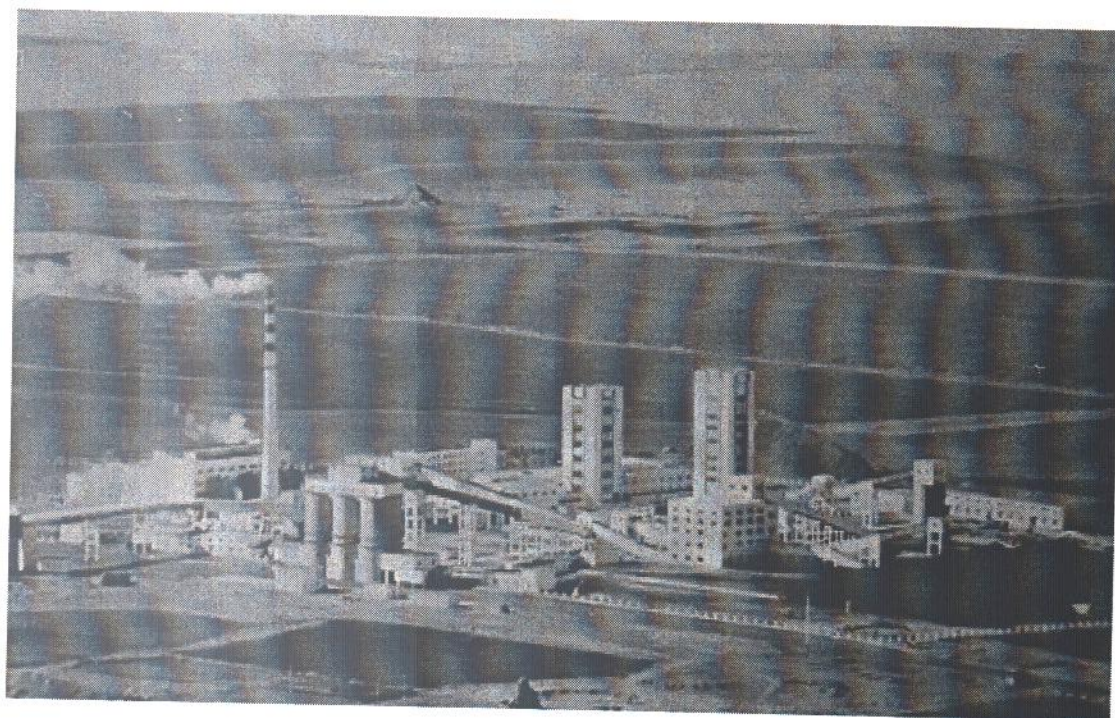


内蒙古大雁矿业集团有限公司
2023 年度第三煤矿矿山地质环境与
土地复垦计划



内蒙古大雁矿业集团有限责任公司第三煤矿

2022 年 12 月 31 日



目录

一、 矿山基本情况	1
(一) 矿山概况	1
(二) 位置与交通	1
(三) 矿区范围及拐点坐标	3
(四) 近年生产经营情况	4
二、 矿山开采现状	4
(一) 一号工业场地	5
(二) 二号工业场地、三号工业场地	7
(三) 采空区	9
(四) 历史遗留采空区	11
(五) 粉煤灰填埋场	12
(六) 矿区自备铁路	13
三、 矿山土地损毁现状	14
(一) 一号工业场地	14
(二) 二号工业场地、三号工业场地	15
(三) 采空区	15
(四) 粉煤灰填埋场	15
(五) 矿区自备铁路	15
四、 以往矿山地质环境治理及土地复垦成效	16
(一) 往期矿山地质环境治理	16
(二) 矿山地质环境及土地复垦动态监测开展情况	20
(三) 以往矿山地质环境治理与土地复垦成效评述	20
五、 《方案》治理工作部署	31
(一) 总体工作部署	31
(二) 阶段实施计划	31
(三) 近期年度工作安排	31
六、 本年度矿山地质环境治理与土地复垦工作安排	33
(一) 治理工程主要内容	34
(二) 矿山地质环境及复垦动态监测工作计划	37
(三) 经费投入和基金缴存、提取计划	40
(四) 治理工程实施方式与时间安排	40
(五) 组织机构及保障措施	41

2023 年度第三煤矿矿山地质环境与土地复垦计划

一、矿山基本情况

（一）矿山概况

采矿权人：内蒙古大雁矿业集团有限责任公司

矿山名称：内蒙古大雁矿业集团有限责任公司第三煤矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：煤炭

开采方式：地下开采

生产规模：270 万吨/年

矿区面积：28.5455km²

开采标高：从+650m 至 100m

矿山剩余服务年限：截止 2021 年 12 月 31 日剩余 75.5 年（按生产能力 270 万吨/年）

采矿许可证号：C1000002011061140113392

有效期：自 2008 年 04 月 08 日至 2028 年 07 月 31 日

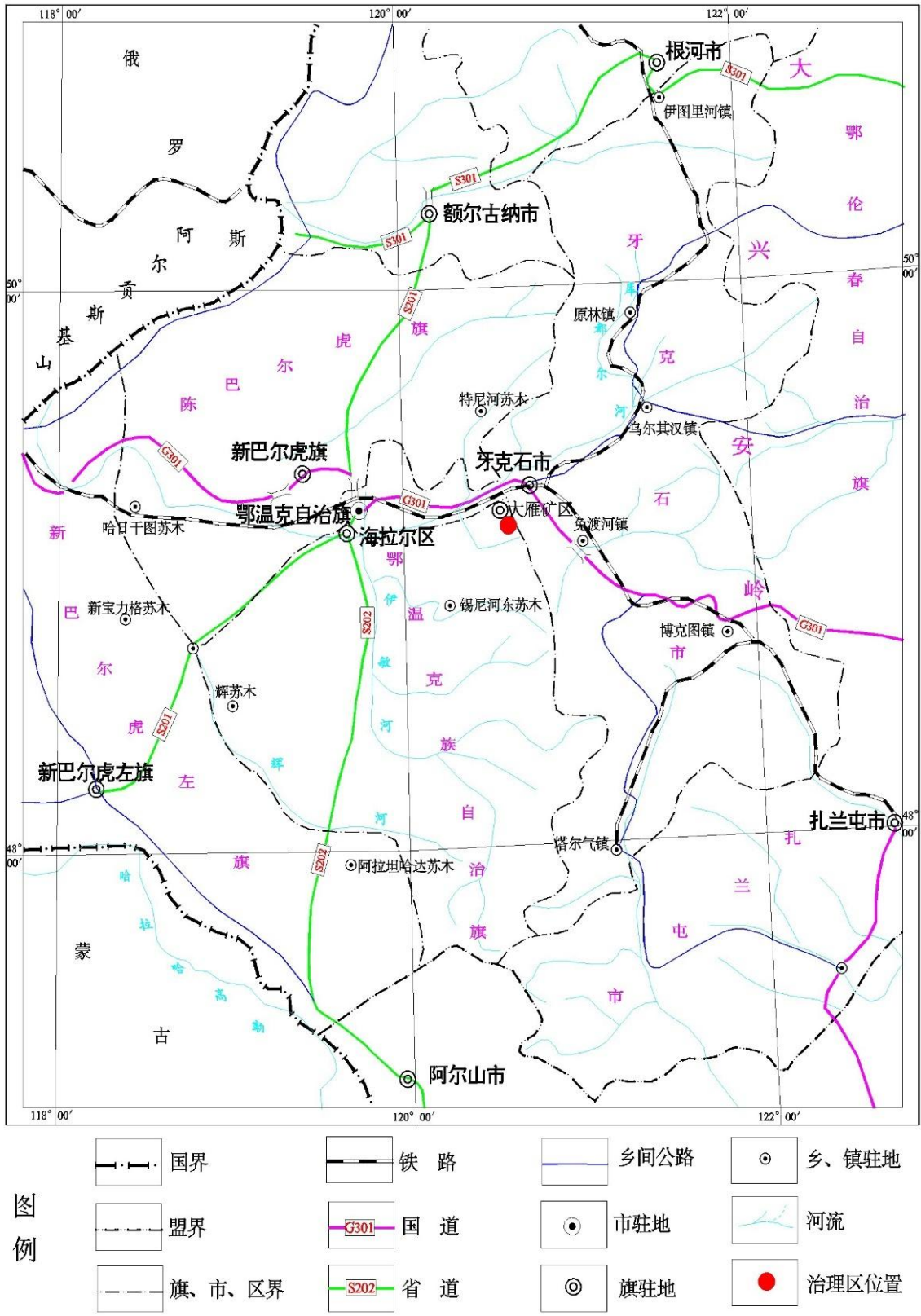
（二）位置与交通

G10 绥满高速和滨州铁路从矿区北侧东西向穿过。大雁矿区位于大兴安岭西麓的海拉尔河中上游，大雁三矿位于大雁矿区的西部，地理坐标为：东经：120° 27′ 00″ ~120° 34′ 24″；北纬：49° 10′ 57″ ~49° 14′ 01″。隶属于内蒙古自治区呼伦贝尔市鄂温克族自治旗管辖。G10 绥满高速和滨州铁路从矿区北侧东西向穿过。大雁火车站东距牙克石市 18km，向西至海拉尔区 64km。向东经牙克石市可达齐齐哈尔、哈尔滨以及全国各地。向西经海拉尔区可到我国边陲重镇满洲里市，矿区交通便利。见图 1-1。

