

## 论山东省矿山地质环境现状及存在问题

蒙永辉<sup>1</sup>, 颜堂<sup>2</sup>, 罗梅<sup>1</sup>, 陈晓曼<sup>3</sup>

(1.山东省地质环境监测总站, 山东 济南 250014; 2.潍坊市矿产资源管理中心, 山东 潍坊 261000; 3.广东省地质实验测试中心, 广东 广州 510080)

**摘要:**山东省是矿产资源大省,资源储量丰富,开采历史悠久,开发强度较大。矿产资源的开发在保障经济社会发展的同时,也引发了较多的矿山地质环境问题,破坏了局部生态环境,影响了人民生活。为推进生态山东、美丽山东建设步伐,谋划一个时期内的矿山地质环境保护与治理工作,根据国土资源部等五部局的统一部署,2017年山东省率先在全国开展了山东省矿山地质环境详细调查工作,共完成高精度遥感解译 157 900 km<sup>2</sup>,矿山地质环境调查 34 290 km<sup>2</sup>,调查矿山 9 672 座,水土样测试各 200 余件,取得了大量翔实的矿山地质环境调查数据。该文在深入分析调查成果的基础上,高度概括了由于矿产资源开采引发的地形地貌景观破坏、采煤塌陷、非煤矿山采空区及废弃矿井、占压土地资源等主要矿山地质环境问题的分布、规模、危害和治理工作开展等情况;客观剖析了山东省地质环境保护与治理存在的主要问题;科学预测了矿山地质环境保护与治理工作发展趋势,并针对性地提出了对策建议。

**关键词:**矿山地质环境;现状;发展趋势;对策建议;山东省

**中图分类号:**TD167 **文献标识码:**B

**引文格式:**蒙永辉,颜堂,罗梅,等.论山东省矿山地质环境现状及存在问题[J].山东国土资源,2018,34(9):36-41.  
MENG Yonghui, YAN Tang, LUO Mei, etc. Discussion on Present Condition of Geological Environment and Problems Occurred in Mines in Shandong Province[J]. Shandong Land and Resources, 2018, 34(9): 36-41.

## 0 引言

矿山地质环境是生态环境的重要组成部分<sup>[1-2]</sup>。党中央高度重视生态文明建设,先后做出一系列重大决策部署,贯彻落实新的发展理念,加快推进生态文明建设,把矿山地质环境恢复和综合治理摆在更加突出位置。为推进生态山东、美丽山东建设,谋划今后一个时期内矿山地质环境保护和治理工作,以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,遵循“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念,坚持“节约优先、保护优先、自然恢复为主”的方针,根据国土资源部、财政部等五部局《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》、中共山东省委山东省人民政府《关于加快推进生态文明建设的实施方案》等相关要求,开展了全省矿山地质环境详细调查研究工作。根据调查,截至2017年,全省已发现矿产

148种,查明资源储量的有85种。其中,煤、石油、天然气、地热等能源矿产7种,金、铁、铜等金属矿产25种,石灰岩、花岗岩、石墨、石膏、滑石等非金属矿产50种,地下水、矿泉水等水汽矿产3种。全省开发利用矿产60余种(含亚矿种),主要开采矿种为石油、煤、金、铁、石灰岩、花岗岩等<sup>[3-4]</sup>,全省共有各类生产矿山1681座(包括62座在建矿山),历史遗留矿山(包括废弃、政策性关闭及闭坑矿山)7991座,主要分布于烟台、临沂等地(表1、图1)。

## 1 山东省主要矿山地质环境问题

全省矿产资源种类多、开采方式多样,由此形成了种类复杂的矿山地质环境问题:一是露天开采形成了众多破损山体和露天采坑,造成地形地貌景观破坏,带来严重视觉污染;二是地下开采产生采空塌陷、地裂缝等,其中以采煤塌陷最为突出,部分历史

收稿日期:2018-03-23;修订日期:2018-04-03;编辑:陶卫卫

基金项目:山东省国土资源厅、山东省矿山地质环境调查项目(鲁地环任务[2017]02号)

