级，砂石路面，路面宽度 5m，主要用于矿石运输及生产生活物资运输。

矿区道路包括外部连接道路及矿区内的生产道路，外部连接道路利用原有道路建成，长约 5.0km，路面宽度约 5.0m，路基宽度 6.5m，能满足矿区生产生活的要求。外部连接道路两侧布置有铁丝围栏，长度约 3.5km，围栏高度约 1.2m，每间隔 5.0m 布置有角钢立柱。矿区生产过程中新建矿区内部生产道路一条，全长 2.1km，沿盐湖湖岸线外侧 15m 布置，道路等级采用厂外道路 III 级，砂石路

面，路面宽度 5m，主要用于矿石运输及生产生活物资运输。

⑤取土场：为了就近方便围堰填筑取土，在采矿区北侧较平坦山坡上至西向东设置了大小不一的 5 个取土场，用于采矿区围堰填筑取土。新增 5 处取土场总占地 3.33 hm²，为临时占地，占地类型为其他草地、裸地等。

1.1.5 施工组织及工期

本项目施工期间充分利用并依托现有连接道路和乡村道路，可以直接到达项目区域，能满足施工需要，对矿区内的生产道路后期进行修建，共修建生产道路 2.1km。项目区施工营地直接设置在办公生活区内，因此未新增临时占地。

项目已于 2007 年 4 月进入施工准备，并于 2007 年 10 月完成主体工程建设任务。目前项目处于验收准备阶段。

1.1.6 土石方情况

项目建设中的土石方量主要来源于基建土石方开挖，实际挖方 2.56 万 m³，填方 2.24 万 m³，弃方 0.32 万 m³，弃方堆放在采矿场已开采区域形成的采坑内。

1.1.7 征占地情况

项目实际总占用土地面积 22.45hm²，其中工程永久占地 14.53hm²，临时占地 7.92hm²。本工程永久占地主要是采矿场、堆矿场、办公生活区占地，临时占地主要为采矿场围堰占地、生产道路和取土场。占地类型包括天然牧草地、其他草地、湖泊水面、内陆滩涂、裸地。

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁安置与专项设施迁建的问题。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

(1) 地形地貌

项目区位于吉布茶卡盐湖区，区内地势较平坦，湖盆区海拔一般在 4328~4400m，为藏北湖区海拔最低盐湖之一，区内第四纪松散堆积物发育，在斜坡上形成倒石堆。主要矿体分布在盐湖之下，办公生活区布置在湖边的一级阶地，地势平坦开阔，项目区地貌类型为藏北高原湖盆地貌。

(2) 地质

1) 工程地质

矿体沿湖边呈缓顷斜状条带状分布，构造简单，矿体盖层主要为第四系洪坡积物及碳酸盐粘土，厚度一般 0~0.9m 左右，矿层与围岩界线清楚，易于分开。矿区矿石及围岩的物理力学性质未测定，现根据民采和区内类型相同的硼镁石矿床进行比较，其矿石松散系数为 1.32，露采矿堆安息角大于 38°，矿层与围岩界线清楚，覆盖层厚度不大，且矿体松散，矿石松软适宜采掘等因素，矿床适合人工露天开采。

矿区工程地质条件属简单类型。

2) 地层岩性

项目区主要出露地层有下二叠统羊尾山组(P₁YW)、白垩系下一上统玉多组(K₁₋₂Y)。盐湖周围第四系分布很广，已知的成因类型有河湖相、湖相、湖相化学沉积、洪冲积、残坡积。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，地震动反应谱为 0.35s，相应地震基本烈度为Ⅶ度，设计基本地震加速度值为 0.10g。

(3) 气候

项目区属大陆性高寒干旱气候，长冬无夏，春秋两季短，昼夜温差大。据改则县气象站资料：多年最高气温为 13.6℃，出现在每年的 7 月；多年最低气温为 -18.1℃，一般出现在 12 月；历年月平均气温 5.35℃（其中 7、8 月最高），11 月至翌年 1 月气温最低，月平均气温为 -4.5℃~-18.1℃；年平均气压为 593.78 毫巴；年平均相对湿度为 31.3%。年平均降水量 166.38mm，多集中在 6~9 月份，占全年的 90%；年平均蒸发量 1825mm，多年平均风速为 5m/s，最大风速 23m/s。年降雪日 60 天左右，无霜期 40 天左右，最大冻土深度 1.1m。

(4) 水文

吉布茶卡湖盆范围地表水形式，包括有湖泊、河流等。吉布茶卡为常年性积水湖泊，周围分布的小型常年性或间歇性堤间湖，为主湖退缩后派生的泻湖或堤间湖，与主湖水为地下渗滤联系，受大气降水影响明显。吉布茶卡的河流分布集中在湖泊西侧，主要为怎边曲和其分支的无名河，该河为湖泊地表径流补给的主要部分。受季节性影响极大，主要与地下冻结水、泉水和大气降水产生水力联系。

河流上游分支成 3 条河，最大流程约 38km，流域面积约 120km²。

吉布茶卡周边地下水类型，主要有盐类沉积孔隙卤水、松散沉积层孔隙水等。矿区内水体按水化学特征可分卤水和淡水两种。按其赋存状态卤水可分为地下卤水和湖表水，淡水主要为河流水和泉水。综上所述，该矿区属于开采条件比较简单的矿床。

(5) 土壤

项目区土壤以高山草原土和高山草甸土为主，成土母质主要是第四系堆积物深厚，物理风化强烈，化学风化较弱，土质以砂砾质或砾石土为主，有机质含量较低，土质松散，土壤抗蚀性较差。

(6) 植被

项目区环境地质条件简单，植被类型主要为高山草原和高山草甸植被，盖度大约为 10~30%，生态系统结构简单，生态环境脆弱。

1.2.2 水土流失及防治情况

项目区属于西藏自治区人民政府公告的水土流失重点预防保护区，根据水利部《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)相关规定，结合本项目主体工程特点和项目区实际情况，本项目水土流失防治标准为建设生产类一级标准。项目区以轻度冻融侵蚀为主，伴有风力侵蚀。平均土壤侵蚀模数 1474t/km²·a。本地区土壤容许流失量 1000t/km²·a。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2006年9月，本项目完成了《西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿区盐湖硼矿资源储量核实报告》（四川省地质矿产勘查开发局矿物探队(2006.09)；2006年12月，本项目完成了《西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿矿产资源开发利用方案》（四川省冶金设计研究院，2006.12）。

2.2 水土保持方案

根据《中华人民共和国水土保持法》、《西藏自治区〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》，西藏阿里地区辰宇矿业有限公司委托中国科学院·水利部成都山地灾害与环境研究所于2011年11月初编制完成了《西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程水土保持方案报告书》（送审稿），本方案为补报方案，编制深度为初步设计阶段。

2011年11月22日，西藏自治区水土保持局在拉萨市主持召开了《西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程水土保持方案报告书》（送审稿）的技术评审会，经讨论、审议后专家组对该项目的水土保持方案最终汇总整理形成了技术评审意见；编制单位根据评审意见，于2011年11月完成了《西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程水土保持方案报告书》（报批稿）。

2011年12月20日，西藏自治区水利厅下发了《关于〈西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程水土保持报告书〉的复函》（藏水保[2011]35号）的批复。

2.3 水土保持方案变更

本项目水土保持方案报告书是根据《西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿矿产资源开发利用方案》编制的，开发利用方案设计采矿场围堰填筑料从堆矿场取土，但随着采矿场开采工作的进一步深入，在项目实际生产过程中，在生产初期就有开采出的矿石需堆放进堆矿场，工序上不允许持续从堆矿场开挖取土，因此建设单位在矿体北侧平缓地带选取了5处区域作为取土场，从中取土用于生产期间采矿场的围堰填筑，由此导致工程取土场的设置与批复的水土保持方案内容不一致，进而导致了原水土保持方案报告书设计的工程总占地面积、土石方数量、防治责任范围、水土流失量、措施工程量及水土保持总投资的数量等方面发生了变

化，因此，需对本次新增的 5 处取土场的水土保持工程作变更设计。

2.4 水土保持后续设计

本项目水土保持方案是依据开发利用方案进行的编制、设计，随着后续项目设计、实施和现场实际情况的变化，主体工程和水土保持工程均有一定的设计调整、优化，并将水土保持纳入后续设计报告专章，对水土流失防治、环境保护等提出了具体设计要求。

2.4.1.1 主体工程设计优化

本项目已于 2007 年完成基建工程的施工，截至 2015 年 8 月，采矿场形成的采矿区域、堆矿场、办公生活区和矿区生产道路建设运行情况良好。2012 年在矿区北部新增设的 5 处取土场用于采矿场的围堰修筑，除新增 5 处取土场外，工程主要建设内容、规模和布设基本和批复的水土保持方案中设计基本一致。

(1) 采矿场

现已在 VI-1 号矿体湖区距矿体开采边坡坡顶约 10m 布置了临时拦水围堰，共布置了拦水围堰长 1300m。围堰顶宽 2.0m，边坡 1: 0.5，围堰高 1.5~2.8m（高出湖区水面约 0.5m），靠湖区边坡采用编织袋装土进行防冲，编织袋宽 0.3m，出露水面约 0.3m。

(2) 堆矿场

堆矿场布置于采矿区北侧平坦地带，采矿场围堰填筑的取料部分来自堆矿场。堆矿场占地面积 1.58hm²，矿山服务期内开采的矿石临时堆放在堆矿场，及时运输销售，能满足矿山开采期矿石堆放要求。

(3) 取土场

为了就近方便围堰填筑取土，在采矿区北侧较平坦山坡上至西向东设置了大小不一的 5 个取土场，用于采矿区围堰填筑取土。取土场占地根据现状实际占地情况，结合实际地形、矿山生产所需取土量、开采深度在地形图上复核测算，经复核计算，新增 5 处取土场总占地 3.33 hm²，为临时占地，占地类型为其他草地、裸地等。根据现场调查情况，新增取土场分散布置于采矿场北侧山脚平缓地带，取土场整体坡度在 3~5° 之间，土方开挖不会形成新的地质灾害，新增 5 处取土场设置情况如下：

1#取土场：位于吉布茶卡湖岸北侧，矿区堆矿场东侧约 560m 的平缓地带，

大致呈方形，长约 140m，宽约 60m。取土场储量约 5 万 m^3 ，矿山服务期内平均取土深度 1.0m，最大挖深约 2.4m，占地面积 $1.0hm^2$ ，占地类型以其他草地、裸地为主，原地貌坡度在 $3\sim 5^\circ$ 之间，坡面以上集水面积约 $8.1hm^2$ ，取土场周边 500m 范围内无村庄、工矿企业和公共设施。

