

河北省国土资源厅“河北省矿山环境理论与实践”项目资助

肖桂珍 安广义 王桂霞 魏风华 著

河北绿色矿山

HEBEI LÜSE KUANGSHAN



地质出版社

河北省国土资源厅“河北省矿山环境理论与实践”项目资助

河北绿色矿山

HEBEI LÜSE KUANGSHAN

肖桂珍 安广义 著
王桂霞 魏风华

地质出版社

·北京·

内 容 提 要

本书共分9章,全面总结了河北绿色矿山建设工作,并归纳出16种绿色矿山建设实践的成功模式、管理模式和未来矿山建设模式。分铁矿、煤矿、石灰岩矿、金银铜矿(有色金属矿)、钼矿、粘土矿、磷矿等矿种介绍了这16种绿色矿山模式。这16种类型的绿色矿山建设模式创造了矿山的环境效益、资源效益、社会效益、安全效益,为矿山企业的可持续发展提出了可借鉴的模式。

本书可供国土资源管理部门、矿山企业管理人员、矿山地质灾害治理和矿山生态恢复规划设计人员、矿山施工人员及相关专业高校、科研部门人员参阅。

图书在版编目(CIP)数据

河北绿色矿山 / 肖桂珍等著. —北京:地质出版社,
2009.9

ISBN 978-7-116-06310-5

I. 河… II. 肖… III. 矿山—环境保护—环境管理—河
北省 IV. X322.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第160926号

责任编辑:柳青 李丛蔚

责任校对:李玫

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路31号,100083

咨询电话:(010) 82324508(邮购部);(010) 82324573(编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: zbs@gph.com.cn

传 真:(010) 82310759

印 刷:北京地大彩印厂

开 本:787mm×1092mm ^{1/16}

印 张:13.5

字 数:350千字

版 次:2009年9月北京第1版·第1次印刷

定 价:100.00元

书 号:ISBN 978-7-116-06310-5

(如对本书有建议或意见,敬请致电本社;如本书有印装问题,本社负责调换)

目次

1 矿山概述 1

1.1 河北省矿山概况 1

1.1.1 河北地形地貌 1

1.1.2 河北土壤 1

1.1.3 河北气候 2

1.1.4 河北植被 2

1.1.5 河北省矿产资源及在经济建设中的地位 3

1.2 矿山地质环境问题及类型划分 4

1.2.1 矿山环境问题简述 4

1.2.2 矿山环境问题类型划分 10

2 绿色矿山建设 12

2.1 绿色矿山 12

2.1.1 绿色矿山的概念 12

2.1.2 绿色矿山建设的目标 13

2.1.3 绿色矿山建设应解决的问题 14

2.1.4 绿色矿山建设的标准 14

2.2 矿山环境管理 14

2.2.1 矿山环境管理的组织结构 14

2.2.2 矿山管理模式 14

2.2.3 矿山环境管理的政策措施 15

2.3 矿山环境评估 16

2.3.1 矿山废弃地植被恢复的生态功能评估 16

2.3.2 生态功能评估计算方法 17

2.3.3 矿山环境影响现状评估 17

2.3.4 水资源、水环境变化问题 17

2.3.5 矿山环境影响预测评估 18

2.3.6 采区对地质环境影响预测评估 18

2.3.7 办公及生活区对地质环境影响预测评估 18



2.3.8	排土场对地质环境影响预测评估	18
2.3.9	环境影响区域程度划分	18
2.4	矿山环境保护计划	18
2.5	矿山环境治理计划	19
2.6	矿山环境监测	19
2.6.1	矿山环境管理计划内容	20
2.6.2	矿山环境监测计划内容	20
2.7	矿山废弃地的复垦和植被恢复	20
2.7.1	矿山废弃地复垦内容	20
2.7.2	自然生态系统的恢复规划	20
2.7.3	复垦的基本原则	21
2.7.4	矿山环境恢复适合种植的植物	21
2.7.5	矿山环境恢复先锋树种的相关技术	27
2.7.6	绿色矿山建设不同功能的树种选择	42
2.7.7	植物混交的主要类型	43
2.7.8	绿色矿山植物配置模式和栽培技术要求	43
2.7.9	地质灾害和环境污染的治理技术	45
2.8	河北绿色矿山建设实践的成功模式	46
2.8.1	矿山管理区花园式建设模式	46
2.8.2	铁矿露天封闭型安全开采模式	47
2.8.3	科学环保型地下开采模式	47
2.8.4	无扬尘运矿路模式	47
2.8.5	科学的选矿厂设计模式	47
2.8.6	安全、环保、投资少的尾矿库建设模式	47
2.8.7	不同尾矿库生态恢复模式	48
2.8.8	城市采煤沉降区环境恢复治理模式	48
2.8.9	铁矿采坑、排渣、尾矿造地模式	48
2.8.10	铁矿采坑、尾矿、排渣充分利用模式	49
2.8.11	石灰岩矿山的合理规划模式	49
2.8.12	石灰岩矿山环境生物治理模式	49
2.8.13	煤矸石堆复垦模式	50
2.8.14	矿山经济可持续发展模式	50
2.8.15	生态经济效益并举的粘土矿坑利用模式	50