作者简介:蒙永辉(1980—),男,甘肃镇原人,高级工程师,主要从事水工环等地质勘查与研究;E-mail: mengyonghui1122@126.com

遗留的非煤矿山采空区也存在塌陷隐患；三是废弃工业广场、固体废弃物（不含尾矿库）堆放占压大量土地资源，造成土地资源的浪费<sup>[5-9]</sup>。该轮主要对急需治理且治理后环境效益明显的矿山地质环境问题开展了详细调查，矿山地质灾害因属安监部门监管、地下水含水层破坏因受调查时间和治理难度等限制，故未对矿山地质灾害和地下水含水层破坏做详细调查。

表 1 山东省历史遗留矿山基本情况(座)

行政区划	治理情况		开采方式			合计
	已治理	未治理	地下和露天联合	地下	露天	
济南市	194	337	6	109	416	531
青岛市	51	473	1	36	487	524
淄博市	126	364	6	113	371	490
枣庄市	71	327	0	17	381	398
东营市	32	20	0	6	46	52
烟台市	85	1102	1	110	1076	1187
潍坊市	46	457	0	30	473	491
济宁市	184	206	0	9	381	390
泰安市	37	320	0	43	314	357
威海市	122	405	3	17	507	527
日照市	87	348	0	2	433	435
莱芜市	22	218	8	59	173	240
临沂市	93	1295	15	47	1326	1388
德州市	42	139	0	0	181	181
聊城市	67	161	0	0	228	228
滨州市	69	138	0	1	206	207
菏泽市	110	243	0	0	353	353
总计	1438	6553	40	599	7352	7991

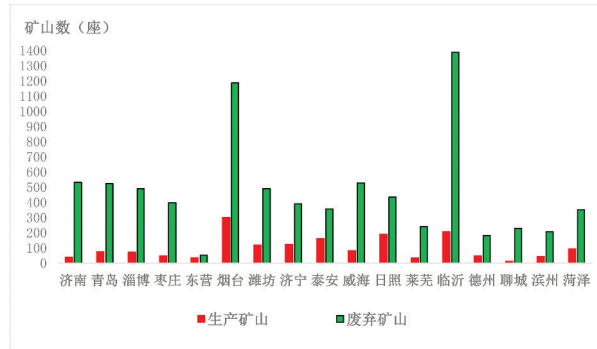


图 1 山东省各类矿山行政分布柱状图

### 1.1 地形地貌景观破坏

全省露天开采矿种主要有石灰岩、花岗岩、砖瓦用粘土等非金属材料矿产，在开采过程中造成了地形地貌景观破坏，也占压和损毁了大量的土地资源。目前，全省尚有破损山体 4 706 处、露天采坑 3 109 处，占损土地资源总计 4.28 万  $\text{hm}^2$ 。其中，历史遗留矿山破损山体 4 041 处、露天采坑 2 640 处，

占损土地资源 3.24 万  $\text{hm}^2$ ，主要分布在济南、烟台、潍坊、临沂等地；生产矿山造成的破损山体 665 处、露天采坑 469 处，占损土地资源 1.04 万  $\text{hm}^2$ ，主要分布在烟台、泰安、临沂等地(表 2)。

表 2 山东省历史遗留矿山破损山体及露天采坑情况

行政区划	问题类型(处)		占损土地情况( $\text{hm}^2$ )						
	破损山体	露天采坑	耕地	草地	园地	林地	建设用地	其他	合计
济南市	386	62	382	823	159	784	90	2113	4351
青岛市	75	245	0	0	0	0	0	1327	1327
淄博市	151	89	70	389	0	638	87	1314	2498
枣庄市	525	55	277	59	0	1960	7	46	2349
东营市	0	20	16	0	0	0	40	9	65
烟台市	578	424	392	368	204	413	774	1186	3337
潍坊市	172	275	1000	995	30	213	93	2439	4770
济宁市	325	134	382	114	4	188	735	1345	2768
泰安市	269	26	22	24	22	332	13	853	1266
威海市	407	54	67	73	22	309	21	714	1206
日照市	218	242	200	19	0	104	1	436	760
莱芜市	134	13	176	0	0	549	1	2	728
临沂市	780	339	123	465	1	632	0	1834	3055
德州市	0	149	0	0	0	0	0	1001	1001
聊城市	0	118	0	0	0	0	0	178	178
滨州市	14	152	115	241	3	28	293	486	1166
菏泽市	7	243	127	20	0	34	21	1340	1542
合计	4041	2640	3349	3590	445	6184	2267	16623	32367

自然保护区、风景名胜区、城市规划区和重要交通线、海岸线可视范围内尚有历史遗留露天开采矿山 889 座，占损土地资源 0.78 万  $\text{hm}^2$ 。