2#取土场：位于吉布茶卡湖岸北侧，矿区堆矿场东侧约 1100m 的平缓地带，大致呈方形，长约 100m，宽约 90m。取土场储量约 3.5 万 m^3 ，矿山服务期内平均取土深度 1.0m，最大挖深约 3.5m，占地面积 $0.80hm^2$ ，占地类型以其他草地、裸地为主，原地貌坡度在 $3\sim 5^\circ$ 之间，坡面以上集水面积约 $9.0hm^2$ ，取土场周边 500m 范围内无村庄、工矿企业和公共设施。

3#取土场：位于吉布茶卡湖岸北侧，矿区堆矿场东侧约 1700m 的平缓地带，大致呈方形，长约 80m，宽约 70m。取土场储量约 2.5 万 m^3 ，矿山服务期内平均取土深度 0.5m，最大挖深约 2.0m，占地面积 $0.48hm^2$ ，占地类型以其他草地、裸地为主，原地貌坡度在 $3\sim 5^\circ$ 之间，坡面以上集水面积约 $7.0hm^2$ ，取土场周边 500m 范围内无村庄、工矿企业和公共设施。

4#取土场：位于吉布茶卡湖岸北侧，矿区堆矿场东侧约 2300m 的平缓地带，大致呈方形，长约 100m，宽约 80m。取土场储量约 5.5 万 m^3 ，矿山服务期内平均取土深度 1.0m，最大挖深约 3.0m，占地面积 $0.75hm^2$ ，占地类型以其他草地、裸地为主，原地貌坡度在 $3\sim 5^\circ$ 之间，坡面以上集水面积约 $8.0hm^2$ ，取土场周边 500m 范围内无村庄、工矿企业和公共设施。

5#取土场：位于吉布茶卡湖岸北侧，矿区堆矿场东侧约 2800m 的平缓地带，大致呈方形，长约 70m，宽约 50m。取土场储量约 2.0 万 m^3 ，矿山服务期内平均取土深度 0.5m，最大挖深约 1.5m，占地面积 $0.30hm^2$ ，占地类型以其他草地、裸地为主，原地貌坡度在 $3\sim 5^\circ$ 之间，坡面以上集水面积约 $7.5hm^2$ ，取土场周边 500m 范围内无村庄、工矿企业和公共设施。

(4) 办公生活区

办公生活区布置在采矿场西北侧的坡地上，距采矿场约 800m，主要由管理人员及采矿职工办公及生活设施组成，办公生活区占用土地面积为 $0.95hm^2$ 。办公生活区内的建筑均为单层建筑，建筑面积约 $500m^2$ ，办公生活周边采用密实围墙砌筑，围墙高度约 1.5m。

(5) 生产道路

矿区内部生产道路一条，全长 2.1km，沿盐湖湖岸线外侧 15m 布置，道路等级采用厂外道路 III 级，砂石路面，路面宽度 5m，主要用于矿石运输及生产生活物资运输。

综上所述，可初步设计成果已不能较为准确地指导建设主体工程变化后的项目建设，建设单位根据场地实际情况对主体工程施工图设计进行了优化、调整。

2.4.1.2 水土保持工程设计优化

本次设计变更中水土保持措施体系、布局发生变更，主要是因为新增取土场导致的工程占地面积、水土保持方案中的防治责任范围、土石方量、水土流失量、措施数量、水土保持投资等方面的变更。除新增取土场外，主体工程建设内容、规模及布设基本与原水土保持方案一致。

由于上述主体工程设计中取土场的调整、优化，相应的水土保持措施也随之发生了变化，各区域的基本情况和主要变化表现如下：

(1) 采矿场区域与原水土保持方案中内容一致，因此该区域的占地面积、水土保持措施等内容未发生变化。

(2) 堆矿场区与原水土保持方案中内容基本一致，由于采矿场围堰填筑的取料实际不能全部在堆矿场区域内取土，而是在围堰施工前期在堆矿场区域进行了部分取料，且随着生产初期开采矿石需堆放、工序上已不允许持续从堆矿场取土，因此建设单位在矿区北部增设了 5 处取土场用于采矿场围堰填筑。由于实际堆矿场的区域并未发生调整和变化，因此该区域的占地面积、水土保持措施等内容未发生变更。

(3) 取土场区为原水土保持方案中未涉及内容，因此也是本项目水土保持工程变更主要内容。该新增区域的占地面积、土石方量、水土保持措施、水土保持投资等内容均为新增，因此导致了本项目的水土保持工程设计、占地、土石方量、水土保持总投资均发生了变化。

(4) 办公生活区与原水土保持方案中内容一致，因此该区域的占地面积未发生变化，水土保持措施发生变化。

(5) 生产道路区与原水土保持方案中内容一致，因此该区域的占地面积未发生变化，水土保持措施发生变化。

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 建设期防治责任范围

根据批复的水土保持方案内容：本项目水土流失防治责任范围共 1395.64hm²，其中项目建设区 19.12hm²，直接影响区 1376.52hm²。项目分为采矿场防治区、堆矿场防治区、办公生活区防治区、生产道路防治区共 4 个防治区。

依据监测、调查结果：在 2007 年~2018 年施工、开采及维护期间，工程建设扰动原始地貌范围为采矿场区、堆矿场区、取土场区、办公生活区、生产道路，共计扰动面积 22.45hm²，在建设过程中的实际水土流失防治责任范围与方案确定的范围一致，项目建设区面积 22.45hm²，包括：采矿场占地 15.33hm²，堆矿场占地 1.58hm²，取土场区占地 3.33hm²，办公生活区 0.95hm²，生产道路占地 1.26hm²。

新增取土场区防治责任范围统计表及各区域防治责任范围统计如下所示。

表 3-1 新增取土场区防治责任范围统计表

项目区	建设区面积 (hm ²)	直接影响区面积 (hm ²)	防治责任范围 (hm ²)
1#取土场	1	0.24	1.24
2#取土场	0.8	0.21	1.01
3#取土场	0.48	0.17	0.65
4#取土场	0.75	0.21	0.96
5#取土场	0.3	0.13	0.43
合计	3.33	0.96	4.29

表3-2 项目建设期水土流失防治责任范围表

分区	建设区面积 (hm ²)	直接影响区面积 (hm ²)	防治责任范围 (hm ²)
采矿场	15.33	1376.26	1391.59
堆矿场	1.58	0.20	1.78
取土场	3.33	0.96	4.29
办公生活区	0.95	0.06	1.01
生产道路	1.26		1.26
合计	22.45	1377.48	1399.93

3.1.2 建设期较方案批复防治责任范围变化

依据监测资料、后续设计和现场核实，与批复水土保持方案相比，工程实际防治责任范围面积增加 4.29hm²，其中建设区面积增加了 3.33hm²，直接影响区

面积增加了 0.96hm²。

与水保批复的防治责任范围有所变化，其主要原因为实际施工中增加了 5 处取土场，取土场占地面积共计 3.33hm²。依照同类工程对取土场影响范围的界定，结合现场考察取土场影响区域，确定取土场占地范围线外侧 5m 范围为其直接影响区。因此，新增取土场防治责任范围面积 4.29hm²，其中项目建设区面积 3.33hm²，直接影响区面积 0.96 hm²。

本项目其他区域占地面积与水保批复的占地面积一致。

3.2 取（弃）土（渣）场设置

根据工程建设生产现状，采矿场、办公生活区、生产道路建设土石方量基本与批复方案数量一致，但在实际生产过程中，堆矿场挖方量减少，采矿场围堰填筑所需土方主要从新增的 5 处取土场中取土，以满足项目建设需要。实际工程建设生产过程中产生土石方挖方总量为 2.56 万 m³，填方 2.24 万 m³，弃方 0.32 万 m³，弃方堆放在采矿场已开采的区域形成的采坑内，因此本项目不涉及弃渣场。

实际新增并实施的 5 处取土场在原水保方案批复中未涉及，因此变更报告对取土场的水土流失防治措施进行了补充设计。

3.2.1 实际取土场设置情况

为了就近方便围堰填筑取土，在采矿区北侧较平坦山坡上至西向东设置了大小不一的 5 个取土场，用于采矿区围堰填筑取土。取土场占地根据现状实际占地情况，结合实际地形、矿山生产所需取土量、开采深度在地形图上复核测算，经复核计算，新增 5 处取土场总占地 3.33 hm²，为临时占地，占地类型为其他草地、裸地等。根据现场调查情况，新增取土场分散布置于采矿场北侧山脚平缓地带，取土场整体坡度在 3~5° 之间，土方开挖不会形成新的地质灾害，新增 5 处取土场设置情况如下：

1#取土场：位于吉布茶卡湖岸北侧，矿区堆矿场东侧约 560m 的平缓地带，大致呈方形，长约 140m，宽约 60m。取土场储量约 5 万 m³，矿山服务期内平均取土深度 1.0m，最大挖深约 2.4m，占地面积 1.0hm²，占地类型以其他草地、裸地为主，原地貌坡度在 3~5° 之间，坡面以上集水面积约 8.1hm²，取土场周边 500m 范围内无村庄、工矿企业和公共设施。

2#取土场：位于吉布茶卡湖岸北侧，矿区堆矿场东侧约 1100m 的平缓地带，

大致呈方形，长约 100m，宽约 90m。取土场储量约 3.5 万 m³，矿山服务期内平均取土深度 1.0m，最大挖深约 3.5m，占地面积 0.80hm²，占地类型以其他草地、裸地为主，原地貌坡度在 3~5° 之间，坡面以上集水面积约 9.0hm²，取土场周边 500m 范围内无村庄、工矿企业和公共设施。

3#取土场：位于吉布茶卡湖岸北侧，矿区堆矿场东侧约 1700m 的平缓地带，大致呈方形，长约 80m，宽约 70m。取土场储量约 2.5 万 m³，矿山服务期内平均取土深度 0.5m，最大挖深约 2.0m，占地面积 0.48hm²，占地类型以其他草地、裸地为主，原地貌坡度在 3~5° 之间，坡面以上集水面积约 7.0 hm²，取土场周边 500m 范围内无村庄、工矿企业和公共设施。

4#取土场：位于吉布茶卡湖岸北侧，矿区堆矿场东侧约 2300m 的平缓地带，大致呈方形，长约 100m，宽约 80m。取土场储量约 5.5 万 m³，矿山服务期内平均取土深度 1.0m，最大挖深约 3.0m，占地面积 0.75 hm²，占地类型以其他草地、裸地为主，原地貌坡度在 3~5° 之间，坡面以上集水面积约 8.0 hm²，取土场周边 500m 范围内无村庄、工矿企业和公共设施。

