

第六章 水环境质量现状和影响分析

6.1 地表水环境质量现状及影响分析

本次环评期间建设单位委托陇南市环境监测站于2016年1月7日~2016年1月8日对项目所在地的崖坊沟河花桥沟地表水水质进行了监测，具体的监测方案如下：

共设9个监测断面。1#断面位于崖坊沟上游矿权范围边界处；2#监测断面位于崖坊沟口处；3#监测断面位于花桥沟与崖坊沟交汇点上游100m处；4#监测断面花桥沟与崖坊沟交汇点下游100m处；5#监测断面位于选矿厂下游200m处；6#监测断面位于新尾矿库下游300m处；7#监测断面位于花桥沟口；8#断面位于六巷河与花桥沟交汇点上游500m处；9#断面位于六巷河与华桥沟交汇点下游500m处。

(2) 监测因子：pH、高锰酸盐指数、溶解氧、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、总磷、总氮、总锌、总铜、硫化物、氟化物、总铅、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬、六价铬、石油类、挥发酚、氰化物、粪大肠菌群。

(3) 监测频次：2次/d，连续2d。水质监测结果统计见表6-1。监测断面见图6-1。

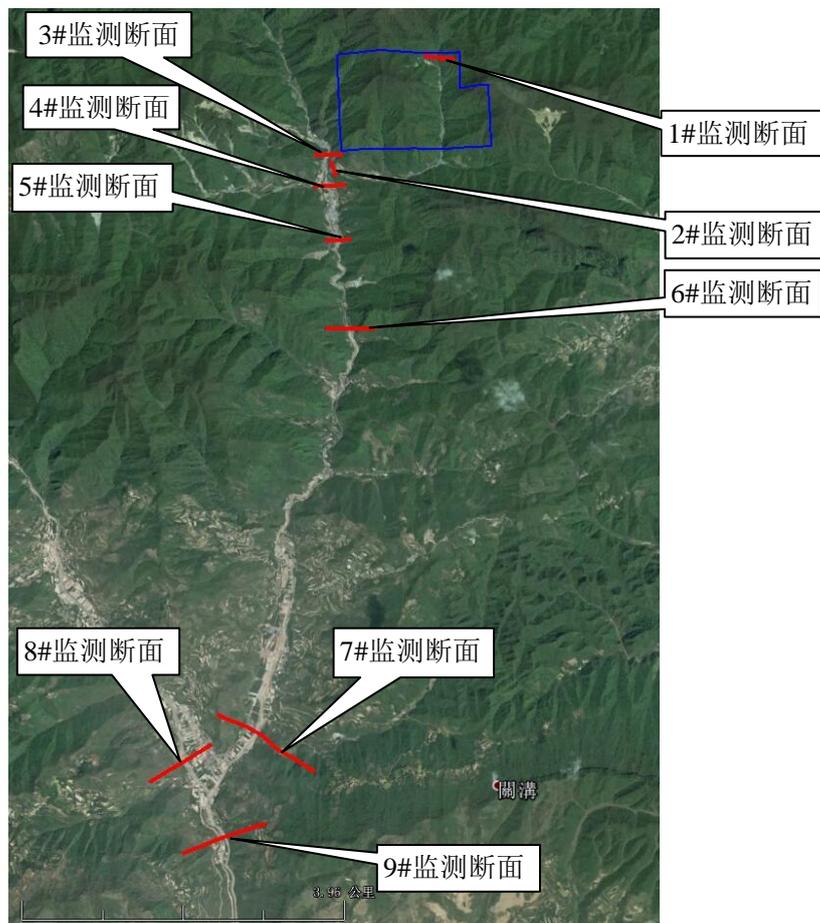


图6-1 地表水环境质量现状监测断面分布图

西和县华辰商贸有限公司银子崖铅锌矿矿产资源开发利用项目

表 6-1 地表环境质量现状监测结果统计及评价 (pH 值无量纲, 总大肠菌群单位个/L, 其余因子单位: mg/L)

断面	统计指标	监测因子																						
		pH	高锰酸盐指数	溶解氧	CODcr	BOD ₅	氨氮	总磷	总氮	总锌	总铜	硫化物	氟化物	总铅	总镉	总汞	总砷	总镍	总铬	六价铬	石油类	挥发酚	氟化物	粪大肠菌群(个/L)
1#断面	最小值	8.04	0.7	8.1	5L	0.6	0.055	0.01	0.61	0.001L	0.0008	0.007	0.11	0.00007L	0.00006L	0.00001L	0.0007	0.00021	0.0018	0.004L	0.01L	0.0003L	0.004L	3L
	最大值	8.11	0.8	8.3	5L	0.8	0.109	0.02	0.7	0.001L	0.0013	0.007	0.12	0.00007L	0.00006L	0.00001L	0.0008	0.00026	0.0038	0.004L	0.01L	0.0003L	0.004L	3L
	平均值	8.073	0.725	8.175	5L	0.7	0.079	0.013	0.65	0.001L	0.0010	0.007	0.113	0.00007L	0.00006L	0.00001L	0.00075	0.00023	0.0026	0.004L	0.01L	0.0003L	0.004L	3L
	样品数	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	标准值	6~9	6	5	20	4	1	0.2	1	1	1	0.2	1	0.05	0.005	0.0001	0.05	0.02	/	0.05	0.05	0.005	0.2	10000
	最小指数	0.520	0.117	0.602	0.000	0.150	0.055	0.050	0.610	0.000	0.001	0.035	0.110	0.000	0.000	0.000	0.014	0.011	/	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	最大指数	0.555	0.133	0.576	0.000	0.200	0.109	0.100	0.700	0.000	0.001	0.035	0.120	0.000	0.000	0.000	0.016	0.013	/	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	超标数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0
2#断面	最小值	8.12	0.7	8.3	5L	0.8	0.23	0.01L	0.38	0.001L	0.0007	0.007	0.08	0.00007L	0.00006L	0.00001L	0.0009	0.00027	0.0009	0.004L	0.01L	0.0005	0.004L	3L
	最大值	8.16	0.8	8.5	5L	0.9	0.274	0.01L	0.44	0.001L	0.001	0.007	0.11	0.00007L	0.00006L	0.00001L	0.001	0.00038	0.0031	0.004L	0.01L	0.0005	0.004L	3L
	平均值	8.14	0.775	8.4	5L	0.825	0.2548	0.01L	0.415	0.001L	0.0008	0.007	0.098	0.00007L	0.00006L	0.00001L	0.00095	0.0003	0.0016	0.004L	0.01L	0.0005	0.004L	3L
	样品数	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	标准值	6~9	6	5	20	4	1	0.2	1	1	1	0.2	1	0.05	0.005	0.0001	0.05	0.02	/	0.05	0.05	0.005	0.2	10000
	最小指数	0.560	0.117	0.576	0.000	0.200	0.230	0.000	0.380	0.000	0.001	0.035	0.080	0.000	0.000	0.000	0.018	0.014	/	0.000	0.000	0.100	0.000	0.000
	最大指数	0.580	0.133	0.551	0.000	0.225	0.274	0.000	0.440	0.000	0.001	0.035	0.110	0.000	0.000	0.000	0.020	0.019	/	0.000	0.000	0.100	0.000	0.000
	超标数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0

第六章 水声渣环境质量影响分析

断面	统计指标	监测因子																						
		pH	高锰酸盐指数	溶解氧	CODcr	BOD ₅	氨氮	总磷	总氮	总锌	总铜	硫化物	氟化物	总铅	总镉	总汞	总砷	总镍	总铬	六价铬	石油类	挥发酚	氰化物	粪大肠菌群(个/L)
3#断面	最小值	8.21	0.8	8.2	5L	0.6	0.191	0.02	1.59	0.029	0.0009	0.007	0.07	0.00017	0.00012	0.00001L	0.0086	0.00053	0.0006	0.004L	0.01L	0.0003L	0.004L	3L
	最大值	8.24	0.9	8.4	5L	0.8	0.246	0.02	1.68	0.033	0.0017	0.007	0.09	0.00017	0.00013	0.00001L	0.0097	0.00054	0.0017	0.004L	0.01L	0.0003L	0.004L	3L
	平均值	8.23	0.85	8.3	5L	0.675	0.217	0.02	1.635	0.031	0.00115	0.007	0.078	0.00017	0.000125	0.00001L	0.009225	0.000538	0.00093	0.004L	0.01L	0.0003L	0.004L	3L
	样品数	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	标准值	6~9	6	5	20	4	1	0.2	1	1	1	0.2	1	0.05	0.005	0.0001	0.05	0.02	/	0.05	0.05	0.005	0.2	10000
	最小指数	0.605	0.133	0.589	0.000	0.150	0.191	0.100	1.590	0.029	0.001	0.035	0.070	0.003	0.024	0.000	0.172	0.027	/	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	最大指数	0.620	0.150	0.564	0.000	0.200	0.246	0.100	1.680	0.033	0.002	0.035	0.090	0.003	0.026	0.000	0.194	0.027	/	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	超标数	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0.68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0
4#断面	最小值	8.22	0.8	8.5	5L	0.5	0.159	0.01	2.06	0.218	0.0014	0.007	0.09	0.00445	0.00017	0.00001L	0.0068	0.01804	0.0004	0.004L	0.01L	0.0003L	0.004L	220
	最大值	8.28	0.9	8.7	5L	0.7	0.181	0.01	2.2	0.295	0.0015	0.008	0.13	0.00655	0.00018	0.00001L	0.0076	0.01867	0.0007	0.004L	0.01L	0.0003L	0.004L	230
	平均值	8.25	0.875	8.575	5L	0.575	0.170	0.01	2.125	0.2645	0.00145	0.0075	0.11	0.00564	0.000173	0.00001L	0.00728	0.01849	0.0005	0.004L	0.01L	0.0003L	0.004L	227.5
	样品数	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	标准值	6~9	6	5	20	4	1	0.2	1	1	1	0.2	1	0.05	0.005	0.0001	0.05	0.02	/	0.05	0.05	0.005	0.2	10000
	最小指数	0.610	0.133	0.551	0.000	0.125	0.159	0.050	2.060	0.218	0.001	0.035	0.090	0.089	0.034	0.000	0.136	0.902	/	0.000	0.000	0.000	0.000	0.022
	最大指数	0.640	0.150	0.525	0.000	0.175	0.181	0.050	2.200	0.295	0.002	0.040	0.130	0.131	0.036	0.000	0.152	0.934	/	0.000	0.000	0.000	0.000	0.023
	超标数	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0
超标率	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0	
最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0	

西和县华辰商贸有限公司银子崖铅锌矿矿产资源开发利用项目

断面	统计指标	监测因子																						
		pH	高锰酸盐指数	溶解氧	CODcr	BOD ₅	氨氮	总磷	总氮	总锌	总铜	硫化物	氟化物	总铅	总镉	总汞	总砷	总镍	总铬	六价铬	石油类	挥发酚	氰化物	粪大肠菌群(个/L)
5#断面	最小值	8.36	0.7	8.3	5L	0.6	0.213	0.01	1.79	0.206	0.0011	0.007	0.09	0.00228	0.00019	0.00001L	0.0041	0.00282	0.0004	0.004L	0.01L	0.0003L	0.004L	210
	最大值	8.41	0.8	8.6	5L	0.7	0.241	0.02	1.91	0.296	0.0011	0.007	0.1	0.00258	0.00022	0.00001L	0.0049	0.00363	0.0004	0.004L	0.01L	0.0003L	0.004L	230
	平均值	8.385	0.725	8.45	5L	0.65	0.2258	0.015	1.84	0.2428	0.0011	0.007	0.095	0.00242	0.00021	0.00001L	0.0046	0.00333	0.0004	0.004L	0.01L	0.0003L	0.004L	222.5
	样品数	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	标准值	6~9	6	5	20	4	1	0.2	1	1	1	0.2	1	0.05	0.005	0.0001	0.05	0.02	/	0.05	0.05	0.005	0.2	10000
	最小指数	0.680	0.117	0.576	0.000	0.150	0.213	0.050	1.790	0.206	0.001	0.035	0.090	0.046	0.038	0.000	0.082	0.141	/	0.000	0.000	0.000	0.000	0.021
	最大指数	0.705	0.133	0.538	0.000	0.175	0.241	0.100	1.910	0.296	0.001	0.035	0.100	0.052	0.044	0.000	0.098	0.182	/	0.000	0.000	0.000	0.000	0.023
	超标数	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0.91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0
6#断面	最小值	8.4	0.7	8.2	5L	0.6	0.235	0.01L	1.12	0.093	0.0009	0.007	0.05	0.00061	0.00012	0.00001L	0.0032	0.001	0.0004	0.004L	0.01L	0.0003L	0.004L	3L
	最大值	8.43	0.8	8.3	5L	0.7	0.268	0.01L	1.24	0.125	0.0009	0.007	0.08	0.00082	0.00013	0.00001L	0.0036	0.00113	0.0005	0.004L	0.01L	0.0003L	0.004L	3L
	平均值	8.4125	0.775	8.275	5L	0.625	0.2475	0.01L	1.1725	0.10475	0.0009	0.007	0.065	0.00068	0.000125	0.00001L	0.00345	0.00106	0.000475	0.004L	0.01L	0.0003L	0.004L	3L
	样品数	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	标准值	6~9	6	5	20	4	1	0.2	1	1	1	0.2	1	0.05	0.005	0.0001	0.05	0.02	/	0.05	0.05	0.005	0.2	10000
	最小指数	0.700	0.117	0.589	0.000	0.150	0.235	0.000	1.120	0.093	0.001	0.035	0.050	0.012	0.024	0.000	0.064	0.050	/	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	最大指数	0.715	0.133	0.576	0.000	0.175	0.268	0.000	1.240	0.125	0.001	0.035	0.080	0.016	0.026	0.000	0.072	0.057	/	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	超标数	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0.24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0

第六章 水声渣环境质量影响分析

断面	统计指标	监测因子																						
		pH	高锰酸盐指数	溶解氧	CODcr	BOD ₅	氨氮	总磷	总氮	总锌	总铜	硫化物	氟化物	总铅	总镉	总汞	总砷	总镍	总铬	六价铬	石油类	挥发酚	氰化物	粪大肠菌群(个/L)
7#断面	最小值	8.34	0.9	7.9	5L	0.5	0.109	0.03	1.24	0.06	0.0011	0.007	0.09	0.00071	0.00016	0.00001L	0.0033	0.00087	0.0004	0.004L	0.01L	0.0005	0.004L	3L
	最大值	8.4	1	8.1	5L	0.8	0.137	0.04	1.3	0.072	0.0012	0.007	0.13	0.00078	0.0002	0.00001L	0.0036	0.00093	0.0004	0.004L	0.01L	0.0005	0.004L	3L
	平均值	8.37	0.925	8	5L	0.675	0.123	0.035	1.27	0.064	0.00115	0.007	0.11	0.00074	0.00017	0.00001L	0.0034	0.00090	0.0004	0.004L	0.01L	0.0005	0.004L	3L
	样品数	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	标准值	6~9	6	5	20	4	1	0.2	1	1	1	0.2	1	0.05	0.005	0.0001	0.05	0.02	/	0.05	0.05	0.005	0.2	10000
	最小指数	0.670	0.150	0.628	0.000	0.125	0.109	0.150	1.240	0.060	0.001	0.035	0.090	0.014	0.032	0.000	0.066	0.044	/	0.000	0.000	0.100	0.000	0.000
	最大指数	0.700	0.167	0.602	0.000	0.200	0.137	0.200	1.300	0.072	0.001	0.035	0.130	0.016	0.040	0.000	0.072	0.047	/	0.000	0.000	0.100	0.000	0.000
	超标数	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	0	0	0
8#断面	最小值	8.24	1	7.9	5L	0.6	0.181	0.03	0.98	0.047	0.0018	0.009	0.1	0.00365	0.00022	0.00001L	0.0085	0.00093	0.0007	0.004L	0.01L	0.0005	0.004L	2100
	最大值	8.29	1	8.1	5L	0.8	0.219	0.04	1.08	0.074	0.0019	0.009	0.13	0.00441	0.00026	0.00001L	0.0092	0.00098	0.002	0.004L	0.01L	0.0006	0.004L	2300
	平均值	8.265	1	8	5L	0.675	0.200	0.038	1.03	0.062	0.0019	0.009	0.115	0.0041	0.000235	0.00001L	0.0088	0.00096	0.0012	0.004L	0.01L	0.00055	0.004L	2200
	样品数	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	标准值	6~9	6	5	20	4	1	0.2	1	1	1	0.2	1	0.05	0.005	0.0001	0.05	0.02	/	0.05	0.05	0.005	0.2	10000
	最小指数	0.620	0.167	0.628	0.000	0.150	0.181	0.150	0.980	0.047	0.002	0.045	0.100	0.073	0.044	0.000	0.170	0.047	0.000	0.000	0.000	0.100	0.000	0.210
	最大指数	0.645	0.167	0.602	0.000	0.200	0.219	0.200	1.080	0.074	0.002	0.045	0.130	0.088	0.052	0.000	0.184	0.049	0.000	0.000	0.000	0.120	0.000	0.230
	超标数	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

西和县华辰商贸有限公司银子崖铅锌矿矿产资源开发利用项目

断面	统计指标	监测因子																						
		pH	高锰酸盐指数	溶解氧	CODcr	BOD ₅	氨氮	总磷	总氮	总锌	总铜	硫化物	氟化物	总铅	总镉	总汞	总砷	总镍	总铬	六价铬	石油类	挥发酚	氰化物	粪大肠菌群(个/L)
9# 断面	最小值	8.3	1	8.2	5.3	0.7	0.153	0.02	0.74	0.047	0.0014	0.008	0.11	0.002	0.00021	0.00001L	0.0029	0.0011	0.0005	0.004L	0.01L	0.0005	0.004L	210
	最大值	8.37	1.1	8.3	5.7	0.8	0.197	0.03	0.93	0.06	0.0015	0.008	0.13	0.00224	0.00026	0.00001L	0.0033	0.00117	0.0017	0.004L	0.01L	0.0005	0.004L	230
	平均值	8.34	1.025	8.25	5.5	0.75	0.171	0.028	0.838	0.051	0.00143	0.008	0.12	0.00210	0.00023	0.00001L	0.003125	0.00113	0.00083	0.004L	0.01L	0.0005	0.004L	220
	样品数	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	标准值	6~9	6	5	20	4	1	0.2	1	1	1	0.2	1	0.05	0.005	0.0001	0.05	0.02	/	0.05	0.05	0.005	0.2	10000
	最小指数	0.650	0.167	0.589	0.265	0.175	0.153	0.100	0.740	0.047	0.001	0.040	0.110	0.040	0.042	0.000	0.058	0.055	0.000	0.000	0.000	0.100	0.000	0.021
	最大指数	0.685	0.183	0.576	0.285	0.200	0.197	0.150	0.930	0.060	0.002	0.040	0.130	0.045	0.052	0.000	0.066	0.059	0.000	0.000	0.000	0.100	0.000	0.023
	超标数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

由表 6-1 可见, 本项目矿石所在的崖坊沟 1#、2#监测断面各监测因子均达标。位于花桥沟与崖坊沟交汇点上游 100m 处的 3#监测断面出现总氮超标, 其超标原因可能是花桥沟上游采矿企业排水所致; 位于本项目选矿厂厂址上游的 4#~8#监测断面总氮也超标, 其超标原因除花桥沟上游采矿企业排水外, 也可能与沿线两侧生活污水排放有关。9#监测断面所有因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类水质标准要求。

6.1.3 水环境影响分析

6.1.3.1 施工期水环境影响分析

本项目矿山系统施工期主要的工作内容为井巷工程建设, 废石场及矿石堆场拦渣墙、截洪沟的建设。选矿厂主要的建设内容为矿石破碎工序的无组织粉尘收集与处理设施。

建设期废水主要为生活污水、混凝土拌和废水、井巷工程产生少量渗滤水。项目矿山及选矿厂均设旱厕, 施工期职工生活用水直接泼洒地面降尘; 混凝土拌和水沉淀后循环利用; 井巷工程产生的少量渗滤水用于井下施工凿岩降尘用水。施工期可做到废水不排入外环境。所以, 施工期对水环境的影响较小。