2.8.16 塌陷区、地裂缝治理模式	50
2.9 未来矿山建设模式	50
3 铁矿	51
3.1 露天铁矿	51
3.1.1 概述	51
3.1.2 铁矿区的环境特点和需要治理的区域	52
3.1.3 地上开采铁矿的绿色矿山模式	52
3.2 地下铁矿	63
3.2.1 地下开采铁矿存在的主要环境问题	63
3.2.2 地下开采铁矿需要治理的区域	63
3.2.3 地下开采铁矿的绿色矿山模式	63
4 煤矿	85
4.1 河北省煤炭资源概况	85
4.1.1 河北省煤炭资源储量	85
4.1.2 河北省煤炭资源分布	85
4.1.3 河北省主要煤田和煤种	86
4.2 煤矿的环境特点和需要治理的区域	88
4.3 煤矿绿色矿山模式	88
4.3.1 城市采煤沉降区环境恢复治理模式——唐山南湖煤矿	88
4.3.2 煤矸石堆复垦模式——鹰手营子煤矿	104
5 石灰岩矿	110
5.1 河北省石灰岩矿资源分布和矿山类型	110
5.2 石灰岩矿山在河北省的经济地位	110
5.3 石灰岩矿山的环境特点和需要治理的区域	110
5.4 石灰岩矿山绿色矿山建设模式	111
5.4.1 石灰岩矿山合理规划模式——鹿泉朝耀	111
5.4.2 石灰岩矿山环境生物治理模式——唐山三友	117
5.4.3 石灰岩矿山环境生物治理模式——鹿泉靶场	129
5.4.4 石灰岩矿山环境生物治理模式——鹿泉天井沟	133

6 金、银、铜矿（有色金属矿）	135
6.1 河北省金矿、银矿、铜矿资源分布和矿床类型	135
6.1.1 金矿	135
6.1.2 银矿	135
6.1.3 铜矿	136
6.2 金矿、银矿、铜矿的绿色矿山模式	136
6.2.1 安全、环保、投资少的尾矿库建设模式——峪耳崖金矿	136
6.2.2 科学的选矿厂设计模式——丰宁银矿	147
6.2.3 矿山管理区花园式建设模式——寿王坟铜矿	153
7 钼矿	161
7.1 河北省钼矿资源分布	161
7.2 河北省钼矿矿床类型	161
7.3 钼矿在河北省的经济地位	162
7.4 河北钼矿企业规模	162
7.5 钼矿区的环境特点和需要治理的区域	163
7.5.1 钼矿区的环境特点	163
7.5.2 钼矿开采存在的一些问题	164
7.5.3 钼矿区需要治理的区域	165
7.6 矿山管理区花园式建设模式——丰宁鑫源钼矿	165
7.6.1 矿山概况	165
7.6.2 绿色矿山建设(园林式矿山规划设计及建设)	171
7.7 钼矿绿色矿山建设应注意的问题	188
8 粘土矿	190
8.1 矿山特点	190
8.2 生态经济效益并举的粘土矿坑利用模式——徐水粘土矿	190
8.2.1 矿山概况	190
8.2.2 绿色矿山建设	194
9 磷矿	196
9.1 矾山磷矿规模	196