5#取土场：位于吉布茶卡湖岸北侧，矿区堆矿场东侧约 2800m 的平缓地带，大致呈方形，长约 70m，宽约 50m。取土场储量约 2.0 万 m³，矿山服务期内平均取土深度 0.5m，最大挖深约 1.5m，占地面积 0.30 hm²，占地类型以其他草地、裸地为主，原地貌坡度在 3~5° 之间，坡面以上集水面积约 7.5 hm²，取土场周边 500m 范围内无村庄、工矿企业和公共设施。

表3-3 新增取土场设置情况表

项目名称	占地 (hm ²)	最大开挖深度 (m)	平均开挖深度 (m)	实际取土量(万 m ³)
1#取土场	1.00	2.4	1.0	1.00
2#取土场	0.80	3.5	1.0	0.70
3#取土场	0.48	2.0	0.5	0.13
4#取土场	0.75	3.0	1.0	0.05
5#取土场	0.30	1.5	0.5	0.05
合计/均值	3.33		0.9	1.93

3.2.2 实际取土场防治措施体系布设情况

3.2.2.1 水土保持工程设计标准及要求

1、工程措施设计标准工程措施设计标准

(1) 截排水沟设计标准

取土场截排水沟根据《室外排水设计规范》(GB50014-2006),设计暴雨重现期为 P=20 年。

(2) 土地整治覆土厚度根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)标准:农地 0.30~0.5m,林地>0.3m,草地>0.2m。

2、植物措施技术和质量要求

(1) 立地条件

项目区位于西藏自治区的改则县境内,属大陆性高寒干旱气候,多年平均气温 5.35℃,年平均相对湿度为 31.3%,年平均降水量 166.38mm,年平均蒸发量 1825mm,无霜期 40 天左右,最大冻土深度 1.1m。土壤主要有高山草原土和高山草甸土;植被较单一,以高山草原和草甸为主,植被覆盖率 50%。因此,项目区总体立地条件较差,只在有条件的地方适合草本植物生长。

(2) 林草种选择

林草种选择的基本原则是“适地适树,适地适草”。林草种的选择首先是以乡土树种、草种为主,其次为经多年种植已适应环境的引进树种和草种,根据项目区立地条件分析,结合工程建设对林草种选择的特殊要求、水土保持防护要求,选择主要树(草)种的生物特性。

(3) 种苗质量要求和种植技术指标

用于水土保持植物措施的苗木及草种必须是一级苗或一级种,并且要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

3.2.2.2 1#取土场水土保持工程设计

1、工程措施

(1)土质截水沟

土质截水沟布置在取土场开挖边坡坡顶外侧 2m,按 20 年一遇洪水标准设计,采用梯形断面,边坡 1:0.5,沟底纵坡与地面坡度一致,且不低于 4%,截水沟与自然排水沟道顺接。

截水沟布置在山坡坡面,设置两个排出口,沟底纵坡不低于 4%,分水点设置在截水沟中部。截水沟沟底宽 0.5m,沟深 0.5m。共修建截水沟长 365m。

(2)土地整治

取土开挖完成后,对施工扰动的区域进行土地整治,首先对取土形成的陡坡、

危险岩石进行削坡；采用挖机将取土场陡坡削缓，削破后边坡坡度控制在 30° （坡比 1:2）以下，然后对取土开挖表面及其他扰动区域进行土地平整，共布置土地整治 1.0hm^2 。

2、植物措施

施工完毕后对截水沟开挖两侧及其他扰动区域进行整平后，人工撒播种草以恢复植被，草种选用固沙草、披碱草，每公顷用种量约 80kg ，其中固沙草 35kg ，披碱草 45kg 。共布置植被恢复措施面积 0.48hm^2 。

1#取土场水土保持措施及工程量汇总表见表 3-4。

表 3-4 1#取土场水土保持措施工程量汇总表

防治区	措施类型	措施规模			工程量		
		措施内容	单位	规模	工程内容	单位	规模
1#取土场	工程措施	土质截水沟	m	365	挖土方	m^3	514.7
		土地整治	hm^2	1.00	挖土方	m^3	1440.0
	平整面积				m^2	7800.0	
植物措施	植被恢复	hm^2	0.48	草籽量	kg	38.4	

3.2.2.3 2#取土场水土保持工程设计

1、工程措施

(1)土质截水沟

土质截水沟布置在取土场开挖边坡坡顶外侧 2m ，截水沟与自然排水沟道顺接。沟底宽为 0.5m ，沟深 0.5m 。共修建截水沟长 326m 。

(2)土地整治

对取土开挖表面及其他扰动区域进行土地平整，共布置土地整治 0.8hm^2 。

2、植物措施

施工完毕后对截水沟开挖两侧及其他扰动区域进行整平后，人工撒播种草以恢复植被，草种选用固沙草、披碱草，每公顷用种量约 80kg ，其中固沙草 35kg ，披碱草 45kg 。共布置植被恢复措施面积 0.38hm^2 。

2#取土场水土保持措施及工程量汇总表见表 3-5。

表 3-5 2#取土场水土保持措施工程量汇总表

防治区	措施类型	措施规模			工程量		
		措施内容	单位	规模	工程内容	单位	规模
2#取土场	工程措施	土质截水沟	m	326	挖土方	m ³	459.7
		土地整治	hm ²	0.80	挖土方	m ³	1152.0
					平整面积	m ²	6240.0
	植物措施	植被恢复	hm ²	0.38	草籽量	kg	30.4

3.2.2.4 3#取土场水土保持工程设计

1、工程措施

(1)土质截水沟

土质截水沟布置在取土场开挖边坡坡顶外侧 2m，截水沟与自然排水沟道顺接。沟底宽为 0.5m，沟深 0.5m。共修建截水沟长 253m。

(2)土地整治

对取土开挖表面及其他扰动区域进行土地平整，共布置土地整治 0.48hm²。

2、植物措施

施工完毕后对截水沟开挖两侧及其他扰动区域进行整平后，人工撒播种草以恢复植被，草种选用固沙草、披碱草，每公顷用种量约 80kg，其中固沙草 35kg，披碱草 45kg。共布置植被恢复措施面积 0.23hm²。

3#取土场水土保持措施及工程量汇总表见表 3-6。

表 3-6 3#取土场水土保持措施工程量汇总表

防治区	措施类型	措施规模			工程量		
		措施内容	单位	规模	工程内容	单位	规模
3#取土场	工程措施	土质截水沟	m	253	挖土方	m ³	356.7
		土地整治	hm ²	0.48	挖土方	m ³	691.2
					平整面积	m ²	3744.0
	植物措施	植被恢复	hm ²	0.23	草籽量	kg	18.4

3.2.2.5 4#取土场水土保持工程设计

1、工程措施

(1)土质截水沟

土质截水沟布置在取土场开挖边坡坡顶外侧 2m，截水沟与自然排水沟道顺接。沟底宽为 0.5m，沟深 0.5m。共修建截水沟长 316m。

(2)土地整治

取土开挖完成后，对取土开挖表面及其他扰动区域进行土地平整，共布置土

地整治 0.75hm²。

2、植物措施

施工完毕后对截水沟开挖两侧及其他扰动区域进行整平后,人工撒播种草以恢复植被,草种选用固沙草、披碱草,每公顷用种量约 80kg,其中固沙草 35kg,披碱草 45kg。共布置植被恢复措施面积 0.36hm²。

4#取土场水土保持措施及工程量汇总表见表 3-7。

表 3-7 4#取土场水土保持措施工程量汇总表

防治区	措施类型	措施规模			工程量		
		措施内容	单位	规模	工程内容	单位	规模
4#取土场	工程措施	土质截水沟	m	316	挖土方	m ³	445.6
		土地整治	hm ²	0.75	挖土方	m ³	1080.0
					平整面积	m ²	5850.0
	植物措施	植被恢复	hm ²	0.36	草籽量	kg	28.8

3.2.2.6 5#取土场水土保持工程设计

1、工程措施

(1)土质截水沟

土质截水沟布置在取土场开挖边坡坡顶外侧 2m,截水沟与自然排水沟道顺接。沟底宽为 0.5m,沟深 0.5m。共修建截水沟长 200m。

(2)土地整治

取土开挖完成后,对取土开挖表面及其他扰动区域进行土地平整,共布置土地整治 0.30hm²。

2、植物措施

施工完毕后对截水沟开挖两侧及其他扰动区域进行整平后,人工撒播种草以恢复植被,草种选用固沙草、披碱草,每公顷用种量约 80kg,其中固沙草 35kg,披碱草 45kg。共布置植被恢复措施面积 0.14hm²。

5#取土场水土保持措施及工程量汇总表见表 3-8。

表 3-8 5#取土场水土保持措施工程量汇总表

防治区	措施类型	措施规模			工程量		
		措施内容	单位	规模	工程内容	单位	规模
5#取土场	工程措施	土质截水沟	m	200	挖土方	m ³	282.0
		土地整治	hm ²	0.30	挖土方	m ³	432.0
					平整面积	m ²	2340.0
	植物措施	植被恢复	hm ²	0.14	草籽量	kg	11.2

3.2.2.7 防治措施工程量

项目新增 5 处取土场水土保持工程措施、植物措施工程量汇总于表 3-9。

表 3-9 新增水土保持措施工程量汇总表

措施类型	措施规模			工程量		
	措施内容	单位	规模	工程内容	单位	规模
工程措施	土质截水沟	m	1460	挖土方	m ³	2058.7
	土地整治	hm ²	3.33	挖土方	m ³	4795.2
				平整面积	m ²	25974.0
植物措施	植被恢复	hm ²	1.59	草籽量	kg	127.2

3.3 水土保持措施总体布局

根据水土保持方案，项目建设区分为 4 个防治区，即采矿场、堆矿场、办公生活区、生产道路区，并按照防治分区分别进行了水土保持措施评价和防治措施布设。工程建设中，按照方案内容，水土保持措施以防治新的人为水土流失、改善区域生态环境为主要目标，按照分区防治的要求，实施综合治理。本工程水土流失防治措施总体布局基本维持了原方案设计体系框架，局部区域因施工中的部分破坏和自然条件的影响（主要为降雨）造成并形成了局部水土流失现象，建设单位均按照后续设计进行了整治和维护。工程实施阶段水土流失防治区基本与原方案大体一致，在工程实施中新增了 5 处取土场。依据监测和监理资料，水土保持措施体系与原方案基本一致，并补充了新增取土场的水土保持措施体系。各分区水土流失防治综合措施体系实际布局情况如下：

(1) 采矿场区：采矿场周围设置围堰，围堰两边布置编织袋土埂围栏进行拦挡，围堰填筑料在开采过程中进行重复利用；在开采暂停后，围堰进行拆除；采区剥离的表层土堆放在已形成的采坑内，开采暂停后对地表进行平整。上述措施体系可有效控制并减少水土流失。

