

开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司
矿山地质环境保护与土地复垦方案

开滦（集团）有限责任公司

2018 年 1 月



开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司 矿山地质环境保护与土地复垦方案



申报单位：开滦（集团）有限责任公司

法人代表：张建公

总工程师：郑庆学

编制单位：唐山中地地质工程公司

法人代表：冯士广

总工程师：纪燕祥

项目负责人：于孝民

编写人员：王启星 于孝民 董青 米琳 周震

高玉亚 李如山 胡立国 王文慧

制图人员：董青



矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	开滦（集团）有限责任公司		
	法人代表	张建公	联系电话	0315-3022218
	单位地址	唐山市路南区新华东道 70 号 .		
	矿山名称	开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更		
		以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	唐山中地地质工程公司		
	法人代表	冯士广	联系电话	0315-5262011
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		王启星	报告编制	15131531412
		于孝民	报告编制	15031569061
		董 青	报告编制	15031887200
		周 震	报告编制	18332935272
		米 琳	报告编制	15733345521
		李如山	报告编制	15930893029
	审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。请予以审查。		
申请单位（矿山企业）盖章				
联系人：		联系电话：		

土地复垦方案报告表

项目概况	项目名称	开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司矿山地质环境保护与土地复垦方案			
	单位名称	开滦（集团）有限责任公司			
	单位地址	唐山市路南区新华东道 70 号			
	法人代表	张建公	联系电话	0315-3022218	
	企业性质	国有企业	项目性质	生产项目	
	项目位置	项目位于唐山市丰润区境内			
	资源储量	61715.2 万吨	生产能力	450 万吨/年	
	划定矿区范围 批复文号	C1000002011011120107097	项目区面积	52.197 km²	
	项目位置土地利 用现状图幅号	J50G008064 J50G008065 J50G009064 J50G009065 J50G010063 J50 G010064 J50G010065 J50 G011063 J50 G011064			
	生产年限 (或建设期限)	61.2 年	方案服务年限 服务年限	20.5 年	
方案编制单位	编制单位名称	唐山中地地质工程公司			
	法人代表	冯士广			
	资质证书名称	勘查、评估、设计资质	资质等级	甲级	
	发证机关	中华人民共和国国土资源部	编 号	2005203001 2005103019 2009033001	
	联 系 人	于孝民	联系电话	0315-5262011	
	主 要 编 制 人 员				
	姓 名	职务/职称	专业	单位	签 名
	王启星	工程师	水文工程地质	唐山中地地质工程公司	王启星
	于孝民	高级工程师	水文工程地质	唐山中地地质工程公司	于孝民
	董 青	工程师	水文工程地质	唐山中地地质工程公司	董青
	周 震	助理工程师	水文工程地质	唐山中地地质工程公司	周震
	米琳	助理工程师	水文工程地质	唐山中地地质工程公司	米琳
	李如山	工程师	水文工程地质	唐山中地地质工程公司	李如山
	土地类型		面积 (hm²)		

	一级地类		二级地类	小计	已损毁	拟损毁	占用
	耕地	水浇地		1326.80	778.1	1214.84	—
		旱地		59.97	46.28	54.45	—
	园地	果园		10.46	10.46	10.46	—
	林地	有林地		5.9	0.57	5.43	—
		其他林地		0.93	0.9	0.37	—
	交通运输用地	公路用地		7.15	6.02	6.65	—
		农村道路		0.12	0.12	—	—
	水域及水利设施用地	坑塘水面		25.76	24.59	25.75	—
		沟渠		0.16	0.16	0.16	—
	其他用地	设施农用地		39.49	15.15	37.76	—
		裸地		24.43	16.34	20.39	—
	城镇村及工矿用地	建制镇		3.94	3.94	1.25	—
		村庄		518.30	440.95	453.48	57.19
		采矿用地		3.16	1.94	3.2	—
		风景名胜及特殊用地		3.48	1	3.38	—
合 计			2030.05	1346.52	1837.57	—	
复垦 责任 范围 内土 地损 毁及 占用 面积	类型			面积（hm ² ）			
				小计	已损毁或占用		拟损毁或占用
	损毁	塌陷		1972.86	1346.52	1837.57	
		压占		0	0	—	
		小计		—	—	—	
	占用			0	0	—	
合计			1972.86	1346.52	1837.57		
复垦 土地 面积	一级地类	二级地类	面积（hm ² ）				
			已复垦	拟复垦			
	耕地	水浇地	—	1326.8			
		旱地	—	425.36			
	园地	果园	—	10.46			
	林地	有林地	—	5.9			
其他林地		—	0.93				

	交通运输用地	公路用地	—	7.15
		农村道路	—	0.12
	水域及水利设施用地	坑塘水面	—	25.76
		沟渠	—	0.16
	其他土地	设施农用地	—	39.49
		裸地	—	0
	城镇村及工矿用地	建制镇	—	3.94
		村庄	—	120.12
		采矿用地	—	3.17
		风景名胜及特殊用地	—	3.5
	合计		—	1972.86
	土地复垦率（%）			100%

工 作 计 划 及 保 障 措 施	<p>一、主要复垦措施</p> <p>1、土壤重构工程</p> <p>土壤是植物赖以生存的基础，没有良好的土壤母质，作物与植被的建立就无从谈起或者说很难达到良好的效果。土壤重构是为复垦土壤达到最优的生产力，构造一个最优的土壤物理、化学和生物条件的一个过程。土壤重构是土地复垦最重要的组成部分之一，是土地复垦的核心内容。土壤重构工程包括土壤剥覆工程、地形平整工程。</p> <p>2、植被重建工程</p> <p>植被恢复工程为复垦工作重点，根据占补平衡和边生产边复垦的原则，在复垦条件成熟时，及时对拟复垦的土地进行植被恢复，本次复垦方向为果园、林地。复垦单元主要包括塌陷林地和果园。植被复垦工程设计包括物种选择、栽植设计和抚育管理。</p> <p>3、配套工程</p> <p>本复垦方案涉及的配套工程为道路工程、农田水利工程、农田防护林工程及土壤培肥措施。</p> <p>4、监测工程</p> <p>土地复垦监测既是落实土地复垦责任、保障复垦工作顺利进行的重要措施，监测内容包括土地损毁监测、复垦效果监测、地表水监测。</p>
-------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5、管护工程

本项目管护工程主要针对复垦后的植被进行管护。管护年限为3年，管护内容包括补植、松土、灌溉、定株、修枝、林木密度调控、防治病虫害等抚育工作。

二、主要工程量

平整土方量278827.83m³，表土剥离6346450m³，临时平整52190m³，修建机井660个，套管长度3960m，排水沟挖方量106775m³，农田防护林85420株，田间道路临时平整35840m³，铺设煤矸石面层256260m³，村庄、裸地平整68455m³，林地、果园补植速生杨3078株，果树7322株，土壤培肥308085kg，土壤质量监测面积4.066 hm²，管护面积38.328 hm²。

三、保障措施

1) 组织保障

东欢坨矿矿山地质环境保护与土地复垦方案由东欢坨煤矿负责并组织实施。首先建立以开滦和东欢坨矿主要领导为正、副组长的领导小组，成立地质环境治理与土地复垦管理办公室，成员包括：生产技术负责人、财务负责人、地质技术负责人等，其主要任务是对该项目的重大事项进行决策，并随时听取、汇报、监督、检查项目的进展情况和资金的使用情况，协调各方面的关系，加强对项目工作的领导，保证项目的顺利实施。

2) 组织保障

东欢坨矿将加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进治理与复垦技术矿山的学术研究，及时吸取经验，改善治理与复垦措施。引进国外先进技术。工作中尽量采用新技术、新方法、新理论，为保证治理技术的可行性，工程实施前与实施中，组织专家咨询研讨，实行科学决策，论证工程措施的可行性，指导矿山地质环境保护与土地复垦实施工作。在项目实施前，东欢坨矿将对矿山企业技术人员开展专门的技术培训工作，方案实施中，东欢坨矿将根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性实践经验，

3) 资金保障

根据当地的实际情况，本次土地复垦费用全部由东欢坨矿承担，列入生产成本。应完善矿区土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位安全有效。设立专门帐户，根据矿井的生产产量及开发进度，按照矿井的产量和每个阶段的复垦投资进行吨煤提取，提取的资金存入专门帐户，该帐户由当地国土资源行政主管部门和东欢坨矿共同管理，

专款专用，从方案服务年限第一年（2017 年）开始计提，至东欢坨矿土地复垦方案生产服务年限提前一年提取完毕，东欢坨矿向地方国土资源行政主管部门申请拨款数额，经批准后从专门帐户拨款给矿方或施工单位，组织对受损土地进行复垦。

4) 监管保障

加强对未利用土地的管理，加强与政府主管部门的沟通，自觉接受地方主管部门的监督管理，同时对主管部门的监督检查情况做好记录，对监督检查中发现的问题及时进行整改，对不符合实际要求或质量要求的工程将重建，知道满足要求为止。加大加强对地质环境治理与土地复垦政策的宣传，保护企业和积极进行土地复垦的群众的利益，调动其治理与开发复垦的积极性，严格按照建设工程招标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核，同时加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

四、投资安排

东欢坨矿土地复垦治理工程静态总投资7684.77万元，亩均投资0.26万元/亩，动态投资为18097.77万元，亩均投资0.61万元/亩。

为了保证能够足额提取复垦资金，按照以上原则，根据本矿山的实际情况，规定矿山在 2030 年底预存完所有费用，以便为矿山及时复垦提供资金支持。具体的每年的资金提取计划见下表。

资金提取计划表

年份	静态投资	动态投资	年度复垦费用预存额（万元）	阶段复垦费用预存额（万元）
2017.8-2018.7	126.03	126.03	1540.00	第一阶段 8198.72
2018.8-2019.7	129.95	137.75	1664.68	
2019.8-2020.7	130.21	146.30	1664.68	
2020.8-2021.7	131.69	156.84	1664.68	
2021.8-2022.7	134.05	169.24	1664.68	
2022.8-2027.7	182.01	275.41	6042.85	6042.85
2027.8-2031.1	168.60	329.28	3856.20	3856.20
2031.2-2038.1	6682.23	16756.92	0	0
合计	7684.77	18097.77	18097.77	18097.77

矿山治理恢复方案部分设计内容纳入复垦方案章节之中，不再重复设计，相关费用不重新列支在复垦方案预算之中。

投资估算	测算依据	1) 《土地开发整理项目资金管理暂行办法》； 2) 《新增建设用地土地有偿使用费收缴使用财务管理暂行办法》； 3) 《新增建设用地土地有偿使用费收缴使用管理办法》； 4) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）； 5) 关于印发《土地开发整理项目资金管理暂行办法》的通知（国土资发[2000]282 号文）； 6) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）； 7) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综[2011]128 号）； 8) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128 号）； 9) 《唐山工程造价信息》（2017.7）；		
	费用构成	序号	工程或费用名称	费用（万元）
		1	工程施工费	5521.64
		2	设备费	0.00
		3	其他费用	835.80
		4	监测与管护费	310.12
		5	预备费	11430.21
		(1)	基本预备费	381.46
		(2)	价差预备费	10413.00
		(3)	风险金	635.75
		6	静态总投资	7684.77
		7	动态总投资	18097.77

填表人：米琳

填表日期：2018 年 1 月 2 日

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	5
五、编制工作概况	7
第一章 矿山基本情况	10
一、矿山简介	10
二、矿区范围及拐点坐标	10
三、矿山开发利用方案概述	13
四、矿山开采历史及现状	29
第二章 矿区基础信息	38
一、矿区自然地理	38
二、矿区地质环境背景	46
三、矿区社会经济概况	82
四、矿区土地利用现状	83
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	88
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	91
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	102
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	102
二、矿山地质环境影响评估	104

三、矿山土地损毁预测与评估	165
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	179
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	189
一、矿山地质环境治理可行性分析	189
二、矿区土地复垦可行性分析	190
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	205
一、矿山地质环境保护与土地损毁预防	205
二、矿山地质灾害治理	208
三、矿区土地复垦	214
四、含水层破坏修复	222
五、水土环境污染修复	222
六、矿山地质环境监测	223
七、矿区土地复垦监测和管护	230
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	234
一、总体工作部署	234
二、阶段实施计划	236
三、近期年度工作安排	243
第七章 经费估算与进度安排	251
一、经费估算依据	251
二、矿山环境治理工程经费估算	253
三、土地复垦工程经费估算	259
四、总费用汇总与年度安排	277

第八章 保障措施与效益分析278

一、组织保障278

二、技术保障279

三、资金保障280

四、监管保障283

五、效益分析283

六、公众参与285

第九章 结论建议291

一、结论291

二、建议294

附 图 目 录

图号	顺序号	图名	比例尺
1	1	矿山地质环境问题现状图	1：10000
2	2	矿区土地利用现状图	1：10000
3-1	3	矿山地质环境问题近期预测评估图	1：10000
3-2	4	矿山地质环境问题中远期预测评估图	1：10000
4	5	矿区土地损毁预测图	1：10000
5	6	矿区土地复垦规划图	1：10000
6	7	矿山地质环境治理工程部署图	1：10000

前 言

一、任务的由来

开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司位于河北省唐山市境内，地处丰润区韩城镇与新军屯镇之间，是开滦（集团）有限责任公司所属大型矿井之一。该矿井从 1988 年 4 月正式开工建设，1997 年移交中央采区，矿井简易投产。东欢坨矿于 2011 年 1 月 18 日由国土资源部颁发了新的采矿许可证，采矿权人：开滦（集团）有限责任公司，采矿许可证号：C1000002011011120107097，开采有效期 2001 年 1 月至 2031 年 1 月，共 30 年。矿区面积为：52.197 km²；采矿证批准生产能力为 3×10⁶t/a，开采方式为地下开采，开采矿种为煤。

为贯彻落实国务院关于整顿和规范矿产开发秩序的精神，保护和合理开发矿产资源，贯彻国务院关于矿产资源开发项目造成土地损毁后“谁损毁、谁复垦”的原则。为保护矿山地质环境，使因矿山开采对地质环境的影响和破坏程度降到最低，以确保人民生命和财产安全。

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 号），为切实减少管理环节，提高工作效率，减轻矿山企业负担，按照《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护规定》的有关规定，施行矿山企业矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编报制度。因此，开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司于 2016 年 12 月委托我单位编制《开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

我单位严格按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）及《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）进行报告编制，所获资料翔实可靠，无弄虚作假。工作精度完全可满足本报告编制的要求，保证方案中数据和结论的真实性和科学性。

二、编制目的

通过本方案的实施，达到发展矿山生产与水土保持和改善矿区生态环境相协调，矿区矿产资源的开发利用与区域工农业生产和社会经济的综合发展相协调的

目的。本着“预防为主、防治结合，在开发中保护、在保护中开发”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则，编制《开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》，其目的主要体现在以下几点：

（1）贯彻落实国务院关于整顿和规范矿产开发秩序的精神，保护和合理开发矿产资源，实现科学配置、合理布局。明确矿山在获得开发权利的同时，必须承担对占用土地进行复垦和对地质环境破坏进行恢复治理的义务。

（2）查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状和隐患，对矿山生产活动造成的矿山地质环境影响进行现状评估和预测评估，根据评估结果进行矿山地质环境保护与治理恢复分区；针对不同分区提出相应的矿山地质环境治理工程，使因矿山开采对地质环境的影响和破坏程度降到最低，以确保人民生命和财产安全，为实施保护、监测和治理恢复矿山地质环境提供技术依据。

（3）根据矿山土地资源的破坏情况，按照相应的实施阶段，对采矿造成的土地破坏和影响情况进行初步预计，并根据不同阶段采矿对土地的破坏情况制定不同的复垦措施或采用的技术手段，明确不同阶段的土地复垦范围和任务。制定出有针对性的土地资源保护与治理措施，以有效遏制矿区地表损毁和水土流失，并对损毁土地进行复垦，尽快恢复和重建矿区生态环境，保障矿区及周边地区水土资源得到持续利用，促进矿区经济的可持续发展。

（4）根据相关规范文件要求，取消矿山地质环境治理和土地复垦工程中重复工作量，同时对矿山地质环境治理和土地复垦工程进行统筹安排，并根据矿山地质环境恢复治理方案和土地复垦治理工程分别进行经费估算，减少矿山企业重复投入，减轻企业负担。

三、编制依据

3.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（1996 年主席令第 74 号）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2004 年主席令第 28 号）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年主席令第 9 号）；

- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2010 年主席令第 39 号）；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年主席令第 87 号）；
- 6、《中华人民共和国环境影响评价法》（2002 年主席令第 77 号）；
- 7、《中华人民共和国大气污染防治法》（2000 年主席令第 32 号）；
- 8、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2004 年国务院令第 31 号）；
- 9、《土地管理法实施条例》（国务院令第 256 号）；
- 10、《基本农田保护条例》（国务院令第 162 号）；
- 11、《土地复垦条例》（国务院[2011]第 592 号令）；
- 12、《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发〔2005〕28 号）；
- 13、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；
- 14、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）；
- 15、《河北省地质环境管理条例》（河北省第九届人民代表大会常务委员会公告第 15 号）；
- 16、关于印发《河北省绿色矿山建设实施方案》的通知（冀国土资环字〔2003〕32 号）；
- 17、关于进一步落实《河北省绿色矿山建设实施方案》的通知（冀国土资矿字〔2003〕302 号）；
- 18、《河北省矿山生态环境恢复治理保证金管理暂行办法》（冀国土资发〔2006〕15 号）；
- 19、《土地复垦条例实施办法》（2013.03 修订）；
- 20、国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知（国土资规〔2016〕21 号）。

3.2 技术规范

- 1、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》及附件 1《地质灾害危险性评估技术要求》（试行） 国土资发[2004]69 号文；
- 2、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》 煤行管字〔2000〕81 号；
- 3、《区域地质图图例》 GB/T958-2015；

- 4、《综合工程地质图图例及色标》 GB/T12328-1990;
- 5、《矿区水文地质工程地质勘探规范》 GB12719-1991;
- 6、《综合水文地质图图例及色标》 GB/T14538-1993;
- 7、《土地利用现状分类》 GB/T21010-2007;
- 8、《岩土工程勘察规范》 GB50021-2001;
- 9、《量和单位》 GB3100-3102-1993
- 10、《地表水环境质量标准》 GB3838-2002;
- 11、《土壤环境质量标准》 GB15618-2008;
- 12、《水土保持综合治理技术规范》 GB/T16453-2008;
- 13、《生态公益林建设技术规程》 GB/T18337.2-2001;
- 14、《土地基本术语》 GB/T19231-2003;
- 15、《地质图地理底图编绘规范》 DZ/T0157-1995 1:50000;
- 16、《地质图用色标准及用色原则》 (1:50000) DZ/T0179-1997;
- 17、《地下水监测规范》 SL/T183-2005;
- 18、《土地开发整理项目规划设计规范》 TD/T1012-2000;
- 19、《生态环境状况评价技术规范》 (试行) HJ/T192-2015;
- 20、《造林作业设计规程》 LY/T1607-2003;
- 21、《耕地质量验收技术规范》 NY/T1120-2006;
- 22、《耕地地力调查与质量评价技术规程》 NY/T1634-2008;
- 23、《耕地后备资源调查与评价技术规程》 TD/T1007-2003;
- 24、《第二次全国土地调查技术规程》 TD/T1014-2007;
- 25、《土地复垦质量控制标准》 TD/T1036-2013;
- 26、《生产项目土地复垦验收规程》 TD/T1044-2014;
- 27、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》 DZ/T0223-2011;
- 28、《土地复垦方案编制规程》 TD/T1031-2011;
- 29、《矿山地质环境监测技术规程》 DZ/T0287-2015;
- 30、《矿山土地复垦基础信息调查规程》 TD/T1049-2016。

3.3 其他依据

- 1、《开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿井 3.0Mt/a 续建工程初步设计》（中

煤邯郸设计工程有限责任公司，2009 年 2 月)；

2、《开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿建矿地质报告（2009）》（中国矿业大学、北京龙软科技发展有限公司等，2009 年）；

3、《河北省唐山市开滦矿区东欢坨矿煤炭资源储量核实报告》（河北省煤田地质局第四地质队，2009 年 10 月）；

4、《开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿 2010~2020 年发展战略规划报告》（开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司，2010 年 3 月）；

5、《开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司矿山地质环境保护与治理恢复方案》（河北地矿建设工程集团隧道工程公司 2010 年 12 月）；

6、《开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿井初步设计与概算清理》（中煤邯郸设计工程有限责任公司，2011 年 2 月）；

7、《开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿井 300 万 t/a 续建工程水土保持方案报告书》（河北环京水利水保工程咨询有限公司，2011 年 10 月）；

8、2015 年度标准分幅土地利用现状图（1: 10000）（唐山市国土资源局丰润区分局）；

9、开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司生产地质报告（2011~2015 年）；

10、《开滦(集团)有限责任公司东欢坨矿业分公司矿井水文地质类型划分报告》（华北理工大学，2016 年 8 月）；

11、《河北省唐山市东欢坨矿 2016 年矿山动态监测报告》（开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司，2017 年 1 月）；

12、《河北省唐山市东欢坨矿 2016 年储量年报》（开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司，2017 年 1 月）；

13、开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司采矿许可证；

14、开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司关于本项目的《委托书》。

15、委托方提供的其他相关材料。

四、方案适用年限

矿山采矿证开采有效期为 2001 年 1 月至 2031 年 1 月，剩余年限为 13.5 年。

依据《河北省唐山市东欢坨矿 2016 年储量年报》，至 2016 年底，矿山剩余资源储量为***，剩余可采储量***，批准规划生产能力 $300 \times 10^4 \text{t/a}$ ，实际核定生产能力为 $450 \times 10^4 \text{t/a}$ ，按照实际生产能力计算，到 2016 年底为止，矿山剩余可采年限 61.2 年，截止目前为止，矿山剩余可采年限为 60.7 年。

（1）矿山地质环境评估期

在长期的矿业开发活动中矿山地质环境存在诸多不可预见变化因素，为更好地适应未来矿山地质环境的变化和切实有效的进行矿山地质环境保护和恢复治理工作，针对矿业开发已经和在未来可能引发或加剧的矿山地质环境问题，将矿山地质环境评估划分为近期预测评估和中远期预测评估。本方案总评估期为矿山采矿许可证剩余服务年限 13.5 年。其中：近期预测评估期限为 5 年（2017 年 7 月~2022 年 6 月），中远期预测评估期为至采矿证结束 13.5 年（2022 年 7 月~2031 年 1 月）。

（2）方案服务年限

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），矿山生产期为采矿证剩余有效期，即近期与中远期评估期限，共计 13.5 年，故确定矿山服务年限为 13.5 年。

根据《土地复垦方案编制规程 第 3 部分：井工煤矿》（DZ/T 1031.3-2011），井工煤矿土地复垦方案服务年限包括采矿证剩余年限、基本稳沉时间及管护期。依照“三下”采煤规范提供的下式，计算倾斜和缓倾斜煤层开采地表移动的持续时间，采用公式 $T_{\text{总}} = 2.5H_0(d)$ 计算可得矿山地表移动时间为 5.62 年，基本稳沉时间为 4 年。共计 13.5 年+4 年+3 年=20.5 年。










以上两者综合判定，本方案服务年限为 20.5 年。

（3）方案适用期

本次方案适用期为 5 年（2017 年 7 月~2022 年 6 月），方案编制基准年为 2017 年。矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者变更用地位置、改变开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。具体评估期限划分见表 0-1。

评估分期表

表 0-1

方案分期				时 间 （年）						
				采矿证服务期						
				5	5	3.5	2	2	3	
矿山地质环境保护 与恢复治理评估期		近期预测评估期								
		中远期预测评估期								
本方案 服务年限	地质环境 恢复治理 年限	采矿证有效期限								
	土地复 垦年限	采矿证剩余 服务年限	第一阶段							
			第二阶段							
			第三阶段							
		稳沉期								
		管护期								
本方案适用期										

五、编制工作概况

5.1 编制单位概况

我单位现有在职职工 419 人，其中各类技术人员 223 名，中高级专业技术人员 100 多名。拥有地质灾害危险性评估，地质灾害治理工程勘查、地质灾害治理工程设计、地质灾害治理工程施工等多项甲级资质；岩土工程勘察甲级资质；我单位拥有设备 770 台（套），可满足区域地质调查、矿产地质勘查、地球化学勘查、遥感地质调查、物探、钻探等专业工作需要。我单位接受开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司委托后，为保证报告编制质量，我单位共投入水工环专业高级工程师 6 人，水工环专业工程师 12 人，采矿专业工程师 4 人，助理工程师 10 人，野外动用越野汽车 6 辆，GPS 定位仪 4 台，照相机 4 台。

5.2 工作方法与质量控制措施

我单位实行项目负责人制。严格按甲方下达的目标任务及相关规范、规定完成项目各项工作。项目负责人负责和监督项目全过程以及经费的规范使用。为保证项目的顺利实施，我单位投入大量专业技能优秀的技术骨干，为项目提供技术服务。所投入人员均具有丰富的野外工作经验。同时配备精干的后勤人员，为本次项目的顺利实施提供后勤保障。

根据国土资源部令第 44 号《矿山地质环境保护规定》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》

（TD/T1031-2011）中矿山地质环境评估工作及土地复垦编制的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作内容，确定工作重点，制定项目实施计划。在资料收集和现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境现状及土地资源调查，根据调查结构，划分评估等级，进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境保护与治理恢复分区及土地复垦分区，由此制定矿山地质环境与土地复垦措施及工作部署，提出地质环境与土地复垦监测方案，并进行经费估算和效益分析。

为保证项目成果质量，项目进行过程中将严格执行国家相关技术标准、规范，实行以“三级”质量管理制度为核心的全面质量管理，层层把好质量关。正确处理质与量的关系，项目指标完成后必须检查质量是否合格。严格按照标准、规范完成矿山地质环境保护与治理恢复方案编制工作。

方案初稿完成后，首先由方案编制人自行检查，修改其中明显的错误，并对工程量、预算的数据进行核算，确保其准确性。之后由项目负责人进行复查，对方案主要内容，治理工程合理性进行重点检查，发现问题后及时组织修改。最后由单位总工办公室组织单位专家进行审核，并出具内审意见。

方案的编制工作程序框图如图 0-1 所示。

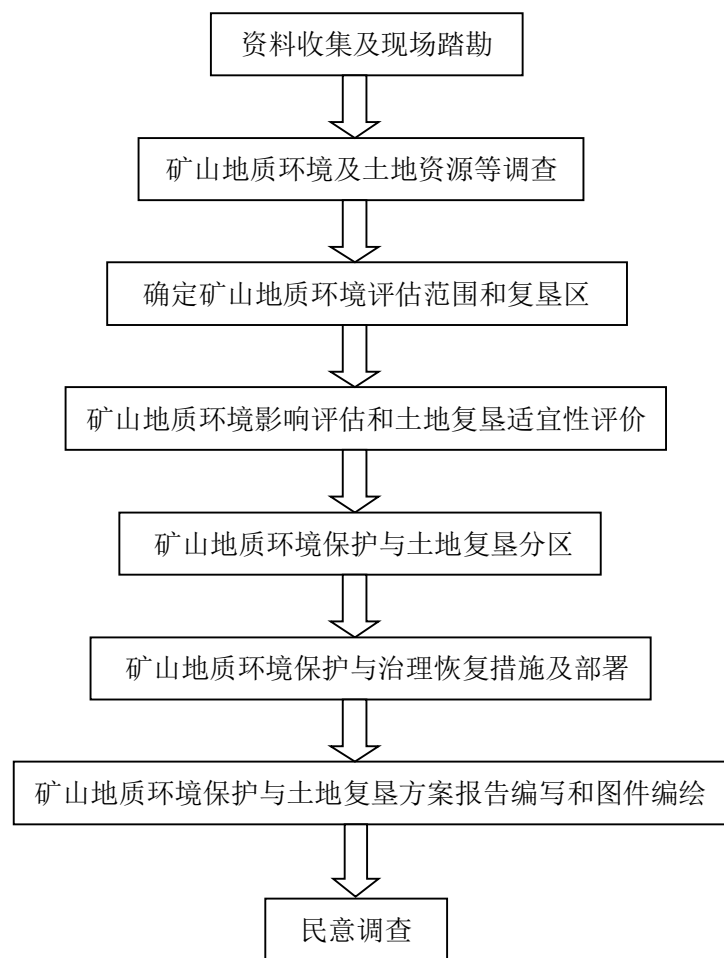


图 0-1 工作程序框图

5.3 工作质量评述

本次方案编制工作，资料收集较全面，地质环境调查工作按照国家现行有关技术规范进行，方案编制严格依照国土资源部发布的《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）及《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），工作精度符合现行技术规范要求，达到了预期工作目的。我单位承诺所获资料翔实可靠，无弄虚作假。工作精度完全可满足本报告编制的要求，保证方案中数据和结论的真实性和科学性。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

东欢坨矿井从 1988 年 4 月正式开工建设，1997 年移交中央采区，矿井简易投产，2001 年 11 月北一采区投产后列为 $100 \times 10^4 \text{t/a}$ 正规生产矿井。2001 年 11 月按 $150 \times 10^4 \text{t/a}$ 规模继续建设，主要建设工程为投产北二采区，建成井下装卸载系统，建成主井箕斗提升系统。2002 年东欢坨矿完成 $150 \times 10^4 \text{t/a}$ 续建工程，生产能力达到 $150 \times 10^4 \text{t/a}$ ，2004 年 12 月，邯郸设计研究院编制了矿井（续建）可行性研究报告，设计生产能力 $300 \times 10^4 \text{t/a}$ ，2005 年按该设计能力进行续建，2010 年矿井实际生产能力达到 $255 \times 10^4 \text{t/a}$ ，2012 年完成了 $300 \times 10^4 \text{t/a}$ 续建工程，生产能力达到 $300 \times 10^4 \text{t/a}$ 。2014 年 9 月核定生产能力 $450 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

矿区由缓倾斜翼和急倾斜翼两部分组成。缓倾斜翼走向长 13.5km，倾斜宽 3.0km；急倾斜翼走向长 3.5km，倾斜宽 0.4km。缓倾斜翼：浅部以 14₁ 煤潜覆露头为界，深部以 5 煤-1200 水平为界，南部以第 24 勘探线为界，北部以车轴山向斜轴与急倾斜翼第 5 勘探线为界；急倾斜翼：浅部以 14₁ 煤潜覆露头为界，西部以第 5 勘探线与唐山隆丰矿业有限公司（原鲁各庄区）为界，深部以 2 号拐点和 4 号拐点的连线及各煤层-800m 底板等高线与唐山隆丰矿业有限公司（原鲁各庄区）为界，南部以车轴山向斜轴与缓倾斜翼为界。

开滦东欢坨矿区地处华北型煤盆地的开平煤田西北部之车轴山向斜内，属燕山南麓煤田。该煤田为石炭~二叠纪的煤田，煤田构造形式以褶皱为主，线性排列比较明显，向斜背斜多相间平行排列，煤层仅保存于向斜中。

二、矿区范围及拐点坐标

东欢坨矿于 2011 年 1 月 18 日换发了新的采矿许可证，采矿许可证号：C1000002011011120107097，开采有效期 2001 年 1 月至 2031 年 1 月，共 30 年，采矿权人：开滦（集团）有限责任公司，矿山名称：开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司，经济类型为国有，批准矿区面积为：52.197km²，开采深度：+21.1m~1200m。矿区由 20 个拐点坐标圈定，各拐点坐标见表 1-1，矿区边界及拐点编号见图 1-1。

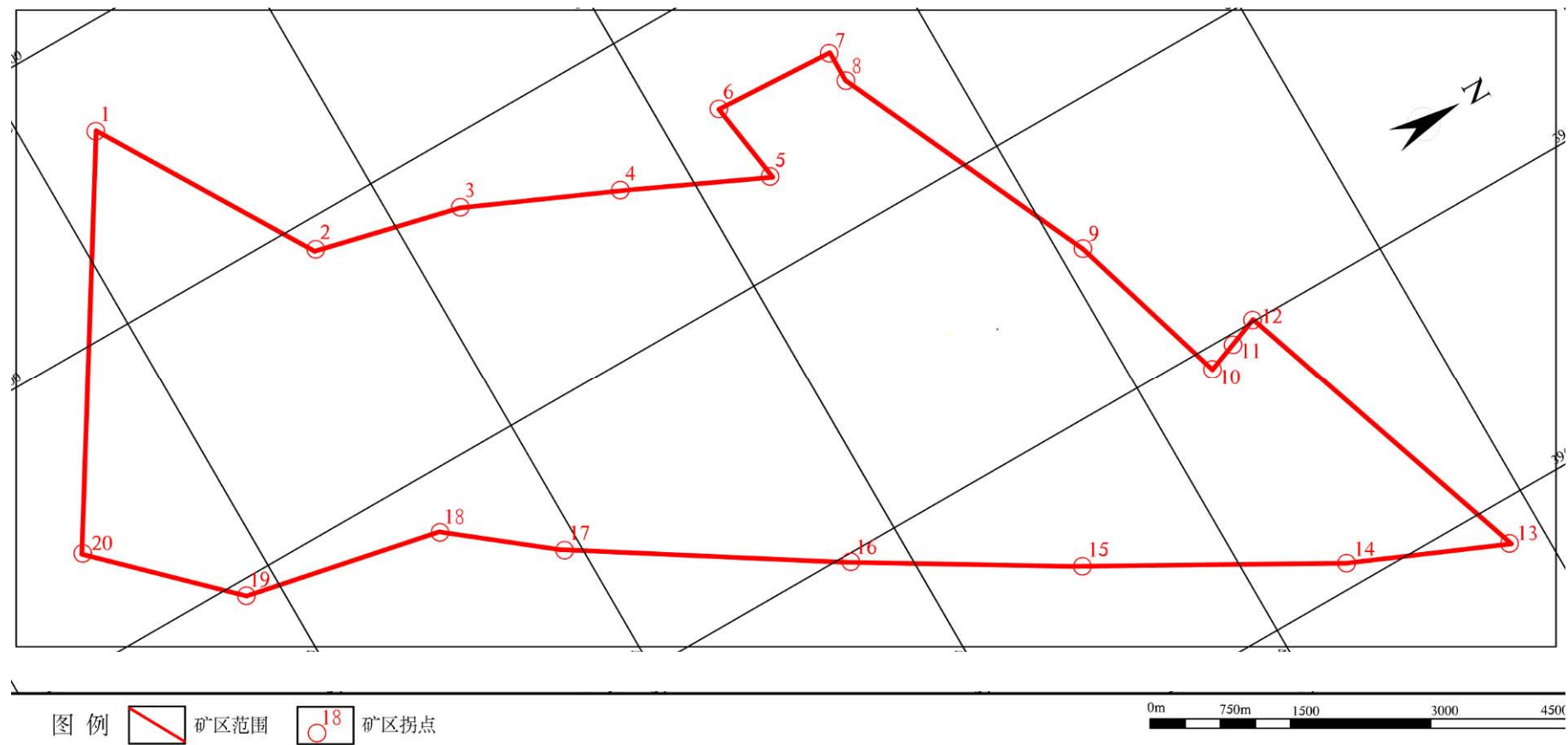
矿区范围拐点坐标

表 1-1

拐点编号	X 坐标	Y 坐标
1	---	---
2	---	---
3	---	---
4	---	---
5	---	---
6	---	---
7	---	---
8	---	---
9	---	---
10	---	---
11	---	---
12	---	---
13	---	---
14	---	---
15	---	---
16	---	---
17	---	---
18	---	---
19	---	---
20	---	---
注：1980 西安坐标系（3°带）。		

矿区范围拐点坐标图

图 1-1



三、矿山开发利用方案概述

3.1 矿山建设规模及服务年限

东欢坨煤矿批准矿区面积为 52.197km²，开采深度：+21.1m~1200m，批准开采 5、7、8、9、11、12₋₁、12₋₂、12_下、14₋₁ 煤，共 9 层。批准生产规模为 300×10⁴t/a，核定后实际生产能力 450×10⁴t/a。

至 2016 年底，矿山剩余地质资源储量为***，剩余可采储量***。

矿井服务年限用下式计算：

$$T=Z/(A \cdot K)$$

式中：T——矿井服务年限，a；

Z——矿井可采储量，t；

K——储量备用系数，取 1.4；

A——矿井生产能力，按照核定后实际生产能力计，为 450×10⁴t/a。

根据矿井可采储量，计算矿井剩余服务年限为 61.2 年。

3.2 采区布置及开采接替

3.2.1 采区布置

矿井现有主、副、风三个井筒；-500、-690 两个生产水平、-950 延深水平、-1200 规划水平。

整个矿区共划分为十六个采区。其中矿区北翼划分为五个采区，分别为北一（达产时只剩 12₋₁ 煤）、北二、北三、北四及北五采区；矿区南翼划分为九个采区，分别为南一、南二、南三、南四、南五、南六、南七、南八及南九采区；矿区中央划分为两个采区，即中央上段采区（达产时将采完）和中央下段采区。目前生产采区为-500 水平中央、北二、南一、-690 水平中央下段四个采区。开拓准备区域为-690 水平南一和-950 水平南（北）一两个采区。

3.2.2 工作面规划安排

东欢坨煤矿总的开采顺序是先北翼后南翼，由浅至深，由近而远，厚薄煤层

搭配开采。先开采中央上段、北一、北二、南一、中央下段采区。

据东欢坨矿近五年开采规划,2016 年~2021 年底,每年安排三条综采作业线,主要集中在-500 北二采区、-500 南一采区、-690 中央下段采区三个生产区域。-690 南一采区为准备采区。

适用期内开采 7、8、9、11、12₁、12₂ 七个煤层,其中 7 煤层为北二采区挖潜煤层,开采 2274 工作面;8 煤层开采 3082、2087_下、3187、3085、4082、4084 工作面;9 煤层开采 3091、2394、3187、3094、3096、2294 工作面;11 煤层开采 3013、3014、2312、2314 工作面;12-1 煤层开采 2023、2222、2224、2226 工作面;12-2 煤层开采 2223、20221 工作面。开采深度-400m~-820m。现有生产区域 8 煤层开采完毕,进入 9 煤层主采时代;-950 水平北一采区,首采 4088 工作面将于 2021 年 12 月开始投产;-950 水平南一采区首采 4187 工作面于 2022 年 12 月投产。

根据东欢坨矿开采规划,东欢坨矿在中远期将对六个煤层进行掘采延续,即 7 煤、8 煤、9 煤、11 煤、12₁ 煤、12₂ 煤层。7 煤采规划开采-500 北二采区,开采的工作面有 4 个;8 煤规划开采 950 北一、-690 南一采区,开采的工作面有 8 个;9 煤规划开采-500 北二、-950 北一、-690 南一采区,开采的工作面有 9 个;11 煤规划开采中央下段、-500 南一、-690 南一采区,开采的工作面有 5 个;12₁ 规划开采中央上段、下段采区,开采的工作面有 4 个;12₂ 煤开采区域为中央下段采区,开采的工作面有 6 个。采煤方法主要采用单一走向长壁采煤法,全部垮落法管理顶板。

工作面安排见表 1-2 和图 1-3: 近期开采规划示意图、中远期开采规划示意图。

方案适用期内工作面接替计划表

表 1-2

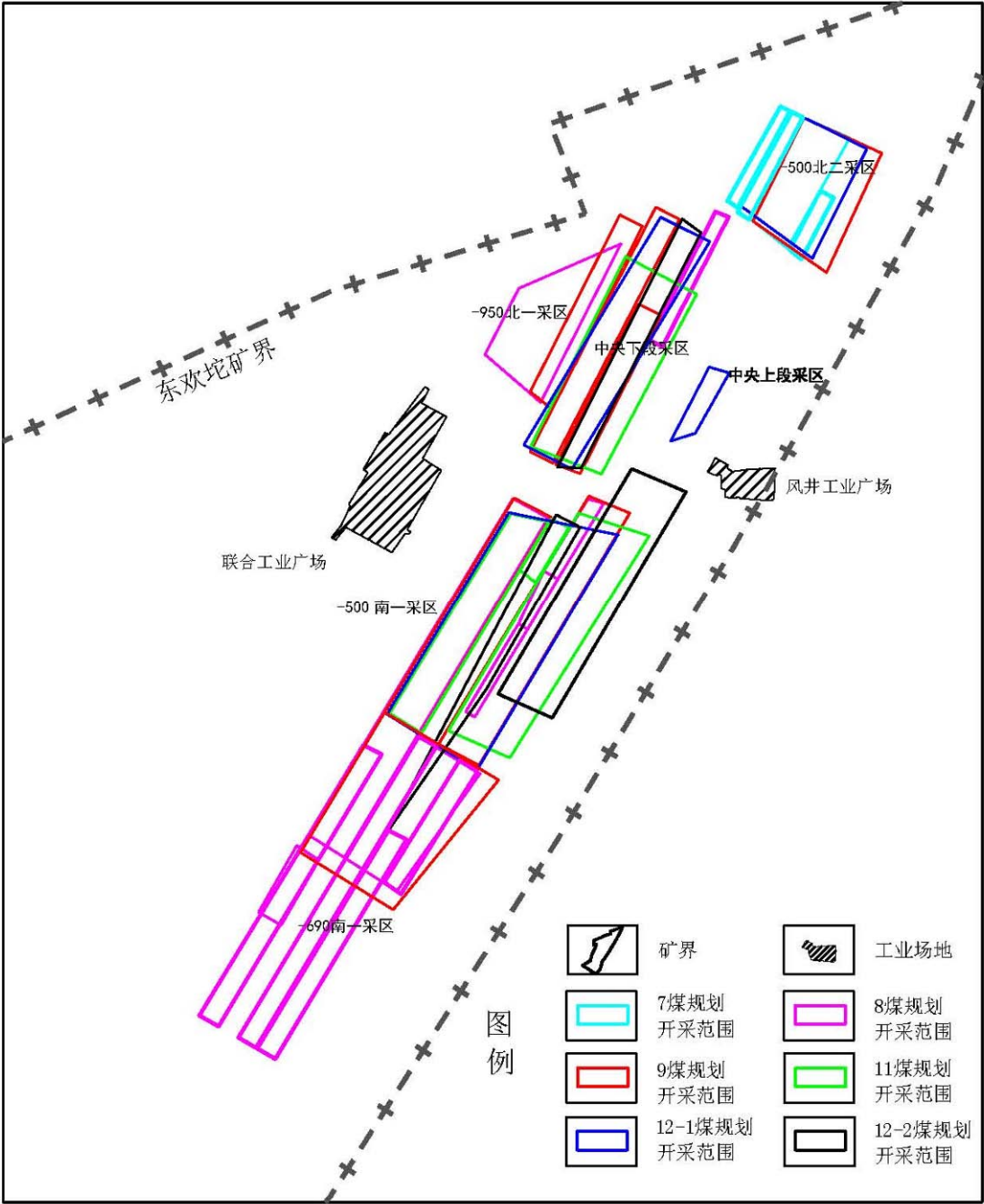
区域、煤层	开采时间	工作面	可采煤量 (万 t)	备注
中央下段 8 煤层	2016.3.01	3086	23.98	北翼
中央 12-2 煤层	2016.7.25	20226	28.73	北翼
北二采区 7 煤层	2017.7.7	2274	40.22	
-500 南一 9 煤层	2017.6.25	2394	131.72	
-500 南一 9 煤层	2019.04	3091	133.74	
-500 北一 9 煤层	2017.03	3094	107.62	
-500 北一 9 煤层	2017.09	3096	140.77	
-500 北二 9 煤层	2018.12	2294	53.63	
500 南一 11 煤层	2017.11	2312	64.37	
-500 南一 11 煤层	2018.8.27	2314	82.47	
-500 南一 11 煤层	2017.02	3013	19.18	
-500 北一 11 煤层	2019.04	3014	69.38	
-500 南一 8 煤层	2018.6	3085	52.20	
-500 南一 8 煤层	2019.3.11	2087x	87.88	大巷柱
-500 北一 8 煤层	2019.09	3082	24.62	
-690 北一 8 煤层	2020.04	4082	138.61	
-690 北一 8 煤层	2021.08	4084	104.19	
-500 南一 12-1 煤层	2017.01	3023	117.78	
-500 北二 12-1 煤层	2019.12	2226	136.96	
500 北二 12-1 煤层	2020.06	2224	63.2	
500 北二 12-1 煤层	2020.11	2222	47.4	
-690 南一 8 煤层	2021.2.21	3187t	18.09	条带开采
中央 12-2 煤层	2020.12.31	20221	86.18	南翼
中央 12-2 煤层	2021.04	2223	69.02	
-950 水平北一采区 8 煤层	2021.12	4187	202.6	

图 1-2



中远期开采规划示意图

图 1-3



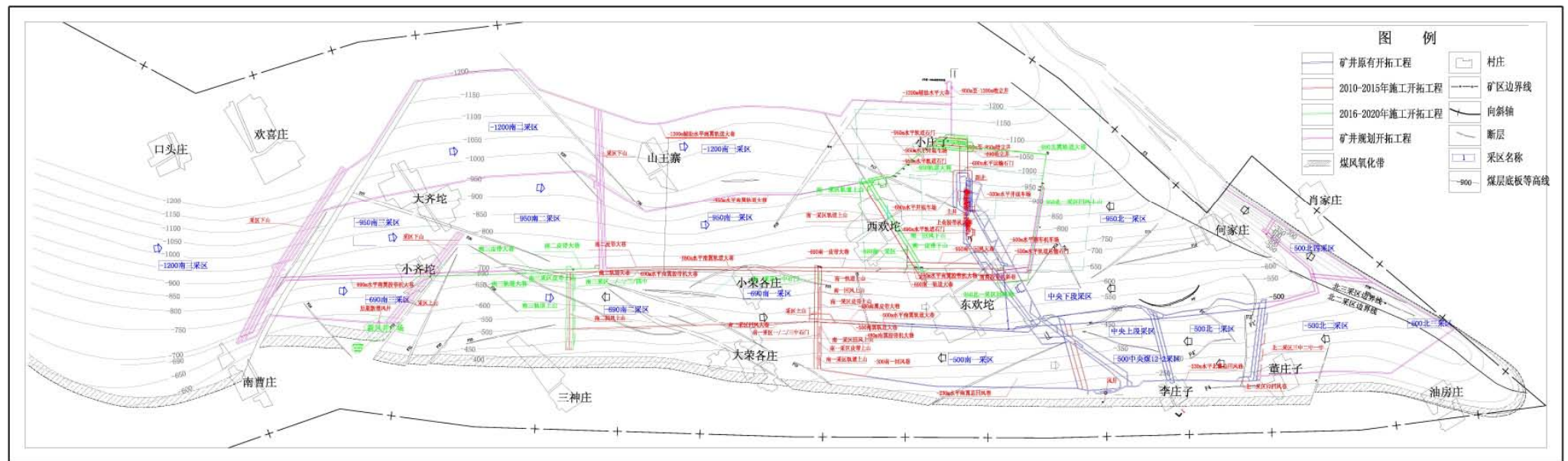
3.3 矿区开拓

根据矿区地形条件，矿体的赋存条件，同时通过经济性比较，矿山开拓方式设计为立井多水平阶段石门开拓方式。井下运输方案采用带式输送机连续运输。

矿井按设计划分为-500、-690、-950、-1200 四个水平，其中-500、-690 水平为现生产水平，-950、-1200 水平为矿井后期接替区域，回风水平为-230。东欢坨煤矿开拓方式平、剖面图分别见图 1-4、图 1-5。

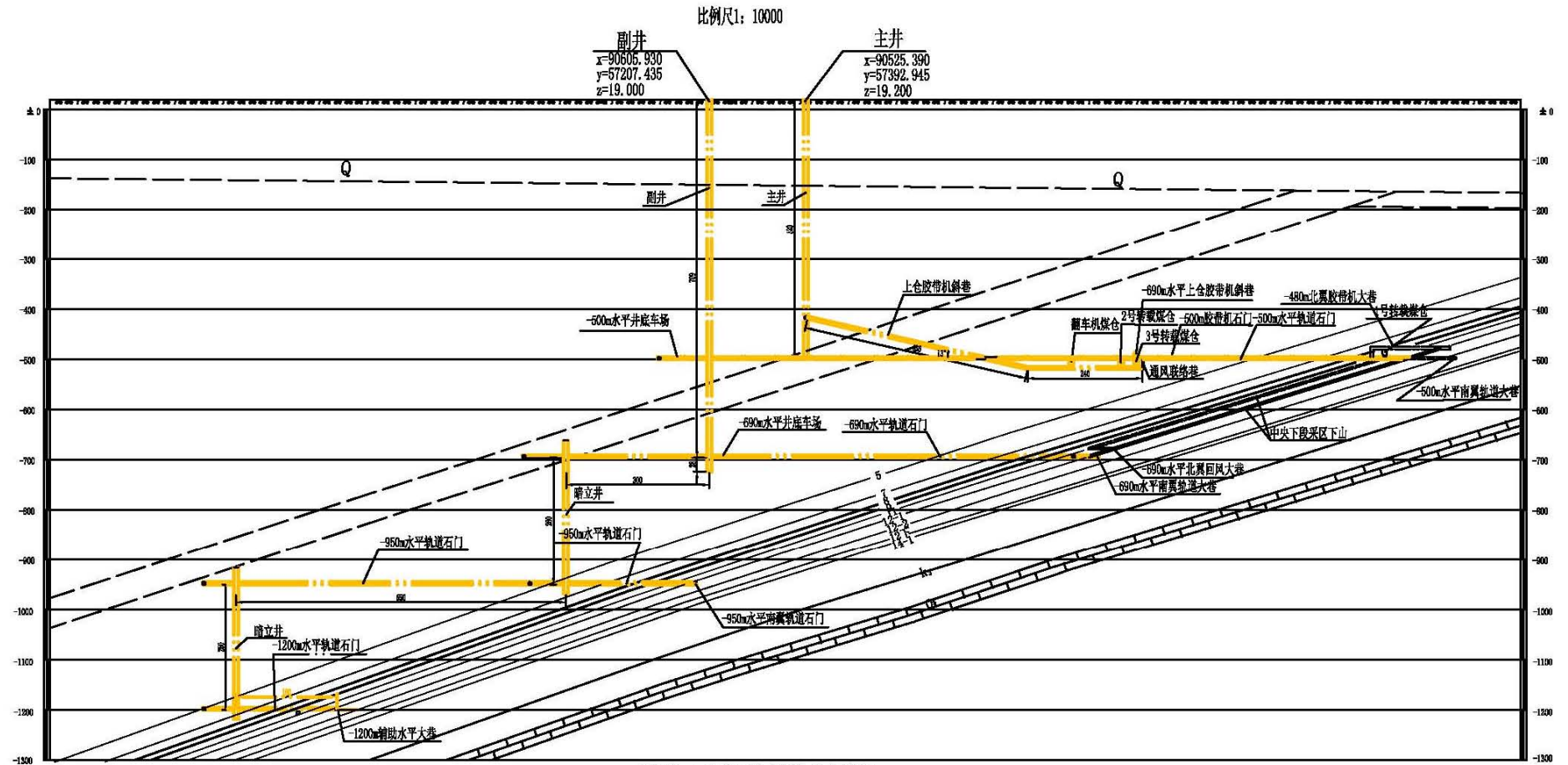
东欢坨矿开拓系统及采区分布图

图 1-4



引自：《开滦(集团)有限责任公司东欢坨矿井300万t/a续建工程初步设计》

东欢坨煤矿开拓系统规划 I - I 剖面图



说明:1. 剖切位置详见插图4

2. 图中尺寸均以米为单位.

引自:《开滦(集团)有限责任公司东欢坨矿井300万t/a续建工程初步设计》

3.3.1 -690 水平及以浅开拓布置

目前主井井底标高为-500 水平，副井已施工至-690 水平，风井井底标高为-230 回风水平；-500 水平轨道石门、-500 水平北翼轨道大巷及-230 北翼总回风巷正投入使用。井下增加主井井底装载系统、上仓带式机主运煤系统及-500 水平翻车机系统，目前整个系统已投入运行。本矿井-500 水平总的开拓布局已形成，-690 水平标高也已确定，不再变更。

副井现装备有两套罐笼提升，一套为 1.5t 矿车双层四车双罐笼，另一套为单罐笼带平衡锤，采用 1.5t 双层四车宽罐笼。矿井续建后，设计在-500 和-690 水平同时生产时，双罐系统服务于-500 水平，单罐系统同时服务于-500 水平和-690 水平；主力采区转至-690 水平时，双罐系统服务于-690 水平，单罐系统主要服务于-500 水平，同时也担负两个水平的大件提升任务。经核算提升能力能够满足要求。

井下煤炭运输实现带式输送机连续运输。-500 带式输送机通过 2 号转载煤仓与现有的上仓胶带机斜巷联络，主要担负-500 水平南、北两翼煤炭运输；后期增加-690 水平南翼带式输送机大巷及带式输送机斜巷，通过 3 号转载煤仓与现有的上仓带式输送机斜巷沟通，主要担负南翼-690 水平及以下煤炭运输。

3.3.2 深部水平开拓

设计从-690 水平井底车场回车绕道向东北以垂直于煤层走向方向，作约 200m 的石门至第一段暗立井井筒位置，布置暗立井上部车场，第一段暗立井井底标高为-950 水平，井底层位在 5 煤与 7 煤之间。开凿井底车场后，以反石门开凿至 12-1 煤层底板稳定砂岩位置，布置-950 水平大巷；从-950 水平井底车场回车绕道向东北以垂直于煤层走向方向，作约 760m 的石门至第二段暗立井位置，开凿暗立井上口车场，暗立井井底标高为-1200m，井底车场层位在 5 煤与 7 煤之间。开凿井底车场后以反石门开凿至 12-1 煤层底板稳定砂岩位置，布置-1200m 辅助水平大巷。

3.4 采矿方式、方法

根据矿体赋存条件、开采技术条件，该矿采用地下开采方式。

根据矿区内煤层赋存条件、地质构造特征、水文地质条件及矿井设计生产能力等综合因素，确定采煤方法如下：

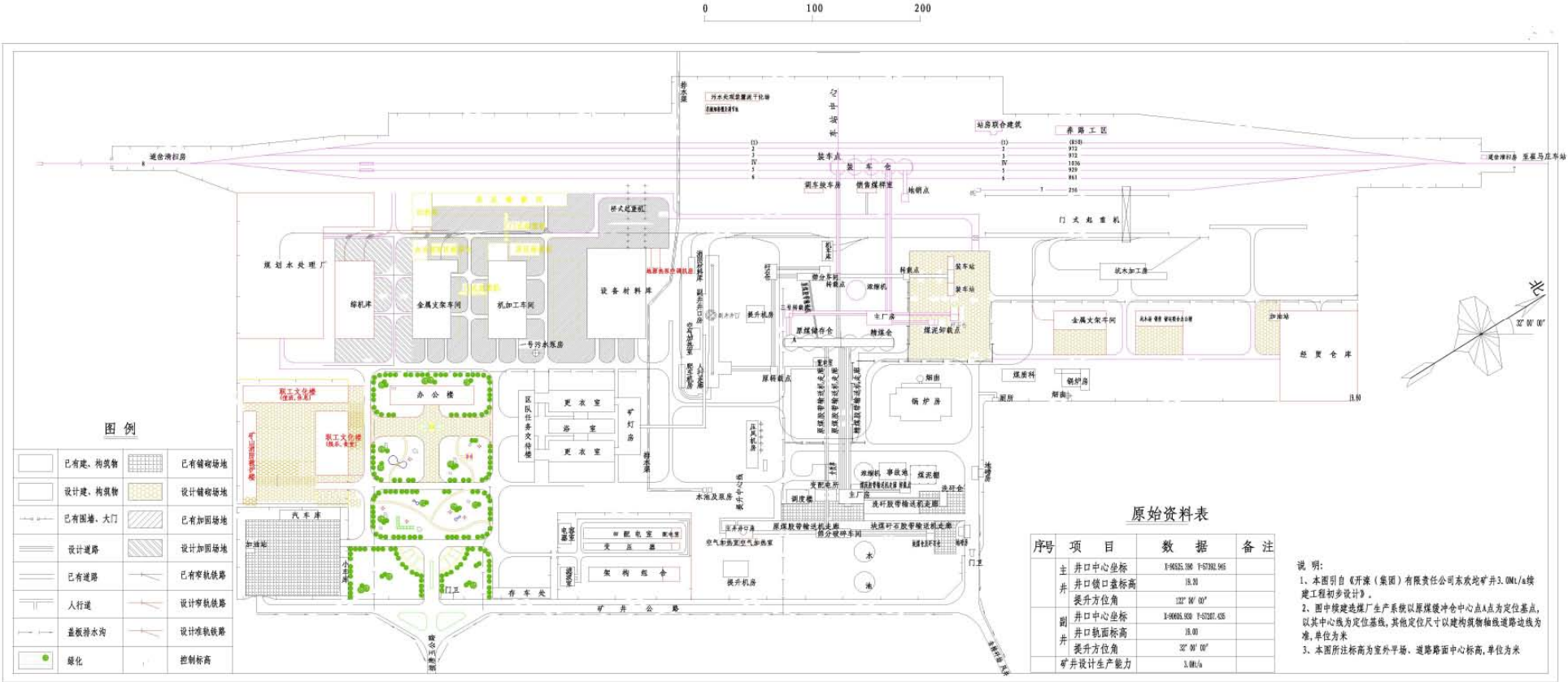
- 1、煤层间开采顺序为自上而下开采，采区内同一层煤开采顺序为小阶段上行开采顺序。
- 2、回采工作面布置以走向长壁为主，受断层影响时工作面沿断层走向布置。
- 3、各煤层均采用一次全高综采。
- 4、回采面顶板管理方法确定为全部垮落法。

3.5 矿山建设工程布局

（1）东欢坨矿井、选煤厂联合工业场地位于东欢坨村西侧、西欢坨村北侧，占地 $43.68 \times 10^4 \text{m}^2$ ，包括主立井、副立井及主井井口房、副井井口房、联合建筑、采区维修间、金属支架车间、机加工车间、设备材料库、汽车库、110KV 变电站、压风机房、热水锅炉房、蒸汽锅炉房、坑木加工房、经贸仓库以及选煤厂等地面生产生活设施，见图 1-6。

联合工业场地工程平面布置图

图1-6





照片 1-1 工业广场库房



照片 1-2 工业广场内副井



照片 1-3 工业广场内主井



照片 1-4 工业广场现状



照片 1-5 工业广场现状



照片 1-6 工业广场现状

(2) 风井工业场地位于联合工业场地东部约 2.2km 处，占地 $8.34 \times 10^4 \text{m}^2$ ，分为东西两部分，西部场地布置有通风机房、水池、安全出口及保留的提升机房等，东部场地布置有变电所、泥浆搅拌站、黄土堆场及居住区的污水处理厂等。



照片 1-7 风井工业广场现状



照片 1-8 风井工业广场现状

(3) 该矿煤矸石均用于采煤沉陷区回填及受损道路修复，利用率为 100%，故未专门设置矸石堆置场所。

(4) 矿井不设地面爆破材料库，仅在井下设置发放硐室，所需火药取自工业场地东北约 50km 的唐山市 602 厂。

矿山总体布局卫星图片

图 1-7



3.6 矿井主要生产系统

①提升系统

主井井筒 $\Phi 6.5\text{m}$ ，装备一对 25t 箕斗，提升机为德国制造 $\Phi 4.5\text{m}$ 落地式多绳摩擦提升机。

副井井筒 $\Phi 8.0\text{m}$ ，装备两套德国制造四绳落地式摩擦提升机；一套为 1.5t 矿车双层四车双罐笼提升设备，另一套为单罐笼平衡锤提升设备，采用 1.5t 矿车双层四车宽罐笼。

②运输系统

运煤系统：工作面煤经顺槽胶带输送机→采区上山胶带输送机→-480 水平胶带输送机→-500 水平石门胶带输送机→上仓胶带输送机→井底煤仓→主井箕斗提至地面。

辅助运输系统：采用 900mm 轨距轨道，使用 10t 架线电机车或 8t 蓄电池机车牵引 1.5t 矿车运输。

③通风系统

矿井采用中央分列抽出式通风，主、副井进风，回风井回风；矿井反风方式为风机反转反风。

风井安装两台(FBCDZ NO 36 型)变频调速对旋轴流式通风机，电机功率 $2\times 800\text{KW}$ ，一套工作、一套备用。各采区采用分区通风，采煤工作面为 U 型全负压通风，掘进工作面采用对旋式局部通风机压入式供风。各采区均布置了专用回风上山。

④排水系统

-500 水平井底车场中央水泵房安装 MD450-60 \times 10 型水泵 12 台，-500 水平涌水经主井敷设的 3 条 $\phi 426$ 、1 条 $\phi 402$ 管路直排地面；-500 水平水仓容积为 13628m^3 。

-690 水平井底车场泵房安装 14 台 MD420-93 \times 9 型水泵，-690 水平涌水经副井敷设的 5 条 $\phi 426$ 管路直排地面。-690 水平水仓容积为 16830m^3 。

⑤供电系统

矿井电源经两条线路，取自韩城和榆林庄 220kV 变电站。

工业广场设有 110kV 变电站，安装四台变压器，总容量 65000KVA。

井下供电由地面变电站经主、副井电缆到-500、-690 水平中央变电所，经各采区变电所至各工作面供电。

3.7 矿山防治水措施

（1）水文地质监测

东欢坨矿已建成全矿井各含水层水位动态观测网。重点加强井上、井下联合水位动态监测与预警网络。充分利用井下探放水钻孔，设置井下水位长期监测点，及时掌握含水层水位，并对含水层水位突变加以预警。

（2）老空水防治

收集资料，查明老空区基本信息，将老空区相关信息标绘在采掘工程平面图及充水性图上。在采掘工程接近老空区时，利用物探、钻探等手段加强超前探测探查工作。

（3）冲积层水的防治

留设冲积层防水煤（岩）柱与断层保护煤柱。已留设的冲积层防水煤柱内严禁内进行采、掘活动。

（4）对 5 煤顶板和煤 12 煤顶、底板含水层的防治

以超前疏放为主，施工中做好超前探查工作。探放水钻孔施工前要提前制定预防性措施，超前探测和分析，制定针对性施工工艺，并在现场落实到位，确保巷道施工安全。

（5）地质构造涌（突）水的防治

对于断层缓冲区，断层端点、交叉点等容易突水的位置加强探测，必要时采取注浆封堵加固等措施。针对中大规模断层进行综合性水文地质勘探工作，探明断层的位置、产状和规模、断层带宽度、充填物、充填程度、富水性、及断层两盘对接部位岩性及富水性，并计算留设充足的防水煤柱。

（5）对于封闭不良钻孔，提前采取措施如留设合理煤柱或施工钻孔探查注浆封堵。

（6）奥灰水的预防

开采前对采区内的隐伏断层、陷落柱等构造赋存情况勘查，开采中做好水位观测、水化学特征分析等，分析含水层水与奥灰水的联系以及导通关系，注重分析煤 12₂~14₁ 含水层水压异常与奥灰水是否存在关系。在导水构造部位应合理留

设防水煤柱或进行注浆加固，防止发生突水或滞后突水。实时监测采动过程中煤层底板应力、应变、水压、水温参数的变化，对可能发生突水的危险区的突水提前进行预报，及时采取补措施，实现安全开采。

3.8 固体与液体废弃物排放与处置情况

3.8.1 固体废弃物排放与处置情况

矿山在生产过程中，产生了大量的固体废物，主要由矸石、灰渣几类组成。

东欢坨矿煤矸石产生量为 $6.49 \times 10^4 \text{t/a}$ ，全部用于建筑辅料、沉陷区的充填及农村道路修复治理。矸石综合利用率达到 100%。目前该矿没有单独设置矸石堆放场地。

锅炉灰渣量约为 3525.84t/a，锅炉排渣采用 ZKC-2 型低压水力联合除渣机除渣，灰渣全部外售做建筑材料。

3.8.2 液体废弃物排放与处置情况

矿井排水量 $48960 \text{m}^3/\text{d}$ ，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-CaNaMg}$ 型或 $\text{HCO}_3\text{-CaMgNa}$ 型，水质硬度 6~8，PH 值一般均大于 7，总碱度为 160~220mmol/L 左右，含有 Cu、Zn、Sr 等微量元素。矿井下污水经三个沉淀池沉淀后通过 5.7km 混凝土排水渠道排入泥河。三个沉淀池总容积 72000m^3 （长 300m、宽 48m、深 5m）。渠道在穿越耕地处均留有灌溉口，以满足农耕需要。

工业场地生活污水量约为 $2050 \text{m}^3/\text{d}$ ，水质指标为 BOD_5 ：180~200mg/L，COD：300~500mg/L，SS：180~200mg/L。污水经排水管网汇集至生活污水处理站，其处理能力为 $100 \text{m}^3/\text{h}$ 。污水处理站选用地埋式污水处理装置，主要设施有生物接触氧化池、二沉池和污泥浓缩池。处理后污水中 BOD_5 的浓度小于 30mg/L，COD 浓度小于 150mg/L，SS 浓度小于 150mg/L，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中二级标准排放要求，通过排水渠排至泥河。

为充分利用水资源和保护环境，东欢坨煤矿规划建立净化水厂。净化水厂拟建于工业广场东南侧，占地 37.2 亩，处理能力 $4.2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。除满足矿井生产、生活用水（ $2 \text{m}^3/\text{min}$ ）外，可向场外其他用水户供水（ $27 \text{m}^3/\text{min}$ ）。

四、矿山开采历史及现状

4.1 矿山开采历史

4.1.1 开采时间及规模

东欢坨矿隶属于开滦（集团）有限责任公司，经济类型为国有。矿山 1988 年 4 月正式开工建设，曾由于多方面原因该矿井被列为缓建项目。煤炭行情出现好转后，该矿井继续建设，到 1997 年移交了中央上段采区，矿井简易投产，2001 年 1 月国土资源部核发了采矿许可证，许可证批号：1000000120005，有效期限为 30 年（2001 年 1 月～2031 年 1 月），2007 年矿井实际生产能力达到 $186.71 \times 10^4 \text{t/a}$ ；2008 年矿井实际生产能力达到 $191.67 \times 10^4 \text{t/a}$ ；2009 年矿井实际生产能力达到 $245.01 \times 10^4 \text{t/a}$ ；2010 年 1 月，矿井达到 $300 \times 10^4 \text{t/a}$ 生产能力。2012 年完成了 $300 \times 10^4 \text{t/a}$ 续建工程，2014 年 9 月核定生产能力 $450 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

4.1.2 开采范围、层位、方式

东欢坨煤矿采用地下开采方式，可采和局部可采煤层共 9 层，从上到下依次为 5、7、8、9、11、12₋₁、12₋₂、12_下、14₋₁ 煤。其中 12₋₂、12_下 及 14₋₁ 三层煤是最下部的三层可采煤层。12₋₂ 煤底板以下为强含水层，12₋₂、12_下 和 14₋₁ 煤均处于奥陶系石灰岩防水煤（岩）柱以内，受奥灰水的严重威胁，如开采极有可能造成矿井突水。另外，12_下 和 14₋₁ 煤的原煤平均硫份偏高，将影响其销路和售价，开采效益差，故 12_下 煤和 14₋₁ 煤暂不开采，5 煤、7 煤初期开采涌水量大，不经济，后期考虑开采；初期考虑 8、9、11、12₋₁ 煤层全部开采，12₋₂ 煤局部开采。

东欢坨煤矿前期生产采区为中央上段采区和北一采区，主要开采 8、9、11、12₋₁ 煤层。至 2016 年，生产采区为 -500 水平中央、北二、南一、-690 水平中央下段四个采区。

4.2 矿山开采现状

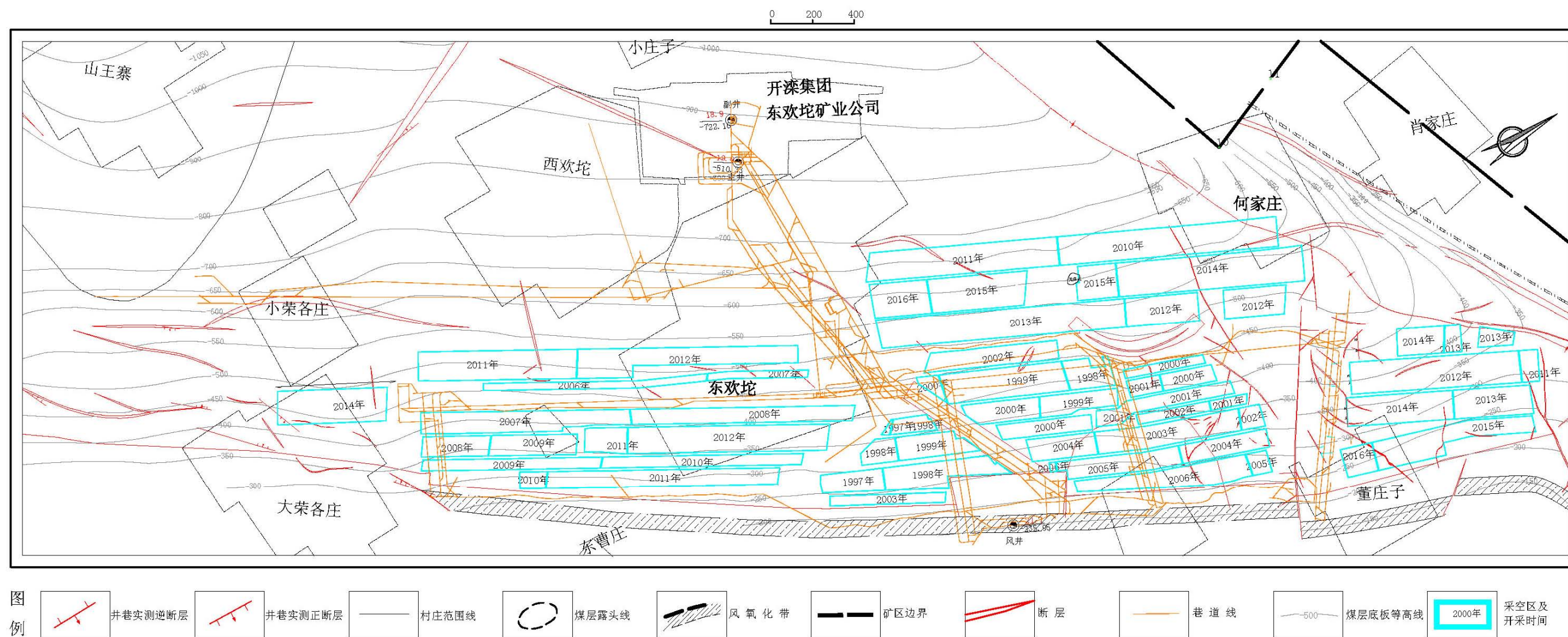
东欢坨矿于 2011 年 1 月 18 日换发了新的采矿许可证，采矿许可证号：C1000002011011120107097，开采有效期 2001 年 1 月至 2031 年 1 月，共 30 年，至 2016 年底，矿山剩余地质资源/储量为 $61715.2 \times 10^4 \text{t}$ ，剩余可采储量为 $38541 \times 10^4 \text{t}$ 。目

前，矿井核定能力为 $450 \times 10^4 \text{t/a}$ 。采矿许可证剩余年限为 13.5 年。

东欢坨煤矿矿井现有主、副、风三个井筒；-500、-690 两个生产水平、-950 延深水平、-1200 规划水平。目前生产采区为-500 水平中央采区、北二采区、南一采区、-690 水平中央下段四个采区。开拓准备区域为-690 水平南一和-950 水平南（北）一两个采区。矿井主要有三条综采作业线（队），两个掘进区六条作业线，两个开拓区三条作业线。各煤层采掘工程平面图见图 1-8~1-12。

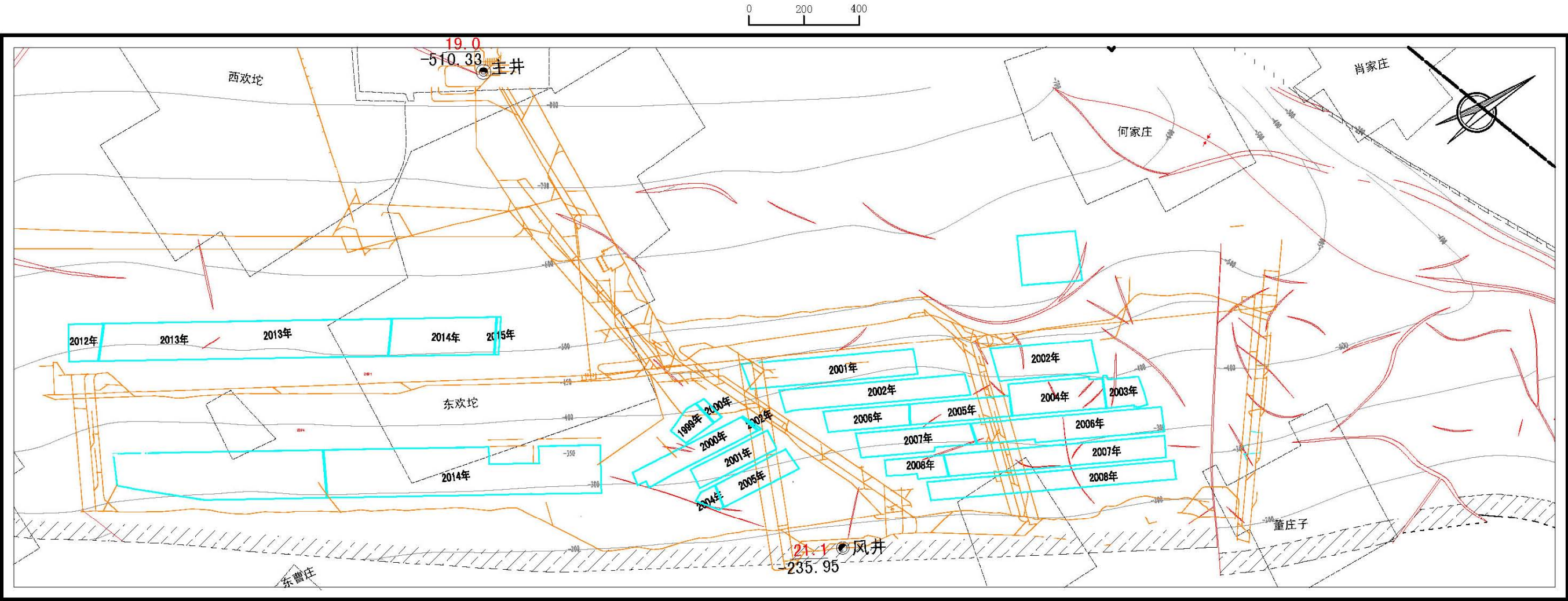
8 煤层采掘工程平面图

图 1-8



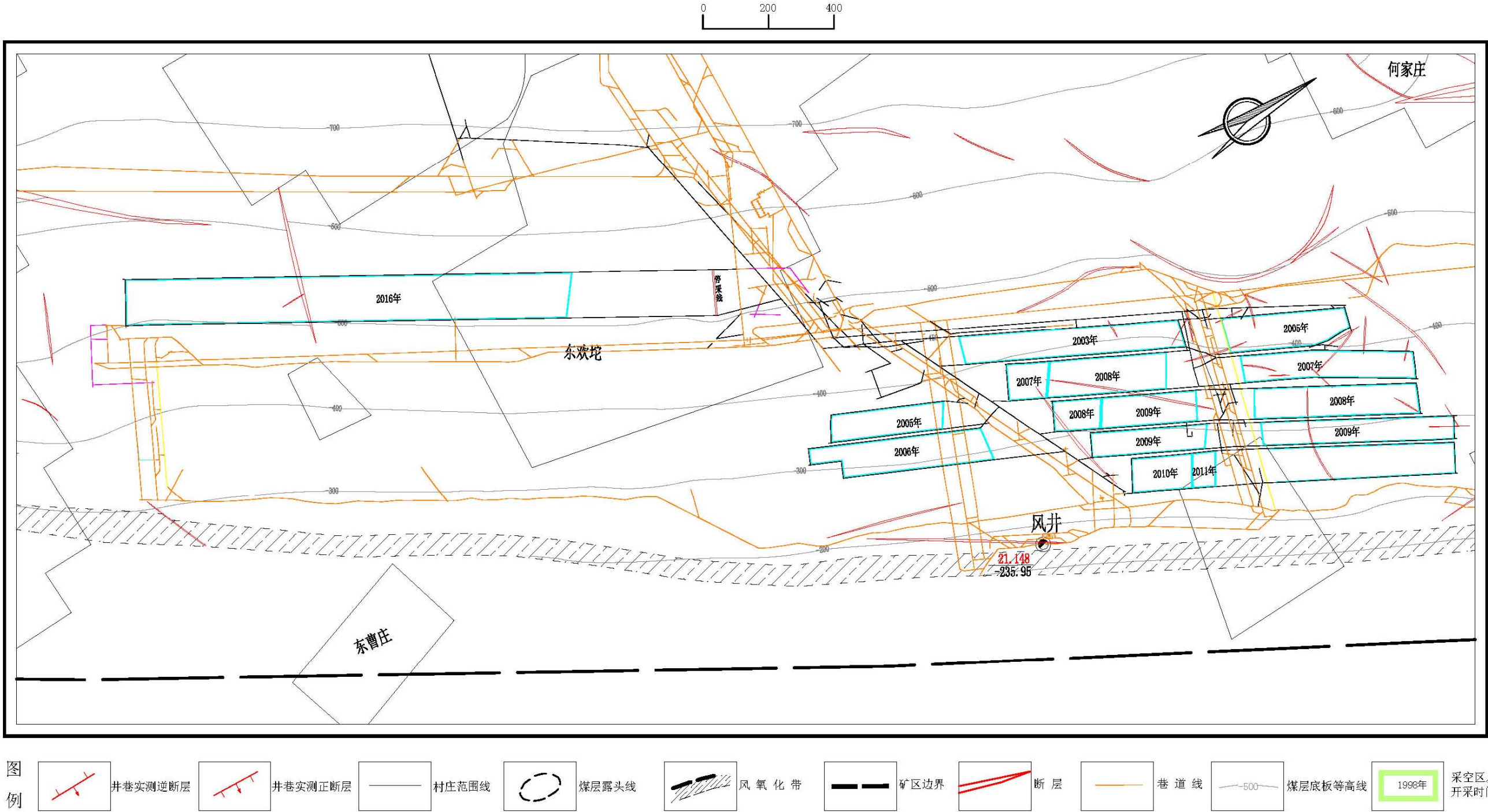
9 煤层采掘工程平面图

图 1-9



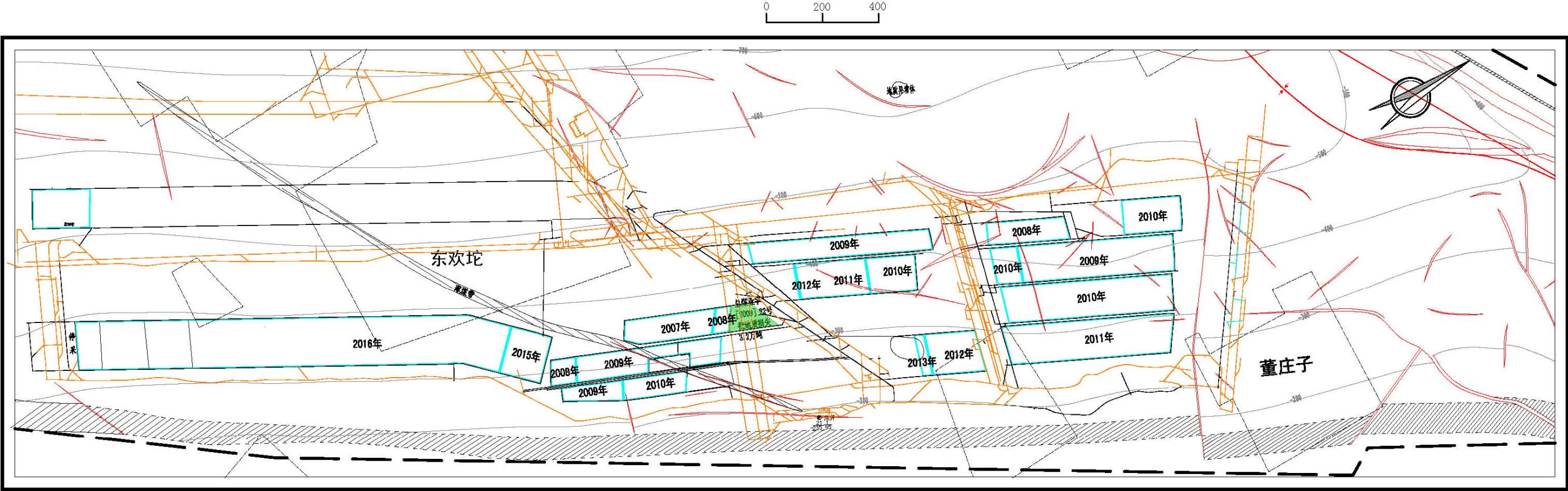
11 煤层采掘工程平面图

图 1-10



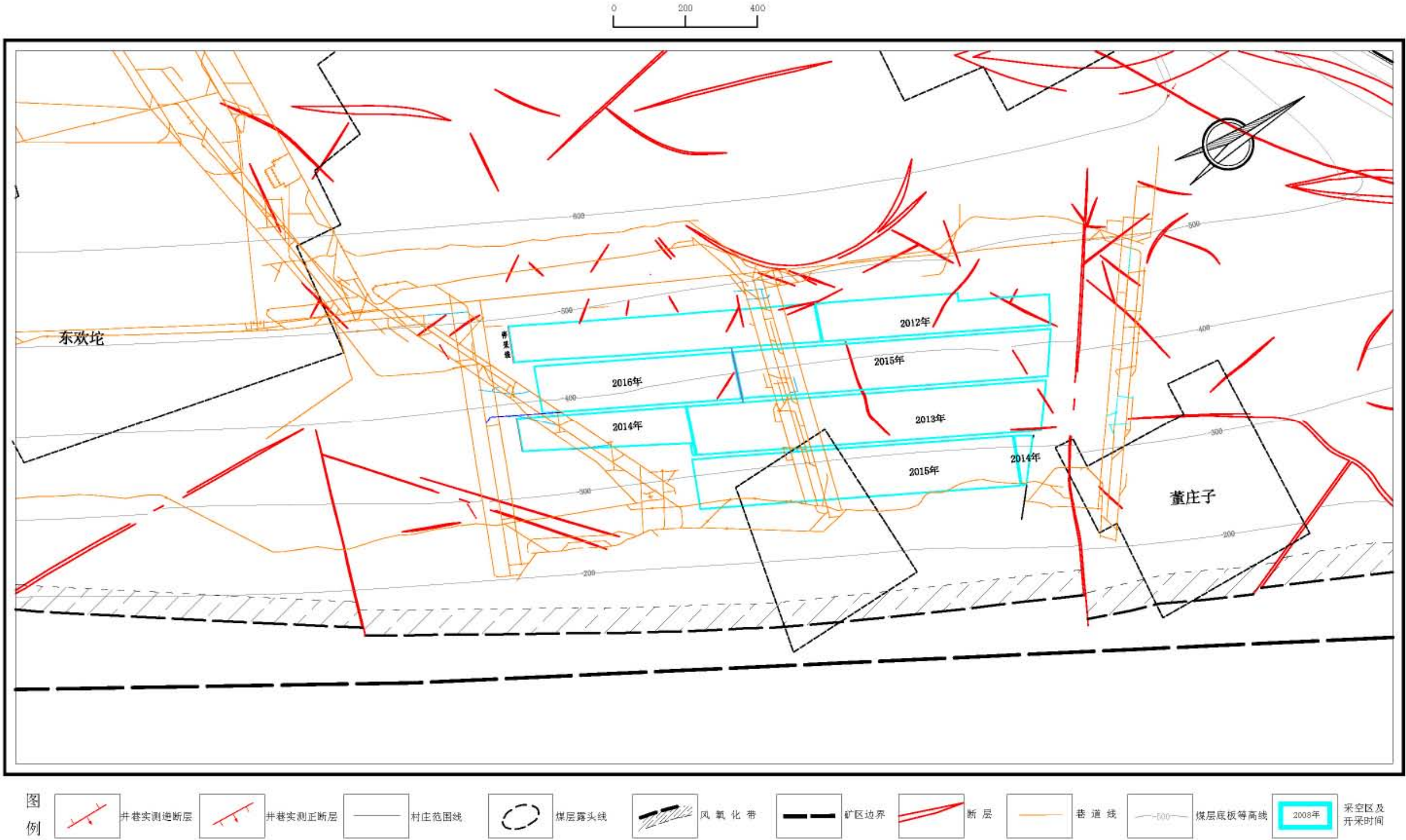
12-1 煤层采掘工程平面图

图 1-11



12-2 煤层采掘工程平面图

图 1-12

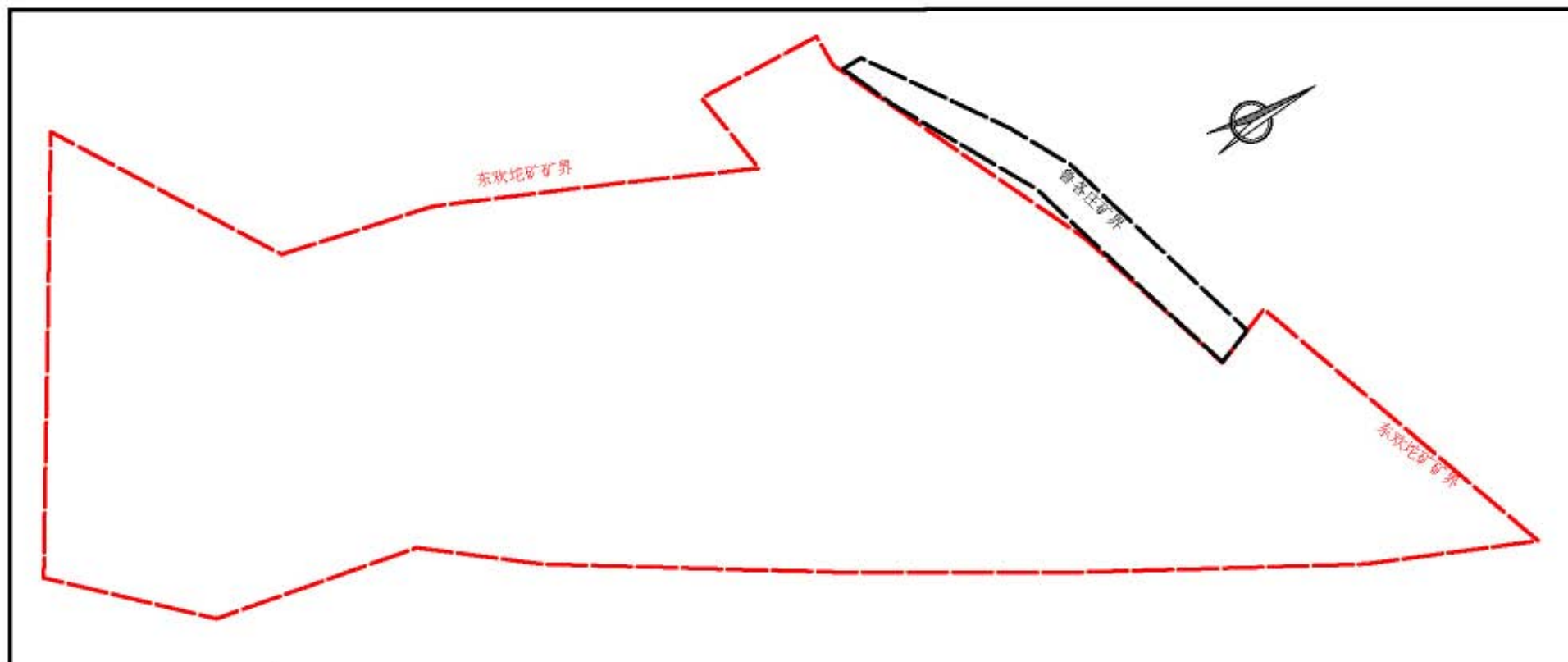


4.3 相邻矿山分布及开采情况

东欢坨煤矿北侧矿山范围外有唐山隆丰矿业有限公司（原鲁各庄区），为唐山市地方煤矿股份合作制企业，设计生产规模 $45 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿区面积 1.8442km^2 ，开采深度为+20 米至-800 米，根据调查，由于多方面原因，矿山至今未开采，现已关闭。