9.2 矿山地理特点	197
9.3 矿山地质特点	197
9.4 磷矿选矿流程	198
9.5 磷矿尾矿特点	198
9.6 矿山采矿方式和矿山环境问题	198
9.6.1 地裂缝、地面塌陷坑、移动塌陷盆地、地面塌陷沉降带	199
9.6.2 井下泥石流	199
9.6.3 排渣区和尾矿区环境污染	199
9.6.4 废水废气环境污染	199
9.6.5 采矿对生态的破坏	200
9.7 塌陷区、地裂缝模式——矾山磷矿	200
9.7.1 地裂缝和地面塌陷区的治理	200
9.7.2 磷矿矿山生态恢复	202
参考文献	205

1 矿山概述

1.1 河北省矿山概况

1.1.1 河北地形地貌

河北省位于北纬 $36^{\circ}05' \sim 42^{\circ}37'$ ，东经 $113^{\circ}11' \sim 119^{\circ}45'$ ，地处华北平原，兼跨内蒙古高原。全省内环首都北京市和北方重要商埠天津市，东临渤海。西北部为山区、丘陵和高原，其间分布有盆地和谷地，中部和东南部为广阔的平原。海岸线长487千米。人口6808.75万，面积18.8万平方千米。

河北省是我国唯一兼有高原、山地、丘陵、平原、湖泊和海滨的省份，其地势西北高、东南低，地形以山地和平原为主。大致分为三个地形区：高原区、冀北和冀西山地区、河北平原区。高原位于西北，习称“坝上”，属内蒙古高原的南缘，位于张家口、承德北部，海拔约1200~1500米。张家口地区的高原一般称张北高原，承德地区高原常称围场高原。冀西和冀北山地，主要是连绵于西部的太行山和北部的燕山山地。太行山山地南北段高低差异较大，东坡陡西坡缓，山中多小盆地。燕山山地构造复杂，山岭叠嶂，沟谷纵横。最高峰是太行山北端的小五台山的东台，海拔2882米。山地和高原约占全省面积的 $\frac{3}{5}$ 。平原位于东部和南部，是华北大平原的一部分，有三种类型：一是山前冲积洪积平原，地下水丰富，土质肥沃；二是中部冲积平原，地势坦荡，有洼地及缓岗交错，如白洋淀、宁晋泊等；三是滨海平原，环渤海分布，地势低平，排水不畅，土壤盐化严重。平原区海拔平均在300米以下，主要为农业区。平原区面积81459平方千米，占全省总面积的43.4%。河流众多，主要有漳卫新河、卫河、南运河、滹沱河、子牙河、大清河、永定河、潮白河、蓟运河、滦河等，分属海河、滦河、内陆河、辽河4个水系。外流河河流众多，海河流域为河北省第一大流域；内陆河流域在张家口地区的坝上，河道以内陆湖泊为归宿。

1.1.2 河北土壤

河北土壤类型多样，分布较广、面积较大的主要有七个土类，即：褐土、潮土、棕壤、栗钙土、风沙土、草甸土、灰色森林土。褐土主要分布在太行山麓的京广铁路两侧，燕山南麓的通县至唐山一线以北，海拔700~1000米以下的低山、丘陵及山麓平原、冲积扇上中部地带，是河北省分布面积最大的一个土类，约占全省总面积的

34.64%；潮土主要分布在京广铁路以东、津浦铁路以西，通县至唐山一线以南的平原地区；棕壤主要分布在太行山、燕山的中山和部分低山及冀东滨海丘陵上；栗钙土主要分布在张家口地区的坝上高原和坝下张宣、怀来、阳原、蔚县盆地的部分地区；风沙土主要分布在各大河流的下游沿岸、古河道附近及沙化严重的农田附近；草甸土主要分布在坝上高原湖滨下湿滩地以及山区地势平坦、地下水位1~3米的河谷地带；灰色森林土主要分布在坝上高原东北部的低山丘至围场一带。其他土壤也有零星分布，如盐土、黑土、水稻土、沼泽土、亚高山草甸土等。

1.1.3 河北气候

河北省气候属温带大陆性季风气候，具有冬季寒冷少雪，春季干燥，风沙盛行，夏季炎热多雨，秋季晴朗，寒暖适中等特点。年均气温由北向南递增，介于-0.3~13.0℃之间。