### 1.2 采煤塌陷

全省尚有采煤塌陷地 184 处，损毁土地 7.24 万  $\text{hm}^2$ ，造成房屋开裂、耕地破坏，影响村民居住、土地耕种等<sup>[10]</sup>。其中，历史遗留矿山采煤塌陷地 50 处，损毁土地 1.20 万  $\text{hm}^2$ ，主要分布在枣庄、济宁、泰安等地；生产矿山采煤塌陷地 134 处，损毁土地 6.04 万  $\text{hm}^2$ ，主要分布在枣庄、济宁、泰安、菏泽等地。

### 1.3 非煤矿山采空区及废弃矿井

全省共有历史形成、责任灭失非煤矿山采空区 155 处，主要涉及金、铁、石膏、耐火粘土、银、重晶石等矿种，主要分布于淄博、枣庄、烟台、潍坊、威海、临沂等地，部分采空区存在地面塌陷、地裂缝隐患，对人民生命财产构成威胁。

全省共有历史遗留非煤矿山废弃矿井 1 302 处，主要涉及金、铁、石膏、耐火粘土等矿种，主要分布于济南、烟台、威海、临沂等地。

## 1.4 占压土地资源

全省共有废弃工业广场 1 264 处,占损土地资源 0.84 万  $\text{hm}^2$ ,主要涉及粘土、煤、铁、石膏等矿种。其中,粘土矿废弃工业广场占损土地资源面积最大,为 0.58 万  $\text{hm}^2$ ,占比 69%,主要分布在临沂、德州、聊城、菏泽等地。全省共有历史遗留矿山废土石堆 471 处,煤矸石堆 39 处,主要涉及铁、饰面用石料、煤、花岗岩、金等矿种,积存量 20 505 万 t,占损土地资源 0.29 万  $\text{hm}^2$ 。全省共有生产矿山废土石堆 179 处,煤矸石堆 81 处,主要涉及金、铁和煤等开采矿山,总积存量为 22 112 万 t,占损土地资源 0.30 万  $\text{hm}^2$ 。

## 2 矿山地质环境保护与治理现状

近年来,山东省委、省政府高度重视矿山地质环境保护与治理工作,把矿山地质环境保护和治理工作列为“生态山东”建设的重要内容。地方各级政府把矿山地质环境保护与治理工作列入议事日程,压实主体责任,加大资金投入,完善制度机制,创新治理模式,推进历史遗留矿山地质环境治理工作。各级国土资源及有关职能部门积极履行矿山地质环境保护与治理监管职责,推动实施矿山地质环境保护与治理工程,取得显著成效。

### 2.1 政策法规制度进一步健全

山东省委、省政府印发了《关于加快推进生态文明建设的实施方案》(2016年),将矿山地质环境生态修复治理纳入全省生态文明建设重点任务,并出台了《山东省矿山地质环境治理恢复保证金管理暂行办法》(2015年),完善了保证金管理制度<sup>[11-14]</sup>,推动了矿山地质环境保护与治理工作。

2017年山东省国土资源厅会同有关部门出台了《山东省矿山地质环境恢复和综合治理工作方案》《山东省绿色矿山建设工作方案》《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》,为今后一段时期加强绿色矿山建设、开展矿山地质环境保护和治理指明了方向。

### 2.2 生产矿山的矿山地质环境治理主体责任进一步落实

按照“谁破坏、谁治理”的原则,严格执行矿山地质环境治理保证金制度,组织矿山企业编制矿山地质环境保护与治理恢复方案,缴存矿山地质环境治

理恢复保证金,落实矿山地质环境主体责任,开展“边开采、边治理”。对生产矿山履行地质环境恢复治理义务、保证金缴纳、治理方案编制和执行等情况开展监督检查,督促各矿山严格执行矿山地质环境保护与恢复治理方案,履行矿山地质环境恢复治理义务,对未执行治理方案、治理进度缓慢的,督促限期整改。