相邻矿山分布图

图 1-13



第二章 矿区基础信息

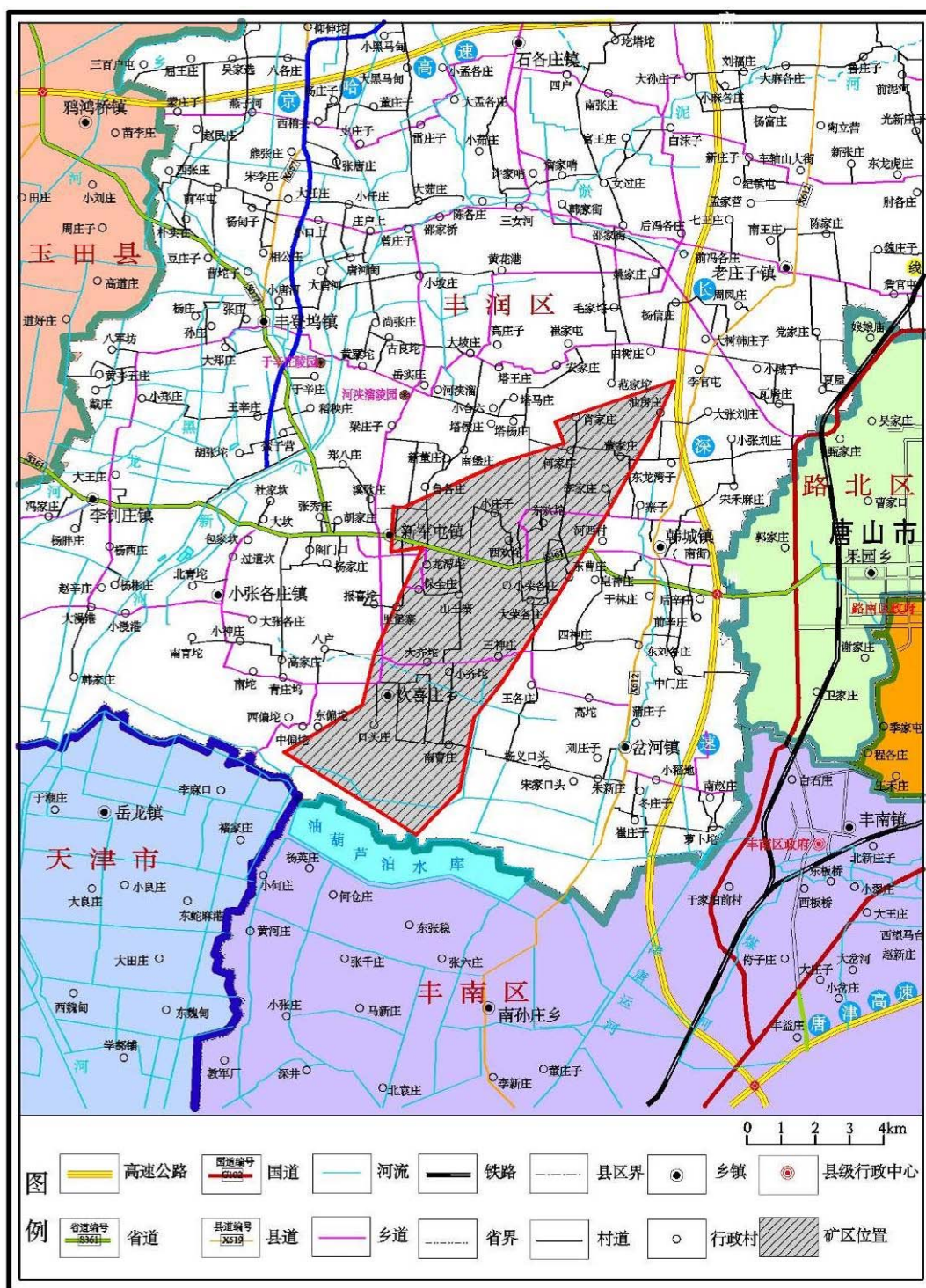
一、矿区自然地理

开滦东欢坨矿业分公司位于河北省唐山市境内，地处丰润区韩城镇与新军屯镇之间，东至董庄子，西至鲁各庄，北到白树庄，南到南曹庄，其地理位置为：东经 $117^{\circ}57'32'' \sim 118^{\circ}03'18''$ ；北纬 $39^{\circ}33'42'' \sim 39^{\circ}40'51''$ 。

矿区北距京哈高速约 9km，东距唐山西外环高速约 2.5km。矿区东距唐山西站约 10km，南距胥各庄站约 14km。唐山至通县省级公路由东向西从矿区中北部穿过。区内村庄密集，各村间均由乡间土路连通，交通方便，见图 2-1。

矿区交通位置图

图 2-1



(一) 气象

本区属大陆性气候，夏季炎热多雨，冬季寒风凛冽。最高气温+43℃，最低气温-20℃。最高气温一般在 6、7、8 三个月，最低气温在 12 月和 1 月，年平

均气温在 11.0℃~16.1℃之间，冰冻期由每年 12 月至翌年 3 月初，冻土深度 0.6~0.8m，降雪最小厚度 40mm，最大厚度 190mm。年最多风向为东风，其次为偏北风，最大风速为 25 m/s。2013 年 1 月至 2016 年 2 月最高气温 35.8℃，最低气温-18.4℃。2013 年 1 月至 2016 年 2 月，年平均降水量为 504.9mm，年最大降水量 506.8mm（2015 年），年最小降水量 455mm（2014 年），月最大降水量为 153.1mm（2013 年 6 月），日最大降水量为 92.9mm（2013 年 7 月 9 日）；年平均蒸发量为 678.6mm，年最大蒸发量为 813.9mm（2013 年），年最小蒸发量为 483.8mm（2014 年），月最大蒸发量 134.3mm（2014 年 5 月）。降水量分布显著不均匀，本区降水量主要集中在 6、7、8、9 四个月份。

（二）水文

东欢坨矿附近河流主要有泥河和猪龙河，矿区南部有“油葫芦泊”水库。

矿区西北距泥河 2~5km，该河平行于本矿区急倾斜翼浅部边界，由东北流向西南，于雀城庄附近流入蓟运河，全长约 50km。猪笼河由北向南从韩城镇穿过，向南注入油葫芦泊，韩城以北已基本断流，以南雨季有水，属季节性河流。两条河均在矿井范围之外。

东欢坨矿区范围内无地表水系存在，仅有两条排水渠：一条向东排至猪笼河（现已停用），另一条向西排至泥河。

矿区南端紧邻一夏秋积水的“油葫芦泊”。由于入库水源较少，水库建成后一直未能蓄水，20 世纪 80 年代后当地农民开始在库区内垦荒种地，至 1995 年库区耕地面积已达 12.67 km²，目前库区内几乎全部为基本农田。

矿区无最高洪水位记载，矿井采用唐山市区历史最高洪水位+15.51m（1953 年 8 月 6 日）。井口标高（主井+19.0m、副井+18.9m、风井+21.2m）及广场（风井广场+21.3m、主副井广场+19.1m）标高均高于最高洪水位。

项目区水系图见图 2-2。

项目区水系图

图 2-2

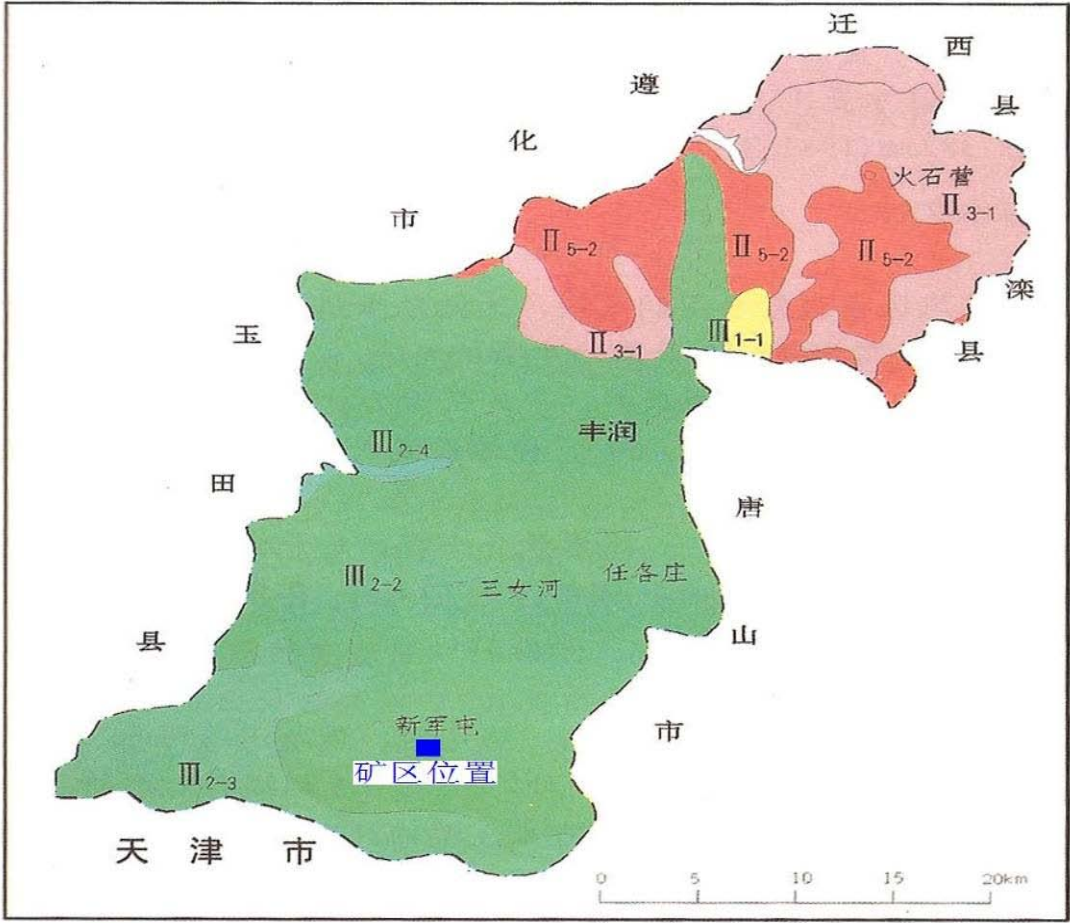


(三) 地形地貌

矿区所处地貌单元为燕山南麓山前冲洪积倾斜平原滦河早中期冲洪积扇前缘，地处III₂₋₂扇上平地小区。既无山峦起伏，也无河流穿过，地形较为平坦，见照片 2-1、2-2。北部油房庄附近地形标高为+23m，南部南曹庄附近为+2m，地形坡降为 1.6‰，地势东北高，西南低。

东欢坨煤矿矿区附近地形地貌图

图 2-3



- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| II ₃₋₁ 以碳酸盐岩为主的丘陵小区 | III ₂₋₃ 扇上或扇间洼地小区 |
| II ₅₋₂ 黄土类土台地小区 | III ₂₋₄ 河漫滩地小区 |
| III ₁₋₁ 倾斜地小区 | 分区界线 |
| III ₂₋₂ 扇上平地或缓斜地小区 | |

引自《唐山市丰润县地质灾害调查与区划报告》。



照片 2-1 矿区平坦地形



照片 2-2 矿区平坦地形

（四）植被

植被类型属针叶落叶阔叶混交林，区域内乔木主要为人工种植的杨树、柳树、梧桐等；草本类植物主要有白羊草、白草、黄背草、狼尾草等禾本科植物，无珍稀保护植物；区内大部分为耕地，农作物以粮食生产为主，主要有玉米、花生、土豆和生姜等。见照片 2-3、2-4。



照片 2-3 矿区植被



照片 2-4 矿区植被

（五）土壤

矿区及周边村镇土壤类型北部主要为草甸褐土，南部多为湿潮土。区内整体土层较厚，肥力中等以上，适宜作物生长。土壤 PH 值 6.5~7.5，绝大多数有机质在 1.315%~1.464%，全氮含量 0.08% 左右，碱解氮 65~70ppm，速磷 4.32~6.04ppm，速钾 79~87ppm。该区域表层耕土厚度约 10~75cm 左右，林地有机质在 0.8~1.1%，全氮 0.6% 左右，碱解氮 15~31ppm，速磷 1~3.5ppm。本区 0~20cm 土壤重量含水量平均为 17.1%，相对含水量为 71.4%；20~40cm 土壤重量含水量平均为 19.2%，相对含水量 75.2%。各类土壤性态特征如下：

1、草甸褐土

（1）轻壤质草甸褐土

轻壤质草甸褐土主要发育于冲积平原高地上的壤质冲积物上，遍及老庄子、新军屯、韩城等几个地区，由于地形较低，地下水位较浅。粘化层不明显，水利条件较好，肥力中等，耕层有机质 1.315%，全氮 0.079%，碱解氮 66.5ppm。适合各种作物生长。

（2）中壤质草甸褐土

主要分布于冲积平原高地壤质冲积物的下缘，在韩城、新军屯地区的南部的一部分都有分布。表土质地中壤，pH 值 7~7.5，灌溉条件良好，耕层有机质 1.464%，全氮 0.082%，碱解氮 67ppm；速效磷 6.04ppm；速效钾 82ppm。土壤肥力中等偏上，质地适中适合各种粮食作物的生长。

（3）底杂砂姜中壤质草甸褐土

主要分布于冲积平原高平地比较低下的部位，新军屯、韩城地区的南部地区。往往和中壤质草甸褐土相间分布，母质仍为壤质冲积物。耕层质地为中壤，由于石灰质下淋，耕层 pH 值一般在 7~7.5 之间，50cm 以下有碳酸钙集结出现砂姜，pH 值在 7.5~8.5 之间，底层质地较重，保水保肥性能较好，但易积水，不耐涝，加之有不同程度的影响。由于质地较重，保水保肥性能较好，故而表现的物理性状是口紧、性冷，通透性较差，后劲足，发老苗不发小苗，肥力中等偏上，耕层有机质 1.40%，全氮 0.082%，碱解氮 70ppm，速效磷 8.03ppm，速效钾 87ppm。

2、湿潮土

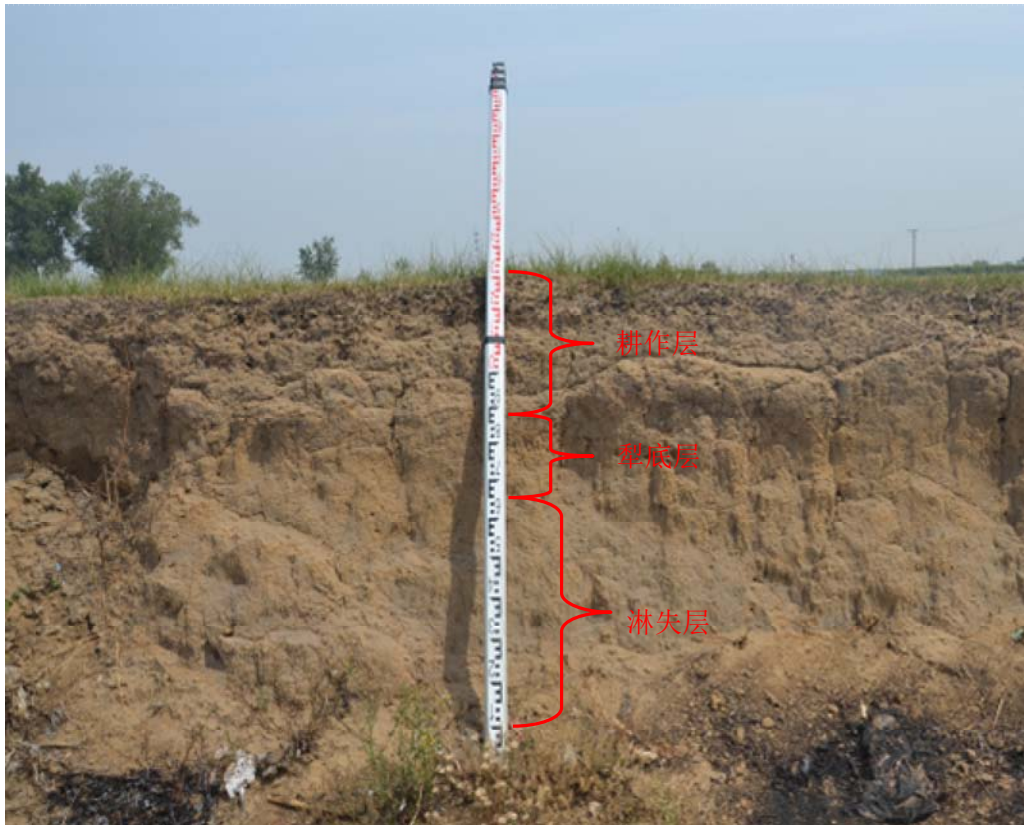
（1）重壤质湿潮土

主要分布于南部岔河一带，重壤质湿潮土多与含砂姜重壤质湿潮土间混分布，洼地起伏地段则无砂姜，凹下部位则有砂姜，耕层质地为重壤，耕层有机质含量为 1.771%，全氮 0.108%，碱解氮 81ppm，速效磷 1.71ppm，速效钾 170ppm，肥力中上等，但土质粘耕性差，地下水位高，易遭涝，适于耐涝作物的生长，如高粱、麻类，近年水稻也有新的发展。

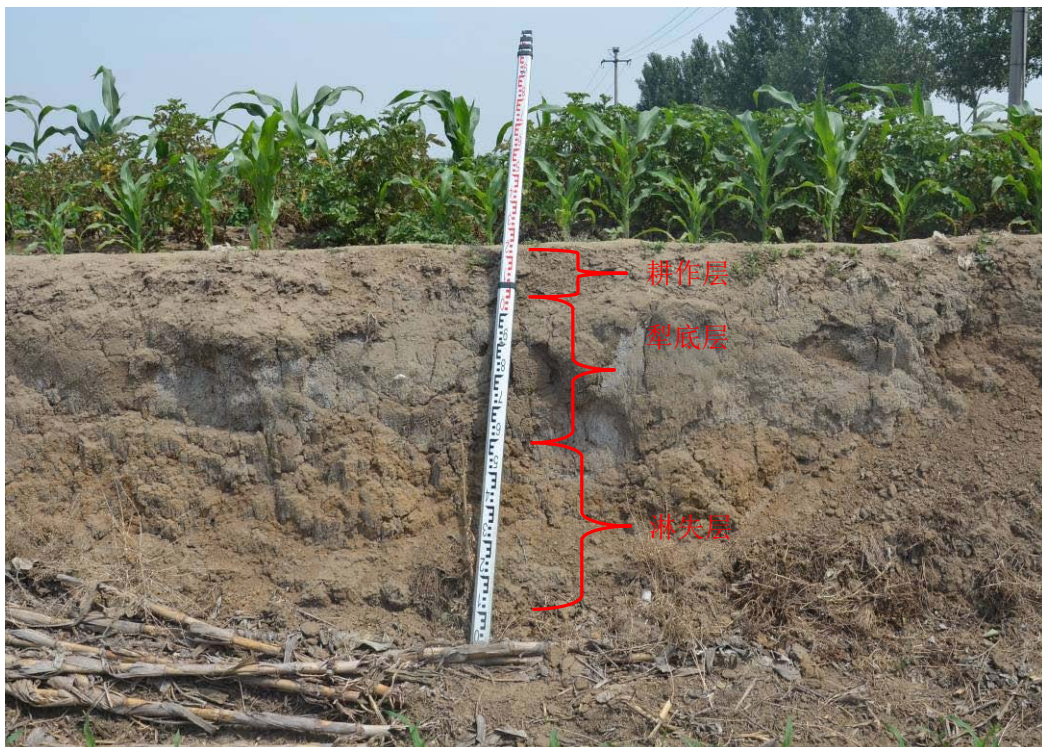
（2）底杂、体杂砂姜重壤质湿潮土

主要分布于韩城、新军屯地区南西部的低平原洼地地段。以砂姜出现的层位位置和厚薄程度划分为浅位和深位，以 20-30cm 以下出现为体杂，60cm 以下出现为底杂砂姜。其成土母质为粘质冲积物，表土质地为重壤，耕层有机质 1.864%，全氮 0.112%，碱解氮 81ppm，速效磷 3.81ppm，速效钾 220ppm，肥虽较高，但土体

项目区典型土壤剖面图见（照片 2-5、2-6）。



照片 2-5 旱地土壤剖面图

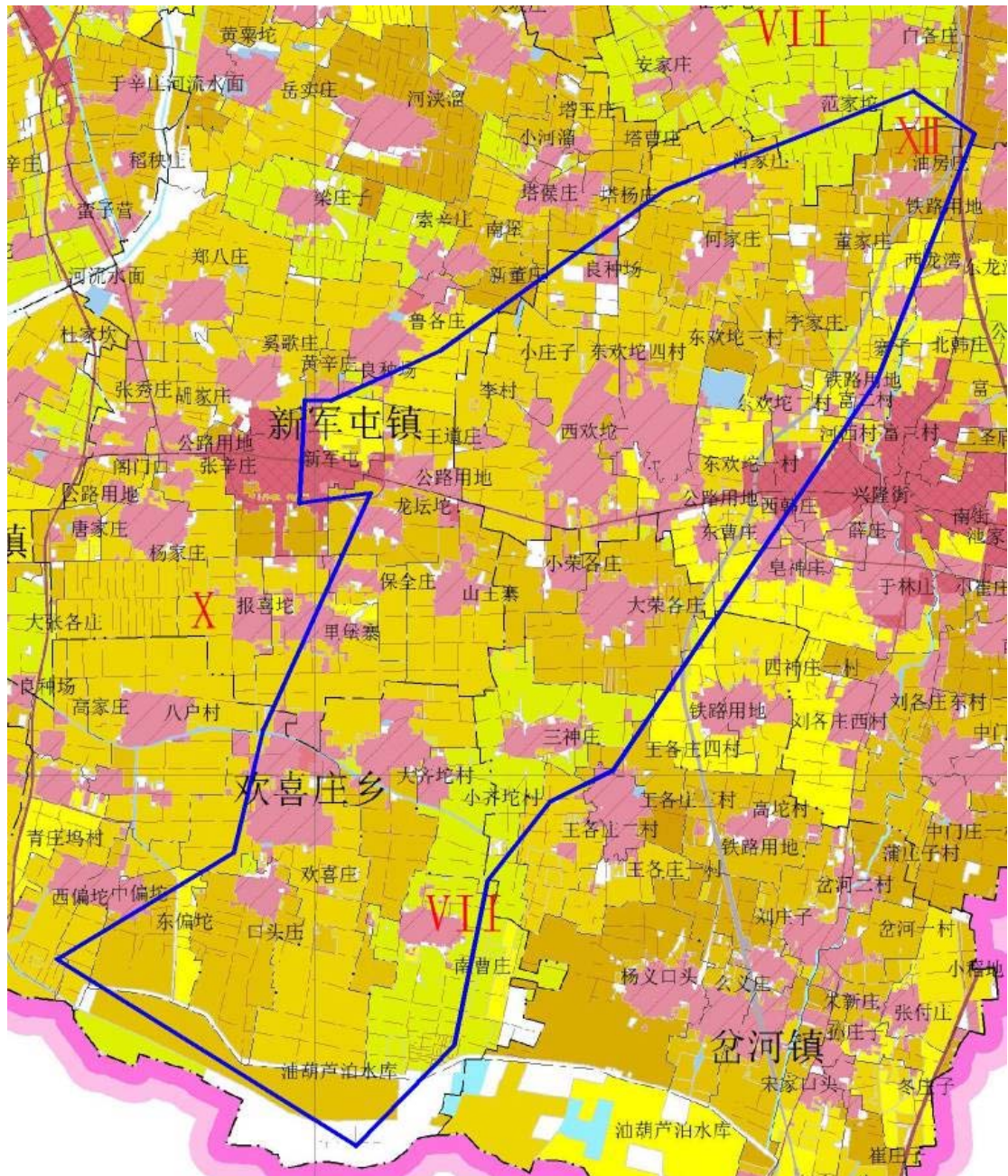


照片 2-6 水浇地土壤剖面图

矿区内土地现有耕地面积 3897.61 hm^2 ，包含基本农田 3368.3 hm^2 ，根据丰润区 2014 年度耕地国家利用等别图，项目区及周边耕地质量等别为 7~12 等，耕地

质量良好。如下图:

项目区耕地质量等别图 图 2-4



二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

根据东欢坨矿地质勘探揭露的第四系及上古生界地层，矿区含煤地层为石

炭、二叠系，上覆冲积层，含煤地层基底为中奥陶统灰岩，含煤地层层组划分为：唐山组、开平组、赵各庄组，大苗庄组及唐家庄组五段地层。

地层具体见图 2-3：东欢坨矿地层综合柱状图、图 2-4：东欢坨煤矿基岩地质地形图、图 2-5~2-7：东欢坨地质剖面图。各地层岩性由老到新叙述如下：

（1）中奥陶统马家沟组(O_2m)

根据区域地质资料，中奥陶统的马家沟组地层在开平煤田厚约 400m，以厚层块状灰色与褐红色豹皮状石灰岩为主。本矿区钻孔揭露该地层最大厚度 91.63m，顶部多呈黄褐色，溶洞裂隙发育，与上覆煤系地层呈平行不整合接触。

（2）中石炭统唐山组(C_2t)

本层总厚度为 50~63m。底部为 7m 左右的“G 层铝土岩”，顶部为厚约 4m 的唐山灰岩即 K3 灰岩，中间主要为灰色、深灰色的砂岩与浅灰、灰白色铝土质粘土岩，夹两层薄层灰岩即 K1 与 K2。

（3）上石炭统

①、开平组(C_3k)

本组厚约 60m。主要以灰色、深灰色细砂岩、粉砂岩与粘土岩为主，夹两层海相灰岩(即 K4、K5 灰岩)。含煤 4~5 层，其中 14-1 煤是古生代煤系地层最下部一个较稳定的可采煤层。

②、赵各庄组(C_2z)

本组顶界为 9 煤与 11 煤之间的细砂岩底面，厚度为 58~100m。岩性以深灰色、灰色粉砂岩、细砂岩与浅灰色中砂岩为主，夹粘土岩与煤层。本组含 11 煤、12-1 煤、12-2 煤、12 下煤四层可采煤层。

（4）下二叠统

①、大苗庄组(P_1d)

该组顶为 5 煤顶板的中砂岩或细砂岩底部，厚 58~107m。岩性以灰色、深灰色粉砂岩、细砂岩为主，局部夹粘土岩或中砂岩，含 5 煤、7 煤、8 煤、9 煤四层煤，其中 8 煤、9 煤为稳定可采煤层。

②、唐家庄组(P_1t)

本组顶界为“A 层铝土岩”之下的巨粗不等粒长石石英砂岩底部冲刷面，厚度为 120~237m，一般厚 204m 左右。

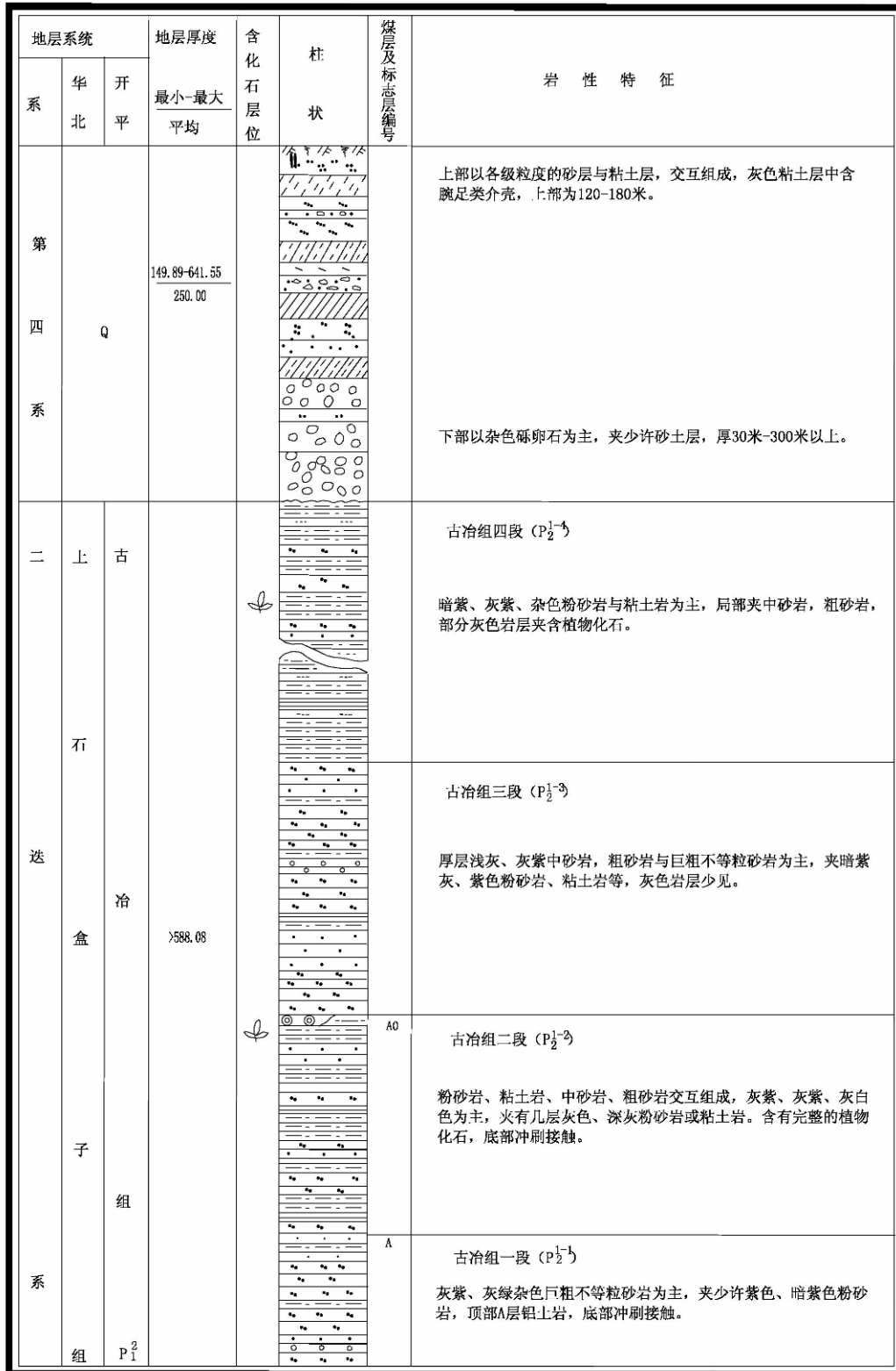
（5）上二叠统古冶组(P_2g)

由灰紫、灰绿等杂色的砂砾岩、粗砂岩、细砂岩、中砂岩、粉砂岩、粘土岩沉积交互组成。下段含“A 层铝土岩”，其底部为一杂色巨粗不等粒长石石英砂岩，与底部唐家庄组呈冲刷接触，为一套陆相碎屑沉积，厚度约 560m。

（6）第四系(Q)


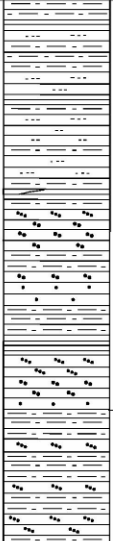
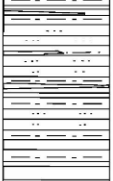
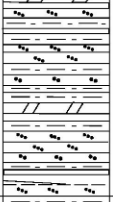

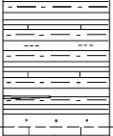
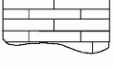
覆盖于全矿区，由北向南逐渐加厚，厚度为 150～650m。上部由各粒度的砂层、砾石层、粘土层交互组成，下部以杂色巨厚砾石层与卵石层为主，含水丰富，局部夹少量砂层或砂砾层。

东欢坨矿区地层综合柱状图 图 2-5



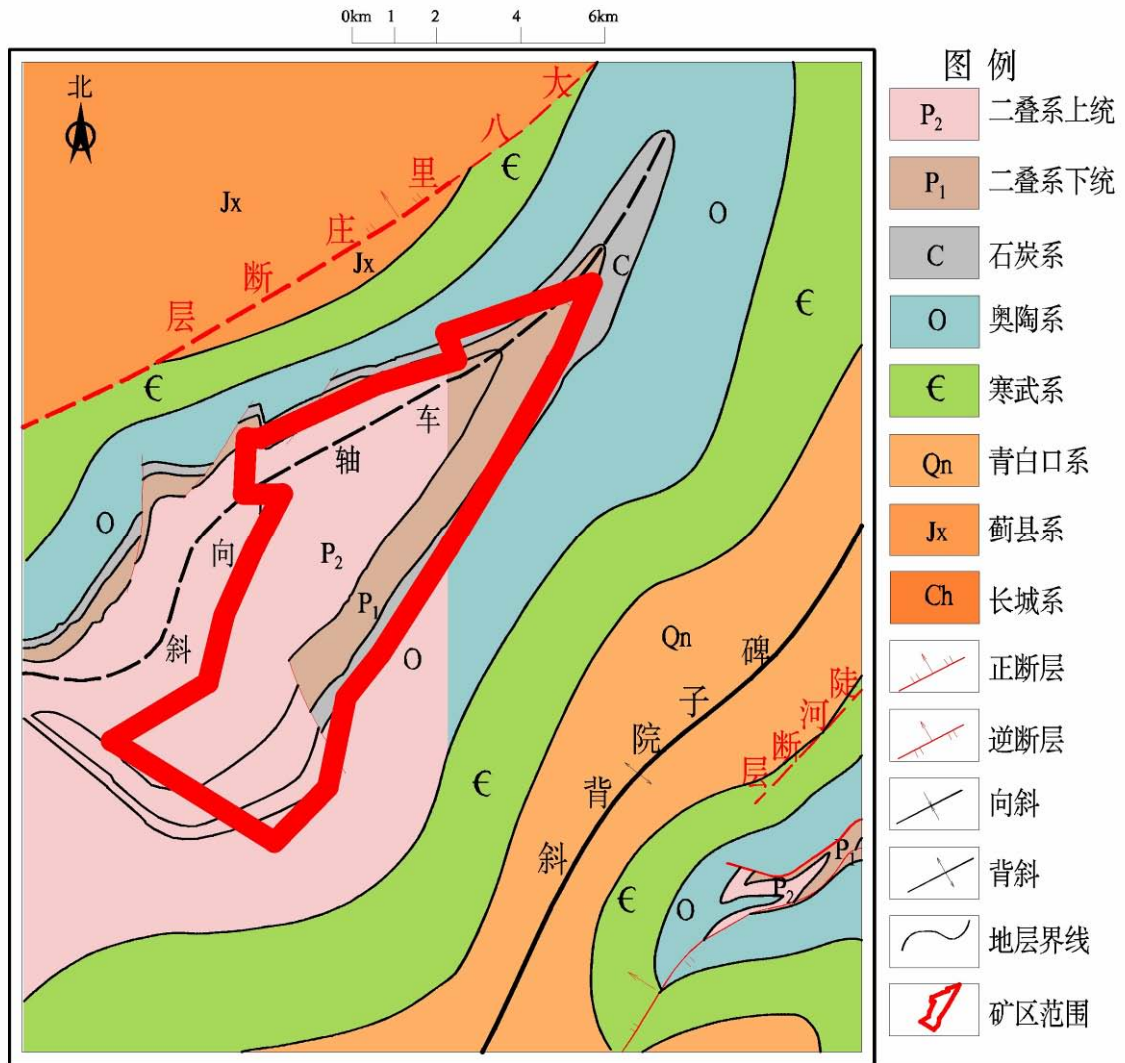
东欢坨矿区地层综合柱状图

图 2-5 续

地层系统			地层厚度	含化石层	柱状	煤层及标志层编	岩性特征
系	华北	开平	最小-最大 平均				
二迭系	下石盒子组	唐家庄组	120.48-237.43 204.00				<p>唐家庄组上段 (P₁²⁻³)</p> <p>粉砂岩、铝土岩、细砂岩、中砂岩粗砂岩交互组成，紫色由上至下逐渐减少，灰绿色、灰色增多，灰色、深灰色岩层中含丰富的植物化石，偶见1-2个薄煤层，底部冲刷接触。</p>
						S3	<p>唐家庄组下段 (P₁¹⁻¹)</p> <p>深灰色、灰色粉砂岩、细砂岩为主，紫色岩层基本绝迹，含薄煤2-3层，局部发育中砂岩。</p>
	山西组	大苗庄组	58-107 76			S5 S6 S7 S8 S9	<p>深灰色、灰色粉砂岩、细砂岩为主，含煤5-7层可采与局部可采煤四层，煤层顶板多含丰富的植物化石，仅煤6顶板常见海相动物化石。</p>
石炭系	太原组	赵各庄组	58-100 78			S11 S12-1 S12-2 S12下 K8	<p>深灰色、灰色粉砂岩、细砂岩与浅灰色中砂岩为主，含煤4-2层，近底部夹一层不稳定的薄层石灰岩，含丰富的海相动物化石，可采煤层共4层。</p>
		开平组	48-76 60			K5 S14-1 K4	<p>灰色、深灰色粉砂岩、粘土岩为主，夹两层海相石灰岩，含煤4-5层，局部可采煤一层。</p>
	本溪组	唐山组	50-63 57			K3 K2 K1 G	<p>灰色粉砂岩、灰白色粘土岩为主，夹三层海相石灰岩，偶见薄煤层，顶部石灰岩较厚。底部为铝、铁质粘土岩，与下平行不整合接触。</p>
奥陶系	马家沟组		400±				<p>灰色厚层石灰岩，钻探所见最大厚度仅91.63米。</p>

东欢坨矿区基岩地质图

图 2-6



东欢坨矿 8-8 地质剖面图

图 2-7

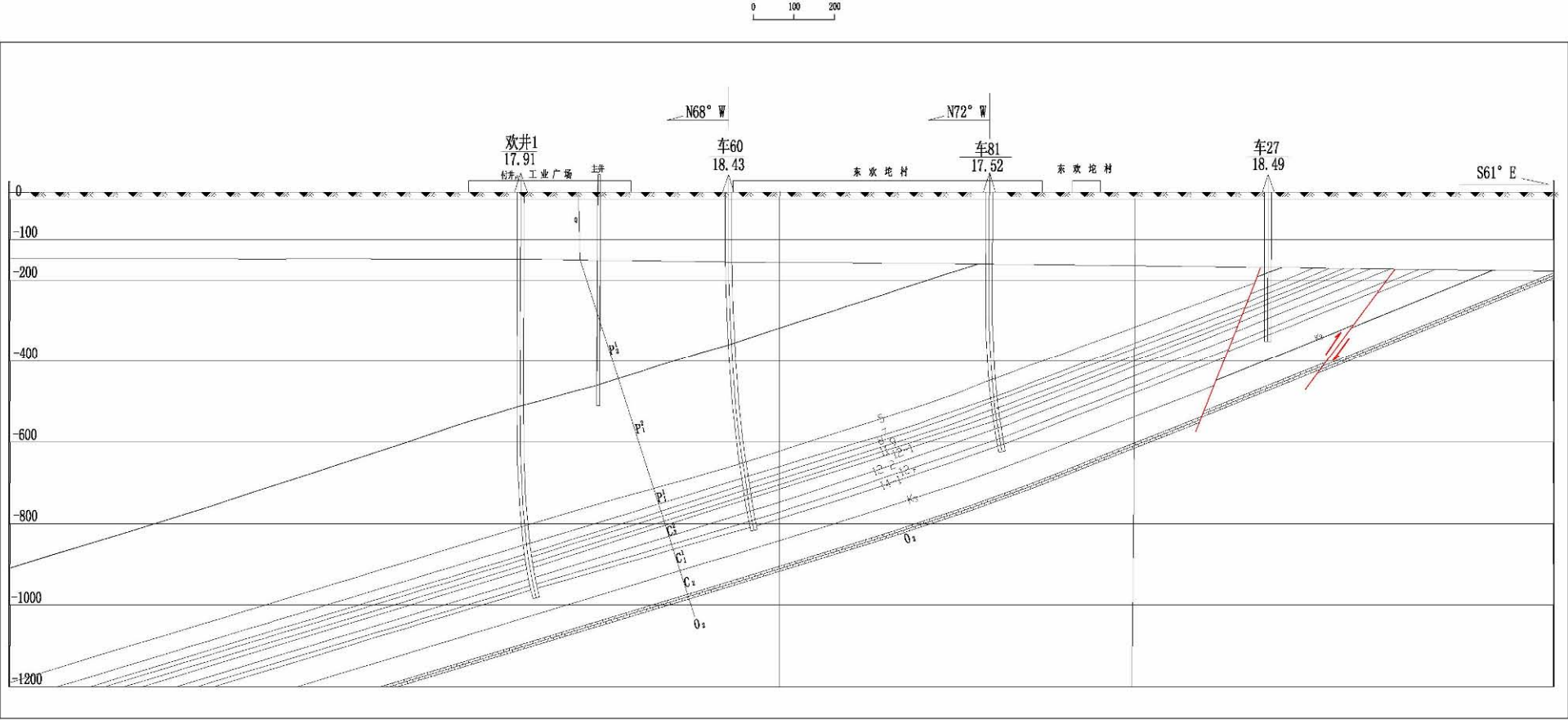
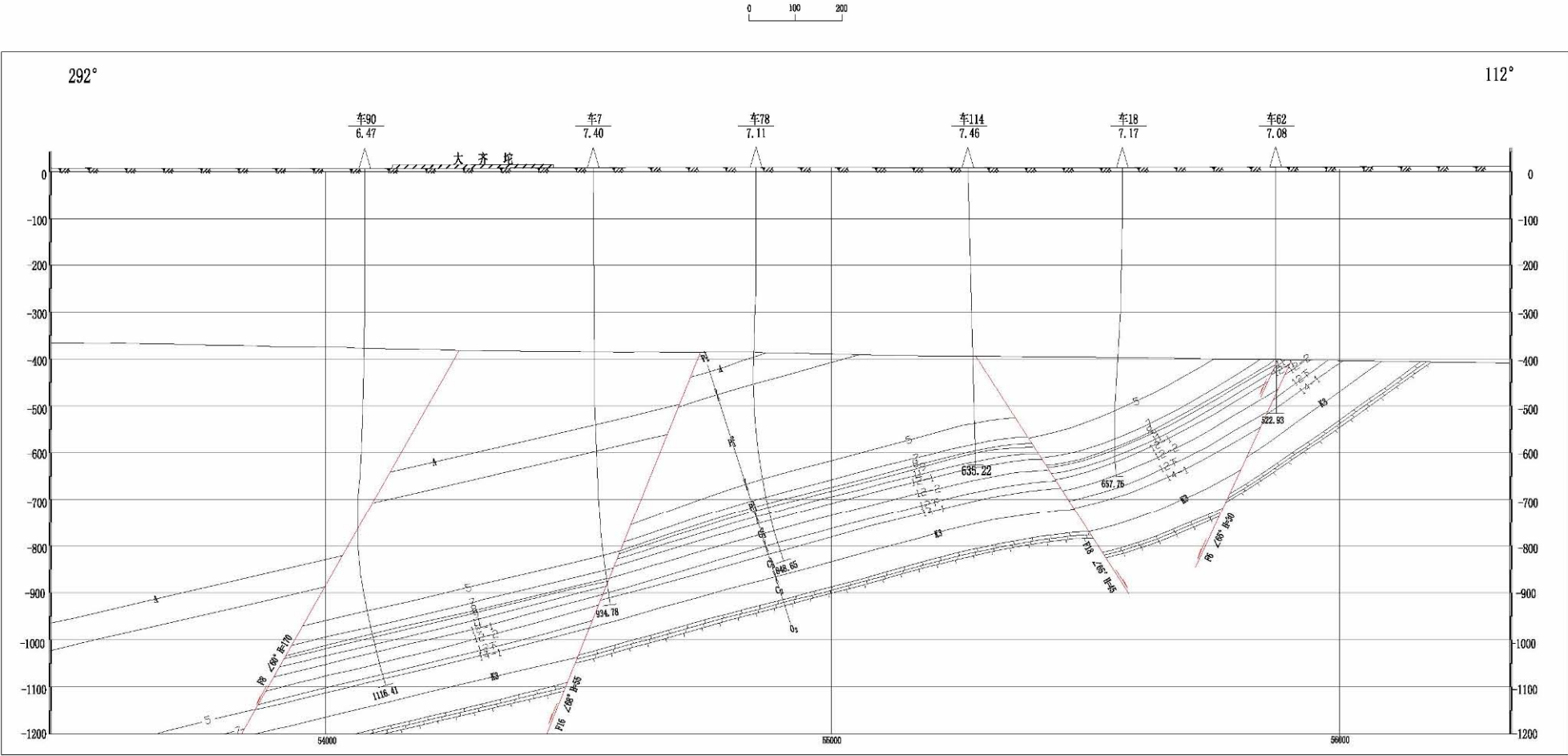


图 2-8



东欢坨矿 20-20 地质剖面图

图 2-9

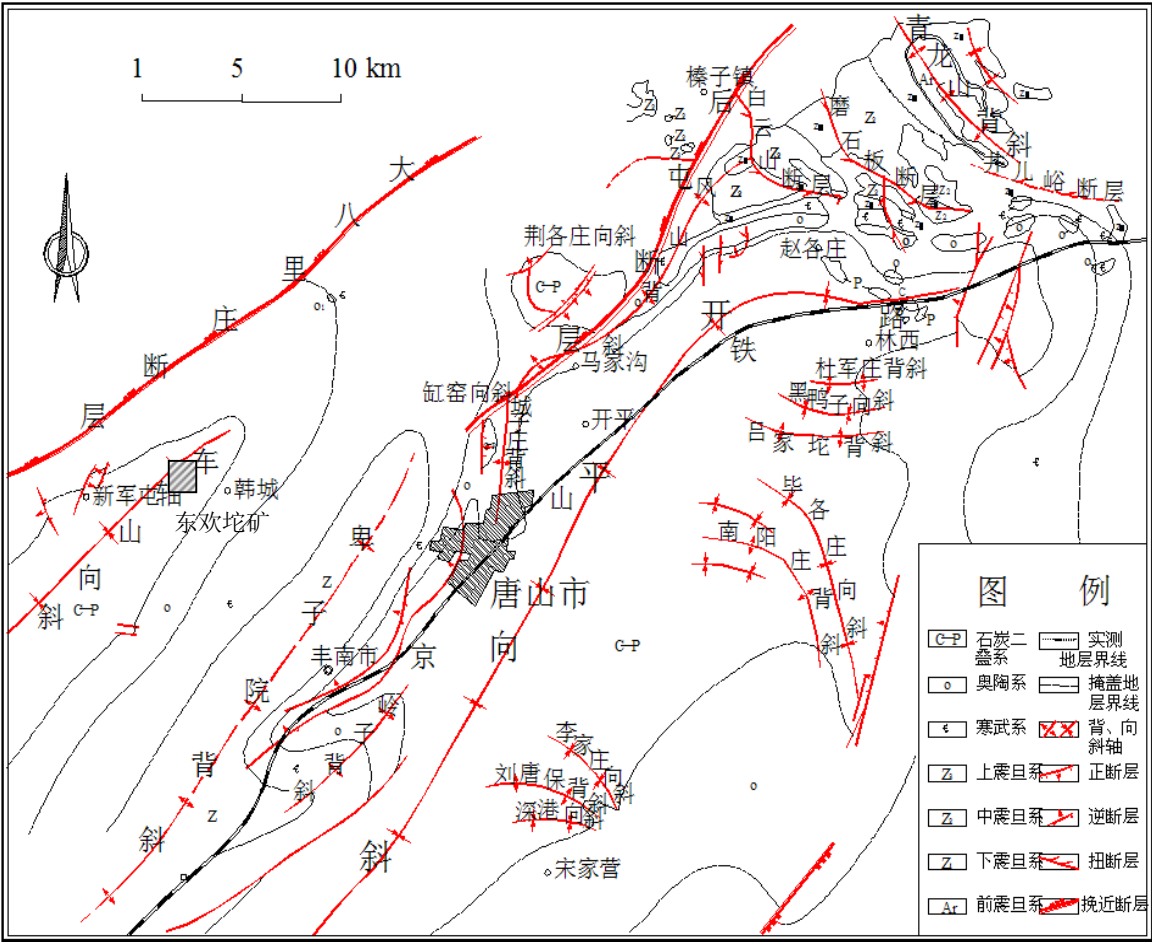


(二) 地质构造

1、区域构造概况

矿区位于中朝准地台（I₂）燕山台褶带（II₂²）马兰峪复式背斜（III₂⁷）开滦台凹（IV₂²⁸），开平向斜西侧的车轴山向斜西翼。开平向斜为一北东向大型复合式含煤向斜构造（图 2-8），主体为一隔档式褶皱，呈线性平行排列，向斜开阔，背斜紧闭；向斜北西翼地层陡倾，甚至倒转，南东翼平缓；背斜则相反，多呈不对称。开平煤田包括开平向斜、车轴山向斜、弯道山向斜和西缸窑向斜四个含煤构造。

开平复向斜区域构造纲要图 图 2-10



2、矿井构造

矿区跨车轴山向斜两翼。车轴山向斜属于开平煤田西侧的一个含煤构造，主要受新华夏系构造控制，构造线多呈北东向。矿区主要构造形态为车轴山向斜东南翼的单斜构造，只是在矿区的西北局部为向斜构造，即车轴山向斜，该向斜为一狭长不对称向西南方向倾伏的大型含煤向斜，向斜轴走向约为 N60°E，向斜轴面向北西方向倾斜。向斜两翼地层产状变化较大，东南翼地层平缓，倾角 12°~25°，一般 20°；西北翼地层急陡，倾角在 65°~85° 之间，一般 70°。东欢坨矿矿井构造纲要图见图 2-9。

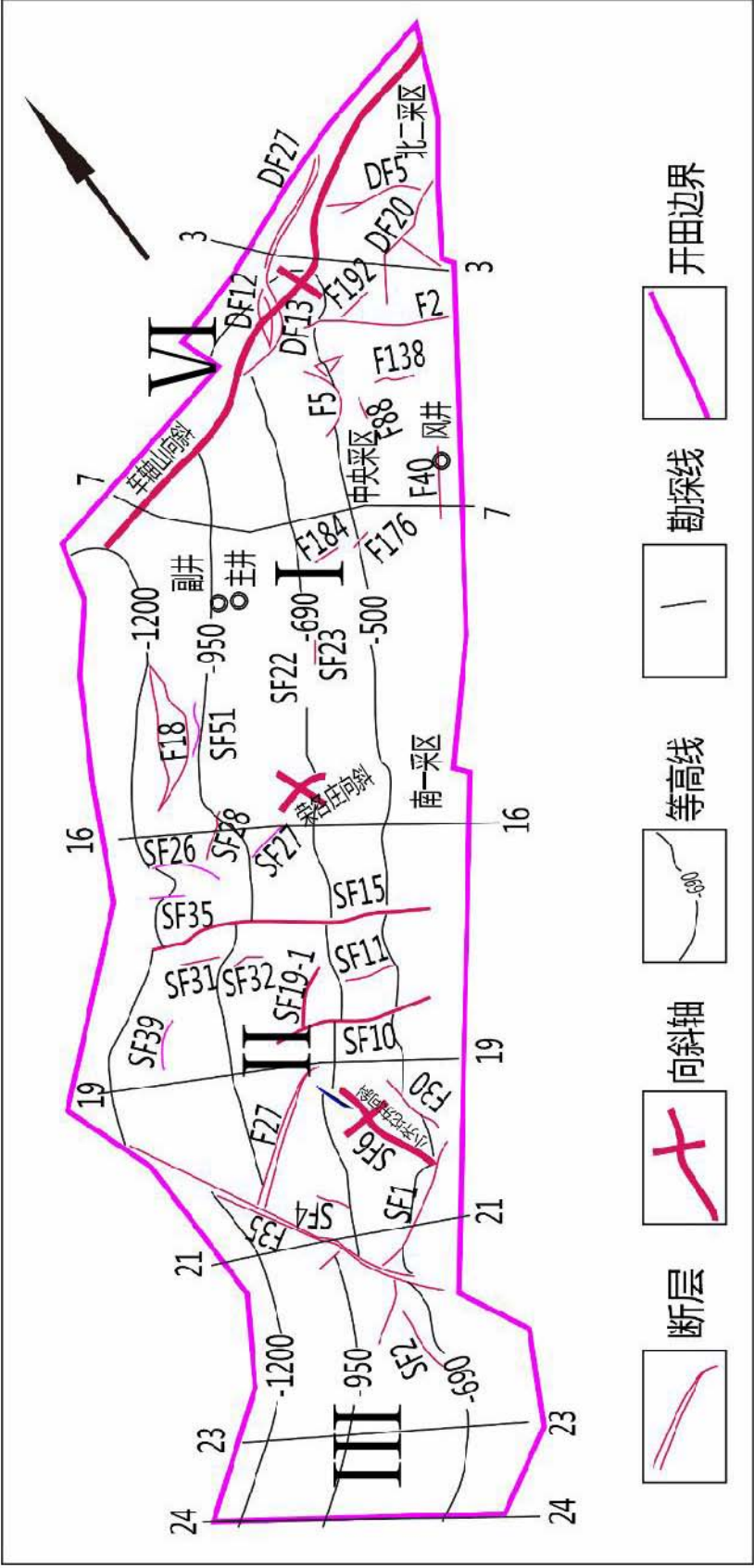
根据断层和褶曲等主要构造形态，矿区划分为四个构造块：

I 区：东南翼 16 剖面以东至向斜轴为一个构造块段，本块段在走向、倾向上变化均不大，呈简单的单斜构造层基本查清，共发现 58 条断层，断层密度 1.38 条/km。

II 区：东南翼 16 剖面至 F₃₅ 断层。本块段以张—张扭性的高角度倾向或斜交的正断层为主，断层较发育，落差较大。该区发现有 17 条断层（F₂₂-F₃₇）其中正断层 16 条，落差大于 50 m 的有：F₂₂、F₂₇、F₃₁、F₃₂、F₃₅ 七条；落差 30-49 m 的断层有 F₂₃、F₂₆、F₃₀ 三条，小于 30 m 的断层有六条，该地段为本矿井远景规划的块段。

III 区：F₃₅ 断层以西至 24 剖面线，该段由 10 个精查钻孔控制，勘探程度相对较低，未发现较大断层。

IV 区：西北翼为第四构造块段，该块段地层急陡，多发育走向压性逆断层，经过三维地震补充勘探，控制条断层 4 条，分别为 DF11、DF12、DF14、DF22、DF27（图 2-9）。



矿区构造纳略图

图 2-11

矿区内断层发育，共查明 41 条。缓倾斜翼多发育张性、张扭性的高角度倾向或斜交正断层，急倾斜翼多发育走向压性逆断层。以断层性质分，正断层 35 条，逆断层 6 条；以控制程度分，可靠断层 11 条，较可靠断层 15 条，可靠程度较差断层 15 条；以断层落差分，小于 10m 的 9 条，10m~20m 的 11 条，20m~30m 的 6 条，30m~50m 的 8 条，大于 50m 的 7 条，见表 2-2。

断层特征表

表 2-1

序号	断层编号	断层性质	断层落差(m)	断层产状			控制程度
				走向	倾向	倾角(°)	
1	F1	正	36	N18°W	S.W	70°	较差
2	F1''	正	0~7	N.W	N.E	54°~80°	较可靠
3	F2'	正	0~16	N.W	N.E	62°~72°	可靠
4	F3	逆	38	N.E	N.W	55	可靠
5	F3''	正	0~9	N.E.E	S.S.E	66°~73°	较可靠
6	F4	逆	9~16	N130°E	N.W	72°~77°	较差
7	F4''	正	0~8	S.N	W	75°~82°	较差
8	F5'	逆	0~18	N.E~S	N.W~S.W	42°~64°	可靠
9	F6'	正	0~4	N~N.N	W	36°~47°	可靠
10	F7'	正	0~4	N.E	S.E	49°~58°	较差
11	F8'	正	0~8	E.W	S~S.E	42°~55°	较差
12	F10	正	14~35	N15°E	S.E	65°	较差
13	F11	正	9~30	N110°E	S.W	60°~75°	较可靠
14	F12	正	5~10	N122°E	S.W	62°~79°	可靠
15	F13	正	9~15	N57°W	N.W	52°	较可靠
16	F14	正	10	N5°W	S.W	64°	较可靠
17	F15	正	4~13	N15°E	N.W	69°~78°	可靠
18	F16	正	10~12	N33°W	S.W	44°	较可靠
19	F17	正	35	N60°E	S.E	65°	较差
20	F18	正	62	N25°W	S.W	65°	较差
21	F19	正	7~15	N50°E	N.W	72°~74°	可靠
22	F20	正	11~60	N47°E	N.W	63°~78°	可靠
23	F21	正	30	N63°E	N.W	60°	较差
24	F22	正	30~60	N52°E	S.E	57°~65°	可靠
25	F23	逆	10~34	N20°E	N.W	50°~65°	较可靠
26	F24	正	8~25	N35°E	S.E	61°~72°	较可靠
27	F25	正	10	N57°W	S.W	70°	较差
28	F26	正	20~35	N50°E	S.E	60°~66°	可靠
29	F27	正	9~60	N54°E	N.W	77°	较可靠
30	F28	正	10~13	N73°E	S.E	65°	较差
31	F29	正	12	N20°E	S.E	62°	较可靠
32	F30	正	13~30	N15°W	S.W	74°	较差
33	F31	正	25~50	N30°W	S.W	83°	较可靠
34	F32	正	35~75	N24°W	N.E	57°~72°	较可靠
35	F33	正	10~12	N14°E	N.W	74°	较可靠
36	F34	正	20~25	N86°E	S.E	71°	较可靠
37	F35	正	55~167	N23°W	S.W	65°	可靠
38	F36	正	50	N78°E	N.W	75°	较差
39	F37	正	55	N15°W	S.W	65°	较差
40	F38	逆	16	N65°E	N.W	65°	较差
41	F39	逆	15~30	N65°E	N.W	50°~70°	较可靠

矿区主要发育有车轴山向斜，该向斜为狭长不对称向斜，展布于矿区东北侧边界附近，褶皱轴走向为 N60°E，平面上延展约 20km，轴面倾向 NW，倾角 12°～25°，一般 20°；西北翼地层急陡，倾角在 65°～85° 之间，一般 70°。向斜 NW 翼地层产状较陡，多在 50°以上，构造较复杂；而 SE 翼地层产状相对较平缓，多不超过 25°，一般在 16°，构造相对较简单。矿区的大部分区域就位于车轴山向斜的 SE 翼。

建井至今，经地面钻孔、井下钻孔、井下巷道开拓和实际开采揭露证实，矿区范围内不存在岩浆岩侵入现象。

(三) 水文地质

1、矿井水文地质

根据地下水赋存介质和埋藏条件，井田内地下水含水层分为第四系冲积层孔隙含水层、石炭-二叠系砂岩裂隙承压含水层和奥陶系岩溶裂隙含水层，具体见表 2-2、见图 2-11：东欢坨矿综合水文地质图，图 2-12：东欢坨矿水文地质综合柱状图，图 2-13：东欢坨矿水文地质剖面图。

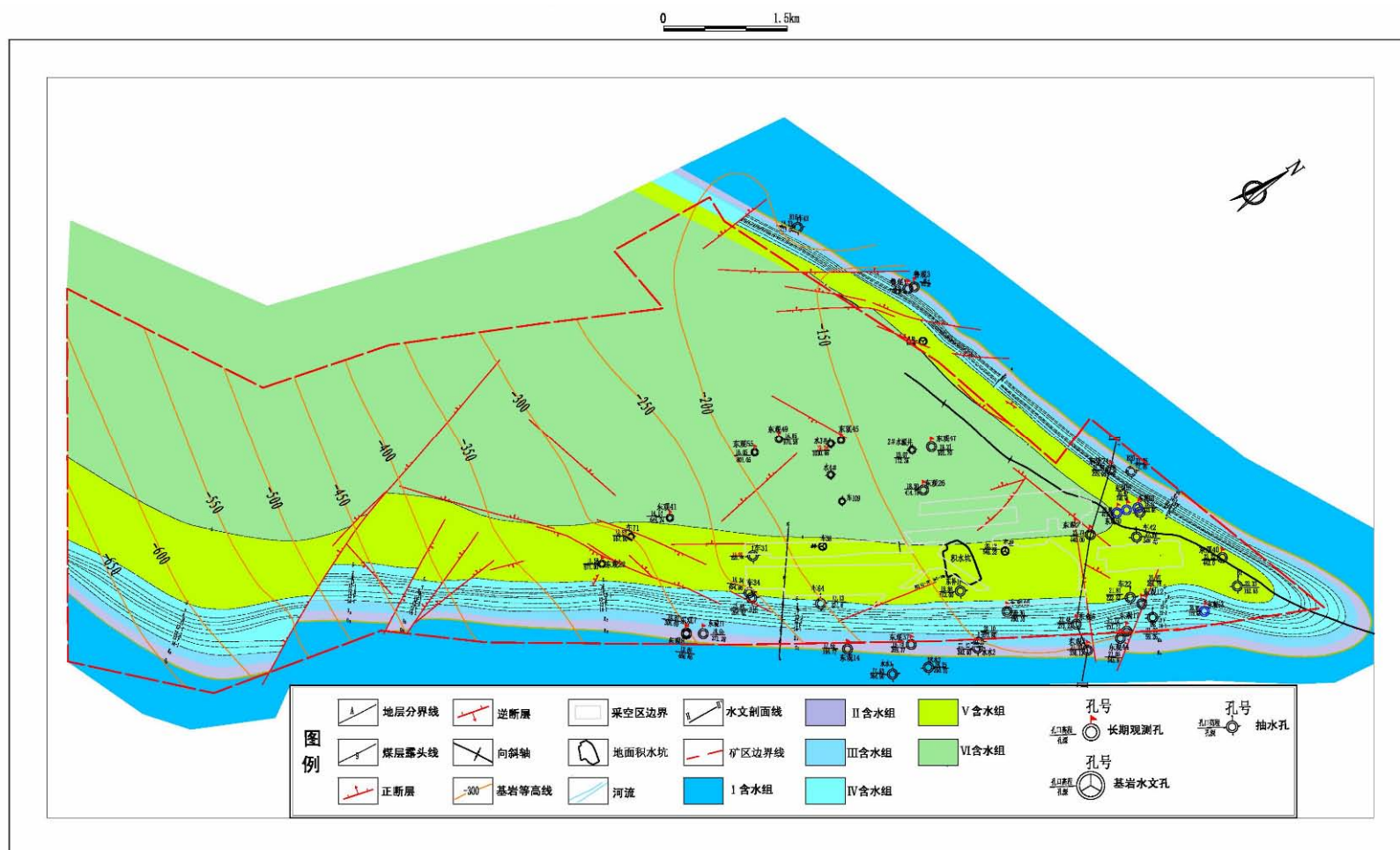
东欢坨矿区含水层划分表

表 2-2

含水岩组	含水层代号	厚度(m)	含水层名称
第四系冲积层孔隙含水层	VII	VII _a	10～20 潜水及局部承压含水层
		VII _b	30～45 第一承压含水层
		VII _c	10～30 第二承压含水层
		VII _d	20～320 第三承压含水层
石炭-二叠系砂岩裂隙承压含水层	VI	VI _b	50 A ₀ 下含水层
		VI _a	70 A _上 含水层
	V	V _d	80 A _下 80m 中等含水层
		V _c	100 A _下 80m～5 煤层顶板 100m 强含水层
		V _{a+b}	100 5 煤层顶板 0～100m 强含水层
	IV	IV _{b+c}	85 5～12 ₁ 煤层弱含水层
		IV _{a'}	25～40 12 ₁ ～12 ₂ 煤层弱含水层
		IV _a	40 12 ₂ ～14 ₁ 煤层强含水层
	III		55 14 ₁ 煤层～K ₃ 强含水层
	II		50 K ₃ ～G 层富水性极不均一含水层
奥陶系灰岩含水层	I	>400	奥灰岩溶裂隙承压含水层

东欢坨矿综合水文地质图

图 2-12



东欢坨矿水文地质综合柱状图

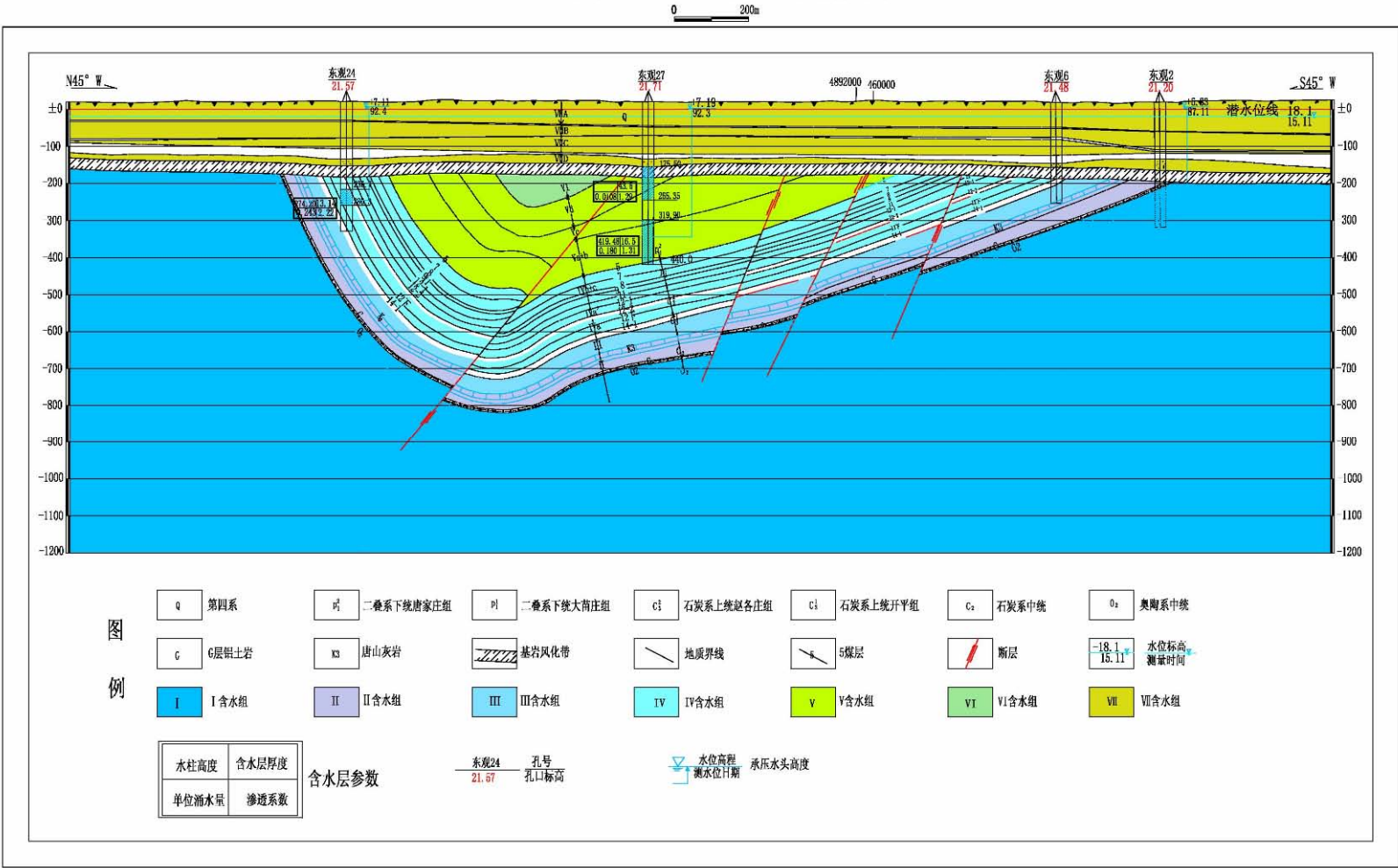
图 2-13

地层系统				含(隔)水层		岩性柱状 1:500	含水层参数		含(隔)水层特征	水质类型 表式达
界	系	统	组	编号	名称	厚度	单位涌水量 m³/d·m	渗透系数 m/d		
新	生	四	Q	YIIA	潜水及弱承压含水层	10-20	1.022	6.503	以浅黄、浅灰色中、细砂为主，分选中等。中、粗砂层多位于下部，底部常有含砾粗砂。	$M_{H_2O} 100, 78.81$ $C_{H_2O} 0.01, 0.01$
					第一承压含水层	2-5			山青灰或土黄色粘土、亚粘土组成，具塑性，胶结，质硬，由泥点状到富含，有时含淡水动物壳，局部粗砂层。	
				YIIB	第二承压含水层	30-45	1.808 -1.125	4.639 -6.487	以黄色、灰黄色中粗砂为主，颗粒在细砂以下者分选较好，中砂以上者分选较差。全区绝大部分钻孔都有含砾粗砂，有时甚至成为砾卵石层，多位于本段的顶部。砾径一般介于2-50mm之间，甚至有更大者，砾石成分以火成岩为主，石英、燧石次之。	$M_{H_2O} 150, 78.39$ $C_{H_2O} 0.02, 0.02$ $M_{H_2O} 150, 75.51$ $C_{H_2O} 0.02, 0.02$
					第三承压含水层	2-6			棕黄、灰白、灰褐色粘土、亚粘土或亚砂土，具塑性，局部有钙质结核和淡水动物壳，有时中间夹有细、粉砂层。	
				YIIC	第四承压含水层	10-30	0.393	2.757	以上黄、浅灰色中、细砂层为主，分选较细顶部有时具粗砂或砂砾层，砾石直径一般介于5-15mm之间，夹较多的亚粘土、亚砂土和砂土层。	
					第五承压含水层	10-25			以深灰、浅灰和灰黄色粘土和亚粘土为主，为复合层，有时夹有亚砂土和砂土，个别部位在下部夹有中、细砂层，此层分布稳定，隔水性较好。	
上	二	古	统	YIID	第六承压含水层	20-300	0.275 -2.000	0.371 -4.864	顶部层有：系有粗砂、砂土或粗砂含砾层，绝大部分均为砾卵石层以火成岩和石英为主，砾石和砾质灰岩次之，其内层是灰、粉砂岩或砂岩，向西南逐渐加大，上部较细，下部逐渐增大，砂石层一般在20-50mm之间，最大可达250mm，内有不等粒砂或粘土质充填，粘土质充填时，岩芯呈柱状。	$M_{H_2O} 171, 75.26$ $C_{H_2O} 0.02, 0.02$ $M_{H_2O} 150, 75.51$ $C_{H_2O} 0.02, 0.02$
				As12	风化带下	8.72 3-7	0.277	6.898	以紫色及紫灰色粉砂岩为主，岩性较密实，其次为粗砂岩或胶结的灰色粗砂岩及含砾粗砂岩，成分以石英、长石为主，分选较差，磨圆度呈棱角状，余为细砂岩，含水性中等。	
				As13	块状粘土层上	15.42 14-16	2.804	23.068	以浅灰及紫色含砾粗砂岩为主，分选差泥质胶结，其次为紫色粉砂岩，余为薄层紫色细砂岩及粘土岩，该段垂直裂隙较发育，含水性强。	
				YIB	As下	8.55 8-10	1.152	15.679	主要为杂色、褐黄色、浅灰白色泥质及孔隙胶结的粗砂岩，其余的紫色和灰色的粉砂岩和粘土岩，该段直立裂隙较发育，大部分无充填物，含水性强。	$M_{H_2O} 220, 75.35$ $C_{H_2O} 0.02, 0.02$
				YIA	As上	6.10-13.45	0.550	11.070	以浅灰色粗砂岩为主，泥质及硅质孔隙胶结，下部为粗砂岩含砾，其次为紫色和紫灰色粉砂岩，裂隙发育，含水性较强。	
				PI	A下80m	9.12-13.09 9-14	0.0588	0.732	以浅灰色粗砂岩，含砾粗砂岩和细砂岩为主，分选较好，所含砾石直径一般5-10mm底部为细砂岩，夹有紫色粉砂岩和中砂岩，裂隙不发育，含水性弱。	$M_{H_2O} 200, 75.18$ $C_{H_2O} 0.02, 0.02$
				VC	A下80m-50m 层厚100m	4.65-7.10 4-8	0.0625	1.686	以紫灰色及灰绿色粉砂岩为主，其次为粗砂岩和孔隙砂岩，该段上部夹有薄层中细砂岩，裂隙发育较差，且已发现的裂隙大部分被泥质和钙质充填，含水性弱。	$M_{H_2O} 150, 75.90$ $C_{H_2O} 0.02, 0.02$
				VB	煤5以上50-100米	5-10	0.0150 -0.010	0.269 -0.738	深灰色砂岩占1/3-2/3，以中细砂岩为主，除局部块段外均有粗砂岩赋存，多由泥质或泥质孔隙胶结，裂隙发育，含水性弱。据简易水文观测，泥浆消耗量大于315立方米/小时的地区在：向斜东南翼东段和F6断层附近粗砂岩分布区。	$M_{H_2O} 220, 75.14$ $C_{H_2O} 0.02, 0.02$ (F6断层)
				VA	煤5以上0-50米	2-10	0.100 -0.431	2.031 -10.492	深灰色砂岩占1/3-2/3，以中、细砂岩为主，除向斜深部外，大部分地区都有粗砂岩分布（局部有砾岩）多泥质和硅质胶结，局部为钙质和高岭土质胶结。裂隙发育，含水性较强。据简易水文观测，泥浆的消耗量大于35立方米/小时的地区在：向斜的东端和东南翼东段的粗砂岩分布区。	$M_{H_2O} 170, 75.97$ $C_{H_2O} 0.02, 0.02$ (F6断层)
				IVC	煤5-7	2-5	0.0038	1.568	以粉砂岩和粘土岩为主，深灰色砂岩占1/4-1/2多位于中、上部局部地区有粗砂岩分布，含水性弱。据简易水文观测，泥浆消耗量大于3.50立方米/小时的地区位于东南翼的东欢坨村附近，消耗量在0.25-350立方米/时的钻孔多发生在向斜东端和东南翼的浅部。	$M_{H_2O} 150, 75.90$ $C_{H_2O} 0.02, 0.02$ (F6断层)
界	系	下	统	PI	煤5以上0-50米	2-10	0.100 -0.431	2.031 -10.492	深灰色砂岩占1/3-2/3，以中、细砂岩为主，除向斜深部外，大部分地区都有粗砂岩分布（局部有砾岩）多泥质和硅质胶结，局部为钙质和高岭土质胶结。裂隙发育，含水性较强。据简易水文观测，泥浆的消耗量大于35立方米/小时的地区在：向斜的东端和东南翼东段的粗砂岩分布区。	$M_{H_2O} 170, 75.97$ $C_{H_2O} 0.02, 0.02$ (F6断层)
				IVB	煤7-12		0.098	0.512	IVB-3以灰色中、细砂岩为主（局部有粗砂岩）多位于煤8之间，在本区南部以粉砂岩为主，且煤8和煤9有合并之势。砂岩由高岭土或泥质基胶结，常呈松散的细砂岩，局部有裂隙，含水性弱。据简易水文观测，泥浆消耗量大于3.50立方米/时的钻孔仅三个（车20，车30，车38），消耗量在0.25-3.50立方米/时的钻孔零星分布。	$M_{H_2O} 220, 75.11$ $C_{H_2O} 0.02, 0.02$ (F6断层)
界	系	下	统	IVB	煤7-12				IVB-2（煤9-煤11）一般间距5-15米，以粉砂岩和粘土岩为主，在南部多细砂岩含水性弱。据简易水文观测，全区无泥浆消耗量大于3.5立方米/时的钻孔，消耗量在0.25-3.5立方米/时的钻孔零星分布。	
				IVB	煤7-12				IVB-1（煤11-煤12）一般间距5-10米，北部以细砂岩为主，南部以粉砂岩和粘土岩为主，含水性弱。据简易水文观测，全区泥浆消耗量最大的钻孔（车45）反达1.05立方米/时，消耗量在0.25-1.00立方米/时的钻孔为最少，且零星分布。	