6.1.3.2 运营期水环境影响分析

本项目正常运营期间, 矿山系统的矿坑涌水不能完全有效利用, 需排入崖坊沟内。选矿厂正常生产时无生产及生活污水排放。矿山系统正常运行后的水环境影响分析如下:

(1) 矿山排水水质

矿山系统正常生产时排放的矿井涌水水质见表 6-2。

表 6-2 矿山系统正常运行期间排放的矿井涌水水质一览表

类别	样品编号	pH (无量纲)	COD	SS	氨氮	总磷	总氮	总锌	总铜	硫化物
水质 (mg/L)	西部 I 号矿体排水水质及水量	8.23	52.8	20	0.367	0.02	5.87	0.05L	0.05L	0.4L
	西部 II 号矿体排水水质及水量	8.23	52.8	20	0.367	0.02	5.87	0.05L	0.05L	0.4L
类别	样品编号	氟化物	总铅	总镉	总汞	总砷	总镍	总铬	六价铬	废水排放量 (m ³ /a)
水质 (mg/L)	西部 I 号矿体排水水质及水量	0.26	0.20L	0.05L	0.0001L	0.0010	0.01L	0.03L	0.004L	54000
	西部 II 号矿体排水水质及水量	0.26	0.20L	0.05L	0.0001L	0.0010	0.01L	0.03L	0.004L	17856

(2) 水环境影响预测

矿山排水的水环境影响预测选用完全混合模式, 公式为:

$$C = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中：C—污染物浓度（垂向平均浓度，断面平均浓度），mg/L；

C_p —污染物排放浓度，mg/L；

C_h —河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_p —废水排放量， m^3/s ；

Q_h —河流流量， m^3/s ，崔坊沟水流量为 30L/s；

(3) 预测结果

根据完全混合模式，预测得本项目矿山系统正常生产时所排放的废水对崔坊沟水质的影响预测结果见表 6-3。

表 6-3 矿山系统正常生产时的影响预测结果一览表

序号	类别	COD	SS	氨氮	总磷	总氮	总锌	总铜	硫化物
1	崔坊沟出口断面贡献值	4.464	1.691	0.031	0.002	0.496	0	0	0
2	崔坊沟出口断面背景值	0	/	0.2548	0	0.415	0	0.0008	0.007
3	叠加值	4.464	1.691	0.2858	0.002	0.911	0	0.0008	0.007
4	标准值	20	/	1.0	0.2	1.0	1.0	1.0	0.2
5	超达标评价	达标	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标
序号	类别	氟化物	总铅	总镉	总汞	总砷	总镍	总铬	六价铬
1	崔坊沟出口断面贡献值	0.022	0	0	0	0.0001	0	0	0
2	崔坊沟出口断面背景值	0.098	0	0	0	0.00095	0.0003	0.0016	0
3	叠加值	0.12	0	0	0	0.00105	0.0003	0.0016	0
4	标准值	1.0	0.05	0.005	0.0001	0.05	1.0	/	0.05
5	超达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标

正常生产期间的矿坑涌水排入崖坊沟，从预测结果看，矿坑涌水排入崖坊沟后，其水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质标准。所以，矿山排水不会对崖坊沟水质产生影响。

6.1.3.3 非正常排放的水环境影响分析

本项目的废水非正常排放工况是选矿厂选矿水未能及时收集及回用而导致选矿废水非正常排放，最终进入花桥子河（根据多年的水文观测记录，花桥子河多年平均径流量为 $1.9m^3/s$ ）。废水非正常排放的源强特征见表 6-4。

表 6-4 非正常排放废水水质一览表

类别	废水排放量 (m^3/h)	各类污染物及其排放浓度 (mg/L)									排放历时 (h)
		COD	SS	氨氮	总磷	总氮	总锌	氟化	总铅	总砷	
选矿厂废水非	24.6	103	39	0.821	0.63	3.41	0.26	0.27	1.98	0.001	2
污染物排放量 (g)		5067.60	1918.80	40.39	31.00	167.77	12.79	13.28	97.42	0.05	

(1) 预测模式的选择

根据本项目的废水排放特征, 废水非正常排放采用瞬时点源排放模式预测, 即在 $x=0$ 处, 从 $t=0$ 到 $t=\Delta t$ 时间段内, 均匀地投放了质量为 M 的污染物质, 预测模式如下:

$$c(x,t) = \int_0^{\Delta t} \frac{c_0 u_x}{\sqrt{4\pi M_x t}} \exp\left[-\frac{(x-u_x t)^2}{4M_x t}\right] \exp(-Kt) dt$$

$$c_0 = \frac{M}{Q \cdot \Delta t} = \frac{M}{A u_x \Delta t}$$

式中

Q —为河流的流量 ($1.93\text{m}^3/\text{s}$)。

x —预测点离排放口的距离, m ;

t —预测时刻, s , 本项目取 43200s (12h);

Δt —污染物投放持续时间(设污染物在 $t=0$ 和 $t=\Delta t$ 之间均匀投放), s , 本项目取 7200s (2h);

c —预测点 (x) 在 t 时刻的浓度, mg/L ;

u_x —河流流速, m/s , 本项目取 0.5m/s ;

M_x —河流纵向混合(弥散)系数, m^2/s , 本项目取 $5.0\text{m}^2/\text{s}$;

c_0 —在投放时间内, 投放处污水、河水完全混合后污染物浓度(不包括河流本底浓度), mg/L ;

Q —河流流量, m^3/s , 本项目取 $1.9\text{m}^3/\text{s}$;

M —为污染物投放总量(在 $t=0$ 和 $t=\Delta t$ 之间均匀投放), g ;

A —为投放处河流断面面积, 4.5m^2 ;

π —圆周率;

K —降解系数, $1/\text{d}$ 。

(2) 预测结果见表6-5。

表6-5 非正常状况下各类污染物的最大贡献值预测结果一览表

类别	最大贡献浓度(mg/L)								
	COD	氨氮	总磷	总氮	总锌	氟化物	总铅	总砷	
选矿厂 非正常 排放	最大贡献浓度	0.8681	0.0020	0.0053	0.0287	0.0022	0.0023	0.0167	0.00008
	标准值(mg/L)	20	1.0	0.2	1.0	1.0	1.0	0.05	0.05
	占标率(%)	4.34	0.20	2.65	2.87	0.22	0.23	33.40	0.16

由表6-5可见, 选矿厂废水非正常排放时, 废水中的 Pb 对水环境的影响程度最大,

其贡献值达 33.40%。所以，建设单位应做好选矿厂选矿废水的收集与回用工作，尽量避免选矿废水非正常排放。

6.2 地下水影响分析

6.2.1 区域环境水文地质状况

6.2.1.1 地层与构造

一、地层

矿区出露地层主要为泥盆系、第四系地层（见表 6-6）。

表 6-6 勘查区地层特征表

系	统	群	地层名称	代号	控矿性	
					岩性	矿种
第四系	全新统			Qh ^{al-pl}		
	更新统			Qp ^{ool}		
泥盆系	中统	西汉水群	红岭山组	D ₂ h ₁	绢云母千枚岩，粉砂质千枚岩夹灰岩	
			黄家沟组	D ₂ h	变细砂岩夹粉砂质板岩砂质千枚岩夹变粉砂岩，泥灰岩，结晶灰岩	
	安家岔组		上段	D ₁ a	粉砂质千枚岩夹灰岩透镜体	
			下段	D ₁ a		

1、第四系

(1) 冲-洪积砂砾层 (Qh^{al-pl}): 厚 3-10 米。

(2) 风成黄土 (Qq^{ool}): 厚 5-30 米。

2、泥盆系

(1) 泥盆系中统西汉水群红岭山组 (D₂h₁): 灰-深灰色绢云母千枚岩，粉砂质千枚岩夹灰岩，厚 330 米。

(2) 泥盆系中统西汉水群黄家沟组第三岩性段 (D₂h³): 灰-深灰色薄-中层微晶生物灰岩，含珊瑚，腕足类，厚 40-108 米。

(3) 泥盆系中统西汉水群黄家沟组第二岩性段 (D₂h²): 褐灰-灰色薄-中厚层变细砂岩夹粉砂质板岩。具平行层里韵律及波痕，厚 501-503 米。

(4) 泥盆系中统西汉水群黄家沟组第一岩性段 (D₂h¹): 深灰-灰绿色砂质千枚岩夹变粉砂岩，泥灰岩，结晶灰岩，含丰富的腕足类。厚 361-550 米。

(5) 泥盆系下统西汉水群安家岔组 (D₁a): 灰-灰绿色薄层粉砂质千枚岩夹灰岩透镜体，厚 183 米。

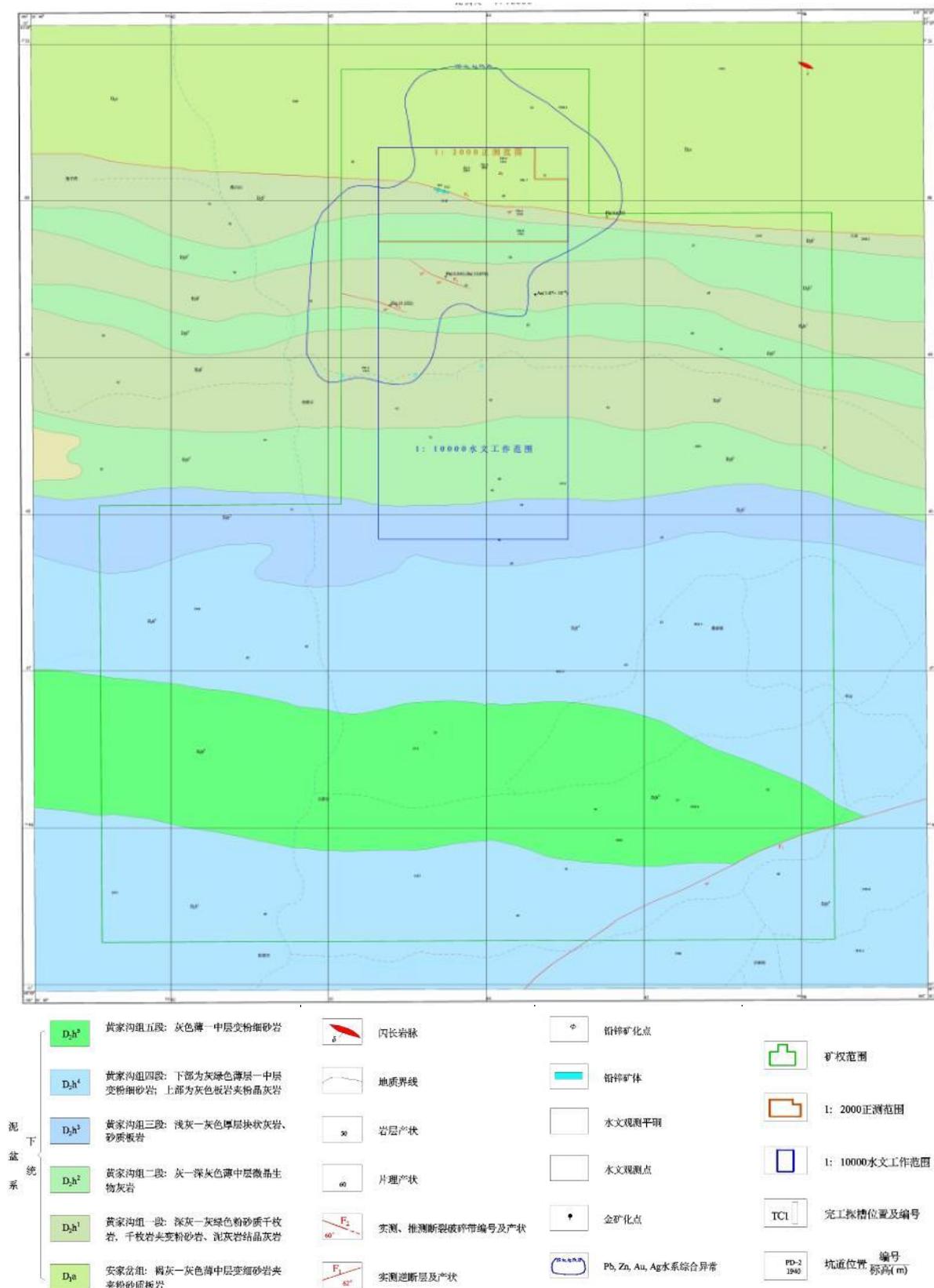


图 6-2 区域地质图

二、构造

1、断裂构造

本区的断裂构造不太发育，发育了两组次级构造。一组是与其平行的断裂构造，位于矿区内，该组构造为控矿容矿构造，与铅锌矿化关系极为密切，且个别构造线为地层岩性分界线；另一组为北东向断裂构造，后者一般表现较弱，与铅锌矿化关系不大，且对矿体的形成起破坏作用，如位于测区东南角的 F1 压扭性逆断层，该断层规模较大，在测区出露长约 2Km，倾角在 62° 左右，断距 40 米左右。区内主要断裂构造特征如下。

表 6-7 断裂构造特征表

编号	结构面产状			规模 (km)	切割 地层	表现 特征
	走向	倾向	倾角			
F ₁	50~75°	东南	60~65°	12.40	D ₂ h1	逆断
F ₂	275~285°	185~195°	60~66°	0.75	D ₂ h	逆断
F ₃	275~295°	185~205°	60~66°	0.50	D ₂ h	逆断
F ₄	275~290°	185~200°	60~66°	0.50	D ₂ h	逆断

近东西向断裂构造，在本区共发育有十余条，具有一定规模的有 3 条，分别为 F₁、F₂、F₃，该 3 条断裂构造均产于 D_h 地层中，且近于平行，具有相似的性质和特征（见表 3—2）。产状 275°~290° ∠60°~66°，走向和倾角相对稳定。根据断裂构造中充填物及结构面力学性质判别，该组断裂曾经历了四个期（次）的地质作用。

第一期（次）活动：张性。充填有乳白色石英脉和浅色硅质脉体，在乳白色石英脉体边部中，可见与围岩成份相同，具棱角的构造角砾捕虏体。

第二期（次）活动：扭张性。在早期张性基础上发展而成，充填了烟灰或无色细小石英脉，以及黄铁矿、方铅矿、闪锌矿、银矿物等金属矿物，并伴有一定的围岩蚀变，是铅锌矿化的主要形成阶段。

第三期（次）活动：压兼扭性。追踪、利用和改造早期断裂，将其早期呈断续展布的张性断裂贯穿一起，使断裂构造规模更大，带宽增加，充填有粗粒黄铁矿和少量方铅矿、闪锌矿、银矿物及其它金属矿物。断裂构造面发育有灰色构造泥及构造透镜体等。

第四期（次）活动：扭性。进一步追踪上述断裂，使其发生了右型扭动。充填有无金属矿物的石英脉及方解石脉。

此组断裂构造是多期（次）活动复合叠加的结果，第二期（次）是主要成矿期，第三期（次）是次要成矿期，第四期（次）对矿体起到了一定的破坏作用。

2、褶皱

银子崖铅锌矿床的褶皱构造主要为花轿子—毛香坝—邓家山—赵家山背斜。在区域上属于广金坝复式背斜南翼的次一级背斜。东起花轿子，西至赵家山，东西长 > 6 千米，

地层组成：核部为中厚层生物碎屑结晶灰岩，薄层含碳质结晶灰岩；两翼为碎屑岩层。背斜形态特征为北翼发生倒转，两翼夹角小于 50° ，显示出倒转的紧闭的等倾斜线向内弧呈微收敛状转折端等倾斜线比两翼附近的要略长一些，内弧曲率略大于外弧。两翼产状：北翼倾向 $170\sim 180^{\circ}$ ，倾角 $50\sim 70^{\circ}$ ，轴面产状：倾向 $170\sim 190^{\circ}$ ，倾角 $51\sim 72^{\circ}$ 。倾角变化的原因是后期受断裂的影响。

褶皱类型以尖棱褶皱为主，其次为闭合圆弧褶皱。在小褶皱的核部及翼部，常形成与轴线平行的断裂构造。

3、节理

节理构造在矿体及围岩中普遍发育。大致可分为三组。其中走向 $3500\sim 100$ ，倾向东或西，倾角 $500\sim 850$ 和走向 $3300\sim 3500$ ，倾向东或西，倾角 $500\sim 850$ 的两组发育，但都被石英、方解石脉充填。

三、岩浆岩

区内侵入岩在地表不发育，在矿区周边，岩浆岩也仅以岩株的形式侵入，矿区只见到规模较小的中酸性脉、重晶石及方解石脉，多顺地层产出，特别是在 F1 断层带上，方解石脉较为发育，多为微晶结构，但与成矿关系不密切。只对成矿之后的改造、再造和富集起一定的作用。

四、变质作用

1、区域变质作用

由于本区地层遭受了不同程度的构造变动，使地层受到了区域性的浅变质作用，砂页岩变为板岩、千枚岩、结晶灰岩、泥灰岩。中泥盆统在海西期造山运动的影响下，原属碎屑岩—碳酸盐岩建造的岩石，表现为地层发生强烈的线性褶皱，岩石中产生各种板理，劈理和片理，并产生了绢云母、绿泥石等变质矿物。岩石变质成绢云母板岩、板岩、千枚状板岩、千枚岩、变质砂岩、结晶灰岩、大理岩等低压相型绿片岩相变质岩。本区岩石类型简单，变余组构极其发育，岩石性质主要为变砂岩，变粉砂岩、绢云母板岩、千枚岩、结晶灰岩、泥灰岩、生物灰岩。

变砂岩、变粉砂岩：岩石呈浅灰色、灰绿色，变余砂状—粉砂状结构，薄—中层状构造。主要矿物为石英 $>60\%$ ，胶结物约 40% ，主要成分为粉砂及泥质，个别岩石中含有少量方解石。

绢云母板岩：岩石呈浅灰色、灰绿色，变余粉砂状结构，板状—千枚状构造，主要成分为绢云母 $>60\%$ ，粉砂一般占 15% ，石英 20% 及少量铁质、绿泥石等。

千枚岩：岩石呈浅灰色、灰绿色，呈显微鳞片变晶结构，皱纹千枚状构造，主要成分为石英占 20%，绢云母占 10—15%，绿泥石占 38%、碳酸盐等 10%、碳质 5—7%。

结晶灰岩、泥灰岩、生物灰岩：岩石呈深灰色、灰色、灰白色，变细晶结构，主要成分为方解石占 70—95%，碳质等 5—20%，石英 2—8%。

该区各岩石类型的原岩属正常沉积的泥质岩、粉砂岩、石英砂岩等。

2、动力变质作用

呈线状分布于断裂构造中，与断裂构造线方向一致。主要表现为岩石或矿物在应力作用下产生的拉长、变形、机械破碎或矿物组合向退变质序列的变化，从而形成各种呈带状展布的构造岩石。

本区的构造岩石，主要为构造角砾岩、碎裂岩及构造片岩。

五、热液活动及围岩蚀变

本区热液活动及围岩蚀变在局部较发育，其分布和强度与构造活动较密切，同时与铅锌矿化关系也十分密切，一般来说，构造活动规模越大，期次越多，则热液脉体越发育，围岩蚀变越强烈，铅锌矿化也就越好。通过野外观察和室内镜下鉴定，热液脉体主要为石英脉及多金属硫化物细脉，据其产出关系大致分为四个时期。

1、乳白色石英脉期：为乳白色块状石英脉，不含或含极少量金属硫化物，为成矿前期热液活动。

2、多金属硫化物石英脉期：石英呈烟灰色或无色细脉及团块状产出，黄铁矿、方铅矿、闪锌矿及其它金属硫化物呈块状、斑点状，星点状分布于石英脉中。

此期的金属硫化物矿物多呈半自形—自形不等粒状结构。黄铁矿呈深灰色、浅黄色，为浸染状或脉状产出。黄铁矿晶体一般 $<0.5\text{mm}$ ，晶形以五角十二面体为主，其次是立方体，其它金属硫化物以斑点状及星点状为主。