### 2.3 矿山地质环境治理力度进一步加大

近年来,全省各级共投入治理资金约 102 亿元,其中,中央财政资金 17 亿元,省财政资金 35 亿元,地方财政资金 20 亿元,矿山企业、社会资金投入 30 亿元,先后实施了矿山复绿、矿山环境保护与生态修复示范县建设、历史遗留非煤矿山采空区和废弃矿井调查治理等重点工程,共完成地面塌陷、破损山体 and 废弃矿井等各类矿山地质环境治理工程 1 400 余项,恢复土地面积 3.80 万  $\text{hm}^2$ ,其中耕地 1.50 万  $\text{hm}^2$ 、林地 1.27 万  $\text{hm}^2$ 、建设用地 0.20 万  $\text{hm}^2$ 、水域 0.65 万  $\text{hm}^2$ 、其他地类 0.18 万  $\text{hm}^2$ ,大量历史遗留矿山地质环境问题得到了有效治理,治理率约 42% (全国平均治理率约 30%),矿山地质环境治理工作走在了全国前列。

按照“谁投资、谁受益”原则,遵循“政府主导、社会投入、因地制宜、合作共赢”的理念,各地积极探索建立了“捆绑治理、实现双赢”、“打包治理、以地引商”、“拍卖治理、变废为宝”等新模式<sup>[15-17]</sup>,吸引社会资金投入矿山地质环境治理工作。2015年7月,国土资源部在山东济宁召开了全国地质环境管理暨矿山复绿行动现场会,肯定并推广了山东省在矿山地质环境治理工作中取得的成绩和经验。

### 2.4 矿山地质环境保护工作进一步加强

严格执行矿产资源总体规划,落实规划分区制度;强化源头管理,改革采矿审批管理方式,坚持从严从紧的原则,实行联席会议制度,提高矿产资源开发准入条件。加强采矿权登记管理,严格禁止在规划禁采区设立采矿权,从源头上减少了矿产资源开采对地质环境的破坏<sup>[18-19]</sup>。

加强矿产资源整合,推进矿产资源科学、合理、高效开发利用,不断优化资源开发结构和布局,全省矿山企业数量由 2006 年的 8 345 家减少到 2017 年的 1 681 家,压减了 75%。全省 3 个市、22 个县(市、区)获评国土资源节约集约模范市、县,矿产资源开

发利用的规模化、集约化水平进一步提高。

### 3 存在的主要问题

#### 3.1 历史遗留废弃矿山存量较大

自20世纪以来,矿产资源开发为全省乃至全国经济社会快速发展提供了重要的资源保障。同时也遗留了大量历史遗留矿山地质环境问题,各级政府治理恢复的任务相当繁重,尚有5万余公顷占损土地未治理。

#### 3.2 矿山地质环境治理面临资金瓶颈

由于近年来矿业经济形势低迷,矿产品价格较低,加之国家已取消矿产资源补偿费,各级财政可用于矿山地质环境恢复治理的矿产资源专项财政收入相应大幅减少,历史遗留矿山地质环境治理工作受到严重的资金瓶颈约束<sup>[20-21]</sup>。

#### 3.3 矿山地质环境治理和投入模式单一

多年来,全省矿山地质环境治理工作的资金渠道单一,主要依靠财政投资开展工程治理和生态修复,社会力量投入矿山地质环境治理的积极性尚未充分调动,综合运用市场、财税、土地等各方面政策的机制尚未建立;矿山地质环境治理模式单一,主要采取削坡、卸载等工程施工方法,尚未建立多手段综合治理的有效模式。

#### 3.4 矿业权人自觉履行矿山地质环境治理义务的主动性有待提高

部分矿山企业开展矿山地质环境治理的主动意识不强,特别是在当前矿产品价格大幅下跌、矿业利润大幅下降的背景下,矿山企业开展环境治理的积极性难以充分调动。由于现行法律法规中对矿山企业不依法履行治理义务的处罚力度不够,单纯依赖保证金制度落实企业主体责任,往往是保证金一交了之,甚至欠着不交,难以达到预期效果。目前,国家已取消保证金制度,正逐步建立基金制度,基金制度的作用和效果还需要进一步总结和巩固。

### 4 矿山地质环境保护与治理工作趋势分析

#### 4.1 全省矿山地质环境保护形势总体向好

随着全省生态文明建设的加快推进,“绿水青山就是金山银山”理念观的逐步树立,人民群众对美好生活环境的向往和追求逐步提高,环保督察、自然资

源资产离任审计、公益诉讼、“双随机一公开”等制度的深入实施,各级政府、矿山企业和社会公众的矿山地质环境保护意识将进一步增强,监督管理将更加有序规范,保护与治理力度将进一步加大。

