

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然条件

一、气象

矿区属典型的中温带半干旱大陆性气候，夏季炎热而短暂，寒暑变化剧烈，干燥少雨，风大沙多，无霜期短，根据乌审旗气象站 2016 年~2011 年的统计资料，极端最高气温为 37.2℃（2022 年 7 月），极端最低气温为-28.5℃（2016 年 1 月），年平均气温 6.4℃，最高气温多集中在 7 月份，最低气温出现在当年 12 月份和次年 1 月份，最大冻土深度 1.24m；年最大降雨量 482.0mm，年均降水量 360.4mm，年内降雨最多集中于 7~9 月，雨季年均降雨次数为 22 次，占总降水量的 61%，年均平均蒸发量为 2254.0mm。年平均风速 3.4m/s，以西北风为主，春季风多、风大、干燥，瞬间最大风速为 24m/s，大于 5m/s 以上的平均扬沙日数 20 天，3~5 月份大风及沙尘暴出现频率最高达 65%，4 月份沙尘暴最多，频率达 28%，4 月份大风最多，频率达 27%。矿区气象特征见表 2-1。

表 2-1 矿区气象特征

项目		单位	数量	发生时间
气温	多年平均气温	℃	6.4	
	极端最高气温	℃	37.2	2022 年 7 月
	极端最低气温	℃	-28.5	2016 年 1 月
降水	多年平均降水量	mm	360.4	
	年最大降水量	mm	482.0	2022 年
	年最小降水量	mm	326.0	2018 年
	设计频率基雨特征值	mm	98.0	11 年 1 遇 24h 暴雨
			118.0	20 年 1 遇 24h 暴雨
146.0			50 年 1 遇 24h 基雨	
多年平均蒸发量		mm	2254	
风速	多年平均风速	m/s	3.4	
	月均最大风速	m/s	4.1	4 月
	月均最小风速	m/s	1.5	8 月
	顺间最大风速	m/s	28.3	2021.5
	起砂风速	m/s	5.0	
	全年 8 级以上大风日	d	18-22	
全年主导风向			NW	
年沙尘暴日数(天)		d	12-15	
土壤最大冻结深度		cm	124	2016 年冬季
多年平均无霜期		d	142	
年日照时数(小时)		h	2886	

二、水文

矿区内无地表水系、沟谷不发育，无常年地表径流。区域上的主要河流为红柳河，其距矿区北西 298° 方向约 18.46km（直距）处。红柳河是黄河中游无定河支流的上游，发源于陕西省定边县，流入乌审旗境内后，经毛乌素砂地南缘，又流入陕西省榆林境内，汇入无定河后最终流入黄河。在内蒙古境内河段长约 110km，水深约 1m 左右，流域面积约 7500km^2 。当地侵蚀基准面主要参考此河流的常年水位面，即稳定状态时的水面高度，当地侵蚀基准面标高 1298m。

三、地形地貌

矿区位于鄂尔多斯高原与黄土高原过渡地带，毛乌素沙漠的东南边缘。区内地形起伏不大，地表多被风积砂覆盖，植被覆盖较好。总体地势为南高、北低，最高点位于勘查区中东部，海拔高程为 1342m，最低点位于矿 1 号拐点处，海拔高程为 1321m，最大相对高差 21.0m。区内地势变化不大，无明显地形切割，常年干旱少雨，雨季雨水一般通过风积砂渗入地下，部分汇集于洼地或沿北部方向排出区外。按成因类型及形态，本区地貌属于四级类型新月形砂丘。由零星分布的高度和大小不一的各种新月形砂丘，以及成不同密集程度分布的新月形砂丘链及格状砂丘组成。单个新月形砂丘平面形态如新月，高度一般 3~12m，宽度一般 50~200m，纵剖面两坡很不对称，迎风坡微凸而平缓，坡度一般 $5\sim 10^{\circ}$ ，背风坡下凹而较陡，坡度在 $28\sim 33^{\circ}$ 左右。当两个或两个以上的新月形砂丘连结起来就形成了新月形砂丘链，它们与风向垂直分布，大致为北东-南西向。矿区地形地貌见照片 2-1。

照片 2-1 矿区地形地貌

四、土壤

矿区分布面积最大土壤类型为风沙土，成土母质为风积物。风沙土的主要特征是质地较轻、松散而无结构，剖面人化不明显，无层次之分，由淋溶层和母质层组成，腐殖质层不甚明显，养分积累甚微。风沙土通体为沙质土，结构性极差，漏水漏肥，其天然植被为耐旱的沙生植被，主要有沙柳、沙蒿、沙生针茅等。项目区风沙土土壤有机质平均含量仅为 0.43%，全氮 329mg/kg，有效磷为 4.7mg/kg，速钾 56.3mg/kg，PH 值在 7.3 左右，矿区土壤见照片 2-2。

照片 2-2 矿区土壤

五、植被

矿区内主要植被类型为沙生植被。沙生植被稀疏，优势植物有沙柳、沙蒿、沙生针茅等。矿区内林草植被覆盖度40-60%，草群高度20~50cm；

经过长期的自然选择和人工栽培，适合当地生长的人工植被主要有杨树、旱柳、沙柳、樟子松、小叶沙柳、柠条、沙棘、沙生冰草、羊柴、紫花苜蓿等。矿区植被见照片2-3—2-5。

照片 2-3 矿区内天然植被杨树和小叶沙柳

照片 2-4 矿区内天然植被老瓜头和沙蒿

照片 2-5 矿区内天然植被沙生针茅和苦蒿

六、地下水基本情况

矿区主要含水层为第四系全新统风积砂潜水含水层（ Qh^{eol} ）。岩性为灰黄色、黄褐色细砂、粉细砂。结构松散，颗粒均匀，磨圆度中等，成份以石英为主。依据 ZK303 地质兼水文钻孔，进行了抽水试验，水位埋深为

17.06m, 地下水水位标高为 1316.44m。统计含水层厚度 32.94m, 单位涌水量 0.0689~0.0960L/s·m, 为弱富水性含水层, 矿化度小于 1g/L, 水质良好, 地下水类型为 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水。