3、黄铁石英脉期：含黄铁石英脉呈不规则状充填于原有石英脉体之中，并见有溶蚀前期石英的现象出现。该期黄铁矿呈浅黄色或银白色，晶体较大，一般为 1~3mm，最大者达 6mm；晶形较好，多为立方体，晶面上常见横纹。多呈块状集合体及脉状，也有呈浸染状分布。

4、石英—方解石脉期：该期热液活动单一，规模较小，分布范围也较少，脉体大多呈细小单脉或复脉状，分布在断裂构造各部位或层间裂隙面中，形状不一。石英脉和方解石脉均为乳白色，质地纯无杂质，不含金属硫化物、属成矿后期热液活动产物。

围岩蚀变呈现明显的分带性。中心带一般为黄铁矿化、方铅矿、闪锌矿等金属硫化

物化及硅化、碳酸盐化，其外为绢云母化、绿泥石化，退色蚀变等。铅锌矿化与中心带围岩蚀变的强度呈正相关关系。

近地表矿体被氧化，具有褐铁矿化。

六、赋矿层位及矿（化）带特征

本区铅锌矿化赋存于铅和锌背景值（铅为 73.8×10^{-6} 、锌为 132.6×10^{-6} ）高的泥盆系西汉水群黄家沟组第一岩性段中，特别是在其分界过渡地段最为发育。矿体就位于一组倾角为 $60-66^\circ$ 、倾向为 $185-200^\circ$ 近东西向的断裂构造中，其它方向的断裂构造尚未发现铅锌矿化显示。矿化严格受控于断裂构造内及与断裂构造走向平行的石英脉中，石英脉多为单脉形式出现，但同时也具有分枝复合，膨胀收缩现象。铅锌矿化与黄铁矿化、碳酸盐化及硅化，绢云母化、退色蚀变关系密切。

6.2.1.2 水文地质条件

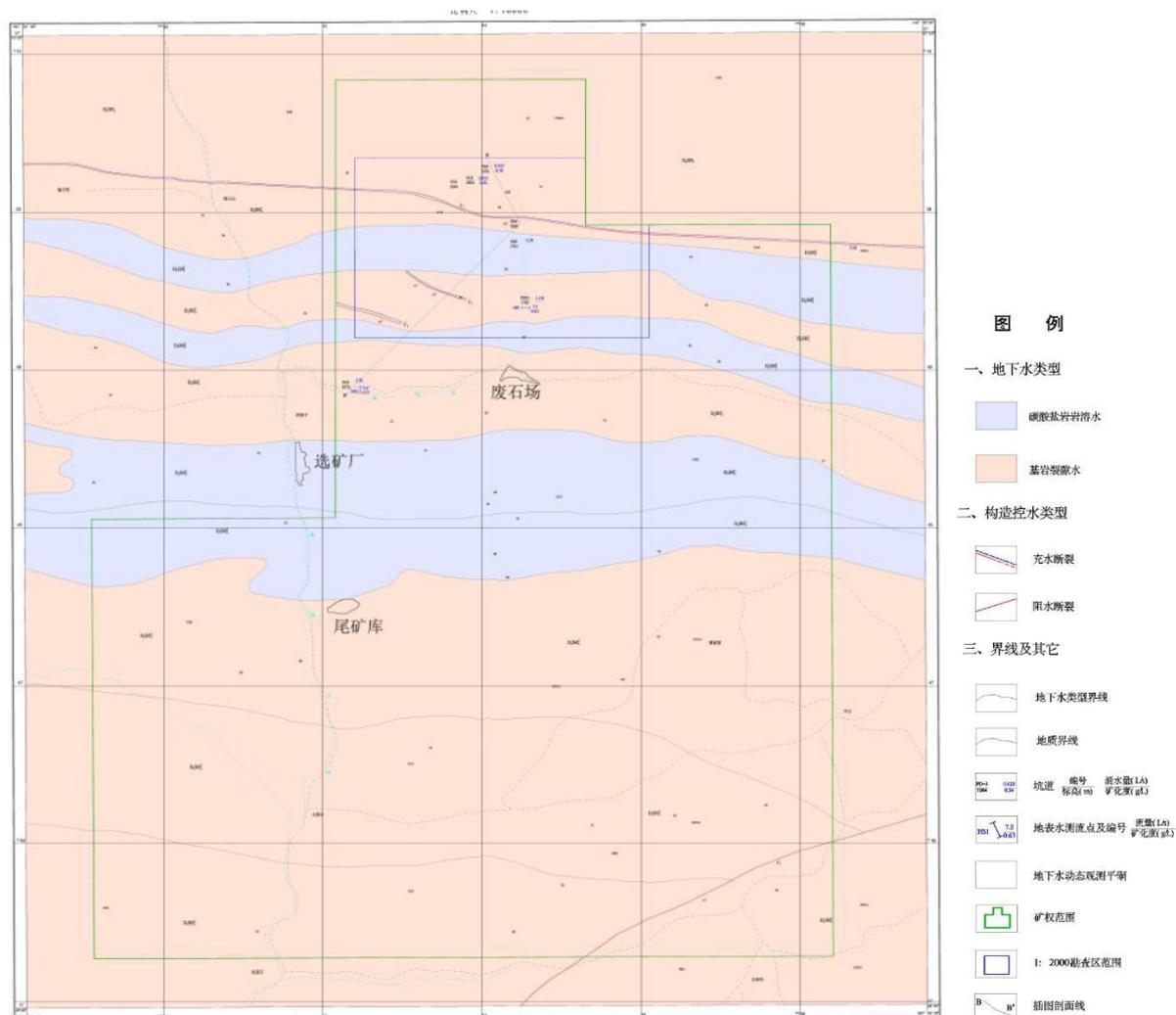


图 6-3 区域水文地质图

根据地下水的赋存特征，区内地下水分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水（断裂带脉

状水)、碳酸盐岩岩溶裂隙水三类。

(1) 松散岩类孔隙水

赋存于沟谷冲洪积层及山体斜坡地带坡残积层碎石土中,为孔隙潜水,含水层厚度较薄,一般为1-2m,单泉流量一般小于0.06L/s。地下水主要接受大气降水的补给,由高处向低处径流,受地形切割出露成泉,或向沟谷地表水排泄。

(2) 基岩裂隙水(断裂带脉状水)

赋存于泥盆系变质岩风化、构造裂隙中,富水性总体较弱,单泉流量一般小于0.1L/s。地下水主要接受大气降水的补给,由高处向低处径流,在地形低洼处以泉的形式排泄。

(3) 碳酸盐岩岩溶裂隙水

赋存于泥盆系中厚层灰岩中,单泉流量0.05~27.2L/s。地下水主要接受上部基岩裂隙水、大气降水及河水的入渗补给,在地形低洼处或断层接触带以泉的形式排泄。

6.2.2 矿区水文地质条件

1、矿区侵蚀基准面及水文地质边界条件

矿区地处低中山区,山体高耸,沟谷深切,地表水径流迅速。花桥子河支沟-崖坊沟为矿区的唯一一条地表水流,从矿区中部自北向南通过,在矿区南侧转为东西向,于矿区西南侧一带汇入花桥子河。崖坊沟河水与花桥子河交汇处构成矿区最低侵蚀基准面,海拔约1575m。

矿区内地下水分水岭与地表水分水岭一致,地下水以大气降水入渗为主要补给来源。在崖坊沟沟谷及其两岸缓坡地带,大气降水首先入渗进入第四系坡残积松散层,由于下伏基岩的透水性相对松散层较弱,因此在松散层中形成相对富水的上层滞水。该层地下水总体从山坡向坡脚方向径流,沟谷中从上游向下游径流。基岩裸露地段,大气降水沿基岩裂隙入渗进入基岩含水层系统,地下水总体自北向南径流,在矿区南侧排泄于东西向展布的崖坊沟沟谷。

矿区以崖坊沟流域为骨架,构成一个完整的水文地质单元,北、东、西三面水文地质边界为地表水分水岭,为定水头的隔水边界,南部边界为矿区南侧东西向展布的崖坊沟谷,为排泄边界。

2、地下水类型及其特征

(1) 松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水赋存于沟谷冲洪积层及山体斜坡地带坡残积层碎石土中。冲洪积层分布于崖坊沟谷中，岩性为砂砾碎石土，厚 1-5m；坡残积层广泛分布于坡麓地带，岩性为粉质粘土与板岩、碎块的混和物，厚度 1-5m，含水层厚度一般为 1-2m。

(2) 基岩裂隙水

基岩裂隙水赋存于矿区中泥盆统西汉水群黄家沟组下段砂质千枚岩夹变粉砂岩、粉砂质板岩、泥灰岩和下泥盆统西汉水群安家岔组粉砂质千枚岩夹粉砂质板岩、灰岩的风化裂隙、构造裂隙及层面裂隙中。

岩层浅部以风化裂隙为主，岩层呈强风化状，风化裂隙发育，裂隙以张性为主，宽度一般为 1-3mm，由泥质、硅质、钙质等充填。风化裂隙发育程度除受构造裂隙影响以外，还与地形变化有很大的关系，在山高坡陡处的风化裂隙较低处强。中深部物理风化作用较弱，为中等风化区，裂隙密度小且多呈闭合状，深部以构造裂隙为主。构造裂隙以压性和剪性裂隙为主，宽度较小，一般为 1-2mm，由泥质、硅质、钙质等充填，由于受挤压揉曲应力的释放，在极个别地段发育宽度达 30mm-40mm 的裂隙，但彼此间连通性较差。整体上矿区基岩的风化裂隙发育程度较弱，构造裂隙虽较发育，但多为闭合状，连通性差，地下水渗透性弱，故为弱含水层。

断裂带脉状水赋存于断裂构造破碎带中。矿区共分布有三条断裂，其中 F2 为矿区的主干断裂，为一压扭性的逆断裂，呈近东西向贯穿矿区，断裂破碎带宽 3-20m。破碎带内的岩性主要由构造角砾岩组成，岩体较致密，裂隙不发育，且以闭合性裂隙为主，但破碎带两侧发育若干次级构造及宽大的节理裂隙，这些裂隙赋存有不均匀的脉状裂隙水。总体上断裂带裂隙连通性较差，破碎带富水性弱，最大涌水量一般为 10-100m³/d。断裂带脉状水由于其补给来源有限，易被疏干。

矿区的另两条断裂 F3 和 F4 也为压扭性断层，其规模较小，本次工作中暂未做详细工作，根据其构造特征判断，也应为含水构造，但富水性更弱。

(3) 碳酸盐岩岩溶裂隙水

碳酸盐岩岩溶裂隙水含水层岩性为泥盆系下统西汉水群黄家沟组上段微晶生物灰岩，含水介质主要为层面及构造裂隙，矿区范围内地表及勘探深度内未见溶洞发育。灰岩表面风化及卸荷裂隙发育，但深度不大，深部以层面裂隙和构造裂隙为主，多数裂隙延伸距离短，整体连通性差，但与基岩裂隙相比规模较大，一般宽度可达 3-10cm，延伸长度在数十米以上，中间充填泥质或钙质。深部构造裂隙多受挤压呈闭合状，张性裂隙随深度的增加明显减少，与上部的风化裂隙连通性也变差，因此总体上该含水层岩石完

整性好，裂隙发育密度不大，富水性不均一，富水性较弱。

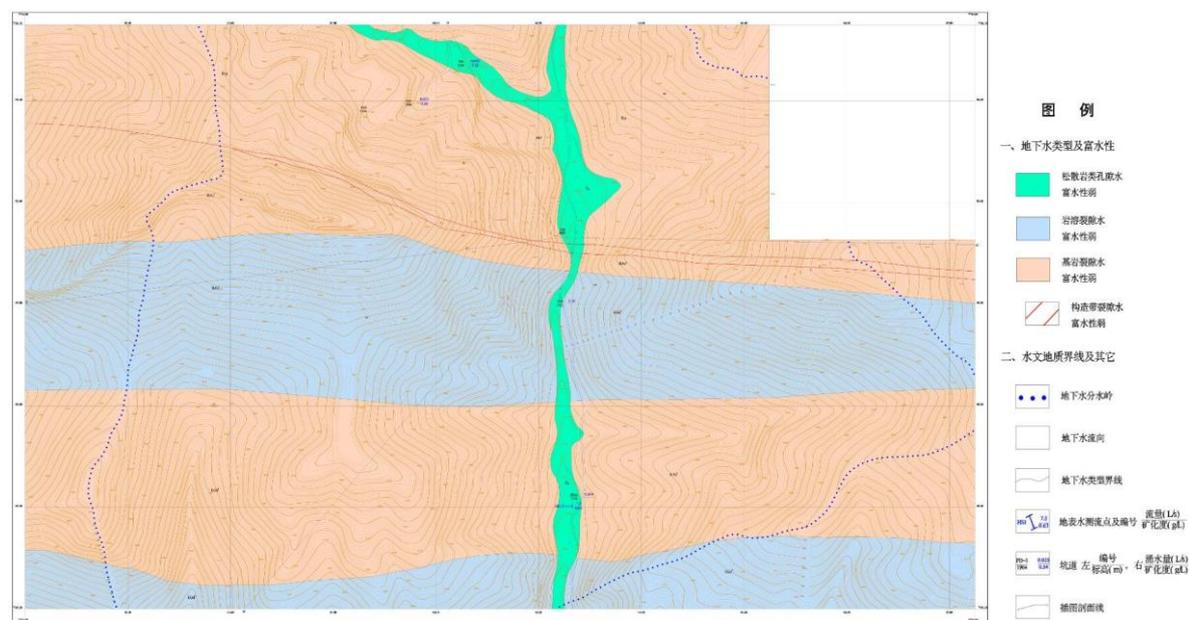


图 6-4 矿区水文地质图

4、地下水的补给、径流和排泄条件

矿区地下水的补给来源主要为大气降水。大气降水沿透水岩层或岩石的裂隙汇入地下，总体自北向南径流，在矿区南侧排泄于东西向展布的崖坊沟沟谷中(图6-2)。

基岩地下水除接受裸露区大气降水的直接入渗补给外，还接受沟谷区上覆松散层潜水的弱渗漏补给(图6-3)。不过沟谷潜水与基岩地下水呈“悬河”状态“滴入式”进行联系，而不是灌入式渗漏，这主要是因为基岩裂隙整体发育程度不强，连通性较弱，导致上覆潜水不能顺畅的排入地下补给基岩地下水，也说明基岩顶面相对松散层而言具有隔水性。

根据动态观测资料，沟谷地表水随着径流长度的增加，由上游至下游流量逐渐增大，主要是受到沟谷潜水的补给，说明沟谷坡残积层潜水与下伏基岩并未构成统一含水岩组，即：沟谷潜水主要的排泄途径是沟谷地表水，而不是下渗补给基岩地下水。

5、地下水的动态特征

矿区地下水动态主要受大气降水控制。平硐中的渗水量在降雨期间至雨后 1-3 天内明显增大，之后逐渐减小，在枯水期间的 4-5 月份平硐中一般无渗水情况。矿区第四系潜水地下水位动态较为稳定，一般年变幅小于 0.5m。

地表水动态直接受大气降水控制，表现为河水流量与降水量变化一致，丰、枯水期交替出现，年际变化大，枯水期主要接受第四系潜水补给。

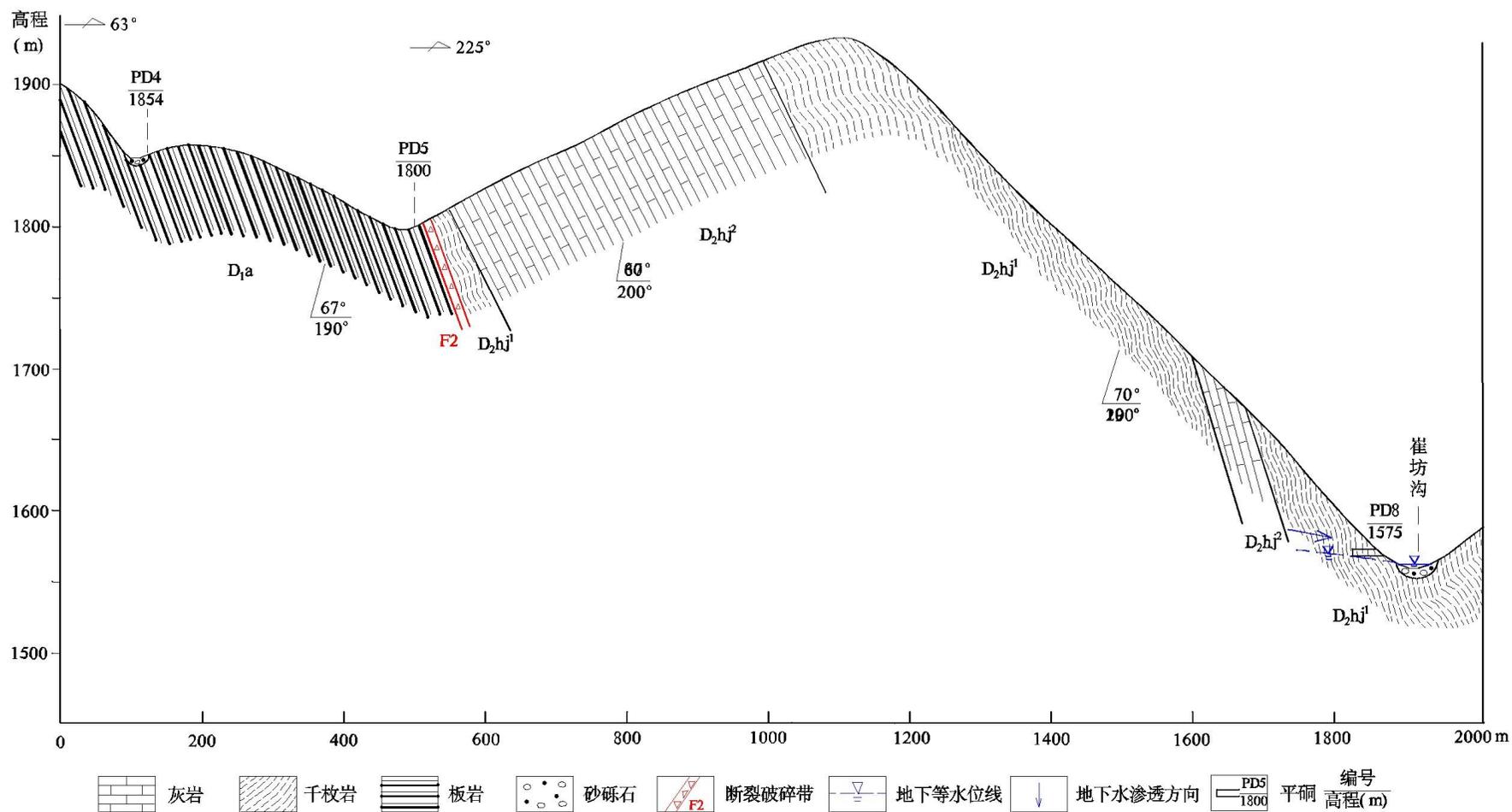


图 6-5 银子崖矿区南北向水文地质剖面图 (B-B')