河北省年平均气温由北向南逐渐升高，冀北高原年平均气温低于4℃，以御道口最低，为-0.3℃；中南部地区年平均气温上升至12℃以上，以峰峰为最高，达14℃。南北年平均气温相差甚为悬殊。全省年极端最高气温多出现在6月，长城以南都在40℃以上，保定曾出现过43.3℃（1955年7月23日、24日）的高温；南部平原气温超过35℃的酷热日达18~25天；中部平原及南太行山区为10~18天；唐山沿海及北部山区只有1~4天；冀北高原不见酷热天气。年极端最低气温主要在冀北高原，达-30℃以下，御道口曾出现过-42.9℃（1957年1月12日）的低温。

河北省年均日照时数约为2400~3077小时，全省范围均属日照条件较好地区。冀北山区及北部山区和渤海沿岸，是稳定的多日照区，年日照时数约为2800~3070小时；燕山南麓和太行山中北部地区次之，年日照时数约为2700~2900小时；山麓平原、低平原及太行山南部最少，约为2400~2700小时。日照时数季节分配，春季最多，夏季最少，冬季略多于秋季，这对作物生长十分有利。

河北省年平均降水量约为340~800毫米。年降水量时空分布极不均匀，总的趋势是东南部多于西北部。全省有两个少雨区：一为冀北高原，是河北省最干旱地区，年降水量不足400毫米；二为新乐、藁城、宁晋一带，年降水量不足500毫米。全省的两个多雨中心一为燕山南麓，年降水量达700~770毫米；二为紫荆关、涞水一带，年降水量在600毫米以上。全省年内降水时段分配也极不均匀，降水变率大，强度也大，以夏季降水量最多，占全省年降水总量的65%~75%，一些地区夏季降水往往集中于几次暴雨；冬季降水量最少，仅占全年的2%左右；秋季稍多于春季，分别占15%~10%左右。河北省是全国降水变率最大的地区之一，多雨年和少雨年降水量有时相差15~20倍之多，一般也有4~5倍，致使境内经常出现旱涝灾害。

1.1.4 河北植被

河北省植被分区：亚高山草甸、针叶林、混有温性针叶林的落叶阔叶林、半旱生灌生草丛、草甸草原、草原、沼泽植被、水生植被、盐生植被、栽培植被等10种植被区。河北省有木本植物500多种，包括用材树100多种，驰名中外的树种有二青杨、香椿、

栓皮栎等；经济价值较高的树种有云杉、油松、柏树、华北落叶松、榆、椴、槐、青檀、白楸及桦等；特种经济树种有漆、杜仲、泡桐、黄连木等。全省的果树有百余种，干果主要有板栗、核桃、柿子、红枣、花椒等，板栗产量占全国总产量的1/4，居全国第一；鲜果主要有梨、苹果、红果、杏、桃、葡萄、李、石榴等，梨的产量居全国第一；野果猕猴桃、酸枣、榛子、山杏、山葡萄等也有一定产量。河北省果品有许多著名产品，如赵县雪花梨、深州蜜桃、宣化葡萄、昌黎苹果、沧州金丝小枣、阜平与赞皇大枣、迁西板栗等畅销国内外。灌木的种类很多，分布较广，有些野果及药材也属灌木。草本植物的种类也很多，仅坝上地区即有300多种，包括不少优良牧草，如禾本科的羊草、无芒麦草、冰草，豆科的紫花苜蓿、野豌豆等。药用植物已被利用的有800多种，较主要的有葛藤、甘草、麻黄、大黄、党参、枸杞、枣仁、柴胡、防风、知母、白芷、远志、桔梗、薄荷及黄芩等。

1.1.5 河北省矿产资源及在经济建设中的地位

河北省矿产资源丰富，已发现各类矿产151种，探明储量的有120种，其中52种储量居全国大陆省份前10位，主要有煤、铁、铜、铅、锌、石油、海盐等。冀东地区是中国三大铁矿产地之一，石油、天然气资源分别贮存于冀中和冀东油田。

金属矿产：河北省铁矿资源丰富，冀东地区铁矿是我国三大铁矿产地之一。承德地区的钒钛磁铁矿中，伴生有较丰富的钒、钛资源。有色金属矿产相对不足，但是近几年来有色金属矿产的地质找矿工作有较大突破，如锌矿保有储量居全国第8位，钼矿居全国第5位。贵金属矿产中，金、银已探明的储量不算丰富，金矿保有储量居全国第5位，但是黄金产量居全国前列，银矿保有储量居全国第11位。

