

开滦（集团）有限责任公司唐山矿业分公司
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
2017年8月



开滦（集团）有限责任公司唐山矿业分公司
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：中国煤炭地质总局华盛水文地质勘察工程公司

法人代表：蒋向明

总工程师：沈智慧

项目负责：王学峰

编写人员：刘燕龙 裴秀丽 熊东浪 赵伟强

孟 维 陆小新 李本军 李云吉

制图人员：孟 维 李云吉 赵伟强

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）有限责任公司唐山矿业分公司			
	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	中国煤炭地质总局华盛水文地质勘察工程公司			
	法人代表	蒋向明	联系电话	0310-8538086	
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话	
		沈智慧	总工程师	18931600832	
		王学峰	项目负责人	13785006236	
		刘燕龙	报告主编	15333157839	
		李云吉	报告编写	17633155616	
		孟 维	报告编写	15333157805	
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。 <div style="text-align: center;">  申请单位（矿山企业）盖章 </div>				

目 录

前 言.....	1
第一章 矿山基本情况.....	8
第一节 矿山简介.....	8
第二节 矿区范围及拐点坐标.....	9
第三节 矿山开发利用方案概述.....	13
第四节 开采历史及现状.....	22
第五节 前期方案年度实施计划与执行情况.....	27
第二章 矿区基础信息.....	33
第一节 矿区自然地理.....	33
第二节 矿区地质环境背景.....	35
第三节 矿区社会经济概况.....	57
第四节 矿区土地利用现状.....	58
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动.....	65
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	66
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	80
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	80
第二节 矿山地质环境影响评估.....	82
第三节 矿山土地损毁预测与评估.....	137
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	159
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	171
第一节 矿山地质环境治理可行性分析.....	171
第二节 矿区土地复垦可行性分析.....	173
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	193
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	193
第二节 矿山地质灾害治理.....	196
第三节 矿区土地复垦.....	202
第四节 含水层破坏修复.....	216
第五节 水土环境污染修复.....	216
第六节 矿山地质环境监测.....	216

第七节 矿区土地复垦监测和管护.....	223
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	226
第一节 总体工作部署.....	226
第二节 阶段实施计划.....	227
第三节 近期年度工作安排.....	233
第七章 经费估算与进度安排.....	238
第一节 经费估算依据.....	238
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算.....	242
第三节 土地复垦工程经费估算.....	254
第四节 总费用汇总与年度安排.....	277
第八章 保障措施与效益分析.....	284
第一节 组织保障.....	284
第二节 技术保障.....	284
第三节 资金保障.....	285
第四节 监管保障.....	291
第五节 效益分析.....	292
第六节 公众参与.....	294
第九章 结论与建议.....	300

附图：

附图 1：矿山地质环境现状评估图（1:5000）

附图 2：矿区土地利用现状图（1:10000）

附图 3：矿山地质环境问题预测评估图（1:5000）

附图 4：矿区土地损毁预测图（1:10000）

附图 5：矿区土地复垦规划图（1:10000）

附图 6：矿山地质环境治理工程部署图（1:5000）

附表：

附表 1：矿山地质环境现状调查表

附表 2：土地复垦方案报告表

其他附件：

附件 1：采矿许可证

附件 2：编制单位资质及人员证书

附件 3：矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书、承诺书

附件 4：关于编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的意见书

附件 5：生产能力核定结果的批复

附件 6：开滦（集团）有限责任公司关于化解煤炭过剩产能工作的安排意见

附件 7：环境恢复治理保证金缴纳承诺书

附件 8：唐山矿排水水质检验报告单

附件 9：开滦（集团）有限责任公司唐山矿业分公司矿山地质环境保护与土地复垦方案修改意见及修改说明

前 言

一、任务的由来

为了加强矿山地质环境保护和土地复垦,减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏,保护人民生命和财产安全,促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展,根据国务院颁布的《土地复垦条例》(2011年)、国土资源部颁布的《矿山地质环境保护规定(修正)》(2016年)与《土地复垦条例实施办法》(2013年)、国务院七部委(局)《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》(国土资发〔2006〕225号)及《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》(国土资发〔2016〕63号)的相关要求,科学开展矿山地质环境保护与土地复垦工作,治理和监测该矿山已造成及今后生产过程中将产生的地质环境破坏、土地损毁、水土环境污染等问题,及时防治地质灾害隐患、修复被破坏的含水层和被污染的水土环境、复垦被破坏的土地,可促进矿山社会经济可持续发展、土地节约利用,保护和改善矿山生态地质环境,建设社会主义生态文明。为此,开滦(集团)有限责任公司委托我公司编制《开滦(集团)有限责任公司唐山矿业分公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

为贯彻落实科学发展观,树立尊重自然、顺应自然、保护自然的新发展理念,加强矿山地质环境保护,加快矿山地质环境恢复和综合治理,建设资源节约型、环境友好型的和谐社会,实现社会经济的可持续发展,落实我国国民经济和社会发展规划“十三五”规划和党中央、国务院有关文件中提出的“加快推进生态文明建设”的要求,必须切实加强生产、建设矿山地质环境与土地复垦监督管理工作,进行矿山地质环境保护与土地复垦。

按照“谁开发,谁保护,谁破坏,谁治理”和“谁损毁,谁复垦”的原则,根据唐山矿矿山地质环境问题和土地损毁实际情况,明确落实该矿矿山地质环境保护与土地复垦义务,为政府行政主管部门开展矿山地质环境管理、土地复垦监督及该矿实施矿山地质环境保护、治理、监测与土地复垦工作提供重要科学技术依据,为该矿矿山环境治理和生态修复保证金缴纳、土地复垦费征收等提供依据,为该矿矿产资源开发利用年度检查、申办采矿许可证提供必备要件。

通过编制《开滦(集团)有限责任公司唐山矿业分公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》(以下简称《方案》),明确该矿矿山地质环境保护与土地复垦

目标和任务，提出该矿矿山地质环境保护、监测、治理与土地复垦责任范围、复垦措施、复垦计划等，保护矿山生态地质环境，减少矿产资源开发活动造成的矿山地质环境破坏、土地损毁，促进矿产资源的合理开发利用和经济、资源环境的协调发展。本方案不代表相关工程勘察、治理设计。

三、编制依据

（一）法律、法规及相关政策文件

- 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、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）；

20、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（2016年7月国土资源部、工业和信息化部、财政部、环境保护部、国家能源局联合发布）；

21、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（2017年5月国土资源部、财政部、环境保护部、国家质检总局、银监会、证监会联合印发）；

22、《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。

（二）规范及规程

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程》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范》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/T0157-1995:50000；

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。

（三）矿山基础资料

- 1、开滦（集团）有限责任公司唐山矿业分公司《采矿许可证》；
- 2、《开滦（集团）有限责任公司唐山矿业分公司矿井矿产资源开发利用方案》；
- 3、《开滦（集团）有限责任公司唐山矿业分公司矿井地质报告（2008~2013）》，开滦（集团）有限责任公司唐山矿业分公司，2014年10月；
- 4、《开滦（集团）有限责任公司唐山矿业分公司矿山地质环境保护与治理恢复方案》，煤炭科学研究总院唐山研究院，2012年08月；
- 5、《开滦（集团）有限责任公司唐山矿业分公司矿井水文地质类型划分报告》，华北科技学院，2016年08月；
- 6、《河北省唐山市开滦矿区唐山矿煤炭资源储量核实报告》，河北煤田地质局第四地质队，2009年05月；
- 7、河北省煤炭工业安全监督管理局关于印发《河北省煤炭工业安全监督管理局公告》（2014年第2号）的函，河北省煤炭工业安全监督管理局，2014年12月；
- 8、开滦（集团）有限责任公司唐山矿业分公司开采规划设计；
- 9、矿区内征地、搬迁基本情况；
- 10、项目区图例利用现状图，1:10000。

四、方案适用年限

- 1、方案服务年限

唐山矿系 1878 年开始建设的我国第一座机械化生产的大型矿井，当年建成的一号井至今仍在使⽤，随着井下进⼊深部开采，采动沉陷影响范围也不断扩⼤，在原有工业场地（称工业场地 A 区）的基础上在唐山市南郊增建了新老风井工业场地（称工业场地 B 区），采掘⼯作重点向西南部转移，矿区面积为***km²。唐山矿采矿许可证批准⽣产能⼒***万吨/年，1997 年核定⽣产能⼒***万吨/年，2005~2007 年核定⽣产能⼒***万吨，2009 年矿井核定⽣产能⼒为***万吨，到 2016 年底估算可采储量***万吨，按批准⽣产能⼒***万吨/年计算，则 2017 年起矿井服务年限尚有***年。

依据《矿山地质环境保护与⼟地复垦⽅案编制指南》（2016 年 12 月），⽣产矿山的⽅案适用年限原则上根据采矿许可证的有效期确定。唐山矿为⽣产矿山，采矿证开采有效期为 2001 年 1 月 1 日至 2031 年 1 月 1 日，剩余年限为 14 年。考虑到矿山地质环境治理⼯程与⼟地复垦⼯程⼯期 3 年，管护期为 3 年，因此，本矿山地质环境保护与⼟地复垦⽅案服务年限确定为 20 年，即 2017 年 1 月~2037 年 12 月。近期为 5 年，即 2017 年 1 月至 2021 年 12 月，中远期为 12 年，即 2022 年 1 月至 2034 年 12 月。

2、⽅案适用年限及基准期

本⽅案适用年限为 5 年，即 2017 年 1 月~2021 年 12 月。根据实际情况，本矿山为⽣产矿山，⽅案的基准期按⼟资源部批准该⽅案之日起算。

五、编制⼯作概况

1、编制单位概况

⽅案编制单位中煤华盛⽔文地质勘察⼯程公司成立于 1986 年 4 月，是我国煤炭系统唯⼀从事供⽔⽔源、环境地质、⼯程地质、灾害地质勘查及资源井（地热、煤层⽓、水井、矿泉⽔、石油等）、岩⼟⼯程⼯作的国有专业公司。主营：⼯程勘察专业类⽔文地质勘察、地质灾害勘察与⼯施⼯甲级；岩⼟⼯程勘察、测试、监测、检测，⼯程测量；地基与基础⼯程专业承包壹级；⼟石⽅⼯程专业承包叁级；机电设备安装⼯程专业承包叁级；⽔文地质⼯程咨询；⼯程地质、⼯程测量咨询。注册资⾦ 2.0 亿元。

我公司在蒙、陕、甘、宁、晋、冀、鲁、豫等十三省区五十多个地区，提交⽔、⼯、环、物探等报告 368 件，科研成果 100 多项，其中 35 项荣获国家、煤炭部、中国煤田地质总局科技进步奖和优质报告奖。已完成了 20 多个部⼆级评审、

30 多个省级评审的矿山地质环境保护与恢复治理方案编制项目，10 多个部级评审的土地复垦方案编制项目。

接受委托后，我公司立即成立项目组。项目组成员一共 10 人，其中高级工程师 2 人，工程师 6 人，助理工程师 2 人。专业包括环境工程 2 人，水文地质 2 人，地质工程 5 人，测绘工程 1 人。两位高级工程师分别担任项目经理及技术负责人，全面负责并指导项目组成员工作，随时掌握项目进度及编制质量。其余人员负责现场资料收集及各章节编制。

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）、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》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”质量管理体系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。

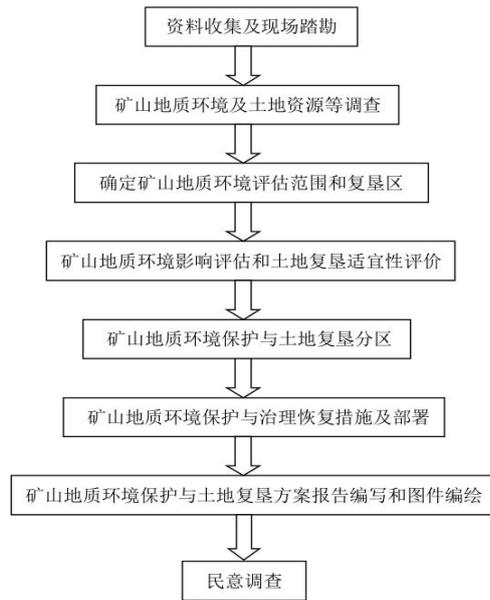


图 0-1 工作程序框图

3、工作质量评述

项目组 2017 年 1 月 1 日~2017 年 9 月 20 日进行资料整理和报告编制。根据《开滦（集团）有限责任公司唐山矿业分公司开发利用方案》确定唐山矿各建设项目建设位置建设面积以及建设计划。通过丰南区土地利用现状图、规划图、基本农田分布图，统计了项目区、复垦区以及复垦责任范围的土地利用现状以及土地权属，并通过不同复垦单元工程设计确定了复垦工程总投资与分阶段投资计划。通过现场调查与资料分析，确定了评估区面积，对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染进行了现状分析与预测，根据现状与预测评估结果，将评估区划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区，针对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染提出防治措施及监测措施，估算了工程量与费用。

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）、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》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

第一节 矿山简介

一、项目简介

- 矿山名称：开滦（集团）有限责任公司唐山矿业分公司；
- 项目地点：河北省唐山市；
- 经济类型：国有企业；
- 开采矿种：煤；
- 生产开采方式：地下开采，竖井开拓；
- 生产规模：***万吨/年；
- 矿区面积为***km²
- 开采深度：开采深度***（标高）；

二、矿区地理位置

唐山矿业分公司位于河北省唐山市，井田范围由市中心经西南郊延至丰南市。其地理位置是东经***，北纬***，唐山矿交通位置如图 1.1-1 所示。

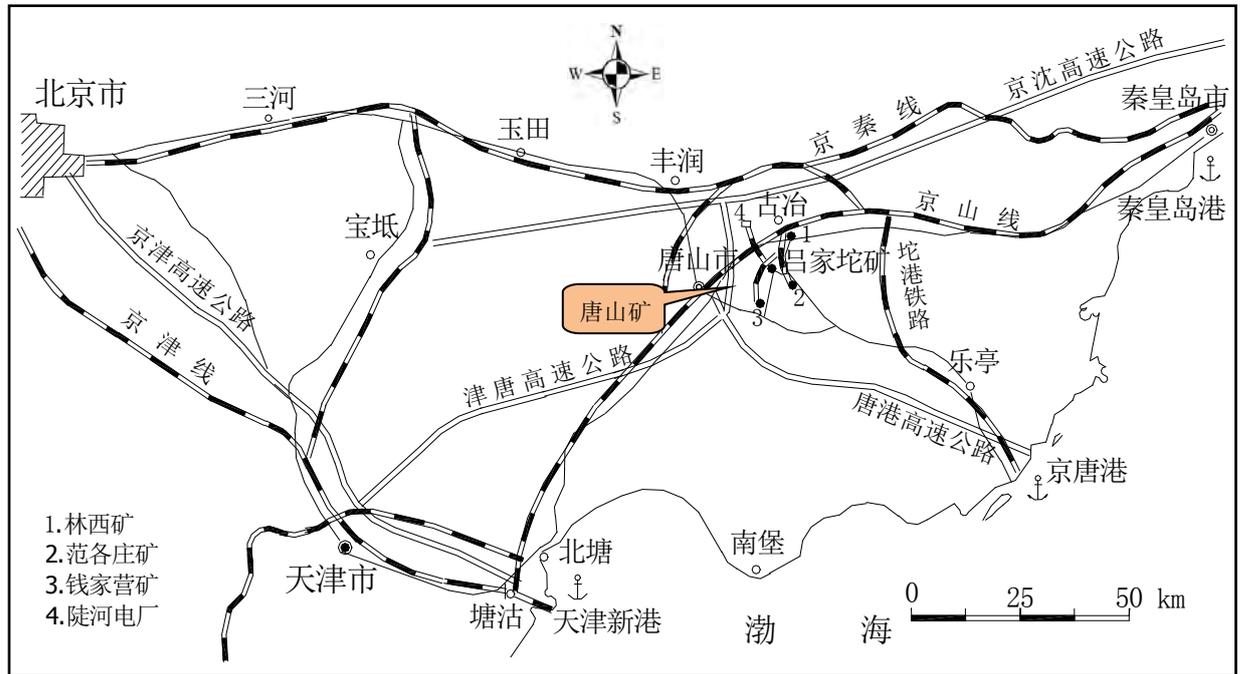


图 1.1-1 唐山矿交通位置示意图

唐山矿业分公司隶属河北省唐山市管辖，水、陆交通便利，地理位置优越。京哈、京秦、大秦 3 条铁路干线横贯井田周边，京山铁路（货运线）横贯于整个井田走向的中央，唐山矿业分公司距唐山火车站直距 5.8km；高速公路发达密集，京沈、唐津、唐港、西外环 4 条高速公路在境内交汇互通，唐山矿业分公司距唐

山汽车东站约 2.8km, 距唐山市京唐港码头约 105.7km; 位于唐山丰润区境内的唐山三女河机场, 距唐山市中心区 20 公里, 为矿区提供了更便利的交通条件。

第二节 矿区范围及拐点坐标

唐山矿技术边界东起工业广场煤柱线, 西至岭子背斜 14 煤层露头线, 南部边界为 F_V 和 F_{IV} 号断层, 北部边界井口附近为 14 煤层露头线, 往西为 F_{III} 断层下盘 14 煤层突出点。整个井田长***km, 宽***km, 井田面积*** km², 采矿许可证(二〇一一年一月十八日)登记的矿区面积为***km², 由批准的 131 个拐点圈定(1980 西安坐标系统), 矿区范围拐点统计表见表 1.2-1, 开采深度***, 其开采边界特征点见井田范围平面示意图(图 1.2-1)。

表 1.2-1 唐山矿矿区范围拐点统计表

点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
1	***	***	32	***	***
1-1	***	***	32-1	***	***
2	***	***	33	***	***
2-1	***	***	33-1	***	***
2-2	***	***	34	***	***
3	***	***	35	***	***
3-1	***	***	35-1	***	***
3-2	***	***	36	***	***
4	***	***	37	***	***
4-1	***	***	37-1	***	***
4-2	***	***	38	***	***
4-3	***	***	39	***	***
5	***	***	39-1	***	***
5-1	***	***	40	***	***
6	***	***	41	***	***
6-1	***	***	41-1	***	***
7	***	***	42	***	***
7-1	***	***	43	***	***
7-2	***	***	44	***	***
8	***	***	45	***	***
8-1	***	***	45-1	***	***
9	***	***	45-2	***	***
9-1	***	***	46	***	***
9-2	***	***	47	***	***
10	***	***	48	***	***
10-1	***	***	48-1	***	***
10-2	***	***	49	***	***
10-3	***	***	49-1	***	***
11	***	***	49-2	***	***
11-1	***	***	49-3	***	***
11-2	***	***	50	***	***
12	***	***	50-1	***	***
13	***	***	51	***	***
14	***	***	51-1	***	***
14-1	***	***	52	***	***
15	***	***	52-1	***	***
15-1	***	***	52-2	***	***
16	***	***	53	***	***
16-1	***	***	54	***	***
17	***	***	55	***	***
17-1	***	***	56	***	***

18	***	***	56-1	***	***
18-1	***	***	57	***	***
19	***	***	58	***	***
20	***	***	59	***	***
20-1	***	***	59-1	***	***
20-2	***	***	60	***	***
21	***	***	61	***	***
22	***	***	61-1	***	***
23	***	***	62	***	***
23-1	***	***	62-1	***	***
23-2	***	***	63	***	***
23-3	***	***	64	***	***
24	***	***	64-1	***	***
24-1	***	***	65	***	***
25	***	***	65-1	***	***
25-1	***	***	66	***	***
26	***	***	66-1	***	***
27	***	***	67	***	***
27-1	***	***	68	***	***
28	***	***	68-1	***	***
28-1	***	***	69	***	***
29	***	***	70	***	***
30	***	***	71	***	***
30-1	***	***	71-1	***	***
31	***	***	CGCS2000 坐标		

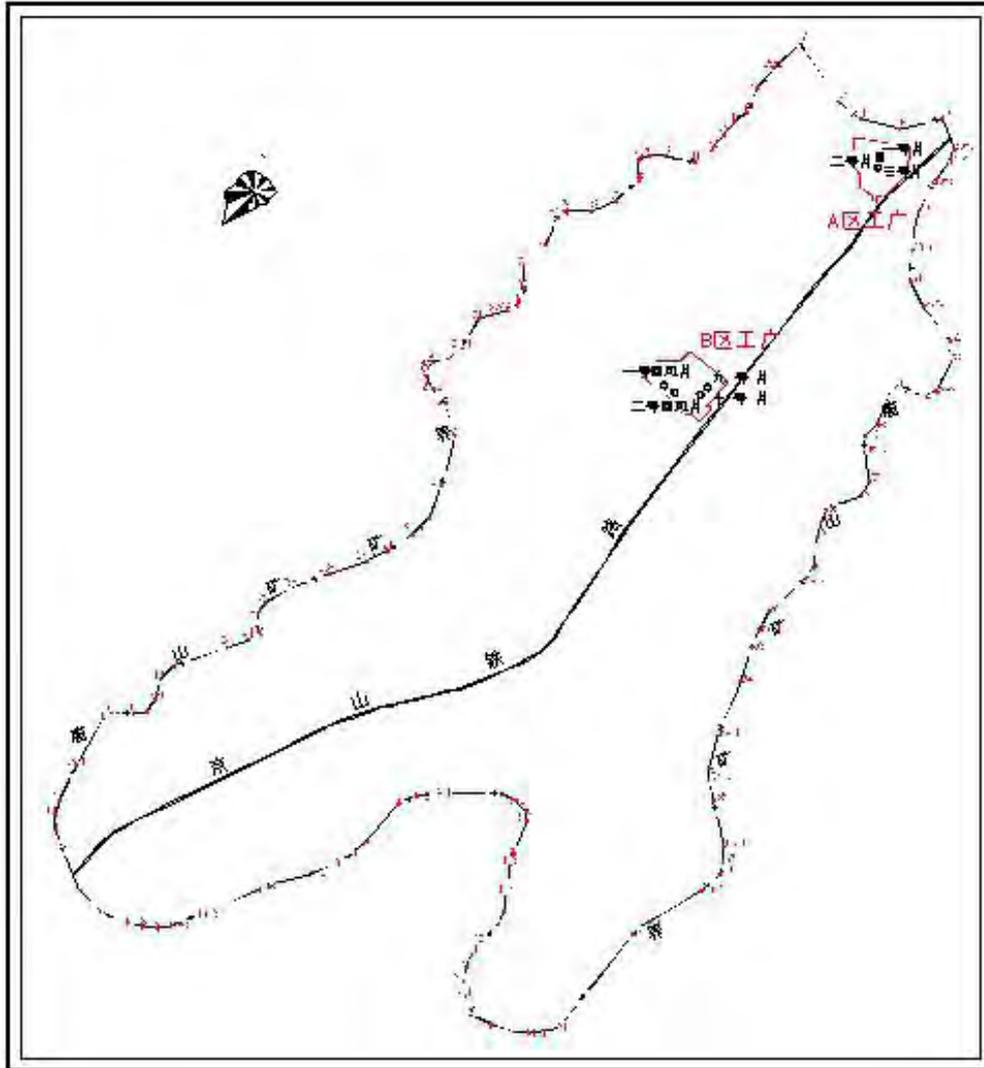


图 1.2-1 唐山矿井田范围示意图

第三节 矿山开发利用方案概述

一、矿山建设规模

根据《开滦（集团）有限责任公司唐山矿业分公司（2008年~2013年）》，唐山矿业分公司采矿许可证登记的矿井开采范围面积为***km²，采矿许可证批准生产能力***万吨/年，2009年核定生产能力***万吨/年。2015年矿井实际产量***万吨，2016年生产能力***万吨/年。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录D规定，唐山矿生产建设规模为“大型矿井”。

二、工程布局

唐山矿业分公司矿山地面建设工程主要有主工业广场（A工业广场）、新老风井工业广场（B工业广场）和矿井铁路专用线。

（一）、主工业广场（A工业广场）

唐山矿主工业广场（A工业广场）位于唐山市新华东道南侧，车站路以东，占地面积***hm²，主要有1号井、2号井和3号井，共三个井口，场区内有一座***万吨/年的选煤厂，开滦矿山公园博物馆一座，地面其他建筑物主要是办公楼和公共设施，层高1~5层。见图1.3-1和照片1.3-1~照片1.3-4。



照片 1.3-1 唐山矿主工业广场正门



照片 1.3-2 工广内井筒



照片 1.3-3 选煤厂一角



照片 1.3-4 开滦国家矿山公园

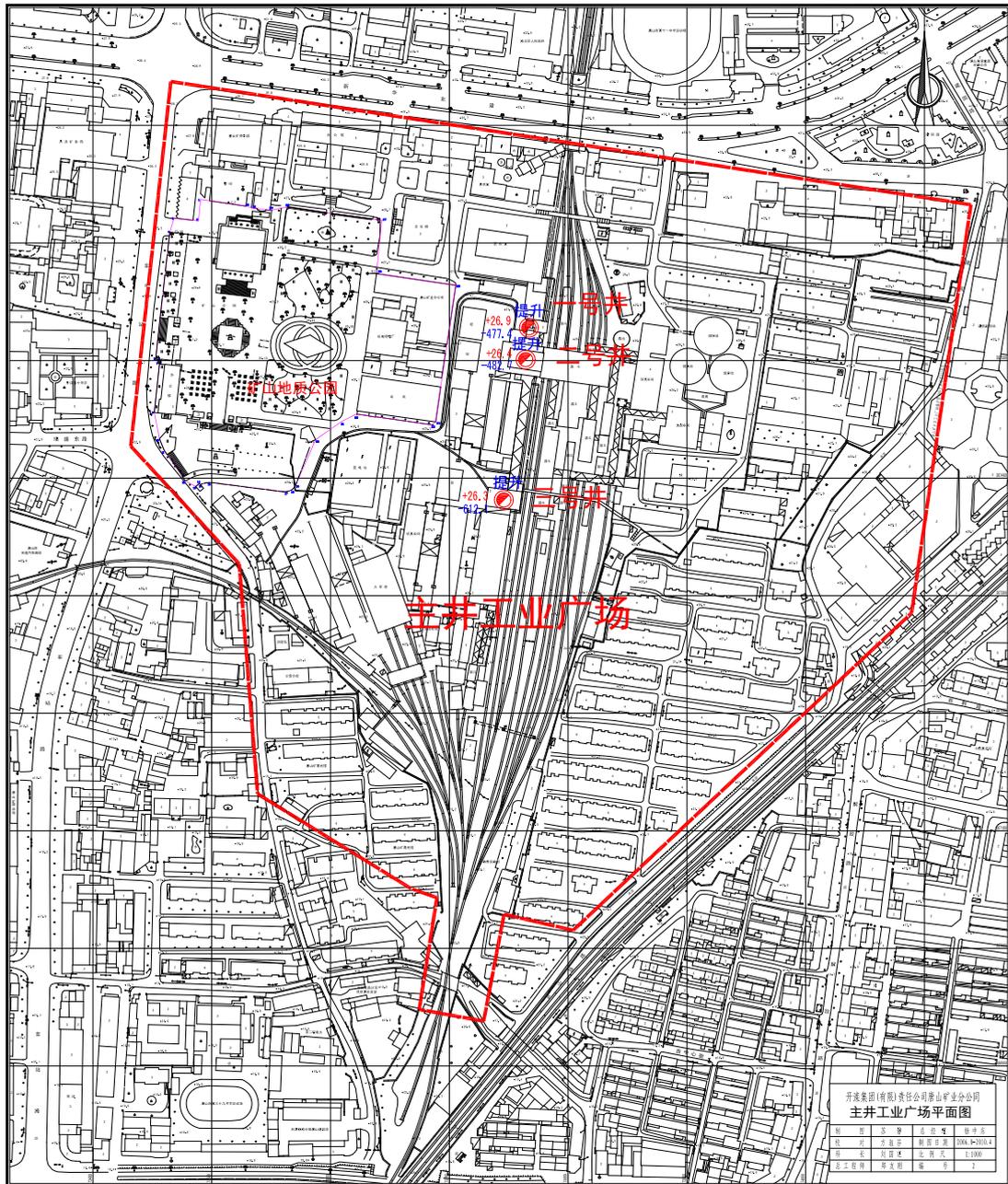


图 1.3-1 唐山矿主工业广场 (A 工业广场) 平面布置图

(二)、新老风井工业广场 (B 工业广场)

新老风井工业广场 (B 工业广场) 位于唐山市建设路最南端, 唐胥路以南, 占地面积*** hm^2 , 主要有 1 号回风井、2 号回风井、9 号井和 10 号井, 共四个井口, 建筑物主要是办公楼和公共设施, 层高 1~6 层。见图 1.3-2 和照片 1.3-5~1.3-8。

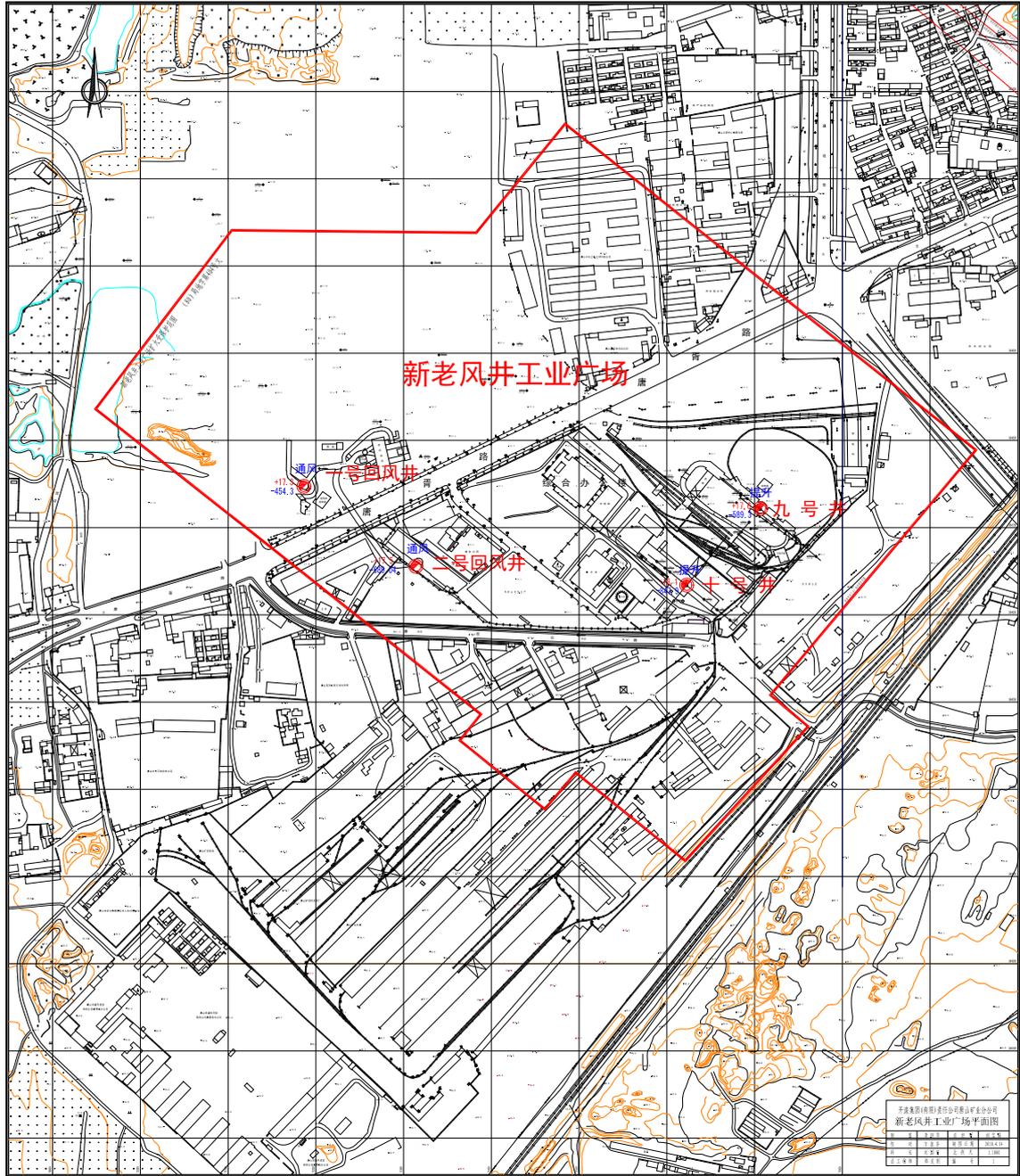


图 1.3-2 唐山矿新老风井工业广场（B 工业广场）平面布置图



照片 1.3-5 唐山矿新老风井工业广场正门



照片 1.3-6 工业广场内井筒



照片 1.3-7 工业广场内办公楼



照片 1.3-8 工业广场内道路

(三)、矿区专用线

唐山矿铁路专用线在七滦线（原京山铁路）唐山南站接轨，该站距唐山矿距离约 0.8km。矿区范围内铁路专用线全长约 6.4km（不含工业广场内占地），占地面积约 6.4hm²，具体见照片 1.3-9~1.3-10。



照片 1.3-9 运煤铁路（专用线）



照片 1.3-10 运煤铁路（百年达道）

三、生产系统

(一)、提升系统

矿井提升系统全部为立井提升，矿井有 13 个立井，其中有 3 个专为提升煤炭的主井(1、3、6 号井)，5 个专为升降人员和物料的副井(2、4、5、8、9 号井)，

1 个专为升降人员的副井(10 号井), 2 个回风井。主井提升容器为箕斗, 副井提升容器为罐笼。

(二)、排水系统

矿井井下井深巷远, 为多水平开采, 排水系统按矿井区域分为中央和对角两大系统, 两大系统既独立又统一。采用分系统、分段式的多级排水方式。在 5 个水平的巷道设置了 5 个排水泵房(A 区 9L、11L、12 泵房 L; B 区 905、705 泵房), 总装机量 34 台, 直排地面的主排水泵房 3 个, 装机 19 台。辅助排水泵房 3 个, 引水系统真空泵 15 台, 总排水能力 $18356\text{m}^3/\text{h}$ 。

(三)、通风系统

矿井通风方式为单翼对角式通风, 通风方法为抽出式。整个系统由 1、2、3、9、10 号井进入新鲜空气, 供给各区域生产工作面, 泛风分别由各区总回风巷经 1、2 号回风井被抽出地面。矿井装有两台主要通风机, 型号为 K4-73-01N032F, 电机容量为 2500KW, 一台使用, 一台备用。矿井各采区实现分区通风, 建立专用回风巷通风系统, 回采工作面采用全风压通风系统, 掘进工作面采用压入式通风系统。

(四)、运输系统

矿井运输系统主要有电机车牵引矿车运输和胶带输送机运输两种运输形式。矿车运输设备主要包括直流架线式电机车、3 吨固定式箱式、5 吨底卸式矿车和平巷人车。胶带输送机主要用于矿井生产原煤运输, 目前矿井主要胶带输送机共有 9 台胶带输送机, 其中 A 区 3 台, B 区 6 台。

(五)、供电系统

唐山矿业分公司有两座变电站, 分设在 A 区和 B 区工业广场。

①35KV 系统供电运行方式:

a、A 区 351 线路(由大城山变电站馈出), 负荷电流限定为 515A。

b、B 区 314 线路(由西南郊变电站馈出), 负荷电流限定为 420A。

c、两站之间通过 311 联络线路实现 351 和 314 线路互为备用, A 区为 311 开口备用, 负荷电流限定为 380A。

②6KV 系统供电运行方式

a、A 区安装 4 台变压器, 安装容量 38000KVA, 运行容量 28000KVA, 3 号主变冷备用, 2 号、5 号、6 号主变运行。2 号主变带 2、3 段母线, 5 号主变带 4、

5 段母线，6 号主变带 1、6 段母线。

b、B 区安装 4 台变压器，安装容量 28600KVA，运行容量 20600KVA，3 号主变冷备用，1 号、2 号、4 号主变运行，1 号主变带 1 段母线，2 号主变带 2、3 段母线，4 号主变带 4 段母线。

四、矿井批准的开采层位

唐山矿位于开平煤田西北翼西南端，煤田地层属华北型沉积。煤田中古生界地层广泛分布，上部石炭一二叠系为含煤岩层，各系、统间多以整合或假整合接触，含煤地层多为第四系冲积层覆盖，但也有零星出露。全矿井共含八个可采煤层，其中全矿井可采煤层为 5、8、9 煤层，6、11、12₁、12₂、14 煤局部可采，12₂煤在老生产区全部可采，12₁煤在老生产区及西翼可采，南翼局部可采，可采及局部可采煤层总厚约 24.02m。

五、矿山资源 / 储量

根据《唐山矿 2016 年矿山储量核实年报》，采用随机法中地质块段法对储量进行估算，截止 2016 年底，唐山矿储量为***万吨，可采储量***万吨。

六、矿山设计生产服务年限与年生产能力

唐山矿采矿许可证批准生产能力***万吨/年，1997 年核定生产能力***万吨/年，2005~2007 年核定生产能力***万吨，2009 年矿井核定生产能力为***万吨，到 2016 年底估算可采储量***万吨，按批准生产能力***万吨/年计算，则 2017 年起矿井服务年限尚有***年。

七、矿山开采阶段或采区设计

矿井目前生产水平主要集中在 12、14 两个水平，11 水平、13 水平为矿井辅助运输水平，11 水平以上已无开采活动。

井田范围内划分为 12 个区域，即老生产区、北翼区、西翼区、东翼区、南翼区、南四区、南五区、岳胥区首采区、岳胥区扩大区及铁路煤柱（铁一区、铁二区、铁三区）。目前矿井主要生产活动区域集中在岳胥区首采区，铁三区、南五采区，十三五矿井衔接区域主要为岳胥区首采区、铁三区和南五采区。

近十年来，老生产区、东翼区、岳胥区扩大区、西翼区、北翼区基本无采掘工程；生产活动主要集中在铁路煤柱铁一区、铁二区、铁三区和岳胥区首采区 5、8、9 煤层。南四南五区有部分 8、9 煤层掘进工程，铁二区有部分 12-1 煤层采掘活动。

目前，铁一区、铁二区已基本回采完毕，岳胥区首采区-680 水平已基本开采结束。正在开采为铁三区 9 煤层建筑物下固体充填开采，南五采区 5 煤层和岳胥区首采区西南翼 8、9 煤层。

矿井开采方法主要采用单一走向长壁采煤法，全部垮落法管理顶板。特厚煤层采用倾斜分层开采、人工金属网假顶开采或综采放顶煤开采等开采方法。对于“三下采煤”（建构筑物下、铁路下、水体下），采用条带式开采特殊开采方式，或注浆减沉开采。

八、开采接替顺序

矿井为竖井、单翼、多水平、多煤层、阶段石门开采，现有生产水平为 12 和 14 水平，矿井最深开拓延深为*** m。主要生产区域有：岳胥区首采区西南翼、南五采区-950 水平以上以及铁三区。唐山矿 2016~2031 年工作面开采接替情况详见表 1.3-1。

矿井采煤方法为走向长壁采煤法，采煤工艺为综合机械化采煤工艺（综采和综放），矿井采煤机械化程度为 100%，掘进机械化程度为 90%以上，矿井开拓掘进采用凿岩机和掘进机及炮掘进行巷道施工。

表 1.3-1 矿井 2016-2031 年回采作业线衔接安排

1、综放线		2、综放线		3、综采线		4、充填线	
工作面	开采年份	工作面	开采年份	工作面	开采年份	工作面	开采年份
***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***

***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***

九、开拓开采方式

唐山矿采用立斜井多水平上、下山式综合开拓，阶段开采顺序为前进式，各水平间距分别为：11 水平以上各水平间距约 60 m，11 水平至 12 水平间距约 100 m，12 水平至 13 水平间距约 120 m，13 水平至 14 水平间距约 150 m。

十、顶板管理方法

矿井采用全部垮落法管理顶板。

十一、矿井“三废”排放及处理情况

（一）、固体废弃物的处理

唐山矿固体废弃物主要有：煤矸石、煤泥和矿区垃圾等。

唐山矿煤矸石产生量为 21.3 万吨/年，其中 6.1 万吨用于回填、筑路，15.2 万吨用于井下充填，煤矸石综合利用率达到 100%。由于唐山矿地处唐山市区，为减少环境污染，目前地表没有矸石山。

唐山矿对煤矸石的处理主要治理措施有以下几种：1、直接利用，作为地表塌陷区的回填物；2、铺设及修复道路（京山铁路及其他城市道路）；3、部分未出井矸石在井下直接粉碎，用于井下充填开采；4、通过地面投料井直接将洗选矸石投入井下进行铁三区固体充填开采充填。唐山矿煤泥全部地销处理。

矿区垃圾包括生活垃圾、工业垃圾、施工垃圾、医用垃圾等，采用垃圾填埋、垃圾焚烧处理方法；对于可回收利用部分，如废弃金属、塑料制品、废纸等垃圾经处理后，还可作再生原料进行利用。唐山矿生活垃圾经分类收集后，由当地环卫部门统一进行处理。

（二）、污水治理

矿井井下井深巷远，为多水平开采，排水系统按矿井区域分为中央和对角两大系统，两大系统既独立又统一。采用分系统、分段式的多级排水方式。在 5 个水平的巷道设置了 5 个排水泵房（A 区 9L、11L、12 泵房 L；B 区 905、705 泵房），总装机量 34 台，直排地面的主排水泵房 3 个，装机 19 台。辅助排水泵房 3 个，引水系统真空泵 15 台，总排水能力 18356m³/h。

1、A 区水处理

中央系统为二级阶段排水，总排地面排水能力为 $50.5\text{m}^3/\text{min}$ ，即：12 水平涌水流至 12 水平井口水仓，由 12 水平泵房排至 11 水平，再由 11 水平泵房经三号井排至地面进入净化水厂（其中有少部分涌水排至 9 水平，目前主要是暖泵工作，保持系统设备完好，作为应急备用系统使用），最大排水能力为 $28\text{m}^3/\text{min}$ ，9 水平涌水经 3 号井排至地面污水处理厂，最大排水能力为 $22.5\text{m}^3/\text{min}$ ，处理达标后，一部分供本企业工业用水，剩余部分就排入市政管网。对角系统为两级阶段排水，总排地面排水能力为 $28\text{m}^3/\text{min}$ 。按 2016 年资料，唐山矿各水平 5 个泵房井下最大排水能力在 $9.6\sim 30.0\text{m}^3/\text{min}$ 之间。

处理前后的水质比较：井水处理前其浑浊度、悬浮物、氟化物、锰、铁、汞硬度均超过国家标准，经过处理后，仅硬度超过国家标准，其他指标符合国家标准。

2、B 区矿井水处理

充分利用矿井水资源，有效提升水资源利用率，同时为环城水系提供更加洁净可靠的补充水，缓解唐山市水资源的紧张局面，唐山矿在 B 区工业广场建设一座矿井水净化厂，设计日处理能力为 17280m^3 。

B 区矿井水全部由 705 泵房通过 10 号井排至地面，通过 B 区净化水厂对矿井水的分级处理，将处理后的水直接排至南湖和部分通过灌浆站返回井下用于井下生产生活用水。实现矿井水资源充分利用和环保达标排放。

（三）、瓦斯利用

对于井下瓦斯的回收利用，唐山矿目前已使用高浓度抽采系统对井下 2003 区域、北翼区域、西翼区域、504 钻孔以及 291 新孔等都进行了长期的抽采工作，将井下各个地点可利用的瓦斯进行抽采，并将所抽采上来的瓦斯用于瓦斯发电站进行发电。

第四节 开采历史及现状

一、矿井开采历史

唐山矿位于开平煤田西北翼西南端，开平煤田系由古镇“开平”而得名，煤田介于滦河和蓟运河两大水系之间，属含水冲积层掩盖下的隐伏煤田。据地方《滦县志》记载，在明代就有当地住民土法挖煤。1876 年，清政府曾派人员赴唐山开平一带查看煤铁情况，于 1878 年 7 月 24 日成立了“开平矿务局”，1878 年 10 月 2 日，开滦唐山矿 1 号井—中国大陆第一个用机械开凿、西法开采的矿井

正式开凿，于 1881 年正式投入生产。1997 年核定生产能力***，2005-2007 年核定生产能力***，2009 年矿井核定生产能力***，2015 年矿井实际产量***。

唐山矿井田面积***km²，井田范围内划分为 12 个区域，即老生产区、北翼区、西翼区、东翼区、南翼区（南四区、南五区）、岳胥区（岳胥首采区、岳胥区扩大区）及铁路煤柱铁一区、铁二区、铁三区。各采区分布图详见图 1.4-1。

矿井基本实现了机械化采煤，开采方法主要采用走向长壁工作面，全部陷落法管理顶板。特厚煤层在 1998 年以前采用倾斜分层、金属网伪顶，1998 年以后则为综采放顶煤等开采方法。对于“三下”压煤则采用条带式开采特殊开采方式。1998-2015 十八年间累计采出量***，累计损失量***。

二、矿井开采现状

唐山矿老区 9 水平以上，地面对应位置在唐胥路以北，大多在 1980 年以前开采，开采煤层 8、9、12，本区域地质条件复杂，处于 I-III 断层间、I 断层以北区域，属急倾斜及急倾斜反山区，开采方法以落垛开采为主，开采过程中严格按照规程留设冲积层防水煤柱，开采后地表形成了 2、5、6 号塌陷积水坑，近 30 年来唐山矿在该区域没有任何采掘活动。唐胥路以南至东、西王家河以北区域，大多在 1980 年以后开采，位于 III 断层以南，开采煤层为 5、8、9、12 四个煤层，煤层比较平缓，地质构造相对简单，并且冲积层厚度较厚，以高档普采、综采、综采放顶煤为主，开采后地表形成了 7、8、9、10 号塌陷积水坑。

目前，铁一区、铁二区已基本回采完毕，岳胥区首采区-680 水平已基本开采结束。正在开采为铁三区 9 煤层建筑物下，固体充填开采，南五采区 5 煤层和岳胥区首采区西南翼 8、9 煤层，累计采厚在 14m 左右，开采深度达到 1000m 左右。矿井“十三五”期间生产区域继续在岳胥区首采区西南翼、南五采区、铁三区和风井煤柱区，生产格局不变，即“3+1”，三条主采线和一条充填线。到 2020 年随着矿井生产区域的收缩和产能的降低，实时安排减少一条生产作业线。生产格局调整为“2+1”，二条主采线和一条充填线。见唐山矿开采现状图 1.4-2。

三、相邻矿山分布及开采情况

在唐山矿井田内部在 2008 年以前曾分布有两个地方煤矿，一是唐山市刘庄煤矿，二是唐山市增盛煤矿，根据唐山市有关文件规定，上述两煤矿已于 2008 年进行关闭，并且主、副井筒也进行了封堵处理。唐山矿与上述两矿井关系详见图 1.4-3。

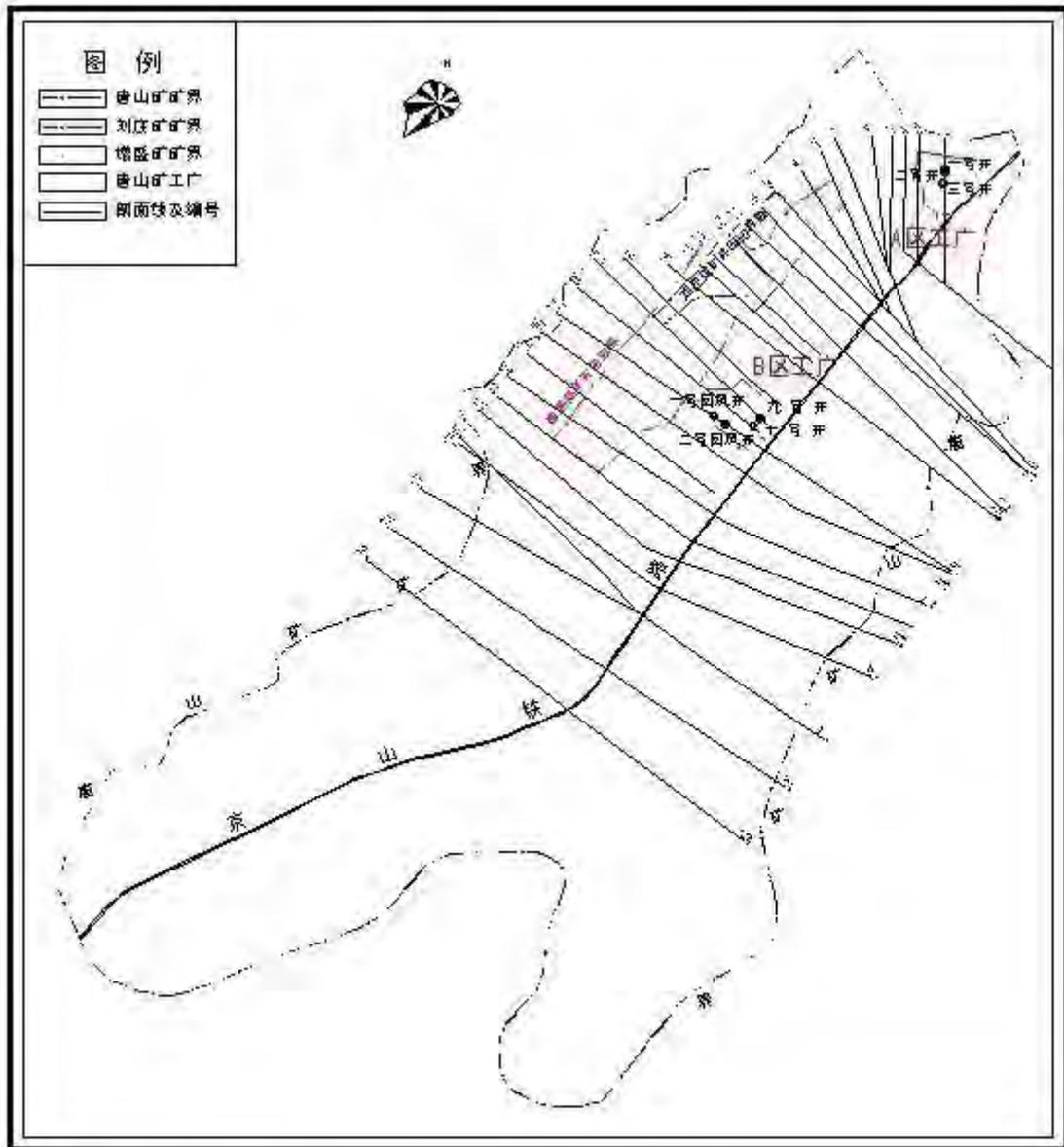


图 1.4-3 唐山矿、增盛煤矿、刘庄煤矿井田范围位置示意图
(一)、唐山市刘庄煤矿

刘庄煤矿有老井和新井各一座。老井位于唐山市路南区建设路与国防道交叉口东侧，采用竖井和阶段大巷、石门开拓方式。新建混合井位于南湖西侧粉煤灰场 19#~20#地质剖面之间。新混合井和老井已完成系统联接。

老井 1974 年动工，1983 年投产，核定生产能力 6 万吨/年，井田位于原唐

山矿 9[#]~17[#]地质剖面之间，该矿主要复采 I 号断层北反山区 8、9、12 急倾斜煤层，其中 9[#]~12[#]剖面间已采完，12[#]~14[#]地质剖面属建下压煤，只掘不采，14[#]~17[#]剖面为南湖水下压煤区，混合井与原老井混合开发，回采上限-66.7m，回采下限-240m，煤层倾角 50~70°。开采方法为落煤，即在垂直方向上，每个小阶段的垂高为 15m，中间留 10m 煤柱；在走向方向上，每个小阶段内采 15m，留 10m 煤柱，上下两个小阶段采的部分与留的部分对齐。落煤与装运煤方式：老塘一侧采用钻眼、装药、放炮落煤，放炮后靠煤的自重滑下，经工作面下运巷装入矿车外运。顶板管理采用全部垮落法管理顶板，采区回采率为 20%~40%。

截止 2008 年 5 月矿井正式关闭前，该矿-120m 水平（三水平）、-165m 水平（四水平）已基本采完，井筒延伸及五水平 11 石门及回风巷并已回采-240m 水平（五水平）。目前该矿开采对地面沉陷影响已结束。

（二）、唐山市增盛煤矿

增盛煤矿有老井和新井各一座，老井 1975 年建设，1981 年投产，主要复采唐山矿 7[#]~12[#]地质剖面之间 8、9、12 急倾斜煤层，开采上限-100m（原唐山矿三水平）、下限-196m（原唐山矿四水平）。新井设计开采范围为唐山矿 12[#]~23[#]地质剖面线间的 8、9、12 急倾斜煤层，开采水平上限-227m（原唐山矿五水平）、下限-460m（原唐山矿九水平），但新井没投产。根据 2007 年唐山市政府有关文件，责令增盛煤矿、刘庄煤矿停产关井，因此其新井已停止开发，目前该矿开采对地面沉陷影响已结束。

（三）刘庄煤矿、增盛煤矿已损毁土地情况

刘庄煤矿、增盛煤矿开采主要破坏的土地为旱地、村庄用地，旱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。唐山市政府于 2008 年开始，对刘庄煤矿、增盛煤矿开采破坏区域进行扩湖工程，对煤矿开采影响村庄进行搬迁，对煤矿采沉区实施综合整治，集中清除各种垃圾，实施大规模绿化工程，现刘庄煤矿、增盛煤矿土地复垦责任范围已经被唐山市政府建造成南湖湿地公园。刘庄煤矿、增盛煤矿土地复垦责任范围见图 1.4-4

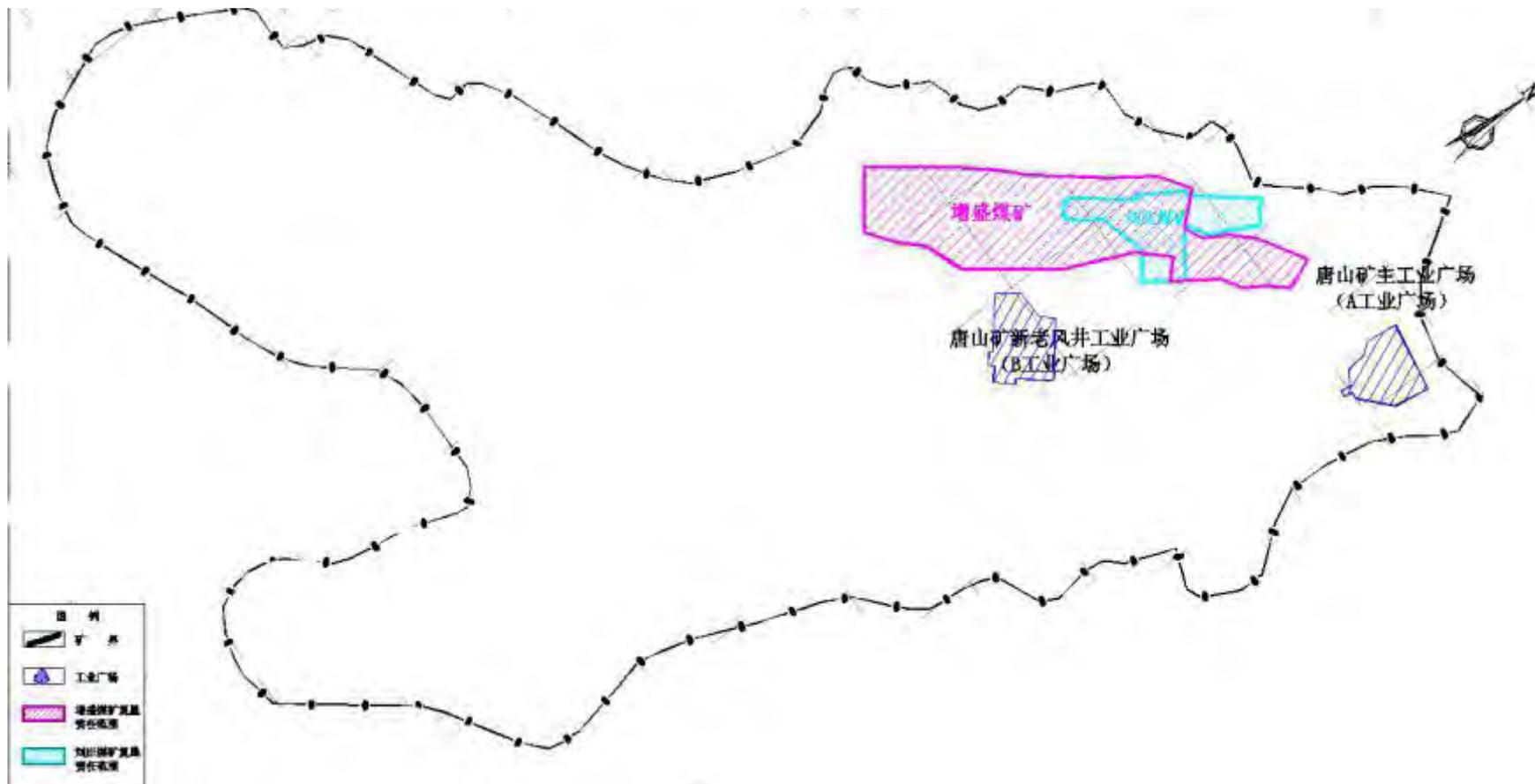


图 1.4-4 刘庄煤矿、增盛煤矿土地复垦责任范围

第五节 前期方案年度实施计划与执行情况

一、前期方案年度实施计划

表 1.5-1 唐山矿前期方案工作年度实施计划

项目	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年
土地平整	对综采已开采区域耕地进行土地平整（老生产区、东翼区、西翼区、南翼区、北翼区、铁一区、铁二区、铁三区（局部））	随工作面推进，对岳胥、铁一、南五及铁二采区暂时已稳沉区域耕地进行土地平整	随工作面推进，对铁一、南五及铁二采区暂时已稳沉区域耕地进行土地平整	随工作面推进，对铁一、南五及铁二采区暂时已稳沉区域耕地进行土地平整	随工作面推进，对岳胥、铁一、南五及铁二采区暂时已稳沉区域耕地进行土地平整
植被恢复	对综采已开采区域的林地进行恢复和补栽，同时进行植被的管护	对铁一、南五及铁二采区已开采区域的林地进行植被恢复。同时，随工作面推进，对暂时已稳沉区域林地、园地进行植被恢复；进行植被的管护	对铁一、南五及铁二采区已开采区域的林地进行植被恢复。同时，随工作面推进，对暂时已稳沉区域林地、园地进行植被恢复；进行植被的管护	对铁一、南五及铁二采区已开采区域的林地进行植被恢复。同时，随工作面推进，对暂时已稳沉区域林地、园地进行植被恢复；进行植被的管护	对铁一、南五及铁二采区已开采区域的林地进行植被恢复。同时，随工作面推进，对暂时已稳沉区域林地、园地进行植被恢复；进行植被的管护
城市及农村道路	对综采已采区域城市及农村道路进行修建或修复	对暂时已稳沉区域城市及农村道路进行修建或修复（包括环湖路、学院南路及农村道路）	对暂时已稳沉区域城市及农村道路进行修建或修复，包括路基回填和绿化工程	对暂时已稳沉区域城市及农村道路进行修建或修复	对暂时已稳沉区域城市及农村道路进行修建或修复
京山铁路及 G205	对已受采煤沉陷影响的京山铁路路段进行回填和维修，加强巡查并制订应急预案	制订巡查制度，指定巡查人员对铁一和铁二采区受损害的京山铁路进行回填和维修并加强监测	对铁一、铁二和铁三采区受损害的京山铁路进行回填和维修并加强监测，制定应急预案	对铁一、铁二和铁三采区受损害的京山铁路进行回填和维修并加强监测，制定应急预案	对铁一、铁二和铁三采区受损害的京山铁路进行回填和维修并加强监测，制定应急预案
裂缝充填	对已形成的裂缝进行充填（铁一采区、铁二采区及岳胥区）	随工作面的推进，对铁一和铁二采区地表裂缝进行充填	随工作面的推进，对南五、铁一和铁二采区地表裂缝进行充填	随工作面的推进，对岳胥、南五、铁一和铁二采区地表裂缝进行充填	随工作面的推进，对岳胥、南五、铁一、铁二和铁三采区地表裂缝进行充填
废弃工业广场及宅基地治理	对已拆迁的东王家河和西王家河村旧址进行清基和土地平整，将其恢复为耕地或林地	按照工作面推进计划，对王禾庄进行搬迁	对王禾庄旧址清基平整；结合周围环境、地类等条件，将其恢复为耕地或林地	对王禾庄旧址清基平整；结合周围环境、地类等条件，将其恢复为耕地或林地，同时着手北新庄子村、岭子上村和东礼尚村的准备工作	对北新庄子村、岭子上村和东礼尚村进行搬迁
监测工程	对所有监测点（老生产区、东翼区、西翼区、南翼区、北翼区、铁一区、铁二区、铁三区（局部））按计划常年监测，关键是南湖蓄水区域水文（水质、水量和水位）观测	对铁一、南五、铁二、岳胥及铁三采区所有监测点按计划常年监测，树立警示牌并做好记录，同时做好南湖蓄水区域水文（水质、水量和水位）观测	对铁一、南五、铁二、岳胥及铁三采区所有监测点按计划常年监测，树立警示牌并做好记录，同时做好南湖蓄水区域水文（水质、水量和水位）观测	对铁一、南五、铁二、岳胥及铁三采区所有监测点按计划常年监测，树立警示牌并做好记录，同时做好南湖蓄水区域水文（水质、水量和水位）观测	对铁一、南五、铁二、岳胥及铁三采区所有监测点按计划常年监测，树立警示牌并做好记录，同时做好南湖蓄水区域水文（水质、水量和水位）观测

二、前期方案的执行情况

在上一方案适用期内，矿方按照上一期“保护与恢复治理方案”积极进行了矿山地质环境保护与恢复治理工作。主要工作如下：

（一）地质灾害

1、地表水监测：矿方从2010年1月至2016年7月共监测1号、2号、6号、8号、10号、7号、9号南湖大坑的积水标高、水深、积水面积共计739次，（图1.5-1、1.5-2）及时的更新了水位的有关数据；同时，2014年5月至2016年4月共化验水样16次，取样地点为南湖2号、6号、8号、7号、9号大坑。

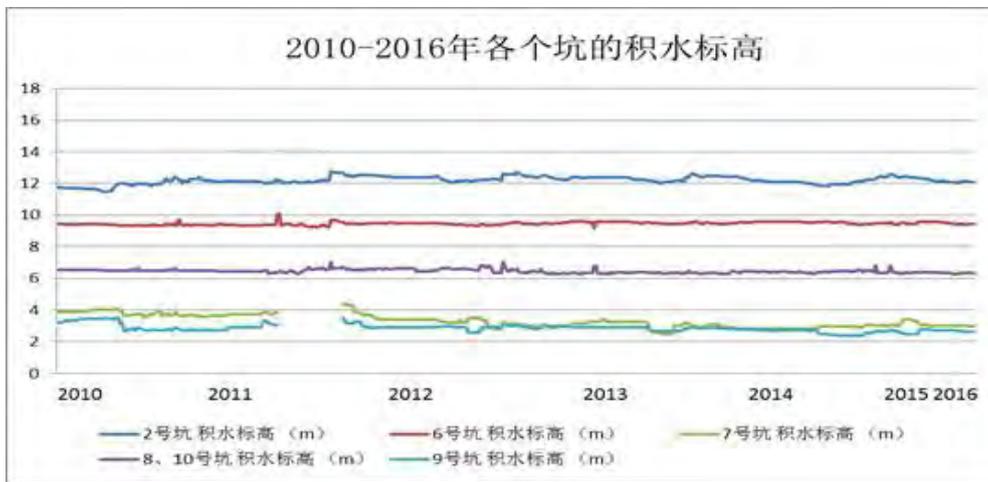


图 1.5-1 2010 年 1 月~2016 年 7 月各积水坑水面标高观测情况



图 1.5-2 2010 年 1 月~2016 年 7 月各积水坑积水深情况

2、地表变形监测：

2012年10月，建立T3281N观测站，29个观测点，全长1100米。观测时间

2012年10月至2015年5月，观测站累计下沉为-9 mm~-38 mm之间。

2013年6月对T3281N观测站进行了补充建站，16个观测点，全长400米，主要针对其周边构（建）筑物进行监测，至2015年5月结束，观测站累计下沉为0 mm~-25 mm之间。