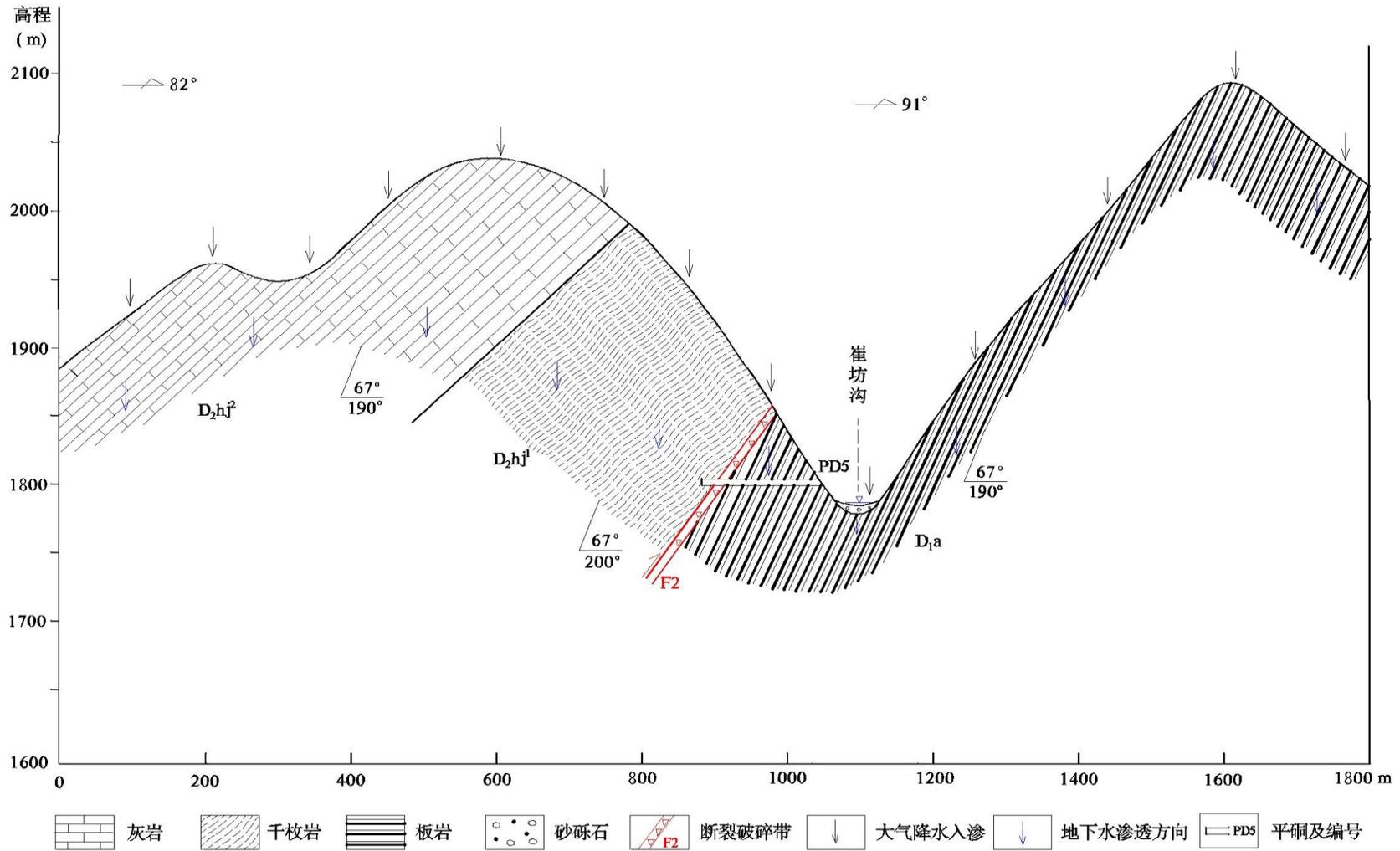


图 6-6 银子崖矿区东西向水文地质剖面图 (A-A')

6、地下水化学特征

矿区地表水与地下水的化学特征基本一致，为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}$ 型水，矿化度 0.33-0.63g/L，一般枯水期矿化度比丰水期略有升高。

6.2.2 地下水质量现状评价

本项目环评期间，建设单位委托陇南市环境监测站于 2016 年 12 月 25~27 日对区域内的地下水水质进行了监测，具体的监测方案如下：

(1) 监测点位布设：共设 11 个地下水质量现状监测点。监测点位见图 6-7。

表 6-8 地下水现状监测点一览表

编号	监测点位名称
1#	2#平硐渗滤水
2#	9#平硐渗滤水
3#	12#平硐渗滤水
4#	位于选矿厂北侧的花桥村取水井
5#	选矿厂取水井
6#	位于选矿厂南侧的花桥村取水井
7#	老尾矿库上游观测井
8#	老尾矿库下游观测井
9#	新尾矿库上游观测井
10#	新尾矿库下游观测井
11#	杜家台村取水井

(2) 监测因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、锌、铜、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟、镉、镍、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、大肠菌群、地下水水位、涌水量。

(3) 采样频次和时间：各监测井连续监测 3 天，每天 1 次。

(4) 采样、监测分析方法：按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004) 以及《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2011) 的相关规定执行。

(4) 监测分析方法：监测分析方法见表 6-9。

表 6-9 地下水监测分析方法一览表

序号	监测项目	监测方法	最低检出限	方法来源
1	pH	玻璃电极法	/	GB6920-86
2	氨氮	纳氏试剂分光光度法	0.025 mg/L	HJ535-2009
3	硝酸盐氮	紫外分光光度法	0.08mg/L	HJ/T346-2007
4	亚硝酸盐氮	N-1-萘基-乙二胺分光光度法	0.005mg/L	GB7493-87
5	挥发酚	4-氨基安替比林萃取光度法	0.0003mg/L	HJ503-2009
6	氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	0.004mg/L	HJ484-2009
7	锌	原子吸收分光光度法	0.5mg/L	GB7475-87
8	铜	原子吸收分光光度法	0.5mg/L	GB7475-87
9	汞	原子荧光法	0.00001mg/L	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)
10	砷	原子荧光法	0.0001mg/L	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)
11	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L	GB7467-87
12	总硬度	EDTA 滴定法	0.05 mg/L	GB7477-87
13	氟	离子选择电极法	0.05 mg/L	GB7484-87
16	铅	石墨炉原子吸收分光光度法	0.001mg/L	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)

西和县华辰商贸有限公司银子崖铅锌矿矿产资源综合利用项目

序号	监测项目	监测方法	最低检出限	方法来源
17	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	0.0001mg/L	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)
18	镍	火焰原子吸收法	0.05mg/L	GB/T11911-89
19	溶解性总固体	重量法	4mg/L	GB11901-89
20	高锰酸盐指数	酸性法	0.5mg/L	GB11892-89
21	硫酸盐	铬酸钡分光光度法	1.0mg/L	HJ/T342-2007
22	氯化物	硝酸银滴定法	2 mg/L	GB11869-89
23	总大肠菌群	多管发酵法	/	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)

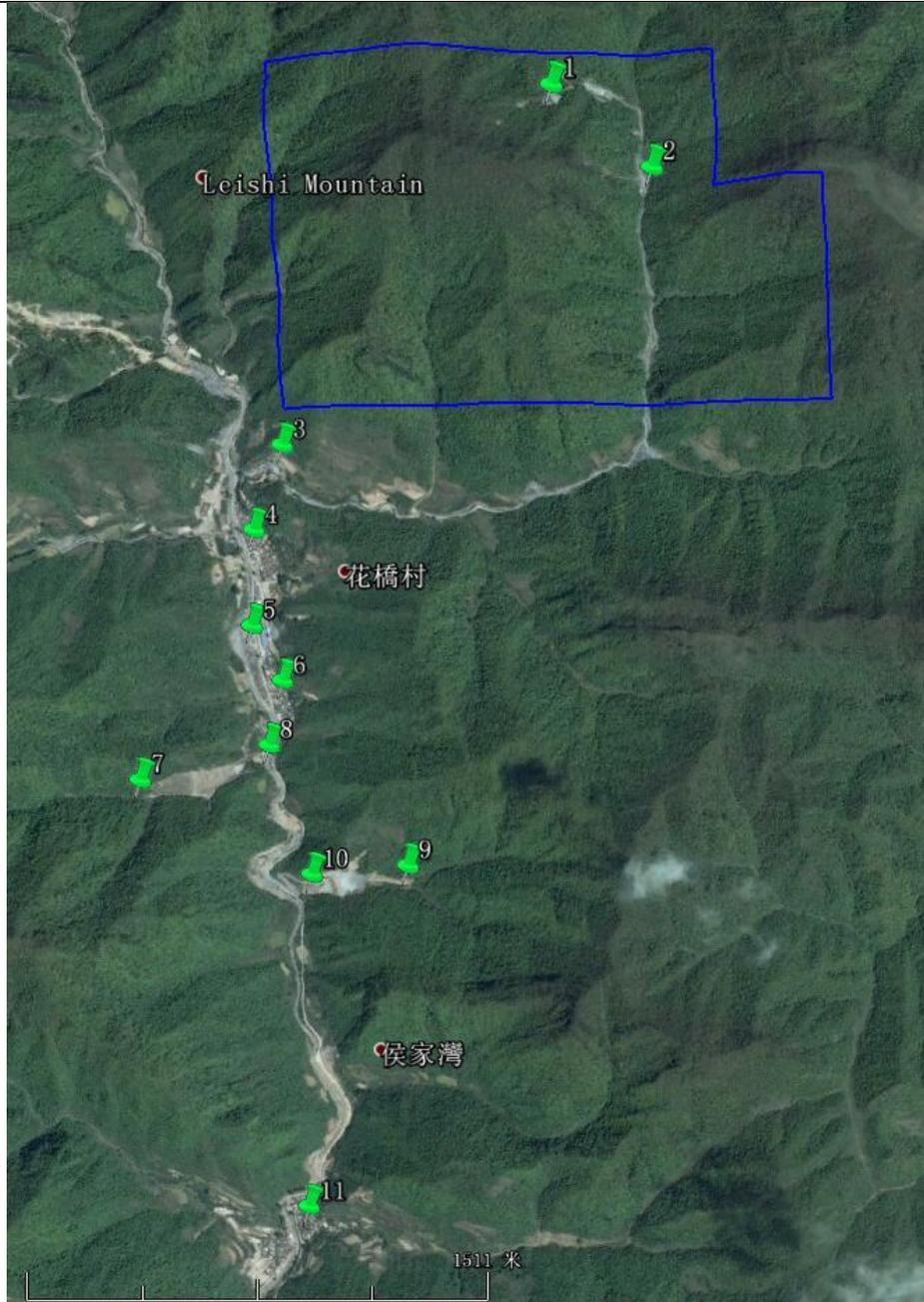


图 6-7 地下水环境质量现状监测点位图

⑤地下水监测结果统计

地下水监测结果统计见表 6-10。

由表 6-10 可见：地下水各监测点的各类监测因子均满足《地下水质量标准》(GB14848-93) 中 III 类标准。

表 6-10 地下水环境质量现状监测结果统计 (pH 值无量纲, 总大肠菌群单位个/L, 其余因子单位: mg/L)

点 位 名 称	样品编号	pH (无量纲)	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发性 酚类	氟化物	锌	铜	砷	汞	六价铬	总硬度	铅	氟化物	镉	镍	溶解性 总固体	高锰酸 盐指数	硫酸盐	硫化物	氯化物	总大肠菌 群(个/L)	
1#: 2# 平 洞 渗 滤 水	最小值	7.55	0.027	4.89	0.003L	0.0003L	0.004L	0.001L	0.0005	0.0003L	0.00001L	0.004L	152	0.00007L	0.26	0.00006L	0.00007	192	0.5	44	0.005L	4	3L	
	最大值	7.6	0.033	7.27	0.003L	0.0003L	0.004L	0.001L	0.0005	0.0003L	0.00001L	0.004L	155	0.00007L	0.4	0.00006L	0.00012	204	0.6	57	0.005L	4.38	3L	
	平均值	7.577	0.029	6.05	0.003L	0.0003L	0.004L	0.001L	0.0005	0.0003L	0.00001L	0.004L	153	0.00007L	0.327	0.00006L	0.0001	197.67	0.533	49.67	0.005L	4.13	3L	
	标准差	0.021	0.003	0.973	0	0	0	0	0	0	0	0	1.414	0	0.057	0	0.000	4.922	0.047	5.437	0	0.175	0	
	检出率	100	100	100	0	0	0	0	100	0	0	0	100	0	100	0	100	100	100	100	0	100	0	
	标准值	6.5~8.5	0.2	20	0.02	0.002	0.05	1	1	0.05	0.001	0.05	450	0.05	1	0.01	0.05	450	3	250	/	250	100	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	
2#: 9# 平 洞 渗 滤 水	最小值	7.84	0.033	11.88	0.003L	0.0003L	0.004L	0.001L	0.0005	0.0006	0.00001L	0.004L	197	0.00007L	0.19	0.00006L	0.00032	275	0.6	85	0.005L	4.26	3L	
	最大值	7.87	0.038	13.03	0.003L	0.0003L	0.004L	0.001L	0.0005	0.0006	0.00001L	0.004L	201	0.00007L	0.2	0.00006L	0.00036	280	0.7	98	0.005L	4.45	3L	
	平均值	7.86	0.04	12.46	0.003L	0.0003L	0.004L	0.001L	0.0005	0.0006	0.00001L	0.004L	198.67	0.00007L	0.19	0.00006L	0.00034	278	0.63	91.67	0.005L	4.33	3L	
	标准差	0.012	0.002	0.470	0	0	0	0	0	0	0	0	1.70	0	0.005	0	0.000	2.160	0.047	5.312	0	0.087	0	
	检出率	100	100	100	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	100	100	100	100	100	100	0	100	0	
	标准值	6.5~8.5	0.2	20	0.02	0.002	0.05	1	1	0.05	0.001	0.05	450	0.05	1	0.01	0.05	450	3	250	/	250	100	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	
3#: 12# 平 洞 渗 滤 水	最小值	7.85	0.098	8.57	0.003L	0.0003L	0.004L	0.013	0.0004	0.0008	0.00001L	0.004L	254	0.0001	0.2	0.00006L	0.00045	316	0.5	105	0.005L	4.63	0	
	最大值	7.87	0.115	8.68	0.003L	0.0003L	0.004L	0.027	0.0004	0.0008	0.00001L	0.004L	256	0.00013	0.23	0.00006L	0.00048	324	0.5	110	0.005L	4.66	0	
	平均值	7.863	0.106	8.637	0.003L	0.0003L	0.004L	0.022	0.0004	0.0008	0.00001L	0.004L	255.33	0.00012	0.213	0.00006L	0.00046	321	0.5	106.667	0.005L	4.643	0	
	标准差	0.009	0.007	0.048	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.943	0.000	0.012	0.000	0.000	3.559	0.000	2.357	0	0.012	0.000	
	检出率	100	100	100	0	0	0	100	100	100	0	0	100	100	100	0	100	100	100	100	0	100	0	
	标准值	6.5~8.5	0.2	20	0.02	0.002	0.05	1	1	0.05	0.001	0.05	450	0.05	1	0.01	0.05	450	3	250	/	250	100	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	
4#: 选 矿 厂 北 侧 的 花 桥 村 取 水 井	最小值	7.93	0.027	5.24	0.004	0.0003L	0.004L	0.006	0.0008	0.0003L	0.00001L	0.004L	193	0.00007L	0.22	0.00006L	0.00024	259	0.5L	64	0.005L	4.09	3L	
	最大值	7.96	0.033	5.83	0.004	0.0003L	0.004L	0.01	0.0009	0.0003L	0.00001L	0.004L	195	0.00007L	0.7	0.00006L	0.00031	264	0.5L	66	0.005L	4.42	3L	
	平均值	7.947	0.029	5.57	0.004	0.0003L	0.004L	0.0077	0.0008	0.0003L	0.00001L	0.004L	193.667	0.00007L	0.397	0.00006L	0.000	261.667	0.5L	65	0.005L	4.29	3L	
	标准差	0.012	0.003	0.246	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.943	0.000	0.215	0.000	0.000	2.055	0.000	0.816	0	0.145	0.000	
	检出率	100	100	100	100	0	0	100	100	0	0	0	100	0	100	0	100	100	100	0	100	0	100	0
	标准值	6.5~8.5	0.2	20	0.02	0.002	0.05	1	1	0.05	0.001	0.05	450	0.05	1	0.01	0.05	450	3	250	/	250	100	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	
5#: 选 矿 厂 取 水 井	最小值	7.97	0.038	5.34	0.003L	0.0003L	0.004L	0.004	0.0009	0.0003L	0.00001L	0.004L	193	0.00007L	0.15	0.00006L	0.00027	236	0.5	54	0.005L	4.1	3L	
	最大值	7.99	0.055	5.99	0.003L	0.0003L	0.004L	0.005	0.001	0.0003L	0.00001L	0.004L	196	0.00007L	0.2	0.00006L	0.00031	243	0.5	60	0.005L	4.3	3L	
	平均值	7.98	0.046	5.74	0.003L	0.0003L	0.004L	0.0043	0.00097	0.0003L	0.00001L	0.004L	194.67	0.00007L	0.18	0.00006L	0.00029	239.67	0.5	56.67	0.005L	4.17	3L	
	标准差	0.008	0.007	0.286	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.247	0.000	0.021	0.000	0.000	2.867	0.000	2.494	0	0.090	0.000	
	检出率	100	100	100	0	0	0	100	100	0	0	0	100	0	100	0	100	100	100	100	0	100	0	
	标准值	6.5~8.5	0.2	20	0.02	0.002	0.05	1	1	0.05	0.001	0.05	450	0.05	1	0.01	0.05	450	3	250	/	250	100	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0	