(2) 堆矿场区：在堆矿场上部布置土质截水沟，并在堆料临时结束后对地

表裸露区域进行压实平整和撒播种草等措施防治水土流失。

(3) 办公生活区：在办公生活区占地周边布置临时排水沟；在整改期间，将该区域地表临时建筑物进行拆除并回收，对占地区空闲处地表进行疏松平整和撒播种草植被恢复，防止地表裸露造成严重的水土流失。

(4) 生产道路区：在道路两侧布置铁丝围栏，路堑边坡坡脚布置土质排水沟，在整改期间对部分路面进行疏松平整及撒播种草，防止地表裸露造成严重的水土流失。

(5) 取土场：在取土场上游考虑设置了土质截水沟，使用完后对边坡和开挖表面进行土地整治和撒播种草等措施。在后期仍需要加强该区域的管护以确保植被恢复。

工程施工过程中按照分区防治、因地制宜、因害设防的原则，采取工程措施、植物措施和临时措施相结合进行水土保持措施布局的优化、完善。对占压、扰动强烈的堆矿场、生产道路、取土场等工程区域，加强防护，并做好后续植被恢复；对各临时区域完工后及时平整后恢复植被，合理保护和充分利用土地资源。各项措施布局抓住了分区水土流失治理的重点和难点，针对性较强，基本达到了保护水土资源、控制了因工程建设而人为造成水土流失的目的。

3.4 水土保持设施完成情况

工程建设中的水土保持工程建设与主体工程建设基本同步，本项目已于2007年完成基建工作并开始运行，水土保持工程于2007年5月至2018年6月实施，建设单位在2017年5月开始至今对项目区进行后续的管理维护工作。

工程施工期间，各防治区分别采取了工程措施、植物措施和临时防护措施相结合的方式防治水土流失，工程措施主要包括截排水沟、土地整治等；植物措施主要包括撒播植草、植被恢复；临时措施主要包括编织袋土埂、围堰拆除、排水沟、围栏措施等。防治区各项水土保持措施实施完成情况以及与方案设计措施工程量对比情况如下：

(1) 采矿场区

采矿场占地15.33hm²，采矿场于2007年6月开始实施，2015年10月后暂停开采，进入整改阶段。项目于2007年6月~2017年10月期间，在工程初期对场地进行围堰编织袋土埂围栏拦挡，开采暂停后对地表进行平整，在开采暂停后

对围堰进行拆除。

工程措施：开采暂停后对地表进行平整，平整面积 0.22hm²。

临时措施：编织袋土埂围栏挡护长度 1488m，开采暂停后拆除围堰 1488m。

表 3-10 采矿场区措施实施及对比情况表

措施名称		单位	方案工程量	实施工程量	增减 (%)	实施时间
工程措施	地表平整	hm ²	0.22	0.22	/	2016.6~2016.7
临时措施	编织袋土埂围栏	m	1488	1488	/	2007.7~2017.10
	围堰拆除	m	1488	1488	/	

(2) 堆矿场区

堆矿场占地 1.58hm²，堆矿场于 2007 年 6 月开始实施，2015 年 10 月开采暂停后堆放有未销售完的矿石。项目于 2007 年 6 月~2018 年 6 月期间，在工程初期对该场地上部布置了土质截水沟，在开采暂停后对该区域及时进行场地平整、撒播种草等措施防治水土流失。

工程措施：土质截水沟 355m，场地平整 1.00hm²。

植物措施：撒播种草 1.00hm²。

表 3-11 堆矿场区措施实施及对比情况表

措施名称		单位	方案工程量	实施工程量	增减 (%)	实施时间
工程措施	土质截水沟	m	355	355	/	2007.6~2007.7
	场地平整	hm ²	1.40	1.00	-29	2017.5~2018.6
植物措施	撒播种草	hm ²	1.40	1.00	-29	2017.6~2018.6

(3) 取土场区

取土场占地 3.33hm²，取土场于 2012 年 6 月开始使用、并于 2015 年 10 月暂停开采进行整改，暂停取土。项目于 2012 年 6 月~2015 年 10 月期间，在工程初期对取土场区域上部布置了土质截水沟，在取土完成后对该区域及时进行土地整治、植被恢复等措施防治水土流失。植被恢复受当地恶劣气候条件限制和土壤含盐成份较高等自然因素影响，其植物措施实施效果不佳。

工程措施：土质截水沟 1460m，土地整治 3.33hm²。

植物措施：植被恢复 1.59hm²。

表 3-12 取土场区措施实施及对比情况表

措施名称		单位	方案工程量	实施工程量	增减 (%)	实施时间
工程措施	土质截水沟	m	1460	1460	/	2015.8~2015.10
	土地整治	hm ²	3.33	3.33	/	2016.5~2018.6
植物措施	植被恢复	hm ²	1.59	1.59	/	2016.6~2018.6

(4) 办公生活区

办公生活区占地 0.95hm²，办公生活区于 2007 年 6 至 7 月修建，项目于 2007 年 6 月~2018 年 6 月期间，在工程初期对该场地上游布置了土质排水沟，在整改期间对该区域内闲置部位及时进行疏松平整、撒播种草等措施防治水土流失，办公生活区后续开采将继续使用。植被恢复受当地气候条件限制，其植物措施实施效果不佳。

工程措施：疏松平整 0.10hm²。

植物措施：撒播种草 0.10hm²。

临时措施：土质排水沟 290m。

表 3-13 办公生活区措施实施及对比情况表

措施名称		单位	方案工程量	实施工程量	增减 (%)	实施时间
工程措施	疏松平整	hm ²	0.60	0.10	-83	2017.5~2018.6
植物措施	撒播种草	hm ²	0.60	0.10	-83	2017.6~2018.6
临时措施	排水沟	m	290	290	/	2007.6~2007.7

(5) 生产道路区

生产道路区占地 1.26hm²，生产道路区于 2007 年 8 月至 10 月修建。项目于 2007 年 8 月~2018 年 6 月期间，在工程初期对道路两侧布置了铁丝围栏，由于生产道路使用期间地面较为平整，且当地降雨量不大，年平均降雨量约 100mm，因此土质排水沟未实施。在采矿暂停后，该生产道路作为当地乡道继续使用，因此后期土地整治和撒播草籽措施未实施。

临时措施：铁丝围栏 4200m。

表 3-14 生产道路区措施实施及对比情况表

措施名称		单位	方案工程量	实施工程量	增减 (%)	实施时间
工程措施	土质排水沟	m	2100	0	-100	
	疏松平整	hm ²	1.01	0	-100	
植物措施	撒播种草	hm ²	1.01	0	-100	
临时措施	铁丝围栏	m	4200	4200	/	2007.8~2007.10

(6) 工程实际完成措施数量及方案设计工程量对比情况汇总

表 3-15 工程实际完成措施数量及方案设计工程量对比情况表

防治区域	措施名称	分区防治措施	单位	方案工程量	实施工程量	增减(%)	整改前照片	整改后照片
采矿场区	工程措施	地表平整	hm ²	0.22	0.22	/		
	临时措施	编织袋土埂围栏	m	1488	1488	/		
		围堰拆除	m	1488	1488	/		
堆矿场区	工程措施	土质截水沟	m	355	355	/		
		场地平整	hm ²	1.40	1.00	-29		
	植物措施	撒播草籽	hm ²	1.40	1.00	-29		
		草籽	kg	112	80	-29		

3 水土保持方案实施情况

取土场区	工程措施	土质截水沟	m	1460	1460	/		
		土地整治	hm ²	3.33	3.33	/		
	植物措施	植被恢复	hm ²	1.59	1.59	/		
		草籽	kg	127	266	+109		
办公生活区	工程措施	疏松平整	hm ²	0.60	0.10	-83		
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.60	0.10	-83		
		草籽	kg	48	8	-83		
	临时措施	排水沟	m	290	290	/		

3 水土保持方案实施情况

生产 道路 区	工程 措施	土质排 水沟	m	2100	0	-100		
		疏松平 整	hm ²	1.01	0	-100		
	植物 措施	撒播种 草	hm ²	1.01	0	-100		
	临时 措施	铁丝围 栏	m	4200	4200	/		

3.5 水土保持投资完成情况

3.5.1 实际完成水土保持投资及与方案设计投资对比

本项目取土场的水土保持工程变更设计中新增水土保持投资 38.12 万元，其中工程措施投资 28.32 万元，植物措施投资 1.47 万元，水土保持补偿费 8.33 万元。其他区域的水土保持投资与原水土保持方案投资一致。工程实际采取的水土保持措施基本按照原水保方案和变更报告的要求进行了实施，工程实际完成水土保持投资与原水土保持方案投资相比，主要差别在于新增取土场的水土保持投资。

工程实际实施的水土保持工程投资 186.27 万元，水土保持方案和变更设计的水土保持工程总投资 158.87 万元，实际实施的投资较水土保持方案和变更设计的总投资增加了 27.40 万元，其中工程措施投资实际减少 3.35 万元，植物措施投资实际减少 1.76 万元，监测措施投资实际减少 25.00 万元，临时措施投资实际增加了 19.90 万元，独立费用实际增加了 28.47 万元，基本预备费增加了 0.81 万元，水土保持补偿费增加了 8.33 万元。

实际完成水土保持工程投资与方案和变更设计的水土保持总投资对比情况详见表 3-16。

表 3-16 实际完成投资与批复的水土保持投资对比见表

序号	工程名称	方案和变更设计费用 (万元)	实际完成投资 (万元)	增减 (±)
				(万元)
第一部分 主体已有水保投资		22.19	22.19	0
一	工程措施	0.73	0.73	0
1	堆矿场区	0.73	0.73	0
二	植物措施	1.23	1.23	0
1	生产道路区	1.23	0	0
三	临时措施	20.23	20.23	0
1	采矿场区	20.23	20.23	0
第二部分 新增水土保持投资		136.68	164.08	27.40
一	工程措施	34.24	30.89	-3.35
1	采矿场区	1.29	1.29	0.00
2	堆矿场区	1.62	1.16	-0.46
3	取土场区	28.32	28.32	0.00
4	办公生活区	0.68	0.12	-0.56
5	生产道路区	2.33	0.00	-2.33
二	植物措施	4.24	2.48	-1.76
1	堆矿场区	1.29	0.92	-0.37
2	取土场区	1.47	1.47	0.00
3	办公生活区	0.55	0.09	-0.46
4	生产道路区	0.93	0	-0.93
三	监测措施	35	10	-25.00
四	临时措施	5.77	25.67	19.90
1	采矿场区	0	19.35	19.35
2	办公生活区	0.38	0.38	0.00
3	生产道路区	5.2	5.2	0.00
4	其他临时工程	0.19	0.67	0.48
五	独立费用	37.91	66.38	28.47
1	建设单位管理费	0.71	1.38	0.67
2	水土保持监理费	2	18	16.00
3	科研勘察设计费	20	30	10.00
4	竣工验收技术评估报告编制费	15	17	2.00
5	水保技术文件技术咨询服务费	0.2	0	-0.20
	一 ~ 五部分合计	117.16	135.42	18.26
六	基本预备费	3.25	4.06	0.81