2014年5月，建立T3292观测站，8个观测点，全长200米。观测时间2014年5月至2015年12月，观测站累计下沉为-7 mm~-49 mm之间。

2014年10月对T3292观测站进行了补充建站，22个观测点，全长800米。至2016年3月结束，观测站累计下沉为-6 mm~-31 mm之间。

2014年5月，建立T3191观测站，16个观测点，全长350米。观测时间2014年5月至2015年8月，观测站累计下沉为-9 mm~-40 mm之间。

2015年10月，由于岳胥区观测站损毁严重，对其进行了重建，共计29个观测点，全长1480米。观测时间2015年10月至今，目前观测站累计下沉为-4 mm~-1974 mm之间。

3、地质灾害恢复治理：对矿区内地表裂缝进行定期巡查，发现地裂缝及时进行填埋平整，对受影响村庄反应的地质灾害，矿方及时派人现场踏勘、分析，确定后对受损村民进行了相应的补偿，好多区域涉及到村庄搬迁。从2012年至2015年底村民补偿的工作量见表1.5-2。

表 1.5-2 2012年至2015年村民补偿工作量表

日期	项目名称	发生费用(万元)	备注
2012年	东、西王家河搬迁费	***	已签订搬迁协议
	王禾庄搬迁费	***	已签订搬迁协议
	东、西王家河规划费	***	已签订协议
	避险费	***	已签订协议
	矿山环境规划治理方案设计费	***	已签订协议
	青苗补偿费	***	已签订协议
	村庄维修费	***	已签订协议
	民房鉴定费	***	已签订协议
	新庄子倒迁房用地租金	***	已签订协议
	东礼尚庄水样测试费	***	已签订协议
2013年	东、西王家河搬迁费	***	已签订搬迁协议
	王禾庄避险费	***	已签订协议

	西王家河养殖场补偿费	***	已签订协议
	青苗补偿费	***	已签订协议
	村庄维修费	***	已签订协议
	北新庄子墓地一次性赔偿费	***	已签订协议
	矿山环境治理设计费	***	已签订协议
	东礼尚庄村倒迁费、电费补偿	***	已签订协议
2014 年	王禾庄搬迁费	***	已签订搬迁协议
	王禾庄避险费	***	已签订协议
	村庄维修费	***	已签订协议
	青苗补偿费	***	已签订协议
	西王家河筑坝树木补偿	***	已签订协议
	民房鉴定费	***	已签订协议
2015 年	王禾庄村搬迁费	***	已签订搬迁协议
	西王家河养殖场搬迁费	***	已签订搬迁协议
	村庄维修费	***	已签订协议
	青苗补偿费	***	已签订协议
	西河筑坝相关费用	***	已签订协议
	北新庄子避险费	***	已签订协议
	民房鉴定费	***	已签订协议
	西王家河养殖场评估费	***	已签订协议
	西王家河河道改线工程设计费	***	已签订协议
	西王家河采煤塌陷段维修设计费	***	已签订协议
	西王家河钻孔租地费	***	已签订协议
	西王家河抢险段大坝加固设计费	***	已签订协议
合计		***	

4、七滦线铁路沉降治理：矿方与铁路方签订年度维修协议，并按照计划进行铁路日常维护、路基填垫、设备更换等工程。从 2012 年至 2015 年底七滦线铁路沉降治理共花费***万元。

5、土地复垦：2013 年唐山矿方对丰南镇东、西王家河村进行了村庄搬迁，在搬迁结束后，对东西王家河村址和以损毁耕地进行了土地复垦，清除原有建筑物、表土剥离、表土回覆、土地平整、土壤培肥、挖排水沟、修田间道等工程，

使土壤达到耕种，此项工程共花费***万元。详见表 1.5-3

表 1.5-3 东、西王家河村土地复垦费用明细表

复垦单元	序号	工程或费用名称	计量	工程量	综合单价	合计
			单位		(元)	(万元)
东、西王家河村土地复垦	一	土壤重构工程	***	***	***	***
	1	土壤剥覆工程	***	***	***	***
	1)	表土剥离	***	***	***	***
	2)	表土回覆	***	***	***	***
	2	平整工程	***	***	***	***
	1)	土地平整	***	***	***	***
	3	生物化学工程	***	***	***	***
	1)	土壤培肥	***	***	***	***
	三	配套工程	***	***	***	***
	1	疏排水工程	***	***	***	***
	1)	排水沟挖方量	***	***	***	***
	2	道路工程	***	***	***	***
	1)	田间道	***	***	***	***
	①	矸石路基	***	***	***	***
	2)	生产路	***	***	***	***
	①	素土路面	***	***	***	***
	②	素土路基	***	***	***	***
	合计			***	***	***

(二) 建设污水处理厂、煤泥水改造工程及燃气锅炉房

在上一期方案适用期内，矿方在主工业广场（A区）内兴建了一处污水处理厂，采用穿孔旋流斜管沉淀池对矿山排水进行处理，达标后进行利用。兴建污水处理厂共花费 341.42 万元。矿山每年对矿井排水取样，进行水质化验，以了解是否达标排放、是否污染。同时，在 2015 年 3 月矿山又在主工业广场内兴建了煤泥水改造工程，更有效地处理了矿山排水。煤泥水改造共花费 3919.33 万元。在 2015 年 8 月至 9 月，在新风井工业广场（B区）内兴建了燃气锅炉房和余热利用设施，节省了煤炭资源，大大改善了生态环境。燃气锅炉房花费 863.97 万元，余热利用设施花费 1097.64 万元。

（三）含水层监测

矿方根据生产需要，在原有 4 个钻孔的基础上又增加了 3 个钻孔，钻孔详细信息见表 1.5-4 地面钻孔补充勘探一览表。

表 1.5-4 地面钻孔补充勘探一览表

名称	开孔（终孔）时间	终孔深度（m）	终孔层位	观测层位	第四系厚度（m）
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***

三、未实施的工程

（一）、对Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ含水层进行监测。恢复 10 个原有的观测孔并新施工 8 个长期观测孔。目前未施工新的观测孔。

（二）、唐山矿上一期方案适用期内计划搬迁东西王家河、王禾庄、北新庄子村、岭子上村和东礼尚庄村，并对该区域的村庄旧址清基平整，结合周边环境、地类条件，将其恢复成耕地或林地，目前东西王家河村旧址已恢复成耕地，王禾庄村已经清基平整，其他区域正在筹划搬迁当中。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

矿区气候属于暖温带半湿润季风型大陆性气候，具有冬干、夏湿、降水集中、季风显著、四季分明等特点。风随季节变化而变化，冬季，西伯利亚附近广大地区经常为较强的冷气团控制，致使盛吹西北风；夏季，受海洋暖湿气团影响，盛吹偏南风；春秋两季是冬季风和夏季风的过渡季节，风向多变。风随季节变化的规律性很明显。本区属暖温带大陆性季风气候，季风显著，四季分明；具有冬季寒冷，春季干燥，夏季炎热多雨，秋季凉爽的气候特点。冬季多偏北风，夏季多偏南风。根据唐山市气象局 1957~2015 年观测资料统计：多年平均气温 10.6℃，极端最低气温-28.2℃；极端最高气温 40.4℃；多年平均降水量 644.2mm（1956 年~2015 年），最小年降水量 258mm，最大年降水量 1244mm，80%的降水量集中在 6~9 月，12 月~次年 2 月三个月的降水量只占全年的 2.2%。一般 10 月下旬出现霜冻，全年无霜期 176~194 天。本区季节性最大冻土深度 0.80m。自 2011 年以来，降水量呈上升再下降趋势。

二、水文

区内发育地表水系主要有陡河和青龙河等主要河流，地表水体主要为采空塌陷积水区。

（一）、陡河（现称唐河）发源于燕山余脉，经弯道山向南流至唐山市区内，往南注入渤海。历史最高洪水位 15.51m（1953 年 8 月 6 日），最大流量 4860m³/min，正常流量 86.4~243.6 m³/min。由于该河位于矿井东侧井田边界之外，其上游有陡河水库控制水量，对唐山矿开采基本无影响。目前南湖建设已开挖渠道将陡河水引入南湖。

（二）、青龙河，发源于马驹桥，蜿蜒流经唐山井田西部郑各庄、西赵各庄、将军坨与王家河村，最后纳入西么家泊而注入渤海。据唐山矿常年观测资料与生产实践，该河最大流量 549.9 m³/min，一般流量约 30~50 m³/min，对矿井开采无影响。该河南部从塌陷区经过。

（三）、地表塌陷积水坑

唐山矿 1989 年前井田范围内共有塌陷积水坑六个，1987 年 9 月观测总积水面积 1.404km²。2007 年，唐山矿地测科以 2003 年航测资料为基础，得到总积水

面积为 3.120km²。2016 年，唐山矿地测科以 2005 年航测资料为基础，对二、六、七、八、九及十号坑测算了水面面积和水面标高（图 2.1-1），得到总积水面积为 3.763km²，水面标高平均为 8.107m（4.165~12.791m），其中八、十号坑合在一起的面积最大，为 1.883km²，水面标高为 6.053m。积水坑水和冲积层潜水有一定水力联系，在枯水季节，坑水接受潜水的补给，两者水位大体一致。

唐山市政府于 2008 年开始，在积水坑区域进行扩湖工程，建造南湖湿地公园（大南湖），2016 年世界园艺博览会在南湖公园召开。远期总规划面积 91 km²，前期规划核心区面积 28km²。

三、地形地貌

矿区所处地貌单元为山前倾斜平原古滦河冲洪积扇中上部，地形简单，地貌类型单一，地势平坦开阔，总体趋势北高南低，地表标高+30.0m~+3.5m，见照片 2.1-1、2.1-2。由于采空塌陷影响，在矿区南部已形成六大积水塌陷坑，该塌陷坑已进行治理形成现南湖生态城景观水面，见照片 2.1-3、2.1-4。



照片 2.1-1 唐山矿地形地貌（1）



照片 2.1-2 唐山矿地形地貌（2）



照片 2.1-3 湖面景观（1）



照片 2.1-4 湖面景观（2）

四、植被

根据现场调查，矿区内的植被较为发育，农作物主要有小麦、玉米、棉花及豆类，植被主要以人工落叶和阔叶林（主要分布在南湖区域），如杨、柳、榆树

和槐树等，针叶林较少。见照片 2.1-5、2.1-6。



照片 2.1-5 项目区林地（杨树）



照片 2.1-6 项目区农作物（玉米地）

五、土壤

矿区一带为冲积平原的褐土、潮褐土区，功能为暖温灌丛草原、农业植被区域，土壤肥沃，耕植层 30cm 左右。

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

根据地表和钻孔揭露，地层从上而下有第四系、二叠系、石炭系和奥陶系。地层具体见图 2.2-1 唐山矿 28 号地质剖面图、图 2.2-2 唐山矿地层综合柱状图和表 2.2-1：唐山矿区域地层表。各地层岩性自上而下简述如下：

表 2.2-1 唐山矿区域地层表

界	系	统	年代	组	厚度 (m)
新生界	第四系		Q	~~~~~不整合~~~~~	***
上古生界	二叠系	上统	P_2^2	洼里组	***
			P_2^1	古冶组	***
		下统	P_1^2	唐家庄组 (下石盒子组)	***
			P_1^1	大苗庄组 (山西组)	***
	石炭系	上统	C_3^2	赵各庄组 (太原组上段)	***
			C_3^1	开平组 (太原组下段)	***
		中统	C_2	唐山组 (本溪组) -----平行不整合-----	***
		下古生界	奥陶系	中统	O_2
下统	O_1^2			亮甲山组	***
	O_1^1			冶里组	***
寒武系	上统		ϵ_3^3	凤山组	***
			ϵ_3^2	长山组	***
			ϵ_3^1	崮山组	***
	中统	ϵ_2	张夏组	***	
	下统	ϵ_1^2	馒头组	***	
ϵ_1^1		景儿峪组	***		
元古界	震旦系	上统	Z_2^W	迷雾山组	***
			Z_2^Y	杨庄组	***
		下统	Z_1^K	高于庄组	***
			Z_1^{T+H}	大红峪黄崖关组 ~~~~~	***
太古界	前震旦		Ar	五台群	

说明：据 2001 全国地层委员会和 2004 国际地层委员会发布的时代划分方案，石炭纪二分，二叠纪三分，但为与矿方其他资料吻合方便起见，本次仍沿用旧的时代划分方案。

(一)、第四系 (Q)

区内第四系不整合沉积在石炭系地层之上，其厚度变化总体趋势从北东向南西逐渐增厚，在矿井中央工业广场北尖灭为 0 m，向西南逐渐增厚，至胥 20 钻孔厚度可达 622.2 m。

(二)、二叠系 (P)

二迭系地层与下伏的石炭系地层呈整合接触，以 A 层铝土岩的顶面为界，把二迭系地层分为上统和下统。

1、二叠系上统 (P_2)

分上下两组：上组称洼里组；下组称古冶组。洼里组 (P_2^1)：上界与第四系

呈不整合接触；下界与 A 层铝土质岩顶面呈冲刷接触。本组地层厚 210m 左右，本组与下伏的古冶组呈整合接触

2、二叠系下统 (P_1)

二叠系下统厚约 280m，以 5 煤层顶板砂岩的顶面为界将二迭系下统地层分为两个组，上部为唐家庄组，下部为大苗庄组。

①唐家庄组 (P_1^2)

本层组与下伏的大苗庄组呈整合接触，其上界为 A 层铝土岩的顶面，厚约 200m。

本层组以砂岩为主，下部含 2~3 层薄煤或煤线，均不可采，岩石为深灰~灰色粉砂~中砂岩。往上岩石颜色变浅~浅灰~灰白色，有时呈绿、紫等杂色。层理类型较多，韵律较明显，有水平、微波、斜交、交错等层理类型。岩层中赋存楔叶、芦木、苛达、轮叶、羊齿等植物化石，本层组顶部为 A 层铝土岩。

②大苗庄组 (P_1^1)

本组与下伏赵各庄组呈整合接触，上界面为 5 煤层顶板砂岩之顶面，厚度 70m~90m。

本层组为唐山矿主要含煤层位，共含 5、6、7、8、9 煤层等五层煤，其中 6 煤层局部可采，7 煤层为不可采的薄煤层，5、8、9 煤层为稳定的中厚~特厚煤层，为唐山矿主采煤层。本层组的岩石为泥岩、粉砂岩、细砂岩~中砂岩，其中 8、9 煤层之间的砂岩层为泥质胶结，易风化，给通过该层的巷道的维护造成较大的困难。本组岩石中植物化石赋存较丰富，可见芦木、苛达、轮叶、楔叶、鳞木、侧羽叶等植物化石。

(三)、石炭系 (C)

石炭系总厚约 230m，由于沉积原因缺失石炭系下统，致使石炭系中统与其下伏的马家沟石灰岩呈假整合接触，石炭系与其上覆二迭系地层以 11 煤层顶板的顶面为界。石炭系中、上统的分界面是唐山石灰岩 (K_3) 的顶面。

1、石炭系上统 (C_3)

石炭系上统总厚度约 150m，以 11 煤层顶板顶面作为本统与二迭系的分界面。本统又以赵各庄石灰岩 (K_6) 顶面为界被分成开平组和赵各庄组。

①开平组 (C_3^1)

本层组与唐山组呈整合接触，其上界为赵各庄石灰岩 (K_6) 的顶面。本组岩

层厚 60~70m, 岩性以厚层状粉砂岩~中粒砂岩为主, 含有两层较稳定的煤层(即 14 煤层和 13 煤层)并含三层石灰岩(自下而上为 K_4 、 K_5 、 K_6), 砂岩的碎屑成分以石英为主, 燧石次之, 并含少量长石, 其中含植物碎屑化石, 有时富含黄铁矿晶粒, 石灰岩中可见海百合及腕足类等海生动物化石。

②赵各庄组 (C_3^2)

本层组与下伏的赵各庄石灰岩顶面呈整合接触, 上界面为 11 煤层顶板之顶面, 厚约 70m~160m。本层组含煤五层, 分别为 $12_{1/2}$ 、12-2、12-1 乙、12-1 甲、11 煤层, 其中 12-2、12-1、11 煤层为局部可采煤层, 其余为不可采煤层。本层组岩石以泥岩、砂岩为主。其中砂岩以粉、细、中砂岩为主, 偶见粗砂岩, 砂岩多为硅质胶结, 但 12-1、12-2 煤层之间的砂岩多为泥质胶结, 因而极易风化。本组岩石中黄铁矿含量较多, 有时呈结核状, 有时呈微晶状或条带状。本层组中 12-1 煤层顶板为稳定的腐泥质泥岩, 其特征明显, 是唐山矿的主要标志层之一。

2、石炭系中统唐山组 (C_2)

本层组上覆于奥陶系石灰岩之上, 与奥陶系地层呈假整合接触。本层组底部为 G 层铝土岩, 上界为唐山石灰岩 (K_3) 顶面, 厚 60~70m。岩石以灰白色—深灰色细碎屑岩为主, 夹三层石灰岩(自下而上为 K_1 、 K_2 、 K_3), 有时可见煤线。本组下部以铝土质泥岩为主, 上部以粉砂岩、砂质泥岩为主, 偶见细砂岩。

(四)、奥陶系中统马家沟组 (O_2)

本组为煤系地层的“基底”, 由碳酸岩相沉积物组成。以厚层状灰褐浅玫瑰色豹皮状灰岩为主, 夹白云岩和薄层状白云质灰岩。本组地层厚度约 400m。

二、地质构造

唐山矿位于开平煤田西北翼的西南端。开平煤田为一北东向大型复合式含煤向斜构造(图 2.2-3), 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。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。开平煤田内的断裂构造亦较发育。北西翼以压性走向逆断层及压扭性正断层发育为主; 南东翼则以张性、张扭性的高角度斜交正断层为主, 并伴有岩浆岩呈岩墙状甚至局部呈岩床状产出。

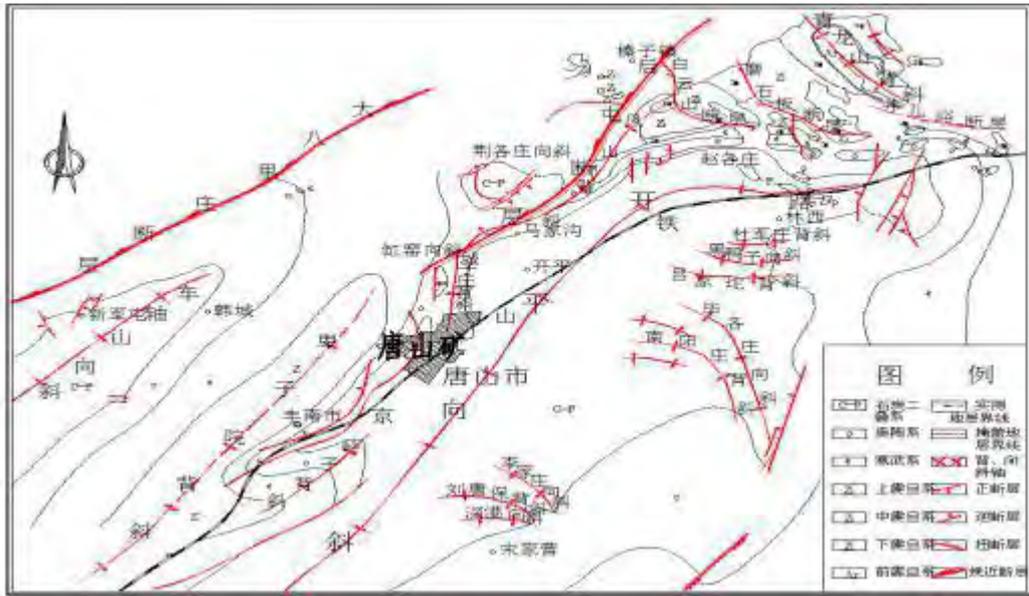


图 2.2-3 开平向斜区域构造纲要图

本区布格重力场的等值线走向与大地构造走向基本一致，反映平谷-遵化-迁西一线以 NEE-SWW 走向的重力异常为燕山断褶带。据 1978 年地球物理学报资料，本区莫霍面埋深 33~35 km，康拉德面埋深 18 km 左右。更详细的国家地震局人工地震资料表明，在唐山-丰润间存在由断裂控制的“地垒式凸起”。在凸起两侧，莫霍面和康拉德面均被断开，落差约 2~3 km。其中丰润附近的隐伏断裂是唐山菱形块体的西北部边界，即丰台-野鸡坨深断裂。唐山深部的隐伏断裂与唐山矿 F_V 号逆掩断层的地面出露位置吻合，但后者呈铲式而并未与前者连通。这一现象说明 F_V 号断层形成于中生代，而隐伏断裂则是新构造运动的产物，是地壳强烈断陷并不断减薄的反映。

开平煤田所包括的向斜规模最大的是开平向斜，延展长度达 60 km，长宽比约 5:1，向斜总面积 800 km² 左右，是一个由古生界、中生界和新生界叠合而成的构造盆地，地处燕山南麓，南以宁河-昌黎断裂与南堡凹陷相邻，东与茨榆坨卑子院背斜相连，整体上是一个被后期构造复杂化了的向斜构造，轴向东北，向西南倾伏。开平向斜位于中朝准地台之上，燕山沉降带内，由燕山旋回造成的盖层构造——唐山-蓟县褶皱束中的一个复式含煤向斜。其东部与山海关台拱相邻，南部深入华北断坳之中。向斜由石炭系、二叠系及部分三叠系组成，向斜内部为第四系覆盖，周边地区出露奥陶系和寒武系。唐山矿基岩地质地形图见图 2.2-4。

(一)、大中型断层构造

1、F₁ 号断层：为唐山矿井的北部边界断层，其表现形式上为一向 NW 倾的正断层，但实质上是一下盘往上仰冲的压性断层。断层倾角大，局部近直立状。受

其影响，断层北侧形成倒转不对称向斜，并发育了一系列规模中等的次级断层。（图 2.2-5，表 2.2-2）。

2、F_{II}号断层：该断层为一走向 40° ~50° ，倾向 NW 的逆冲断层。

3、F_{III}号主断层：是唐山井田内规模最大的主断层，其延伸长，将整个井田拦腰切断，明显地把唐山井田分为上下两部分。该断层为走向呈 NE49° ，倾向 NW，倾角变化大，间于 5° ~85° ，为一落差大于 370 m 的逆断层，并呈东部浅，倾角较大，往西部变深、倾角变缓，由逆断层逐渐演变成一条逆掩断层。

4、F_{IV}号主断层：该断层矿上揭露为一东正西逆断层，即井口至 15 号剖面之间为正断层，16 号剖面向西由正转为逆断层，相应断层面倾斜方向也由北西转向南东，其走向为 35° ，垂直断距在 150 m 左右，该断层进入岳胥区后，便向浅部翘起，到岳胥区 15 号剖面与 F_V号主断层相交。

5、F_V号主断层：是唐山井田最南部一条从东到西横贯全井田的边界断层。由于地层埋藏较深，开采困难，地面补充勘探工作薄弱，根据现有资料判断 F_V号断层的存在与延伸方向，其走向 NE15° ~35° ，倾向 NW，倾角 50° ~70° ，为垂直断距大于 500 m 的逆断层。

6、F_{IV-1}号断层：该断层是 2013 年施工铁三区工程时新揭露的一条断层，靠近 F_{IV}断层，通过井下实见资料、探测资料及地面钻孔资料综合分析，其走向 N 26~N 172° ，倾向 NW，落差约 100m，与 F_{IV}号断层走向基本平行，对今后铁三区东部工作面布置会有一定影响。

7、东 I 号断层：该断层在 T₃283、T₃284、T₃292 工作面掘进时均有揭露，根据井下探测资料判断该断层落差 21m 左右，其走向 NE-SW，将铁三区分割呈东西两部分，目前铁三区西部正在进行回采，铁三区东部未有采掘活动。

表 2.2-2 唐山矿主要断层基本特征一览表

断层编号	断层性质	产状			落差 (m)	控制程度
		走向	倾向	倾角		
***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***

（二）、井下小断层构造

唐山矿区断裂构造特别复杂，特别是井下小构造非常发育。由于每一个小构造的产状都要受到局部因素的干扰，如岩性不均一，岩层面和早期构造变形的影响等。

研究揭示唐山矿的小断层主要以近 EW 向为主，但正、逆断层走向有一定的差异，逆断层主要以 NE 向为主，其主要走向为 60° 方向，另有近 SN 向一组，而断层两侧伴有较明显的牵引现象；正断层相对方向多变，但主要也可分为二个优势方向，分别为 NE 向和近 EW 向。

小断层在平面分布上也有较大的区别，一般逆断层多分布在主褶皱的 NW 翼，特别是 F_{III} 断层一带；而正断层主要分布在 F_{III} 断层下盘，特别是褶皱较缓的一翼上。

对唐山矿所有揭露的小断层的统计分析，其小断层的发育规模并不十分明显，矿井的小断层展布上也存在较大的差异。这些断裂之间具有一些组合特征：

1、断裂呈平行排列：这是唐山矿中最主要的断裂组合形式。主要是由相互平行的一系列产状近于一致、断距相差不大的一系列断层组成。唐山矿构造的 NE 向断裂 $F_I \sim F_V$ 基本呈平行排列，控制了矿区构造骨架。

2、断层间的伴生组合：主要是在大断层的旁侧伴生有许多小断层，共同构成复杂的构造带，伴生的小断层与主断层平行或斜交，方向多变。如在 F_{III} 断层和其傍侧发育了一系列小断层，组成了一构造复杂带；特别是在 F_{III} 断层的掩下部分因受其运动的影响，派生出八条中型断层，共同组成帚状构造，造成局部构造复杂化。

3、断层间的交叉组合：在主要断层和生产开拓区都比较常见，主要表现为两组或两组以上断层以一定交角相交，形成共轭组合。

4、牵引褶皱：当井下遇到逆断层时，由于断层两侧的地层沿断层面发生运动，受到运动摩擦阻力，导致断层两盘紧邻断层面的岩层发生明显的弧形弯曲，形成牵引构造。一般形成的牵引褶皱，其褶皱的枢纽线与断层面平行，往往岩层弯曲凸出的方向与本盘岩石的位移方向近于一致。其形成原因大致有两种：其一是由于岩层在受力变形过程中，先形成挠曲，当挠曲加大后发生断裂，最终造成这种构造现象；其二是地层先发生脆性破裂，沿破裂面两侧地层发生位移，地层受阻力牵引弯曲而成。由于唐山矿构造特别发育，各种小断层和伴生构造较发育，

特别是逆断层两侧的牵引现象较为明显。

5、断层带特征：断层上下两盘发生相对位移，互相挤压，使两侧附近的岩石破碎，形成与断层大致平行的破碎带。

（三）、主要褶皱构造

唐山矿位于开平向斜的北西翼，井田内断裂构造发育的同时也发育一系列的褶皱构造（图 2.2-5 唐山矿构造纲要图），主要有 FIII 断层以下掩下向斜、FIII 断层以下掩下背斜、FIII 断层以南向背斜构造和 FIV 与 FV 断层间背斜构造，西部延伸区发育一系列褶曲构造（即西侧逆掩断裂带、胥各庄向斜带、岭子倾伏背斜带、岳各庄波褶曲构造带、安机寨单斜构造带）。

三、水文地质

（一）、区域水文地质

开平煤田位于燕山沉降带中段之南缘，为一北东向的北翼陡南翼缓的不对称向斜构造。向斜盆地北依低山，南卧平原，绝大部分隐伏于第四系冲积层之下。向斜北部基岩裸露地区地面标高 40.0~60.0m，南部为 20.0m 左右。区内地表水系不发育。分布于煤田东部的沙河及自西部进入煤田的陡河，均系季节性河流，平时主要起着排汇矿井的作用。矿区内主要含水层为冲积层含水层、煤系地层砂岩裂隙承压含水层、奥灰含水层，除第四系潜水层外均为承压含水层，含水丰富。煤系砂岩含水层富水性受构造发育控制，主要是裂隙含水层，奥灰含水层岩溶发育，含水丰富，对区域内矿井威胁较大，多座矿井发生奥灰不突水水害事故。区域内含水层的补给主要为大气降水，同时由于导水构造的存在，也造成各含水层的越流补给。

（二）、矿井水文地质

1、含水层

唐山矿的水文地质条件属于复杂型，区内主要含有 7 个含水层：奥陶系灰岩含水层（I 含水层）、14 煤层~G 层铝土质泥岩含水层（II 含水层）、12~14 煤层间含水层（III 含水层）、5~12 煤层间含水层（IV 含水层）、A 层铝土质泥岩~5 煤层含水层（V 含水层）、基岩面~A 层铝质泥岩含水层（VI 含水层）、第四系冲积层（VII 含水层）。具体见图 2.2-7 唐山矿综合水文柱状图、图 2.2-8 唐山矿 28 号水文地质剖面图和图 2.2-9 唐山矿岳 A~A' 水文地质剖面图。

（1）奥陶系灰岩含水层（I 含水层）

平均厚度为 800.0 m，上中部主要为豹皮状灰岩，岩溶裂隙比较发育，有时

呈蜂窝状。奥陶系灰岩是含煤地层基底，本层在井口工业广场北与东北部山区有露头裸露于地表，接受大气降水的补给。在F₁断层以北倒转区内与第四纪冲积层直接接触，和其底部砾卵石层水力联系密切，存在互相补给的良好条件，并与其共同成为含煤地层的补给水源。

该含水层富水性较强，地下水位略高于冲积层底部砾卵石层的水位，其水位随季节性变化较为明显，每年3~4月份干旱少雨季节，水位下降，雨季复又上升，且在不同区域各钻孔水位皆同步变化，说明层间联系极好。但在矿井深部上覆有含煤地层时，奥灰岩溶裂隙发育较差，且不很均匀。从唐山矿井下施工的奥灰钻孔资料可看出，个别钻孔涌水量较大，大多涌水量较少或无水。根据奥灰顶界面等高线图，本层与最下一个可采煤层（14煤层）间距大部分地区为100~140 m，在1、15、16、22、27、28剖面线以南为60~100 m。单位涌水量0.0092~16.20 L/s·m，渗透系数为0.018~22.638 m/d，水质类型为重碳酸钙镁型（ HCO_3 _{55.3-77.12} Mg _{0.264-0.88}- Ca _{42.2-65.39} Mg _{25.39-48.51}）或硫酸重碳酸钙镁型（ SO_4 _{45.65-57.83} HCO_3 _{26.1-43.18} Mg _{0.326-0.542}- Ca _{56.32-58.27} Mg _{32.56-38.95}）。

(2)14煤层-G层铝土质泥岩含水层（II含水层）

厚度43.15~59.45 m，平均厚度为51.86 m，岩性上部以灰色细中砂岩为主，中部浅灰色-灰色唐山灰岩硅质胶结，坚硬，性脆，沉积稳定，具裂隙和水溶现象，为本层主要含水段，下部为灰绿-灰色粉细砂岩。单位涌水量为0.00231~0.587 L/s·m，渗透系数为0.0398~2.38 m/d，水质类型为重碳酸钙型（ HCO_3 _{68.98-76.75} Mg _{0.399-0.461}- Ca _{55.67-88.50}）。

(3)12-14煤层间含水层（III含水层）

厚度29.83~76.84 m，平均厚度为51.47 m，在岳胥区内厚度较薄。上部12₋₁至12₋₂煤层间为灰色中粒砂岩，泥质胶结，中部12₋₂煤层底板以下为灰白色中粒或含砾粗砂岩，分选磨圆度不好，硅质胶结，裂隙发育，为主要含水段。其下为12_{1/2}煤层底板，灰白色中粒砂岩呈条带状结构。该含水层在井下被揭露的地段，主要是各水平的运输道和总回风道。各水平与不同区域开拓巷道揭露此层时一般均有涌水。

本含水层以静储量为主，动水补给甚微，一般出水点出水3~5年后自行干涸。本含水层富水性，平面位置南翼区最强，十二水平井口老区较差。单位涌水量为0.0102~0.745 L/s·m，渗透系数为0.0995~4.066 m/d，水质为硫酸重碳

酸钙型 ($\text{SO}_4 56.11 \text{HCO}_3 38.86 \text{M}_{1.29} - \text{Ca}_{72.13}$) 或重碳酸钠型 ($\text{HCO}_3 76.22-89.90 \text{M}_{0.643-6.649} - \text{Na}_{58.22-87.48}$)。

(4)5-12 煤层间含水层 (IV 含水层)

厚度 7.01~20.20 m, 平均厚度为 14.94 m, 岩性上部为 5 煤层底板, 以灰色条带状细砂岩为主, 硅质胶结, 下部以 8 煤层顶板白色砂岩为主。8、9、12 煤层开采时涌水量很小, 个别较大, 有些是因为 5 煤层底板裂隙导通上部含水层所致。单位涌水量为 0.0375 L/s·m, 渗透系数为 0.586 m/d, 水质类型为重碳酸钙镁型 ($\text{HCO}_3 67.76-91.40 \text{M}_{0.259-1.31} - \text{Ca}_{38.76-62.64} \text{Mg}_{25.3-40.8}$) 或重碳酸钙钠型 ($\text{HCO}_3 66.66-93.38 \text{M}_{0.327-1.097} - \text{Ca}_{37.46-60.11} \text{Na}_{27.9-55.01}$)。

(5)A 层铝土质泥岩-5 煤层含水层 (V 含水层)

厚度 20.14~15.85 m, 平均厚度 16.74 m, 上部青灰色中粒砂岩与含砾粗砂岩较多, 主要成分为石英, 含风化长石, 硅泥质胶结, 中部 3 煤层顶板为浅灰色中粗粒砂岩, 3-4 煤层间为灰色中粒砂岩, 以石英为主, 含暗色矿物, 硅泥质胶结, 裂隙比较发育。下部以浅灰色中粒砂岩或灰色条带状细砂岩为主, 泥硅质胶结具裂隙。

本含水层是矿井采掘过程中最主要的涌水层, 不仅静储量丰富, 而且动水补给也很充沛, 工作面涌水后多年不见衰减。本含水层是含煤地层中富水性最强的含水层, 也是最主要的涌水层。本层富水性以南翼区最强, 十二水平井口老区次之, 近年来受十三水平南翼疏水降压的影响, 十二水平南西翼区域 5 煤层顶板的富水性已大为减弱, 说明二者水力联系密切。据稳定水位观测资料, 单位涌水量 0.00028~0.474 L/s·m, 渗透系数为 0.0007~3.64 m/d, 水质类型为重碳酸钠型 ($\text{HCO}_3 25.05-92.8 \text{M}_{0.547-1.082} - \text{Na}_{45.3-95.34}$) 或重碳酸钙型 ($\text{HCO}_3 75.35-91.16 \text{M}_{0.597-0.767} - \text{Ca}_{28.67-78.05}$)。

(6)基岩面-A 层铝质泥岩含水层 (VI 含水层)

厚度 21.43~264.47 m, 平均厚度为 135.44 m, 岩性上部为灰白-紫色中粗砂岩, 坚硬泥质硅质孔隙或胶结, 中部为厚层状紫色中粗砂岩; 下部为 A 层顶板青灰白色巨厚砂岩, 含砾粗砂岩, 与 V 含水层产生越流补给。单位涌水量为 0.00023~0.239 L/s·m, 渗透系数为 0.0005~1.225 m/d, 水质类型为重碳酸钠型 ($\text{HCO}_3 81.2-82.66 \text{M}_{0.75-0.786} - \text{Na}_{91.62-94.03}$)。

(7)第四系冲积层 (VII 含水层)

冲积层内含水层共分 VIIA、VII B、VII C、VII D 四个含水层。

VII A 厚度 4.27~11.56 m, 平均厚度为 8.38 m, 岩性以黄色细砂为主, 局部

含中砂。单位涌水量为 0.0729~0.894 L/s·m，渗透系数为 1.28~9.129 m/d。

VII B 厚度 25.4~42.22 m，平均厚度为 35.71 m，岩性主要以浅黄或黄白色不同颗粒的砂或中、粗砂含砾石组成。单位涌水量为 0.174~0.925 L/s·m，渗透系数为 3.19~3.892 m/d。

VII C 厚度 9.9~22.62 m，平均厚度为 17.56 m，由黄白色不同颗粒砂与砂砾层组成，局部地段含薄层砾、卵石层。单位涌水量为 0.271 L/s·m，渗透系数为 4.277 m/d。

VII D（主要含水层）厚度 10.73~237.84 m，平均厚度为 116.18 m，采区岩性为砾卵石层，局部地区顶部含薄砂层，砾、卵石层成分主要为燧石及石英，磨圆度好，16-17 剖面以东底部分布一层粘土或砂质粘土，16-17 剖面以西直接与基岩接触，大部分直接覆盖于基岩面之上。其水位变化与奥陶系灰岩同步进行，且接受大气降水的补给。本层不仅富水性强，水量大而且水压也较高。单位涌水量 0.23~2.918 L/s·m，渗透系数为 1.519~5.389 m/d，水质为重碳酸钙镁型 (HCO_3 _{57.05-68.55} Mg _{0.131-0.334} $-\text{Ca}$ _{51.41-70.04} Mg _{28.38-35.71}) 或重碳酸钠钙型 (HCO_3 _{89.43-93.2} Mg _{0.858-1.293} $-\text{Na}$ _{32.5-47.6} Ca _{27.6-37.2})。

2、第四系的隔水层

本区域范围内全部被第四系覆盖，由东北到西南逐渐增厚。第四系内部第 I 含水层埋深在 2~25m 以上的部分，以细砂岩，粉砂岩为主，具有潜水的特征，其上为隔水性较差的耕土和沙土组成，受地面降雨的直接补给，水位季节性变化较大；第 II 含水层埋藏深度 15~51m，本层由中细粉砂岩组成，加有 1~2 层隔水性较差的沙土和局部砂质粘土薄层，本层水具有承压水的特点，其上为 2~12m 的砂质粘土和沙土组成的弱隔水层；第 III 含水层埋藏深度在 19 号剖面 57~73m，是富水性较强的含水层，其上为 5~15m 的厚粘土和砂质粘土覆盖（第一隔水层），其下为 15~30m 厚的粘土层和亚粘土层；第 IV 含水层，在 19 剖面为 94~102m，其顶底板分别有 15~30m 的第二隔水层和 5~15m 的第三隔水层覆盖和承托。

综上所述，第四系内有隔水层三层（为 II、III、IV 含水层的顶底板）总厚度为 40~50m，岩性为粘土、砂质粘土，粘土遇水膨胀性很强，隔水性能好，隔绝了地表降雨、地面塌陷坑积水与矿井的水力联系，因此矿井涌水量与地表水系无直接关系。

四、工程地质

(一)、松散层工程地质条件

井田内第四系冲积层厚度由北向南逐渐加厚，胥 20 孔可达 622.22m，根据岩性总体特征，可分为上、下两段。(1)上段：由浅黄—浅灰色各级粒度的粘土层、砂层、砂土层及砾石层组成。(2)下段：以杂色巨厚砾卵石层为主，夹少量砂粘土层，砾卵石层中多充填中细砂层及砂土，底部为灰绿—黄绿色半固结的粘土层，质坚实。

(二)、主采煤层顶底板岩石物理力学性质

主要煤层顶、底板物理力学性质详见表 2.2-3。

表 2-3 煤层及顶底板物理力学性质（按层位顺序）

层位	岩性	单向抗压强度 (MPa)	单向抗拉强度 (MPa)	弹性模量 E (10 ⁴ MPa)	变形泊松比 μ	内聚力 C	内摩擦 Φ (°)	容重 (g/cm ³)
老顶	中粗砂岩	***	***	***	***	***	***	***
直接顶	粉细砂岩或中细砂岩	***	***	***	***	***	***	***
煤层	5 煤	***	***	***	***	***	***	***
底板	细砂岩	***	***	***	***	***	***	***
老顶	细砂岩	***	***	***	***	***	***	***
直接顶	砂质泥岩	***	***	***	***	***	***	***
煤层	8、9 合区	***	***	***	***	***	***	***
底板	泥岩	***	***	***	***	***	***	***
老顶	泥岩	***	***	***	***	***	***	***
直接顶	腐泥质泥岩	***	***	***	***	***	***	***
煤层	12 ₁ 煤	***	***	***	***	***	***	***
底板	泥岩	***	***	***	***	***	***	***
老顶	中细砂岩	***	***	***	***	***	***	***
直接顶	砂质泥岩	***	***	***	***	***	***	***
煤层	12 ₂ 煤	***	***	***	***	***	***	***
底板	泥岩	***	***	***	***	***	***	***

(三)、主要煤层顶底板稳定性及评价

唐山矿主采煤层为 5、8、9、12₁ 和 12₂ 五个煤层，现将其顶、底板情况逐煤层介绍如下：

5 煤

顶板：本煤层伪顶在老生产区厚 1.5~2 m，其它区域厚 0.14~0.31 m，均为深灰色泥岩。直接顶板为条带状灰色粉砂岩到中粒砂岩，较坚硬。伪顶与直接顶之间有一层薄煤，致使煤层伪顶极易冒落。而直接顶与老顶之间则无明显界面，一般为一渐变过程。顶板有冲刷的区域，可造成老顶直接顶与煤层直接接触。

底板：5煤直接底板为砂质泥岩或粉砂岩，厚度一般不大于1 m，坚硬，含较多的植物根化石。其下为细、中粒砂岩作为煤层的老底，具明显的微波状层理，质地坚硬、较脆。

8煤、9煤

根据多年的资料表明，由于成煤期井田范围内的沉积环境差异，致使8、9煤出现分叉与合并现象，表现在煤层上就是，合并区为一特厚煤层，分叉区则分为独立的两个煤层，即8煤层和9煤层。

顶板：岩性变化很大，即使同一区域的不同部位，其岩性亦可能不同。总的说，一般为灰色砂质泥岩，在合并区一般有0.2~2 m的深灰色炭质泥岩伪顶，往上岩性变粗，粒级由粉砂岩到粗砂岩不等，有的地区为硅质胶结，致使顶板坚硬，有的地区为泥质胶结，易于风化，有时砂岩顶板直接覆盖煤层之上。

底板：直接底板为深灰-黑灰色泥岩，含植物根化石，厚1~1.5 m，往下为含有大量透镜状菱铁质结核的深灰色泥岩。

8、9煤呈分区时，作为8煤底板和9煤顶板的岩层岩性和厚度变化较大，厚度1~30 m，当其厚度较小时，多为灰色-深灰色泥岩，炭质成分较高，当其厚度加大时，近煤处一般仍为灰色泥岩，中间夹灰色-灰白色砂岩，随砂岩厚度加大，其粒度可能变粗至粗砂岩，胶结物多为泥质，使本层砂岩易风化。

12₋₁煤

顶板：黑色腐泥质泥岩，质地纯净，贝壳状断口，划痕呈褐色，油脂光泽，局部含黄铁矿结核，厚度一般2~4 m，较稳定，在全井田发育，往上渐变为深灰色泥岩，本层为良好的标志层。

本煤层由于有分叉与合并现象，致使在一些区域分为两个独立煤层，即12_{-1甲}和12_{-1乙}，二者之间的岩石既为12_{-1甲}煤层之底板，又为12_{-1乙}煤层之顶板。现将本层岩石介绍如下：厚度0~8 m，为黑灰色泥岩，含紊乱而明亮的植物根化石，厚度加大区域有粉砂岩夹层。

底板：灰色-深灰色泥岩，含明亮的植物根化石，局部区域断口发褐，含少许云母碎屑。

12₋₂煤

顶板：直接顶常为黑灰色泥岩，水平层理，含苛达、轮叶等植物化石。老顶为灰白色分选磨圆较差的砂岩，洪积相特征较明显，泥质胶结，易风化，有时本

层砂岩直接覆于煤层之上。

底板：深灰色砂质泥岩，硅质成分，含交错杂乱的植物根化石，印膜凸起，含大量云母碎屑，往下为硅泥质胶结的细砂岩粗砂岩，较坚硬。

唐山矿可采煤层共 8 个，其中主采煤层 5 个，顶底板岩性变化较大，主要为细、中、粗砂岩和泥岩，层状结构厚度变化较大，根据普氏岩石分类法，顶底板岩石为硬一中硬，由上述表 2.4-1 可知，其物理力学性质差异也较大，单轴抗压强度在 34.9MPa~144MPa 之间，采空区顶板较易垮落，上覆岩层的“三带”（垮落带、裂缝带、弯曲带）发展比较明显。总之，唐山矿主采煤层的顶、底板各类岩石多为层状结构，层间聚合力较差，细、中、粗砂岩完整性较好，强度中等；泥岩类易风化，遇水易软化，强度较低，总体而言，矿区工程地质条件属于中等。

五、矿体地质特征

（一）、煤层赋存的剖面特征

唐山矿含煤地层主要为石灰系、二叠系，主要分布在大苗庄组和赵各庄组，相对集中，含煤性较好；各煤层较稳定，倾角一般为 $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，急倾斜和急倾斜反山煤层一般为 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。

煤层结构较简单，层间距较稳定，仅局部地段结构较复杂。

（二）、煤层赋存的平面特征

1、可采煤层厚度及变化

现把井田各可采煤层厚度及变化情况按地层顺序由上而下简述如下：

5 煤层：煤层厚度一般为 1.67~3.05m，上巷厚 2.07 m、下巷厚 1.67 m，西翼厚 2.23 m，南翼厚 2.57 m，岳胥区为 3.05 m，本煤层在全区形态变化如图 2.2-10，由于局部构造运动导致煤层厚度达到 6.17 m。据现有资料，本煤层除因后期冲刷造成的不可采带外，全井田范围可采，因冲刷造成煤层变薄并使粗砂岩或细砾岩直接覆于煤层之上时，对采掘工程影响较大。

6 煤层：本煤层除上巷厚 1.45 m，西翼厚 0.93 m 外，现生产区的 6 煤层均未达可采厚度，虽在岳胥区平均厚度为 0.88 m，但因其煤质较差，其开采价值不大。

8 煤层：上巷厚 4.58 m，下巷厚 2.86 m，岳胥区的局部（其余与 9 煤层合并）为 3.37 m，本煤层在全区形态变化如图 2.2-11。

9 煤层：上巷厚 8.83 m，下巷厚 5.73 m，岳胥区局部厚 5.36 m。除上述 8、

9 煤层独立存在的区域外，其它区域由于其间距变为 1 m 以下而合并为一层特厚煤层，在 8、9 煤层的合并区域，煤层的厚度一般大于 10 m，习惯上在南翼区将之称为 8 煤层，平均厚 11.3 m，在西翼区将之称为 9 煤层，平均厚 10.9m。

11 煤层：煤层厚度平均为 3.50 m，本煤层只在南翼十一水平达可采厚度，约 0.88 m，其它区域均未达可采厚度。

12₁煤层：煤层厚度平均为 1.19 m，本煤层在全区形态变化，在老生产区厚 2~4 m，为较稳定煤层，曾为的主采煤层之一。随生产区域向西、南延伸，本煤层由一层分叉变为二层甚至三层（分为 12_{1甲}和 12_{1乙}），并且总厚度也呈变薄趋势。由现有资料可知，该煤层在未开发区域，由于厚度小，难以形成可采规模。

12₂煤层：煤层厚度平均为 2.62 m，在上巷、下巷等老生产区为厚度 4 m 左右的可采煤层，但在西翼、南翼、岳胥区本煤层所在层位基本上无煤或为薄煤层，仅少数见煤点达到可采厚度（图 2.2-12）。

14 煤层：煤层厚度平均为 1.76 m，本煤层厚度变化较大，为局部可采煤层，近几年井下实见资料表明，十三水平南翼 14 煤层厚 2~4 m，在一定范围内为中厚煤层（图 2.2-13）。

2、煤层结构

为系统表明各可采煤层在全井田范围的厚度、结构、煤岩宏观鉴定特征等变化情况，列表 2.2-4。

表 2.2-4 唐山矿各煤层厚度、埋深及结构统计表

煤层	埋深 (m)	煤层厚度及结构
***	***	***
***	***	***
***	***	***
***	***	***
***	***	***
***	***	***
***	***	***

3、各可采煤层层间距

由于沉积环境的差异，各煤层在不同区域的间距亦有差异，为简明表示各煤

***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

5、可采煤层

井田含煤地层总厚约 510 m，煤层总厚达 25.40 m，含煤系数 4.98%。可采与局部可采煤层总厚 24.02 m，可采含煤系数 4.71%。

全井田共有八个可采煤层，其中 5、8、9 煤层全井田范围可采，6、11、12₁、12₂、14 煤层局部可采，12₂煤层在老生产区全部可采，12₁煤层在老生产区及西翼可采，南翼局部范围可采。分煤层等厚线图见图 2-7 ~ 2-10。

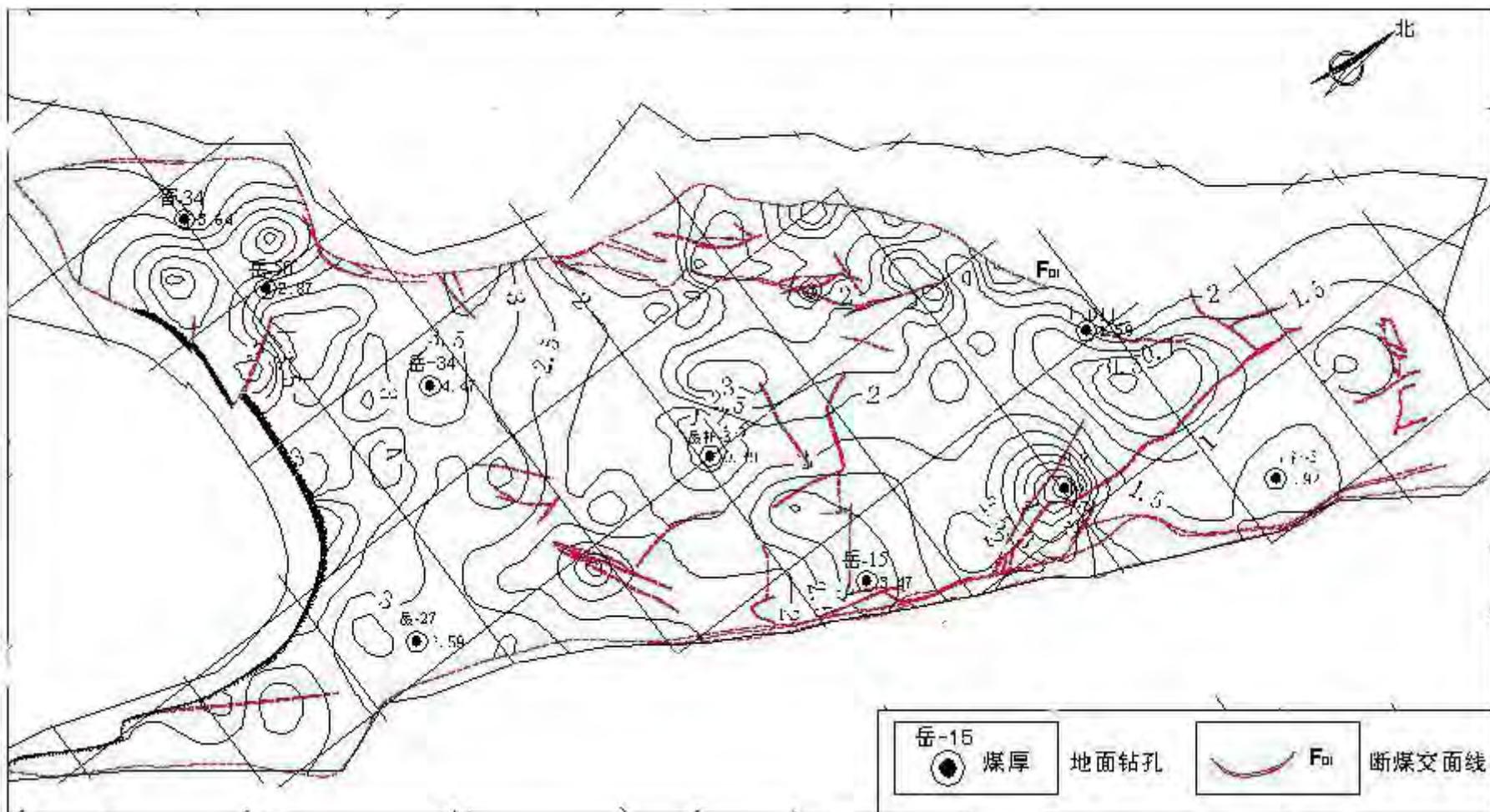


图 2.2-10 5 煤层煤厚等值线图

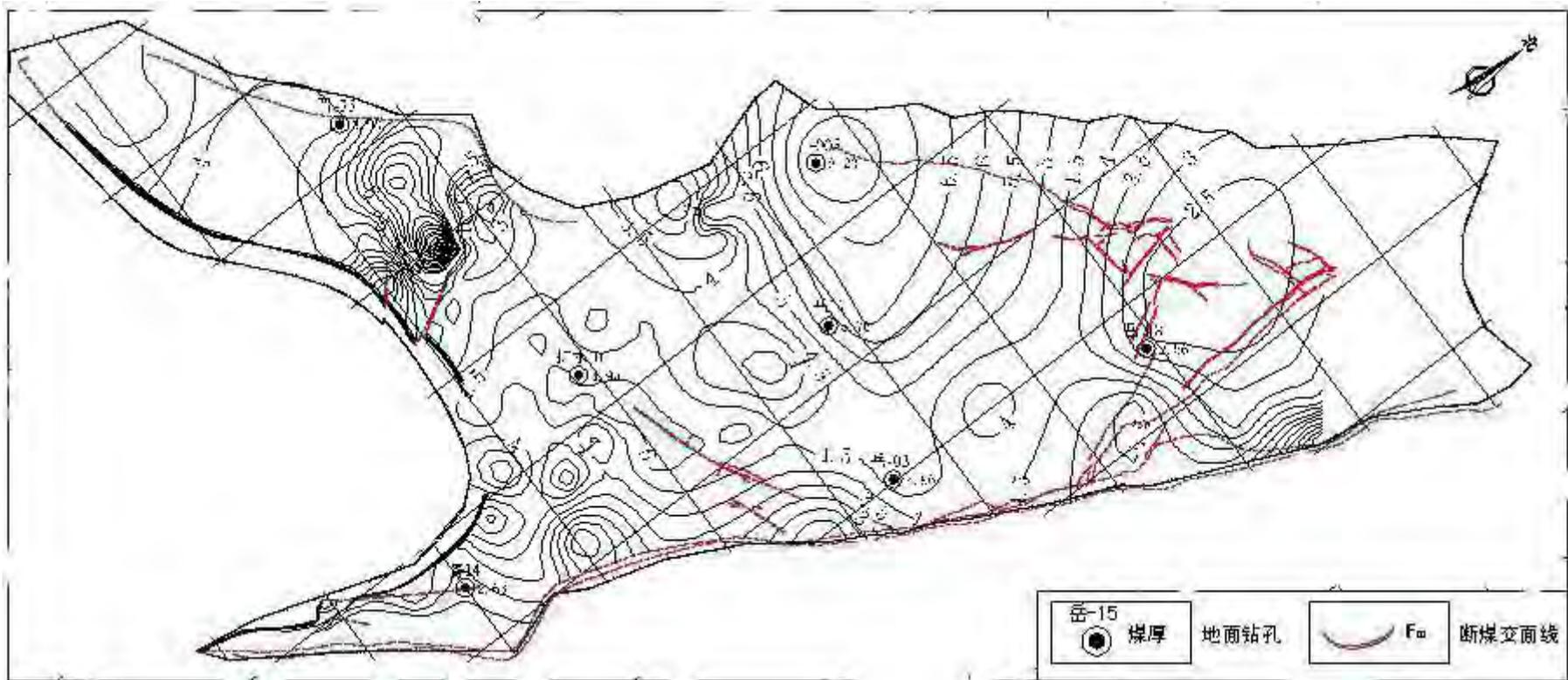


图 2.2-11 8、9 煤层煤厚等值线图

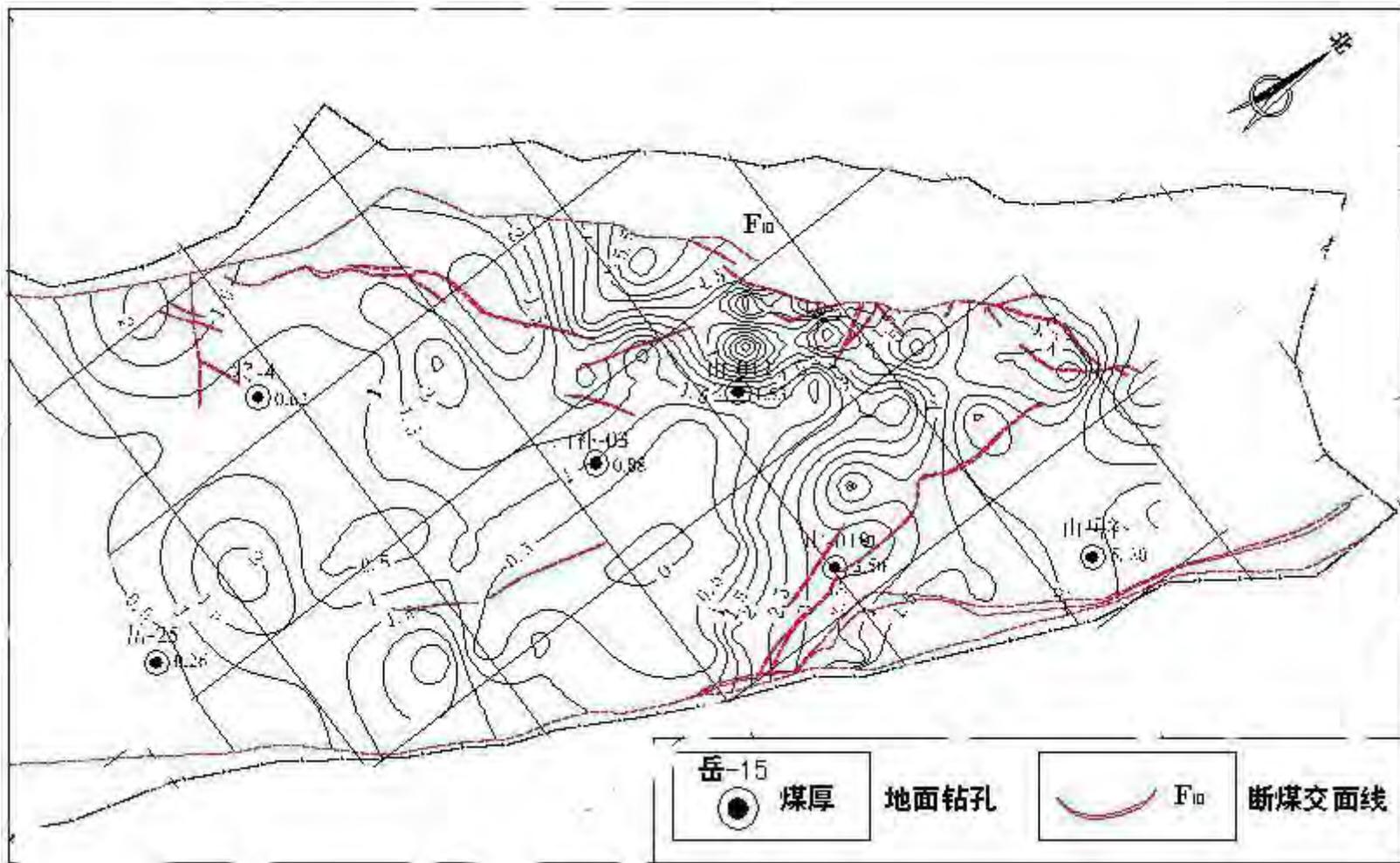


图 2.2-12 12₂煤层煤厚等值线图

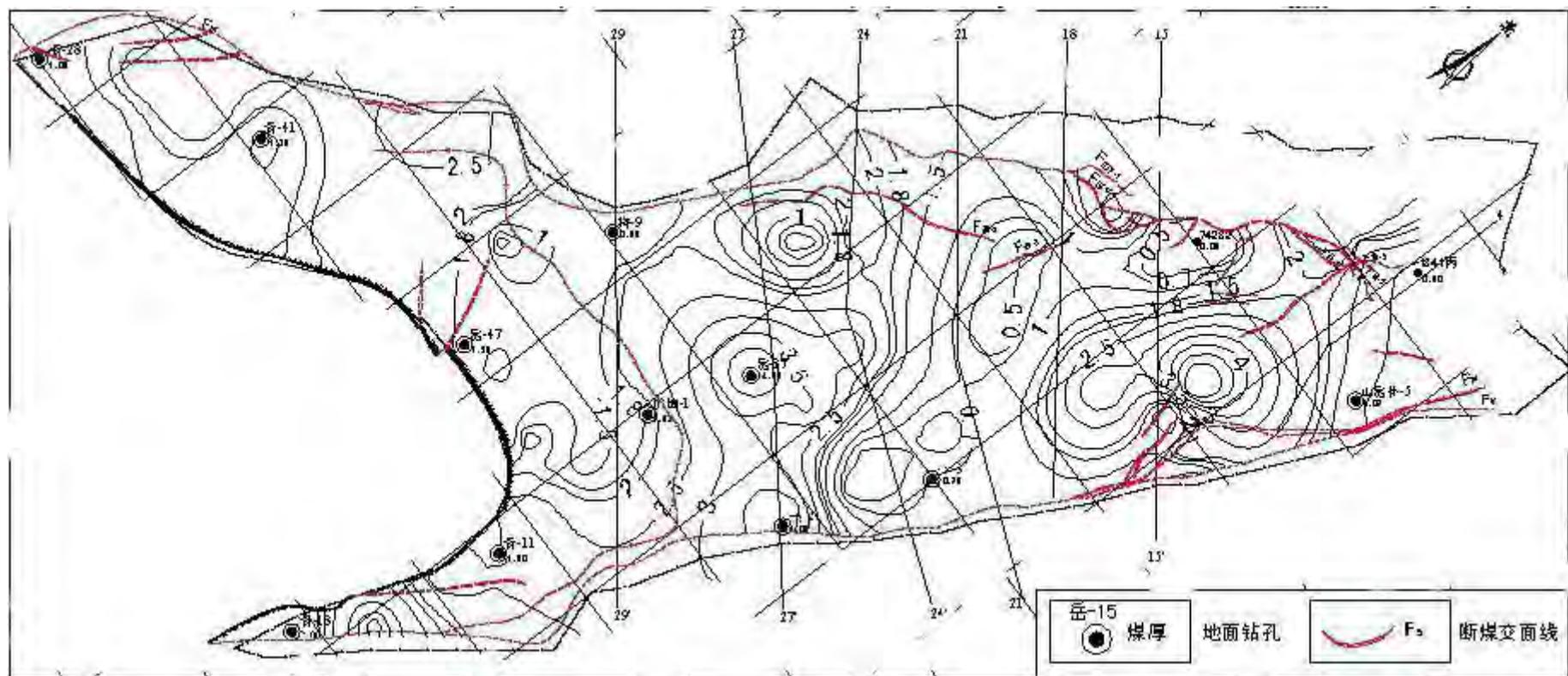


图 2.2-13 14 煤层煤厚等值线图

第三节 矿区社会经济概况

唐山矿位于河北省东部的冀东平原，行政区划为唐山市路南区，地理位置属中心城区，唐山市处于环渤海经济区中心，为河北省工业重市。共辖七区、五县（含两个县级市）。区域面积 13472 平方公里，总人口 755.0 万。市区面积 3874 平方公里，市内人口 335 万。按 2016 年统计公报，全市主要工业产品产量快速增长，焦炭 2313 万吨，天然气 80113 万立方米，原油 160 万吨，钢材 11179 万吨，铁路客车 1295 辆，动车组 640 辆，纯碱 348 万吨；全年进出口贸易额达 139.1 亿美元，全市国内生产总值（GDP）6306.2 亿元，全部财政收入达 574.6 亿元，位居河北之首，在全国大、中城市也名列五十强之中。此外，唐山港货物吞吐量 4.9 亿吨，比上年下降 1.6%，比 2010 年增长 1.0 倍，“十二五”期间年均增长 15.3%，已成为国内第四、世界第五大港。