非金属矿产：河北省非金属矿产比较丰富，种类多、品种全。如石灰岩资源在全国居重要地位。其中，熔剂灰岩保有储量居全国第2位，电石灰岩居全国第3位，制碱灰岩居全国第4位，水泥灰岩居全国第4位。矿石质量较好，优质矿石在保有储量中占有较大比重。玻璃石英砂岩资源，保有储量居全国第4位，以一、二级品为主。石膏资源，保有储量居全国第10位，其中，隆尧县双碑石膏矿，为特大型石膏矿床。沸石矿资源，保有储量居全国第5位。熔剂白云岩保有储量居全国第1位，矿石质量较好，特级和一级优质矿石，占总量的90%以上。河北省煤炭总储量80%以上分布于唐山、邯郸、邢台等地，煤种齐全，以炼焦用煤为主，保有储量88.48亿吨，占煤炭总保有储量60.08%，居全国第5位。

全省各类矿山企业从业人数达80多万人；年开采矿石总量近3亿吨，居全国第5位；矿产品出口达35类，创汇8亿多美元；矿山及相关原材料加工业年产值达1613亿元，占全省工业总产值的61%。仅采掘业总产值就达239亿元，利税总额60多亿元。镇（乡）办相关企业依靠资源实现总产值37亿元。落后地区的崛起，推动了全省经济的快速发展，同时也缩短了地区差距。2005年河北百强企业排序中，矿产品加工企业占据40%。可以说，矿产资源支撑着河北经济的半壁江山，尤其是近些年，冶金、建材、煤炭行业的效益持续高于全省平均经济发展水平。

河北省工业原料和能源依靠矿产资源达到90%以上，70%的农业生产资料与矿产资源有关。在现实生活中，现代化工具如电器和通讯器材、高精尖的国防电子产品等，

都需要铜、铁、铝、硅及陶瓷等矿物支撑。金厂峪、小营盘和峪耳崖金矿的开发，奠定了河北省在全国第3产金大省的基础地位。

河北省已形成几个矿山开发基地，其中唐山、邯郸、邢台以煤铁为主，沧州、衡水、廊坊以石油、天然气、地热为主，承德、保定、张家口以铜、金、铅锌为主。另外，还有邯郸、石家庄、唐山三大石灰岩矿基地。钢铁工业所需的煤、铁、辅料等11种矿产的合理分布，为河北省发展钢铁行业提供了基础条件。

1.2 矿山地质环境问题及类型划分

1.2.1 矿山环境问题简述

1.2.1.1 人工沙漠——尾矿库

由于选矿过程中产生大量尾矿砂，并且集中堆放，在矿区占据大量山谷，矿区称为尾矿库，尾矿库面积可达几平方千米，高可达百米。尾矿库的结构与水库相同，但库内存放着尾矿，库坝一般分为基础坝和用尾矿堆积成的上部坝体，坝体松散，容易冲刷，库内低洼处形成临时性人工湖。

尾矿库一般选址在山地的末级沟谷中，尾矿通过高压泥浆泵抽入库内，尾矿库的最终堆积结果是沟谷被掩盖，所看到的是山坡上爬着一个黑色的沙漠，如果尾矿库上游汇水范围较小，尾矿库存在的环境问题主要是扬尘；如果上游汇水范围较大，除扬尘外还有泥石流和崩塌、滑坡等环境问题。在河北省如果尾矿库最终没有排水管道，上游汇水范围超过尾矿库的水库容范围的2倍以上，容易发生崩库。



人工沙漠——尾矿库



尾矿库扬尘



尾矿库低洼处临时性人工湖

尾矿库是山区矿山附近的人工沙漠区域，其具有沙漠和水库的双重性能，当积水超过坝顶时发生崩库，由此造成泥石流地质灾害；干旱时，温度变化较快，阳光照射时，一般比周围的温度高 $5\sim 15^{\circ}\text{C}$ ，夜间温度又较周围温度低。

1.2.1.2 扬尘

1) 尾矿库在干旱季节，由于风的吹动，发生扬尘，在库面之上和周围形成“人工沙尘”天气。扬尘发生时，尘土遮天蔽日，空气中含有大量的尾矿粉尘，给生活和工作在这里的人们造成很大的危害。严重时会影响数十千米以外的村镇。