#### 4.2 矿山地质环境问题增量将得到有效控制

目前,全省矿山企业的数量已由最多时期的万余家减少至1600余家,矿山企业的布局 and 结构也已得到进一步优化。今后,全省新建矿山全部按绿色矿山标准建设,生产矿山陆续按绿色矿山建设标准推进,矿山企业主体治理责任将逐步落实,生产矿山形成的矿山地质环境问题增量将得到有效控制,增速将大幅降低,分布范围大幅缩减,影响程度逐步减轻。

#### 4.3 历史遗留矿山地质环境问题存量将会逐步减少

随着矿山地质环境治理工作力度的进一步加大,历史遗留采煤塌陷地、“三区两线”可视范围内历史遗留破损山体、“矿山复绿行动”中专项治理的废弃矿山和因政策性关闭的矿山等矿山地质环境问题将得到解决和治理,存在地质环境问题的历史遗留矿山数量也将快速减少。

### 5 对策建议

#### 5.1 加快推进绿色矿山建设工作

一方面要大力推行绿色开采,统筹谋划开采时序,坚决杜绝无序开采和“跑冒滴漏”行为;另一方面要加强采后的生态修复,边生产边修复,采到哪里就修复到哪里,并严格实施封闭生产、密闭运输、设施降尘等环保措施,努力打造绿色矿山的标准化生产模式<sup>[22-23]</sup>。

#### 5.2 有序开展历史遗留废弃矿山治理工作

以最新发布的《山东省矿山地质环境保护与治理规划》为依据,开展规划实施的年度和中期评估,加强对规划执行情况的调研、监测、统计和分析,确保如期完成历史遗留废弃矿山治理任务。

#### 5.3 抓紧推进矿山地质环境监测体系建设进程

党中央高度重视生态文明制度建设,加快建立矿山地质环境监测监督体系的需求非常迫切。因此,急需探索建立适合山东省矿山地质环境问题的动态长期监测体系。通过建立矿山地质环境监测监

督体系,可以促使矿山企业自主履行矿山地质环境保护的义务,增强国土资源行政主管部门监督管理能力。

#### 5.4 完善建立矿山地质环境保护与治理考核监督机制

充分发挥科学发展综合考核导向作用,完善矿山地质环境保护与治理责任综合考核办法。各市和部分重点县(市、区)人民政府,根据该地区实际开展本级矿山地质环境保护与治理规划,矿山地质环境保护与治理规划的目标和主要指标应当纳入同级人民政府国民经济和社会发展规划进行考核,同时实行领导干部矿山生态环境治理责任离任审计,强化审计结果运用。

#### 5.5 积极拓宽矿山地质环境治理资金渠道

按照“谁治理、谁受益”的原则,充分发挥财政资金的引导带动作用,探索构建“政府主导、政策扶持、社会参与、开发式治理、市场化运作”的矿山地质环境恢复和综合治理新模式,充分调动各市和社会资金参与矿山地质环境治理的积极性;对开展历史遗留废弃矿山地质环境治理工作较好市,由省财政每年安排一定资金进行奖补,激励各级政府采取有效措施,加快推进历史遗留废弃矿山治理工作。

## 6 结语

全面推行绿色矿业政策,最大限度地减少或避免矿产资源开发引发的地质环境问题,不再“欠新账”。加快“还旧账”,逐步治理历史遗留矿山地质环境问题,改善历史遗留矿山生态环境,促进生态省建设,实现经济效益、资源效益与环境效益相协调。

## 参考文献:

[1] 李长洪,任涛,蔡美峰,等.矿山地质生态环境问题及其防治对策与方法[J].中国矿业,2015,14(1):29-33.  
[2] 张兴,王凌云.矿山地质环境保护与治理研究[J].中国矿业,2011,20(8):52-55.