交通位置图

比例尺1:2300000

图 1



（三）矿区范围及拐点坐标

根据大雁三矿采矿许可证（证号 C1000002011061140113392），该矿采矿权人为内蒙古大雁矿业集团有限责任公司，开采方式为地下开采，面积 28.5455km²，开采标高为 650m-100m，生产规模为 3.00Mt/a，有效期限自 2008 年 04 月 08 日至 2028 年 07 月 31 日。井田范围由 27 个拐点圈定，拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围及拐点坐标

序号	西安 80 坐标（3 度带）		序号	CGCS2000 坐标（3 度带）	
	X	Y		X	Y
1	5453126.97	40533917.72	1	5453123.9288	40534034.2183
2	5452828.95	40532737.70	2	5452825.9050	40532854.1972
3	5449818.92	40533875.75	3	5449815.8732	40533992.2576
4	5449912.93	40534617.75	4	5449909.8855	40534734.2585
5	5450106.93	40535227.76	5	5450103.8875	40535344.27690
6	5450330.94	40535681.77	6	5450327.8992	40535798.2791
7	5450450.95	40536227.77	7	5450447.9109	40536344.2797
8	5450395.95	40536975.78	8	5450392.9129	40537092.2910
9	5450696.92	40537570.74	9	5450693.8851	40537687.2512
10	5451130.97	40538047.79	10	5451127.9371	40538164.3007
11	5451650.98	40538340.79	11	5451647.9488	40538457.2998
12	5451973.99	40538762.79	12	5451970.9605	40538879.2996
13	5452596.00	40539228.80	13	5452591.9729	40539345.3086
14	5452916.01	40539534.80	14	5452911.9843	40539651.3082
15	5453083.02	40540054.80	15	5453079.9960	40540171.3086
16	5453054.02	40540672.81	16	5453050.9977	40540789.3197
17	5453109.03	40541726.83	17	5453106.0107	40541843.3412
18	5453493.03	40541179.81	18	5453490.0098	40541296.3193
19	5453530.03	40540494.80	19	5453527.0080	40540611.3080
20	5453779.02	40539782.79	20	5453776.9964	40539899.2962
21	5453580.02	40539118.79	21	5453576.9942	40539235.2956
22	5455181.03	40538504.76	22	5455178.0051	40538621.2601
23	5455556.03	40537443.74	23	5455553.0027	40537560.2373
24	5455782.02	40536283.73	24	5455778.9898	40536400.2248
25	5455487.01	40534942.71	25	5455483.9756	40535059.2034
26	5454929.99	40533942.70	26	5454926.9518	40534059.1933
27	5454574.98	40533342.70	27	5454571.9396	40533459.1933
开采标高：+650m—+100m，开采面积：28.5455km ²					

（四）近年生产经营情况

矿井划分两个开采水平，水平标高分别为+350m、+100m。矿井在井底车场处建有变电所、水泵房、水仓、电机车修理硐室、紧急避险硐室、井底煤仓等硐室，同时布置了胶带机斜巷、+350 轨道大巷、+350 轨道石门等主要开拓巷道。

矿井现有生产格局为一井一面，现生产采区为北二采区，该采区在第 20 勘探线处，与勘探线平行布置了三条下山，分别为胶带输送机下山，轨道下山和回风下山，均布置在煤层内，下山两翼布置条带状回采工作面，主要开采 27、28²、30¹、30⁴、33 号煤层。

大雁三矿设计首采采区为北二采区，两翼开采。主要开采27、28、30¹、33、30⁴。27、28号煤层已经开采完毕，2018年12月下旬进入30¹煤层进行开采。

截止 2021 年末，矿井保有资源储量为 43179.6 万吨，剩余可采储量 28526.8 万吨。

二、矿山开采现状

矿井采用立井多水平上下山分区分煤组的开拓方式，共布置主立井、副立井、北二回风立井及西二斜井四条井筒。矿井划分两个开采水平，水平标高分别为+350m、+100m。矿井在井底车场处建有变电所、水泵房、水仓、电机车修理硐室、紧急避险硐室、井底煤仓等硐室，同时布置了胶带机斜巷、+350 轨道大巷、+350 轨道石门等主要开拓巷道。

矿井现有生产格局为一井一面，现生产采区为北二采区，该采区在第 20 勘探线处，主要开采 30-1、30-2、30-4、33 号煤层，采用走向长壁后退式采煤法，综合机械化（放顶煤）采煤工艺，全部垮落法管理顶板，工作面后退式开采。现矿山企业年平均矸石产量 8 万吨，矸石全部用于沉陷区回填、矿区公路和铁路路基加宽加高，现无积存矸石。

矿井设计生产能力 300 万 t/a, 2017 年核定生产能力 210 万 t/a, 2022 年 7 月重新核定生产能力为 270 万 t/a。现开采的北二采区 2023 年计划生产原煤 235 万吨，动用 2 个回采工作面，其中 I013304 工作面回采煤炭 182 万吨，

I0130105 工作面回采煤炭 47 万吨，掘进煤 6 万吨。

目前在矿业活动过程中共形成工业场地 3 处、采空区 1 处，矿权范围内有历史遗留采空区 1 处、粉煤灰填埋场 1 处及矿区自备铁路 1 条，相对位置见图 1-3。

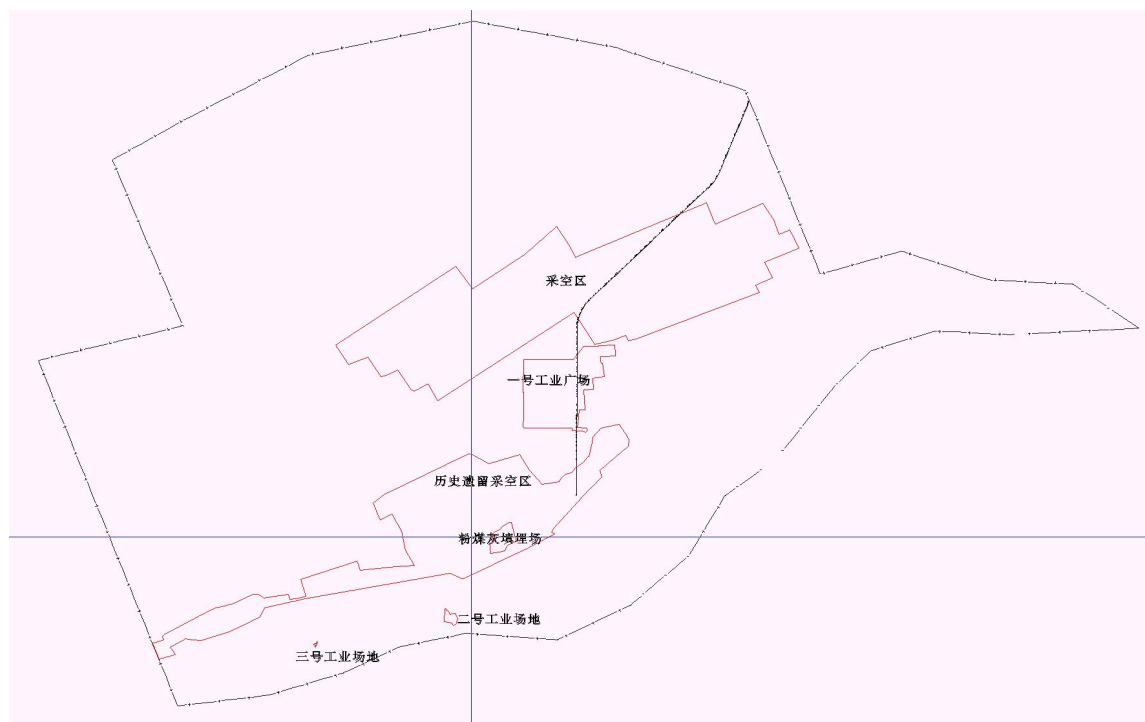


图 1-3 大雁三矿相对位置图

（一）一号工业场地

一号工业场地为大雁三矿现使用的工业场地，位于矿区中部偏东，东西长约 900m、南北宽约 650m、占地面积约 35.5hm²。矿区地面布置简洁紧凑主要包括主立井、副立井、北二回风立井、办公楼、筛分车间、末煤卸载点、储煤仓、热电厂、矸石周转场、设备棚、食堂、污水处理车间、矿井维修车间、空气压缩机房、联合建筑等，见图 1-4、图 1-5。热电厂于 2019 年 6 月在国家“三供一业”相关政策指导下移交北控城市服务（鄂温克族自治旗）有限公司运营。矿区自备铁路从工业场地中部的储煤仓南侧为起点延东北向前进并入滨州铁路；矿区公路在工业场地南侧和东侧迂回后向北前进通往大雁镇，见图 1-6。根据《关于划拨大雁矿局三矿用地的批复[鄂政发（1993）14 号]》工业场地、居住区、公路等建设项目占用的土地为政府划拨使用。



