

山西平朔露天煤矿复垦区垂直剖面土壤质地特征

杨柯^{1,2,3)}, 姜建军^{1,4)}, 刘飞^{1,2,3)}, 成杭新^{2,3)}, 赵传冬^{2,3)}, 彭敏^{1,2,3)},
李括^{1,2,3)}, 刘应汉^{2,3)}, 薄玮³⁾

1) 中国地质大学地球科学与资源学院, 北京, 100083; 2) 中国地质科学院地球表层碳-汞地球化学循环重点实验室, 河北廊坊, 065000; 3) 中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所, 河北廊坊, 065000; 4) 国土资源部科技与国际合作司, 北京, 100812

土壤质地反映了土壤母质来源及成土过程的某些特征, 是土壤的一种较为稳定的自然属性。土壤质地与土壤的物理性质有密切关系, 并且影响土壤孔隙状况, 从而对土壤水分、空气、热量的运动和物质的转化均有很大的影响(陈怀满, 2010)。土壤质地是研究土壤的最基本资料之一, 它是认识土壤肥力性状, 进行土壤分类, 因土改良, 因土种植, 因土耕作, 因土灌溉, 合理利用土壤的重要依据。土壤质地在一定程度上决定着土壤的蓄水导水性、保肥供肥性、通气性、耕性等物理性质, 进而影响到土壤微生物特征及养分元素的有效性, 最终影响植物生长状况, 对土壤在生态环境中的功能也有明显的影响, 此外土壤质地还是工程建设中重点考虑的因素(郭彦彪等, 2013)。因此土壤机械组成的测定及土壤质地的准确判定是所有与土壤相关的研究工作中最基本的一项测定项目。

前人在平朔矿区土壤质量研究中缺乏精确的土壤质地数据。张耿杰(2013)在平朔矿区复垦土地质量监测与评价研究中采用“感官法”在野外对土壤质地进行了简单测量, 但结果不够准确; 王金满(2014)利用激光粒度仪对重构土壤颗粒组成进行了多重分形特征研究, 但没有对土壤进行质地划分。

本研究通过野外垂直土壤剖面分层取样和实验室土壤质地准确分析, 为平朔矿区复垦研究提供了精确的土壤质地数据, 此数据作为复垦区土壤的必要基础资料, 将为复垦土地质量监测与评价提供依据。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

研究区选择山西省平朔露天煤矿区, 该矿区地处黄土高原晋陕蒙接壤的黑三角地带, 山西省北部的朔州市平鲁区境内, 地理坐标: 112°10'58"~113°30'E, 北纬 39°07'~39°37'N(图 1)。矿区属典型的温带干旱、半干旱大陆性季风气候区, 冬春干旱少雨、寒冷、多风, 夏秋降水集中。矿区内年蒸发量超过降水量的 4 倍, 年最高温差可达 61.8℃, 无霜期约 115~130 d, 年平均 8 级以上大风日数在 35 d 以上, 最多可达 47 d。本区土壤类型主要以黄绵土、栗钙土和红粘土为主, 目前复垦中这三类土壤特别是黄绵土是作为最主要的复垦物质。土壤的物理风化强烈, 土质偏沙, 土体干旱, 土壤贫瘠。

1.2 样品采集与分析

选取平朔矿区周围村庄原地貌耕地作为对比样地, 同时在复垦区内按照不同用地类型(耕地、林地、草地)设置采样点, 采集位置具体信息见表 1。野外垂直剖面土壤样品采集使用土钻, 从地表向下, 以 10 cm 间隔, 分层采集 0~150 cm 深度的土壤剖面样品。各样点土壤剖面均为通体壤结构。

土壤原样送至国土资源部合肥矿产资源监督检测中心, 采用“比重法”进行分析(林大仪, 2004)。数据处理与统计分析使用 Excel 软件完成, 数据成图使用 CorelDRAW、Grapher 和 Excel 软件绘制。

注: 本文为中国地质调查局地质调查资助项目(编号 12120113002600)的成果。

收稿日期: 2015-02-02; 改回日期: 2015-02-28; 责任编辑: 费红彩。

作者简介: 杨柯, 男, 1980 年生, 博士研究生, 工程师, 地球化学专业。Email: yangke@igge.cn。

2 结果与讨论

2.1 结果

2.1.1 不同用地类型耕作层对比

地表以下 0~30 cm 深度土壤是与农业活动关系最为密切的耕作层。由图 2 可知,砂粒含量从高到低依次为原地貌耕地>复垦耕地>复垦林地>复垦草地;粉粒含量复垦草地较其它三者略高,其余三者含量相当;黏粒含量复垦林地、草地大致相当,略高于复垦耕地,原地貌耕地含量最低。