2) 运矿车扬尘是由于矿山开采过程中，矿区有大量的运矿车进行矿石、尾矿、矿渣、矿粉的运输活动，一般该类车辆大而重，道路的承受能力有限，对道路的路面影响严重，行走时造成扬尘，使矿区的空气质量下降，影响当地人们的生产、生活。

3) 矿山开采过程中的扬尘，特别是露天开采的石灰岩矿山，开采掌子面高陡，粉尘较轻，在放炮、采石时产生大量的粉尘，粉尘可以顺风漂移到数千米或几十千米之外，如果周围有庄稼，可以看到上面附着一层粉尘，影响植物生长。

1.2.1.3 泥石流

由于对矿山的开采，排放了大量的废渣、废土、废石。它们结构疏松，不涵水，同时也不保水。一旦有暴雨发生或长时间降雨，便发生流动，形成泥石流，破坏矿山的设施和交通。矿山上的排渣土发生泥石流后移动到下游的河道中，淤积了河床，造成河流一时的断流，堆积物脱水后，发生龟裂，生物难以生长。

1.2.1.4 崩塌、滑坡

在矿区，崩塌和滑坡地质灾害大部发生在开采掌子面附近，由于开采破坏了自然稳定



运矿车扬尘



开采过程中的扬尘和景观破坏



泥石流

的山体边坡，一旦超过稳定的边界质，岩石便可以从上面崩塌下来或滑落下来。滑坡可以使矿区道路堵塞，破坏开采掌子面下部的机械设备，造成巨大的经济损失和人员伤亡。与泥石流相比，滑坡的影响范围不会太大，但直接破坏矿山。如果说泥石流主要影响下游百姓的话，滑坡直接影响矿工和采矿设备。前者是对下游百姓的环境报复；后者是对采矿者的直接打击。滑坡可以破坏上部的电力设施和通讯设备，造成山坡植被破坏。巨大的滑坡体，清理起来非常困难，影响矿山企业的生产和经济效益。



地下开采造成的塌陷



地下开采造成的地裂缝



河床上的排渣土发生龟裂

1.2.1.5 塌陷、地裂缝

地裂缝可以是一条或多条构成的一组，长度与开采范围有明显的对应关系。地裂缝是塌陷、崩塌的标志，可以造成地下开采的矿山突然涌水、冒顶；地面塌陷，破坏农田、果园和民房及其他建筑设置。其影响是长期的，矿山环境治理困难。伴随地裂缝的是地面的突然塌陷，形成塌陷坑、塌陷斜洞、塌陷竖井，易造成地面人员的人身伤亡和财产损失，果园荒芜，农田漏水，进而废弃。地裂缝在地表形成又长又宽的沟谷，破坏了当地的交通，使矿山难以正常生产，使当地变得干旱。

1.2.1.6 地貌景观破坏

在开采区，特别是露天开采的矿区，把大山挖去一块，破坏了原有的地形地貌。由于植被的破坏，岩石裸露，棱角分明，形



开采区地貌景观破坏

成“人工悬崖”、“人工角峰”、“人工山脊”等矿山独特的地形地貌。

由于采矿，随意排渣排土，坑壁杂乱无章，形成地面以下的采矿坑。采矿坑深达几十米，行人走在矿坑的边沿非常危险，矿坑就像一座大山挡住了人们的活动范围。矿坑的边部也常发生崩塌、滑坡及内涝等地质灾害。

在河道中开挖石子、采沙，造成季节性河流，出现河谷“人工湖泊”，增大了地下水的蒸发量，造成地下水位下降，周围植物旱死，河流改道，洪水季节岸边农田被毁等，由于自然地形地貌的破坏诱发许多环境的变化。

1.2.1.7 生态破坏

矿区一般原有生态良好，有着自己的生态系统，采矿会造成矿区生态破坏。采矿首先就要剥落矿山的绿装——植被；尾矿库要掩埋原有的植被，造成矿山的原有生态的极大破坏。开矿后，山地可能变为谷地或坑地，地貌发生根本变化，原有的植被难以生长。