图 1-4 大雁三矿一号工业场地遥感影像图



图 1-5 大雁三矿一号工业场地航拍图



图 1-6 大雁三矿自备公路

（二）二号工业场地、三号工业场地

二号工业场地为大雁三矿正在建设的西三采区风井，位于矿区南部矿权范围边缘处，东西宽约 105m、南北长约 120m、占地面积约 0.92hm^2 。该工业场地除建设中的西三风井和工程建设所需要的其他附属设施外无其他建筑物。见图 1-7、图 1-8。

三号工业场地为大雁三矿的西二斜井、是一条正在使用的通风用井。该工业场地位于矿区西南部矿权范围边缘处、二号工业场地西侧，东西宽约 23m、南北长约 45m、占地面积约 0.05hm^2 。该工业场地除井筒及其附属设施外无其他建筑物。见图 1-9。



图 1-7 大雁三矿二号工业场地遥感影像图



图 1-8 大雁三矿二号工业场地航拍图



图 1-9 大雁三矿三号工业场地遥感影像图

（三）采空区

该采空区是由矿山企业开采北二采区形成，位于矿区中东部、工业场地北侧，面积约 274.46hm^2 、东西长约 3850m 、南北宽约 850m 、呈西南东北条带状分布。现状井下共有 21 个采掘工作面，其中已经完成回采的工作面 18 个、正在回采的工作面 1 个、正在掘进的工作面 2 个。工作面宽度 175m – 200m 、长度 1070m – 1523m ，工作面最小底板标高约为 160.72m 、距离地表约 491.08m ，最大底板标高约为 508.66m 、距地表约 147.94m 。现状采空区上方形成了明显的地面沉陷，地面沉陷主要呈条带状分布在采空区东部公路两侧、其他区域零星分区。沉陷区内现已形成积水水坑，5 个积水坑主要集中于公路两侧，主要补给水源为自然降水、主要排泄方式为自然蒸发，积水水面标高约 644.6m ，与原始地形标高相差约 9.5m – 12.4m 。根据矿山《2021 年 7 月三矿井上下对照图》沉陷区内累计积水面积约 41.79hm^2 、积水量约 32.77万 m^3 。采空区上方主要为耕地，但除积水区域外其它区域未影响作物耕作。见图 1-10、图 1-11。

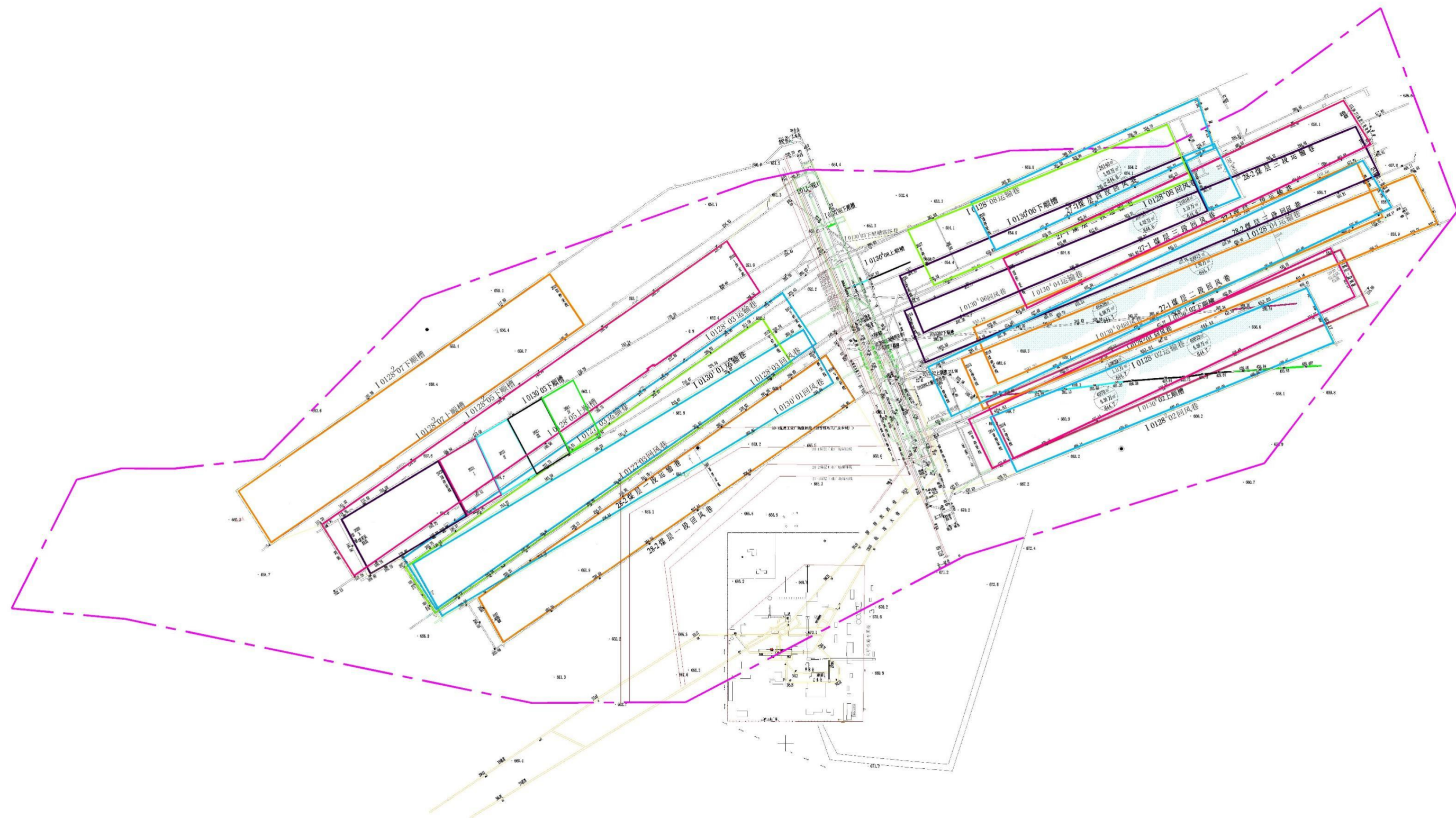


图 1-10 采空区采掘图



图 1-11 采空区上部地面沉陷

（四）历史遗留采空区

矿权范围内的历史遗留采空区位于矿区西南部、二号工业场地北侧，呈西南东北条带状分布，面积约 163.46hm^2 、东西长约 4280m、南北宽约 810m、呈西南东北条带状分布。自东向西依次是由老雁兴井、雁兴井、三矿一井、三矿二井、二矿西井、兴旺井、矿产品公司小井、景气井开采浅层煤形成，上述各井均在 2000 年前后关闭。现状采空区上方未形成明显的地面沉陷，见图 1-12。



图 1-12 历史遗留采空区

（五）粉煤灰填埋场

粉煤灰填埋场是由热电厂填埋粉煤灰形成，位于矿区南部、一号工业场地南侧、二号工业场地东北方向，总体呈西南东北方向分布，东西宽约 220m、南北长约 240m、形状近似于长方形，总占地面积约 3.51hm^2 。该粉煤灰填埋场经过数年的使用西侧已基本填埋至与地表平齐，剩余未使用部分与地表标高相差约 5m-8m，剩余容积约占总库容的三分之二。见图 1-13、图 1-14。