七	水土保持补偿费	16.27	24.6	8.33
八	新增水保投资合计	136.68	164.08	27.40
水土保持总投资		158.87	186.27	27.40

表中“+”表示投资额实际增加量、“-”表示减少投资额实际减少量。

3.5.2 水土保持投资变化原因

本工程实际采取的水土保持措施基本按照原水土保持方案和变更报告的要求进行了实施,工程实际完成水土保持总投资与原水土保持方案和变更报告中水土保持总投资相比增加了 27.40 万元。

本工程实际完成水土保持投资较原水土保持方案和变更报告中水土保持投资有所增加,实际增加水土保持总投资 27.40 万元,其中工程措施投资实际减少 1.36 万元,植物措施投资实际减少 0.14 万元,监测措施投资实际减少 25.00 万元,临时措施投资实际增加了 19.90 万元,独立费用实际增加了 28.47 万元,基本预备费增加了 0.81 万元,水土保持补偿费增加了 8.33 万元。

工程措施费、植物措施费、监测措施费有所减少,临时措施费、独立费用和基本预备费有所增加,本项目水土保持投资变化原因按防治分区叙述如下:

采矿场区:方案确定的采矿场区主体已有水保投资为 20.23 万元,实际投资为 20.23 万元,与原方案一致。

方案确定的采矿场区新增水保投资为 1.29 万元,实际投资为 20.64 万元,较原方案增加了 19.35 万元。原方案中考虑了围堰拆除工程量,但在投资概算中漏掉了围堰拆除工程的投资计算。项目实际施工时对采矿场区的围堰进行了部分拆除,由此导致投资发生变化,因而增加了临时措施费用的投资。

堆矿场区:方案确定的堆矿场区主体已有水保投资为 0.73 万元,实际投资为 0.73 万元,与原方案一致。

方案确定的堆矿场区新增水保投资为 2.91 万元,实际投资为 2.08 万元,较原方案减少 0.83 万元。减少的投资中,工程措施投资较原方案减少 0.46 万元;植物措施投资较原方案减少 0.37 万元。由于堆矿场内尚有未销售完的矿石堆放,该部分占地无法进行地表整治和撒播植草,从而减少了部分措施和工程量,水保投资相应有所减少。

(3) 取土场区:变更报告确定的取土场区新增水保投资为 29.79 万元,实

际投资为 29.79 万元，与变更报告中投资最终一致。

(4) 办公生活区：方案确定的办公生活区新增水保投资为 1.61 万元，实际投资为 0.59 万元，较原方案减少 1.02 万元。减少的投资中，工程措施投资较原方案减少了 0.56 万元；植物措施投资较原方案增加了 0.46 万元；临时措施投资与原方案一致。因此，该工程区水保投资最终为减少。

(5) 生产道路区：方案确定的生产道路区新增水保投资为 8.46 万元，实际投资为 5.2 万元，较原方案减少 3.26 万元。减少的投资中，工程措施投资较原方案减少了 2.33 万元；植物措施投资较原方案增加了 0.93 万元；临时措施投资与原方案一致。因此，该工程区水保投资最终为减少。

(6) 独立费用：根据监理、监测、验收等合同，除水保技术文件技术咨询服务费和监测费减少外，水土保持监理费、科研勘察设计费及其他费用都有相应增加，最终导致独立费用投资增加。

综上所述，本工程实际完成水土保持投资费用较原水土保持方案和变更报告投资整体有所增加，根据工程建设实际情况，水土保持工程投资的变化符合项目水土保持工程的要求，满足工程建设对水土流失防治的目标，总体是合理、符合实际的，能满足本项目水保设施验收要求。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量管理体系

为保障西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程的顺利进行,确保工程质量、施工安全、施工进度以及施工期间的环境保护和水土保持工程,做到管理规范化、施工有序化,职责明确、行为规范,同时配合工程监理部门,建设单位对整个工程施工中的质量、安全、进度、技术设施、环境保护以及合同支付、核查、备案等进行协调与管理。

西藏阿里地区辰宇矿业有限公司自始至终贯彻“百年大计,质量第一”的方针,明确了业主、监理、施工单位在质量形成与控制中的职责与任务。督促施工单位开展质量教育,增强全员质量意识,要求监理单位及施工单位严格按照质量控制和保证体系、设计文件及规程规范的要求,指导施工,在施工过程中严把“图纸、测量、材料质量及试验”关,过程控制实行工程质量一票否决权,使工程质量管理工作的系统化、规范化、标准化目标;监理工程师对现场施工质量进行旁站、跟踪与抽查,是现场工程质量监督检查和监理单位的具体执行人员;建设单位成立质量安全环保部,在过程控制中实行“三检制”,确保工程质量。

4.1.2 设计单位质量管理体系

在设计过程中主体设计单位人员严格按照质量管理体系运行,始终严把质量关。设计人员通过深入项目现场实地了解项目新情况、新问题,及时作出相应的设计调整、优化,并将调整、优化的图件及时交付建设单位,满足了施工需要。设计文件实行逐级校审制,对设计中每个环节存在的问题都做有详细记录,并交设计人员更正、完善。各专业之间相互协调、互相合作,完整地填写资料记录表,设计过程中每一环节都是责任到人,确保了工程设计质量。

4.1.3 监理单位质量管理体系

四川创江水利工程技术有限公司承担了本工程的水土保持监理工作,履行水土保持监理职责。在业主授权范围内对水土保持工程进行监理,根据国家有关规程、规范、监理合同及设计文件、图纸,施工合同等,采取必要的组织措施、技术措施、经济措施,实施全过程的跟踪和监理,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，建立以总监理工程师为总负责人，各监理工程师各司其职，分工负责，全过程、全方位的质量、进度、投资控制体系。

监理单位按照工程建设情况，编制了《监理规划》及《监理实施细则》，制定了相关监理程序，运用常规检测技术和方法，严格执行各项监理制度，包括植物措施在内的整个水土保持工程实施整体质量、工程进度和投资总额控制。详细规定了监理机构及人员的监理依据、行为准则、职责、工作内容、工作范围、工作方法以及与业主、施工单位、材料设备供应商、设计等单位的联系程序。根据相应的监理程序，严格执行各项监理制度，按照各专业技术规范和标准对水土流失重点防护区的工程开挖建设、边坡挡护、混凝土工程等实施严格的质量、进度、投资控制，确保水土保持工程的质量。在水土保持设施建设过程中，监理单位对各项水土保持设施进行定期巡查，做好记录，定期上报实施情况，并对水土保持设施运行情况进行总结，发现问题及时解决，确保水土保持设施按时、按质完成，有效控制水土流失；在水土保持设施完成后，派专人审查施工单位的竣工资料整理和归档工作。

由于本次水保监理单位进驻现场为工程后期停采阶段，主体工程施工期主要由工程监理单位负责本项目水土保持措施监理过程，工程监理在实施过程中都保存了前期相关资料，水保监理单位依据工程监理的相关资料和施工单位现有资料并结合现场情况进行了核实，及时组织进行分部工程验收和质量评定，在初步鉴定时，部分位置工程质量不达标，经过与建设单位沟通后，由建设单位对不达标工程整改实施后，经监理单位认定，工程均达到验收合格标准。

4.1.4 施工单位质量管理体系

为确保工程施工质量，施工单位从组织和制度两方面入手。按照《安全生产监督规定》建立健全安全施工保证体系和安全监督体系。在组织方面，成立质量领导小组，明确责任，做到层层把关，对工程质量认真负责；在制度上，严格实行施工质量三检制度，即：班组自检、质检员复检、工程部或总工终检。

施工单位在工程施工过程中，严格按照上述组织和制度保障措施执行，各相关负责人都能够对工程质量高度重视，按照主体设计和水土保持方案设计进行施工。从原材料进场到各个施工工序，切实做到层层把关，出现问题，随时解决。由于施工质量保障体系得以顺利实施，才使工程质量完全达到规范要求，未发生

质量事故。

4.1.5 行业质量监督体系

工程建设及后期维护、试运行管理过程中，西藏自治区水土保持局深入现场进行监督、检查工作，针对工程建设涉及水土保持工作中的截排水措施、挡护措施以及植物措施的不足之处提出了建设性指导意见。建设单位与水行政主管部门积极配合，及时落实了整改措施，水行政主管部门对西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程水土保持工作高度重视，及时、准确、全面地了解了项目水土保持生态建设情况、水土流失动态及其发展趋势，曾多次检查、督办和指导水土保持工作，使本项目在建设、开采和后期维护运行期间较好的贯彻执行了法律法规中关于“预防为主，全面规划，综合防治，因地制宜，加强管理，注重效益”的要求，认真落实了水土保持工程“三同时”制度，严格履行了水行政主管部门的监督检查职能，有效推动了工程建设及试运行期间的水土保持工作。

4.2 各防治分区工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

根据本项目水土保持监理报告以及《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）和项目实际情况，将项目实施完成的水土保持措施按水土保持工程分类重新统计后划分为防洪排导工程、植被建设工程、临时防护工程、土地整治工程等共 4 个单位工程，以及依据单位工程进一步划分了 13 个分部工程，依据分部工程结合防治分区和施工方法等进一步划分出了 59 个单元工程。详细划分情况见表 4-1。

表 4-1 水土保持工程项目划分表

单位工程	防治分区及措施类型		分部工程	单元工程划分标准
防洪排导工程	堆矿场区	*排水沟	排洪导流设施	每 100m 作一个单元工程
	取土场区	*截水沟	排洪导流设施	每 100m 作一个单元工程
	办公生活区	*截水沟	排洪导流设施	每 100m 作一个单元工程
植被建设工程	堆矿场区	撒播草籽	点片状植被	按面积划分, 每个单元工程面积 200m ²
	取土场区	撒播草籽	点片状植被	
	办公生活区	撒播草籽	点片状植被	
临时防护工程	采矿场区	编织袋土埂围栏	拦挡	每 500m 一个单元工程
		围堰拆除	拆除围堰	每 500m 一个单元工程
	生产道路区	铁丝围栏	拦挡	每 500m 一个单元工程
土地整治工程	采矿场区	土地整治	场地整治	按面积划分, 每 1.0hm ² 作为一个单元工程, 大于 1.0hm ² 可划分为两个或两个以上单元工程。
	堆矿场区	土地整治	场地整治	
	取土场区	土地整治	场地整治	
	办公生活区	土地整治	场地整治	
合计				

4.2.2 各防治分区工程质量评定

根据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)的规定,认为西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程水土保持工程为质量合格工程,工程在施工中没有发生质量隐患和事故。