唐山系资源型、能源型为主的重工业城市，以煤炭、钢材、建材、电力、机械制造、陶瓷、化工、石油和天然气、纺织等十大工业为主，素有“北方煤都”和“北方瓷都”之称，近年新发现的 10 亿吨储量的南堡大油田，为唐山的发展增添了新的动力。

唐山地处燕山山脉向冀东山前平原的过渡带，地势自北向南由低山丘陵、冲积平原到沿海湿地、滩涂逐步过渡。区内气候、土壤等自然条件比较适宜农、林、牧、渔业生产。北部山区以各类干、鲜果品为主，著名的“京东板栗”就生产在这里，此外还出产核桃、苹果、梨等果品；农产品以粮、棉、油、菜等作物为主，盛产小麦、玉米、水稻、花生等，素有“冀东粮仓”之称。近年来家禽养殖和沿海的海水养殖业迅猛发展，鸡、猪、牛、羊、鱼、虾、蟹、蚌等产量逐年增加，不仅供应国内市场，还出口亚欧等多个国家。

唐山矿所处路南区 2016 年生产总值完成 64.65 亿元，增速居全市第一。其中：第一产业增加值 0.72 亿元，下降 22.7%；第二产业增加值 9.78 亿元，增长 15.4%；第三产业增加值 54.15 亿元，增长 16.7%；三次产业之比是 1.1：15.1：83.8。全社会固定资产投资完成 105.04 亿元，全区财政收入预计完成 35.02 亿元，可比增长 16.7%，完成年计划的 103.2%。其中一般公共预算收入完成 4.62 亿元，完成年计划的 126.1%。实际利用外资完成 2127 万美元，外贸出口完成 16266 万美元，规模以上工业增加值完成 5.52 亿元，社会消费品零售总额完成 61.05 亿元，城镇居民人均可支配收入达到 19556 元，农民人均纯收入达到 8254 元。

2016年世界园艺博览会会址是规划面积105平方公里的南湖生态城，该地位于唐山矿采煤塌陷区内，过去污水横流、垃圾如山。2007年，唐山市委、市政府做出开发南湖的决策。经过多年的建设改造，昔日的废弃地如今已成为集政务、休闲、运动、观光为一体的综合功能区，是唐山生态环境建设的一项标志性工程。唐山世界园艺博览会于2016年4月至10月在唐山南湖举办。园址占地506公顷，主题为“都市与自然·凤凰涅槃”，有几十个国家和地区参展，观众达到1500万人次以上。

第四节 矿区土地利用现状

唐山矿井田面积为***km²，唐山矿位于城市中心，矿区内主要土地类型有城镇建设用地、水域及耕地等。唐山矿区各地类土地利用现状详见表2.4-1，土地利用现状图见图2.4-1，遥感影像图见图2.4-2。评估区土地利用现状照片见照片2.4-1~照片2.4-6。

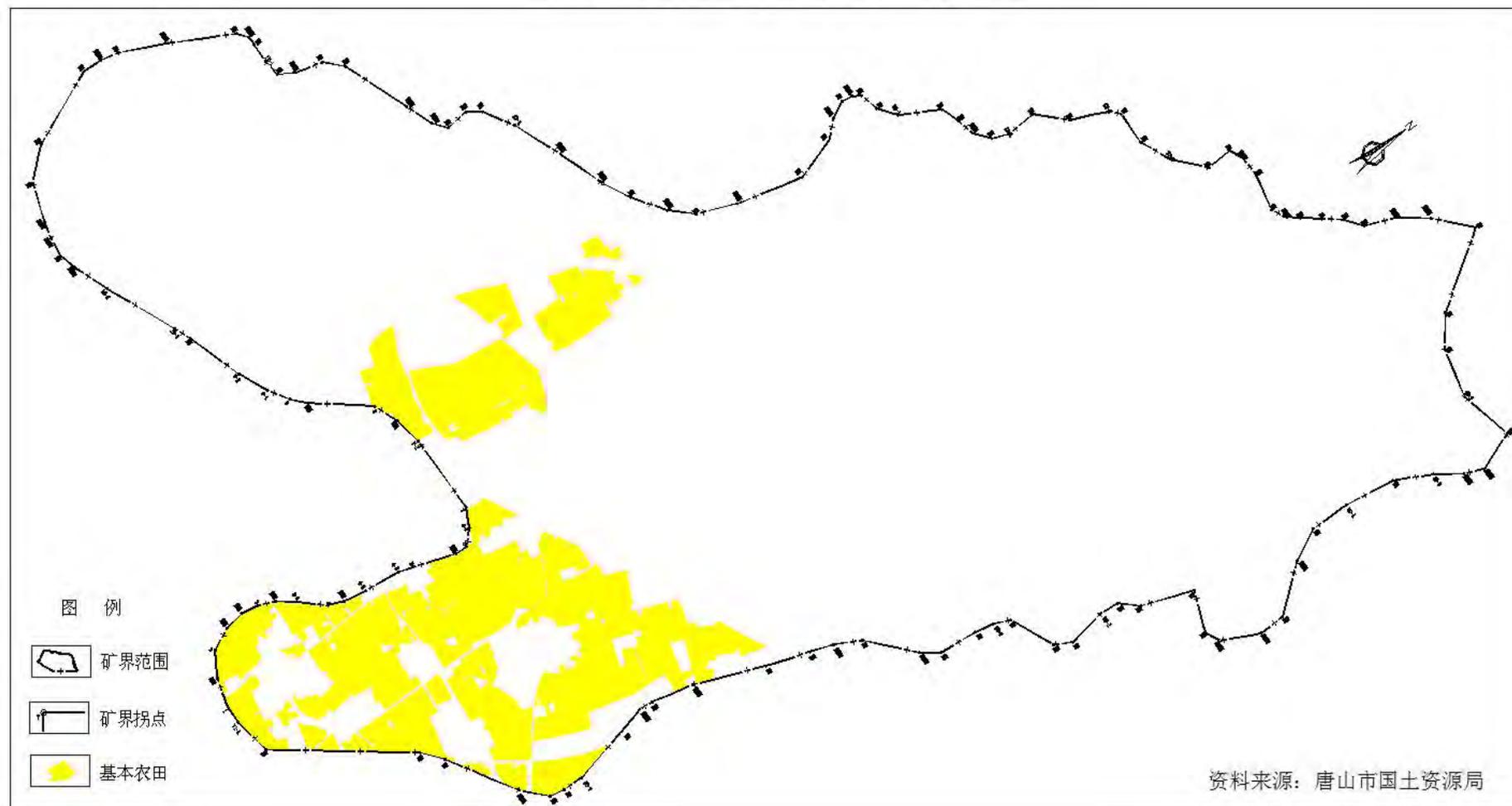
表2.4-1 唐山矿区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	比例 (%)
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	012	水浇地	***	***
		013	旱地	***	***
02	园地	021	果园	***	***
03	林地	031	有林地	***	***
10	交通运输用地	101	铁路	***	***
		102	公路用地	***	***
		104	农村道路	***	***
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	***	***
		112	湖泊水面	***	***
		117	沟渠	***	***
12	其他土地	127	裸地	***	***
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	***	***
		203	村庄	***	***
		204	采矿用地	***	***
合计	—	—	—	***	***

唐山矿主要位于唐山市中心区,经矿方与当地国土部门核实,项目区内耕地面积***hm²,其中,基本农田***hm²,占耕地面积的*** (见唐山矿井范围内基本农田分布图)。

项目区农田配套设施现状,经过现场调查,项目区耕地主要利用机井灌溉,机井取水深度 20m 左右。机井井深 55m-100m , 井管孔径 400mm 。耕地配有田间道路和生产路,田间道路和乡村公路相连,形成一体的道路系统,方便村民生产耕作。田间道路路面宽 3.0m,路基宽 4.2m,泥结碎石路面;生产路路面宽 1.5m,素土路面。部分田间道路旁栽有防护林,为双行栽植,种植间距约 2-3m 不等。田间路两侧有排水沟,沟渠采用梯形土质渠,沟渠出口采用自排方式,田间灌水自流排入农沟,后排入主干沟渠。排水沟尺寸为上顶宽 1.5m,下底宽 1.0m,深 1.0m。因此,项目区的农田水利和田间道路配套设施完善,能满足项目区灌溉与排水需要。

唐山矿井范围内基本农田分布图





照片 2.4-1 项目区旱地



照片 2.4-2 项目区林地（杨树）



照片 2.4-3 项目区道路（学院路）



照片 2.4-4 项目区道路（京山铁路）



照片 2.4-5 项目区住宅用地（村庄）



照片 2.4-6 项目区住宅用地（楼房）

项目区为冲积平原，功能为暖温灌丛草原、农业植被区域。土壤类型以草甸褐土、潮土为主，土质肥沃易耕，PH 值 6.5~7.0，绝大多数有机质在 1.1~1.3%，全氮 0.8% 左右，碱解氮 20~60ppm，速磷 2~5ppm，速钾 30~80ppm，宜粮、菜两茬种植。该区域表耕厚度约 30~50cm 左右，林地有机质在在 0.8~1.1%，全氮 0.6% 左右，碱解氮 15~30ppm，速磷 1~3ppm。根据《河北丰南区农田土壤墒情简报》（2016 年第 8 期），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%。项目区不同地类土壤剖面见照片 2.4-7~照片 2.4-8。

	位置	北新庄村
	地类	水浇地
	剖面描述	<p>A 层（腐殖质表土层）：一般厚度 10~50cm，暗棕色，土质肥沃易耕，PH 值 6.5~7.0，绝大多数有机质在 1.1~1.3%，全氮 0.8% 左右，一般质地为轻壤，多为粒状到细核状结构，疏松，植物或作物根系较多，向下逐渐过渡。</p> <p>Bt 层（心土层）：淀积黏化层，厚度 50~80cm 左右，褐色，一般中壤—重壤，核状结构，较紧实，结构体外间或有胶膜淀积，钙积层多出现假菌体或石灰结构，底土一般不受地下水影响。</p>

照片 2.4-7 项目区耕地土壤剖面（1）

	位置	东礼尚庄村
	地类	有林地
	剖面描述	<p>A 层（腐殖质表土层）：一般厚度 20~40cm，暗棕色，土质肥沃，PH 值 6.5~7.0，绝大多数有机质在 1.1~1.3%，全氮 0.8% 左右，一般质地为轻壤，多为粒状到细核状结构，疏松，植物或作物根系较多，向下逐渐过渡。</p> <p>Bt 层（心土层）：淀积黏化层，厚度 40~60cm 左右，褐色，一般中壤—重壤，核状结构，较紧实，结构体外间或有胶膜淀积，钙积层多出现假菌体或石灰结构，底土一般不受地下水影响。</p>

照片 2.4-8 项目区有林地土壤剖面（2）

表 2.4-2 唐山矿区土地权属状况表

单位: hm²

权 属		地类														合计
		01		02	03	10			11			12	20			
		耕地		园地	林地	交通运输用地			水域及水利设施用地			其它用地	城镇村及工矿用地			
		012	013	021	031	101	102	104	111	112	117	127	202	203	204	
		水浇地	旱地	果园	有林地	铁路	公路用地	农村道路	河流水面	湖泊水面	沟渠	裸地	建制镇	村庄	采矿用地	
丰南区	丰南区市区	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
丰南区 丰南镇	北新庄子	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	于庄子	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	西望马台	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	东望马台	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	赵新庄	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	西王家河村	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	四王庄	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	岭子上	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	蛮子坨	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	高庄子	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	东板桥村	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	大王庄	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
兰高庄	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
丰南区 黄各庄镇	双坨	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	西发旺台	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

	东发旺台	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	顶代庄	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
路南区	市区范围	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
路南区 女织寨乡	东礼尚庄	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	郑各庄	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	东小艾	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	西小艾	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	新袁庄	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	新艾庄	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
路南区 稻地镇	重广庵	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	西门外	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	郑家庄	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	孙家楼	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	王禾庄	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	安机寨前街	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	安机寨北街	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	安机寨中街	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	杨庄子	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
相庄子	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
合计	——	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

唐山矿位于唐山市中心区，矿区及周围村庄居民和厂矿企业较多，人类工程活动分布见图 2.5-1。其人类工程活动主要分为如下几类：

一、工矿企业活动

唐山矿位于开平煤田西北翼的西南端，座落在唐山市区内，周边无相邻矿井，为一独立井田，矿井周边均不存在老窑、老空区分布。在唐山矿井田内部在 2008 年以前曾分布有两个地方煤矿，一是唐山市刘庄煤矿，二是唐山市增盛煤矿，根据唐山市有关文件规定，上述两煤矿已于 2008 年进行关闭，并且主、副井筒也进行了封堵处理。

唐山矿井田内部除已经闭坑的刘庄和增盛煤矿外，在铁三区及南五区上方还有唐山山马石油、唐山市丰南顺天通高频焊管厂、唐山市玉丰钢铁有限公司、华盛铸钢厂、安中成天化工厂及唐山石源冶金炉料有限公司、唐山机车车辆厂老厂区及宏治机械厂等企事业单位 800 余家。工矿企业活动对周边环境影响程度为严重。

二、农业活动

评估区内涉及岳各庄、王禾庄、东王家河、西王家河、北新庄子村、岭子上村和东礼尚庄等 33 个村庄，涉及户数 6422 户，人口 22368 人。农业活动以种植小麦、玉米、花生等农作物为主。农业活动对矿山及周边环境影响程度较轻。

三、交通

井田内部有七滦铁路从中穿过（原京山铁路），属Ⅲ级铁路。矿区位于唐山市中心区，因此区内城市道路密布，路面均以水泥或柏油路为主。在矿区东南部有 G205 国道通过。交通对矿山及周边环境影响较严重。

四、商业活动

矿区位于唐山市中心区，因此餐饮、娱乐等商业活动发达。商业活动对矿山及周边环境影响程度较轻。

综上所述，唐山矿周边人类工程活动影响强烈。

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、矿山已采取的矿山地质环境恢复治理工程

(一)、唐山市南湖生态城

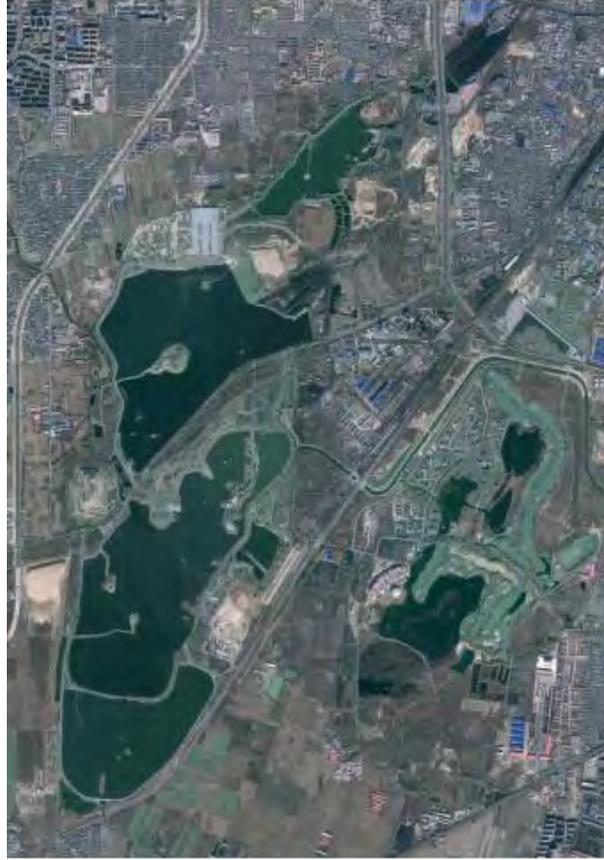
目前在唐山矿井田地面范围内共存在六个积水塌陷坑（1号坑、2号坑、6号坑、7号坑、9号坑和8-10联坑），2016年总积水面积为 3.763km^2 。利用现有水体资源，唐山市政府于2007年开始，在积水坑区域进行了扩湖工程，建造南湖湿地公园，即南湖生态城，南湖生态城总体规划面积105平方公里，包括核心风景区、西北片区、丰南片区等五个片区。核心风景区面积30平方公里，以京山铁路为分界线，铁路以东为高尔夫球场、五星级园林酒店和汽车工业园区，铁路以西主要是湖体区域，在湖体西侧修建商品住宅。改造前是唐山矿采煤沉陷区，垃圾遍地、污水横流，严重影响城市形象和环境。唐山市委、市政府提出“变劣势为优势，化腐朽为神奇”，对南部采沉区实施综合整治。集中清除各种垃圾和违章建筑，实施大规模绿化工程，几年来投入资金20亿元，已治理面积 15.38km^2 ，累计植树138万株，绿化面积 6.07km^2 。四年多来，通过对采煤沉降区的生态化改造，完成了扩湖景观绿化、地震遗址公园、垃圾山封山绿化等一批生态改造工程。昔日人迹罕至的废弃地嬗变为城市中央生态公园，唐山市南湖生态城规划图见图2.6-1，治理前后卫片对比见图2.6-2。

图 2.6-1 唐山市南湖生态城规划图

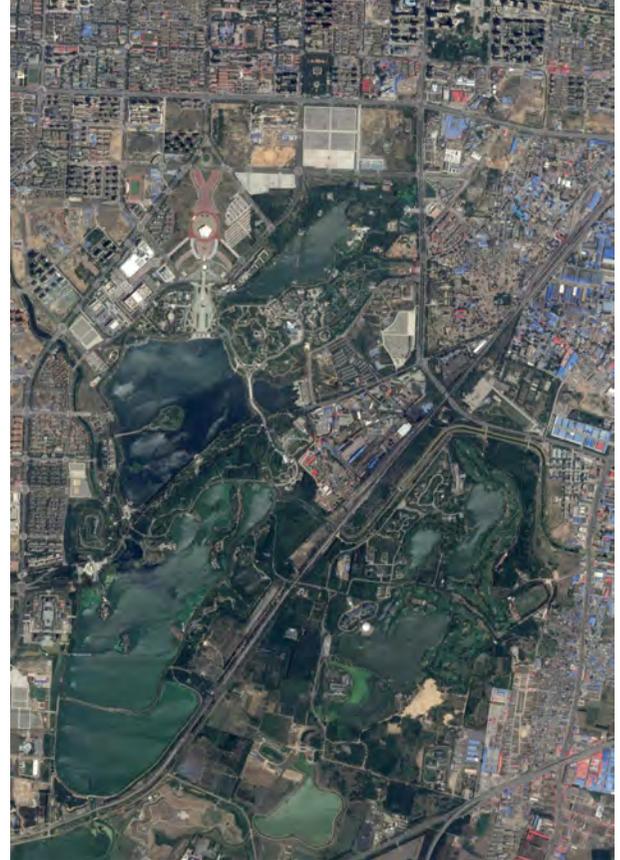




治理前 (2008年3月1日)



治理中 (2009年5月1日)



治理后 (2017年7月1日)

图 2.6-2 唐山南湖生态城区域治理前后卫片对比图



照片 2.6-1 治理中的龙山



照片 2.6-2 治理后的龙山



照片 2.6-3 治理前的塌陷坑



照片 2.6-4 治理后的塌陷坑

（二）、开滦国家矿山公园

唐山因煤而兴，开滦因煤而名。但是，在科学发展的今天，唐山这座工业重镇，开滦这座百年企业，都面临着许多急待破解的课题。对此，唐山市委、市政府、开滦集团，站在历史的高度，审时度势，建设开滦国家矿山公园，回应了城市可持续性发展的紧迫要求，让文化产业建设充当重要角色。2010年12月，国家旅游局正式下发文件，批准开滦国家矿山公园为“国家AAAA级旅游景区”，这是河北省唐山市区内继唐山大南湖生态公园之后，第二个获此殊荣的景区。

开滦国家矿山公园由矿业文化博览区、矿业遗迹展示区、井下生产体验区(井下探秘游)、文化创意休闲区等景区组成。其中：“矿业文化博览区”主要包括开滦博物馆及“中国第一佳矿 1878”、“电力纪元 1906”、“铁路源头 1881”三个分展馆；“矿业遗迹展示区”主要包括百年达道、中国大陆第一座西法开采的矿井、中国准轨铁路源头等三大工业遗迹，“井下生产体验区”即融探秘与休闲于一体的“井下探秘游”；“文化创意休闲区”即文化价值与商业价值相互交

融的“开滦魔力之地”。在开滦国家矿山公园园区中，初步形成主题博物馆模式、典型遗址保护模式、公共休憩广场模式、休闲、购物、旅游相结合的综合商业开发模式及文化创意与工业博览开发模式等工业文化旅游创意产业的五种模式。

矿山公园是以展示矿业遗迹景观为主体，既有历史文字文化记载，又有实物遗迹存在，既有全过程，又能代表当时的最高水平，具备典型性、稀有性、观赏性以及科学和历史文化价值，体现矿业发展历史内涵，具备研究价值和教育功能。

自揭牌开园以来，开滦国家矿山公园累计接待国内外各界参观者达 56000 余人，已成为展示百年矿业文化和企业转型发展的重要窗口。开滦国家矿山公园是中国北方休闲游的绝佳去处，是中国北方工业游的“迪斯尼”，是环渤海一颗璀璨的旅游明珠。



照片 2.6-5 开滦国家矿山公园



照片 2.6-6 开滦国家矿山公园

（三）、绿色矿山

2012 年 3 月，开滦（集团）有限责任公司唐山矿业分公司被评为国家级绿色矿山试点单位，2012 年至 2016 年重点工程建设项目：B 区净化水厂工程、B 区地面研石充填站工程、节能设备技改工程、B 区综合能源利用工程、小太阳能供电系统工程、低浓度瓦斯电站工程、地质灾害治理恢复工程、矿山地质环境监测工程、唐山南湖生态系统建立工程、薄煤层开采技术研究、复杂地质条件下的大倾角综合开采技术研究、研石充填开采技术研究、企地和谐共建工程、开滦百年广场工程和暖心凝聚力工程等 16 项重点绿色矿山建设工程。

自 2012 年以来，矿井以“资源节约、生态恢复、环境友好、矿区和谐”为主题，以资源综合利用、科技创新、节能减排、环境保护、土地复垦、矿区和谐为基本要求，将“绿色”理念贯穿于矿产资源开发利用全过程，推行循环经济发

展模式，转变以往单纯以消耗资源、破坏生态为代价的开发利用方式，实现矿产资源开发的经济效益、生态效益和社会效益协调统一。致力于打造节约型、文明型、科技型、人文型、和谐型的绿色矿山。

1、B 区工业广场净化水厂、燃气锅炉房

在上一期方案适用期内，矿方在主工业广场（A 区）内兴建了一处污水处理厂，采用穿孔旋流斜管沉淀池对矿山排水进行处理，达标后进行利用。兴建污水处理厂共花费 341.42 万元。矿山每年对矿井排水取样，进行水质化验，以了解是否达标排放、是否污染。

同时，在 2015 年 3 月矿山又在主工业广场内兴建了煤泥水改造工程，更有效地处理了矿山排水。煤泥水改造共花费 3919.33 万元。

在 2015 年 8 月至 9 月，在新风井工业广场（B 区）内兴建了燃气锅炉房和余热利用设施，节省了煤炭资源，大大改善了生态环境。燃气锅炉房花费 863.97 万元，余热利用设施花费 1097.64 万元。见照片 2.6-7、2.6-8。



照片 2.6-7 污水处理厂



照片 2.6-8 燃气锅炉房

2、B 区工业广场地面矸石充填站建设

B 区工业广场地面矸石充填站工程是为铁三区固体矸石充填开采的主要来源系统之一，主要完成储、装、运系统工程，占地面积 13.2 亩，最大设计储矸量 1.11 万吨。地面矸石充填站总投资费用为 1857.85 万元，该工程于 2012 年 12 月竣工并投入使用。将地面洗选矸石通过投料井投入井下矸石充填开采工作面进行充填采空区。见照片 2.6-9。



照片 6-9 地面充填站内外情况

3、矿山地质环境监测工程

(1) 采空塌陷地质灾害监测

采区塌陷地质灾害监测内容主要包括采空区塌陷面积、塌陷深度和积水情况监测，以及地表水、地下水动态和地面主要建筑物设施、道路、河堤、土地的变形破坏监测等内容。唐山矿严格按照煤炭开采有关规程规定，对开采区域建立了地面塌陷变形监测网进行监测，及时掌握矿山地质环境动态变化及地质灾害防治措施相关的重要手段。

采空区塌陷地质灾害监测网点主要布置在受采空区塌陷影响的村庄、厂企、道路、铁路及塌陷区边缘等处，监测网线分别沿京山铁路、205 国道、唐胥路至吉祥路、韩后街至大白井等布置 4 条监测线，每隔 1-3 个月对地表土地及建构筑物的塌陷变形情况进行监测。

(2) 含水层及地表水的水文观测

对地面塌陷坑水位进行每月两次人工观测并记录在《地表水文观测成果台账》中。对唐山矿各个层位的含水层通过地面钻孔安装的遥测仪及人工进行每月三次观测，并记录在《钻孔水位、井泉动态观测成果及河流渗漏台账》中。见照片 2.6-10 所示



照片 2.6-10 水文观测点

4、矸石固体充填开采技术研究

唐山矿地处唐山市中心，“三下”压煤问题十分突出，尤其是铁三区和风井煤柱区地表建构建筑物十分密集。严重制约着矿井生存发展。为解放建筑物下压煤资源开采问题，开滦集团与中国矿业大学合作研究建筑物下矸石固体充填开采技术。铁三区建筑物下固体充填开采系统布置见图 2.6-3 所示

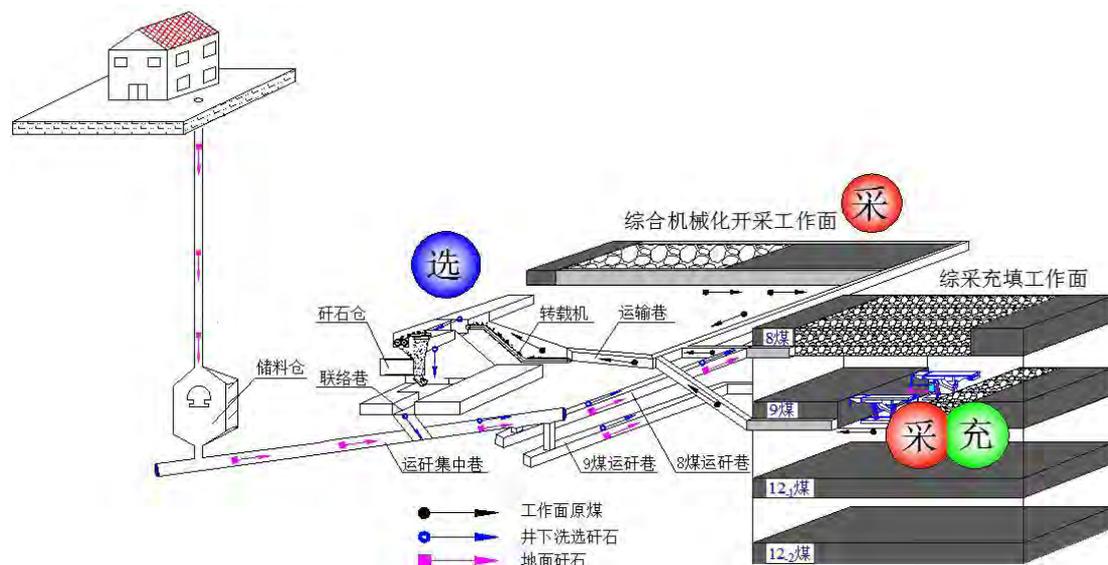


图 2.6-3 铁三区建筑物下固体充填开采系统示意图

物安全正常使用，实现“绿色”安全开采。规划期内完成了 T3281、T3292 等工作面开采，置换煤炭 37 万吨。建筑物下固体充填开采的实施，不仅为企业带来了可观的经济效益，最大限度的挖掘了煤炭储量资源，提高资源回收率，延长矿井寿命，同时也带来了巨大的社会效益，保护了地表生态环境，减少了大规模搬迁，促进了地区的稳定。

（四）、七滦铁路（原京山铁路）

唐山矿于 1997 年正式对京山铁路煤柱进行回收，首采工作面为 T2051，采用走向长壁综合机械化采煤法。2000 年正式进入 9 煤层开采，首采面为 T2191，采用走向长壁综合机械化放顶煤法进行回采。铁一区 and 铁二区开采 5、12 煤层实行走向长壁综合机械化采煤法，8-9 煤合区采用综放走向长壁综合机械化放顶煤法进行回采。如今铁二区已经回采完毕，铁一区除了 12 煤层薄煤层以外，2012 年底基本回采完毕。根据煤层赋存条件铁二区 9 煤层工作面与铁路线对称布置，回采时先采一侧最外边的工作面，再采铁路线另一侧最外边的工作面，进行铁路

线两翼跳采，最后回采铁路煤柱正下方煤层。

铁路保护煤柱开采对地面的影响严重，目前京山铁路轨面平均下沉 3.009 m，最大下沉值为 6.888m，到该区域开采结束最终还将下沉 1.745 米。铁轨下方最终填方高度为 4.754 m，两侧路基最终填方高度为 5.951 m。煤柱解放后预计该段线路最大下沉值将达到 10.0 m。

在处理铁路线沉降问题上，唐山矿与秦皇岛工务段紧密合作，认真探索，形成了一套独创的运作流程。由唐山矿将上井掘进矸石汽运到沉降段铁路两侧，并摊平压实，加高路堤，范围为距离铁轨外延 18.0m 内。此矸石为保护铁路路基，保持长期供应，并根据下沉量及下沉范围及时运送到位。铁路方负责铁路轨道主体部分的起道、垫道，使用铁路专用石渣加高道床，保证铁路水平与原始高度持平。目前铁路日通过总重量约 8.5 万吨（年运量约 3000 万吨），通勤客车 3 对，至今已安全运行 15 年。

京山铁路现场调查照片见照片 2.6-11~2.6-14。



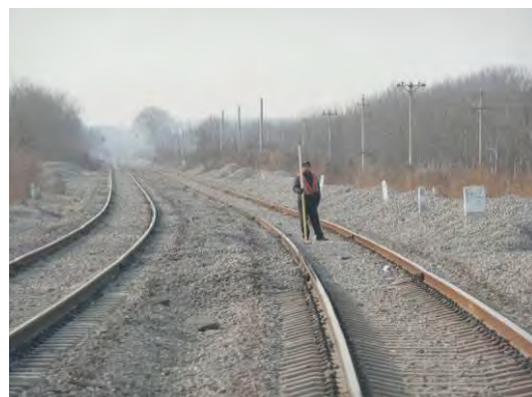
照片 2.6-11 铁路现状



照片 2.6-12 铁路维修



照片 2.6-13 路基变形监测(1)



照片 2.6-14 路基变形监测(2)

(五)、含水层保护与监测工程

唐山矿相关部门每年在不同时间不同地点分别采集煤系地层水、奥灰水、井下混合水和南湖水等 4 种水源的水进行水质简分析，2016 年水质简分析结果见表 2.6-1。

表 2.6-1 水质分析一览表

含水层	地点	类别 数据	序号	阳离子 (%)			阴离子 (%)		
				Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻
煤系 地层		***	**	***	***	***	***	***	***
		***	**	***	***	***	***	***	***
奥灰水		***	**	***	***	***	***	***	***
		***	**	***	***	***	***	***	***
混合水 南湖水		***	**	***	***	***	***	***	***
		***	**	***	***	***	***	***	***
		***	**	***	***	***	***	***	***
		***	**	***	***	***	***	***	***
		***	**	***	***	***	***	***	***
		***	**	***	***	***	***	***	***
		***	**	***	***	***	***	***	***
		***	**	***	***	***	***	***	***
		***	**	***	***	***	***	***	***
		***	**	***	***	***	***	***	***
		***	**	***	***	***	***	***	***
		***	**	***	***	***	***	***	***
		***	**	***	***	***	***	***	***
		***	**	***	***	***	***	***	***

(六)、地表变形监测工程

1、2012 年 10 月，建立 T3281N 观测站，29 个观测点，全长 1100 米。观测时间 2012 年 10 月至 2015 年 5 月，观测站累计下沉为 -9 mm ~ -38 mm 之间。2013 年 6 月对 T3281N 观测站进行了补充建站，16 个观测点，全长 400 米，主要针对其周边构（建）筑物进行监测，至 2015 年 5 月结束，观测站累计下沉为 0 mm ~ -25 mm 之间。

2、2014 年 5 月，建立 T3292 观测站，8 个观测点，全长 200 米。观测时间

2014年5月至2015年12月，观测站累计下沉为-7 mm~-49 mm之间。2014年10月对T3292观测站进行了补充建站，22个观测点，全长800米。至2016年3月结束，观测站累计下沉为-6 mm~-31 mm之间。

3、2014年5月，建立T3191观测站，16个观测点，全长350米。观测时间2014年5月至2015年8月，观测站累计下沉为-9 mm~-40 mm之间。

4、2015年10月，由于岳胥区观测站损毁严重，对其进行了重建，共计29个观测点，全长1480米。观测时间2015年10月至今，目前观测站累计下沉为-4 mm~-1974 mm之间。

二、矿山已采取的土地复垦工程

2013年，矿方对丰南镇东西王家河村进行了村庄搬迁，在搬迁结束后，对东西王家河村址进行了土地复垦，清除原有建筑物、土壤置换、土地平整、土地翻耕和修沟渠等工程，使土壤达到耕种，此项工程共花费450万元。

三、取得的成效

(一)、经治理后，南湖生态城成为世界最大、最年轻的城市中央生态公园，像一个巨大的城市“绿肺”，改善着唐山区域气候和生态环境；随着核心风景区建设，周边片区土地开发吸引了万科、绿城、新加坡仁恒和美等十几家国际知名房地产开发企业争相进驻，土地由每亩10多万元迅速升值到200多万元，实现了唐山由传统资源型城市向生态型城市的转变，为全国130多个资源型城市转型提供了示范。由于南湖生态城在改善人居方面的贡献，先后获得了“中国人居环境范例奖”、联合国“迪拜国际改善居住环境最佳范例奖”，在印度新德里获得联合国人居署“HBA·中国范例卓越贡献最佳奖”；中国生态文化协会授予唐山南湖城市中央生态公园首批第一个“全国生态文化示范基地”称号，并获得“中国最佳休闲中央公园”、河北省首批“十佳公园”等各项殊荣。

南湖生态公园现场调查照片见照片2.6-15至2.6-25。



照片 2.6-15 南湖生态公园



照片 2.6-16 南湖生态公园



照片 2.6-17 南湖生态公园



照片 2.6-18 溪语（南湖）



照片 2.6-19 林语（南湖）



照片 2.6-20 水天一色



照片 2.6-21 南湖人家（建筑）



照片 2.6-22 迎宾馆（建筑）



照片 2.6-23 直通罗马（道路）



照片 2.6-24 园丁（草坪）



照片 2.6-25 木桥迷宫（南湖）

开滦国家矿山公园开园以来，以特有的文化魅力和品牌价值，成为了开滦和唐山精美文化名片；成为了传承爱国主义和企业精神的重要阵地；成为了找寻城市记忆的一方精神家园；成为了青少年接受科普、人文、历史教育的第二课堂；成为了国家工业遗产保护的成功范例。见照片 2.6-26 至 2.6-27。



照片 2.6-26 开滦国家矿山公园



照片 2.6-27 开滦国家矿山公园

2010 年 1 月，被评为 2009 年度“中国十佳矿业旅游景区”。

2010 年 2 月，被列为全国科普教育基地。

2010 年 12 月，被评为省级园林式单位。

2011 年 6 月，获得河北省文化发展“五个一”工程奖。

2012 年 1 月，被评为全国煤炭系统文明单位。

2012 年 10 月 25 日，被列为河北省“十大文化产业集聚区”。

2013 年，开滦国家矿山公园被国务院列为首个“全国资源型城市重点旅游区”。

（二）、唐山矿以往矿山地质环境保护与土地复垦工程综合效益显著：

1、通过采煤沉陷区地质环境的综合治理，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，民心安定，具有明显的社会效益。

2、使杂乱无序、杂草丛生的积水坑得到治理，把“积水坑”治理成清新优美的湖面，成为人们休闲憩息的好地方。已进行治理的部分成为唐山的一张著名名片，大大改善了人居环境，城乡居民受益匪浅。

3、通过绿化工程的实施，使脏、乱、差的采煤沉陷区变成乔、灌、花、草立体绿地和水、路、园、景多样化的景观公园。扩湖后的水面，绿化后的林、草，四通八达的环湖道路不仅使地质生态环境质量得到极大提升，形成靓丽的人文景观，也成了唐山市的“大空调”。

4、大大提升城市品位，使唐山的知名度提高，增加了招商引资的吸引力。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

一、资料收集与分析

我公司在接到委托书后，立即组织专业技术人员开展工作。现场矿山地质环境与土地资源调查时间为2017年1月8日起，至1月24日结束，2017年8月5日-15日又进行了补充调查。在现场调查前，了解矿区地质环境情况；收集地形地质图、土地利用现状图、土地利用规划图、基本农田现状图、地质灾害易发程度分区图、矿权分布图等图件、地貌类型图、植被覆盖度图等图件作为评估工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

二、野外调查

矿区属于冲积平原地貌单元，为了全面了解矿区矿山地质环境与土地资源情况，本项目分为地质灾害现状调查、含水层影响调查、水土影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查等方面。

地质灾害调查包括清查矿区范围内地质灾害点，主要对矿区范围内采空塌陷地质灾害点的形态、汇水面积、地层岩性、松散物堆积状况进行了详细调查。在野外地质灾害调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及村民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，调整室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。

为保证调查范围囊括主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，采用1:5000地形图为底图，同时参考土地利用现状图、地貌类型图、植被覆盖度图等图件，调查的原则是“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点进行数码照相和GPS定位。

地形地貌景观影响调查通过收集遥感影像图、高程等值线图、地形地貌分区图等，对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观进行调查。

损毁土地调查通过前期收集矿区及周边土地利用现状图以及矿区遥感影像

图，通过现场调查，对工业广场、村庄、管线、道路、输电线路等建设项目的损毁范围、损毁程度、损毁时间进行调查并确定周边地类。以确保复垦工程措施的可行，以及复垦方向符合当地政策要求。

植被土壤调查，根据土地利用现状图，确定矿区范围内各地类组成，对不同地貌单元不同地类的进行的植被进行调查，并对损毁项目所涉及土地类型土地进行现场取样进行理化分析，为复垦质量标准的确定提供扎实的依据。完成调查工作量见表 3.1-1。

表 3.1-1 地质调查概述

项目		单位	工作量	说明		
资料收集	文字	份	16			
	图件	套	25			
矿 山 地 质 环 境 调 查	矿山地质环境调查面积		km ²	70.15	包括矿区及周边影响地段	
	调查路线长度		km	175.38		
	地形测绘		km ²	70.15	1:5000 比例尺	
	开采现状调查		km ²	26.58	以采空塌陷区为主	
	地质灾害调查	地面塌陷点调查	点	10		
	地形地貌调查	调查面积	km ²	70.15		
		调查点	点	50		
	土地利用现状调查		km ²	70.15	包括区内土地利用及植被调查	
	自然及人文景观调查	调查面积	km ²	70.15	包括景观用地、村镇调查等	
		调查点	点	15		
	地表水调查		点	10	地表水系调查	
	地下水调查	收集资料面积		km ²	140.36	调查内容包括地下水开采、地下水水位及水质
		现场调查面积		km ²	70.15	
		水位调查		点	35	
		水质分析		点	10	
采矿破坏的土地资源调查		km ²	26.58	包括工业广场、地表变形区对土地破坏情况		

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

1、评价范围的确定

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）和《地质灾害危险性评估技术规范》，结合本工程建设的特点，评估范围包括矿区范围和矿业活动影响范围。近年来采动影响稳沉区已部分得到治理，使生态环境、地质环境得到一定的改善。

（1）、井田范围

唐山矿采矿许可证批复井田面积***km²。

（2）、矿业活动影响范围

唐山矿工业广场位于唐山矿井田范围内，面积***km²。

矿山采用井工开采，采矿活动产生地面沉陷地质灾害，地面沉陷面积为***km²（以下沉 10mm 为界）；采矿对含水层的影响面积为***km²。

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***km²。

2、评估级别的确定

（1）、评估区的重要程度

①评估区位于唐山市区，工农业生产发达、人口稠密、城乡居民住宅星罗棋布，是我国依矿建市的典型，其上有分布着广泛的居民集中居住区、供水、供电、供暖、燃气等设施以及各类公益建筑如学校、医院、商业网点等，远大于 500 人；

②评估区自南向北被七滦铁路（原京山铁路）穿越，为Ⅲ级铁路，矿井东南部被 205 国道穿越；

③评估区已产生较大范围的地面沉陷，且出现大面积的沉陷积水区，影响耕地的正常种植浇灌。

④评估区内沉陷积水区被治理为唐山市南湖中央生态公园，是世界最大、最年轻的城市中央生态公园，现已成为唐山旅游的重要名片。

根据以上条件，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表

B, 评估区重要程度为重要区。

(2)、矿山的建设规模

唐山矿矿种为煤炭, 开采方式为地下开采, 采矿证生产规模为***万吨/年, 2016年矿井实际产量***万吨。按照《矿山生产建设规模分类一览表(DZ/T223—2009)表D划分, 唐山矿属大型矿山。

3、矿山地质环境条件复杂程度

①唐山矿目前开采5、8、9、12-1、12-2煤等五个煤层, 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, 奥灰水为矿区及周边工农业和生活用水的主要含水层, 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。

①唐山矿位于开平煤田西北翼的西南端, 地层走向为NE—SW。井田内主要构造绝大部分平行于地层走向, 构造极为复杂, 由北向南依次排列着F I、F II、F III、F IV、F V号等主断层, 其断层走向与地层走向基本平行; 褶皱构造发育, 除西部发育的F III号断层以南的主向、背斜外, 向南部还发育有岭子倾伏背斜等一系列褶曲构造。地质构造条件复杂程度为复杂。

③唐山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, 矿山地质环境问题的类型较多, 危害大。

④唐山矿经过139年的开采, 大部分地下采空区没有得到有效的处理, 采矿活动影响较强烈。

⑤唐山矿所处区域地貌单元类型单一, 微地貌形态简单, 地形起伏变化平缓, 有利于自然排水, 地形坡度一般小于 20° , 相对高差小, 地貌单元简单。

综上所述, 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。

4、评估级别确定

评估区的重要程度为重要区, 矿山的建设规模为大型矿山, 地质环境条件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》附录表A, 确定评估级别为一级。

二、矿山地质灾害现状分析与预测

（一）矿山地质灾害现状分析

唐山矿地处冲积平原，地势相对平坦，历史上未发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。因此，现状条件下区内地质灾害类型为地面沉陷及伴生地裂缝灾害。

1、采空区概况

根据现场调查和地质采矿资料分析，自 1878 年建井开采至今，矿井已有 139 年的开采历史，由于受厚煤层，多煤层重复采动影响，井下大面积、高强度连续回采、上覆岩层为中硬岩层，地面为平坦的厚冲积层，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 5、8、9、12-1 和 12-2 五个煤层，主要对应的采区有老生产区、北翼区、西翼区、东翼区、南翼区、岳胥首采区、铁一区、铁二区和铁三区，累计采空区水平投影面积 2247.44hm²。唐山矿各煤层开采情况见图 3.2-1、图 3.2-2、图 3.2-3、图 3.2-4、图 3.2-5。各采区开采情况详见表 3.2-1、3.2-2。

表 3.2-1 唐山矿各煤层开采情况

开采煤层	平均开采厚度 (m)	开采深度 (m)	开采时间	采空区水平投影面积 (hm ²)	主要开采区域
5	***	***	***	***	***
8	***	***	***	***	***
9	***	***	***	***	***
12-1	***	***	***	***	***
12-2	***	***	***	***	***

表 3.2-2 唐山矿井田各煤层及采区开采情况统计表

采区	开采煤层	平均开采厚度 (m)	开采深度 (m)	开采时间	采空区水平投影面积 (hm ²)	备注
老生产区	***	***	***	***	***	采区已开采完毕
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
北翼区	***	***	***	***	***	12-2 不可采
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
西翼区	***	***	***	***	***	采区开采完毕
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	

东翼区	***	***	***	***	***	开采已完结
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
南翼区	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	不可采
铁一区	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
铁二区	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	未开采
铁三区	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	

	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	未开采
	***	***	***	***	***	未开采
南五区	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	不可采
	***	***	***	***	***	不可采
岳胥首采区	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	未开采
	***	***	***	***	***	未开采
合 计	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	

2、地面沉陷影响范围及危害程度

通过野外地质灾害调查和实地观测，唐山矿采空区造成地表沉陷面积为***km²，主要分布于唐山市南新道以南，学院路以东区域，沉陷区最大沉陷深度16.0m。据现场调查统计，在大南湖环湖路区域及学院南路附近发育有由于地面沉陷而伴生的地裂缝39条，地裂缝可见长度为3.2~216.1m，宽度约0.5~35cm，现场测量地裂缝最深60cm。北新庄子村、东、西王家河村等村耕地，共发现16条不同宽度、落差和密度的地表裂缝，影响耕地面积约***hm²（合***亩），沉陷裂缝主要危害对象为当地行人和耕地。现场调查地裂缝见照片3.2-1~照片3.2-8。调查地裂缝位置及发育情况见表3.2-3、表3.2-4。



照片 3.2-1 项目区地裂缝（编号 04）



照片 3.2-2 项目区地裂缝（编号 12）



照片 3.2-3 项目区地裂缝（编号 19）



照片 3.2-4 项目区地裂缝（编号 25）



照片 3.2-5 项目区地裂缝 (编号 31)



照片 3.2-6 项目区地裂缝 (编号 36)



照片 3.2-7 项目区地裂缝 (编号 43)



照片 3.2-8 项目区地裂缝 (编号 52)

表 3.2-3 学院南路附近现场调查地裂缝统计表

裂缝编号	发育长度(m)	位置	发育描述
D01	***	***	发育两条呈台阶状裂缝，落差约 5cm，宽度约 2cm
D02	***	***	发育两条呈台阶状裂缝，落差约 5cm，宽度约 2cm
D03	***	***	发育台阶状裂缝，落差约 12cm，宽度约 1.5cm
D04	***	***	裂缝由于受挤压而鼓起，鼓起约 5cm
D05	***	***	裂缝由于受挤压而鼓起，鼓起高度约 20cm，宽度 5cm
D06	***	***	裂缝由于受挤压而鼓起，鼓起高度约 2cm，宽度约 1.5cm
D07	***	***	裂缝由于受挤压而鼓起，裂缝宽度约 1cm
D08	***	***	裂缝由于受挤压而鼓起，裂缝宽度约 1.5cm
D09	***	***	裂缝由于受挤压而鼓起，裂缝宽度约 2cm
D10	***	***	裂缝由于受挤压而鼓起，裂缝宽度约 2cm
D11	***	***	发育台阶状裂缝，落差约 25cm，裂缝发育最宽处约 15cm
D12	***	***	发育小台阶状裂缝，落差约 10cm
D13	***	***	发育小台阶状裂缝，落差约 10cm
D14	***	***	发育小台阶状裂缝，落差约 10cm
D15	***	***	发育宽度约 10cm 的裂缝
D16	***	***	发育台阶状裂缝，落差约 10cm，裂缝发育最宽处约 20cm
D17	***	***	发育台阶状裂缝，发育裂缝水平拉开约 2cm
D18	***	***	发育台阶状裂缝，落差约 3cm，裂缝发育最宽处约 30cm
D19	***	***	裂缝呈台阶状，宽度最宽 10cm，裂缝之间间隔约 10m 左右
D20	***	***	裂缝呈台阶状，宽度最宽 5m，裂缝之间间隔约 10m 左右
D21	***	***	裂缝呈台阶状，宽度最宽 5cm，裂缝之间间隔约 10m 左右

D22	***	***	裂缝呈台阶状，宽度最宽 10cm，裂缝之间间隔约 10m 左右
D23	***	***	裂缝呈台阶状，宽度最宽 5cm，裂缝之间间隔约 10m 左右
D24	***	***	裂缝呈台阶状，宽度最宽 8cm，裂缝之间间隔约 10m 左右
D25	***	***	裂缝呈台阶状，宽度最宽 3cm，裂缝之间间隔约 10m 左右
D26	***	***	裂缝呈台阶状，宽度最宽 3cm，裂缝之间间隔约 10m 左右
D27	***	***	裂缝呈台阶状，宽度最宽 3cm，裂缝之间间隔约 10m 左右
D28	***	***	裂缝呈台阶状，水平拉开最宽约 2cm，裂缝之间间隔约 30m 左右
D29	***	***	裂缝呈台阶状，水平拉开最宽约 2cm，裂缝之间间隔约 30m 左右
D30	***	***	裂缝呈台阶状，水平拉开最宽约 3cm，裂缝之间间隔约 30m 左右
D31	***	***	裂缝呈台阶状，水平拉开最宽约 10cm，裂缝之间间隔约 50m 左右
D32	***	***	发育台阶状裂缝，落差约 12cm，裂缝宽度约 10cm，深 50cm
D33	***	***	发育台阶状裂缝，落差约 12cm，裂缝宽度约 10cm，深 50cm
D34	***	***	裂缝宽度约 1.0cm
D35	***	***	发育台阶状裂缝，落差约 5cm，裂缝宽度约 8cm，深 50cm
D36	***	***	发育台阶状裂缝，落差约 5cm，裂缝宽度约 8cm
D37	***	***	发育台阶状裂缝，落差约 10cm，裂缝宽度约 5cm，深 60cm
D38	***	***	发育台阶状裂缝，落差约 10cm，裂缝宽度约 5cm
D39	***	***	发育台阶状裂缝，落差约 12cm，裂缝宽度约 5cm

表 3.2-4 唐山矿影响各村耕地现场调查地裂缝统计表 (CGCS2000 坐标)

裂缝编号	控制点号	坐标		长度 (m)	宽度 (mm)	深度 (cm)	走向 (°)
		X	Y				
D40	40-1	***	***	***	***	***	***
	40-2	***	***	***	***	***	***
	40-3	***	***	***	***	***	***
	40-4	***	***	***	***	***	***
	40-5	***	***	***	***	***	***
D41	41-1	***	***	***	***	***	***
	41-2	***	***	***	***	***	***
	41-3	***	***	***	***	***	***
D42	42-1	***	***	***	***	***	***
	42-2	***	***	***	***	***	***
D43	43-1	***	***	***	***	***	***
	43-2	***	***	***	***	***	***
	43-3	***	***	***	***	***	***
	43-4	***	***	***	***	***	***
D44	44-1	***	***	***	***	***	***
	44-2	***	***	***	***	***	***
D45	45-1	***	***	***	***	***	***
	45-2	***	***	***	***	***	***
	45-3	***	***	***	***	***	***
D46	46	***	***	***	***	***	***
D47	47-1	***	***	***	***	***	***
	47-2	***	***	***	***	***	***
	47-3	***	***	***	***	***	***
D48	48	***	***	***	***	***	***
D49	49-1	***	***	***	***	***	***
	49-2	***	***	***	***	***	***
	49-3	***	***	***	***	***	***
D50	50-1	***	***	***	***	***	***
	50-2	***	***	***	***	***	***
	50-3	***	***	***	***	***	***
	50-4	***	***	***	***	***	***
D51	51	***	***	***	***	***	***

D52	52-1	***	***	***	***	***	***
	52-2	***	***	***	***	***	***
	52-3	***	***	***	***	***	***
D53	53-1	***	***	***	***	***	***
	53-2	***	***	***	***	***	***
	53-3	***	***	***	***	***	***
D54	54	***	***	***	***	***	***
D55	55-1	***	***	***	***	***	***
	55-2	***	***	***	***	***	***
	55-3	***	***	***	***	***	***

据现场调查，唐山矿 1989 年前井田范围内共有塌陷积水坑六个，1987 年 9 月观测总积水面积***km²。2007 年，唐山矿地测科以 2003 年航测资料为基础，得到总积水面积为***km²。2016 年，唐山矿地测科以 2005 年航测资料为基础，对二、六、七、八、九及十号坑测算了水面面积和水面标高，得到总积水面积为***km²，水面标高平均为***，其中八、十号坑合在一起的面积最大，为***km²，水面标高为***m。积水坑水和冲积层潜水有一定水力联系，在枯水季节，坑水接受潜水的补给，两者水位大体一致。

3、地面沉陷对村庄影响

北新庄子村位于采煤沉陷区西南角，宅基地面积约 151900m²。全村 235 户，民房 1792 间，共 645 人。北新庄子村受损面积约 80000m²，约 60 栋房屋出现不同程度裂缝，受威胁人口约 340 人。见照片 3.2-9、照片 3.2-10。

王禾庄村位于采煤沉陷区西南，全村 631 户，共 2100 人，受损面积约 271097m²，现该村已整体搬迁完。见照片 3.2-11、照片 3.2-12。

东、西王家河村位于采煤沉陷区南部，现场调查两村紧邻，村庄宅基地大部分被水淹没，最大沉陷量约 6.0m。东王家河村全村 222 户，共 778 人，受损面积约 95426m²，现该村已整体搬迁。西王家河村全村 244 户，共 855 人，受损面积约 104986m²，现该村已整体搬迁。见照片 3.2-13、照片 3.2-14。



照片 3.2-9 北新庄子村受损房屋



照片 3.2-10 北新庄子村受损房屋



照片 3.2-11 王禾庄村已搬迁场地



照片 3.2-12 王禾庄村已搬迁场地



照片 3.2-13 东、西王家河村被水淹没



照片 3.2-14 东、西王家河村已搬迁场地

据调查统计，自唐山大地震（1976年）以后，由于开采导致地面塌陷，致使唐山矿共搬迁村庄16个，人口达18766人，直接经济损失112596万元，受损公路5.5km，受损铁路7.0km。搬迁村庄情况详见表3.2-5。

表3.2-5 唐山矿范围内已搬迁村庄统计表

序号	村庄名	受损面积	户数	人口	处理	经济损失
		(亩)	(户)	(人)	方式	(万元)
1	石庄	***	***	***	***	***
2	太平庄	***	***	***	***	***
3	岳各庄	***	***	***	***	***
4	赵各庄	***	***	***	***	***
5	梁家屯	***	***	***	***	***
6	陈庄	***	***	***	***	***
7	马庄	***	***	***	***	***
8	将军坨	***	***	***	***	***
9	季家屯	***	***	***	***	***
10	刘营庄	***	***	***	***	***
11	郑家庄	***	***	***	***	***
12	西礼尚庄	***	***	***	***	***
13	东礼尚庄一三小队	***	***	***	***	***
14	王禾庄	***	***	***	***	***
15	东王家河村	***	***	***	***	***
16	西王家河村	***	***	***	***	***
合计	—	***	***	***	***	***

4、城镇村土地损毁程度分析

北新庄子、王禾庄、东西王家河村受唐山矿采煤沉陷影响，土地损毁为耕地。其中北新庄子村损毁耕地58.7hm²，王禾庄村损毁耕地34.1hm²，东西王家河村损毁耕地67.2hm²。受采煤沉陷影响，耕地倾斜变形，见照片3.2-15、照片3.2-16，因无法浇地，土壤生产能力大幅下降，如小麦等农作物已不能耕种，目前沉陷区主要农作物为花生和玉米等抗旱农作物。

北新庄子村位于采煤沉陷区西南角，宅基地面积约151900m²。北新庄子村受损面积约80000m²，约60栋房屋出现不同程度裂缝，受威胁人口约340人。王禾

庄村位于采煤沉陷区西南，全村 631 户，共 2100 人，受损面积约 271097m²，现该村已整体搬迁完。东、西王家河村位于采煤沉陷区南部，现场调查两村紧邻，东王家河村全村 222 户，共 778 人，受损面积约 95426m²，现该村已整体搬迁。西王家河村全村 244 户，共 855 人，受损面积约 104986m²，现该村已整体搬迁。



照片 3.2-15 倾斜耕地



照片 3.2-16 倾斜耕地

5、采煤塌陷区域稳定性分析

(1)采空区地质灾害发育特征

唐山矿采空区引起的地质灾害主要为地面塌陷、地裂缝地质灾害，其给当地村民生产生活产生的影响主要为：村庄搬迁，村庄房屋开裂，耕地塌陷、开裂及雨季积水和长期积水等情况。

通过本次地质环境调查与访问，采空沉陷区波及范围约 26.57km²。沉陷区内不同时期均出现过不同程度的地面沉降、塌陷。地面塌陷主要分布在矿区西南部，现东、西王家河塌陷坑一带。北新庄子村存在的房屋变形、开裂。区内耕地严重受地面沉降变形影响在东、西王家河塌陷坑附近，雨季坑体附近耕地被水淹没，致使该带耕地绝产；其他地段耕地一般仍可以耕种，因地形变化对农业灌溉影响较大，对产量造成影响。采空沉陷区地质灾害直接经济损失、威胁人数大，危害程度严重。

(2)采空沉陷区地质灾害成因机制

地下煤层的采出，使岩体的原始力学平衡受到破坏，煤层上覆岩层将产生移动、变形与破坏，上覆岩层由下而上依次发生垮落、断裂、裂隙、离层、弯曲等不同的移动与破坏现象，随着时间的推移，采空区上方岩体变形、塌落范围增大，反映到地表出现地面塌陷、地裂缝(山体裂缝)，并且塌陷和裂缝随着岩体的变形、

塌落随之向外延展，直至整个岩土体达到新的应力平衡。当移动变形稳定后，岩体大致分为垮落带、裂隙带、弯曲带“三带”。

当开采影响波及到地表以后，地表从原来的标高向下沉降，从而在采空区上方形成一个比采空区面积大的多的沉陷区域，称地表沉陷区。地表沉陷区边缘拉伸变形区域可能产生地裂缝，地表裂缝一般平行于工作面的边界发展，但在工作面推进前方地表也可能出现垂直工作面推进方向的裂缝，这种裂缝一般深度和宽度较小，工作面推进后逐渐闭合。在采深较小或采厚较大时，覆岩破坏高度到达或接近地表时，地面将产生漏斗状塌陷坑。

(3) 采煤沉陷区稳定状态分析

根据采煤采空区引发地面塌陷、地表变形的一般规律，地下采煤开始后一段时间就出现地面变形、塌陷。根据国家煤炭研究院对煤矿采动稳定性的研究以及开滦煤矿地测部门多年的观测和研究，地面变形、塌陷时间为采掘工作面过后6~8个月，或者时间更短一些，一般活跃期为1~1.5年，衰变期为1~1.5年，塌陷总移动时间为2.5~3年。从理论上分析，地面移动的持续时间(即稳定时间)主要与开采深度、采掘工作面推进速度、覆岩性质有关。开滦集团采动地面总移动时间经验计算公式为：

$$T_{\text{总}} = 7 + 2 \frac{H}{C}$$

$T_{\text{总}}$ ：地面总移动时间(月) H ：最大采深 C ：工作面推进速度 (m/月)

从开滦各煤矿的经验值来看，地面移动持续总时间最多不超过5年，即工作面停采5年以上，而且重复扰动的停止时间也在5年以上，就可以初步认定地面为稳沉区域。

煤层采出一定面积后，引起上覆岩层的移动并逐渐波及至地表，采煤引起的地表移动持续时间，依照“三下”采煤规程，倾斜和缓倾斜煤层开采地表移动的持续时间可按下式计算：

$$T_{\text{总}} = 2.5H_0 (d)$$

式中： $T_{\text{总}}$ ——地表总移动时间，d；

H_0 ——采深，m。

根据唐山矿地质采矿资料计算，各煤层开采移动总时间列于表 3.2-6。

表 3.2-6 唐山矿各煤层开采 $T_{总}$ 计算结果表

序号	开采煤层	最大采深 (m)	$T_{总}$ (天/年)
1	深部 5 煤层	***	***
2	深部 8 煤层	***	***
3	深部 9 煤层	***	***
4	深部 12 _{-1乙} 煤层	***	***
5	深部 12 ₋₂ 煤层	***	***

由表 3-7 计算结果知，唐山矿 5、8、9、12-1 乙、12-2 煤层开采地表移动总时间在 4.9~6.4 年。由于地面沉陷的形成原因复杂，各煤层重复开采的相互影响，结合唐山矿区的实际稳沉时间综合确定地表移动的延续时间为 6 年，确定地表移动基本稳沉时间为 2 年。

唐山矿投产时间很早，大部分区域停产也较早，甚至大于 50 年，应该说大部分采空区已经稳沉。目前，矿山开采深度在 1000m 左右，调查访问开采工作面推进速度 30~60m/月，根据公式计算 $T_{总}$ 约为 4.3 年。由于开采深度大，采空区地表变形存在一定的滞后期，滞后时间一般在 1~2 年，据此认为矿山工作面在不重复开采的情况下，其地表变形总时间在 5~6 年左右。

据此，根据矿山煤层分布特征、开采情况、采空区地表监测站监测情况及地质环境调查情况，对评估区内采空区初步进行稳定性分区(见图 3.2-6)，分述如下：

沉陷稳定区：评估时间大于 $T_{总}$ ，采空区开采年限均在 2010 年以前，目前未发现明显地面塌陷、地裂缝及沉陷区造成房屋裂缝损坏情况，初步认为该区域稳沉。

沉陷不稳定区：评估时间小于 $T_{总}$ ，采空区开采年限均在 2010 年以后，距局部观测站监测，区内以前地表下沉在 1.5~3.5m，区内沉陷区耕地绝产或减产，其中部分区域因个体煤矿的不规范开采活动，引起地面变形（北新庄子附近），初步认为该区域地表移动变形未结束。