图 1-13 粉煤灰填埋场遥感影像图



图 1-14 粉煤灰填埋场航拍图

（六）矿区自备铁路

矿区自备铁路从工业场地中部的储煤仓南侧为起点延东北向前进并入滨州铁路，矿区内自备铁路长度为 3.94km、宽度为 10m-17m；铁路路基两侧边坡高 0.5m-14m、边坡坡度 10° - 30° 。由于铁路受工作面采动的影响，按铁路下采煤布设两条沉降观测线，根据监测数据计算，受采动影响的铁路最大下沉值为 5.613m，且此区域路基边坡较高、坡度较陡。目前自备铁路部分路段路基出现裂缝。见图 1-15、图 1-16、图 1-17。



图 1-15 矿区自备铁路



图 1-16 矿区自备铁路边坡



图 1-17 矿区自备铁路边坡地裂缝

三、矿山土地损毁现状

大雁三矿损毁土地的方式主要为压占、地面沉陷。目前矿山对土地资源损毁的单元主要为一号工业场地、二号工业场地、三号工业场地、采空区、粉煤灰填埋场。损毁土地总面积 314.44hm²，已损毁土地汇总见表 3-6。

（一）一号工业场地

一号工业场地为大雁三矿现使用的工业场地，占地面积约 35.5hm²，建筑物以钢筋混凝土为主，压占损毁土地类型为采矿用地、旱地、设施农用地、人工牧草地、天然牧草地、其他草地，损毁土地权属归大雁人民政府所有。

（二）二号工业场地、三号工业场地

二号工业场地为大雁三矿正在建设的西三采区风井，占地面积约 0.92hm²，建筑物以钢结构为主，三号工业场地为大雁三矿的西二斜井，是一条通风用井，占地面积约 0.05hm²，建筑物以钢筋混凝土为主，压占损毁土地类型为人工牧草地、其他草地，损毁土地权属归大雁人民政府所有。

（三）采空区

北二采空区面积约 274.46hm²，未见明显伴生裂缝，最大沉陷深度大于 9m，地表植被影响程度较轻。地面沉陷损毁土地类型为村庄、采矿用地、水浇地、旱地、有林地、人工牧草地、天然牧草地、其他草地，损毁土地权属归大雁人民政府所有。

（四）粉煤灰填埋场

粉煤灰填埋场总占地面积约 3.51hm²，固体废弃物类型为工业固体废物废弃物，压占损毁土地类型为旱地、人工牧草地、天然牧草地，损毁土地权属归大雁人民政府所有。

（五）矿区自备铁路

矿区自备铁路总占地面积约 6.7hm²，压占损毁土地类型为旱地、其他牧草地、天然牧草地，损毁土地权属归大雁人民政府所有。

表 3-6 大雁三矿已损毁土地汇总表

工程单元	面积	土地类型				面积（hm ² ）
	（hm ² ）	一级地类		二级地类		
一号工业场地	35.5	20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	31.8
		01	耕地	013	旱地	2.56
		12	其他土地	122	设施农用地	0.42
		04	草地	041	人工牧草地	0.21
				042	天然牧草地	0.07
				043	其他草地	0.44
		小计				35.5
二号工业场地	0.92	04	草地	042	人工牧草地	0.92
		小计				0.92
三号工业场地	0.05	04	草地	043	其他草地	0.05
		小计				0.05
采空区	274.46	20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.3
		01	耕地	012	水浇地	14.52
				013	旱地	167.47
		03	林地	031	有林地	1.67
		04	草地	041	人工牧草地	32.12
				042	天然牧草地	56.65
				043	其他草地	1.73
		小计				274.46
粉煤灰填埋场	3.51	04	草地	041	人工牧草地	2.22
				042	天然牧草地	0.84
		01	耕地	013	旱地	0.45
		小计				3.51
矿区自备铁路	6.7	04	草地	042	天然牧草地	0.46
				043	其他草地	5.03
		01	耕地	013	旱地	1.21
		小计				6.70
注：矿区自备铁路与采空区、一号工业广场相互重叠面积 0.033km ²						

四、以往矿山地质环境治理及土地复垦成效

(一) 往期矿山地质环境治理

《内蒙古自治区鄂温克旗大雁煤田大雁三矿矿山地质环境保护与综合治理方案（改扩建矿山）》治理工程内容为：

1、近期（2010-2012 年），完善废弃物的处置，控制对地下水

的污染和水土流失，对废弃矿井进行回填整平，回填方量为 5.7 万 m^3 。

2、中期（2013-2086 年），对矿区范围进行重点监测，预防地质灾害的发生发展，使人为引发的矿山环境问题得到有效控制；利用采矿产生的废弃物回填地面塌陷坑，回填方量为 266.4 万 m^3 。

3、远期（2087-2088 年），对排矸场及地面塌陷区进行覆土整平工程，排矸场面积 0.06km^2 ，动用土方量 1.8 万 m^3 ，地面塌陷区面积 8.84km^2 ，动用土方量 265.2 万 m^3 ；对工业广场内废弃的临时建筑进行拆除，拆除面积 2000m^2 ，平整面积 2000m^2 ；在排矸场和地面塌陷区覆土整平的基础上开展恢复植被工程，恢复植被面积 8.9km^2 (890hm^2)。

近期（2010-2012 年）治理工程已于 2014 年 4 月 18 日通过了由呼伦贝尔市国土资源局组织的实地验收，矿山已对废弃的井口进行了封堵，治理效果较好。治理区拐点坐标见表 2-5。

表 2-5 治理区拐点坐标一览表

点号	坐标		点号	坐标	
	X	Y		X	Y
1	543227.88	5451327.71	5	543020.99	5451056.79
2	542954.18	5451072.13	6	543193.72	5451304.52
3	542979.35	5451035.09	7	542852.77	5451157.95
4	543017.02	5451056.79			
面积 0.0006km^2					

《内蒙古鄂温克族自治旗大雁煤田第三煤矿矿山地质环境分期治理方案（2014-2016）》治理工程内容为：

1、回填整平工程

利用矿山矸石对地面塌陷区内损毁道路及铁路路基进行回填整平，保证运输畅通，机械使用推土机、装载机、自卸车等；治理公路

长度 400m，回填土方量 3.82 万 m³，治理铁路长度 1400m，回填土方量 1.82 万 m³。

2、植被恢复工程

原一井工业广场空地回填平整后，在平整区内散播适宜当地生长的优质草种，草种选择为羊草，播种面积 0.512km²，以起到治理环境、稳固砂土、保持水土的作用。

该分期方案已于 2017 年 5 月 18 日通过了由呼伦贝尔市国土资源局组织的实地验收，本期治理工程共计投入资金 379.5 万元，治理效果较好。治理区拐点坐标见表 2-6，治理效果见图 2-6、图 2-7。

表 2-6 治理区拐点坐标一览表

序号	点号	坐标		点号	坐标		备注
		X	Y		X	Y	
1	1	538209.79	5454343.60	3	537302.45	5453428.37	治理铁路 1294m
	2	538253.68	5454321.53	4	537344.76	5453405.44	
2	1	538294.99	5454297.07	3	538096.26	5453660.59	治理公路 861m
	2	538278.43	5454309.50	4	538118.10	5453669.78	



图 2-6 治理后的矿区公路



图 2-7 治理后的矿区铁路

《内蒙古大雁矿业集团有限责任公司第三煤矿矿山地质环境分期治理方案（2017-2019 年）》治理工程内容为：

1、回填整平工程

利用矿山矸石对地面塌陷区内损毁道路及铁路路基进行回填整平，保证运输畅通，机械使用推土机、装载机、自卸车等；治理公路长度 430m，最大下沉深度 3.5m，回填土方量 3.0 万 m^3 ；治理铁路长度 1710m，最大下沉深度 4m，回填土方量 8.0 万 m^3 、回填碎石量 1.203 万 m^3 。

2、厂区绿化工程

绿化区面积 8.18 万 m^2 ，种植树种为丁香、黄槐、榆叶梅等，种植株行距 4m \times 4m \times 8m，共计种植 3285 丛，每丛 12 株，以起到治理环境、稳固砂土、保持水土的作用。

根据年度治理计划，2020-2021 年主要治理工程为自备铁路与矿区公路沉陷治理，利用矿山矸石对地面塌陷区内损毁道路及铁路路基

进行回填整平，保证运输畅通，机械使用推土机、装载机、自卸车等；治理公路长度 850m，最大下沉深度 3.7m，回填土方 8.8 万 m³；治理铁路长度 1400m，最大下沉深度 4m，回填土方量 21.5 万 m³、回填碎石量 1.5 万 m³。

（二）矿山地质环境及土地复垦动态监测开展情况

第三煤矿采用 GPS 测量，布设测点对地表沉陷区进行动态监测，截止 2022 年末共监测工作面沉陷区 22 个，沉陷面积为 5277863m²，平均沉降量约为 5m。沉陷范围内地表积水坑共有 5 个积水坑，积水总面积为 451943m²，平均水面积标高为 646 米。