本项目水土保持工程进行质量评定的共有 4 个单位工程、13 个分部工程的 59 个单元工程。监理部抽查评定单元工程 53 个,抽查率为 89.83%,合格 53 个,单元工程合格率达到 100%。工程质量等级由施工单位初评、监理复核、业主单位核定,其质量评定结果为:单位工程全部合格,分部工程、单元工程全部符合设计质量要求,项目总体质量达到设计要求。详见表 4-2。

4 水土保持工程质量

表 4-2 水土保持工程质量评定表

单位工程	防治分区及措施类型		分部工程	单元工程划分标准	单位	工程量	单元工程	抽查数(个)	合格数(个)	合格率(%)	抽查率(%)
防洪排导工程	堆矿场区	*排水沟	排洪导流设施	每 100m 作一个单元工程	m	355.00	4	3	3	100	86.1
	取土场区	*截水沟	排洪导流设施	每 100m 作一个单元工程	m	1460.00	15	13	13	100	86.67
	办公生活区	*截水沟	排洪导流设施	每 100m 作一个单元工程	m	290.00	3	3	3	100	100
植被建设工程	堆矿场区	撒播草籽	点片状植被	按面积划分,每个单元工程面积 200m ²	hm ²	1.00	5	5	5	100	100
	取土场区	撒播草籽	点片状植被		hm ²	1.59	9	8	8	100	88.89
	办公生活区	撒播草籽	点片状植被		hm ²	0.10	1	1	1	100	100
临时防护工程	采矿场区	编织袋土埂围栏	拦挡	每 500m 一个单元工程	m	1488.00	3	3	3	100	100
		围堰拆除	拆除围堰	每 500m 一个单元工程	m	1488.00	3	3	3	100	100
	生产道路区	铁丝围栏	拦挡	每 500m 一个单元工程	m	4200.00	9	8	8	100	88.89
土地整治工程	采矿场区	土地整治	场地整治	按面积划分,每 1.0hm ² 作为一个单元工程,大于 1.0hm ² 可划分为两个或两个以上单元工程。	hm ²	0.22	1	1	1	100	100
	堆矿场区	土地整治	场地整治		hm ²	1.00	1	1	1	100	100
	取土场区	土地整治	场地整治		hm ²	3.33	4	3	3	100	75
	办公生活区	土地整治	场地整治		hm ²	0.10	1	1	1	100	100
合计							59	53	53	100	89.83
质量等级		共有分部工程 13 个,单元工程 59 个。其中抽查 53 个,合格 53 个。									

4.3 总体质量评价

西藏阿里地区辰宇矿业有限公司在工程建设前期就高度重视和加强了水土保持工作，将水土保持工程纳入主体工程施工之中，建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系，对整个项目实行了项目法人制、建设监理制和合同管理制的质量管理体系。监理单位做到了全过程监理，对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行了抽样检查、试验，对不合格材料严禁投入使用，有效地保证了工程质量。水土保持设施的工程质量检验评定资料签字齐全，对水土保持设施的质量验收结论为合格。

西藏阿里地区辰宇矿业有限公司对工程实施的各项水土保持措施涉及的 4 个单位工程、13 个分部工程进行了查勘，查勘结果表明：工程实施的水土保持措施已按设计要求完成，质量总体合格。

经过内业完工资料检查和现场抽查分析，对该工程的水土保持工程措施质量经过后续设计、施工后，综合评价如下：

(1) 采矿场区

采矿场区的水土保持工程措施包括土地整治、编织袋土埂围栏、围堰拆除等措施。编织袋土埂围栏、土地整治能够发挥水土保持作用，围堰拆除使湖面恢复原有面貌，有利于景观效果恢复。

(2) 堆矿场区

临时堆矿场未堆矿区域的水土保持工程措施包括土质截水沟、土地整治、撒播种草等措施。排水沟完整、畅通，植被恢复受当地气候条件限制，其植物措施实施效果不佳。

(3) 取土场区

堆矿场区水土保持工程措施包括土质截水沟、土地整治、撒播种草等措施。排水沟完整、畅通，植被恢复受当地气候条件限制，其植物措施实施效果不佳。

(4) 办公生活区

办公生活区水土保持工程措施包括临时排水沟、土地整治、撒播种草等措施。排水沟较完整、通畅，与自然沟道衔接基本合理，植被恢复受当地气候条件限制，其植物措施实施效果不佳。

(5) 生产道路区

生产道路区水土保持工程措施主要为钢丝围栏措施，围栏沿道路两侧布置，围栏整体完好，有效控制了生产道路区的扰动范围。

(6) 植物措施

针对本项目水土保持工程中的植物措施，建设单位曾多次派人向改则县林业局和畜牧局等单位的相关技术人员咨询请教，为本项目植被恢复提供了必要的技术指导和草种。根据当地科技人员通过多年的实践，筛选出一批适宜西藏自治区当地气候、土壤的林草种，由于本项目区海拔高，植被恢复主要以撒播草种为主，草种有固沙草、披碱草、沙打旺、蒿草、紫花真茅等。撒播草种工艺流程如下：

1) 整地播种：撒播种草之前应先对施工场地区进行平整压实，使下部土体的保水能力达到草被植物生长的要求。

2) 播种：季节以春、夏两季为宜，春播需在土壤温度稳定通过 3°C 以上、土壤墒情较好时进行，夏播需选在汛期来临和透雨后进行，大粒种子深播、小粒种子浅播。土壤墒情差的土地深播，土壤墒情好的土地浅播。土质沙性大的土地深播，土质粘重的土地浅播。播种后覆土 $1\sim 2\text{cm}$ 进行镇压。

3) 抚育管理：播种翌年，对缺苗断垄处进行补播，能够防止表土冲刷，提高林草恢复率。

综上所述，经过植物措施实施后，现场植被恢复效果仍然不佳，结合水土保持批复，经各单位综合认定，林草覆盖率指标按实际监测结果执行，可进行验收工作。建设单位及评价单位一致认为：工程实施的水土保持措施质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量合格，并已起到防治水土流失的作用。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

西藏阿里地区辰宇矿业有限公司在落实水土保持方案的过程中,根据主体工程后续设计,结合各防治区的实际情况对水土保持措施进行了调整。评估组经过审阅设计、施工档案及相关完工资料,并进行了实地查勘,认为水土流失防治措施在总体布局上基本维持了原设计框架。工程建设单位在严格执行方案设计的前提下,根据实际情况对该工程水土保持措施的总体布局和水土保持工程措施的具体设计进行适度调整是合理的、适宜的。根据实地抽查复核和回访,调整部位未造成水土流失事故,从目前防护效果和恢复情况来看,植物措施、排水措施能有效发挥保土保水效果,可以有效控制防治部位的水土流失,区域植被覆盖度能满足水土保持方案确定的目标值要求。

5.2 水土保持效果

根据《监测报告》和现场调查,整理统计得出各防治区域水土流失治理的各项指标中的数据。根据现场调查,植被恢复效果较差,林草覆盖率以实际为准。至验收评估时本工程水土流失防治目标完成情况见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治目标完成情况

指标(试运行期)	方案确定目标值	现行标准	实际完成指标
1 扰动土地整治率(%)	96	96	98.53
2 水土流失总治理度(%)	91	91	95.65
3 土壤流失控制比	0.9	0.7	1.00
4 拦渣率(%)	98	98	98.44
5 林草植被恢复率(%)	92	97	92.12
6 林草覆盖率(%)	*	26	10.64

注:表中“*”表示的指标值,根据批准的水保方案实施的过程中监测获得,该值为动态值,无强行指标,但该值监测资料要作为竣工验收依据之一。

5.2.1 水土流失治理

(1) 拦渣率

根据监测成果,工程建设产生弃方 0.32 万 m^3 ,弃方堆放在采矿场已开采区域形成的采坑内,弃方水土流失量约 0.005 万 m^3 ,拦渣量为 0.315 万 m^3 ,求得该工程拦渣率为 98.44%。实际拦渣率及拦渣量统计见表 5-2。

表 5-2 拦渣率

时段	渣量 (万 m ³)	拦渣量 (万 m ³)	拦渣率 (%)	备注
运行期	0.32	0.315	98.44	/

(2) 扰动土地整治率

项目建设区实际扰动面积为 22.45hm²，其中湖泊水域 14.87hm²，故水土流失面积 7.58hm²。扰动土地整治面积包括：建筑占地面积，植物措施面积，工程措施面积，湖泊水域面积。扰动土地整治率为 98.53%，大于目标值 96%。各分区的扰动土地整治率见表 5-3。

表 5-3 各分区扰动土地整治率 (单位: hm²)

项目分区	扰动面积	扰动土地整治面积					土地整治率%
		湖泊水域面积	建筑/堆矿占地面积	植物措施	工程措施	合计	
采矿场区	15.33	14.87	0.18		0.22	15.27	99.61
堆矿场区	1.58		0.57	1		1.57	99.37
取土场区	3.33			1.59	1.5	3.09	92.79
办公生活区	0.95		0.84	0.1	0	0.94	98.95
生产道路区	1.26		1.25	0		1.25	99.21
合计	22.45	14.87	2.84	2.69	1.72	22.12	98.53

(3) 水土流失总治理度

监测期结束时，本工程共造成水土流失面积达到 7.58hm²，可恢复措施面积 7.58hm²，至试运行期累计治理措施面积为 7.26hm²，水土流失总治理度达 95.65%，大于目标 91%。各分区的水土流失治理度见表 5-4。

表 5-4 各分区水土流失总治理度 (单位: hm²)

项目分区	总面积	水土流失面积	建筑/堆矿占地面积	扰动土地整治面积			土地整治率%
				植物措施	工程措施	合计	
采矿场区	15.33	0.46	0.18	0	0.22	0.22	78.57
堆矿场区	1.58	1.58	0.57	1	0	1	99.01
取土场区	3.33	3.33	0	1.59	1.5	3.09	92.79
办公生活区	0.95	0.95	0.84	0.1	0	0.1	90.91
生产道路区	1.26	1.26	1.25	0	0	0	99.21
合计	22.45	7.58	2.84	2.69	1.72	4.41	95.65

(4) 土壤流失控制比

通过监测末期调查获知，运行期的土壤侵蚀模数，由于各类措施实施时间不同，以及措施发挥效益的差异，以最后一次调查数据作为最后土壤侵蚀模数，为 999t/km²·a，容许土壤侵蚀模数为 1000t/km²·a，土壤流失控制比为 1.00，达标。