西和县华辰商贸有限公司银子崖铅锌矿矿产资源综合利用项目

点位名称	样品编号	pH (无量纲)	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发性 酚类	氰化物	锌	铜	砷	汞	六价铬	总硬度	铅	氟化物	镉	镍	溶解性 总固体	高锰酸 盐指数	硫酸盐	硫化物	氯化物	总大肠菌 群(个/L)
6#: 选 矿厂 南侧的 花 桥村 取水 井	最小值	7.94	0.027	8.61	0.003L	0.0003L	0.004L	0.019	0.0005	0.0003L	0.00001L	0.004L	250	0.00009	0.19	0.00006L	0.00051	340	0.5L	94	0.005L	4.77	3L
	最大值	7.98	0.033	9.18	0.003L	0.0003L	0.004L	0.026	0.0005	0.0003L	0.00001L	0.004L	252	0.00011	0.22	0.00006L	0.00053	352	0.5L	132	0.005L	4.81	3L
	平均值	7.96	0.029	8.837	0.003L	0.0003L	0.004L	0.0233	0.0005	0.0003L	0.00001L	0.004L	251	0.0001	0.20	0.00006L	0.00052	346.33	0.5L	110	0.005L	4.78	3L
	标准差	0.016	0.003	0.247	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.816	0.000	0.012	0.000	0.000	4.922	0.000	16.083	0	0.019	0.000
	检出率	100	100	100	0	0	0	100	100	0	0	0	100	100	100	0	100	100	0	100	0	100	0
	标准值	6.5~8.5	0.2	20	0.02	0.002	0.05	1	1	0.05	0.001	0.05	450	0.05	1	0.01	0.05	450	3	250	/	250	100
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0
7#: 老 尾矿 库上 游观 测井	最小值	8.13	0.033	8.77	0.003L	0.0003L	0.004L	0.004	0.0004	0.0003L	0.00001L	0.004L	215	0.00007L	0.2	0.00006L	0.00011	205	0.6	67	0.005L	4.91	3L
	最大值	8.17	0.038	9.13	0.003L	0.0003L	0.004L	0.008	0.0004	0.0003L	0.00001L	0.004L	218	0.00007L	0.48	0.00006L	0.00013	216	0.7	79	0.005L	5.15	3L
	平均值	8.147	0.036	8.983	0.003L	0.0003L	0.004L	0.006	0.0004	0.0003L	0.00001L	0.004L	216.67	0.00007L	0.297	0.00006L	0.000123	211.33	0.63	74.33	0.005L	5.07	3L
	标准差	0.017	0.002	0.154	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	1.247	0.000	0.130	0.000	0.000	4.643	0.047	5.249	0	0.113	0.000
	检出率	100	100	100	0	0	0	100	100	0	0	0	100	0	100	0	100	100	100	100	0	100	0
	标准值	6.5~8.5	0.2	20	0.02	0.002	0.05	1	1	0.05	0.001	0.05	450	0.05	1	0.01	0.05	450	3	250	/	250	100
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0
9#: 新 尾矿 库上 游观 测井	最小值	7.93	0.027	18.22	0.003L	0.0005	0.004L	0.001	0.0005	0.0003L	0.00001L	0.004L	234	0.00007L	0.16	0.00006L	0.00019	186	0.5L	71	0.005L	4.79	3L
	最大值	7.98	0.033	19.07	0.003L	0.0005	0.004L	0.003	0.0006	0.0003L	0.00001L	0.004L	236	0.00007L	0.2	0.00006L	0.00053	198	0.5L	90	0.005L	5.14	3L
	平均值	7.953	0.029	18.66	0.003L	0.0005	0.004L	0.002	0.00057	0.0003L	0.00001L	0.004L	234.67	0.00007L	0.18	0.00006L	0.00032	191.33	0.5L	82.33	0.005L	4.96	3L
	标准差	0.021	0.003	0.348	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.943	0.000	0.016	0.000	0.000	4.989	0.000	8.179	0	0.143	0.000
	检出率	100	100	100	0	100	0	100	100	0	0	0	100	0	100	0	100	100	0	100	0	100	0
	标准值	6.5~8.5	0.2	20	0.02	0.002	0.05	1	1	0.05	0.001	0.05	450	0.05	1	0.01	0.05	450	3	250	/	250	100
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0
10#: 新 尾矿 库下 游观 测井	最小值	7.76	0.027	4.9	0.003L	0.0003L	0.004L	0.004	0.0002	0.0003L	0.00001L	0.004L	196	0.00008	0.16	0.00006L	0.00028	201	0.5L	31	0.005L	3.92	3L
	最大值	7.79	0.033	5.29	0.003L	0.0003L	0.004L	0.006	0.0002	0.0003L	0.00001L	0.004L	202	0.0001	0.62	0.00006L	0.00032	206	0.5L	45	0.005L	4.25	3L
	平均值	7.773	0.031	5.09	0.003L	0.0003L	0.004L	0.005	0.0002	0.0003L	0.00001L	0.004L	198.33	0.00009	0.357	0.00006L	0.00030	203.67	0.5L	39.67	0.005L	4.05	3L
	标准差	0.012	0.003	0.159	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	2.625	0.000	0.194	0.000	0.000	2.055	0.000	6.182	0	0.144	0.000
	检出率	100	100	100	0	0	0	100	100	0	0	0	100	100	100	0	100	100	0	100	0	100	0
	标准值	6.5~8.5	0.2	20	0.02	0.002	0.05	1	1	0.05	0.001	0.05	450	0.05	1	0.01	0.05	450	3	250	/	250	100
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0
11#: 杜 家 台村 取水 井	最小值	7.9	0.071	4.76	0.003L	0.0003L	0.004L	0.001L	0.0003	0.0003L	0.00001L	0.004L	236	0.00007L	0.21	0.00006L	0.00022	174	0.5L	67	0.005L	4.95	3L
	最大值	7.93	0.082	6.07	0.003L	0.0003L	0.004L	0.001L	0.0003	0.0003L	0.00001L	0.004L	238	0.00007L	0.22	0.00006L	0.00033	186	0.5L	70	0.005L	5.03	3L
	平均值	7.913	0.078	5.217	0.003L	0.0003L	0.004L	0.001L	0.0003	0.0003L	0.00001L	0.004L	237	0.00007L	0.217	0.00006L	0.00027	180	0.5L	69	0.005L	5.00	3L
	标准差	0.012	0.005	0.604	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.816	0.000	0.005	0.000	0.000	4.899	0.000	1.414	0	0.034	0.000
	检出率	100	100	100	0	0	0	0	100	0	0	0	100	0	100	0	100	100	0	100	0	100	0
	标准值	6.5~8.5	0.2	20	0.02	0.002	0.05	1	1	0.05	0.001	0.05	450	0.05	1	0.01	0.05	450	3	250	/	250	100
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	0	0

6.2.2.2 地下水中主要离子现状监测

地下水中主要离子现状监测结果见表 6-11。

表 6-11 地下水中主要离子监测结果一览表 (单位: mg/L)

点位名称	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
1#: 2 [#] 平硐渗滤水	1.26	6.97	55.97	59.21	未检出	3.40	5.10	46
2#: 9 [#] 平硐渗滤水	1.10	6.14	57.70	17.55	未检出	3.35	5.04	44
3#: 12 [#] 平硐渗滤水	1.16	8.29	76.05	12.70	未检出	4.28	4.98	39
4#: 选矿厂北侧的花桥村取水井	1.08	8.46	78.10	12.31	未检出	4.51	5.00	39
5#: 选矿厂取水井	1.10	9.04	78.85	12.31	未检出	4.50	5.02	40
6#: 选矿厂南侧的花桥村取水井	0.58	6.16	65.94	9.68	未检出	4.33	5.06	40
7#: 老尾矿库上游观测井	0.62	4.63	66.87	7.17	0.06	3.45	4.70	40
9#: 新尾矿库上游观测井	1.03	13.47	44.52	11.66	0.13	2.74	3.83	49
10#: 新尾矿库下游观测井	0.93	6.42	55.65	16.89	0.08	3.23	4.93	45
11#: 杜家台村取水井	0.74	5.01	70.39	8.28	0.09	3.36	4.49	40

6.2.2.2 包气带污染现状调查

本项目为改扩建项目,为了解该项目前期的探矿及现状选矿对包气带的污染现状,建设单位委托陇南市环境监测站于 2016 年 1 月对项目所在地的包气带包气带污染现状调查进行了调查与监测。具体的调查方案如下:

(1) 调查位置: 在选矿厂内的选矿车间旁、尾矿库下游、探矿废石堆场附近各设 1 个取样点,具体见图 6-8。

(2) 包气带土壤取样方法: 在各调查点位处 0~20cm 范围内取一个土壤样品。

(3) 土壤样品的处理及监测因子:

①对土壤进行浸溶实验,浸溶方法参照《固体废物浸出毒性浸出方法 水平震荡法》(HJ557-2010)进行。

②监测因子: 监测浸溶液的 pH、COD_{Cr}、氨氮、总磷、总氮、总锌、总铜、硫化物、氟化物、总铅、总镉、总汞、总砷、总镍、总铬、六价铬。

(4) 监测结果统计

表 6-12 包气带土壤浸溶实验监测结果一览表

点位名称	样品编号	pH (无量纲)	COD	氨氮	总磷	总氮	总锌	总铜	硫化物
1#选矿车间旁	1#	7.13	28.3	0.525	0.17	4.90	0.020	0.0123	0.4L
2#尾矿库下游	2#	7.44	18.6	1.209	0.48	12.50	0.089	0.0426	0.4L
3#废石堆场	3#	7.31	7.5	1.499	0.38	13.64	0.150	0.0389	0.4
点位名称	样品编号	氟化物	总铅	总镉	总汞	总砷	总镍	总铬	六价铬
1#选矿车间旁	1#	1.24	0.00108	0.00006L	0.0069	0.0305	0.00109	0.0016	0.004L
2#尾矿库下游	2#	1.86	0.02503	0.00018	0.0041	0.0245	0.03476	0.0496	0.004L
3#废石堆场	3#	2.01	0.03614	0.00035	0.0028	0.0252	0.02748	0.0436	0.004L

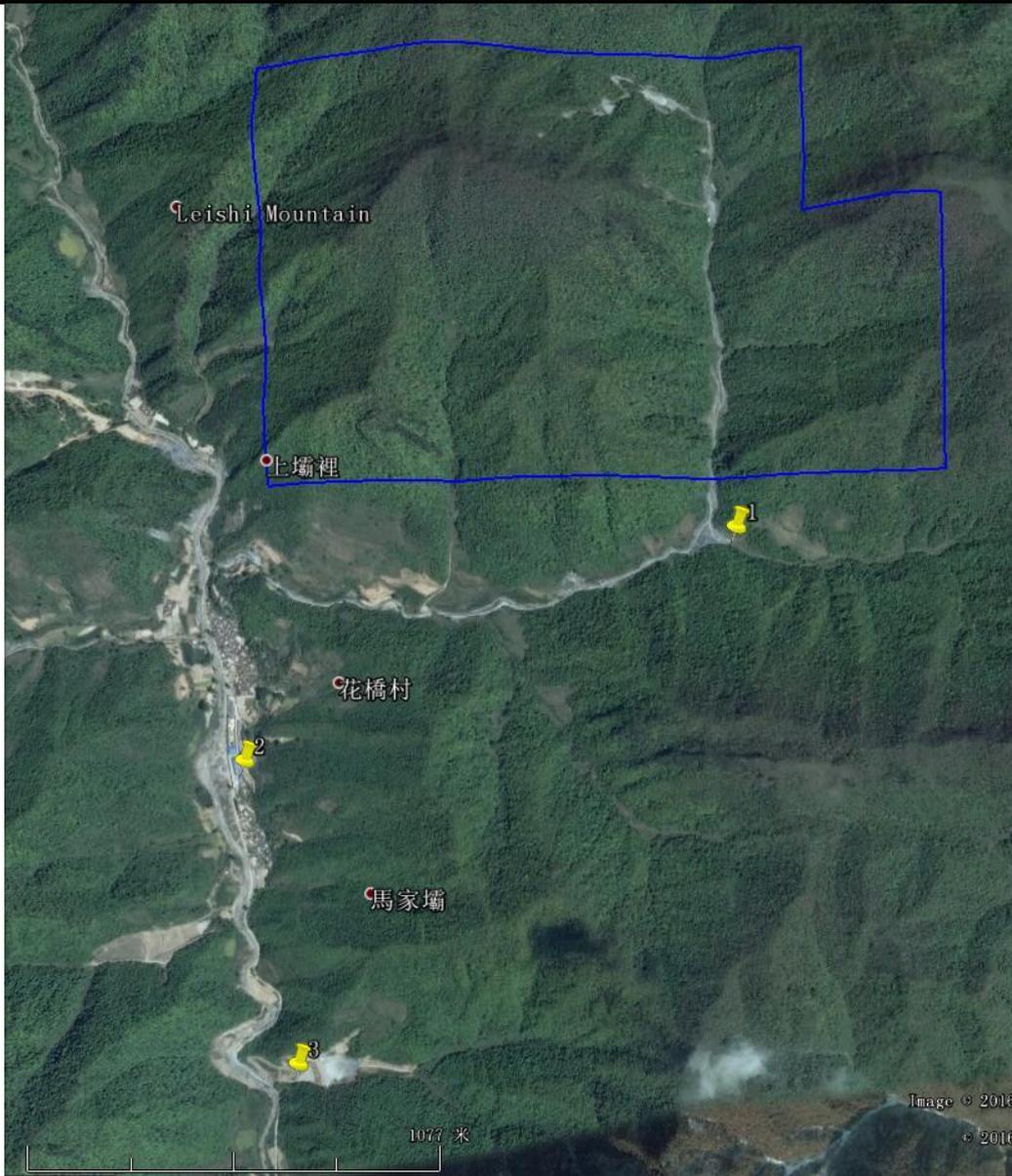


图 6-8 包气带现状调查取样点分布图

6.2.2.2 地下水水位现状调查

本次评价对各 4#、5#、6#、10#、11#监测井的水位进行了调查，各监测井的调查结果见表 6-13。

表 6-13 地下水水位调查结果一览表

水位观测井编号	点位名称	地表高程 (m)	地下水埋深 (m)	地下水位 (m)
4#	选矿厂北侧的花桥村取水井	1567	6	1561
5#	选矿厂取水井	1551	1	1550
6#	选矿厂南侧的花桥村取水井	1553	5	1548
10#	新尾矿库下游观测井	1541	6	1536
11#	杜家台村取水井	1446	6	1440

6.2.3 地下水影响分析

6.2.3.1 矿山系统地下水环境影响分析

矿山系统对地下水可能的污染途径为采矿废石堆场的淋溶液下渗对地下水水质的影响。

表 6-14 采矿废石浸出液监测结果与 GB14848-93 中 III 类标准限值对比表

因子	pH (无量纲)	铜 (mg/L)	锌 (mg/L)	镉 (mg/L)	铅 (mg/L)	总铬 (mg/L)	六价铬 (mg/L)
矿山矿废石浸出液最大值	8.21~8.49	0	0	0	0.00118	0	0
标准值	6.5~8.5	1.0	1.0	0.01	0.05	/	0.05
超达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
因子	汞 (mg/L)	镍 (mg/L)	总银 (mg/L)	砷 (mg/L)	硒 (mg/L)	总锰 (mg/L)	氟化物 (mg/L)
矿山采矿废石浸出液最大值	0.0009	0.00054	0	0.0072	0.0011	0.03	0.23
标准值	0.001	0.05	/	0.05	0.01	0.1	1
超达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据陇南市环境监测站对采矿废石的浸出实验结果看（见表 6-12），矿废石的浸出液中各项因子均满足《地下水质量标准》（GB14848-93）中 III 类标准限值。所以采矿废石场的淋溶液下渗不会对地下水水质产生影响。

6.2.3.2 选矿系统地下水环境影响预测

选矿系统主要的地下水污染源为选矿车间、精矿间（因尾矿库已履行和环境影响评价手续，并通过了当地环保主管部门的环保验收，所以本次地下水环境影响评价不包括尾矿库），所以，本次选矿系统的地下水环境影响评价主要针对选矿厂对地下水环境的影响。本次地下水环境的影响主要采用数值法进行地下水环境的影响预测。

① 选矿系统地下水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法。本次评价范围的确定采用自定义法，根据选矿厂所在地的水文地质条件，选矿系统的地下水环境影响评价范围为北至选矿厂上游 500m，南至选矿厂下游 3.5km，东、西两侧以花桥沟谷底为界，形成面积为 0.49km² 的区域。具体见图 6-9。

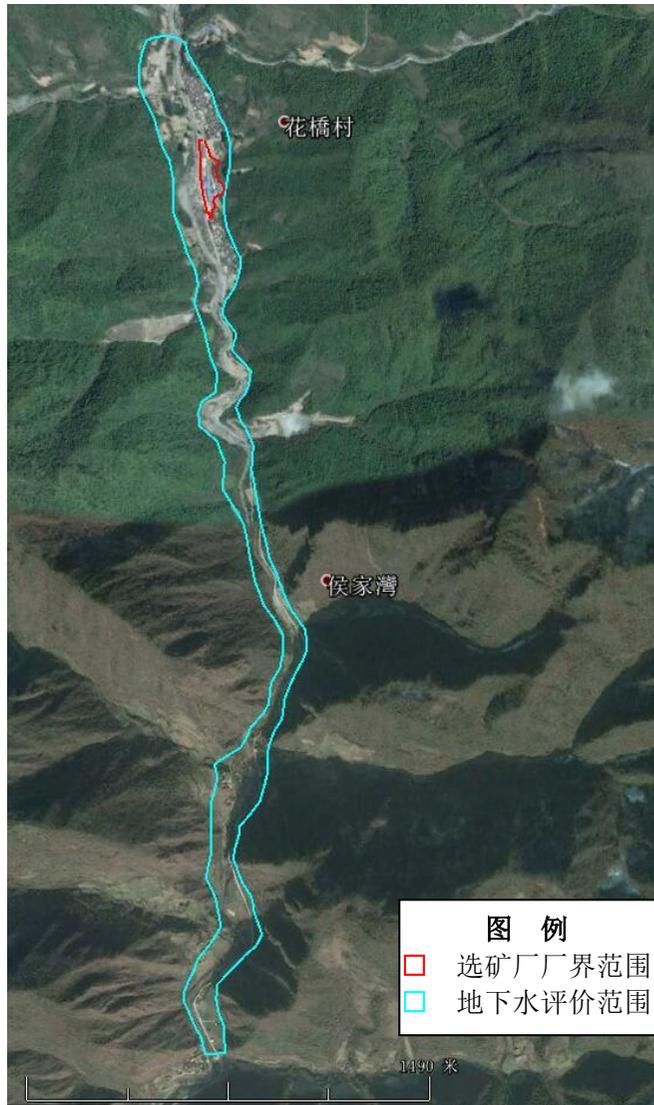


图 6-9 地下水环境影响评价范围图

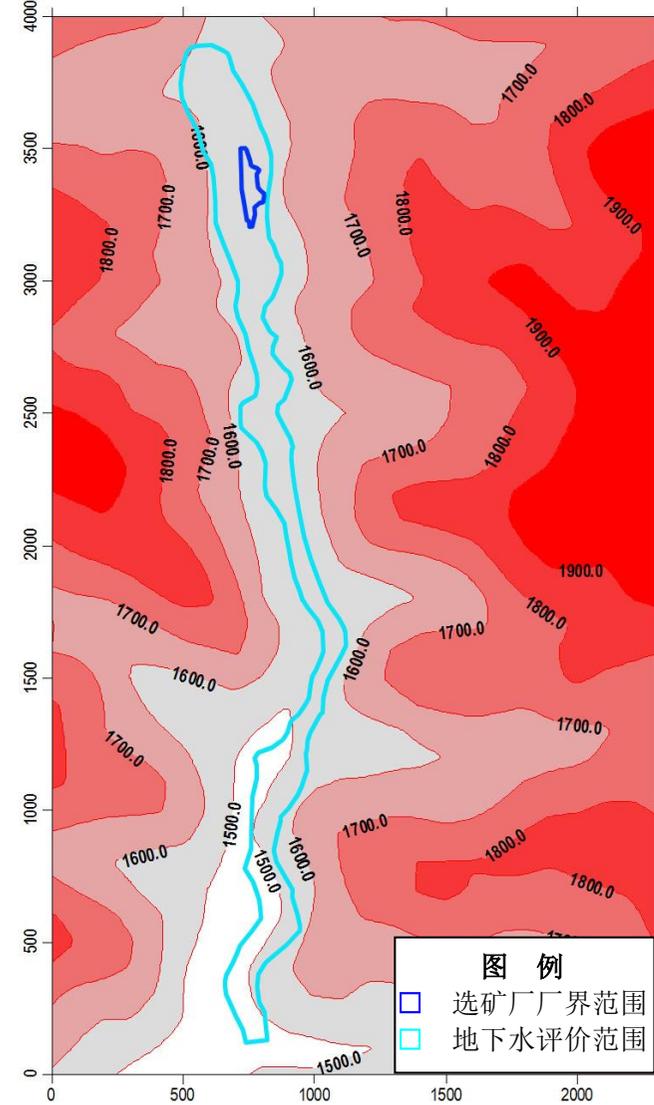


图 6-10 评价范围地形高程图(m)



图 6-11 评价区地形三维图 (单位: m)

②地形条件

根据 DEM 文件生成本次评价范围内的地面高程，评价区为条带状沟谷地形，区域内地形高程范围为 1433.7~2031.5m 之间。评价区内地形高程等值线见图 6-10，地形立体图见图 6-11。

③地下水影响预测模型选择

选矿系统的地下水影响评价采用数值法进行预测分析，预测软件选用 Visual MODFLOW，Visual MODFLOW 是目前国际上最流行的三维地下水流和溶质运移模拟评价的标准可视化专业软件系统之一。系统包括水流模拟 (MODFLOW)，粒子追踪 (MODPATH)，地下水移流、弥散、化学反应 (MT3DMS) 等模块。