2022 年度第三煤矿回采两个工作面，I0133302 回采工作面及 I0130408，每个工作面布设测线 2 条，测点布设 30 个。沉陷面积 1701885m²，沉陷高度 5m。

（三）以往矿山地质环境治理与土地复垦成效评述

1、基本概况

大雁矿区在建设初期是按边设计、边建设、边生产建立发展起来的矿区，因此遗留下了诸多隐患和问题。多年来，随着资源的大量开采和时间的推移，地下资源采空等因素而引起的地表塌陷、地裂缝等地质灾害问题日趋严重，矿区地表变形、植被破坏、道路损毁，地下径水及居民区建筑物均遭受到了不同程度的破坏。这些地质灾害以及所处的发展势态直接威胁到企业和人民生命财产安全，严重制约了当地的经济的发展，严重影响了企业和社会的稳定。2003 年，大雁矿业集团会同内蒙古自治区地质环境监测院共同对大雁矿区存在的地质

灾害进行专门研究论证，并将治理意见通过呼伦贝尔市国土资源局、财政局逐级上报自治区国土资源厅、财政厅，经国土资源部、财政部组织专家评审，将《内蒙古大雁矿区地面沉陷、地裂缝区地质灾害治理工程》项目列入国家 2004 年矿山环境恢复治理项目。2006 年由内蒙古自治区地质环境监测院对大雁矿区矿山地质环境恢复治理进行了总体规划，并得到了自治区国土资源厅的立项批复，总体规划立足实际，因地制宜，合理规划分期分批，逐步实施用十年的时间完成大雁矿区矿山地质环境治理全部工作。

2、实施情况

大雁矿区矿山地质环境恢复治理 2004 年开始一至七期项目到 2013 年 9 月已全部竣工，累计完成工程投资 4549.33 万元，其中国补 3635.93 万元，集团公司配套资金 913.4 万元，治理面积为 15.08km²。共清运矸石堆 106 个，回填废弃井口 86 个，治理区域房屋拆迁 31 户，清理房屋废墟 25000m³，地形平整 4872.7 亩，治理区内修建蓄水池 3 个，铺设管道 1.7 公里，修筑田间道路 6.5 公里，排水沟 3200m，播种牧草 5684 亩，种植各类树木 47037 株，架设网围栏 3500m，建标识牌 5 块。通过植树、播草，15.08km²的治理区全部被绿化覆盖，形成了以林带防风、种草固沙、降尘的生态格局，大幅度改善了矿区生态环境。

3、治理经验

针对矿山地质环境破坏的特点、方式、分布及危害程度，抓住重点和关键环节，因地制宜、因害设防，采取护、整、填、植等方面的

综合治理措施对矿山环境进行治理。在遵循生态社会效益优先的同时，争取最大的经济效益，区别不同的矿山地质环境问题，采取不同的治理措施。根据资金情况、矿山地质环境问题的危害大小、轻重缓急，分期、分阶段进行治理。

大雁矿区地表腐殖土厚度在 0.2m-1.3m 左右不等，大部分地区的腐殖土厚度在 0.3m 左右。同时，腐殖土资源非常缺少，为了保证治理后的区域能够有足够的覆土资源，为治理后的饲草生长、树木成长提供保障。在表土剥离时，我们采取了薄土层按其厚度堆到指定地点存放；厚土层剥离时充分利用铲车、钩机等设备尽最大深度对土层进行剥离存放，对剥离后出现的取土坑，采用矸石或固体废弃物回填，达到一定厚度后再利用剥离出来的腐殖土进行覆盖，将节余下来的腐殖土用于土资源缺少的地段。虽然在剥离较厚腐殖土资源时产生的费用表面相对增加，但实际比远距离运土成本低了很多，而且大雁矿区现有土地资源紧缺，没有足够的覆土资源可以利用，通过此方式有效地利用了表土资源，最大限度的减少外运覆土量。

在治理塌陷坑时充分考虑到塌陷坑数目较多，且坑的大小不等，深浅不一，在处理较浅的塌陷坑时采取推土机、运输车辆直接进入坑内作业，每 0.3m 压实一次，至达到设计标高为止；面对较深的塌陷坑时，采取先挖掘一条坡道，让运输车辆和压实机直接进入坑底，进行有效填充和分层压实，通过逐层压实，有效防止因回填物碾压不实地表继续下沉，又可防止遇到雨水渗透重新出现大的裂隙现象，使回填质量和效果达到设计要求。

在治理区域内栽种树木时，充分考虑地表受采空区影响，地下水资源枯竭，地表水资源流失严重这一重要因素，且在日常治理区域内覆土厚度一般都在 0.3m-0.4m 左右，下部为废弃回填物，常规栽植树木的方法很难保证树木成活，为解决这一难题，在栽种时采取“挖大坑栽小树”的方法，即：把树坑扩大，回填一部分腐殖土，然后栽植树木，这样既能保障树木的根部在土壤中生长，又能使雨水缓慢流入地下，充分保证树木在栽种成活期内有足够的养分和水分，大大提高沉陷区治理内树木栽种的成活率。

在播撒前对凹凸不平的地段采取重、轻耙各一遍的办法，对较为平坦的地段采取 45 度对角耙，重耙两遍，轻耙一遍的办法，翻地深度达到 18cm-20cm，耙细，整平，为播种创造良好的条件。播种时，充分考虑土壤生长条件和寒冷地区的自然条件，选用耐旱、耐寒、耐碱、耐风沙，且春季返青早，秋季枯黄晚的羊草和披碱草进行混合种植。由于两种牧草都具有较强的耐碱性，并且披碱草生长旺盛期较短，2~3 年产量最高，羊草生长旺盛期为 4~5 年，生长旺盛期的差异，使两种饲草的生长具有互补性，两种饲草的混播生长不仅适用于重退化草场的改良，对矿山地质环境治理中植被恢复也有很好的效果。通过加强管理，采取禁牧措施，每亩可收饲草 280kg。

在三期土地整理项目施工中，由于受采煤沉陷影响，地下水位在 200m 以下，水井施工深，原设计水井钻探要通过采空区，施工成井难度大，且钻井失败后经济损失较大，为保证治理区内有足够的灌溉水资源，我们采取利用该区域较近的地下疏干井做水资源，利用地形

高低优势，铺设管路、建造泵房、修筑蓄水池，通过修建三个直径15m，高2.4m的蓄水池，有效地解决了水资源缺少这一难题，使沉陷区内的废弃地通过治理变成了水浇地。通过田间道路的修建，道路两侧树木的栽植，灌溉系统的形成，实现了田、水、林、路的统一规划，治理区域内土地平整、道路通畅、树木成行、生态环境良好，达到规模种植农田的条件，提高了耕地质量，经济效益得到显著提升。

在通过对治理区土地植被恢复后，为有效保证草木在生长期内避免人为践踏和牲畜进入草场啃食造成幼草遭到破坏，保障治理恢复成果。在治理期间对治理区域进行有效拦截，通过对治理区域边缘架设1.2m网围栏，并在围栏外延围栏挖1.2m宽，1.5m深的防护沟，将挖出的土积于防护沟外侧形成防护坝，这样把治理区围成了坝、沟、栏三层屏障，有效阻隔人、畜进入形成破坏，使治理区的草坪得到有效保护。

4、治理效果

治理区的地质环境状况明显改善，生态环境明显好转；塌陷坑与矸石山的综合治理，使原来大量的矸石堆占地和大片的荒漠化的废弃地变成了林地、草地，大面积的植树种草提高了矿区的植被覆盖率，既改善了区域生态环境，又有利于生态的良性循环。消除了危害人民生活和安全地质灾害隐患，彻底解决了矸石山雨季滑坡危及居民区安全的隐患，消除了春秋两季风力较大、堆积的矸石碎屑，遇风尘土飞扬，形成尘埃漂浮的主要物源。避免了因道路沉陷引发的交通事故。治理工程的实施，不但解决了矿山企业富余人员的就业问题，

还有效的发挥了企业闲置设备的利用率，为社会和谐稳定起到了积极促进作用。通过治理拉动了大雁矿区绿化、运输、建筑等相关经济的增长。牧草的播种不仅改善了大雁矿区的周边环境，同时每年可创收一定的经济收入。治理后的土地每年可种植农作物，饲草播种每年可创收 20 万元—30 万元。

通过治理，回填了大量的大小不等的地表沉陷坑、清运了近百个大小不等的矸石和废弃物堆，恢复了大面积的草场和林地。田间道路的铺筑和水利设施的修筑为农业生产和饲草种植提供了有利的保障。见图 2-8—图 2-18。