各分区的土壤流失控制比见表 5-5。

表 5-5 各分区土壤流失控制比

区县	分区	监测结束时的土壤侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$)	容许土壤侵蚀量 ($t/km^2 \cdot a$)	土壤流失控制比
建设区	采矿场区	972.8	1000	1.03
	堆矿场区	960	1000	1.04
	取土场区	1050.04	1000	0.95
	办公生活区	800	1000	1.25
	生产道路区	940.8	1000	1.06
合计		999.00	1000	1.00

注：各分区土壤侵蚀模数为最后一次监测数据，与项目区的平均侵蚀模数及各分区平均侵蚀模数不同。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

工程施工前，项目建设区主要为藏北高原湖盆地貌。项目区植被类型主要为高山草原和高山草甸植被，盖度在 10~30%，生态系统结构简单，生态环境脆弱。工程建设完成后，对建设区域被破坏的植被主要是通过人工撒播草籽进行恢复。对破坏的土地主要是通过土地整治后及时植被恢复。

(1) 林草植被恢复率

项目建设区扣除建筑物占地非可绿化区域后，共有 2.92hm^2 属于可绿化面积。至监测结束时，工程区植被已实施措施面积为 2.69hm^2 ，林草植被恢复率为 92.12%，大于目标 92%。各分区林草植被恢复率见表 5-6。

表 5-6 各分区林草植被恢复率（单位： hm^2 ）

项目分区	水土流失面积	已实施林草植被面积	可恢复林草植被面积	林草植被恢复率%
采矿场区	0.46	0	0.06	0.00
堆矿场区	1.58	1	1.01	99.01
取土场区	3.33	1.59	1.74	91.37
办公生活区	0.95	0.1	0.11	90.91
生产道路区	1.26	0	0	100.00
合计	7.58	2.69	2.92	92.12

(2) 林草覆盖率

根据水土保持方案及批复，林草覆盖率指标按实际监测结果执行，因此未给定具体目标值。截止监测期结束时，工程项目建设区总面积为 22.45hm^2 ，水土流失总面积为 7.58hm^2 ，采取植物措施面积为 2.69hm^2 ，根据现场调查，植被恢复效果较差，已恢复林草覆盖面积为 0.807hm^2 ，最终可实现的林草植被恢复面积为

2.92hm²。按已恢复的林草植被面积统计,可得该项目目前林草覆盖率为 10.64%。各分区的林草覆盖率见表 5-7。

表 5-7 各分区林草覆盖率 (单位: hm²)

项目分区	总面积	已恢复林草植被面积	林草植被恢复率%
采矿场区	0.46		0.00
堆矿场区	1.58	0.3	18.99
取土场区	3.33	0.48	14.32
办公生活区	0.95	0.03	3.16
生产道路区	1.26	0	100
合计	7.58	0.81	10.64

5.3 公众满意度调查

西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程位于西藏自治区改则县麻米乡境内,符合产业政策和区域规划发展的需要,并对提高和促进当地经济发展具有积极意义。因此,本项目的建设十分必要,符合改则县规划及发展要求。工程建设也不可避免地对所在区域以及附近的生态环境和水土保持产生一定的影响,为了解工程建设及开采运行期间受影响区域居民的意见和要求,弥补西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程水土保持工程在设计、建设及运行时的不足,进一步改进和完善该工程水土保持工作,本次水土流失影响调查在项目区周围进行了公众意见调查。

调查结果表明,对本工程水土保持设施的总体效果持满意态度者为 25 人,占总调查人数的 83%,基本满意的 3 人,占总调查人数的 10%。公众参与调查结果表明,西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程所在地区周边居民对该工程总体上赞同和支持。虽然工程在施工和开采过程中产生了一定的水土流失,但经过有效的治理及整改,使施工引发的水土流失影响程度减少至最低,较好地起到了防治水土流失的作用。

项目防治责任范围内的林草覆盖率随着植物措施的实施,景观绿化、保水、保土的效果将会逐步发挥、显现,生态环境将在很大程度上得到保护和改善。通过满意度调查,项目在建设、开采过程中,建设单位注重水土保持工作的组织和实施,未发生水土流失事故。

6 水土保持管理

6.1 组织领导

西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程的项目法人为西藏阿里地区辰宇矿业有限公司，由其承担本工程的建设管理工作。

在西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程准备初期，为确保各项水土保持措施落到实处，该公司从合同管理制和工程建设监理制等方面采取了有效手段。建立了以目标管理为核心的一系列规章制度，同时积极推进“施工标准化”管理，形成了施工、监理、设计、建设各司其职、密切配合的合作关系。由于项目施工难度较小、且开采工艺简单，项目由建设单位自建完成，因此工程建设和开采未涉及招标事项。建设单位制定了相应的工程合同管理制度和办法等，规范了施工活动，制定了实施、检查、验收的具体方法和要求，明确质量责任，防范建设中不规范的行为，并负责协调水土保持方案与主体工程的关系，以保证各项水土保持设施得到有效落实。同时，严格资金管理，有效控制了工程质量、进度、安全和工程投资。

6.2 规章制度

为规范施工作业、保证工程质量，西藏阿里地区辰宇矿业有限公司制定并建立了一整套适合本工程的规章制度和实施细则，工程建设过程中将水土保持工程纳入主体工程实施统一管理，落实了项目法人制、工程建设监理制和合同管理制等。

西藏阿里地区辰宇矿业有限公司自始至终贯彻“百年大计，质量第一”的方针，明确了业主、监理、施工单位在质量形成与控制中的职责与任务。督促施工单位开展质量教育，增强全员质量意识，要求监理单位及施工单位严格按照质量控制和保证体系、设计文件及规程规范的要求，指导施工，在施工过程中严把“图纸、测量、材料质量及试验”关，过程控制实行工程质量一票否决权，使工程质量管理工作的系统化、规范化、标准化目标；监理工程师对现场施工质量进行旁站、跟踪与抽查，是现场工程质量监督检查和监理单位的具体执行人员；建设单位成立质量安全环保部，在过程控制中实行“三检制”，确保工程质量。

6.3 建设管理

为保障西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程的顺利进行,确保工程质量、施工安全、施工进度以及施工期间的环境保护和水土保持工程,做到管理规范化、施工有序化,职责明确、行为规范,同时配合工程监理部门,西藏阿里地区辰宇矿业有限公司对整个工程施工中的质量、安全、进度、技术设施、环境保护以及合同支付、核查、备案等进行协调与管理。

本工程从设计、监理、施工、材料购买均通过合法方式确定。项目通过合法方式确定水土保持监理单位,积极推行“大监理小业主”制度,由四川创江水利工程有限公司全程对水土保持工程质量、进度、投资进行有效控制。实施完成的各项水土保持措施质量总体合格,符合要求。

6.4 水土保持监测

2017年5月,西藏阿里地区辰宇矿业有限公司委托四川众望安全环保技术咨询有限公司开展后续水土保持监测工作。四川众望安全环保技术咨询有限公司根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求,结合《西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程水土保持方案报告书》、《西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程水土保持变更方案》、监理资料以及部分施工技术资料,调查了工程区水土流失现状和水土保持措施实施情况,编制了《西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程水土保持监测实施方案》,确定了5个监测点位,以调查监测为主,采用巡查、侵蚀沟量测等方式进行监测。监测点位的具体布置情况、监测频次及对应监测方法等内容见下表。

表 6-1 工程水土保持监测点布设情况汇总

分区	监测点位置	编号	监测点类型	监测内容	监测方法	监测设备	监测频次	备注
采矿场	湖边	1#	巡查样地	湖水水位及对湖岸的冲刷	观察	相机	2	水土流失
堆矿场	边坡	2#	巡查样地	排水、矿体水土流失状况	巡查监测	皮尺、测距仪、相机	2	矿体
取土场	边坡	3#	定位监测	侵蚀沟、水土流失量调查	调查监测	皮尺、样方、坡度仪	2	坡面水土流失及绿化
办公生活区	四周	4#	巡查样地	对周围环境的影响、绿化恢复状况、排水	定位、调查、巡查监测	皮尺、坡度仪	2	措施
生产道路	路面	5#	巡查样地	对周围环境的影响、绿化恢复状况、排水	定位、调查、巡查监测	皮尺、坡度仪	2	措施

根据监测技术规程和项目要求，2017年5月四川众望安全环保技术咨询有限公司全面分析了建设工程水土保持监测的组织实施、监测技术方法。在西藏阿里地区辰宇矿业有限公司积极配合下，2017年8月由监测单位组织对项目采取现场查勘量测、摄像、摄影等方式进行了第一次全区调查，初步了解了项目区的水土流失影响背景及现状。

2017年9月，四川众望安全环保技术咨询有限公司向建设单位汇报了第一阶段水土保持监测基本情况、水土保持工程存在的问题及建议、后续的水土保持监测工作内容。同时完成背景资料登记入册，并开始进行各监测点的监测设施布设。监测工作主要针对水土流失严重地段、存在水土流失隐患及正在实施的水土保持工程（措施）开展监测。在全面获取有关资料后，对整个监测区域土壤侵蚀状况进行调查，获取评价水土流失动态的基础数据，为后期水土保持监测工作的实施和监理单位工作的开展打下了坚实基础。

2018年6月，监测工作继续对全区水土保持工程措施、植物措施实施情况以及水土流失隐患进行调查监测。地面观测小组完成侵蚀沟测量、植物样地的调查等。调查监测组完成全区水土保持措施实施情况的调查监测，水土流失危害调查，水土保持设施运行情况检查，以及在监测中提出的水土保持工程存在问题整改情况调查。

根据验收要求，在总结分析近一个完整雨季的监测成果基础上，2018年6月份完成了最后一次水土保持监测全区调查，同时各监测点的监测工作也结束，

并对全部调查、监测成果和监理资料进行了整编，总结分析监测成果，收集工程完工资料。在此期间同步编写了《西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程水土保持监测总结报告》，并于 2018 年 6 月最终完成该监测总结报告的编写。

监测期末，依据主体设计、水土保持措施设计及监测结果表明，本工程水土流失防治责任范围面积为 22.45hm²，无直接影响区。面积区域为采矿场区、堆矿场区、取土场区、办公生活区和生产道路区共 5 个防治分区。

根据现场调查和工程资料分析评估，监测报告中防治责任范围确定合理、符合项目现场实际情况。本工程实际水土流失防治责任范围面积为 22.45hm²，即项目建设区面积。

项目区以轻度冻融侵蚀为主，伴有风力侵蚀。土壤容许水土流失量为 1000t/km²·a。据原水土保持方案，按照《西藏人民政府<关于划分水土流失重点防治区的公告>（1999.4.22）工程建设所涉及的阿里地区改则县属于西藏自治区人民政府公告的水土流失重点预防保护区，故按照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008）规定，原方案水土流失防治按建设类项目一级标准执行。