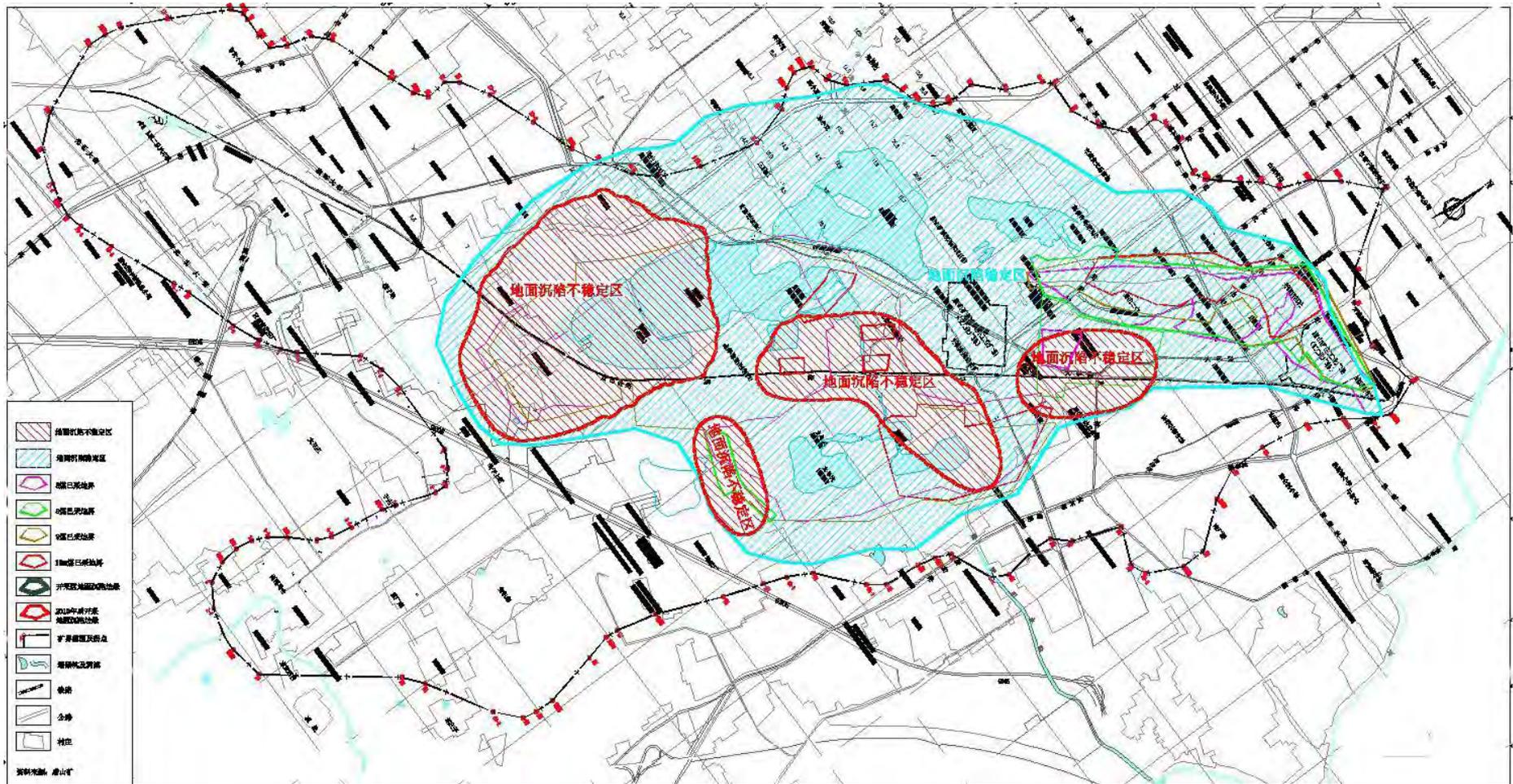


图 3.2-6 采煤塌陷区分布图

6、地质灾害危险性现状评估

根据有无地面沉陷及沉陷是否稳定，将全区分为地质灾害危险性大、中等、小三个区。即地面沉陷不稳定为危险性大区，沉陷稳定为危险性中等区，没有地面沉陷为危险性小区。唐山矿矿山地质灾害现状评估分区结果见图 3.2-7，分述如下：

(1)地质灾害危险性大区（I区）：总面积为 8.37km^2 ，占评估区面积的 11.93%，主要分布于矿井中部和东部，该区开采时间均小于 5 年，还处于不稳定状态，地面沉陷地质灾害危险性大，主要危害对象为当地村民和过往行人及七滦铁路（影响长度约 6km），可能造成的经济损失约 1500 万元。

(2)地质灾害危险性中等区（II区）：总面积为 18.20km^2 ，占评估区面积的 25.94%，主要分布于矿井中部和东部，该区开采时间均大于 5 年，地面沉陷基本稳定，但通过唐山市及唐山矿的恢复治理，地面沉陷地质灾害危险性中等，主要危害对象为村民和过往行人，可能造成的经济损失约为 200 万元。

(3)地质灾害危险性小区（III区）：为不受地面沉陷影响的范围，总面积为 43.58km^2 ，占评估区面积的 62.13%，主要分布于唐山矿西北和西南部，为沉陷区边缘地带，地质灾害危险性小。

（二）、矿山地质灾害预测

A、矿山地质灾害近期预测评估（2017~2021 年）

唐山矿矿区及附近主要的地质灾害种类为地面沉陷及伴生地裂缝。

1、采空区概况

根据唐山矿 2017~2021 年开采规划，唐山矿在近期将对 2 个煤层进行掘采延续，即 5 煤、9 煤层。煤层开采后，矿山将新形成 5 煤采空区面积 88.19hm^2 ，为岳胥首采区、南五区和铁二一采区，开采的工作面有 15 个；9 煤采空区面积 94.58hm^2 ，为岳胥首采区、铁三区、铁二二采区，开采的工作面有 12 个。5 年后新增加采空区面积 182.77hm^2 ，采空区空间体积 1045.87万 m^3 ，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，充填条带开采；采煤工艺主要为综合机械化采煤和综采放顶煤，特厚煤层采用倾斜分层开采，金属网伪顶开采或

综采放顶煤开采。唐山矿近期内采空区概况见表 3.2-7。

表 3.2-7 唐山矿近期（2017~2021 年）新增加采空区概况一览表

煤层	新增采空区面积 (hm ²)	平均煤层厚度 (m)	新增采空区空间体积 (万 m ³)	分布范围
***	***	***	***	***
***	***	***	***	***
***	***	***	***	***

2、地表移动的延续时间

依照“三下”采煤规程，倾斜和缓倾斜煤层开采地表移动的持续时间可按下式计算：

$$T_{\text{总}} = 2.5H_0 \text{ (d)}$$

式中：T_总——地表总移动时间，d；

H₀——采深，m。

根据唐山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 3.2-8。

表 3.2-8 唐山矿（近期）各煤层开采 T_总 计算结果表

序号	开采煤层	最大采深 (m)	T _总 (天/年)
1	5 煤层	***	***
2	9 煤层	***	***

由表 3-9 计算结果知，唐山矿 5、9 煤层开采地表移动总时间在 6.23~6.71 年，综合考虑将地表移动时间定为 7 年，地表基本稳沉时间为 2 年。

3、地面沉陷影响范围预测

唐山矿井下开采引起的主要地质灾害为地面采空沉陷，唐山矿为生产矿井，地面沉陷也是一个连续、不间断的发展过程。

(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。对于倾斜煤层地表移动变形的研究，国内外开

展了大量的工作，我国经过 40 多年的系统研究和实践，已基本掌握了地表的移动变形规律，并颁布了《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》。目前，我国比较常用的地表移动变形计算方法有概率积分法、负指数函数法、威布尔函数法和典型曲线法等，其中概率积分法具有参数容易确定、实用性强等优点，在各矿区使用比较广泛，是最常用的方法，唐山矿缓倾斜煤层开采引起地表沉陷变形预计采用概率积分法。

模式如下：

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

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

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

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

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

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。

根据唐山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： $q = 0.1 \sim 0.74$

水平移动系数： $b = 0.37$

主要影响角正切 $\text{tg} \beta = 1.70$

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

拐点偏移距 $s = 0.05H$

唐山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： $K_a = 0.08$

最大水平移动归算系数： $q_{\text{水}} = 1.60$

沿倾斜方向水平移动系数： $b_a = 0.70$

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： $\text{tg } \beta=1.6$

走向方向水平移动系数： $b=0.32$

(2) 地表变形预测结果 (2017~2021 年)

唐山矿 2017~2021 年生产区域主要在铁二区、铁三区、南五区和岳胥首采区，生产集中，未来 5 年开采后的地表变形预测结果：最大下沉值为 4130.7mm；南北方向最大倾斜变形为 9.70mm/m，最大水平拉伸变形为 6.07mm/m，最大水平压缩变形为-11.22mm/m；东西方向最大倾斜变形为 8.92mm/m，最大水平拉伸变形为 6.67mm/m，最大水平压缩变形为-13.12mm/m。

4、地面沉陷危害程度

近期内地面沉陷面积为 11.15km²，主要危害对象为京山铁路、205 国道(G205)及部分村民村庄。其中京山铁路受影响长度为 6.39km，沉陷深度为 10~2500mm，影响铁路的正常运行；205 国道受影响长度为 2.67km，沉陷深度为 10~1500mm，由于沉陷量较大，影响行车的正常运行；

受沉陷影响涉及自然村为北新庄子村等 3 个，地表变形等级为 I~IV 级，受损户数为 1119 户，人口为 3577 人。受损村庄都将进行搬迁，其中北新庄子村正在筹划搬迁，岭子上村准备下一步搬迁，东礼尚村准备维修，按照当地的搬迁费用 90 万元/户，维修费 0.5 万元/户计算，经济损失为 46204.5 万元 (表 3.2-9)。按照规范，受威胁人数超过 100 人，经济损失大于 500 万元，唐山矿近期预测评估影响程度为严重。

表 3.2-9 塌陷区影响村庄状况表

序号	村庄名	受损面积	户数	人口	处理 方式	经济损失
		(亩)	(户)	(人)		(万元)
1	北新庄子村	***	***	***	***	***
2	岭子上村	***	***	***	***	***
3	东礼尚庄	***	***	***	***	***
合计	—	***	***	***	***	***

根据预计，评估区在 2017~2021 年最大水平拉伸变形为 6.67mm/m，达到 +6mm/m 以上区域面积合计约 1.3hm²，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；道路出现拉伸裂缝，影响正常交通，可能造成直接经济损失小于 100 万元。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 E “矿山地质环境影响程度分级表” 中规定，未来采矿活动引发的地裂缝地质灾害危害程度为较轻，危险性小。

5、地质灾害危险性近期预测评估

依据采空沉陷地质灾害危险性现状评估划分原则，将全区分为地质灾害危险性大、中等、小三个区域，采空沉陷地质灾害危险性近期预测评估结果见图 3.2-8，简述如下：

(1)地质灾害危险性大区（I 区）：该区域面积约 11.15km²，约占整个评估区的 15.89%。主要分布于矿区的南部，本区沉陷不稳定，地质灾害危险大，受地面沉陷影响的对象主要由京山铁路和北新庄子、岭子上村和东礼尚村等 3 个村庄，且受影响京山铁路段不能正常运行，沉陷影响人数约近 3603 人，造成的经济损失约近 2.2 亿元，地质灾害危害程度大。根据地质体的稳定程度和地质灾害程度，预测该区地质灾害危险性大。

(2)地质灾害危险性中等区（II 区）：该区域面积约 18.30km²，约占整个评估区的 26.09%。主要分布于近期地面沉陷的边缘，该区域地面已经稳沉；主要影响耕地及过往行人，灾种影响人数小于 100 人，造成的经济损失小于 500 万元，地质灾害危害程度中等。根据地质体的稳定程度和地质灾害危害程度，预测该区域地质灾害危险性中等。

(3)地质灾害危险性小区（III 区）：该区域面积约为 40.70km²，约占整个评估区的 58.02%，为基本不受采空沉陷影响区，主要分布于工业广场及评估区的边缘，地质灾害危害程度小，预测该区域地质灾害危险性小。

B、矿山地质灾害中远期预测评估（2022~2034 年）

唐山矿矿区及附近主要的地质灾害种类为地面沉陷及伴生地裂缝。

1、采空区概况

中远期唐山矿最终开采范围是除留设煤柱外的所有矿山面积。矿山只留设工业广场、部分村镇、南新道、永洪桥、断层、冲积层和矿区边界保安煤柱，矿山

至闭坑时, 开采形成的 5 煤采空区面积为 15.55km², 8 煤采空区面积为 14.99km², 9 煤采空区面积为 15.32km², 12-1 乙煤采空区面积为 14.46km², 12-2 煤采空区面积为 13.51km²。

2、地表移动的延续时间

与近期测算地表移动延续时间相同, 根据唐山矿各煤层资料计算, 中远期各煤层开采移动总时间列于表 3.2-10。

表 3.2-10 唐山矿(中远期)各煤层开采 T_总 计算结果表

序号	开采煤层	最大采深 (m)	T _总 (天/年)
1	5 煤层	***	***
2	8 煤层	***	***
3	9 煤层	***	***
4	12 _{-1乙} 煤层	***	***
5	12 ₂ 煤层	***	***

由表 3-11 计算结果知, 唐山矿 5、8、9、12-1 乙及 12-2 煤层开采地表移动总时间在 6.99~7.81 年, 综合考虑将地表移动时间定为 8 年。

3、地面沉陷影响范围预测

唐山矿井下开采引起的主要地质灾害为地面采空沉陷, 唐山矿为生产矿井, 地面沉陷也是一个连续、不间断的发展过程。与近期预测方法相同, 唐山矿中远期缓倾斜煤层开采引起地表沉陷变形预计采用概率积分法, 急倾斜煤层开采引起地表沉陷变形预计采用皮尔逊 III 型剖面函数法进行预计。

根据开采安排, 经预测, 全井田开采后地表变形结果为: 最大累计下沉值为 9486.61mm; 南北方向最大倾斜变形为 18.15mm/m, 最大水平拉伸变形为 8.34mm/m, 最大水平压缩变形为-22.00mm/m; 东西方向最大倾斜变形为 17.88mm/m, 最大水平拉伸变形为 11.67mm/m, 最大水平压缩变形为-20.27mm/m。

4、地面沉陷危害程度

中远期内地面沉陷面积为 20.49km², 主要危害对象为京山铁路、205 国道及部分村民村庄。其中京山铁路受影响长度为 8.41km, 沉陷深度为 10~7700mm, 影响铁路的正常运行; 205 国道受影响长度为 3.70km, 沉陷深度为 10~8500mm, 影响国道的正常运行; 受沉陷影响涉及自然村较近期影响较重的为南五区、铁三

区，影响安机寨村、唐山市丰南顺天通高频焊管厂、唐山市玉丰钢铁有限公司、华盛铸钢厂、安中成天化工厂及唐山石源冶金炉料有限公司等企业单位等企事业单位 800 余家。按照规范，受威胁人数超过 100 人，经济损失大于 500 万元，预测评估影响程度为严重。

根据预计，评估区在 2017~2034 年最大水平拉伸变形为 11.67mm/m，达到 +6mm/m 以上区域面积合计约 156.38hm²，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；道路出现拉伸裂缝，影响正常交通，可能造成直接经济损失小于 500 万元。依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 E “矿山地质环境影响程度分级表” 中规定，未来采矿活动引发的地裂缝地质灾害危害程度为较严重，危险性较严重。

5、地质灾害危险性中远期预测评估

依据采空沉陷地质灾害危险性现状评估划分原则，将全区分为地质灾害危险性大、中等、小三个区域，采空沉陷地质灾害危险性中远期预测评估结果见图 3.2-9，简述如下：

(1)地质灾害危险性大区（I 区）：该区域面积约 20.84km²，约占整个评估区的 29.71%。主要分布于矿区的南部和西部，本区沉陷不稳定，地质灾害危险大，受地面沉陷影响的对象主要是南五区、铁三区，影响安机寨村、唐山市丰南顺天通高频焊管厂、唐山市玉丰钢铁有限公司等近 800 余家企事业单位。根据地质体的稳定程度和地质灾害程度，预测该区地质灾害危险性大。

(2)地质灾害危险性中等区（II 区）：该区域面积约 13.38km²，约占整个评估区的 19.07%。主要分布于地面沉陷的边缘的曾受采煤影响的稳沉区，该区域地面沉陷规模中等；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。根据地质体的稳定程度和地质灾害危害程度，预测该区域地质灾害危险性中等。

(3)地质灾害危险性小区（III 区）：该区域面积约为 35.93km²，约占整个评估区的 51.22%，为基本不受采空沉陷影响区，主要分布于工业广场及评估区的边缘，地质灾害危害程度小，预测该区域地质灾害危险性小。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

(一)、矿区含水层破坏现状分析

含水层影响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、对含水层的破坏和影响

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、裂缝带和弯曲带。覆岩移动变形对含水层的影响主要受垮落带、导水裂缝带高度的控制。根据唐山矿提供唐山矿西翼区和岳胥区相关资料，矿井可采煤层垮落带高度和导水裂缝带高度见表 3.2-11 所示。

表 3.2-11 唐山矿主采煤层层间距及导水裂缝带计算高度

区域 层间距 (m) 煤层	区域		平均 采厚 (m)	垮落带 高度 (m)		导水裂缝带 高度 (m)	
	西翼	岳胥首 采区					
5 煤	***	***	***	***		***	
8 煤	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***
9 煤	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***
12 ₁ 煤	***	***	***	***		***	
	***	***	***	***		***	
12 ₂ 煤	***	***	***	***		***	

由上表可知，矿井含水层中IV含水层（5-12煤层间含水层）和V含水层（A层铝土质泥岩-5煤层含水层）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。另外，矿井各水平的运输道和总回风道，主要布设在井下III含水层（12-14煤层间含水层）中，各水平与不同区域开拓巷道揭露此层时一般均有涌水，该含水层为矿井的直接充水含水层，矿井开采对其进行疏干排水，含水层水位降低，运输巷道与回风巷的掘进使得III含水层结构受到破坏，对III含水层影响严重。

(1) 奥陶系灰岩含水层（I含水层）

本层平均厚度为 800.0m（见图 3.2-10），上中部主要为豹皮状灰岩，岩溶

裂隙比较发育，有时呈蜂窝状。奥陶系灰岩是含煤地层基底，本层在井口工业广场北与东北部山区有露头裸露于地表，接受大气降水的补给。

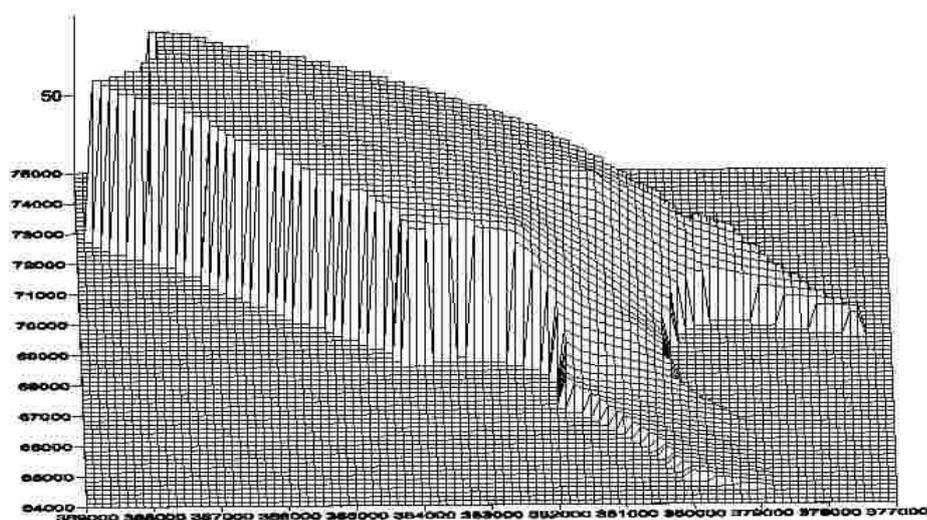


图 3.2-10 I 含水层等厚线图

根据钻孔水位动态观测台帐可见，奥陶系灰岩含水层自2010到2014年以来，各钻孔监测水位基本呈上升趋势，2015年开始有下降。奥陶系灰岩含水层各钻孔水位动态变化见图 3.2-11。



图 3.2-11 奥陶系灰岩含水层各钻孔 2010~2015 年水位动态曲线图

(2) 12-14 煤层间含水层 (III 含水层)

本层厚度 29.83~76.84m，平均厚度为 51.47m（见图 3.2-12），在岳胥区内厚度较薄。上部 12-1 至 12-2 煤层间为灰色中粒砂岩，泥质胶结，中部 12-2 煤层底板以下为灰白色中粒或含砾粗砂岩，分选磨圆度不好，硅质胶结，裂隙发育，为主要含水段。该含水层在井下被揭露的地段，主要是各水平的运输道和总

回风道。各水平与不同区域开拓巷道揭露此层时一般均有涌水，涌水量随区域不同而异。

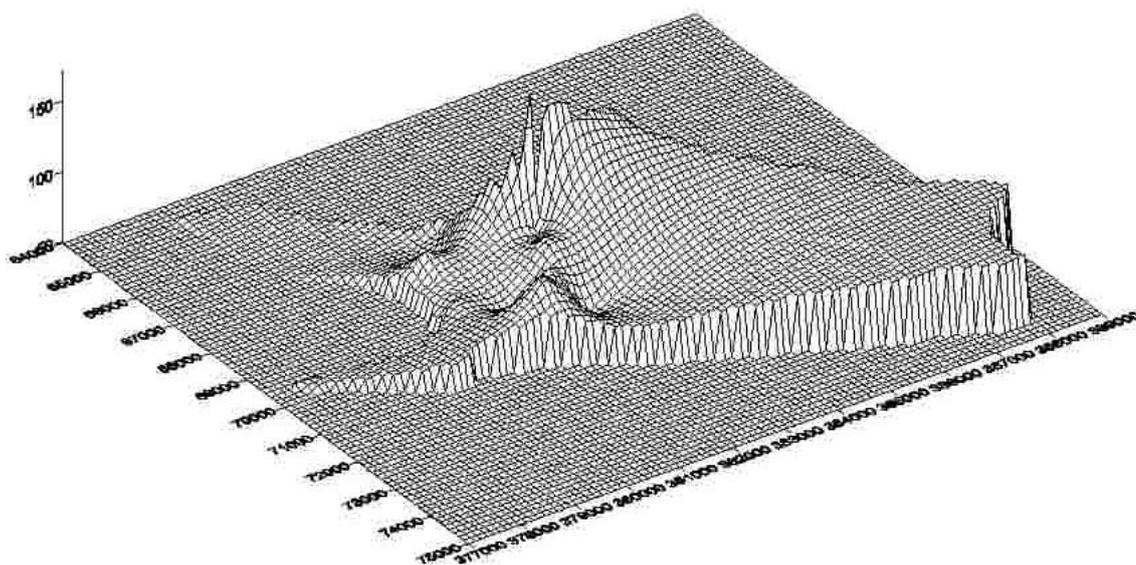


图 3.2-12 III含水层等厚线图

(3) 5-12 煤层间含水层 (IV含水层)

本层厚度 7.01~20.20m，平均厚度为 14.94m（见图 3.2-13），岩性上部为 5 煤层底板，以灰色条带状细砂岩为主，硅质胶结，下部以 8 煤层顶板白色砂岩为主。

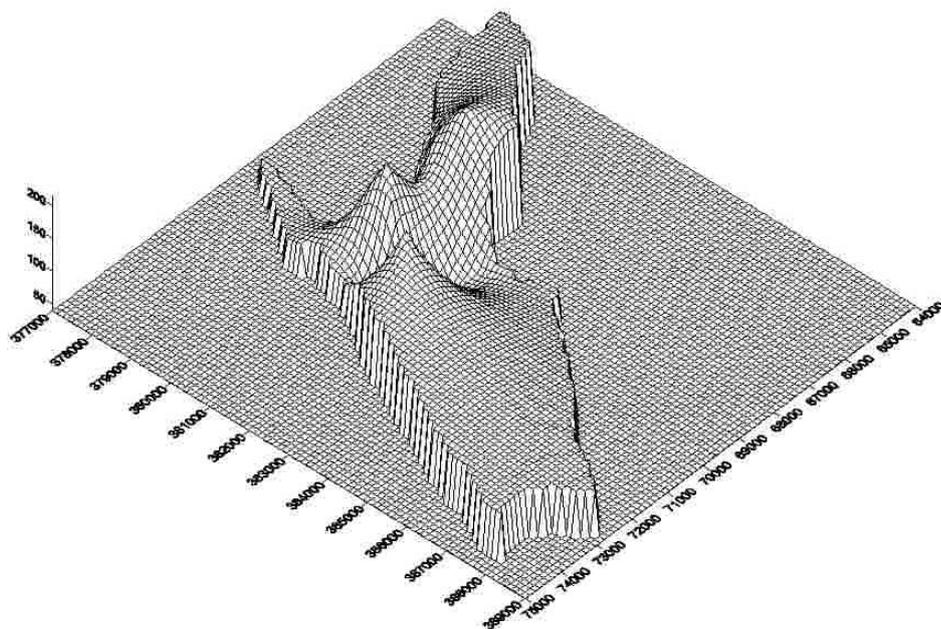


图 3.2-13 IV含水层等厚线图

根据钻孔水位动态观测台帐可见，5 煤层扩水 08 和扩水 15 钻孔水位变化不

大，扩地6钻孔封孔，钻孔监测水位近几年基本平稳，见图 3.2-14。

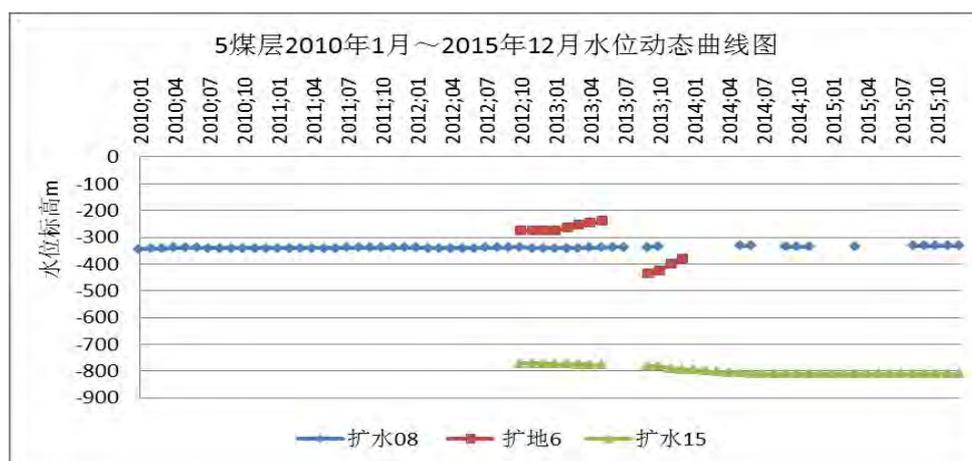


图 3.2-14 5 煤层钻孔 2010 年 1 月~2015 年 12 月水位动态曲线图

(4) A 层铝土质泥岩-5 煤层含水层（V 含水层）

本层厚度 15.85~179m，平均厚度 97.41m（见图 3.2-15），上部青灰色中粒砂岩与含砾粗砂岩较多，主要成分为石英，含风化长石，硅泥质胶结，中部 3 煤层顶板为浅灰色中粗粒砂岩，3~4 煤层间为灰色中粒砂岩，以石英为主，含暗色矿物，硅泥质胶结，裂隙比较发育。下部以浅灰色中粒砂岩或灰色条带状细砂岩为主，泥硅质胶结具裂隙。

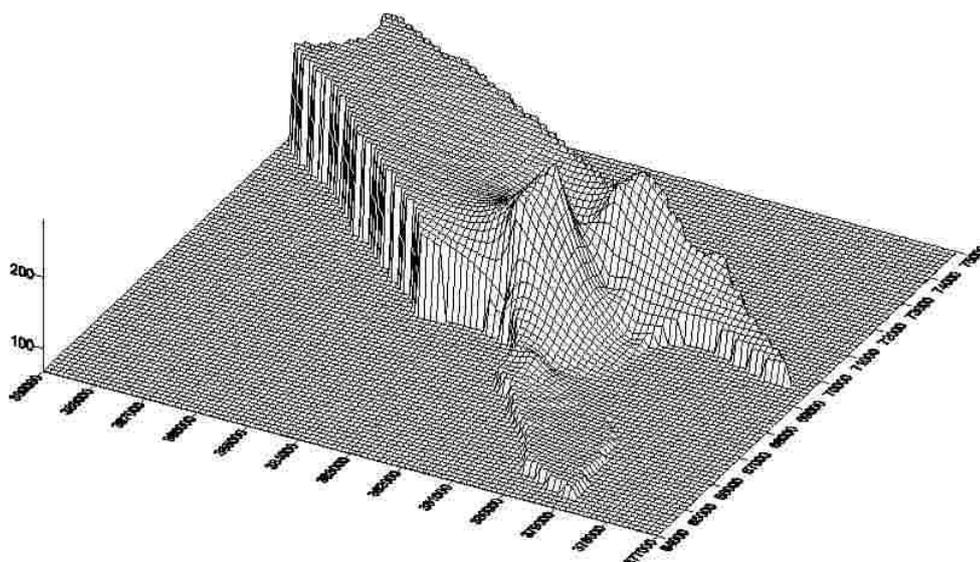


图 3.2-15 A 层铝土质泥岩-5 煤层含水层厚度等值线图（单位：m）

(5) 第四系冲积层（VII 含水层）

本层自井田北及东北向西南逐渐增厚，由中央工业广场的北部与东北部的基岩裸区冲积层厚度为零，至西南部岳胥扩大区胥 20 钻孔厚度为 622.22m，见图 3.2-16。

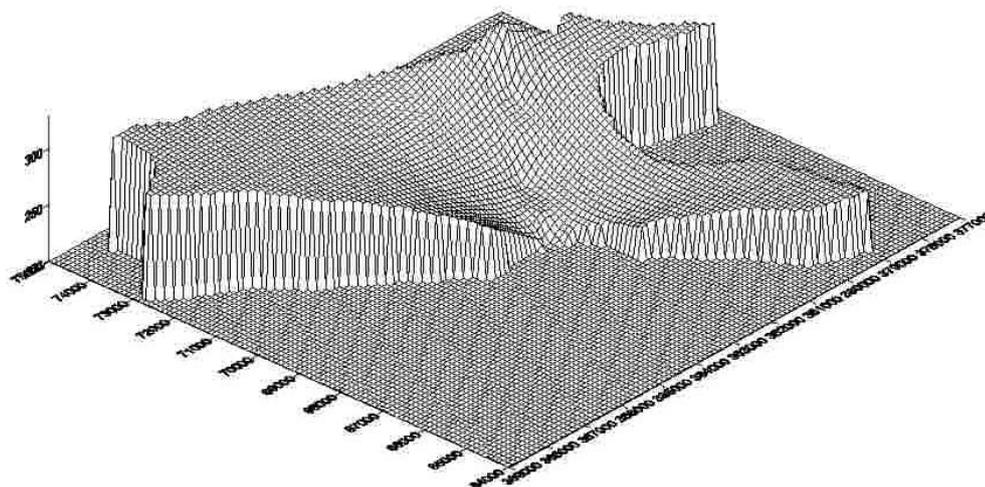


图 3.2-16 VII 含水层等厚线图

第四系冲积层各钻孔监测水位变化情况，见图 3.2-17。

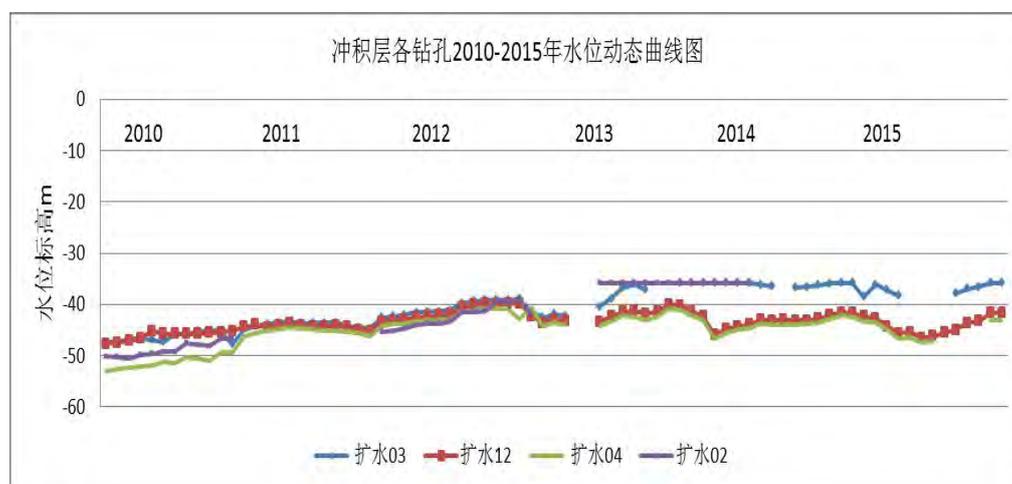


图 3.2-17 第四系冲积层各钻孔 2010~2015 年水位动态曲线图

综上所述，矿山开采使III、IV、V 含水层结构受到破坏，对含水层影响严重。

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。

唐山矿多年的矿井平均涌水量在 22~25 m³/min, 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, 唐山矿的直接充水含水层为Ⅲ含水层和Ⅴ含水层。其它含水层水位受矿坑排水的影响相对较轻。

以上含水层受疏干排水影响的半径, 可根据吉哈尔经验公式概略计算, 计算公式如下:

$$R = 10S\sqrt{K} \quad (3-5)$$

式中: S—水位降深, m; K—渗透系数, m/d。

唐山矿区域含水层水位不一, 本次计算采用唐山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, 带入吉哈尔经验公式, 计算得出各含水层组疏干影响半径(见表 3.2-12)。

表 3.2-12 含水层影响范围一览表

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)
Ⅲ含水层	***	***	***	***
Ⅳ含水层	***	***	***	***
Ⅴ含水层	***	***	***	***

根据影响半径计算结果, 取其大值 R=862.5m, 计算现状开采条件下, 矿坑排水对含水层的影响范围, 得对含水层的影响面积约为 35.93km²。

综上所述, 含水层水位下降对含水层影响较严重。

3、地下水、地表水水质和土壤环境质量

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 3.2-13。

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。

在不同时间不同地点分别采集唐山矿煤系地层水、奥灰水、井下混合水和南湖湖水等 4 种水源的水进行过水质简分析, 结果见表 3.2-13。

表 3.2-13 水质分析一览表

含水层	地点	类别 数据	序号	阳离子 (%)			阴离子 (%)		
				Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻
煤系地层	Y485 外		1	***	***	***	***	***	***
	0080 5-1 钻孔		2	***	***	***	***	***	***
奥灰水	山西水 2		3	***	***	***	***	***	***
	将水补 2		4	***	***	***	***	***	***
地表水	南湖 2 号坑 (5.28)		5	***	***	***	***	***	***
	南湖 6 号坑 (5.28)		6	***	***	***	***	***	***
	南湖 8 号坑 (5.28)		7	***	***	***	***	***	***
	南湖 7、9 号坑 (5.28)		8	***	***	***	***	***	***
	南湖 2 号坑 (6.3)		9	***	***	***	***	***	***
	南湖 6 号坑 (6.3)		10	***	***	***	***	***	***
	南湖 8 号坑 (6.3)		11	***	***	***	***	***	***
	南湖 9 号坑 (6.3)		12	***	***	***	***	***	***
	南湖 2 号坑 (11.17)		13	***	***	***	***	***	***
	南湖 6 号坑 (11.17)		14	***	***	***	***	***	***
	南湖 8 号坑 (11.17)		15	***	***	***	***	***	***
混合水	0271 (5.28)		16	***	***	***	***	***	***
	9L3W (5.28)		17	***	***	***	***	***	***
	0271 (7.22)		18	***	***	***	***	***	***
	9L3W (7.22)		19	***	***	***	***	***	***

根据矿区水质分析成果台帐，对采集的以上水质检测样本进行分析，其水质分析派珀三线图见图 3.2-18、3.2-19。

地表水水质分析piper三线图

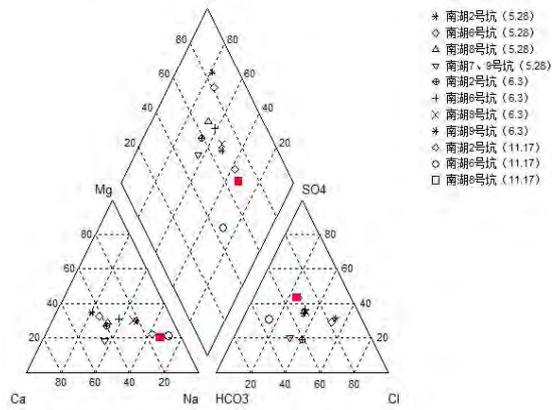


图 3.2-18 地表水水质分析派珀三线图

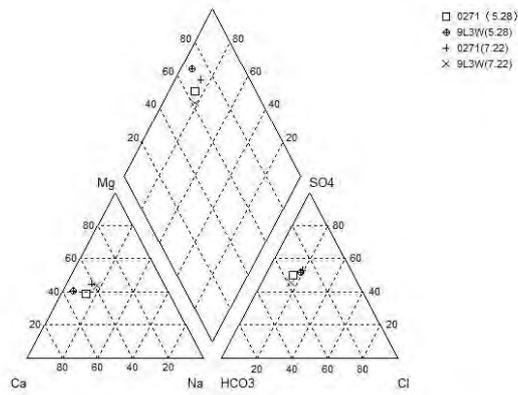


图 3.2-19 矿区混合水水质分析派珀三线图

表 3.2-14 地下水水质分析表

含水层	取样日期	取样地点	物理性质				硬度			特殊项目					每升水中含量	阳离子							阴离子							
			颜色	透明度	悬浮物	灼热残渣	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⁻	HC ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	合计
I	2014.1.9	扩水13孔内					18.86	6	12	7.52	265.13				mg/L	** *	** *	** *	** *	** *	** *	** *	***	***	***	***	** *	***	***	** *
															mmol/L	** *	** *	** *	** *	** *	** *	** *	***	***	***	***	** *	***	***	** *
															mmol/L%	** *	** *	** *	** *	** *	** *	** *	***	***	***	***	** *	***	***	** *
V	2012.2.10	2783老塘					247			7.25	930			mg/L	** *	** *	** *	** *	** *	** *	** *	***	***	***	***	** *	***	***	** *	
														mmol/L	** *	** *	** *	** *	** *	** *	** *	***	***	***	***	** *	***	***	** *	
														mmol/L%	** *	** *	** *	** *	** *	** *	** *	***	***	***	***	** *	***	***	** *	
VII	2016.9.26	扩水04号孔					42.98			8.79	282.2			mg/L	** *	** *	** *	** *	** *	** *	** *	***	***	***	***	** *	***	***	** *	
														mmol/L	** *	** *	** *	** *	** *	** *	** *	***	***	***	***	** *	***	***	** *	
														mmol/L%	** *	** *	** *	** *	** *	** *	** *	***	***	***	***	** *	***	***	** *	

表 3.2-14 地表水水质分析表

含水层及名称	取样日期	取样地点	物理性质				硬度(德国度)			特殊项目					每中立含升水量	阳离子							阴离子															
			颜色	透明度	悬浮物(mg/l)	灼热残渣(mg/l)	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 ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	合计								
地表水	2014 5.28	南湖2号坑					183.72							毫克	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***			
															毫克当量	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***		
															毫克当量%	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
地表水	2014 5.28	南湖6号坑					117.99							毫克	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***		
															毫克当量	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
															毫克当量%	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
地表水	2014 5.28	南湖8号坑					177.89							毫克	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
															毫克当量	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
															毫克当量%	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
地表水	2014 5.28	南湖7、9号坑					354.98						毫克	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***		

地表水	2015 11.17	南湖2号坑 (386197,71116)					177.30		8.12	118.38				毫 克	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***												
														毫克当量	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
														毫克当量%	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
地表水	2015 11.17	南湖6号坑 (385000,70283)				161.02		8.49	221.42					毫 克	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***												
														毫克当量	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***		
														毫克当量%	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
地表水	2015 11.17	南湖8号坑 (383489,69536)				243.27		7.44	225.80					毫 克	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***												
														毫克当量	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***		
														毫克当量%	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
地表水	2015 11.17	南湖9号坑 (383199,71666)				328.83		7.94	140.30					毫 克	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***												
														毫克当量	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***		
														毫克当量%	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

地表水	2016 4.13	南湖2号坑 (385810, 71185)					203.20		8.22	173.87				毫克	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***												
														毫克当量	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
														毫克当量%	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
地表水	2016 4.13	南湖6号坑 (385091, 69942)				159.35		8.38	265.00					毫克	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***												
														毫克当量	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***		
														毫克当量%	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
地表水	2016 4.13	南湖8号坑 (382186, 69608)				283.20		8.28	186.28					毫克	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***												
														毫克当量	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***		
														毫克当量%	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
地表水	2016 4.13	南湖9号坑 (382585, 71325)				360.35		7.96	131.38					毫克	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***												
														毫克当量	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***		
														毫克当量%	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

土壤质量分析结果显示唐山矿工业场地及周边各项监测指标均能达到《土壤环境质量标准》(GB15618-2008)二级标准要求,土壤质量尚清洁,土壤一般无污染。本次监测分析结果见表 3.2-15。

表 3.2-15 矿区土壤质量检测分析表(2016 年检) 单位: mg/kg

检测项目	主工业场地		新老风井工业场地			周边水浇地	
	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#
铬 Cr	***	***	***	***	***	***	***
钴 Co	***	***	***	***	***	***	***
砷 As	***	***	***	***	***	***	***
氟 F	***	***	***	***	***	***	***
镍 Ni	***	***	***	***	***	***	***
铜 Cu	***	***	***	***	***	***	***
铅 Pb	***	***	***	***	***	***	***
钒 V	***	***	***	***	***	***	***
锌 Zn	***	***	***	***	***	***	***
锰 Mn	***	***	***	***	***	***	***
汞 Hg	***	***	***	***	***	***	***
硒 Se	***	***	***	***	***	***	***
锑 Sb	***	***	***	***	***	***	***
铋 Bi	***	***	***	***	***	***	***
镉 Cd	***	***	***	***	***	***	***
评价	***	***	***	***	***	***	***

4、矿井涌水量

唐山矿近些年来矿井平均涌水量为 18~23m³/min,对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录表 E,确定含水层影响严重。

据 1904~2016 年平均矿井涌水量统计(图 3.2-20)



图 3.2-20 唐山矿矿井 1904~2015 年平均涌水量变化

1999~2015 年的各水平月涌水量曲线图 (图 3.2-21) 表明, 近年来除 9 水平自 2008 年涌水量异常增大外, 各水平涌水量变化不大。

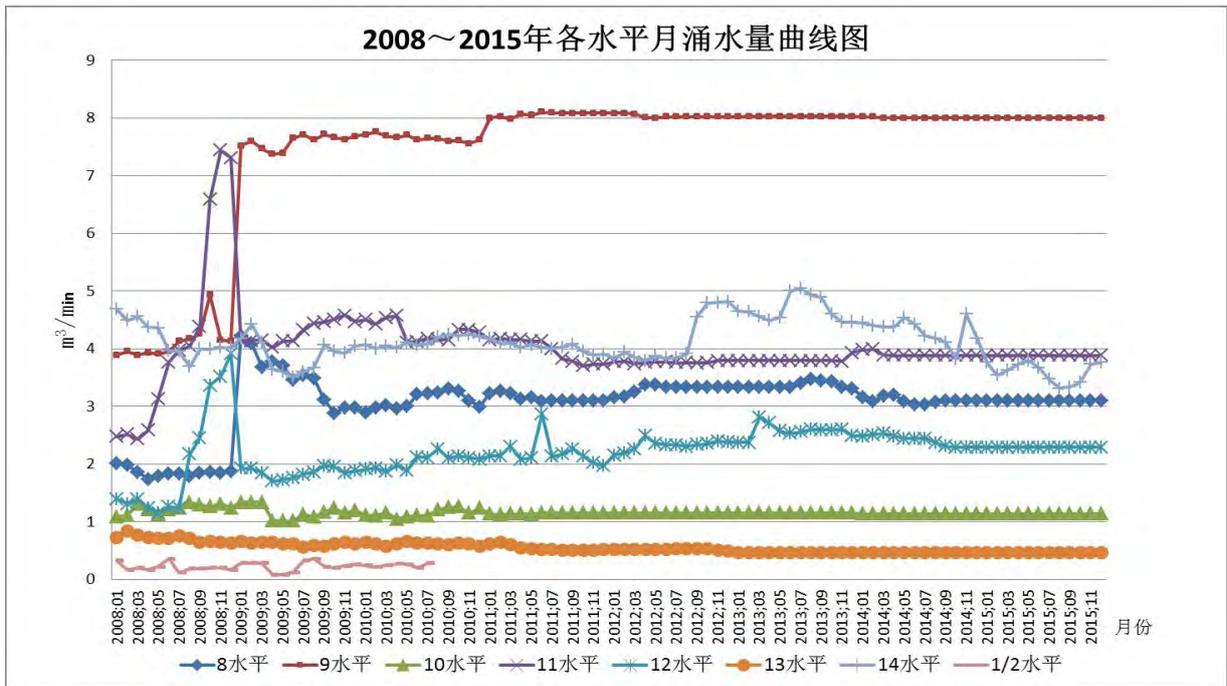


图 3.2-21 2008~2015 年各水平月平均涌水量曲线图 (单位: m^3/min)

由唐山矿 2008~2015 年矿井降水量、蒸发量柱状及分水平涌水量历时曲线图 (图 3.2-22) 可以看出, 涌水量变化较平稳。各水平涌水量受降水量、蒸发量的影响不大, 全矿井涌水量的增长点主要集中在新生产区域和矿井延伸区域。

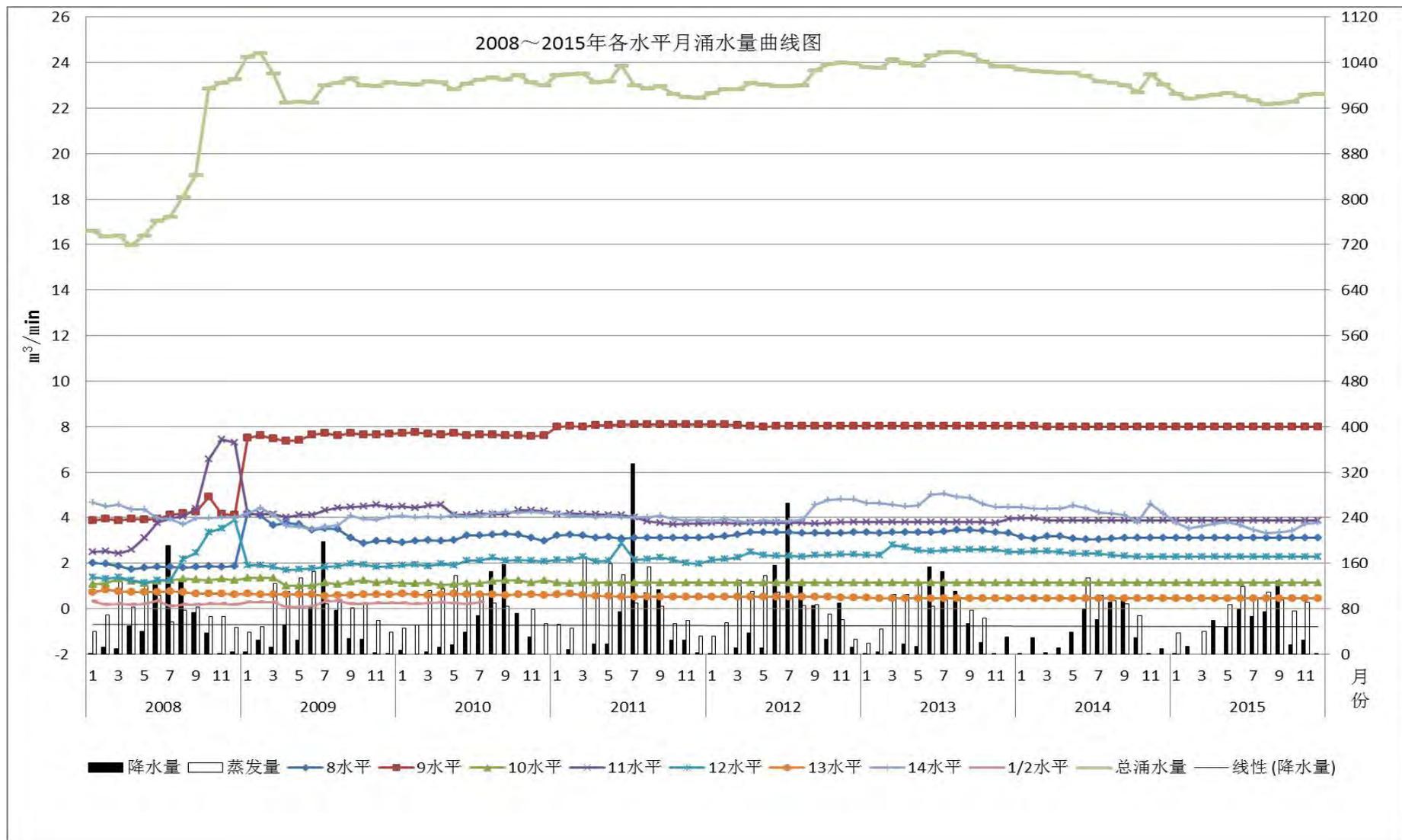


图 3.2-22 2008-2015 年矿井降水量、蒸发量柱状及分水平涌水量历时曲线图

5、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。唐山矿供水水源水质情况见表 3.2-16。

表 3.2-16 唐山矿矿井供水水源水质检验报告一览表

取样地点 化验项目	净化水厂 出水	战备井 水源出水	老风井 水源井出水	新风井 水源井出水	国家标准
感官状及一般化学指标					
色	>3 度	<3 度	<3 度	<3 度	<15 度无其它异色 <3 度，特殊情况<5 度，不得有异臭、异味 不得含有 6.5-8.5
浑浊度	>3 度	<3 度	<3 度	<3 度	
嗅味	无	无	无	无	
肉眼可见物	无	无	无	无	
pH	7.4	7.6	7.0	7.0	
总硬度(mg/L)	616	352	198.0	198.0	
铁(mg/L)	0.004	未检出	0.004	0.004	
锰(mg/L)	未检出	0.010	未检出	未检出	
铜(mg/L)	0.005	0.007	未检出	未检出	
锌(mg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	
硫酸盐(mg/L)	127.72	60.38	18.0	18.0	250
氯化物(mg/L)	88.620	106.35	21.27	21.27	250
毒理学指标					
氟化物(mg/L)	0.390	0.400	0.383	0.387	1.0
硝酸盐氮(mg/L)	10.553	11.382	1.982	2.397	20
镉(mg/L)	0.001	0.006	0.002	未检出	0.01
铬(mg/L)	未检出	0.072	未检出	未检出	0.05
铅(mg/L)	未检出	0.011	未检出	未检出	0.05
银(mg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	0.05
细菌学指标					
细菌总数	94 个/ml	141 个/ml	91 个/ml	87 个/ml	100 个/ml 3 个/L
总大肠菌群	3/L	8 个/L	3 个/L	3 个/L	
游离余氯	未检出	未检出	未检出	未检出	
结果评价	总硬度超标，其他指标符合国家生活饮用水标准，应处理总硬度，使其达标。	高价铬，大肠菌群，细菌总数均超过国标，余氯未检出，应加紧治理高价铬和有效消毒处理。	余氯未检出，应加氯消毒处理，其他指标均符合国标。	余氯未检出，应加氯消毒处理，其他指标均符合国标。	国标 GB5749-85 生活饮用水水质标准。

唐山矿自备水源井取水层位为奥灰水和冲积层底卵石层。其水质由上表可以看出：除净化水厂出水水质硬度超过国家标准，战备井水质毒理学指标六价铬、大肠菌群，细菌总数均超过国标外，其它指标符合国家标准；特别是 1 号回风井水源井和新风井水源井，水质较好。

另外，唐山矿附近企业、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以及地表陡河水库的水，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。

通过野外调查和走访专业人士，第四系冲积层含水层水位呈逐年下降趋势，但降幅不大，与区域水位下降趋势基本一致。第四系冲积层含水层组为矿井的间接充水含水层，大部分直接覆盖于基岩面之上，本井田 16—17 号剖面线以东地段及其它局部地段，基底部与基岩面之间分布有一层粘土或砂质粘土，但 16~17 号剖面以西大部地段砾卵石层直接与基岩接触，宏观地看，本层水不论底部是否分布着粘土或砂质粘土层，通过基岩露头补给煤系地层各含水层是不容置疑的。第四系冲积层含水层是矿井涌水量的主要补给水源，其地下水位因受开采影响，水位有所下降，其水位略低于奥灰水位，但其水位变化与奥陶系灰岩同步进行，且接受大气降水的补给。因此现状条件下矿山开采对第四系冲积层含水层影响较轻。

唐山矿对奥灰水的常年观测表明，其水位随季节性变化较为明显，每年 3—4 月份干旱少雨季节，水位下降，雨季复又上升，且在不同区域各钻孔水位皆同步变化，说明层间联系极好，可以从将“水 3”与“山西水 02”水文孔多年观测水位曲线看出（图 3.2-23）。奥陶系灰岩是煤系地层基底，本层在井口工业广场北与东北部山区有露头裸露于地表，接受大气降水的补给。在 F I 断层以北倒转区内与第四纪冲积层直接接触，和其底部砾卵石层水力联系密切，存在互相补给的良好条件，并与其共同成为煤系地层的补给水源。根据奥灰顶界面等高线图，本层与最下一个可采煤层（14 煤层）间距大部分地区为 100~140m，在 1、15、16、22、27、28 剖面线以南为 60~100m。奥陶系灰岩上部为 7.69~37.61m 由 G 铝土质泥岩、粉砂岩组成的隔水层，隔水性能良好。矿井开采疏排水对奥陶系灰岩含水层水位影响较小，因此，矿山开采对奥陶系灰岩含水层的影响较轻。

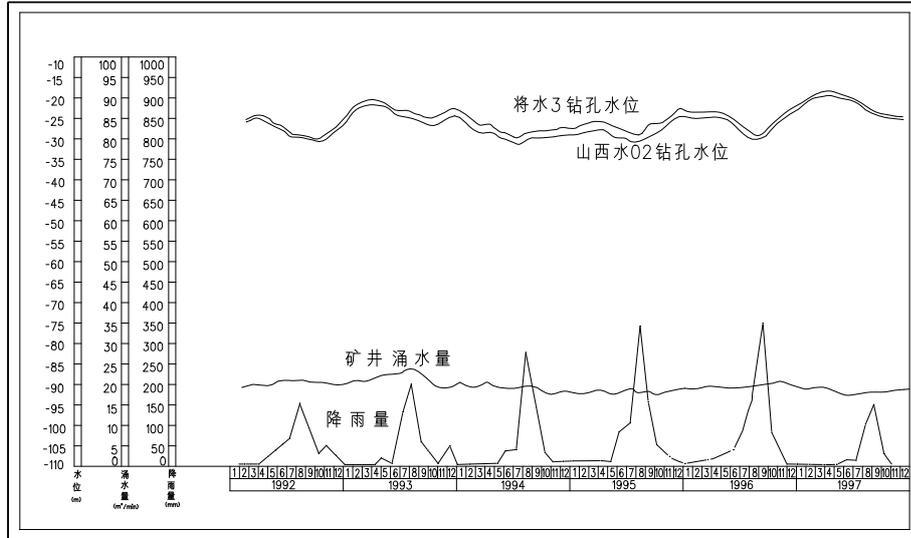


图 3.2-23 水 3 与山西水 02 多年观测水位曲线图

综上所述：矿山开采对生产生活用水影响较轻。

小结：现状条件下，III、IV、V 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。唐山矿含水层影响现状评估结果见图 3.2-24。

（二）、矿区含水层破坏预测

A、含水层影响近期预测评估（2017~2021 年）

含水层影响近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评估分述如下：

1、对煤系含水层的破坏和影响

垮落带、导水裂缝带的发育高度，主要与开采煤层的厚度、倾角、开采尺寸、覆岩岩性、顶板管理方法等有关。唐山矿开采 5 煤、8 煤、9 煤、12 煤，其中 5、8、9 煤层顶板为中硬岩石，12 煤顶板为软弱岩石，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程》中垮落带、导水裂缝带经验公式计算垮落带和裂缝带的高度。

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。

经计算各煤层垮落带高度计算结果见表 3.2-17。

表 3.2-17 主采煤层层间距及垮落带计算高度表

区域 层间距 (m) 煤层	上巷	下巷	西翼	南翼	十二 水平 南翼	十三 水平 南翼	岳胥 首采 区	平均 采厚 (m)	垮落带高度 (m)	
5 煤	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
8 煤	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
9 煤	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
12 ₁ 煤	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
12 ₂ 煤	***	***	***	***	***	***	***	***	***	

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，各煤层导水裂缝带高度计算结果见表 3.2-18。

表 3.2-18 主采煤层层间距及导水裂缝带计算高度

区域 层间距 (m) 煤层	上巷	下巷	西翼	南翼	十二 水平 南翼	十三 水平 南翼	岳胥 首采 区	平均 采厚 (m)	导水 裂缝带 (m)	
5 煤	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
8 煤	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
9 煤	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
12 ₁ 煤	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	
12 ₂ 煤	***	***	***	***	***	***	***	***	***	

(3)含水层结构破坏范围

通过上面计算，唐山矿现状条件下开采过5煤、8煤、9煤、12-1煤，5煤开采最大厚度为3.05m，计算的最破坏高度为44.93m，平均破坏高度为5煤顶板以上41.62m。8煤顶板平均破坏高度46.72m，9煤顶板平均破坏高度65.86m，8、9煤层合区位置顶板平均破坏高度约76.33m，12-1煤顶板平均破坏高度31.82m。

矿井含水层中IV含水层（5-12煤层间含水层）和V含水层（A层铝土质泥岩-5煤层含水层）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。唐山矿I-I'号水文地质剖面导水裂缝带高度示意图见图3.2-25。

另外，矿井各水平的运输道和总回风道，主要布设在井下III含水层（12-14煤层间含水层）中，各水平与不同区域开拓巷道揭露此层时一般均有涌水，该含水层为矿井的直接充水含水层，矿井开采对其进行疏干排水，含水层水位降低，运输巷道与回风巷的掘进使得III含水层结构受到破坏，对III含水层影响严重。

2、含水层结构

采用与现状评估相同的方法，经公式3-1~3-4计算结果知，平均影响高度5煤为顶板以上41.62m、8煤顶板以上46.72m、9煤顶板以上65.86m、12-1煤顶板以上31.82m，预测近期内开采有两个含水层处于煤层开采产生的导水裂缝带内，其结构受到破坏，分别为矿井含水层中V含水层（A层铝土质泥岩-5煤层含水层）和IV含水层（5-12煤层间含水层），其受到破坏的含水层面积比现在评估面积增大。III含水层（12-14煤层间含水层）受矿井各水平的运输道和总回风道布置的影响，含水层结构受到破坏，其它含水层结构不受破坏。含水层近期预测评估结果见图3.2-26。

综上所述，含水层结构破坏对含水层影响严重

3、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。

唐山矿多年的矿井平均涌水量在18~23 m³/min，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，唐山矿的直接充水含水层为III含水层、IV含水层和V含水层。其它含水层水位受矿坑排水的影响相对较轻。

以上含水层受疏干排水影响的半径，可根据吉哈尔经验公式概略计算，计算公式如下：

$$R = 10S\sqrt{K} \quad (3-5)$$

式中：S—水位降深，m；

K—渗透系数，m/d。

唐山矿区域含水层水位不一，本次计算采用唐山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。带入吉哈尔经验公式，计算得出各含水层组疏干影响半径（见表3-19）。未来5年各含水层水位下降影响范围见图3.2-10。

表 3.2-19 近期开采含水层影响范围一览表

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)
III含水层	***	***	***	***
IV含水层	***	***	***	***
V含水层	***	***	***	***

根据影响半径计算结果，取其大值 $R=1314.8\text{m}$ ，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 42.38km^2 。比现状条件下各含水层水位下降影响范围 6.45km^2 。近期开采含水层水位下降影响范围见图3.2-26。

综上所述：含水层水位下降对含水层影响较严重。

4、含水层水质

根据唐山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。

5、矿井涌水量预测

近期唐山矿计划开采5、8、9、12-1煤层，根据唐山矿现状矿井涌水量为 $18\sim 23\text{m}^3/\text{min}$ ，近期矿井主要开采岳胥首采区，预计开采岳胥首采区时， -680m

水平涌水量为 10.34 m³/min (14889.6m³/d)；-790 m 水平涌水量为 6.82 m³/min (9820.8m³/d)；-950 m 水平涌水量为 6.48 m³/min (9849.6m³/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。

6、对生产生活用水的影响

矿区及附近企业、村庄生产生活用水主要取自第四系冲积层含水层水和奥陶系灰岩承压含水层水，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。

B、含水层影响中远期预测评估（2022 ~2034 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、含水层结构

采用和现在评估相同的方法，经公式 3-1~3-4 计算结果知，平均影响高度 5 煤为顶板以上为 41.62m、8 煤顶板以上 46.72m、9 煤顶板以上 65.86m、12-1 煤顶板以上 31.82m、12-2 煤顶板以上 42.37m，预测开采到闭坑，有两个含水层处于煤层开采产生的导水裂缝带内，其结构受到破坏，分别为矿井含水层中 V 含水层（A 层铝土质泥岩-5 煤层含水层）和 IV 含水层（5-12 煤层间含水层）。另外，III 含水层（12-14 煤层间含水层）受矿井各水平的运输道和总回风道布设的影响，含水层结构受到破坏，其它含水层结构不受破坏。

2、含水层水位

矿井的充水含水层水源为 III 含水层、IV 含水层和 V 含水层，三个含水层受矿井疏干排水的影响，含水层水位持续下降，含水层呈现半疏干状态，其他含水层不受矿井排水的影响。

各含水层水位下降影响的水平范围仍采用计算公式 3-5，影响半径计算结果见表 3-20，矿井排水各含水层水位下降影响范围见图 3.2-27。

表 3.2-20 中远期开采含水层影响范围一览表

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)
III 含水层	***	***	***	***
IV 含水层	***	***	***	***
V 含水层	***	***	***	***

根据影响半径计算结果，取其大值 $R=1563.1\text{m}$ ，计算未来开采条件下，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约为 58.66km^2 。比现状条件下各含水层水位下降影响范围增大 22.73km^2 。未来开采含水层水位下降影响范围见图 3.2-27。

综上所述：含水层水位下降对含水层影响较严重。

3、含水层水质

根据唐山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，由于含水层结构受到破坏，含水层之间发生串通，原有水质将发生变化，因此认为，矿井水质对含水层影响严重。

4、矿井涌水量预测

唐山矿现有生产及延伸水平为：十一、十二、十三、十四水平，矿井最深开拓深度为 -950m （十四水平）。预计矿井开采十四水平时涌水量最大为 $12.59\text{m}^3/\text{min}$ （ $18129.6\text{m}^3/\text{d}$ ），最小为 $10.19\text{m}^3/\text{min}$ （ $14673.6\text{m}^3/\text{d}$ ），平均为 $11.71\text{m}^3/\text{min}$ （ $16862.4\text{m}^3/\text{d}$ ）；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

矿区及附近企业、村庄生产生活用水主要取自第四系冲积层含水层水和奥陶系灰岩承压含水层水，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。

6、奥灰水突水预测

根据国家煤炭安全监察局颁发的《煤矿防治水》相关规定，采用突水系数法评价奥灰突水的威胁，公式：

$$T_s = P/M \quad \text{式 3-6}$$

式中： T_s —突水系数（ MPa/m ）

P —底板隔水层承受的水压（ MPa ）

M —底板隔水层厚度（ m ）

目前奥灰水地下水位标高约在 $+10\text{m}$ 左右，矿井最低开采标高为 -950m ，即产生约 9.6MPa 左右的水柱压力，矿井开采最下一个煤层为 12-1 煤，奥灰距离矿井最下一个开采煤层距离为 $170\sim 210\text{m}$ ，根据公式 3-6 计算的突水系数为 $0.056\sim$