图 2-8 大雁矿区治理后效果



图 2-9 治理过程中表土剥离

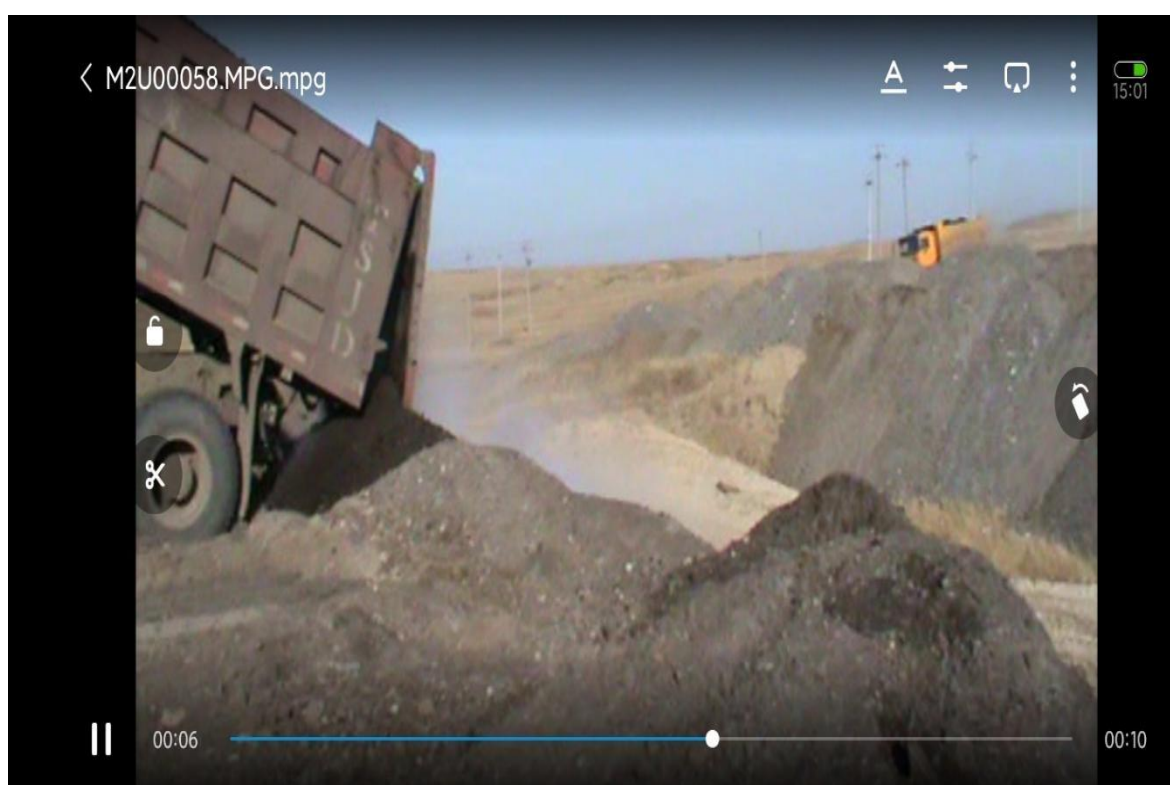


图 2-10 治理过程中矸石回填



图 2-11 大雁一矿治理前



图 2-12 大雁一矿治理后



图 2-13 大雁一矿治理前



图 2-14 大雁一矿治理后



图 2-15 大雁二矿治理前



图 2-16 大雁二矿治理后



图 2-17 大雁二矿治理前



图 2-18 大雁二矿治理后

五、《方案》治理工作部署

（一）总体工作部署

大雁三矿矿山地质环境保护与土地复垦方案规划时限为5年，即2022年12月-2027年12月。根据治理目标、任务，将矿山治理规划分为一期，即近期综合治理规划，时限为5年。近期矿山主要地质环境保护与土地复垦内容为：

- 1、对矿区铁路路基两侧边坡整形后覆土恢复植被。
- 2、对部分沉陷区积水坑进行回填治理，恢复原有耕地。

（二）阶段实施计划

本矿分为一期治理规划期。规划期为五年。

（三）近期年度工作安排

大雁三矿本期矿山地质环境治理及土地复垦年限为2022年12月-2027年12月，主要治理对象为矿区铁路路基两侧边坡整、部分沉陷区积水坑。各年度实施计划安排如下：

1、2022年12月—2023年12月：对南一积水坑回填治理、恢复耕地；对矿区铁路路基边坡进行整形；完成本年度采空区监测、水土环境监测工作。

2、2024年1月—2024年12月：完成矿区铁路路基两侧边坡的整形工作后覆土恢复植被；对南二西积水坑回填治理、恢复耕地；完成本年度采空区监测、水土环境监测和植物管护工作。

3、2025年1月—2025年12月：对南二西积水坑回填治理、恢复耕地；完成本年度采空区监测、水土环境监测和植物管护工作。

4、2026 年 1 月—2026 年 12 月：对南二西积水坑回填治理、恢复耕地；完成本年度采空区监测、水土环境监测和植物管护工作。

5、2027 年 1 月—2027 年 12 月：对南二西积水坑回填治理、恢复耕地；完成本年度采空区监测、水土环境监测和植物管护工作。

主要治理范围、采取的工程措施及工程量详见表 6-1。

表 6-1 大雁三矿矿山地质环境治理及土地复垦实施年度计划安排表

年度	序号	工程内容	工程量	单位	备注
2022 年 12 月—2023 年 12 月	1	南一积水坑表土剥挖	7350	m ³	
	2	南一积水坑下部土剥挖	36750	m ³	
	3	南一积水坑矸石回填并夯实	122400	m ³	
	4	南一积水坑下部土回填并夯实	36750	m ³	
	5	南一积水坑表土回填并夯实	7350	m ³	
	6	矿区公路回填	64000	m ³	
	7	矿区铁路路基边坡整形	12000	m ³	
	8	采空区监测	300	次	
	9	水土环境监测	52	次	
2024 年 1 月—2024 年 12 月	1	南二西积水坑表土剥挖	10800	m ³	
	2	南二西积水坑下部土剥挖	53770	m ³	
	3	南二西积水坑矸石回填并夯实	86520	m ³	
	4	南二西积水坑下部土回填并夯实	53770	m ³	
	5	南二西积水坑表土回填并夯实	10800	m ³	
	6	矿区铁路路基边坡整形	12000	m ³	
	7	矿区铁路路基边坡覆土	14700	m ³	
	8	矿区铁路路基边坡恢复植被	4.9	hm ²	
	9	采空区监测	300	次	
	10	水土环境监测	52	次	
	11	植物管护	8	次	
2025 年 1 月—2025 年 12 月	1	南二西积水坑表土剥挖	13081	m ³	
	2	南二西积水坑下部土剥挖	67420	m ³	
	3	南二西积水坑矸石回填并夯实	108500	m ³	
	4	南二西积水坑下部土回填并夯实	67420	m ³	

	5	南二西积水坑表土回填并夯实	13081	m ³	
	6	采空区监测	300	次	
	7	水土环境监测	52	次	
	8	植物管护	8	次	
2026 年 1 月—2026 年 12 月	1	南二西积水坑表土剥挖	11159	m ³	
	2	南二西积水坑下部土剥挖	66010	m ³	
	3	南二西积水坑矸石回填并夯实	104320	m ³	
	4	南二西积水坑下部土回填并夯实	66010	m ³	
	5	南二西积水坑表土回填并夯实	11159	m ³	
	6	采空区监测	300	次	
	7	水土环境监测	52	次	
	8	植物管护	8	次	
2027 年 1 月—2027 年 12 月	1	南二西积水坑表土剥挖	16170	m ³	
	2	南二西积水坑下部土剥挖	68850	m ³	
	3	南二西积水坑矸石回填并夯实	112660	m ³	
	4	南二西积水坑下部土回填并夯实	68850	m ³	
	5	南二西积水坑表土回填并夯实	16171	m ³	
	6	采空区监测	300	次	
	7	水土环境监测	52	次	
	8	植物管护	8	次	

六、本年度矿山地质环境治理与土地复垦工作安排

矿山环境保护与综合治理治理的总体目标是：依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业。建立起相对完善的矿山环境保护和综合治理防治体系和监督管理体系，本着“先预测，再实测，边开采，边治理”的原则，在基本掌握矿山地质环境问题的分布状况与危害程度的基础上，对矿山进行综合治理，最大限度消除矿山地质灾害隐患；避免和减少矿区生态环境破坏和污染，实现矿业开发与矿山环境保护的协调发展，提高矿产资源开发利用效率，使矿山企业的生产环境和矿区人民的生活环境得到明显改善。具体目标为：