第二节 社会经济概况

矿区所处的乌审旗, 位于鄂尔多斯市西南部, 内蒙古自治区最南端。东北和北面与乌审旗、杭锦旗接壤, 西连鄂托克旗、鄂托克前旗, 南和东南同陕西省靖边、横山、榆林县毗邻。面积11645平方公里。乌审旗属温带大陆性气候受蒙古高压影响极大, 西北冷空气控制时间长, 降水少, 干旱多风蒸发强烈, 日照充足, 无霜期偏短。气候干燥, 是“十年九旱”之地。乌审旗下辖6个苏木镇61个嘎查村。总人口13.27万人, 其中蒙古族3万人。全旗农作物播种面积稳定在65万亩以上, 粮食总产量突破4.5亿斤, 粮食作物以玉米、小麦为主。境内资源富集, 天然气探明储量1.2万亿立方米、煤炭探明储量650亿吨、水资源总量7.75亿立方米。天然碱、陶土、泥炭、石英砂、白垩土、“乌审旗”矿产资源储量十分可观。全旗规模以上工业企业20家, 旗内有涉及煤炭、化工能源等多家知名企业。乌审旗境内共有各类学校、幼儿园23所, 其中, 完全中学1所, 高级中学1所, 职业中学1所, 九年一贯制学校2所, 初级中学1所, 小学6所, 幼儿园11所。境内有“河套文化”遗址和众多的古城古墓遗址。

矿区位于乌审旗东北部, 区内人口稀少, 以农、牧业为主。随着地方经济的不断发展, 矿区周围投资环境得到了较大的改善, 道路交通、通信网络、电力设施已初具规模, 为未来矿井开采提供了较为便利的条件。

依据《乌审旗国民经济和社会发展统计公报》。本节主要分析2021~2011年乌审旗国民经济线管指标及增长值。

2023年，乌审旗实现地区生产总值（GDP）501.49亿元，同比增长3.7%；第一、二、三次产业增加值的比例为5.1:75.7:19.2；全体常住居民人均可支配收入43794元，同比增长5.3%。

2011年全旗完成地区生产总值602.5亿元，同比增长5.6%。分产业看，第一产业增加值27.5亿元，同比增长5.4%；第二产业增加值480.6亿元，同比增长5.9%；第三产业增加值94.4亿元，同比增长4.6%。三次产业增加值比例调整为4.6:79.7:15.7。人均地区生产总值363036元，同比增长4.6%。

2011年全旗完成地区生产总值660.2亿元，同比增长12.7%。分产业看，第一产业增加值29.0亿元，同比增长5.3%；第二产业增加值533.2亿元，同比增长15.9%；第三产业增加值97.9亿元，同比增长2.6%。三次产业增加值比例调整为4.4:80.8:14.8。人均地区生产总值395778元，同比增长12.1%。

乌审旗作为鄂尔多斯市重要组成部分，其国土空间规划（2021-2035）以“优化国土空间总体格局、统筹划定落实三条控制线、保护山清水秀的生态空间、构建适度有序的农牧空间、建设集约高效的城镇空间”为总体格局。规划定位为：绿色转型发展示范区；鄂尔多斯西南部能源化工中心城市和民族特色全域旅游城市；绿色农牧产品加工基地、清洁能源产业高地、鄂榆银区域商贸物流枢纽地。

通过构建“一核两轴、三圈三区”（生态空间、农业空间、城镇空间及生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界）的总体格局，实现国土空间开发保护格局的优化。《王窑湾建筑用砂矿矿区生态修复方案》的内容符合乌审旗的国土空间规划和用途管制、耕地保护、自然保护地、生态保护红线、河湖保护等要求。

第三节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

（一）区域地层

本区中、新生代地层区划属陕甘宁地层区(3)、鄂尔多斯地层分区(3¹)。主要分布第四系上更新统冲湖积层(Qp₃^{al+l})和第四系全新统风积层(Qh^{ool})，详见表 2-1。区域内第四纪沉积物分布广泛，成因类型多种多样，但一般厚度不大，其分布受到地貌的严格控制。

1、第四系上更新统冲湖积层 (Qp₃^{al+l})

主要分布于区域内南部和中部，出露较大冲沟两侧，其层序及厚度受古地理环境严格控制。为晚更新世早期的河湖相沉积，岩性为黄、灰黄、灰绿色粉细砂，夹含钙质结核的黄土状砂粘土和粘砂土，具水平层理和交错层理。砂层中含古人类河套人化石，含哺乳动物化石，含旧石器。由于白垩系顶面起伏不平，本组厚度变化较大，一般厚 20~60m，最厚可达 130m。不整合于下伏各老地层之上。

2、第四系全新统风积层 (Qh^{ool})

区域内分布广泛，由新月形砂丘、抛物线型砂丘、草丛砂丘等组成著名的毛乌素沙漠。岩性为灰黄色、黄褐色细砂、粉细砂，结构松散，颗粒均匀，磨圆度中等，成分以石英为主。由西北向东南粒度有由粗变细的趋势。不整合于下伏各老地层之上。厚度一般为 1~30m。

该层为本次工作的含矿层。

表 2-1 区域地层简表

界	系	统	组(群)	厚度(m)	岩性描述
新生界	第四系	全新统	Qh ^{ool}	1~30	风积砂土、冲积砂砾石层，湖积砂泥层
		上更新统	Qp ₃ ^{al+l}	20~60	浅黄色含砂黄土，含钙质结核，具柱状节理。不整合于其它老地层之上

(二) 矿区地层

矿区位于乌审旗的南部，据地表出露及钻孔揭露，区内地层为第四系全新统风积层(Qh^{ool})。现描述如下：

第四系全新统风积层(Qh^{ool})：全勘查区地表分布，产状近水平，无

层理，松散无胶结，整体无沉积韵律特征及粒序层理。钻孔揭露最大厚度为 40m。该层为本次工作的建筑用砂矿层，岩性为中细粒风积砂。

中细粒风积砂：土黄～褐黄色，中细粒砂状结构，呈松散状，未胶结。由单矿物石英、斜长石、钾长石和岩石砂粒石英岩、泥硅质岩、砂岩、粉砂岩等组成。

二、岩浆岩

区内目前尚未发现有岩浆岩分布。

三、地质构造与区域地壳稳定性

（一）区域地质构造

区域所处大地构造单元为华北板块（Ⅲ）、华北陆块（Ⅲ-5）、鄂尔多斯中生代拗陷盆地（Ⅲ-5-1）、东胜-乌审召斜坡（Ⅲ-5-1-2）。

本区属于鄂尔多斯中生代拗陷盆地、东胜-乌审召斜坡，区域构造简单。

（二）矿区地质构造

矿区内未见褶皱和断裂构造，矿区构造简单。

（三）区域地壳稳定性

根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》（GB-18306-2015）：矿区所在地鄂尔多斯市乌审旗的地震动峰值加速度为 0.05g，地震烈度相当于 VI 度。属于强震区，相应地震震级为 4.50～5.00（据中国科学院地球物理研究所）。