0.046, 均小于 0.06MPa/m, 根据《煤矿防治水规定》附录八规定正常块段突水系数 T_s 不大于 0.1MPa/m, 底板受构造破坏块段突水系数一般不大于 0.06MPa/m, 是安全的, 否则就是不安全。由此可见, 在探明地质构造的条件下唐山矿深部开采不受奥灰水水患的影响, 但由于开采深度大, 水柱压力也大, 应做好防止奥灰突水的工作, 特别是在有导水构造的区域, 应留设防水煤岩柱。综上所述, 矿山开采对奥灰灰岩含水层影响较轻。

小结: 矿井到闭坑时 V 含水层 (A 层铝土质泥岩-5 煤层含水层) 和 IV 含水层 (5-12 煤层间含水层), III 含水层 (12-14 煤层间含水层) 结构受到破坏, 由于含水层结构破坏, 造成含水层之间串通, 水质发生变化, 对含水层影响严重, 矿井涌水量影响严重, 水位下降对含水层影响较严重; 对周围生产生活用水影响较轻, 在探明地质构造的条件下, 奥灰水距离最下一个开采煤层较远, 不受奥灰水患的影响, 奥灰灰岩含水层影响较轻。

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

(一)、矿区地形地貌景观 (地质遗迹、人文景观) 破坏现状分析

唐山矿井田范围位于市中心区和近郊, 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。对地形地貌景观有影响的主要是采动影响导致地面大面积沉陷和地面建设工程。现分述如下:

1、地面沉陷对地形地貌景观现状评估

唐山矿地处冲积平原, 地势开阔平坦。自 1878 年建井以来开采时间已达 139 年之久, 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。唐山矿自开采以来形成大大小小的积水坑多个, 1989 年前井田范围内共有塌陷积水坑六个, 1987 年 9 月观测总积水面积 1.404km^2 , 以 9 号积水坑最大为 0.436km^2 。自 1993 年以后, 一、二、六号积水坑又分出诸多小的积水坑, 据 1993 年 1 月份观测资料总积水面积 2.188km^2 , 其中八、十号坑合在一起的面积最大, 为 0.661km^2 。2007 年, 唐山矿地测科以 2005 年航测资料为基础, 对二、六、七、九号及八至十号坑测算了其水面面积和水面标高, 得到总积水面积为 3.120km^2 , 2016 年, 唐山矿地测科以 2005 年航测资料为基础, 对二、六、七、八、九及十号坑测算了水面面积和水

面标高,得到总积水面积为 3.763km^2 ,水面标高平均为 8.107m ($4.165\sim 12.791\text{m}$),其中八、十号坑合在一起的面积最大,为 1.883km^2 ,水面标高为 6.053m 。虽然积水区域经过唐山市和唐山矿治理为现在的南湖公园,但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。

2、地面建设工程对地形地貌景观现状评估

唐山矿地面建设工程主要有工业广场和铁路专用线。工业广场占地总面积 80.44hm^2 ,其中:主工业广场(A工业广场) 36.64hm^2 ;新老风井工业广场(B工业广场) 43.80hm^2 。地面工程建设改变了原有的地貌类型,也由原来的耕地改变为建设用地和铁路用地,对原生的地形地貌影响严重。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,地面建设工程对原生地形地貌景观的影响程度为严重。见图3.2-28唐山矿地形地貌景观现状评估图

小结:在现状条件下,地面沉陷和地面建设工程对地形地貌景观影响严重。

(二)、矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏预测

A、地形地貌景观影响近期预测评估(2017~2021年)

按照地面沉陷区、工业广场及唐山南湖公园分别叙述如下:

1、**地面沉陷区:**唐山矿近期开采预计地面沉陷面积 11.15km^2 ,主要危害对象为京山铁路、205国道(G205)及部分村民村庄。其中京山铁路受影响长度为 6.39km ,沉陷深度为 $10\sim 2500\text{mm}$,影响铁路的正常运行;205国道受影响长度为 2.67km ,沉陷深度为 $10\sim 1500\text{mm}$ 。由于大面积、高强度回采,对唐山市路南区老京山铁路及205国道两侧原生地形地貌景观破坏程度较大,对地形地貌景观影响严重。

2、**工业广场:**唐山矿分A、B两个工业广场,A区工业广场位于市区,区内主要有3个井筒、主办公楼、洗煤厂及其它一些办公楼和厂房。井筒主要功能为提升原煤、进风及运送人员。B区工业广场位于风井,地面有4个井筒、办公楼、厂房等地面设施,4个井筒有两个为回风井,两个为运送人员物料。唐山矿已经开采了138年,唐山矿A、B两个工业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，较大程度的改变了原有的地貌，故工业广场对地形地貌景观影响严重。

3、唐山南湖公园：唐山矿近期开采预计使南湖公园范围内原八号坑附加塌陷深度为 4130.7mm，势必加大八号坑的汇水面积，同时影响环湖路面两侧可视范围内的地形地貌景观，故对地形地貌景观影响严重。见图 3.2-29 唐山矿地形地貌景观近期预测评估图。

小结：近期预测评估认为：地面沉陷区、工业广场及唐山南湖公园的地形地貌景观影响严重。

B、地形地貌景观影响中远期预测评估（2022~2034 年）

按照地面沉陷区、工业广场、及唐山南湖公园分别叙述如下：

1、地面沉陷区：唐山矿中远期开采预计地面沉陷面积 20.49km²，主要危害对象为京山铁路、205 国道（G205）及部分村民村庄。由于大面积、高强度回采，对唐山市路南区京山铁路及 205 国道两侧原生地形地貌景观破坏程度较大，对地形地貌景观影响严重。

2、工业广场：唐山矿已经开采了 138 年，两个工业广场现行规模及布局已满足生产要求，中远期规划中将继续使用原有工业广场，工业广场始建时则破坏了原生地形地貌景观，较大程度的改变了原有的地貌，故工业广场对地形地貌景观影响严重。

3、唐山南湖公园：唐山矿中远期开采预计使南湖公园范围内原八号坑及九号坑增加了较大的附加塌陷，使原南湖公园汇水面积大大增加，并新增了京山铁路东侧的塌陷积水区，同时影响环湖路面两侧可视范围内的地形地貌景观，故对地形地貌景观影响严重。见图 3.2-30 唐山矿地形地貌景观中远预测评估图。

小结：中远期预测评估认为：地面沉陷区、工业广场及唐山南湖公园的地形地貌景观影响严重。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

（一）、矿区水土环境污染现状分析

唐山矿生产过程中，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、 固体废弃物对水土环境的破坏

唐山矿固体废弃物主要有：煤矸石、煤泥和矿区垃圾等。

由于唐山矿地处唐山市区，为减少环境污染，目前地表没有矸石山。唐山矿对煤矸石的处理主要治理措施有以下几种：（1）直接利用，作为地表塌陷区的回填物；（2）铺设及修复道路（京山铁路及其他城市道路）；（3）部分未出井矸石在井下直接粉碎，用于井下充填开采充填；（4）通过地面投料井直接将洗选矸石投入井下进行铁三区固体充填开采充填。唐山矿煤泥全部地销处理。

矿区垃圾包括生活垃圾、工业垃圾、施工垃圾、医用垃圾等，采用垃圾填埋、垃圾焚烧处理方法；对于可回收利用部分，如废弃金属、塑料制品、废纸等垃圾经处理后，还可作再生原料进行利用。唐山矿生活垃圾经分类收集后，由当地环卫部门统一进行处理。

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

矿井井下井深巷远，为多水平开采，排水系统按矿井区域分为中央和对角两大系统，两大系统既独立又统一。采用分系统、分段式的多级排水方式。在 5 个水平的巷道设置了 5 个排水泵房(A 区 9L、11L、12 泵房 L；B 区 905、705 泵房)，总装机量 34 台，直排地面的主排水泵房 3 个，装机 19 台。辅助排水泵房 3 个，引水系统真空泵 15 台，总排水能力 18356m³/h。

（1）A 区水处理

净化水厂水源集中由中央 11 水平排水泵房提供，中央 11 水平排水泵房安装 6 台 PJ200×8 型水泵（单泵排水量 7.0 m³/min，扬程 742 m），3 条直径为 325 mm 的排水管路，排水量维持在 10 m³/min 左右，担负着 10 水平、11 水平、12 水平老区（包括对角入中央水量和铁三区）全部涌水的排水任务。9 水平泵房安装 2 台 250 D60×10 型水泵（单泵排水量 7.00 m³/min，扬程 600 m，功率 1050 KW），担负着 9 平涌水及以上的排水任务。上述 9 水平、11 水平泵房排水量在 18 m³/min 左右。从近十年涌水量变化看，该水源的供水量是比较稳定的，但也存在着老区涌水量衰减的问题，需要进一步加大对角入中央水量。

处理前后的水质比较：井水处理前其浑浊度、悬浮物、氟化物、锰、铁、汞硬度均超过国家标准，经过处理后，仅硬度超过国家标准，其他指标符合国家标

准,不会对土壤和水体造成污染。

(2) B区矿井水处理

充分利用矿井水资源,有效提升水资源利用率,同时为环城水系提供更加洁净可靠的补充水,缓解唐山市水资源的紧张局面,我公司在B区工业广场建设一座矿井水净化厂,设计日处理能力为17280m³。

B区矿井水全部由705泵房通过10号井排至地面,通过B区净化水厂对矿井水的分级处理,将处理后的水直接排至南湖和部分通过灌浆站返回井下用于井下生产生活用水。实现矿井水资源充分利用和环保达标排放,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。

(二)、矿区水土环境污染预测

1、水土环境污染近期预测(2017~2021年)

根据调查,唐山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,不会造成其堆置进而对污染水体和土壤造成威胁。

矿井污水及生活污水经过沉淀池及污水处理站处理,A区净化水厂指标符合国家标准,不会对土壤和水体造成污染。B区工业广场建设一座矿井水净化厂,设计日处理能力为17280m³。通过B区净化水厂对矿井水的分级处理,将处理后的水直接排至南湖和部分通过灌浆站返回井下用于井下生产生活用水。实现矿井水资源充分利用和环保达标排放,不会对土壤和水体造成污染。

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。

2、水土环境污染中远期预测(2022~2034年)

根据调查,唐山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,不会造成其堆置进而对污染水体和土壤造成威胁。

矿井污水及生活污水经过沉淀池及污水处理站处理,A区净化水厂指标符合国家标准,不会对土壤和水体造成污染。B区工业广场建设一座矿井水净化厂,设计日处理能力为17280m³。通过B区净化水厂对矿井水的分级处理,将处理后的水直接排至南湖和部分通过灌浆站返回井下用于井下生产生活用水。实现矿井水资源充分利用和环保达标排放,不会对土壤和水体造成污染。净化水厂的投入运行,满足公司部分生产、生活用水,降低了公司用水成本,补充南湖公园用水,

美化了环境，缓解了城市缺水状况，为公司节能降耗及唐山市环境建设做出了突出贡献，达到了经济效益、环境效益和社会效益的统一。

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。

第三节 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、土地损毁及复垦时序图见图 3.3-1、图 3.3-2。

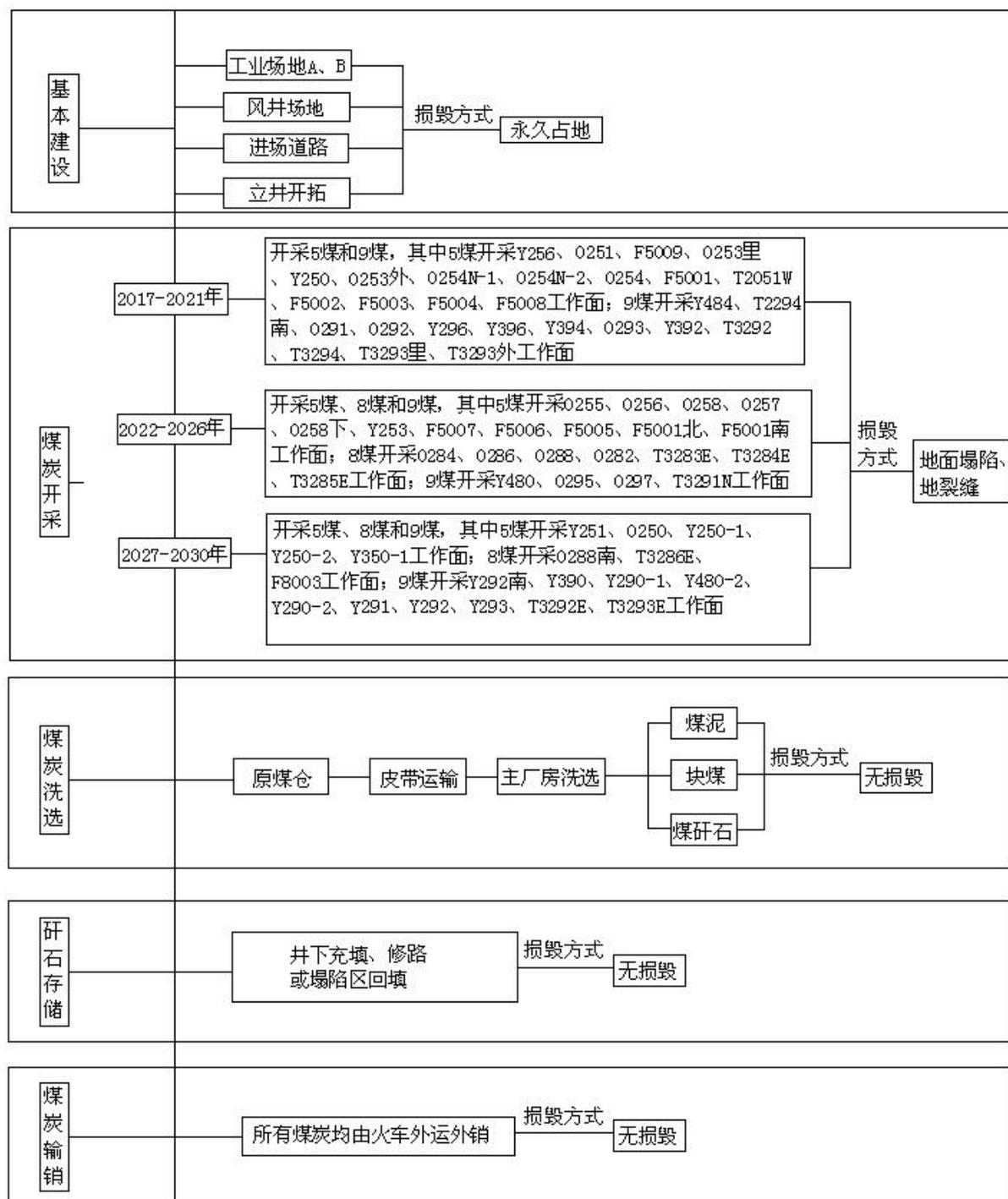


图 3.3-1 唐山矿土地损毁时序图

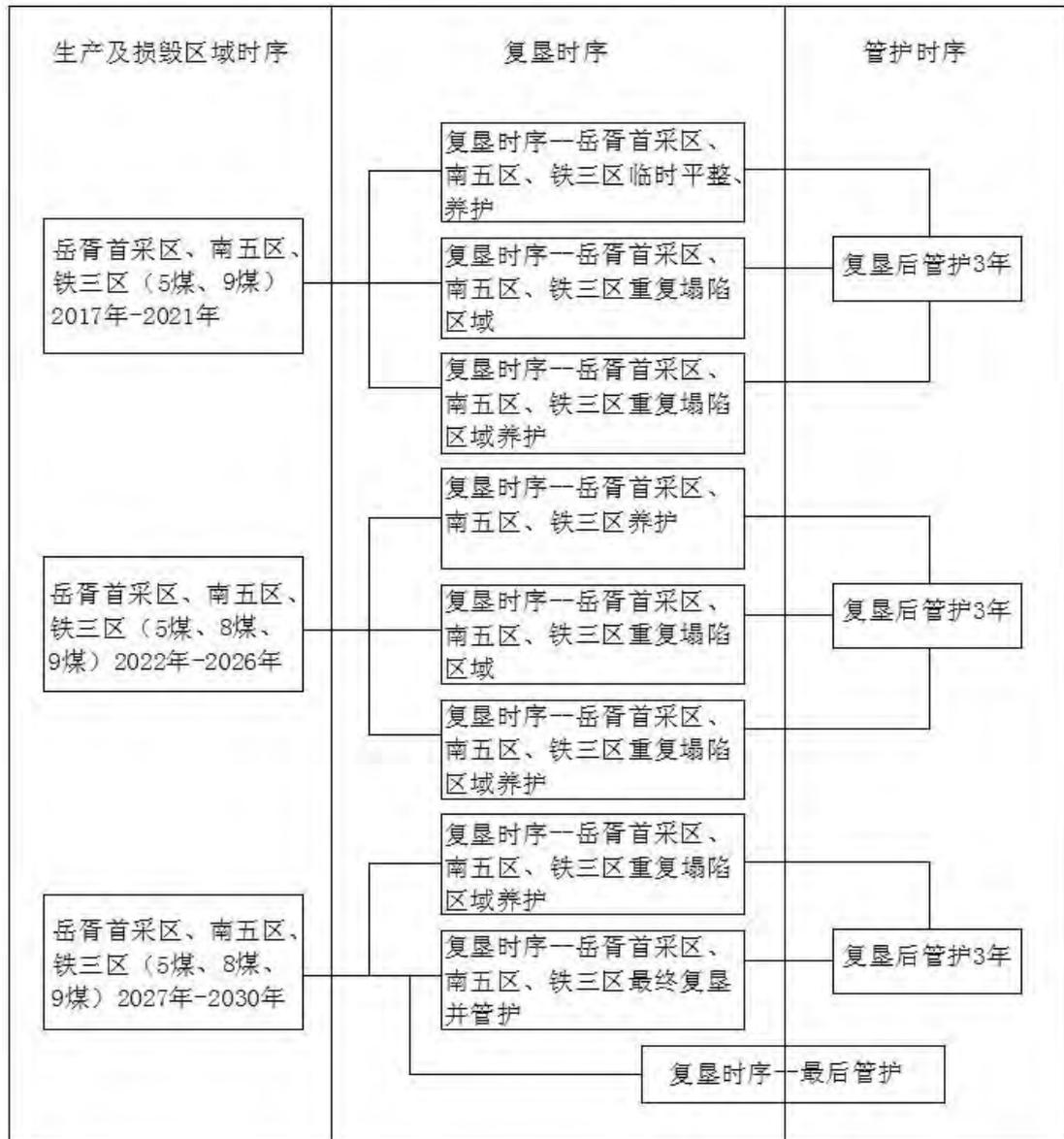


图 3.3-2 唐山矿土地复垦时序图

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

唐山矿始建于 1878 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、已塌陷损毁土地面积的分析方法

2017 年 1 月，在唐山矿矿技术人员的配合下，我公司技术人员对矿井已损毁土地进行了调查。由于唐山矿矿区范围较大、煤层埋藏深、地质构造极其复杂，且现场调查过程中塌陷边界的界定难免存在误差或遗漏，加之调查的成果往往是一个点、一条线或一个小小的片区，无法做到完全的全面和连续性，鉴于此再结合现场调查的基础上，结合唐山矿上覆岩层性质、煤层开采情况和开采方法，对已采煤层进行开采沉陷计算，依据调查结果和塌陷计算结果，综合确定已损毁土地的范围。

2、已损毁土地的确定

矿山开采主要破坏的土地为旱地、村庄用地，旱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。根据唐山矿开采规划，矿山未来将对采区域内工作面进行重复开采，故重复损毁的可能性大。

经野外地质灾害调查和实地观测，截止至 2016 年底，唐山矿已塌陷损毁土地面积共计为***hm²。破坏土地资源主要为水浇地、村庄、林地及湖泊水面等多种地类。唐山矿截至 2016 年底地表下沉范围见图 3.3-3，已损毁土地利用现状地类统计见表 3.3-1。已塌陷损毁土地情况见照片 3.3-1~照片 3.3-4。

表 3.3-1 已损毁土地利用现状地类统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			合计 (hm ²)
				轻度	中度	重度	
编码	名称	编码	名称				
01	耕地	012	水浇地	***	***	***	***
		013	旱地	***	***	***	***
02	园地	021	果园	***	***	***	***
03	林地	031	有林地	***	***	***	***
10	交通运输用地	101	铁路	***	***	***	***
		102	公路用地	***	***	***	***
		104	农村道路	***	***	***	***
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	***	***	***	***
		112	湖泊水面	***	***	***	***
		117	沟渠	***	***	***	***
12	其他土地	127	裸地	***	***	***	***
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	***	***	***	***
		203	村庄	***	***	***	***
		204	采矿用地	***	***	***	***
合计	—	—	—	***	***	***	***



照片 3.3-1 塌陷损毁积水坑



照片 3.3-2 塌陷损毁耕地



照片 3.3-3 塌陷损毁道路



照片 3.3-4 塌陷损毁道路

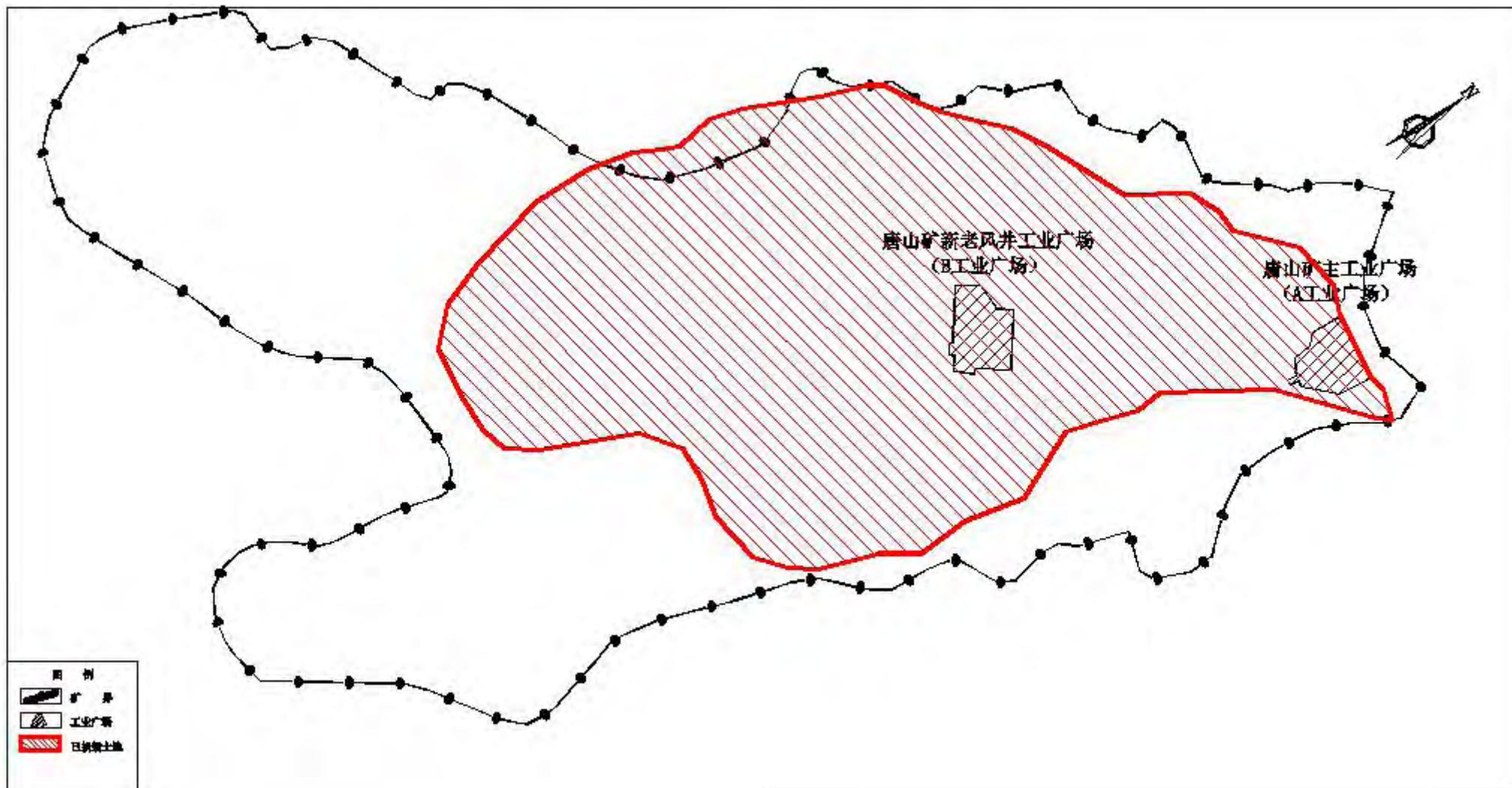


图 3.3-3 唐山矿截至 2016 年底地表下沉范围图

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。根据我国实际情况，地表沉陷的预测方法可以选用典型曲线法、负指数函数法、概率积分法等。本次地表沉陷预测选用原国家煤炭工业局 2000 年 5 月颁布的《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》（以下简称“开采规程”）中推荐的概率积分法。

2、地表基本稳沉时间

地表移动基本稳沉期一般为地表移动的初始期和活跃期，一般为地表移动总时间的 60%~70%。采煤引起的地表移动持续时间根据国内外研究成果，对于缓倾斜煤层而言，依照“三下”采煤规程，缓倾斜煤层开采地表移动的持续时间可按下式计算：

$$T_{\text{总}} = 2.5H_0 \text{ (d)}$$

式中：T 总——地表总移动时间，d；

H₀——采深，m。

唐山矿未来开采深度为-400~-800m，平均采深 600m 左右，地表移动总时间为 4 年左右，则本矿的基本稳沉时间为 2.4~2.8 年，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 3.0 年。

3、时段划分

唐山矿采矿证剩余年限为 14 年，根据唐山矿分煤层开采规划，将本矿采矿证有效生产期限（14 年），划分为三个时段：

第一时段：2017~2021 年，年限为 5 年，开采 5 煤和 9 煤，其中 5 煤开采 Y256、0251、F5009、0253 里、Y250、0253 外、0254N-1、0254N-2、0254、F5001、T2051W、F5002、F5003、F5004、F5008 工作面；9 煤开采 Y484、T2294 南、0291、0292、Y296、Y396、Y394、0293、Y392、T3292、T3294、T3293 里、T3293 外工作面。

第二时段：2022~2026 年，年限为 5 年，开采 5 煤、8 煤和 9 煤，其中 5 煤

开采 0255、0256、0258、0257、0258 下、Y253、F5007、F5006、F5005、F5001 北、F5001 南工作面；8 煤开采 0284、0286、0288、0282、T3283E、T3284E、T3285E 工作面；9 煤开采 Y480、0295、0297、T3291N 工作面。

第三时段：2027~2030 年，年限为 4 年，开采 5 煤、8 煤和 9 煤，其中 5 煤开采 Y251、0250、Y250-1、Y250-2、Y350-1 工作面；8 煤开采 0288 南、T3286E、F8003 工作面；9 煤开采 Y292 南、Y390、Y290-1、Y480-2、Y290-2、Y291、Y292、Y293、T3292E、T3293E 工作面。

地表沉陷的预测将按照如上 3 个时段进行分时段预测，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。

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参考标准，按不同地类分别对损毁土地进行损毁程度分析，主要包括旱地、水浇地、其他林地、有林地、果园等。结合该地区耕地有效土层厚度，参考了该地区现场损毁土地调查情况。我们对分级标准有关参数做出适应性调整，得出适合本区域的分级标准，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 3.3-2~3.3-6，其他地类损毁程度可类比做出评价。

表 3.3-2 旱地损毁程度分级标准

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	20.0~40.0	2.0~5.0	0.5~1.5	20.0~60.0
重度	>16.0	>40.0	>5.0	<0.5	>60.0

表 3.3-3 水浇地损毁程度分级标准

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	1.5~3.0	0.5~1.5	20.0~60.0
重度	>8.0	>12.0	>3.0	<0.5	>60.0

表 3.3-4 有林地、其他林地、果园损毁程度分级标准

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	≥1.0	≤20.0
中度	8.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.3~1.0	20.0~60.0
重度	>20.0	>50.0	>6.0	<0.3	>60.0

表 3.3-5 道路损毁程度

损毁等级	下沉 W (mm)	倾斜 I (mm/m)	曲率 K (10 ⁻³ /m)	水平变形 ε (mm/m)
轻度	0~500	3~20	0.2~0.5	2~10
中度	500~1000	20~40	0.5~1.5	10~20
重度	>1000	>40	>1.5	>20

表 3.3-6 坑塘水面损毁程度

损毁等级	下沉 W (m)
轻度	≤3.0
中度	3.0~6.0
重度	>6.0

(2)、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 3.3-7~3.3-9。需要说明的是表 3.3-7~3.3-9 中数据不含唐山矿开采沉陷已损毁部分。

表 3.3-7

唐山矿第一时段开采后塌陷拟损毁程度统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			合计 (hm ²)
				轻度	中度	重度	
编码	名称	编码	名称				
01	耕地	012	水浇地	157.35	82.26	0.00	239.61
		013	旱地	8.61	0.00	0.00	8.61
02	园地	021	果园	2.72	0.00	0.00	2.72
03	林地	031	有林地	87.12	62.25	0.00	149.37
10	交通运输用地	101	铁路	6.52	0.00	0.00	6.52
		102	公路用地	18.35	5.57	0.00	23.92
		104	农村道路	6.13	2.16	0.00	8.29
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	11.21	8.06	0.00	19.27
		112	湖泊水面	103.57	52.76	0.00	156.33
		117	沟渠	4.65	0.00	0.00	4.65
12	其他土地	127	裸地	12.12	7.23	0.00	19.35
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	185.31	58.54	0.00	243.85
		203	村庄	106.25	37.18	0.00	143.43
		204	采矿用地	76.12	32.65	0.00	108.77
合计	—	—	—	786.03	348.66	0.00	1134.69

表 3.3-8

唐山矿第二时段开采后塌陷拟损毁程度统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			合计 (hm ²)
				轻度	中度	重度	
编码	名称	编码	名称				
01	耕地	012	水浇地	230.35	97.56	31.7	369.61
		013	旱地	8.61	0.00	0.00	8.61
02	园地	021	果园	2.72	0.00	0.00	2.72
03	林地	031	有林地	157.12	74.25	28.12	259.49
10	交通运输用地	101	铁路	4.52	1.25	0.00	5.77
		102	公路用地	13.52	5.57	1.71	20.8
		104	农村道路	6.18	3.27	1.66	11.11
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	8.22	2.13	4.78	15.13
		112	湖泊水面	93.57	32.76	19.56	145.89
		117	沟渠	4.65	1.32	0.00	5.97
12	其他土地	127	裸地	26.22	7.23	0.00	33.45
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	155.39	25.54	28.27	199.2
		203	村庄	122.25	19.32	21.87	163.44
		204	采矿用地	76.16	14.65	12.45	103.26
合计	—	—	—	909.48	284.85	150.1 2	1334.45

表 3.3-9

唐山矿第三时段开采后塌陷拟损毁程度统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			合计 (hm ²)
				轻度	中度	重度	
编码	名称	编码	名称				
01	耕地	012	水浇地	285.35	185.43	117.52	588.3
		013	旱地	3.18	0.00	0.00	3.18
02	园地	021	果园	2.72	0.00	0.00	2.72
03	林地	031	有林地	163.63	146.83	49.57	360.03
10	交通运输用地	101	铁路	4.43	2.38	0.00	6.81
		102	公路用地	14.86	11.05	2.78	28.69
		104	农村道路	7.64	2.81	2.19	12.64
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	6.17	4.05	0.00	10.22
		112	湖泊水面	139.23	91.54	39.68	270.45
		117	沟渠	8.22	3.26	0.00	11.48
12	其他土地	127	裸地	21.34	7.93	0.00	29.27
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	267.61	103.42	45.35	416.38
		203	村庄	92.24	43.73	28.52	164.49
		204	采矿用地	95.32	50.14	30.13	175.59
合计	—	—	—	1111.94	652.57	315.74	2080.25

5、预测结果

根据唐山矿规划开采情况,结合矿井地质采矿条件和开采方法,将选取的地表移动变形、工作面开采等参数输入计算机,利用概率积分法预计程序和等值线绘制程序进行了计算和处理,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 3.3-10,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 3.3-4~图 3.3-12。

表 3.3-10 唐山矿地表最大下沉、倾斜与水平变形预测结果明细表

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	4000	9.70	6.67
第二时段	6000	13.34	8.89
第三时段	9500	18.15	11.67

根据矿山开采规划,唐山矿未来 14 年开采损毁土地面积为 2080.25hm²,包括耕地 591.48hm²,园地 2.72hm²,林地 360.03hm²,交通运输用地 48.14hm²,水域及水利设施用地 292.15hm²,城镇村及工矿用地 756.46hm²,其他土地 29.27hm²,其中轻度损毁 1111.94hm²,中度损毁 652.57hm²,重度损毁 315.74hm²。

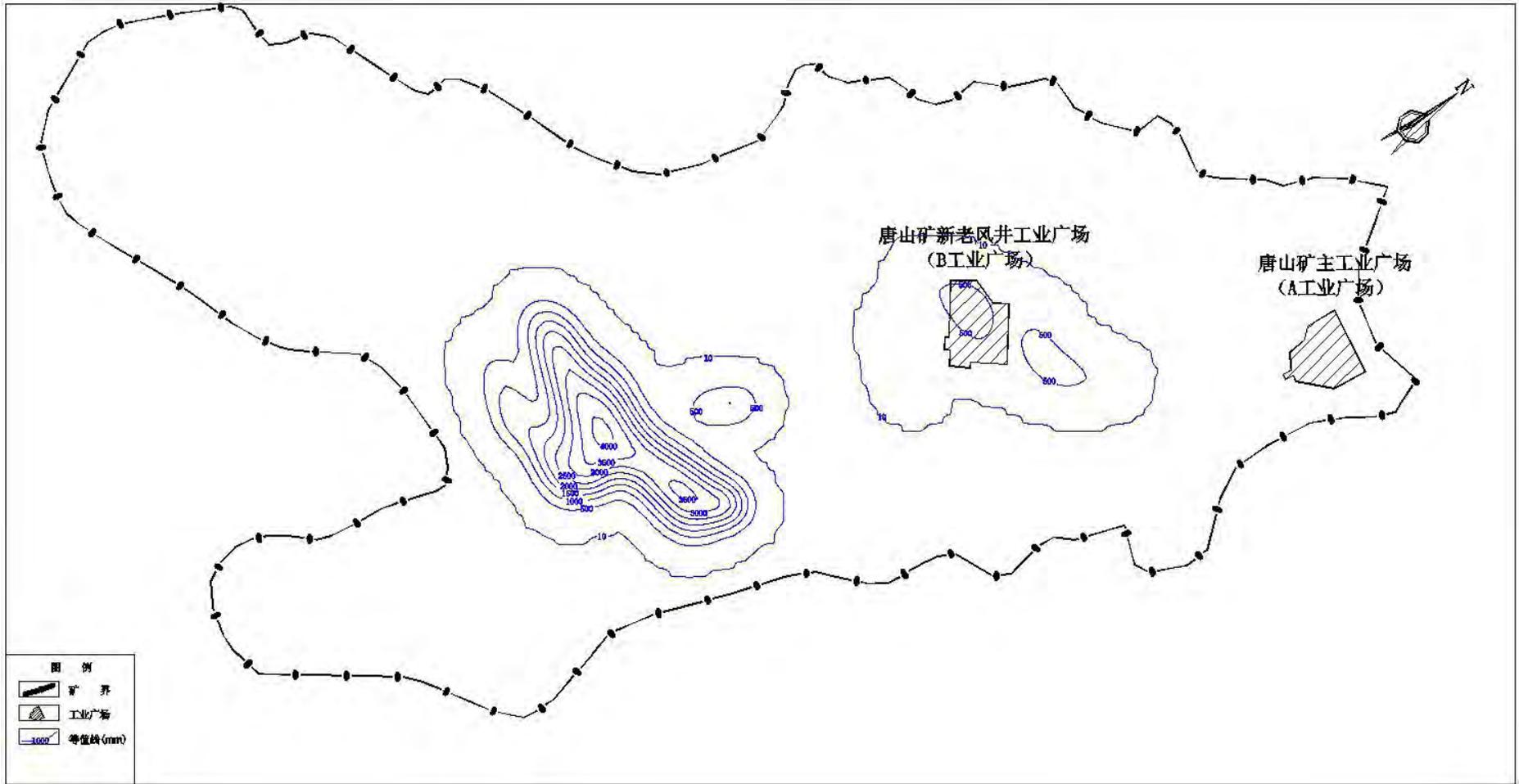


图 3.3-4 唐山矿第一阶段开采后地表下沉等值线预计图

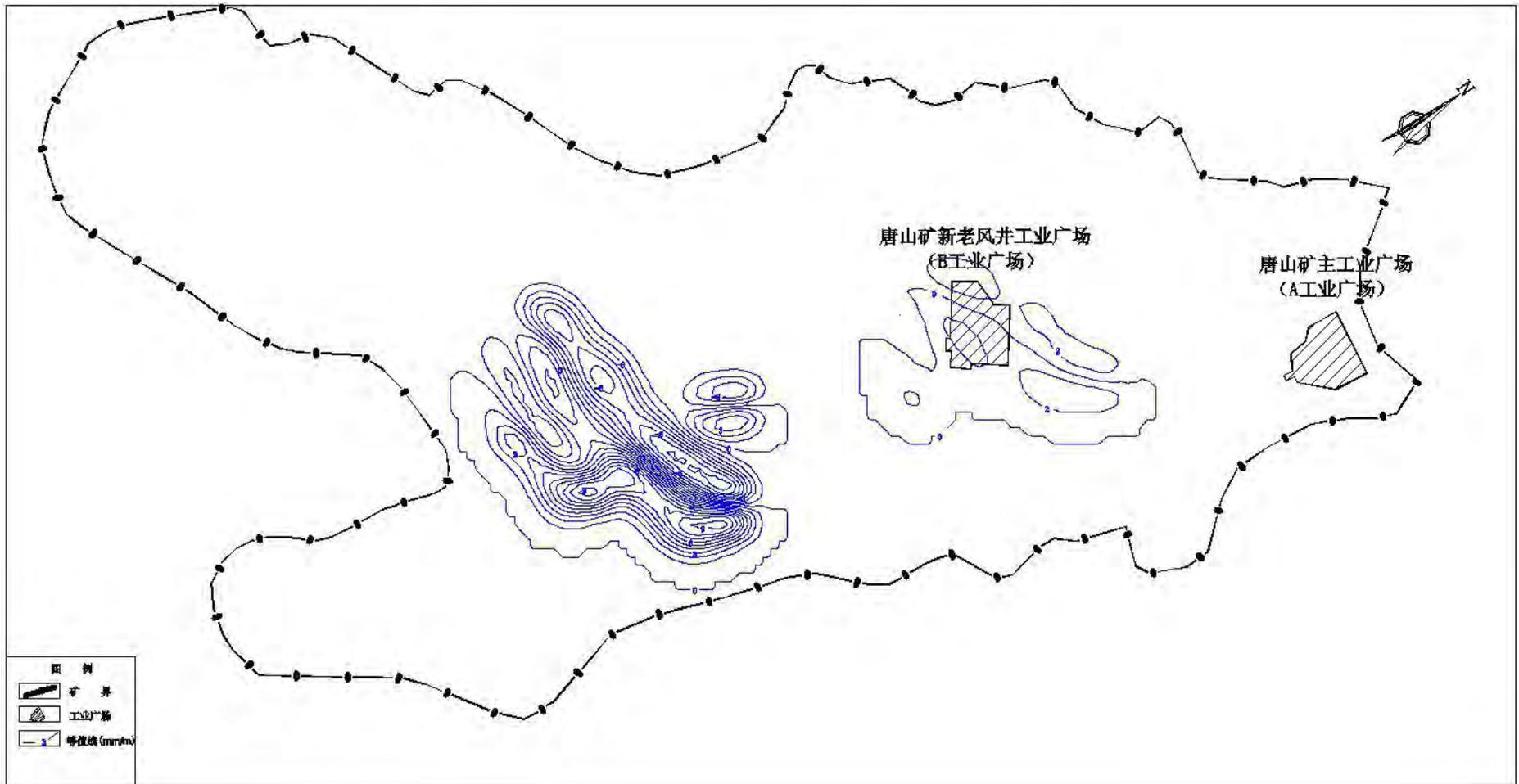


图 3.3-5 唐山矿第一阶段开采后地表最大倾斜变形等值线预计图



图 3.3-6 唐山矿第一阶段开采后地表最大水平变形等值线预计图

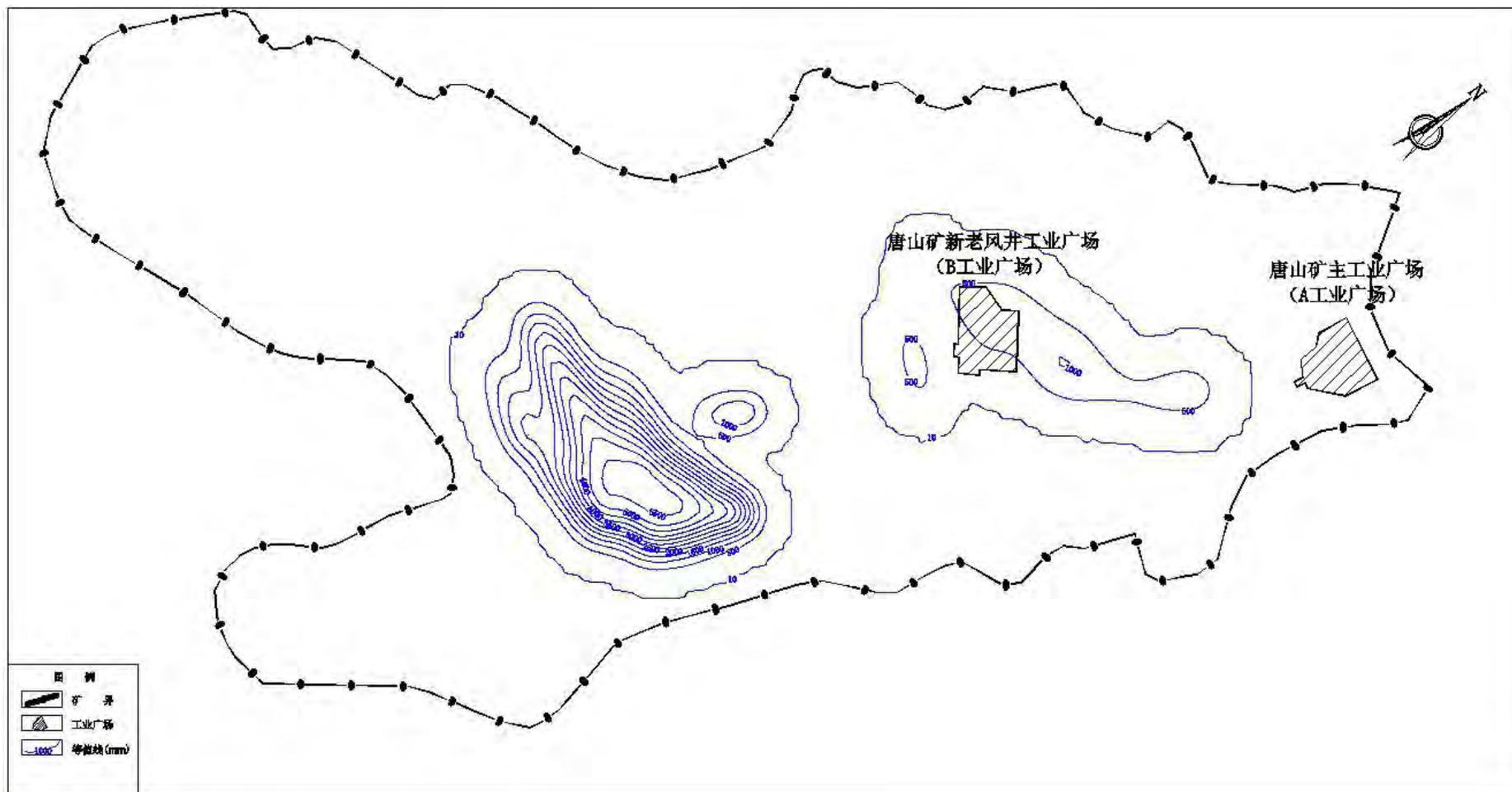


图 3.3-7 唐山矿第二阶段开采后地表下沉等值线预计图

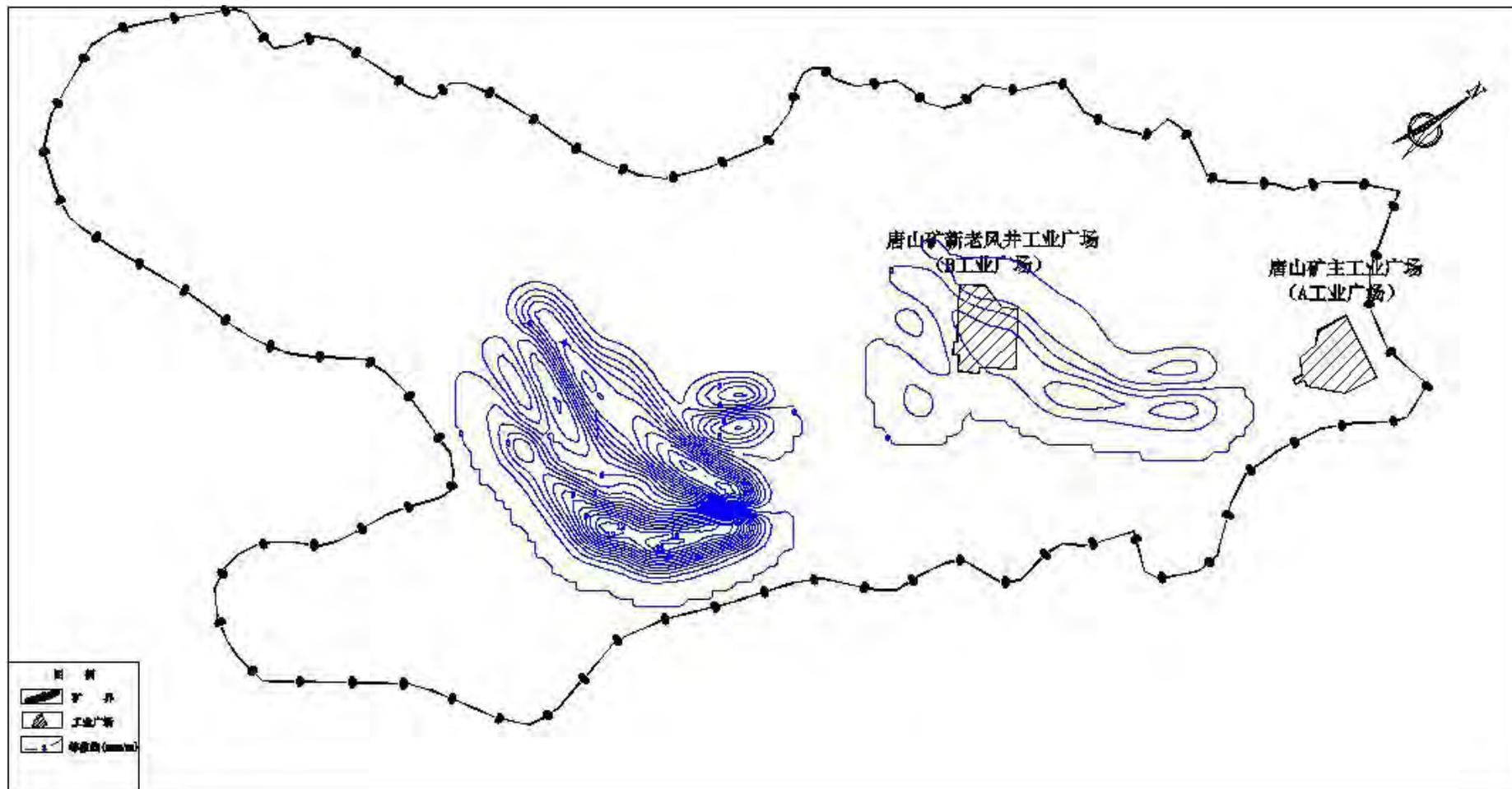


图 3.3-8 唐山矿第二阶段开采后地表最大倾斜变形等值线预计图

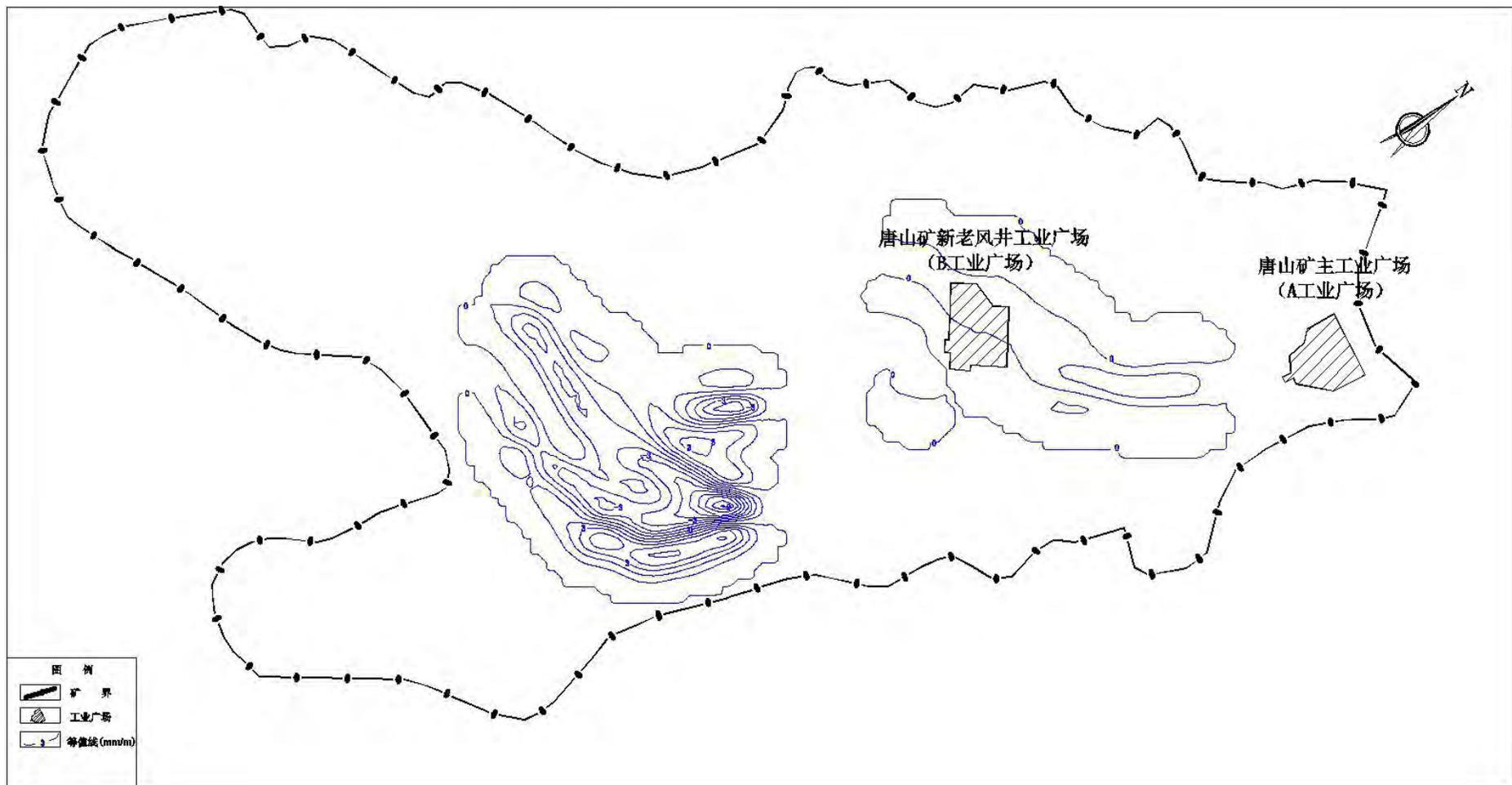


图 3.3-9 唐山矿第二阶段开采后地表最大水平变形等值线预计图

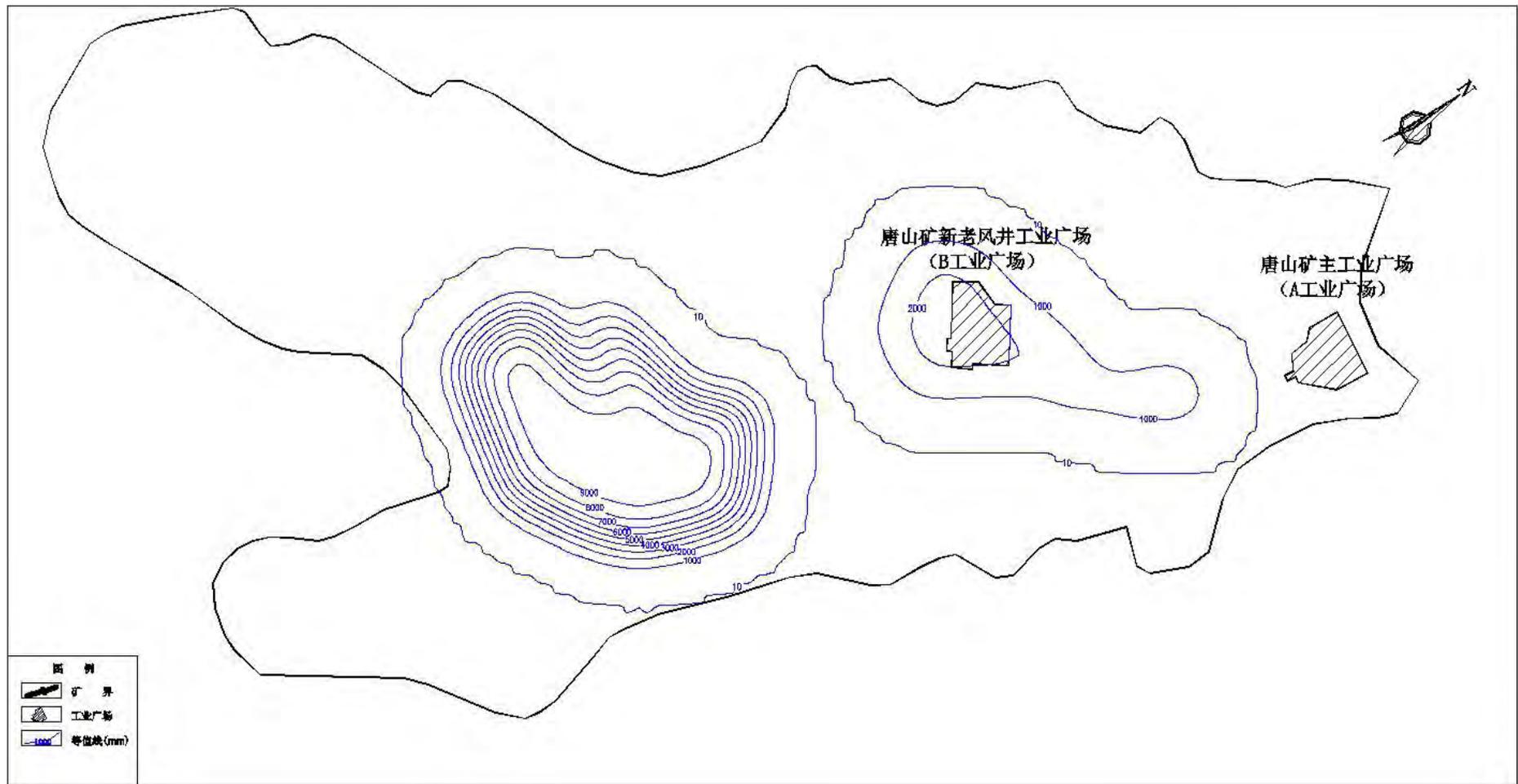


图 3.3-10 唐山矿第三阶段开采后地表下沉等值线预计图

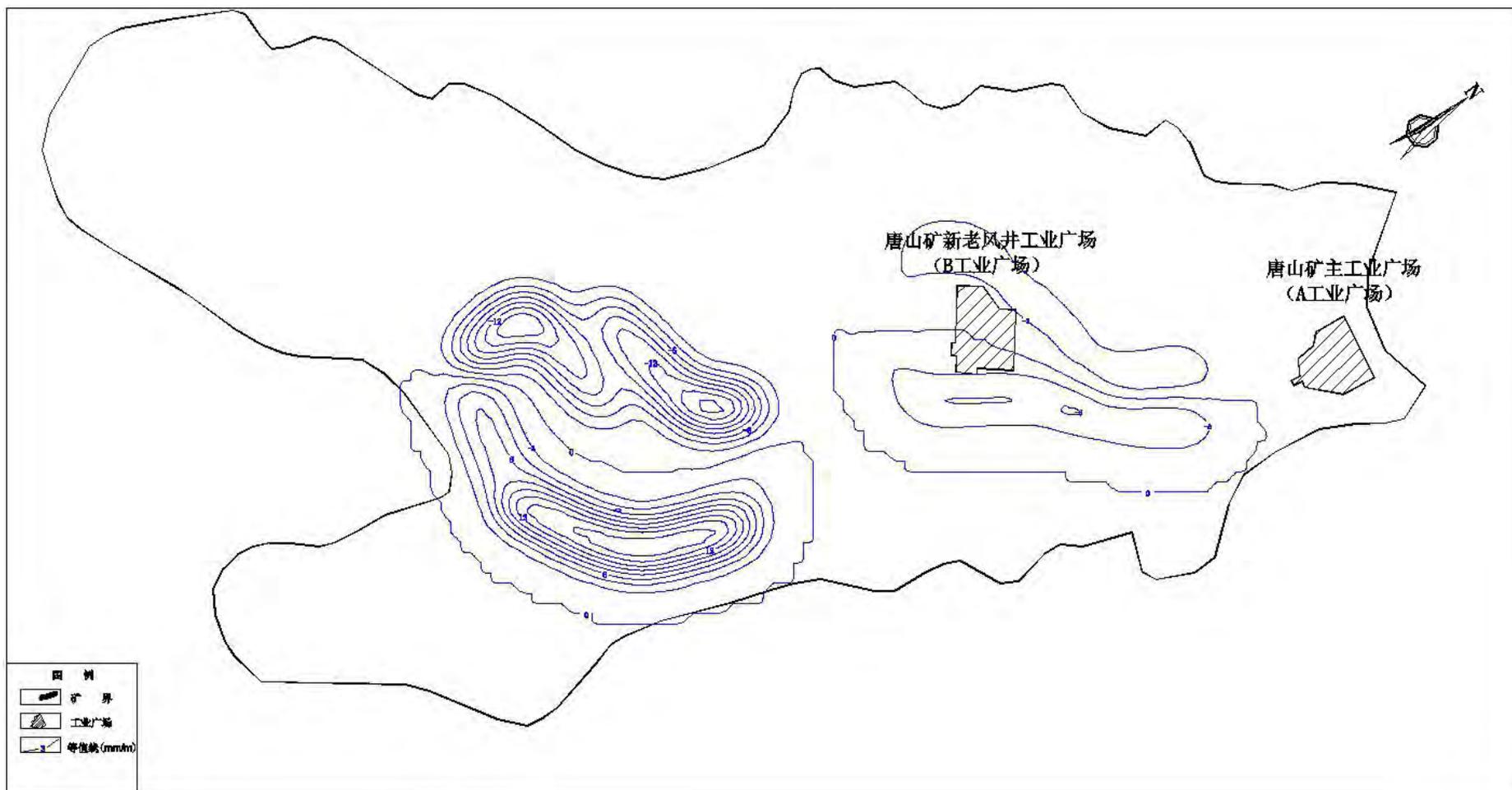


图 3.3-11 唐山矿第三阶段开采后地表最大倾斜变形等值线预计图

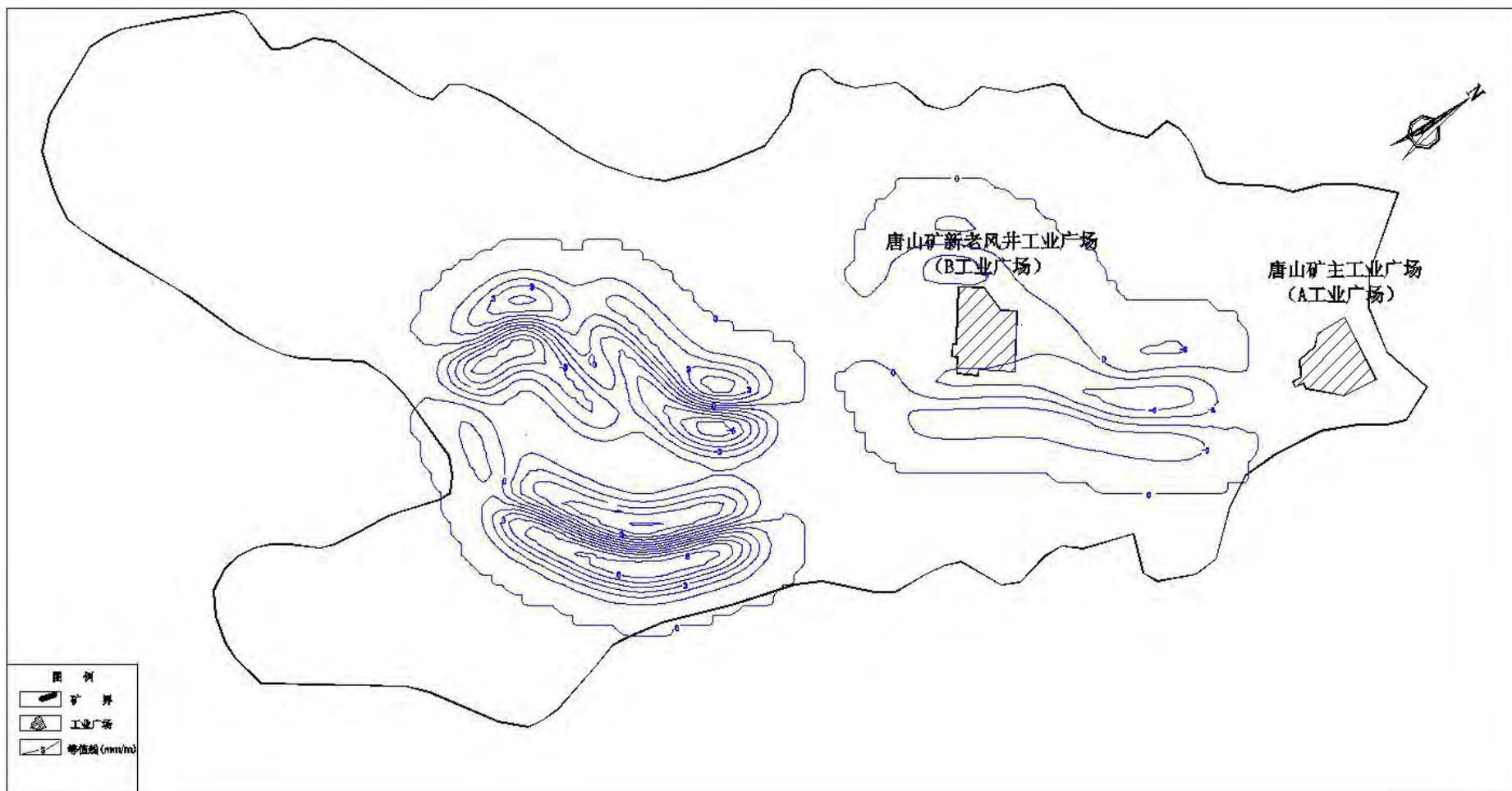


图 3.3-12 唐山矿第三阶段开采后地表最大水平变形等值线预计图

第四节 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

(一)、分区原则及方法

矿山地质环境保护与恢复治理分区本着“以人为本、和谐治理、科学发展”的方针，依据唐山矿的井下开采规划、采煤方法及本方案的服务年限，坚持“因地制宜，结合实际，分类实施，便于施工”的原则。