[3] 孔庆友,张天祯,于学峰,等.山东矿床[M].济南:山东科学技术出版社,2006:1-33.  
[4] 孔庆友.地矿知识大系[M].济南:山东科学技术出版社,2014:1-13.  
[5] 蒙永辉,许燕,王集宁,等.山东省矿山地质环境治理工作形势分析[J].山东国土资源,2016,32(9):27-31.  
[6] 张丽霞,王鲁林,江泳,等.新形势下山东矿山地质环境保护与管理工作探讨[J].山东国土资源,2017,33(7):44-49.  
[7] 王海荣,郭子萍.闭坑矿山地质环境问题及其治理对策研究[J].经济研究导刊,2011(30):154-155.  
[8] 陈建平,范立民,杜江丽,等.陕西省矿山地质环境治理现状及变化趋势分析[J].中国煤炭地质,2014,26(9):54-64.  
[9] 杨金中,聂洪峰,荆青青.初论全国矿山地质环境现状与存在问题[J].国土资源遥感,2017,29(6):1-7.  
[10] 乔刚,徐友宁,何芳,等.采煤塌陷区矿山地质环境治理模式[J].中国矿业,2012,21(11):55-58.  
[11] 张荣军.关于矿山地质环境恢复治理的几点思考[J].资源导刊,2007(10):16-17.  
[12] 陈丽新.对中国矿山环境恢复治理保证金制度建设的思考[J].经济研究导刊,2014(28):208-209.  
[13] 刘江宜,傅博,金冉冉.论我国矿山环境恢复治理保证金制度[J].绿色科技,2012(3):230-232.  
[14] 张维宸.我国矿山地质环境治理恢复保证金制度的法律思考[J].中国矿业,2011,20(11):43-45.  
[15] 周锦华,胡振琪,王乐杰.景观生态学在矿山地质环境治理中的应用[J].煤炭工程,2007(10):24-27.  
[16] 任军旗,郑群有,方茜娟.矿山地质环境治理[J].中国地质灾害与防治学报,2008,7(3):160-162.  
[17] 刘瑞平,徐友宁,何芳,等.矿山地质环境治理模式研究[J].青海环境,2016,26(3):102-108.  
[18] 梁凯,兰井志,郑伟.对我国矿山地质环境保护工作的对策建议[J].中国国土资源经济,2007,20(11):19-21.  
[19] 杨涛,武才学,李德果,等.湖北省矿山地质环境保护与治理存在问题及建议初探[J].资源环境与工程,2012,26(B4):39-44.  
[20] 陈其慎,于汶加,张艳飞,等.矿业发展周期理论与中国矿业发展趋势[J].资源科学,2015,37(5):891-899.  
[21] 施俊法,周平,唐金荣,等.当前全球矿业形势分析与展望[J].地质通报,2012,31(1):181-189.  
[22] 栗欣.我国绿色矿山建设实践、问题及对策[J].矿产保护与利用,2015(3):1-5.  
[23] 关铎.我国绿色矿山建设浅析[J].中国矿业,2016,25(6):72-74.

## Discussion on Present Condition of Geological Environment and Problems Occurred in Mines in Shandong Province

MENG Yonghui<sup>1</sup>, YAN Tang<sup>2</sup>, LUO Mei<sup>1</sup>, CHEN Xiaoman<sup>3</sup>

(1. Shandong Monitoring Center of Geological Environment, Shandong Jinan 250014, China; 2. Weifang Mineral Resources Management Center, Shandong Weifang 261000, China; 3. Guangdong Geological Experiment and Testing Center, Guangdong Guangzhou 510080, China)

**Abstract:** Shandong is a big province of mineral resources. Mineral resources are very rich with long exploration history and big development strength. The exploration of mineral resources has guaranteed the economic development, but at the same time, it also caused many problem of geological environment in mines, destroyed the ecological environment, and affected human production and living. In order to promote the construction of Shandong province, and plan to protect and manage geological environment of mines in the next period, detailed investigation of geological environment in mines have been carried out firstly in Shandong province in 2017. High precision remote sensing interpretation with the scale of 15790km<sup>2</sup> have been finished, geological environment of mines with the scale of 34290km<sup>2</sup> have been surveyed, 9672 mines have been surveyed, 200 soil and water samples have been tested, and a lot of detailed survey data of geological environment in mines have been gained. Based on the analysis of investigation results, distribution, scale, harm and management of main geological environment problems in mines, such as topographic and landform land scape destruction, coal mining subsidence, goaf of non-coal mine mountain, abandoned mines, and occupied land resources which are caused by mineral resources exploration have been summarized. Main problems in the protection and management of geological environment in Shandong province have been objectively interpreted, the development trend of geological environment protection and management in mines have been predicated scientifically, and some specific countermeasures and suggestions have been put forward.

**Key words:** Geological environment of mine; present condition; development trend; countermeasures and suggestions; Shandong province