1、对正在开采的区域实行边开采边治理，消除安全隐患，确保矿山安全、正常生产。

2、煤矸石全部用于沉陷区沉陷坑复垦工程，不污染地下水含水层，防止引发泥石流地质灾害隐患。

3、对采矿造成的地形地貌破坏进行恢复或治理，实施种植牧草，恢复矿区生态环境，尤其是对破坏的公路的恢复与治理。

4、建立和完善矿山地质环境监测系统。

（一）治理工程主要内容

矿方已对矿山目前采空区范围所存在的轻微地面沉陷等进行了治理，但随着矿山的进一步开采，将会在地下产生更多的新的采空区，地面沉陷等地质灾害也有可能伴随着发生，待本次开采工作面引发的沉降基本稳定，地表不再继续下降，无大面积的地表变化时进行工程治理。本年度矿山地质环境治理主要分为 2 项工程，首先对沉陷坑进行复垦，受沉陷影响的矿区矿区公路进行回填平整，其次加强地质灾害监测工作。

1、回填平整工程

（1）工程设计

1）道路加高

需加高道路共计三条，包括三矿公路、运销道路以及三矿公路东侧道路。三矿公路需加高路段总长 972.97m，路宽 10m；运销道路需加高路段总长 262.74m，路宽 7m；矿公路东侧道路需加高路段总长 84.75m，路宽 6m。三条道路均为砂石路做法从上至下为：砂砾磨耗

层 5cm 厚；级配碎砾石或泥结碎砾石面层 20cm 厚；土毛石 30cm 厚；
土基压实，密实度不小于 90%。

2) 南一水坑复垦区域

南一水坑南侧耕地复垦区域总面积 44817.82 m²（包括南一沉陷坑复垦方案中南一水坑面积）。其中需挖出腐殖土 0.5m 厚、原土 1.5m 厚。待挖掘工作完毕后回填矸石至设计标高-2m 处，回填完毕后将挖出的原土及腐殖土回填至设计标高。

（2）技术措施

1) 利用矿山矸石对地面塌陷区内损毁道路及铁路路基进行回填整平，保证运输畅通，机械使用推土机、装载机、自卸车等；道路施工首先用机械(铲运机)修筑土路基,辅以拖拉机压实,然后铺泥结碎石,用碾压设备压实。

2) 为保证道路加高工程安全、高效的完成，拟在原南二沉陷坑处作为矸石暂存产地，储存道路加高工程所需矸石，矸石储备量达到施工所需量后，以最短时间完成道路加高工程，保证行车安全。

（3）工程治理要求

1) 环境治理和复垦利用类型应与当地地形、地貌及周边环境相协调，场地的稳定性和安全性应有可靠保证，覆盖的材料应当无毒无害，材料如含有害成分应事先进行处理，不得引起二次污染。

2) 优先主要道路沉陷影响修复工程，确保产煤销运通畅和职工、居民安全通行。

2、管护工程

管护工作是本年度地质环境治理的最后程序，其实施效果如何最终决定了工程的成败。因此，为保证矿区道路畅通、安全经营，需进行矿区道路进行管护、巡守。

1) 公路管护措施

管护工程主要为道路管护措施，为了确保路容路貌的整洁，及时消除安全隐患，加强对沿线设施的看护，定期对路面、路肩、边坡等进行巡查，加强日常保养工作，及时清理路面出现的坑洼、裂缝等，以达到路面平整，行车顺畅，路肩整洁，边坡稳定，水沟畅通。

3、预测沉陷范围

未来随着矿山地下开采的不断推进，采空区逐渐增大，原始地面形态将产生变化，引发地表不同程度的变形，该开采范围内将形成大面积的采空区，预测在地表形成一个比采空区范围大的下沉盆地，即引发地面沉陷。

(1) 年度生产计划

I013304、I0130¹05 工作面进行回采，计划采出量 235 万吨。本年度回采的 1 个工作面位于该采区东北部，采用综采放顶煤方式进行回采,平均采放高度约为 6.8m。

I013304 工作面综放工作面平均地表标高+656.90m，工作面平均标高+345.23m，平均采深+313.67m。在回采工作面西北边缘地表上方运输铁路及公路自东北西南斜穿而过，是该回采工作面在采动过程中地表岩层移动过程中主要破坏对象。

(2) 拟沉陷范围

I013304 工作面顶煤平均厚度为 3.8m，采高为 3.0m。根据以往开采经验，预测沉陷面积为 1177525.8 m²，最大下沉量约为 5.50m。

4、经费预算

严格按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法》要求设立基金账户，同时实行财务专项管理制度，建立健全项目财务专项管理制度，严格执行国家有关管理规定，实行专款专用，单独核算，严禁挪作他用。

治理工程计划投入资金 735 万元，其中，第三煤矿 2023 采煤沉陷区治理工程，600 万元，第三煤矿生态治理和水土保持监测，20 万元；第三煤矿铁路沉降监测，45 万元，第三煤矿地下监测井建设及评估、监测，70 万元。

5、主要技术措施

根据开采接续计划，存在多煤层开采情况，地表在开采过程中会造成重复损毁，地面沉陷区周边无村庄、居民聚集区，主要影响矿山井下设备及矿区公路、铁路。因整体沉陷后，对地形地貌变化以及地面植被影响不大，随着时间的推移，地表下沉变形也将随着开采结束而趋于稳定。所以本年度工程重点对南一沉陷坑复垦及矿区公路进行工程治理，保证矿区道路畅通的同时，促进生态恢复。

（二）矿山地质环境及复垦动态监测工作计划

针对主要的矿山地质环境问题布设监测网点，选定监测因子，定期观测其在时间和空间上的动态变化，及时掌握矿山地质环境状况，并预测发展趋势的活动。

1、工程设计

矿山地质环境监测工程为了切实加强矿山环境保护,针对存在的矿山环境问题,对矿山地质灾害进行重点监测。具体监测方案及内容如下:地表变形(地质灾害及地形地貌景观)、地下水水位、水质变化。

2、技术措施

(1) 矿山地质灾害监测

通过其布设 78 个地质灾害监测点,能够真实测量出不同时期地表岩层移动范围、大小及各项地表岩层移动参数,为将来采煤总结经验和资料;同时对铁路、公路及地表相关建筑的维护提供更加准确的数据。

(2) 含水层监测

为防止矿山开采可能对区内主要含水层的破坏,应加强对该含水层的监测。监测内容主要为对水位和水质的监测,监测工作由矿山企业进行监测。

监测内容:定期测量地下水位、水质、水量,采集水样进行分析,水质检测包括简分析项目并增加测定氟化物、碘化物、磷酸盐、亚硝酸盐、氢氧化物、侵蚀性二氧化碳、可溶性二氧化硅、永久硬度、暂时硬度、化学耗氧量、生化需氧量、总碱度、总酸度、钾、钠、全铁、铜、铅、锌、锰、镉、钴、银等。在监测过程中,可根据需要调整测定项目。

监测方法:水位监测采用水位自动监测仪或测绳加万用表法测,

水质送专业化实验室进行水质全分析化验。

3、主要工程量

地质灾害及地形地貌景观监测按下沉时间、速度及时跟踪观测：

（1）初始期观测：当工作面开始回采时，每月进行 1 次全面沉降观测，即：地表下沉速度小于 50mm/月（煤层倾角小于 45°）。

（2）活跃期观测：当回采工作面推进到该观测站沉降范围内时，即地表下沉速度大于 50mm/月（煤层倾角小于 45°），每月进行 2-3 次沉降观测。

（3）稳定期观测：即地表下沉速度小于 50mm/月（煤层倾角 <45°），进行 1-2 次全面观测，并进行该地表岩移观测站的各项内业计算并总结。

含水层监测：

矿坑排水量每月一次，监测孔水位监测频率为每月 1 次，矿井水水质监测频率为每年 2 次。见监测工程量表。

监测工程量表

监测类别	监测时期	单位	工作量	备 注
地质灾害及地形地貌 监测	初始观测期	次/年	6	监测频率为每月 1 次。
	活跃期监测	次/年	36	监测频率为每月 3 次。
	稳定期观测	次/年	24	监测频率为每月 2 次。
含水层监测	水位监测	次/年	12	水位每月 1 次监测。
	水质监测	次/年	2	每年监测 2 次。