④地下水影响预测分析情景：

分析非正常状态下（选矿设备及主要作业场所的防渗设施应系统老化、腐蚀等原而不能正常运行或保护效果达不到设计要求时）下渗的废水对地下水的影响范围及程度。

一、水文地质条件的模拟

(1) 水文地质边界条件

评价区的边界条件概化见图 6-12。

根据评价区内的水文地质特点，对照图 6-12。

1~3#边界为选矿厂上游边界，根据水文地质条件调查，沟谷内的地下水位埋深 2m，边界最底处地表高程为 1572m，所以 1~#边界的水头值为 1570m。

3~4#边界、6~1#边界为花桥沟两侧谷底，从水文地质调查结果看，两侧山体的地下水侧向沟谷侧向补给，所以将 2~3#边界及 6~1#边界概化为流量边界。

4~6#边界为选矿厂下游边界，根据水文地质条件调查，沟谷内的地下水位埋深 2m，边界最底处地表高程为 1446m，所以 1~#边界的水头值为 1444m。

2~5#边界为花桥河，花桥河做为评价区内的最低点，花桥沟沟谷两侧的地下水部分流入花桥河内，所以将 2~5#边界概化为排水沟边界。

根据区域水文地质调查情况，选矿厂所在的沟谷内，地下水总的径流方向是依地势由北向南径流。评价区内含水层为第四系松散孔隙含水层，本次评价将该区地下水模型概化为均质各向同性的平面二维流。由于工作精度及水文地质条件的控制，本次模拟采用稳定流。



图 6-12 评价区边界条件概化图

(2) 源汇项

评价范围内的源项为大气降水入渗补给。大气降水量入渗水量参数见表 6-15。

表 6-15 项目所在地大气降水量入渗地层的水量一览表

项目	年均降雨量 (mm/y)	降雨入渗系	区域内年降雨入渗补给量 (mm/y)
第四系松散岩类孔隙潜水含水区	527.9	0.29	153.10
备注：①降雨入渗系数摘自《环境影响评价技术方法（2013 版）》129 页表 3-21； ②年降雨入渗补给量=年均降雨量×降雨入渗系数。			

(3) 基本水文地质参数

①含水层的基本水文地质参数见表 6-16。

表 6-16 含水层的基本水文地质参数一览表

序号	含水层	渗透系数 (m/s)		给水度	有效孔隙度	备注
		Kx	Ky			
1	第四系松散岩类孔隙潜水含水区	0.0001	0.0001	0.25	0.25	

②溶质运移弥散系数

本次污染影响预测不考虑含水介质对污染物的吸附、降解作用，只考虑对流和弥散作用。污染影响预测采用 MT3D 模型，由于项目所在地地下水埋藏深度小于 100m，预测中假设污染物下渗后直接进入含水层，不考虑包气带对污染物的阻滞作用。溶质在含水介质中的弥散系数特征见表 6-17。

表 6-17 溶质弥散系数一览表

序号	含水介质	污染因子	弥散系数		
			纵向分散性 (m)	横纵比	垂纵比
1	第四系潜水含水层	Pb、氨氮、COD	15	0.1	0.01

(4) 水文地质条件模拟结果

根据上述边界条件、源汇项、水文地质参数状况，模拟得评价区的地下水模拟结果见图 6-13。

由图 6-13 可见，评价区模拟的第四系潜水的流动方向为由北向南径流，模拟的地下水流动方向与实际调查的地下水流动方向一致。

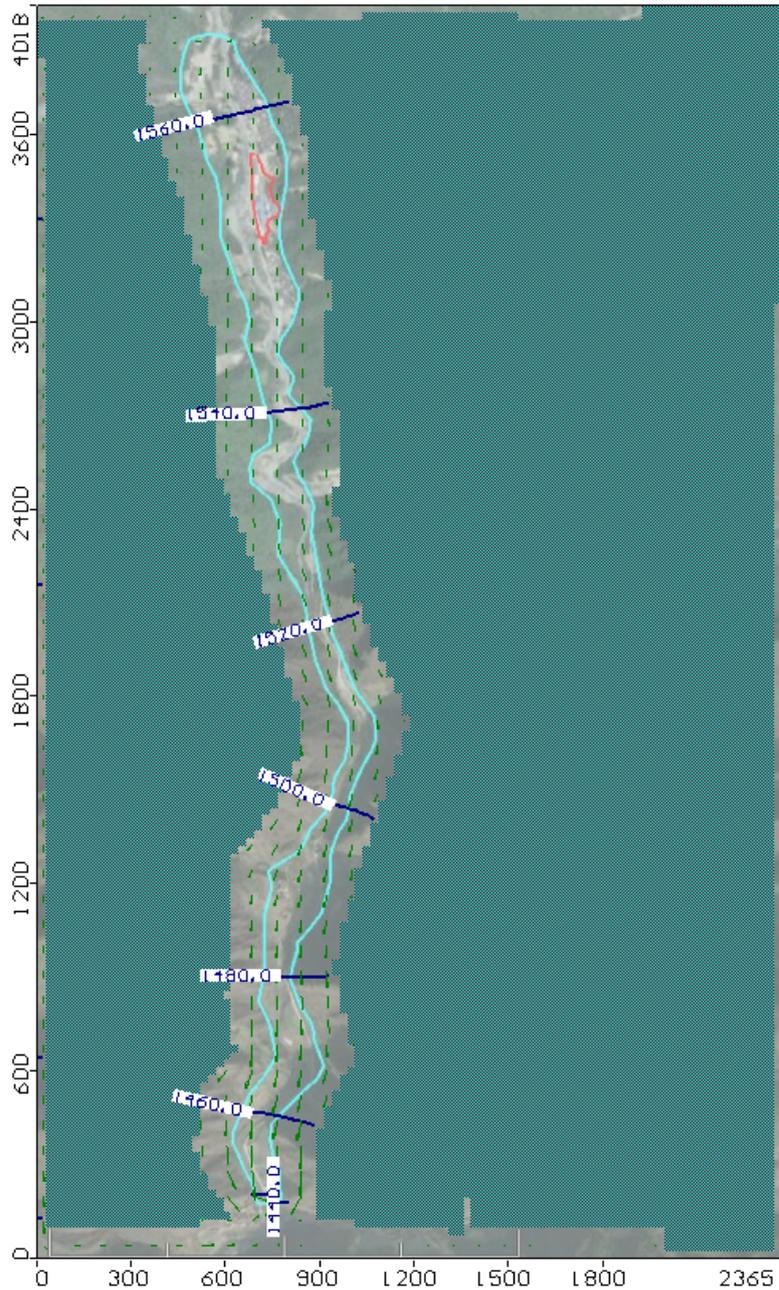


图 6-13 模拟地下水位及流场分布图（单位：m）

二、污染源强特征

根据本项目选矿厂废水水质。选矿循环水中的氨氮、Pb 浓度高于《地下水质量标准》（GB14848-93）中 III 类标准限值；COD 浓度高于《地下水水质标准》（DZ/T0290-2015）中 III 类标准限值。所以，选择 COD、氨氮、Pb 做为影响预测因子。

（1）非正常工况地下水污染源强特点

本次评价要求对选矿车间、精矿贮存间均按照《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2001）的要求，采取严格的防渗措施，但是以上构筑物的防渗设施由于系统老化、

腐蚀等原因导致防渗层全部失效且失效后在一个生产周期内未被发现，在一个生产周期结束后在以上构筑物的底部涂抹防渗涂层，此后可有效的防止以上构筑物的废水下渗地下。所以非正常状态下的废水下渗持续时间为1年（365d）。

非正常工况下的地下水污染源强特征见表6-18。

表6-18 非正常工况下的地下水污染源强特征一览表

污染源	面积 A (hm ²)	下渗水量 Q		各类污染物浓度 (mg/L)			下渗持续时间
		m ³ /d	mm/a	COD	氨氮	总铅	
选矿车间	0.1104	1.59	1547.35	103	0.821	1.98	365d

本项目的地下水污染源分布见图6-14。

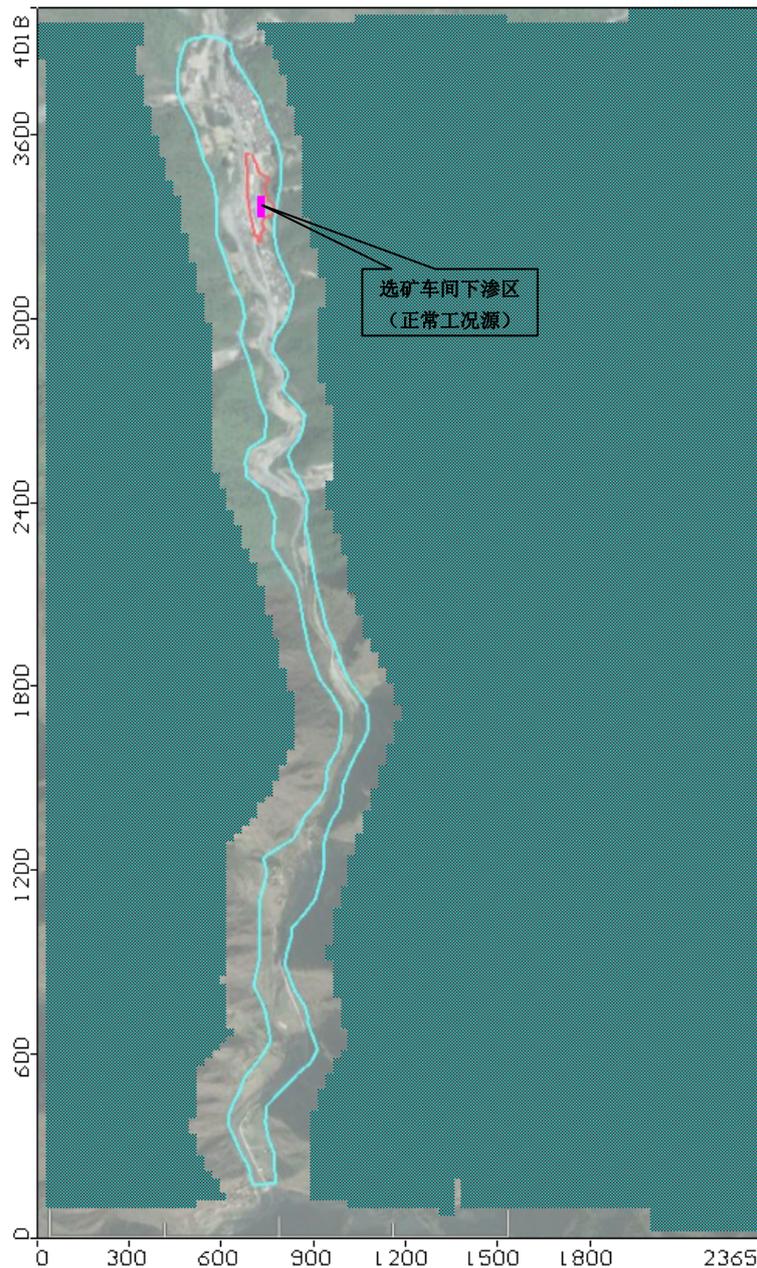


图6-14 本项目废水下渗区

三、非正常工况地下水污染影响预测结果

(1) 主要关心点污染预测

位于本项目评价范围内位于选矿厂下游位的井有：选矿厂取水井（5#监测井）、花桥村取水井（6#监测井）、尾矿库下游观测井（10#监测井）、杜家台水井（11#井），根据预测，非正常工况下，位于选矿厂下游各水质监测井的 COD、Pb、氨氮的贡献值预测结果见图 6-15~6-17 和表 6-19。

表 6-19 选矿厂下游水井 25 年内最大浓度预测结果一览表

序号	敏感点	污染物	最大贡献浓度 (mg/L)	背景浓度 (mg/L)	贡献值+背景值 (mg/L)	GB/T14848-93 III类标准 (mg/L)	占标率 (%)
1	5#选矿厂取水井	COD	0.0119	/	0.0119	≤3.0	0.40
		氨氮	0.000097	0.055	0.055097	≤0.2	27.55
		Pb	0.000237	0	0.000237	≤0.05	0.47
2	6#花桥村取水井	COD	0.3443	/	0.3443	≤3.0	11.48
		氨氮	0.002741	0.033	0.035741	≤0.2	17.87
		Pb	0.00661	0.00011	0.00672	≤0.05	13.44
3	10#尾矿库下游水井	COD	0.1284	/	0.1284	≤3.0	4.28
		氨氮	0.001021	0.033	0.034021	≤0.2	17.01
		Pb	0.00246	0.00008	0.00254	≤0.05	5.08
4	11#杜家台水井	COD	0.0456	/	0.0456	≤3.0	1.52
		氨氮	0.000364	0.082	0.082364	≤0.2	41.18
		Pb	0.00087	0	0.00087	≤0.05	1.74

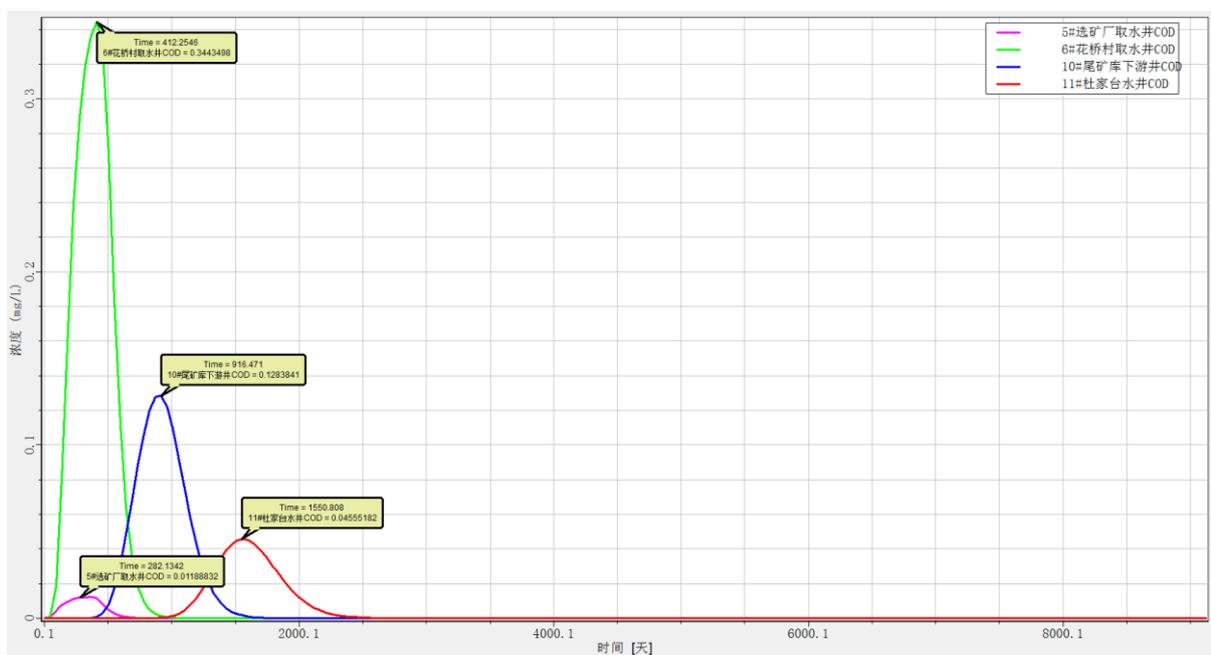


图 6-15 选矿厂下游水质监测井 COD 贡献浓度—时间变化曲线图

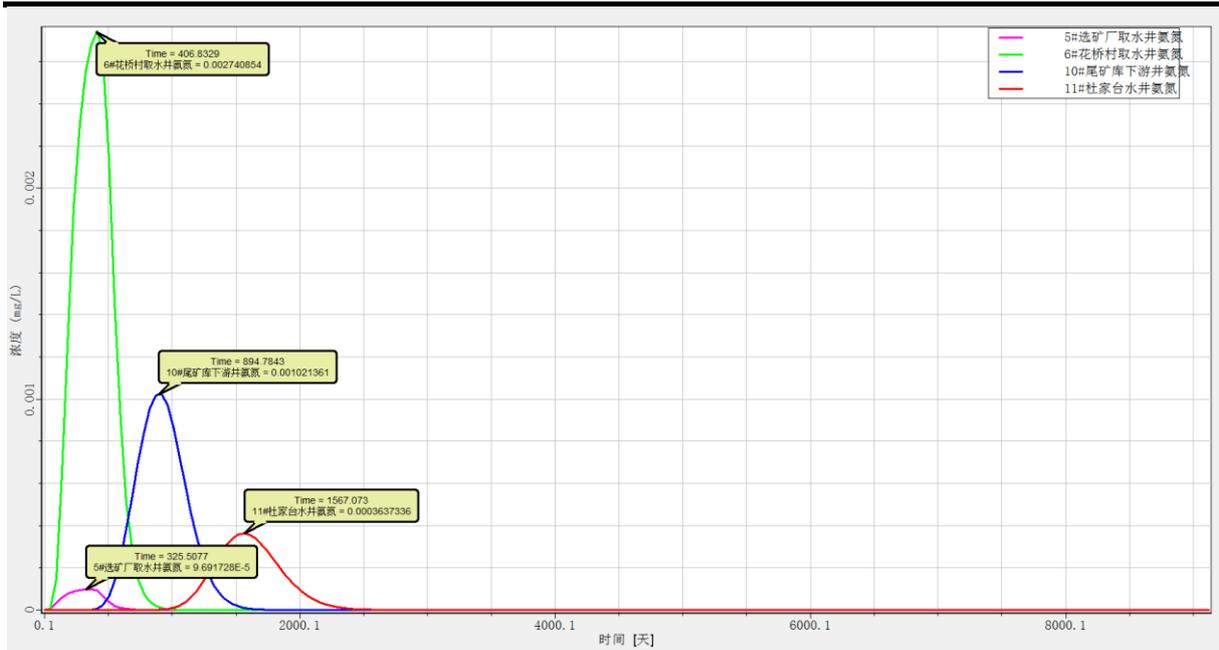


图 6-16 选矿厂下游水质监测井氨氮贡献浓度—时间变化曲线图

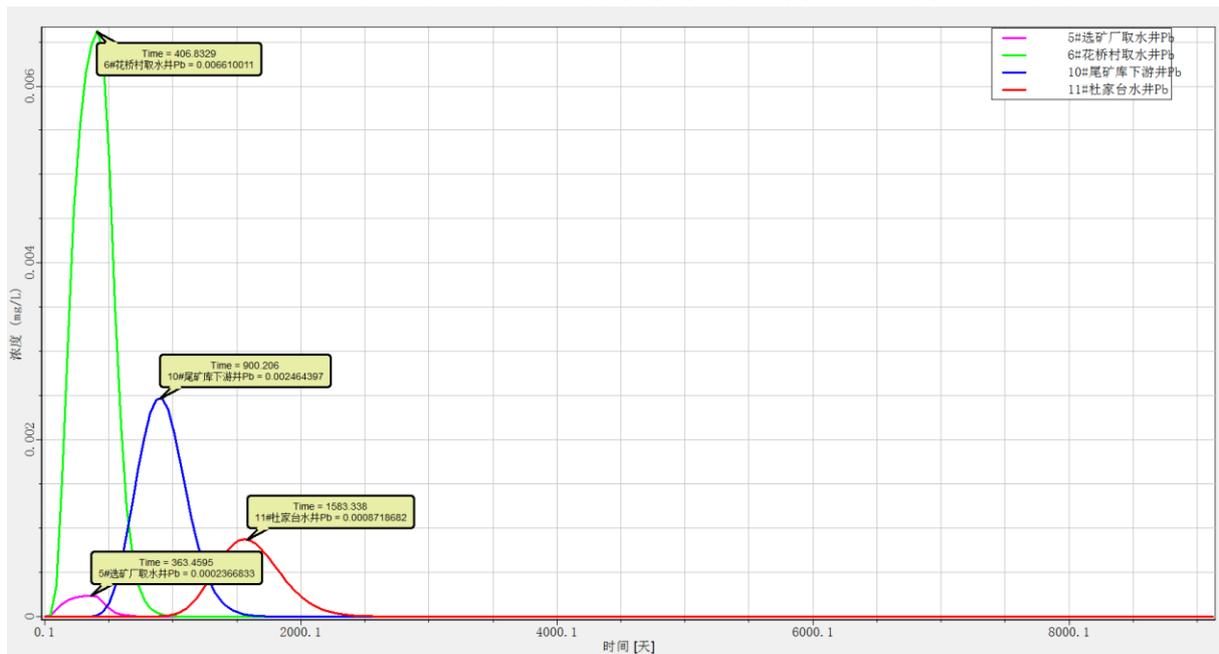


图 6-17 选矿厂下游水质监测井 Pb 贡献浓度—时间变化曲线图

由表 6-16 可见，非正常工况发生后，下渗的废水对下游花桥村的贡献值最大，但从预测结果看，选矿车间防渗膜破裂，并使选矿废水持续下渗 1a，在一年一度的例行检修中对选矿车间的地面进行有效的修补，并涂抹防渗涂层。非正常工况下下游各主要监测水井的 Pb、氨氮均满足《地下水质量标准》(GB14848-93) III 类标准。