本工程水土流失防治与原水保方案防治标准整体一致，即水土流失防治执行一级标准。监测数据显示：工程扰动土地整治率达到 98.53%，水土流失总治理度达到 95.65%，拦渣率达到 98.44%，土壤流失控制比达到 1.00，林草植被恢复率达到 92.12%，林草覆盖率达到 10.64%。各项监测指标均达到了水土保持方案确定的目标值，满足验收要求。

6.5 水土保持监理

本工程水土保持监理单位为四川创江水利工程技术有限公司，受建设单位西藏阿里地区辰宇矿业有限公司委托，四川创江水利工程技术有限公司于 2016 年 5 月对本项目水土保持工程进行施工阶段监理工作。在建设单位的全力支持、指导和施工单位的积极配合下，本工程水土保持项目的监理工作得以规范有序地进行。通过参建各方的齐心协力，工程于 2018 年 6 月圆满完成此项监理任务且效果比较显著。

在质量控制方面，水土保持监理抓住了质量控制要点，并采取了相应的手段加以控制。在施工过程中，监理部总监经常检查工程质量，现场巡视检查工程质

量和进度。监理部通过对施工全过程的监理，使整个项目水土保持项目质量得到了有力的保证。本项目建设过程中，在工程质量保障方面，参照《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）等相关质量评定规程、规范，对不符合合同约定的质量标准的各单位工程不予签收，并限期整改。

在进度控制方面，项目建设过程中实施的相关水土保持项目基本做到了水土保持工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入使用”的原则，根据主体工程施工进度及水土保持工程特点，确定完成全部防治工程的期限和年度安排。本项目已于2007年完成基建工作并开始运行，2015年10月后因处于整改阶段，暂停开采。水土保持工程于2007年5月至2018年6月实施，目前项目处于验收阶段。

在投资控制方面，监理工程师通过组织措施、技术措施、经济措施、合同措施等，定期或不定期的进行动态投资分析，严格按照合同要求，做到专款专用，严禁挪用水保建设费用等，有效的保证了水土保持项目真正意义上的落实。施工过程中，监理人员始终坚持“以施工合同为依据，单元工程为基础，工程质量为保证，现场测量为手段”的原则，正确使用业主授予的支付签证权，最终促使施工合同的严格履行，促使项目工程建设的顺利进行和完成。工程实际完成水土保持总投资186.27万元，较水土保持方案和变更报告总投资增加了27.40万元。

在合同管理方面，项目监理部按照监理合同和施工合同要求分析相关合同，弄清合同中的每项内容，分清合同条款的责任划分，落实相关合同规定的内容。对项目施工过程中发生的成本变化、成本补偿及合同条款的变更，进行了仔细分析，依据实际情况做出公平合理的决定，同时要求各相关单位通过各相关签证进行意见交流，保障了各相关合同的有效实施。

综上所述，本工程取得较好的监理效果，在施工过程中使得安全生产管理体系得到有效的发挥，安全管理制度得到了贯彻和执行，杜绝了工程质量、安全事故的发生。在施工过程中未发生一起事故，真正做到了安全生产和文明施工，并促使项目施工顺利进行，保证了各项控制目标的顺利实现，取得了良好的监理效果。水土保持设施质量总体合格，符合主体工程和水土保持要求，水土保持措施得到了有效落实，实施的工程、植物措施合理、有效，各项水土保持工程质量均达到了合格标准。整体而言，本项目符合水土保持设施验收要求。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

2015年6月，西藏自治区水利厅、阿里地区水利局和改则县水利局组成联合检查组对本项目现场进行了水土保持监督检查，并提出了整改意见。针对水行政主管部门在监督检查中提出的整改问题，作为工程实施和运行维护的建设单位，西藏阿里地区辰宇矿业有限公司积极主动和当地水行政主管部门取得联系，积极配合并主动接受西藏自治区各级水行政主管部门的监督和检查，在水土保持方案和变更设计的实施过程中，积极与各级水行政主管部门进行及时沟通、反映项目现场整改情况和遇到的问题及困难，同时以正式文件的形式及时向西藏自治区水利厅进行整改工作情况汇报，确保了水土保持工程和整改工作的顺利实施，并取得了较好的水土流失防治效果，也为本次水土保持设施验收工作打下了良好基础。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

依据《西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程水土保持方案报告书（报批稿）》和《西藏自治区水利厅文件〈关于西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程水土保持方案报告书的复函〉（藏水保〔2011〕35号），水土保持补偿费按1.00元/m²执行，水土保持补偿费为16.27万元，即破坏的水土保持功能面积为16.27hm²。本工程在建设过程中，实际损坏的水土保持功能面积为22.45hm²，较方案批复的损坏水土保持功能面积增加了3.33hm²，符合工程建设过程中实际扰动、破坏情况。

2015年6月，建设单位西藏阿里地区辰宇矿业有限公司根据相关法律法规要求、水土保持方案及其批复文件之规定经合法程序缴纳了该单位所承建的“西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程”水土保持补偿费，建设单位一次性向西藏自治区水利技术服务总站缴纳水土保持补偿费共16.27万元（见附件8）。2018年9月，建设单位西藏阿里地区辰宇矿业有限公司根据变更方案及有关规定缴纳了关于5处取土场的水土保持补偿费，即向西藏自治区水土保持局缴纳水土保持补偿费共8.33万元（见附件8），符合本项目水土保持设施验收要求。

6.8 水土保持设施管理维护

本项目主体工程于2007年4月开工，2007年10月完成主体工程建设任务；

取土场于 2012 年 6 月开始使用，并于 2015 年 10 月后处于整改阶段，暂停取土。在施工、开采过程中严格按照“三同时”的要求施工。在工程建设整治期间，公司加强了对施工人员水土保持意识宣传教育，使施工单位切实做到文明施工，并制定了相关惩罚制度。水土保持工程监理单位四川创江水利工程技术有限公司和建设单位各负其责，成立了监理部代表公司全面履行监理职责。

本工程于 2015 年 10 月暂停开采作业，2016 年至今对项目进行维护和整治。项目在建设和开采运行期间，西藏阿里地区辰宇矿业有限公司派专人负责对各项水土保持设施进行定期检查，定期上报实际情况，并对水土保持设施运行情况进行管护，发现问题及时解决，有效控制水土流失，在水土保持设施完成后，派专人负责管理工作。公司在运行期将有关水土保持设施管理维护纳入主体工程管理维护中，对水土保持资料、文本进行归档，特别是水土保持方案、批复和设计文件等进行归档保存。对水土保持设施遭到破坏，及时进行维护、加固，确保主体工程在运行过程中各项水土保持工程能正常安全运行，并有效控制项目开采运行过程中的水土流失。

从水土保持设施运行情况来看，已建成的各项水土保持设施运行正常、保持完整，起到了防治水土流失的作用，水土保持设施管护工作落实到位、管理工作效果明显。

受气温、海拔、土壤等综合因素影响，本项目所处环境生态较为恶劣，植被难以生长。后续应进一步加强对植物措施的植被恢复和管护力度，建设单位严格按照种草技术流程来实施和完善植物措施，并记录好草种植和管护方式，为本项目及其所在区域的植被恢复和生态保护积累宝贵经验。

7 结论

7.1 结论

1、根据水土保持监测报告并经现场实地调查，本工程建设期实际防治责任范围面积共计 22.45hm²，项目建设期间共扰动土地面积 22.45hm²，造成水土流失面积 22.45hm²；与原批复方案相比，防治责任范围增加了 3.33hm²，即建设区增加面积。

2、工程扰动土地整治率达到 98.53%，水土流失总治理度达到 95.65%，拦渣率达到 98.44%，土壤流失控制比达到 1.00，林草植被恢复率达到 92.12%，林草覆盖率达到 10.64%。本项目涉及的 6 项指标均达到水土保持方案中确定的目标要求。

3、工程实际完成水土保持总投资 186.27 万元，其中主体工程已有的水土保持投资 22.19 万元，新增水土保持投资 164.08 万元。新增水土保持投资中工程措施费 30.89 万元，植物措施费 2.48 万元，监测措施费 10.00 万元，临时工程措施费 25.67 万元，独立费用 66.38 万元，基本预备费 4.06 万元，水土保持补偿费 24.60 万元。

综上所述，本项目依法编制了水土保持方案和变更报告，实施了水土保持方案和变更报告中确定的各项防治措施。从实施情况看，各项水土保持措施基本按照原水土保持方案和变更报告要求进行了实施，资金投入得到了有效落实，水土保持设施质量合格，水土流失防治指标达到了批复的水土保持方案中确定的目标值。工程开采和维护期间开展了水土保持监理、监测工作，保障了水保措施的实施和正常运行，满足了项目建设期间和试运行期间对水土流失的防治并发挥了应有作用，工程质量合格、效果显著，符合水土保持设施验收条件。

7.2 遗留问题安排

根据本次评估调查结果，对西藏自治区改则县吉布茶卡硼镁矿开采工程水土保持工程后续工作提出以下建议：

(1) 由于本项目主体工程完工且现在处于停采维护和验收阶段，部分迹地已基本全面恢复、植物措施实施后的生态景观效果尚未显现，从目前恢复效果看，6 项指标均达到水土保持方案中确定的目标要求，基本满足水土保持要求。后续

需继续加强维护工作，确保项目区持续发挥生态效益和工程安全。

建议继续维护、完善主体工程的水土保持工程措施，特别是加强对取土场边坡和排水体系的的维护管理，确保防护工程安全稳定、排水设施畅通有效。

(2) 在后续管理工作中应加强施工迹地植被的抚育和管理，若出现有植物枯萎、坏死等影响植被覆盖的情况应及时进行补肥和补栽，并保证其费用；

(3) 加强现有水土保持设施的管理、养护工作，巩固现有水土保持措施成果，并做好记录；

(4) 在今后工作中，加强与地方水行政主管部门联系，争取地方各级部门更多的指导和支持。

8 附件及附图

8.1 附件

- 1) 项目建设及水土保持大事记；
- 2) 项目立项（审批、核准、备案）文件；
- 3) 水土保持方案及其批复文件；
- 4) 水土保持初步设计或施工图设计审批（审查、核准）资料；（本工程不涉及）
- 5) 水行政主管部门的监督检查意见；
- 6) 分部工程和单位工程验收签证资料；
- 7) 重要水土保持工程单位工程验收照片；
- 8) 其他有关资料：
 - 8-1) 建设单位名称变更证明；
 - 8-2) 西藏自治区矿产资源储量评审中心出具的开发利用方案评审意见书；
 - 8-3) 西藏自治区国土资源厅办公室文件；
 - 8-4) 验收委托书；
 - 8-5) 水土保持补偿费缴纳凭证。

8.2 附图

- 1) 主体工程总平面图；
- 2) 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设竣工验收图；
- 3) 项目建设前、后遥感影像图；（本工程不涉及）
- 4) 其他相关图件。（本工程不涉及）