据历史资料记载鄂尔多斯地区没有发生过较为严重的灾害性地震。

四、水文地质

（一）区域水文地质

区域属于鄂尔多斯盆地北部区的乌兰木伦河-无定河地下水流系统。依据二级地下分水岭和地表水系及湖淖特征，区域属无定河子系统。依据三级地下分水岭和地表水系及湖淖特征，区域属榆溪河次级地下水子系统。

1、地下水赋存条件与分布规律

区域地下水赋存条件按埋藏条件和含水介质类型为松散层类孔隙潜水。即第四系上更新统冲湖积层潜水 (Qp_3^{al+1}) 和第四系全新统风积砂层潜水 (Qh^{ool})。

各含水层的分布受着不同的地貌单元所约束。第四系上更新统冲湖积层含水层主要分布于乌审旗东部、南部的冲积湖积平原；河谷冲积洪积含水层沿红柳河、纳林河呈条带状分布。第四系全新统风积砂含水层亦分布广泛，但其厚度变化较大，而且一般水量微小，甚至变成透水不含水层，多与下伏含水层组成一个复合含水层（组）。

潜水埋藏深度受到地形起伏、河谷切割深度等因素的控制，区内潜水埋深一般小于 10m。在冲积湖积滩地及湖泊沼泽周围，潜水水位埋藏最浅，小于 1m。

2、含水层描述

根据《乌审旗水资源调查评价报告》、《水文补勘报告》及各含水层（组）的时代、岩性、含水类型、水力联系将含水层（组）划分为松散岩类孔隙含水岩组类型，叙述如下：

（1）第四系松散岩类孔隙含水岩组

①全新统风积砂层孔隙潜水含水岩组 (Qh^{ool})

区域内大面积分布，岩性为灰黄色、黄褐色细砂、粉细砂。结构松散，颗粒均匀，磨圆度中等，成份以石英为主。由西北向东南粒度由粗变细的趋势。本层不整合于各老地层之上，沉积厚度各地不等，一般为 1~30m。该层含水程度各地不一。由于砂层透水性很好，在平坦或低洼地区者普遍含水，单位涌水量 0.25~1L/s·m。水位埋深随地形起伏而深浅不一，一般为 0.5~3.0m。水质良好，多为 $HCO_3-Ca \cdot Na$ 及 $HCO_3-Na \cdot Ca$ 型水，矿化度小于 1g/L。

该含水层与下伏含水层存在着密切的水力联系,往往共同组成一个多层状构造的非均质的复合潜水含水岩组。

②上更新统冲湖积层孔隙潜水含水岩组 (Qp_3^{al+1})

分布于区域中部,岩性为黄、灰黄、灰绿色粉细砂,夹富含钙质结核的黄土状砂质粘土和粘质砂土,疏松,具水平层理和斜层理。含水层厚度一般为40~60m,最厚可达138.05m,水量丰富,单位涌水量一般1~5L/s·m,个别地段大于5L/s·m,水位埋藏较浅,一般为1~5m。水质良好,矿化度多小于1g/L,为 $HCO_3-Ca \cdot Na$ 或 $HCO_3-Na \cdot Ca$ 型水。

3、地下水补给、径流、排泄条件

区域为地下水的补给径流区,地下水补给、径流、排泄条件受到气候、地貌、岩性、地质构造、地表水体、新构造运动及人类活动等因素的控制。地下水主要接受降水补给和上游的断面补给;地下水流受地形控制,地下水流方向总趋势是自北向南径流;排泄方式主要为向下游径流排泄,其次为潜水蒸发。

图 2-3 矿区地下水系统划分图

（二）矿区水文地质

1、地下水类型及特征

根据地形地貌特征，地下水赋存条件和含水层的岩性结构类型以及水力特征，矿区含水层为第四系全新统风积砂潜水含水层（ Qh^{col} ），分布于整个矿区内。

岩性为灰黄色、黄褐色细砂、粉细砂。结构松散，颗粒均匀，磨圆度中等，成分以石英为主。地质详查施工的 ZK303 地质兼水文钻孔，进行了抽水试验，水位埋深为 17.06m，地下水水位标高为 1316.44m。统计含水层厚度 32.94m，单位涌水量 0.0689~0.0960L/s·m，为弱富水性含水层，矿化度小于 1g/L，水质良好，地下水类型为 $HCO_3-Na\cdot Ca\cdot Mg$ 型水（见表 2-2 抽水试验参数汇总表）。

表 2-2 抽水试验参数汇总表

ZK303 编号	含水层厚度 M (m)	水位降深 (m)	涌水量 Q (m^3/d)	单位涌水量 (L/s·m)	渗透系数 K (m/d)	影响半径 R (m)
ZK303	32.94	6.01	49.824	0.0960	0.2790	35.78
		12.02	82.560	0.0795	0.2855	72.54
		18.03	107.424	0.0689	0.2955	110.82

根据 ZK303 号钻孔的 3 次抽水试验结果得知，第四系全新统风积砂潜水含水层水文地质参数渗透系数 K 值平均为 0.2867m/d，影响半径 R 平均值为 73.05m。

2、地下水补给、径流和排泄条件

区内潜水的主要补给来源是大气降水，其次有西部、南部的侧向补给，以及适宜地段深部承压水的顶托越流补给。

乌审旗降水量 350~400mm，是鄂尔多斯市各旗区中比较充沛的，这是对地下水补给有利的气象因素，至于蒸发强烈、降水强度大、多风、湿度小等都是对地下水补给不利的气象因素。

本区四分之三以上的广大地区均覆盖有吸水性、渗水性都很强的风积

砂，沙地好像一个蓄水库，起着调节和重新分配大气降水的作用。虽然本区降水强度大，多形成暴雨，但其中相当大部分被砂层吸收，经过风积砂层的缓冲作用，难以产生地表径流，减弱了不利的气象因素的作用，大大增加了大气降水对地下水的补给。丰水期地下水动态特征，丰水期与枯水期地下水水位变幅 2m，地下水标高区间值 1315~1317m。

本区地形比较平缓，切割强度不大，造成地表径流不甚发育，有利于大气降水入渗补给地下水。除此之外，本区潜水尚接受西部南部潜水的水平补给。

潜水的径流运动主要受地形地貌条件的控制。矿区位于鄂尔多斯高原的东南部，西北高、东南低。潜水总的流向为由西北向东南。

潜水排泄主要以蒸发、补给地表水、补给深部承压水和补给北部地下水的方式排泄。因为气候干旱、多风、湿度小，所以蒸发很强烈，大量潜水被排泄。

矿区北部是潜水排泄的主要通道，潜水多以下降泉的形式排入河流。

3、矿床充水因素分析

矿床充水主要来源为两个方面，一是大气降水，矿床充水强度将随降雨季节的变化而变化。二是第四系全新统风积砂潜水含水层侧向径流。充水水源的性质和矿区实际情况，决定了矿床充水与以下几种因素有关：