由此可见，建设单位在每年一度的例行检修中，对选矿车间的地面进行有效的的修补，并涂抹防渗涂层后，非正常工况下渗的选矿废水对地下水环境的影响在可接受的范围内。

(3) 非正常工况下主要污染物贡献浓度等值线分布图

非正常工况下 COD 100d、365d、1000d、5a 的贡献浓度等值线分布见图 6-18~图 6-21。

非正常工况下氨氮 100d、365d、1000d、5a 的贡献浓度等值线分布见图 6-22~图 6-25。

非正常工况下 Pb100d、365d、1000d、5a 的贡献浓度等值线分布见图 6-26~图 6-29。

由图 6-18~图 6-21 可见,非正常工况下,选矿车间内下渗的废水在下渗后 5 年内在含水层内经对流弥散作用,在厂界处最大贡献浓度处为 0.7mg/L,占《地下水水质标准》(DZ/T0290-2015)中 III 类标准限值的 23.33%。

由图 6-22~图 6-25 可见,非正常工况下,选矿车间内下渗的废水在下渗后 5 年内在含水层内经对流弥散作用,在厂界处氨氮最大贡献浓度处为 0.004mg/L,占《地下水质量标准》(GB14848-93) III 类标准限值的 2%。

由图 6-26~图 6-29 可见,非正常工况下,选矿车间内下渗的废水在下渗后 5 年内在含水层内经对流弥散作用,在厂界处 Pb 最大贡献浓度处为 0.009mg/L,占《地下水质量标准》(GB14848-93) III 类标准限值的 18%。

6.2.3.3 地下水污染防治措施

地下水污染的特点主要体现在它的滞后性和难恢复性,基于上述两点原因,决定了地下水污染防治的特点是以防为主,且需加强监测,以便及时发现问题、及时解决。结合本次地下水影响预测结果,确定本项目的地下水污染防治措施如下:

(1) 做好主要涉水构筑的防渗措施:选矿车间、精矿仓应采取防渗措施。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中关于地下水污染防渗分区的要求,项目选矿车间、精矿仓均为重点防渗区,其防渗应按照《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)的要求进行防渗。

(2) 做好施工期的环境监理及工程监理工作,严格按照规范施工。

(3) 严格执行定期检修制度,对选矿车间、精矿仓的检修间隔不得高于 365d(1a),例行检修期间对地面裂缝进行处理,对车间及精矿仓地面涂抹防渗涂层。

(4) 在选矿厂上游、侧游、下游设地下水水质观测井,当发现选矿厂下游水质变化异常时,立即停止生产,做好各类选矿水的贮存及管理工作,并合理判定污染物的迁移路径,加强对下游取水井水质的监测,委托专业单位分析评价污染物的影响范围、发展趋势及可能的影响程度,必要时在污染物迁移路径上设阻水墙。

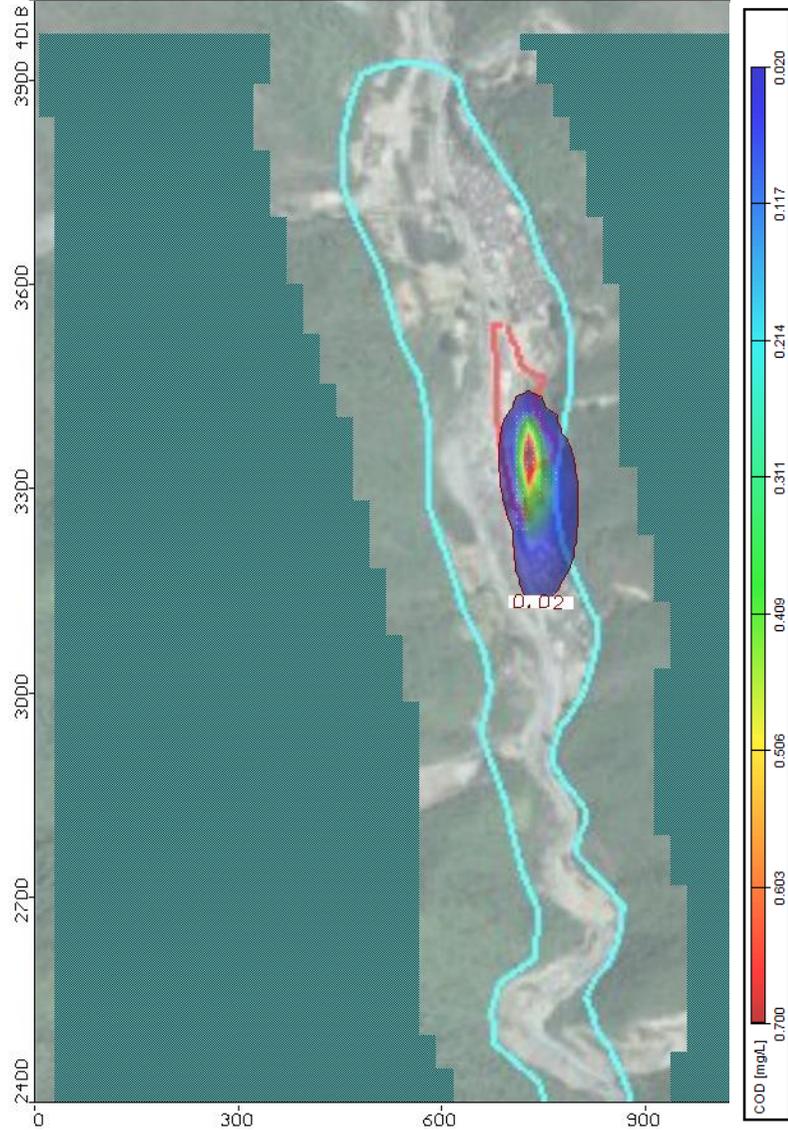


图 6-18 COD 100d 贡献浓度等值线图 (单位: mg/L)

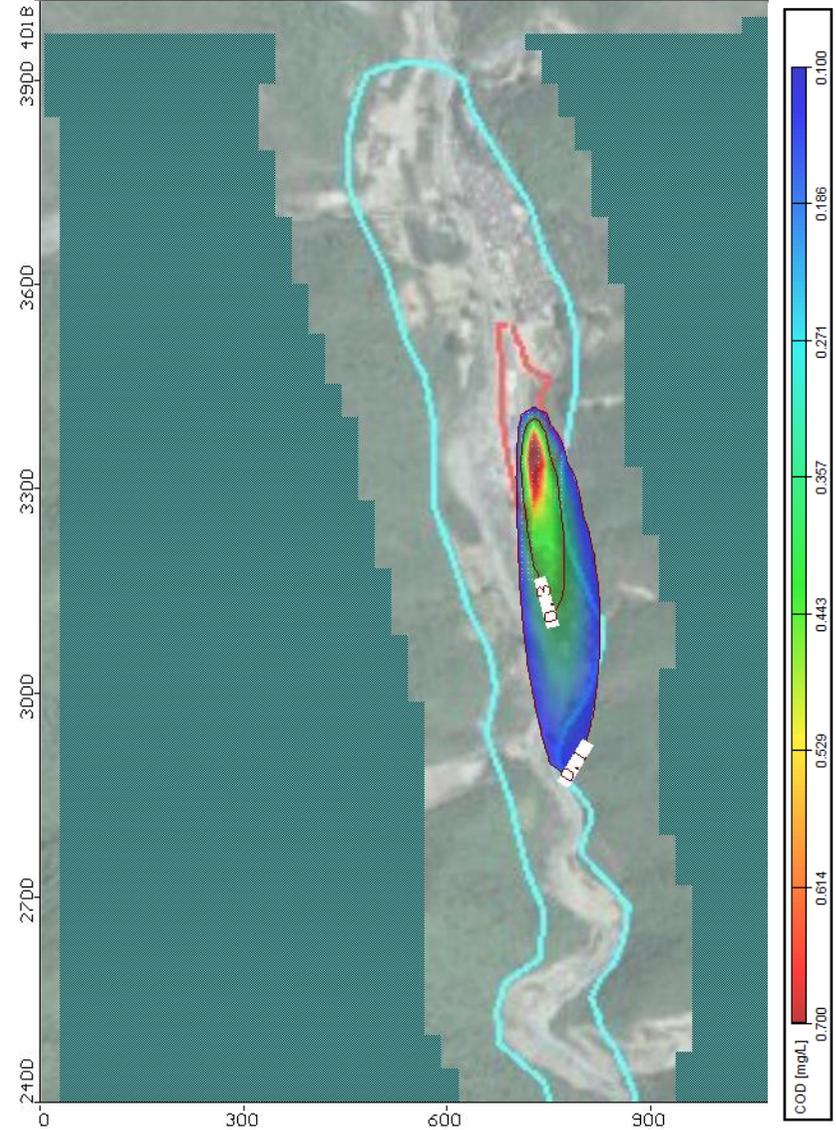


图 6-19 COD 365d 贡献浓度等值线图 (单位: mg/L)

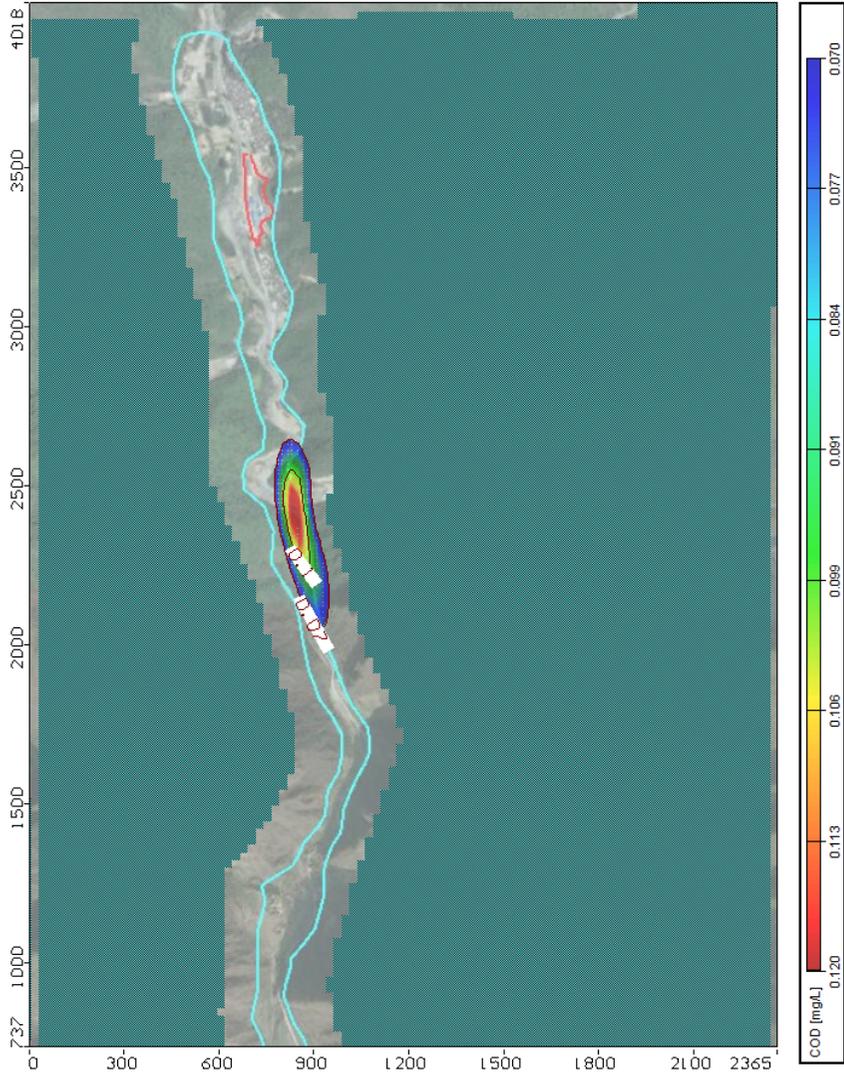


图 6-20 COD 1000d 贡献浓度等值线图 (单位: mg/L)

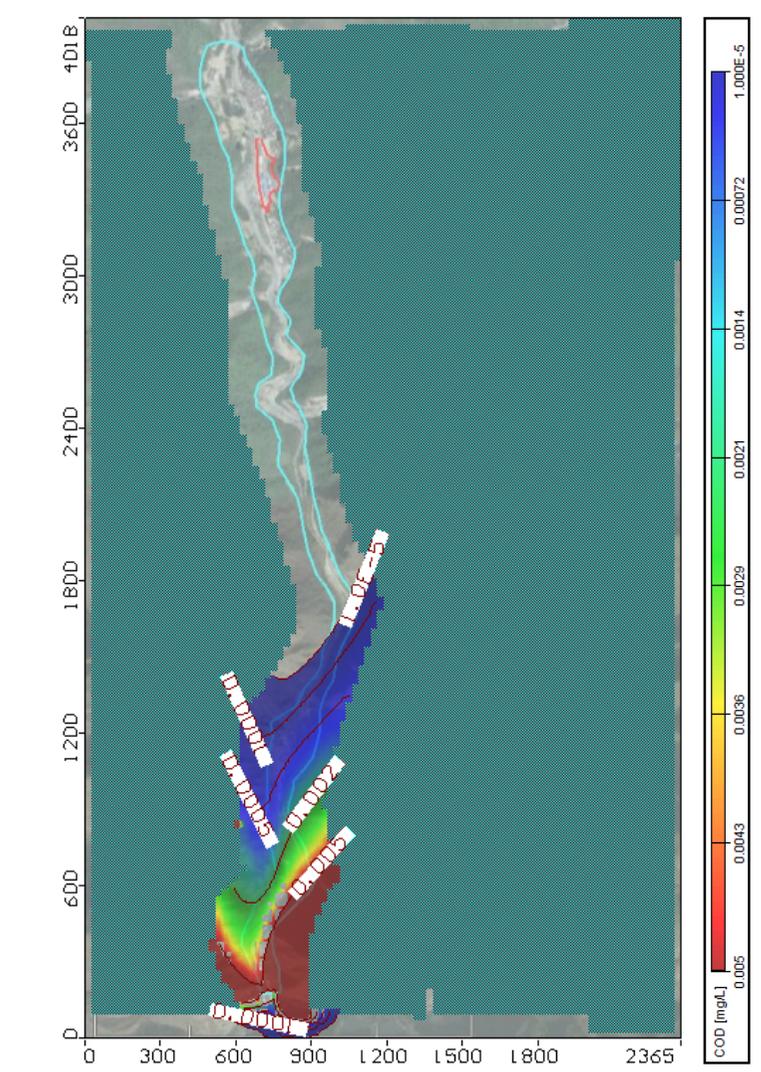


图 6-21 COD 5a 贡献浓度等值线分布图 (单位: mg/L)

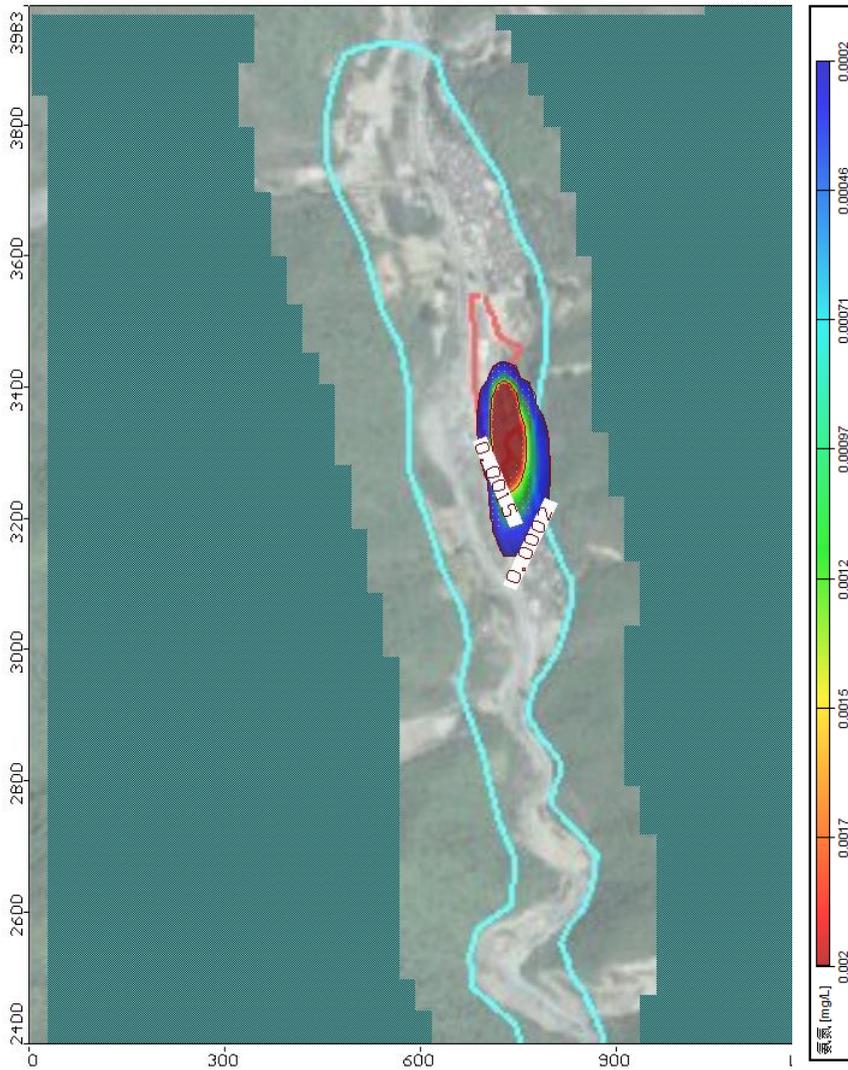


图 6-22 氨氮 100d 贡献浓度等值线图 (单位: mg/L)

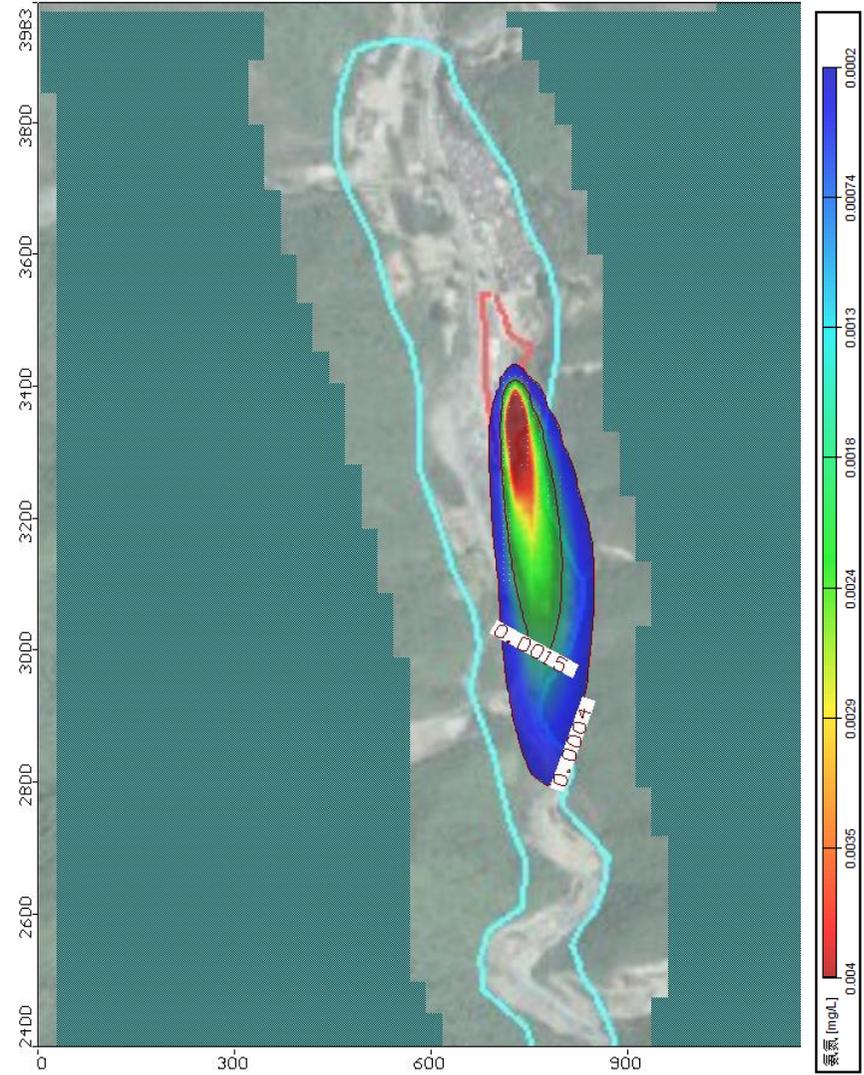


图 6-23 氨氮 365d 贡献浓度等值线图 (单位: mg/L)