露天开采以地表挖掘为主，挖掘后形成裸露的岩石表面，日温差和年温差加大，变得干燥，缺少了植物生长的基本物质——土壤；尾矿砂、排渣土主要以掩埋为主，掩埋后形成废渣土，松散、漏水，原有的土壤结构完全破坏，植物难以生长。

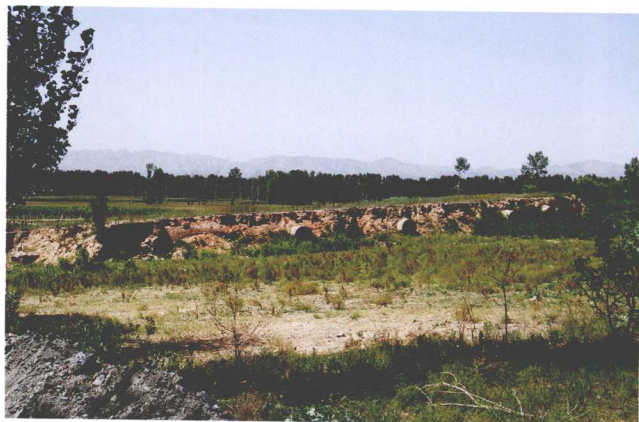
一些矿区植物的根系是长在岩石缝隙中的，当山地变为矿区的时候，随着开采，地表的树木、草本植物被破坏掉，地下的岩石没有地表岩石的风化结构，含水性差，裂隙



采沙对河床形成景观破坏



采矿造成山坡植被破坏



塌陷区植物死亡



地裂缝处植物生长不良

不发育，岩石裂隙中没有原有裂隙中仅有一点土壤的营养，或者新鲜岩石根本就不含有能够供植物直接吸收的营养元素。原有生态遭到根本性的破坏。

一些小型矿山，具有临时性，开采时间短，挖掘深度浅，破坏面积大，采矿、选矿、炼矿集中在一个山谷中，既有开采对生态的破坏，也有污染对生态的破坏，特别是小金矿开采区，利用氰化物和汞提取金，尾矿中含有有害物质，对当地的生态造成极大的影响。

矿区原有的土壤结构和风化层结构比较独特，在此基础上形成了植物的生态结构，地表风化物的结构控制着植物群落的分布。当采矿把尾矿堆积到它们附近时，使原有的植被难以向外扩展，尾矿为沙粒状结构，在原有空间建立了一道沙漠阻挡空间，原有植被很难向外扩展，森林中出现了“人工沙漠”。

采矿使千万年来形成的植被被挖掘破坏掉，即使不被破坏的植被也可能由于采矿露出了根系，由于地形的破坏土壤不再保水，干旱造成植被死亡。



开采区对生态造成破坏



开采区对生态造成破坏



开采区对生态造成破坏



开采区对生态造成破坏

1.2.1.8 变为废弃地

由于矿山没有进行开采规划设计，开采时追着矿脉跑，最终看到矿山杂乱无章，矿坑、排土、排渣、垃圾存在无序状态。地形变得复杂，利用困难，变为废弃地。

矿坑是沿矿体开采而成的，一些矿坑边坡坚硬稳定。矿坑的底部可以形成自然水面，四周一般比较陡峭，但留有稳定平台和边坡，利用困难，变为废弃地。由于矿坑开采时间长，历史上开采单位多，矿山几易其主，矿坑形态多变，边坡不同部位变化也较大，存在地质隐患较多。矿山环境改造比较困难，变为废弃地。



开采区形成巨大矿坑

矿山的开采受市场和经济利益的影响比较大，无规划的矿山开采把矿山变成了“鸡窝状”，大矿坑中有许多小的矿坑、矿洞或矿井。成为矿坑复合体，存在许多地质灾害隐患，随时可能有塌方、崩塌、滑坡、涌水等地质灾害发生，当不再开矿时，本区无法再次利用，成为废弃地。

矿山的开采，先采富矿，后采贫矿。先采交通方便的区域，后采交通困难的区域，造成了老的矿坑边部有许多运矿道路，老的矿坑生态还没有恢复，新的生态破坏已经开始，矿坑内部和边部的无规划利用开采，地形变得复杂，高低起伏，沟谷纵横，不稳定



矿山废弃地——大面积尾矿库裸露的库顶面



矿山废弃地——矿坑



矿山废弃地——排渣土区



矿山废弃地——尾矿区