地 层 系 统				含 (隔) 水 层			岩性柱状 1: 500	含水层参数		含 (隔) 水 层 特 征	水质类型 表 式 达
界	系	统	组	编号	名称	厚度		单位涌 水量q	渗透 系数K		
古 生 界	石 炭 系	上 统	赵各庄组 (太原二组) C_3^2	IVA'	煤12-1-12-2	4-8				岩性变化较大, 时以粉砂岩和粘土岩为主, 时以灰白、深 硅质胶结, 亦常有高岭 粉砂岩部分地区有粗砂岩为主, 砂岩有的为泥、土质胶结者, 岩性松软, 由于岩性 及胶结物的变异性大, 所以含水性弱。全区注浆消耗量大于3.50 立方米/时的钻孔有三个 (车 据简易水文观测, 24, 车25, 车58); 消耗量在0.25—3.50立方米/时之间的钻孔 位于向斜东北端的部分地区及西北翼。	
				IVA	煤12-1-14	4-8		0.0428 -0.541	0.0791 -9.610	浅灰色的砂岩占1/3—1/2多位于煤12-2—煤12下之间的粗砂岩除向斜东 北端部外在东南翼有零星的不连续分布, 砂岩多出泥、硅质孔隙或基底式胶结 注浆消耗量大于3.50立 方米/时的地区在向斜 含水性较强。据简易水文观测, 南 翼的东段, 且多发生在煤12-2—煤12下之间。 东北端部和 东南翼的东段, 且多发生在煤12-2—煤12下之间。	M 0.185 HCO_3^- , 83.15 Ca 46.52 Mg 96.18 (车48孔)
			开平组 (太原二组) C_3^1	III	煤14-3底	2-4		0.0343 -0.376	11.88 -13.728	以粉砂岩和粘土岩为主, 占段距的60—70%, 细砂岩多 位于上部, 为泥硅质胶结, 致密坚硬, 含水性较弱。据简 易水文观测, 全区 注浆消耗量大于3.50立方米/时的钻孔有 三个 (车3, 车92, 车117) 2欢井2孔单位涌水量达0.376公 升/秒米。消耗量在0.25—3.50立方米 /时的地区在向斜 东北端和东南翼的浅部。浅部由于地下水的 径流条件好, 灰岩易于溶蚀。	M 0.211 HCO_3^- , 84.42 Ca 46.41 Mg 96.18 (车井2孔)
			唐山组 (本溪组) C_2	II	K_3 底- Q_2 顶	2-3		0.045		以粉砂岩和粘土岩为主, 一般占总段距的 70—80%。砂岩 多位于上部, 下部与奥陶系灰岩接触 处, 常有厚度大于10米的铝土质粘土岩赋存。揭露本 层的钻孔不多, 且多靠近煤系的边部。在车117欢井2 两个钻孔发生了泥浆漏失现象。	
下 古 生 界	奥 陶 系	中 统	马家沟组 O_4	I	(奥灰) O_4			0.799 -1.794	3.405 -10.385	本区有12个钻孔揭露此层, 除车43, 车49两孔较厚 (73.26米和97.38米) 外, 一般揭露厚度多小于10米。第四 系底部砾卵石层与奥陶系灰岩接触区 岩溶较发育。在顶部 的裂隙和深洞中多有砂砾, 卵石和粘土质充填。本层含 水性强, 对供水是一良好层位。但对矿井深部的安全采掘威 胁甚大。	M 0.162 HCO_3^- , 70.92 Ca 63.42 Mg 96.25 (车43孔)

东欢坨矿 II-II 水文地质剖面图

图 2-14



1) 第四系冲积层孔隙含水层 (VII)

第四系孔隙水分为浅层水和深层水。

浅层水 (VII_a 含水层) 水位埋深约 17m, 底板埋深约 30~40m, 含水层岩性主要为粉细砂、砂砾石, 富水性强, 单位涌水量为 3.67m³/h.m, 水的化学类型为 HCO₃-Ca 型。

深层水 (VII_b+VII_c+VII_d 含水层) 由三层承压水构成, 由上至下为第一承压含水层、第二承压含水层与第三层承压含水层。第一层承压水水位埋深约 55m, 主要岩性为砂土、中细砂、卵砾石, 富水性较强, 单位涌水量为 3.6~4.05m³/h.m, 水化学类型为 HCO₃-Ca 型。第三承压含水层位于粘土隔水层之下, 与上含水层水力联系弱, 该含水层在基岩平台部位, 一般为 20~40m, 向南以每公里 30~50m 的幅度增加, 到南缘厚达 320m。三层承压含水层之间自上而下赋存有三个粘土、亚粘土隔水层。第三隔水层位于冲积层中下部, 自北向南倾斜, 埋深 105~155m, (顶板标高为-85~-140m) 厚约 10~25m, 具有稳定的隔水性能, 为东欢坨矿井田承压水力系统的承压“顶盖”。

浅层水属第四系潜水-微承压水, 地下水动态类型为降水补给-开采型, 水位年变幅约 2.5m, 且呈逐年下降趋势, 年平均下降约 0.5m。深层水属第四系承压水, 水位年变幅约 3.0m, 且呈逐年下降趋势, 近几年平均下降约 1.0m。

2) 石炭-二叠系砂岩裂隙承压含水层 (VI+V+IV+III+II)

石炭-二叠系含水层地下水主要赋存于中、粗砂岩的裂隙之中。在砂岩中夹有煤层、粘土层、沉凝灰岩及粉砂质泥岩,不易产生裂隙,为隔水层或弱透水层。受不透水或极弱透水的岩层阻隔,形成富水性各异的含水层,共划分为四组十段。

以第四系底卵水为补给的 A~A₀ 含水层组 (VI)

本组厚约 130m,岩性以粗砂岩和含砾巨粗不等粒砂岩为主,泥硅质胶结。上段岩石裂隙发育,且以直立裂隙为主,含水性强于下段。A 和 A₀ 层是矿区内发育比较好的两层铁铝质粘土岩,且隔水性较好,与下组含水层组弱联系。

① A₀ 下含水层 (VIb)

本段厚 50m,岩性以杂色、褐黄色、浅灰白色粗砂岩为主,其余为紫色和灰色粉砂岩和粘土岩;该段垂直裂隙发育,且大部分无充填物。抽水试验单位涌水量为 0.339~1.52L/sm,渗透系数为 5.435~17.731m/d,富水性强,水质类型为 HCO₃-CaMg 型, -500m 副井进车线绕道出水即为此层,最大涌水量为 11.67m³/min,造成 74.7m 巷道作废。

② A 上含水层 (VIa)

本段厚 77m,岩性以浅灰色粗砂岩为主,磨圆度呈次圆~次棱角状,分选较好,泥质及硅质孔隙式胶结。下部为粗砂岩含砾,砾径一般在 20mm 左右。其次为紫色和杂色粉砂岩,余为薄层中细砂岩和粘土岩。该段裂隙较发育,抽水试验单位涌水量为 0.177~2.291L/sm,渗透系数为 2.402~28.84m/d,富水性较强。

根据《东欢坨矿水文地质类型划分报告》中关于该含水层水位观测孔(东观 26 孔位)2016 年~2017 年最新数据显示,与 2013 年相比,钻孔水位有所抬升,并且该检测孔位于 A 层-5 煤层强含水层组(V)水位降落漏斗中心区上部,保持了较高水位,说明下部煤层开采对该含水层产生的影响尚不强烈。

以第四系底部卵砾石水为补给的 A 层~5 煤强含水层组 (V)

自 A 层附近巨粗不等粒砂岩经粗粒砂岩, 至 5 煤顶板中细粒砂岩, 由裂隙作介质, 构成水位连续、水化微变的统一含水层组。依照透水性差异, 将本含水层组分为三个层段:

①A 层下 80m 中等含水段 (Vd)

本含水层段厚约 80m, 岩性以巨粗不等粒砂岩和粗砂岩为主, 夹 2~3 层铁铝质粘土岩。中上部透水较弱, 下部中细粒砂岩透水性增强, 在主石门地段, 中、细粒砂岩厚约 30m。单位涌水量为 0.244L/sm, 渗透系数为 2.83m/d。水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-CaNa}$ 型。本含水层与底卵层及 5 煤以上层段有水力联系。

②A 层下 80m~5 煤顶 100m 强含水段 (Vc)

本段含水层约厚 100m, 为粗、中细粒砂岩互层, 泥质或泥质孔隙式胶结, 裂隙发育, 含水性极强, 单位涌水量为 1.806 L/sm, 渗透系数为 6.738m/d。水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-NaCa}$ 型。本含水层、底卵层及上下层段无稳定隔水层。

③5 煤顶 100m 强含水段 (Va+b)

本段厚约 100m, 岩性为粗、中、细粒砂岩互层, 并夹有粉砂岩, 裂隙发育, 含水性极强, 单位涌水量 0.016~2.312L/sm, 渗透系数 0.04~10.492m/d, 水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-CaNaMg}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-CaMgNa}$ 型。建井及生产期间, -500 水平轨道中石门掘进揭露该含水层时, 单个出水点涌水量最大达到 10.26m³/min。由于十几年的疏放, 该含水层水量逐渐自然衰减, 有些区域可能已降至-500 m 以下。该含水层呈现富水的不均一性, 在北二采区及北部区域, 由于 F₂ 断层的阻隔, 该含水层表现出高水位异常, 静水位标高为-47m 左右。

根据《东欢坨矿水文地质类型划分报告》中该含水层水位观测孔 2016 年~2017 年最新数据显示, 5 煤层顶 0~100m 强含水段为东欢坨矿煤层开采主要的顶板充水含水层, 受开采影响, 水位下降较强烈, 形成强烈的地下水降落漏斗, 并有向南翼发展的趋势, 煤 5 顶板含水层为矿井主要涌水源, 排泄条件好。

5 煤~12-2 煤层间弱含水组 (IV)

本组厚度 110~125m, 岩性为细砂岩、粉砂岩、泥岩交互成层, 5、7、8、9、11、12₋₁ 煤层间距 5~30m 不等, 其中泥岩、煤层以及 8 煤上下和 12₋₁ 煤~12₋₂ 煤之间厚层状沉凝灰岩 (包括沉凝质砂岩) 均是不透水层。本组水源为第四系底卵水。

①5 煤~12₋₁ 煤弱含水段 (IVb+c)

本段厚约 85m, 其中 7 煤以上约 30m, 本段上部为粉砂岩和泥岩, 在不采动的条件下, 与上覆裂隙含水组无显著水力联系, 中下部 8 煤、9 煤上下岩性为细、粉砂岩, 局部为中细粒沉凝灰岩, 全段透水性微弱, 单位涌水量 $q < 0.1\text{L/sm}$, 渗透系数为 $0.512 \sim 1.568\text{m/d}$, 水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-CaNaMg}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-CaMgNa}$ 型。本段含水层为底卵水弱补给, 经垂直裂隙与上下强含水组弱联系。

②12₋₁ 煤~12₋₂ 煤弱含水段 (IVa')

本段厚约 25 m~40 m, 岩性以粉砂岩和泥岩为主, 在中央采区和西南采区普遍见沉凝质砂岩, 为极弱透水层, 全段虽透水性弱, 但因其下部为 12₋₂ 煤底板强含水层, 所以富水性下段略高于上段, 单位涌水量 $q > 0.1\text{L/sm}$, 水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-CaNaMg}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-CaMgNa}$ 型。本含水层底卵水弱补给, 垂直裂隙导致下部含水组弱上渗。

以底卵水和奥灰水为水源的 12-2 煤底板强含水层组

全组岩性以细砂岩、粉砂岩为主, 上部粒级相对较粗, 可见中砂岩; 中、下部粒级渐细, 泥岩相对增多。以 14₋₁ 煤复合煤组 (夹粉砂岩和泥岩, 厚不足 10m) 弱透水段为界, 上下水位、水质、水温差异明显。12₋₂ 煤及 14₋₁ 煤开采的直接充水含水层段位于本组中、上段; 阻止奥灰水威胁矿井的防护层即为本组下段。本组含水段富水性虽不均一, 但在 -500 m 中央采区、西南采区及东南采区, 中等和强富水区连片。按照层位, 本组含水段划分如下:

①12₋₂ 煤~14₋₁ 煤强含水层 (IVa)

本段厚约 40m, 岩性以细砂岩为主, 粉砂岩次之, 夹中砂岩。顶部有一层 4~10 m 厚粉砂岩或泥岩弱透水段, 12₋₂ 煤位于该段中部, 含水细砂岩和粉砂岩位于 12₋₂ 煤层顶底 10~15 m 范围内, 其区域特点是透水性强。由于水源补给程度差异, 在 -500 水平中央采区和西南采区浅部属强含水段, 东南采区属中等含水段。强含

水部位单位涌水量为 1L/sm，中等含水部位单位涌水量为 0.57L/sm。-230 水平井底车场南北两端单位涌水量为 0.7~0.9L/sm，渗透系数为 0.0005765~16.86m/d。水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-CaNa}$ 型或 $\text{HCO}_3\text{-CaMg}$ 型。静水位标高：1958 年为+20.89 m(车 42 孔)，目前本含水层水位标高为-21~-160m 左右。

根据该含水层水位观测钻孔观测结果，该含水层组为重要的底板充水水源，在中央与北一区域形成强烈的地下水降落漏斗，中心区东观 45 孔水位为-520.5m (2016.2.28)、东观 49 孔水位为-353.5m (2016.2.28)，各观测孔水位呈整体下降趋势。

②14₁ 煤~K₃ 强含水层 (III)

本段厚约 55 m，岩性以细砂岩和粉砂岩为主，顶部煤层、泥岩、粉砂岩互层；下部泥质增多，并含 K₄ 灰岩。含水段集中在中部细砂岩、粉砂岩层位，以及下部 K₄~K₃ 段落。老风井井底涌水动态及水位流场已证明该段透水性良好，水源较为充足，出水点附近单位涌水量为 2.083L/sm，勘探期间钻孔单位涌水量 0.0343~0.632 L/sm，渗透系数为 1.188~13.728 m/d；水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-CaMg}$ 型。静水位标高：1966 年为+20.55m(车 42 孔)，目前本含水层水位标高为-72 m 左右。

② K₃~G 层顶富水性极不均一的含水层 (II)

本段厚约 50m，岩性以粉砂岩为主，与细砂岩、泥岩互层；K₃ 灰岩为该段顶板，平均厚 4m，质纯，未见岩溶。在地层浅部据老风井掘进与东观 29、东观 37 孔钻探揭露，K₃ 在其顶面形成空腔，有黄泥残积充填，当为溶蚀作用和煤系风化产物。东观 38 孔在-560m 标高见此层，顶面并无黄泥，但 K₃ 底 10 m 段落内为强含水部位。抽水试验揭露单位涌水量为 1.1L/sm，与老风井马头门探水与涌水条件相似，K₃ 顶、底板是出水部位，而且本段与上段含水层水基本一致（即无隔水地层），本段其余地层弱透水。钻孔抽水单位涌水量 1.129L/sm，渗透系数 27.72m/d。水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-CaMg}$ 型。

3) 奥陶系灰岩含水层 (I)

根据东欢坨矿资料, 该矿区岩溶裂隙发育, 富水性强, 与上覆第四系含水层无粘性土隔离, 与第四系深层含水组联系密切。水位埋深约 35.0m, 抽水试验单位涌水量为 $0.799 \sim 1.794 \text{L/sm}$, 渗透系数 $3.405 \sim 10.385 \text{m/d}$, 水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-CaMg}$ 型。主要补给来源为上覆含水层的越流补给, 主要排泄方式为人工开采。

根据对该含水层长期观测孔分析显示, 奥灰水位具有与冲积层水位相似的年周期动态特征, 各孔水位较为接近, 近 3 年以来呈现水位上升趋势, 奥灰水顶托补给冲积层水, 与冲积层地下水位变化相一致, 是该区域重要的地下水源。通过对该矿水源井分布位置与采水量分析, 主要受永井 1#、永井 2#、永井 3# 水量开采影响。煤层开采对奥灰含水层的影响不明显。

综上所述, 煤层开采对冲积层强含水层组、A~A₀ 强含水层组、煤 5 顶板强含水层组、5~12₂ 煤层间弱含水组、煤 12₂~煤 14₁ 强含水层组与煤 14₁-K₃ 含水层组产生影响, 导致含水层水位下降, 形成不同程度的地下水位降落漏斗中心。煤层开采对奥灰含水层影响不显著。

（2）地下水补径排特征

大气降水下渗补给第四系底卵石含水层，然后通过顺层或垂向补给其它含水层，其中以顺层补给为主。大气降水补给第四系底部卵石层通过三个岩性以粘土、粉质粘土为主的隔水层，其中第三隔水层厚度在 11~25m，即使采空塌陷，不会致使粘土层断开，阻隔大气降水的向下补给，下渗补给量较小，故大气降水对下部含水层及矿井涌水量的影响较小，冲积层含水层向含煤地层的补给稳定，不受季节性变化影响。

煤系含水层地下水运动受井田构造及地形因素的控制。车轴山向斜西北翼地层陡立，东南翼舒缓，基岩裂隙水产于径流盆地之中，径流主干顺层状砂岩流动；西北翼含煤地层露头地形相对平坦为一平台，埋深在 150m 左右，坡降<8‰，向南基岩面急剧变陡，坡降约 60‰。在东南翼露头区埋深在 350m 以下。因两翼露头的地形高差，决定了自然状态下西北翼是补给区，东南翼是排泄区。

随着矿井的开采，巷道的延伸、揭露，回采后裂隙导通，各煤系含水层水位在回采区域内均有不同程度的下降，由于存在水位差，其它含水层通过露头或构造以下渗或越流的形式补给煤系含水层，井下开采区域变为了排泄区，南北两翼邻近开采范围的露头带变为补给区。

（3）地下水动态特征

矿区内地下水动态主要受大气降水、人工开采及矿山排水的影响。

第四系含水层每年 4-6 月份水位急剧下降，7-10 月份降雨入渗补给，地下水位开始上升，11 月份水位又缓慢下降，12 月份冬灌停止，水位缓慢上升。一般情况年最低水位出现 6 月底，最高水位出现在 1-2 月份，年变幅 1.50-3.20 m。据多年地下水动态监测资料，区内地下水位呈逐渐下降趋势。其他含水层年内水位动态特征与孔隙水基本一致，只是变化幅度较小。

矿区地下水动态变化与降雨量关系密切，矿区地下水的动态呈现滞后现象，雨季大雨后地下水量剧增，地下水位升高。地下水的动态变化又具有比较明显的季节性特征。

因此，该矿区浅部地下水（第四系含水层）、地表水主要受大气降雨控制；而深部地下水也受大气降雨控制，但其变化幅度不大。

（4）隔水层特征

本区弱或极弱透水性地层或密集为层系或独立成层。撇开构造因素，仅就岩性区分，自上而下有：

1) A 层附近（含 A 层）铁铝质粘土岩

A 层以上发育 3~4 层，层厚 3~8m，层间距 4~20m；A 层以下 80m 段距内密集 4~5 层，层厚不足 2m。东观 33 孔 A 层下 80m 抽水($Q=0.446\text{m}^3/\text{min}$ ， $S=30.46\text{m}$)，556m 以外的 A 层以上观测孔东观 26 孔水位下降 0.46m。据此判定 A 层以上段的粘土岩为弱透水路；又据东观 38 孔抽水试验，A 层以下段的粘土岩为弱透水路。

2) 5~12₂ 煤层间沉凝灰岩，各类泥岩，高岭土质砂岩

沉凝灰岩和高岭土质砂岩分布在 8、9 煤层近旁以及 12₁~12₂ 煤层之间，遇水膨胀、裂隙弥合，是极弱透水路。层厚由 2~28m 不等。各类泥岩层薄，主要是赋存在 8 煤层以上与 12₂ 煤层近旁，构成煤层直接顶底板。

上述类别岩石连同煤层本身，组成了水源不足的层间承压水顶底板。而这种含、隔水路密集相间的层系结构，导致了垂向径流纤弱的整体阻水效应。因此，5 煤层以上和 12₂ 煤层以下能以水源为背景，分为缺乏垂向联系的两大含水层组。

3) G 层铝土质粘土岩

位于煤系地层基底，是稳定的区域隔水路，其厚度随奥灰剥蚀面的起伏而变化，一般不足 10m。本层是防护奥灰水进入煤系的第一道屏障；第二道屏障便是复结构的煤 14 及其泥岩和粉砂岩互层。

3、矿井充水因素分析

（1）矿井补给水源

1) 大气降水补给

大气降水通过下渗补给第四系底卵石含水层，然后通过顺层和垂向补给下部其它含水层，其中以顺层补给为主。但是大气降水补给第四系底部卵石层需要通过三个岩性以粘土、粉质粘土为主的隔水路，其中第三隔水路厚度在 11~25m，隔水性能较强，即使采空塌陷，也不致使粘土层断开，阻隔大气降水的向下补给，下渗补给量较小，故大气降水对下部含水层及矿井涌水量不会造成大的影响，也

决定了冲积层水向含煤地层的补给是稳定的，不受季节性变化影响。

2) 地表水系补给

矿区范围内无地表水系存在。

矿井范围之外有泥河、猪笼河。泥河由东北流向西南，河水流量小。河床宽阔，遇降雨量大时亦有泛滥发生，但影响范围较小。两岸筑有土坝及人工沟渠，对防洪有一定作用。猪笼河为季节性河流。两条河流均远离矿井，对矿井威胁不大。矿区范围内有两条排水渠：一条向东排至猪笼河（已停用）；另一条向西排至泥河。水渠为石砌，水泥底，基本无跑漏下渗。对矿井开采无影响。

（2）矿井主要充水水源

采矿时地下水和地表水往往会以不同形式和程度涌入矿井巷道内，即矿井充水。东欢坨矿矿井充水主要以基岩裂隙水为主，含煤地层各含水层在各区域各石门富水性的强弱，随裂隙发育的不同程度而异，裂隙发育地带富水性强，裂隙不发育的地带富水性则弱。

1) 地下水

目前东欢坨矿矿区直接充水水源为以 $A_0 \sim A$ 、 $A \sim 5$ 煤层顶、 $5 \sim 12_2$ 煤层间弱含水组、 $12_2 \sim 14_1$ 煤层含水层组为代表的石炭-二叠系砂岩裂隙承压含水层；间接水源是第四系底部卵砾石孔隙承压含水层和奥陶系灰岩岩溶裂隙承压含水层。

2) 老空水

东欢坨矿在建井、水平延伸、新区域施工及最上方煤层回采中，充水水源主要为含水层水，而在下方煤层回采中，老空水就成为了主要充水水源。该矿井已开采 8、9、11、 12_1 和 12_2 煤层，煤层大多间距为 8~12m，属煤层群开采。在生产过程中，由于工作面的布置、顶底板的岩性特征及涌水等因素，在采空区或废巷可存在不同形式的积水。

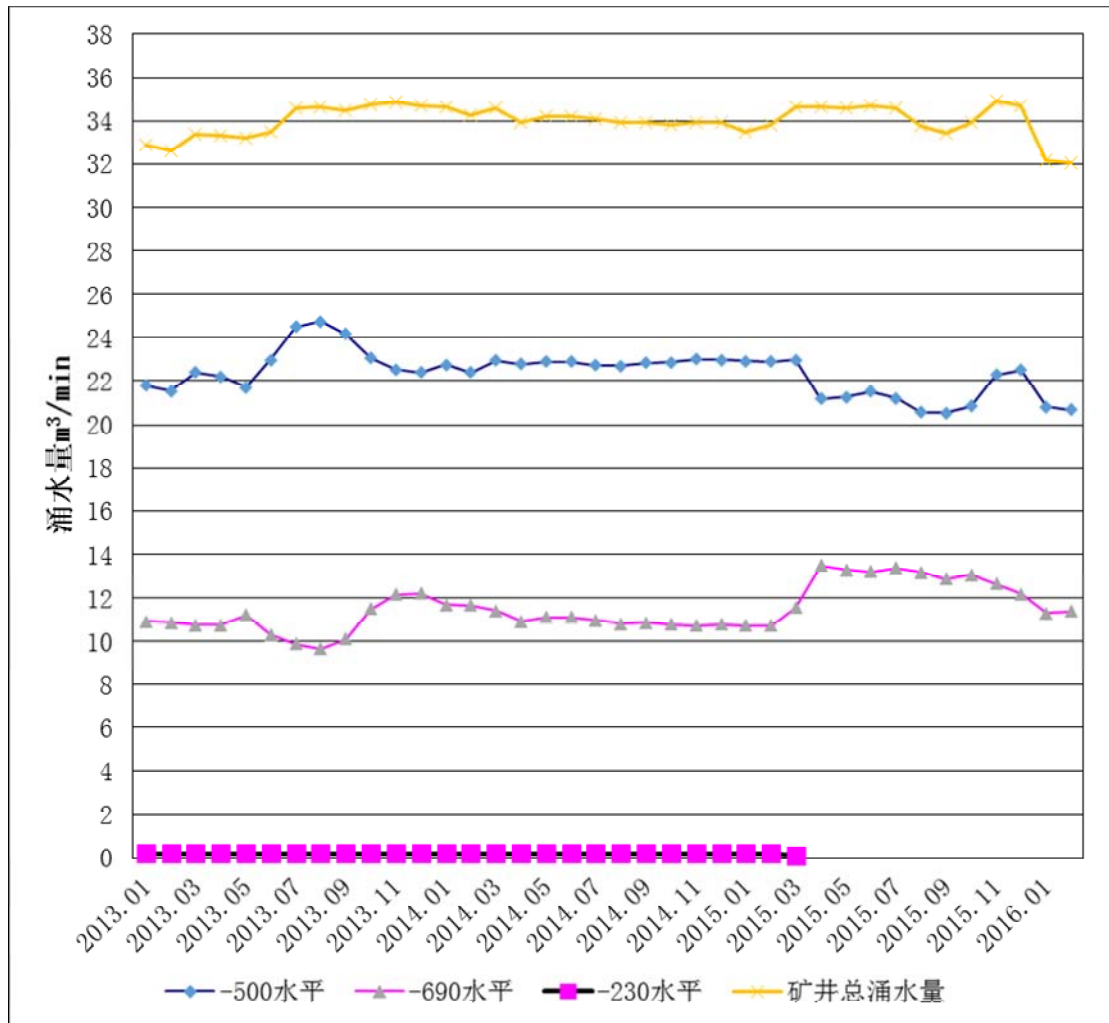
一旦施工工程接近、揭露或冒落带导通这些积水，便可涌入井巷，发生老空区突水事故。老空区突水具有来势猛、破坏性大的特点，往往是瞬间大量积水溃入工作面，形成灾难性事故，而且老空水是长期积存起来的，多为酸性水，有较强的腐蚀性，对矿山设备危害甚大。

4、矿井涌水量

矿井坑道充水以底板涌水和顶板淋水为主要形式，近 3 年涌水量动态曲线如图 2-14，主要涌水水平为-500 水平与-690 水平，矿井主要顶底板充水含水层顺层水力联系好，深部水平涌水可能袭夺浅部涌水，自 2015 年以来-690 水平涌水具有增长趋势，矿井涌水量总体变化平稳。

东欢坨矿 2013~2016.2 涌水量变化动态曲线

图 2-15



目前生产采区为-500 水平中央、北二、南一、-690 水平中央下段四个采区。
矿山排水量为： $Q_{\text{排}}=34\text{m}^3/\text{min}=48960\text{m}^3/\text{d}$ 。

东欢坨矿正常涌水量、最大涌水量统计表

表 2-3

水平	-230	-500	-690	总水量
正常（平均）涌水量	-	22.4	11.5	34
最大涌水量	-	24.9	13.6	35.2

矿井正常涌水量 Q_1 为 $34\text{m}^3/\text{min}$ ($2040\text{m}^3/\text{h}$)， $600 < Q_1 < 2100\text{m}^3/\text{h}$ ；最大涌水量 Q_2 为 $35.2\text{m}^3/\text{min}$ ($2112\text{m}^3/\text{h}$)， $1200\text{m}^3/\text{h} < Q_2 \leq 3000\text{m}^3/\text{h}$ 。

5、历年来主要突水情况分析

东欢坨矿为水文地质条件复杂的大水矿井，矿井涌水量在 1995 年 3 月时，达到最大为 $62.84\text{m}^3/\text{min}$ ，目前涌水量基本维持在 $34\text{m}^3/\text{min}$ ，近年来的突水情况见表 2-4。

矿井突水事故一览表

表 2-4

编号	突水地点	时间	座标			突水类型	突水水源	突水通道	水位（压）（m） （MPa）		涌水量（m³/min）			突水描述及危害程度
			X	Y	Z				突水前	突水后	最大	最小	稳定	
1	-230 m 管棚 Xn 点前 270 m 巷底处	05.4.29	391961.01	460200.77	-222.20	巷底突水	12 煤~14 煤	裂隙	55.03	59.32	0.9	0.56	0.50	2005.4.29 上午 10: 00 测得顶板绕道总水量为 1.46 m³/min 迎头岩性为 11 煤顶板灰色细纱岩道 11: 10 时迎头巷底突然涌水水变大观测顶板绕道总水量为 2.04 m³/min 影响掘进观测 3 天涌水量
2	2182 _下 采面推进 667 m	05.8.18	391230.02	59544.64	-261.30	顶板突水	5 煤顶板水	冒落裂隙	-43.3	-46.63	1.67	1.30	1.60	采面跨山厚累计推进至 667.0 m，在采面 22 组以下顶板岩性为沉凝灰岩道 18: 00 时 22 组支架及以下采面老塘水突然见大，经观测水量为 1.67 m³/min 8 煤~5 煤间距为 41.62 m 根据导水裂隙带高度计算 8 煤回采后其导水裂隙高度大于 8 煤~5 煤的间距因此冒落裂隙导通了 5 煤顶板含水层
3	-500 m 北二大巷管棚 16 m	05.11.16	3923332.0	59548.0	-487.30	顶板冒落	12 煤顶板水	裂隙	-46.8	-46.5	0.5	0.5	0.5	管棚掘进 6.0 m 迎头左上顶板冒落，高度 1.40 m 出现淋水突然见大水量为 0.5 m³/min 因巷道支护没有控制住顶板，发生冒落产生冒落裂隙致使淋水加大。影响管棚掘进，观测涌水量 7 天
4	2194 采面切眼距上风 25.0 处	06.1.1	391930.0	59822.0	-308	顶板冒落	9 煤顶板砂岩裂隙水	冒落裂隙	-46.23	-45.38	0.55	0.55	0.55	在上风往下 25~30 m 范围内靠近采面处有淋水 Q=0.05 m³/min，下午 16: 20 观测发现 30 m 处淋水增大 0.2 m³/min，巷顶压力大，切眼总水量 Q=0.4 m³/min，此时巷顶冒落，观测水位及水量，切眼由原处后退 30 m，重开切眼。
5	2182 _上 采面上风 T ₂ 74.5 m，91~93 组支架上方	06.2.23	391541.0	59875.0	-208.1	断层 f ₁₃₈	5 煤顶板水	断层破碎带	-44.30	-44.51	0.5	0.20	0.20	在上风采面推进距 f ₁₃₈ 断层 2 m 时采面第 91~93 组支架上方出现滴、淋水。初始水量 Q=0.12 m³/min，下午 14 点 Q=0.40 m³/min，到 15: 10 时 Q=0.50 m³/min。
6	-690 m 重车线校 2 点前 56.6 m 处巷底	06.4.10	390522..3	57340.0	-688.7	裂隙水	5 煤顶板水	裂隙	-388.17	-392.19	2.4	0.41	2.18	此巷道底板岩性为灰色砂岩，含水较强裂隙发育，由巷道卧底，裂隙被揭露引发出水。巷道停止掘进，观测水量变化。
7	-500 m 南大巷中石门	06.11.3	390382.0	58267.0	-495.20	含水层水	5 煤顶板	裂隙			1.48	0.50	0.80	在中石门掘进中，穿越 5 煤，见中砂岩含水层，出现 5 煤顶板裂隙水，最大水量 1.48 m³/min，影响掘进进度。
8	-480 m 皮带巷(北一至北二)	07.10.13	391892.94	59365.668	-477.94	顶板淋水	12-2 煤底板	裂隙			1.70	0.83	1.70	2007.10.13 日在-480 皮带巷掘进中穿越 12-1 煤顶板含水层时，受 F ₃ 断层影响裂隙发育，出现裂隙水，影响掘进进度。
9	2284 采面 23-13 组支架顶板	13.12.23	392770.03	60159.88	-302	顶板突水	5 煤顶板	裂隙			1.50	1.2	1.30	2013.12.23 在 2284 采面回采过程中，回采冒落裂隙导通煤 5 顶板含水层水，使其进入工作面，限制回采进度。
10	3086 采面 44-26	2015.3.4	391584.6	58724.18	-596.8	顶板淋水	5 煤顶板	冒落裂隙			2.60	1.0	1.30	2015 年 3 月 4 日 8 点班，26~44 组架间淋水 0.35m³/min，淋水主要集中在 26~39 组架间，冒落严重；截止下午 2 点左右，31~28 组架间淋水增大至 0.7 m³/min，5 日凌晨 3 点左右采面淋水突然增大，最大增至 2.6 m³/min。

（四）工程地质

1、地表土壤物理力学性质

矿区表层为冲洪积浅黄、浅灰色粘土、粉质粘土及粉砂、中细砂，厚度约30m。根据收集到的位于矿区范围内龙潭坨东北、唐通路南侧的《万邦新军屯商业楼岩土工程勘察报告（详勘）》，将场地20m勘探深度范围内的地层划分为4个工程地质层，各工程地质层岩性特征见表2-5及图2-15。

工程地质层特征一览表

表 2-5

编号	地层名称	地层厚度(m)	底板埋深(m)	特征描述
①	耕土	0.3~0.40	0.30~0.40	褐黄色；松散；稍湿；含植物根系，有虫孔。
②	粉土	1.0~2.10	1.30~2.40	褐黄色；中密-中等；压缩性中等；切面粗糙，韧性差，干强度低，无摇震反应。
③	细砂	16.10~16.80	18.40~18.60	褐黄色；湿~饱和；密实；压缩性中等，砂质纯净，分选不均，磨圆度中等，级配较好，含云母，以石英、长石为主要成分，局部夹粉土，粉砂薄层。
④	粉质粘土	0.3~0.40	20m 未揭穿	黄褐色；可塑~硬塑；压缩性中等；切面稍有光泽，韧性及干强度中等，无摇震反应，局部夹薄层粉土。

场地各工程地质层主要物理力学性质指标见表2-6。

场地各工程地质层物理力学性质及地基承载力表

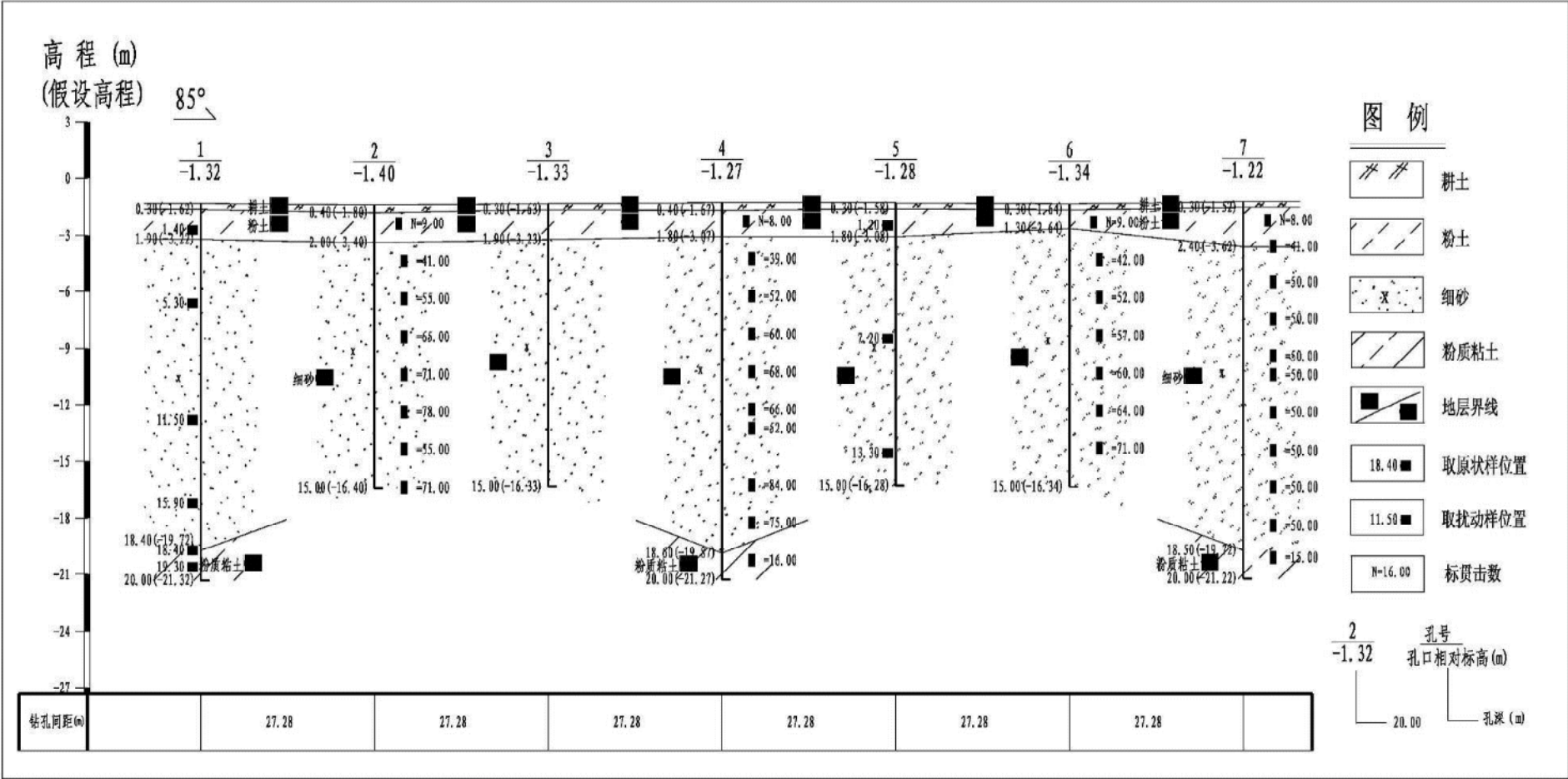
表 2-6

土层编号	土层名称	天然含水量 ω (%)	天然孔隙比 e	液限 W_L (%)	压缩模量 E_{s1-2} (Mpa)	标贯击数(击)	承载力特征
②	粉土	21.0	0.649	24.696	4.40	8.0	140
③	细砂				20.0*	36.1	220
④	粉质粘土	19.9	0.593	23.644	8.20	14.7	150

注：表中带*值为结合经验给出。

东欢坨矿工程地质剖面图
水平比例尺 1:700 垂直比例尺 1:300

图 2-16



（二）主采煤层顶底板岩石物理力学性质

各煤层顶底板岩石力学性质见表 2-7。可采煤层厚度、煤层间距、顶底板岩性、稳定性等特征见表 2-8。

岩石力学性质表（单位：kg/cm²） 表 2-7

取样钻孔		车 85	车 60	车 57	车 92	车 68	车 111
煤 7 顶	岩石名称	细砂岩		粉砂岩			粉砂岩
	抗压强度	1135.38		720.5			348.3
煤 7 底	岩石名称						粉砂岩
	抗压强度						94.46
煤 8 顶	岩石名称	粉砂岩	中砂岩		粉砂岩	粉砂岩	
	抗压强度	947.6	425.06		794.00	589.31	
煤 8 底	岩石名称					细砂岩	
	抗压强度					836.21	
煤 9 顶	岩石名称					泥岩	
	抗压强度					547.90	
煤 9 底	岩石名称	粉砂岩		细砂岩		中砂岩	细砂岩
	抗压强度	703.6		827.6		3994.90	511.3
煤 11 顶	岩石名称	细砂岩			粉砂岩	粘土岩	
	抗压强度	1150.66			504.4	480.40	
煤 11 底	岩石名称	粉砂岩		细砂岩	粉砂岩	粉砂岩	细砂岩
	抗压强度	1149.89		967.2	918.4	717.60	658.3
12-1 煤顶	岩石名称	细砂岩		细砂岩	细砂岩	细砂岩	
	抗压强度	1066.96		810.5	824.00	1392.20	
12-1 煤底	岩石名称	粉砂岩	粉砂岩				
	抗压强度	847.17	722.51				
12-2 煤顶	岩石名称				细砂岩	粉砂岩	
	抗压强度				944.5	477.3	
12-2 煤底	岩石名称	粉砂岩	粉砂岩		粉砂岩	粉砂岩	
	抗压强度	455.14	274.16		1191.9	1080.56	
12 煤下顶	岩石名称	粉砂岩		粉砂岩	粉砂岩	粉砂岩	粉砂岩
	抗压强度	1069.87		938.4	738.9	1093.7	515.1
12 煤下底	岩石名称	粉砂岩				粉砂岩	粉砂岩
	抗压强度	567.69				1090.30	676.2
煤 14-1 底	岩石名称	石灰岩				粘土岩	
	抗压强度	790.49				684.9	
14-煤底	岩石名称	粉砂岩			细砂岩		
	抗压强度	611.35			924.8		

可采煤层特征表

表 2-8

煤层号	煤层厚度 (m)		煤层间距 (m)	煤层结构		顶底板岩性		稳定性	煤视密度 (t/m ³)	可采性
	最大~最小 平均	一般	最大~最小 平均	夹石层数	夹石厚度 (m)	顶板				
5	<u>0~0.51</u> 1.10	1.45~2.41	<u>1.65~48.39</u>	无		一般为砂岩, 局部为细砂岩	局部可采	不稳定	1.3	局部可采
7	<u>0~0.431</u> 1.15	0.55~2.0	26.0	1	0.13~0.75	浅灰色细砂岩, 深灰色粉砂岩	局部可采	不稳定	1.4	局部可采
8	<u>0~8.34</u> 3.53	3.12~4.48	<u>5.74~38.85</u> 19.14	1~2	0.03~0.35	直接顶粉砂岩, 或粘土岩, 间接顶细砂岩~中	全区可采	稳定 较稳定	1.4	全区可采
9	<u>1.47~10.46</u> 4.10	3.0~4.0	<u>0.14~24.9</u> 6.47	1	0.03~0.92	粘土岩或粉砂岩	全区可采	稳定	1.35	全区可采
11	<u>0.25~4.45</u> 2.18	1.94~2.4	<u>4.57~18.77</u>	1	0.05~0.41	粘土岩、粉砂岩、细砂岩	全区可采	较稳定	1.35	全区可采
12- ₁	<u>0~4.16</u> 2.23	1.25~3.32	9.62 <u>3.78~20.65</u>	1	0.03~0.92	细砂岩	全区可采	稳定 较稳定	1.35	全区可采
12- ₂	<u>0~5.45</u> 2.52	1.71~2.72	11.16 <u>18.82~51.08</u>	2~3	0.09~0.22	粉砂岩、粘土岩	基本全区可采	稳定	1.35	基本全区可采
12 _下	<u>0~3.51</u> 1.13	0.8~1.0	25.90 <u>5.69~47.16</u>	无		粉砂岩	基本全区可采	稳定	1.35	基本全区可采
14- ₁	<u>0~3.51</u> 1.76	1.9~2.45	22.58	1~2	0.05~0.6	K ₅ 石灰岩	基本全区可采	较稳定	1.4	基本全区可采

（三）主要煤层顶底板稳定性及评价

矿区内煤系总厚度约 480 m，煤层总厚度达 21.79 m，含煤系数 4.54%。可采煤层共 9 层，即：5、7、8、9、11、12₋₁、12₋₂、12_下和 14₋₁ 煤，可采煤层总厚度约 19.70 m，可采含煤系数 4.10%。其中：8、9、11 和 12₋₁ 煤为主要可采煤层，厚度占可采煤层的 61.12%。现将各煤层顶、底板情况逐煤层介绍如下：

5 煤：赋存于大苗庄组，厚度 0~3.51 m，平均 1.10m。复杂结构，为单一煤层，偶有一层夹矸。可采性指数 0.80，厚度变异系数 46.20%，属大部可采不稳定煤层。顶板主要由中厚层状粉砂岩组成；底板主要由厚层状粉砂岩及粘土岩组成。

7 煤：赋存于大苗庄组，厚度 0~4.31 m，平均 1.15 m。复杂结构，单一煤层为主，局部有 1~3 层夹矸。可采性指数 0.80，厚度变异系数 43.20%，属大部可采不稳定煤层。顶板主要为浅灰~灰白色泥-钙质胶结的粉砂岩或细砂岩，吸水后易膨胀而变为岩粉；底板为中厚层状砾状粘土岩或粉砂岩。

8 煤：赋存于大苗庄组，厚度 0~8.34 m，平均 3.53 m。复杂结构，局部含 2~4 层夹矸。可采性指数 0.97，厚度变异系数 14.11%，属全区基本可采的稳定~较稳定煤层。顶板为深灰略带褐色的中厚层状粉砂岩或粘土岩，吸水后易膨胀；底板多为粘土岩或粉砂岩。

9 煤：赋存于大苗庄组，厚度 1.47~10.46 m，平均 4.10 m。复杂结构，局部含 2~5 层夹矸。可采性指数 1.0，厚度变异系数 29.30%，属全区可采的较稳定煤层。顶板为中厚层状粘土岩或粉砂岩；底板为深灰色中厚层状粉砂岩或粘土岩。

11 煤：赋存于赵各庄组，厚度 0.25~4.45 m，平均 2.18 m。局部含 1~2 层夹矸，复杂结构。可采性指数 1.0，厚度变异系数 34.08%，属全区可采的较稳定煤层。顶板为灰黑色腐泥质粘土岩或为粉砂岩；底板为深灰色粉砂岩。

12₋₁ 煤：赋存于赵各庄组，厚度 0~4.16m，平均 2.23 m。偶含一层夹矸，复杂结构。可采性指数 0.9，厚度变异系数 36.75%，属全区可采的稳定~较稳定煤层。顶板为浅灰色厚层状细砂岩；底板为中厚层状粉砂岩、粘土岩。

12₋₂ 煤：赋存于赵各庄组，厚度 0~5.45 m，平均 2.52 m。复杂结构，多为 2~5 层夹矸，夹矸层数多，厚度变化大。可采性指数 0.9，厚度变异系数 36.91%，属局部可采的不稳定煤层。顶板为深灰色~灰黑色中厚层状粘土岩或粉砂岩；底

板为灰黑色粘土岩或粉砂岩。

12_下煤：赋存于赵各庄组，厚度 0~3.15m，平均 1.13m。复杂结构，以单一煤层为主，偶有一层夹矸，可采性指数 0.9，厚度变异系数 23.20%，属基本局部可采的不稳定煤层。顶板为深灰~黑灰色粉砂岩；底板为深灰色中厚层状粘土岩与粉砂岩。

14_下煤：赋存于开平组，厚度 0~3.51 m，平均 1.76 m。复杂结构，为少数单一煤层，偶有 1~3 层夹矸，可采性指数 0.9，厚度变异系数 40.04%，属基本全区可采的不稳定煤层。顶板为褐灰色薄层状生物碎屑灰岩；底板为褐灰色粉砂岩或粘土岩。

东欢坨煤矿可采煤层共 9 个，其中主采煤层 4 个，顶底板岩性变化较大，层状结构厚度变化较大，石炭~二叠系碎屑岩主要由砂岩、泥岩及煤层组成，承载力特征值一般为 700~1000kPa，但有遇水软化的特性。

综上所述，矿区内地层岩性简单，地质构造发育，局部基岩破碎。

（五）矿体地质特征

1、煤层

矿区内共含煤 17 层，煤系总厚度约 480 m，煤层总厚度达 21.79 m，其中：5、7、14-1 煤为局部可采煤层，8、9、11 和 12-1 煤为主要可采煤层，厚度占可采煤层的 61.12%。8、9、11、12-1、12-2、12 下煤为稳定可采煤层。8、9 煤大部分地段为厚煤层，11、12-1、12-2 煤为中厚煤层，12 下煤为薄煤层。

2、煤质

主要可采煤层均属较高挥发份的气煤，煤种单一，以气煤 I 号、II 号、III 号为主，肥气煤 I 号、II 号甚少。

原煤灰份：5 煤最低，为 12.37%；8、9、11、12_下、12_上煤平均灰份介于 13%~20%之间；7、14_下煤平均灰份介于 20%~27%；其中 14_下煤灰份最高，为 27%。

原煤硫份：5、7、8、9 煤含量在 1%以下，属低硫煤；11、12_下、14_下煤含量在 1%~2%，属中硫煤；12 下煤含量在 2%~3%，属富硫煤。

原煤磷份：各煤层原煤含磷量不一，无明显变化规律，11、12₋₁、14₋₁ 煤含量小于 0.01%，属含磷量较低的煤层；其它各煤层磷含量均大于 0.01%，其中 7 煤磷含量达 0.03%，高于炼焦用煤的要求。

三、矿区社会经济概况

东欢坨矿位于河北省唐山市境内，地处丰润区韩城镇与新军屯镇之间，位于唐山市西外环高速公路西侧，距市中心区仅 5km，面积 55.6km²。

韩城镇人口 4.59 万人，辖 43 个行政村，常用耕地面积 4101hm²，粮食总产量 25367t。全镇粮食作物播种面积达到 48794 亩，其中玉米播种面积 35343 亩、小麦播种面积 13000 亩。2009 年全镇牧业小区 6 个，生猪 1.5 万头、奶牛存栏 3239 头、蛋鸡存栏 16 万只。蔬菜基地建设日益完善，大棚蔬菜 100 栋，蔬菜播种面积稳定在 50000 亩（含复种），销售收入达到 25000 万元，蔬菜种植成为全镇农业稳定持续增收的主导产业；2014 年农村居民人均纯收入 3781 元，企业营业收入总额 25.67 亿元，财政总收入 0.9 亿元，全镇完成工业增加值 65840 万元；2015 年农村居民人均纯收入 4921 元，企业营业收入总额 29.35 亿元，财政总收入 1.1 亿元，全镇完成工业增加值 75000 万元；2016 年农村居民人均纯收入 5477 元，企业营业收入总额 33.36 亿元，财政总收入 1.5 亿元，全镇完成工业增加值 88000 万元，已经形成了钢材加工、水泥、食品、机械、化工、建筑装饰材料等六大龙型经济体系。

新军屯镇辖 33 个行政村，农业人口 3.83 万人。镇域面积 52 平方公里，其中镇区面积 5.6 平方公里，人口 9500 人。该镇工业、商业、农业布局合理，有完善的生产设施。该镇农业主产小麦、玉米、水稻，年产 2884.6 万公斤；鲜姜生产填补了省农作物种植空白；奶牛、生猪、肉蛋鸡有较大的生产规模。全镇年农业产值超亿元。工业生产以轧钢、铸造、建材、服装、印刷、食品为主，产品有 400 多种，其中有 25 个产品获部、省、市优，粉丝、服装、食品远销美、德、俄和东南亚各国。镇内建成钢铁、五金、服装、食品等 8 个工业园区，年产值超 1000 万元的企业有 20 多个。

2014 年农村居民人均纯收入 2900 元，财政总收入 1.2 亿元；2015 年农村居民人均纯收入 3511 元，财政总收入 1.6 亿元；2016 年农村居民人均纯收入 3987

元，财政总收入 1.7 亿元；

矿区内地面村庄密集，从北到南依次为肖家庄、油坊庄、何家庄、董庄子、李家庄、东欢坨、西欢坨、小庄子、大荣各庄、小荣各庄、山王寨、三神庄、大齐坨、小齐坨、欢喜庄、南曹庄、口头庄，除李家庄已搬迁外，其余 16 个村庄直接压覆于矿区之上。矿区深部边缘部分由北向南依次为西曹庄、王道庄、龙潭坨、堡全庄、里堡寨共 5 个村庄。矿区及周边村庄基本情况见表 2-9。

矿区及周边村庄基本情况汇总表 表 2-9

序号	村名	性质	人口（人）	户数	占地面积（亩）	行政隶属	备注
1	油坊庄	压煤村庄	1350	420	445.46	韩城镇	
2	肖家庄	压煤村庄	1400	430	474.18	韩城镇	
3	何家庄	压煤村庄	1384	460	595.02	韩城镇	
4	董庄子	压煤村庄	1343	381	364.16	韩城镇	
5	小庄子	压煤村庄	380	138	141.75	韩城镇	
6	东欢坨	压煤村庄	6326	1915	1862.25	韩城镇	
7	西欢坨	压煤村庄	3100	1100	1264.41	韩城镇	
8	西曹庄	压煤村庄	350	120	121.21	韩城镇	
9	王道庄	压煤村庄	1300	410	375.28	新军屯镇	
10	小荣各庄	压煤村庄	1400	460	414.04	岔河镇	
11	大荣各庄	压煤村庄	2500	850	844.23	岔河镇	
12	龙潭坨	压煤村庄	1350	440	421.82	新军屯镇	
13	山王寨	压煤村庄	1850	710	638.53	新军屯镇	
14	堡全庄	压煤村庄	900	310	272.01	新军屯镇	
15	里堡寨	压煤村庄	2100	780	715.82	新军屯镇	
16	三神庄	压煤村庄	2300	810	715.82	岔河镇	
17	大齐坨	压煤村庄	1800	610	622.38	欢喜庄乡	
18	小齐坨	压煤村庄	1100	390	344.42	欢喜庄乡	
19	欢喜庄	压煤村庄	2400	890	1083.47	欢喜庄乡	
20	口头庄	压煤村庄	1350	410	401.46	欢喜庄乡	
21	南曹庄	压煤村庄	1700	610	688.54	欢喜庄乡	
22	李家庄	压煤村庄	--	--	--	--	已搬迁
合计	--	--	36333	12224	12884.27	--	

四、矿区土地利用现状

本矿区整体属于冲积平原地形，土地利用现状类型主要为耕地、园地、林地、交通运输用地、其他土地、城镇村及工矿用地等类型，见图 2-16：土地利用现状

图。矿区内土地利用现状为 5220.80hm²。其中，耕地面积 3897.61 hm²，占总面积的 74.66%，基本农田 3368.3hm²，约占耕地面积的 86.42%；园地面积 10.46 hm²，占总面积的 0.2%；林地面积 8.49hm²，占总面积的 0.16%；交通运输用地面积 18.35hm²，占总面积的 0.35%；水域及水利设施用地面积 83.72hm²，占总面积的 1.6%；城镇村及工矿用地面积 1098.3hm²，占总面积的 21%；其他土地面积 104.18 hm²，占总面积的 2.0%；（见表 2-10）。开采影响范围内出现倾斜、裂缝等灾害，但未完全破坏，目前，仍进行耕作生产，但产量有所下降，减少约 20%~50%。随着采煤生产的进行，沉陷区面积正逐步扩大。

矿区土地利用现状类型面积统计表

表 2-10

一级类		二级类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
1	耕地	012	水浇地	3670.83	70.31
		013	旱地	226.47	4.34
2	园地	021	果园	10.46	0.20
3	林地	031	有林地	7.09	0.14
		033	其他林地	1.40	0.03
10	交通运输用地	101	铁路用地	2.86	0.05
		102	公路用地	14.91	0.29
		104	农村道路	0.58	0.01
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	25.65	0.49
		116	内陆滩涂	16.56	0.32
		117	沟渠	11.12	0.21
		118	水工建筑用地	30.39	0.58
12	其他土地	122	设施农用地	54.05	1.04
		127	裸地	50.13	0.96
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	64.84	1.24
		203	村庄	1015.40	19.45
		204	采矿用地	7.43	0.14
		205	风景名胜及特殊用地	10.63	0.20
土地利用现状统计				5220.80	100

矿区土地利用现状图

图 2-17

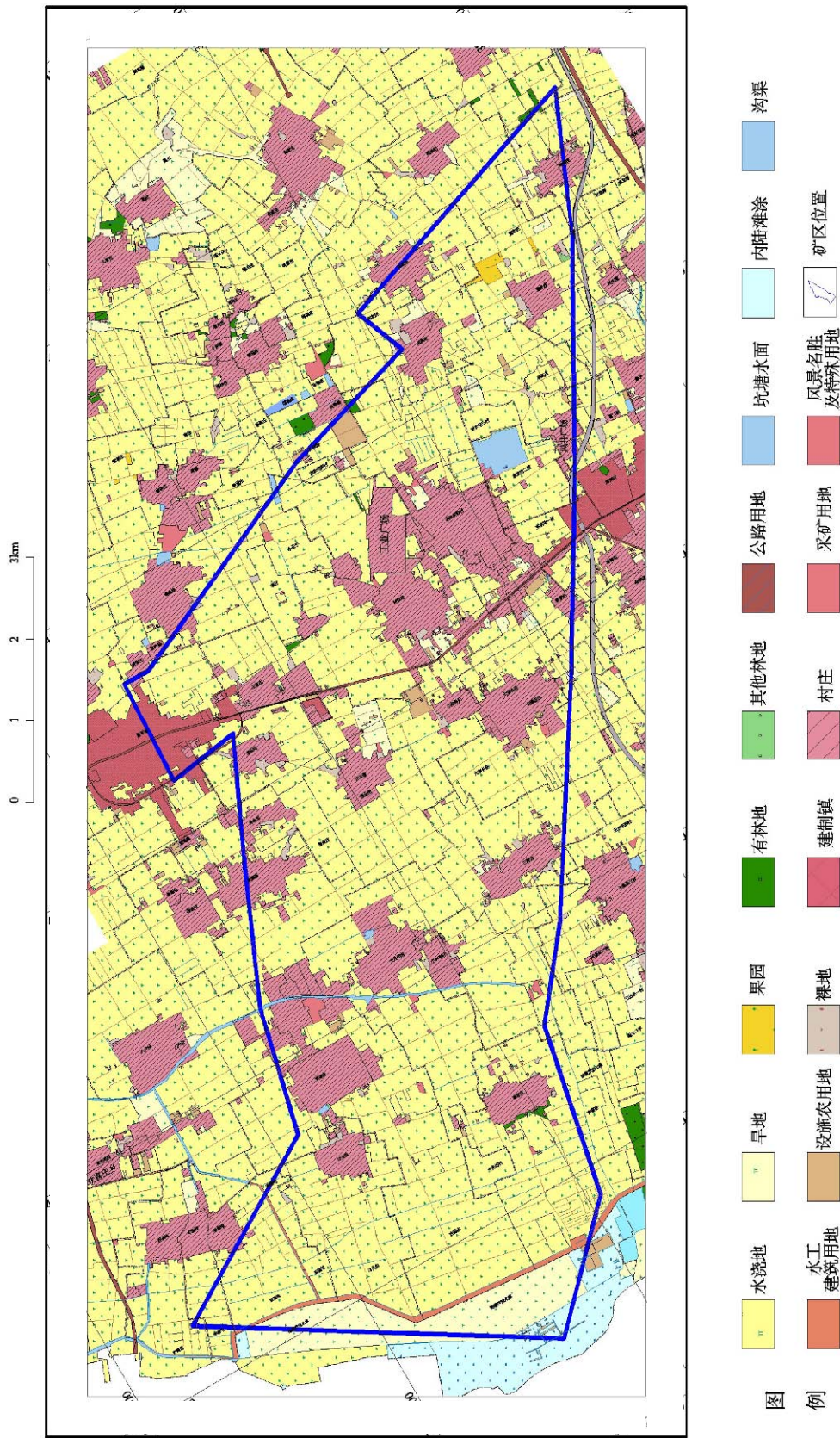


表 2-11

东欢坨矿矿区土地权属状况表

单位: hm²

权属		地类																		合计
		01 耕地		02 园地	03 林地		10 交通运输用地			11 水域及水利设施用地				12 其他土地		20 城镇村及工矿用地				
		012	013	021	031	033	101	102	104	114	116	117	118	122	127	202	203	204	205	
		水浇地	旱地	果园	有林地	其他林地	铁路用地	公路用地	农村道路	坑塘水面	内陆滩涂	沟渠	水工建筑用地	设施农用地	裸地	建制镇	村庄	采矿用地	风景名胜及特殊用地	
韩城镇	东欢坨	305.52	16.93	0	1.41	0.37	2.46	1.71	0	24.59	0	0	0	3.65	1.36	7.40	152.83	2.17	0	520.40
	西欢坨	256.12	10.30	0	0.60	0	0	4.97	0	0	0	0	0	1.73	1.41	0	140.01	0	0.82	415.96
	付二村	0.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.16
	李村	38.66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.84	0	7.91	0	0.21	47.62
	河西村	3.43	0	0	0	0	0.40	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	13.69	0	0	17.53
	董庄子	125.31	4.35	10.46	0	1.03	0	0	0	0	0	0	0	1.55	4.85	0	25.19	0	0	172.74
	何家庄	91.32	8.91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.98	4.14	0	33.21	0	0	138.56
	李家庄	115.08	0	0	1.16	0	0	0	0	0	0	0	0	3.35	1.82	0	1.53	0	0	122.95
	良种场	17.20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.17	0	0	1.52	0	0	30.88
	东曹庄	21.12	0	0	0	0	0	0.73	0	0	0	0.16	0	3.48	0.33	0	16.81	0	0	42.63
	西韩庄	8.62	0	0	0	0	0	0.62	0	0	0	0	0	0.27	0	0	2.05	0	0.87	12.43
	西龙湾	2.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.30
	小庄子	50.73	0	0	0	0	0	0	0	1.06	0	0	0	0.92	0.40	0	8.71	0	1.04	62.86
	肖家庄	46.51	0.17	0	0.21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.10	0	20.70	0	0	68.70
	油房庄	56.29	5.98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.94	2.52	0	13.41	0	0.19	79.33
	寨子	1.26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.26
新军屯镇	保全庄	62.82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.0	0	15.71	0	0	80.52
	里堡寨	117.94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.64	0	0	1.79	0	48.30	0	0	168.68
	龙坛坨	83.01	0	0	0	0	0	1.67	0	0	0	0	0	1.33	3.01	5.88	27.14	0	0	122.03
	鲁各庄	69.86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.91	0	4.49	0	0	75.25
	山王寨	174.94	19.55	0	0	0	0	0.42	0	0	0	0	0	0.49	3.27	0	39.53	0	0.55	238.75
	王道庄	55.50	0.77	0	0	0	0	1.02	0	0	0	0	0	0.42	2.59	5.43	35.72	0	0	101.46
	黄辛庄	0.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.56	0	0	2.33

	新军屯	62.76	0	0	0	0	0	2.52	0.31	0	0	0	0	0.39	0.36	46.12	3.77	0	0	116.23
欢喜庄	大齐坨	280.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.78	0	0.80	1.46	0	70.47	0	0.98	358.58
	小齐坨	109.09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.34	0	0.61	1.54	0	22.58	0	0.18	136.34
	欢喜庄	388.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.19	8.63	3.90	0.46	0	113.04	5.26	0.89	523.82
	口头庄	206.92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.14	0.58	2.38	0	29.11	0	0	245.14
	南曹庄	241.90	0	0	2.93	0	0	0	0	0	0	0	5.98	0.93	1.37	0	36.90	0	0.49	290.49
	东偏坨	136.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.64	0	0.81	0	1.85	0	0	148.41
	西偏坨	1.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.17
	中偏坨	14.68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14.68
岔河镇	王各庄 二村	19.94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19.94
	大荣各 庄	188.01	5.31	0	0.12	0	0	0.33	0.27	0	0	0	0	3.48	1.26	0	68.33	0	1.0	268.10
	小荣各 庄	85.79	0	0	0	0	0	0.53	0	0	0	0	0	8.51	2.31	0	19.06	0	0.64	116.83
	三神庄	193.82	3.44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.98	5.84	0	40.30	0	2.79	247.17
泉河头镇	白各庄	2.20	0	0	0.66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.86
老庄子镇	范家坨	35.32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35.32
	李官屯	0.09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.09
油葫芦泊 水库	--	0	150.76	0	0	0	0	0.39	0	0	16.56	0	0	2.57	0	0	0	0	0	170.28
合计	--	3670.83	226.47	10.46	7.09	1.40	2.86	14.91	0.58	25.65	16.56	11.11	30.39	54.03	50.13	64.84	1015.43	7.43	10.65	5220.8

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

东欢坨煤矿及周边村庄居民和厂矿企业较多，其周边人类工程活动主要有以下几类：

5.1 工矿企业活动

东欢坨煤矿周边矿井只有鲁各庄矿，经调查了解，该矿由于开采成本高，经济效益差，矿山未进行过开采，现已关闭。根据《国务院关于煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展的意见》（国发[2016]7号）和《河北省人民政府关于印发河北省煤炭行业化解过剩产能实现脱困发展实施方案的通知》（冀政发[2016]18号），已对开滦集团鲁各庄矿业有限公司实施关闭（产能退出）。

此外，矿区范围内工商业发达，已有山丰锰钢辙叉联营公司、丰润陶瓷机械厂、方园钢管有限公司、唐山市丰润区隆盛免烧砖厂、唐山市丰润区顺达面业有限公司、加油站等 200 多家厂矿企业遭到不同程度的破坏。

5.2 农业活动

东欢坨煤矿地面村庄密集，从北到南依次为肖家庄、油房庄、何家庄、董庄子、李家庄、东欢坨、西欢坨、小庄子、大荣各庄、小荣各庄、山王寨、三神庄、大齐坨、小齐坨、欢喜庄、南曹庄、口头庄（李家庄村已搬迁），直接压覆于矿区之上。矿区深部边缘部分由北向南依次为西曹庄、王道庄、龙潭坨、堡全庄、里堡寨共 5 个村庄。

生产活动以农业种植为主，区内主要为水浇地，部分为旱地。夏季地表多为农作物覆盖，冬季地表多裸露。主要农作物以小麦、玉米、棉花、生姜、土豆为主，部分土地种植蔬菜、果树，蔬菜基地建设日益完善，大棚密集。此外，区内牧业小区等养殖业发达，以猪、牛、鸡为主，养殖业蓬勃发展。

5.3 交通运输活动

矿区及附近交通便利，矿区北部和东部分别有张唐铁路、京秦铁路、京山和唐遵铁路通过，矿井附近有京唐高速公路和唐山市外环线公路，省道唐通公路由东向西从矿区南部穿过。矿区有简易公路与主干公路相通，周边村路交错纵

横，路面均以水泥或柏油路为主。

图 2-18



六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

6.1 土地复垦案例分析

通过调查与了解，东欢坨矿及周边矿山企业均未进行过土地复垦方案的编制工作。

6.2 矿山地质环境治理案例分析

一、上期方案概述

开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司于 2010 年 12 月委托河北地矿建设工程集团隧道工程公司编制了《开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司矿山地质环境保护与治理恢复方案》，下面对此方案从工程部署及实施情况进行简要叙述和分析。

（一）分区评述

通过对矿区进行现状评估和预测评估，现状条件下由矿山开采导致的地面塌陷和地裂缝、联合工业广场和风井广场对地质环境影响程度为严重，其他矿山工程对矿山地质环境影响程度较轻；预测评估矿山未来开采活动对地质环境的影响程度为“严重”-“较轻”。根据矿产资源开发利用方案，矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。将矿山地质环境保护与治理恢复分区划分为：一般防治区、次重点防治区、重点防治区。

评估范围的矿山地质环境保护与治理恢复分区见表 2-12。

矿山地质环境治理恢复分区表				表 2-12
防治分区	分布区域	亚区	面积 (m ²)	防治措施
重点防治区 (I) (4617.00×10 ⁴ m ²)	采煤沉陷危险移动边界	李家庄原宅基地 (I ₁)	148600	建筑垃圾清理、场地平整
		排矸场 (I ₂)	267400	植树绿化、警示牌
		工业广场 (I ₃)	478400	绿化
		土地影响区域 (I ₄)	45275600	村庄搬迁、地裂缝充填、土地平整、施工农灌机井
次重点防治区 (II) (401.00×10 ⁴ m ²)	采煤沉陷波及边界及危险移动边界之间区域	4010000		地裂缝充填、土地平整、施工农灌机井
一般防治区 (III) (1533.49×10 ⁴ m ²)	采煤沉陷波及边界外范围	15334900		巡查监测

（二）工程量部署及经费估算

开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司矿山地质环境保护与治理恢复工程总估算费用共计 87661.41 万元。包括：近期治理费用为 14739.67 万元；中远期 31612.636 万元，远期 41309.109 万元。全部由矿山企业自筹。

东欢坨矿近期矿山恢复治理投资概算表 表 2-13

年份	工程名称		单位	工程量	费用
					(万元)
2010 年 10 月～ 2011 年 9 月	宅基地治理	建筑垃圾清理	100m ³	371	143.80
		基础挖掘、清理	100m ³	119	58.74
		回填耕植土	100m ³	119	89.79
		平整场地	100m ²	1486	27.73
	排矸场绿化、 警示	毛白杨	100 株	10.27	1.38
		警示桩	块	103	1.03
	工业广场绿化	种草	10000m ²	9.57	6.00
	裂缝充填		100m ³	900	176.13
	表土剥离		100m ³	5550	517.82
	耕地平整		100m ³	6105	441.39
	机井工程	凿井	m	150	5.39
		成井管材	m	150	0.75
		滤料等辅助材料	孔	3	0.30
		机井房构筑	座	3	6.00
		10kw 潜水电泵	台	3	0.90
	复垦土地、挖 深垫浅	挖掘机挖土	万 m ³	79.52	287.78
		74KW 推土机推平	万 m ³	79.52	1388.42
	不可预见费		2%		63.07
	监测费				5.14
	小计				3221.54
2011 年 10 月～ 2012 年 9 月	裂缝充填		100m ³	900	176.13
	表土剥离		100m ³	5550	517.82
	耕地平整		100m ³	6105	441.39
	机井工程	凿井	m	100	3.59
		成井管材	m	100	0.50
		滤料等辅助材料	孔	2	0.20
		机井房构筑	座	2	4.00
		10kw 潜水电泵	台	2	0.60
	复垦土地、挖 深垫浅	挖掘机挖土	万 m ³	79.52	287.78
		74KW 推土机推平	万 m ³	79.52	1388.42
	不可预见费		2%		56.41
	监测费				5.14

	小计				2881.98
2012 年 10 月～ 2013 年 9 月	裂缝充填		100m³	900	176.13
	表土剥离		100m³	5550	517.82
	耕地平整		100m³	6105	441.39
	机井工程	凿井	m	100	3.59
		成井管材	m	100	0.50
		滤料等辅助材料	孔	2	0.20
		机井房构筑	座	2	4.00
		10kw 潜水电泵	台	2	0.60
	复垦土地、挖 深垫浅	挖掘机挖土	万 m³	79.52	287.78
		74KW 推土机推平	万 m³	79.52	1388.42
	不可预见费		2%		56.41
	监测费				5.14
	小计				2881.98
2013 年 10 月～ 2014 年 9 月	裂缝充填		100m³	900	176.13
	表土剥离		100m³	5550	517.82
	耕地平整		100m³	6105	441.39
	机井工程	凿井	m	100	3.59
		成井管材	m	100	0.50
		滤料等辅助材料	孔	2	0.20
		机井房构筑	座	2	4.00
		10kw 潜水电泵	台	2	0.60
	复垦土地、挖 深垫浅	挖掘机挖土	万 m³	79.52	287.78
		74KW 推土机推平	万 m³	79.52	1388.42
	不可预见费		2%		56.41
	监测费				5.14
	小计				2881.98
2014 年 10 月～ 2015 年 9 月	裂缝充填		100m³	851	166.54
	表土剥离		100m³	5550	517.82
	耕地平整		100m³	6105	441.39
	机井工程	凿井	m	100	3.59
		成井管材	m	100	0.50
		滤料等辅助材料	孔	2	0.20
		机井房构筑	座	2	4.00
		10kw 潜水电泵	台	2	0.60
	复垦土地、挖 深垫浅	挖掘机挖土	万 m³	79.52	287.78
		74KW 推土机推平	万 m³	79.52	1388.42
	不可预见费		2%		56.22
	监测费				5.14
	小计				2872.20
近期治理工程总投资					14739.67

东欢坨煤矿中远期投资估算表

表 2-14

序号	工程名称		单位	工程量	费用
					(万元)
1	裂缝充填		100m ³	6881	1346.61
2	表土剥离		100m ³	42900	4002.57
3	耕地平整		100m ³	47192	3411.98
4	机井工程	凿井	m	359	5.39
		成井管材	m	50	0.75
		滤料等辅助材料	孔	1000	0.3
		机井房构筑	座	20000	6
		10kw 潜水电泵	台	3000	0.9
5	复垦土地、挖深垫浅	挖掘机挖土	万 m ³	1030	3727.57
		74KW 推土机推平	万 m ³	1030	17983.8
6	不可预见费		2%		535.166
7	监测费				591.6
中远期治理工程总投资					31612.636

东欢坨煤矿远期投资估算表

表 2-15

序号	工程名称		单位	工程量	费用
					(万元)
1	裂缝充填		100m³	11306	2212.58
2	表土剥离		100m³	70485	6576.25
3	耕地平整		100m³	77534	5605.71
4	机井工程	凿井	m	1400	50.26
		成井管材	m	1400	7
		滤料等辅助材料	孔	28	2.8
		机井房构筑	座	28	56
		10kw 潜水电泵	台	28	8.4
5	复垦土地、挖深垫浅	挖掘机挖土	万 m³	1550	5609.45
		74KW 推土机推平	万 m³	1550	19204.5
6	不可预见费		2%		786.659
7	监测费				1189.5
远期治理工程总投资					41309.109

（三）进度安排

开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司矿山地质环境保护与治理恢复工作年限为 51.5 年（2010 年 1 月～2061 年 9 月）。治理工作采用工程措施和生物措施相结合，根据实际情况合理安排，具体安排见矿山地质环境保护与治理恢复工程施工进度安排见表 2-16。

治理工程计划进度安排表

表 2-16

治理分期	治理面积 (km ²)	主要工作内容		投资额 (万元)
近期（2010 年 10 月～2015 年 9 月）	9.07	2011 年	废弃宅基地整治；排矸场绿化、警示；工业场地绿化；地裂缝充填；土地平整；布设矿山地质环境监测点并开始监测；对矿坑水和生产、生活废水进行处理。	3221.54
		2012 年	地裂缝充填；土地平整；监测地表变形；对矿坑水和生产、生活废水进行处理。	2881.98
		2013 年	地裂缝充填；土地平整；监测地表变形；对矿坑水和生产、生活废水进行处理。	2881.98
		2014 年	地裂缝充填；土地平整；监测地表变形；对矿坑水和生产、生活废水进行处理。	2881.98
		2015 年	地裂缝充填；土地平整；监测地表变形；对矿坑水和生产、生活废水进行处理。	2872.20
中 期 （2015 年 10 月～2035 年 9 月）	14.03	对煤层开采后新产生的采空塌陷稳沉区进行土地平整治理；对矿坑水和生产、生活废水进行处理；继续对所布监测点进行监测		31612.636
远 期 （2035 年 10 月～2061 年 6 月）	42.4149	对煤层开采后新产生的采空塌陷稳沉区进行土地平整治理；对矿坑水和生产、生活废水进行处理；继续对所布监测点进行监测；对一般区的巡查监测		41309.109
合 计	65.5149			87661.41

（四）矿山已完成治理工程实施情况

据现场调查，由于采矿过程中变化因素较大等原因，矿山虽未完全依照本方案进行相关的治理恢复工作，但在生产过程依据本方案和生产的实际情况，投入了一定的治理工程。同时对受损的电网及地下管网进行了维修和赔偿。

1、已损毁土地复垦工程

李家庄地面塌陷复垦工程

矿山于 2011 年投入了 200 万元对北一采区李家庄旧址、董庄子、何家庄和

李家庄附近村耕地等地表塌陷最为严重的区域进行了治理，治理区面积为 818000m²（合 1227 亩）。实施的复垦工程主要为拆除、清理，开挖地表裂缝、回填地裂缝、土地平整、回填表土等。包括对原李家庄宅基地的房屋进行了拆除并对建筑垃圾进行了清理，并对塌陷坑及地裂缝进行了回填，将清理后的迹地进行了平整，使其地面尽量平坦，不存在明显的低洼或沟坎，经后续的土地整理，即到达农用耕地的标准。通过复垦，既美化了环境又增加了农民的收入，同时有利于当地空气质量改善。治理工程量见表 2-17。

李家庄复垦工程量表 表 2-17

序号	工程名称		单位	工程量
1	房屋拆除	拆除面积	100m ²	442.2
2		拆除工程量	100m ³	135.2
3	建筑垃圾清理		100m ³	305.44
4	场地平整		100m ²	1372.73
5	外围植树绿化	毛白杨	株	557
6		火炬树	株	532
7	回填取沙坑		100m ³	1879.42
8	种草绿化		100m ²	476.02



照片 2-4 李家庄复垦后现状



照片 2-5 李家庄复垦后现状

2、工业广场治理工程

东欢坨矿对工业广场的治理工程主要包括绿化工程和排水工程。

1) 工业广场绿化工程

东欢坨矿对工业广场实施了绿化工程，采用乔木与灌木搭配，常绿植物与落叶植物搭配。道路及场地周边以种植高大阔叶乔木为主，以形成浓密的林荫道和防风林。工业场地绿化面积为 7.90hm^2 ，共栽植乔木 350 株，绿化系数 20%，林草植被恢复率 99.34%，林草覆盖率 23.43%，工业广场绿化总投资 204.59 万元。



照片 2-6 工业广场绿化

2) 排水工程

在工业广场道路两旁共砌筑排水沟 2000m，砌砖并砂浆抹面共 2880m^3 。

3、道路区治理工程

在进场道路及运煤道路两旁砌筑排水沟并实施绿化措施，共砌筑排水沟 3300m，砌砖并砂浆抹面共 4752m^3 ，共栽植乔木 350 株。

4、地下水监测工程

矿山 2011~2015 年新增地面钻孔共有 7 个，钻孔进尺 4190.12m，包括东观 45、东观 50、东观 51、东观 52、东观 53、东观 54、东观 55，钻孔性质均为水文地质补勘及观测孔，各孔情况详见地面钻探工程表 2-18。

地面钻探工程表（2011～2015）

表 2-18

钻孔名称	孔深(m)	终孔层位	控制区域	钻孔性质	开、终孔日期
东观 45	1030.46	14 ₁ 煤层	-690 水平 中央下段采区	12~14 煤层 水文观测孔	2009 年 6 月 ~2011 月 4 日
东观 50	473.09	5 煤层 底板	-500 水平 北二采区	5 煤层顶板 水文观测孔	2011 年 5~ 6 月
东观 51	740.58	14-1 煤层 以下	-500 水平 北二采区	12~14 煤层 水文观测孔	2011 年 8~11 月
东观 52	673.66	K3 以下	-500 水平 北二采区	14-1~K3 水文观测孔	2011 年 3~ 5 月
东观 53	173.65	基岩面以 下 5.12m	-500 水平 北二采区	冲积层 水文观测孔	2011 年 4~5 月
东观 54	332.68	O ₂ 石灰岩	矿井边界外	O ₂ 水文观测孔	2010 年 11 月 ~2011 年 5 月
东观 55	766.0	5 煤层 以下	-950 水平 南一采区	5 煤层顶板 水文观测孔	2012 年 11 月 ~2013 年 3 月

通过资料收集，工作区内，开滦集团东欢坨矿已初步建成全矿井各含水层水位动态观测网。2005 年以来，在 6 个主要含水层组共有 37 个长观孔监测数据，主要分布在矿区中北部一受采空塌陷影响的村庄、矿井工业广场、农田及塌陷区边缘等处，用于重点监测采空塌陷区及其影响范围内地下水水位的动态变化。长观孔的布设呈不均匀分布，重点地区重点监测。2011 年以来监测数据显示，监测频率至少 3 次/月。通过水位动态变化与观测水位等值线特征表明各含水层受到煤层开采影响的地下水资源变化情况。在此基础上，应进一步加强水文地质监测，重点应加强井上、井下联合水位动态监测与预警网络。充分利用井下探放水钻孔，增设井下水位长期监测点，及时掌握含水层水位，并对含水层水位突变加以预警，以便及时采取防治措施。

5、高压线路维修工程

因采煤塌陷影响，导致东欢坨、西欢坨等 5 个村庄内高压线 10KV、380V 线路松弛，电杆严重倾斜，部分电杆裂纹严重，严重威胁线路正常运行。针对此情况，东欢坨矿方决定对受损高压线路进行维修，但由于技术条件的限制，矿方无法对其进行维修，故与唐山市丰润区供电公司韩城供电所协商，将此工程全部委托韩城供电所实施，维修费用由东欢坨矿承担。此项工程总预算费用为 300 万元。

6、农田机井工程

矿山企业根据地下开采引发的地面塌陷发展情况，对地面塌陷破坏的农田机井进行维修，并对破坏严重的农田修建新的机井，保证当地农田灌溉的正常进行。自 2011 年~2015 年，东欢坨矿新建机井 550 个，花费资金 570 万。

二、类似矿山采空塌陷治理案例概述

开滦（集团）有限责任公司唐山矿业分公司位于河北省唐山市区内，是开滦（集团）有限责任公司所属大型矿井之一。开滦唐山矿系百年老矿，采煤引发的主要矿山地质环境问题为地面沉陷及其伴生地裂缝。唐胥路以北唐山矿主要在 1980 年前开采，塌陷区已基本稳沉，垃圾遍地、污水横流，唐山市政府投资 20 亿元对该区进行综合整治和生态化改造，建造了南湖湿地公园，即南湖生态城。

针对新近形成的采煤沉陷区唐山矿采取了一定的防治工程，防治工程包括预防措施和恢复治理措施，分述如下：

A、地质灾害防治工程

1. 预防工程

（1）留设保护煤柱

留设保护煤柱是缓减地表塌陷程度及地裂缝发育程度的有效方法。对于唐山矿，留设的保护煤柱主要有：井田境界煤柱、工业场地煤柱、安机寨煤柱、丰南城区煤柱，南新道煤柱及断层煤柱。

（2）实施保护性开采（铁三区）

唐山矿铁三区位于唐山市路南区东南部下方，地面建筑密集。目前，唐山矿正在进行铁三区建筑物下固体充填开采，以减少对地表建（构）筑物的破坏。

2. 恢复治理工程

治理工程主要为耕地区及搬迁迹地进行土地平整，保证不影响耕种；对地裂缝进行充填治理；进行植被恢复；对受损道路以及水利工程进行修复和维修。

（1）土地平整

土地平整是唐山矿地质灾害治理主要工程措施之一，主要是为了消除地表塌陷引起的附加坡度，以及对受到扰动的土地进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内，其目的是通过土地平整便于生物措施的实施，满足植被生长的需要。平整方式主要为机械平整，借助挖掘、推土机械进行削高填低。平

整对象主要为塌陷区内的耕地和待搬迁村址迹地区域。

（2）挖深垫浅

唐山矿区域潜水位埋深为 10m 左右，故到矿井闭坑后岳胥区及南五区地表将形成大面积的积水区，挖深垫浅对象主要为采空塌陷深度在 10.0m 以上的中～深层塌陷区，将土地资源损坏严重区主要采取挖深垫浅的方法恢复治理为耕地和水库水面。