矿山地质环境影响现状和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

1、按照不同时间段矿山地质环境问题影响对象划分矿山地质环境保护与恢复治理分区。

2、在对地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源影响、地面建（构）筑物损害等进行矿山地质环境现状评估与预测评估的基础上，根据上述的原则对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区。分区标准按《方案编制规范》附录 F 进行，将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

3、根据唐山矿矿山地质环境问题类型的差异，采取防治工程相对集中的原则，进一步划分防治亚区。

(二)、分区评述

根据唐山矿矿山地质灾害的现状评估和预测评估结果，唐山矿评估区内矿山地质环境保护与恢复治理分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。总面积为 70.15km²，见表 3.4-1：矿山地质环境保护与恢复治理分区表，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 25.47km²，占评估区总面积的 36.31%，按照主要影响因素的不同划为两类亚区：

(1)、地面沉陷重点防治亚区（I1 区）

本区为服务年限内矿区内地面沉陷范围，面积为 24.67km²，矿山地质环境问题是地面沉陷、含水层破坏和土地资源影响严重。影响对象主要为房屋建筑、铁路、公路和水浇地等。

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)对开采沉陷区内的旱地采取监测、示警措施，消除安全隐患；(4)对沉陷区内旱地地形变化较大、耕作困难的，可采取局部削高填低、回填平整；(5)对地表沉陷较大的积水区域，进行南湖扩湖工程；(6)监测南湖及地下水位和水质的变化；(7)对搬迁居民点采取迹地治理措施；(8)对被损道路两侧及塌陷积水区周边进行植树绿化工程；(9)对伴生地裂缝进行充填整治。

(2)、工业广场重点防治亚区（I2区）

唐山矿主工业广场和新老风井工业广场亚区（I2区），面积为0.80km²，地质灾害、土地资源和地形地貌景观影响严重，含水层影响较严重。

防治措施：(1)监测矿坑排水水量和水质；(2)矿井闭坑后，改建为工业遗迹，进行项目开发，或封堵井筒，绿化场地。

2、次重点防治区（II区）

次重点防治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较严重区，总面积33.19km²，占评估区总面积的47.31%，主要影响因素为含水层水位下降影响范围和地面沉陷稳沉区。

防治措施：(1)监测唐山矿裂隙水和奥灰水含水层水位；(2)在主要道路和建筑物上布置监测点，重点监测地表残余变形程度。

3、一般防治区（III区）

该区域为评估区除上述区域以外的区域，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11.49km²，占评估区的16.38%，主要分布于唐山矿区周边区域，地质灾害、含水层、地形地貌景观和土地资源影响较轻。

防治措施：监测唐山矿各充水含水层水位、水质和水量。

表 3.4-1 唐山矿矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区名称	评估亚区	面积 (km ²)	主要矿山地质环境问题类型和影响程度	防治措施	
重点防治区 (I 区)	地面沉降重点防治亚区 (I ₁ 区)	24.67	矿山地质环境问题由地面沉降、地裂缝、含水层破坏和土地资源影响严重。影响对象主要为房屋建筑、铁路、公路和水浇地等	(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)对开采沉陷区内的旱地采取监测、示警措施,消除安全隐患；(4)对沉陷区内旱地地形变化较大、耕作困难的,可采取局部削高填低、回填平整；(5)对地表沉降较大的积水区域,进行南湖扩湖工程；(6)监测南湖及地下水位和水质的变化；(7)对搬迁居民点采取迹地治理措施；(8)对被损道路两侧及塌陷积水区周边进行植树绿化工程；(9)对伴生地裂缝进行充填整治。	
	工业广场重点防治亚区 (I ₂ 区)	主工业广场	0.37	地形地貌影响严重	(1)监测矿坑排水水量和水质； (2)矿井闭坑后,拆除井筒等地面建筑,封堵井筒,绿化场地。
		新老风井工业广场	0.43		
次重点防治区 (II 区)	地表残余变形区和水位下降区	33.19	近期、中远期预测评估中矿山地质环境影响较重	(1)监测唐山矿裂隙水和奥灰水含水层水位； (2)在主要道路和建筑物上布置监测点,重点监测地表残余变形程度。	
一般防治区 (III 区)	水位下降区	11.49	近期、中远期预测评估中矿山地质环境影响较轻	监测唐山矿各充水含水层水位、水质和水量。	

二、土地复垦区与复垦责任范围

(一)、复垦区范围确定

本方案中的复垦区包括损毁土地及永久性建设用地。

1、损毁土地：

——已损毁土地

已损毁土地面积为 2657.47hm²，均为唐山矿开采塌陷损毁。

——拟损毁土地

拟损毁土地面积为 2080.25hm²，其中与已塌陷损毁区域重复损毁面积 1444.89hm²。

2、永久性建设用地

唐山矿的主工业广场、新老风井工业广场在方案设计年限后还将继续留用，面积为 80.44hm²。

——已复垦区域面积

唐山市委、市政府提出“变劣势为优势，化腐朽为神奇”，对唐山矿煤层开采后形成的南部采沉塌陷区实施综合整治。集中清除各种垃圾和违章建筑，实施大规模绿化工程，已治理面积 1206.57hm²，在整个复垦过程中，唐山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，故本方案将该矿已复垦区域纳入复垦责任范围。

——复垦区面积

复垦区面积=2657.47hm²+2080.25hm²-1444.89hm²=3292.83hm²

(二)、复垦责任范围确定

由于该矿永久性建设用地服务期满后还将留续使用，故该矿复垦责任范围的面积=3292.83hm²-80.44hm²=3212.39 hm²

具体统计表见表 3.4-2。唐山矿土地复垦复垦区范围示意图图 3.4-1

表 3.4-2

唐山矿复垦区、复垦责任范围构成统计表

损毁内容		面积 (hm ²)	
①已损毁土地 (塌陷损毁)		***	
②拟损毁土地 (塌陷损毁)		***	
③重复损毁土地 (塌陷损毁)		***	
④已复垦区域面积 (塌陷损毁)		***	
⑤永久性建设用地	主工业广场	***	***
	新老风井工业广场	***	
⑥复垦区面积		***	
⑦复垦责任区范围面积		***	

(三)、复垦区与复垦责任范围拐点坐标

由于复垦区与复垦责任范围的边界是在沉陷预计 10mm 下沉等值线基础上划定的, 该等值线为弧线, 实际复垦工作中操作性不强, 故方案中将 10mm 下沉等值线近似取直, 圈定出复垦区与复垦责任范围的拐点坐标。复垦区拐点坐标见表 3.4-3, 复垦区范围示意图见图 3.4-2。

表 3.4-3

复垦区拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	***	***	29	***	***
2	***	***	30	***	***
3	***	***	31	***	***
4	***	***	32	***	***
5	***	***	33	***	***
6	***	***	34	***	***
7	***	***	35	***	***
8	***	***	36	***	***
9	***	***	37	***	***
10	***	***	38	***	***
11	***	***	39	***	***
12	***	***	40	***	***
13	***	***	41	***	***
14	***	***	42	***	***
15	***	***	43	***	***
16	***	***	44	***	***
17	***	***	45	***	***
18	***	***	46	***	***
19	***	***	47	***	***
20	***	***	48	***	***
21	***	***	49	***	***
22	***	***	50	***	***
23	***	***	51	***	***
24	***	***	52	***	***
25	***	***	53	***	***
26	***	***	54	***	***
27	***	***	55	***	***
28	***	***	CGCS2000 坐标		

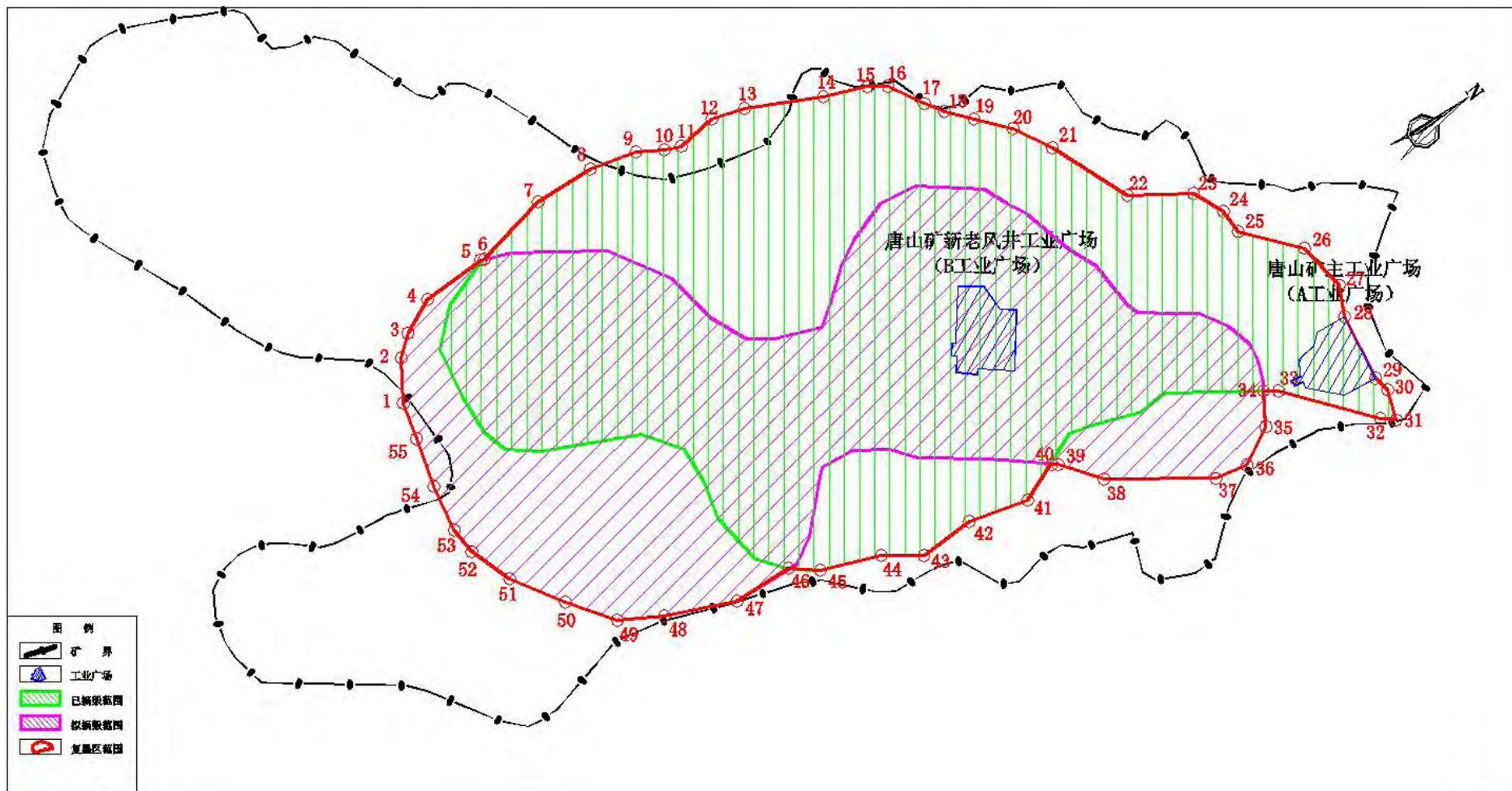


图 3.4-1 唐山矿土地复垦复垦区范围示意图

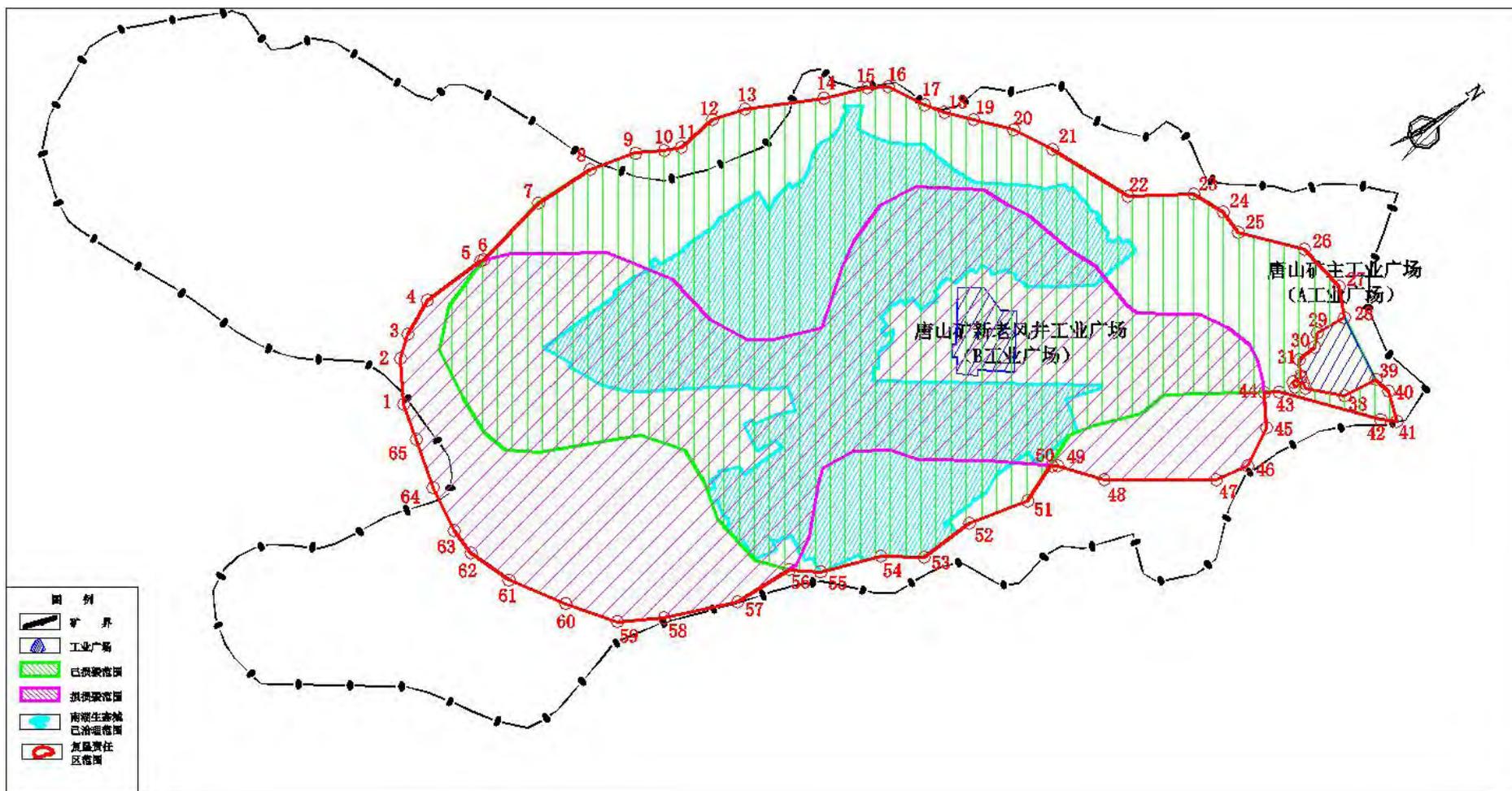


图 3.4-2 唐山矿土地复垦复垦责任区范围示意图

三、土地类型与权属

(一)、复垦区土地总面积为 3292.83hm²，土地利用类型包括水浇地、旱地、果园、有林地、铁路用地、公路用地、农村道路、河流水面、湖泊水面、裸地、沟渠、建制镇、村庄和采矿用地共 14 种。复垦区土地利用现状结构见表 3.4-4。

表 3.4-4 唐山矿土地复垦区土地利用现状结构表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			合计 (hm ²)
				轻度	中度	重度	
编码	名称	编码	名称				
01	耕地	012	水浇地	***	***	***	***
		013	旱地	***	***	***	***
02	园地	021	果园	***	***	***	***
03	林地	031	有林地	***	***	***	***
10	交通运输用地	101	铁路	***	***	***	***
		102	公路用地	***	***	***	***
		104	农村道路	***	***	***	***
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	***	***	***	***
		112	湖泊水面	***	***	***	***
		117	沟渠	***	***	***	***
12	其他土地	127	裸地	***	***	***	***
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	***	***	***	***
		203	村庄	***	***	***	***
		204	采矿用地	***	***	***	***
合计	—	—	—	***	***	***	***

(二)、复垦责任范围内土地总面积为 3212.39hm²，土地利用类型同复垦区。复垦责任范围土地利用现状结构见表 3.4-5。

表 3.4-5 唐山矿土地复垦责任区土地利用现状结构表

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	***	***	***	***
		013	旱地	***	***	***	***
02	园地	021	果园	***	***	***	***
03	林地	031	有林地	***	***	***	***
10	交通运输用地	101	铁路	***	***	***	***
		102	公路用地	***	***	***	***
		104	农村道路	***	***	***	***
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	***	***	***	***
		112	湖泊水面	***	***	***	***
		117	沟渠	***	***	***	***
12	其他土地	127	裸地	***	***	***	***
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	***	***	***	***
		203	村庄	***	***	***	***
		204	采矿用地	***	***	***	***
合计	—	—	—	***	***	***	***

(三)、土地权属状况

复垦区土地归属于唐山市丰南区丰南镇、路南区女织寨乡、路南区稻地镇，共涉及包括蛮子坨、北新庄村、西王家河村、岭子上村、安机寨、东礼尚庄、郑家庄、王禾庄、东小艾、西小艾、新袁庄、路南市区范围等 15 个行政村或企事业单位的土地，复垦区土地权属情况统计表见表 3.4-6

表 3.4-6

唐山矿土地复垦区土地权属状况表

单位: hm²

权 属		地类														合计
		01		02	03	10			11			12	20			
		耕地		园地	林地	交通运输用地			水域及水利设施用地			其它用地	城镇村及工矿用地			
		012	013	021	031	101	102	104	111	112	117	127	202	203	204	
		水浇地	旱地	果园	有林地	铁路	公路用地	农村道路	河流水面	湖泊水面	沟渠	裸地	建制镇	村庄	采矿用地	
丰南区	丰南区市区	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
丰南区 丰南镇	蛮子坨	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	北新庄村	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	西王家河村	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	东板桥村	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	岭子上村	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
路南区 稻地镇	安机寨前街	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	安机寨北街	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

	安机寨中街	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	郑家庄	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	王禾庄	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
路南区 女织寨	东礼尚庄	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	东小艾	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	西小艾	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	郑各庄	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	新袁庄	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
路南区	市区范围	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计	——	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

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 20.84km²，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。

治理主要技术方法：唐山矿及周边矿山对轻微、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。严重分地裂缝采用废石充填，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。

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。

含水层保护可行性分析：该矿开采引起含水层下降影响范围为 34.22km²，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。

水土污染防治技术可行性分析：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

1、矿山企业治理的可行性

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理工程和矿山地质环境监测工程费用由唐山矿全部承担。

矿山开采企业应将矿山地质环境治理工作列为建设项目的一部分，列支专项经费进行矿山地质环境的保护与恢复治理，对可能出现的矿山地质环境问题进行监测。经费要结合方案实施进度统筹安排，做到专款专用，保证经费足额及时到位，确保达到矿山地质环境恢复治理的防治目标。

2、矿山地质环境治理成本分析

本矿山地质环境治理以土地平整为主，辅以监测工程。其中土地平整、绿化、道路和水利等工程大部分与复垦工程重合，不再重复计费，经概算矿山治理所需总费用为 2771.769 万元。矿山采矿证有效期内矿井产量合计为 3540 万吨。矿山治理费用均摊到矿山开采成本为 0.79 元/吨。因此矿山地质环境治理不会给企业生产造成太大经济负担。

通过及时保护与治理，矿山企业可避免和减少矿山地质环境问题的产生，避免耗费大量的人力财力物力来解决历史遗留问题；经过整治，部分土地得以有效利用，部分矿产品还可以重新开发，这类“变废为宝”的治理模式手段可行，经济效益显著。矿山地质环境综合治理工作是一项投资大、长期收益的工程，是一项利国利民，造福后代的工程，综合效益显著。

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。

第二节 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 3292.83hm²（见图 4.2-1），土地利用现状类型主要为耕地、园地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地、城镇村及工矿用地等类型。（见表 4.2-1）。在煤矿开采影响范围内出现地面倾斜、地裂缝等灾害但未完全破坏，目前土地仍进行耕作生产，产量下降约 20%~50%。

表 4.2-1 复垦区土地利用现状结构统计表

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
01	耕地	012	水浇地	***	***	22.10
		013	旱地	***	***	
02	园地	021	果园	***	***	0.08
03	林地	031	有林地	***	***	22.57
10	交通运输用地	101	铁路用地	***	***	2.80
		102	公路用地	***	***	
		104	农村道路	***	***	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	***	***	11.36
		112	湖泊水面	***	***	
		117	沟渠	***	***	
12	其他土地	127	裸地	***	***	1.03
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	***	***	40.06
		203	村庄	***	***	
		204	采矿用地	***	***	
合计	—	—	—	***	***	100

1、水浇地的配套设施状况：

根据踏勘调查，项目区水浇地主要利用机井灌溉，机井取水深度 20m 左右。机井井深 55m-100m，井管孔径 400mm。项目区内有相应的灌排渠道，干渠采

用衬砌渠道，并配套有相应的排水设施。水浇地配有田间道路和生产路，田间道路路面宽 3.0m，泥结碎石路面；生产路路面宽 1.5m，素土路面。田间路两侧有排水沟，沟渠采用梯形土质渠，沟渠出口采用自排方式，田间灌水自流排入农沟，后排入主干沟渠。排水沟尺寸为上顶宽 1.5m，下底宽 1.0m，深 1.0m。项目区水浇地的配套设施完善，能满足项目区灌溉与排水需要。

2、采煤沉陷区土地利用总体规划及城市建设规划

南湖生态城范围：以总体规划中划定的南湖郊野公园范围为界，北至南新道，南至 205 国道南侧岭子上村-孙家楼村一线，西至学院路以西季家庄-程各庄村一线，东至唐柏路，总面积 2862.4hm²。见表 4.2-2 生态城用地平衡表

南湖生态城外围保护地带：以生态城范围外围 400m 左右的城市道路为界，局部受景点保护因素影响有所延展，外围保护地带内需对建筑高度和建筑风格有所控制。北至国防西道，南至安机寨北街村，西至西电路，东至唐柏路以东约 400m 的城市支路，总面积 3772.6 hm²。

南湖生态城性质：南湖生态城是以采煤沉陷区改造形成的南湖水景观为特色，以唐山大地震纪念地为文化特征，集游览观光、休闲度假、健身体验、科普纪念、民俗领略等多种功能为一体的城市风景区。

土地利用规划：突出生态城土地利用的重点与特点，兼顾土地利用现状，科学分析水文、地质、地貌和植被分布，充分利用南湖采煤沉陷区的区位及环境优势，保护和发展风景游赏用地，适度增加游览设施用地，严格控制和减少居民社会用地，协调城景矛盾，发展符合生态城特征的土地利用方式和结构。见图 4.2-2，4.2-3

表 4.2-2 生态城用地平衡表

序号	用地名称	面积 (hm ²)		占总用地%	
		现状	规划	现状	规划
0	风景规划用地	2862.4	2862.4	100	100
1	风景游赏用地	120.3	618.8	4.20	21.62
2	游览设施用地	5.1	523.0	0.18	18.27
3	居民社会用地	737.7	297.0	25.77	10.38
4	交通与工程用地	122.4	148.8	4.28	5.20
5	林地	839.3	613.3	29.32	21.43
6	园地	6.9	47.9	0.24	1.67
7	耕地	411.5	0	14.38	0
8	草地	37.9	105.7	1.32	3.69
9	水域用地	428.9	505.2	14.98	17.65
10	滞留用地	152.4	2.70	5.32	0.09

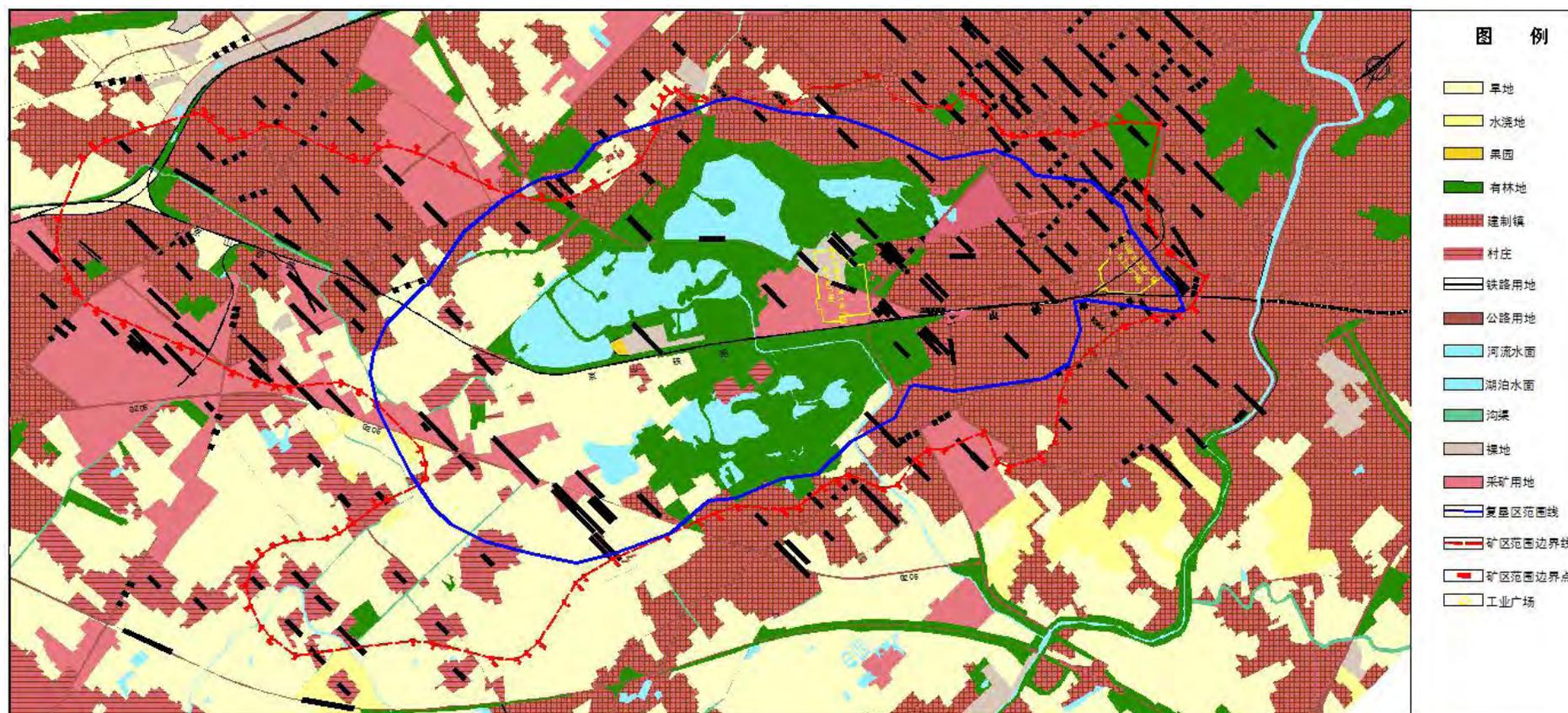


图 4.2-1 复垦区土地利用现状图

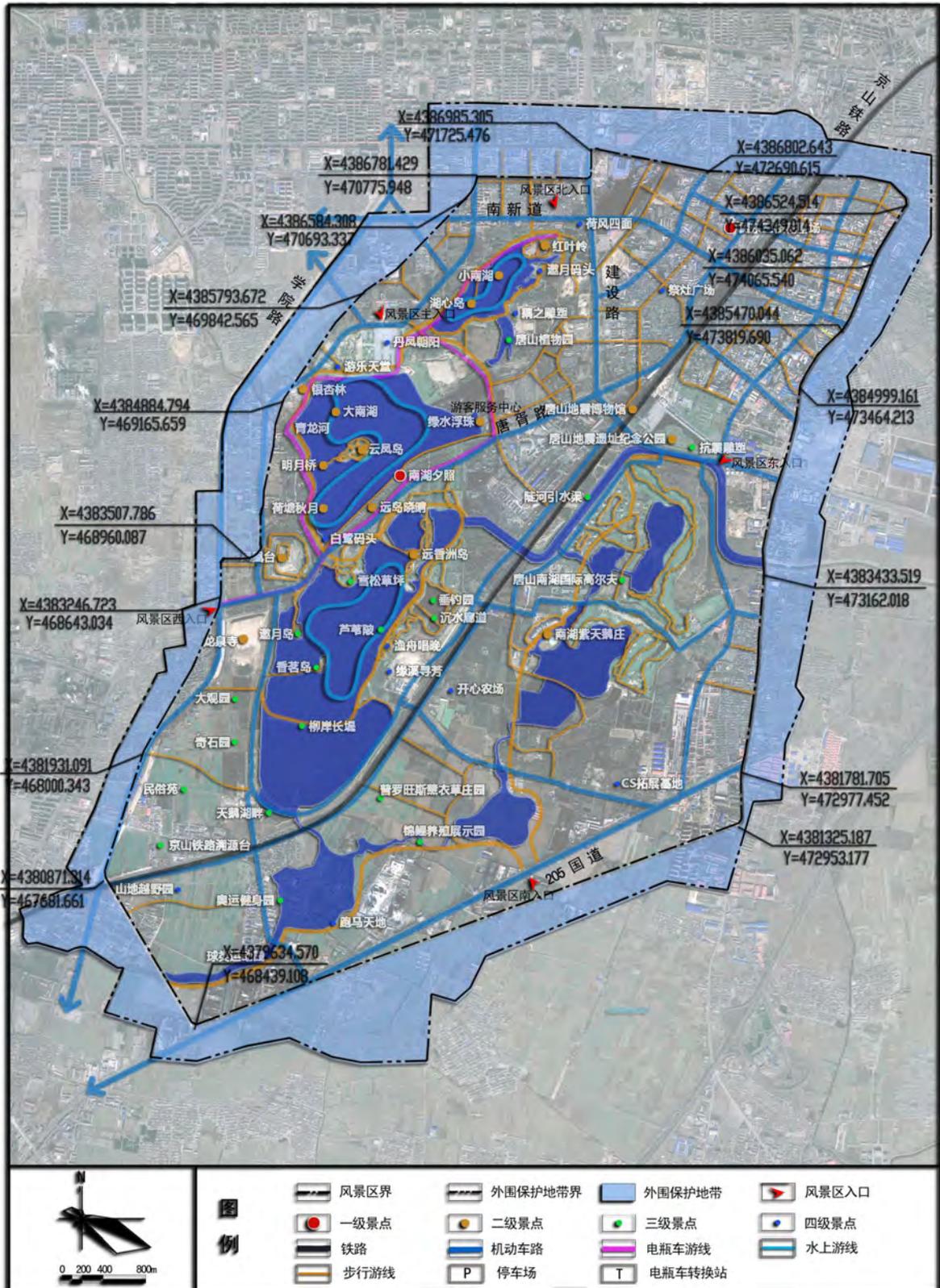


图 4.2-2 2015-2020 年南湖区域总体规划边界坐标图

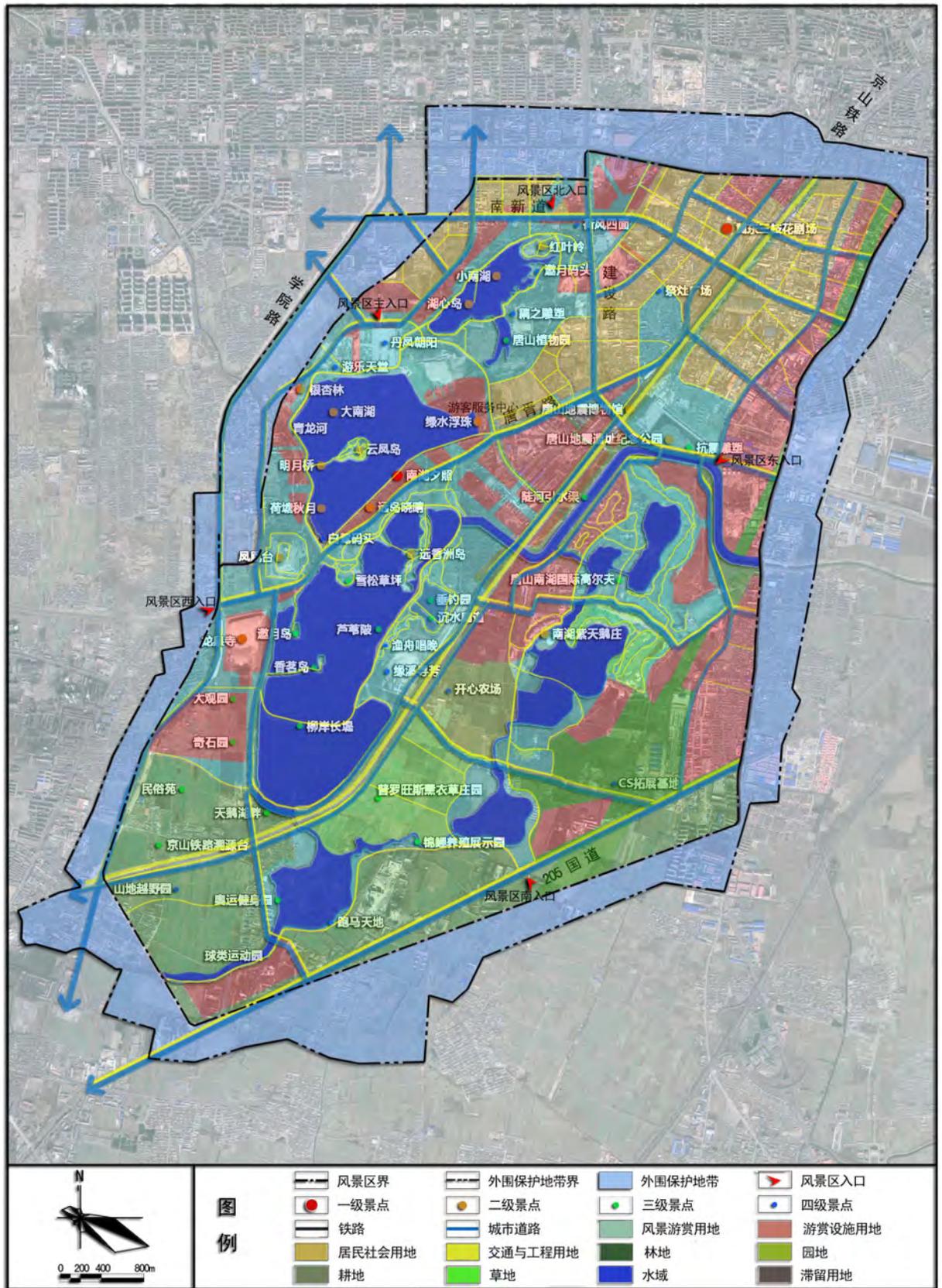


图 4.2-3 2015-2020 年南湖区域土地利用规划图

二、土地复垦适宜性评价

（一）、 评价原则及依据

1、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，包括自然条件、土壤性质、原来的利用类型、损毁状况和社会需求等多方面，但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。

2、评价依据

主要包括国家及地方的规划和行业标准。

- (1) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），2013；
- (2) 《土地评价学》（周生路，2006年）；
- (3) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）；
- (4) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）；
- (5) 当地实际耕作经验等。

(二)、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。

(三)、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《唐山市土地利用总体规划》（2006-2020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，土质优良，保水保肥能力强，适合小麦、玉米等农作物的种植，由于开采煤炭资源造成地表变形，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，使本已紧张的人地矛盾更加突出。为贯彻落实“十分珍惜，合理利用和切实保护耕地”的基本国策，实现耕地总量动态平衡的目标，保护好当地农民赖以生存的自然资源，恢复和改善项目环境，促使当地经济的可持续发展。应用当今煤炭开采沉陷和生态农业复垦最新技术，进行煤矿沉陷地的治理、复垦，恢复被采煤沉陷损毁的土地。

4、公众参与

本项目复垦设计过程中，唐山矿邀请当地部分村民代表参加了该矿复垦项目

座谈会，并做了公众参与问卷调查，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，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。

本方案也对这些公众参与意见进行了采纳，认为其比较符合实际。在适宜性评价的基础上，本项目土地复垦尽可能保持土地的现状用地类型不改变，并根据公众调查情况，把零碎的地块进行合并，以便于管理。

综上所述，确定复垦区的复垦利用方向如下：

——修复塌陷区的公路、农村道路和田间道路作为土地复垦的管护道路，合理有效的利用资源、节约成本；

——矿井开采影响到的村庄土地地势较平，立地条件较好，在遵循“农用地优先”的原则下，进行适当的土地平整后复垦为耕地；

——复垦区的主要土地利用类型为耕地，项目区立地条件较好，土壤肥力较高，为了保护有限的耕地资源，本方案确定复垦区内土地复垦以农用地为主，并考虑耕地优先的原则；

——复垦区内原林地仍复垦为林地，复垦工作主要对其进行平整、补种；

——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。

——复垦区内原村庄、建制镇、采矿用地，复垦工作主要对其进行监测。

（四）、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

元时以土地损毁形式、土地损毁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唐山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、轻度损毁林地和轻度损毁园地。

b) 中度塌陷损毁区（II）：包含中度损毁耕地、中度损毁林地和中度损毁园地。

c) 重度塌陷损毁区（III）：包含重度损毁耕地、重度损毁林地和重度损毁园地。

d) 交通运输用地（IV）：包含铁路用地、公路用地和农村道路。

e) 水域及水利设施用地（V）：包含河流水面、湖泊水面和沟渠。

f) 城镇村及工矿用地（VI）：包含建制镇、村庄和采矿用地。

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）定性定性适宜性分析。

（五）、评价方法和评价体系的选择

1、评价方法的确定

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。

2、评价体系的确定

根据唐山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。

(六)、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。考虑到唐山矿的实际情况，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 4.2-3。各评价单元限制因子及初步复垦方向确定表见表 4.2-4。

表 4.2-3 唐山矿待复垦土地评价指标体系表

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
序号	参评因子	分级指标	宜耕	宜林	宜园
1	土地破坏程度 (下沉量 m)	轻度 ≤ 2.0	1	1	1
		中度 $2.0 \sim 5.0$	2 或 3	1 或 2	2 或 3
		重度 ≥ 5.0	3 或 N	3 或 N	3 或 N
2	有效土层厚度 (cm)	≥ 80	1	1	1
		$80 \sim 30$	2	1	1
		$30 \sim 10$	3	2	1
		< 10	3	3	2
3	土壤质地	褐土或潮土	1	1	1
		砂姜黑土	2	1	1
		重壤土、风沙土	2 或 3	2 或 3	—
		沙质土、砾土	N	3 或 N	—
		石质	N	N	—
4	有机质含量 (%)	> 1.1	1	—	—
		$0.8 \sim 1.1$	2	—	—
		$0.5 \sim 0.8$	3	—	—
		< 0.5	N	—	—
5	排水条件	无洪涝	1	1	1
		偶涝，排水极好	1	1	1
		季节涝，排水中等	1 或 2	1 或 2	1 或 2
		长期涝，排水差	3 或 N	3 或 N	3 或 N
6	沉陷后地形坡度 (°)	$0 \sim 6$	1	1	1
		$6 \sim 15$	3	2	1 或 2
		$15 \sim 25$	3 或 N	3	2

表 4.2-4 唐山矿土地复垦各评价单元限制因子及初步复垦方向确定表

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)	土壤质地、有效土层厚度、破坏程度和有机质含量	980.44	耕地、林地、园地
2	中度塌陷损毁区 (II)	破坏程度和有机质含量	261.02	耕地、林地、园地
3	重度塌陷损毁区 (III)	破坏程度和有效土层厚度	232.24	耕地、林地、园地
4	交通运输用地 (IV)	破坏程度和地形坡度	84.67	交通运输用地
5	水域及水利设施用地 (V)	破坏程度和地形坡度	374.06	沟渠和湖泊水面
6	城镇村及工矿用地 (VI)	破坏程度和地形坡度	1246.08	耕地和湖泊水面
7	其他土地 (VII)	破坏程度和地形坡度	33.88	耕地
合计		—	3212.39	—

(七)、评价结果

根据各评价单元的性质，对照表 4.4-1 确定的宜农、宜林、宜园评价所确定的分级指标及适宜性分级，对其进行逐项匹配，并得到各评价单元的适宜性。从而确定的唐山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。

(八)、最终复垦方向的确定和复垦单元的划分

1、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，确定唐山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 4.0m 的常年积水区复垦为湖泊。

交通运输用地（IV）：根据实际情况对原有公路用地和农村道路进行恢复。

水域及水利设施用地（V）：原为湖泊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，因此将其复垦为旱地，。

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。

2、复垦单元的确定

依据适宜性等级评定结果，充分考虑当地自然条件、社会条件、公众参与、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。本项目在复垦方向的确定过程中参考了当地土地利用总体规划，塌陷损毁土地优先复垦为水浇地和水田，同时以恢复原地类为主。

在对七个评价单元进行定量评价的基础上，唐山矿土地复垦共划分 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道路工程复垦单元、⑤水域及水利设施复垦单元、⑥城镇村及工矿用地复垦单元。本方案后续的复垦标准、措施和工程设计等也将主要按这些复垦单元去考虑。最终复垦方向的确定见表 4.2-5。适宜性评价结果表见表 4.2-6。

表 4.2-5

唐山矿土地复垦最终复垦方向确定表

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	321.12	水浇地	321.12
	旱地	7.82	旱地	7.82
	果园	2.75	果园	2.75
	有林地	648.75	有林地	648.75
中度塌陷损毁区 (II)	水浇地	185.39	水浇地	185.39
	旱地	0	旱地	0
	果园	0	果园	0
	有林地	75.63	有林地	75.63
重度塌陷损毁区 (III)	水浇地	213.41	湖泊水面	213.41
	旱地	0	湖泊水面	0
	果园	0	湖泊水面	0
	有林地	18.83	湖泊水面	18.83
交通运输用地 (IV)	铁路	8.15	铁路	8.15
	公路用地	76.52	公路用地	76.52
	农村道路	7.55	农村道路	7.55
水域及水利设施用地 (V)	河流水面	17.05	河流水面	17.05
	湖泊水面	354.17	湖泊水面	354.17
	沟渠	2.84	沟渠	2.84
城镇村及工矿用地 (VI)	建制镇	872.75	建制镇	872.75
	村庄	134.33	水浇地	134.33
	采矿用地	231.45	水浇地	231.45
其他土地 (VII)	裸地	33.88	水浇地	33.88
合计		3212.39	—	3212.39

表 4.2-6 唐山矿土地复垦适宜性评价结果表

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	321.12	①塌陷耕地复垦单元
	旱地	7.82	
	果园	2.75	③塌陷园地复垦单元
	有林地	648.75	②塌陷林地复垦单元
中度塌陷损毁区(II)	水浇地	185.39	①塌陷耕地复垦单元
	旱地	0	
	果园	0	②塌陷林地复垦单元
	有林地	75.63	
重度塌陷损毁区(III)	水浇地	213.41	⑤水域及水利设施复垦单元
	旱地	0	
	果园	0	
	有林地	18.83	
交通运输用地(IV)	铁路	8.15	④道路工程复垦单元
	公路用地	76.52	
	农村道路	7.55	
水域及水利设施用地(V)	河流水面	17.05	⑤水域及水利设施复垦单元
	湖泊水面	354.17	
	沟渠	2.84	
城镇村及工矿用地(VI)	建制镇	872.75	⑥城镇村及工矿用地复垦单元
	村庄	134.33	①塌陷耕地复垦单元
	采矿用地	231.45	①塌陷耕地复垦单元
其他土地(VII)	裸地	33.88	①塌陷耕地复垦单元
合计	—	3212.39	—

本次方案规划复垦工程共完成复垦工程面积 3212.39hm²，其中：复垦为耕地面积 913.99hm²（水浇地 906.17hm²，旱地面积 7.82hm²）、果园面积 2.75hm²、林地面积 724.38hm²、交通运输用地 92.22 hm²（公路 76.52 hm²，铁路 8.15 hm²、农村道路 7.55 hm²）、水域及水利设施用地 606.30hm²（其中湖泊水面 586.41hm²，河流水面 17.05hm²、沟渠 2.84 hm²）、城镇村及工矿用地 872.75hm²。土地复垦率 100%。通过本次复垦，改善了耕地的结构；井田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

（一）、土资源平衡分析

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，唐山矿矿区内第四系分布较厚，区域内无基岩出露，有丰富的土源。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，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。

（二）、水资源平衡分析

唐山矿井田内地形平坦，东北高，西南低，地形坡降为 1.6‰。青龙河由东向西从矿区穿过，常年有水，据唐山矿常年观测资料与生产实践，该河最大流量 549.9 m³/min，一般流量约 30~50 m³/min。矿区第四系厚度最小约 130m，向南一般以每公里 50~60m 的幅度增厚，到南缘厚度达到 640m。第四系孔隙水可分为浅层水和深层水。浅层水水位埋深约 4.0m，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。唐山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，完全可以满足当地生活、生产的需求。

四、土地复垦质量要求

依据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。唐山矿未来 14 年开采后造成的最大下沉为 10.0m 左右，由于当地地下潜水位标高的特殊性，当地表下沉大于 4.0m，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。

针对采煤沉陷对土地损毁形式，本复垦方案确定采用土地平整、护坡、修筑鱼塘等工程技术措施和种植绿肥、引进土壤生物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）对本矿区耕地和水域制定的生态恢复标准。

1、耕地建设标准

评估区为冲积平原，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 1.0~4.0m 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：

表 4.2-7

唐山矿旱地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
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)	≤1.40
		土壤质地	壤土至壤质粘土
		砾石含量 (%)	≤5
		pH 值	6.0~7.0
		有机质 (%)	≥1.1
		电导率 (dS/m)	≤2
	配套设施	排水	达到丰南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。	

表 4.2-8

唐山矿水浇地复垦质量控制标准

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 (dS/m)	≤3
	配套设施	灌溉	达到丰南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。

2、水浇地的损毁程度分析和复垦措施

(1) 轻度塌陷区 (即塌陷深度为 10~1500mm), 地形以生产路、田间道或沟渠分隔划分田块。田块形状近似矩形或梯形, 平整后的各田块倾斜方向和坡度基本一致。以田块为

单位对轻度损毁耕地进行平整，整理后的田块地面坡度小于 1° ，田面高差控制在 $\pm 5\text{cm}$ 之内。

(2) 对中度塌陷区（即塌陷深度为 $1500\sim 3000\text{mm}$ ）实施挖高填低工艺，经过田面平整，平整后土地地面坡度不超过 3° ，土壤厚度大于 0.8m 。田块形状、田块长度、田块宽度和田块方向均依据项目区地形条件、排灌沟渠布局条件，同时满足机械化耕作的要求。

(3) 对重度塌陷区 $3000\text{mm}\sim 5000\text{mm}$ 塌陷区，实施挖深垫浅工艺，开挖 $>4000\text{mm}$ 塌陷区垫高 $3000\text{mm}\sim 5000\text{mm}$ 塌陷区，回填至季节性潜水位（ 4m ）以上。经过田面平整，平整后土地地面坡度不超过 3° ，土壤厚度大于 0.8m 。田块形状、田块长度、田块宽度和田块方向均依据项目区地形条件、排灌沟渠布局条件，同时满足机械化耕作的要求。

(4) 土壤质量标准采取生物化学等措施将土壤质量恢复至损毁前，土壤结构适中，无大裂隙，恢复原熟土层；有效土层厚度不少于 80cm 。三年后生产力达到本地区原有水平产量，小麦亩产量达到 $6000\text{Kg}/\text{亩}$ ，玉米产量达到 $580\text{Kg}/\text{亩}$ 。

3、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/T 50625 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 $3\text{m}\sim 5\text{m}$ 。

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持工程

①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。

4、 林地复垦质量要求

项目区林地主要为其他林地，有少许有林地。本方案林地复垦要求如下：

(1) 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 \leq 20%，表土层 PH 值在 6.0~8.5，有机质含量 \geq 1%，土壤容重 \leq 1.5g/cm³。

(2) 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。

(3) 复垦林地造林成活率应大于造林株树的 50%。

(4) 3~5 年后林木成活率达到 80%以上，郁闭度 40%以上。

5、 坑塘水面复垦的质量要求

项目区部分塌陷较深区域结合南湖生态城整体规划，复垦成湖泊，本次治理的湖堤边坡是依据挖深垫浅的方式复垦，设计过程中应遵循如下原则：

(1) 对塌陷深度 4.0~5.0m 的积水区域进行开挖。

(2) 湖岸区开挖深度为 1.0~2.0m，保水深度为 1.5m。小于 5.0m 的地段开挖清除，大于 5.0m 的地段保持现状。

(3) 湖堤以清除塘底淤泥的土方进行垒筑并绿化。

(4) 湖堤边坡为土质边坡，临水坡坡度为 1: 1，高出内侧地面 0.5~1.0m。

6、 复垦区道路复垦质量要求

唐山矿道路土地复垦主要对原有道路系统（205 国道、学院路和部分乡村公路）及耕地内原有田间道及生产路进行整修。

(1) 道路系统：不低于原有道路系统及农村道路的设计标准；

(2) 田间道路按原有情况设计路面净宽 3.0m，路基宽 4.2m，采用厚度 20cm 的泥结碎石垫层，30cm 基础素土回填夯实，高出田面 50cm，边坡 1: 1；生产道路宽 1.5m，路面为素土回填夯实；

(3) 田间道每 100hm² 设置 3km，生产道每 100hm² 设置 6km。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

一、目标任务

(一)、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。

(二)、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地形地貌景观进行保护，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

（一）、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：

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、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。

3、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。

4、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。

5、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。沿地面沉陷边界设置警示牌，设置范围为地面沉陷现状严重区和方案适用期预测的地面沉陷范围。

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

5、开采下组煤时，应进一步搞清奥灰的水文地质条件及其对开采的影响，并制定专门的防水措施。

6、对开采过程中的突水点，可采用防渗帷幕、防渗墙等工程措施，堵截含水层中地下水的溢出，减少疏干排水量。

（三）、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）保护措施

1、对采矿活动影响和破坏的土地及林地，应植树绿化恢复土地的适用功能。

2、加强矿山采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度的监测，降低衍生地形地貌景观及土地资源的破坏。

3、为防止矿区地质遗迹、人文景观遭到破坏，可采取对其设置保护煤柱，优化开采方案，尽量避免或减少对其造成的破坏。

（四）、水土环境污染预防措施

对于矿坑排水、洗煤废水、矿区生活污水，建立污水处理站进行处理，减少有毒有害废水排放；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。

（五）、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“开采规程”及唐山矿总结岩移规律要求留设矿井防水煤柱和断层防隔水煤柱，依法开采，严禁越界开采；在开采方法上使用条带开采，尽量减少开采对地面耕地及建筑物的影响。

2、加强对井下废水和生活污水的管理，实现固体废弃物和废水治理与循环利用。

3、对固体废弃物的回填、堆存等区域，加强废水监测，通过定期对各种污染源进行水质检测，及时了解和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，根据采空区范围，设计近期共计安装警示牌 16 个，中远期共计安装警示牌 21 个。

第二节 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；对采空塌陷影响范围内受损严重的村庄进行搬迁避让；并对村庄搬迁遗留的旧村址建筑垃圾进行清理，为后期土地复垦工作做准备。

近期任务：填充因采空区塌陷产生的地裂缝；对北新庄子村、岭子上村等村庄进行搬迁工作，清理搬迁后的建筑垃圾。

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；对采矿影响范围内的安机寨村进行搬迁，清理搬迁后的建筑垃圾；对主副井及风井进行封堵。

二、工程设计

（一）、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 6.67mm/m，至方案服务期末，地表出现的水平拉伸变形最大 11.67mm/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 3.2~216.1m，宽度约 0.5~35cm，现场测量地裂缝最深 60cm。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、村庄拆迁后地表清理工程

唐山矿近期开采影响范围内需搬迁北新庄子村、岭子上村，搬迁后对村庄旧址宅基地进行清理、平整。村庄拆迁纳入专项治理，本方案只针对拆迁后地表进行清理。

目前矿山已对搬迁进行了相应规划，其中对搬迁赔偿费进行了协商，最终确定按照 90 万元/户计算，并且矿山目前已开始筹措资金，逐步组织搬迁工程的实施，因此本方案不再记取搬迁补偿费。

(二)、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、村庄拆迁后地表清理工程

随着矿山开采，地面塌陷对地表村庄的损坏范围将有所扩大，因此，设计中期治理期搬迁安机寨村。搬迁后对村庄旧址宅基地进行清理、平整。村庄拆迁纳入专项治理，本方案只针对拆迁后地表进行清理。

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

(一)、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。严重地裂缝采用废石充填，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。

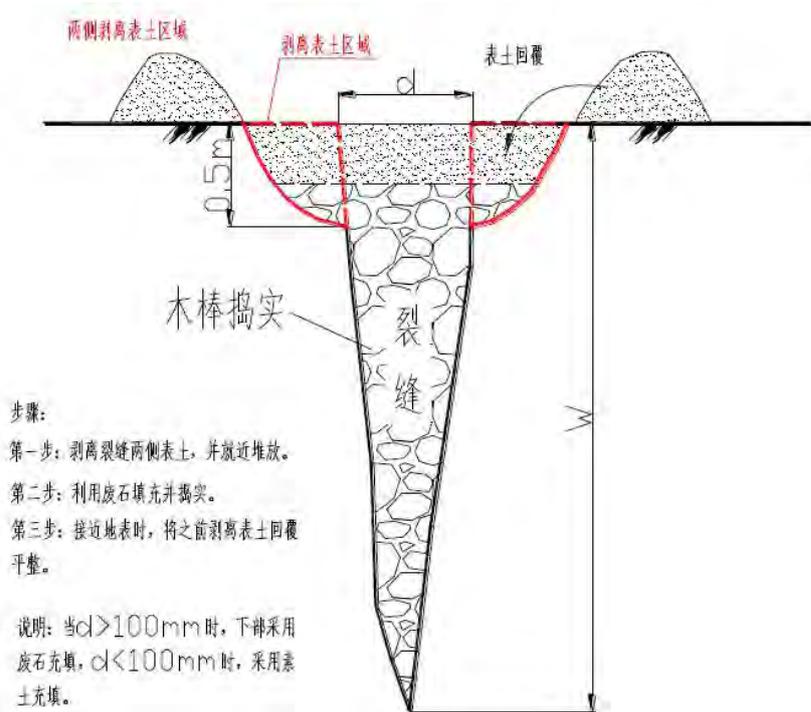


图 5.2-1 裂缝填充示意图

（二）、村庄搬迁与废弃建筑拆除工程

近期内计划搬迁的村庄为北新庄子村、岭子上村。中远期内计划搬迁安机寨村。村庄完成搬迁后，对已搬迁村庄旧址进行治理。主要为地表建筑垃圾清理，基础清理和场地平整。废弃房屋建筑和地基采用挖掘机带液压锤破碎拆除，清理后采用 75kw 推土机对凹凸不平地面进行平整，为后期复垦为耕地做准备。

开始拆除前，设置施工安全生产牌和文明施工牌。采取可靠防护措施，实行封闭施工。拆除前，应先切断电源。人工拆除通常应按自上而下、对称顺序进行，不得数层同时拆除，不得垂直交叉作业。作业面的孔洞应封闭。当拆除一部分时，应先采取加固措施，防止另一部分倒塌。拆除工程施工作业人员必须正确穿戴安全帽等劳动保护用品，高处作业应系好安全带，不得冒险作业。拆除路面时，均应测定好设计标高，中桩定位，由测量员计算好现有高程与设计标高拆除高差。根据计算好的高差应在各桩号上标注好。根据现场情况，组织施工，正常情况下，先用风钻机对老路面实施点对点的打孔成缝，使之开裂。组织挖掘机，装载机对拆除后的老路面成块废渣进行集中清除，运至采坑进行填埋。

（三）、井口封堵工程

矿山闭坑后，对主副井及风井井架及其附属建筑物拆除并进行封堵。本次设计仅对主副井、风井进行回填封堵，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和废弃村庄建筑物的拆除，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。

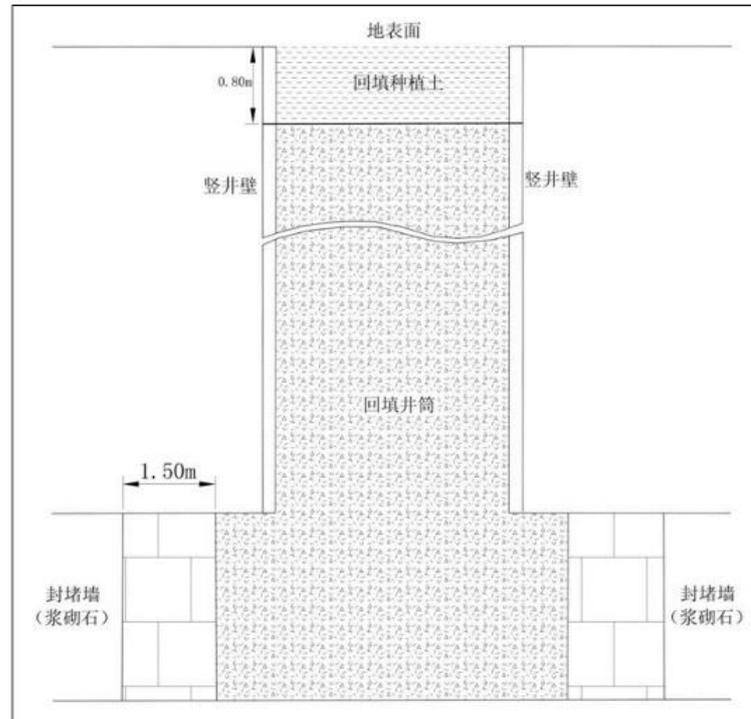


图 5.2-2 井口封堵示意图

四、主要工程量

(一)、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。设塌陷裂缝宽度为 a (单位: m), 则塌陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计算:

$$W = 10\sqrt{a}, \quad (\text{m})$$

设塌陷裂缝的间距为 c , 每公顷的裂缝条数为 n , 则每公顷塌陷裂缝的长度可按下列经验公式计算:

$$U = \frac{666.7}{c}n, \quad (\text{m})$$

不同塌陷损毁程度的 c 、 n 值见表 6.1-1。每公顷塌陷地裂缝充填土方量可按下列经验公式计算:

$$V = \frac{1}{2} a \cdot U \cdot W, \quad (\text{m}^3/\text{hm}^2)$$

以轻、中、重度塌陷地损毁程度相应的裂缝宽度 (a)，以及裂缝的间距 (C) 和条数 (n) 等数据带入上述公式，可得出不同塌陷损毁程度每公顷塌陷裂缝充填所需土方量，见表 5.2-1。

表 5.2-1 塌陷地裂缝充填土方量计算表

损毁程度	裂缝宽度 a (m)	裂缝间距 C (m)	裂缝条数 n	裂缝深度 W (m)	裂缝长度 U (m)	充填每公顷裂缝土方量 V (m ³)
轻度	0.1	50	22.5	3.2	300	48
中度	0.2	40	30	4.5	500	225
重度	0.3	30	37.5	5.5	832.5	687

表土剥离与回覆土方量计算

设剥离表土量为 V_1 (m³)，剥离表土面积为 S (m²)，剥离表土厚度为 h (m)，则 V_1 的计算方法如下：

$$V_1 = S \cdot h, \quad (\text{m}^3)$$

根据前文沉陷预计结果，裂缝填充土方量见下表 5.2-2 所示。

表 5.2-2 近期填充裂缝土方量统计表

损毁程度	损毁面积 (hm ²)	充填土石方量 (m ³ /hm ²)	土方量 (m ³)
轻度	171	48	8208
中度	135	225	30375
重度	101	687	69387
合计			107970

2、村庄拆除工程量

根据调查区内村庄中民宅一般结构，确定拆除工程量。本区域村庄一般一户三间，每间长 7m，宽 6m，外墙为三七墙，内墙为二四墙，房高平均 4.5m (含基础)，顶厚 0.3m，硬化地面厚 0.2m；院墙通常为二四墙，长约 21m，宽约 12m，高约 4m (含基础)，一般与左右邻居共用一侧墙体。据此计算平均每户砖结构拆除量为 184m³。近期共计拆除民房 510 户，共计拆除量为 93840m³。拆除后建筑垃圾外运。

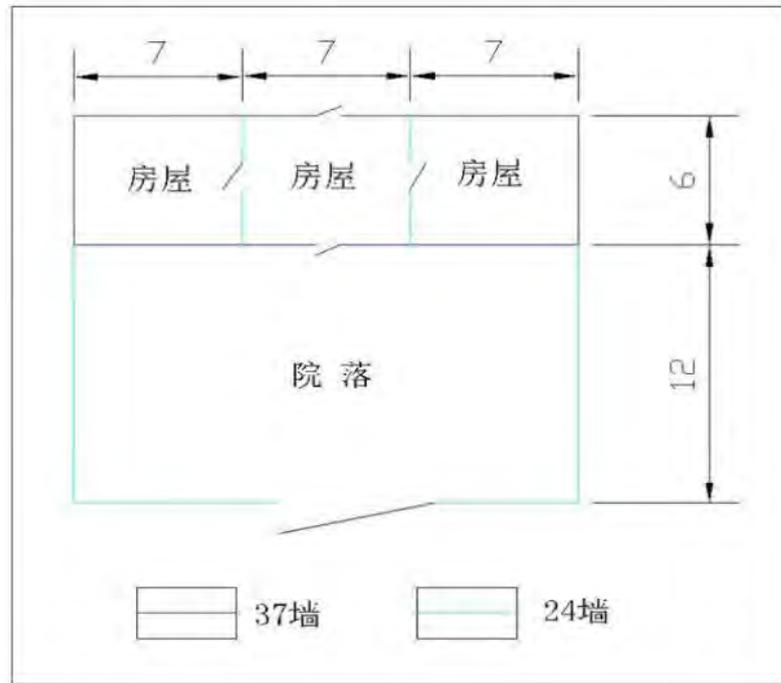


图 5.2-3 区内村庄常见户型示意图

(二)、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 206040m³。

表 5.2-3 中远期填充裂缝土方量统计表

损毁程度	损毁面积 (hm ²)	充填土石方量 (m ³ / hm ²)	土方量 (m ³)
轻度	358	48	17184
中度	189	225	42525
重度	213	687	146331
合计			206040

2、村庄拆除工程量

村庄拆除工程计算方法同近期治理期，共计拆除 519 户，拆除量为 95496 m³。

3、井口封堵

主工业广场（A 工业广场）井筒作为历史遗迹保留，拆除新老风井工业广场（B 工业广场）井筒，根据井口封堵方法，计算井口封堵工程量。

表 5.2-4 井口封堵工程量统计表

位置	井筒	直径 (m)	深度 (m)	砌墙体 量 (m ³)	废弃物回 填量 (m ³)	回填表土 (m ³)
新老风井 工业广场 (B 工业 广场)	一号回风井	***	***	***	***	***
	二号回风井	***	***	***	***	***
	九号井	***	***	***	***	***
	十号井	***	***	***	***	***
合计	—	***	***	***	***	***

