

基于地质环境差异性的矿业开发地质环境响应模式研究 ——以青藏高原为例

乔冈, 徐友宁, 陈华清

中国地质调查局西安地质调查中心, 陕西西安, 710054

青藏高原矿产资源丰富, 在我国大型能源基地中占有重要地位(胡振棋, 1996), 然而, 矿产资源在开发过程中产生的环境负效应却不容忽视(武强等, 2008)。矿业开发诱发的崩塌、滑坡、泥石流以及地面塌陷、地裂缝等地质灾害, 含水层破坏, 土地压占破坏, 地形地貌景观破坏以及水土环境污染等矿山地质环境问题层出不穷, 屡见不鲜, 曾多次造成人员伤亡, 带来巨大经济损失, 严重威胁着矿区居民的生命财产安全。矿山地质环境问题具有什么特征, 诱发因素是什么, 危害有多大以及治理的关键技术等问题备受国内外研究学者关注(张进德等, 2010; 乔冈等, 2012)。近年来, 徐友宁等(2007)、武强(2010)针对青藏高原矿业开发过程中产生的矿山地质环境问题, 研究了分布特征及诱发因素, 提出了预防措施、治理对策等。但是, 矿山地质环境治理模式研究, 仍是薄弱环节。矿业开发产生的地质环境问题受地质环境、矿种、开采方式以及开采阶段等因素制约, 其表现形式各异。本文从青藏高原不同地质环境角度入手, 通过收集青藏高原典型矿山地质环境问题调查成果资料, 分析了不同地质环境分区内矿山地质环境问题的表现形式以及诱发因素, 结合矿山地质环境问题形成的地质环境条件, 发育特征, 总结出两种青藏高原矿山地质环境问题不同的响应模式, 这对于青藏高原走绿色矿山之路具有重要指导意义。

1 青藏高原地质环境背景

1.1 高山宽谷湿润冻融区

该区主要分布在青藏高原海拔 4000m 以上的山间宽谷区, 谷地宽度在 5km 以上, 包括东阿尔金—北祁连高山宽谷区、哈拉湖—大通河宽谷区、藏

北南羌塘高山宽谷区、藏南高山宽谷区等, 区内降水量大, 气候湿润、寒冷, 冻土发育, 风化、冻融作用强烈, 原生地质环境问题主要为植被生态环境脆弱, 水土流失严重等。

1.2 高山峡谷湿润冻融区

该区主要分布在青藏高原海拔 4000m 以上的高山峡谷区, 沟谷切割较深, 高差达 100m 以上, 包括南祁连高山峡谷区、鄂拉山高山峡谷区、昆仑山高山峡谷区、唐古拉山高山峡谷区、喜马拉雅山高山峡谷区、藏东高山峡谷区等, 区内降水量大, 气候湿润、寒冷, 冻土发育, 风化、冻融作用强烈, 原生地质环境问题主要为植被生态环境脆弱, 水土流失严重等。

1.3 高山平原高寒干旱区

该区主要分布在青藏高原海拔 4000m 以上的青海南部三江源高山平原区, 区内降水量小, 气候干燥、寒冷, 冻土发育, 风化、冻融作用强烈, 原生地质环境问题主要为植被生态环境脆弱、土地荒漠化严重。

1.4 中低山谷地及盆地湿润区

该区主要分布在青藏高原海拔 3000~4000m 之间的盆地区, 主要包括青海东部盆地区、雅鲁藏布江中游谷地区, 区内降水量大, 气候湿润, 原生地质环境问题主要为水土流失严重等。

1.5 低山盆地及平原干旱区

该区主要分布在青藏高原海拔 3000m 以下的低山柴达木盆地及平原区, 区内降水量小, 蒸发量大, 气候干燥、炎热, 原生地质环境问题主要为植被生态环境脆弱, 土地沙漠化、荒漠化严重等。