对于规划为耕地区域，治理时，先安置水泵进行抽排水作业，然后将表层耕植土剥离，剥离表土厚度一般为 0.50m，之后将水面区域取土作为回填治理耕地材料进行回填，最后将表层剥离土进行回覆。

对于规划为水库的区域，水库水面的设计深度为采空塌陷深度加上挖方深度，挖方深度为 3.0～4.5m，水面最高水位应当低于地表约 0.5m，以防止雨季水塘水外溢，塘岸与地面持平，临水面的坡体应按 1: 1 放坡。水面规划应与南湖生态公园整体协调。

（3）地裂缝恢复治理工程

唐山矿采煤产生的地裂缝主要集中分布在煤柱、盘区边界的边缘地带，且裂缝经过一定时间后，会在一定程度上逐渐愈合。为及时治理裂缝，减少水土流失，采取人工进行就地充填，将两侧土层向中间充填，填堵后进行平整，平整至与周围地形地貌一致即可。

（4）植被恢复

1、植被种植

为防止煤炭开采造成唐山南湖公园生态系统退化，方案设计在采前增加林地覆盖度，尤其对于植被覆盖度较低的区域，以减轻采后的生态退化程度；同时，对于已塌陷土地，综采开采塌陷区补栽、补种的方式以改善当地的生态环境。树种选择杨柳科落叶乔木。

2、植被管理与养护

项目区植被治理后，需加强植被种植后的管理与养护，保证其成活，才能达到地质环境保护与恢复治理的目的，管护措施为：①及时浇水灌溉、②及时补植、③施肥与封育，方案确定该管护期为 5 年。

（5）道路工程

地表沉陷对道路的影响主要表现在下沉造成路面起伏凹凸不平，在拉伸区和压缩区会造成路面的开裂等路面损坏。唐山矿对道路的治理工程主要为老京山铁路、205 国道（G205）、城市道路和农村道路。在开采时期对道路重点养护维修，必须保持道路的实时畅通，不影响周围居民的生产生活，且保证车辆正常安全运行。

B、含水层防治工程

1. 预防工程

（1）加强废水资源化管理，新建井下水处理站和生活污水处理站，分场地对井下排水和生活污水进行处理污废水均应实现资源化，不外排，基本做到工业生产不取新鲜地下水；

（2）地下水堵截措施，在地下水的补给方向上修建防渗墙，堵截其径流溢出，减少疏干排水量；

（3）保护性开采技术，采用“限高开采”、“条带开采”等保水采煤的开采技术，减缓对含水层的影响程度。

2. 恢复治理工程

根据地面塌陷恢复治理工程安排，大力开展植树造林活动，扩大矿井内植被覆盖面积，增加植被密度，增加水分涵养。

C、地形地貌景观防治工程

唐山矿闭坑后，由于两个工业广场均在市区，故将原有工业广场占地治理为建设用地，主要包括拆除井架及其附属物和场地清理。同时对废弃井筒进行封闭工程。

D、监测工程

唐山矿地质环境监测工程包括采空塌陷地质灾害、含水层、地形地貌景观和土地资源的监测。通过建立监测网对受采空塌陷影响的村庄、矿井工业广场、老京山铁路、205 国道、城市道路及塌陷区边缘和含水层影响区进行动态监测。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

本次矿山地质环境及土地资源调查重点为联合工业广场、风井广场和地表采煤沉陷影响区域。我单位共投入土工环专业高级工程师6人，土工环专业工程师12人，采矿专业工程师4人，助理工程师10人，野外动用越野汽车6辆，GPS定位仪4台，照相机4台，调查时间为30天。

野外调查采用1:5000的地形图作为底图，采用地质罗盘定位，并与GPS定位相校核。地质调查路线采用线路穿越法、追索法、布点法并数码拍照、记录，村镇采用调查采访方法，调查范围覆盖矿山用地及矿业活动影响范围。

地下煤炭资源的开采，导致基岩裂隙水位发生变化，而矿区向地表疏排矿坑水，导致地表水体的水质、水环境发生变化，改变了地下水原有的补、径、排条件，改变了本区原有的动态变化。通过矿区资料收集，查明含（隔）水层的岩性、厚度、产状，分布范围，埋藏条件，含水层的富水性，水位、水质、动态变化以及地下水径流场的基本特征。

矿区水文地质调查包括对于天然露头查明出露条件，成因类型和补给来源，测定其流量、水质、水温及沉淀物。人工露头调查所揭露的地层剖面，记录井的口径、井管结构和抽水设备等，调查范围历年或逐月开采量。收集矿区生产开采资料，筛选地下水动态监测内容，调查统计矿坑涌水量、水位变化，通过矿坑排水取样与水质化验，与矿区周边区域地下水水质进行比较，分析地下水中各离子变化情况。搜集水文气象资料，综合分析区域水文地质条件。

矿山环境地质调查包括调查区域内的第四系地质、地貌、自然地质现象，对典型地质现象拍照、素描等；调查矿业活动影响范围内的工业广场、村庄、道路，矿山开采引发的土地资源破坏，随意堆放煤矸石占用破坏的农田等环境地质问题，并逐项认真填写调查表格。充分利用前人资料，重视野外路线调查，加强综合分析，查明条件、总结规律、科学分类、现状评价，趋势预测，并提出区划与对策。

地质灾害调查主要是查明地面塌陷的位置、空间展布、发育、结构、变形破坏迹象等方面的特征，查明其影响因素。按调查内容逐项调查，用GPS方法进行

行定位，观测路线的布置，采用穿越法和追索法相结合，用野外记录本做好野外记录，仔细填写矿山地面塌陷、地裂缝调查表，并将调查路线、地质灾害点等标绘在工作用图上。在调查过程中用数码相机对影响严重的地面塌陷、地裂缝进行拍照。

土地资源调查首先收集该区域土地资源及其有关资料，收集该区域的投入过的勘查资料、土壤资料以及社会经济资料，如人口、劳力、人均耕地面积、生产状况、就业状况和生活水平等。先从规划利用的角度初拟一个分类系统作为本次调查的基础。野外调查开始前，首先准备好调查区的地形图和已有资料、区域垦土地资源分布图、调查设备、记录本和调查表等。土地资源调查包括项目区土壤现状以及由采矿引起的损毁土地的范围、程度、特征与影响等。调查过程中选取典型土壤剖面，调查了土壤类型、厚度质地、PH值等基本情况；了解矿区植被类型、分布、组成和覆盖度等基本情况，对于现有资料，通过调查验证其准确性和可靠性。

同时对当地农业生产及农民收入状况、材料价格和人工费用等情况进行了了解，并进行了公众参与调查，收集了矿区相关资料、土地利用现状图等技术资料，其工作精度完全可满足本报告编制的要求。

内业整理采用层次分析法、相关分析法和工程类比方法等方法，单要素评估方法参照有关规程、规范执行。本次调查共完成调查面积 70.2km²。调查路线 35km，调查点 155 个，村庄调查 15 个，拍摄照片 246 张，GPS 点 155 个。完成工作量情况详见表 3-1。

完成工作量统计表

表 3-1

序号	工作内容	工作项目	单位	工作量
1	资料搜集	矿山基础资料	份	12
2	野外调查	调查路线	km	35
		调查面积	km ²	70.2
		地形地貌调查点	个	50
		地质灾害调查点	个	55
		土地利用现状调查点	个	30
		水文地质调查点	个	20
		GPS 定位点	个	155
		照片拍摄	张	246
		采访人数	人	40

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围的确定

依照中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)的有关要求，根据矿山地质环境现状、矿山地质灾害种类和地质灾害影响范围、影响程度、矿山活动影响范围，确定评估范围。矿山地质环境影响评估范围应包括矿区范围和采矿活动可能影响范围。

就本矿山而言，根据矿区及周边地质环境特点，结合区域水文地质、工程地质条件，结合本区段的地形地貌、地质特征和地质灾害的致灾条件，综合考虑矿区范围、地下水开采及其影响范围，确定本次矿山地质环境影响评估范围。

（1）矿区范围

东欢坨矿采矿许可证批复矿区面积 52.1967km²。

（2）采矿活动影响范围

东欢坨矿工业广场位于东欢坨矿矿区范围内，面积 0.437km²，风井广场东部位位于矿界之外，面积为 0.0834km²。

东欢坨矿开采方式为地下开采，至采矿证结束采矿活动产生地面沉陷地质灾害，地面沉陷面积为 16.93km²；采矿对含水层的影响面积为 25.592km²。

综上所述，将各范围边界相叠加，取最外边界为矿山地质环境影响评估范围，最终确定评估区面积为 60.48km²。

评估区范围拐点坐标		表 3-2
拐点编号	X 坐标	Y 坐标
1	—	—
2	—	—
3	—	—
4	—	—
5	—	—
6	—	—
7	—	—
8	—	—
9	—	—
10	—	—
11	—	—
12	—	—
13	—	—
14	—	—

15	— —	— —
16	— —	— —
17	— —	— —
注：2000 国家大地坐标系（3°带）。		

2、评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011），评估级别的确定应依评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度等综合确定。

（1）评估区重要程度

评估区内有 16 个村庄直接压覆于矿区之上，均为 500 人以上的居民集中居住区，周边广泛分布有供水、供电、供暖、燃气以及各类公益建筑设施，如学校、医院、商业网点等，工农业生产发达、人口稠密；新建张唐铁路从矿区东部通过，据调查现还未通车，省道唐通公路由东向西从矿区南部穿过，并有多条乡镇公路及村村通道路，矿山工业场地等重要建筑设施；由于地下开采活动，评估区已产生较大范围的地面沉陷，影响耕地的正常种植浇灌；因地面沉陷破坏的土地类型有耕地、园地、林地等。

对照《编制规范》附录表 B 表 B.1，确定评估区重要程度为**重要区**。

（2）矿山建设规模

东欢坨矿矿种为煤炭，开采方式为地下开采，采矿证生产规模为 $300 \times 10^4 \text{t/a}$ ，2014 年 9 月核定生产能力 $450 \times 10^4 \text{t/a}$ ，按照《矿山生产建设规模分类一览表》（DZ/T0223—2011）表 D.1 划分，东欢坨矿矿山生产建设规模为**大型**。

（3）矿山地质环境条件复杂程度

①水文地质条件：东欢坨矿目前开采 5、8、9、11、12₁、12₂ 煤等六个煤层，均位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流联系密切，老窿（窖）水对矿井开采威胁大，矿坑正常涌水量 $48960 \text{m}^3/\text{d}$ ，大于 $10000 \text{m}^3/\text{d}$ ，地下采矿和疏干排水较容易造成矿区主要含水层的破坏，矿区水文地质条件复杂程度为复杂。

②工程地质条件：矿区表层为冲洪积浅黄、浅灰色粘土、粉质粘土及粉砂、中细砂，厚度约 30m。粘土承载力特征值 110~130kPa，砂层松散分选磨圆较好，承载力特征值为 130~150kPa，可作为一般建筑持力层。

石炭~二叠系碎屑岩主要由砂岩、泥岩及煤层组成，承载力特征值一般为700~1000kPa，煤层顶底板岩性变化较大，较为平整，层状结构厚度变化较大，局部有凹凸不平，顶板较完整。煤系地层顶部强风化带厚度为3~15m，矿床围岩稳固性较差，有遇水软化的特性。矿区内地层岩性较单一，地质构造发育，局部基岩破碎，可能影响岩体的整体稳定性。矿山工程场地地基稳定性差。工程地质条件复杂程度为复杂。

③地质构造：矿区位于车轴山向斜两翼，矿区主要构造形态为车轴山向斜东南翼的单斜构造，只是在矿区的西北局部为向斜构造，即车轴山向斜，向斜两翼地层产状变化较大，东南翼地层平缓，西北翼地层急陡，在向斜内部断裂构造发育，断层走向多与向斜轴方向一致，共查明矿区内断层41条。导水断裂带切割矿层围岩和主要含水层，导水性强，对井下采矿安全影响巨大。地质构造条件复杂程度为复杂。

④矿山环境问题：东欢坨矿现状条件下地质灾害主要为地面沉陷及伴生地裂缝，地质灾害发育，对耕地、房屋当地居民的生命财产安全造成的危害大。

⑤东欢坨矿经过多年开采，形成采空区面积4.24km²，采空区面积大，并经过多次重复开采，大部分地下采空区没有得到有效的处理，采矿活动影响强烈。

⑥本矿区属冲积平原地形，地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形平坦，相对高差小，矿区矿界范围内无河流穿过，地形甚为平坦。地形地貌简单。

依照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表C.1，确定本区矿山地质环境条件复杂程度为复杂。

综上所述，评估区的重要程度为重要区，矿山建设规模为大型，地质环境条件复杂程度为复杂，确定评估级别为一级。

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状评估

东欢坨矿地处冲积平原，地势平坦，区内无陡峭的斜坡存在，且无陡峻的便于集水集物的地形，不构成发生崩塌、滑坡、泥石流的形成条件。现状条件下区内地质灾害类型为采空塌陷及伴生地裂缝灾害。地质灾害现状评估图见图3-1。

根据现场调查和地质采矿资料分析，东欢坨矿于 1997 年简易投产，经过多年开采，受厚煤层，多煤层重复采动，井下大面积、高强度连续回采的影响，加之顶板管理为全部垮落法，覆岩“三带”（垮落带，裂缝带，弯曲带）发育充分，地表移动变形剧烈，地面沉陷量大，危害大，范围广。截止 2016 年底，矿井主要开采 8、9、11、12-1、12-2 五个煤层，主要对应的采区有-500 水平中央采区、北一采区、北二采区、南一采区，-690 水平中央下段采区、南一采区，累计采空区水平投影面积约 4.71km²。其中：8 煤层，开采厚度 3.12~4.48m，开采时间 1998~2016 年，采空区水平投影面积为 3.72km²，主要开采区域有-500 中央采区、北一采区、北二采区、南一采区、-690 中央下段采区；9 煤层，开采厚度 3.0~4.0m，开采时间 1999~2015 年，采空区水平投影面积为 1.40km²，主要开采区域有-500 中央采区、北一采区、南一采区、-690 中央下段采区；11 煤层，开采厚度 1.94~2.4m，开采时间 2003~2010 年，采空区水平投影面积为 0.72km²，主要开采区域有-500 中央采区、北一采区；12₁ 煤层，开采厚度 1.25~3.32m，开采时间 2007~2011 年，采空区水平投影面积为 0.57km²，主要开采区域有-500 中央采区、北一采区；12₂ 煤层，开采厚度 1.71~2.72m，开采时间 2012~2015 年，采空区水平投影面积为 0.51km²，主要开采区域有-500 中央采区。

采空区特征表

表 3-3

煤层	采区	采空区面积 (m ²)	形成时间
8	-500 中央采区	702047	1998~2005
	-500 北一采区	333955	2000~2006
	-500 北二采区	536284.2	2011~2016
	-500 南一采区	890132	2007~2015
	-690 中央下段采区	1258175.9	2010~2016
	小 计	3720594.1	
9	-500 中央采区	540581	1999~2008
	-500 北一采区	307635	2002~2008
	-500 南一采区	318497.7	2014~2015
	-690 中央下段采区	228230	2012~2015
	小 计	1394943.7	
11	-500 中央采区	431639	2003~2011
	-500 北一采区	289027	2005~2010
	小 计	720666	
12 ₁	-500 中央采区	231852	2007~2011
	-500 北一采区	333715	2008~2011
	小 计	565567	
12 ₂	-500 中央采区	505405.3	2012~2015

经过野外调查、走访，搜集资料，矿区内出现地表塌陷坑 3 个，地表裂缝 31 条，房屋建筑裂缝 109 处，地面沉陷总面积 12.89km²。其中规模最大的沉陷区域位于董庄子村南侧，该沉陷呈长方形，长约 2100m，宽约 900m，最大沉陷深度达 9.5m，沉陷面积约 189hm²。

(1) 采空地面塌陷地质灾害

据野外调查，目前矿区内主要形成了三个地面沉陷区，依次为董庄子西北沉陷区（塌陷区 1）、董庄子西南~东欢坨村东北沉陷区（塌陷区 2）、唐通路以南~大荣各庄以北沉陷区（塌陷区 3），其中，塌陷区 2 规模最大，呈不规则形状，该塌陷坑长约 1200m，宽约 800m，最大沉陷深度约 9.5m；塌陷区 1 大致呈椭圆形，南北方向宽 700m，东西方向长 750m，最大沉陷深度约 2.5m，塌陷区 3 呈不规则形状，沉陷深度 3-7m。

地表沉陷主要分布在矿区东北部，地面塌陷区域东至董庄子西北，西至大荣各庄村。沉陷区外围的何家庄、董庄子、东欢坨以及大荣各庄村北部的房屋均有不同程度的开裂，东欢坨、西欢坨、何家庄、董庄子、大荣各庄等村房屋破坏严重，部分房屋无法居住，部分村民已外出避险。李家庄房屋破坏严重，无法居住，现已搬迁。受影响居民约 230 户，约 920 人，由东欢坨矿出资，每户搬迁补偿费 55 万元。

唐通路路基出现不均匀沉降，变形处两侧形成明显错台，最大沉陷深度 3-5m，受损长度 1.9km，道路两侧院墙严重受损（见照片 3-1~3-6）。

因采矿活动造成的地面沉陷使地表倾斜，导致耕地减产 20%~70%，经济损失大于 500 万元，受威胁人数大于 100 人。现状条件下，地面塌陷地质灾害规模大，地面塌陷地质灾害危险性大，影响程度为严重。东欢坨矿地面塌陷破坏情况见表 3-4。



照片 3-1 董庄子村南沉陷区



照片 3-2 李家庄村西耕地倾斜变形



照片 3-3 油房庄耕地错台裂缝



照片 3-4 何家庄村东错台裂缝



照片 3-5 东欢坨村受损农村道路



照片 3-6 唐通路路面沉陷

(2) 地裂缝地质灾害

1) 地表裂缝

据现场调查统计，东欢坨矿由于地面沉陷而伴生的地裂缝 31 条，主要分布于肖家庄东侧、董庄子西侧、何家庄南侧及东欢坨村东农田内，现场测量地裂缝

可见长度为 80~1500m，宽度约 2~70cm，地裂缝最深 100cm，最大错台宽度 1.1m，最大错台高差 1m，主要危害对象为当地行人和耕地，其余小型裂缝经村民耕作平整不易发现，地裂缝破坏了土地的完整性和原有耕作条件，致使周边地表水体沿裂缝流失，导致耕地干旱，农作物大幅减产 20%~70%。现场调查地裂缝见照片 3-7~3-12。调查地裂缝位置及发育情况见表 3-5。

	
照片 3-7 东欢坨村东农田地裂缝	照片 3-8 董庄子村西道路错台
	
照片 3-9 肖家庄农田地裂缝	照片 3-10 董庄子村西农田地裂缝
	
照片 3-11 油房庄西南农田地裂缝	照片 3-12 肖家庄村农田地裂缝

2) 房屋裂缝

由于采空区地面塌陷的影响，除了形成大量地表裂缝，还造成了多处村庄房屋墙体开裂、坍塌，对当地居民的生产和生活以及生命财产安全产生巨大威胁。由于地面塌陷不断发展，自 2008 年始，当地陆续有村民往外搬迁，许多房屋未建好即停工，有的房屋在墙体外可见砖墩支撑。根据调查，目前东欢坨矿地面塌陷造成 800 多间房屋损坏，其中，较为明显、损害较大的裂缝 109 处。目前处于塌陷区域中心的李家庄已另迁它方，何家庄、董庄子、东欢坨以及大荣各庄村北部的房屋均有不同程度的开裂，东欢坨四个村和何家庄、董庄子两村房屋破坏最为严重，地质灾害影响程度较严重。东欢坨矿出资对部分受损房屋进行了维修补偿（见表 3-4）。

该区地裂缝大部分位于旱地、水浇地内，危险性大；小部分位于村庄边缘，地裂缝导致大量房屋受损，严重威胁居民生产生活，对矿山地质环境影响程度为严重（见照片 3-13~3-18）。



照片 3-13 东欢坨村受损房屋



照片 3-14 何家庄房屋裂缝



照片 3-15 董庄子院墙裂缝



照片 3-16 大荣各庄院墙裂缝



照片 3-17 大荣各庄墙体裂缝



照片 3-18 董庄子房屋开裂

由于本矿对工业广场及风井广场设有保护煤柱，现场调查未发现该区域存在采空塌陷及地裂缝地质灾害，故采矿活动引发的采空塌陷及地裂缝地质灾害对工业广场及风井广场影响程度较轻。

东欢坨矿煤矸石临时堆放场地位于联合工业广场西北角，占地面积 1600m²，选煤厂产生的煤矸石临时堆放在此处，随堆随运，堆存高度 3-5m，基本处于稳定状态，不存在发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的条件，故煤矸石临时堆放引发地质灾害的危险性小，对地质环境的影响程度较轻。

综上所述，评估区内的地面塌陷已发生且规模较大，毁坏农田达 4000 余亩，受采煤沉陷波及村庄 12 个，受灾户数 3130 户，受威胁人数 1.5 万人，受损公路 1.9km，造成直接经济损失 9760 万元，对地质环境影响程度为严重。

东欢坨矿地面塌陷破坏情况一览表 表 3-4

受灾村庄	受灾户数	受灾人口	经济损失（万元）	备注
油房庄	5	20	0.25	对受损房屋 出资维修
肖家庄	115	460	5.75	
董庄子	200	800	20.00	
何家庄	300	1200	90.00	
东欢坨	1100	4400	330.00	
西欢坨	500	2000	50.00	
大荣各庄	480	1920	48.00	
小荣各庄	200	800	16.00	已搬迁
李家庄	230	920	9200.00	
合计	3130	12520	9760.00	

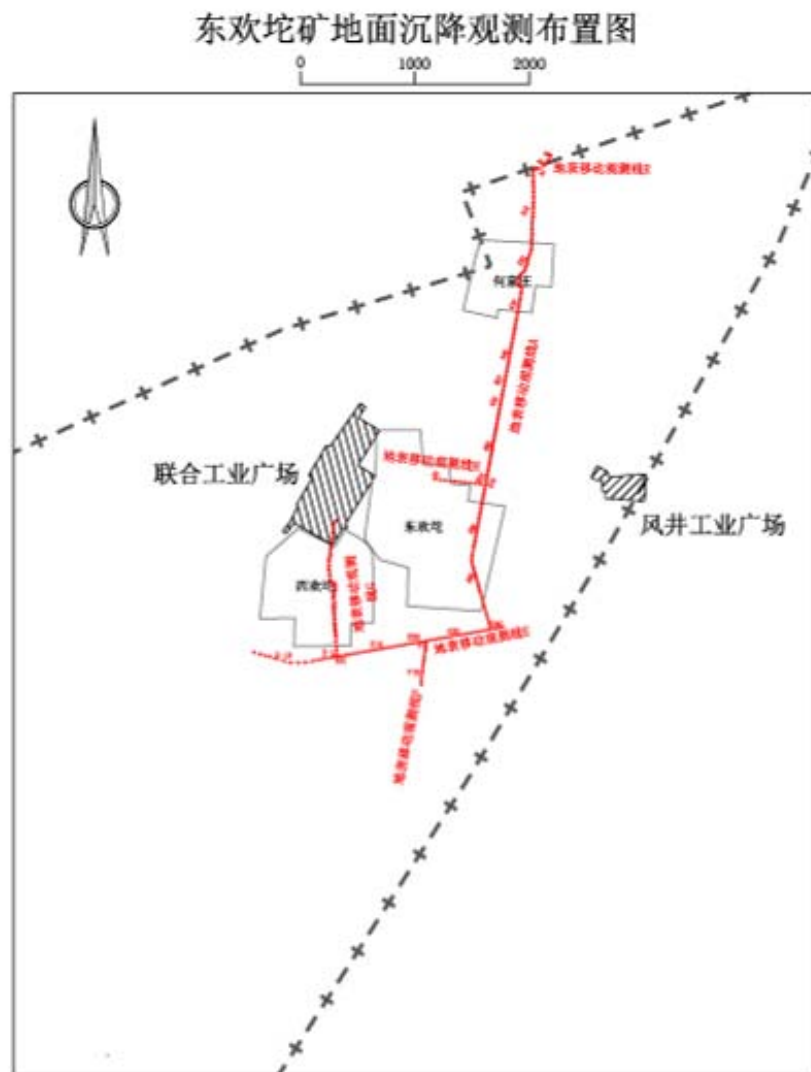
东欢坨矿现场调查地裂缝统计表

表 3-5

裂缝编号	发育长度(m)	延伸方向	位置	发育描述
DLF1	400	北西-南东	油房庄西 800m 农田内	发育台阶状裂缝，落差约 30cm，裂缝发育最宽处约 70cm。
DLF2	200	北东-南西	肖家庄东南农田内	拉张裂缝，裂缝深度 10cm，裂缝宽度 10cm。
DLF3	100	北东-南西	油房庄西南 1km 处农田内	拉张裂缝，裂缝深度 45cm，裂缝宽度 40~60cm。
DLF4	630	北东-南西	油房庄西南 1.5km 处农田内	下错拉张裂缝，裂缝深度约 90cm，裂缝宽度约 40~60cm，错台高差 30cm。
DLF5	150	北东-南西	董庄子西 250m 温室大棚处	拉张裂缝，裂缝深度约 40cm，裂缝宽度约 10cm。
DLF6	500	北西-南东	肖家庄东南农田内	裂缝形态为折线型，拉张裂缝，裂缝深度约 20cm，裂缝宽度约 12cm。
DLF7	300	北西-南东	董庄子西南 250m 处	发育台阶状裂缝，错台高差约 100cm，裂缝发育最宽处约 110cm。
DLF8	220	北-南	董庄子西南 100m 处	发育台阶状裂缝，错台高差约 40cm，裂缝发育最宽处约 140cm。
DLF9	230	北-南	董庄子西南 200m 处	发育台阶状裂缝，错台高差约 70cm，裂缝发育最宽处约 20cm。
DLF10	350	北东-南西	何家庄村东农田中	拉张型裂缝，裂缝深度约 23cm，裂缝宽度约 110cm。
DLF11	500	北东-南西	何家庄村东农田中	拉张型裂缝，裂缝深度约 15cm，裂缝宽度约 3cm。
DLF12~16	1100	北东-南西	何家庄村东农田中	属下错张拉型群裂缝，裂缝宽度最大 100cm，错台高差最大 80cm。
DLF17	100	北-南	董庄子西南 500m 处	下错张拉型裂缝，裂缝宽度最大 60cm，错台高差最大 20cm。
DLF18~22	500	北东-南西	东欢坨村东农田中	属下错张拉型群裂缝，裂缝宽度最大 32cm，错台高差最大 10cm。

（2）地质灾害现状评估

由于东欢坨矿目前没有形成稳沉区，且根据开采规划，将来将对各个采区进行重复开采，故本方案地质灾害现状评估采用矿山监测数据与野外调查数据相结合的方法进行。目前东欢坨矿主要在东欢坨村周边布设了 A、E、F、H、G 五条监测线，监测点布设间距为 50m，共计 213 个监测点。监测时间基本由 2010 年开始，持续至今，监测频率为 1 月/次。根据监测数据可知，F 线、E 线、A 线中部下沉值最大，最大下沉值达到 8m（见监测数据统计表）。由此可判断塌陷区中心塌陷范围及影响程度。塌陷区周边未布设监测点的区域通过野外调查成果进行评估，根据野外调查过程中调查发现的塌陷坑、地裂缝、房屋开裂等情况，配合对当地村民的走访，结合规范中对于威胁财产、损毁土地的评估判断原则，最终确定地面塌陷影响分区范围。



监测数据统计表

表 3-6

点名	相对 下沉	点名	相对 下沉	点名	相对 下沉	点名	相对 下沉	点名	相对 下沉	点名	相对 下沉
A1	0.069	A37	0.028	A73	0.005	E16	-0.418	F09	-0.296	G20	-0.017
A2	0	A38	0.035	A74	0.016	E17	-0.553	F10	-0.637	G21	-0.025
A3	0.061	A39	0.032	A75	0.107	E18	-0.711	F11	-3.409	G22	-0.024
A4	0.063	A40	0.058	A76	0.053	E19	-0.837	F12	-2.554	G23	-0.023
A5	0.056	A41	0.075	A77	0.146	E20	-2.430	F13	-0.83	G24	-0.029
A6	0.055	A42	-0.329	A78	0.034	E21	-0.845	F14	—	G25	-0.03
A7	0.076	A43	-0.917	A79	0.028	E22	-0.705	A70	0	G26	-0.024
A8	0.088	A44	0.03	A80	0.026	E23	-0.436	H10	-0.011	G27	-0.058
A9	0.181	A45	0.031	A81	0.028	E24	-0.314	H9	-0.017	G28	-0.051
A10	0.123	A46	0.015	A82	0.018	E25	-0.139	H8	-0.034	G29	-0.019
A11	0.064	A47	0.002	A83	0.114	E26	-0.021	H7	-0.03	G30	-0.039
A12	0.057	A48	-0.003	A84	0.027	E27	0.040	H6	-0.017	G31	-0.041
A13	0.087	A49	0.069	A85	0.019	E28	0.127	H5	0.015	G32	0.024
A14	0.064	A50	-0.003	A86	0.022	E29	0.325	H4	-0.025	G33	-0.069
A15	0.062	A51	-0.005	A87	0.011	E30	0.235	H3	-0.045	G34	-0.035
A16	0.058	A52	-0.116	A88	0.024	E31	0.013	H2	-0.042	G35	-0.003
A17	-0.007	A53	-0.019	A89	0.043	E32	-0.171	H1	-0.044	G36	-0.048
A18	0.029	A54	-0.024	A90	0.001	E33	0.157	G1	0.015	G37	-0.041
A19	0.051	A55	-0.018	A91	0.047	E34	0.109	G2	-0.006	G38	-0.026
A20	0.058	A56	-0.024	A92	0.061	E35	0.201	G3	0.002	G39	-0.023
A21	0.1	A57	-0.004	E00	-0.388	E36	0.103	G4	0	E-1（转）	-0.002
A22	0.054	A58	0.005	E01	-0.012	E37	0.205	G5	-0.006	E-2	-0.092
A23	0.022	A59	-0.008	E02	-0.023	E38	0.192	G6	0.004	E-3	-0.21
A24	0.057	A60	-0.005	E03	-0.011	E39	0.198	G7	0.002	E-4（EZ1）	0.178
A25	0.048	A61	0.021	E04	-0.030	E40	0.188	G8	0.002	E-5（EZ2）	-0.066
A26	0.208	A62	-0.031	E05	0.005	E41	0.205	G9	-0.001	E-6(杆)	0.083
A27	0.053	A63	0.044	E06	-0.031	E42	0.216	G10	0.007	E-7	-0.002
A28	0.03	A64	0.243	E07	-0.017	E43	-0.002	G11	0.013	E-8	0.02
A29	0.024	A65	-0.951	E08	-0.019	F01	0.066	G12	0.005	E-9	0.003
A30	-0.001	A66	0.018	E09	-0.045	F02	0.184	G13	-0.003	E-10	0.001
A31	0.013	A67	0.003	E10	-0.053	F03	-0.174	G14	-0.008	E-11	-0.012
A32	0.02	A68	-0.039	E11	-0.051	F04	0.294	G15	-0.024	E-12	-0.01
A33	0.066	A69	-0.057	E12	-0.073	F05	0.242	G16	-0.021	E-13	-0.003
A34	-0.085	A70	0.022	E13	-0.111	F06	0.078	G17	-0.023		
A35	-0.023	A71	-0.052	E14	-0.125	F07	0.259	G18	-0.023		
A36	0.043	A72	-0.021	E15	-0.277	F08	1.024	G19	-0.025		

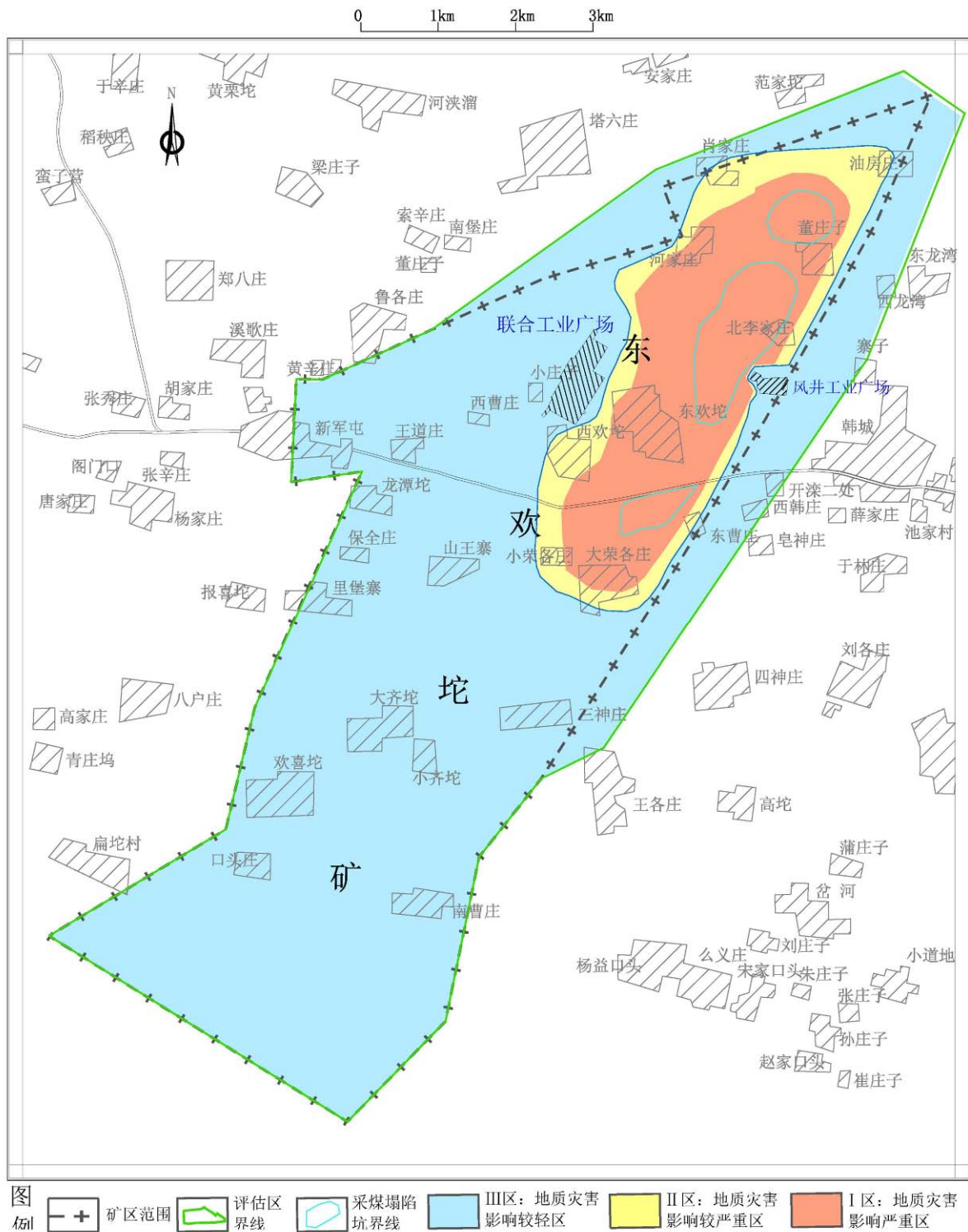
地质灾害影响现状评估结果说明表

表 3-7

编号	说明	面积 (km ²)	影响程度	防治难度
I 区	现状条件下, 该区范围内村庄民房、厂房墙体开裂明显, 地面沉陷及伴生地裂缝地质灾害发育, 严重威胁当地居民的生命财产安全。	8.77	严重	大
II 区	该区民房、厂房墙体开裂、地面下沉现象不明显, 地面沉陷及伴生地裂缝地质灾害较发育, 对矿山地质环境影响较严重。	4.12	较严重	较大
III 区	该区地面沉陷及伴生地裂缝地质灾害不发育, 对矿山地质环境影响较轻。	47.59	较轻	小

东欢坨矿地质灾害现状评估图

图 3-1



2、矿山地质灾害预测评估

评估区属平原区，既无山峦起伏，也无河流穿过，地形较为平坦，不具备发生崩塌、滑坡、泥石流的条件，矿山不设置矸石堆放场，煤矸石全部销售给当地

建材厂或砖厂，用于建材辅料，及沉陷区的充填治理，矿山可能遭受地质灾害危险性小。根据矿山开采方式、方法及地质条件，东欢坨矿矿山开采所引发的地质灾害主要为地面沉陷及伴生地裂缝。

A、矿山地质灾害近期预测评估（2017～2021 年）

（1）采空区分布特征

根据东欢坨矿 2017～2021 年开采规划，东欢坨矿在近期将对六个煤层进行掘采延续，即 7 煤、8 煤、9 煤、11 煤、12₁ 煤、12₂ 煤层。主要开采采区为-500 北二采区、-500 南一采区、-690 中央下段采区。煤层开采后，矿山将新形成 7 煤采空区面积 16.66hm²，为北二采区，开采的工作面有 1 个；8 煤采空区面积 91.79hm²，为北一、南一及中央采区，开采的工作面有 6 个；9 煤采空区面积 135.72hm²，为北二、北一及南一采区，开采的工作面有 5 个；11 煤采空区面积 90.76hm²，为中央及南一采区，开采的工作面有 4 个；12₁ 煤采空区面积 64.41hm²，为北二及南一采区，开采的工作面有 4 个；12₂ 煤采空区面积 76.84hm²，开采区域为南一采区，开采的工作面有 2 个。5 年后形成采空区面积 345hm²，采煤方法主要采用单一走向长壁采煤法，全部垮落法管理顶板。东欢坨矿未来五年各煤层、各采区开采情况见图 1-2。

（2）地表移动的延续时间

由于本区无岩移实测资料，因此依照“三下”采煤规范提供的下式，计算倾斜和缓倾斜煤层开采地表移动的持续时间：

$$T_{\text{总}}=2.5H_0 \text{ (d)}$$

式中：T_总----地表总移动时间，d；

H₀----工作面平均采深，m。

根据东欢坨矿地质采矿资料计算，近期内各煤层开采移动总时间列于表 3-8。

东欢坨矿（近期）各煤层开采 T_总计算结果表 表 3-8

序号	开采煤层	最大采深 (m)	T _总 (天/年)
1	7 煤层	400	1000/2.74
2	8 煤层	820	2050/5.62
3	9 煤层	680	1700/4.66
4	11 煤层	600	1500/4.11
5	12 ₁ 煤层	580	1450/3.97
6	12 ₂ 煤层	480	1200/3.29

由表 3-7 计算结果知，东欢坨矿 7、8、9、11、12₁、12₂ 煤层开采地表移动总时间在 2.74~5.62 年，综合考虑将地表移动时间定为 6 年，根据规范，地表基本稳沉时间为表移动时间的 70%，计算得基本稳沉时间为 4 年。

(3) 地面沉陷影响范围预测

1) 地表移动变形预计及参数选取

地下矿体开采后，地表按一定规律形成沉陷盆地，在沉陷盆地范围内的不同位置将产生大小不同的沉陷变形。根据矿山地质环境条件、煤层赋存情况、覆岩性质以及矿山初步设计，参照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》的概率积分法最大值预测方法进行地表变形量预测。

模式如下：

$$\text{最大下沉值: } W_{\text{cm}} = M \times q \times \cos \alpha, \text{ mm}$$

$$\text{最大倾斜值: } i_{\text{cm}} = W_{\text{cm}} / r, \text{ mm/m}$$

$$\text{最大曲率值: } K_{\text{cm}} = \pm 1.52 \times W_{\text{cm}} / r^2, 10^{-3}/\text{m}$$

$$\text{最大水平移动值: } U_{\text{cm}} = b \times W_{\text{cm}}, \text{ mm}$$

$$\text{最大水平变形值: } \varepsilon_{\text{cm}} = \pm 1.52 \times b \times i_{\text{cm}}, \text{ mm/m}$$

上式中： M —煤层法线厚度，mm；

α —煤层倾角，°；

r —主要影响半径，m；

q —下沉系数；

b —水平移动系数。

根据东欢坨矿地面观测站多条观测线计算和求取，岩移主要参数如下：

下沉系数： $q=0.8$

水平移动系数： $b=0.35$

上山主要影响角正切 $\text{tg}\gamma=1.80$

下山主要影响角正切 $\text{tg}\beta=1.60$

最大影响传播角 $\theta=90^\circ-0.6\alpha=79.2$

拐点偏移距 $s=0.05H$

东欢坨矿部分区段属于急倾斜煤层，开采引起地表沉陷变形预计即采用皮尔逊Ⅲ型剖面函数法进行预计，预计参数如下：

下沉影响系数: $Ka=0.08$

最大水平移动归算系数: $q_{水}=1.60$

沿倾斜方向水平移动系数: $ba=0.70$

煤层顶板方向边缘角: $\beta_0=30^\circ$

煤层底板方向边缘角: $\lambda_0=50^\circ$

走向方向影响范围角正切: $\tan\beta=1.8$

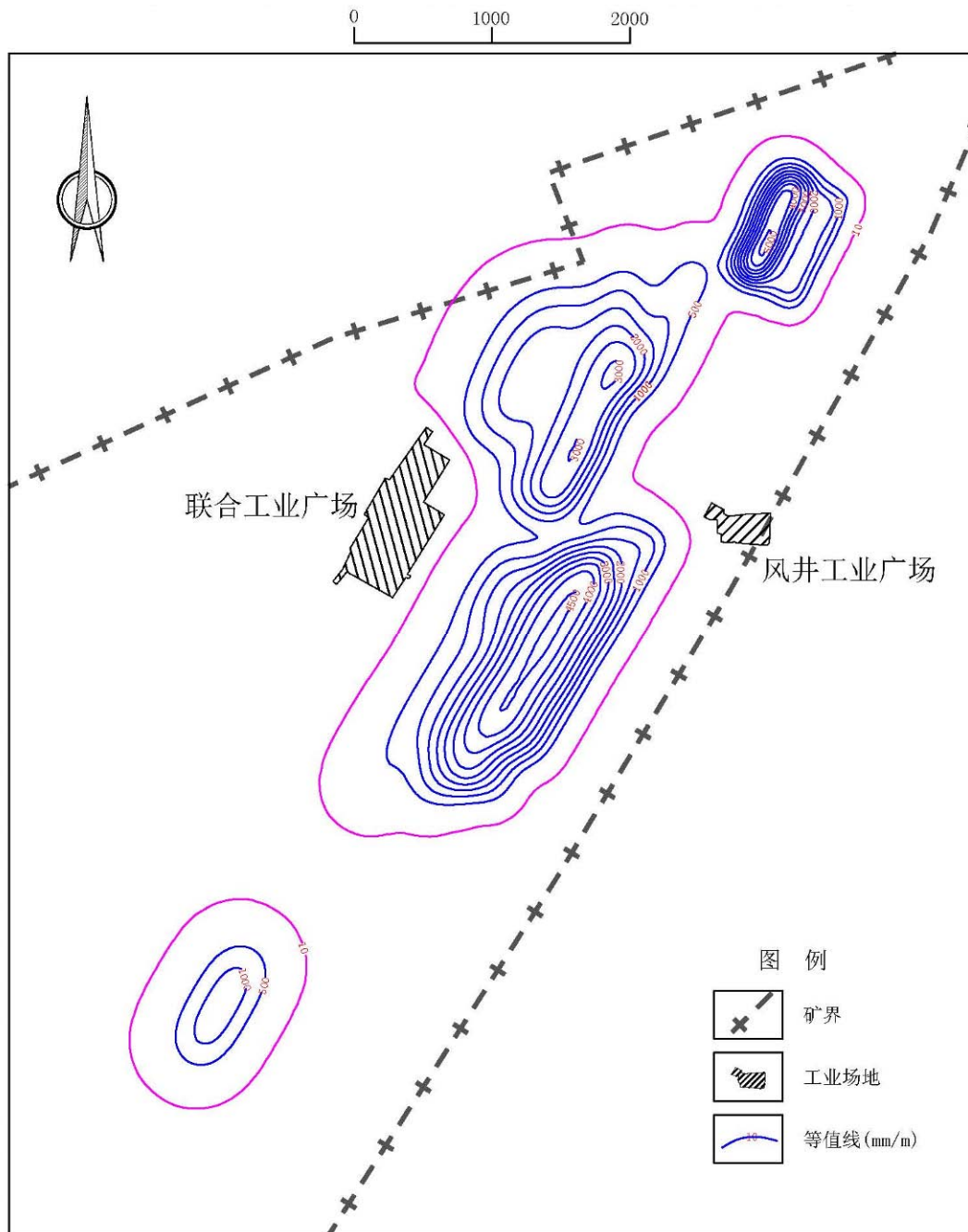
走向方向水平移动系数: $b=0.35$

2) 地表变形预测结果 (2017~2021 年)

东欢坨矿 2017~2021 年生产区域主要在-500 北一、北二、-500 南一采区、中央下段采区, 未来 5 年开采后的地表变形预测结果: 最大下沉值为 5000mm; 最大倾斜变形为 24mm/m, 最大水平拉伸变形为 14mm/m, 最大水平压缩变形为 -6.00mm/m, 地表下沉值、倾斜变形、水平拉伸变形等值线图见图 3-2~图 3-4。

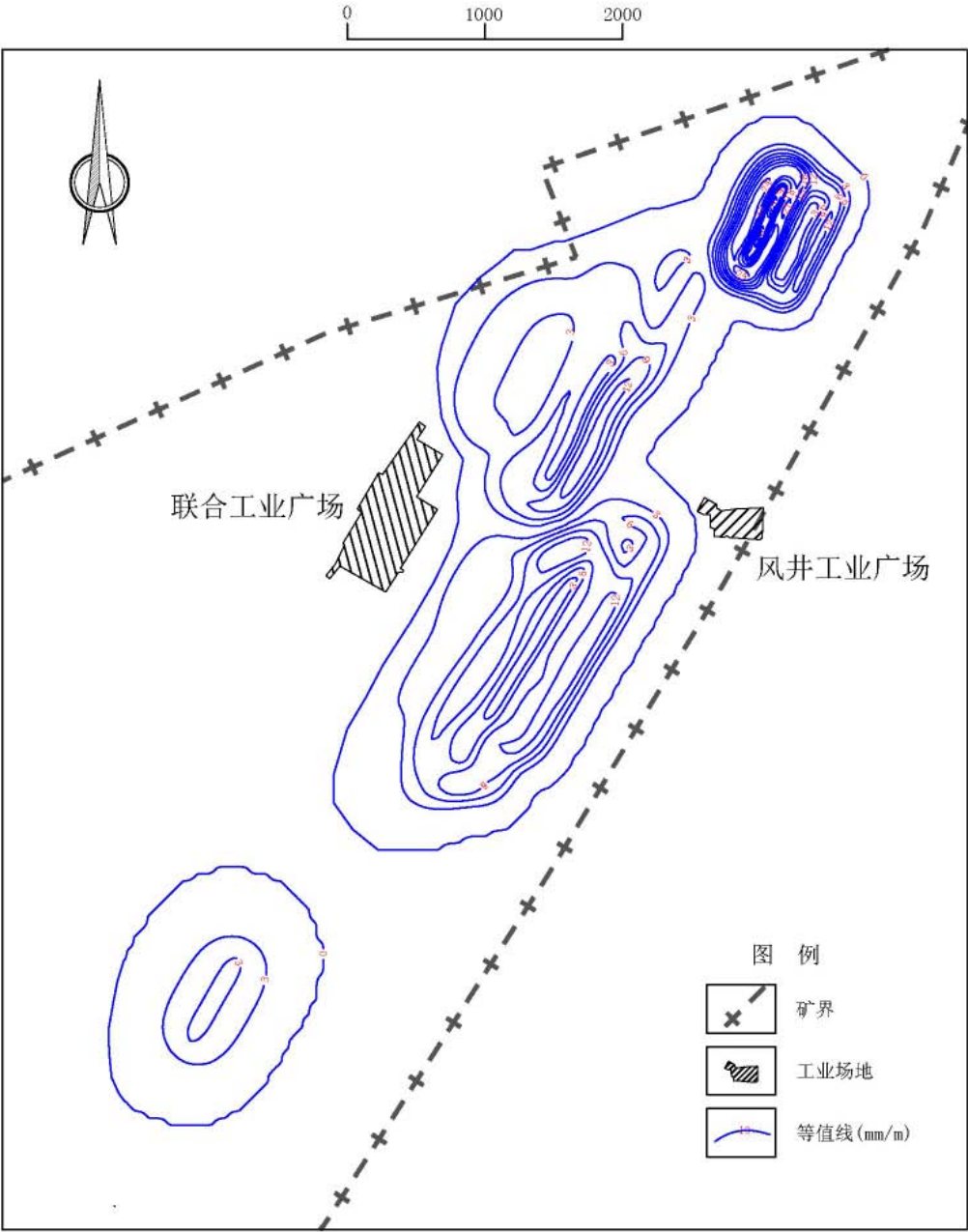
东欢坨矿近期开采地表下沉等值线图

图 3-2



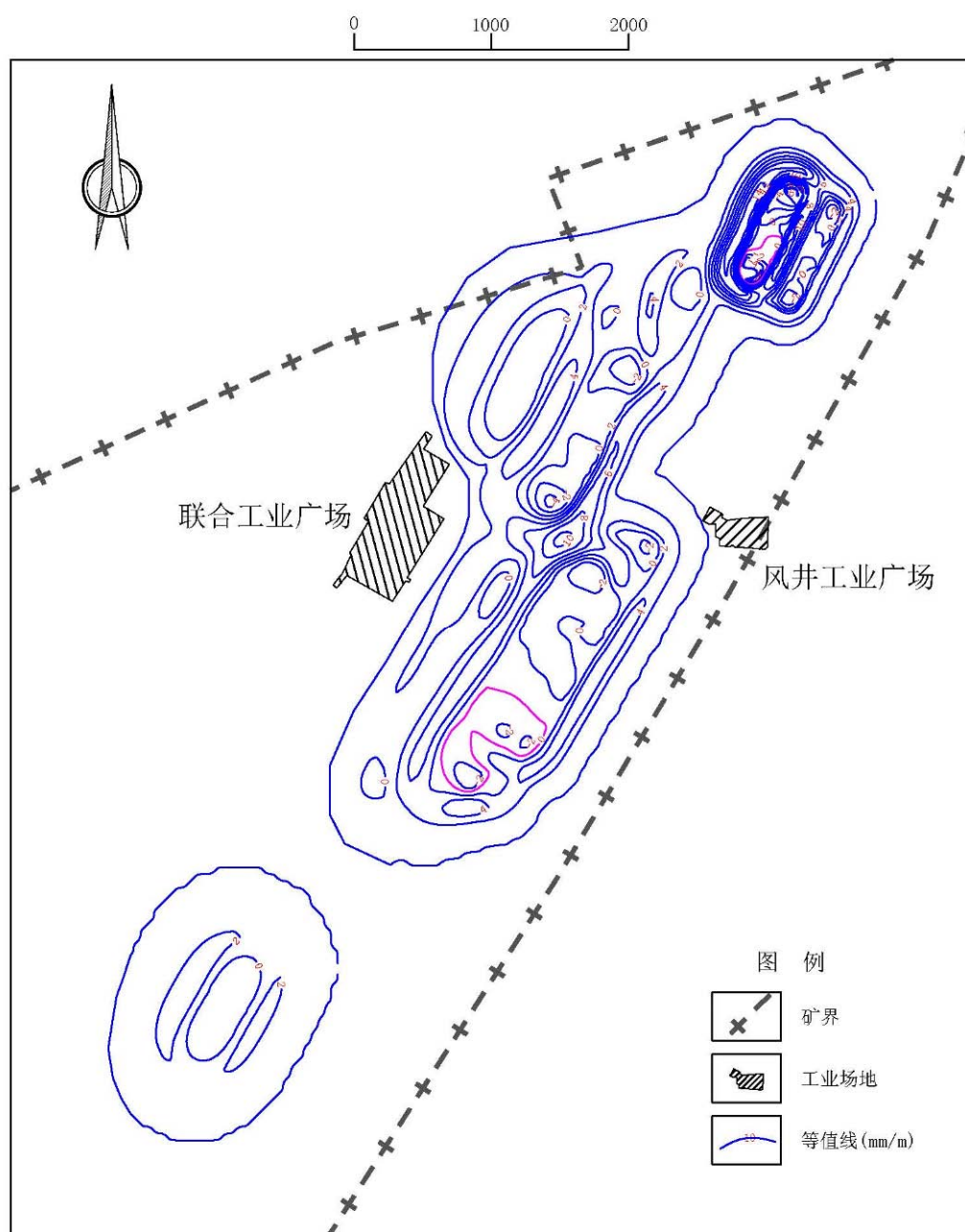
东欢坨矿近期开采地表倾斜变形等值线图

图 3-3



东欢坨矿近期开采地表水平变形等值线图

图 3-4



(4) 地面沉陷及伴生地裂缝影响程度

根据地表水平位移变形和倾斜变形等值线图，预计评估区在 2017~2021 年地面沉陷最大下沉值为 5.0m，最大水平拉伸变形为 14mm/m，最大倾斜变形值为 24mm/m。近期内地面沉陷面积为 14.05km²，主要危害对象为唐通公路、农田及部分村庄，其中唐通公路受影响长度为 2.1km，沉陷深度为 10~4500mm，给道路行车增加了一定的难度；将地表变形预测结果与《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中规定的地表变形对地面建筑物破坏程度进行对比，可以得出开采范围内地表变形对地面建筑物损坏等级为 I~IV 级，地面变形对地面建筑物（构筑物）的影响程度为较严重~严重；受沉陷影响村庄为东欢坨、西欢坨、何家庄、董庄子、大荣各庄、小荣各庄等 8 个村庄，上述村庄均要求整体搬迁，已列入搬迁计划，近期安排搬迁东欢坨（四个村）、何家庄、董庄子六个村庄，经济损失为 110240 万元。

砖混结构建筑物损坏等级表

表 3-9

损坏等级	建筑物损坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		水平变形 ϵ (mm/m)	曲率 K (1/km)	倾斜 i (mm/m)		
I	自然间砖墙上出现宽度 1-2mm 的裂缝	≤ 2.0	≤ 0.2	≤ 3.0	极轻微损坏	不修
	自然间砖墙上出现宽度小于 4mm 的裂缝；多条裂缝总宽度小于 10mm				轻微损坏	简单维修
II	自然间砖墙上出现宽度小于 15mm 的裂缝，多条裂缝总宽度小于 30mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/3 截面高度；梁端抽出小于 20mm；砖柱上出现水平裂缝，缝长大于 1/2 截面边长；门窗略有歪斜	≤ 4.0	≤ 0.4	≤ 6.0	轻度损坏	小修
III	自然间砖墙上出现宽度小于 30mm 的裂缝；多条裂缝总宽度小于 50mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于 1/2 截面高度；梁端抽出小于 50mm；砖柱上出现小于 5mm 的水平错动；门窗严重变形	≤ 6.0	≤ 0.6	≤ 10.0	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度大于 30mm 的裂缝；多条裂缝总宽度大于 50mm；梁端抽出小于 60mm；砖柱出现小于 25mm 的水平错动	> 6.0	> 0.6	> 10.0	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜；钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出大于 60mm，砖柱出现大于 25mm 的水平错动；有倒塌的危险				极度严重破坏	拆建

受地裂缝影响，将使裂缝发育区内耕地土壤中水肥沿裂缝下渗，进而导致土壤退化，农作物减产，生产能力减少 20%~70%；道路出现拉伸裂缝，影响正常交通和生产生活。

按照规范，受威胁人数超过 100 人，经济损失大于 500 万元，东欢坨矿近期预测地面沉陷影响程度为严重。

沉陷区受影响村庄情况表 表 3-10

序号	建（构）筑物	占地面积(亩)	户数(户)	人口	经济损失 (万元)	处理
1	何家庄	595.02	460	1384	18400	搬迁
2	董庄子	364.16	381	1343	15240	搬迁
3	东欢坨村（一至四村	1862.25	1915	6326	76600	搬迁
4	合计				110240	

（5）煤矸石临时堆放场地影响程度

东欢坨矿煤矸石临时堆放场地位于联合工业广场西北角，占地面积 1600m²，选煤厂产生的煤矸石临时堆放在此处，随堆随运，堆存高度基本保持在 3-5m，基本处于稳定状态，不存在发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的条件，故近期预测煤矸石临时堆放引发地质灾害的危险性小，对地质环境的影响程度较轻。

（6）地质灾害危险性近期预测评估

1) 地面沉陷及伴生地裂缝地质灾害预测评估

矿山开采会导致地面沉陷及地裂缝地质灾害。根据“三下”采煤规范等相关规范规定，地表下沉值大于 10mm 的区域为采煤沉陷影响区域。地面塌陷的产生主要是由于地表下沉所致，地裂缝的产生主要由于矿山开采引起的地表水平位移变形和倾斜变形。

根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）中“表 D.8 采空塌陷发育程度分级表”，依据开采引起地面下沉变形、水平变形、倾斜变形等值线图，分别圈定发育程度为强、中等、弱范围，然后综合确定采空塌陷及伴生地裂缝的发育程度，最后结合采空塌陷及伴生地裂缝地质灾害的危害程度进行地质灾害预测评估，确定其危险性大、中等、小三个区域。

2) 地质灾害影响分区

根据地面塌陷及伴生地裂缝的预测评估,按照就上原则综合确定矿山地质灾害预测评估。同时考虑到现状条件下,采空区还处于未稳沉状态,且未来五年规划开采工作面所在采区与现状工作面所在采区基本相同,属于重复开采。所以预测评估分区时结合现状评估地面沉陷影响范围,采空沉陷地质灾害危险性近期预测评估结果见图 3-5。

地质灾害影响严重区 (I 区): 该区域面积约 9.78km^2 , 约占整个评估区的 16.17%, 主要分布于矿区的东北部, 地表变形强烈, 地面最大下沉值为 5m, 地裂缝分布集中, 受地面沉陷影响村庄 13 个, 影响人数约近 17900 人, 可能造成的经济损失约 110240 亿元。预测该区地质灾害危险性大, 影响程度严重。

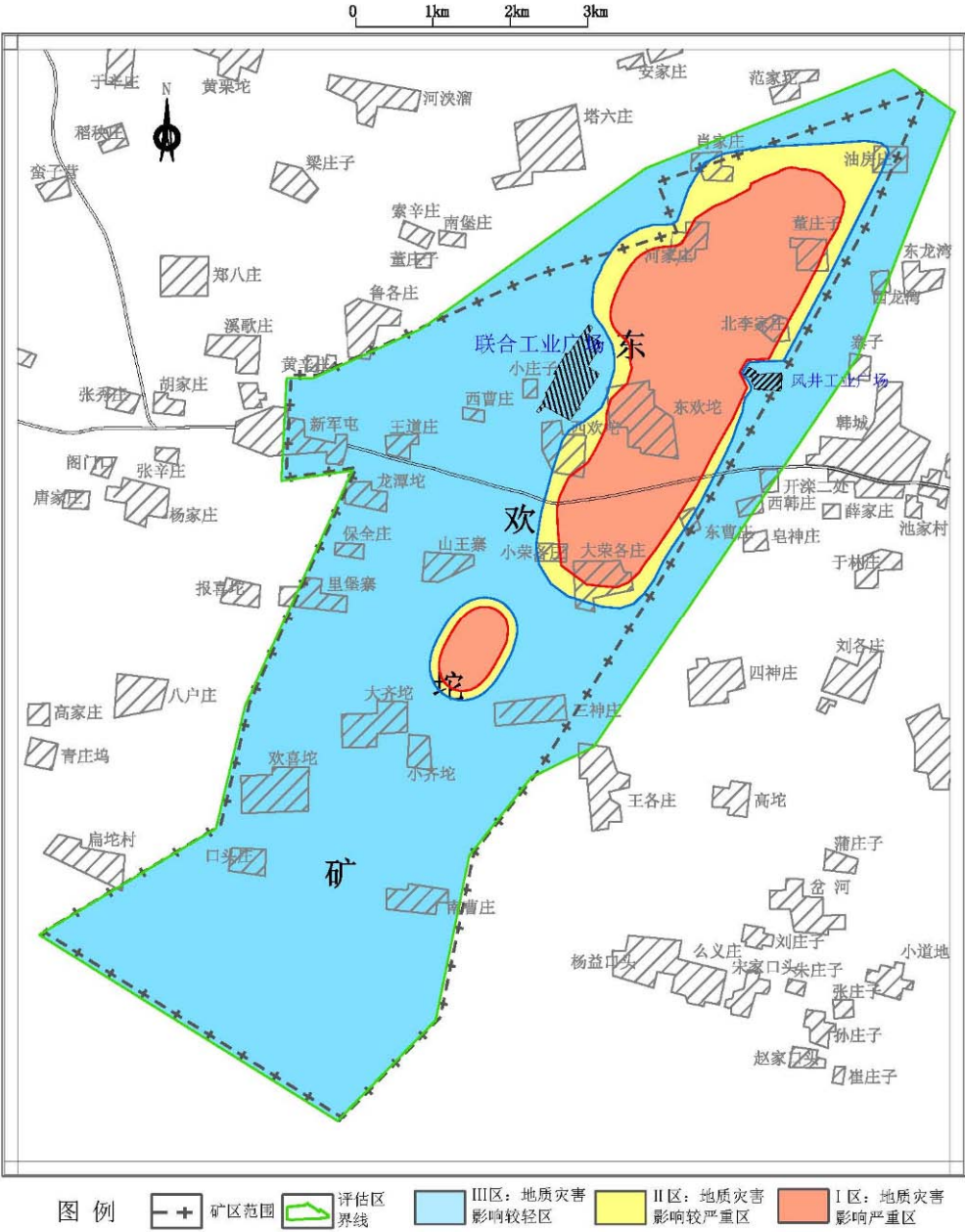
地质灾害影响较严重区 (II 区): 该区域面积约 4.84km^2 , 约占整个评估区的 8.00%, 主要分布于近期地面沉陷的边缘, 主要影响耕地及过往行人, 影响人数小于 100 人, 造成的经济损失小于 500 万元, 地质灾害危害程度中等。预测该区地质灾害危险性较大, 影响程度较严重。

地质灾害影响较轻区 (III 区): 该区域面积约为 45.86km^2 , 约占整个评估区的 75.83%, 主要分布于工业广场、风井广场及采空区以外区域, 为基本不受采空沉陷影响区, 地质灾害危害程度小, 地质灾害危险性小, 影响程度较轻。

综上所述, 预测近期采煤沉陷地质灾害危害程度大, 治理难度大, 地质灾害影响程度为严重。

东欢坨矿地质灾害近期预测评估图

图 3-5



B、矿山地质灾害中远期预测评估（2022～2033 年）

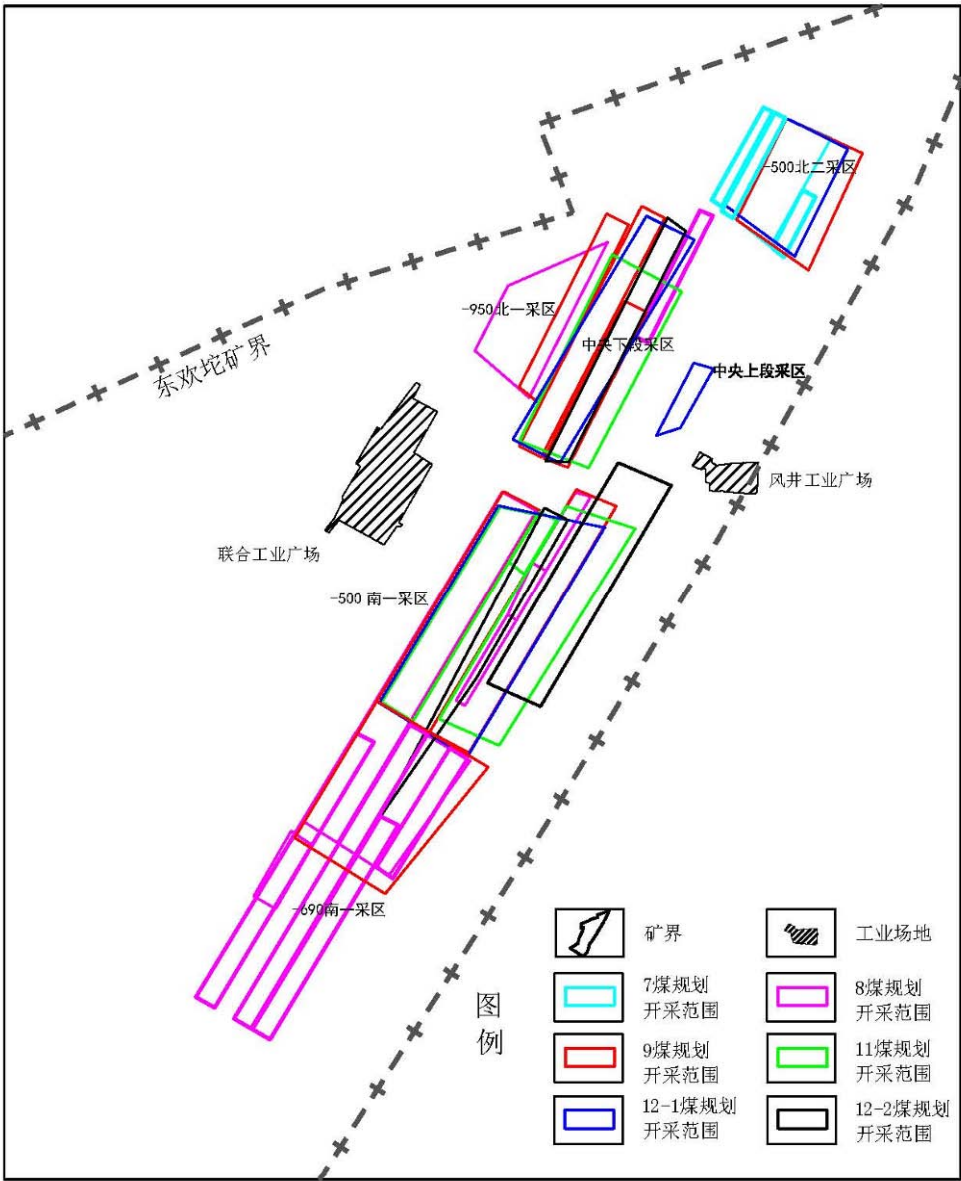
东欢坨矿地处冲积平原，区内既无山峦起伏，也无河流穿过，地形较为平坦。不具备发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的条件，根据矿山现状评估结果，预测未来矿山开采引发的主要地质灾害为采空塌陷及伴生地裂缝。

根据矿山方案服务年限，本方案矿山地质环境评估到采矿证结束为止。

目前东欢坨矿仅有到采矿证结束（中远期）的初步开采规划，矿山只对工业

广场、风井广场、冲积层、断层、部分村庄留设了保护煤柱。

东欢坨矿中远期开采规划图 图 3-6



(1) 中远期预测评估

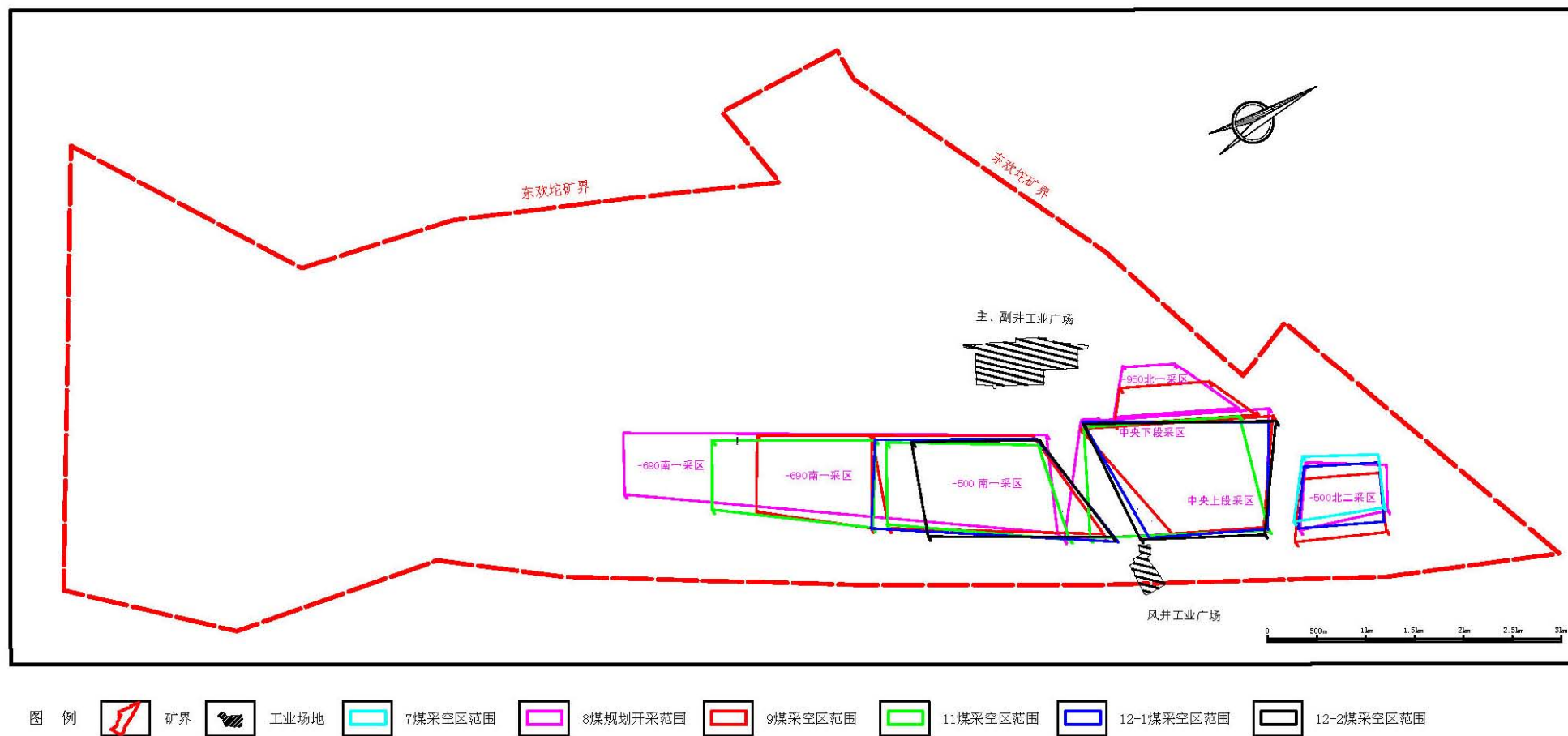
1) 采空区分布特征

本次方案中远期预测评估至采矿证结束。根据东欢坨矿开采规划，东欢坨矿在中远期将对六个煤层进行掘采延续，即 7 煤、8 煤、9 煤、11 煤、12₁ 煤、12₂ 煤层。煤层开采后，矿山将新形成 7 煤采空区面积 34.34hm²，为-500 北二采区，开采的工作面有 4 个；8 煤采空区面积 209.16hm²，为 950 北一、-690 南一采区，开采的工作面有 8 个；9 煤采空区面积 222.14hm²，为-500 北二、-950 北一、-690

南一采区，开采的工作面有 9 个；11 煤采空区面积 124.94hm^2 ，为中央下段、-500 南一、-690 南一采区，开采的工作面有 5 个；12₁ 煤采空区面积 86.61hm^2 ，为中央上段、下段采区，开采的工作面有 4 个；12₂ 煤采空区面积 125.97hm^2 ，开采区域为中央下段采区，开采的工作面有 6 个。采煤方法主要采用单一走向长壁采煤法，全部垮落法管理顶板。见图 3-7：中远期开采后采空区平面图。

东欢坨矿中远期开采后采空区平面图

图 3-7



2) 地表移动的延续时间

由于本区无岩移实测资料，因此依照“三下”采煤规范提供的下式，计算倾斜和缓倾斜煤层开采地表移动的持续时间：

$$T_{\text{总}}=2.5H_0 \text{ (d)}$$

式中： $T_{\text{总}}$ ----地表总移动时间，d；

H_0 ----工作面平均采深，m。

根据东欢坨矿地质采矿资料计算，中远期内各煤层开采移动总时间列于表 3-11。

东欢坨矿（中远期）各煤层开采 $T_{\text{总}}$ 计算结果表 表 3-11

序号	开采煤层	最大采深 (m)	$T_{\text{总}}$ (天/年)
1	7 煤层	450	1125/3.08
2	8 煤层	900	2250/6.16
3	9 煤层	820	2050/5.62
4	11 煤层	690	1725/4.73
5	12 ₁ 煤层	700	1750/4.79
6	12 ₂ 煤层	700	1750/4.79

由表 3-8 计算结果知，东欢坨矿 7、8、9、11、12₁、12₂ 煤层开采地表移动总时间在 3.08~6.16 年，确定地表基本稳沉时间为 4 年。

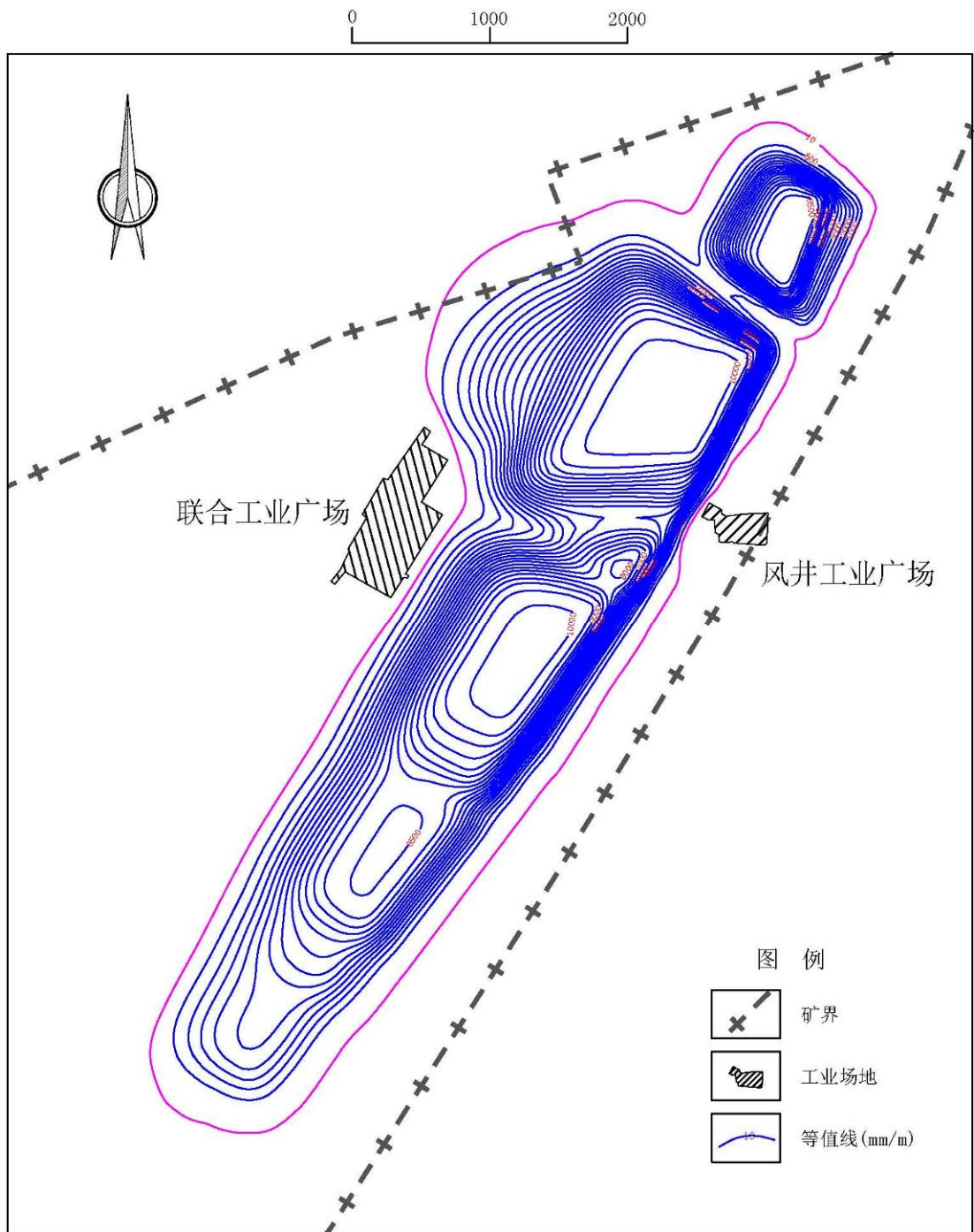
3) 地面沉陷影响范围预测

矿山地质灾害中远期预测评估仍参照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》的概率积分法最大值预测方法进行地表变形量预测。

东欢坨矿中远期生产区域主要在-500 北二、南一、-690m 南一、中央上段、中央下段、-950m 北一采区。中远期末开采后的地表变形预测结果：最大下沉值为 10000mm；最大倾斜变形为 75mm/m，最大水平拉伸变形为 30mm/m，最大水平压缩变形为-6.00mm/m，地表下沉值、倾斜变形、水平拉伸变形等值线图见图 3-8~图 3-10。

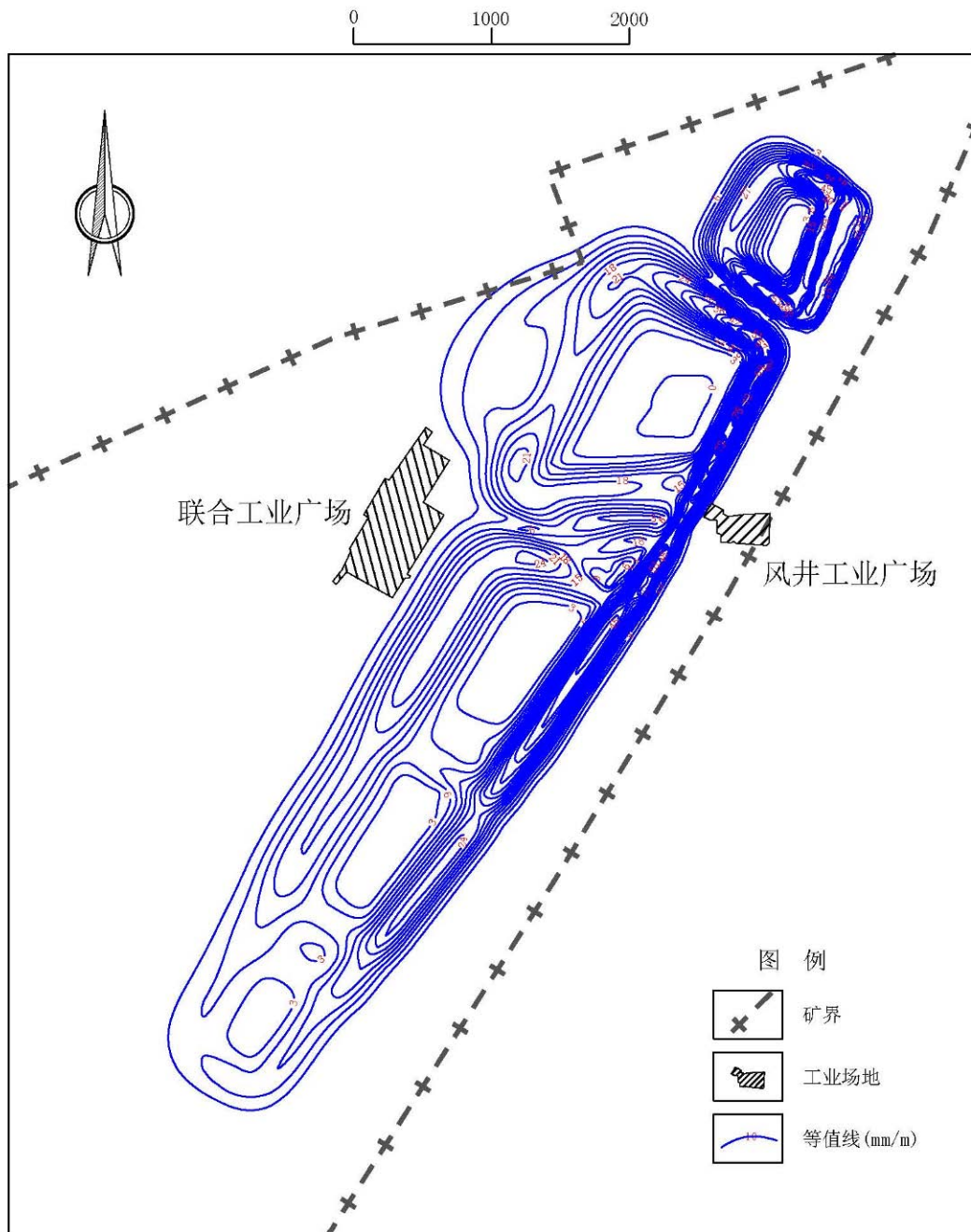
东欢坨矿中远期开采后地面下沉等值线图

图 3-8



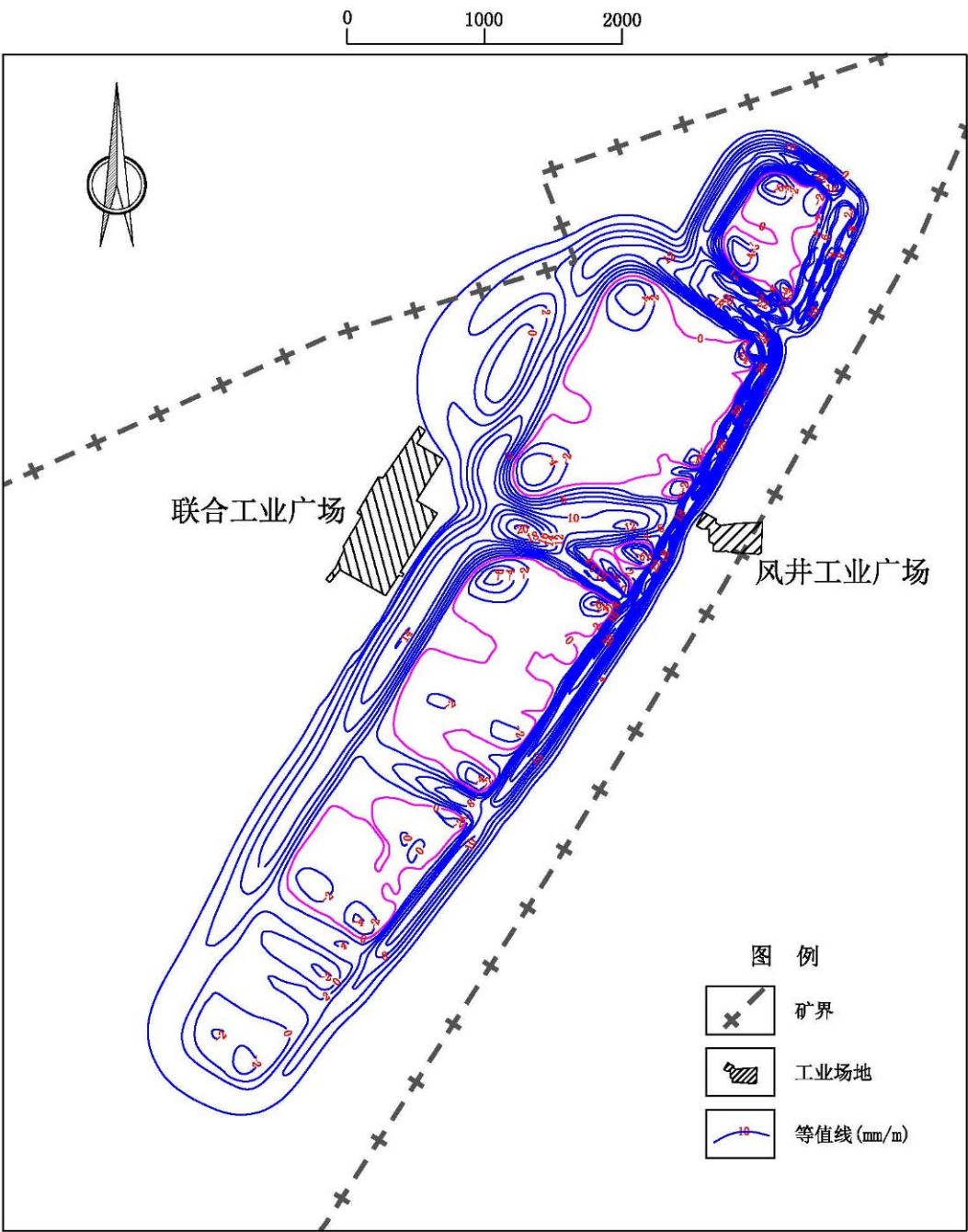
东欢坨矿中远期开采后倾斜变形等值线图

图 3-9



东欢坨矿中远期开采后水平变形等值线图

图 3-10



4) 地面沉陷影响程度

中远期评估期地面沉陷面积为 16.93km²，主要危害对象为唐通公路、农田及部分村庄，其中唐通公路受影响长度为 3.0km，沉陷深度为 10~9800mm，给道路行车增加了一定的难度；将地表变形预测结果与《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中规定的地表变形对地面建筑物破坏程度进行对比，可以得出开采范围内地表变形对地面建筑物损坏等级为 I ~ IV 级，地面变形