4、监测管护措施

由于地表沉陷岩移观测站全部处于地表耕地中，为了确保观测站

控制点安全和稳定性，故控制点采用埋设 0.5×1.3m 的基石点并应布设在不受采动沉陷和耕地影响的地段。

（三）经费投入和基金缴存、提取计划

2023 年地质环境治理工程计划投入资金 735 万元，根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》要求，建立了地质环境治理恢复基金专用账户，根据基金计提计算方法确定 2023 年基金提取额度为 1887.5286 万元，截止 2022 年末累计计提矿山地质环境治理恢复基金 1794.6962 万元，大于本年度计划使用资金的 1.5 倍，下一步我矿将按照相关工作要求进一步做好基金账户计提、管理和使用工作。

（四）治理工程实施方式与时间安排

针对本年度矿山地质环境问题及土地损毁的形式、强度及其影响程度，本着“先预测，再实测，边开采，边治理”的原则，布设防治措施，及时对沉陷损毁的矿区公路进行回填平整工程；并建立监测与管护的地质环境治理体系。

2023 年度环境治理及复垦任务主要安排了道路的道路加高、南一水坑复垦与沉陷区域的重点监测工程，满足于道路的畅通与监测的连续和有效即达到目的，不进行其他的土地复垦及矿区环境恢复性治理工程。

矿山地质环境治理总体部署

序列	工程类别	实施内容	实施时间
1	矿山地质环境治理工程	对沉陷坑进行复垦，受沉陷影响的矿区公路行回填平整	2023年

2	监测工程	对矿山地质灾害，含水层进行监测	2023年
3	道路管护	定期巡查、清理，加强日常保养	2023年

（五）组织机构及保障措施

1、组织机构

为全面落实《矿山地质环境保护与恢复治理方案》顺利实施，防止该方案的实施流于形式，成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，制定严格的矿山地质环境保护与恢复治理管理制度，并把综合治理工作贯穿到各种生产会议当中去，把矿山地质环境保护与治理工作落实到矿区生产的每个环节，确保治理效果。特成立矿山地质环境治理与土地复垦工作小组：

组 长：总工程师

副组长：采掘副工程师、调度副工程师

组 员：生产技术科、生产指挥中心

小组职责：

- （1）对本矿的地质环境保护与恢复治理全面负责。
- （2）负责组织矿山地质环境隐患排查、保护与恢复治理工作。
- （3）处理因采矿引起地质环境破坏的纠纷工作。
- （4）负责建立矿区全方位的动态监测系统，并逐步加以完善。
- （5）确保矿产资源开发与地质环境保护相并重。
- （6）负责牵头组织矿山地质环境保护与土地复垦工作，审核治理工程实际工程量，负责地质环境保护治理具体施工。

(7) 负责编制治理工程保护、治理和监测等措施，处理因采矿破坏造成地质环境的次生灾害。

(8) 负责矿山地质环境治理工程各项项目立项、预算、结算等工作。

(9) 负责接收传递治理各类信息，协调相关部门的工作。

2、保障措施

(1) 技术保障

1) 施工前由设计单位代表在实地对参与施工的管理人员、技术人员和施工单位进行一次设计交底，使参与施工的人员对施工设计有一个较详细的了解，做到心中有数。

2) 施工单位要认真贯彻执行已批复的设计方案，安排好施工任务，保证工作量、工程进度、劳动效率及质量、安全，保证正常的施工秩序，工程施工总进度计划进行，及时向项目领导小组汇报当月的施工情况。

3) 定期检查施工任务的完成情况，施工单位负责人每天检查当天的任务完成情况，并及时填写施工报表。

4) 施工单位要做好统计工作，统计内容包括人员工资统计、材料的供应、品种、数量等统计，流动资金数额、利润分析等，工程进度统计、完成工作量统计、质量安全统计等。项目开工至竣工，要求认真、准确、完整的记录施工过程中以技术为主的有关事宜。

(2) 质量保障措施

在今后的采矿生产过程中，严格按设计施工，并成立环境治理小

组，组长由总工程师担任，组员有矿技术员、各班组安全员组成，严格按矿山地质环境保护与治理恢复方案进行矿山地质环境治理，预防灾害事故的发生，改善美化矿区地质环境，减少采矿对地质环境的破坏。定期对地质灾害隐患点巡测，发现问题及时上报组长及行政主管部门，及时采取措施，避免人员伤害及财产损失。

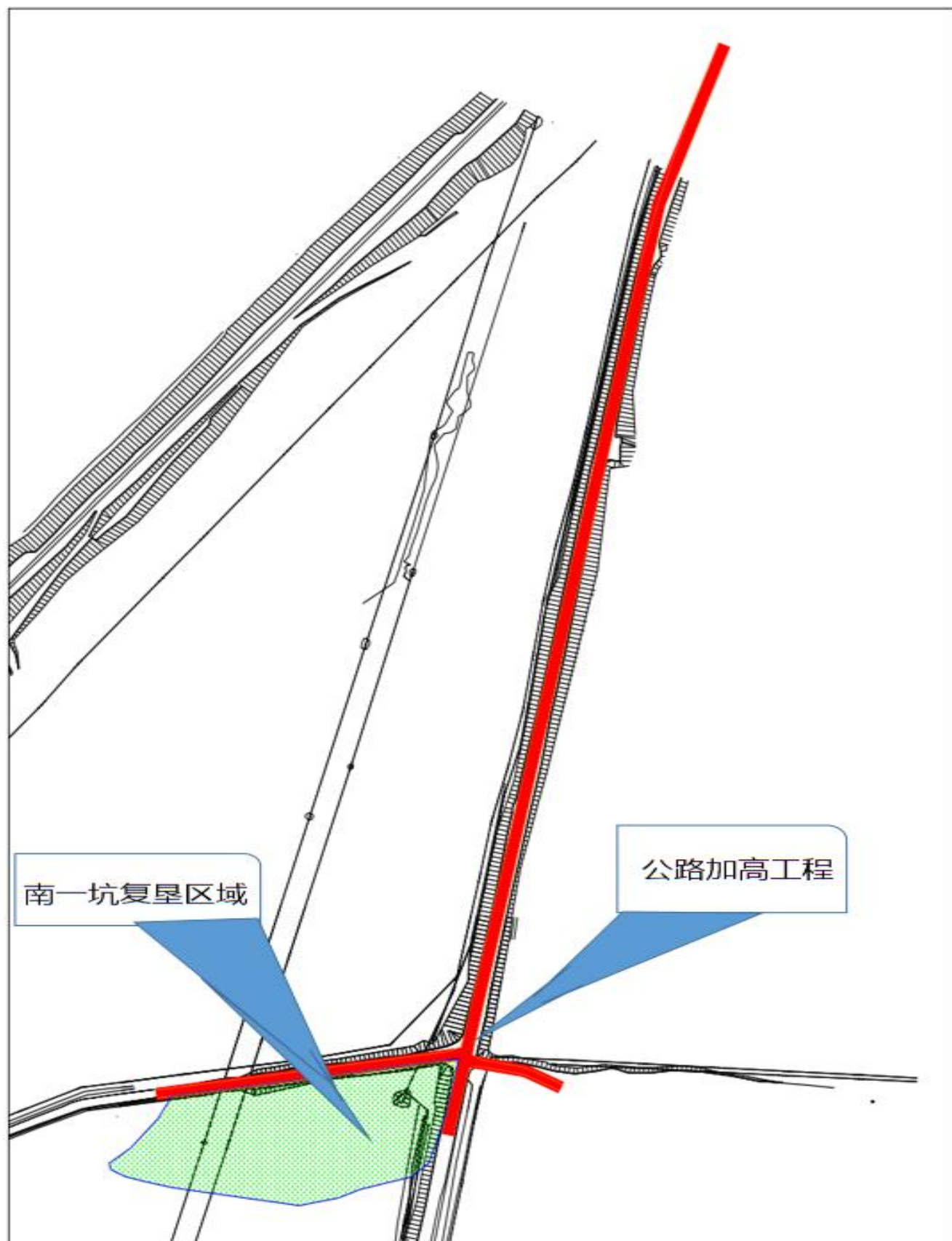
(2) 进度保障措施

组长亲自抓落实，按方案中的各项治理措施必须按进度实施，必须按核定时间完成治理，并计划每年 5 月和 11 月为地质环境集中治理月，使矿山的环境保护治理达到检查和验收的标准。接受矿业行政管理部门定期到沉陷区进行实地考察、监督及对矿山环境地质灾害的治理，恢复措施的有效性及其进展情况的检查，对查出的问题及时整顿、纠正。

(3) 资金保障

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)》要求，设置矿山环境治理专款专户，为地质环境保护与综合治理工作提供了强有力的经济保证。同时实行财务专项管理制度，建立健全项目财务专项管理制度，严格执行国家有关管理规定，实行专款专用，单独核算，严禁挪作他用。

附图



内蒙古大雁矿业集团有限责任公司第三煤矿矿山地质环境治理工程部署图

比例尺1:5000