注: 本文为中国地质调查项目(1212011220224)资助的成果。

收稿日期: 2015-02-10; 改回日期: 2015-03-10; 责任编辑: 费红彩。

作者简介: 乔冈, 男, 1980 年生, 硕士, 高级工程师, 水文水资源专业。Email: qgcyboy@163.com。

2 矿业开发地质环境响应特征及诱发因素

2.1 高山宽谷湿润冻融区

区内的矿山主要包括木里煤矿, 默勒煤矿, 江仓煤矿等, 其矿山主要以露天开发为主, 矿业开发对地质环境直接的挖损、压占分别形成的大型煤炭采坑、煤矸石山相邻展布, 对原有地形地貌景观、高寒草甸资源以及含水层等造成严重破坏, 由于区内地势相对较为宽阔平坦, 故矿山地质环境问题诱发因素主要是矿业活动对地质环境的直接破坏。

2.2 高山峡谷湿润冻融区

区内的矿山主要包括德尔尼铜矿、甲玛-驱龙铜矿等, 其矿山主要以露天开发为主, 矿业开发对地质环境直接的挖损、压占分别形成的大型采坑、排岩场相邻展布, 对原有地形地貌景观、高寒草甸资源等造成严重破坏, 由于区内地势狭窄陡峭, 同时峡谷区坡面堆积的采矿弃渣成为了滑坡、泥石流等地质灾害形成的物源, 极端暴雨条件下, 极易诱发矿山地质灾害。

2.3 高山平原高寒干旱区

区内的矿山主要包括位于三江源地区的大场金矿, 其矿山目前处于勘探阶段, 以露天开发为主, 矿业开发对地质环境直接的挖损形成的大型勘探坑相邻展布, 对原有地形地貌景观、高寒草甸资源等造成较大破坏。由于区内地势宽阔平坦, 故矿山地质环境问题诱发因素主要是矿业活动对地质环境的直接破坏。

2.4 中低山谷地及盆地湿润区

区内的矿山主要包括上庄磷矿、大通煤矿以及拉脊山采石场等, 其矿业开发对地质环境直接的挖

损、压占分别形成的大型采坑、排土场相邻展布, 对原有地形地貌景观、土地资源、含水层等造成严重破坏, 同时大通煤矿井下开采形成大面积的采空区, 形成地面塌陷、地裂缝等地质灾害隐患, 区内降水丰富, 由于黄土地层较为发育, 采空区在降水条件诱发下, 极易形成地面塌陷地质灾害, 故本区矿山地质环境问题诱发因素包括强降水以及矿业活动对地质环境的直接破坏。

2.5 低山盆地及平原干旱区

区内的矿山主要包括五龙沟金矿、夏日哈木镍矿以及察尔汗盐湖、石棉、石油、天然气等众多矿山, 其矿业开发对地质环境直接的挖损、压占分别形成的大型采坑、排土场(排岩场)相邻展布, 对原有地形地貌景观、含水层等造成严重破坏, 同时, 即使有盆地坡面堆积的采矿弃渣成为滑坡、泥石流等地质灾害的物源, 但是该区属于干旱区, 不具备矿山地质灾害启动的条件。

3 青藏高原矿业开发地质环境响应模式

通过对不同地质环境分区内矿业开发产生主要矿山地质环境问题的分析, 总结出基于地质环境差异性的两种矿业开发地质环境响应模式。

3.1 平原—盆地型

该模式的特点是矿山分布远离高山、峡谷区, 矿山地质环境问题主要是地形地貌景观破坏、土地资源破坏以及含水层破坏为主。

3.2 山地—谷地型

该模式的特点是矿山分布在高山、峡谷区, 以露天开采为主, 矿山地质环境问题主要是地质灾害、地形地貌景观破坏、土地资源破坏为主。

参 考 文 献 / References

- 胡振棋. 1996. 采煤沉陷地的土地资源管理与复垦. 北京: 煤炭工业出版社.
- 乔冈, 徐友宁, 何芳, 等. 2012. 采煤塌陷区矿山地质环境治理模式. 中国矿业, 21(11): 55~58.
- 武强, 陈奇. 2008. 矿山环境问题诱发的综合环境效应研究. 水文地质工程地质, 35(5): 81~85.
- 武强, 陈奇. 2010. 矿山环境治理模式及其适用性分析. 水文地质工程地质, 37(6): 91~96.
- 徐友宁, 吴贤, 陈华清. 2008. 大柳塔煤矿地面塌陷区的生态地质环境效应分析. 中国矿业, 17(3): 38~40.
- 张进德, 田磊. 2010. 矿业城市矿山地质环境综合治理对策研究. 城市地质, 5(3): 521~526.