对地面建筑物（构筑物）的影响程度为较严重~严重；受沉陷影响村庄为东欢坨、西欢坨、何家庄、董庄子、大荣各庄、小荣各庄等 13 个村庄，上述村庄均要求整体搬迁，部分已列入东欢坨煤矿村庄搬迁计划，其中东欢坨、何家庄、董庄子已在近期完成搬迁工作，中远期规划完成搬迁的村庄为西欢坨、大荣各庄、小荣各庄、山王寨。

综上，中远期由于地面沉陷，受危及村庄 4 个，受威胁人口户数 3120 户，人口 8850 人，经济损失为 14 亿元。预测中远期地面塌陷地质灾害危害程度大，规模大，对地质环境的影响程度为严重。

5) 煤矸石临时堆放场地影响程度

东欢坨矿煤矸石临时堆放场地位于联合工业广场西北角，占地面积 1600m²，选煤厂产生的煤矸石临时堆放在此处，随堆随运，堆存高度基本保持在 3-5m，处于稳定状态，不存在发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的条件，故中远期预测煤矸石临时堆放引发地质灾害的危险性小，对地质环境的影响程度较轻。

6) 地质灾害影响分区

根据地面塌陷和地裂缝的预测评估，确定采空沉陷地质灾害危险性中远期预测评估结果，评估分区见图 3-10。

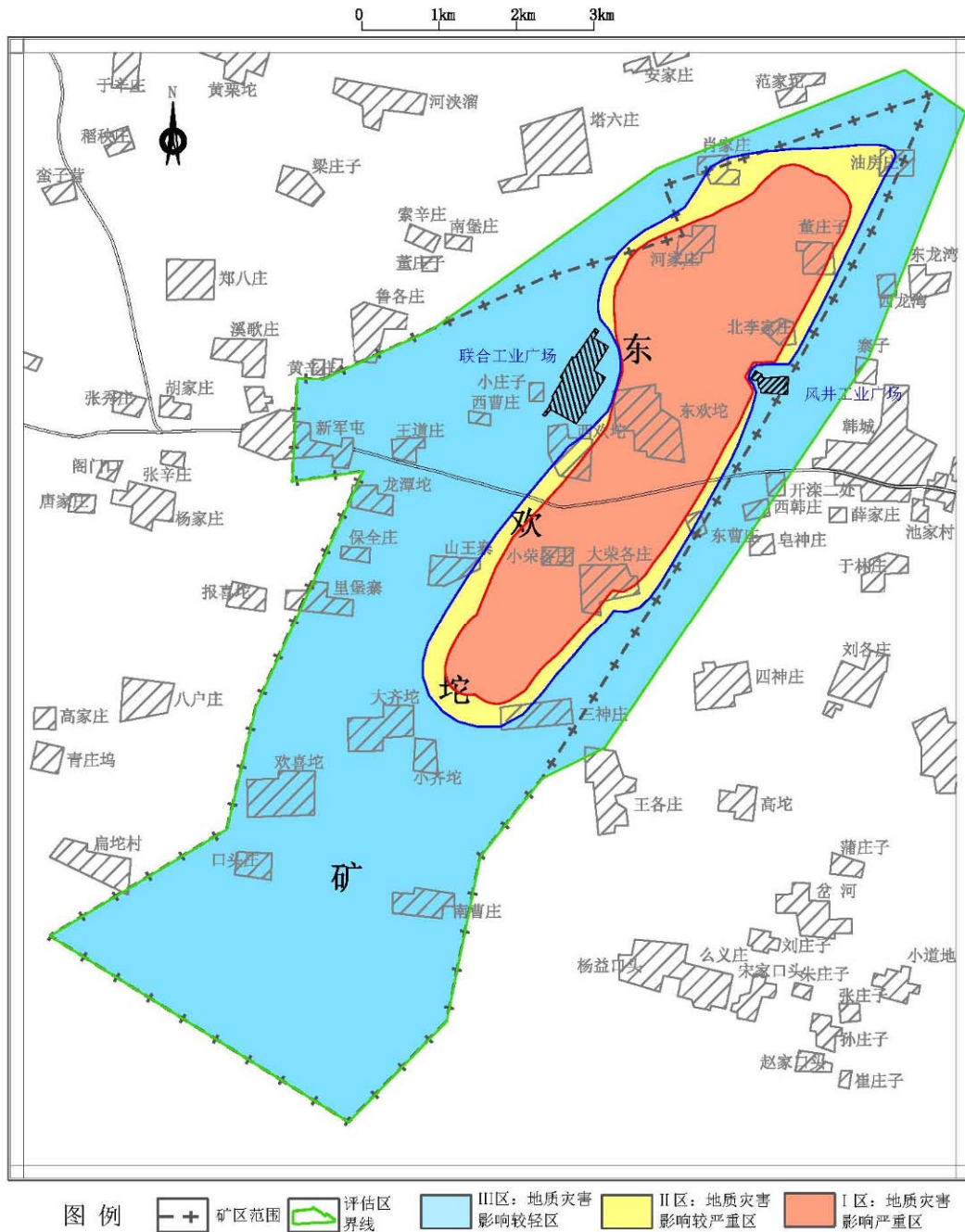
地质灾害影响严重区（Ⅰ区）：该区域面积约 12.55km²，约占整个评估区的 20.75%，预测该区地质灾害危险性大，影响程度严重。

地质灾害影响较严重区（Ⅱ区）：该区域面积约 4.38km²，约占整个评估区的 7.24%，预测该区地质灾害危险性较大，影响程度较严重。

地质灾害影响较轻区（Ⅲ区）：该区域面积约为 43.55km²，约占整个评估区的 72.0%，主要分布于评估区的边缘区域，为基本不受采空沉陷影响区，地质灾害危害程度小。预测该区地质灾害危险性小，影响程度较轻。

东欢坨矿地质灾害危险性中远期预测评估图

图 3-11



(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层影响现状评估

含水层影响与破坏现状评估按含水层结构破坏、含水层水位、含水层水质、矿井涌水量及对生产生活用水的影响分述如下:

(1) 对含水层结构的破坏和影响

据《开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司矿井水文地质类型划分报告》，含水层从上到下大致划分为：第四系冲积层孔隙承压含水层、石炭-二叠系砂岩裂隙承压含水层和中奥陶系灰岩岩溶裂隙承压含水层，共七个层组。

1) **第四系含水系统：**采矿活动产生的导水裂缝带基本不能导通第四系孔隙含水层，不会导致含水层呈半疏干-疏干状态，但产生的地表沉陷和一定范围内的地表裂缝会对含水层空间结构影响破坏，总面积 12.89km²（范围与地面沉陷现状范围基本一致）。因此，采煤活动对第四系含水层结构的影响程度较严重。

2) **石炭-二叠系砂岩裂隙含水层：**根据开采沉陷规律，井下煤层开采后，在其上覆岩层内自下而上形成“三带”，即垮落带、裂隙带和弯曲带。覆岩移动变形对含水层的影响主要受垮落带、导水裂隙带高度的控制。根据矿山水位资料提供的垮落带和裂缝带的高度，如表 3-12 所示。当地下水体基底距可采煤层垂高大于导水裂隙带高度与垮落带高度之和时，水体通常不会发生漏失；反之，地下水体则会漏失。

东欢坨矿主采煤层层间距及导水裂缝带计算高度

表 3-12

煤层号	采厚（m）	煤层间距（m）	导水裂隙带高度（m）	垮落带高度（m）
8	3.53	6.47	47.58	8.95
9	4.10		50.50	20.50
11	2.18	9.62	39.53	9.29
12 ₁	2.23	11.16	39.87	7.94
12 ₂	2.52	25.9	41.75	8.21

结合上表分析可知，矿井含水层石炭-二叠系砂岩裂隙承压含水层中 5-12₂ 煤层间弱含水组（IV）和 A 层-5 煤层强含水层组（V）位于煤层开采的导水裂缝带范围内。在北一采区，含水层裂隙发育，开采 8 煤层时，导水裂隙带导通至 5 煤层顶 100m 强含水段造成采面涌突水，使得含水层水位下降。此外，煤 12₂~煤 14₁ 强含水层（IVa）为东欢坨矿重要的底板充水含水层，主要影响煤 12₁、煤 12₂ 安全开采，在东欢坨矿的煤层开采与巷道掘进中，各水平不同区域开拓巷道与石门揭露此层时一般均有涌水，矿井开采对其进行疏干排水，含水层水位降低，含水层结构受到破坏，故矿山开采对 IV、V 含水层影响严重。

3) **中奥陶系灰岩岩溶裂隙含水层：**奥灰水顶托补给冲积层水，具有与冲积

层水位相似的年周期动态特征，主要受永井 1#、永井 2#、永井 3#水量开采影响。因本区富含奥陶系岩溶裂隙水，水量充沛，对矿区深部开采具有严重威胁，故矿山设有奥陶系石灰岩防水煤（岩）柱，奥陶系岩溶裂隙水渗入采区量较少，煤层开采对奥灰含水层的影响较轻。

（2）含水层水位

矿井开采需要对直接充水含水层进行疏干排水，从而导致地下水原有的补、径、排条件发生改变。地下水向矿坑汇流，形成以矿井为中心的降落漏斗，造成地下水位下降，在影响半径之内，地下水流加快，水位下降，储存量减少，局部由承压转为无压，煤系地层以上裂隙水受到明显的破坏，原有含水层变为透水层。

东欢坨矿多年的矿井平均涌水量在 $34\sim 35.2\text{m}^3/\text{min}$ ($48960\sim 50688\text{m}^3/\text{d}$)，主要的充水水源为煤系地层直接充水含水层的裂隙水，疏干排水的含水层为煤系地层的直接充水含水层。根据矿区水文地质条件分析，东欢坨矿的直接充水含水层为石炭-二叠系砂岩裂隙承压含水层中IV、V 含水层。其它含水层水位受矿坑排水的影响相对较轻。

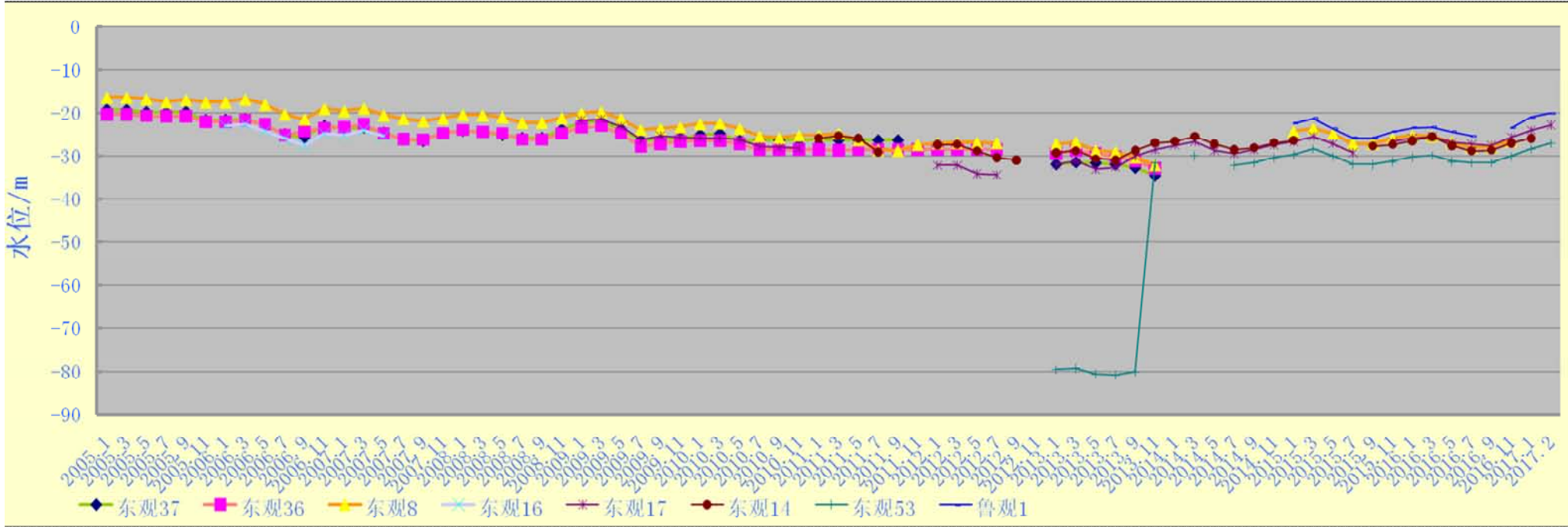
此外，根据东欢坨矿长期观测孔水位监测数据可知，第四系冲积层水位近三年平均水位-30m，升降幅度在 5m 以内，整体呈现由下降转而回升的趋势。5 煤层顶强含水层目前平均水位标高-300m~400m 左右，水位下降约 50~150m。5-12₂ 煤层间弱含水组，东观 45 孔水位为-520.5m、东观 49 孔水位为-353.5m，各观测孔水位呈整体下降趋势，煤 12₂~煤 14₁ 强含水层在北二采区仍保持较高水头，与历史水位相比较，部分区域水位下降约 180m 左右。各含水层水位历史动态曲线见图 3-12~图 3-17：

根据本矿开采现状及野外调查，圈定矿坑排水对含水层的影响范围，含水层破坏范围约为 14.37km^2 。现状条件下各含水层水位下降影响范围见图 3-18。

综上所述，含水层水位下降对含水层影响为严重。

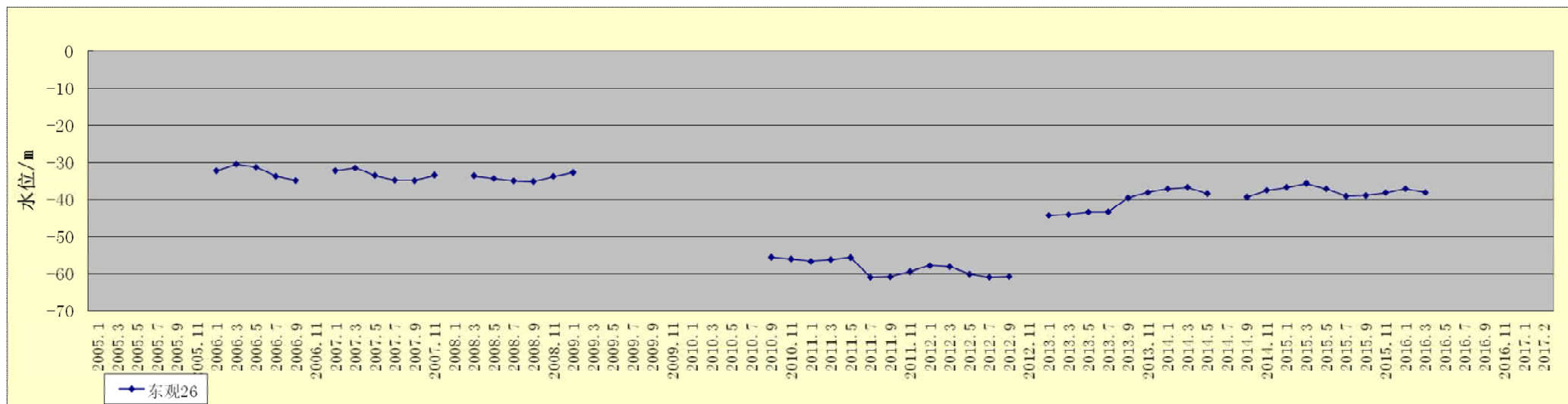
冲积含水层长观孔水位历史动态曲线

图 3-12



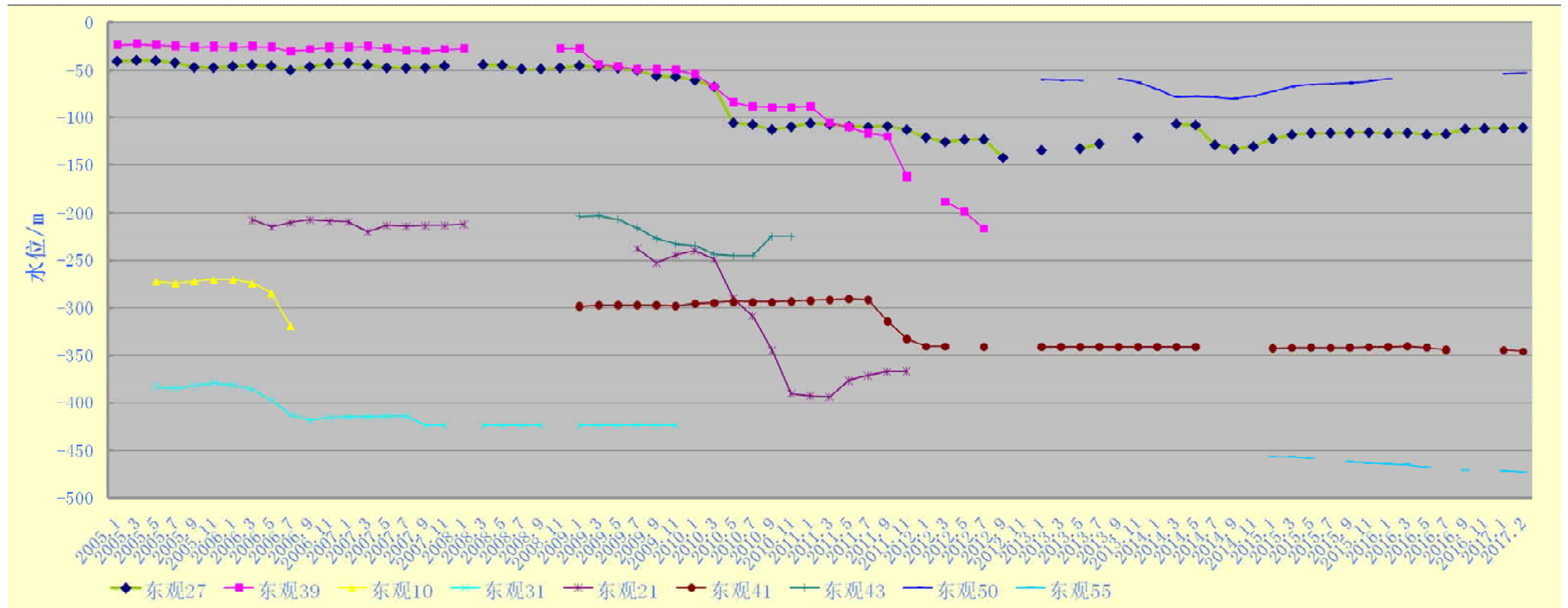
A-A0 含水层长观孔水位历史动态曲线

图 3-13



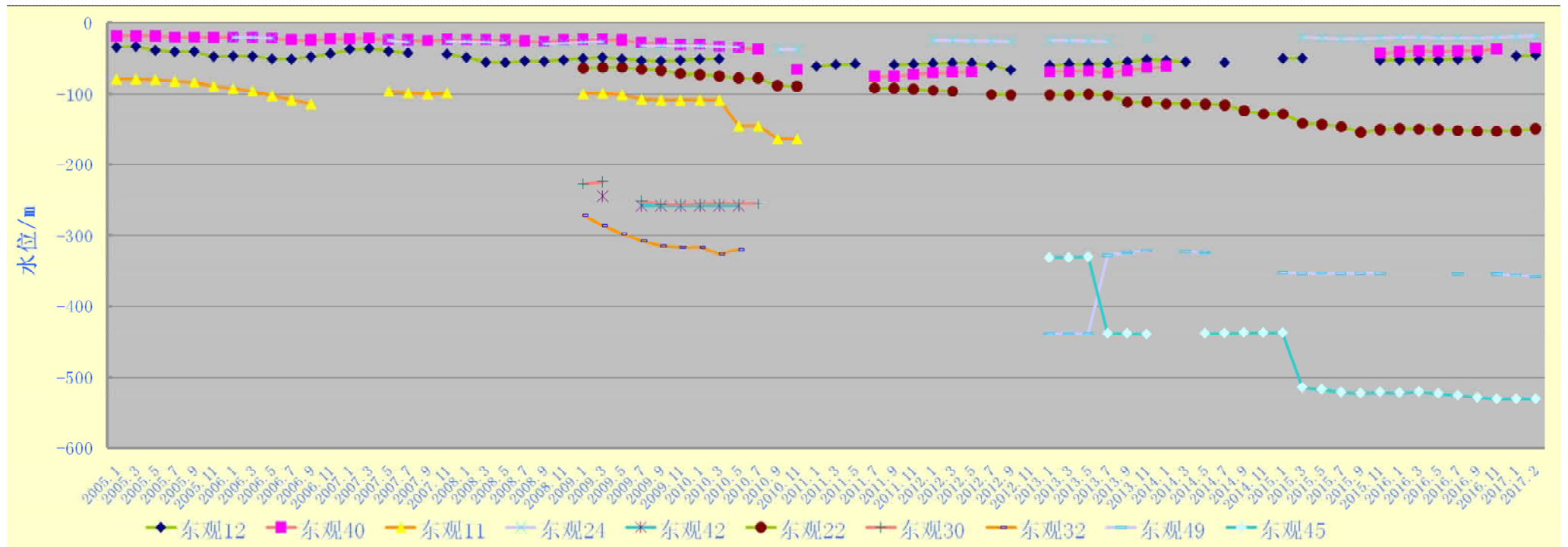
煤5顶板含水层长观孔水位历史动态曲线

图 3-14



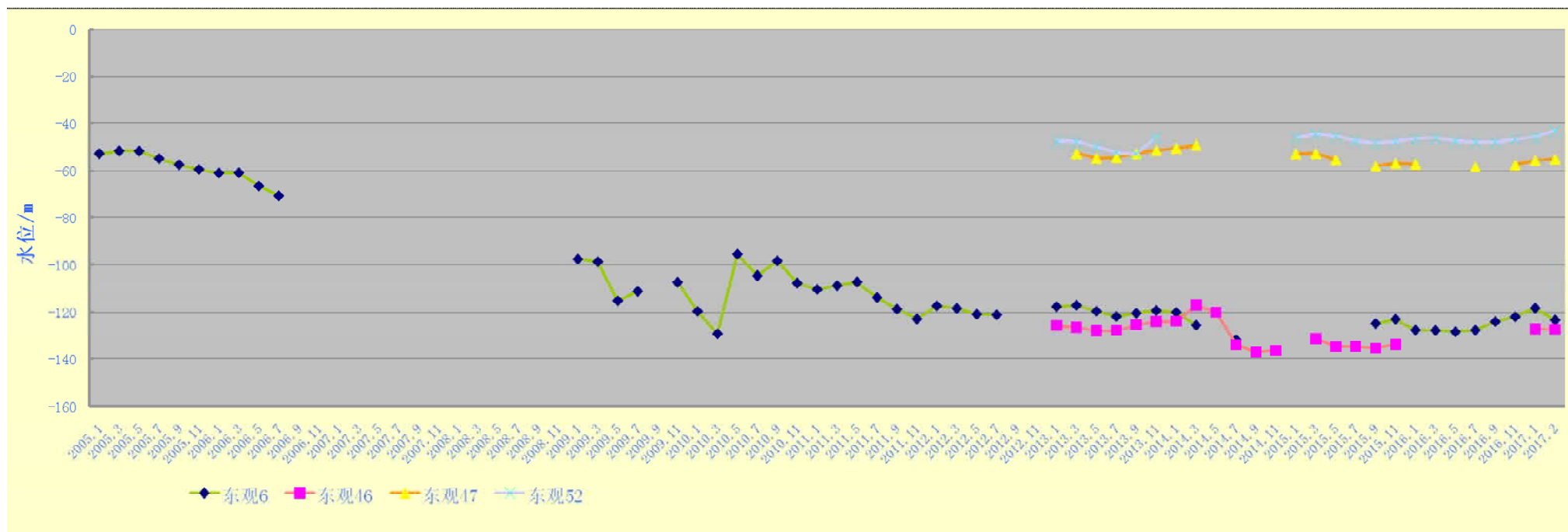
12₂煤~14₁煤强含水层含水层长观孔水位历史动态曲线

图 3-15



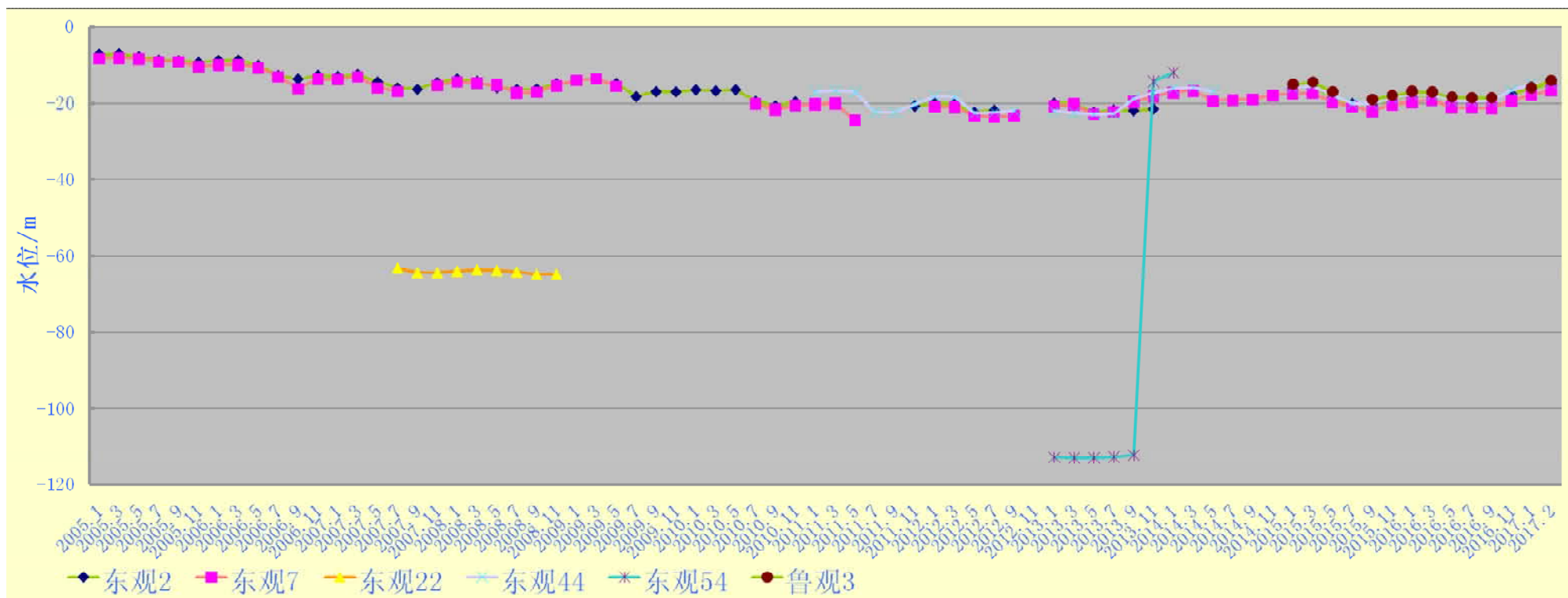
14-1 煤~K3 强含水层含水层长观孔水位历史动态曲线

图 3-16

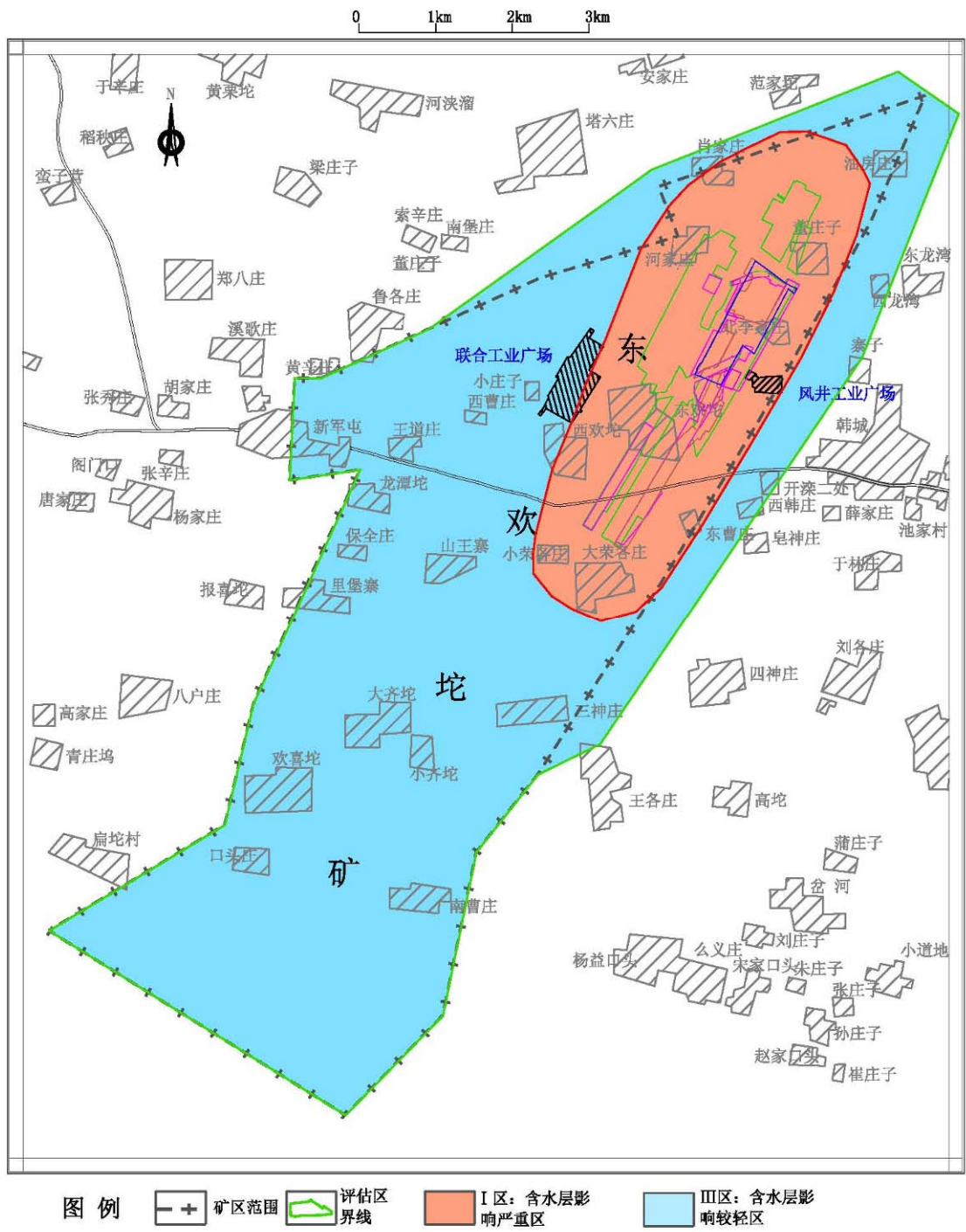


奥陶系灰岩含水层长观孔水位历史动态曲线

图 3-17



东欢坨矿含水层影响现状评估图 图 3-18



(3) 含水层水质

矿山在开采过程中对各含水层水质的检测结果，按照《地下水质量标准》，选取 PH 值、总硬度、硫酸盐、氯化物、铁、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮等八项指标综合评价，采矿活动影响含水层地下水水质无明显变化，见表 3-13。

含水层水质分析表																		表 3-13								
含水层编号 及名称	取 样 日 期	取 样 地 点	硬度(德国度)			特殊项目					每 立 升 水 中 含 量	阳 离 子							阴 离 子							
			总硬度	永久 硬度	暂 时 硬 度	PH 值	总碱度	酸 度	固定 CO ₂	侵 蚀 性 CO ₂		Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺	NH ₄ ⁺	合计	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	合计
煤 5 顶板水	1998.6.30	2088 工 作面	9.5795	1.843	9.58	7.98	248.55				毫 克	33.58	38.11	18.41				0.03	90.13	16.66	15.64	248.55		0.60		281.45
											毫克当量	1.46	1.91	1.53				0.00	4.90	0.47	0.33	4.07		0.01		4.88
											毫克当量%	29.79	38.88	31.30				0.03	100.00	9.62	6.68	83.51		0.20		100.00
煤 12-2 底 板含水层水 水	2011.10.18	20228 运道 D21 点 前 37 米	176.39			8.28	163.00		202		毫 克	12.60	45.48	15.25	0.03	0.02	0.00	0.20	73.58	6.56	30.90	197.60	0.57	0.00	0.00	235.63
											毫克当量	0.5482	2.2695	1.2546	0.0011	0.0011	0.0000	0.0111	4.0856	0.1850	0.6433	3.2383	0.0190	0.0000	0.0000	4.0856
											毫克当量%	13.41	55.55	30.71	0.03	0.03	0.00	0.27	100.00	4.53	15.75	79.26	0.46	0.00	0.00	100.00
煤 5 顶板含 水层水水	2011.11.20	2089 采 面 11 组 架前(风 道 1243m、 运道 1240m)	16.81			9.52	359.26		400		毫 克	167.07	2.63	2.48	0.00	0.12	0.51	2.91	175.72	19.36	4.50	303.57	66.16	0.22	0.18	393.99
											毫克当量	7.2671	0.1312	0.2040	0.0000	0.0064	0.0567	0.1613	7.8267	0.5461	0.0937	4.9739	2.2046	0.0035	0.0039	7.8267
											毫克当量%	92.85	1.68	2.61	0.00	0.08	0.72	2.06	100.00	6.98	1.20	63.56	28.17	0.04	0.05	100.00
煤 5 顶板含 水层水水	2012.2.17	北二回 风山冒 顶处	146.55			8.02	169.34		179		毫 克	23.31	38.87	12.02	0.00	0.00	0.00	0.10	74.30	6.80	16.32	206.49	0.00	1.80	0.15	231.56
											毫克当量	1.0139	1.9396	0.9889	0.0000	0.0000	0.0000	0.0055	3.9479	0.1918	0.3398	3.3840	0.0000	0.0290	0.0033	3.9479
											毫克当量%	25.68	49.13	25.05	0.00	0.00	0.00	0.14	100.00	4.86	8.61	85.72	0.00	0.73	0.08	100.00
煤 12-2 底 板含水层水	2016.7.27	-500 新 北大巷 B10 点 前 19m	170.66			7.73	174.72		235.30		毫 克	23.41	45.56	13.81	0.00	0.00	0.00	0.96	83.74	9.12	35.17	213.06	0.00	0.00	0.00	257.35
											毫克当量	1.0183	2.2735	1.1362	0.0000	0.0000	0.0000	0.0532	1.48	0.2573	0.7323	3.4916	0.0000	0.0000	0.0000	4.48
											毫克当量%	22.73	50.73	25.35	0.00	0.00	0.00	1.19	100.00	5.74	16.34	77.92	0.00	0.00	0.00	100.00
煤 12-2～ 41-1 含水层 水	2016.10.6	东观 22 号地面 钻孔	50.04			9.84	61.81		171.06		毫 克	53.04	2.44	1.11	0.00	0.00	0.00	7.93	64.52	60.41	0.85	6.12	34.05	0.19	0.00	101.62
											毫克当量	2.3071	0.01218	0.0913	0.0000	0.0000	0.0000	0.4396	2.96	1.7041	0.0177	0.1003	1.1346	0.0031	0.0000	2.96
											毫克当量%	77.95	4.11	3.09	0.00	0.00	0.00	14.85	100.00	57.57	0.60	3.39	38.34	0.10	0.00	100.00
5 煤层顶板 含水层水	2016.11.07	3088 泄 水巷	38.60			8.32	573.89		590.00		毫 克	245.48	10.58	2.96	0.00	0.02	0.00	0.20	259.24	10.28	20.23	655.92	0.00	0.00	0.00	686.48
											毫克当量	10.6779	0.5279	0.2435	0.0000	0.0011	0.0000	0.0111	11.64	0.2900	0.4222	10.7493	0.0000	0.0000	0.0000	11.46
											毫克当量%	95.34	4.61	2.12	0.00	0.01	0.00	0.10	100.00	2.53	3.68	93.79	0.00	0.00	0.00	100.00
	2017.1.04	2274 风 道 F12 测点前 10m 位 置淋水	136.68			8.27	165.10		159.20		毫 克	24.40	40.50	8.63	0.00	0.00	0.00	0.00	73.53	6.30	14.15	201.33	0.00	0.80	0.35	222.93
											毫克当量	1.0612	2.0210	0.7100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3.79	0.1777	0.2946	3.2994	0.0000	0.0129	0.0076	3.79
											毫克当量%	27.98	53.29	18.72	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	4.69	7.77	87.01	0.00	0.34	0.20	100.00

通过检测数据可知矿山开采对地下水含水层水质影响较轻。

(4) 对生产生活用水的影响

矿区工业用水取自井下涌水，其经过处理后，水质水量均能满足矿井井下生产和洗煤厂的需要，生活用水水源主要为市自来水公司供水、矿井自备水源井取水和矿井污水净化处理厂出水。东欢坨矿附近企业、小区生产生活用水主要取自第四系冲积层含水层组、奥陶系灰岩含水层组。经混合消毒后送入各个用户，水质符合国标 GB5749-85 生活饮用水标准。

东欢坨矿矿井供水水源水质检验报告一览表

表 3-14

序号	检验项目	国标限值	检验结果	结果判定
1	铁 (mg/L)	0.3	<0.30	合格
2	锰 (mg/L)	0.1	<0.10	合格
3	铜 (mg/L)	1.0	<0.20	合格
4	锌 (mg/L)	1.0	<0.10	合格
5	硒 (mg/L)	0.01	<0.001	合格
6	铅 (mg/L)	0.01	<0.004	合格
7	镉 (mg/L)	0.005	<0.005	合格
8	铬 (六价,mg/L)	0.05	<0.004	合格
9	汞 (mg/L)	0.001	<0.0001	合格
10	砷 (mg/L)	0.01	<0.002	合格
11	铝 (mg/L)	0.2	<0.02	合格
12	硫酸盐 (mg/L)	250	17.8	合格
13	氟化物 (mg/L)	1.0	0.99	合格
14	氯化物 (mg/L)	250	8.2	合格
15	硝酸盐 (以 N 计, mg/L)	20	3.4	合格
16	耗氧量(COD _{Mn} 法以 O ₂ 计 mg/L)	3	0.36	合格
17	总硬度 (以 CaCO ₃ 计, mg/L)	450	132.4	合格
18	氰化物 (mg/L)	0.05	<0.01	合格
19	挥发酚类 (以苯酚计, mg/L)	0.002	<0.002	合格
20	溶解性总固体 (mg/L)	1000	184	合格
21	阴离子合成洗涤剂 (mg/L)	0.3	<0.05	合格
22	pH (pH 单位)	不小于 6.5 且不大于 8.5	8.07	合格
23	浑浊度 (NTU-散射浊度单位)	1	<0.5	合格
24	肉眼可见物	无	无	合格
25	臭和味	无异臭、异味	无	合格
26	色度 (铂钴色度单位)	15	<5	合格
27	三氯甲烷 (mg/L)	0.06	<0.0002	合格
28	四氯化碳 (mg/L)	0.002	<0.0001	合格
29	菌落总数 (CFU/mL)	100	1	合格

序号	检验项目	国标限值	检验结果	结果判定
30	总大肠菌群（CFU/100mL）	不得检出	未检出	合格
31	耐热大肠菌群（CFU/100mL）	不得检出	未检出	合格
32	大肠埃希氏菌（CFU/100mL）	不得检出	未检出	合格
33	总 α 放射性（Bq/L）	0.5	0.102	合格
34	总 β 放射性（Bq/L）	1	0.040	合格

通过野外调查和走访，矿区范围内生产用水主要为第四系潜水，水位虽有下降，但矿山开采排水未直接影响到该层水，对农业生产影响较小。调查期间，村民家庭自用浅井井水位降幅 2-5m 左右，但不影响村民的正常饮水需求，现在村民多采用深水井集中供水。

受开采影响，第四系冲积层含水层水位呈逐年下降趋势，但降幅不大，且接受大气降水的补给，与区域水位下降趋势基本一致。因此矿山开采对第四系冲积层含水层影响较轻。

奥灰水顶托补给冲积层水，具有与冲积层水位相似的年周期动态特征，主要受永井 1#、永井 2#、永井 3# 水量开采影响。因本区富含奥陶系岩溶裂隙水，水量充沛，对矿区深部开采具有严重威胁，故矿山设有奥陶系石灰岩防水煤（岩）柱，奥陶系岩溶裂隙水渗入采区量较少，煤层开采对奥灰含水层的影响较轻。

综上，矿山开采对生产生活用水影响较轻。

小结：现状条件下，IV、V 含水层结构受到破坏，对含水层影响严重；矿井正常涌水量为 48960 m³/d，对含水层影响严重；水位下降对含水层影响较严重；水质变化和对周围生产生活用水影响较轻。

对照《编制规范》中附录 E“矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下，矿山活动对地下含水层的影响程度分级属“严重”。

2、含水层影响预测评估

A、含水层影响近期预测评估（2017~2021 年）

煤矿开采对地下水的影响主要是煤层开采后顶板发生垮落，底板发生扰动，垂向上产生变形，形成导水裂缝带，破坏和影响含水层与隔水层原有的结构，改变原有含水层间的水力联系；矿井大量疏排地下水，改变原有的地下水补径排条件，造成局部地下水位大幅下降，呈半疏干-疏干状态；采掘堆放地表的工业废料（煤矸石，污泥等）和矿井废水，若处理不当，其中的有害元素会随雨水的淋

虑进入地下水或直接入渗等形式进入地下水，参与地下水的循环，影响地下水水质。

含水层影响近期预测评估按含水层结构破坏、含水层水位、含水层水质、矿井涌水量及对周边居民生产生活供水的影响分述如下：

(1) 对含水层结构的破坏和影响

煤层采出后，上覆岩层发生移动和破坏，按岩层破坏程度的不同，可大致分为三个不同的开采影响带：垮落带、裂隙带、弯曲带，简称“三带”。位于垮落带、裂隙带、弯曲带范围内的含水层结构会受到不同程度的破坏。

东欢坨矿近期开采 7 煤、8 煤、9 煤、11 煤、12-1 煤、12-2 煤。煤层顶板岩性为砂岩、泥岩。根据原国家煤炭工业局颁布的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中垮落带、导水裂缝带经验公式计算垮落带和裂隙带的高度。当地下水体基底距可采煤层垂高大于导水裂缝带高度与垮落带高度之和时，水体通常不会发生漏失；反之，地下水体则会漏失。

垮落带高度计算公式：

$$\text{中硬覆岩} \quad H_m = \frac{100\Sigma M}{4.7\Sigma M + 19} \pm 2.2 \quad (\text{式 3-1})$$

$$\text{软弱覆岩} \quad H_m = \frac{100\Sigma M}{6.2\Sigma M + 32} \pm 1.5 \quad (\text{式 3-2})$$

式中： ΣM —煤层的累积采厚，m；

H_m —垮落带高度，m。

导水裂缝带高度计算公式

$$\text{中硬覆岩} \quad H_{li} = \frac{100\Sigma M}{1.6\Sigma M + 3.6} \pm 5.6 \quad H_{li} = 20\sqrt{\Sigma M} + 10 \quad (\text{式 3-3})$$

$$\text{软弱覆岩} \quad H_{li} = \frac{100\Sigma M}{3.1\Sigma M + 5.0} \pm 4.0 \quad H_{li} = 10\sqrt{\Sigma M} + 5 \quad (\text{式 3-4})$$

式中： ΣM —煤层的累积采厚，m；

H_{li} —导水裂缝带高度，m。

计算结果取两式的最大值，各煤层计算结果见表 3-15。

东欢坨矿主采煤层垮落带及导水裂缝带计算高度

表 3-15

煤层号	采厚 (m)	煤层间距 (m)	导水裂缝带高度 (m)	垮落带高度 (m)
7	2.80	19.14	44.53	8.43
8	3.53		47.58	8.95
9	4.10	6.47	50.50	20.50
11	2.18	9.62	39.53	9.29
12 ₁	2.23	11.16	39.87	7.94
12 ₂	2.52	25.9	41.75	8.21

1) 石炭-二叠系砂岩裂隙含水层: 由计算结果可知, 煤矿开采后导水裂缝带影响最大高度为 70.1m, 5-12₂ 煤层间弱含水组 (IV) 和 A 层-5 煤层强含水层组 (V) 位于煤层开采的导水裂缝带范围内, 使得含水层产生导水通道, 含水层水位下降, 含水层结构受到破坏。矿山开采对 IV、V 含水层影响严重。

此外, 煤 12₂~煤 14₁ 强含水层 (IVa) 主要影响煤 12₁、煤 12₂ 安全开采, 在东欢坨矿的煤层开采与巷道掘进中, 各水平不同区域开拓巷道与石门揭露此层时一般均有涌水, 含水层水位降低, 含水层结构受到破坏, 矿山开采对 IVa 含水层影响严重, 其它含水层结构不受破坏。

2) 第四系含水系统: 采矿活动产生的导水裂缝带基本不能导通第四系孔隙含水层, 不会导致含水层呈半疏干-疏干状态, 但产生的地表沉陷和一定范围内的地表裂缝会对含水层空间结构影响破坏, 总面积 14.62km² (范围与近期地面沉陷预测范围基本一致)。因此, 采煤活动对第四系含水层结构影响程度较严重。

3) 奥陶系灰岩含水层: 奥陶系灰岩含水层 (I) 与开采煤层之间存在两层稳定隔水层, 在自然稳定状态下, 由于隔水层的完整连续, 奥陶系岩溶水不会与煤系含水层发生垂向补给, 而奥灰含水层与开采煤层之间留有防水煤岩柱, 但受煤矿采空和地质条件变化的地压作用, 奥灰含水层顶板软弱层极可能破坏突水。因此, 采煤活动对奥灰含水层结构影响程度严重。

综上所述: 采煤塌陷对第四系含水层影响较严重; 对石炭-二叠系砂岩裂隙含水层 IV、V 含水层影响严重, 煤层开采后使得含水层水位大幅下降, 含水层结构受到破坏; 对奥灰含水层影响严重。

(2) 含水层水位

矿区煤层开采后对地下水资源的破坏范围随地下水含水层类型的不同而各

异。对于地表浅部的第四系孔隙含水层由于补给来源较近，地表相对高处往往为其补给边界，因此其影响范围基本位于地表裂缝塌陷区内及其附近地表相对分水岭处；对于深埋于地下的层状碎屑岩裂隙水来说，由于其补给来源较远，其影响范围可用水文地质学中的大井法概略计算。

将煤矿采空区假设为一个井，矿井排水假设为抽水，可根据抽水试验中影响半径的公式来概略的计算矿井排水的影响范围。公式如下：

$$R = 10S\sqrt{K} \tag{3-5}$$

式中：S—水位降深，m；

K—渗透系数，m/d。

由于东欢坨矿含水层水位不一，本次计算采用该矿多个水位观测孔的地下水位的平均值代表矿井地下含水层水位。其中，IVa 含水层地下水位为-400m，IV 含水层地下水位为-332m，V 含水层地下水位为-341m，带入公式，计算得出各含水层组疏干影响半径（见表 3-16）。

近期开采含水层影响范围一览表 表 3-16

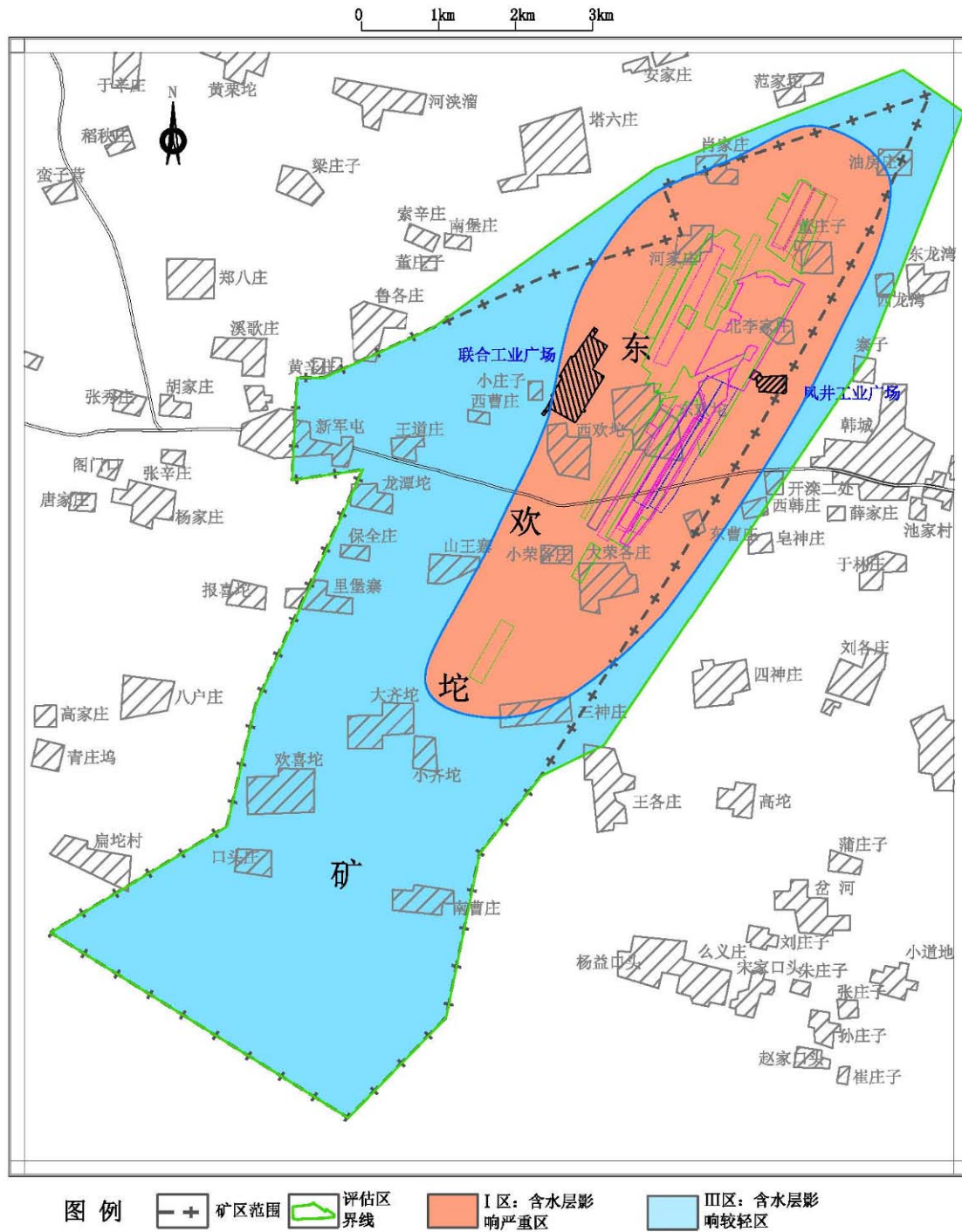
受影响含水层	渗透系数 K(m/d)	水位(m)	水位降深 S(m)	影响半径 R(m)
IVa 含水层	0.146	-400.00	210	802.4
IV 含水层	0.115	-332.00	268	908.8
V 含水层	0.087	-341.00	259	763.9

根据影响半径计算结果，取其大值 R=908.8m，计算近期开采条件下，矿坑排水对含水层的影响范围，得对含水层降落漏斗影响范围为 21.61km²。近期开采含水层水位下降影响范围见图 3-14。

综上所述：含水层水位下降对含水层影响严重。

东欢坨矿含水层影响近期预测评估图

图 3-19



(3) 含水层水质

根据东欢坨矿现有水质监测资料表明：矿井排水对各含水层水质影响不明显，预计近期开采，矿井水质不会发生大的变化。含水层水质对含水层影响较轻。

(4) 矿井涌水量预测

东欢坨矿多年的矿井平均涌水量在 $34\sim 35.2\text{m}^3/\text{min}$ ($48960\sim 50688\text{m}^3/\text{d}$)，对照《方案编制规程》附录表 E，预测矿井近期开采矿井涌水量对含水层影响严重。

(5) 对生产生活用水的影响

东欢坨矿附近企业、小区生产生活用水主要取自第四系冲积层含水层组、奥陶系灰岩含水层组。这两含水层受采矿活动影响较轻，因此，矿井近期开采对周围小区居民、厂矿企业的生产生活用水影响较轻。

小结：预测近期矿山开采使 IVa、IV、V 含水层结构受到破坏，对含水层影响严重；预测矿井正常涌水量为 $48960\text{m}^3/\text{d}$ ，对含水层影响严重；水位下降对含水层影响较严重；对水质和对周围生产生活用水影响较轻。

对照《编制规范》中附录 E“矿山地质环境影响程度分级表”，近期预测矿山活动对地下含水层的影响程度分级属“严重”。

B、含水层影响中远期预测评估（2022~2033 年）

含水层影响中远期预测评估按含水层结构、含水层水位、含水层水质、矿井涌水量及对周围影响和奥灰水突水预测评估分述如下：

(1) 对含水层结构的破坏和影响

1) 第四系含水系统：采矿活动产生的导水裂缝带基本不能导通第四系孔隙含水层，不会导致含水层呈半疏干-疏干状态，但产生的地表沉陷和一定范围内的地表裂缝会对含水层空间结构影响破坏，总面积 16.93km^2 （范围与中远期地面沉陷预测范围基本一致）。因此，采煤活动对第四系含水结构影响程度较严重。

2) 石炭-二叠系砂岩裂隙含水层：与近期预测评估方法相同，预测开采到采矿证结束时，5-12₂ 煤层间弱含水组（IV）和 A 层-5 煤层强含水层组（V）处于煤层开采产生的导水裂缝带内，其结构受到破坏。此外，在东欢坨矿的煤层开采与巷道掘进中，各水平不同区域开拓巷道与石门揭露煤 12₂~煤 14₁ 强含水层（IVa）时会出现涌水现象，含水层水位降低，含水层结构受到破坏，矿山开采对 IVa 含水层影响严重，其它含水层结构不受破坏。

3) 奥陶系灰岩含水层：奥陶系灰岩含水层（I）与开采煤层之间存在两层稳

定隔水层，在自然稳定状态下，由于隔水层的完整连续，奥陶系岩溶水不会与煤系含水层发生垂向补给，而奥灰含水层与开采煤层之间留有防水煤岩柱，但受煤矿采空和地质条件变化的地压作用，奥灰含水层顶板软弱层极可能破坏突水。因此，采煤活动对奥灰含水层结构影响程度严重。

综上所述：采煤塌陷对第四系含水层影响较严重；对石炭-二叠系砂岩裂隙含水层Ⅳ、Ⅴ含水层影响严重，煤层开采后使得含水层水位大幅下降，含水层结构受到破坏；对奥灰含水层影响严重。

(2) 含水层水位

煤层开采后, 矿井的 IVa 含水层、IV 含水层和 V 含水层会受到破坏, 由于矿井疏排水, 使含水层水位下降, 呈现半疏干状态, 其他含水层不受矿井排水的影响。

计算含水层水位下降影响半径时,采用与近期预测相同的方法,在此不再赘述。影响半径计算结果见表 3-17。

中远期开采含水层影响范围一览表

表 3-17

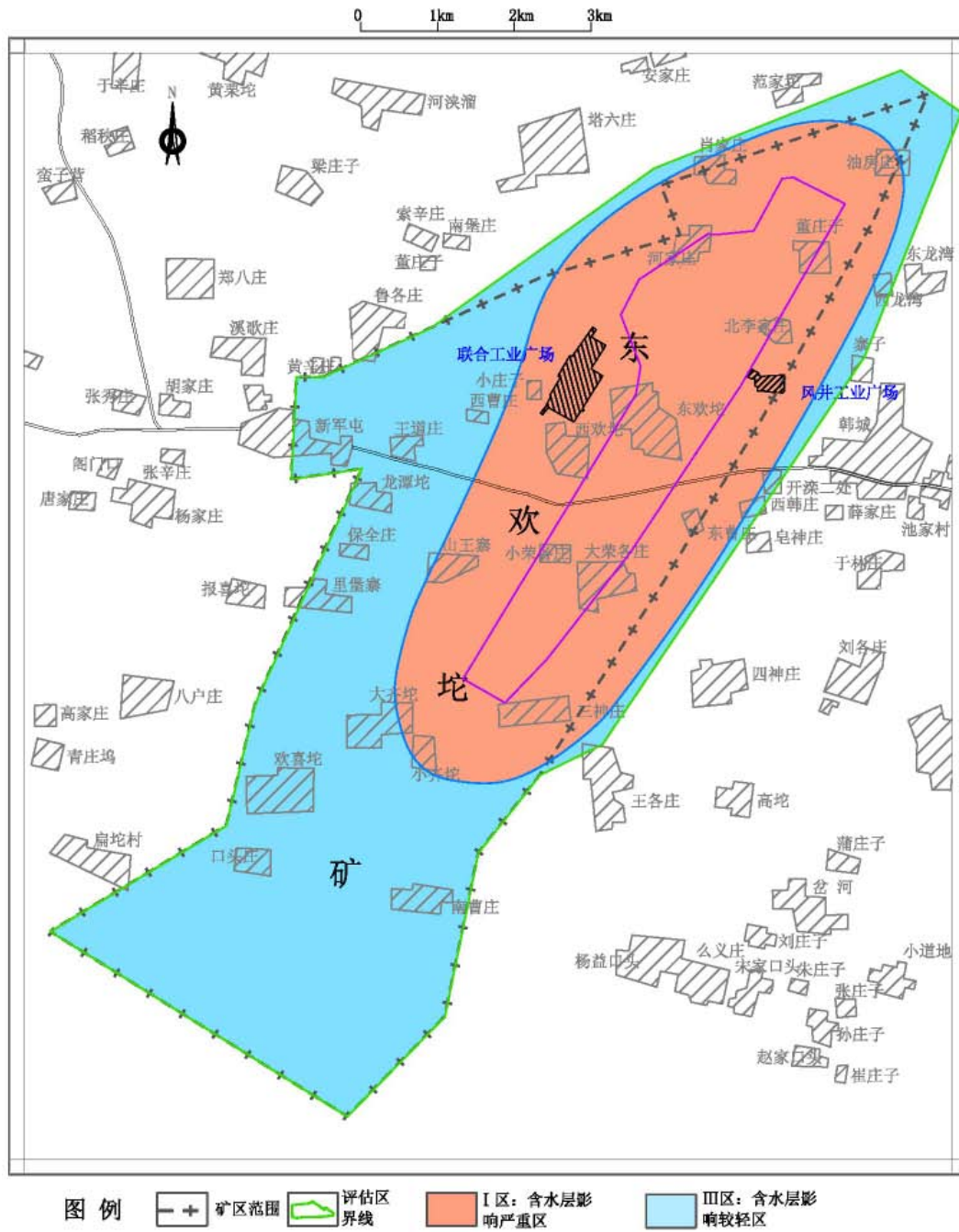
受影响含水层	渗透系数 K(m/d)	水位(m)	水位降深 S(m)	影响半径 R(m)
IVa 含水层	0.146	-400.00	280	1069.9
IV 含水层	0.115	-332.00	320	1085.17
V 含水层	0.087	-341.00	287	846.53

根据影响半径计算结果,取其大值 $R=1085\text{m}$,得出含水层降落漏斗影响范围约为 29.38km^2 。中远期开采含水层水位下降影响范围见图 3-20。

综上所述: 含水层水位下降对含水层影响较严重。

东欢坨矿含水层影响中远期预测评估图

图 3-20



（3）含水层水质

根据东欢坨矿现有水质监测资料表明：矿井排水对各含水层水质影响不明显，预计中远期开采，矿井水质不会发生大的变化。含水层水质对含水层影响较轻。

（4）矿井涌水量预测

东欢坨矿多年的矿井平均涌水量在 $34\sim 35.2\text{m}^3/\text{min}$ ($48960\sim 50688\text{m}^3/\text{d}$)，对照《方案编制规程》附录表 E，预测矿井未来开采矿井涌水量对含水层影响严重。

（5）对生产生活用水的影响

东欢坨矿附近企业、小区生产生活用水主要取自第四系冲积层含水层组、奥陶系灰岩含水层组。这两含水层受采矿活动影响较轻，因此，矿井未来开采对周围小区居民、厂矿企业的生产生活用水影响较轻。

（6）奥灰水突水预测

根据钻孔剖面揭露奥陶系灰岩，灰岩顶距离最下部可采煤层 14-1 煤层的垂直层面的间距均大于或接近 100m，依据突水系数法取临界突水系数为 0.1 计算，正常底板情况下可承受 1000m 的水压力，奥灰水头约-20m 左右，所以在-950 水平以浅不具有突水危险性。但在构造破坏区，高水压作用下由构造导通也可能产生构造突水，矿山开采对奥灰灰岩含水层影响程度为严重。

小结：预测矿山开采至采矿证结束时 IVa、IV、V 含水层结构受到破坏，对含水层影响严重；预测矿井正常涌水量为 $48960\text{ m}^3/\text{d}$ ，对含水层影响严重；水位下降对含水层影响较严重；对水质和对周围生产生活用水影响较轻；深部开采时，在构造破坏区可能产生突水，奥灰灰岩含水层影响严重。

对照《编制规范》中附录 E“矿山地质环境影响程度分级表”，中远期预测矿山活动对地下含水层的影响程度分级属“严重”。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观影响现状评估

东欢坨矿矿区范围位于丰润区近郊，本矿区无重要地质地貌景观保护区和地质遗迹、人文景观分布区，不属于自然保护区，无文物、古迹、古树、古墓及其它敏感点。土地利用现状中“风景名胜及特殊用地”经现场调查全部为当地村民的坟地，无风景名胜。采矿活动对地形地貌景观有影响的主要是大面积沉陷和地面建设工程。

现分述如下：

（1）采空沉陷对主要交通干线的破坏

现状情况下矿山开采对唐通公路的影响长度为 1.9km，路基不均匀沉降最大深度为 3~5m，影响了道路行车活动的正常进行，给当地交通带来了不便。

（2）地面沉陷对地形地貌景观现状评估

东欢坨矿地处冲积平原，地势开阔平坦。自建井以来随着井下煤炭资源开采，使评估区地表不断下沉并面积不断扩大，造成耕地大面积损毁和部分农村居民点永久消失，对评估区内地形和地表形态产生严重影响，使矿区原生的地形地貌景观发生较大改变。矿区内出现地表塌陷坑 3 个，地表裂缝 31 条，房屋建筑裂缝 109 处，地面沉陷总面积 12.89km²。其中规模最大的沉陷区域位于董庄子村南侧，该沉陷呈长方形，长约 2100m，宽约 900m，最大沉陷深度达到 9.5m，沉陷面积约 189hm²。对原生地形地貌景观破坏程度大，对地形地貌景观影响严重。对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 E“矿山地质环境影响程度分级表”中规定，井下开采活动对原生地形地貌景观的影响程度为严重。

（3）地面建设工程对地形地貌景观现状评估

东欢坨矿联合工业广场位于东欢坨村西侧、西欢坨村北侧，占地 43.68×10⁴m²，主要建筑有：生产系统包括主井、副井及主井井口房、副井井口房、选煤厂、110KV 变电站、压风机房、储煤仓 6 个、储煤厂地。风井、主扇、灌浆站、供水储水池、水柱和金属支架车间。生产辅助系统包括热水锅炉房、蒸

汽锅炉房、坑木场、水泥库房、石碴石粉建筑材料场、经贸仓库、采区维修间、支架车间、机采加工车间、设备材料库、汽车库。生活工作建筑包括联合建筑、职工简易食堂、消防队、保卫科、卫生科。

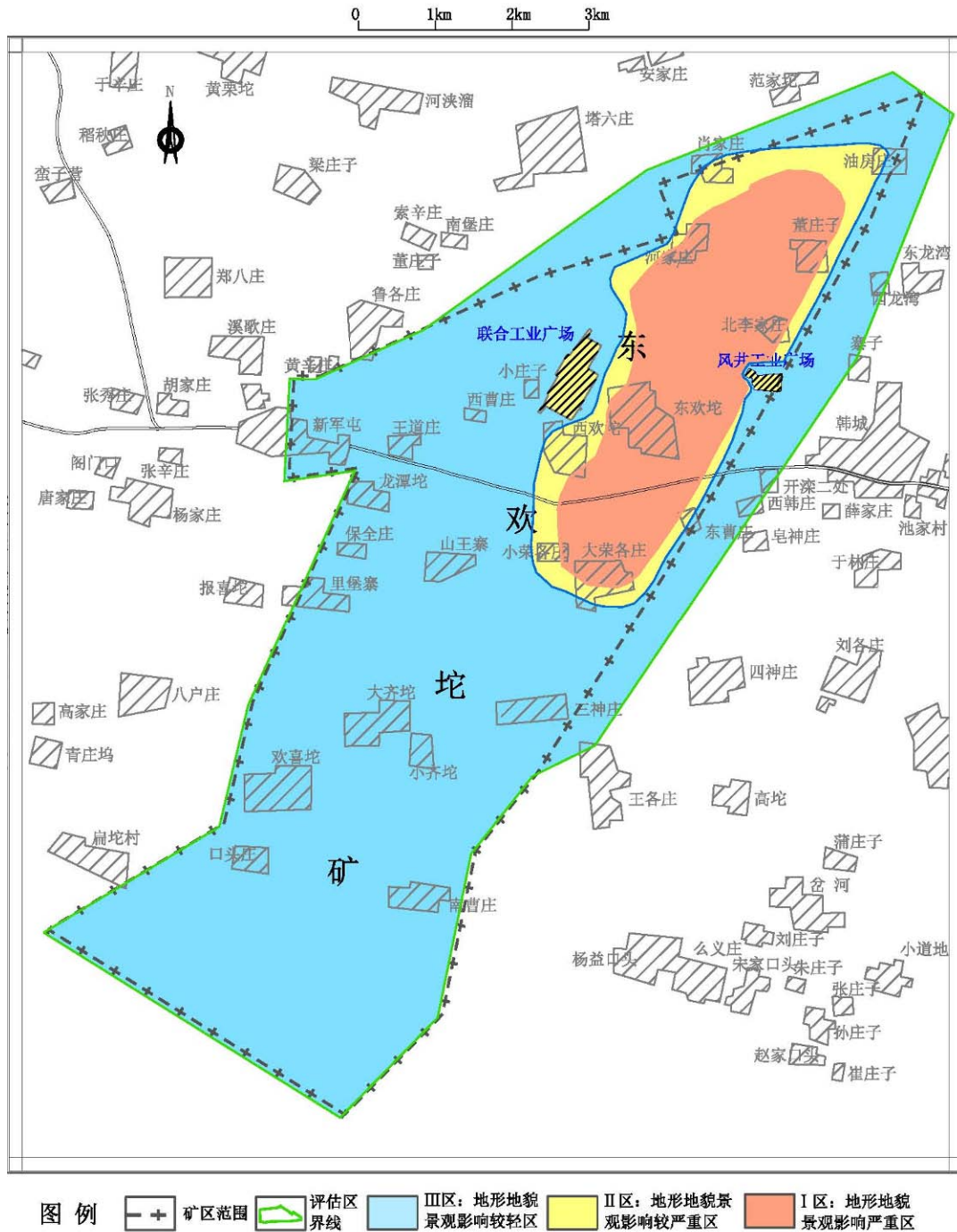
风井工业广场位于联合工业场地东部约 2.2km 处，占地 $8.34 \times 10^4 \text{m}^2$ ，分为东西两部分，西部场地布置有通风机房、水池、安全出口及保留的提升机房等。东部场地布置有变电所，泥浆搅拌站及居住区的污水处理厂等。

东欢坨矿井、选煤厂联合工业广场及风井广场，对原有的地形地貌造成了一定程度的改变，现状评估对地形地貌景观影响较严重。

东欢坨矿煤矸石临时堆放场地位于联合工业广场西北角，占地面积 1600m^2 ，选煤厂产生的煤矸石临时堆放在此处，随堆随运，堆存高度 3-5m，对原有的地形地貌造成了一定程度的改变，现状条件下对地形地貌景观影响程度较严重。

小结：在现状条件下，采矿工程对地形地貌景观影响程度严重~较严重。

东欢坨矿地形地貌景观影响现状评估图 图 3-21



2、地形地貌景观影响预测评估

A、地形地貌景观近期预测评估

评估区内无文物、古迹、古树、古墓及其它敏感点，不属于自然保护区。土地利用现状中“风景名胜及特殊用地”经现场调查全部为当地村民的坟地，无风景

名胜。采矿活动对原生地形地貌景观构成影响，主要表现为采空沉陷、工业场地等。

(1) 采空沉陷对主要交通干线的破坏

近期开采对唐通公路的影响长度为 2.1km，路基不均匀沉降最大深度为 10～4500mm，影响了道路行车活动的正常进行，给当地交通带来了不便。

(2) 对原生地形地貌景观的破坏

采空沉陷对地貌景观的破坏主要表现在三个方面：①地面的标高、坡度和地形发生变化，②地面出现水平或台阶状塌陷裂缝与塌陷槽，③煤矿开采对地表植被的破坏。从而改变评估区微地貌形态，同时还将造成地质体断裂、变形。

根据前述近期变形计算结果，东欢坨矿近期开采预计地面沉陷面积 14.05km²，最大沉陷深度为 5m 左右，评估区范围内地表不同部位、不同深度的地面倾斜变形值均很大，对地面砖结构建筑物变形破坏等级为 I～IV 级。另外，地面沉陷、地裂缝会使地表浅部蓄水结构遭到破坏，土壤含水量大大降低，促使土地砂化，农作物减产。

因此，煤矿开采会对评估区及其影响范围地貌形态造成严重破坏，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，影响程度“严重”。

(3) 工业场地

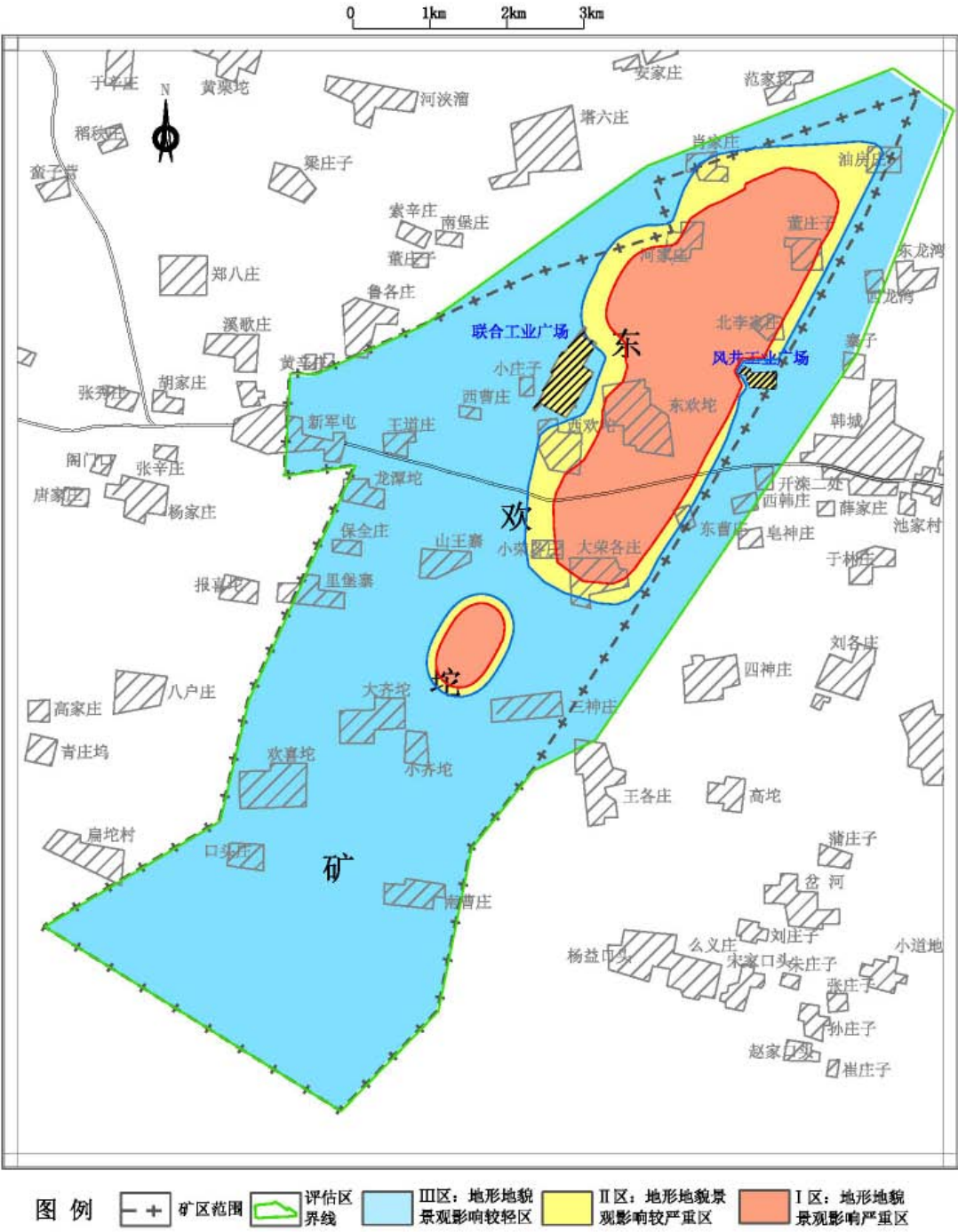
东欢坨矿井、选煤厂联合工业广场及风井广场现行规模及布局已满足生产要求，当初工业广场始建时则破坏了原生地形地貌景观，改变了原有的地形地貌，故工业广场对地形地貌景观影响较严重。

东欢坨矿煤矸石临时堆放场地位于联合工业广场西北角，占地面积 1600m²，选煤厂产生的煤矸石临时堆放在此处，随堆随运，堆存高度 3-5m，对原有的地形地貌造成了一定程度的改变，近期对地形地貌景观影响较严重。

小结：预测近期地面沉陷区、工业场地对地形地貌景观影响程度为严重~较严重。

东欢坨矿地形地貌景观影响近期预测评估图

图 3-22



B、地形地貌景观中远期预测评估（2022~2033 年）

采矿活动对原生地形地貌景观构成影响，主要表现为采煤沉陷、工业场地等。

（1）采空沉陷对主要交通干线的破坏

未来开采对唐通公路的影响长度为 5.07km，路基不均匀沉降最大深度为

10~15740mm，影响了道路行车活动的正常进行，给当地交通带来了不便。

(2) 采煤沉陷对原生地形地貌景观的破坏

根据前述中远期变形计算结果，东欢坨矿中远期开采预计地面沉陷面积 16.93km²，最大沉陷深度为 10m 左右。未来采矿活动原生地形地貌景观破坏程度大，对地形地貌景观影响严重。

(3) 矿区工业场地

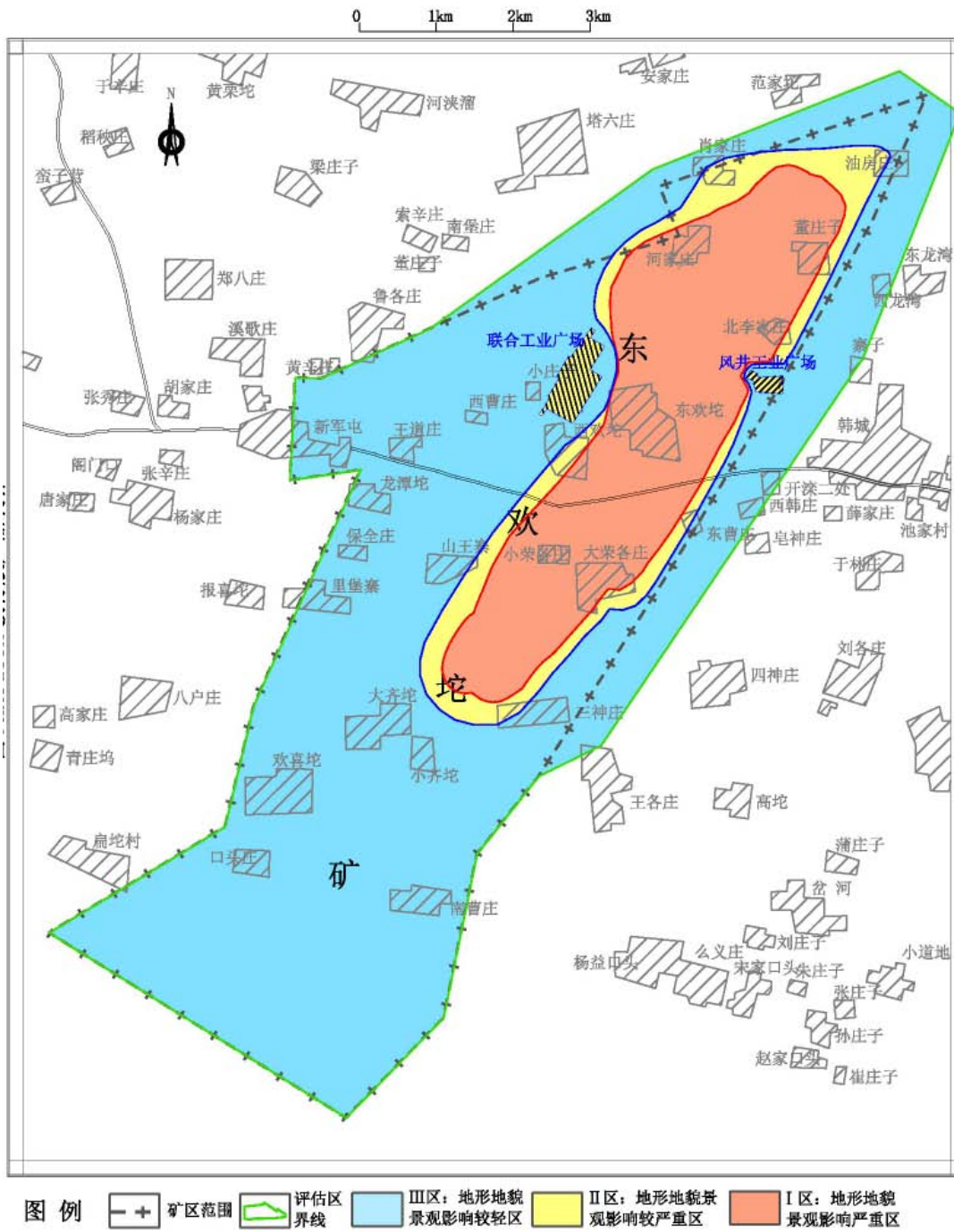
东欢坨矿井、选煤厂联合工业广场及风井广场现行规模及布局已满足生产要求，当初工业广场始建时则破坏了原生地形地貌景观，改变了原有的地形地貌，故工业广场对地形地貌景观影响程度较严重。

东欢坨矿煤矸石临时堆放场地位于联合工业广场西北角，占地面积 1600m²，选煤厂产生的煤矸石临时堆放在此处，随堆随运，堆存高度 3-5m，对原有的地形地貌造成了一定程度的改变，中远期临时堆放场地对地形地貌景观影响较严重。

小结：预测采矿工程在中远期对地形地貌景观影响程严重。

东欢坨矿地形地貌景观影响中远期预测评估图

图 3-23



（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、水土环境污染现状评估

东欢坨煤矿生产过程中，可能对水体和土壤造成污染的环节主要包括以下两个方面：固体废弃物的堆放和井下污水、生活污水的排放。

（1）固体废弃物堆放对水土环境的破坏

矿山在生产过程中，产生了大量的固体废物，主要由矸石、灰渣和生活垃圾几类组成。

其中，东欢坨矿煤矸石产生量为 $6.49 \times 10^4 \text{t/a}$ ，全部用于建筑辅料，沉陷区充填、农村道路修复治理，矸石全部能够得到综合利用，综合利用率达到 100%。目前该矿没有单独设置矸石堆放场地。