封堵回填后种植速生杨面积为 116.67m²，共计种植速生杨 20 棵。

第三节 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 3212.39hm²，其中：复垦为耕地面积 913.99hm²（水浇地 906.17hm²，旱地面积 7.82hm²）、果园面积 2.75hm²、林地面积 724.38hm²、交通运输用地 92.22 hm²（公路 76.52 hm²，铁路 8.15 hm²、农村道路 7.55 hm²）、水域及水利设施用地 606.30hm²（其中湖泊水面 586.41hm²，河流水面 17.05hm²、沟渠 2.84 hm²）、城镇村及工矿用地 872.75hm²。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表 5.3-1；土地复垦后规划情况见附图 5。

表 5.3-1 唐山矿土地复垦复垦前后土地结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变化幅度
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	
01	耕地	12	水浇地	***	***	25.87%
		13	旱地	***	***	0.00%
02	园地	21	果园	***	***	0.00%
03	林地	31	有林地	***	***	-2.53%
10	交通运输用地	101	铁路	***	***	0.00%
		102	公路用地	***	***	0.00%
		104	农村道路	***	***	0.00%
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	***	***	0.00%
		112	湖泊水面	***	***	65.57%
		117	沟渠	***	***	0.009%
12	其他土地	127	裸地	***	***	-100.00%
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	***	***	0.00%
		203	村庄	***	***	-100.00%
		204	采矿用地	***	***	-100.00%
合计	—	—	—	***	***	0.00%

二、工程设计

(一)、塌陷耕地复垦

1、田间地块划分

唐山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 9.5m，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。

2) 农田水利工程

项目区农田水利工程主要包括机井工程及疏排水工程。具体如下：

机井工程：项目区内部分水浇地灌溉水源来源于机井提取地下水灌溉，沿机井走线方向开挖输水沟畦灌农田。本方案轻度损毁的水浇地中的机井可继续留用。中度损毁的水浇地及新增加的水浇地需要新建机井。

疏排水工程：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) 农田防护林工程

农田防护林布置于农田区域外侧边界及田间路的两侧，与当地自然和社会环境相协调。农田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。

4、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。

5、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。

6、塌陷公路复垦工程

根据未来下沉等值线，到 2031 年，学院路受地面塌陷影响为轻度损，长度为 4608m；205 国道为中度损毁，长度为 3650m。根据学院路和 205 国道现状，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。

三、技术措施

（一）、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

（1）学院路、205 国道修缮

土地复垦第一、二、三阶段对于学院路、205 国道已损毁区域进行临时修缮，临时修缮主要采用碎石，通过回填平整消除道路开裂与错台，确保车辆正常行驶。第四阶段学院路、205 国道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。

（2）田间路及生产路工程

田间道路路面宽度 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。应尽量利用原有合格的道路系统，或在原有道路系统的基础上改建，并与现有支道连接。

生产路为田间耕作通行道路，设计路面宽度 1.5m，就地压实路面，用素土夯实，田间

路布置于地块之间并与生产道路联系。同时可利用原有人行路或在其基础上改造。田间道要重新铺设泥结碎石路面，以保证项目区内农业生产的正常进行。田间道宽度为 3.0m，泥结碎石（煤矸石）压实路面，限制坡度为 8°。应尽量利用原有道路系统，或在原有道路系统基础上改建。生产路宽度 1.0~2.0m，采用素土压实。

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，道路断面结构见图 5.3-1。

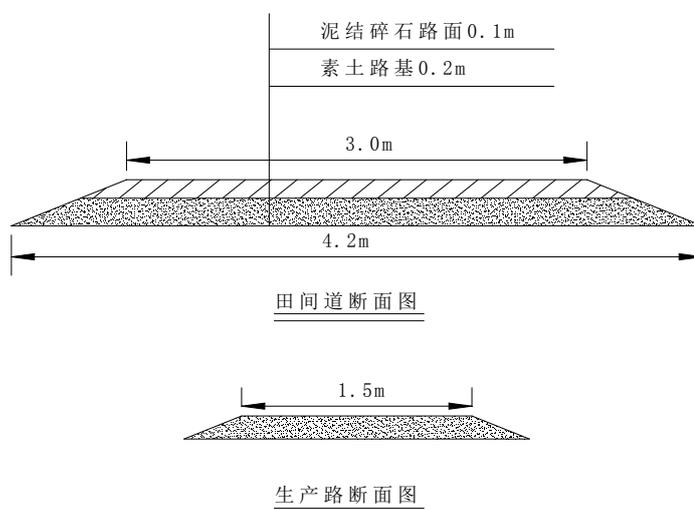


图 5.3-1 田间路、生产路断面示意图

4、农田水利工程

机井工程：本项目规划沿田间道两侧每隔 400~500m 施工农机井一眼，机井井深按 100m 设计，井管选用孔径 400mm 铸铁管。项目区机井设计图见图 5.3-2。

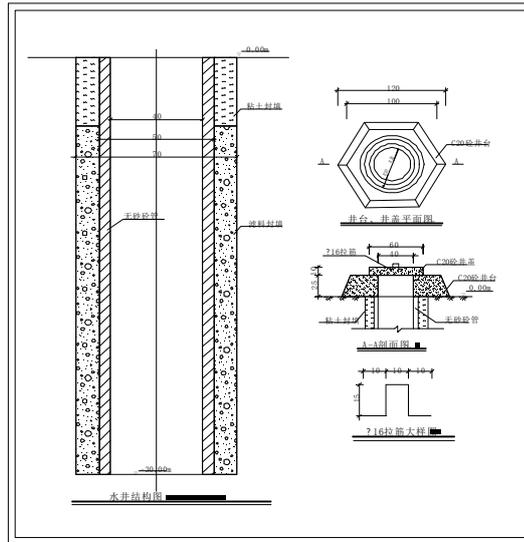


图 5.3-2 项目区机井设计图

排水沟工程：本项目设计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：

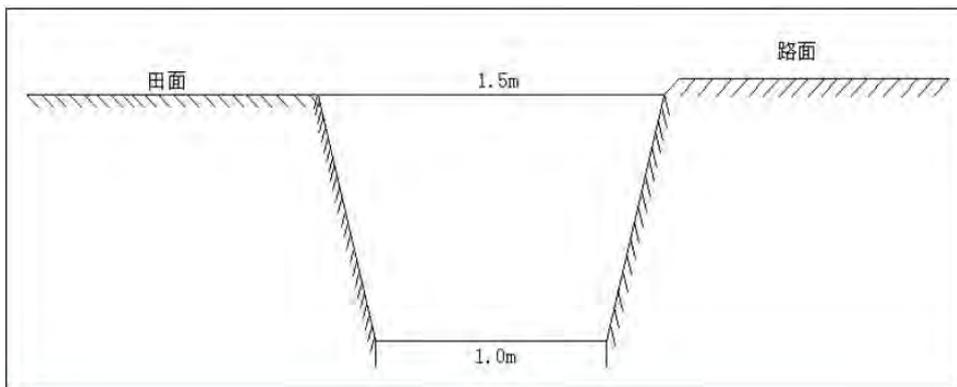


图 5.3-3 排水沟断面图

5、农田防护林工程

农田防护林乔木种植选择为速生杨，株距 2.0m，布置于农田区域外侧边界及田间路（株距为 2.0m）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。

7、坑塘水面工程

本次治理的湖堤边坡是依据挖深垫浅的方式复垦而来的，如图 5.3-4，设计过程中应遵循如下原则：

- 1) 对塌陷深度 4.0~5.0m 的积水区域进行开挖。
- 2) 湖岸区开挖深度为 1.0~2.0m，保水深度为 1.5m。小于 5.0m 的地段开挖清除，大于 5.0m 的地段保持现状。
- 3) 湖堤以清除塘底淤泥的土方进行垒筑并绿化。
- 4) 湖堤边坡为土质边坡，临水坡坡度为 1: 1，高出内侧地面 0.5~1.0m。

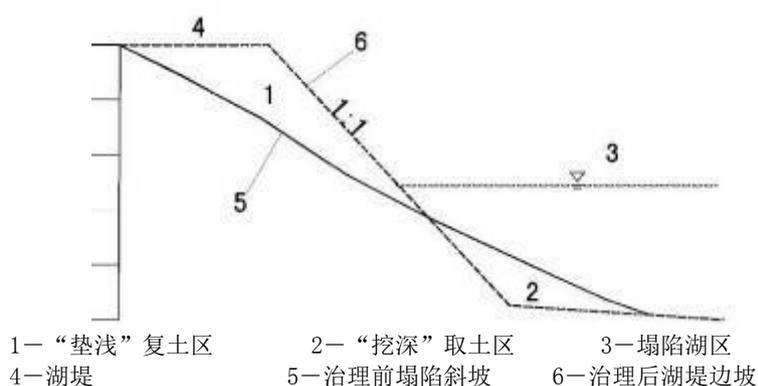


图5.3-4 挖深垫浅治理湖泊水面示意图

采用拖式铲运机挖深，或采用泥浆泵的方法将泥土切割、粉碎，使之湿化、崩解，形成泥浆和泥块的混合液，再由泥浆泵通过输送管压送浅度塌陷地段，修筑岸堤或作为复耕回填用土。

(二)、生物化学措施

1、土壤改良

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。

(1) 增加有机肥料，提高有机质含量

增加优质农肥：在尽可能多渠道的积造农肥的同时，采取粪草高温堆肥、沤制绿肥等措施，着重提高农肥质量和水平。一般亩施优质腐熟的农肥的农肥量应该保持在5000Kg以上。

秸秆还田：对于大多数使用畜禽粪肥和化肥的土壤，容易造成土壤酸化，土壤板结，透气性不良，影响作物生长。可以通过使用小麦、玉米等植物秸秆，对秸秆进行堆沤发酵，直接沟施等方法，增加土壤的有机质和微量元素，培养肥力。项目区内农用地多种植小麦以及玉米，秸秆资源丰富，可以利用该方法进行土壤改良。

(2) 利用生物方式改良土壤

绿肥一般含有15~25%的有机质和0.3~0.6%的氮素，能增加土壤有机质和有效肥分。绿肥植物的根部具有较强的穿透能力，能促进土壤水稳性团粒结构的形成，从而改善覆盖土的理化性质。大多数土地复垦种植时，一般都要采用绿肥植物作为先锋栽种植物，来进行覆盖土的培肥熟化与稳定。同时，绿肥植物提供昆虫、微生物等生物生存的环境和丰富的饵料，促使复垦土地上生物的迅速增加。

2、植物品种的筛选

依据《水土保持综合治理技术规范》，结合立地条件及植被特点，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。复垦耕地种植农作物依然为玉米、小麦。本项目林地复垦选择树种为速生杨，园地复垦树种选择为桃树、苹果树。

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。

本方案对复垦单元拟采用的生物化学技术措施见表5.3-2，种植植物主要技术措施见表5.3-3

表 5.3-2

生物化学措施表

复垦单元	生物化学措施
塌陷区	耕地种植小麦、玉米，林地栽植杨树，园地栽植桃树、苹果树

表 5.3-3

种植植物主要技术措施表

植物	植物特性	种植时间方式	种植密度	功能
速生杨	品质优良，生长快，适应力强，抗寒及抗病虫害能力强	春、秋季，植苗	株行距 3.0 × 3.0m	改善生态 保持水土
小麦	喜光、喜温、对土壤适应能力较强	秋季 10~11 月播种	10Kg 种子/亩	保持水土 农业价值
玉米	喜光、喜温、对土壤适应能力较强	5 月份播种	2.5Kg 种子/亩	保持水土 农业价值
桃树、苹果树	喜光、喜温、稍耐寒	秋种和春种	株行距 3.0 × 3.0m	保持水土 经济价值

四、主要工程量

(一)、矿区塌陷耕地土地复垦工程

主要包括表土剥离、土地平整、表土回覆、机井的修建修复、田间路及生产路工程、农田防护林工程；各类工程设计中轻度、中度和重度的面积从土地复垦适宜性评价中的评价单元划分中统计而来。

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 3050m³，第二阶段年平整量为 3600m³，第三阶段年平整量为 4130m³。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。见表 5.3-4

表 5.3-4 各阶段临时平整工程量表

阶段	年平整量 (m ³ /a)	工作年限 (年)	平整总量 (m ³)
一	3050	5	15250
二	3600	5	18000
三	4130	4	16520
合计		14	49770

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 $V_1=S \times h$ (m^3)。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 $726950 m^3$ 。

表 5.3-5 土壤剥离工程量表

面积 (hm^2)	厚度 (m)	剥离量 (m^3)	回覆量 (m^3)
145.39	0.5	726950	726950

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 ， $V_3=5000tga$ (m^3/hm^2)，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 5.3-6。

表 5.3-6 不同损毁程度每公顷塌陷地平整土地工程量表

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

根据上表计算，平整土方量见表 5.3-7：

表 5.3-7 不同损毁程度塌陷地平整土地工程量表

影响程度	损毁面积 (hm^2)	平整土地每公顷挖(填)土方量 (m^3)	工程量 (m^3)
轻度	284.17	87.3	24808.04
中度	189.74	174.6	33128.45
重度	203.41	349.6	71112.14
合计			129048.63

4、农田防护林工程量

农田防护林工程量见表 5.3-8

表 5.3-8 农田防护林工程量

治理阶段	田间路长度 (m)	株树 (株)
一	2214	1107
二	1322	661
三	1436	718
四	1878	939
合计	6850	3425

5、土壤改良

表 5.3-9 土壤改良工程量表

面积 (hm ²)	单位面积施肥量 (kg/hm ²)	工程量 (kg)
168.21	750	126157.5

6、农田水利工程：

机井工程：

项目区内部分水浇地灌溉水源来源于机井提取地下水灌溉，沿机井走线方向开挖输水沟灌溉农田。本方案轻度损毁的水浇地中的机井棵继续留用，中度损毁的水浇地需要新建机井。根据调查，机井损毁率一般为重度损毁区 2%/年，中度损毁区 1%/年。当地单个机井深度一般为 100m，安装套管长度 90m。据此计算得，需新修建机井工程量见表 5.3-10。

表 5.3-10 修建机井工程量表

损毁程度	影响机井数量 (个)	损毁率	新建机井 (个)	井深 (m)	套管长度 (m)
中度	55	1%	1	100	90
重度	73	2%	2	200	180
合计					

由此计算第一、二、三阶段新修机井 9 个，井深共计 900m，套管 810m。

排水沟工程：本项目设计排水沟尺寸为上顶宽 1.5m，下底宽 1.0m，深 1.0m，沟渠

采用梯形土质渠，沟渠出口采用自排方式，田间灌水自流排入农沟，后排入主干沟渠。本项目排水沟工程分布于岳胥首采区，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。

表 5.3-11 排水沟工程量表

治理阶段	长度 (m)	排水沟挖方量 (m ³)
一	10786	13483
二	12352	15440
三	13781	17226
四	13127	16409
合计	50046	62558

7、田间路和生产路工程：

根据现场勘查实际情况，田间道路路面宽度 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，压实后铺设 0.1m 煤矸石面层。在原有道路系统的基础上改建，并与现有支道连接。

生产路为田间耕作通行道路，路面宽度 1.5m，就地压实路面，素土夯实，田间路布置于地块之间并与生产道路联系。利用原有人行路或在其基础上改造。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。

本项目维修道路工程分布于岳胥首采区，拟维修田间路 6850m，合计 49320m² 维修生产路 2467m，合计 8387.8m²。

表 5.3-12 道路工程量表

名称	分项	长度 (m)	宽度 (m)	工程量/m ²
田间路	泥结碎石路面	6850	3	20550
	矸石路基	6850	4.2	28770
生产路	素土路面	2467	1.5	3700.5
	素土路基	2467	1.9	4687.3

(二)、林地、园地复垦工程量

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 40 株/hm²。因此确定林地复垦工程量第一阶段为种植速生杨 122 株/年；第二阶段为种植速生杨 218 株/年；第三阶段为种植速生杨 276 株。

表 5.3-13 林地复垦工程量表

治理阶段	地类	补植 (株/年)	工作年限 (年)	补植 (株)
一	林地	122	5	610
二	林地	218	5	1090
三	林地	176	4	704
合计				2404

(三)、村庄、裸地、工矿用复垦工程量

村庄、裸地、工矿用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 168.21hm²，施肥 126157.5kg。平整工程量见表 5.5-14。

表 5.3-14 村庄、工矿用地复垦平整土地工程量表

影响程度	损毁面积 (hm ²)	平整土地每公顷挖(填)土方量 (m ³)	工程量 (m ³)
轻度	104.46	87.3	9119.36
中度	32.11	174.6	5606.41
重度	31.64	349.6	11061.34
合计	168.21	-	25787.11

(四)、公路工程

根据道路损毁长度，计算各项工程量。受中度损毁 205 国道长 3700m，道路宽度约为 22m，重修道路面积为 81400m²，根据设计，新修道路碎石垫层厚度为 0.5m，沥青混凝土面层厚度为 0.2m，计算得拆除损毁道路共计 56980m³，铺设碎石垫层 40700m³，沥青混凝土面层 16280m³。

(五)、坑塘水面复垦工程

坑塘水面复垦区主要复垦工程有土壤剥覆工程、挖深垫浅工程、监测管护工程，各分项工程量详细如下：

1、土壤剥覆工程

表 5.3-15 土壤剥覆工程量表

面积 (hm ²)	厚度 (m)	剥离量 (m ³)	备注
6.60	0.5	330000	重度损毁区

2、挖深垫浅工程

表 5.3-16 挖深垫浅工程量表

面积 (hm ²)	深度 (m)	开挖量 (m ³)	备注
104.0	1.0	1040000	塌陷 4.0-5.0m 区域

第四节 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，对于唐山矿来说，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。

第五节 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。

第六节 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，是准确掌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、地形地貌景观和土地资源的监测。监测工作由唐山矿负责并组织实施，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

（一）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。

本次采空塌陷地质灾害监测网点主要布置在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等处，利用唐山矿现有监测线 4 条（374 个测点），总长度 11.56km，重新设 6 条监测线（430 个测点）和 30 个离散监测点，其中沿京山铁路、205 国道、唐胥路、吉祥路（铁三区）、韩后街→大白井（铁三区）及陡河引水渠各布设一条监测线，编号为 JC1-1~JC1-64、JC2-1~JC2-109 和 JC3-1~JC3-89、JC4-1~JC4-51、JC5-1~JC5-81、JC6-1~JC6-33，监测线长度分别为 3.15km、5.40 km、4.45 km、2.50 km、4.15 km 和 1.70 km，测点间距平均为 50.0m；唐山矿 A 工业广场、B 工业广场、一号井、二号井、三号井、一号回风井、二号回风井、九号井、十号井、安机寨、唐山南站、王禾庄、蛮子坨、东礼尚庄、大白井、南湖赛马场及市物资储运站等地表建（构）筑物共布设 30 个监测点（编号为 TXLS1~TXLS30），详见附图 6。

（二）含水层监测

基于矿山地质环境监测的网络化、自动化原则，对唐山矿各个层位的含水层通过地面钻孔安装的遥测仪及人工进行每月三次观测，并记录在《钻孔水位、井泉动态观测成果及河流渗漏台账》中。方案共设置 17 个监测孔。地下水监测点共布设 17 个，主要利用矿井现有长期观测孔的同时，恢复 11 个和新施工 6 个长期观测孔对唐山矿 III 含水层（12-1-14 煤层间含水层）、IV 含水层（5-12 煤层间含水层）和 V 含水层（A 层铝土质泥岩-5 煤层含水层）地下含水层进行监测，监测孔原孔号分别为山西-水 2、山北 2、将水-补 2、扩水 08、扩水 03、扩水 14、扩水 13、扩地-4、扩地-8、扩地-9、扩水 15，新施工 6 个长观监测孔的位置见表 5.6-1。

表 5.6-1

矿区含水层监测点情况表

监测类型	编号	CGCS2000 坐标		监测时间	深度 (m)	备注
		X	Y			
长期观测孔	山西-水 2	***	***	***	***	正在监测
长期观测孔	山北 2	***	***	***	***	正在监测
长期观测孔	将水-补 2	***	***	***	***	正在监测
长期观测孔	扩水 08	***	***	***	***	正在监测
长期观测孔	扩水 03	***	***	***	***	正在监测
长期观测孔	扩水 14	***	***	***	***	正在监测
长期观测孔	扩水 13	***	***	***	***	正在监测
长期观测孔	扩地-4	***	***	***	***	正在监测
长期观测孔	扩地-8	***	***	***	***	正在监测
长期观测孔	扩地-9	***	***	***	***	正在监测
长期观测孔	扩水 15	***	***	***	***	正在监测
长期观测孔	地下新 1	***	***	***	***	施工新孔
长期观测孔	地下新 2	***	***	***	***	施工新孔
长期观测孔	地下新 3	***	***	***	***	施工新孔
长期观测孔	地下新 4	***	***	***	***	施工新孔
长期观测孔	地下新 5	***	***	***	***	施工新孔
长期观测孔	地下新 6	***	***	***	***	施工新孔

(三) 地形地貌景观和土地资源监测

1、监测内容

监测内容一是监测采空塌陷地质灾害破坏土地资源的类型和面积；二是监测唐山矿工业广场、塌陷区及南湖区域土地资源的类型和面积。

2、监测方法

矿区地形地貌景观的监测主要利用更新的卫星遥感影像图或无人机，结合采空塌陷地质灾害离散点（编号为 TXLS1~TXLS30）进行监测，通过现场实地调查和勘测，填表记录地形地貌景观和土地资源治理及破坏等情况。

3、监测点的布设

监测点的布置与区内采空塌陷地质灾害离散监测点合二为一，详见附图 6。

(四) 矿区水土环境污染监测

本方案水土环境污染监测点共布设 14 个，其中水环境污染监测点 10 个，主要布置于南湖生态城区域 8 个（编号：DBS01~DBS8）、陡河引水渠 2 个（编号：DBS09、DBS10）。

土壤环境监测点 4 个，主要布置于 A 工业广场洗煤厂 1 个（编号：TJC01）、B 工业广场 1 个（编号：TJC02）、冀发特种钢材有限公司 1 个（编号：TJC03），光华造纸厂 1 个（编号：TJC04）具体见图 5.6-2。

表 5.6-2

矿区水土环境污染监测点情况表

编号	CGCS2000 坐标	
	X	Y
DBS01	***	***
DBS02	***	***
DBS03	***	***
DBS04	***	***
DBS05	***	***
DBS06	***	***
DBS07	***	***
DBS08	***	***
DBS09	***	***
DBS10	***	***
TJC01	***	***
TJC02	***	***
TJC03	***	***
TJC04	***	***

三、技术措施

（一）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、监测网点布设

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。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。

（二）含水层监测

1、监测内容

监测内容包括地下水水位、地下水水量及水质监测。本方案一是对唐山矿Ⅲ含水层（12-1-14 煤层间含水层）、Ⅳ含水层（5-12 煤层间含水层）和Ⅴ含水层（A 层铝土质泥岩-5 煤层含水层）和地表水的水位和水质进行检测；二是对地下水的矿坑排水量和水质进行监测。

2、监测方法

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、水温计、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。

3、监测频率

水位监测每 10 天测量 1 次；水量监测每月监测 1 次；水质监测频率每年测 2 次，即枯水期、丰水期各监测 1 次。

（三）地形地貌景观和土地资源监测

1、监测方法

结合最新卫星遥感影像图，采用 GPS 定点，利用全站仪、数码相机等工具，通过现场实地调查和勘测，填表记录地形地貌景观和土地资源治理及破坏等情况。

2、监测频率

离散点监测每月监测 1 次；卫星遥感影像图每年更新一次。

（四）矿区水土环境污染监测

（1）监测内容

水环境监测内容包括水质、水位及水量监测；土壤环境监测为采样监测。

(2)监测方法

①水环境

水质监测方法：通过采取水样，对其化学成份进行监测，重点对排放污水（废水）的污染组份进行检测。工作方法及要求按《水质采样技术指导》（GB12998）和《水质采样样品的保存和管理技术条件》（GB12999）的相关要求执行。测试项目为 pH、悬浮物（SS）化学需氧量（COD）、氨氮（NH₃-N）、五日生化需氧量（BOD₅）和反映本矿区主要水质污染问题的其他项目。

水位监测方法：按《地下水监测规范》（SL183-2005）的相关要求对地表水水位进行监测。

水量监测方法：按《地下水监测规范》（SL183-2005）的相关要求对地表水的流入量和流出量进行监测。

②土壤环境

采样监测：按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166—2004）的相关要求进行采样，测试项目主要有 pH、酚、氰、镉、铬、汞、砷、铅、铜、锌、镍、全盐量，以及反映矿区主要土体污染问题的其他项目。

(3)监测频率

①水环境

水质监测频率每年测 2 次（即枯水期、丰水期各检测 1 次），水位和水量监测每月监测 1 次。

②土壤环境

采样监测每年测一次。

四、主要工程量

矿山地质环境监测工程工程量见表 5.6-3 所示。矿区地质环境监测点布置示意图见附件 6。

表 5.6-3 矿山地质环境监测工程年工程量纪总工程量汇总表

监测阶段	监测内容		监测点数	监测频数	年工程量	总工程量	
	监测类型	监测项目	(个)	(次/年)	(次)	(次)	
近期	采空塌陷地质灾害监测	简易监测	30	12	360	1800	
		专业监测	804	2	1608	8040	
	含水层监测	地下水监测	水位	17	36	612	3060
			水量		12	204	1020
			水质		2	34	170
	地表水监测	地表水监测	水位	10	36	360	1800
			水量		12	120	600
			水质		2	20	100
	土壤环境		土质	4	1	4	20
	地形地貌景观和土地资源监测	卫星遥感影像图		15	12	180	900
		简易监测					
小 计			—	—	—	17490	
中远期	采空塌陷地质灾害监测	简易监测	30	12	360	4320	
		专业监测	804	2	1608	19296	
	含水层监测	地下水监测	水位	17	36	612	7344
			水量		12	204	2448
			水质		2	34	408
	地表水监测	地表水监测	水位	10	36	360	4320
			水量		12	120	1440
			水质		2	20	240
	土壤环境		土质	4	1	4	48
	地形地貌景观和土地资源监测	卫星遥感影像图		15	12	180	2160
		简易监测					
小 计			—	—	—	41976	
合 计			—	—	—	59466	

第七节 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、工程设计

（一）、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，此项监测已由地质环境监测完成，此处不再重复设计。

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。该监测项目已由地质环境监测完成，此处不再重复设计。

3、复垦效果监测措施

①土壤质量监测：本项目开采矿种为煤矿，基本不存在土壤污染的风险，故土壤质量检测主要为土壤质地以及土壤肥力两部分内容，因项目区轻度破坏原耕地区开采塌陷对土壤质量的影响不大，而中、重度破坏区耕地土壤质量有所演变，故土壤质量检测范围主要为中、重度破坏耕地区，依据耕地质量验收技术规范（NYT1120-2006）中确定的监测方法进行监测，每年监测 2 次，分别在春、秋季各监测 1 次。见表 5.7-1

表 5.7-1 土壤质量监测方案表

监测内容	监测频次 (次·年 ⁻¹)	样点持续监测时间 (年)	监测点数量
地面坡度	2	3	各个损毁区平均每 300 亩布设 1 个采样
覆土厚度	2	3	
pH	2	3	
重金属含量	2	3	
有效土层厚度	2	3	
土壤质地	2	3	
土壤砾石含量	2	3	
土壤容量 (压实)	2	3	
有机质	2	3	
全氮	2	3	
有效磷	2	3	
有效钾	2	3	
土壤盐分含量	2	3	
土壤侵蚀	2	3	

②植被监测

植被监测对主要农作物生长情况进行监测，监测时间选在植物生长的旺季进行，根据当地实际情况，一般选择在夏季进行。每年监测一次，直至管护期结束。植被监测包括植被长势、植被盖度以及入侵植物种类调查。在调查基础上进行生态系统后评价，后评价内容包括土壤生态系统健康评价以及植物多样性评价。调查与评价过程由相关技术的单位配合进行。

复垦为林地的植被监测内容包括：植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、产量（生长量）。

监测方法为样方随机调查法，有矿方出资雇佣专职人员（或当地村民）进行监测。

复垦单元内，林地按复垦后面积布设监测点，平均每 150 亩布设 1 个监测点，各个监测点每年监测两次。

（二）、土地复垦管护

1、土壤管护

复垦的基础上，大力发展种植绿肥，增施农家肥，施用有机肥和配方肥，科学追施氮、磷、钾及中微量元素肥，确保复垦耕地地力提升。

（1）土壤培肥标准

水浇地每年每亩施用农肥不得少于 2000 公斤，农肥中有机质含量不应低于百分之五。

（2）土壤培肥措施

①增施农家肥，提高农家肥质量

农家肥是土壤有机质的主要补充来源，其数量和质量的好坏直接影响土壤有机质的含量。因此，一定要抓好农家肥的积造工作。

②加大秸秆根茬还田工作力度，增加还田面积

秸秆、根茬是土壤有机质补充的另一来源，因此，一定要扩大其还田面积，提高作业质量，力争秸秆、根茬全部粉碎还田。

③改善施肥对策，提高施肥水平

从整体施肥上看，向土壤中投入远远低于索取水平，而且比例极不合理，造成土壤养分含量降低，比例失调。因此，在施肥对策上要根据作物需肥规律，依据当地土壤、气候、栽培水平等条件做到科学施肥、合理施肥，在今后一段时间内总的施肥原则应该是增氮。

2、林带管护措施

(1) 水分管理

注意是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木成活率。

(2) 养分管理

应以防旱施肥为主。

(3) 林木修枝

通过修枝（包括树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。

(4) 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。

(5) 林木更新

更新方法：林带更新主要有植苗更新、埋干更新和萌芽更新 3 种方法。

更新方式：在一个地区进行林带更新时，应避免一次将林带全部伐光，导致农田失去防护林的防护，造成农作物减产。因此，需要按照一定的顺序，在时间和空间上合理安排，逐步更新。

(6) 林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

三、主要工作量

(一)、监测措施工程量统计

唐山矿的土地复垦监测措施主要包括：土壤质量监测和植被监测。依据上述复垦效果监测措施中①土壤质量监测、②植被监测方案设计要求，监测措施具体工程量见下表

5.7-2:

表 5.7-2 监测措施工程量统计表

区域	监测项目	监测点数量	监测时间 (年)
岳胥首采区	土壤质量监测	15	3
	植被监测	30	3
合计			

(二)、管护措施工程量统计

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 2500 株/hm² 计算，折算得管护面积为 787.13hm²，管护期为 3 年。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

按照“谁开发、谁治理”的原则，该矿山地质环境治理工作由唐山矿负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，以最大限度地避免或减少因采矿开采引发的地质灾害危害，减少含水层的影响破坏，减轻对地形地貌景观的影响，控制对水土资源的影响和破坏，建立新的土地利用系统，提高土地生产力，尽可能恢复到原有土地利用状态，最大限度地修复矿山生态环境，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展，使矿山生产建设能够按照规划顺利进行。

根据前述第五章的措施布设和工程设计，结合唐山矿开采顺序及土地破坏的预测分析，提出矿山在服务期内总的工作部署，如下：

1、在矿区现状地面塌陷严重区和方案适用期预测的地面沉陷区范围内，安装设立警示牌，同时采取裂缝充填工程、土地平整工程及配套工程措施等，对采煤塌陷地裂缝、地面塌陷进行治理，本方案服务期内共计表土剥覆土方量 726950m³，裂缝充填土方量 314010 m³，复垦后耕地面积 846.66h m³。

2、通过采取植物等生物措施来恢复矿区损毁的地形地貌景观资源和土地破坏区域，在本方案服务期内共计种植速生杨 12488 株。

3、对正在搬迁和准备搬迁村庄的迹地恢复治理，拆除民房 9.38 万 m³，翻耕 168.21hm²，平整工程量 188818 m³。

4、对受破坏的农村道路及公路进行及时的维修整治，重修田间路 6850m，生产路 2467m，拆除损毁公路路基 56980 m³，铺设碎石垫层 40700 m³，沥青混凝土面层 16280 m³。

5、待矿山闭坑时，对主井、副井、风井进行井口封堵，砌墙体量 443.62 m³，废弃物回填料量 104548.21 m³，浇灌水泥量 429.34 m³，在井口附近种植杨树 20 根。

6、建立矿山地质灾害监测系统，根据煤层开采方向与进度设立固定地面基准点 36 个，利用唐山矿现有监测线 4 条（374 个测点），重新设 6 条监测线（430 个测点），监测地表变形（水平、垂直），并随时整理监测数据，一旦发现地面与建筑物出现裂缝现象及时上报，对受损区域及时采取措施进行修复整治。

7、加强对矿山含水层影响的监测，矿区内共布设水位监测孔 17 个，其中矿区原有观测孔 11 个，新增观测孔 6 个（总进尺 3690m），水环境污染监测点 10 个，土壤环境监测点 4 个，了解矿山采煤活动对含水层结构、地下水水位下降、地下水水量减少的破坏，一旦发现问题及时解决，确保矿区内居民的饮用水安全及矿区生产用水安全。

8、复垦后耕地、林地交由当地农民管理，但要加强对复垦区林地的抚育管护，并建立复垦效果监测点 45 个，监测复垦后土地的土壤养份情况、植被生长状况，防止出现水土流失现象，若出现异常情况，应及时通过生物化学措施对损毁土地进行土壤改良，确保土壤质量可以满足植物正常生长。

9、成立矿山环境治理与土地复垦专职机构，形成以矿区领导为组长的综合治理领导小组，进行合理分工，各负其责，把矿山地质环境治理与土地复垦工作落到实处，并接受国土资源主管部门的监督检查。

第二节 阶段实施计划

依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T223-2011）和《土地复垦

方案编制规程》（第1部分：通则）（TD/T1041.1-2011）的要求，根据矿山开采顺序、土地损毁时序及土地损毁预测情况，本矿山地质环境保护与土地复垦任务进行阶段划分。

一、矿山地质环境治理阶段实施计划

唐山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~2034年）。

（一）、近期实施计划（2017~2021年）

方案将已开采造成的破坏区域纳入近期实施计划，主要任务为：

- 1、现有塌陷区的治理，主要为土地平整、道路工程、水利工程等，对伴生地裂缝进行充填整治；
- 2、现有塌陷区的植被种植，主要为林地植被恢复措施；
- 3、对正在搬迁和准备搬迁村庄的迹地恢复治理；
- 4、未来地面塌陷区的恢复治理，工程及生物措施类比现有塌陷区的治理方法；
- 5、减缓地下水渗漏的措施；
- 6、建立、实施矿山地质环境监测系统（包括地表变形观测站）；
- 7、在唐山矿地面沉陷幅度较大区域设立警示牌；
- 8、对受破坏的铁路及公路进行及时的维修整治。

表 6.2-1 矿山地质环境治理工程量统计表

技术条件	计量单位	总工作量
安装警示牌	块	16
裂缝充填	m ³	107970
建筑物拆除	m ³	93840
运距 2km 以内	m ³	93840

（二）、中远期实施计划（2022~2034年）

随着矿山生产的进行，矿山开采规模的不断扩大，将产生新的采空区和塌陷区，根据矿山地质环境保护与恢复治理的原则，使矿山地质环境治理工作与矿山开发同步，确保矿山生产与矿山地质环境保护协调发展，实现矿区可持续发展的目标，需及时对《矿山地质环境保护与恢复治理方案》进行修编。具体工作如下：

- 1、地面塌陷区的村庄治理措施；
- 2、地面塌陷区地形地貌恢复治理计划；

- 3、对伴生地裂缝的充填整治；
- 4、地面塌陷区的耕地治理措施；
- 5、进一步实施和完善矿区地质灾害和地下水的监测工作；
- 6、减缓地下水渗漏的措施；
- 7、对受破坏的铁路及公路进行及时的维修整治；
- 8、在唐山矿地面沉陷幅度较大区域设立警示牌；
- 9、封闭唐山矿工业广场内的 4 口竖井及工业广场清基；
- 10、建立、实施矿山地质环境监测系统（包括地表变形观测站）。

表 6.2-2 矿山地质环境治理工程量统计表

技术条件	计量单位	总工作量
安装警示牌	块	21
裂缝充填	m ³	206040
砌墙体量	m ³	443.62
废弃物回填	m ³	104548.21
浇灌混凝土量	m ³	429.34
回填表土	m ³	73.95
栽植杨树	株	20
后期养护（3 年）	100 株/月	7.2

二、土地复垦阶段实施计划

（一）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，所以唐山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 年，原则上以 5 年为一个阶段划分土地复垦工程计划安排，

根据唐山矿实际情况制定 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）：2017~2021 年；

第二时段（5 年）：2022~2026 年；

第三时段（4 年）：2027~2030 年；

第四时段（6 年）：2031~2036 年。

（二）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：2017~2021 年，复垦位置：岳胥首采区、南五区、铁三区。对应的地表位置为东王家河、西王家河、北新庄子、岭子上、东礼尚庄、王禾庄、东小艾、新袁庄村及路南区市区权属区域。

第二阶段：2022~2026 年，复垦位置：岳胥首采区、南五区、铁三区、老生产区。对应的地表位置为北新庄子、岭子上、东礼尚庄村及路南区市区权属区域。

第三阶段：2027~2030 年，复垦位置：岳胥首采区、南五区、铁二区、铁三区、老生产区。对应的地表位置为北新庄子、岭子上、东礼尚庄、安机寨村及路南区市区权属区域。

第四阶段：2031~2037 年，复垦位置：由于唐山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。唐山矿各阶段复垦位置示意图见图 6.2-1。

（三）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，见表 6.2-3：

第一阶段：主要对耕地进行临时平整，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，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，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，对林地和果园进行植被补植、对受损公路

进行修复。

（四）各阶段复垦措施与工程量

本土地复垦方案主要采取的措施是：地裂缝充填、客土（石）回填、挖深垫浅、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。

表 6.2-3

唐山矿土地复垦各阶段复垦目标明细表

单位: hm²

阶段	时间	耕地		园地	林地	交通运输用地			水域及水利设施用地			其他土地	城镇村及工矿用地			合计 (hm ²)
		01		02	03	10			11			12	20			
		水浇地	旱地	果园	有林地	铁路用地	公路用地	农村道路	河流水面	湖泊水面	沟渠	裸地	建制镇	村庄	采矿用地	
		012	013	021	031	101	102	104	111	112	117	127	202	203	204	
一	2017~2021年	208.78	2.27	0.80	215.53	2.36	22.19	2.19	4.94	102.71	0.82	9.83	253.10	38.96	67.12	931.59
二	2022~2026年	194.38	2.11	0.74	200.67	2.20	20.66	2.04	4.60	95.63	0.77	9.15	235.64	36.27	62.49	867.35
三	2027~2031年	172.78	1.88	0.66	178.37	1.96	18.36	1.81	4.09	85.00	0.68	8.13	209.46	32.24	55.55	770.97
四	2032~2036年	143.98	1.56	0.55	148.64	1.63	15.30	1.51	3.41	70.83	0.57	6.78	174.55	26.87	46.29	642.48
合计		719.92	7.82	2.75	743.21	8.15	76.52	7.55	17.05	354.17	2.84	33.88	872.75	134.33	231.45	3212.39

第三节 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

唐山矿近期五年具体实施计划安排如下：

- 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，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；清理村庄搬迁遗留的建筑垃圾；
- 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。

具体年度实施计划如下表：

表 6.3-1 唐山矿矿山地质环境治理年度实施工程量计划表

年度	工作方向	工作量
2017 年	1、地裂缝充填、平整； 2、准备北新庄子村搬迁工作； 3、布设地下水水位、水质及地表变形监测点； 4、对原有采煤塌陷沉陷严重区域布设警示牌。	地裂缝充填 23161.05m ³ ； 布设控制点 18 个，测线 6 条，地面变形监测点 430 个，水文监测孔 6 个，总进尺 3690m；水文监测点 10 个；地面塌陷离散监测点 20 个 严重区域设置警示牌 6 个。
2018 年	1、地裂缝充填、平整； 2、对北新庄子村进行搬迁工作；对搬迁旧址进行拆除。 3、布设地下水水位、水质及地表变形监测点； 4、对采煤塌陷沉陷严重区域布设警示牌。	地裂缝充填 22419.49m ³ ； 布设控制点 18 个，测线 6 条，地面变形监测点 430 个；水文监测点 10 个；地面塌陷离散监测点 20 个 严重区域设置警示牌 3 个； 拆除建筑物及外运垃圾 43240m ³ 。
2019 年	1、地裂缝充填、平整； 2、准备岭子上村搬迁工作； 3、布设地下水水位、水质及地表变形监测点； 4、对采煤塌陷沉陷严重区域布设警示牌。	地裂缝充填 21577.48m ³ ； 布设控制点 18 个，测线 6 条，地面变形监测点 430 个；水文监测点 10 个；地面塌陷离散监测点 20 个 严重区域设置警示牌 3 个；
2020 年	1、地裂缝充填、平整； 2、对岭子上村进行搬迁 3、布设地下水水位、水质及地表变形监测点； 4、对采煤塌陷沉陷严重区域布设警示牌。	地裂缝充填 20753.84m ³ ； 布设控制点 18 个，测线 6 条，地面变形监测点 430 个；水文监测点 10 个；地面塌陷离散监测点 20 个 严重区域设置警示牌 2 个；
2021 年	1、地裂缝充填、平整； 2、对岭子上村搬迁旧址进行拆除。 3、对地下水水位、水质及地表变形进行监测； 4、对采煤塌陷沉陷严重区域布设警示牌	地裂缝充填 20058.17m ³ ； 布设控制点 18 个，测线 6 条，地面变形监测点 430 个；水文监测点 10 个；地面塌陷离散监测点 20 个 严重区域设置警示牌 2 个； 拆除建筑物及外运垃圾 50600m ³ 。

表 6.3-2 唐山矿矿山地质环境治理年度实施计划表

项目	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
土地平整	对综采已开采区域耕地进行土地平整（老生产区、东翼区、西翼区、南翼区、北翼区、岳胥首采区、铁一区、铁二区、铁三区（局部））	随工作面推进，对岳胥首采区、铁一、南五及铁二采区暂时已稳沉区域耕地进行土地平整	随工作面推进，对岳胥首采区、铁一、南五及铁二采区暂时已稳沉区域耕地进行土地平整	随工作面推进，对岳胥首采区、铁一、南五、铁二、铁三采区暂时已稳沉区域耕地进行土地平整	随工作面推进，对岳胥首采区、铁一、南五、铁二、铁三采区暂时已稳沉区域耕地进行土地平整
植被恢复	对综采已开采区域的林地进行恢复和补栽，同时进行植被的管护	对岳胥首采区、南五、铁一、铁二采区已开采区域的林地进行植被恢复。同时，随工作面推进，对暂时已稳沉区域林地、园地进行植被恢复；进行植被的管护	对岳胥首采区、南五、铁一、铁二采区已开采区域的林地进行植被恢复。同时，随工作面推进，对暂时已稳沉区域林地、园地进行植被恢复；进行植被的管护	对岳胥首采区、南五、铁一、铁二采区已开采区域的林地进行植被恢复。同时，随工作面推进，对暂时已稳沉区域林地、园地进行植被恢复；进行植被的管护	对岳胥首采区、南五、铁一、铁二、铁三采区采区已开采区域的林地进行植被恢复。同时，随工作面推进，对暂时已稳沉区域林地、园地进行植被恢复；进行植被的管护
城市及农村道路	对综采已采区域城市及农村道路进行修建或修复	对暂时已稳沉区域城市及农村道路进行修建或修复（包括环湖路、学院南路及农村道路）	对暂时已稳沉区域城市及农村道路进行修建或修复，包括路基回填和绿化工程	对暂时已稳沉区域城市及农村道路进行修建或修复	对暂时已稳沉区域城市及农村道路进行修建或修复
京山铁路及 G205	对已受采煤沉陷影响的京山铁路路段进行回填和维修，加强巡查并制订应急预案	制订巡查制度，指定巡查人员对岳胥首采区、铁一、铁二和铁三采区受损害的京山铁路进行回填和维修并加强监测	对岳胥首采区、铁一、铁二和铁三采区受损害的京山铁路进行回填和维修并加强监测，制定应急预案	对岳胥首采区、铁一、铁二和铁三采区受损害的京山铁路进行回填和维修并加强监测，制定应急预案	对岳胥首采区、铁一、铁二和铁三采区受损害的京山铁路进行回填和维修并加强监测，制定应急预案
裂缝充填	对已形成的裂缝进行充填（铁一区、铁二区、铁三区及岳胥区）	随工作面的推进，对岳胥首采区、南五、铁一、铁二和铁三采区地表裂缝进行充填	随工作面的推进，对岳胥首采区、南五、铁一、铁二和铁三采区地表裂缝进行充填	随工作面的推进，对岳胥首采区、南五、铁一和铁二采区地表裂缝进行充填	随工作面的推进，对岳胥首采区、南五、铁一、铁二和铁三采区地表裂缝进行充填
废弃工业广场及宅基地治理	按照工作面推进计划，对北新庄子进行搬迁	对北新庄子旧址清基平整；结合周围环境、地类等条件，将其恢复为耕地或林地	对北新庄子旧址清基平整；结合周围环境、地类等条件，将其恢复为耕地或林地，同时着手岭子上村的搬迁准备工作	对岭子上村进行搬迁	对岭子上村旧址清基平整；结合周围环境、地类等条件，将其恢复为耕地或林地
监测工程	对所有监测点（老生产区、东翼区、西翼区、南翼区、北翼区、岳胥首采区、铁一区、铁二区、铁三区（局部））按计划常年监测，关键是南湖蓄水区水文（水质、水量和水位）观测	对铁一、南五、铁二、岳胥首采区及铁三采区所有监测点按计划常年监测，树立警示牌并做好记录，同时做好南湖蓄水区水文（水质、水量和水位）观测	对铁一、南五、铁二、岳胥首采区及铁三采区所有监测点按计划常年监测，树立警示牌并做好记录，同时做好南湖蓄水区水文（水质、水量和水位）观测	对铁一、南五、铁二、岳胥首采区及铁三采区所有监测点按计划常年监测，树立警示牌并做好记录，同时做好南湖蓄水区水文（水质、水量和水位）观测	对铁一、南五、铁二、岳胥首采区及铁三采区所有监测点按计划常年监测，树立警示牌并做好记录，同时做好南湖蓄水区水文（水质、水量和水位）观测

二、 矿山土地复垦近期年度工作安排

(一) 前五年土地复垦位置

方案制定了复垦前 5 年（即第一阶段，2017~2021 年）的年度复垦工作计划，年度复垦位置见图 6.2-1。年度复垦位置说明如下：

2017 年：复垦位置为岳胥首采区、铁三区。对应的地表位置为王禾庄、东小艾、新袁庄村及路南区市区权属区域。

2018 年：垦位置为岳胥首采区、南五区。对应的地表位置为东王家河、西王家河、北新庄子村权属区域。

2019 年：垦位置为岳胥首采区、南五区。对应的地表位置为东王家河、西王家河、岭子上村权属区域。

2020 年：垦位置为岳胥首采区、南五区、铁三区。对应的地表位置为岭子上、东礼尚庄村及路南区市区权属区域。

2021 年：垦位置为岳胥首采区、南五区。对应的地表位置为岭子上、东礼尚庄村及路南区市区权属区域。

(二) 前五年土地复垦目标与任务

前 5 年累计复垦土地面积 931.59hm²，其中：复垦为旱地 2.27hm²、水浇地 208.78hm²、林地 215.53hm²、公路用地 22.19hm²、农村道路 2.19 hm²、沟渠 0.82hm²，湖泊水面 102.71hm²。

(三) 前五年土地复垦主要措施和工程量

本方案前 5 年主要涉及表土剥离、土地平整、道路工程、田间道及生产路、客土回填、挖深垫浅、地裂缝充填、植被恢复及监测管护等土地复垦措施，分述如下：

1、2017 年

复垦区已损毁稳沉土地位置为岳胥首采区、铁三区。对应的地表位置为王禾庄、东小艾、新袁庄村及路南区市区权属区域。土地复垦措施主要是对受损耕地田面进行土地平整，土壤培肥，布置农田防护林，修建田间路和生产路；补植乔木；对受损严重区域通过表土剥离、客土回填措施恢复为耕地、林地；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。复垦区面积 197.13hm²。

2、2018年

复垦区位置为岳胥首采区、南五区。对应的地表位置为东王家河、西王家河、北新庄子村权属区域。土地复垦措施主要是对受损耕地田面进行土地平整，土壤培肥，布置农田防护林，修建田间路和生产路；补植乔木；对受损严重区域通过表土剥离、客土回填和挖深垫浅措施恢复为湖泊；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。复垦区面积 191.58hm²。

3、2019年

垦位置为岳胥首采区、南五区。对应的地表位置为东王家河、西王家河、岭子上村权属区域。土地复垦措施主要是对受损耕地田面进行土地平整，土壤培肥，布置农田防护林，修建田间路和生产路；补植乔木；对受损严重区域通过表土剥离、客土回填和挖深垫浅措施恢复为湖泊；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。复垦区面积 187.72hm²。

4、2020年

垦位置为岳胥首采区、南五区、铁三区。对应的地表位置为岭子上、东礼尚庄村及路南区市区权属区域。土地复垦措施主要是对受损耕地田面进行土地平整，土壤培肥，布置农田防护林，修建田间路和生产路；补植乔木；对受损严重区域通过表土剥离、客土回填和挖深垫浅措施恢复为湖泊；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。复垦区面积 179.34hm²。

5、2021年

垦位置为岳胥首采区、南五区。对应的地表位置为岭子上、东礼尚庄村及路南区市区权属区域。土地复垦措施主要是对受损耕地田面进行土地平整，土壤培肥，布置农田防护林，修建田间路和生产路；补植乔木；对受损严重区域通过表土剥离、客土回填和挖深垫浅措施恢复为湖泊；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。复垦区面积 175.82hm²。

第七章 经费估算与进度安排

第一节 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

- (1) 符合国家有关的法律法规规定；
- (2) 土地复垦投资进入工程总估算；
- (3) 工程建设与复垦措施同步设计、同步投资建设；
- (4) 指导价与市场价相结合的原则；
- (5) 科学、合理、高效的原则。

2、估算依据

- (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) 《土地复垦方案编制实务》。

3、价格水平年

(1) 人工价格说明

唐山属于六类工资区，唐山市 2016 年最低基本工资为 1480 元，依据《土地开发整理项目概算定额标准》(财政部、国土资源部编，2012 年)测算唐山市甲类工为 124.44 元/工日、乙类工为 98.29 元/工日，单价计算表见表 7.1-1 和表 7.1-2。

表 7.1-1

唐山矿土地复垦甲类工工日预算单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价 (元)
1	基本工资	基本工资标准 (元/月) × 地区工资系数 × 12 月 / (年应工作天数 - 年非工作天数)	74.00
2	辅助工资	以下四项之和	8.14
(1)	地区津贴	津贴标准 (元/月) × 12 月 / (年应工作天数 - 年非工作天数)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准 (元/月) × 365 天 × 辅助工资系数 / (年应工作天数 - 年非工作天数)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班 + 夜班) / 2 × 辅助工资系数	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资 (元/工日)] × (3-1) × 法定假天数 / 年应工作天数 × 辅助工资系数	2.28
3	工资附加费	以下七项之和	42.30
(1)	职工福利基金	[基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)] × 费率 (14%)	11.50
(2)	工会经费	[基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)] × 费率 (2%)	1.64
(3)	养老保险费	[基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)] × 费率 (20%)	16.43
(4)	医疗保险费	[基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)] × 费率 (4%)	3.29
(5)	工伤保险费	[基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)] × 费率 (1.5%)	1.23
(6)	职工失业保险基金	[基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)] × 费率 (2%)	1.64
(7)	住房公积金	[基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)] × 费率 (8%)	6.57
4	人工工日预算单价		124.44

表 7.1-2

唐山矿土地复垦乙类工工日预算单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价 (元)
1	基本工资	基本工资标准 (元/月) × 地区工资系数 × 12 月 / (年应工作天数 - 年非工作天数)	60.98
2	辅助工资	以下四项之和	3.89
(1)	地区津贴	津贴标准 (元/月) × 12 月 / (年应工作天数 - 年非工作天数)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准 (元/月) × 365 天 × 辅助工资系数 / (年应工作天数 - 年非工作天数)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班 + 夜班) / 2 × 辅助工资系数	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资 (元/工日)] × (3-1) × 法定假天数 / 年应工作天数 × 辅助工资系数	0.80
3	工资附加费	以下七项之和	33.41
(1)	职工福利基金	[基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)] × 费率 (14%)	9.08
(2)	工会经费	[基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)] × 费率 (2%)	1.30
(3)	养老保险费	[基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)] × 费率 (20%)	12.98
(4)	医疗保险费	[基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)] × 费率 (4%)	2.60
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)] × 费率 (1.5%)	0.97
(6)	职工失业保险基金	[基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)] × 费率 (2%)	1.30
(7)	住房公积金	[基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)] × 费率 (8%)	5.19
4	人工工日预算单价		98.29

(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 7.1-1），同时参考唐山市材料市场价格。



照片 7.1-1 唐山矿土地复垦材料价格选取依据

(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。

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

(一)、矿山地质环境治理工程总工程量

近期工程量包括设置警示牌、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、对受采煤塌陷影响的村庄民房进行补偿修缮或搬迁避让并清理村庄搬迁遗留的建筑垃圾、闭坑后对主副井即风井进行井架拆除及封堵、建立完善矿山地质环境监测系统，人工巡查等。工程量汇总表见表 7.2-1。

表 7.2-1 矿山地质环境治理工程量汇总表

编号	工程项目	单位	工程量
一	地面沉陷防治工程		
1	安装警示牌	块	37
2	裂缝充填	m ³	314010
3	房屋拆除	m ²	93840
4	垃圾清运	m ³	93840
5	运距 2km 以内	m ³	93840
二	井口治理工程		
1	拆除井架	座	4
2	废弃物回填	m ³	104548.21
3	回填表土	m ³	73.95
4	浆砌石封堵	m ³	443.62
5	栽植杨树	株	20
6	后期养护（3 年）	100 株/月	7.2
三	监测工程		
(一)	地面变形监测		
1	地质灾害人工巡视	人次	204
2	基准点	个	36
3	监测线布置	条	10
4	监测点布置	点	804
5	地面变形监测	点次	27336
(二)	含水层监测		
1	监测点布置	个	17
2	含水层钻孔	个 (m)	6(3690)
3	水位监测	点次	10404
4	水质监测	点次	578
(三)	地形地貌景观监测		
1	地形地貌景观破坏监测	点次	30
2	地形地貌景观恢复监测	点次	30
3	遥感监测	次	17
(四)	水土环境污染监测		
1	地表水环境背景水质监测	点次	10
2	地表水环境破坏水质监测	点次	340
3	土壤环境背景监测点	点次	10
4	土壤环境破坏监测	点次	340

（二）、矿山地质环境治理工程投资估算

本项目费用主要包括前期费用（勘察费、设计费）、施工费、设备费、监测费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、预备费（基本预备费和风险金）等几个部分组成。

1、施工费

施工费由直接费、间接费、企业利润和税金组成。

（1）**直接费：**指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费和措施费组成。

①直接施工费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

（a）人工费

唐山属于六类工资区，唐山市 2016 年最低基本工资为 1480 元，依据《土地开发整理项目概算定额标准》（财政部、国土资源部编，2012 年）测算唐山市甲类工为 124.44 元/工日、乙类工为 98.29 元/工日。

（b）材料费

材料费依据以下公式计算：

材料费=∑分项工程费×分项工程定额材料费。

定额材料费是定额中各种材料估算价格与定额消耗量的乘积之和，材料估算依据《唐山市 2017 年 4 月份材料市场价格》及实地调查价格确定。

（c）施工机械使用费

施工机械使用费依据以下公式计算：

施工机械使用费=∑分项工程费×分项工程定额机械费。

②措施费

主要包括临时措施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费（只有混凝土工程计取）、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全及文明施工措施费。结合唐山矿工程施工特点，本次措施费按照直接工程费的 2.5%计取。

（2）**间接费：**由规费和企业管理费组成。结合项目生产建设项目矿山地质环境保护与恢复治理工程施工特点，间接费可按直接费的 5%计取。

（3）**利润：**利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。本次按照直接

费和间接费之和的 7%计算。

(4) **税金：**税金指按国家规定应计入造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加。费率为 3.284%，取费基数为直接费、间接费和利润之和。

2、设备费

唐山矿矿山地质环境保护治理工作中所使用的设备为矿区已有设备不需要重新购置，故设备费为 0.00 元。

3、前期工作费

包括矿山地质环境现状调查费、矿山地质环境保护方案编制费、勘测费、矿山地质环境治理设计费以及项目招标代理费等费用。参照《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年），这些费用的计算以分档定额计费方式和差额定率累进法等方法计算，区间按照内插法确定，本方案按 5%计取。

4、工程监理费

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。以施工费和设备费为基数，采用分档定额计费方式计算，区间按照内插法确定，本方案按 2%计取。

5、竣工验收费

竣工验收费指矿山地质环境治理工程完工后，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、工程验收费、决算编制与审计费、土地重估与登记费、标记设定费等费用。以施工费和设备费为基数，按照相应的差额定率累积法计算，本方案按 3%计取。

6、业主管理费

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。管理费按施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和的 2%计取。

7、监测费

监测费包括地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测及水土污染监测费，合计为 781.456 万元。

8、预备费

预备费是指考虑了矿山地质环境治理工程实施期间可能发生的风险因素，从而导致矿山地质环境治理费用增加的费用。本项目预备费包括基本预备费和风险

金。

(1) 基本预备费

指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。本方案按施工费与前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费之和的 6.00% 计取。

(2) 风险金

本方案按施工费与前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费之和的 7.00% 计取。

表 7.2-2 地质环境治理工程费用构成及估算方法一览表

费用名称			计算式	费率	备注
工程施工费	直接工程费	人工费	工程量×定额人工费单价		
		材料费	工程量×定额材料费单价		
		机械使用费	工程量×定额施工机械使用费单价		
	措施费		直接工程费×措施费率	2.5%	
	间接费		直接工程费×间接费率	5%	
	税金		(直接费+间接费)×综合税率	3.284%	
设备购置费					不计取
其他费用	前期工作费		工程施工费×费率	5%	
	工程监理费		工程施工费×费率	2%	
	竣工验收费		工程施工费×费率	3%	
	业主管理费		(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×费率	2%	
监测与管护费	监测费		按实际工程量计算	-	
	管护费		按实际工程量计算	-	
预备费	基本预备费		(工程施工费+其他费用)×费率	6%	
	价差预备费		$W_n = a_n [(1+7\%)^{n-1} - 1]$	7%	
	风险金		(工程施工费+其他费用)×费率	-	不计取

9、投资汇总

本项目矿山地质环境治理工程投资总额为 2771.769 万元，其中施工费为 1673.488 万元、设备费 0.00 万元、前期工作费 83.674 万元、工程监理费 33.470 万元、竣工验收费 50.205 万元、业主管理费 36.817 万元，监测费 781.456 万元，

预备费 112.659 万元。各项工程费用详见表 7.2-3~表 7.2-10。

表 7.2-3 矿山地质环境治理投资汇总估算表

号	工程或费用名称	费用（万元）	比例%
一	施工费	1673.488	60.38%
二	设备费	0	0.00%
三	前期工作费	83.674	3.02%
四	工程监理费	33.470	1.21%
五	竣工验收费	50.205	1.81%
六	业主管理费	36.817	1.33%
七	监测费	781.456	28.19%
八	预备费	112.659	4.06%
(一)	基本预备费	112.659	4.06%
九	静态总投资	2771.769	100.00%

表 7.2-4 矿山地质环境治理施工费估算表

编号	工程项目	单位	工程量	预算单价（元）	总预算（万元）
一	地面沉陷防治工程				
1	安装警示牌	块	37	200	0.740
2	裂缝充填	100m ³	3140.10	2714.51	852.383
3	房屋拆除	m ²	93840	14.37	134.848
4	垃圾清运	100m ³	93840	2317.73	217.496
5	运距 2km 以内	100m ³	93840		
二	井口治理工程				
1	拆除井架	座	4	60000	24.000
2	废弃物回填	1000m ³	104.5482	9558.26	99.930
3	回填表土	100m ³	0.7395	1190.55	0.088

4	浆砌石封堵	100m ³	4.4362	12848.80	5.700
5	栽植杨树	100株	0.20	224.88	0.004
6	后期养护(3年)	100株/月	7.2	25.80	0.019
三	监测工程				
(一)	地面变形监测				
1	地质灾害人工巡视	人次	204	240	4.896
2	基准点	个	36	800	2.880
3	监测点布置	点	804	500	40.200
4	地面变形监测	点次	27336	150	410.040
(二)	含水层监测				
1	监测点布置	个	17		
2	含水层钻孔	个(m)	6(3690)	800	295.200
3	水位监测	点次	10404	200	208.080
4	水质监测	点次	578	300	17.340
(三)	地形地貌景观监测				
1	地形地貌景观破坏监测	点次	30	100	0.300
2	地形地貌景观恢复监测	点次	30	100	0.300
3	遥感监测	次	17	60000	102.000
(四)	水土环境污染监测				
1	地表水环境背景水质监测	点次	10	300	0.300
2	地表水环境破坏水质监测	点次	340	300	10.200
3	土壤环境背景监测点	点次	10	800	0.800
4	土壤环境破坏监测	点次	340	800	27.200

表 7.2-5

单价分析表（矸石运送）

定额编号：03 水保概【02105】					单位：100m ³
工作内容：挖装、运输、自卸、空回 1km					
编号	名称及规程	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1997.36
(一)	直接费				1854.56
1	人工费	工时	18.7	2.66	49.74
2	零星材料费	%	2	49.74	0.99
3	机械费				1803.82
	挖掘机 1m ³	台时	3.52	150.36	529.27
	推土机 88kw	台时	1.76	136.31	239.91
	自卸汽车 8t	台时	11.2	92.38	1034.63
(二)	其他直接费	%	2.7	1854.56	50.07
(三)	现场经费	%	5	1854.56	92.73
二	间接费	%	5	1997.36	99.87
三	利润	%	7	2097.23	146.81
四	税金	%	3.284	2244.03	73.69
合计		元			2317.73

表 7.2-6

单价分析表（浆砌片石）

定额编号：03 水保概【03025】					单位：100m ³ 砌体方
工作内容：选石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝					
编号	名称及规程	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				11072.78
(一)	直接费				10281.13
1	人工费	工时	987.2	2.66	2625.95
2	材料费				7392.78
	块石	m ³	108	30	3240.00
	砂浆	m ³	34.3	120	4116.00
	其他材料	%	0.5	7356.00	36.78
3	机械费				262.40
	砂浆搅拌机	台时	6.54	17.63	115.30
	胶轮架子车	台时	163.4	0.90	147.10
(二)	其他直接费	%	2.7	10281.13	277.59
(三)	现场经费	%	5	10281.13	514.06
二	间接费	%	5	11072.78	553.64
三	利润	%	7	11626.41	813.85
四	税金	%	3.284	12440.26	408.54
合计		元			12848.80