(1) 大气降水

本区虽属干旱少雨区，但亦有集中降雨期，根据乌审旗气象站 2016 年~2011 年的统计资料，日最大降雨量 118.0mm，年均降水量 360.4mm，年内降雨最多集中于 7~9 月，雨季年均降雨次数为 22 次，占总降水量的 61%。大气降雨可直接降入露天采场内。大气降水成为矿床开采的主要充水水源，大气降水的入渗强度随季节变化较大，雨季涌水量增加，而旱季相对减少。

(2) 地下水

因矿床位于水文单元的径流区，第四系全新统风积砂潜水含水层，分布于整个矿区，该层为赋矿层位，矿体最低开采标高为 1300m。含水层水位标高为 1316.44m，渗透系数平均为 0.2867m/d，单位涌水量 0.0689~0.0960L/s·m，为弱富水性含水层。故矿山未来开采到 1316.44~1300m 矿体时，地下水沿孔隙涌入采坑。

(3) 地表水

区块内无地表水体，无常年水流，矿床充水受地表水影响较小。

4、矿区水文地质类型

矿区内全部第四系风积砂覆盖，分布广，单位涌水量 0.0689~0.0960L/s·m，为弱富水性含水层。疏干排水可能产生少量塌陷。按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）将本矿区划分为第一类第二型，即以孔隙充水水文地质条件中等型的矿床。

(三) 矿坑涌水量预测

采用大井法预测矿坑地下水涌水量及大气降水形成的地表径流量和垂直降入露天采场的水量之和，为矿区排水系统设计与防治水工作提供依据。

1 矿体地下水涌水量估算（采用大井法潜水完整井公式）

$$Q = 1.366k \frac{(2H - S)S}{\lg R_0 - \lg r_0}$$

式中：

Q—矿坑的涌水量（m³/d）；

K—渗透系数（m/d）；

H—水柱高度（m）；

S—水位降低（m）；

r₀—引用半径（m）；

R₀—引用影响半径（m）。

(1) 计算参数的选用

引用半径 (r_0)

$$r_0 = \frac{P}{2\pi} \quad P \text{ 为不规则多边形周长}$$

$$r_0 = 977/2\pi = 155.57\text{m}$$

引用影响半径 (R_0)

$$R_0 = r_0 + R \quad \text{或} \quad R = 2S\sqrt{KH}$$

其中 S 为水位降深值 (m): 水位标高 1316.44m 至开采标高 1300.00m 之差, 为 16.44m, 最大降深值 H ;

$$R = 2S\sqrt{KH} = 2 \times 16.44 \times \sqrt{0.2867 \times 16.44} = 71.38\text{m}$$

$$R_0 = 155.57 + 71.38 = 226.95\text{m}$$

(2) 计算结果

已知: $K=0.2867\text{m/d}$; $H=16.44\text{m}$; $S=16.44\text{m}$;

$r_0=155.57\text{m}$; $R_0=226.95\text{m}$

代入公式:

$$Q = 1.366k \frac{(2H-S)S}{\lg R_0 - \lg r_0} = 1.366 \times 0.2867 \frac{(2 \times 16.44 - 16.44) \times 16.44}{\lg 226.95 - \lg 155.57}$$
$$= 645.41\text{m}^3/\text{d}$$

根据 GB8170—87《数值修约规则》，将大井法计算的结果修约为 $645\text{m}^3/\text{d}$ 。

“大井法”预测结果代表的是 K1 矿体开采到最后阶段的涌水量，即静态预测，而实际开采过程是一个循序渐进的过程。随着疏干时间的增加，储存量的消耗，涌水量变小的趋势。故建议将“大井法”预测结果作为 K1 地段的正常涌水量，矿方需做好防洪及排水措施。

2、露天采场大气降雨公式选择

本次估算矿坑涌水量以最终露天采场为基础进行，估算周边汇水范围

汇入的大气降水形成的地表径流量和垂直降入露天采场的水量。采用公式如下：

$$Q=Q_{\text{直}}+Q_{\text{汇}}$$

$$Q_{\text{直}}=F_1 \times X;$$

$$Q_{\text{汇}}=F_2 \times X \times \alpha。$$

式中：

Q ：大气降水流入量（ m^3/d ）；

$Q_{\text{直}}$ ：大气降水直接进入采坑的涌水量（ m^3/d ）；

$Q_{\text{汇}}$ ：汇水范围大气降水进入采坑涌水量（ m^3/d ）；

F_1 ：采场面积（ m^2 ）；

F_2 ：汇水面积（ m^2 ）；

X ：降水量（ m ）；

α ：径流系数。

（1）计算参数及估算结果

据乌审旗气象局统计 2016 年～2011 年数据显示，日最大降雨量 118.0mm，年平均降水量 360.4mm，降雨集中在 7～9 月（约 22 次）降水量占全年降水量的 61%，故日平均降水量为 $0.3604 \times 61\% \div 22 = 0.00999\text{m}$ 。日最大降水量 0.1180m。地表径流系数暴雨采用 0.30，正常降水采用 0.20。露天采场面积 206700m^2 ，根据采场周围地形圈定汇水面积 26466m^2 。计算结果见表 2-3。

表 2-3 降水进入采场水量及地下涌水量估算总表

计算参数	降水量（m）		径流系数		地下水涌水量	矿坑涌水量合计
	近年日平均值	日最大值	日正常值	日最大值		
	0.00999	0.1180	0.20	0.30		
	采场面积 206700（ m^2 ）		\	\		
	汇水区面积 26466（ m^2 ）		\	\		
计	直接进入采场的正常涌水量（ m^3/d ）	2064.93	合计	2117.33	645.41	2762.74

算 结 果	汇水范围进入采场的正常涌水量 (m ³ /d)	52.40				
	直接进入采场的最大涌水量 (m ³ /d)	24390.60	合计	25327.50	645.41	25972.9 1
	汇水范围进入采场的最大涌水量 (m ³ /d)	936.90				

(2) 估算结果分析

根据上述估算结果分析, 地下水水位以上矿坑最大预测涌水量高达 25327.50m³/d, 正常涌水量为 2117.33m³/d。地下水水位以下开采至最低开采标高 1300.00m 矿坑最大预测涌水量高达 25972.91m³/d, 正常涌水量为 2762.74m³/d。