煤矸石浸出毒性试验

对煤矸石进行浸出毒性试验，弄清煤矸石受水的冲淋、浸泡后，其有害成分转移到水相导致二次污染问题，确定其是否属于危险废物，本次方案委托谱尼测试集团股份有限公司对该矿煤炭开采产生的煤矸石进行浸出毒性试验，根据该机构出具的煤矸石毒性检测分析报告，按照《危险废物鉴别标准》（GB5085.1 和 GB5085.3-1996）的标准进行鉴别，浸出液各项检测结果均为合格。

锅炉灰渣量约为 3525.84t/a ，锅炉排渣采用 ZKC-2 型低压水力联合除渣机除渣，灰渣全部用于建筑辅料，修复受损道路；另有少量生活垃圾，产生量为 10^5t/a ，运至当地环卫部门指定的地点统一处理。

故矿山生产产生的固体废弃物全部得到综合利用和处理，未对水土环境造成污染，对水土环境破坏程度较轻。

（2）矿井污水、生活污水的排放对水土环境的破坏

本矿井下水体水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-CaNaMg}$ 型或 $\text{HCO}_3\text{-CaMgNa}$ 型，水质硬度 6~8，PH 值一般均大于 7，总碱度为 160~220mmol/L 左右，含有 Cu、Zn、Sr 等微量元素。井下污水经三个沉淀池沉淀处理检测达标后通过 5.7km 混凝土排水渠道排入泥河，对泥河水质不会造成污染。

本矿建有污水处理站，其处理能力为 $100 \text{m}^3/\text{h}$ 。污水经排水管网汇集至生活污水处理站，污水处理站选用地埋式污水处理装置，主要设施有生物接触氧化池、二沉池和污泥浓缩池。处理后污水中 BOD_5 的浓度小于 30mg/L ，COD 浓度小于

150mg/L, SS 浓度小于 150mg/L, 满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中二级标准排放要求, 通过排水渠排至泥河。不会对土壤和水体造成污染。

小结: 现状条件下固体废弃物和污水排放对水土环境的破坏程度较轻。

2、水土环境污染预测评估

A、水土环境污染近期预测评估 (2017~2021 年)

根据调查, 东欢坨矿生产产生的煤矸石等固体废弃物将全部进行处理和综合利用, 该矿煤矸石经有关机构检测, 不具有毒性和危险性, 进而不会对水体和土壤造成污染威胁。

另外, 矿井污水及生活污水经过沉淀池及污水处理站处理并检测达标后通过混凝土排水渠道排入泥河, 对泥河水质不会造成污染。

为充分利用水资源和保护环境, 东欢坨煤矿规划建立净化水厂。净化水厂拟建于工业广场东南侧, 占地 37.2 亩, 处理能力 $4.2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。除满足矿井生产、生活用水 ($2 \text{m}^3/\text{min}$) 外, 可向场外其他用水户供水 ($27 \text{m}^3/\text{min}$)。

小结: 近期预测固体废弃物和污水排放对水土环境的破坏程度较轻。

B、水土环境污染中远期预测评估 (2022~2033 年)

由于东欢坨矿生产产生的煤矸石等固体废弃物将全部进行处理和综合利用, 该矿煤矸石经有关机构检测, 不具有毒性和危险性, 进而不会对水体和土壤造成污染威胁。矿井污水及生活污水经过沉淀池及污水处理站处理并检测达标后通过混凝土排水渠道排入泥河, 对泥河水质不会造成污染。

东欢坨煤矿规划建立净化水厂。净化水厂拟建于工业广场东南侧, 占地 37.2 亩, 处理能力 $4.2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。除满足矿井生产、生活用水 ($2 \text{m}^3/\text{min}$) 外, 可向场外其他用水户供水 ($27 \text{m}^3/\text{min}$)。

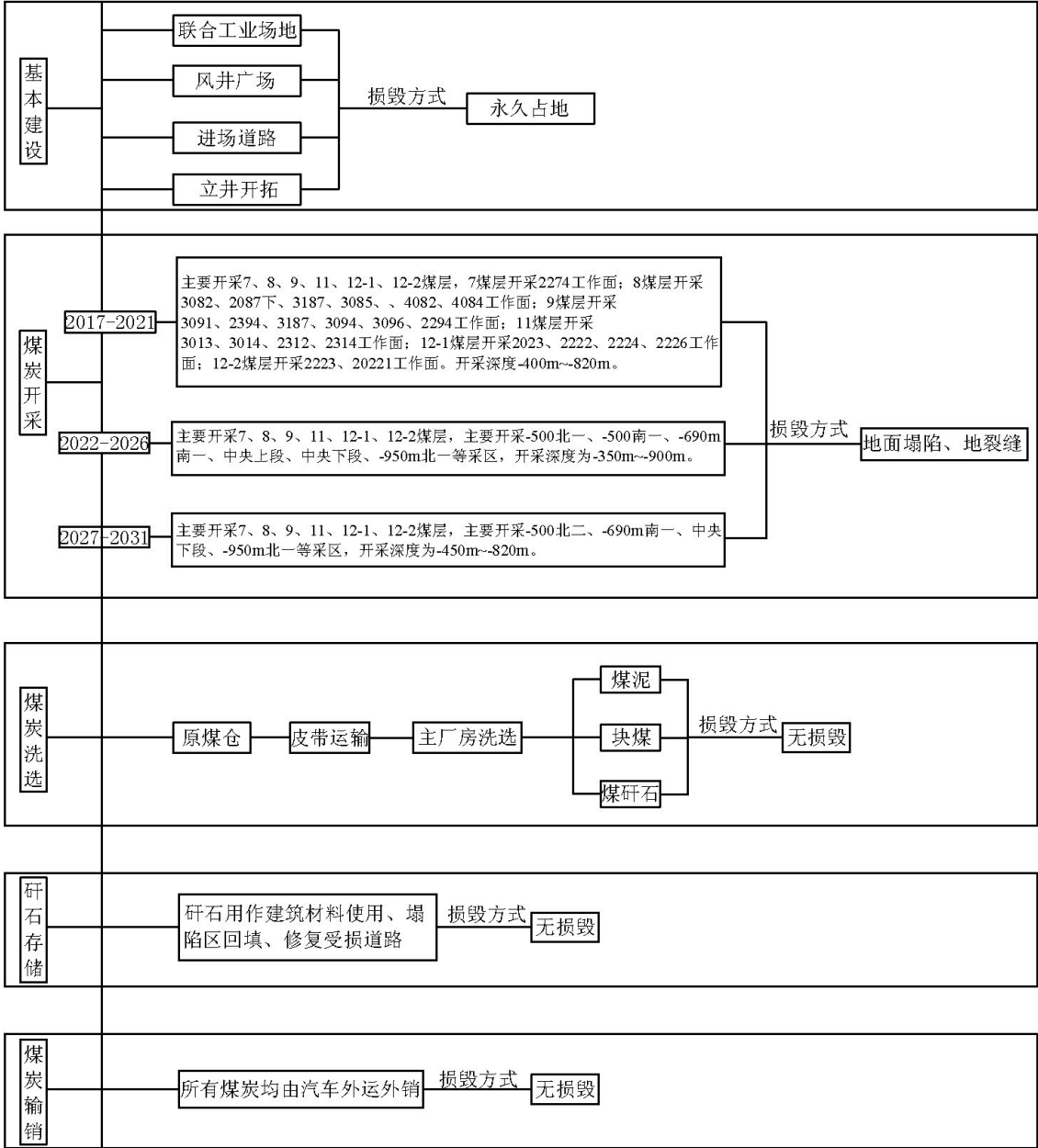
小结: 中远期预测固体废弃物和污水排放对水土环境的破坏程度较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

矿山生产 (建设) 工艺流程及土地损毁时序图见图 3-24。

生产（建设）工艺及土地损毁流程图 图 3-24



矿山开采对土地的影响可分为前期、基建期、运营期和闭矿期四个阶段。矿山办公室、主副井、运输开拓系统设施等已具备。现有地表工程能够满足生产需要，无需新的工程。因此，在矿山生产建设过程中对土地的破坏主要有以下几个环节：

1) 基建期

东欢坨矿始建于 1988 年，矿山主井、副井及开拓系统、办公生活用房、矿山配电室等已经建成，以上各类设施直至矿山开采完毕后才进行复垦，矿山无新的地表工程建设，对土地的挖压占也不再有明显变化。

2) 运营期

矿山运营期对土地的损毁主要表现为地下开采形成的采空区引起地表错动,使得地表形态发生变化,影响土壤结构的初始条件,而且增加了水土流失及养分流失的机会。

3) 闭矿期

矿区地下开采,会形成较大规模的采空区,地层岩石原有应力的平衡被破坏,地表移动,导致地面塌陷及地裂缝的产生等。

综上所述,该矿区采矿土地损毁的主要类型有压占、塌陷。

(二) 已损毁各类土地现状

1、已损毁土地的确定

2017 年 1 月,我单位组织相关技术人员对矿井已损毁土地进行了调查,根据野外调查结果,并结合地表移动角量参数(几何方法)方法,综合确定已损毁土地的范围。

矿山土地损毁方式主要为塌陷,通过野外地质灾害调查和实地观测,东欢坨矿已塌陷损毁土地面积共计为 1289.33hm²。破坏土地资源主要为水浇地、旱地、村庄及坑塘水面等多种地类。其中,以破坏水浇地面积最大,达到 778.1hm²,占总破坏面积的 60.34%;其次为村庄用地,面积为 383.76hm²,占总破坏面积的 29.76%;旱地、坑塘水面等其他地类破坏面积为 127.47hm²,占总破坏面积的 9.9%。

由此可见,矿山开采主要破坏的土地为水浇地和村庄用地,水浇地产生的地面沉陷改变了地形坡度,严重地影响了农业生产,同时地形坡度的改变还加剧了水土流失,部分土壤养分循环失衡;其伴生地裂缝的产生使水沿着裂隙下渗,造成土壤上层侵蚀下移,破坏土壤层状分布,改变土壤自身的营养条件,导致耕作不便,土壤退化,农作物减产,进而改变了原有的土地使用功能。村庄用地受开采影响产生大量地裂缝和房屋裂缝,导致了大量房屋受损,甚至有部分村庄搬迁,严重影响当地居民的生产生活。根据东欢坨矿开采规划,矿山未来将对采区内各个工作面进行重复开采,故重复损毁的可能性大。

东欢坨矿煤矸石临时堆放场地位于工业广场内部,西北角,对土地造成了压

占损毁，损毁地类为村庄用地，损毁程度为轻度。

东欢坨矿截至 2016 年底地表下沉范围见图 3-25，已塌陷损毁土地情况见照片 3.3-1~照片 3.3-6，已损毁土地利用现状地类统计见表 3-18。

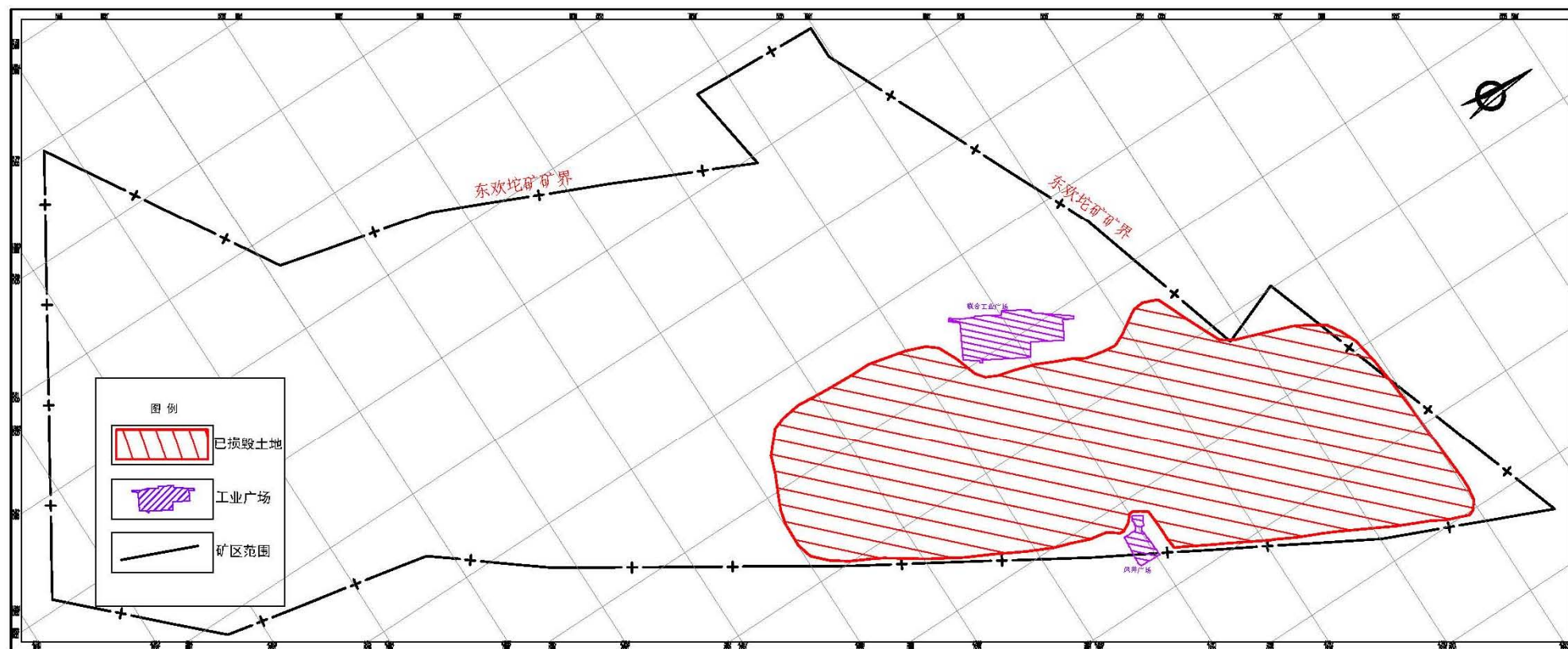
已损毁土地利用现状地类统计

表 3-18

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			合计 (hm ²)	备注 (损毁方式)
				轻度	中度	重度		
编码	名称	编码	名称					
01	耕地	012	水浇地	217.38	371.94	188.78	778.1	塌陷
		013	旱地	18.22	17.79	10.27	46.28	
02	园地	021	果园	0.00	1.02	9.44	10.46	
03	林地	031	有林地	0.57	0.00	0.00	0.57	
		033	其他林地	0.53	0.37	0.00	0.9	
10	交通运输用地	102	公路用地	1.29	4.73	0.00	6.02	
		104	农村道路	0.12	0.00	0.00	0.12	
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	0.00	2.44	22.15	24.59	
		117	沟渠	0.00	0.16	0.00	0.16	
		118	水工建筑用地	0.00	0.00	0.00	0	
12	其他土地	122	设施农用地	3.4	6.44	5.31	15.15	压占
		127	裸地	8.69	4.64	3.01	16.34	
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	2.66	1.28	0.00	3.94	塌陷
		203	村庄	158.77	211.93	13.06	383.76	
				0	0	57.19	57.19	
		204	采矿用地	1.09	0.58	0.27	1.94	
合计	--	--	--	412.85	624.19	252.29	1289.33	塌陷
	--	--	--	0	0	57.19	57.19	压占

东欢坨矿截至 2016 年底地表下沉范围

图 3-25





照片 3.3-1 地面塌陷损毁耕地



照片 3.3-2 地面塌陷损毁耕地



照片 3.3-3 地面塌陷损毁道路



照片 3.3-4 地面塌陷损毁道路



照片 3.3-5 地面塌陷损毁耕地



照片 3.3-6 地面塌陷损毁道路

2、已损毁土地复垦情况

李家庄地面塌陷复垦工程

矿山于 2011 年投入了 200 万元对北一采区李家庄旧址、董庄子、何家庄和李家庄附近村耕地等地表塌陷最为严重的区域进行了治理，治理区面积为

818000m²（合 1227 亩）。实施的复垦工程主要为拆除、清理，开挖地表裂缝、回填地裂缝、土地平整、回填表土等。包括对原李家庄宅基地的房屋进行了拆除并对建筑垃圾进行了清理，并对塌陷坑及地裂缝进行了回填，将清理后的迹地进行了平整，使其地面尽量平坦，不存在明显的低洼或沟坎，经后续的土地整理，即到达农用耕地的标准。通过复垦，既美化了环境又增加了农民的收入，同时有利于当地空气质量改善。见照片 3-1 和 3-2。



照片 3.3-7 李家庄复垦后现状



照片 3.3-8 李家庄复垦后现状

在整个复垦过程中，东欢坨矿积极组织和参与各项工程的实施，对复垦标准和复垦质量严格把关；工程竣工后，矿方组织相关人员对工程质量进行了验收，但未上报当地国土部门对该区域进行验收，故本方案将其纳入复垦责任范围内。

（三）拟损毁土地预测与评估

1、预测方法

地下煤层开采引起的地表沉陷范围和损毁程度可用地表沉陷产生的移动和变形值的大小来圈定和评价。本次地表沉陷预测选用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中推荐的概率积分法。概率积分法把地下开采引起的岩层移动过程看作是一个随机过程，并用概率论的方法建立由地下开采单元引起的地表下沉盆地表达式，并假定岩层移动过程符合叠加原理，从而利用积分方法建立地表移动下沉盆地的计算公式。预测参数及预测模式在前面已经明确，此处不再叙述。

2、地表基本稳沉时间

根据前面章节计算结果，东欢坨矿煤层开采地表移动总时间 5.62 年，综合

考虑将地表移动时间定为 6 年，地表移动基本稳沉时间一般为地表移动的初始期和活跃期，由于地面塌陷的形成原因复杂，各煤层重复开采的相互影响，根据开滦矿区唐山矿及本矿地下煤层开采实测数据，在类似地质采矿条件下，地表移动的基本稳沉时间为 4 年。

3、时段划分

东欢坨矿采矿证剩余年限为 13.5 年，根据东欢坨矿分煤层开采规划，将本矿采矿证有效生产期限（13.5 年），划分为三个时段：

第一时段：2017 年～2021 年，年限为 5 年，主要开采 7、8、9、11、12-1、12-2 煤层，其中 7 煤层开采 2274 工作面；8 煤层开采 3082、2087_下、3187、3085、4082、4084 工作面；9 煤层开采 3091、2394、3187、3094、3096、2294 工作面；11 煤层开采 3013、3014、2312、2314 工作面；12-1 煤层开采 2023、2222、2224、2226 工作面；12-2 煤层开采 2223、20221 工作面。开采深度-400m~-820m。

第二时段：2022 年～2026 年，年限为 5 年，主要开采-500 北一、-500 南一、-690 南一、中央上段、中央下段、-950 北一等采区，开采煤层为 7、8、9、11、12-1、12-2 煤层，开采深度为-350m~-900m。

第三时段：2027 年～2030 年 12 月，年限为 4 年，主要开采-500 北二、-690 南一、中央下段、-950 北一等采区，开采煤层为 7、8、9、11、12-2 煤层，开采深度为-450m~-820m。

4、开采沉陷损毁土地程度分析

（1）土地损毁等级划分

为了使开采沉陷区土地损毁评价指标能够更准确客观反映该地区土地损毁程度，本方案采用《土地复垦方案编制规程第 3 部分：井工煤矿》中采煤沉陷土地损毁程度分级标准，按不同地类分别对损毁土地进行损毁程度分析，主要包括水浇地、旱地、其他林地、果园等。东欢坨矿目前潜水水位埋深为 17m 左右，水位年变化幅度 0.5m。其中，旱地、水浇地、有林地、其他林地及果园损毁程度评价指标见表 3-19~表 3-21，其他地类损毁程度可类比做出评价。

旱地损毁程度分级标准 表 3-19

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位 埋深 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.5	≤20.0

中度	8.0~16.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.5~1.5	20.0~60.0
重度	>16.0	>50.0	>6.0	<0.5	>60.0

注：附加倾斜指受采矿沉陷影响而增加的倾斜(坡度)；任何一项指标达到相应标准即认为土地损毁达到该损毁等级。

水浇地损毁程度分级标准

表 3-20

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位 埋深 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤4.0	≤6.0	≤1.5	≥1.5	≤20.0
中度	4.0~8.0	6.0~12.0	1.5~4.0	0.5~1.5	20.0~60.0
重度	>8.0	>12.0	>4.0	<0.5	>60.0

林地、果园损毁程度分级标准

表 3-21

损毁等级	水平变形 (mm/m)	附加倾斜 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位 埋深 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤10.0	≤20.0	≤3.0	≥1.0	≤20.0
中度	10.0~20.0	20.0~50.0	3.0~8.0	0.3~1.0	20.0~60.0
重度	>20.0	>50.0	>8.0	<0.3	>60.0

(1) 土地损毁程度分析结果

根据各阶段土地损毁预计情况，结合各地类损毁程度分级标准，得出未来开采各阶段土地拟损毁程度统计表，详见表 3-22~3-24。需要说明的是，表中数据不含东欢坨矿开采沉陷已损毁部分。

东欢坨矿第一时段开采后塌陷拟损毁程度统计表

表 3-22

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			合计
编码	名称	编码	名称	轻度	中度	重度	(hm ²)
01	耕地	012	水浇地	675.84	202.00	66.56	944.40
		013	旱地	40.34	5.59	0.00	45.93
02	园地	021	果园	1.29	9.17	0.00	10.46
03	林地	031	有林地	2.49	0.00	0.00	2.49
		033	其他林地	0.37	0.00	0.00	0.37
10	交通运输用地	102	公路用地	4.60	1.44	0.00	6.04
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	25.16	0.00	0.00	25.16
		116	内陆滩涂	0.00	0.00	0.00	0.00
		117	沟渠	0.16	0.00	0.00	0.16
		118	水工建筑用地	0.00	0.00	0.00	0.00
12	其他土地	122	设施农用地	31.62	1.23	0.00	32.85
		127	裸地	14.24	0.23	0.00	14.47
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	1.26	0.00	0.00	1.26
		203	村庄	285.40	50.50	0.00	335.90
		204	采矿用地	2.07	0.09	0.00	2.16
		205	风景名胜及特殊用地	1.39	0.00	0.00	1.39

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			合计
				轻度	中度	重度	
编码	名称	编码	名称				(hm ²)
合计	--	--	--	1086.23	270.25	66.56	1423.04

东欢坨矿第二时段开采后塌陷拟损毁程度统计表 表 3-23

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			合计
				轻度	中度	重度	
编码	名称	编码	名称				(hm ²)
01	耕地	012	水浇地	583.30	252.77	173.38	1009.45
		013	旱地	31.25	16.29	2.86	50.4
02	园地	021	果园	0.48	9.98	0.00	10.46
03	林地	031	有林地	4.44	0.00	0.00	4.44
		033	其他林地	0.00	0.37	0.00	0.37
10	交通运输用地	102	公路用地	3.49	3.11	0.00	6.6
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	25.71	0.00	0.00	25.71
		116	内陆滩涂	0.00	0.00	0.00	0
		117	沟渠	0.16	0.00	0.00	0.16
		118	水工建筑用地	0.00	0.00	0.00	0
12	其他土地	122	设施农用地	33.17	3.49	0.00	36.66
		127	裸地	12.68	4.18	0.00	16.86
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	1.12	0.00	0.00	1.12
		203	村庄	274.80	145.42	0.00	420.22
		204	采矿用地	2.66	0.29	0.00	2.95
		205	风景名胜及特殊用地	2.69	0.12	0.00	2.81
合计	--	--	--	975.95	436.02	176.24	1588.21

东欢坨矿第三时段开采后塌陷拟损毁程度统计表 表 3-24

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			合计
				轻度	中度	重度	
编码	名称	编码	名称				(hm ²)
01	耕地	012	水浇地	455.23	213.00	546.61	1214.84
		013	旱地	24.36	10.54	19.55	54.45
02	园地	021	果园	0.18	4.11	6.17	10.46
03	林地	031	有林地	5.43	0.00	0.00	5.43
		033	其他林地	0.00	0.00	0.37	0.37
10	交通运输用地	102	公路用地	2.52	2.06	2.07	6.65
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	1.16	13.24	11.35	25.75
		116	内陆滩涂	0.00	0.00	0.00	0
		117	沟渠	0.16	0.00	0.00	0.16
		118	水工建筑用地	0.00	0.00	0.00	0
12	其他土地	122	设施农用地	28.04	4.38	5.34	37.76

		127	裸地	10.53	5.38	4.48	20.39
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	1.25	0.00	0.00	1.25
		203	村庄	193.53	185.29	74.66	453.48
		204	采矿用地	2.26	0.94	0.00	3.2
		205	风景名胜及特殊用地	2.62	0.76	0.00	3.38
合计	--	--	--	727.27	439.7	670.6	1837.57

5、预测结果

根据东欢坨矿规划开采情况，分 3 个时段进行地表沉陷预测，且每个时段的预测值为该时段与以往各时段的累计综合变形值。采用概率积分法分别预测了各个时段内地表最大下沉值、最大倾斜值、最大水平变形值，见表 3-25，并绘制了预测的各个时段内地表下沉、倾斜变形和水平拉伸变形等值线图，见图 3-2~3-4、3-8~3-10 及图 3-26~3-28。

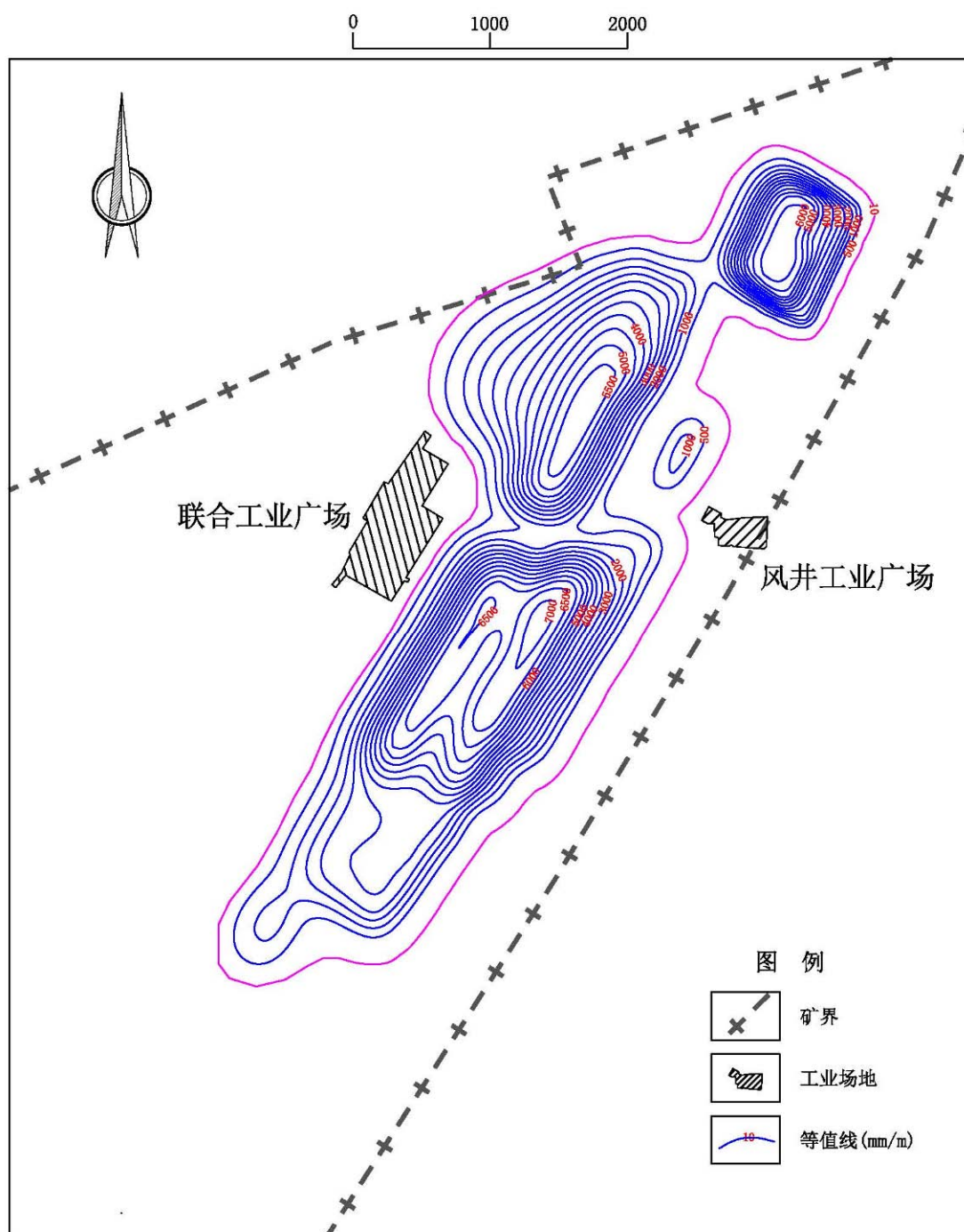
东欢坨矿地表最大下沉、倾斜与水平变形预测结果表 表 3-25

时段 (a)	下沉 W (mm)	倾斜 I (mm/m)	水平拉伸变形 ε (mm/m)
	W_{\max}	I_{\max}	ε_{\max}
第一时段	5000	24.0	14.0
第二时段	7000	30.0	16.0
第三时段	10000	75.0	30.0

根据矿山开采规划，东欢坨矿未来 13.5 年开采损毁土地面积为 1837.57hm²，包括耕地 1269.29hm²，林地 5.8 hm²，园地 10.46 hm²，交通运输用地 6.65hm²，水域及水利设施用地 25.91hm²，城镇村及工矿用地 461.31hm²，其中轻度损毁 727.27hm²，中度损毁 439.7hm²，重度损毁 670.6hm²。

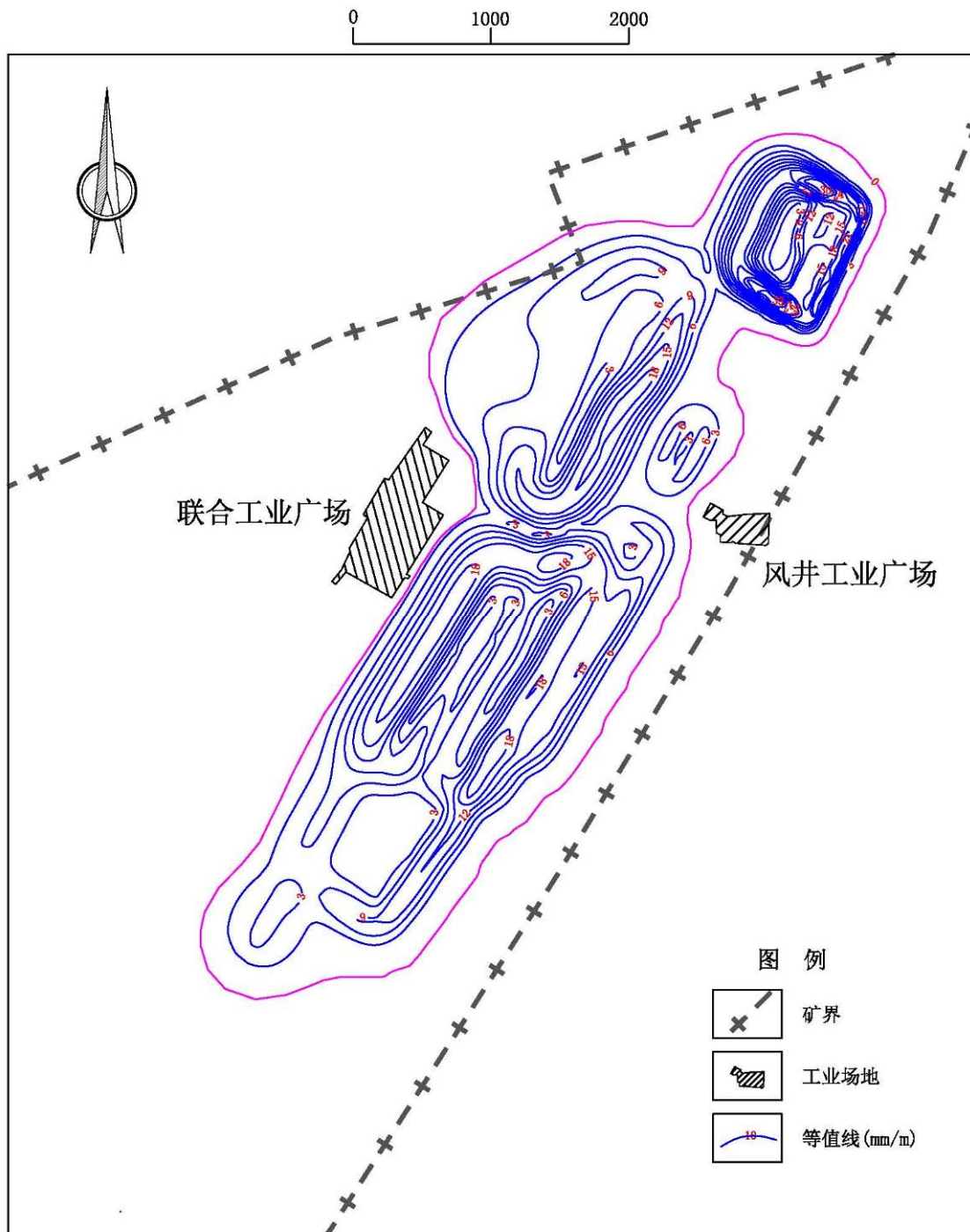
东欢坨矿第二阶段开采后地面下沉等值线图

图 3-26



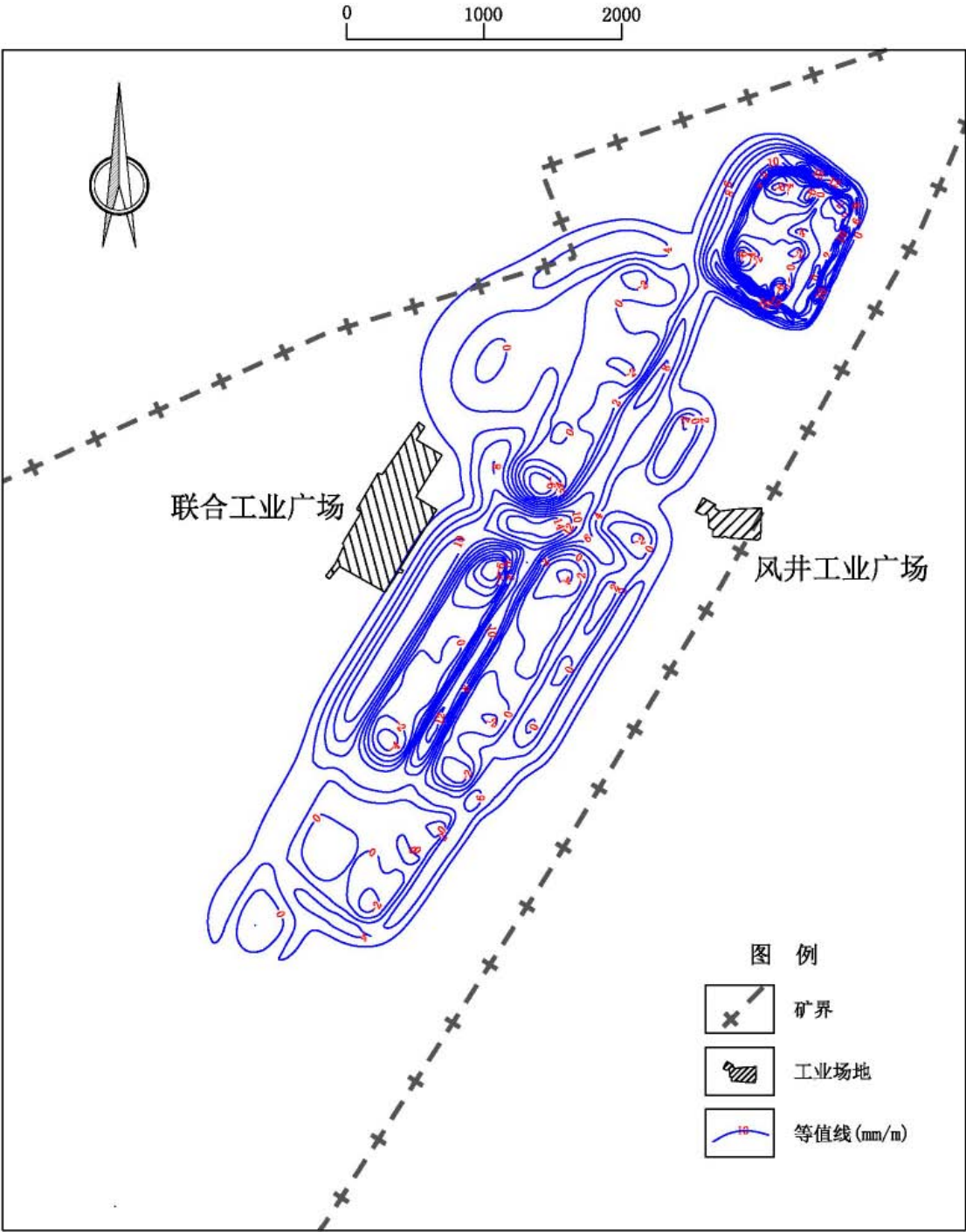
东欢坨矿第二阶段开采后倾斜变形等值线图

图 3-27



东欢坨矿第二阶段开采后水平变形等值线图

图 3-28



四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

（1）根据矿产资源开发利用方案，矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

（2）按照区内相似，区间相异的原则，矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。分区参见《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F，可东欢坨矿矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

（3）按照重点防治区、次重点防治区和一般防治区的顺序，分别阐明防治区的面积，区内存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

2、分区评述

通过以上分区原则和方法，根据东欢坨矿矿山地质环境的现状评估和预测评估结果，将评估区内矿山地质环境保护与恢复治理分为重点防治区和一般防治区，总面积为 60.48km²，见表 3-26：矿山地质环境保护与恢复治理分区表及附图 6：开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司矿山地质环境工程治理部署图，分区叙述如下：

（1）重点防治区（I 区）

重点防治区（I 区）为现状评估和近期、中远期预测评估中矿山地质环境影响严重区，总面积 29.62km²，占评估区总面积的 48.97%，对应采区为：-500 北二采区、中央下段、中央上段、-690 南一采区，按照主要影响因素的不同划为两类亚区：

1) 重点防治亚区（I₁区）

本区为服务年限内地面沉陷严重区范围，面积为 10.19km²，该区地面沉陷及地裂缝地质灾害、含水层破坏和地形地貌景观影响程度为严重，水土环境污染影响较轻。影响对象主要为耕地、道路及居民房屋等。

防治措施：（1）对城镇重要地面设施留设保护煤柱；（2）对拟采地段布置监测点，重点监测地表变形程度；（3）对开采沉陷区采取监测、示警措施，消除安全隐患；（4）布设地下水监测点，监测地下水位和水质的变化；

2）重点防治亚区（I₂区）

位于采煤沉陷较严重区、联合工业广场大部分区域及风井广场部分区域，面积为 6.74km²，含水层影响程度严重，地质灾害、地形地貌景观影响程度较严重，水土环境污染影响较轻。

防治措施：（1）对城镇重要地面设施留设保护煤柱；（2）布设地表变形监测点和地下水监测点，监测地表变形、地下水位和水质的变化；（3）对搬迁居民点采取迹地治理措施；（4）拆除井架，对井筒进行封填。

3）重点防治亚区（I₃区）

位于采煤沉陷影响较轻区，面积为 12.69km²，含水层影响程度严重，地质灾害、地形地貌景观、水土环境污染影响较轻。

防治措施：布设地表变形监测点和地下水监测点，监测地表变形、地下水位和水质的变化。

（2）一般防治区（II区）

该区域为评估区内采煤沉陷及含水层影响以外的区域，该区域为现状评估和近期、中远期预测评估中矿山地质环境影响较轻区，总面积为 30.86km²，占评估区的 51.03%，主要分布于东欢坨矿区周边区域，地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境污染影响较轻。

防治措施：布设监测点，监测地下水位、水质的变化及地表变形。

东欢坨矿矿山地质环境保护与恢复治理分区表 表 3-26

分区名称	防治亚区	面积 (km ²)	主要矿山地质环境问题 类型和影响程度
重点防治区 (I 区)	重点防治亚区 (I ₁ 区)	10.19	地面沉陷及地裂缝地质灾害、含水层破坏和地形地貌景观影响程度为严重, 水土环境污染影响较轻。影响对象主要为房屋建筑、公路和耕地等。
	重点防治亚区 (I ₂ 区)	6.74	含水层影响程度严重, 地质灾害、地形地貌景观影响程度较严重, 水土环境污染影响较轻。
	重点防治亚区 (I ₃ 区)	12.69	含水层影响程度严重, 地质灾害、地形地貌景观、水土环境污染影响较轻。
一般防治区 (II 区)	采煤沉陷及含水层影响较轻的区域	30.86	地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境污染影响较轻。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区范围确定

本方案复垦区范围包括损毁土地及永久性建设用地, 面积共计 2030.05hm²。

1) 损毁土地

已损毁土地: 东欢坨矿已损毁土地面积为 1346.52hm², 损毁方式为塌陷、压占损毁, 其中塌陷损毁土地面积 1289.33 hm², 压占损毁土地 57.19 hm²。

拟损毁土地: 东欢坨矿未来开采地面沉陷拟损毁土地面积为 1837.57hm²。其中与已塌陷损毁区域重复损毁面积 1117.14hm²。

2) 永久性建设用地: 东欢坨矿区永久性建设用地为选煤厂联合工业广场、风井广场、进场道路。联合工业场地面积为 43.68hm², 风井广场面积为 8.34hm², 进场道路 5.17hm², 面积总计为 57.19hm², 该永久性建设用地在方案设计年限后还将继续留用, 故本次方案予以保留。其中, 损毁土地与永久性建设用地重叠面积为 36.9 hm²。

3) 复垦区面积: 由塌陷损毁土地面积 (1289.33+1837.57-1117.14=2009.76hm²)

及永久性建设用地面积（压占）（57.19hm²）叠合可得出复垦区面积为2009.76hm²+57.19hm²-36.9 hm²=2030.05hm²。

2、复垦责任范围确定

本方案中，由于该矿永久性建设用地服务期满后还将留续使用，本方案不将永久性建设用地纳入复垦责任范围。由东欢坨矿复垦责任示意图可知，该矿复垦责任范围的面积为 2030.05 hm²-57.19 hm²=1972.86hm²。

3、复垦区与复垦责任拐点坐标

由于本方案中复垦区与复垦责任范围的边界是在沉陷预计等值线基础上划定的，而等值线为弧线，在实际工作中操作性不强，故本方案中将等值线近似看作直线段，圈定出复垦区与复垦责任范围的拐点坐标，拐点坐标见表 3-27，复垦责任区范围示意图见图 3-26、图 3-27。

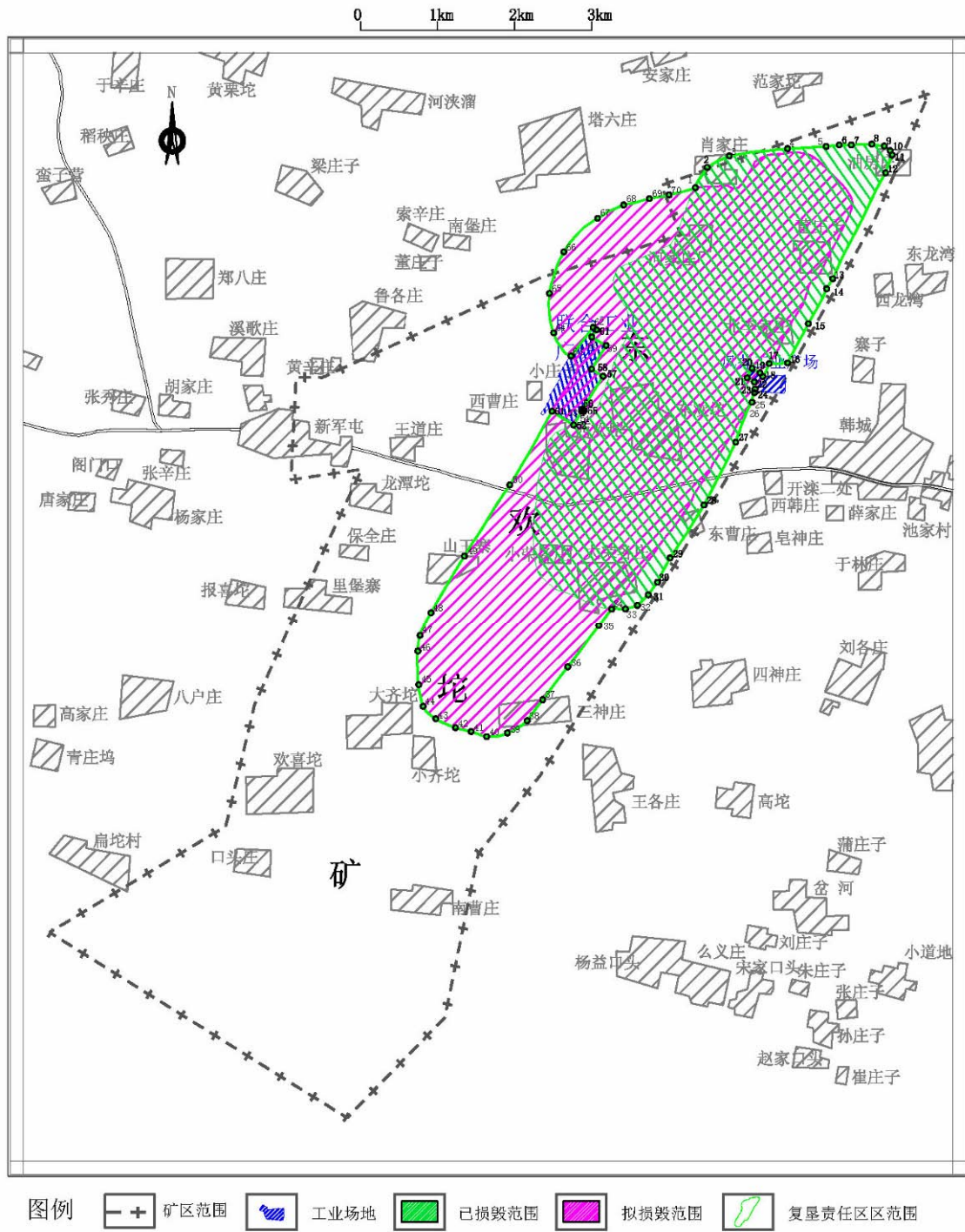
东欢坨矿土地复垦坐标表 表 3-27

复垦责任区拐点坐标					
序号	X	Y	ID	X	Y
1	---	---	36	---	---
2	---	---	37	---	---
3	---	---	38	---	---
4	---	---	39	---	---
5	---	---	40	---	---
6	---	---	41	---	---
7	---	---	42	---	---
8	---	---	43	---	---
9	---	---	44	---	---
10	---	---	45	---	---
11	---	---	46	---	---
12	---	---	47	---	---
13	---	---	48	---	---
14	---	---	49	---	---
15	---	---	50	---	---
16	---	---	51	---	---
17	---	---	52	---	---
18	---	---	53	---	---
19	---	---	54	---	---
20	---	---	55	---	---
21	---	---	56	---	---
22	---	---	57	---	---
23	---	---	58	---	---
24	---	---	59	---	---
25	---	---	60	---	---
26	---	---	61	---	---

27	---	---	62	---	---
28	---	---	63	---	---
29	---	---	64	---	---
30	---	---	65	---	---
31	---	---	66	---	---
32	---	---	67	---	---
33	---	---	68	---	---
34	---	---	69	---	---
35	---	---	70	---	---
面积 1972.86hm ²					

东欢坨矿土地复垦复垦责任区范围示意图

图 3-29



（三）土地类型与权属

1) 复垦区土地总面积为 2030.05hm²，土地利用类型包括耕地、园地、林地、交通运输用地、其他土地、城镇村及工矿用地等类型。其中基本农田面积为 1284.86hm²，占复垦区总面积的 63.3%，复垦区土地损毁程度统计表见表 3-28。

2) 复垦责任范围内土地总面积为 1972.86hm²，土地利用类型同复垦区，复垦责任范围土地损毁程度统计见表 3-29。

东欢坨矿复垦区土地损毁程度统计表

表 3-28

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			合计 (hm ²)	损毁 方式
				轻度	中度	重度		
编码	名称	编码	名称					
01	耕地	012	水浇地	567.58	213.23	545.99	1326.8	塌陷
		013	旱地	29.89	10.53	19.55	59.97	
02	园地	021	果园	0.18	4.11	6.17	10.46	
03	林地	031	有林地	5.90	0.00	0.00	5.9	
		033	其他林地	0.56	0.00	0.37	0.93	
10	交通运输用地	102	公路用地	3.02	2.06	2.07	7.15	
		104	农村道路	0.12	0.00	0.00	0.12	
11	水域及水利 设施用地	114	坑塘水面	1.17	13.24	11.35	25.76	
		116	内陆滩涂	0.00	0.00	0.00	0	
		117	沟渠	0.16	0.00	0.00	0.16	
		118	水工建筑用地	0.00	0.00	0.00	0	
12	其他土地	122	设施农用地	29.76	4.43	5.30	39.49	
		127	裸地	14.57	5.40	4.46	24.43	
20	城镇村及工矿 用地	202	建制镇	3.94	0.00	0.00	3.94	
		203	村庄	258.32	185.36	17.4	461.08	压占
				0	0	57.19	57.19	
		204	采矿用地	2.23	0.94	0.00	3.17	塌陷
		205	风景名胜及特 殊用地	2.73	0.77	0.00	3.5	
合计	2030.05			920.13	440.07	612.66	1972.86	塌陷
				0	0	57.19	57.19	压占

东欢坨矿复垦责任区土地损毁程度统计表

表 3-29

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			合计	损毁方式
编码	名称	编码	名称	轻度	中度	重度	(hm ²)	
01	耕地	012	水浇地	567.58	213.23	545.99	1326.8	塌陷
		013	旱地	29.89	10.53	19.55	59.97	
02	园地	021	果园	0.18	4.11	6.17	10.46	
03	林地	031	有林地	5.90	0.00	0.00	5.9	
		033	其他林地	0.56	0.00	0.37	0.93	
10	交通运输用地	102	公路用地	3.02	2.06	2.07	7.15	
		104	农村道路	0.12	0.00	0.00	0.12	
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	1.17	13.24	11.35	25.76	
		116	内陆滩涂	0.00	0.00	0.00	0	
		117	沟渠	0.16	0.00	0.00	0.16	
		118	水工建筑用地	0.00	0.00	0.00	0	
12	其他土地	122	设施农用地	29.76	4.43	5.3	39.49	
		127	裸地	14.57	5.40	4.46	24.43	
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	3.94	0.00	0.00	3.94	
		203	村庄	201.13	185.36	74.59	461.08	
		204	采矿用地	2.23	0.94	0.00	3.17	
		205	风景名胜及特殊用地	2.73	0.77	0.00	3.5	
合计	--	--	--	862.94	440.07	669.85	1972.86	

该项目复垦区土地权属属于唐山市丰润区欢喜庄、新军屯、岔河镇、韩城镇、老庄子镇，共涉及到董庄子、油房庄、何家庄、肖家庄、东欢坨、西欢坨、大荣各庄、小荣各庄、山王寨、大齐坨、小齐坨、三神庄等 21 个村庄集体所有土地。界址清楚，权属无争议。复垦区土地权属状况见表 3-30。

表 3-30

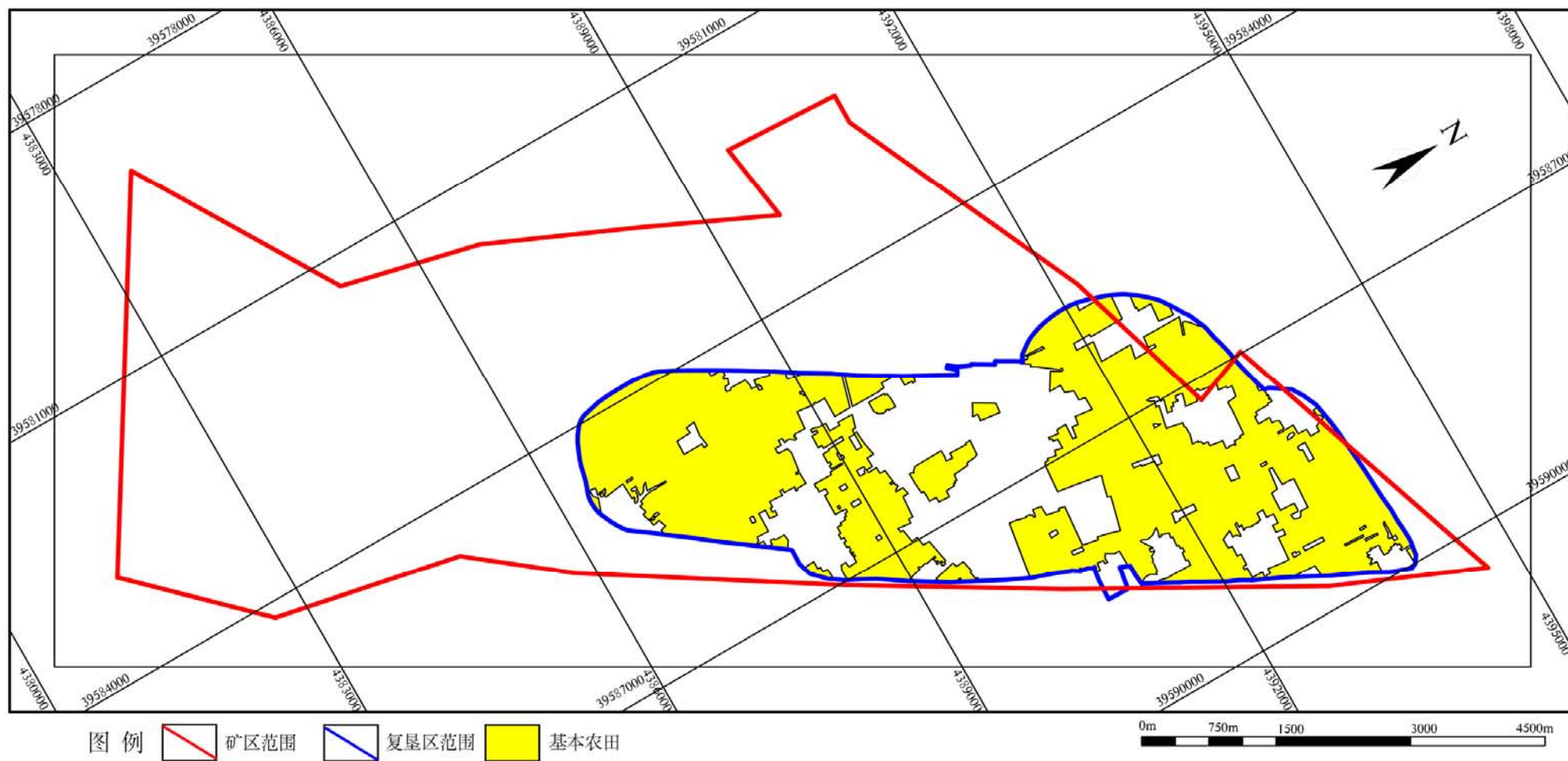
东欢坨矿复垦区土地权属状况表

单位: hm²

权属		地类															合计
		01 耕地		02 园地	03 林地		10 交通运输用地		11 水域及水利设施用地		12 其他土地		20 城镇村及工矿用地				
		012	013	021	031	033	102	104	114	117	122	127	202	203	204	205	
		水浇地	旱地	果园	有林地	其他 林地	公路 用地	农村 道路	坑塘水面	沟渠	设施农用地	裸地	建制镇	村庄	采矿 用地	风景名胜及 特殊用地	
韩城镇	东欢坨	299.16	16.93	0.00	2.09	0.37	1.59	0.00	24.59	0.00	3.65	1.36	3.94	150.61	2.17	0.00	506.46
	西欢坨	74.43	10.30	0.00	0.60	0.00	3.49	0.00	0.00	0.00	1.63	1.41	0.00	125.04	0.00	0.21	217.11
	董庄子	114.96	4.35	10.46	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	1.55	4.04	0.00	25.19	0.00	0.00	161.12
	何家庄	130.91	10.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	4.50	0.00	33.72	0.00	0.72	181.77
	李家庄	110.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.99	1.82	0.00	1.53	0.00	0.00	117.18
	良种场	15.99	0.00	0.00	1.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.05	0.00	0.00	14.29	0.00	0.00	43.95
	东曹庄	19.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.73	0.00	0.00	0.16	3.48	0.00	0.00	14.68	0.00	0.00	38.27
	西韩庄	6.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	1.58	0.00	0.87	9.28
	西龙湾	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
	肖家庄	46.66	0.71	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.36	0.00	22.32	0.00	0.00	71.50
	油房庄	22.56	3.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	2.32	0.00	9.81	0.00	0.02	39.14
	寨子	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15
河西村	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.73	0.00	0.00	12.03	
新军屯	塔杨庄	3.44	0.00	0.00	1.01	0.00	0.00	0.00	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	6.62
	山王寨	89.08	5.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0003	0.88	0.00	6.15	0.00	0.55	102.38
欢喜庄	大齐坨	37.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.69
	小齐坨	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90
岔河镇	大荣各庄	152.76	4.78	0.00	0.12	0.00	0.33	0.12	0.00	0.00	3.41	1.05	0.00	63.73	0.00	0.00	226.30
	小荣各庄	85.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	8.51	2.31	0.00	19.06	0.00	0.64	116.71
	三神庄	92.93	2.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	3.37	0.00	20.83	0.00	0.47	120.50
老庄子镇	范家坨	20.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.95
合计	--	1326.80	59.97	10.46	5.90	0.93	7.15	0.12	25.76	0.16	39.49	24.43	3.94	518.27	3.16	3.48	2030.05

复垦区基本农田分布示意图

图 3-34



第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

本方案对采矿引起的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观和水土环境污染破坏等问题采取必要的预防措施和治理措施。

（一）技术可行性分析

地面沉陷及地裂缝地质灾害：通过现状评估和预测评估，可知服务期内由于矿山开采引发的地面沉陷总面积为 16.93km^2 ，对区内的房屋、道路及耕地受到严重的破坏，农作物减产，造成的经济损失大，影响程度严重。对该区采取留设保护煤柱，对地面建筑密集区采取保护性开采，合理安排工作面，对已发生地面沉陷区及时进行充填等防治措施。治理措施主要为：对地裂缝充填治理；对受损道路的修复以及水利工程的维修；对受损严重的村庄进行搬迁等。防治和治理采用的工程措施技术成熟，并已被广泛应用在矿山地质环境治理工作中，在技术上可行。由于该矿开采引起的地质环境问题范围大，规模大，所以实施的难度较大。

含水层破坏：该矿开采引起含水层下降影响范围为 29.38km^2 ，对含水层的影响程度为严重。针对含水层破坏采取的预防措施为：根据实际情况，按照设计要求留设防水煤柱，修建井下水处理站和生活污水处理站，加强废水资源化管理，在地下水的补给方向上修建防渗墙，堵截其径流溢出。对含水层破坏的恢复治理，可通过回灌、修复含水层等措施进行。以上预防和治理措施在技术上具有一定的可行性，但因含水层影响范围大，防治难度较大，所以实施的难度也较大。

地形地貌景观破坏：根据评估结果，矿山开采对地形地貌景观的破坏主要为地面塌陷造成的原始地形破坏。其破坏将在土地复垦过程中得到治理，因此此处不再重复布设工程。

根据评估结果，采矿活动对水土环境的污染影响程度较轻，无需治理。防治措施为对矿山开采排放的污染物及时处理和利用，禁止随意排放和堆置，避免造成水体、土壤原有理化性质的恶化。在技术上可行，防治难度小，实施难度小。

（二）经济可行性分析

对采矿引起的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观和水土环境污染破坏采取相应的预防措施和治理措施。根据“谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理工程的资金来源为企业自筹，从生产费用中列支。治理措施中，裂缝回填、监测等工程费率相对较低，不会产生较大投资；而费用较高的搬迁赔偿费，对于矿山正常生产、矿区人民生命财产安全又具有极大的意义，属于必要投资，因此可以确定治理工程在经济上可行。

（三）生态环境协调性分析

对矿山开采引起的地质环境问题采取预防和治理措施，可以消除地质灾害，改善耕地质量，提高人民的收入，减少水土流失，保护地下含水层，保证水体、土壤不被破坏，改善被破坏的生态环境，使其与周边原有的生态环境相协调。通过矿山边生产、边治理，在生产过程中采取必要的防治和恢复治理措施，最大限度的保证生态环境不被破坏，使生产和经济的发展与生态环境协调可持续发展。由此可见，矿山地质环境恢复治理措施体现了与生态环境的协调一致性。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

复垦区土地利用总面积为 2030.05hm²，其中基本农田面积为 1284.86 hm²，占复垦区总面积的 63.3%。（见附图 2）土地利用现状类型主要为耕地、园地、林地、交通运输用地、其他土地、城镇村及工矿用地等类型。其中，耕地面积 1386.5hm²，占总面积的 68.31%，基本农田 1284.86hm²，约占耕地面积的 92.66%；园地面积 10.46 hm²，占总面积的 0.52%；林地面积 6.83hm²，占总面积的 0.34%；交通运输用地面积 7.27hm²，占总面积的 0.36%；水域及水利设施用地面积 25.92hm²，占总面积的 1.28%；城镇村及工矿用地面积 528.85hm²，占总面积的 26.05%；其他土地面积 63.92 hm²，占总面积的 3.15%，（见表 4-1）。开采影响范围内出现倾斜、裂缝等灾害，但未完全破坏，目前，仍进行耕作生产，但产量有所下降，减少约 20%~50%。

复垦区土地利用现状结构统计表

表 4-1

一级类		二级类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	
编码	名称	编码	名称		比例	比例
1	耕地	012	水浇地	1326.80	65.36	68.31
		013	旱地	59.97	2.95	
2	园地	021	果园	10.46	0.52	0.52
3	林地	031	有林地	5.90	0.29	0.34
		033	其他林地	0.93	0.05	
10	交通运输用地	102	公路用地	7.15	0.35	0.36
		104	农村道路	0.12	0.01	
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	25.76	1.27	1.28
		117	沟渠	0.16	0.01	
12	其他土地	122	设施农用地	39.49	1.95	3.15
		127	裸地	24.43	1.20	
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	3.94	0.19	26.05
		203	村庄	518.27	25.53	
		204	采矿用地	3.16	0.16	
		205	风景名胜及特殊用地	3.48	0.17	
土地利用现状统计				2030.05	100	100

(二) 土地复垦适宜性评价

1、评价原则及依据

a) 评价原则

对于生产建设项目损毁土地的复垦方向，是不留损毁痕迹，尽量恢复原地形地貌、土地利用类型和水平。方案中土地复垦方向尽可能与原（或周边）土地利用情况保持一致，对于无法完全恢复的损毁土地，应该根据一定的原则进行土地复垦适应性评价。本方案对土地复垦适应性评价遵循以下原则：

1) **符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。**在确定待复垦土地适宜性时，首先要符合区域性土地利用总体规划，而且还要与当地农业、水利和林业等相关规划相协调。

2) **因地制宜原则。**在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致。

3) **土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则。**项目区所在地区大部分耕地为生产力较高的水浇地，因此保护并增加耕地数量，提高耕地质量是进行土地复垦

的主要原则之一。

4) **主导性限制因素与综合平衡原则**。影响待复垦土地利用方向的因素很多,各种因素对土地复垦利用的影响程度不同,应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

5) **复垦后土地可持续利用原则**。在进行土地复垦时要坚持土地资源的可持续发展,保证土地的长期利用。

6) **经济可行、技术合理性原则**。在充分考虑国家和煤矿企业承受能力的基础上,以最小的复垦投入从待复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

7) **社会因素和经济因素相结合原则**。要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况,同时考虑区域性的土地利用总体规划和农业规划等,统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展。

b) 评价依据

本评价主要包括国家及地方的规划和行业标准,参考的法规与标准:

- 1) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011);
- 2) 《生态环境状况评价技术规范(试行)》(HJ/T 192—2006);
- 3) 《矿山环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011);
- 4) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013);
- 5) 《土地评价学》(周生路, 2006 年);
- 6) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003);
- 7) 丰润区土地利用总体规划资料;
- 8) 丰润区土地利用现状资料;
- 9) 项目区已损毁土地现状调查结果及当地经验等。

2、评价范围和初步复垦方向的确定

a) 评价范围

本次评价的对象为已损毁和拟损毁的土地,范围为复垦责任范围。

b) 复垦方向的初步确定

通过定性分析复垦区的土地利用总体规划、自然经济条件、其他社会经济政策因素以及公众参与意见初步确定待复垦土地的复垦方向。

1) 复垦区土地利用总体规划情况

根据《丰润区土地利用总体规划》(2010-2020 年),复垦区将来土地规划绝大部分以耕地为主,为了实现土地资源的永续使用,落实基本农田保护政策,综合考虑项目所在地的实际情况,确定复垦的方向主要为农业。

2) 自然经济条件

复垦区属大陆性季风气候,四季分明,降水多集中在 6、7、8 月份。复垦区所在地地貌比较单一,地形平坦,土地资源丰富,土壤大部分为褐土,土层较厚,肥力中等,适合小麦、玉米、谷子等农作物的种植,但由于地下采矿造成地表变形、沉陷,损毁了原有的排灌条件,导致土地减产,因此需采取一定的工程措施恢复土地的正常使用功能。

3) 社会经济条件及相关政策

煤炭的开采促进了唐山市的经济发展,但是地表塌陷损毁了耕地,使人地矛盾日益突出。依据《河北省土地复垦实施办法》、《丰润区土地利用总体规划》,复垦区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则,坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合,为了实现土地资源的永续利用,并与社会、经济、环境协调发展。综合考虑本复垦区的自然条件和原土地利用状况,确定项目区的土地复垦以耕地为主。

4) 公众参与分析

本方案编制过程中,技术人员走访了土地复垦影响区域的土地权利人,并做了公众参与问卷调查,积极听取了他们的意见,作为确定复垦方向的参考。各位村民代表作为土地的使用人,希望企业做好复垦工作,认为在尽可能恢复本区原有地貌的同时,重点加强采煤塌陷地的复垦,争取恢复土地原有的耕地职能,原本是耕地的尽量恢复成耕地,原本是林地的尽量恢复成林地。

其次,本方案的编制主要听取了丰润区国土资源局的意见,要求复垦区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划,方案已采纳了该意见,并符合丰润区土地利用总体规划。

综合考虑项目所在地的实际情况,确定复垦区的复垦利用方向如下:

复垦区内土地复垦以农用地为主,并考虑耕地优先的原则;矿井开采影响范围内需要搬迁的村庄土地,在遵循“农用地优先”的原则下,根据土地利用总体规划

划进行适当的平整覆土后复垦为耕地；修复因采矿塌陷影响的公路、农村道路和田间道路；复垦区内原土地类型为林地的仍复垦为林地；复垦区内的沟渠及坑塘水面仍作为水域用地，为复垦提供水源，为防洪排涝提供场所。

3、评价单元划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，划分的基本要求为：单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时期和空间上的差异；具有一定的可比性。同一单元内土地的基本属性、土地特征、复垦利用方向和改良途径应基本一致。

土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。由于本项目土地复垦适宜性评价的对象为拟损毁的土地，是一种对未来土地现状的评价，并且煤矿开采对土地原地貌造成了损毁，原有的土壤状况和土地类型都将发生一定变化，因此在划分评价单元时以土地损毁类型、程度和土地利用现状类型等作为划分依据。

本次土地适宜性评价原则上以东欢坨矿塌陷损毁复垦责任区各地类及损毁的不同进行适宜性评价，本方案将项目区待复垦土地划分为六个评价单元，详细介绍如下：

- a) 轻度塌陷损毁区（Ⅰ）：包含轻度损毁耕地、轻度损毁林地、轻度损毁园地；
- b) 中度塌陷损毁区（Ⅱ）：包含中度损毁耕地、中度损毁林地、中度损毁园地；
- c) 重度塌陷损毁区（Ⅲ）：包含重度损毁耕地、重度损毁林地、重度损毁园地；
- d) 交通运输用地（Ⅳ）：包含公路用地和农村道路；
- e) 水域及水利设施用地（Ⅴ）：包含坑塘水面和沟渠；
- f) 城镇村及工矿用地（Ⅵ）：包含建制镇、村庄、采矿用地；
- g) 其他土地（Ⅶ）：包括设施农用地、裸地、风景名胜及特殊用地。

结合定性分析结果和各单元自身的独特性，方案确定：

- 1) 对塌陷区（轻度塌陷损毁区（Ⅰ）、中度塌陷损毁区（Ⅱ）、重度塌陷损

毁区（III））选择指标和方法，制定合适的标准，进行定量的宜耕、宜林和宜园适宜性等级评定。

2）对于交通运输用地（IV）、水域及水利设施用地（V）、城镇村及工矿用地（VI）、其他土地（VII）进行定性适宜性分析。

4、评价方法和评价体系的选择

a) 评价方法

对评价单元的评价首先定性判断评价单元的土地适宜类，然后根据主导评价因素，将各适宜类分为1~4级，依次分别表示为1：适宜，2：较适宜，3：一般适宜和N：暂不适宜。等级越高，复垦整治的难度越大，所需费用也越多。评价方法采用极限条件法。

$$Y_i = \min(Y_{ij})$$

式中： Y_i —第*i*个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第*i*个评价单元中第*j*参评因子的分值。

b) 评价体系

根据东欢坨矿所在的区域自然环境特征，结合矿井采煤土地损毁特点，土地类型建设有关指标，同时参阅国内外有关矿区土地损毁适宜性评价和复垦经验，本次评价对破坏土地适宜性评价限制因子主要考虑了以下几个方面指标：

1）矿区土地损毁类型及破坏程度。对土地的适宜性评价是基于破坏土地的基础上进行的，因此选择将来的土地损毁等级作为参评因子，土地的破坏等级是综合考虑地表水平变形、深厚比、塌陷深度和裂缝的发育及分布情况得出的。

2）被破坏土地资源复垦的客观条件。如灌溉水源保证、有效土层厚度、土壤物质组成、土壤侵蚀、有机质含量、地形坡度及土壤ph值等。考虑到是否利于植物生长，以有效土层厚度、土壤物质组成、有机质含量作为参评因子；考虑到是否利于机械运输及机械耕作，以地形坡度为参评因子。

5、评价指标及标准的建立

本方案土地复垦适宜性评价主要依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）、《农用地分类定级规程》

及各级地方土地主管部门的相关标准。评价指标体系的设置需要遵循如下原则：

- a) 差异性原则；
- b) 综合性原则；
- c) 主导性原则；
- d) 定量和定性相结合的原则；
- e) 可操作性原则。

根据上述分析以及本区的实际情况，综合确定待复垦土地适宜性评价标准，根据综合性和差异性相结合、针对性和限制性相结合、科学性与可操作性相结合的原则，选择评价因子。评价因子应满足以下要求：一是可测性，即评价因子是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即评价因子的增长和减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；三是稳定性，即选择的评价因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；四是不重叠性，即评价因子之间界限清楚，不相互重叠。考虑到东欢坨矿的实际情况，土地复垦适宜性评价分别从宜耕、宜林和宜园进行，政策因素及社会因素，本标准土地利用类型中对原有土地利用类型的适宜性要高于其它类型的适宜性，见下表 4-2。各评价单元限制因子及初步复垦方向确定表见表 4-3。

东欢坨矿待复垦土地评价指标体系表 **表 4-2**

序号	限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
1	坡度 (°)	<6	1	1	1
		6~15	2 或 3	1	1
		15~25	N	1 或 2	1 或 2
		>25	N	2 或 3	2 或 3
2	地表组成物质	壤土、砂壤土	1	1	1
		岩土混合物	3 或 N	3	2 或 3
		砂质、砾质	3 或 N	3	2 或 3
		石质	N	3 或 N	3
3	有效土层厚度 (cm)	>80	1	1	1
		80~40	2	1	1
		40~10	3	2	1
		<10	N	3或N	1 或 2
4	排水条件	不淹没或偶然淹没，排水好	1	1	1

		季节性短期淹没，排水较好	3	1	1
		季节性长期淹没，排水较差	N	3或N	3 或 N
		长期淹没，排水很差	N	N	N
5	灌溉条件	良好	1	1	1
		一般	2或3	2或3	2
		不好	N	3或N	3 或 N
5	土壤有机质 (g.kg-1)	>15	1	1	1
		15~10	2	1	1
		<10	N	3	2
6	污染状况	无	1	1	1
		轻度	N	2	1 或 2
		中度	N	3	2 或 3
		重度	N	N	3 或 N

各评价单元限制因子及初步复垦方向确定表

表 4-3

序号	评价单元	限制因子	面积 (hm ²)	初步复垦方向
1	轻度塌陷损毁区 (I)	坡度、土层厚度、有机质含量、灌溉条件	604.11	耕地、林地、园地
2	中度塌陷损毁区 (II)	坡度、土层厚度、有机质含量、灌溉条件	227.87	耕地、林地、园地
3	重度塌陷损毁区 (III)	坡度、土层厚度、有机质含量、灌溉条件	572.08	耕地、林地、园地
4	交通运输用地 (IV)	坡度、排水条件	7.27	交通运输用地
5	水域及水利设施用地 (V)	坡度、排水条件	25.92	坑塘水面和沟渠
6	城镇村及工矿用地 (VI)	坡度、排水条件	471.69	耕地
7	其他土地 (VII)	坡度、排水条件	63.92	耕地、其他土地
合计		--	1972.86	--

6、评价结果

根据各评价单元的性质，对照表 4-2 确定的宜农、宜林、宜草评价所确定的分级指标及适宜性分级，对其进行逐项配比，并得到各评价单元的适宜性。从而

确定的东欢坨矿待复垦土地的复垦方向，待复垦土地最终的利用方向，除了与其自身的理化性质、破坏状态、区位条件等因素有关外，还与复垦的投入等有很大关系。本次评价考虑了社会因素、政策因素以及公众因素等对适宜性评价结果的影响，因此待复垦土地最终的利用方向是综合考虑了破坏土地自身的条件及其它人工因素干预的影响得出的。

7、最终复垦方向的确定和复垦单元的划分

a) 土地复垦方向的确定

综上所述，待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素。综合考虑生态环境、政策因素及当地群众的建议，确定东欢坨矿各评价单元最终复垦方向，最终复垦方向确定的优选依据如下：

轻度塌陷损毁区（I）：对于原地类就是耕地、林地、果园的区域，即使遭到轻度破坏，其有机质含量也较高，对其进行土地直接平整和地裂缝填充后便可恢复为原地类。

中度塌陷损毁区（II）：对于原地类就是耕地和林地的区域，因地表塌陷遭受中度破坏，其有机质含量也相对较高，但由于地表倾斜的影响，使地表产生一定得坡度，但影响不大，结合原土体利用状况及总体规划，通过土壤剥离、回覆、土地平整等方式可以复垦为原地类。

重度塌陷损毁区（III）：根据损毁预测结果，本单元塌陷深度大于 3m，对表土剥离后采用临时平整的方式复垦，恢复原有地类。

交通运输用地（IV）：根据实际情况对受损农村道路进行修复，保证其正常使用功能。

水域及水利设施用地（V）：原为坑塘水面的区域不改变其地类，原为沟渠的区域依据其损毁程度复垦为沟渠。

城镇村及工矿用地（VI）：原来是建制镇、农村宅基地或工矿用地的地方由于自身地形平整，在对迹地清墟后覆土便可满足耕种条件，首先考虑将其复垦为旱地。

其他土地（VII）：包括裸地和设施农用地，根据总体利用规划，将原土地类型为裸地的根据损毁实际情况进行恢复复垦为耕地，原土地类型为设施农用地的保持原类型不变。

b) 土地复垦单元的确定

依据适宜性等级评定结果，充分考虑土地复垦类比分析和工程施工难易程度等情况，并结合项目区所在地地形条件，对地形坡度变化较大的地区，提高一个破坏等级。本项目在结合当地土地利用现状，同时符合土地利用总体规划并与周边环境条件相适应的基础上，确定土地复垦方向，对复垦方向相同，主要复垦工程和技术措施一致的损毁单元进行归类，决定将塌陷损毁土地优先复垦为耕地，同时结合土地利用现状，以恢复为原地类为主。

在对七个评价单元进行定量评价的基础上，东欢坨矿土地复垦共划分为 6 个复垦单元：

①、塌陷耕地复垦单元；②、塌陷林地复垦单元；③、塌陷园地复垦单元；④、道路工程恢复复垦单元；⑤、水域及水利设施复垦单元；⑥、其他土地复垦单元、⑦其他土地复垦单元。

最终复垦方向的确定见表 4-4，适宜性评价结果表见表 4-5。

土地复垦最终复垦方向确定表 表 4-4

评价单元	原地类	原面积 (hm ²)	复垦方向	复垦面积 (hm ²)
轻度塌陷损毁区 (I)	水浇地	567.58	水浇地	567.58
	旱地	29.89	旱地	29.89
	果园	0.18	果园	0.18
	有林地	5.9	有林地	5.9
	其他林地	0.56	其他林地	0.56
中度塌陷损毁区 (II)	水浇地	213.23	水浇地	213.23
	旱地	10.53	旱地	10.53
	果园	4.11	果园	4.11
	有林地	0	有林地	0
	其他林地	0	其他林地	0
重度塌陷损毁区 (III)	水浇地	545.99	水浇地	545.99
	旱地	19.55	旱地	19.55
	果园	6.17	果园	6.17
	有林地	0	有林地	0
	其他林地	0.37	其他林地	0.37
交通运输用地 (IV)	公路用地	7.15	公路用地	7.15
	农村道路	0.12	农村道路	0.12
水域及水利设施 用地 (V)	坑塘水面	25.76	坑塘水面	25.76
	沟渠	0.16	沟渠	0.16
城镇村及工矿用地	建制镇	3.94	建制镇	3.94

地 (VI)	村庄	461.08	旱地	340.96
			村庄	120.12
	采矿用地	3.17	采矿用地	3.17
	风景名胜及特殊用地	3.5	风景名胜及特殊用地	3.5
其他土地 (VII)	设施农用地	39.49	设施农用地	39.49
	裸地	24.43	耕地	24.43
合计	--	1972.86	--	1972.86

土地复垦适宜性评价结果表

表 4-5

评价单元	复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)	复垦单元
轻度塌陷损毁区 (I)	水浇地	567.58	①耕地复垦单元
	旱地	29.89	
	果园	0.18	②园地复垦单元
	有林地	5.9	③林地复垦单元
	其他林地	0.56	
中度塌陷损毁区 (II)	水浇地	213.23	①耕地复垦单元
	旱地	10.53	
	果园	4.11	②园地复垦单元
重度塌陷损毁区 (III)	水浇地	545.99	①耕地复垦单元
	旱地	19.55	
	果园	6.17	②园地复垦单元
	有林地	0	③林地复垦单元
	其他林地	0.37	
交通运输用地 (IV)	公路用地	7.15	④道路复垦单元
	农村道路	0.12	
水域及水利设施用地 (V)	坑塘水面	25.76	⑤水域及水利设施复垦单元
	沟渠	0.16	
城镇村及工矿用地 (VI)	建制镇	3.94	⑥城镇村及工矿用地复垦单元
	采矿用地	3.17	
	风景名胜及特殊用地	3.50	
	村庄	120.12	
	旱地	340.96	①耕地复垦单元
其他土地 (VII)	裸地	24.43	
	设施农用地	39.49	⑦其他土地复垦单元
合计		1972.86	

本次方案规划复垦工程共完成复垦工程面积 1972.86hm²，其中：复垦为耕地面积 1752.16hm²（水浇地 1326.8hm²，旱地面积 425.36hm²）、林地面积 6.83hm²、交通运输用地 7.27hm²（公路 7.15 hm²，农村道路 0.12hm²）、水域及水利设施用

地 25.92hm²（其中坑塘水面 25.76hm²，沟渠 0.16hm²）。土地复垦率 100%。通过本次复垦，改善了耕地的结构；矿区范围内耕地的农田灌溉设施、农业防护林、田间路、生产路等配套工程更加完善，生产力更高。

（三）水土资源平衡分析

1、土源平衡分析

表土是指能够进行剥离的、有利于快速恢复地力和植物生长的表层土壤或岩石风化物。土地复垦工程中要保证挖方与填方量的平衡，必须有足够的土源来保证各项工程的顺利进行。

本项目土地复垦工程主要对沉陷区域土地进行临时平整、地裂缝充填及村庄旧址复垦为耕地，其中地裂缝充填所需土方量为 424677m³，村庄旧址拆除清理后覆耕植土，由于矿区内第四系分布较厚，有丰富的土源，故工程所需土方量均可就近采用本区耕植土，土方量能够满足本工程需求，无需外购，故可以实现土源平衡。

2、水源平衡分析

东欢坨矿区内既无山峦起伏，也无河流穿过，地形较为平坦，地形坡降为 1.6‰。矿区第四系厚度最小约 150m，向南一般以每公里 50~60m 的幅度增厚，到南缘厚度达到 650m。第四系孔隙水可分为浅层水和深层水。浅层水水位埋深约 17m，属潜水；深层水由三层承压水构成，第一承压含水层、第二承压含水层与第三层承压含水层。东欢坨矿区地表大部分为水浇地，农业灌溉机井用水主要以开采第四系第二承压含水层为主。

复垦项目实施后，恢复旱地 0.56hm²、水浇地 3.98hm²。其中旱地和草地可不设灌溉设施，果园主要种植栗树。根据《河北省用水定额（试行）》，结合当地实际情况，在灌溉保证率为 75%的情况下，春玉米的灌水量为 160m³/亩。项目区水利用系数在 85%以上，确定水利用系数 $\eta=0.85$ 。则亩均毛需水量为 $160/0.85=188.235\text{m}^3$ 。根据调查，项目区内机井分布约 4hm²/个，由此计算每个机井年最低供水量为 $60*188.235=11294.1\text{m}^3$ ，根据调查，项目区机井单井涌水量一般为 1500~2000m³/d，可满足供水需求。

目前矿山对于受塌陷影响而损毁的机井一直进行修理，对于无法修理的则就

进重新修建新机井，以保证农田供水。

（四）土地复垦质量要求

土地复垦质量制定不宜低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量与生产力水平。复垦为耕地的应符合当地省级土地开发整理工程建设标准的要求；复垦为其他方向的建设标准应符合相关行业的执行标准。东欢坨矿未来 13.5 年开采后造成的最大下沉为 10m 左右，当地表下沉大于 17m 时，使得地表标高低于地下潜水位标高，地下水将通过向上渗透或侧向渗透到达地表，形成季节性积水或常年积水。根据实地调查及资料分析，本项目区服务期内地表最大下沉值小于地下水埋深，故下沉后不会形成积水。针对采煤沉陷对土地损毁形式，本方案确定采用地裂缝临时充填、表土剥离、回填、土地平整等工程技术措施和植树绿化等生物措施进行复垦。参考土地复垦可行性评价结果，该矿区复垦土地类型为耕地、林地、交通运输用地和水域及水利设施用地。根据国土资源部《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）和国土规 103 号文件（1995）《土地复垦技术标准（试行）》（UDC-TD）对本矿区复垦责任区土地进行复垦。