表 7.2-7 单价分析表（苗木栽植）

定额编号：03 水保概【08088】					单位：100 株
工作内容：苗木、挖坑、栽植、浇水、清理					
编号	名称及规程	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				183.02
(一)	直接费				173.81
1	人工费	工时	73	2.23	162.79
2	材料费				10.80
	水	m ³	6	1.8	10.80
3	其他材料费	%	2	10.80	0.22
(二)	其他直接费	%	1.3	173.81	2.26
(三)	现场经费	%	4	173.81	6.95
二	间接费	%	3	183.02	5.49
三	利润	%	5	188.51	9.43
四	税金	%	3.284	197.93	6.50
合计		元			204.43
单价调增 10%		元			224.88

表 7.2-8 单价分析表（裂缝充填）

定额编号：【10333】					单位：100 m ³
工作内容：土方充填裂缝、人工夯实					
序号	名称及规程	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费	元			2345.39
(一)	直接工程费				2233.70
1	人工费	元			2233.70
	甲类工	工日	2.5	122.4	255.20
	乙类工	工日	48	98.29	3009.64
3	其他人工费	%	3	2168.64	65.06
(二)	措施费	%	5	2233.70	111.69
二	间接费	%	5	2233.70	111.69
三	利润	%	7	2457.07	172.00
四	税金	%	3.25	2629.07	85.44
五	综合单价	元			2714.51

表 7.2-9

施工机械台时费用分析表

定额编号: JX1002						挖掘机 1m ³						单位: (元)					
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)												
1	一类费用				60.82												
2	二类费用				89.54												
(1)	人工	工时	2.7	2.66	7.18												
(2)	柴油	kg	14.2	5.8	82.36												
合计					150.36												
定额编号: JX1031						推土机 74kw						单位: (元)					
1	一类费用				42.68												
2	二类费用				67.86												
(1)	人工	工时	2.4	2.66	6.38												
(2)	柴油	kg	10.6	5.8	61.48												
合计					110.54												
定额编号: JX1032						推土机 88kw						单位: (元)					
1	一类费用				56.85												
2	二类费用				79.46												
(1)	人工	工时	2.4	2.66	6.38												
(2)	柴油	kg	12.6	5.8	73.08												
合计					136.31												
定额编号: JX2002						砂浆搅拌机						单位: (元)					
1	一类费用				9.70												
2	二类费用				7.93												
(1)	人工	工时	1.3	2.66	3.46												
(2)	电	kW.h	8.6	0.52	4.47												
合计					17.63												
定额编号: JX3013						自卸汽车 8t						单位: (元)					
1	一类费用				36.14												
2	二类费用				56.24												
(1)	人工	工时	1.3	2.66	3.46												
(2)	柴油	kg	9.1	5.8	52.78												
合计					92.38												

表 7.2-10 主要材料价格表

编号	名称	单位	单价 (元)	备注
1	柴油	kg	5.8	市场询价
2	电	kW. h	0.52	
3	水	m ³	1.8	
4	砂	m ³	50	
5	碎石	m ³	40	
6	黏土	m ³	5	
7	块石	m ³	30	
8	混凝土 C20	m ³	300	
9	杨木苗	株	5	
10	钢筋Φ14	t	4000	
11	砖	块	0.3	

(三)、单项工程量与投资估算

1、地质灾害防治与治理工程量与投资估算

地质灾害防治与治理工程量与费用见表 7.2-11。

表 7.2-11 地质灾害防治与治理工程量与费用表

工程名称	单位	工程量	费用 (万元)
安装警示牌	块	37	0.740
裂缝充填	100m ³	3140.1	852.383
房屋拆除	m ²	93840	134.848
垃圾清运	100m ³	2317.73	217.496
运距 2km 以内	100m ³		
合计	-	-	1205.467

2、闭坑后井口治理工程量

闭坑后井口治理工程量与费用见表 7.2-12。

表 7.2-12 闭坑后井口治理工程量与费用表

工程名称	单位	工程量	费用（万元）
拆除井架	座	4	24.000
废弃物回填	1000m ³	104.5482	99.930
回填表土	100m ³	0.7395	0.088
浆砌石封堵	100m ³	4.4362	5.700
栽植杨树	100 株	0.20	0.004
后期养护（3 年）	100 株/月	7.2	0.019
合计	-	-	129.741

3、地质灾害监测

地质灾害监测工程量与费用见表 7.2-13。

表 7.2-13 地质灾害监测工程量与费用表

工程名称	单位	工程量	费用（万元）
地质灾害人工巡视	人次	204	4.896
基准点	个	36	2.880
监测点布置	点	804	40.200
地面变形监测	点次	27336	410.040
合计	-	-	458.016

4、含水层监测

含水层监测工程量与费用见表 7.2-14。

表 7.2-14 含水层监测工程量与费用表

工程名称	单位	工程量	费用（万元）
含水层钻孔	个（m）	6(3690)	295.200
水位监测	点次	10404	208.080
水质监测	点次	578	17.340
合计	-	-	520.620

5、地形地貌景观监测

地形地貌景观监测工程量与费用见表 7.2-15。

表 7.2-15 地形地貌景观监测工程量与费用表

工程名称	单位	工程量	费用（万元）
地形地貌景观破坏监测	点次	30	0.300
地形地貌景观恢复监测	点次	30	0.300
遥感监测	次	17	102.000
合计	-	-	102.600

6、水土环境污染监测

水土环境污染监测工程量与费用见表 7.2-16。

表 7.2-16 水土环境污染监测工程量与费用表

工程名称	单位	工程量	费用（万元）
地表水环境背景水质监测	点次	10	0.300
地表水环境破坏水质监测	点次	340	10.200
土壤环境背景监测点	点次	10	0.800
土壤环境破坏监测	点次	340	27.200
合计	-	-	38.500

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

（一）、矿山土地复垦工程总工程量

根据第六章对土地复垦工程的设计与土地复垦工程量的测算，土地复垦总工程量见表 7.3-1。

表 7.3-1 唐山矿土地复垦工程量汇总表

复垦单元	序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
塌陷地耕地复垦区	一	土壤重构工程				
	1		土壤剥覆工程			
	1)			表土剥离	m ³	726950
	2)			表土回覆	m ³	726950
	2		平整工程			
	1)			土地平整	m ³	25787.11
	3		生物化学工程			
	1)			土壤培肥	kg	126157.5
	二	植被重建工程				

复垦单元	序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
	1		农田防护工程			
	1)			植树工程	株	3425
	三	配套工程				
	1		机井工程			
	1)			成孔及设备全套	m	900
	2		疏排水工程			
	1)			排水沟挖方量	m ³	62558
	2)			砖砌体工程量	m ³	
	3)			现浇混凝土量	m ³	
	3		道路工程			
	1)			田间路		
	①			泥结碎石路面	m ²	20550
	②			矸石路基	m ²	28770
	2)			生产路		
	①			素土路面	m ²	3700.5
	②			素土路基	m ²	4687.3
	四	监测与管护工程				
	1		监测工程			
	1)			土壤质量监测	点次	45
	2)			复垦植被监测	点次	90
	2		管护工程			
	1)			乔木管护	hm ²	787.13
	塌陷地林地复垦区	一	土壤重构工程			
1			平整工程			
1)				土地平整	m ³	129048.63
二		植被重建工程				
1			农田防护工程			
1)				植树工程	株	2404
三		监测与管护工程				
1			监测工程			
1)			土壤质量监测	点次	80	

复垦单元	序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
	2)			复垦植被监测	点次	240
	2		管护工程			
	1)			乔木管护	hm ²	787.13
坑塘水面复垦区	一	土壤重构工程				
	1		土壤剥覆工程			
	1)			表土剥离	m ³	330000
	2		挖深垫浅			
	1)			土方开挖	m ³	1040000
	二	植被重建工程				
	1		植树工程			
	1)			植树工程	株	2200
	三	管护工程				
	1)		管护工程			
1)			乔木管护	hm ²	0.88	
道路工程复垦区	一	道路工程				
	1		205 国道			
	1)			碎石回填路基	m ³	40700
	2)			沥青混凝土路面	m ²	81400
	2		农村道路			
	1)			碎石回填路基	m ³	8112
	2)			混凝土路面	m ²	6084
	二	植被重建工程				
	1		植树工程			
	1)			植树工程	株	1014
	三	管护工程				
	1)		管护工程			
1)			乔木管护	hm ²	0.41	
居民点复垦区	一	土壤重构工程				
	1		平整工程			
	1)			地面平整	m ³	25787.11
	2		生物化学工程			
	1)			土壤培肥	kg	126157.5
	二	植被重建工				

复垦单元	序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
		程				
	1		农田防护工程			
	1)			植树工程	株	3425
	三	监测与管护工程				
	1		监测工程			
	1)			土壤质量监测	点次	85
	2)			复垦效果监测	点次	255
	2		管护工程			
	1)			乔木管护	hm ²	1.37

(二)、矿山土地复垦工程费用构成

土地复垦投资估算包括工程施工费、设备费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费、预备费（基本预备费、价差预备费和风险金）5大部分组成。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、计划利润和税金组成。

(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

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=∑分项工程量×分项工程定额人工费。

分项工程定额人工费是人工单价与定额消耗标准的乘积。

材料费=∑分项工程量×分项工程定额材料费。

定额材料费是定额中各种材料概算价格与定额消耗量的乘积之和。材料概算价格按当地物价部门提供的市场指导价。

施工机械使用费=∑分项工程量×分项工程定额机械费。

②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文明环保施工措施费。结合项目土地复垦施工特点，措施费按直接工程费的2.5%计算。

(2) 间接费

间接费包括规费和企业管理费。根据《土地开发整理项目预算定额标准》(2012年)，结合本项目特点，间接费按直接工程费的5%计。

(3) 计划利润

计划利润是指按规定应计入工程造价的利润，按直接费和间接费之和的7%计算。

(4) 税金

税金指按国家规定应计入造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加。税金费率标准为3.284%（县镇），为直接费、间接费和利润三者之和的3.284%（县镇）。

2、设备费

由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。

3、其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工资收费、业主管理费等组成。

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、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费以及为保证项目开展的科学研究试验等费用，本方案按5%费率计取。

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，本方案按照2%计取。

3) 竣工资收费

竣工资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0.8%）、工程验收费（费率0.6%）、项目决算编制与审计费（费率1.2%）、整理后土地重估（费率0.2%）与登记费及标识设定费（费率0.2%）等。本方案按3%计取。

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、工程监理费和竣工资收费之和的 2% 计取。

4、监测与管护费

1) 监测费

监测费是指对损毁土地、预防控制措施、工程技术措施和生物化学措施等的监测，本项目区土地复垦过程中所包含的监测费主要包括为复垦效果的监测。

2) 管护费

管护工程量与最短管护时间随复垦区位条件、植被种类差异较大，本项目管护期取 3 年。复垦管护费具体费用根据项目管护内容、管护时间与工程量测算。

5、预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费、价差预备费和风险金。

1) 基本预备费

基本预备费指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。基本预备费按工程施工费、设备费和其他费用之和的 6.00% 计取。

2) 价差预备费

价差预备费是对建设工期较长的投资项目，在建设期内可能发生的材料、人工、设备、施工机械等价格上涨，以及费率、利率、汇率等变化，而引起项目投资的增加，需要事先预留的费用，亦称涨价预备费或价格变动不可预见费。

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 7.0%，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 ：

$$W_i = a_i [(1+7\%)^{n-1} - 1], \quad (\text{万元})$$

则复垦工程的估（概）算总费用 S 为：

$$S = \sum_{i=1}^n (a_i + w_i), \quad (\text{万元})$$

本次计算价差预备费时，每年的静态投资费用取该年所在复垦阶段的年平均

值，计算的价差预备费为 1237.67 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突发的山体裂缝及地表沉陷等，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、设备费和其他费用两项之和的 7% 计取。

表 7.3-2 矿山土地复垦工程费用构成及估算方法一览表

费用名称			计算式	费率	备注
工程施工费	直接工程费	人工费	工程量×定额人工费单价		
		材料费	工程量×定额材料费单价		
		机械使用费	工程量×定额施工机械使用费单价		
	措施费		直接工程费×措施费率	2.5%	
	间接费		直接工程费×间接费率	5%	
	利润		(直接费+间接费)×利润率	7%	
	税金		(直接费+间接费+利润)×综合税率	3.284%	
设备购置费					不计取
其他费用	前期工作费		工程施工费×费率	5%	
	工程监理费		工程施工费×费率	2%	
	竣工验收费		工程施工费×费率	3%	
	业主管理费		(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×费率	2%	
监测与管护费	监测费		按实际工程量计算	-	
	管护费		按实际工程量计算	-	
预备费	基本预备费		(工程施工费+设备费+其他费用)×费率	6%	
	价差预备费		$W_n = a_n [(1+7\%)^{n-1} - 1]$	7%	
	风险金		(工程施工费+设备费+其他费用)×费率	7%	不计取

(三)、矿山土地复垦工程费用构成

本项目复垦工程静态投资总额为 9197.986 万元，动态投资总额为 10552.391 万元。其中施工费为 5221.579 万元；前期工作费 261.079 万元、工程监理费 104.432 万元、竣工验收费 156.647 万元、业主管理费 114.875 万元、监测与管护费 2981.947 万元、预备费 1706.256 万元。土地复垦工程投资估算见表 7-21。

表 7.3-3 矿山土地复垦工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占静态投资比率%
一	施工费	5221.579	56.77%
二	设备费	5.577	0.06%
三	前期工作费	261.079	2.84%
四	工程监理费	104.432	1.14%
五	竣工验收费	156.647	1.70%
六	业主管理费	114.875	1.25%
七	监测与管护费	2981.947	32.42%
(一)	复垦监测费	7.366	0.08%
(二)	管护费	2974.580	32.34%
八	预备费	1706.256	-
(一)	基本预备费	351.851	3.83%
(二)	价差预备费	943.912	-
(三)	风险金	410.493	-
九	静态总投资	9197.986	100.00%
十	动态总投资	10552.391	

部分工程的单价见表 7.3-4~表 7.3-11，工程施工费单价估算表见表 7.3-12，工程施工费估算表见表 7.3-13，监测和管护费估算表见表 7.3-14，设备费估算见表 7.3-15，其他费用估算见表 7.3-16，动态投资估算见表 7.3-17。

表 7.3-4 人工挖土方单价表

定额编号：10001		单位：100m ³		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费	工日			606.81
1	甲类工	工日	0.3	124.44	37.33
2	乙类工	工日	5.5	98.29	540.58
3	其他人工费	%	5		28.90
(二)	材料费				0.00
(三)	机械费				0.00
合 计		—	—	—	606.81

表 7.3-5 人工挖、挑、抬单价表

定额编号：10045		单位：100m ³		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费	工日			2355.81
1	甲类工	工日	1.1	124.44	136.88
2	乙类工	工日	21.5	98.29	2113.17
3	其他人工费	%	4.7		105.75
(二)	材料费				0.00
(三)	机械费				0.00
合 计		—	—	—	2355.81

表 7.3-6 1m³挖掘机挖装自卸汽车运土

定额编号：10219		单位：100m ³		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费	工日			104.94
1	甲类工	工日	0.1	124.44	12.44
2	乙类工	工日	0.9	98.29	88.46
3	其他人工费	%	4		4.04
(二)	材料费				0.00
(三)	机械费				1036.41
1	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	1003.60	220.79
2	推土机 59KW	台班	0.16	579.97	92.80
3	自卸汽车 5t	台班	1.39	491.34	682.96
4	其他机械费	%	4		39.86
合 计		—	—	—	1141.35

表 7.3-7 小型挖掘机挖沟渠单价表

定额编号：10365		单位：100m ³		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费	工日			950.30
1	甲类工	工日	1.28	124.44	159.28
2	乙类工	工日	8	98.29	786.30
3	其他人工费	%	0.5		4.73
(二)	材料费				0.00
(三)	机械费				527.16
1	挖掘机 0.25m ³	台班	0.66	495.98	327.34
2	推土机 59KW	台班	0.34	579.97	197.19
4	其他机械费	%	0.5		2.62
合 计		—	—	—	1477.46

表 7.3-8 乔木种植（4cm 胸径）单价表

定额编号：90008		单位：100 株	金额单位：元		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费	工日			316.09
1	甲类工	工日	0	124.44	0.00
2	乙类工	工日	3.2	98.29	314.52
3	其他人工费	%	0.5		1.57
(二)	材料费				1035.15
1	树苗	m ³	102	10	1020.00
2	水	m ³	5	2	10.00
3	其他材料费	%	0.5		5.15
(三)	机械费				0.00
合 计		—	—	—	1351.24

表 7.3-9 土壤培肥（不覆土，施肥量 750kg/hm²）单价表

土壤培肥（不覆土，施肥量 750kg/hm ² ）					
定额编号：90030		单位：hm ²	金额单位：元		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费	工日			207.43
1	甲类工	工日	0	124.44	0.00
2	乙类工	工日	2.1	98.29	206.40
3	其他人工费	%	0.5		1.03
(二)	材料费				1530.00
	复合肥	kg	750	2	1500.00
	其他材料费	%	2		30.00
合 计		—		—	1737.43

表 7.3-10

泥结碎石路面单价表

定额编号：80020		单位：1000m ²	金额单位：元		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费	工日			9002.25
1	甲类工	工日	6.9	124.44	858.61
2	乙类工	工日	82.4	98.29	8098.86
3	其他人工费	%	0.5		44.79
(二)	材料费				11472.78
1	水	m ³	64	2	32.00
2	砂	m ³	28.79	89	863.70
3	碎石	m ³	257.1	95	10284.00
4	粘土	m ³	5.9	28	236.00
5	其他材料费	%	0.5		57.08
(三)	机械费				782.53
1	内燃压路机 8~10t	台班	1.24	467.85	303.19
2	自行式平地机 118kw	台班	0.6	1077.36	475.45
3	其他机械费	%	0.5		3.89
合 计		—	—	—	21257.56

表 7.3-11

混凝土路面单价表

定额编号：80034		单位：1000m ²	金额单位：元		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
(一)	人工费	工日			26567.73
1	甲类工	工日	20.7	124.44	2575.83
2	乙类工	工日	238.8	98.29	23470.96
3	其他人工费	%	2		520.94
(二)	材料费				64186.56
1	混凝土	m ³	204	306	62424.00
2	锯材	m ³	0.28	1800	504.00
3	其他材料费	%	2		1258.56
(三)	机械费				8479.30
1	搅拌机 0.4m ³	台班	9.5	360.98	3429.33
2	自卸汽车 8t	台班	6.7	728.91	4883.71
3	其他机械费	%	2		166.26
合 计		—	—	—	99233.59

表 7.3-12

唐山矿土地复垦工程施工费单价估算表

复垦单元	序号	工程或费用名称	单位	数量	直接费 (元)	直接工程费 (元)	措施费 (元)	间接费 (元)	利润 (元)	税金 (元)	综合单价 (元)
塌陷地耕地复垦区	一	土壤重构工程									
	1	土壤剥覆工程									
	1)	表土剥离	100m ³	1.00	649.29	606.81	15.17	30.34	47.57	24.36	724.25
	2)	表土回覆	100m ³	1.00	649.29	606.81	15.17	30.34	47.57	24.36	724.25
	2	平整工程									
	1)	土地平整	100m ³	1.00	2520.72	2355.81	58.89	117.79	184.70	94.58	2811.76
	3	生物化学工程									
	1)	土壤培肥	100kg	1.00	1859.05	1737.43	43.43	86.87	136.21	69.75	2073.70
	二	植被重建工程									
	1	农田防护工程									
	1)	植树工程	100株	1.00	1445.83	1351.24	33.78	67.56	105.94	54.25	1612.76
	三	配套工程									
	1	机井工程									
	1)	成孔及设备全套	m	1.00	299.60	280.00	7.0	14.00	21.95	11.24	334.19
	2	疏排水工程									
	1)	排水沟挖方量	100m ³	1.00	2033.64	1900.60	47.52	95.03	149.01	76.30	2268.46
	2)	砖砌体工程量	100m ³	1.00	30428.09	28437.47	710.94	1421.87	2229.50	1141.66	33941.45
	3)	现浇混凝土量	100m ³	1.00	21177.51	19792.07	494.80	989.60	1551.70	794.58	23622.76
	3	道路工程									
	1)	田间路									
	①	泥结碎石路面	1000m ²	1.00	22745.59	21257.56	531.44	1062.88	1666.59	853.41	25371.88
	②	矸石路基	1000m ²	1.00	11745.40	10977.01	274.42	548.85	860.60	440.69	13101.57
	2)	生产路									
①	素土路面	1000m ²	1.00	22745.59	21257.56	531.44	1062.88	1666.59	853.41	25371.88	
②	素土路基	1000m ²	1.00	11745.40	10977.01	274.42	548.85	860.60	440.69	13101.57	
塌陷地林地复垦区	一	土壤重构工程									
	1	平整工程									
	1)	田面平整	100m ³	1.00	2520.72	2355.81	58.89	117.79	184.70	94.58	2811.76
	二	植被重建工程									
	1	农田防护工程									

复垦单元	序号	工程或费用名称	单位	数量	直接费 (元)	直接工程费 (元)	措施费 (元)	间接费 (元)	利润 (元)	税金 (元)	综合单价 (元)
	1)	植树工程	100 株	1.00	1445.83	1351.24	33.78	67.56	105.94	54.25	1612.76
坑塘水面 复垦区	一	土壤重构工程									
	1	土壤剥覆工程									
	1)	表土剥离	100m ³	1.00	649.29	606.81	15.17	30.34	47.57	24.36	724.25
	2	挖深垫浅									
	1)	土方开挖	100m ³	1.00	1221.24	1141.35	28.53	57.07	89.48	45.82	1362.25
道路工程 复垦区	一	道路工程									
	1	遵宝、香小路									
	1)	矸石回填路基	100m ³	1.00	2720.65	2542.66	63.57	127.13	199.34	102.08	3034.78
	2)	沥青混凝土路面	1000m ²	1.00	106180.40	99234.02	2480.85	4961.70	7779.95	3983.89	118440.41
	2	农村道路									
	1)	矸石回填路基	100m ³	1.00	2720.65	2542.66	63.57	127.13	199.34	102.08	3034.78
	2)	混凝土路面	1000m ²	1.00	106180.40	99234.02	2480.85	4961.70	7779.95	3983.89	118440.41
	二	植被重建工程									
	1	植树工程									
1)	植树工程	100 株	1.00	1445.83	1351.24	33.78	67.56	105.94	54.25	1612.76	
居民点 复垦区	一	土壤重构工程									
	1	平整工程									
	1)	田面平整	100m ³	1.00	2520.72	2355.81	58.89	117.79	184.70	94.58	2811.76
	2	生物化学工程									
	1)	土壤培肥	100kg	1.00	1859.05	1737.43	43.43	86.87	136.21	69.75	2073.7
	二	植被重建工程									
	1	农田防护工程									
	1)	植树工程	100 株	1.00	1445.83	1351.24	33.78	67.56	105.94	54.25	1612.76

表 7.3-13

唐山矿土地复垦工程施工费估算表

复垦单元	序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
塌陷地耕地复垦区	一	土壤重构工程				
	1	土壤剥覆工程				
	1)	表土剥离	100m ³	7269.50	724.25	526.494
	2)	表土回覆	100m ³	7269.50	724.25	526.494
	2	平整工程				
	1)	土地平整	100m ³	257.871	2811.76	72.507
	3	生物化学工程				
	1)	土壤培肥	100kg	1261.575	2073.70	261.613
	二	植被重建工程				
	1	农田防护工程				
	1)	植树工程	100株	34.25	1612.76	5.524
	三	配套工程				
	1	机井工程				
	1)	成孔及设备全套	m	900.00	334.19	30.077
	2	疏排水工程				
	1)	排水沟挖方量	100m ³	625.580	2268.46	141.910
	2)	砖砌体工程量	100m ³			
	3)	现浇混凝土量	100m ³			
	3	道路工程				
	1)	田间道				
	①	泥结碎石路面	1000m ²	20.55	25371.88	52.139
	②	矸石路基	1000m ²	28.77	13101.57	37.693
	2)	生产路				
①	素土路面	1000m ²	3.701	25371.88	9.389	
②	素土路基	1000m ²	4.687	13101.57	6.141	
塌陷地林地复垦区	一	土壤重构工程				
	1	平整工程				
	1)	田面平整	100m ³	1290.486	2811.76	362.854
	二	植被重建工程				
	1	农田防护工程				

复垦单元	序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
	1)	植树工程	100株	24.04	1612.76	3.877
坑塘水面复垦区	—	土壤重构工程				
	1	土壤剥覆工程				
	1)	表土剥离	100m ³	3300	724.25	239.003
	2	挖深垫浅				
	1)	土方开挖	100m ³	10400	1362.25	1416.740
	—	植被重建工程				
	1	植树工程	100株	22	1612.76	3.548
道路工程复垦区	—	道路工程				
	1	遵宝、香小路				
	1)	矸石回填路基	100m ³	407	3034.78	123.516
	2)	沥青混凝土路面	1000m ²	81.40	118440.41	964.105
	2	农村道路				
	1)	矸石回填路基	100m ³	81.12	3034.78	24.618
	2)	混凝土路面	1000m ²	6.084	118440.41	72.059
	—	植被重建工程				
	1	植树工程				
	1)	植树工程	100株	10.14	1612.76	1.635
居民点复垦区	—	土壤重构工程				
	1	平整工程				
	1)	田面平整	100m ³	257.871	2811.76	72.507
	2	生物化学工程				
	1)	土壤培肥	100kg	1261.575	2073.7	261.613
	—	植被重建工程				
	1	农田防护工程				
	1)	植树工程	100株	34.25	1612.76	5.524
合计	—	—	—	—	—	5221.579

表 7.3-14

唐山矿土地复垦监测和管护费估算表

复垦单元	序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
塌陷地耕地复垦区	四	监测与管护工程						
	1		监测工程					
	1)			土壤质量监测	次	45	247.40	1.113
	2)			植被复垦监测	次	90	37.11	0.334
	2		管护工程					
	1)			乔木管护	hm ²	787.13	18863.23	1484.781
塌陷地林地复垦区	三	监测与管护工程						
	1		监测工程					
	1)			土地质量监测	次	80	247.40	1.979
	2)			植被复垦监测	次	240	37.11	0.891
	2		管护工程					
	1)			乔木管护	hm ²	787.13	18863.23	1484.781
坑塘水面复垦区	三	监测与管护工程						
	1		管护工程					
	1)			乔木管护	hm ²	0.88	18863.23	1.660
道路工程复垦区	三	监测与管护工程						
	1		管护工程					
	1)			乔木管护	hm ²	0.41	18863.23	0.773
居民点复垦区	四	监测与管护工程						
	1		监测工程					
	1)			土壤质量监测	次	85	247.40	2.103
	2)			植被复垦监测	次	255	37.11	0.946
	2		管护工程					
	1)			乔木管护	hm ²	1.37	18863.23	2.584
合计(监测费)								7.366
合计(管护费)								2974.580
总计								2981.947

表 7.3-15 唐山矿土地复垦设备费估算表

序号	设备名称	计量单位	数量	综合单价 (元)	合计 (万元)
	监测设备				
1	GPS	台	5	3000	1.50
2	裂缝计	个	7	4800	3.36
3	土温计	个	5	200	0.10
4	水位计	个	5	850	0.425
5	标尺	个	6	320	0.192
合计					5.577

表 7.3-16 唐山矿土地复垦其他费用估算表

编号	费用名称	费率 (%)	费用 (万元)	备注
一	前期工作费	5.00	261.079	工程施工费*费率
二	工程监理费	2.00	104.432	工程施工费*费率
三	竣工验收费	3.00	156.647	工程施工费*费率
四	业主管理费	2.00	114.875	(工程施工费+一+二+三)*费率
合计	—	—	637.033	—

表 7.3-17

唐山矿土地复垦动态投资汇总表

阶段	年度 (年)	静态投资 (万元)	价差预备 费(万元)	风险金 (万元)	动态投资 (万元)	动态投资小计 (万元)
第一阶段	2017	641.560	0.000		641.560	2973.823
	2018	613.046	12.266	2.537	627.849	
	2019	556.018	22.241	5.701	583.960	
	2020	527.505	27.108	8.471	563.084	
	2021	513.248	33.361	10.762	557.370	
第二阶段	2022	533.943	37.376	12.459	583.778	2788.361
	2023	521.526	41.722	13.038	576.286	
	2024	479.307	38.345	16.672	534.323	
	2025	476.824	47.682	18.339	542.845	
	2026	471.857	56.623	22.649	551.129	
第三阶段	2027	475.996	57.119	24.835	557.950	2548.450
	2028	454.840	59.129	24.637	538.607	
	2029	412.530	61.879	24.752	499.161	
	2030	391.374	58.706	29.353	479.434	
	2031	380.797	60.927	31.575	473.299	
第四阶段	2032	401.952	68.332	34.166	504.450	2241.756
	2033	401.952	72.351	36.176	510.479	
	2034	314.571	59.769	29.884	404.224	
	2035	314.571	62.914	31.457	408.942	
	2036	314.571	66.060	33.030	413.661	
合计		9197.986	943.912	410.493	10552.391	10552.391

二、单项工程量与投资估算

土地复垦工程单项工程量主要分为土壤重构工程、植被重建工程、配套工程以及监测与管护工程四个部分，各项工程量及投资如下。

(一)、土壤重构工程

土壤重构工程由表土的剥离与回覆、土地翻耕、土地平整、原土夯实、土壤培肥等，工程项目各分项取值计算过程在第五章第三节主要工程量中以作详细交待本章不做赘述。土壤重构工程量详见表 7.3-18，投资估算见表 7.3-19。

土壤重构工程直接工程费为 3739.825 万元，静态总投资 4420.473 万元。

表 7.3-18 矿山土壤重构工程工程量及施工费估算表

复垦单元	序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
塌陷地耕地复垦区	一	土壤重构工程				
	1	土壤剥离工程				
	1)	表土剥离	100m ³	7269.50	724.25	526.494
	2)	表土回覆	100m ³	7269.50	724.25	526.494
	2	平整工程				
	1)	土地平整	100m ³	257.871	2811.76	72.507
	3	生物化学工程				
塌陷地林地复垦区	1)	土壤培肥	100kg	1261.575	2073.70	261.613
	一	土壤重构工程				
坑塘水面复垦区	1	平整工程				
	1)	田面平整	100m ³	1290.486	2811.76	362.854
	一	土壤重构工程				
	1	土壤剥离工程				
	1)	表土剥离	100m ³	3300	724.25	239.003
居民点复垦区	2	挖深垫浅				
	1)	土方开挖	100m ³	10400	1362.25	1406.740
	一	土壤重构工程				
	1	平整工程				
	1)	田面平整	100m ³	257.871	2811.76	72.507
合计	2	生物化学工程				
	1)	土壤培肥	100kg	1261.575	2073.7	261.613
合计	—	—	—	—	—	3739.825

表 7.3-19 矿山土壤重构工程投资估算表

序号	工程或费用名称	费用(万元)
一	施工费	3739.825
二	设备费	0.00
三	前期工作费	186.991
四	工程监理费	74.797
五	竣工验收费	112.195
六	业主管理费	82.276
七	监测与管护费	0.00
八	基本预备费	224.390
九	静态总投资	4420.473

(二)、植被重建工程

植被工程单项工程主要包括种植乔木工程，各项工程量见表 7.3-20。植被重建工程直接工程费为 20.108 万元，静态总投资 23.768 万元。各项费用组成详见表 7.3-21。

表 7.3-20 矿山植被重建工程工程量及施工费估算表

复垦单元	序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
塌陷耕地复垦区	二	植被重建工程				
	1	农田防护工程				
	1)	植树工程	100 株	34.25	1612.76	5.524
塌陷地林地复垦区	二	植被重建工程				
	1	农田防护工程				
	1)	植树工程	100 株	24.04	1612.76	3.877
坑塘水面复垦区	二	植被重建工程				
	1	植树工程	100 株	22	1612.76	3.548
道路工程复垦区	二	植被重建工程				
	1	植树工程				
	1)	植树工程	100 株	10.14	1612.76	1.635
居民点复垦区	二	植被重建工程				
	1	农田防护工程				
	1)	植树工程	100 株	34.25	1612.76	5.524
合计	—	—	—	—	—	20.108

表 7.3-21 矿山植被重建工程投资估算表

序号	工程或费用名称	费用(万元)
一	施工费	20.108
二	设备费	0.00
三	前期工作费	1.005
四	工程监理费	0.402
五	竣工验收费	0.603
六	业主管理费	0.442
七	监测与管护费	0.00
八	基本预备费	1.206
九	静态总投资	23.768

(三)、配套工程

土地复垦的配套工程主要包括机井工程、疏排水工程、道路工程等，各项工作量见表 7.3-22，配套工程直接的工程费为 1461.647 万元，静态总投资 1727.667 万元。各项费用组成详见表 7.3-23。

表 7.3-22 矿山土地复垦配套工程量及施工费估算表

复垦单元	序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
塌陷地耕地复垦区	三	配套工程				
	1	机井工程				
	1)	成孔及设备全套	m	900	334.19	30.077
	2	疏排水工程				
	1)	排水沟挖方量	100m ³	625.58	2268.46	141.91
	2)	砖砌体工程量	100m ³			
	3)	现浇混凝土量	100m ³			
	3	道路工程				
	1)	田间道				
	①	泥结碎石路面	1000m ²	20.55	25371.88	52.139
	②	矸石路基	1000m ²	28.77	13101.57	37.693
	2)	生产路				
	①	素土路面	1000m ²	3.701	25371.88	9.389
	②	素土路基	1000m ²	4.687	13101.57	6.141
道路工程复垦区	一	道路工程				
	1	遵宝、香小路				
	1)	矸石回填路基	100m ³	407	3034.78	123.516
	2)	沥青混凝土路面	1000m ²	81.40	118440.41	964.105
	2	农村道路				
	1)	矸石回填路基	100m ³	81.12	3034.78	24.618
	2)	混凝土路面	1000m ²	6.084	118440.41	72.059
合计	—	—	—	—	—	1461.647

表 7.3-23 矿山土地复垦配套工程投资估算表

序号	工程或费用名称	费用 (万元)
一	施工费	1461.647
二	设备费	0.00
三	前期工作费	73.082
四	工程监理费	29.233
五	竣工验收费	43.849
六	业主管理费	32.156
七	监测与管护费	0.00
八	基本预备费	87.699
九	静态总投资	1727.667

(四)、矿山监测与管护工程

本矿山土地复垦方案服务期内监测工程包括土地损毁状况与及土地复垦效果的监测，在环境治理章节已对土地损毁状况进行了监测工程量布置，因此，本次仅对复垦效果及管护工程提出工作量。土地复垦监测与管护工程费为2981.946万元，静态总投资 3166.440 万元，见表 7.3-24~表 7.3-25。

表 7.3-24 矿山土地复垦配套工程投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）
一	监测与管护费	2981.946
二	设备费	5.577
三	前期工作费	0.00
四	工程监理费	0.00
五	竣工验收费	0.00
六	业主管理费	0.00
八	基本预备费	178.917
九	静态总投资	3166.440

表 7.3-25

唐山矿土地复垦监测和管护费估算表

复垦单元	序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
塌陷地耕地复垦区	四	监测与管护工程						
	1		监测工程					
	1)			土壤质量监测	次	45	247.40	1.113
	2)			植被复垦监测	次	90	37.11	0.334
	2		管护工程					
	1)			乔木管护	hm ²	787.13	18863.23	1484.781
塌陷地林地复垦区	三	监测与管护工程						
	1		监测工程					
	1)			土地质量监测	次	80	247.40	1.979
	2)			植被复垦监测	次	240	37.11	0.891
	2		管护工程					
	1)			乔木管护	hm ²	787.13	18863.23	1484.781
坑塘水面复垦区	三	监测与管护工程						
	1		管护工程					
	1)			乔木管护	hm ²	0.88	18863.23	1.660
道路工程复垦区	三	监测与管护工程						
	1		管护工程					
	1)			乔木管护	hm ²	0.41	18863.23	0.773
居民点复垦区	四	监测与管护工程						
	1		监测工程					
	1)			土壤质量监测	次	85	247.40	2.103
	2)			植被复垦监测	次	255	37.11	0.946
	2		管护工程					
	1)			乔木管护	hm ²	1.37	18863.23	2.584
合计 (监测费)								7.366
合计 (管护费)								2974.580
总计								2981.946

第四节 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 2771.769 万元，矿山土地复垦动态总投资为 10552.391 万元，合计 13324.160 万元，见下表 7.4-1。

表 7.4-1 唐山矿地质环境保护与土地复垦总费用构成

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理费用（万元）	土地复垦费用（万元）	合计（万元）
一	施工费	1673.488	5221.579	6895.067
二	设备费	0	5.577	5.577
三	前期工作费	83.674	261.079	344.753
四	工程监理费	33.47	104.432	137.902
五	竣工验收费	50.205	156.647	206.852
六	业主管理费	36.817	114.875	151.692
七	监测与管护费	781.456	2981.947	3763.403
八	预备费	112.659	1706.256	1818.915
(一)	基本预备费	112.659	351.851	464.510
(二)	差价预备费	0	943.912	943.912
(三)	风险金	0	410.493	410.493
九	静态总投资	2771.769	9197.986	11969.755
十	动态总投资	2771.769	10552.391	13324.160

二、近期年度经费安排

(一)、近期地质环境治理工程年度费用安排

唐山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保证金的前提下，按照设计工作量，逐年投入治理工程，见下表。

表 7.4-2 唐山矿 2017 年地质环境治理费用安排

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例%
一	施工费	166.698	
二	设备费	0.000	
三	前期工作费	8.335	
四	工程监理费	3.334	
五	竣工验收费	5.001	
六	业主管理费	3.667	
七	监测费	65.860	
八	基本预备费	11.222	
九	静态总投资	264.117	

表 7.4-3 唐山矿 2018 年地质环境治理费用安排

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例%
一	施工费	158.296	
二	设备费	0.000	
三	前期工作费	7.915	
四	工程监理费	3.166	
五	竣工验收费	4.749	
六	业主管理费	3.483	
七	监测费	65.860	
八	基本预备费	10.656	
九	静态总投资	254.125	

表 7.4-4 唐山矿 2019 年地质环境治理费用安排

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例%
一	施工费	138.756	
二	设备费	0.000	
三	前期工作费	6.938	
四	工程监理费	2.775	
五	竣工验收费	4.163	
六	业主管理费	3.053	
七	监测费	65.860	
八	基本预备费	9.341	
九	静态总投资	230.885	

表 7.4-5 唐山矿 2020 年地质环境治理费用安排

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例%
一	施工费	129.424	
二	设备费	0.000	
三	前期工作费	6.471	
四	工程监理费	2.588	
五	竣工验收费	3.883	
六	业主管理费	2.847	
七	监测费	65.860	
八	基本预备费	8.713	
九	静态总投资	219.787	

表 7.4-6 唐山矿 2021 年地质环境治理费用安排

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例%
一	施工费	131.542	
二	设备费	0.000	
三	前期工作费	6.577	
四	工程监理费	2.631	
五	竣工验收费	3.946	
六	业主管理费	2.894	
七	监测费	65.860	
八	基本预备费	8.855	
九	静态总投资	222.306	

(二)、近期 5 年土地复垦工程年度费用安排

近期 5 年土地复垦经费安排见下表。

表 7.4-7 唐山矿 2017 年土地复垦费用安排

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例%
一	施工费	510.212	
二	设备费	1.283	
三	前期工作费	25.511	
四	工程监理费	10.204	
五	竣工验收费	15.306	
六	业主管理费	11.250	
七	监测与管护费	33.089	
八	(一)	基本预备费	34.426
	(二)	差价预备费	0.000
	(三)	风险金	0.000
九	静态总投资	641.282	
十	动态总投资	641.282	

表 7.4-8 唐山矿 2018 年土地复垦费用安排

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例%
一	施工费	458.049	
二	设备费	1.124	
三	前期工作费	22.902	
四	工程监理费	9.161	
五	竣工验收费	13.741	
六	业主管理费	10.100	
七	监测与管护费	31.196	
八	(一)	基本预备费	30.905
	(二)	差价预备费	41.761
	(三)	风险金	8.638
九	静态总投资	577.178	
十	动态总投资	627.577	

表 7.4-9 唐山矿 2019 年土地复垦费用安排

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例%
一	施工费	416.255	
二	设备费	1.110	
三	前期工作费	20.813	
四	工程监理费	8.325	
五	竣工验收费	12.488	
六	业主管理费	9.180	
七	监测与管护费	30.345	
八	(一)	基本预备费	28.090
	(二)	差价预备费	45.451
	(三)	风险金	11.651
九	静态总投资	526.606	
十	动态总投资	583.708	

表 7.4-10 唐山矿 2020 年土地复垦费用安排

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例%
一	施工费	391.278	
二	设备费	1.020	
三	前期工作费	19.564	
四	工程监理费	7.826	
五	竣工资收费	11.738	
六	业主管理费	8.629	
七	监测与管护费	30.355	
八	（一）	基本预备费	26.403
	（二）	差价预备费	50.307
	（三）	风险金	15.721
九	静态总投资	496.813	
十	动态总投资	562.841	

表 7.4-11 唐山矿 2021 年土地复垦费用安排

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例%
一	施工费	386.479	
二	设备费	1.040	
三	前期工作费	19.324	
四	工程监理费	7.730	
五	竣工资收费	11.594	
六	业主管理费	8.523	
七	监测与管护费	31.452	
八	（一）	基本预备费	26.081
	（二）	差价预备费	48.948
	（三）	风险金	16.316
九	静态总投资	492.224	
十	动态总投资	557.488	

（三）、土地复垦费用安排

唐山土地复垦资金全部列入生产成本，由企业自己全额负担。矿山将完善土地复垦资金管理辦法，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费用总金额的百分之二十（本方案首年度提取静态投资的 20%，合计 1839.60 万元）。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（2030 年）预存完毕。为了保证能够足额提取复垦资金，唐山矿土地复垦资金提取遵循“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。具体的唐山矿土地复垦费用安排见表 7.4-12。

表 7.4-12 唐山矿土地复垦费用安排表

阶段	总投资 (万元)	年份	动态投资 额(万元)	矿井产量 (Mt)	年度复垦费用 预存额(万元)	阶段复垦费 用预存额 (万元)
一	2973.823	2017 年		3.0	1839.60 (静态 投资的 20%)	4840.031
		2018 年		3.0	865.51	
		2019 年		3.0	865.51	
		2020 年		2.2	634.71	
		2021 年		2.2	634.71	
二	2788.361	2022 年		2.2	634.71	3173.533
		2023 年		2.2	634.71	
		2024 年		2.2	634.71	
		2025 年		2.2	634.71	
		2026 年		2.2	634.71	
三	2548.450	2027 年		2.2	634.71	2538.827
		2028 年		2.2	634.71	
		2029 年		2.2	634.71	
		2030 年		2.2	634.71	
		2031 年		2.2	-	
四	2241.756	2032 年			-	0.000
		2033 年			-	
		2034 年			-	
		2035 年			-	
		2036 年			-	
合计	10552.391	14			-	10552.391

第八章 保障措施与效益分析

第一节 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。

唐山矿矿山地质环境保护与土地复垦方案由唐山矿负责并组织实施。首先建立以开滦和唐山矿主要领导为正、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。

第二节 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、唐山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習研究，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，唐山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，唐山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。

第三节 资金保障

一、唐山矿土地复垦工作计划安排

明确各阶段土地复垦目标、任务、位置、各种措施的主要结构形式、技术参数和分项工程量、投资预算及组成见表 8.3-1。

表 8.3-1 唐山矿土地复垦工作计划安排表

阶段	时间 (年)	位置	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	主要工程措施	单位	主要工程量
一	2017~ 2021 年	岳胥首采区、南五区、铁三区。对应的地表位置为东王家河、西王家河、北新庄子、岭子上、东礼尚庄、王禾庄、东小艾、新袁庄村及路南区市区权属区域，面积 931.59hm ²	2851.377	2973.823	表土剥离	100m ³	3276.55
					表土回覆	100m ³	2253.55
					土地平整	100m ³	79.94
					土壤培肥	100kg	782.18
					植树工程	100 株	10.62
					成孔及设备全套	m	279.00
					排水沟挖方量	100m ³	193.93
					泥结碎石路面	1000m ²	6.37
					矸石路基	1000m ²	8.92
					素土路面	1000m ²	2.60
					田面平整	100m ³	479.99
					植树工程	100 株	28.03
					土方开挖	100m ³	3224.00
					矸石回填路基	100m ³	151.32
					沥青混凝土路面	1000m ²	25.23
混凝土路面	1000m ²	1.89					
二	2022~ 2026 年	岳胥首采区、南五区、铁三区、老生产区。对应的地表位置为北新庄子、岭子上、东礼尚庄村及路南区市区权属区域，面积 867.35hm ²	2483.457	2788.361	表土剥离	100m ³	2853.77
					表土回覆	100m ³	1962.77
					土地平整	100m ³	69.63
					土壤培肥	100kg	681.25

					植树工程	100 株	9.25
					成孔及设备全套	m	243.00
					排水沟挖方量	100m ³	168.91
					泥结碎石路面	1000m ²	5.55
					矸石路基	1000m ²	7.77
					素土路面	1000m ²	2.26
					田面平整	100m ³	418.06
					植树工程	100 株	24.42
					土方开挖	100m ³	2808.00
					矸石回填路基	100m ³	131.79
					沥青混凝土路面	1000m ²	21.98
					混凝土路面	1000m ²	1.64
三	2027~ 2030 年	岳胥首采区、南五区、铁二区、铁三区、老生产区。对应的地表位置为北新庄子、岭子上、东礼尚庄、安机寨村及路南区市区权属区域，面积770.97hm ²	2115.537	2548.45	表土剥离	100m ³	2430.99
					表土回覆	100m ³	1671.99
					土地平整	100m ³	59.31
					土壤培肥	100kg	580.32
					植树工程	100 株	7.88
					成孔及设备全套	m	207.00
					排水沟挖方量	100m ³	143.88
					泥结碎石路面	1000m ²	4.73
					矸石路基	1000m ²	6.62
					素土路面	1000m ²	1.93
					田面平整	100m ³	356.12

					植树工程	100 株	20.80
					土方开挖	100m ³	2392.00
					矸石回填路基	100m ³	112.27
					沥青混凝土路面	1000m ²	18.72
					混凝土路面	1000m ²	1.40
四	2031~ 2037 年	由于唐山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，面积642.48hm ²	1747.617	2241.756	表土剥离	100m ³	2008.21
					表土回覆	100m ³	1381.21
					土地平整	100m ³	49.00
					土壤培肥	100kg	479.40
					植树工程	100 株	6.51
					成孔及设备全套	m	171.00
					排水沟挖方量	100m ³	118.86
					泥结碎石路面	1000m ²	3.90
					矸石路基	1000m ²	5.47
					素土路面	1000m ²	1.59
					田面平整	100m ³	294.19
					植树工程	100 株	17.18
					土方开挖	100m ³	1976.00
					矸石回填路基	100m ³	92.74
					沥青混凝土路面	1000m ²	15.47
混凝土路面	1000m ²	1.16					

二、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，矿山企业单设会计科目，按照销售收入一定比例计提，计入企业成本，由企业统筹用于开展矿山环境保护和综合治理，计提的基金一定要满足矿山环境恢复治理的需要。

通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金，根据唐山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，基金由唐山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。

三、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唐山矿承担，列入生产成本。应完善矿区土地复垦资金管理辦法，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唐山矿共同管理，专款专用，从方案服务年限第一年（2017年）开始计提，至唐山矿土地复垦方案生产服务年限提前一年提取完毕，前期复垦投资由唐山矿前期资金注入，按照批准的年度土地复垦设计，唐山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

土地复垦工作是一项投资性质很强的工作，保障资金供应是实施规划的重点和难点。为保证规划期内复垦区土地复垦投资能够落实，必须把复垦建设资金纳

入项目工程概算，由开滦（集团）有限责任公司唐山矿业分公司全额承担，计入本企业的生产成本。

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，唐山矿遵循“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。因此应当在唐山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，存入由唐山矿和地方国土资源行政主管部门设立的共管帐户中，由唐山矿使用。国土资源行政主管部门对复垦资金的提取、使用进行监督。唐山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，唐山矿将自觉接受丰南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，唐山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，唐山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，可由唐山矿垫资先进行复垦，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

唐山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：

- (1) 确定资金的内部控制制度存在、有效，并一贯执行；
- (2) 确定会计报告所列金额真实；
- (3) 确定资金的会计记录正确无误，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；
- (4) 确定资金的收支真实，货币计价正确；
- (5) 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，具体工作由唐山矿土地复垦管理机构实施，当地土地管理部门监督。

第四节 监管保障

矿山企业要严格落实环境治理与复垦费用，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，并接受社会监督，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）有限责任公司唐山矿业分公司矿山地质环境与土地复垦方案》。

2、唐山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整改，对不符合实际要求或质量要求的工程将重建，直到满足要求为止。

3、唐山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的认识。

4、唐山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、唐山矿将严格执行方案规划，严肃查处违反规划的建设行为。

第五节 效益分析

一、社会效益

唐山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。

二、环境效益

唐山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。

三、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。唐山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 3212.39hm²，其中：复垦为耕地面积 913.99hm²（水浇地 906.17hm²，旱地面积 7.82hm²）、果园面积 2.75hm²、林地面积 724.38hm²、交通运输用地 92.22 hm²（公路 76.52 hm²，铁路 8.15 hm²、农村道路 7.55hm²）、水域及水利设施用地 606.30hm²（其中湖泊水面 586.41hm²，河流水面 17.05hm²、沟渠 2.84 hm²）、城镇村及工矿用地 872.75hm²。土地复垦

率 100%。通过本次复垦，改善了耕地的结构；井田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。土地复垦后，直接经济效益水浇地按 1.5 万元/hm²，旱地按 1.2 万元/hm²，果园按 1.5 万元/hm²，林地按 0.40 万元/hm²，则每年的直接静态经济效益为 1662.52 万元，见表 8.5-1。

表 8.5-1 唐山矿土地复垦后年直接经济效益表

类型	面积 (hm ²)	单位收益 (万元/hm ²)	静态年收益 (万元)
水浇地	906.17	1.50	1359.26
旱地	7.82	1.20	9.38
果园	2.75	1.5	4.13
林地	724.38	0.40	289.75
合计	—	—	1662.52

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。

第六节 公众参与

一、已完成的公众参与情况

(一)、土地复垦方案编制前的公众参与

为向公众公告本复垦方案，在唐山矿公告栏上分别于 2017 年 1 月 10 日与 2017 年 7 月 12 日向公众公告了项目两次信息，公示期均为 7 天。

在公示 7 天后，即公众对项目有了一定了解后，2017 年 7 月 20 日~7 月 30 日，在唐山矿领导及技术人员的支持与配合下，我公司在井田内的北新庄子、安机寨等村进行公众调查。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。唐山矿也组织部分村民就土地复垦方案的具体思想进行了沟通，并进行了现场调查。详见照片 8.6-1~照片 8.6-4。



照片 8.6-1 到现场踏勘与走访



照片 8.6-2 到现场走访



照片 8.6-3 到现场踏勘与走访



照片 8.6-4 到现场调查

一个侧面反映出，开滦矿区煤炭开发、建设时间较长，当地居民对煤矿的开发建设了解程度较高。被调查者 85.2% 关心土地功能的丧失。84.9% 的被调查对象认为项目建设对减少环境影响的“措施可行”，控制污染的有效方法是“实行总量控制”。80.8% 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。87.9% 的被调查对象认为项目建成后将提高当地居民生活水平。在落实污染防治措施、建立环境保护责任制度后，82.8% 的调查支持项目建设。对项目建设持反对意见的有 2 人。反对的理由是担心煤炭资源的开采引起地表下沉会大幅度地减少农田耕种，影响农作物产量，详见表 8.6-2。

（二）、复垦方案编制期间的公众参与

1、调查时间和调查范围

2017 年 7 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周边井田影响区进行了实地调查，调查范围包括业主、项目区村民、村集体和丰南区相关职能部门。2017 年 8 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想法、公众的愿望和要求等。公众参与调查表如表 8.6-1 所示。

表 8.6-1

唐山矿土地复垦公众参与调查表

姓 名		性 别	男 <input type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	住 址	
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"/>		
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"/>				
调查内容：					
1、您是否了解该工程？ 了解 <input type="checkbox"/> 一般了解 <input type="checkbox"/> 不了解 <input type="checkbox"/>					
2、该工程对您的居住环境会有什么影响？ 土地 <input type="checkbox"/> 建筑物 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
3、破坏对您造成影响最大的地类是？ 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 <input type="checkbox"/>					
4、您对该工程的态度是？ 非常支持 <input type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 不关心 <input type="checkbox"/> 反对 <input type="checkbox"/>					
5、您对被破坏的地类希望如何补偿？ 一次性补偿 <input type="checkbox"/> 复垦后再利用 <input type="checkbox"/>					
6、您希望被破坏的地类复垦为：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 <input type="checkbox"/>					
7、您希望复垦后的土地会？ 跟以前一样 <input type="checkbox"/> 比以前更好 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/>					
8、您最期望的复垦措施为？（可多选） 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 <input type="checkbox"/>					
9、您对该复垦项目的实施？ 赞同 <input type="checkbox"/> 不赞同 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/>					
10、您对复垦时间的要求为？ 边破坏边复垦 <input type="checkbox"/> 稳沉之后马上复垦 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/>					
其他：					
被损毁土地面积（亩）		调查对象签章			
调查人签名		日 期	年	月	日

3、公众意见统计

①项目区内村民和村集体意见

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 60 份，收回问卷 60 份，回收率 100%，调查结果见表 8.6-2。

表 8.6-2 唐山矿土地复垦公众参与调查统计

性别	男	45 人	年龄	30 以下	30 人
	女	15 人		30~50	25 人
				50 以上	65 人
文化程度	大学以上	0 人	职业	农民	48 人
	高中	6 人		工人	5 人
	初中	33 人		干部	3 人
	小学	19 人		教师	4 人
	文盲	2 人		学生	0 人
您是否了解该工程?			了解	30	50.0%
			一般了解	24	40.0%
			不了解	6	10.0%
该工程对您的居住环境会有什么影响?			土地	41	68.3%
			建筑物	19	31.7%
			其他	0	0.0
破坏对您造成影响最大的地类是?			耕地	60	100.0%
			园地	0	0.0
			林地	0	0.0
			草地	0	0.0
			水塘	0	0.0
			其他	0	0.0
您对该工程的态度是?			非常支持	41	68.3%
			支持	5	8.3%
			不关心	11	18.3%
			反对	0	0.0
您对被破坏的地类希望如何补偿?			一次性补偿	45	75.0%
			复垦后再利用	15	25.0%
您希望被破坏的地类复垦为:			耕地	32	53.3%
			园地	0	0.0
			林地	0	0.0
			草地	0	0.0
			水塘	28	46.7%
			其他	0	0.0
您希望复垦后的土地会?			跟以前一样	5	8.3%
			比以前更好	54	90.0%
			无所谓	1	1.7%
您最期望的复垦措施为? (可多选)			平整土地	6	10.0%
			新修道路	18	30.0%
			建设灌溉设施	21	35.0%
			其他	15	25.0%
您对该复垦项目的实施?			赞同	55	91.7%
			不赞同	0	0.0
			无所谓	5	8.3%
您对复垦时间的要求为?			边破坏边复垦	58	93.88
			生产结束后复垦		
			无所谓	2	6.12

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

唐山矿委托我公司编制土地复垦方案的时候表示，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。

1、组织人员

唐山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。

2、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。

3、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），让更广泛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。

4、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 结论与建议

一、结论

(一)、矿山地质环境治理方案

本方案适用年限为 5 年，即 2017 年 1 月~2021 年 12 月。根据实际情况，本矿山为生产矿山，方案的基准期按国土资源部批准该方案之日起算。

1、唐山矿地质环境问题的评估范围和级别评估范围：唐山矿采矿许可证批复矿区面积 55.0101km²；唐山矿工业广场和风井广场均位于唐山矿矿区范围内，面积 0.8044km²。唐山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 36.06km²；采矿对含水层的影响面积为 58.66km²。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 70.15km²。

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矿山，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 8.37km²，占评估区面积的 11.93%。主要分布于矿井中部，北新庄子村、东西王家河村和 B 工业广场东部，该区开采时间均小于 5 年，还处于不稳定状态，地面沉陷地质灾害危险性大，主要危害对象为当地村民和过往行人及七滦铁路（影响长度约 6km），可能造成的经济损失约 1500 万元；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 18.20km²，占评估区面积的 25.94%。主要分布于矿井中部，南湖二号、六号、九号坑附近和 A 工业广场附近，该区开采时间均大于 5 年，地面沉陷基本稳定，但通过唐山市及唐山矿的恢复治理，地面沉陷地质灾害危险性中等，主要危害对象为村民和过往行人，可能造成的经济损失约为 200 万元；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 43.58km²，占评估区面积的 62.13%。主要分布于唐山矿西北和西南部，为沉陷区边缘地带。

含水层：现状条件下，III、IV、V 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；主要影响范围为

矿井中部南湖区域和东部 A 工业广场附近。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，采矿工程引发的地面塌陷对地形地貌景观影响程度严重。主要分布于唐山南湖公园、主工业广场（A 工业广场）、新老风井工业广场（B 工业广场）。

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 20.84km²，占评估区面积的 29.71%。主要分布于矿区的南部和西部，本区沉陷不稳定，地质灾害危险大，受地面沉陷影响的对象主要是南五区、铁三区，影响安机寨村、唐山市丰南顺天通高频焊管厂、唐山市玉丰钢铁有限公司等近 800 余家企事业单位；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 13.38km²，占评估区面积的 19.07%。主要分布于地面沉陷的边缘的曾受采煤影响的稳沉区，影响 A 工业广场、王禾庄、蛮子坨村，该区域地面沉陷规模中等；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；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 35.93km²，占评估区面积的 51.22%。

含水层：矿井到闭坑时 V 含水层（A 层铝土质泥岩-5 煤层含水层）和 IV 含水层（5-12 煤层间含水层），III 含水层（12-14 煤层间含水层）结构受到破坏，由于含水层结构破坏，造成含水层之间串通，水质发生变化，对含水层影响严重，矿井涌水量影响严重，水位下降对含水层影响较严重。主要分布于唐山南湖公园区域、主工业广场（A 工业广场）西；对周围生产生活用水影响较轻，在探明地质构造的条件下，奥灰水距离最下一个开采煤层较远，不受奥灰水患的影响，奥灰灰岩含水层影响较轻。

地形地貌：预测采矿工程在中远期对地形地貌景观影响程严重。主要分布于唐山南湖公园、主工业广场（A 工业广场）、新老风井工业广场（B 工业广场）、岭子上村。

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

根据唐山矿矿山地质灾害的现状评估和预测评估结果，唐山矿评估区内矿山地质环境保护与恢复治理分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。总面积为 70.15km²。

(1) 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 25.47km²，占评估区总面积的 36.31%，按照主要影响因素的不同划为两类亚区：

①地面沉陷重点防治亚区（I1 区）

本区为服务年限内矿区内地面沉陷范围，面积为 24.67km²，矿山地质环境问题是地面沉陷、含水层破坏和土地资源影响严重。影响对象主要为房屋建筑、铁路、公路和水浇地等。主要分布于岳胥首采区、铁二、铁三采区，受地面沉陷影响的对象主要唐山南湖公园区域、205 国道、京山铁路、北新庄子村、东西王家河村、岭子上村，唐山城区建设路以东，复兴路以西，唐胥路、大学路以北区域。

防治措施：(1)对唐山城区、205 国道、京山铁路、各城镇村留设保护煤柱；(2)对矿区内 205 国道、京山铁路、北新庄子村、东西王家河村、岭子上村，唐山城区建设路、唐胥路、大学路拟采地段布置监测点，重点监测地表变形程度；(3)对开采沉陷区内北新庄子村、东西王家河村、岭子上村的水浇地采取监测、示警措施，消除安全隐患；(4)对岳胥首采沉陷区内水浇地形变化较大、耕作困难的，可采取局部削高填低、回填平整；(5)对东、西王家河村地表沉陷较大的积水区域，进行南湖扩湖工程；(6)监测地下水位和水质的变化；监测孔号分别为将水-补 2、扩水 08、扩水 03、扩水 14、扩水 13、扩地-4、扩地-8、扩地-9、扩水 15，地下新 2~地下新 6；(7)对北新庄子村、东西王家河村搬迁居民点采取迹地治理措施；(8)对被损道路两侧及东、西王家河村塌陷积水区周边进行植树绿化工程；(9)对岳胥首采区伴生地裂缝进行充填整治。

②工业广场重点防治亚区（I2 区）

唐山矿主工业广场和新老风井工业广场亚区（I2 区），面积为 0.80km²，地质灾害、土地资源和地形地貌景观影响严重，含水层影响较严重。

防治措施：(1)监测矿坑排水水量和水质；(2)矿井闭坑后，工业广场改建为工业遗迹，进行项目开发，或封堵井筒，绿化场地。

(2) 次重点防治区(Ⅱ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较严重区,总面积 33.19km²,占评估区总面积的 47.31%,主要影响因素为含水层水位下降影响范围和地面沉陷稳沉区。

防治措施:(1)监测唐山矿裂隙水和奥灰水含水层水位,监测孔号分别为山西-水 2、山北 2、将水-补 2、地下新 1、地下新 2、地下新 4、地下新 5;(2)在矿区内 205 国道、京山铁路、唐胥路上布置监测点,重点监测地表残余变形程度。

(3) 一般防治区(Ⅲ区)为评估区除上述区域以外的区域,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 11.49km²,占评估区的 16.38%,主要分布于唐山矿区周边区域,地质灾害、含水层、地形地貌景观和土地资源影响较轻。

防治措施:监测唐山矿各充水含水层水位、水质和水量。监测孔号分别为将水-补 2、扩水 08、扩水 13、地下新 2、地下新 4。

5、恢复治理工程投资估算

唐山矿矿山环境恢复治理工程总投资 2771.769 万元。2018-2022 年主要治理区为岳胥首采区、铁一、南五及铁二采区暂时已稳沉区域,其中近期治理期总费用为 1191.219 万元,费用由矿山企业生产成本中提取。

(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,唐山矿已塌陷损毁土地面积共计为 2657.47hm²。破坏土地资源主要为水浇地、村庄、林地及湖泊水面等多种地类。其中,以破坏耕地面积 359.04 hm²,占总破坏面积的 13.51%;林地面积为 459.15 hm²,占总破坏面积的 17.28%;城镇村及工矿用地面积为 1192.36 hm²,占总破坏面积的 44.87%;水域及水利设施用地面积为 499.24 hm²,占总破坏面积的 18.79%;交通运输用地、园地、其他土地等地类破坏面积为 147.68 hm²,占总破坏面积的 5.56%。

2、拟损毁土地预测评估

根据矿山开采规划,唐山矿未来 14 年开采损毁土地面积为 1975.66 hm²,包括耕地 577.50 hm²,园地 2.72 hm²,林地,349.07 hm²,交通运输用地 17.03 hm²,水域及水利设施用地 270.33 hm²,其他土地 23.96 hm²,城镇村及工矿用地 705.05

hm²，其中轻度损毁 1059.23 hm²，中度损毁 595.35 hm²，重度损毁 318.08 hm²。

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 3292.83 hm²。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 3212.39 hm²。

4、土地复垦投资估算

唐山矿土地复垦治理工程静态总投资 9197.986 万元。动态总投资为 10552.391 万元。

二、建议

1、因本矿地处城市及其周边，地下采煤采空塌陷链生含水层、地表构筑物及耕地问题严重，建议本方案适用年限为 5 年，5 年后重新修编。

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。