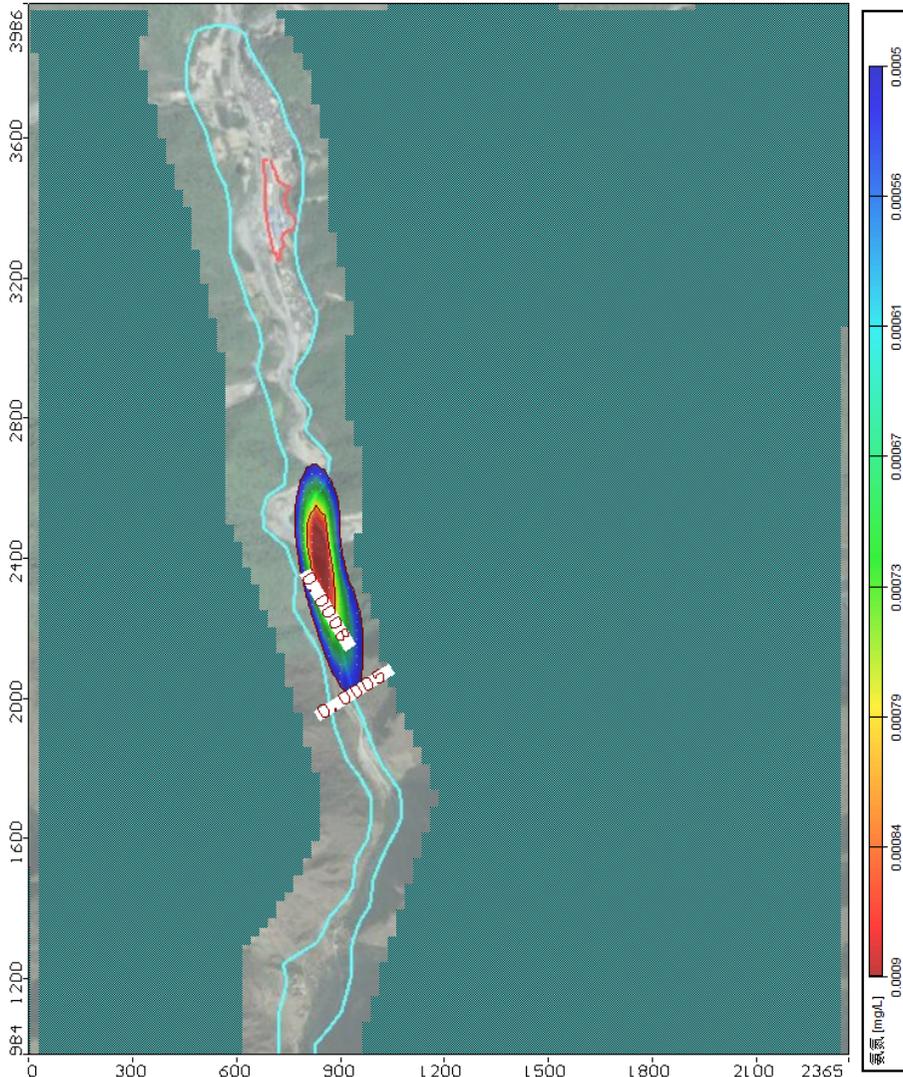


图 6-24 氨氮 1000d 贡献浓度等值线分布图 (单位: mg/L)

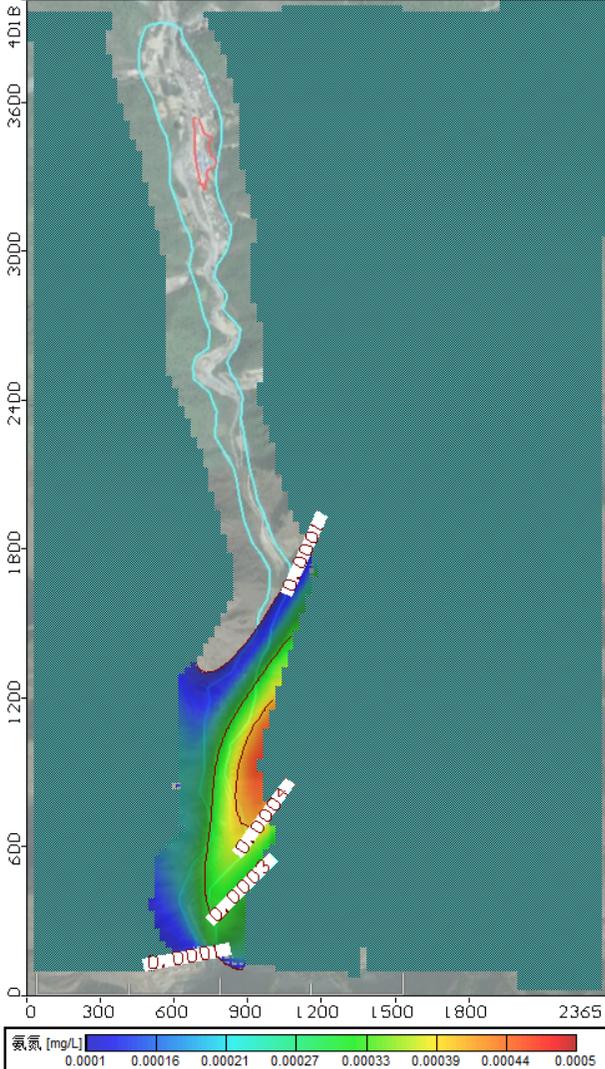


图 6-25 氨氮 5a 贡献浓度等值线分布图 (单位: mg/L)

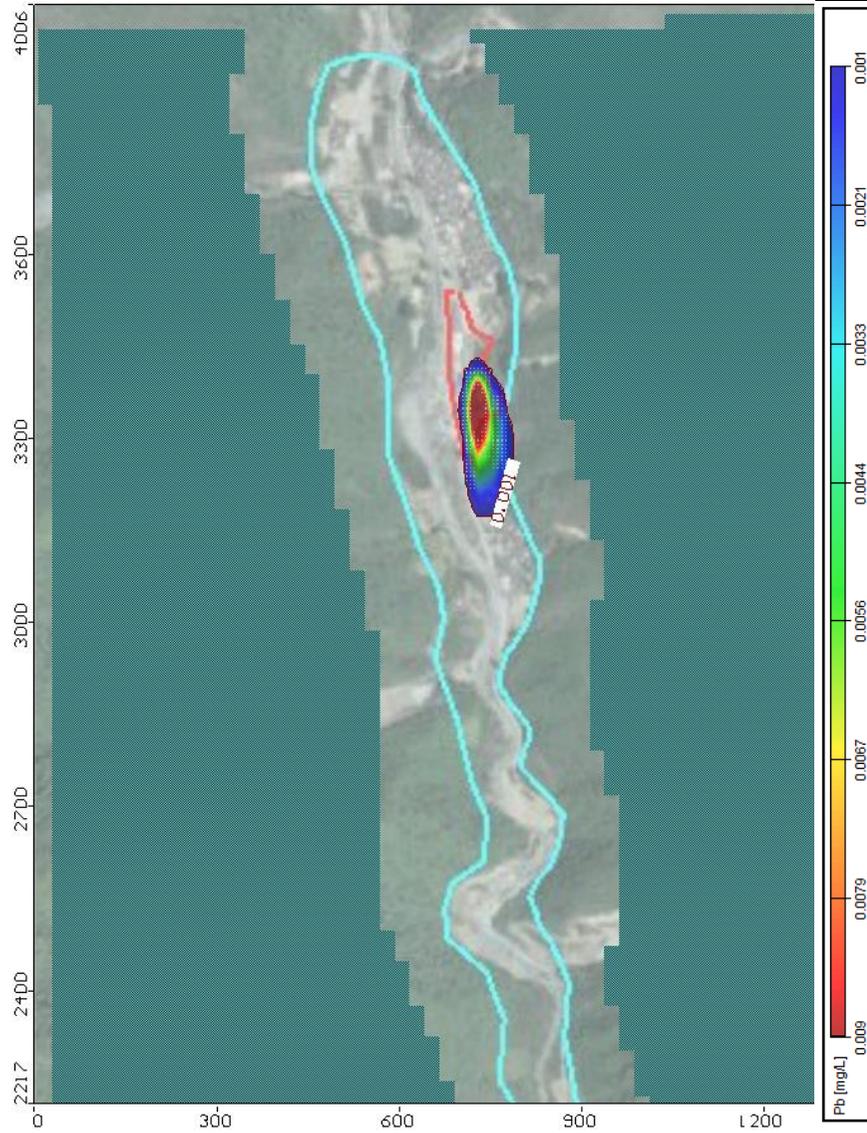


图 6-26 Pb 100d 贡献浓度等值线分布图 (单位: mg/L)

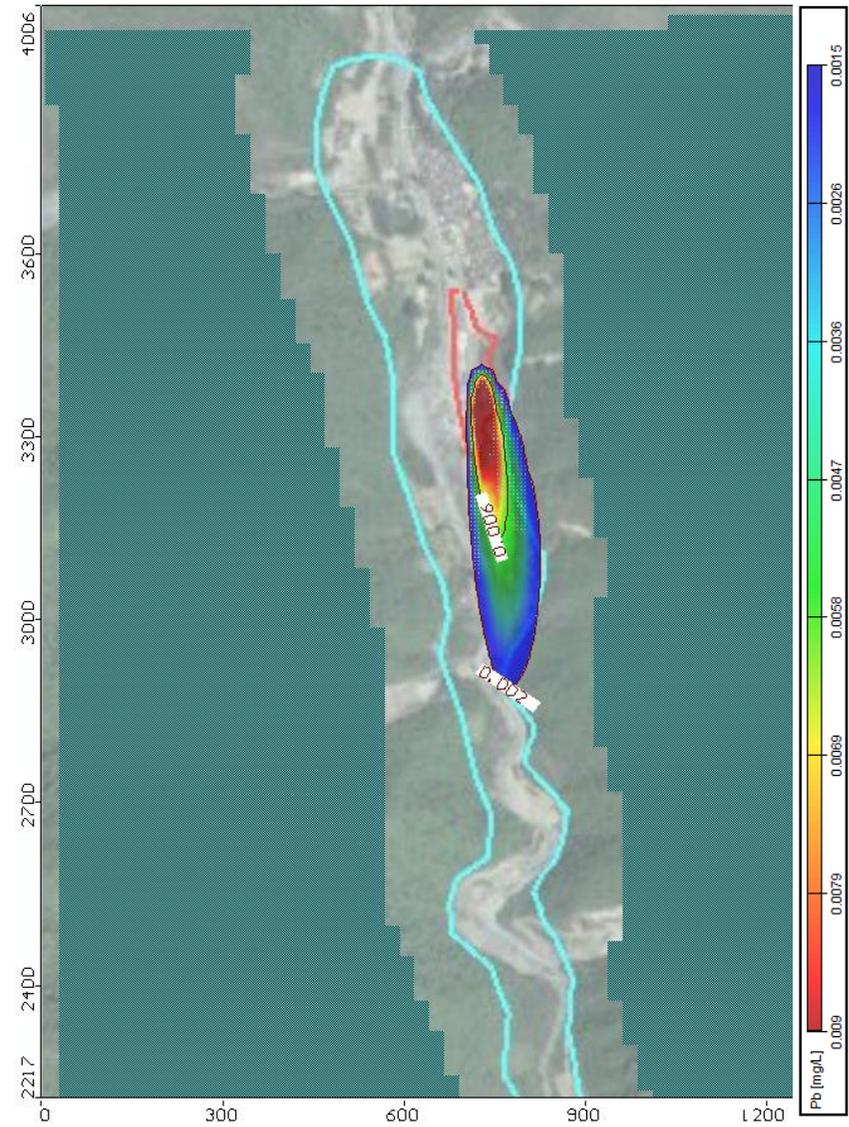


图 6-27 Pb 365d 贡献浓度等值线分布图 (单位: mg/L)

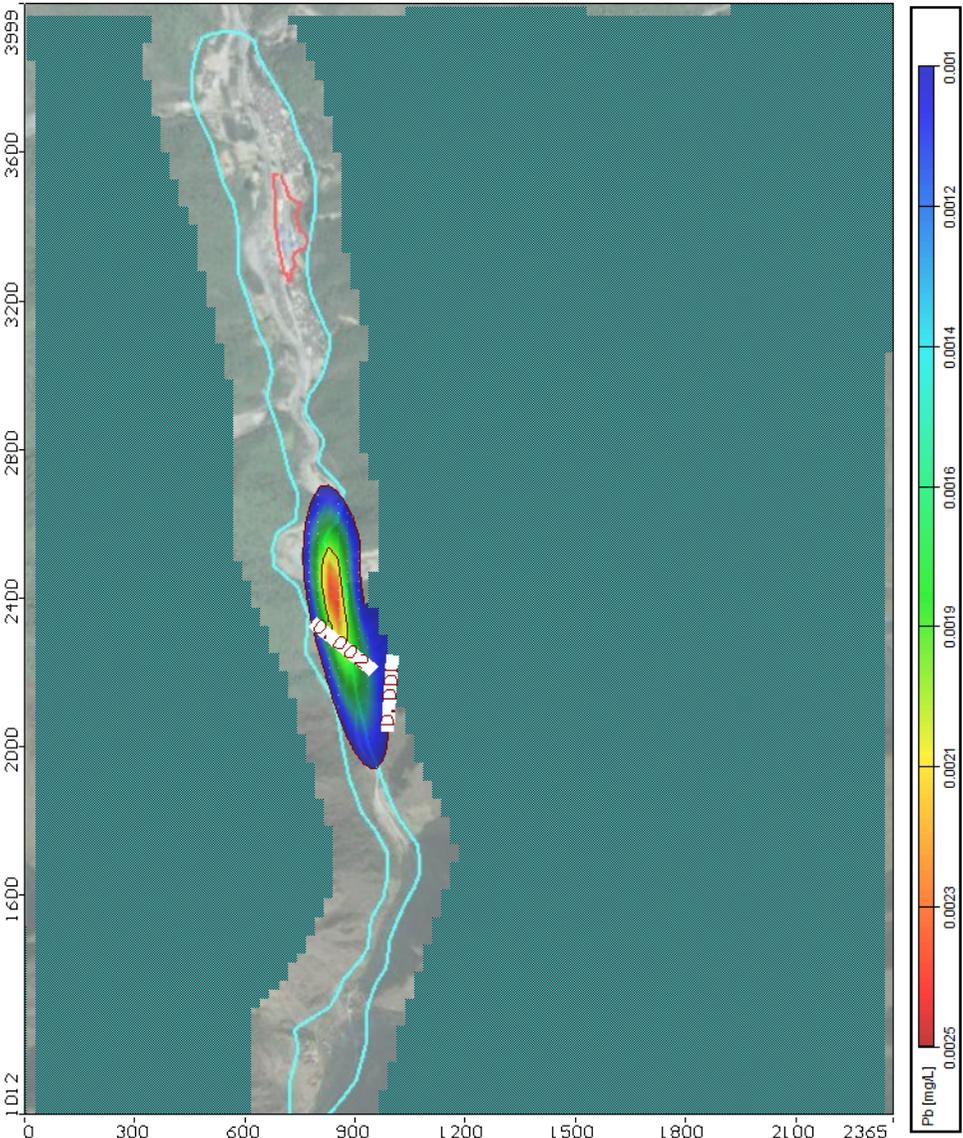


图 6-28 Pb 1000d 贡献浓度等值线分布图 (单位: mg/L)

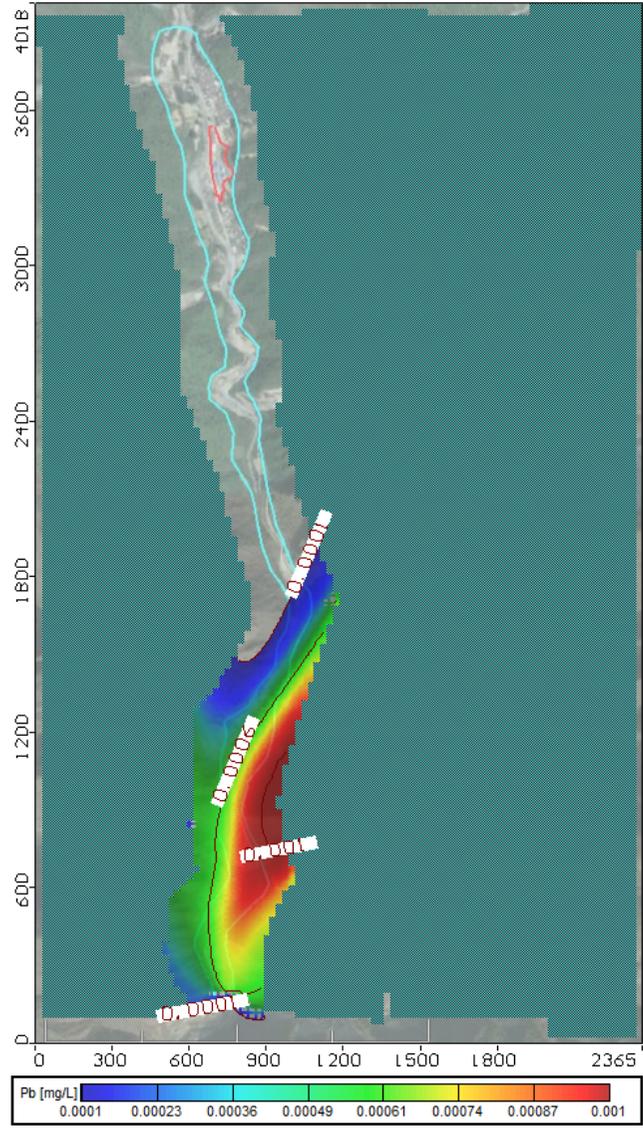


图 6-29 Pb 5a 贡献浓度等值线分布图 (单位: mg/L)

(5) 每月对地下水水质进行监测；

(6) 制定风险应急预案，在项目的环境风险应急预案中要给出事故状态下对地下水的污染应急预案，做好事故状态下地下水污染防治应急物资的储备，配备必要的水质监测设施、抽水设备。

6.2.3.4 地下水污染影响评价小结

建设单位按照设计方案对选矿车间、精矿仓进行防渗，并严格落实每年对防渗区域的例行检修及制度的情况下，从预测结果看，项目的生产对区域地下水的影响在可接受的范围内。同时，在正常生产过程中需加强对选矿厂下游观测井水质的例行监测，以便及时发现问题、及时解决，尽可能避免非正常工况发生。