1、耕地复垦质量要求

a) 耕地建设标准

项目区为冲积平原，本方案复垦责任区内耕地为旱地和水浇地，本方案设计下沉 1.0m 以内区域直接进行土地平整工作，下沉大于 1.0m 区域水浇地进行表土剥离后，回填至设计标高，再回覆表土，最后进行平整工作。结合当地实际及《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），本方案耕地复垦质量要求如下：

东欢坨矿旱地复垦质量控制标准 表 4-6

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
耕地 (旱地)	地形	地面坡度 (°)	≤6
	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥50
		土壤容重 (g/cm ³)	≤1.4
		土壤质地	壤土至壤质粘土
		砾石含量 (%)	≤5
		pH 值	6.5~7.0
		有机质 (%)	≥1.1
		电导率	≤2
	配套设施	排水	达到丰润区工程建设标准要求

		道路	
		林网	
	生产力水平	产量 (kg/hm ²)	三年后小麦产量达到500kg/亩，玉米产量达到580kg/亩。

东欢坨矿水浇地复垦质量控制标准

表 4-7

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
耕地 (水浇地)	地形	地面坡度 (°)	≤5
		平整度	田面高差±5cm 之内
	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥80
		土壤容重 (g/cm ³)	≤1.35
		土壤质地	壤土至草甸褐土
		砾石含量 (%)	≤5
		pH 值	6.5~8.5
		有机质 (%)	≥1.5
		电导率	≤3
	配套设施	灌溉	达到丰润区工程建设标准要求
		排水	
		道路	
		林网	
	生产力水平	产量 (kg/hm ²)	三年后小麦产量达到600kg/亩，玉米产量达到580kg/亩。

b) 配套设施建设标准

1) 灌排工程

①井灌区灌溉水利用系数应不低于 0.80，渠灌区灌溉水利用系数应不低于 0.70，机井设计、施工等需符合 GB/T50625 的有关规定；

②灌溉与排水工程或其防护设施外观应整洁美观，能保护人畜安全，并设置明显的安全警示标志。

2) 农田输配电工程

①在配电网建设与改造时积极采用国家电网公司“三通一标”（通用设计、通用设备、通用造价、标准工艺）及有关典型设计方案。

②配电线路尽量避免同公路、铁路、河道、房屋、林带以及电力线、通讯线路等的交叉跨越，当不可避免时，应符合架空电力线路导线对地面和跨越物的最小允许距离。

3) 田间道路工程

①田间道路修筑时尽量减少占地面积，并根据当地耕种习惯，设置必要的下田坡道或错车道，下田坡道宽度宜为 3m~5m。

②田间道路工程中的桥涵建设应考虑农田排灌的需要，靠近城镇、铁路及水利工程的桥涵，还应考虑综合利用。

③生产路路面宜采用素土、碎石、砖等材质。在暴雨集中的区域，生产路路面可采用泥结石、混凝土等材质。

4) 农田防护与生态环境保护工程

①农田防洪标准按重现期 10~20 年一遇确定。

②农田林网工程中树种应结合当地选择表现良好的乡土品种，乔木一般选用 2 年~3 年生一级苗，灌木选用 1 年~2 年生一级苗。

③树种配置应选择适合当地条件的配置方式。一般林带应以乔木为主；风沙泛区、土地沙化严重地区的林带应以乔木、灌木结合为宜。

2、林地复垦质量要求

项目区林地主要为有林地，有少许其他林地。本方案林地复垦要求如下：

a)有林地和其他林地平整后地面有效土层厚度不低于 0.3m,砾石含量≤20%，表土层 PH 值在 6.0~8.5，有机质含量≥1%，土壤容重≤1.5g/cm³。

b) 树种选择当地适合生长树木，株距、行距均为 4m，树穴长、宽、深分别为 0.8m。

c) 复垦林地造林成活率应大于造林株树的 50%。

d) 3~5 年后林木成活率达到 80%以上，郁闭度 40%以上。

3、园地复垦质量要求

东欢坨矿园地复垦质量控制标准 表 4-8

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
园地	地形	地面坡度 (°)	≤20
	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥40
		土壤容重 (g/cm ³)	≤1.45
		土壤质地	砂土至壤质粘土
		砾石含量 (%)	≤10
		pH 值	6.0~8.5
		有机质 (%)	≥1
		电导率	≤3

	配套设施	灌溉	达到丰润区工程建设标准要求
		排水	
		道路	
	生产力水平	产量 (kg/hm ²)	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平

3、复垦区道路复垦质量要求

东欢坨矿道路土地复垦主要对原有道路系统（农村道路）进行整修，要求不低于原有道路系统设计标准。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

东欢坨矿地质灾害主要为地下开采引发的地面沉陷及伴生地裂缝，地面塌陷及地裂缝损毁土地类型主要为耕地，本合并方案工程部署主要对矿山地质环境和土地复垦两个方面。其中，根据矿山实际情况及治理目标，对地质灾害治理工程及土地复垦工程进行如下划分：

地质灾害治理工程：方案设计生产年限末，矿山规划闭坑治理期，清理建筑垃圾，对场地平整覆土，绿化；对主、副井及风井进行封堵；对采煤塌陷影响严重区域设置警示牌；对塌陷影响受损房屋进行修缮。

土地复垦工程：地裂缝充填工程、土壤剥覆工程、平整工程、农田防护工程、机井工程、道路工程、监测管护工程等。

一、矿山地质环境保护与土地损毁预防

（一）目标任务

1、目标

（1）通过采取预防措施，加强对矿区附近受采矿活动影响区域的保护，避免或减轻采矿活动引发的地质灾害对土地资源及地形地貌带来的不利影响和破坏，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡，保证当地居民的正常生产和生活。

（2）为防止矿坑排水、洗煤废水、矿区生活污水对地下水水质造成污染，同时防止矿山开采导通地下含水层，造成含水层疏干，地下水位下降、含水层串

通，水质恶化，进而影响人们的生产生活用水，通过采取防治措施，保证人们的用水需求尽可能不受到采矿活动的影响。

(3) 对因矿山开采活动而破坏原有的地形条件与地貌特征进行恢复治理。

(4) 防止或减少采矿活动造成的地面塌陷对土地资源造成损毁，减少和消除对地面建筑物产生的影响，把因生产活动造成的土地损毁控制到最小化。

2、任务

(1) 对煤矿开采有可能造成的地面沉陷及伴生地裂缝等地质灾害提前采取全面的预防措施，同时对采煤引起的地面沉陷影响区域及预测范围采取相应的监测措施，对矿山已经和可能产生的地质灾害进行监测。

(2) 对于矿坑排水、洗煤废水、矿区生活污水，可经过污水处理站处理，尽可能实现矿区水资源综合利用最大化；在矿山开采过程中，应建立完善的环境监测制度，监测废水、废渣的排放情况，加强地下水动态监测工作。根据矿井实际情况对含水层采取适当的防治措施，避免和减少对含水层的破坏。

(3) 通过对采矿活动影响范围进行预测，对范围内拟受到影响的 terrain 地貌景观进行保护，使其免受采煤塌陷带来的破坏。

(4) 防止矿坑排水、洗煤废水、矿区生活污水对地下水水质造成污染，尽可能实现矿区水资源综合利用最大化，同时防止矿山开采使含水层串通，造成水质恶化，给人们的生产生活用水带来危害。防止固体废弃物淋滤液污染地表水、地下水和土壤。

(5) 针对生产活动对土地损毁环节采取防治措施，使土地资源损毁面积和程度控制在最小范围和最低限度。

(二) 主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

结合本矿区地质环境条件和煤矿开采条件，建议采取如下预防措施：

(1) 留设保护煤柱：按国家规定对矿区边界等需要留设保护煤柱的均要按规范要求留设足够的保护煤柱。技术经济条件允许的条件下，建议采用充填法开采。

(2) 合理安排工作面，最大程度地减轻采空塌陷及伴生地裂缝的发生。

(3) 对由于无法避免而造成采空塌陷较严重的地区，应根据采空塌陷程度及造成危害的严重程度，采取不同的治理措施。

(4) 在塌陷区周边安装水泥警示牌，警示牌上书写“采空塌陷区，注意安全”等标语，促使当地居民提起注意，防止意外发生。

2、含水层破坏预防措施

为防止矿山开采对地下含水层造成破坏，应采取以下防治措施：

(1) 矿井生产过程中自始至终都要认真做好水文地质工作，切实掌握水文地质情况，保证矿井安全施工和生产。

(2) 本矿井水文地质条件为复杂，必须建立地下水观测系统，对地下水水质、水位进行动态观测。

(3) 为了防止钻孔沟通第四系含水层，井下工程涉及到的钻孔，应严格检查封孔质量，不合乎要求的必须重新启封。

(4) 留设防水煤（岩）柱

根据本矿区的实际情况，在需留设防水煤（岩）柱的部位按设计要求留设足够的防水煤（岩）柱。

(5) 对开采过程中的突水点，采用以疏放为主的工程措施。

3、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）保护措施

为防止矿区地质遗迹、人文景观遭到破坏，可优化开采方案，尽量避免或减少对其造成的破坏。

4、水土环境污染预防措施

对于矿坑排水、洗煤废水、工业广场生活污水，建立污水处理设施进行处理，杜绝有毒有害废水排放；对固体废弃物采取污染源阻断隔离工程，对含水层采取堵漏、隔水、止水等措施防止地下水串层污染。在矿山开采过程中，建立完善的环境监测制度，监测废水、废渣的排放情况，加强地下水动态监测工作。

5、土地损毁预防控制措施

针对土地损毁采取的预防措施主要有以下几点：

1) 留设防水煤柱：严格按照“开采规范”及东欢坨矿总结岩移规律要求留设矿井防水煤柱，依法开采，严禁越界开采；在开采方法上使用新工艺开采，尽

量减少开采对地面耕地及建筑物的影响。

2) 加强废水和生活污水的管理, 实现固体废弃物和废水的治理与利用。

3) 对固体废弃物的回填、堆存的区域定期对各种污染源进行水质检测, 及时了解 and 掌握其中有害成分的含量, 发现超标时应及时采取应对措施进行处理。

4) 大力开展绿化工程, 扩大区内植被覆盖范围, 增加植被密度, 增加水分涵养。

5) 建立地表岩移观测站, 对采煤过程中地表变形移动参数进行观测和分析, 为科学采煤提供依据。对地表破坏情况进行监测, 包括破坏范围、程度、时间等多个因子的监测, 以减缓地表土地破坏为原则, 及时优化调整采煤工艺参数。

6) 及时推平沉陷盆地边缘沉陷台阶, 填充裂缝。在沉陷盆地基本恢复以后, 及时进行整理复垦, 恢复土地功能。

(三) 主要工程量

本矿山地质环境与土地复垦预防工程主要为矿山生产中各类保护煤柱的留设、固体与液体废弃物的合理排放等。主要通过矿山在生产过程中加强管理, 严格按照开发利用方案和开采设计开采, 以减轻和避免地质环境和土地资源的破坏。地表工程主要为设立警示牌, 警示牌上书写: 地面塌陷危险及防灾预警信息。根据采空区范围, 设计近期共计安装警示牌 57 处, 一处 2 块, 共 114 块; 中远期共计安装警示牌 150 处, 共计 300 块。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

目标:

矿区内不出现因煤矿开采引发的地质灾害(地面塌陷、地裂缝等)造成的人员伤亡; 采矿活动引发的地裂缝、地面塌陷等地质灾害治理率得到 100%;

近期内对已发生的地面塌陷、地裂缝等地质灾害进行治理, 避免造成人员财产损失。

近期任务:

填充因采空区塌陷产生的地裂缝;

对唐通路临时维修。

中远期任务：

填充因采空区塌陷产生的地裂缝，并对全部采空区进行实时监测；

稳沉前对唐通路临时维修，稳沉后重新修建受损路面。

（二）工程设计

1、近期治理期治理工程

（1）地裂缝充填工程

评估区地处冀东平原区，根据下沉等值线预计近期开采后地表水平拉伸变形最大为 14mm/m，至方案服务期末，地表出现的水平拉伸变形最大 30.00mm/m，地表将出现一定规模的裂缝。根据现场调查可知，目前地裂缝可见长度为 80~1500m，宽度约 2~70cm，最大错台宽度 1.1m，最大错台高差 1m。主要集中分布在煤柱、采区边界的边缘地带。根据项目特点，将宽度小于 30mm 的裂缝为轻微等级；宽度为 30~100mm 的裂缝为中等裂缝；宽度大于 100mm 的裂缝为严重裂缝。轻微、中等裂缝可直接用土填充，直接将裂缝两侧的土填入裂缝即可。严重裂缝区域需先填入矿山开采废石，再将裂缝两侧表土填入。

（2）道路修整工程

东欢坨矿山开采对唐通路造成了较大的影响，由于矿山未来一直开采，因此近期仅对道路进行临时修整，保证道路通行，在闭坑稳沉后再进行重新修缮。

2、中远期、规划闭坑治理期治理工程

（1）地裂缝充填工程

随着矿山的开采，采空区将不断扩大，引发的地裂缝也将随之加剧，也会产生新的地裂缝，因此需继续对地裂缝进行回填。

（2）道路修整工程

未来开采过程中，唐通路将不断受到塌陷影响，在中远期治理期继续对唐通路进行临时修整，规划闭坑治理期对受损严重的路面进行重新修缮。

（3）竖井封堵工程

由于矿山工业广场及风井广场已进行了永久性征地，且广场中建筑物均为厂房或办公楼，矿山采矿许可证到期时尚未达到使用年限，因此，本方案不设计工

业广场建筑物拆除。由于矿山竖井井架等设备拆除后可重复利用，开采结束后由矿山自行拆除处理。本方案仅设计废弃井筒回填封堵。

（三）技术措施

1、地裂缝充填工程

轻微、中等裂缝地裂缝填充工程，采取人工进行就地充填措施，将两侧土层向中间充填，填堵后进行平整，平整至与周围地形地貌一致即可。废石充填裂缝的具体流程如下所示：先沿着地表裂缝剥离表土，剥离宽度为裂缝两侧各 0.5m，剥离深度为 0.5m，剥离土层就近堆放在裂缝两侧。然后充填裂缝、平整土地。可用小推车向裂缝中充填井下开采废石，当充填高度距地表 1m 左右时，应开始用木杆做第一次捣实，然后每充填 40cm 左右捣实一次，直到略低于原地表，再将之前剥离的表土覆于其上，土方开挖与表土回覆工程量见下表，裂缝充填示意图如下所示。

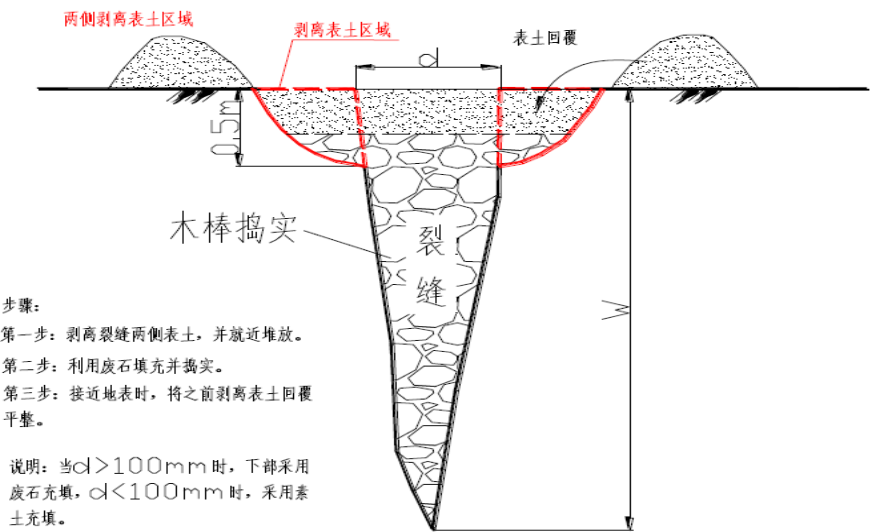


图 5-1 裂缝填充示意图

2、塌陷损毁公路修复工程

区内受损公路主要为唐通路，根据未来下沉等值线，到 2031 年，唐通路受地面塌陷影响的长度为 2722m，其中重度损毁长度为 828m，中度损毁长度为 826m，轻度损毁长度为 1068m，路面下沉达到 9.5mm。根据唐通路现状，设计采用沥青混凝土进行道路修复，对于轻度损毁区道路出现的小型裂缝，采用沥青抹面等方式消除，对于中度、重度损毁区损坏严重的路面，首先进行剥离，之后

采用碎石垫层、沥青混凝土面层重新修缮。唐通路修缮采用沥青混凝土路面，沥青混凝土面层厚 0.2m，底部 0.3m 碎石垫层。垫层需分层充填、分层碾压，每充填 0.1m，重型平碾 4~6 遍，下部主要采用煤矸石等充填，分层回填、分层碾压，分层厚度一般为 0.3m。

3、井口封堵工程

矿山闭坑后，对主副井及风井井架及其附属物拆除并进行封堵。

本次设计仅对主副井进行回填封堵，井底与巷道连接处用水泥浆砌石作为封堵墙，封堵厚度约 1.5m，将拆除的建筑残渣全部回填井下，然后采用废石或拆除废弃物回填，废石和拆除废弃物来原于工业广场内原有建筑物的拆除，废弃物回填完后，并在距井口 0.8m 处填入种植土，由于覆土量较小，种植土由附近农田剥离，覆土后种植速生杨，种植间距 2.5m。

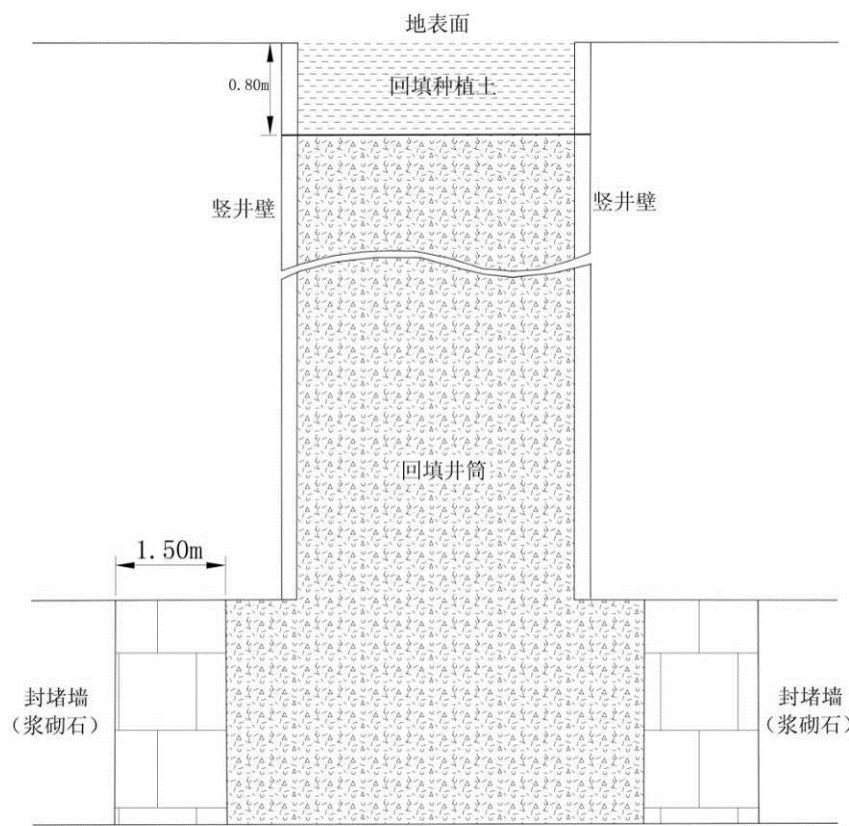


图 5-2 井口封堵示意图

(四) 主要工程量

1、近期治理工程量

(1) 裂缝回填工程量

裂缝填充工程分为人工挖运土和回填压实两个步骤。根据移动变形预测土地损毁等级不同，需要充填土方的工程量也不同，根据预测结果和实际情况将之分为轻度、中度和重度裂缝填充区域。设塌陷裂缝宽为 d (m)，则地表塌陷裂缝的可见深度 W (m) 可按下面的经验公式计算：

$$W = 10\sqrt{d} \quad (5-1)$$

设裂缝的间距为 D (m)，每公顷面积的裂缝系数为 n ，则每公顷面积的裂缝长度 U (m) 可按以下经验公式计算：

$$U = \frac{10000}{D} \cdot n \quad (5-2)$$

设每公顷塌陷地裂缝的充填土方量为 V (m^3/hm^2)，则 V 可按如下经验公式计算：

$$V = \frac{d \cdot W \cdot U}{2} \quad (5-3)$$

根据评估区地表裂缝预测结果分析，裂缝影响的程度可分为较轻、较严重和严重三个类型，其技术参数见下表 5-1 所示。

裂缝损毁各类型技术参数表 表 5-1

影响程度	裂缝宽度 d (m)	裂缝间距 D (m)	每公顷裂 缝条数 (n)	裂缝深度 W (m)	每公顷裂 缝长度 U (m)	充填土石方 量 V (m^3)
较轻	0.02	200	0.6	1.4	30	0.4
较严重	0.05	100	0.8	2.2	80	4.4
严重	0.1	60	1.1	3.2	183.3	29.3

设损毁面积为 S (m^2)，则充填裂缝土方量 V' (m^3) 的计算公式为：

$$V' = V \cdot S \quad (5-4)$$

根据前文沉陷预计结果，裂缝填充土方量见下表 5-2 所示。

近期填充裂缝土方量统计表 表 5-2

影响程度	损毁面积 (hm^2)	充填土石方量 (m^3/hm^2)	土方量 (m^3)
较轻	120	0.4	48
较严重	845	4.4	3718
严重	618	29.3	18107.4
合计			21873.4

(2) 公路修复工程

根据调查，矿山目前已对唐通路进行了一部分修复，根据预测道路损毁范围以及矿山已修复道路长度，最终确定本次道路临时修复工程共计 16500m²。

2、中远期治理工程量

(1) 裂缝回填工程量

随着矿山不断开采，随时可能出现新的地裂缝，因此在矿山中远期治理过程中继续对裂缝进行回填，回填工程量计算方法同近期治理期，最终确定回填量为 35384.7m³。

中远期填充裂缝土方量统计表 表 5-3

损毁程度	面积 (hm ²)	充填土石方量 (m ³ /hm ²)	土方量 (m ³)
较轻	345	0.4	138
较严重	346	4.4	1522.4
严重	1151	29.3	33724.3
合计			35384.7

(3) 公路修复工程

根据预测道路损毁长度，以及矿山已修复道路长度，最重确定本次工程共计临时修整道路 1750000m²，稳沉后重新修缮道路 18275m²。

(3) 井口封堵

根据井口封堵方法，计算井口封堵工程量。

井口封堵工程量统计表 表 5-4

矿区井编号	井净径Φ (m)	井深 (m)	废弃物回填 (m ³)	回填表土 (m ³)	浆砌石封堵 (m ³)
主井	6.5	519.2	17193.4	26.5	18
副井	8	737	36986.7	40.2	18
风井	7	258.4	9908.6	30.8	18
合计	—	—	64088.7	97.5	54

封堵回填后种植速生杨面积为 122m²，共计种植速生杨 20 株。

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

本次方案规划复垦工程共完成复垦工程面积 1972.86hm²，其中：复垦为耕地面积 1752.16hm²（水浇地 1326.8hm²，旱地面积 425.36hm²）、林地面积 6.83hm²、交通运输用地 7.27hm²（公路 7.15 hm²，农村道路 0.12hm²）、水域及水利设施用地 25.92hm²（其中坑塘水面 25.76hm²，沟渠 0.16hm²）。土地复垦率 100%。

通过本次复垦，改善了当地的生态环境，更为重要的是使得本来存在的部分未利用土地得到了合理的利用。

同时，一旦矿山矿权人发生变更时，复垦责任和义务将随之转移。复垦前后土地利用结构调整见下表；土地复垦后规划情况见附图 5。

东欢坨矿土地复垦复垦前后土地结构调整表 表 5-5

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）		
				复垦前	复垦后	变化幅度
编码	名称	编码	名称			
01	耕地	012	水浇地	1326.8	1326.8	0.00%
		013	旱地	59.97	425.36	609.30%
02	园地	021	果园	10.46	10.46	0.00%
03	林地	031	有林地	5.9	5.9	0.00%
		033	其他林地	0.93	0.93	0.00%
10	交通运输用地	102	公路用地	7.15	7.15	0.00%
		104	农村道路	0.12	0.12	0.00%
11	水域及水利设施用地	114	坑塘水面	25.76	25.76	0.00%
		117	沟渠	0.16	0.16	0.00%
12	其他土地	122	设施农用地	39.49	39.49	0.00%
		127	裸地	24.43	0	-100.00%
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	3.94	3.94	0.00%
		203	村庄	461.08	120.12	-73.95%
		204	采矿用地	3.17	3.17	0.00%
		205	风景名胜及特殊用地	3.5	3.5	0.00%
合计	--	--	--	1972.86	1972.86	0.00%

（二）工程设计

1、塌陷耕地复垦

（1）田间地块划分

东欢坨矿矿区内现有农田田块形状较为规整，其大小、形状均比较合理。同时，为便于田地权属的确认，防止复垦后产生土地纠纷，本方案中耕地复垦后地块仍按照原有地块划分。复垦成为旱地的原村庄按照长 300~400m，宽 100~150m 划分田块，田块划分时尽量以村庄原有道路为界，充分利用原有道路设施。

（2）耕地复垦

根据矿山开采规划，矿山在未来开采过程中将不断重复采动，到第三阶段结束为止，矿区内没有达到稳沉的区域。因此，前三阶段土地复垦以平整土地，消除局部陡坎为主，以保证不影响土地的正常功能；处于最终稳沉的区域应按照本方案提出的土地复垦标准进行。

根据调查，矿区内地面塌陷中心附近有一沙坑，土地利用类型为水塘，坑内仅雨季有瞬时积水，平时基本干涸。根据区域气象资料，区内日最大降雨量为 92.9mm，地面塌陷后区域汇水面积为 13760000m²，据此计算区内日最大汇水量约为 1280000m³。根据汇水入渗量 $Q=\alpha AP$ 计算。

式中： α —降雨入渗补给系数，取 0.25（数据来源《唐山市水文手册》）

A—汇水面积，面积 13.76km²

P—日降雨量，92.9mm

得汇水渗入量为 320000m³，故日最大积水量为 960000m³。

根据经验值，细砂渗透系数为 0.05cm/s，换算得 4.32m/d，沙坑的面积为 145800m²，容积约为 1166400m³，渗透速度约为 630000m³/d。因此可知沙坑能够容纳最大降雨时的水量，并且雨水会在 1.5d 左右完全渗入，不会产生积水。故本方案不再另行开挖水塘。耕地复垦过程中主要针对局部凹陷坑进行平整，最终形成一个斜坡，确保雨水流入路边排水沟后汇入沙坑中。

根据下沉等值线图，矿山采矿证有效期内，开采期内最大下沉值为 10m，下沉后地形坡度约为 3°，局部最大达到 4°，整体坡度满足水浇地、旱地复垦要求。由于地表仍在不断塌陷，因此不适宜采取大规模永久性治理工程，矿山开采过程中，塌陷区内的农田可能由于不均匀塌陷产生局部的错台、陡坎等，故第一、二、三阶段仅采用临时地表平整工程，将采空塌陷形成的地表局部陡坎进行平整，形

成便于种植的缓坡。

矿山稳沉期将对区内耕地进行永久修复，恢复其原有使用效果。项目区为平原区，地形平缓，本次设计土地复垦以田块为单位进行复垦，小范围内可划分条带实行动态复垦，以减少表土二次搬运。施工时尽量以地面坡度作为田块的设计坡度。对于土地损毁较轻的区域，由于塌陷后产生的地面坡度不大，地表下沉值较小，因此采取直接就地平整的治理方法复垦土地；对于土地损毁严重区，采用分区域挖高填低平整治理。首先进行表土剥离工程，剥离厚度为 0.5m，将剥离的表土临时堆放于周边尚未采取治理的农田内；之后采用机械进行挖高填低，土方开挖与回填量在局部保持平衡，平整后区内地形坡度小于 3°。

（3）复垦配套设施

本项目中，目前原有耕地中道路及灌溉措施均能满足种植，未来开采过程中，受地面塌陷的影响可能造成道路及灌溉设施的损坏；村庄复垦为耕地工程中，拟按照区块划分保留部分原有道路作为未来田间道路使用，本方案中投入的配套设施主要为道路工程、农田水利工程、农田防护林工程及土壤培肥措施。

1) 道路工程

田间路与生产路修缮工程：复垦区道路应满足耕作时运输和通行要求，并与当地的道路系统连接在一起，主要包括田间路和生产路。田间路连接田块与村庄、乡村路或其它公路，主要为货物运输、运输机械加油、加水、加种等生产操作过程服务；生产路布置于田块之间，为人工田间作业和收获农产品服务。

前三个阶段由于地面塌陷没有达到稳沉，故仅进行临时平整，待第四阶段稳沉后再对受损田间路路基进行压实，然后铺设碎石面层。对环境要求较高的地段用沥青混凝土铺设。

2) 农田水利工程

方案设计在田间路两侧修建排水沟，输送农田灌溉用水，保证作物水量供应；其次是在多雨季节或者田间有多余用水时，将多余田间用水量进行系统排除，保证作物免受渍害。

3) 护林工程

防护林布置于农田区域外侧村间道路及进厂道路的两侧，与当地的自然和社会环境相协调。防护林工程既可以美化环境、防风固沙、防止水土流失，又有调

节局部小气候的作用。

4) 土壤培肥工程

由于地面塌陷,部分水浇地和旱地因表土肥力流失,需要进行土壤培肥工作,包括施用有机肥料和秸秆还田。

2、塌陷林地、果园复垦

由于矿山形成的地面塌陷整体坡度较小,能够满足林地和园地的复垦要求,因此对于治理区内的林地主要采取地面平整和乔木补植的方法。地面平整主要采用人工和小型机械为主,消除局部错台,乔木补植以原有树种为主,植被恢复以栽植杨树为主,树苗选用树冠高度 $\geq 1\text{m}$,地基径 1cm 左右的一级树苗,植穴直径为 1m,深 1m,确保补植后乔木株距、行距均达到 2m 以下。

3、村庄用地、裸地复垦

对于地面塌陷受损严重的村庄搬迁后以及村庄周边重度、重度损毁裸地,待地表达达到稳沉后进行复垦。受地面塌陷影响,地面也会产生一定的坡度,因此首先对搬迁村庄地面建筑物拆除后的土地以及裸地进行平整,使地形坡度满足规范要求,之后对表层土进行翻耕,增加土壤孔隙度,提高土壤透气、透水性,最后对其进行土壤培肥,达到耕种条件。

4、其他地类复垦工程

根据矿山土地资源损毁范围,项目区内受损土地还包括坑塘水面、裸地、采矿用地、设施农用地、风景名胜及特殊用地等。根据调查,影响区内坑塘水面目前水量较小,现作为村民垃圾场使用;设施农用地一般为养殖场等使用,风景名胜及特殊用地均为坟地。地表受采空塌陷区影响形成的地面沉降一般不会对上述地类造成较大影响。对于塌陷产生的地裂缝,在矿山地质灾害治理工程中将得到治理,因此此处不再另设治理工程。

(三) 技术措施

(1) 工程技术措施

1) 表土剥覆工程

由于耕作土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤,是深层土不能替代的,对于农作物和植被的生长有着重要的作用,因此在进行土地复垦是,要着重保护好表层的熟化土壤。

施工根据农田已有区段划分作业区段，各区段依次循环作业。首先在表层土剥离尽量在冬季或初春进行，此时农田内基本无农作物，便于施工，且一般降雨较少，不易产生水土流失；其次剥离后的表土堆存于周边的耕地，完成其他工程后要尽早回填，若不能及时回填，应加以养护和妥善管理以保持其肥力；最后待土地平整完成后，将表土平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。

2) 地形平整工程

土地平整之前要确定好平整后的标高及坡度等，平整方式主要为机械平整，局部辅以人工。借助挖掘、推土机械进行削高填低。平整后地形坡度达到 3°以下。

3) 道路工程

a、田间道路修缮

田间道路目前道路均为已压实的素土，根据矿山实际情况，可选用煤矸石作为道路面层。路面宽度 3.0m，路基宽度 4.2m。对于受到地面塌陷影响的田间路，首先进行平整，之后对路基进行压实，碾压 4~6 遍，密实度达到 90%。限制坡度 11%，弯道半径不小于 10m，压实后铺设 0.1m 煤矸石面层。

b、项目区内原有耕地生产路，宽度一般在 3m 左右，由于通行车辆一般为拖拉机等农用机械，因此对道路通行条件要求较低，可利用原有人行路或在其基础上改造。小规模错台及宽度较小的地裂缝会随着不断的行走而逐渐减轻，基本不会影响通行，对于高差较大的错台则进行人工平整，大型地裂缝划入地质灾害治理中地裂缝回填工程，与其他地裂缝一同进行治理。

4) 农田水利工程

本项目设计在农田道路两侧修建排水沟，供排水灌溉使用，排水沟尺寸为：上顶宽 1.5m，下底宽 1.0m，深 1.0m，断面图如下所示：

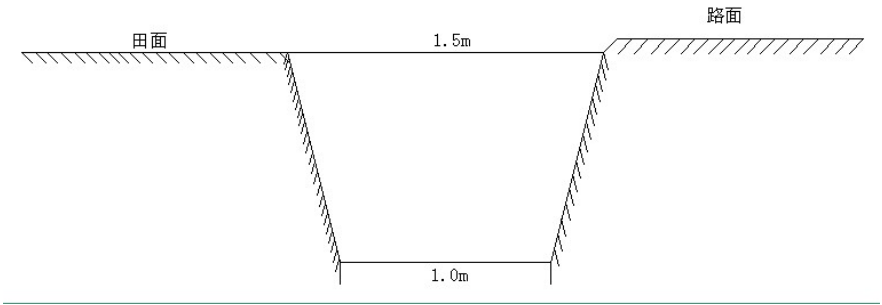


图 5-4 排水沟断面图

5) 防护林工程

在塌陷区主要道路两侧设置防护林，防护林乔木种植选择为速生杨，株距 8m，布置于进厂路及主要村间道路的两侧，同时应做好防护林的抚育及管理工作：主要为取水灌溉，春季 5~7 次，秋季 4~5 次。

6) 土壤培肥工程

——秸秆还田：秸秆还田在一年内可分次进行，亦可与畜粪堆制后施入农田。促进微生物分解，应添加氮素化肥，或者采用留高茬的方法，农作物收割时留高茬，一般留 20cm，这样，加上残留在土壤中的根系，可增加有机物含量。

——施用有机肥料：施用有机肥对提高土壤肥力有重要作用。有机肥在微生物作用下通过腐殖化和矿物化，能形成有机质和速效态养分，同时分解产生的有机酸能促进土壤中难溶性无机养分，提高土壤性能。在翻耕土地时，施加氮磷钾肥，增加土壤肥力。对表土剥离的耕地复垦区域，每公顷施用 750kg 有机肥。

(2) 生物措施

土地复垦工程中，树种一般选择适合当地生长的具有一定稳定性、生长快的乡土树种为主，同时考虑区内原有树种。本项目林地复垦选择树种为速生杨，园地复垦树种选择为果树。

乔木栽植一般选择春季，树苗应选择 4-6 年生树形良好、干直立、胸径大于 4cm 的优良树种，并且带土球栽植。种植前应核对检查苗木规格、型号是否满足设计要求，核对树木品种和种植位置是否按设计要求，检查土球是否符合设计规范要求，土球和根系是否完好。

(3) 化学措施

对土壤条件较差的土地，尤其是原村庄用地复垦后应施用适当的有机、无机肥料以提高土壤中有机物含量，改良土壤结构，消除其不良理化性质，并作为绿肥法的启动方式，为以后进一步改良做好基础。

土壤培肥是通过各种农艺措施，使土壤的耕性不断改善，肥力不断提高的过程。人工施肥要做好有机肥和无机肥的配合，施用有机肥既可增加土壤的养分供给，又可改善土壤的物理化性质，有利于土壤蓄水能力的提高，但有机肥养分含量低，供肥能力弱，需要增施速效化肥保障养分供给，扩大有机物质的循环基础，迅速提高肥力，增加产量，需和氮、磷、钾化肥配合施用，以获高产。施肥还要

注意适时适量施肥，避免施肥不当而影响作物的产量。

（四）主要工程量

（1）临时平整

针对区内地面塌陷产生的陡坎和局部塌陷坑进行平整，平整范围主要集中在地表移动边界线附近，平整量按照现有陡坎数量估算，估算第一阶段年平整量约为 3170m³，第二阶段年平整量为 3900m³，第三阶段年平整量为 4210m³。实际平整过程中由于塌陷的不断发展，每阶段后一年度平整量应稍大于前一年度平整量。

临时平整工程量表 表 5-6

阶段	年平整量 (m ³ /a)	工作年限 (年)	平整总量 (m ³)
一	3170	5	15850
二	3900	5	19500
三	4210	4	16840
合计		14	52190

（2）表土剥离

设剥离表土量 V_1 ，剥离表土面积为 S ，剥离表土厚度为 h ，则 V_1 的技术方法为 $V_1=S \times h$ (m³)。表土回覆的土方量 V_2 与表土剥离的土方量相同。计算的表土剥离和回填土方量分别为 6346450m³。

（3）平整土方量计算

为消除和减小地面塌陷引起的地形坡度，对剥离表土后的区域进行平整，根据塌陷不同损毁程度产生的倾斜变形的附加坡度平均值，计算每公顷土地土方量 V_3 ， $V_3=5000 \tan a$ ，(m³/hm²)，其中 a 为塌陷附加倾角。不同损毁程度每公顷塌陷地平整土地工程量见表 5-7。

不同损毁程度每公顷塌陷地平整土地工程量表 表 5-7

损毁程度	塌陷附加倾角 (°)	平整土地每公顷挖 (填) 方量 (m ³)
轻度	1	87.3
中度	2	174.6
重度	4	349.6

根据上表计算，第四阶段平整土方工程量见表 5-8。

不同损毁程度塌陷地平整土地工程量表 表 5-8

损毁程度	损毁耕地面积 (hm ²)	平整土地每公顷挖 (填) 方量 (m ³)	工程量 (m ³)
轻度	479.59	87.3	41868.21
中度	223.54	174.6	39030.08
重度	566.16	349.6	197929.54
合计	1269.29		278827.83

(5) 排水工程

对于开采终了土地中度和轻度损毁区域，在第一阶段优先进行排水沟和防护林工程，之后随着塌陷区的扩大逐阶段继续投入治理工程，稳沉后第四阶段开始对重度损毁区域进行排水沟和防护林工程。

排水沟工程量表 表 5-10

治理阶段	长度 (m)	排水沟挖方量 (m ³)
一	106760.59	133450.74
二	18215.00	22768.75
三	18215.00	22768.75
四	18214.98	22768.73
合计	161405.57	201756.96

(6) 防护林工程量

防护林工程量表 表 5-11

治理阶段	主要路长度 (m)	株树 (株)
一	1200	300
二	800	200
三	800	200
四	3200	800
合计	6000	1500

(7) 道路工程量

一、二、三阶段对田间道路进行临时平整，平整总工程量为 315300m³，第四阶段压实后采用煤矸石铺设面层，工程量为 66100m²。

(8) 林地、园地复垦

目前区内林地与果园受损情况较轻，地面塌陷对林地与果园的影响不大，根据调查，之前村民对其补植量约为 50 株/hm²。因此确定林地、园地复垦工程量第一阶段为种植果树 523 株/年，种植速生杨 143 株/年；第二阶段为种植果树 523 株/年，种植速生杨 239 株/年；第三阶段为种植果树 523 株/年，种植速生杨 292

株。

林地、园地复垦工程量表

表 5-12

治理阶段	地类	补植（株/年）	工作年限（年）	补植（株）
一	果园	523	5	2615
	林地	143	5	715
二	果园	523	5	2615
	林地	239	5	1195
三	果园	523	4	2092
	林地	292	4	1168
合计				10400

（9）村庄、裸地复垦工程量

村庄与裸地复垦首先按照耕地复垦地面平整计算方法计算平整量，土壤改良工程施肥按照 750kg/hm² 计取，计算共计翻耕 410.78hm²，施肥 308085kg。平整工程量见表 5-13。

村庄复垦平整工程量表

表 5-13

损毁程度	恢复耕地面积（hm ² ）	平整土地每公顷挖（填）方量（m ³ ）	工程量（m ³ ）
轻度	193	87.3	16848.90
中度	140.17	174.6	24473.68
重度	77.61	349.6	27132.46
合计	410.78		68455.04

四、含水层破坏修复

含水层破坏的恢复治理，除了加强废水资源化管理、地下水堵截措施、保护性开采技术等方法外，还可通过回灌、修复含水层等措施进行，对于东欢坨矿来说，较为可行的措施即为修复含水层，通过地表土地复垦，起到减少蒸发量，涵养水源的作用。根据土地复垦治理工程安排，扩大矿井内植被覆盖面积，增加植被密度，增加水分涵养，保护第四系含水层以及奥灰含水层。

五、水土环境污染修复

矿山目前对固体、液体废弃物均采取了相应的处理措施，有效的控制了污染源，预防了废弃物对水土环境的污染，根据矿山现状调查，矿山开采未对区内水土环境造成污染，因此矿山现有设施能够有效的预防水土环境污染，故本方案不

再另行设计工程。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

地质环境监测是从保护水土资源、维护良好的地质环境、降低和避免地质灾害风险为出发点，运用多种手段和办法，对地质灾害成因、数量、强度、范围和后果进行监测，是准确把握矿山地质环境动态变化及地质灾害防治措施效果的重要手段和基础性工作，是本方案的重要组成部分。开展地质环境监测对于贯彻相关法律、法规，搞好地质环境管理工作具有十分重要的意义。

采矿活动产生的主要地质环境问题为：采空塌陷地质灾害，含水层、地形地貌景观和土地资源的影响和破坏。因而，本次矿山地质环境监测工程包括采空塌陷地质灾害、含水层、水土污染的监测。监测工作由矿山负责并组织实施，成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，而各级国土资源管理部门负责监督管理。

（二）监测设计

1、监测系统建设

根据矿山现有地形图等资料，通过卫星遥感等手段建立监测系统。开展全面的沉降监测，开展 InSAR 遥感监测和传统水准测量相结合监测设施建设，完善以大地水准测量、GPS 监测、INSAR 监测等为手段的地面沉降立体监测网络，为矿山地面塌陷治理及防灾减灾提供科学依据。

InSAR 数据采用 3 米分辨率的 TerraSAR-X 影像，其卫星重返周期为 11 天，监测地面沉降的精度能够达到毫米级，可满足对监测精度的要求。项目区域的面积约 52.197km²，3 米分辨率的 TerraSAR-X 影像的景幅宽为 30km，长为 50km，单景影像能够完全覆盖监测区域，单景影像价格为 3 万元。

为满足长时期监测的要求每年获取一次 InSAR 影像。

对于获取的高分辨率 SAR 影像，采用 PS-DInSAR 技术进行处理，在粗配准、精配准、修改 DEM 偏移量、影像重采样、生成干涉图、利用外部 DEM 数据模

拟 DEM 干涉图、生成差分干涉图、地理编码等工作的基础上，采用像元多属性特征相结合的高分辨率 SAR 影像 PS 点提取方法，实现空间相关与非相干误差的估计与去除、三维相位解缠，提取地表形变信息，以实现采空区地面沉降的遥感动态监测。

2、采空塌陷监测

采空塌陷地质灾害监测内容主要包括采空塌陷区形态要素监测，影响因素监测和地面工程设施与土地破坏情况监测，其中采空塌陷区形态要素监测主要包括采空塌陷面积、塌陷深度和积水情况监测；采空塌陷区影响因素监测主要包括地表水动态、地下水动态和人类工程活动情况监测；地面工程设施与土地破坏情况监测主要包括建（构）筑物、道路、河堤、土地的变形破坏情况监测。

考虑矿山实际情况，本方案采空塌陷地质灾害监测采用剖面线观测站法。主要布设在受塌陷影响的村庄、耕地、道路及塌陷区边缘处，共布设 19 条测线（870 个监测点）和 30 个离散监测点，监测线长度共 10km，监测线间距 350m，点距 50m。

标石采用预制普通混凝土标石，直径 0.25m，长 1.5m。标石顶面中央嵌入一“十字”标志，在“十字”标志中中心点处置入一根长约 10cm 的钢筋。监测点埋设的要求：观测期间可靠保存，并和地表牢固结合；便于观测高程和丈量距离，测点高出地表约 20cm，即将预制混凝土标石埋入地下 1.3m，用以消减唐山地区季节性冻土的影响。并在观测线上设工作测点，测站的控制点（基点）设在移动盆地范围以外，埋设牢固。

观测站基准点采用东欢坨矿四等 GPS 控制网内基准点，坐标见表 5.6-1，该控制网内四等基准点引自张大里（4489280.50，39595973.68）和大张各庄（4388037.58，39577646.30），均为国家二级控制点。

东欢坨矿四等 GPS 控制网基准点坐标

表 5-14

序号	点名	等级	X(m)	Y(m)
1	基准点 1	IV	4389996.83	39588203.44
2	基准点 2	IV	4390933.17	39588515.02
3	基准点 3	IV	4390992.56	39588214.34
4	基准点 4	IV	4390780.14	39585902.47
5	基准点 5	IV	4391176.12	39585928.33

6	基准点 6	IV	4390970.52	39585791.92
---	-------	----	------------	-------------

注：表内为 1980 西安坐标系（3°带）。

3、含水层监测

东欢坨井田赋存第四系冲积层孔隙承压含水层、石炭-二叠系砂岩裂隙承压含水层和中奥陶系灰岩岩溶裂隙承压含水层，含水层划分为 7 个层组。通过资料收集，工作区内，开滦集团东欢坨矿已建成全矿井各含水层水位动态观测网。2005 年以来，在 6 个主要含水层组共有 37 个长观孔监测数据，现存可用 25 个。主要分布在矿区中北部—受采空塌陷影响的村庄、矿井工业广场、农田及塌陷区边缘等处，用于重点监测采空塌陷区及其影响范围内地下水水位的动态变化。通过水位动态变化与观测水位等值线特征表明各含水层受到煤层开采影响的地下水资源变化情况。

含水层监测内容包括地下水水位、地下水水量及水质监测。矿山开采抽排水会引起矿区及周边地下水位的变化，为及时掌握和监控其变化幅度，用矿区原有 25 个长期观测井与周围 20 个农田灌溉水井和民用井相结合，设为长期观察井，共布设监测井 45 处。其中，20 个农田灌溉民用井主要监测第四系浅层地下水，25 个长期监测井监测层位见表 5-15。

矿山长期监测井监测情况表

表 5-15

编号	坐 标		钻孔位置	钻孔深度（m）	观测层位
	X	Y			
东观 2	4391638.23	39586260	董庄子东南一公里	338.13	奥灰
东观 6	4391942	39586540	董庄子正南 350m	273.22	14 煤层 ~K ₃
东观 7	4387899.59	39586548	大荣各庄砖窑东南 100m	466.66	奥灰
东观 8	4393868.63	39589316	东观 7 东侧 8 m	305.69	冲积层
东观 11	4393657.99	39588988	大荣各庄南 100 m	372.33	12~14 煤 层
东观 12	4389440.73	39587769	董庄子村北 40 m	264.78	12~14 煤 层
东观 14	4392746.42	39589260	西曹庄	196.77	冲积层
东观 17	4390121.21	39588145	董庄子东 300 m	151.17	冲积层
东观 22	4393566.65	39590136	大荣各庄西南 700 m	571	12~14 煤 层
东观 24	4390075.21	39586988	肖家庄南 200 m	348.52	12~14 煤

					层
东观 26	4392294.46	39589467	东欢坨村北 1000 m	414.78	A ₀ ~A
东观 27	4389655.6	39587038	董庄子和家庄之间	440	5 煤顶
东观 37	4392406.37	39589436	外招北侧	269.37	冲积层
东观 40	4387897.86	39586547	董庄子北 1250 m	442	12~14 煤层
东观 41	4393006.22	39589968	大荣各庄西	644.24	5 煤顶
东观 44	4391268.78	39586650	董庄子东 320 m	345.9	奥灰
东观 45	4393202	39587781	董各庄西南 300 m	325.5	12~14 煤层
东观 46	4392376	39588176	小荣各庄西北	891.67	14 煤层 ~K ₃
东观 47	4391881.31	39589373	何家庄西南 600 m	978.67	14 煤层 ~K ₃
东观 49	4393089.99	39588163	南堡东南 700 m	762.97	12~14 煤层
东观 50	4390134.04	39585171	鲁各庄村西	778.07	5 煤顶板
东观 51	4389799.31	39585147	东欢坨北偏西	1069.7	12~14 煤层
东观 52	4389684.85	39586113	东欢坨北	673.66	14 煤层 ~K ₃
东观 53	4388799.89	39586052	油坊庄南 200 m	173.65	冲积层
东观 54	4393207.91	39588198	东欢坨庄北边偏东	363.5	奥灰

民用机井监测点位置坐标表

表 5-16

编号	X	Y
井 1	4393328.87	39589747
井 2	4393337.98	39588865
井 3	4393333.25	39588467
井 4	4393337.51	39588250
井 5	4393314.28	39587687
井 6	4392674.75	39588211
井 7	4391938.38	39589031
井 8	4392474.54	39586975
井 9	4392140.61	39587116
井 10	4392043.71	39586931
井 11	4391855.1	39587478
井 12	4391977.71	39588230
井 13	4391315.88	39588443
井 14	4390760.16	39585594
井 15	4389175.33	39586683
井 16	4388589.02	39587163

井 17	4388071.54	39586657
井 18	4388498.81	39585254
井 19	4387500.76	39585275

地下水监测的频次、方法、精度要求执行《地下水监测规范》(SL183-2005)。使用的仪器有水位记录仪、压力计、流速仪、测流堰、标尺、地下水位自动监测仪等；含水层破坏可采用人工现场调查、取样分析、安装地下水位自动监测仪等方法进行监测。

地下水污染区水质测定项目，在水质简分析或全分析的基础上，还应包括硫酸根离子、亚硫酸根离子、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、生化需氧量、化学耗氧量及其他有毒有害物质。

采用每月量测一次水位的方式对其进行地下水水位系统观测，若连续 3~4 次监测结果，水位均呈下降趋势，应立即加密监测周期，视情况改为 15 天、10 天、5 天等监测 1 次。

地下水位动态观测工作可由矿山人员兼任，量测结果整理后存档，并结合同期矿坑涌水综合分析，如有异常，要立即上报矿长，组织相关技术人员，及时查找原因，采取应对措施。

(三) 技术措施

(1) 采空塌陷监测

1) 监测方法

采空塌陷地质灾害监测采取简易监测和专业监测两种方法。

简易监测法主要是利用卷尺、钢尺等简易测量工具对规模较小的采空塌陷区的形态、面积、深度，地表水水位及地下水位进行测量。

专业监测法主要是利用水准仪、全站仪、GPS 等多种仪器对规模较大的采空塌陷区的形态、面积、深度、相关要素的变化情况、重要建（构）筑物、地面工程设施与土地变形破坏情况进行定期监测。

2) 监测网布设

监测网点布设原则上以达到基本控制塌陷区形态，较准确测量塌陷区面积和深度为宜。

简易监测网点布可采用直线型、折线型、十字型、井字型或丰字型，如果塌陷区形态不规则，可适当加密测点或测线。专业监测网点布设可采用剖面线状、方格型网、三角型网和任意型网，具体布设根据所选仪器，参照《煤矿测量手册（修订本）》、《工程测量规范》（GB50026—93）或《全球定位系统(GPS)测量规范》（GB/T 18314）等相关技术标准执行。

3) 监测频率

一般情况下，简易监测每月监测 1 次，而专业监测每半年监测 1 次。在实施过程中，监测频率应视采动影响程度而定，一般在采动影响前主要进行巡视监测，在采动影响过程中要每隔 1~3 个月监测一次。另外，在地表移动活跃阶段，在采动塌陷影响严重区段，也可适当增加监测次数。

(2) 含水层监测

1) 水质监测

在丰水期、平水期和枯水期分别取样进行化验分析，原则上每个监测井一年取样 3 次，化验分析 3 次。分析方法采用《生活饮用水标准检验方法》（GB5750-85）。根据地下水监测数据的统计结果，采用《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中规定的评价方法对地下水现状进行评价。

2) 水量监测

矿井中央排水泵房排水管路安装排水量监测传感器，对排水量进行实时在线监测，水文在线监测预警系统具备排水量的汇总、统计和绘制排水量动态变化曲线等功能，完全能够满足监测矿井排水量动态变化规律分析的要求。目前，矿山已配备地下水监测传感器，本方案不再布置监测点。

3) 水位监测

矿山开采抽排水会引起矿区及周边地下水位的变化，为及时掌握和监控其变化幅度，用矿区原有较稀少的观测井与周围农田灌溉水井和民用井相结合，设为长期观察井，主要监测：一、东欢坨矿 5-12₂ 煤层间弱含水组（IV）、A 层-5 煤层强含水层组（V）、煤 12₂~煤 14₁ 强含水层（IVa）和地表水的水位水质；二、地下水的矿坑排水量和水质；三、区域第四系孔隙水水位变化，共布设监测井 45 处。

（四）主要工程量

矿山地质环境监测工作由矿山测量队承担、国土部门审查。开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司矿山地质环境监测工作量见表 5-16。

东欢坨矿业分公司监测工作量统计表

表 5-16

序号	监测时段	项目内容		单位	工作量
1	近期	地面变形监测	基准点	个	6
			遥感地质解译	幅	5
			监测线布置	条	19
			监测点布置	个	150
			地表变形监测	点次	3600
		地下水监测	新建监测点布设	个	20
			水位监测	点次	3240
			水质监测	点次	675
2	中远期	地面变形监测	遥感地质解译	幅	39
			监测线布置	条	13
			监测点布置	个	300
			地表变形监测	点次	216000
		地下水水位监测	水位监测	点次	10800
			水质监测	点次	1215

图 5-5

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

对于复垦完毕的土地,由于是在完全废弃的土地上进行人工干预形成的可利

用土地，因此其立地条件、生态环境等特性比较脆弱，需要 2~3 年的复垦监测及管护期，防止复垦土地的退化。

监测主要目的为针对不同复垦单元的土地损毁和复垦效果监测。

根据监测内容，土地复垦监测与地质环境监测有相通之处，治理过程中，可利用地质环境监测点进行监测。

管护主要目的为根据区域自然特征，提出对土地复垦工程相应的后期管理和养护工程。复垦后的管护十分重要。尤其是复垦为林地的，更需要后期的管护，要建立管护责任制，制定切实可行的管护制度，确保造林存活率及正常生长发育。

（二）措施和内容

（1）土地复垦监测

土地复垦监测一般包括两部分内容，土地损毁监测和复垦效果监测。

1) 土地损毁监测

土地损毁监测目的是随时掌握地面塌陷损毁的发展变化趋势，验证开采变形参数，为指导矿山土地复垦提供资料依据，监测内容包括：地面塌陷量、倾斜变形量、水平变形量。

a.地表塌陷监测设计

监测点采用预制普通混凝土标石，直径 0.25m，长 1.5m。标石顶面中央嵌入一“十字”标志，在“十字”标志中中心点处置入一根长约 10cm 的钢筋。监测点埋设的要求：观测期间可靠保存，并和地表牢固结合；便于观测高程和丈量距离，测点高出地表约 20cm，即将预制混凝土标石埋入地下 1.3m，用以消减唐山地区季节性冻土的影响。并在观测线上设工作测点，测站的控制点（基点）设在移动盆地范围以外，埋设牢固。

地面监测网点布设应根据采煤工作面展布方向、工作面长度、开采煤层深度等因素综合确定。共布设 19 条测线（870 个监测点）和 30 个离散监测点，监测线长度共 10km，监测线间距 350m，点距 50m。

该监测项目已在地质环境监测项目中进行设计，此处不再重复计费。

2) 地表水监测

主要是在地表水区域设置地表水监测点，比如河流、沟渠、坑塘水面、污水处理站等，监测地表水的水位、水质等变化情况。

a.地表水监测设计

在矿区范围内的坑塘水面、河流沟渠均布设监测点。监测内容主要是水质监测，监测频率为每年 2 次，监测时间为 3 年。

取样工作严格按照国家标准《水质采样、样品的保存和管理技术规定》和《水质采样技术指导》的规定进行。水质分析工作应由取得省级计量认证的单位完成，测试技术和方法应符合有关规范、规程要求。

该监测项目已在地质环境监测项目中进行设计，此处不再重复计费。

3) 复垦效果监测设计

a.土壤质量监测设计

主要为农、林、牧用地的土地自然特性监测内容，为复垦区地形坡度、有效土层的厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（PH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；其监测方法以《土地复垦技术标准》（试行）为准。

监测手段为人工、仪器监测，监测时期为复垦完成后的 3 年，监测面积为 4.0660hm²，监测内容为复垦后的有林地和农村道路。采用随机抽样法，样本一般为 5%~10%，本方案取 10%。监测频率为一年一次，每人每次最多可调查 5 个样点，每人•次巡查持续 3 天。

b.复垦植被监测工程设计

复垦为林地、果园等的监测内容，为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等，监测方法为随机调查法。在复垦规划的服务年限内，每年至少监测一次，监测时间为 3 年。

对于复垦后的植被进行植被恢复率调查，监测内容为复垦后的有林地和农村道路。监测的方法为样方随机调查法。选有代表性的地块作为标准样地，在样地内随机确定样方，样方的面积为投影面积，乔木林为 20m×20m，用样方的观测值计算林地的郁闭度。计算公式为：

$$D=fe*f*fd \quad (6-5)$$

式中：D---林地郁闭度；

fe---样方树冠投影面积，m²； fd---样方投影面积，m²；

f---林地面积，hm²； F---类型区总面积，hm²。

对于调查监测内容，在复垦初期应全面调查一次，对重点复垦区进行典型调查，在此基础上控制监测频率六个月一次，每人·次巡查持续 7 天。

（2）土地复垦管护

东欢坨矿土地复垦管护工程主要为林地管护。应根据土地复垦利用类型、土壤、当地的气候和水文等条件，提出适合的管护方案，以提高复垦工程的经济、社会和生态效益。

本区属温带半湿润大陆性季风气候区，四季分明，春季干旱多风、夏季炎热多雨、秋季凉爽少雨、冬季干旱干燥。故需要根据不同季节对植被进行相应水分管护。对各类病虫害，要及时采取防止措施，及时对树木进行修枝、除草等工作。

树木植好后，要做好管护工作和抚育工作，精细管理，以保证栽种的成活率，死苗要及时补植。树木栽种以后，及时浇水灌溉，特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，主要是在春季，注意多浇水，一般春季 5~7 次，秋季 4~5 次；项目区夏季降水较多，可适当减少浇水，主要为保证苗木不受损；浇水 1~2 天后必须检查是否有裂缝，塌陷现象，一旦发现应及时培土压实。矿方应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。本方案设计每株树木每年管护 10 次，管护期为 3 年。

具体管护工程主要有以下几点：

1) 补种

复垦阶段结束后，在管护期还要重视乔木的补植，防止复垦土地的植被退化，形成具有自我恢复能力的群落，巩固复垦成果。补植工作可根据植被恢复调查情况，在植被覆盖稀薄的地方开展。补植过程中注意分析该处植被稀薄的原因，总结和对比植被恢复良好的区域经验，确定最利于植物生长的种植密度和种植方式，以达到甚至超过制定的复垦目标。

2) 林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间（3 年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢和病腐木等。

3) 防治病虫害

要重视生物防治,注意保护和繁殖益虫、益鸟,利用天敌控制林木害虫。造林时多营造混交林,加强幼林抚育,促进幼林健壮生长。当林木发生病虫害;要进行综合防治。严格实行森林植物检疫制度和病虫害预测预报制度。

(三) 主要工程量

本次土地复垦植被工程主要为乔木补植和配套设施防护林。管护按照 310 株/hm² 计算,折算得管护面积为 38.328hm²。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

(一) 矿山地质环境治理总体工作部署

本矿山地质环境治理工程主要为采矿活动引起地面塌陷及伴生地裂缝治理、闭坑期竖井拆除、地面塌陷与地下水监测工程等。

地面塌陷地质灾害治理工程主要为警示、地裂缝回填等;主副井及风井工程主要为井架拆除及封堵;监测工程主要针对地下水水质、水位、水量及地表塌陷情况、裂缝发育情况、建筑物受损情况实施全面监测。治理工程总工程量表见表 6-1。

矿山地质环境治理工程总工程量表

表 6-1

技术条件	计量单位	工程量
安装警示牌	块	414
填土碾压	1000m ³	691.30
废弃物回填	1000m ³	64.0887
回填表土	1000m ³	0.0975
浆砌石封堵	10m ³	5.4
栽植杨树	100 株	0.2
后期养护(3 年)	100 株/月	7.2
简易路面(磨耗层) 黏土:砂 (20:80) 厚度 2cm	100m ²	462
粉煤灰三渣基层 拌和机拌和 厚度 15cm 光轮压路机	100m ²	165.4
粗粒式沥青混凝土路面 机铺(厚度) 5cm	100m ²	165.4

（二）矿山土地复垦总体工作部署

东欢坨矿土地复垦的工程措施主要为充填工程、土壤剥覆工程、平整工程、农田防护工程、机井工程、疏排水工程、道路工程等。部署如下：

（1）对采煤引起的地面塌陷影响区域的耕地进行土地平整，使其尽量恢复成原地貌，不影响耕种；

（2）对搬迁后的村庄遗址进行平整覆土，恢复为一般农用地；

（3）在农田区域外侧边界及田间路的两侧种植乔木，建设农田防护林，以美化环境、防风固沙、防止水土流失；

（4）对受损的林地区域补植树木，增加当地植被覆盖率；

（5）建立全面土地复垦监测系统，对地表塌陷、地表水及复垦效果进行监测，掌握各项复垦工程实施的范围、质量和进度，同时随时监控土地损毁和生态恢复的情况；

（6）复垦区栽植树木后，根据土地利用类型，对树木做好管护和抚育工作，确保植被的成活率，提高复垦工程的经济、社会和生态效益。

土地复垦总工程量构成表

表 6-2

序号	单项名称	单位	工程量
一	土壤重构		
(一)	临时平整		
(1)	推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m[推土机 功率 40~55kw]	100m ³	521.900
(二)	耕地复垦		
	表土剥离		
(1)	0.5m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km(一二类土)	100m ³	63464.500
	塌陷平整工程		
(1)	推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m[推土机 功率 40~55kw]	100m ³	2788.270
	表土回填		
(1)	0.5m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km(一二类土)	100m ³	634.650
	回填平整		
(1)	推土机推土(一、二类土) 推土距离 20~30m[推土机 功率 40~55kw]	100m ³	634.650
(三)	搬迁村庄复垦		
(一)	平整		
(1)	推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m[推土机 功率 40~55kw]	100m ³	684.5504
	翻耕		
(1)	土地翻耕一、二类土	hm ²	410.78

序号	单项名称	单位	工程量
	施肥		
(1)	不覆土撒播复合肥	hm ²	710.78
二	植被重构		
(一)	补植乔木		
(1)	栽植果树（带土球 40cm 以内）[果树苗]	100 株	73.220
(2)	栽植速生杨（带土球 40cm 以内）[杨树苗]	100 株	30.780
三	配套设施		
(一)	道路工程		
(1)	人工挖一般土方 土类级别一、二类	100m ³	3153.000
(2)	羊角碾压实 土料干密度 1.7t/m ³ 以下[拖拉机 功率 59kw 羊角碾 5~7t]	100m ³ 实方	3153.000
(3)	煤矸石(矿渣)路面人工铺筑路面 厚度 10cm	1000m ²	66.100
(4)	小型挖掘机挖沟渠土方 一、二类土	100m ³	2017.5696
(5)	栽植速生杨（带土球 40cm 以内）[杨树苗]	100 株	15.000

二、阶段实施计划

（一）矿山地质环境治理阶段实施计划

东欢坨煤矿地质环境治理工作部署可分为两个阶段：近期（2017 年~2021 年）和中远期（2022 年~2033 年）。

1、近期治理期（2017 年~2021 年），即本方案的适用期。主要针对目前矿山开采后已稳沉的区域和未来 5 年内开采沉陷的区域作为近期保护与治理恢复工作的重点。主要防治工程包括：

1) 对地面塌陷已经稳沉和近五年开采影响区域，进行地裂缝充填，消除地裂缝地质灾害；

2) 对受采煤塌陷影响的道路进行临时修补；

3) 在地面沉陷幅度较大的区域设置警示牌；

4) 建立、实施矿山地质环境监测系统（包括地表变形观测站），对地下水水质、水位、水量并对地表塌陷情况、裂缝发育情况、建筑物受损情况实施全面监测，掌握各专项地质环境问题的动态变化情况和发育情况。

矿山地质环境治理工程近期工程量表

表 6-3

技术条件	计量单位	总工作量	本年工作量
安装警示牌	块	114	84
填土碾压	1000m ³	21.87	5
简易路面(磨耗层) 黏土:砂 (20:80) 厚度 2cm	100m ²	11405	2284

2、中远期治理期（2022 年~2033 年）

随着矿山生产的进行，矿山开采规模将不断扩大，将产生新的采空区和塌陷区，塌陷范围将扩大，具体工作部署如下：

- 1) 对近期开采地面塌陷已经稳沉和中远期开采新产生的塌陷区域，进行地裂缝充填，消除地裂缝地质灾害；
- 2) 对受采煤塌陷影响的道路进行临时修补，稳沉后进行重新修缮；
- 3) 对主副井及风井进行井架拆除并封堵；
- 4) 在地面沉陷幅度较大的区域设置警示牌；
- 5) 建立、实施矿山地质环境监测系统（包括地表变形观测站），对地下水水质、水位、水量并对地表塌陷情况、裂缝发育情况、建筑物受损情况实施全面监测，掌握各专项地质环境问题的动态变化情况和发育情况。

矿山地质环境中远期治理工程量表

表 6-4

技术条件	计量单位	总工作量
安装警示牌	块	300
填土碾压	1000m ³	35.38
废弃物回填	1000m ³	64.0887
回填表土	1000m ³	0.0975
浆砌石封堵	10m ³	5.4
栽植杨树	100 株	0.2
后期养护（3 年）	100 株/月	7.2
简易路面(磨耗层) 黏土:砂 (20:80) 厚度 2cm	100m ²	17500
粉煤灰三渣基层 拌和机拌和 厚度 15cm 光轮压路机	100m ²	182.75
粗粒式沥青混凝土路面 机铺(厚度) 5cm	100m ²	182.75

（二）土地复垦阶段实施计划

1、复垦阶段划分

制定土地复垦计划时，根据各采区开采深度，确定地表移动延续时间，然后根据各采区开采时间和地表移动延续时间确定已损毁土地的复垦时间，作出各类应复垦土地以土地利用类型为单元的实施进度和安排，以保证尽快恢复被损毁的耕地和林地等。

由于本项目存在已损毁土地，因此安排开始复垦的时间从已损毁土地开始。由于地表稳沉的时间滞后于开采时间，所以东欢坨矿土地复垦应随着煤层的开采逐步进行。在地表未稳沉时，进行相关的土地复垦工程后还将受到后续的影响损毁，因此进行土地复垦时遵循以下原则：

对于受重复采动影响的土地，土地复垦以维护和维修为主，如及时平整，保证不影响土地的正常功能；处于最终稳沉的区域应按照本方案提出的土地复垦标准进行。处于采区中央的土地，其位于下沉盆地的底部，未来受后续影响的程度较低，土地复垦时的标准可达到或接近设计标准。

根据本方案服务年限 20.5 年，原则上以 5 年为一个阶段划分土地复垦工程计划安排，根据东欢坨矿实际情况制定 4 个时段开展土地复垦方案实施工作计划，并按照煤炭开采、土地损毁和土地复垦时序进行编排，阶段划分具体如下：

第一时段（5 年）：2017 年 7 月~2022 年 6 月；

第二时段（5 年）：2022 年 7 月~2027 年 6 月；

第三时段（3.5 年）：2027 年 7 月~2031 年 1 月；

第四时段（7 年）：2031 年 2 月~2038 年 1 月。

2、各阶段土地复垦位置

根据土地复垦时段划分、土地复垦责任范围、开采时序等，合理制定各个阶段土地复垦方向的复垦位置，各阶段复垦位置见图 6-1，具体如下：

第一阶段：2017 年 7 月~2022 年 6 月，复垦位置：中央上段采区，中央下段采区，-500 北一采区、-950 北一采区，-500 南一采区。对应的地表位置为董庄子、何家庄、东欢坨、西欢坨村权属区域。

第二阶段：2022 年 7 月~2027 年 6 月，复垦位置：中央上段采区，中央下段

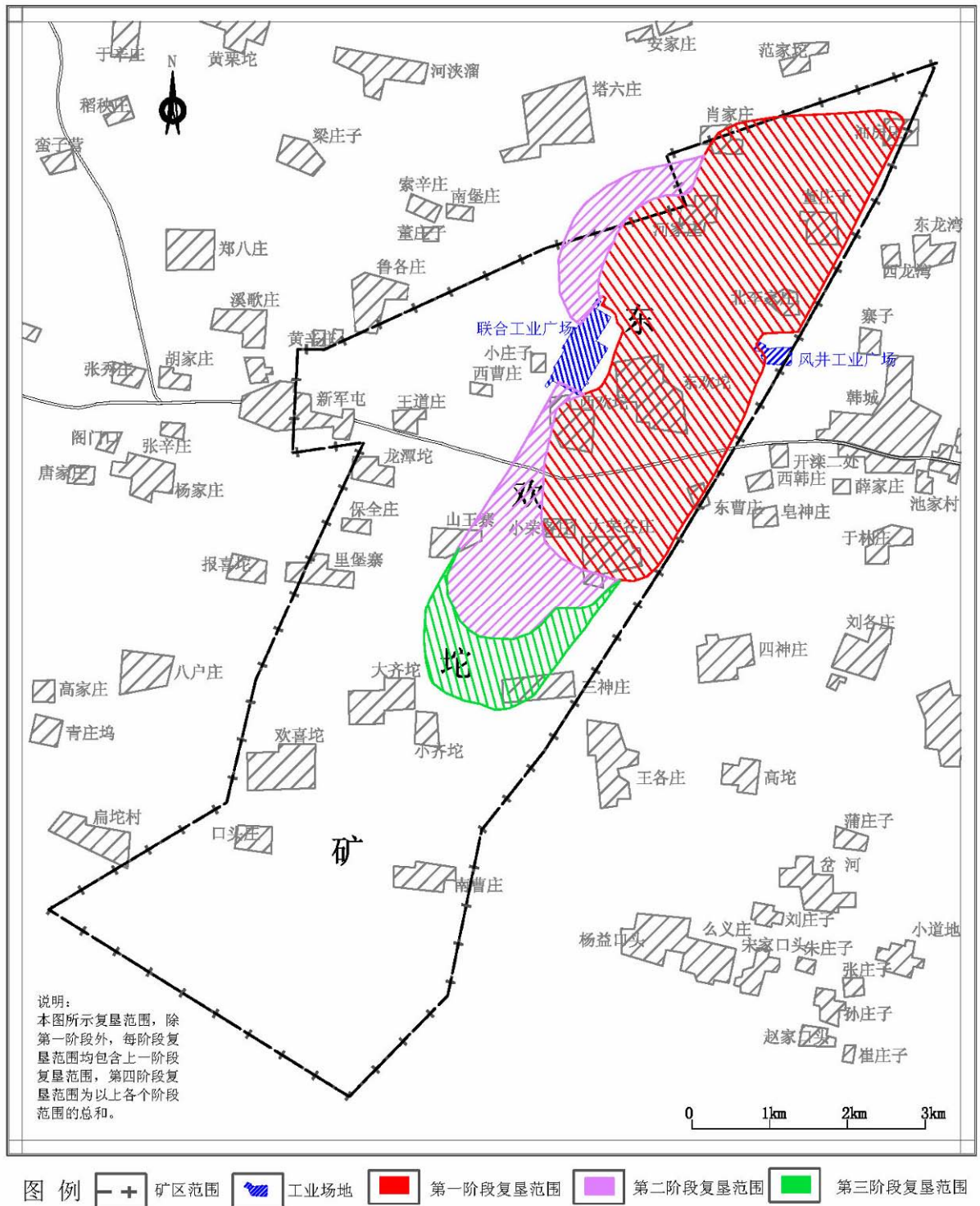
采区，-500 北一采区、-950 北一采区，-500 南一采区。对应的地表位置为董庄子、何家庄、东欢坨、西欢坨村权属区域及大荣各庄、小荣各庄以南。受已采和未来开采工作面的综合影响。

第三阶段：2027 年 7 月~2031 年 1 月，复垦位置：在第二阶段的基础上向南包括三神庄、山王寨村。该区受已采和未来开采工作面的综合影响。

第四阶段：2031 年 2 月~2038 年 1 月，复垦位置：由于东欢坨矿服务期内开采位置为重复开采，地表沉陷未达到稳沉，故复垦包括前三阶段全部复垦范围。

东欢坨矿各阶段复垦位置示意图

图 6-1



3、各阶段土地复垦目标任务

本方案根据土地复垦阶段划分合理分解各阶段的土地复垦目标和任务，通过本次复垦，改善了耕地的结构；使矿区范围内耕地的农田灌溉设施、农业防护林、

田间路、生产路等配套工程更加完善，土地质量更好，生产力更高。分解到各阶段土地复垦目标和任务叙述如下：

- 第一阶段：主要对耕地进行临时平整修缮，对林地和果园进行植被补植。
- 第二阶段：主要对耕地进行临时平整修缮，对林地和果园进行植被补植。
- 第三阶段：主要对耕地进行临时平整修缮，对林地和果园进行植被补植。
- 第四阶段：主要对塌陷耕地进行土地平整，对搬迁后村庄进行复垦，对林地和果园进行植被补植。

东欢坨矿各阶段复垦情况表 表 6-5

复垦阶段	复垦面积	复垦地类	复垦措施	复垦工程量			
				序号	单项名称	单位	工程量
第一阶段	1352.5hm ²	耕地、园地、林地、水域及水利设施用地、城镇村及工矿用地	耕地临时平整；果园、林地补植；田间道路临时修整及配套设施	一	土壤重构		
				(一)	临时平整	m ³	15850
				二	植被重构		
				(一)	栽植果树	株	2615
				(二)	栽植速生杨	株	715
				二	配套设施		
				(一)	道路临时平整	m ³	103142
				(二)	开挖排水沟	m ³	13350.74
				(三)	栽植速生杨	株	300
第二阶段	1588.21hm ²	耕地、园地、林地、水域及水利设施用地、城镇村及工矿用地	耕地临时平整；果园、林地补植；田间道路临时修整及配套设施	一	土壤重构		
				(一)	临时平整	m ³	19500
				二	植被重构		
				(一)	栽植果树	株	2615
				(二)	栽植速生杨	株	1195
				二	配套设施		
				(一)	道路临时平整	m ³	106079
				(二)	开挖排水沟	m ³	22768.75
				(三)	栽植速生杨	株	200
第三阶段	1837.57hm ²	耕地、园地、林地、水域及水利设施用地、城镇村及工矿用地	耕地临时平整；果园、林地补植；田间道路临时修整及配套设施	一	土壤重构		
				(一)	临时平整	m ³	1684
				二	植被重构		
				(一)	栽植果树	株	2092
				(二)	栽植速生杨	株	1168
				三	配套设施		
				(一)	道路临时平整	m ³	106079
				(二)	开挖排水沟	m ³	22768.75
				(三)	栽植速生杨	株	200

第四阶段	1972.86hm ²	耕地、园地、林地、水域及水利设施用地、城镇村及工矿用地	表土剥离后塌陷区平整;表土回填;搬迁后村庄平整、翻耕、施肥;田间道路修整及配套设施	一	土壤重构		
				(一)	表土剥离	m ³	6346450
				(二)	塌陷区平整	m ³	278827
				(三)	表土回填	m ³	63465
				(四)	回填平整	m ³	63465
				(五)	村庄拆除后平整	m ³	68455
				(六)	翻耕	hm ²	410.78
				(七)	施肥	hm ²	410.78
				二	配套设施		
				(一)	田间道路修缮	m ²	66100
				(二)	开挖排水沟	m ³	22768.76
				(三)	栽植速生杨	株	800

4、各阶段土地复垦措施及费用安排

本土地复垦方案主要采取的措施是：表土剥离与回覆、土地平整、土壤培肥、植树工程、道路工程、配套工程和监测管护工程等。根据土地复垦质量要求、土地复垦措施布局、各阶段土地复垦位置、目标任务，合理测算了各阶段不同土地复垦措施的工程量。根据各阶段复垦工程投资估算成果，分别计算各阶段土地复垦静态投资和动态投资。详见表 6-6。

东欢坨矿各阶段复垦费用表

表 6-6

阶段	时间（年）	静态投资（万元）	动态投资（万元）
第一阶段	2017.7-2022.6	651.93	736.16
第二阶段	2022.7-2027.6	182.01	275.41
第三阶段	2027.7-2031.1	168.60	329.28
第四阶段	2031.2-2038.1	6682.23	16756.92
合计		7684.77	18097.77

三、近期年度工作安排

(一) 矿山地质环境治理近期年度工作安排

东欢坨矿近期五年具体实施计划安排如下：

1) 对地面已经塌陷和近五年开采影响区域，进行地裂缝充填，尽量减少对人员财产造成的损失，并消除地裂缝地质灾害；

2) 对受采煤塌陷影响的村庄民房进行补偿修缮或搬迁避让；清理村庄厂企搬迁遗留的建筑垃圾；

3) 在地面沉陷可能造成危险的区域设置警示牌；

4) 建立、实施矿山地质环境监测系统（包括地表变形观测站），根据需要对地下水水质、水位、水量并对地表塌陷情况、裂缝发育情况、建筑物受损情况实施全面监测，掌握各专项地质环境问题的动态变化情况和发育情况。

具体年度实施计划如下表：

东欢坨矿矿山地质环境治理年度实施计划表

表 6-7

年度	位置	工程名称	工作量
2017 年	董庄子村西南 采煤沉陷区 (中央上段采区)	1、地裂缝充填、平整； 2、临时修补受损公路； 3、布设地下水水位、水质 及地表变形监测点；对采煤 沉陷严重区边缘布设警示牌	地裂缝充填 5000m ³ ； 布设监测基准点 6 个，侧线 5 条； 水文监测 10 点次； 地表变形监测 10 点次； 严重区布设警示牌 42 个
2018 年	董庄子村西南、 何家庄东南 (中央上段采区、 中央下段采区)	1、地裂缝充填、平整； 2、临时修补受损公路； 3、进行地下水水位、水质 及地表变形监测	地裂缝充填 4217m ³ ； 水文监测 10 点次； 地表变形监测 10 点次；
2019 年	董庄子村西南、西北 何家庄东南 (中央上段采区、 中央下段采区、 -500 北一采区)	1、地裂缝充填、平整； 2、临时修补受损公路； 3、进行地下水水位、水质 及地表变形监测	地裂缝充填 4217m ³ ； 水文监测 10 点次； 地表变形监测 10 点次；
2020 年	董庄子村西北 何家庄东南、西南 (中央下段采区、 -500 北一采区、 -950 北一采区)	1、地裂缝充填、平整； 2、临时修补受损公路； 3、进行地下水水位、水质 及地表变形监测	地裂缝充填 4218m ³ ； 水文监测 10 点次； 地表变形监测 10 点次；

年度	位置	工程名称	工作量
2021 年	中央下段采区、 -500 北一、南一采区、 -690 南一采区、 -950 北一采区	1、地裂缝充填、平整； 2、临时修补受损公路； 3、进行地下水水位、水质 及地表变形监测	地裂缝充填 4218m ³ ； 水文监测 10 点次； 地表变形监测 10 点次；

（二）土地复垦近期年度工作安排

1、阶段土地复垦方案实施计划

（1）前五年土地复垦位置

方案制定了复垦 5 年（即第一阶段，2017 年 7 月~2022 年 6 月）的年度复垦工作计划，年度复垦位置见图 6-2：东欢坨矿第一阶段复垦位置示意图。年度复垦位置说明如下：

2017 年 7 月：复垦位置为中央上段采区，中央下段采区，-500 北一采区、-950 北一采区，-500 南一采区。对应的地表位置为东欢坨、董庄子、何家庄以南、李家庄以西区域。

2018 年 7 月：复垦位置为中央上段采区，中央下段采区，-500 北一采区、-950 北一采区，-500 南一采区。为董庄子、何家庄以南、李家庄以西和东欢坨以南、西欢坨村东侧区域。

2019 年 7 月：复垦位置为中央上段采区，中央下段采区，-500 北一采区、-950 北一采区，-500 南一采区。对应的地表位置为董庄子、何家庄、东欢坨、西欢坨村权属区域。

2020 年 7 月：复垦位置为中央上段采区，中央下段采区，-500 北一采区、-950 北一采区，-500 南一采区。对应的地表位置为董庄子、何家庄、东欢坨、西欢坨村权属区域。

2021 年 7 月：复垦位置为中央上段采区，中央下段采区，-500 北一采区、-950 北一采区，-500 南一采区。对应的地表位置为董庄子、何家庄、东欢坨、西欢坨村权属区域。