(四) 供水水源

详查工作利用 ZK303 地质兼水文钻孔, 进行了抽水试验, 水位埋深为 17.06m, 地下水水位标高为 1316.44m。单位涌水量 0.0689-0.0960L/s·m, 为弱富水性含水层, 矿化度小于 1g/L, 水质良好, 地下水类型为 HCO₃-Na·Ca·Mg 型水, 可作为矿山生活、生产使用。

五、工程地质条件

1、工程地质岩组特征

矿区位于鄂尔多斯高原与黄土高原过渡地带, 毛乌素沙漠的东南边缘。区内地形起伏不大, 地表多被风积砂覆盖, 植被覆盖较好。总体地势为南高、北低, 最高点位于矿区中东部, 海拔高程为 1342m, 最低点位于矿区 1 号拐点处, 海拔高程为 1323m, 最大相对高差 19m。针对矿区覆盖层进行了分析研究, 查明覆盖层岩性以第四系全新统风积细砂、粉细砂为主, 松散, 无胶结。覆盖层厚度受地形地貌控制明显, 整体分布不均匀, 覆盖层厚度在 0.80~9.20m 之间, 平面上呈片状。覆盖层与下覆砂矿体界线清晰, 局部呈渐变接触, 通过钻探可精准圈定剥离界线。依据确定的开采范围、覆盖层剥离量及矿体开采量, 经核算确定矿区的经济合理剥采比 0.2:1。

矿区地表全部为第四系全新统风积层 (Qh^{col}), 所施工的 4 个钻孔均揭露到, 底板为粉砂。

经野外工程地质调查，将矿区内的岩土体类型划分为松散软弱岩一个组。

松散软弱岩组：全矿区地表分布，为第四系全新统风积层（ Qh^{eol} ），无层理，无胶结，整体无沉积韵律特征及粒序层理。钻孔最大控制厚度40.00m。

中细粒风积砂：土黄～褐黄色，中细粒砂状结构，呈松散状，未胶结。由单矿物石英、斜长石、钾长石，含少量～微量黑云母、白云母、绿帘石、泥硅质、氧化铁质、楣石、电气石、磷灰石及其他矿物。其中：石英碎屑含量约65%，长石碎屑含量约25%，泥硅质含量约6%，氧化铁质含量约3%，绿帘石碎屑含量约1%，黑云母、白云母、楣石、电气石、磷灰石碎屑含量微。分选程度差，磨圆度较好。其工程地质条件均较差。较易发生矿山工程地质问题。

利用普查阶段采取的物理性能样6件，每件样品分别测试了坚固性、压碎指标、表观密度、堆积密度、吸水率、空隙率、含泥量、泥块含量、云母含量、轻物质含量及有机物含量（见表2-4）。

表 2-4 矿石物理性能及有害物质含量测试结果最大、最小及平均结果一览表

矿层 编号	样品 编号	工程 编号	表观密度 (kg/m ³)	饱和面干吸 收率(%)	松散空 隙率 (%)	坚固性 (%)	压碎指标 (%)	松散堆积 密度 (kg/m ³)	含泥量 (%)	泥块含量 (%)	云母含量 (%)	轻物质 含量(%)	有机物
K1	ZK101WXXH1	ZK101	2610	0.80	44	/	/	1460	3.90	/	0.40	/	合格
	ZK102WXXH1	ZK102	2550	0.30	46	4.00	/	1380	4.80	/	0.20	/	合格
	ZK102WXXH2	ZK102	2540	0.40	46	/	/	1380	4.50	/	0.40	/	合格
	ZK301WXXH1	ZK301	2560	0.70	45	2.00	/	1400	4.90	/	0.20	/	合格
	ZK301WXXH2	ZK301	2540	0.70	45	/	/	1400	4.70	/	0.50	/	合格
	ZK302WXXH1	ZK302	2560	0.40	46	/	/	1380	4.80	/	0.40	/	合格
	最大		2610	0.80	46	4.00	/	1460	4.90	/	0.50	/	合格
	最小		2540	0.30	44	2.00	/	1380	3.90	/	0.20	/	合格
	平均		2560	0.60	45	3.00	/	1400	4.60	/	0.40	/	合格

备注：1、因样品粒径太小，无法筛出要求粒级，因此取消坚固性(压碎指标)、轻物质含量的项目检测。2、勘查区矿石不存在泥块含量。

2、工程地质评价

依据野外调查和钻探资料，第四系全新统风积层（ Qh^{col} ）分布在整个矿区，呈松散状，无节理、裂隙及结构面。

依据野外调查和钻探资料，主要矿体顶底板岩性为粉砂：土黄～褐黄色，砂状结构，呈松散状，未胶结，稳定性差。

本矿区边坡为松散砂，粘聚力弱，渗透性强，遇水易软化失稳，易发生溜塌、圆弧滑动、流砂液化等破坏。天然状态下基本稳定，暴雨、地下水浸泡、高陡开挖会大幅度降低稳定性，多为中等至局部欠稳定。需通过放缓坡角、分级开挖、完善排水、坡面保护及动态检测保障边坡安全。

为了确保边坡稳定，放缓边坡角，根据测试结果，风干休止角平均值为 34° ，水下休止角平均值为 26° ，确定最终边坡角为 26° 。

3、主要工程地质问题

未来开采方法采用露天开采结合采砂船开采两种方法，结合实际情况及周边同类矿山对比，采场边坡角最终确定为 $\leq 26^\circ$ ，矿区地下水水位以上资源量采用露天开采，地下水位以下采用露天采砂船开采，可能会出现边坡失稳、水文地质问题、生态与环境地质问题等不良地质现象。

防治措施建议：设计优化控制最终边坡角 $\leq 26^\circ$ ，严禁掏底开采；开采前查明含水层的分布、水位，提前降低地下水位；边采边治、土地复垦、监测评估。

4、工程地质勘查类型

矿区地势较平缓、岩性单一，构造不发育，矿层及顶底板均属于松散软弱层，矿层整体稳定性差，局部地段容易发生矿山工程地质问题。按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），矿区工程地质勘查类型为第一类中等型，即以松散、软弱岩类为主的中等型。

六、矿体地质特征

矿区共圈出建筑用砂矿层 1 层，编号为 K1。矿层赋存于第四系全新统风积层（ Qh^{ool} ）之中，矿层顶部有砂土层覆盖，全区分布，底板岩性为粉砂。矿层特征见表 2-5。

表 2-5 矿层地质特征一览表

矿层 编号	赋矿标高 (m)	埋深 (m) 最小~最大 平均	矿体规模 (m)							
			长度				宽度			
			延展长度		控制长度		延展宽度		控制宽度	
			最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
K1	1333~1300	<u>0.80~</u> <u>9.20</u> 3.70	652	690	450	450	228	302	302	302

矿层 编号	单工程控制矿体厚度(m)				0.15mm≤粒径<0.60mm 单工程平均含砂率(%)				矿体 形态	产状 (°) 倾向 倾角	控制 情况	矿石 类型
	最小	最大	平均	变化 系数 (%)	最小	最大	平均	变化 系数 (%)				
K1	23.90	25.10	24.55	2.09	77.19	86.01	81.06	4.04	层状	近水平	2条勘查线 4个钻孔	建筑用 砂矿

K1 矿层赋存于第四系全新统风积层（ Qh^{ool} ）中，为松散砂层，固结程度差。该层由 2 条勘查线 4 个钻孔控制，全区分布，矿层顶部有砂土层覆盖，约有 30%的面积被植被覆盖，主要为稀疏草本植物及低矮灌木，砂土盖层厚度 0.80~9.20m，平均 3.70m。矿层产状近水平，形态呈层状。受出让采矿权范围所限，矿体未圈闭，矿层北西-南东延伸长度 652~690m，北东--南西延展宽度 228~302m；工程控制矿层北西-南东长度 450m，北东--南西宽度 302m。工程控制矿层厚度 23.90~25.10m，平均厚度 24.55m，矿层厚度变化系数 2.09%，厚度变化属于稳定型。矿层埋深 0.80~9.20m，平均 3.70m，赋矿标高 1333~1300m。

矿层工程平均含砂率（0.15mm≤粒径<0.60mm）77.19~86.01%，平均含砂率为 81.06%（按单工程厚度加权统计）。矿层沿南西--北东方向、北西--南东方向含砂率变化不大，含砂率变化系数 4.04%，矿石含砂率属矿石质量稳定的类型。矿层沿南西--北东方向 4.75~0.60mm 粒径砂的含量为 0；

0.60~0.30mm 粒径砂的含量较低，P1 线上略有升高趋势，为 2.95~3.71%，P3 线上略有降低趋势，为 8.63~3.88%；0.30~0.15mm 粒径砂含量较高且稳定，总体略有升高趋势，为 74.21~78.06%；变化情况见图 3-1 和图 3-2。矿层沿北西—南东方向 4.75~0.60mm 粒径砂的含量为 0；0.60~0.30mm 粒径砂的含量较低，总体略有升高趋势，为 2.95~8.63%；0.30~0.15mm 粒径砂含量较高且稳定，总体略有升高趋势，为 74.21~78.06%。

第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

一、矿区及矿业活动影响范围土地利用现状及权属状况

依据《开采方案》，王窑湾建筑用砂矿拟申请采矿权面积为 0.2067km²，依据 2025 年乌审旗国土调查变更成果资料，矿区土地一级分类为林地 1 种；二级分类为乔木林地和灌木林地 2 种，矿区外面积为 2.1986hm²，矿区外的单元为工业场地、办公生活区、矿区道路；矿区内的单元为排土场和表土场。

该土地权属归鄂尔多斯市乌审旗无定河镇王腰湾村集体所有，土地权属明确，不存在争议土地。土地利用类型详见表 2-4，土地利用权属见表 2-5。

表 2-4 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	比例（%）
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称		
03	林地	0301	乔木林地	3.6674	16.05
		0305	灌木林地	19.1788	83.95
总计				22.8462	100.00

表 2-5 矿区土地利用权属表

权属		地类		
		03 林地		合计
		0301	0305	
		乔木林地	灌木林地	
内蒙古自治区鄂尔多斯市乌审旗	无定河镇王腰湾村	3.6674	19.1788	22.8462
合计		3.6674	19.1788	22.8462

图 2-4 村庄分布范围示意图

矿区土地利用状况主要地类分别介绍如下：

（一）林地

矿区林地面积 0.2067km^2 ，矿区外林地面积 2.1986hm^2 ，林地占总面积的 100%。包括乔木林地面积 3.6674hm^2 ，灌木林地面积 19.1788hm^2 。乔木林地主要为杨树，灌木主要为沙柳，半灌木为老瓜头、沙蒿，郁闭度 0.3-0.5；草地主要为沙生针茅、苦蒿、白草，植被覆盖率在 30%-45%。见林地、草地照片 2-6—2-12。

照片 2-6 矿区内杨树

照片 2-7 矿区内沙柳

照片 2-8 矿区内老瓜头

照片 2-9 矿区内沙蒿

照片 2-10 矿区内沙生针茅

照片 2-11 矿区内苦蒿

照片 2-12 矿区内白草

二、耕地与基本农田分布情况

矿区范围内没有耕地和基本农田。

三、采矿用地申请批准情况

根据调查，王窑湾建筑用砂矿为新立矿山，目前正在申请办理采矿证阶段，现场没有建设，待取得采矿证后办理建设用地手续，工业场地、办公生活区、露天采场等由农用地转集体建设用地手续。

四、矿区已损毁土地利用现状

王窑湾建筑用砂矿为新立矿山，根据现场调查和收集资料，目前正在办理相关开采手续，现状还是原始状态，没有建设。

第五节 矿区生态状况

王窑湾建筑用砂矿为新立矿山，矿区内未进行开采，生态环境仍保持原有状态。

一、生态功能定位

王窑湾建筑用砂矿地处乌审旗，其生态功能定位围绕防风固沙、防止水土流失、生态屏障等展开。根据《乌审旗国土空间总体规划（2021-2035年）》国土空间规划分区与用途管制要求，矿区属于矿产能源发展区。其生态功能定位为特色农牧业及矿区修复治理区。规划利用采空区、建筑用砂矿复垦区开展林果种植、饲草种植，发展生态型农牧业；加快生态修复治理，推动绿色转型发展示范区；鄂尔多斯西南部能源化工中心城市和民族特色全域旅游城市；绿色农牧产品加工基地、清洁能源产业高地、鄂榆银区域商贸物流枢纽地。

突出乌审旗在呼包鄂榆城市群范围内的历史人文优势以及自然生态要素齐全的优势，以全域一体、蓝绿一体、自然与人文一体为原则，统筹“山水林田湖草沙”等各类生态空间。通过构建“一核两轴、三圈三区”，生态空间及生态保护红线、永久基本农田的总体格局，实现国土空间开发保护格局的优化，强化林草植被保护，防治水土流失及土地荒漠化。