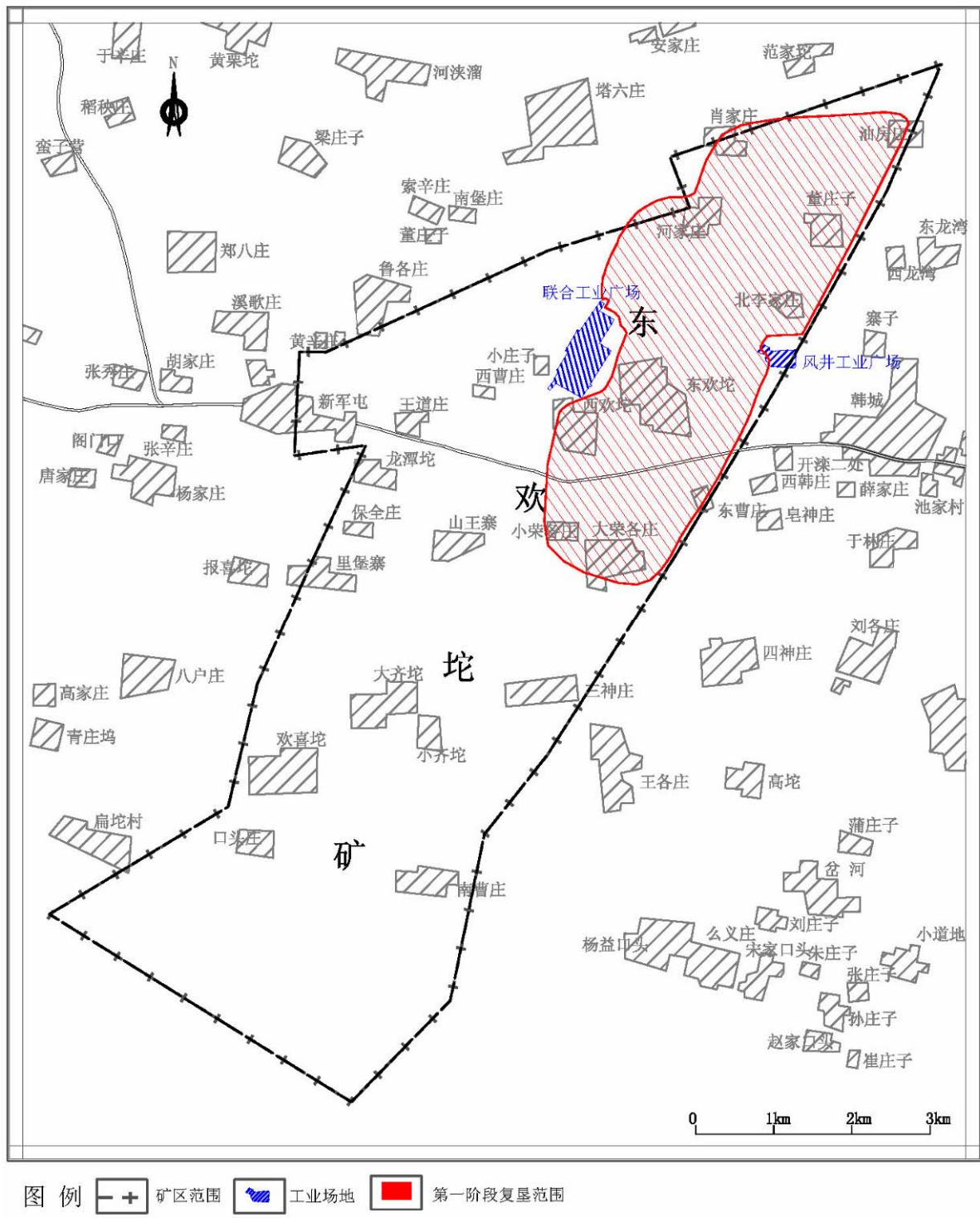
（2）前五年土地复垦目标与任务

前 5 年累计复垦土地面积 1352.5hm²，其中：复垦为旱地 45.93hm²、水浇地

944.4hm²、林地 2.86hm²、公路用地 6.04hm²、园地 10.46hm²。

东欢坨矿第一阶段复垦位置示意图

图 6-2



(3) 前 5 年土地复垦主要措施和工程量

本方案前 5 年主要涉及耕地进行临时平整，对林地和果园进行植被恢复、监测管护等土地复垦措施，分述如下：

2017 年 7 月：

复垦措施主要是对受损耕地田面进行临时平整，对林地和果园补植乔木，对村间道路进行修复，同时开始监测地表变化情况、土地损毁情况、植物生长情况及耕地区域的土壤质量情况；同时对植物进行管护。

2018 年 7 月：

复垦措施主要是对受损耕地田面进行临时平整，对林地和果园补植乔木，修建农田机井，修缮村间道路，同时开始监测地表变化情况、土地损毁情况、植物生长情况及耕地区域的土壤质量情况；同时对植物进行管护。

2019 年 7 月：

复垦措施主要是对受损耕地田面进行临时平整，对林地和果园补植乔木，修缮村间道路，同时开始监测地表变化情况、土地损毁情况、植物生长情况及耕地区域的土壤质量情况；同时对植物进行管护。

2020 年 7 月：

复垦措施主要是对受损耕地田面进行临时平整，对林地和果园补植乔木，修缮村间道路，同时开始监测地表变化情况、土地损毁情况、植物生长情况及耕地区域的土壤质量情况；同时对植物进行管护。

2021 年 7 月：

复垦措施主要是对受损耕地田面进行临时平整，对林地和果园补植乔木，修缮村间道路，同时开始监测地表变化情况、土地损毁情况、植物生长情况及耕地区域的土壤质量情况；同时对植物进行管护。

(4) 前 5 年土地复垦投资概算及组成

根据前5年工程量测算及统计结果，计算复垦投资，土地复垦投资估算总表见表6-8，工程施工费估算表见表6-9。

本方案规划复垦工程第一阶段（前5年）累计复垦土地面积1352.5hm²，合20280亩，估算第一阶段静态总投资为651.93万元，单位面积投资为321.64元/亩；动态总投资为736.16万元，单位面积投资为363.00元/亩。

土地复垦投资估算总表

表 6-8

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	费用计算公式
一	工程施工费	378.34	
二	设备购置费	0.00	
三	其他费用	67.11	
四	监测与管护费	135.21	
五	预备费	115.50	
(一)	基本预备费	26.73	(一+三)*费率
(二)	价差预备费	84.23	
(三)	风险金	44.54	(一+三)*费率
六	静态总投资	651.93	一+二+三+四+五(一)+五(三)
	静态亩均投资	0.032	
七	动态总投资	736.16	一+二+三+四+五
	动态亩均投资	0.036	

施工费总表

表 6-9

序号	定额 编号	单项名称	单位	工程量	综合单 价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构				31635.02
(一)		临时平整				31635.02
(1)	10302	推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m[推土机 功率 40~55kw]	100m3	158.500	199.59	31635.02
二		植被重构				202250.38
(一)		补植乔木				202250.38
(1)	90003 换	栽植果树(带土球 40cm 以内)[果树苗]	100 株	26.150	6864.80	179514.52
(2)	90003 换	栽植速生杨(带土球 40cm 以内)[杨树苗]	100 株	7.150	3179.84	22735.86
三		配套设施				3549531.85
(一)		道路工程				3549531.85
(1)	10001	人工挖一般土方 土类级别一、二类	100m3	1031.420	796.61	821639.49
(2)	10339	羊角碾压实 土料干密度 1.7t/m3 以下[拖拉机 功率 59kw 羊角碾 5~7t]	100m3 实方	1031.420	1064.74	1098194.13
(3)	10364	小型挖掘机挖沟渠土方 一、二类土	100m3	1334.5074	1214.05	1620158.71
(4)	90003 换	栽植速生杨(带土球 40cm 以内)[杨树苗]	100 株	3.000	3179.84	9539.52
总 计						3783417.25

2、首年度土地复垦实施计划

(1) 首年度土地复垦目标任务

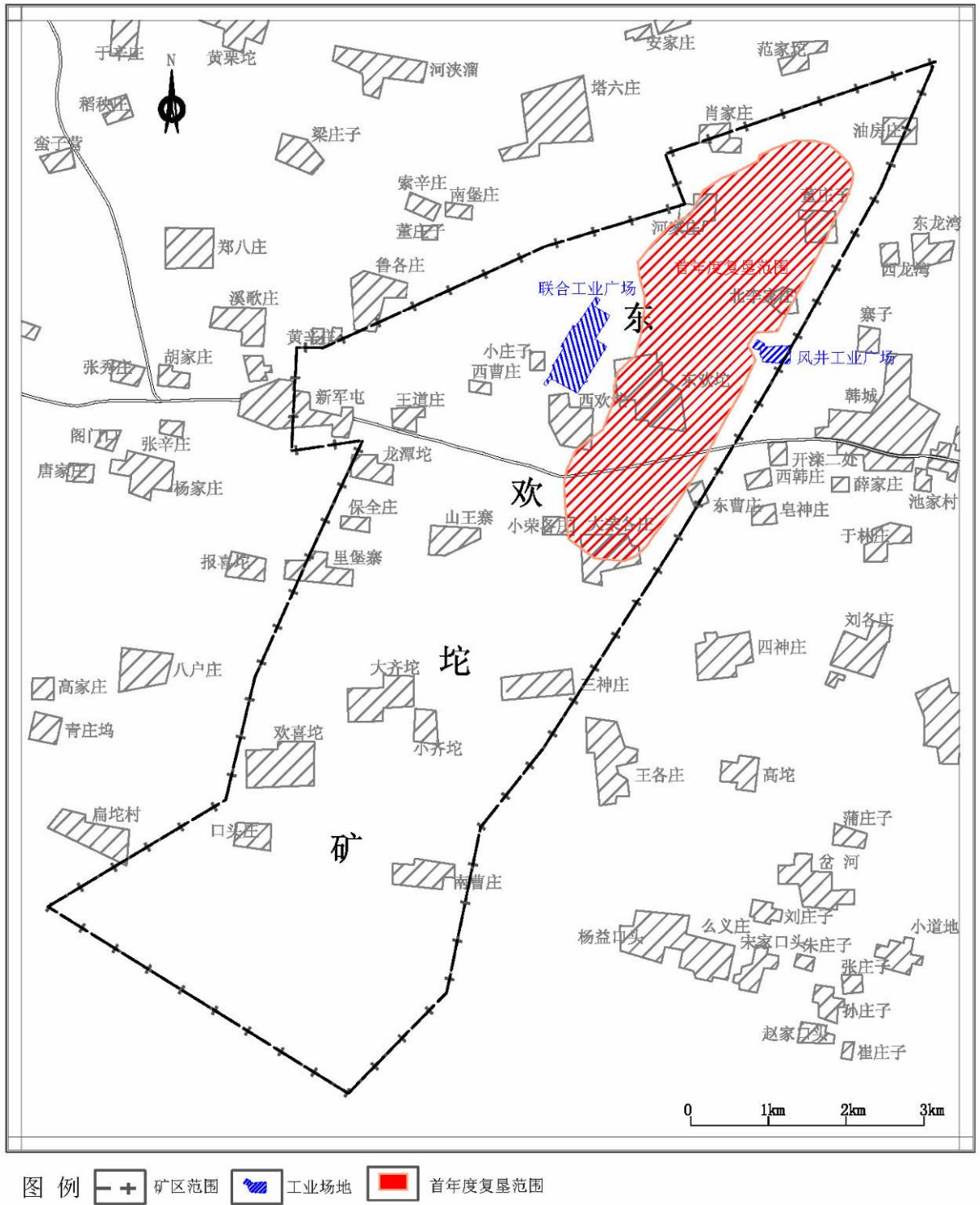
根据矿山开采情况，目前矿山塌陷区均为达到稳定，且未来仍将受到开采影响，因此东欢坨矿 2017 年度主要对已损毁沉陷区域，进行临时平整工程，修缮农村道路，确保区内耕地、道路、养殖厂（设施农用地）的正常使用。

(2) 首年度土地复垦位置

东欢坨矿首年度复垦区位于中央上段采区上方，沉陷区北侧，董庄子村西南区域。具体位置详见图 6-3：东欢坨矿首年度复垦位置示意图。

东欢坨矿首年度复垦位置示意图

图 6-3



(3) 首年度土地复垦措施及工程量

首年度土地复垦措施主要是对受损耕地田面进行临时平整, 对林地和果园补植乔木, 同时开始监测地表变化情况、土地损毁情况、植物生长情况及耕地区域的土壤质量情况; 同时对植物进行管护。

可参考第五章第三节“矿区土地复垦”中工程设计及主要工程量测算，在此不再详细叙述。

(4) 首年度土地复垦投资预算

首年度复垦总投资为 126.03 万元，其中工程施工费为 73.89 万元，设备费 0.00 万元，其他费用 11.61 万元，监测与管护费 22.85 万元，预备费 13.68 万元，各项费用详见表 6-10、6-11。

土地复垦投资估算总表

表 6-10

序号	工程或费用名称	预算金额	费用计算公式
一	工程施工费	73.89	
二	设备购置费	0.00	
三	其他费用	11.61	
四	监测与管护费	22.85	
五	预备费	13.68	
(一)	基本预备费	5.13	(一+三)*费率
(二)	价差预备费	0.00	
(三)	风险金	8.55	(一+三)*费率
六	静态总投资	126.03	一+二+三+四+五(一)+五(三)
七	动态总投资	126.03	一+二+三+四+五

施工费用估算表

表 6-11

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构				5061.60
(一)		临时平整				5061.60
(1)	10302	推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m[推土机 功率 40~55kw]	100m ³	25.360	199.59	5061.60
二		植被重构				33273.83
(一)		补植乔木				33273.83
(1)	90003 换	栽植果树(带土球 40cm 以内)[果树苗]	100 株	4.180	6864.80	28694.86
(2)	90003 换	栽植速生杨(带土球 40cm 以内)[杨树苗]	100 株	1.440	3179.84	4578.97
三		配套设施				700568.76
(一)		道路工程				700568.76
(1)	10001	人工挖一般土方 土类级别一、二类	100m ³	240	796.61	191186.40

(2)	10339	羊角碾压实 土料干密度 1.7t/m ³ 以下[拖拉机 功率 59kw 羊角碾 5~7t]	100m ³ 实 方	240	1064.74	255537.60
(3)	10364	小型挖掘机挖沟渠土方 一、二 类土	100m ³	206.2081	1214.05	250346.94
(4)	90003 换	栽植速生杨(带土球 40cm 以内) [杨树苗]	100 株	1.10	3179.84	3497.82
总 计						738904.19

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 矿山地质环境治理经费估算

- (1) 国家和有关主管部门颁发的有关法规；
- (2) 《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》(2015 年 12 月)；
- (3) 中华人民共和国水利部水总[2002]116 号文颁发的《水利建筑工程预算定额》；
- (4) 《工程勘察设计收费标准》(国家计委、建设部[2002]10 号文)；
- (5) 《国家发展改革委、建设部关于印发〈建设工程监理与相关服务收费管理规定〉的通知》发改价格〔2007〕670 号；
- (6) 《河北省地质勘查项目预算标准》(试行)(2010 年)；
- (7) 唐山市现行市场价格；
- (8) 定额不足部分参照其他行业定额进行单价分析。

(二) 土地复垦工程经费估算

1、估算原则

- a) 符合国家有关的法律法规规定；
- b) 土地复垦投资进入工程总估算；
- c) 工程建设与复垦措施同步设计、同步投资建设；
- d) 指导价与市场价相结合的原则；

e) 科学、合理、高效的原则。

2、估算依据

a) 《土地开发整理项目资金管理暂行办法》;

b) 《新增建设用地土地有偿使用费收缴使用财务管理暂行办法》;

c) 《新增建设用地土地有偿使用费收缴使用管理办法》;

d) 《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000);

e) 关于印发《土地开发整理项目资金管理暂行办法》的通知(国土资发[2000]282 号文);

f) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》(2012 年);

g) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》(财综[2011]128 号);

h) 财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》(财综[2011]128 号);

i) 《土地复垦方案编制实务》。

3、价格水平年

1) 人工单价说明

唐山属于六类工资区,依据《土地开发整理项目预算定额标准》及项目所在区域,测算丰润区甲类工为 170 元/工日、乙类工为 110 元/工日。

2) 材料价格依据

材料价格信息来源于《唐山工程造价信息》(2017 年第 4 期)、河北省工程造价信息网(<http://www.hb-cec.com/>)和唐山市工程建设造价信息网(<http://www.tscost.com/>)发布的材料价格(照片 7-1),同时参考丰润区材料市场价格。



3) 施工机械台班费

在施工机械使用费定额的计算中,机械台班依据财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》(2012 年)。本方案投资估算水平年为 2017 年,并以国家和地方政策文件规定的单价为标准,如与工程开工时间不在同一年份时,应根据开工年的物价和政策在工程开工年重新调整。

二、矿山环境治理工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

根据治理工程分项工程量,汇总矿山环境治理工程总工程量。

治理工程总工程量表

表 7-1

阶段	工程量			
	技术条件	计量单位	总工作量	本年工作量
近期治理期	安装警示牌	块	114	84
	填土碾压	1000m ³	21.87	5
	简易路面(磨耗层) 黏土:砂 (20:80) 厚度 2cm	100m ²	11405	2284
中远期治理期	安装警示牌	块	300	0

	填土碾压	1000m ³	35.38	0
	废弃物回填	1000m ³	64.0887	0
	回填表土	1000m ³	0.0975	0
	浆砌石封堵	10m ³	5.4	0
	栽植杨树	100 株	0.2	0
	后期养护（3 年）	100 株/月	7.2	0
	简易路面(磨耗层) 黏土:砂 (20:80) 厚度 2cm	100m ²	17500	0
	粉煤灰三渣基层 拌和机拌 和 厚度 15cm 光轮压路机	100m ²	182.75	0
	粗粒式沥青混凝土路面 机 铺(厚度) 5cm	100m ²	182.75	0

2、矿山地质环境治理工程总费用

东欢坨矿矿山环境恢复治理工程总投资 2382.87 万元。其中近期治理期总费用为 392.91 万元，中远期治理期总费用 1989.96 万元。费用由矿山企业自筹。

（1）近期治理期费用表

近期治理工程总费用表

表 7-2

序号	分部工程	预算价（万元）	占总费用百分比（%）
一	工程施工费	214.32	55
二	其他费用	149.49	38
1	监测费	59.55	
2	前期工作费	71.02	
1)	测量工程	55.2	
2)	项目设计费	12.22	
3)	项目招标费	3.6	
3	工程监理费	5.32	
4	竣工验收费	5.89	
1)	工程验收费	3.6	
2)	决算审计费	2.29	
5	工程管理费	7.71	
三	基本预备费	29.10	7
五	合计	392.91	100

（2）中远期治理期费用表

中远期治理工程总费用表

表 7-3

序号	分部工程	预算价（万元）	占总费用百分比（%）
一	工程施工费	506.77	25
二	其他费用	1335.79	67

1	监测费	1241.85	
2	前期工作费	70.66	
1)	测量工程	55.2	
2)	项目设计费	12.67	
3)	项目招标费	2.79	
3	工程监理费	6.08	
4	竣工验收费	6.58	
1)	工程验收费	4.05	
2)	决算审计费	2.53	
5	工程管理费	10.62	
三	基本预备费	147.40	7
五	合计	1989.96	100

(二) 单项工程量与投资估算

1、费用标准及计算方法

本项目施工费用主要以《河北省地质环境恢复治理与保护项目预算定额标准》(2015)为标准进行计费,《河北省市政工程预算定额 2012》,上述标准中均未列出的单价以唐山市造价信息进行计取。

(1) 工程施工费由直接费、间接费、计划利润、税金构成。

直接费包括人工费、材料费、施工机械使用费及其他直接费(措施费)构成。其中其他直接费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费及安全施工措施费。按 5.0%计算。

间接费由规费和企业管理费构成。其中规费包括工程排污费、工程定额测定费。按直接费乘以相应费率进行计算,费率 5%。

计划利润:按直接费与间接费之和的 7%计算。

税金:按直接费、间接费与计划利润之和乘以综合税率 3.22%计算。

(2) 其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、拆迁补偿费、工程管理及绩效评价费。

前期工作费:包括项目可行性研究费、项目勘察费、项目设计与预算编制费、项目招标费,项目勘察费按设计工作量预算,其余取费标准以工程施工费作为计费基数,采用分档定额计费方式计算,各区间按内插法计算。

工程监理费:以工程施工费作为计费基数,采用分档定额计费方式计算,各区间按内插法计算。

竣工验收费：包括工程验收费及决算编制与审计费，均以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法计算。

工程管理费：以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，区间内按内插法计算。

基本预备费：按工程施工费及其他费用之和乘以费率 8% 计算。

2、近期治理期单项工程投资估算

近期治理工程施工费估算表

表 7-4

工作手段		工程量				单位预算标准 (元)	预算(万元)		备注
		技术条件	计量单位	总工作量	本年工作量		总预算	本年预算	
警示工程	安装警示牌	安装警示牌	块	114	84	120	1.37	1.01	市场价
土方工程	裂缝回填	填土碾压	1000m ³	21.87	5	7880.76	17.24	3.94	
道路工程	道路临时修整	简易路面(磨耗层) 黏土:砂(20:80)厚度 2cm	100m ²	11405	2284	171.6	195.71	39.19	全国统一市政工程预算定额 河北省消耗量定额 2012
合 计							214.32	44.14	

近期监测费用估算表

表 7-5

项目内容		单位	工作量	单价(元)	防治费用(万元)
地面变形监测	基准点	6	个	500	0.30
	遥感解译	5	幅	30000	15.00
	监测线布置	6	条	1000	0.60
	监测点布置	150	个	200	3.00
	地表变形监测	3600	点次	50	18.00
地下水监测	监测点建设	20	个	1500	3.00
	水位监测	2580	点次	50	12.90
	水质监测	675	点次	100	6.75
合计					59.55

近期其他费及基本预备费费用表

表 7-6

序号	分部工程	数量	单价(万元)	合价(万元)	备注
二、	其他费用			149.49	
1	监测费用			59.55	
2	前期工作费			71.02	
1)	地形测量			55.20	
	地形测量	20	1.73	34.60	比例尺 1:2000 I 类
	地质灾害测量	20	1.03	20.60	比例尺 1:2000 I 类
2)	项目设计费			12.22	以工程施工费作为计费基数, 采用分档定额计费方式计算
3)	项目招标费			3.60	
3	工程监理费			5.32	以工程施工费作为计费基数, 采用分档定额计费方式计算
4	竣工验收费			5.89	
1)	工程验收费			3.60	以工程施工费作为计费基数, 采用分档定额计费方式计算
2)	决算审计费			2.29	
5	工程管理费			7.71	以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数, 采用分档定额计费方式计算
三	基本预备费	8%	363.81	29.10	按工程施工费及其他费用之和的 8% 计算

3、中远期治理期单项工程投资估算

中远期治理工程施工费估算表

表 7-7

工作手段		工程量			单位预算 标准（元）	预算（万 元）	备注
		技术条件	计量单位	总工作量		总预算	
警示工程	安装警 示牌		块	300	120	3.6	市场价
土方工程	裂缝回 填	填土碾压	1000m³	35.38	7880.76	27.88	
		废弃物回填	1000m³	64.0887	7880.76	50.51	
		回填表土	1000m³	0.0975	41850.88	0.41	
浆砌石工 程	竖井回 填	浆砌石封堵	10m³	5.4	3457.71	1.87	
绿化工程		栽植杨树	100 株	0.2	1675.73	0.03	
		后期养护(3年)	100 株/月	7.2	25.8	0.02	
道路工程	道路临 时修整	简易路面(磨耗 层) 黏土:砂 (20:80) 厚度	100m²	17500	171.6	300.3	全国统一 市政工程 预算定额

		2cm					河北省消耗量定额 2012
	道路修缮（路基）	粉煤灰三渣基层 拌和机拌和 厚度 15cm 光轮压路机	100m ²	182.75	3482.91	63.65	
	道路修缮（路面）	粗粒式沥青混凝土路面 机铺（厚度）5cm	100m ²	182.75	3200.97	58.5	
合 计						506.77	

中远期监测工程估算表 表 7-8

项目内容		单位	工作量	单价（元）	防治费用（万元）
地面变形监测	遥感解译	13	幅	30000	39
	监测线布置	15	条	1000	1.5
	监测点布置	300	个	200	6
	地表变形监测	216000	点次	50	1080
地下水监测	水位监测	10320	点次	100	103.2
	水质监测	1215	点次	100	12.15
合计					1241.85

中远期其他费及基本预备费估算表 表 7-9

序号	分部工程	数量	单价（万元）	合价（万元）	备注
二、	其他费用			1335.79	
1	监测费用			1241.85	
2	前期工作费			70.66	
1)	地形测量			55.20	
	地形测量	20	1.73	34.60	比例尺 1:2000 I 类
	地质灾害测量	20	1.03	20.60	比例尺 1:2000 I 类
2)	项目设计费			12.67	以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算
3)	项目招标费			2.79	
3	工程监理费			6.08	以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算
4	竣工验收费			6.58	
1)	工程验收费			4.05	以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算
2)	决算审计费			2.53	

5	工程管理费			10.62	以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算
三	基本预备费	8%	1842.56	147.40	按工程施工费及其他费用之和的 8% 计算

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工程量

根据治理工程分项工程量，汇总土地复垦工程总工程量。

土地复垦工程量汇总表

表 7-10

序号	单项名称	单位	工程量
一	土壤重构		
(一)	临时平整		
(1)	推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m[推土机 功率 40~55kw]	100m ³	521.900
(二)	耕地复垦		
	表土剥离		
(1)	0.5m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km(一二类土)	100m ³	63464.500
	塌陷平整工程		
(1)	推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m[推土机 功率 40~55kw]	100m ³	2788.270
	表土回填		
(1)	0.5m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km(一二类土)	100m ³	634.650
	回填平整		
(1)	推土机推土(一、二类土) 推土距离 20~30m[推土机 功率 40~55kw]	100m ³	634.650
(三)	搬迁村庄复垦		
(一)	平整		
(1)	推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m[推土机 功率 40~55kw]	100m ³	684.5504
	翻耕		
(1)	土地翻耕一、二类土	hm ²	410.780
	施肥		
(1)	不覆土撒播复合肥	hm ²	710.780
二	植被重构		
(一)	补植乔木		
(1)	栽植果树(带土球 40cm 以内)[果树苗]	100 株	73.220
(2)	栽植速生杨(带土球 40cm 以内)[杨树苗]	100 株	30.780
三	配套设施		
(二)	道路工程		

(1)	人工挖一般土方 土类级别一、二类	100m ³	3153.000
(2)	羊角碾压实 土料干密度 1.7t/m ³ 以下[拖拉机 功率 59kw 羊角碾 5~7t]	100m ³ 实方	3153.000
(3)	煤矸石(矿渣)路面人工铺筑路面 厚度 10cm	1000m ²	66.100
(4)	小型挖掘机挖沟渠土方 一、二类土	100m ³	2017.5696
(5)	栽植速生杨(带土球 40cm 以内)[杨树苗]	100 株	15.000

2、土地复垦治理工程总费用

东欢坨矿土地复垦治理工程静态总投资 7684.77 万元，动态投资为 18097.77 万元。

东欢坨矿土地复垦费用总表

表 7-11

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	费用计算公式
一	工程施工费	5521.64	
二	设备购置费	0.00	
三	其他费用	835.80	
四	监测与管护费	310.12	
五	预备费	11430.21	
(一)	基本预备费	381.46	(一+三)*费率
(二)	价差预备费	10413.00	
(三)	风险金	635.75	(一+三)*费率
六	静态总投资	7684.77	一+二+三+四+五(一)+五(三)
	静态亩均投资	0.26	
七	动态总投资	18097.77	一+二+三+四+五
	动态亩均投资	0.61	

(二) 单项工程量与投资估算

1、费用标准及计算方法

根据《土地开发整理项目预算编制暂行办法》，工程估算总投资包括：工程施工费、设备费、其他费用(包括前期工作费、拆迁补偿费、竣工验收费、业主管理费、拆迁补偿费)和预备费。

(1) 基础单价

1) 人工预算单价

依据《土地开发整理项目预算定额标准》及项目所在区域，确定本方案的人工预算单价费用为甲类工 170 元/工日、乙类工 110 元/工日。

2) 材料费

材料费定额的计算，材料用量按照《土地开发整理项目预算定额标准》（2011年）编制，本次估算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。材料费=定额材料用量×材料估算单价。

3) 施工用水用电价格

施工用水价格 5.50 元/m³；施工用电 0.59 元/kw·h。

4) 施工机械台时费

按照国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综[2011]128号）规定计算。

(2) 工程施工费

根据《土地复垦方案编制规程》规定，该工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费

直接费指施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动，包括人工费、材料费、施工机械使用费和其他费用。

人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费

其他费用=定额百分比×（人工费+材料费+机械使用费）

②措施费

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全施工措施费，计算基础为直接工程费。

2) 间接费

间接费由规费和企业管理费组成，以直接费为取费基础，乘以费率得到。取费费率见表 7-12。

间接费费率表

表 7-12

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5

4	混凝土工程	直接费	6
5	其它工程	直接费	5
6	安装工程	人工费	6.5

3) 利润

按直接费与间接费之和乘以利润率计算，利润率为 3%。

4) 税金

依据《规定》，该项目税金按照增值税标准记取，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

(3) 设备费

按照工程具体情况，本设计方案不包括设备费。

(4) 其他费用

其他费用由前期工作费、拆迁补偿费、业主管理费、竣工验收费等组成。

1) 前期工作费

前期工作费指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费(费率 0.5%)、项目可行性研究费(费率 1.0%)、项目勘测费(费率 1.50%)、项目设计与预算编制费(费率2.8%)、项目招标代理费(费率0.5%)。

2) 工程监理费

指项目承担单位委托具有工程资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用，结合本项目特点，工程监理费可按工程施工费的一定比例提取，本项目按照 2.4%计取。

3) 竣工验收费

竣工验收费指土地开发整理项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括工程复核费(费率 0.7%)、工程验收费(费率 1.4%)、项目决算编制与审计费(费率 1.0%)、整理后土地重估(费率 0.65%)与登记费及标识设定费(费率 0.11%)等。

4) 业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和的 2.8%计取。

(5) 监测费与管护费

①复垦监测费

除去与地质环境监测相同部分，本项目区土地复垦过程中所包含的监测费主要为土壤质量监测费和复垦植被监测费。费用共计 13.65 万元。

单价计算详见表 7-13。

监测点位布设及数量一览表

表 7-13

监测内容		单位	工程量	监测方法	监测频次	监测年限
复垦效果监测	土地质量监测	次	1	取样监测	1 次/1 年	21
	复垦植被监测	次	2		1 次/6 个月	21

监测单价计算表

表 7-14

监测项目	单位	单价（元）
土壤质量监测	元/次	2500
复垦植被监测	元/次	1000

土壤质量监测费：土壤质量监测费=监测单价×次数=2500元/次×21次=5.25万元。

(5) 复垦植被监测费：复垦植被监测费=监测单价×次数=1000元/次×2个×42次=8.4万元。

②管护费

本项目管护有乔木面积38.328hm²，管护期为3年。管护工作包括浇水、喷药等。一般按人均管护量为25000m²/人·年进行计算。根据《土地开发整理项目预算定额标准》甲类工人工费单价51.04元/工日，确定人工费为51元/100m²·年，物耗费为150元/100m²·年，管护费共计为151元/100m²·年。管护费单价计算表详见表7-6。

土地复垦管护费

表 7-15

费用标准	管护面积 (100m ²)	管护人工费用单价 (元/100 m ² ·年)	管护时间 (年)	合计 (万元)
复垦管护费	3832.8	151	3	173.63

(6) 预备费

1) 基本预备费

指在施工过程中因自然灾害、人工、材料、设备、工程量等的变化而增加的

费用。该项目基本预备费费率按工程施工费与其他费用之和的 6.00%计取。

2) 价差预备费

考虑到经济发展及物价上涨等因素，需要计算价差预备费。根据全国近几年的物价上涨及未来可能的经济发展情况，选取年价格上涨指数为 6%，假设复垦工程的复垦年限为 n 年，且每年的静态投资费为 a_1 、 a_2 、 a_3 …… a_n (万元)，则第 i 年的价差预备费 W_i ：

$$W_i = a_i [(1+6\%)^i - 1], \text{ (万元)}$$

则复垦工程的估(概)算总费用 S 为：

$$S = \sum_{i=1}^n (a_i + w_i), \text{ (万元)}$$

本次计算的价差预备费为 10413.00 万元。

3) 风险金

与基本预备费、涨价预备费不同，风险金是可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。风险金设计的具体内容包括地下开采过程中地面裂缝及地表塌陷等，虽然这些问题在一定程度上可以预见，但是以目前的技术水平往往难以克服。风险金按土地复垦工程施工费和其他费用两项之和的 10.00%计取。

2、土地复垦单项工程投资估算

人工挖土方费用构成表

表 7-16

定额编号：10001 人工挖一般土方 土类级别一、二类

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				713.60
(一)	基本直接费				688.80
1	人工费				688.80
1.1	基本人工费				688.80
	甲类工	工日	0.300	170.00	51.00
	乙类工	工日	5.500	110.00	605.00
	其它人工费(按百分比计算)	元	32.800	1.00	32.80
2	材料费				
3	机械使用费				
3.1	基本机械费				
(二)	措施费	%	3.600	688.80	24.80
二	间接费	%	5.000	713.60	35.68
三	利润	%	3.000	749.28	22.48

四	材料价差				
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				771.75
七	优惠	%			
八	税金	%	3.220	771.75	24.85
合 计					796.61

土壤翻耕费用构成表

表 7-17

定额编号: 10043 土地翻耕一、二类土

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2283.01
(一)	基本直接费				2203.68
1	人工费				1362.78
1.1	基本人工费				1362.78
	甲类工	工日	0.600	170.00	102.00
	乙类工	工日	11.400	110.00	1254.00
	其它人工费(按百分比计算)	元	6.780	1.00	6.78
2	材料费				
3	机械使用费				840.90
3.1	基本机械费				840.90
	履带式拖拉机 功率 59kw	台班	1.200	685.90	823.08
	三铧犁	台班	1.200	11.37	13.64
	其它机械费(按百分比计算)	元	4.180	1.00	4.18
(二)	措施费	%	3.600	2203.68	79.33
二	间接费	%	5.000	2283.01	114.15
三	利润	%	3.000	2397.16	71.91
四	材料价差				
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				2469.08
七	优惠	%			
八	税金	%	3.220	2469.08	79.50
合 计					2548.58

表土运输费用构成表

表 7-18

定额编号: 10206 换 0.5m³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0~0.5km(一二类土)

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				564.48
(一)	基本直接费				544.87
1	人工费				186.70
1.1	基本人工费				186.70
	甲类工	工日	0.088	170.00	14.96
	乙类工	工日	1.496	110.00	164.56
	其它人工费(按百分比计算)	元	7.180	1.00	7.18
2	材料费				

3	机械使用费				358.17
3.1	基本机械费				358.17
	单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m ³	台班	0.282	743.70	209.43
	推土机 功率 59kw	台班	0.220	613.46	134.96
	其它机械费(按百分比计算)	元	13.780	1.00	13.78
(二)	措施费	%	3.600	544.87	19.62
二	间接费	%	5.000	564.48	28.22
三	利润	%	3.000	592.71	17.78
四	材料价差				
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				610.49
七	优惠	%			
八	税金	%	3.220	610.49	19.66
合 计					630.15

土方平整费用构成表

表 7-19

定额编号: 10302 推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m[推土机 功率 40~55kw]

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				178.79
(一)	基本直接费				172.58
1	人工费				11.55
1.1	基本人工费				11.55
	乙类工	工日	0.100	110.00	11.00
	其它人工费(按百分比计算)	元	0.550	1.00	0.55
2	材料费				
3	机械使用费				161.03
3.1	基本机械费				161.03
	推土机 功率 40~55kw	台班	0.260	589.85	153.36
	其它机械费(按百分比计算)	元	7.670	1.00	7.67
(二)	措施费	%	3.600	172.58	6.21
二	间接费	%	5.000	178.79	8.94
三	利润	%	3.000	187.73	5.63
四	材料价差				
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				193.36
七	优惠	%			
八	税金	%	3.220	193.36	6.23
合 计					199.59

表土推平费用构成表

表 7-20

定额编号: 10304 推土机推土(一、二类土) 推土距离 20~30m[推土机 功率 40~55kw]

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				460.25

(一)	基本直接费				444.26
1	人工费				23.10
1.1	基本人工费				23.10
	乙类工	工日	0.200	110.00	22.00
	其它人工费(按百分比计算)	元	1.100	1.00	1.10
2	材料费				
3	机械使用费				421.16
3.1	基本机械费				421.16
	推土机 功率 40~55kw	台班	0.680	589.85	401.10
	其它机械费(按百分比计算)	元	20.060	1.00	20.06
(二)	措施费	%	3.600	444.26	15.99
二	间接费	%	5.000	460.25	23.01
三	利润	%	3.000	483.27	14.50
四	材料价差				
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				497.76
七	优惠	%			
八	税金	%	3.220	497.76	16.03
合 计					513.79

土方碾压费用构成表

表 7-21

定额编号: 10339 羊角碾压实 土料干密度 1.7t/m³ 以下[拖拉机 功率 59kw 羊角碾 5~7t] 金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				953.79
(一)	基本直接费				920.65
1	人工费				428.06
1.1	基本人工费				428.06
	甲类工	工日	0.200	170.00	34.00
	乙类工	工日	3.000	110.00	330.00
	其它人工费(按百分比计算)	元	64.060	1.00	64.06
2	材料费				
3	机械使用费				492.59
3.1	基本机械费				492.59
	推土机 功率 74kw	台班	0.100	794.99	79.50
	蛙式打夯机 功率 2.8kw	台班	0.180	357.51	64.35
	刨毛机	台班	0.100	586.40	58.64
	拖拉机 功率 59kw 羊角碾 5~7t	组班	0.310	697.99	216.38
	其它机械费(按百分比计算)	元	73.720	1.00	73.72
(二)	措施费	%	3.600	920.65	33.14
二	间接费	%	5.000	953.79	47.69
三	利润	%	3.000	1001.48	30.04
四	材料价差				

五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				1031.53
七	优惠	%			
八	税金	%	3.220	1031.53	33.22
合 计					1064.74

开挖排水沟费用构成表

表 7-22

定额编号: 10364 小型挖掘机挖沟渠土方 一、二类土

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1087.54
(一)	基本直接费				1049.75
1	人工费				689.43
1.1	基本人工费				689.43
	甲类工	工日	0.800	170.00	136.00
	乙类工	工日	5.000	110.00	550.00
	其它人工费(按百分比计算)	元	3.430	1.00	3.43
2	材料费				
3	机械使用费				360.32
3.1	基本机械费				360.32
	推土机 功率 59kw	台班	0.210	613.46	128.83
	小型挖掘机 油动 斗容 0.25m ³	台班	0.410	560.25	229.70
	其它机械费(按百分比计算)	元	1.790	1.00	1.79
(二)	措施费	%	3.600	1049.75	37.79
二	间接费	%	5.000	1087.54	54.38
三	利润	%	3.000	1141.92	34.26
四	材料价差				
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				1176.18
七	优惠	%			
八	税金	%	3.220	1176.18	37.87
合 计					1214.05

道路面层(煤矸石)费用构成表

表 7-23

定额编号: 80025 煤矸石(矿渣)路面人工铺筑路面 厚度 10cm

金额单位: 元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				11258.86
(一)	基本直接费				10867.63
1	人工费				5204.79
1.1	基本人工费				5204.79
	甲类工	工日	3.500	170.00	595.00
	乙类工	工日	40.000	110.00	4400.00

	其它人工费(按百分比计算)	元	209.790	1.00	209.79
2	材料费				4532.18
	砂	m ³	5.000	60.00	300.00
	水	m ³	13.000	5.50	71.50
	煤矸石(矿渣)	m ³	132.600	30.00	3978.00
	其它材料费(按百分比计算)	元	182.680	1.00	182.68
3	机械使用费				1130.66
3.1	基本机械费				1130.66
	履带式拖拉机 功率 74kw	台班	0.400	784.46	313.78
	内燃压路机 6~8t	台班	1.000	504.82	504.82
	洒水车 容量 4800L	台班	0.600	444.15	266.49
	其它机械费(按百分比计算)	元	45.570	1.00	45.57
(二)	措施费	%	3.600	10867.63	391.23
二	间接费	%	5.000	11258.86	562.94
三	利润	%	3.000	11821.81	354.65
四	材料价差				
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				12176.46
七	优惠	%			
八	税金	%	3.220	12176.46	392.08
合 计					12568.54

种植果树费用构成表

表 7-24

定额编号：90003 换 栽植果树（带土球 40cm 以内）[果树苗]

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1905.36
(一)	基本直接费				1839.15
1	人工费				1304.49
1.1	基本人工费				1304.49
	乙类工	工日	11.800	110.00	1298.00
	其它人工费(按百分比计算)	元	6.490	1.00	6.49
2	材料费				534.66
	水	m ³	4.000	5.50	22.00
	果树苗	株	102.000	5.00	510.00
	其它材料费(按百分比计算)	元	2.660	1.00	2.66
3	机械使用费				
3.1	基本机械费				
(二)	措施费	%	3.600	1839.15	66.21
二	间接费	%	5.000	1905.36	95.27
三	利润	%	3.000	2000.63	60.02
四	材料价差				4590.00
	果树苗	株	102.000	45.00	4590.00
五	主材费(未计价材料)				

六	税前单价				6650.65
七	优惠	%			
八	税金	%	3.220	6650.65	214.15
合 计					6864.80

栽植杨树费用构成表

表 7-25

定额编号：90003 换 栽植速生杨（带土球 40cm 以内）[杨树苗]

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1905.36
(一)	基本直接费				1839.15
1	人工费				1304.49
1.1	基本人工费				1304.49
	乙类工	工日	11.800	110.00	1298.00
	其它人工费(按百分比计算)	元	6.490	1.00	6.49
2	材料费				534.66
	水	m ³	4.000	5.50	22.00
	杨树苗	株	102.000	5.00	510.00
	其它材料费(按百分比计算)	元	2.660	1.00	2.66
3	机械使用费				
3.1	基本机械费				
(二)	措施费	%	3.600	1839.15	66.21
二	间接费	%	5.000	1905.36	95.27
三	利润	%	3.000	2000.63	60.02
四	材料价差				1020.00
	杨树苗	株	102.000	10.00	1020.00
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				3080.65
七	优惠	%			
八	税金	%	3.220	3080.65	99.20
合 计					3179.84

土壤培肥费用构成表

表 7-26

定额编号：90030 换 不覆土撒播复合肥

金额单位：元

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1824.40
(一)	基本直接费				1761.00
1	人工费				231.00
1.1	基本人工费				231.00
	乙类工	工日	2.100	110.00	231.00
2	材料费				1530.00
	复合肥	kg	750.000	2.00	1500.00
	其它材料费(按百分比计算)	元	30.000	1.00	30.00
3	机械使用费				

3.1	基本机械费				
(二)	措施费	%	3.600	1761.00	63.40
二	间接费	%	5.000	1824.40	91.22
三	利润	%	3.000	1915.62	57.47
四	材料价差				
五	主材费(未计价材料)				
六	税前单价				1973.08
七	优惠	%			
八	税金	%	3.220	1973.08	63.53
合 计					2036.62

土地复垦工程施工费单价估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计	
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	
一		土壤重构								
(一)		临时平整								
(1)	10302	推土机推土(一、二类土) 推土距离 0～10m[推土机 功率 40～55kw]	100m³	11.55		161.03	172.58	6.21	178.79	8.94
(二)		耕地复垦								
		表土剥离								
(1)	10206 换	0.5m3 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0～0.5km(一二类土)	100m³	186.70		358.17	544.87	19.62	564.49	28.22
		塌陷平整工程								
(1)	10302	推土机推土(一、二类土) 推土距离 0～10m[推土机 功率 40～55kw]	100m³	11.55		161.03	172.58	6.21	178.79	8.94
		表土回填								
(1)	10206 换	0.5m3 挖掘机挖装自卸汽车运土 运距 0～0.5km(一二类土)	100m³	186.70		358.17	544.87	19.62	564.49	28.22
		回填平整								

(1)	10304	推土机推土(一、二类土) 推土距离 20~30m[推土机 功率 40~55kw]	100m ³	23.10		421.16	444.26	15.99	460.25	23.01	14.50		16.03	513.79
(三)		搬迁村庄复垦												
		平整												
(1)	10302	推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m[推土机 功率 40~55kw]	100m ³	11.55		161.03	172.58	6.21	178.79	8.94	5.63		6.23	199.59
		翻耕												
(1)	10043	土地翻耕一、二类土	hm ²	1362.78		840.90	2203.68	79.33	2283.01	114.15	71.91		79.50	2548.58
		施肥												
(1)	90030 换	不覆土撒播复合肥	hm ²	231.00	1530.00		1761.00	63.40	1824.40	91.22	57.47		63.53	2036.62
二		植被重构												
(一)		补植乔木												
(1)	90003 换	栽植果树(带土球 40cm 以内)[果树苗]	100 株	1304.49	534.66		1839.15	66.21	1905.36	95.27	60.02	4590.00	214.15	6864.80
(2)	90003 换	栽植速生杨(带土球 40cm 以内)[杨树苗]	100 株	1304.49	534.66		1839.15	66.21	1905.36	95.27	60.02	1020.00	99.20	3179.84
三		配套设施												
(一)		田间道路工程												
(1)	10001	人工挖一般土方 土类级别一、二类	100m ³	688.80			688.80	24.80	713.60	35.68	22.48		24.85	796.61
(2)	10339	羊角碾压实 土料干	100m ³	428.06		492.59	920.65	33.14	953.79	47.69	30.04		33.22	1064.74

		密度 1.7t/m3 以下[拖拉机 功率 59kw 羊角碾 5~7t]	实方											
(3)	80025	煤矸石(矿渣)路面人工铺筑路面 厚度 10cm	1000m ²	5204.79	4532.18	1130.66	10867.63	391.23	11258.86	562.94	354.65		392.08	12568.54
(4)	10364	小型挖掘机挖沟渠土方 一、二类土	100m ³	689.43		360.32	1049.75	37.79	1087.54	54.38	34.26		37.87	1214.05
(5)	90003 换	栽植速生杨(带土球 40cm 以内)[杨树苗]	100 株	1304.49	534.66		1839.15	66.21	1905.36	95.27	60.02	1020.00	99.20	3179.84

土地复垦工程施工费估算表

表 7-28

序号	定额 编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		土壤重构				43398970.80
(一)		临时平整				104166.02
(1)	10302	推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m[推土机 功率 40~55kw]	100m ³	521.900	199.59	104166.02
(二)		耕地复垦				41274667.00
		表土剥离				39992154.67
(1)	10206 换	0.5m ³ 挖掘机挖装自卸汽 车运土 运距 0~ 0.5km(一二类土)	100m ³	63464.500	630.15	39992154.67
		平整工程				556510.81
(1)	10302	推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m[推土机 功率 40~55kw]	100m ³	2788.270	199.59	556510.81
		表土回填				399924.70
(1)	10206 换	0.5m ³ 挖掘机挖装自卸汽 车运土 运距 0~ 0.5km(一二类土)	100m ³	634.650	630.15	399924.70
		回填平整				326076.82
(1)	10304	推土机推土(一、二类土) 推土距离 20~30m[推土机 功率 40~55kw]	100m ³	634.650	513.79	326076.82
(三)		村庄复垦				2020137.78
		平整				136629.33
(1)	10302	推土机推土(一、二类土) 推土距离 0~10m[推土机 功率 40~55kw]	100m ³	684.550	199.59	136629.33
		翻耕				1046905.69
(1)	10043	土地翻耕一、二类土	hm ²	410.780	2548.58	1046905.69
		施肥				836602.76
(1)	90030 换	不覆土撒播复合肥	hm ²	410.780	2036.62	836602.76
二		植被重构				600516.14
(一)		补植乔木				600516.14
(1)	90003 换	栽植果树(带土球 40cm 以 内)[果树苗]	100 株	73.220	6864.80	502640.66
(2)	90003 换	栽植速生杨(带土球 40cm 以内)[杨树苗]	100 株	30.780	3179.84	97875.48
三		配套设施				9196745.01

(一)		道路工程				9196745.01
(1)	10001	人工挖一般土方 土类级别一、二类	100m3	3153.000	796.61	2511711.33
(2)	10339	羊角碾压实 土料干密度 1.7t/m3 以下[拖拉机 功率 59kw 羊角碾 5~7t]	100m3 实方	3153.000	1064.74	3357125.22
(3)	80025	煤矸石(矿渣)路面人工铺筑路面 厚度 10cm	1000m2	66.100	12568.54	830780.49
(4)	10364	小型挖掘机挖沟渠土方 一、二类土	100m3	2017.5696	1214.05	2449430.37
(5)	90003 换	栽植速生杨(带土球 40cm 以内)[杨树苗]	100 株	15.000	3179.84	47697.60
总 计						53196231.95

土地复垦其他费汇总表

表 7-29

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		335.14	40.10
(1)	土地清查费	53196231.95*0.5%	26.60	3.18
(2)	项目可行性研究费	53196231.95*1%	53.20	6.36
(3)	项目勘测费	53196231.95*1.5%	79.79	9.55
(4)	项目设计与预算编制费	53196231.95*2.8%	148.95	17.82
(5)	项目招标代理费	53196231.95*0.5%	26.60	3.18
2	工程监理费	53196231.95*2.4%	127.67	15.28
3	拆迁补偿费	0*100%		
4	竣工验收费		205.34	24.57
(1)	工程复核费	53196231.95*0.7%	37.24	4.46
(2)	工程验收费	53196231.95*1.4%	74.47	8.91
(3)	项目决算编制与审计费	53196231.95*1%	53.20	6.36
(4)	整理后土地重估与登记费	53196231.95*0.65%	34.58	4.14
(5)	标识设定费	53196231.95*0.11%	5.85	0.70
5	业主管理费	59877678.69*2.8%	167.66	20.06
	总 计		835.80	

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

根据估算，矿山地质环境恢复治理工程总费用为 2382.87 万元，矿山土地复垦动态总投资为 18097.77 万元，合计 20480.64 万元。

矿山地质环境治理与土地复垦工程费用汇总表

表 7-30

序号	分项工程	估算费用（万元）	占总经费的百分比（%）
1	前期费用	476.82	2.33
2	施工费	6242.73	30.48
3	设备费	0.00	0.00
4	监测费	1611.52	7.87
5	工程监理费	139.07	0.68
6	竣工验收费	217.81	1.06
7	业主管理费	185.99	0.91
8	预备费	11606.70	56.67
9	合计	20480.64	100

（二）近期年度经费安排

东欢坨矿地质环境治理及土地复垦资金全部列入生产成本，由企业自己全额负担。

矿山在按照规定缴纳矿山地质环境保护与恢复治理基金的前提下，按照设计工作量，逐年投入治理工程。

矿山近期各年度投入环境治理经费计划表

表 7-32

治理年度	治理工程费（万元）	其他费（万元）	基本预备费（万元）	小计（万元）	备注（万元）
2017.8~2018.7	44.14	90.03	5.82	139.99	其他费含监测费、前期工程费、监理费、工程管理费
2018.8~2019.7	42.54	13.39	5.82	61.75	其他费含监测费、工程管理费
2019.8~2020.7	42.54	13.39	5.82	61.75	其他费含监测费、工程管理费
2020.8~2021.7	42.55	13.39	5.82	61.76	其他费含监测费、工程管理费
2021.8~2022.7	42.55	19.29	5.82	67.66	其他费含监测费、竣工验收费、工程管理费
合计	214.32	149.49	29.10	392.91	

按土地复垦资金管理办法，为确保复垦资金足额到位安全有效，土地复垦费用预存实行一次性预存和分期预存两种方式。

生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。

生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦静态投资的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。

为了保证能够足额提取复垦资金，按照以上原则，根据本矿山的实际情况，规定矿山在 2030 年底预存完所有费用，以便为矿山及时复垦提供资金支持。具体的每年的资金提取计划见表 7-42。

资金提取计划表 表 7-33

年份	静态投资	动态投资	年度复垦费用预存额（万元）	阶段复垦费用预存额（万元）
2017.8-2018.7	126.03	126.03	1540.00	第一阶段 8198.72
2018.8-2019.7	129.95	137.75	1664.68	
2019.8-2020.7	130.21	146.30	1664.68	
2020.8-2021.7	131.69	156.84	1664.68	
2021.8-2022.7	134.05	169.24	1664.68	
2022.8-2027.7	182.01	275.41	6042.85	6042.85
2027.8-2031.1	168.60	329.28	3856.02	3856.02
2031.2-2038.1	6682.23	16756.92	0	0
合计	7684.77	18097.77	18097.77	18097.77

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”的原则，明确本方案实施的组织机构及其职责。

东欢坨矿矿山地质环境保护与土地复垦方案由东欢坨煤矿负责并组织实施。首先建立以开滦和东欢坨矿主要领导为正、副组长的领导小组，成立地质环境治理与土地复垦管理办公室，成员包括：生产技术负责人、财务负责人、地质技术负责人等，其主要任务是对该项目的重大事项进行决策，并随时听取、汇报、监督、检查项目的进展情况和资金的使用情况，协调各方面的关系，加强对项目工作的领导，保证项目的顺利实施。

1、工作开始后，由组长负责全局统筹工作，副组长负责协调各部门之间的

分工合作，小组成员根据自己所在部门的职责做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报项目紧张情况，每年将向公司职工代表大会汇报当年项目进展情况及资金使用情况。

2、制定严格的管理制度，使领导组工作能正常开展，不能流于形式。领导组要把地质环境治理与土地复垦工作纳入矿区重要议事日程。把治理与复垦工作贯穿到各种生产会议当中去，并将其落实到矿区生产的每个环节，确保治理与复垦的工程效果。

3、积极主动与地方矿产资源主管部门取得联系，自觉地接受地方国土资源行政主管部门的监督，使矿山地质环境保护与土地复垦方案落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。

4、在矿山地质环境治理与土地复垦施工中严格按照建设项目管理程序实行招投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施工作。地质环境的防治应贯彻“以防为主，防治结合”的原则，以达到保护地质环境，避免和减少灾害损失的目的。地质灾害治理工程的设计、施工和验收应当与主体工程的设计、施工、验收同时进行，严格按照建设项目管理程序实行。

二、技术保障

由于矿山地质环境保护与土地复垦工程涉及多学科、多领域、多部门，是一项复杂的系统工程。项目的确定、实施应当建立在科学论证的基础上，并做到实事求是、科学分析、分类实施。当前的项目实施要与长远的地质环境、生态环境保护协调一致，并保证人民的正常生产生活不受影响。

1、东欢坨矿将加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进治理与复垦技术矿山的学术研究，及时吸取经验，改善治理与复垦措施。引进国外先进技术。

2、工作中尽量采用新技术、新方法、新理论，以增加本项目的精度和深度，降低成本，针对新技术、新方法开展试验示范研究工作，为将来成功运用到工程中奠定基础。

3、为保证治理技术的可行性，工程实施前与实施中，要成立专家技术组，组织专家咨询研讨，实行科学决策，论证工程措施的可行性，指导矿山地质环境保护与土地复垦实施工作。

4、为保证项目顺利实施，在项目实施前，东欢坨矿将对矿山企业技术人员开展专门的技术培训工作，确保在项目实施过程中及时发现问题、解决问题。

5、在每一阶段工程施工中和施工后，委派专业人员对工程效果进行追踪监测。

6、方案实施中，东欢坨矿将根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性实践经验，根据项目区实际情况修订本方案。

三、资金保障

（一）矿山地质环境恢复治理费用保障

根据财政部会同国土资源部共同研究起草的《关于取消矿山环境治理恢复保证金 建立矿山环境治理恢复基金的指导意见》财办建[2017]73号文件的通知，取消原来实施的保证金制度，将矿山治理恢复保证金调整为矿山环境治理恢复基金，矿山企业不再新设保证金专户，缴存保证金。通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金，根据东欢坨矿矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在所得税前列支。

矿山企业需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况，基金由东欢坨矿矿山企业自主使用，专项用于地质灾害治理。矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况需列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

（二）土地复垦费用保障

根据当地的实际情况，本次土地复垦费用全部由东欢坨矿承担，列入生产成本。应完善矿区土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位安全有效。设立专门帐户，根据矿井的生产产量及开发进度，按照矿井的产量和每个阶段的复垦投资进行吨煤提取，提取的资金存入专门帐户，该帐户由当地国土资源行政主管部门和东欢坨矿共同管理，专款专用，从方案服务年限第一年（2017 年）开始计提，至东欢坨矿土地复垦方案生产服务年限提前一年提取完毕，前期复垦投资由东欢坨矿前期资金注入，按照批准的年度土地复垦设计，东欢坨矿向地方国土

资源行政主管部门申请拨款数额，经批准后从专门帐户拨款给矿方或施工单位，组织对受损土地进行复垦。煤矿、村委会和地方国土资源行政主管部门的对受损土地进行联合调查与评估。土地复垦资金在整个土地复垦过程中主要包括提取、管理、使用等环节，本方案拟采取以下措施保障土地复垦资金的顺畅、安全流转，使其真正用到实处，保证土地复垦工作的顺利开展，

1、费用来源

土地复垦资金全部列入生产成本，由企业自己全额负担。我国《土地复垦规定》第十六条指出：基本建设过程中破坏的土地，土地复垦费用和土地损失补偿费从基本建设投资中列出；生产过程中破坏的土地，土地复垦费用从企业更新改造资金和生产发展基金中列支。国土资发[2006]225 号文件规定：“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”。

2、资金提取

应当按照本方案土地复垦投资估（概）算结果，从复垦第一年开始提取土地复垦资金，逐年提取。每次提取的资金量按照本方案的动态投资提取计划执行。为了保证能够足额提取复垦资金，东欢坨矿遵循“端口前移”原则，即在矿山企业盈利情况较好的时候将土地复垦资金全部提取完毕，避免到闭矿时企业无力承担复垦费用的情况发生。因此应当在东欢坨矿设计生产服务年限结束前 1 年将所有复垦资金提取完毕，存入共管帐户中，提取资金基年为土地复垦方案服务年限第一年（2017 年）。在提取资金期间，若国家提出提取资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。

3、资金预存

复垦资金提取完毕后，存入由东欢坨矿和地方国土资源行政主管部门设立的共管帐户中，由东欢坨矿使用。国土资源行政主管部门对复垦资金的提取、使用进行监督。东欢坨矿提交年度复垦实施计划和复垦投资预算，并经地方国土资源行政主管部门批准后，方可从共管帐户中提取复垦资金。这样保证了复垦投资能够专款专用。

4、资金管理

每年年底，东欢坨矿将自觉接受丰润区国土资源管理部门的监督，以掌握土

地复垦资金使用情况，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在土地复垦工程上。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的行政、经济以及刑事处罚。

5、资金使用

在实施土地复垦时，东欢坨矿依据本方案编制年度土地复垦实施计划，对周期内的土地复垦目标、范围、标准、措施、施工设计、投资预算等进行详细安排，并交相应国土局审查，在此基础上与国土局签订土地复垦工作责任书，明确该复垦周期内所需费用，然后从共管帐户中提取资金。根据复垦资金提取安排，在资金到账后第二个月，东欢坨矿根据年度土地复垦实施计划所安排的资金使用计划上报国土资源主管部门，由其审核通过后，按该年复垦费用的 50% 返还企业，剩余款项根据复垦工程进度以每个季度或者半年进行审核后返还。如当年年初所提取的土地复垦金额不能满足当年复垦工作需求，可由东欢坨矿垫资先进行复垦，所垫费用可于第二年第一个季度的第一个月申报地方国土资源行政主管部门备案。如当年复垦资金有富余，将直接打入下年复垦费用，相应的可在第二年提取复垦资金是减去上年剩余金额，确保复垦资金足量，保证复垦工作的开展。

6、资金审计

东欢坨矿土地复垦专项资金的审计工作，由公司土地复垦管理机构申请，采用招标的方式委托会计事务所从事审计业务，受当地国土资源管理部门组织和监督。会计事务所通过投标承接和执行审计业务，遵守设计准则和职业道德规范，严格按照业务约定书履行业务，具体审计内容如下：

- a) 确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯执行；
- b) 确定会计报告所列金额真实；
- c) 确定资金的会计记录真确无误，金额正确，计量无误，明细账和总账一致，没有被贪污或挪用现象；
- d) 确定资金的收支真实，货币计价正确；
- e) 确定资金在会计报表上的揭露恰当。

对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人及相关责任人的经济及刑事责任，具体工作由东欢坨矿土地复垦管理机构实施，当地土地管理部门监督。

四、监管保障

矿山企业要严格落实阶段治理与复垦费用，严格按照方案的年度（阶段）工程实施计划安排，分阶段有步骤地安排治理与复垦项目资金的预算支出，定期向项目所在地县级以上国土资源主管部门报告当年治理复垦情况，矿山企业要积极主动与国土资源监督部门配合，接受县级以上主管部门对工程实施情况的监督检查，接受社会监督，严肃查处矿山建设及生产运营过程中破坏矿山地质环境的违法行为。

具体监管保障内容如下：

（1）加强对未利用土地的管理，严格执行《开滦（集团）有限责任公司东欢坨矿业分公司矿山地质环境与土地复垦方案》。

（2）东欢坨矿在建立组织机构的同时，将加强与政府主管部门的沟通，自觉接受地方主管部门的监督管理，同时对主管部门的监督检查情况做好记录，对监督检查中发现的问题及时进行整改，对不符合实际要求或质量要求的工程将重建，知道满足要求为止。

（3）东欢坨矿将加大加强对地质环境治理与土地复垦政策的宣传，保护企业和积极进行土地复垦的群众的利益，调动其治理与开发复垦的积极性，提高社会对地质环境治理与土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要性认识。

（4）东欢坨矿将严格按照建设工程招标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核，同时加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

（5）东欢坨矿将严格执行方案规划，严肃查处违返规划的建设行为。

五、效益分析

1、社会效益

东欢坨矿经过多年地下开采，引发了严重的地面沉陷，并且矿区及周边村庄较多，土地大部分为耕地。地面沉陷造成耕地损毁，居民房屋出现裂缝，甚至无法居住，这将引起以下问题：一是违背国家关于十分珍惜和合理利用土地的国策；

二是将会直接影响农业生产，给农业带来严重损失，进而会给社会增加不稳定因素，影响社会的安定和国民经济的发展。

通过对采煤沉陷影响区进行地质环境综合治理及对受损土地进行复垦，消除或减轻了地质灾害，提高了土地生产率，调整土地利用结构，实现了土地优化利用，提高环境容量，使经济的发展与生态环境协调发展。同时，结合新农村的建设，使失地农民得到妥善安置，并使原来旧农村的散、乱现象得到改善，增加农村人口的就业机会，改善农村的经济结构，促进农村的经济发展，极大促进社会的和谐发展和民心安定。

所以，矿山地质环境治理与土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展农业生产和煤炭事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将是保证矿区可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

2、环境效益

东欢坨矿采矿活动引起地面沉陷，造成土地损毁。损毁区的地面将因地表塌陷、积水而支离破碎，水土流失将更加严重，土地将进一步干旱贫瘠而导致沙化，矿区生态环境将遭受严重的破坏。

通过地质环境综合治理与土地复垦措施的实施，工程措施与生物措施相结合，在矿区栽植适生的植被，将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。如：填充地裂缝、平整受损土地、深翻、施肥，改善了土壤物化性质，改善了土圈的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。使矿山开采对生态环境的影响减少到最低，遏制生态环境的恶化，改善矿区及其周边地区的生产和生活环境，建立起新的土地利用生态系统，形成新的人工和自然景观，使整个矿区真正成为生态园区。

由此可见，方案实施后，符合当前政府提倡的可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设，生态环境效益显著。

3、经济效益

本方案主要包含两类工程，一是地质灾害防治工程，二是土地复垦工程。

地质灾害防治工程：地质灾害的防治工程包含地质灾害的预防措施和治理措施，通过采取预防措施，可以减少或避免矿山地质灾害的发生，通过实施治理措

施,可以消除或减轻矿山地质灾害灾害造成的各种损失,防治其造成更大的损失。

地质灾害防治工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成,并以减灾效益为主,增值效益为辅,或只有减灾效益而没有增值效益。东欢坨矿的地质灾害防治工程主要为减灾效益。通过对地质灾害实施监测,可以对地质灾害起到预警作用,促使矿山企业和当地居民提前采取防治措施,发现问题及时解决,进而可以减少地质灾害带来的经济损失。

土地复垦工程:复垦对企业的经济效益是明显的。通过实施复垦工程,保障林地和园地的利用,避免了耕地数量的减少,保证耕地质量不降低。

本次方案规划复垦工程共完成复垦工程面积 1797.55hm²,其中:复垦为耕地面积 1727.86hm²(水浇地 1326.8hm²,旱地面积 470.75hm²)、林地面积 6.83hm²、交通运输用地 0.12hm²(农村道路 0.12hm²)、水域及水利设施用地 25.92hm²(其中坑塘水面 25.76hm²,沟渠 0.16hm²)。土地复垦率 100%。

通过本次复垦,改善了耕地的结构,矿区范围内耕地的农田灌溉设施、农业防护林、田间路、生产路等配套工程更加完善,土地质量更好,生产力更高。土地复垦后,直接经济效益水浇地按 1.5 万元/hm²,林地按 0.40 万元/hm²,园地按 1.5 万元/hm²计算,则每年的直接静态经济效益为 2008.62 万元。

所以进行土地复垦不仅有利于农业生产,而且可以减少煤炭企业的征地数量和费用,降低原煤生产成本,具有良好的经济效益。

六、公众参与

(一) 已完成的公众参与情况

a) 方案编制前的公众参与

为向公众公告本复垦方案,在东欢坨矿公告栏上分别于 2017 年 2 月 20 日和 2017 年 4 月 5 日向公众公告了项目信息,公示期均为 10 天。

在公示 10 天后,即公众对项目有了一定了解后,2017 年 6 月 1 日~6 月 15 日,在东欢坨矿领导及技术人员的支持与配合下,我单位在矿区内的东欢坨、董庄子、何家庄等村进行公众调查。工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模及以国家相关土地复垦政策,如实向公众阐明本项目可能产生的地表塌陷及地质灾害;介绍项目投资、建成后的企业带来的经济效益以及对促进地方经济发展的

情况。根据当地的经济、文化水平，确保被调查人员对土地复垦及该项目有一定的了解。东欢坨矿也组织部分村民就土地复垦方案的具体内容进行了沟通，并进行了现场调查。

经调查得知，当地居民对煤矿的开发建设了解程度较高。被调查者 63%同意进行搬迁，60%的被调查对象了解该复垦工程，67%的被调查对象认为项目建成后对当地经济发展有促进作用。37%的被调查对象认为该复垦项目实施后能够恢复当地的生态环境。在落实污染防治措施、建立环境保护责任制度后，90%的调查对象支持该复垦项目的实施。详见表 8-2。

b) 方案编制期间的公众参与

1) 调查时间和调查范围

2017 年 3 月，项目编制人员在矿方代表的陪同下，对煤矿的工业场地及地面塌陷影响区进行了实地调查，调查范围包括业主、项目区村民、村集体和丰润区相关职能部门。2017 年 6 月，本方案初稿形成以后，项目编制人员再一次到项目区进行走访，广征包括业主、项目区村民、村集体和政府相关职能部门的意见，以对方案进行修订。

2) 调查方式与内容

调查方式主要以走访和发放《公众参与调查表》的形式进行，内容涉及公众对生产项目的态度、对项目有利影响和不利影响的看法、公众的愿望和要求等。公众参与调查表如表 8-1 所示。

3) 公众意见统计

①项目区内村民意见

在矿方技术人员的陪同和协助下，编制人员采用走访项目影响区域的土地权利人的方式，积极听取了项目区人员意见。

问卷调查：

方案编制人员共发放问卷调查表 30 份，收回问卷 30 份，回收率 100%，调查结果见表 8-2。

东欢坨矿公众参与调查表

表 8-1

性别		职业	农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 干部 <input type="checkbox"/> 教师 <input type="checkbox"/> 学生 <input type="checkbox"/>
年龄		文化程度	大学以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学 <input type="checkbox"/> 文盲 <input type="checkbox"/>
<p>调查内容：</p> <p>1、您对该土地复垦工程是否了解？ <input type="checkbox"/>了解 <input type="checkbox"/>一般了解 <input type="checkbox"/>不了解</p> <p>2、进行土地复垦是否有必要？ <input type="checkbox"/>没有 <input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无所谓</p> <p>3、破坏对您造成影响最大的地类是？ <input type="checkbox"/>耕地 <input type="checkbox"/>园地 <input type="checkbox"/>林地 <input type="checkbox"/>草地 <input type="checkbox"/>水塘 <input type="checkbox"/>其他</p> <p>4、您对该土地复垦工程的态度是？ <input type="checkbox"/>非常支持 <input type="checkbox"/>支持 <input type="checkbox"/>不关心反对</p> <p>5、您希望将被破坏的土地复垦为？ <input type="checkbox"/>耕地 <input type="checkbox"/>园地 <input type="checkbox"/>林地 <input type="checkbox"/>草地 <input type="checkbox"/>水塘 <input type="checkbox"/>其他</p> <p>6、您最希望实施哪些复垦措施？ <input type="checkbox"/>平整土地 <input type="checkbox"/>新修道路 <input type="checkbox"/>建设灌溉设施 <input type="checkbox"/>其他</p> <p>7、您认为实施土地复垦能否恢复当地生态环境？ <input type="checkbox"/>能 <input type="checkbox"/>不能 <input type="checkbox"/>不清楚</p> <p>8、您认为进行土地复垦对当地经济发展的作用？ <input type="checkbox"/>促进作用 <input type="checkbox"/>减缓作用 <input type="checkbox"/>无任何作用</p> <p>9、您愿意监督或参与土地复垦吗？ <input type="checkbox"/>愿意 <input type="checkbox"/>不愿意 <input type="checkbox"/>无所谓</p> <p>10、您希望的复垦时间为？ <input type="checkbox"/>边破坏边复垦 <input type="checkbox"/>生产结束后复垦 <input type="checkbox"/>无所谓</p> <p>11、您对搬迁持有的态度？ <input type="checkbox"/>同意搬迁 <input type="checkbox"/>不同意搬迁 <input type="checkbox"/>无所谓</p> <p>12、您同意采用哪种搬迁方式？ <input type="checkbox"/>选取适当位置整体搬迁 <input type="checkbox"/>提供临时住所，稳沉后回迁 <input type="checkbox"/>无所谓</p> <p>13、您对搬迁赔偿费用的要求？ <input type="checkbox"/>一次性交付全部赔偿费用，由村民自行组织搬迁 <input type="checkbox"/>赔偿部分费用，由矿方组织搬迁 <input type="checkbox"/>无所谓</p> <p>您对该项目的具体意见和建议：</p>			

东欢坨矿土地复垦公众参与调查统计

表 8-2

性别	男	19	年龄	35岁以上	25
	女	11		35岁以下	5
文化程度	大学及以上		职业	农民	18
	高中	11		工人	9
	初中	8		干部	1
	小学	11		教师	2
	文盲			学生	
您对该土地复垦工程是否了解？			了解	6	20%
			一般了解	12	40%
			不了解	12	40%
进行土地复垦是否有必要？			没有	0	0%
			有	27	90%
			无所谓	3	10%
破坏对您造成影响最大的地类是？			耕地	18	60%
			园地	3	10%
			林地	6	20%
			其他	5	17%
您对该工程的态度是？			非常支持	7	23%
			支持	20	67%
			不关心	3	10%
您认为实施土地复垦能否恢复当地生态环境？			能	11	37%
			不能	5	17%
			不清楚	14	47%
您希望被破坏的地类复垦为？			耕地	18	60%
			园地	7	23%
			林地	4	13%
			草地	0	0%
			其他	2	6.6%
您认为进行土地复垦对当地经济发展的作用？			促进作用	20	67%
			减缓作用	5	17%
			无任何作用	5	17%
您最期望的复垦措施为？（可多选）			平整土地	14	47%
			新修道路	14	47%
			建设灌溉设施	9	30%
			其他	4	13%
您愿意监督或参与土地复垦吗？			愿意	17	57%
			不愿意	6	20%
			无所谓	7	23%
您对复垦时间的要求为？			边破坏边复垦	13	43%
			生产结束后复垦	14	47%
			无所谓	3	10%
您对搬迁持有的态度？			同意搬迁	19	63%
			不同意搬迁	8	27%
			无所谓	3	10%
您同意采用哪种搬迁方式？			选取适当位置整体搬迁	12	40%
			提供临时住所，稳沉后回迁	16	53%
			无所谓	2	7%
您对搬迁赔偿费用的要求？			一次全部赔偿，由村民自行搬迁	15	50%
			赔偿部分费用，由矿方组织搬迁	13	43%
			无所谓	2	7%

本次问卷调查人员主要为项目区的农民(部分公众参与调查表和当地村委会意见见附件),通过调查走访,大多数被调查人员对复垦了解或一般了解,绝大多数人对此表示支持,认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用。当问及对该项目的具体建议和要求时,大部分表示要以恢复耕作为主,在条件许可的前提下,尽可能完善水利设施。

②业主单位意见

东欢坨矿委托我单位编制本方案的时候表示,在保证复垦目标完整、复垦效果理想的前提下,兼顾企业生产成本,尽可能减轻企业负担。为此,方案编制人员在编制过程中不断地与矿方交换意见,并在方案初稿编制完成后交于业主单位审阅,业主单位对本复垦方案无原则性意见。

4) 公众参与调查结论与应用

由以上意见可以看出,项目区群众对复垦有一定程度的了解,他们最关心的还是生态环境问题。因此在今后的建设生产过程中,业主单位将主要注意环境保护措施的实施,确保复垦工程落到实处,接受群众监督,从参与机制上保证该地区的可持续发展。

(二) 复垦工程实施过程中的全程全面参与计划

上节叙述了方案编制期间的公众参与情况,只是作为本复垦方案在确定复垦方向以及制定相应复垦标准等方面的依据,在随后的复垦计划实施、复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制,同时尽可能扩大参与范围,从现有的土地权利人以及相关职能部门扩大至整个社会,积极采纳合理意见、积极推广先进的、科学的复垦技术、积极宣传土地复垦政策及其深远含义,努力起到模范带头作用

a) 组织人员

在东欢坨矿在复垦实施过程中和管护期间,将建立相应的公众参与机制,积极调动公众的参与热情。

b) 参与方式

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见,需要制定多样化的参与形式,如张贴公告、散发传单、走访以及充分利用电视、网络、报纸、电话等多媒体手段,确保参与人充分知晓项目计划、进展和效果。

c) 参与人员

在群众方面，除继续对方案编制前参与过的群众进行宣传，鼓励他们继续以更大的热情关注复垦外，还要对前期未参与到复垦中的群众加大宣传力度（如外出务工人员），让更多的群众加入到公众参与中来。在政府部门方面，除继续走访方案编制前参与过的职能部门外，还将加大和扩大重点职能部门的参与力度，如国土资源局、环保局和审计局等。在媒体监督方面，将加强与当地电视台、网站、报社等媒体的沟通，邀请他们积极参与进来，加大对复垦措施落实情况的报道（如落实不到位可予以曝光），形成全社会共同监督参与的机制。

d) 参与时间和内容

1) 复垦实施前复垦措施落实和资金落实情况进行调查。

2) 复垦监测与竣工验收

复垦监测结果将每年向公众公布一次，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。市、厅国土资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正和公开。

3) 复垦后的土地利用权属分配

对于不征收的土地，复垦结束后应及时归还土地权利人。对于征收的土地，复垦后将根据国家土地政策相应流转或租给当地农民耕种（永久建设用地除外）。

第九章 结论建议

一、结论

（一）矿山地质环境治理方案

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”的原则，明确本方案实施的组织机构及其职责。

1、东欢坨矿地质环境问题的评估范围和级别

评估范围：东欢坨矿采矿许可证批复矿区面积 52.1967km^2 ；东欢坨矿工业广场位于东欢坨矿矿区范围内，面积 0.437km^2 ，风井广场东部位于矿界之外，面积为 0.0834km^2 。东欢坨矿开采方式为地下开采，采矿活动产生地面沉陷地质灾害，地面沉陷面积为 16.93km^2 ；采矿对含水层的影响面积为 25.592km^2 。取最外边界为矿山地质环境影响评估范围，最终确定评估区面积为 60.48km^2 。

评估级别：评估区的重要程度为重要区，矿山建设规模为大型，地质环境条件复杂程度为复杂，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A 表 A.1，确定评估级别为一级。

2、现状评估

地质灾害：在现状条件下，将评估区分为三个区，I 区地质灾害危险性大，对矿山地质环境影响严重，总面积为 8.77km^2 ，占评估区面积的 14.5%；II 区地质灾害危险性中等，对矿山地质环境影响较严重，总面积为 4.12km^2 ，占评估区面积的 6.81%；III 区基本不受地面沉陷影响，地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响较轻，面积约 47.59km^2 ，占评估区面积的 78.7%。

含水层：现状条件下，5-12₂ 煤层间弱含水组（IV）、A 层-5 煤层强含水层组（V）、煤 12₂~煤 14₁ 强含水层（IVa）含水层结构受到破坏，对含水层影响严重，矿井涌水量对含水层影响严重，水位下降对含水层影响较严重，水质变化和对周围生产生活用水影响较轻。

地形地貌景观：在现状条件下，采矿活动引发的地面塌陷对地形地貌景观影响程度严重。

水土环境污染：现状条件下固体废弃物和污水排放对水土环境的破坏程度较轻。

3、预测评估

地质灾害：将评估区分为三个区，I 区地质灾害危险性大，对矿山地质环境影响严重，总面积为 12.55km²，占评估区面积的 20.75%；II 区地质灾害危险性中等，对矿山地质环境影响较严重，总面积为 4.38km²，占评估区面积的 7.24%；III 区基本不受地面沉陷影响，地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响较轻，面积约 43.55km²，占评估区面积的 72%。

含水层：预测矿山闭坑时 IVa、IV、V 含水层结构受到破坏，对含水层影响严重；预测矿井正常涌水量为 48960 m³/d，对含水层影响严重；水位下降对含水层影响较严重；对水质和对周围生产生活用水影响较轻；奥灰水距离最下一个开采煤层较远，与煤层间存在多层稳定隔水层，但受煤矿采空和地质条件变化的地压作用，奥灰含水层顶板软弱层极可能破坏突水。因此，采煤活动对奥灰含水层结构影响程度严重。

地形地貌：预测采矿工程在近期和中远期对地形地貌景观影响程严重。

水土环境污染：预测固体废弃物和污水排放对水土环境的破坏程度较轻。

4、保护与恢复治理分区

根据东欢坨矿矿山地质环境的现状评估和预测评估结果，将评估区内矿山地质环境保护与恢复治理分为重点防治区和一般防治区，总面积为 60.48km²。其中，重点防治区（I 区）为现状评估和近期、中远期预测评估中矿山地质环境影响严重区，总面积 29.62km²，占评估区总面积的 48.97%。

防治措施：（1）对城镇重要地面设施留设保护煤柱；（2）对拟采地段布置监测点，重点监测地表变形程度；（3）对开采沉陷区采取监测、示警措施，消除安全隐患；（4）布设地下水监测点，监测地下水位和水质的变化；

一般防治区为评估区内采煤沉陷及含水层影响以外的区域，该区域为现状评估和近期、中远期预测评估中矿山地质环境影响较轻区，总面积为 30.86km²，占评估区的 51.03%，主要分布于东欢坨矿区周边区域，地质灾害、含水层、地形地貌景观和水土环境污染影响较轻。防治措施：布设监测点，监测地下水位、水质的变化及地表变形。

5、恢复治理工程投资估算

东欢坨矿矿山环境恢复治理工程总投资 2382.87 万元。其中近期治理期总费

用为 392.91 万元，中远期治理期总费用 1989.96 万元。费用由矿山企业自筹。

6、效益分析

矿山地质环境保护与恢复治理工程的实施，社会效益显著、环境效益突出、经济效益良好。

通过本方案实施，不仅恢复治理了受开采损坏的矿山地质环境，改善和提高了矿区的生态环境，化害为利，而且还处置利用了矿井产生的固体废弃物，减少了固体废弃物的无效占地和对环境造成的污染，美化了矿区生活环境。通过对地质灾害的预防控制，减少地质灾害的发生，具有明显的减灾效益。另外，通过治理工程的实施，也可增加区内农民收入，解决部分闲散劳动力的就业，缓减和改善当地的工农关系，保障了区内经济社会安全稳定和可持续发展，因而具有显著的社会效益、环境效益和经济效益。

（二）土地复垦方案

1、已损毁土地现状评估

矿山土地损毁方式主要为沉陷，通过野外地质灾害调查和实地观测，东欢坨矿已塌陷损毁土地面积共计为 1289.33hm²。破坏土地资源主要为水浇地、旱地、村庄及坑塘水面等多种地类。其中，以破坏水浇地面积最大，达到 778.1hm²，占总破坏面积的 60.34%；其次为村庄用地，面积为 383.76hm²，占总破坏面积的 29.76%；旱地、坑塘水面等其他地类破坏面积为 127.47hm²，占总破坏面积的 9.9%。

2、拟损毁土地预测评估

根据矿山开采规划，东欢坨矿未来 13.5 年开采损毁土地面积为 1837.57hm²，包括耕地 1269.29hm²，林地 5.8 hm²，园地 10.46 hm²，交通运输用地 6.65hm²，水域及水利设施用地 25.91hm²，城镇村及工矿用地 461.31hm²，其中轻度损毁 727.27hm²，中度损毁 439.7hm²，重度损毁 670.6hm²。

3、土地复垦区与复垦责任区范围

本方案复垦区范围包括损毁土地及永久性建设用地，面积共计 2030.05hm²。

由于该矿永久性建设用地服务期满后还将留续使用，本方案不将永久性建设用地纳入复垦责任范围。该矿复垦责任范围的面积为 1978.03hm²。

4、土地复垦投资估算

东欢坨矿土地复垦治理工程静态总投资 7684.77 万元。动态总投资为 18097.77 万元。

二、建议

1、矿山地质环境保护与恢复治理工作，应始终贯穿于煤矿生产的全过程，企业要坚持“边生产、边治理”的原则，力争把煤炭开采引发的矿山地质问题和破坏减少到最小程度；

2、继续加强矿井“三废”的综合利用，千方百计化害为利、变废为宝，把“三废”污染降至最低；

3、在具备条件时，建议矿方采用减沉开采技术，如充填开采、注浆减沉等，以最大限度的减轻开采损害；

4、对涉及居民搬迁选址问题，一是应选在采动影响区之外，二是应进行地质灾害危险性评估；

5、在“恢复治理与土地复垦方案”实施过程中，若遇特殊情况和新的问题，应依据“编制规范”及时修订或重新修编，并相应调整工程措施，以期达到最佳防治效果。