二、生态系统类型

矿区地处毛乌素沙地中东部边缘，生态系统类型以沙地生态系统为主。区域内植被多为沙生植被，像沙蒿、沙生针茅、沙柳等耐旱植物较为常见，植被覆盖度 40-60%左右，群落高度 5-30cm，叶面积指数 0.5-1.0。同时分布着杨树、沙柳、老瓜头、沙蒿等针阔混交乔灌木群落。郁闭度 0.3-0.5，腐殖质厚度 2-5cm。区域整体生态系统具有典型的干旱、半干旱地区生态特征，抗干扰能力较弱，对沙化治理和水资源保护依赖度高。

本次调查对地下水分别进行取样检测，根据地下水水井 1 处水样检测报告，检测内容：pH、钙和镁总量、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物含量等，其中 PH 为 7.2，浊度为 0.6NTU，氯化物含量 10mg/L、硫酸盐 8mg/L、氟化物 0.9mg/L，溶解性总固体 335mg/L，钙和镁总量 130mg/L，检测结果

指标均达标。

三、生态本底状况

矿区位于鄂尔多斯高原东南部，区域性地表分水岭“东胜梁”的南侧，为毛乌素沙地的中东边缘地带。土壤类型以风沙土为主，地带性植被类型为沙生、旱生半灌木为主。

（一）土壤

1、土壤类型

矿区内分布最多的土壤类型是风沙土，风沙土是一种幼年土壤，属于初育土纲。风沙土还具体分为草原风沙土和草甸风沙土两个亚类。草原风沙土是矿区内分布最广的土壤类型，草原风沙土处于干草原地带，水分和有机质含量较荒漠风沙土多，一般无石灰反应。

草甸风沙土是受地下水影响而发育的风沙土，生草层和枯枝落叶层明显，表层细土增多，下层有锈纹锈斑，某些草甸风沙土有易溶盐积累。

2、土体构型

矿区风沙土固定程度较好，土壤剖面已经有了一定的发育，A-C层分异明显，地表形成薄的腐殖质层。

3、土壤环境质量

本次在矿区范围内取表土样品检测分析，取样深度为0~20cm，通过对比《土壤环境质量农用地土壤风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）可知矿山表土环境质量未被污染，可用于矿山土地复垦用。

（1）林地

根据土壤样品检测结果统计（见附件），有机质平均含量仅为0.43%，全氮329mg/kg，有效磷为4.7mg/kg，速钾56.3mg/kg，PH值在7.3左右。土体厚度30~80cm，腐殖质层厚度2~5cm。

照片2-14 矿区土壤

表 2-6 地下水、土壤样品取样点坐标一览表

序号	X	Y	备注
1	*****.****	*****.****	林地
2	*****.****	*****.****	林地
3	*****.****	*****.****	林地
4	*****.****	*****.****	地下水

（二）植被

在乌审旗分布的地带性植被涵括了所有鄂尔多斯高原的地带性植被类型，典型草原的本氏针茅群落和百里香群落均分布在乌审旗境内，由于受土壤、地形和人为等因素的影响，乌审旗地带性植被—本氏针茅群系明显退化，仅占乌审旗总草场面积的 27.3%，为 1655.59km²；相反沙生植被、草甸植被、沼泽植被等非地带性植被（隐域性植被）却相当发达，其中尤以沙生植被的分布面积最广，隐域性植被占乌审旗总草场面积的 72.6%，为 4404.43km²。

项目所在区域内植被类型单一、群落结构简单，以沙柳、杂类草群落和沙生针茅群落为主。沙柳、杂类草群落建群种包括沙柳、沙蒿和沙生针茅等，主要分布在由荒漠草原向草原化荒漠过渡的区域。沙柳为沙漠植物，也是极少数可以生长在盐碱地的一种植物，其枝条丛生不怕沙压，根系发

达，萌芽力强，是固沙造林树种，近来用于作北方防风沙的主力，是“三北防护林”的首选之一。沙蒿是一种旱生性明显的夏绿矮灌木，繁衍具有显著的群集性，极耐旱、耐沙埋、耐贫瘠，被流沙掩埋的枝干可萌发不定根，在风沙土中自然成片繁育。见照片 2-6—2-12。

表 2-7 植被样品调查点坐标一览表

序号	X	Y	备注
1	*****.****	*****.****	林地
2	*****.****	*****.****	林地
3	*****.****	*****.****	林地

四、生物多样性

（一）植物

根据植物区划，矿区毛乌素沙地沙蒿、柳丛植被小区。生态修复区内乔木主要有杨树；灌木主要有沙柳、沙蒿；草本植物主要有沙生针茅、白草、苦蒿。在系统查阅国家和地方动物志等资料，咨询专家和走访当地村民的基础上，结合现场调查，修复区内未发现国家林业和草原局农业农村部公告《国家重点保护野生植物名录》中列入的国家重点保护野生植物种。常见植物名录见表 2-8。

表 2-8 矿区常见植物名录

序号	中文名	拉丁学名	科属特征	
			科	属
1	杨树	<i>Populus przewalskii Maxim</i>	杨柳科	杨属
2	老瓜头	<i>Cynanchum komarovii</i>	萝藦科	鹅绒藤属
3	沙蒿	<i>Artemisia ordosica</i>	菊科	蒿属
4	沙柳	<i>Salix cheilophila</i>	杨柳科	柳属
5	白草	<i>Pennisetum flaccidum</i>	禾本科	狼尾草属
6	苦蒿	<i>Rhaponticum repens</i>	菊科	漏芦属
7	沙生针茅	<i>Stipa glareosa</i>	禾本科	针茅属
8	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides Linn.</i>	胡颓子科	沙棘属

（二）野生动物

修复区所在区为沙漠向草原的过渡地带，在中国动物地理区划中属古

北界的蒙新区东部草原亚区。本区野生动物区系以中亚型草原及半荒漠草原动物为主。由于人类干扰和生态系统环境的改变，目前这一区域野生动物数量和种类均较少。根据现状调查与资料记载，项目区域分布的常见的哺乳类动物主要有草兔、艾鼬、黄鼬、刺猬、草原黄鼠、五趾跳鼠、长爪沙鼠和草原沙蜥等。矿区及周边常见的野生动物名录见表 2-9。

表 2-9 常见野生动物名录

序号	中文名	拉丁学名	纲	目	科	属
1	草兔	<i>Lepus capensis</i>	哺乳纲	兔形目	兔科	兔属
2	艾鼬	<i>Eversmannii</i>	哺乳纲	食肉目	鼬科	鼬属
3	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	哺乳纲	食肉目	鼬科	鼬属
4	刺猬	<i>Erinaceus europaeus</i>	哺乳纲	猬形目	猬科	猬属
5	草原黄鼠	<i>Citellus dauricus</i>	哺乳纲	啮齿目	松鼠科	黄鼠属
6	五趾跳鼠	<i>Allactaga sibirica</i>	哺乳纲	啮齿目	跳鼠科	五趾跳鼠属
7	长爪沙鼠	<i>Meiiones Unguiculataus Milme-Edwards</i>	哺乳纲	啮齿目	仓鼠科	沙鼠属
8	草原沙蜥	<i>Phrynocephalus frontalis</i>	哺乳纲	蜥蜴目	鬣蜥科	沙蜥属

通过现场观察和走访当地常住人员，矿区内偶能见到野兔、喜鹊、麻雀等动物。根据国家林业和草原局农业农村部公告（2011 年）《国家重点保护野生动物名录》，矿区内未发现国家重点保护野生动物。根据《内蒙古自治区重点保护陆生野生动物名录》，矿区内未发现自治区级保护动物。

第六节 矿山及周边人类重大工程活动

一、地表工程设施

王窑湾建筑用砂矿为新立矿山，地表工程设施尚未建设。矿区南侧约 100 米处有一条省道 215（乌靖线）从西向东通过。

图 2-5 矿区范围与周边建设工程位置关系示意图

二、相邻矿山

经内蒙古自治区自然资源厅探（采）矿权查询系统查询，距本矿区北西侧最近距离约 634m 有一处拟设采矿权，拟设采矿权名称为“内蒙古自治区乌审旗无定河镇王窑湾建筑用砂矿”，面积为 0.1435km²。

本矿山与内蒙古自治区乌审旗无定河镇王窑湾建筑用砂矿不存在共用，无矿业权方面纠纷。

图 2-6 周边矿业权关系图

乌审旗无定河镇王窑湾村区块一建筑用砂矿位于陕西内蒙古鄂尔多斯盆地靖边气田北部天然气开采矿区范围内，相互位置关系关系图见图 2-7。2026 年 5 月 14 日，乌审旗远通房地产开发有限责任公司与中国石油天然气股份有限公司长庆油田分公司签订了《中国石油长庆油田陕西内蒙古鄂尔多斯盆地靖边气田北部天然气开采与乌审旗远通房地产开发有限责任公司王窑湾村建区块一筑用砂矿矿业权重叠区互不影响和权益保护协议》。

图 2-7 与靖边气田北部天然气开采矿区关系图

第七节 矿区生态修复工作情况

王窑湾建筑用砂矿为新立矿山，目前正在办理采矿证相关事宜，未进行开采，未进行生态修复工作。

第八节 矿区基本情况调查监测指标

本区属于地带性植被为典型草原，矿区以沙地植被为主。受特定的地貌和土壤条件影响，使区域内沙生植物成为主要植被类型。沙生植被稀疏，随着地貌和沙丘的流动程度发生变化，优势植物有杨树、沙柳、老瓜头、沙蒿、沙生针茅、白草、苦蒿等；矿区内林草植被覆盖度 40%—60%，草

群高度 5~30cm。根据基础调查结果，矿区生态修复监测内容与监测指标见表 2-10、2-11。

表 2-10 矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值
矿山地质环境	地下水	含水层类型	DZ/T 0287	第四系松散岩类孔隙含水层
		地下水位		1316
		地下水温		2~4℃
		地下水水量		0.0689~0.0960L/s·m
土地资源	土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T1055 TD/T 1010	见表2-4
		土地利用面积		14.9714hm ²
		基本农田及面积		0hm ²
	耕地及基本农田	土壤质量	NY/T 1119	土壤有机质含量 4.3g/kg (0.43%), pH 值 7.3, 全氮含量 329mg/kg, 有效磷含量 4.7mg/kg, 速效 56mg/kg。
		配套设施		无
		生产力水平		无
生态系统	地表水环境	地表水面积	HJ 91.2	无
		地表水排泄		无
	生态状况调查	沙地生态系统	GB/T 30363 HJ 1167	乔木以杨树；灌木主要有老瓜头、沙蒿、沙柳；草本植物主要有针茅、白草、苦蒿
	生态系统质量	生物量	GB/T 42340	100-120t/hm ²
		植被覆盖度		40%-60%
		水质		地下水水质达到地下水环境质量Ⅲ类标准

表 2-11 矿山开采中复垦修复监测内容与监测指标表

监测对象	监测内容	监测指标	监测值
地质环境损毁	地下水环境	含水层类型	第四系松散岩类孔隙含水层
		地下水位	1316
		地下水温	2~4℃
		地下水水量	0.0689~0.0960L/s·m
	土壤环境	土壤无机污染物	铜：4.3mg/kg；锌：

监测对象		监测内容	监测指标	监测值
拟损毁监测				34.67mg/kg; 铁: 6.7mg/kg; 锰: 0.333mg/kg, 均未超标。
			土壤有机污染物	检测项目均未超标, 见附件14。
	土地资源损毁	挖损土地面积	乔木林地	0.5408hm ²
			灌木林地	6.9480hm ²
		压占土地面积	乔木林地	1.4358hm ²
			灌木林地	6.0467hm ²
		永久基本农田损毁	耕地	无
	生态系统破坏	地表水环境破坏	地表水质量变化	水质未受影响, 经检测满足地表水环境质量III类标准。
			地表水排泄变化	未受影响
			露天采场水环境	良好
复垦修复效果监测	地质环境治理	采空区塌陷	复垦修复率	100%
		地下水环境	地下水位	1316
			地下水水质	水质未受影响, 经检测满足地下水环境质量III类标准。
			水质监测点达标率	100%
		土壤环境质量	土壤污染项目	土壤检测指标无超标项目, 符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》及《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》
			土壤微量项目	铜: 4.3mg/kg; 锌: 34.67mg/kg; 铁: 6.7mg/kg; 锰: 0.333mg/kg, 均未超标。
	土地复垦利用	复垦修复管理	土壤环境质量达标率	100%
			土地复垦率	100%
		复垦修复土地(耕地、园地、林地、草地)	土壤质量	土壤有机质含量 4.3g/kg (0.43%), pH 值 7.3, 全氮含量 329mg/kg, 有效磷含量 4.7mg/kg, 速效 56mg/kg。
			配套设施	排水设施、道路等基础设施完备
			生产力水平	无
		地表水环境	地表水水质达标率	无
			地表水排泄情况	未受影响

监测对象		监测内容	监测指标	监测值
			生态系统质量综合指数	100%