2.1.2 不同用地类型心土层对比

地表以下 40~50 cm 深度土壤一般被称作心土层,50 cm 深度以下称为底土层,此处将地表以下 40~150 cm 深度土壤统称为心土层。心土层土壤较生,结构一般较差,养分含量较低,植物根系少。心土层砂粒含量复垦耕地>复垦林地、原地貌耕地>复垦草地;粉粒含量复垦草地>原地貌耕地>复垦林地>复垦耕地;黏粒含量复垦草地>复垦林地>原地貌耕地>复垦耕地。

2.1.3 耕作层与心土层对比

原地貌耕地耕作层中砂粒、粉粒含量均高于心

土层,黏粒含量低于心土层;复垦耕地耕作层中砂粒含量低于心土层,粉粒、黏粒含量均高于心土层;复垦林地和复垦草地耕作层与心土层中砂粒、粉粒和黏粒含量大致相当。

2.1.4 土壤质地划分

按照国际制土壤质地划分标准,平朔矿区不同用地类型耕作层和心土层中土壤质地主要分为砂质壤土、砂质黏壤土和黏壤土三类(图 3)。

2.2 讨论

总体来看,由于平朔矿区土壤资源丰富,采用“边采边复”工艺复垦的土壤质地与原地貌差异不大。耕地的耕作层和心土层差异明显,说明农业活动在一定程度上会改变土壤质地。原地貌耕作层土壤中砂粒含量较高,说明土壤熟化程度与砂粒含量正相关,而复垦耕地、林地和草地中砂粒含量与原地貌耕地心土层含量相当,说明复垦土壤熟化程度不高。复垦耕地耕作层中砂粒含量高于心土层中,可能与复垦时表土未分层剥离导致后期复垦时土壤原始层序被打乱。

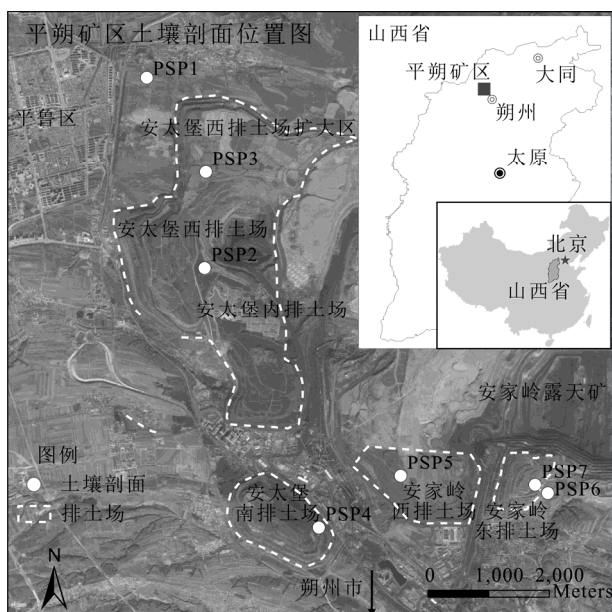


图 1 平朔矿区土壤剖面采样位置示意图

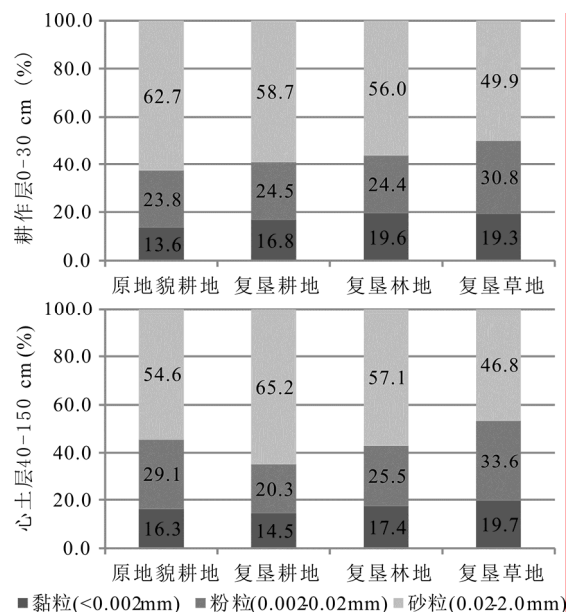


图 2 平朔矿区土壤剖面机械组成柱形图

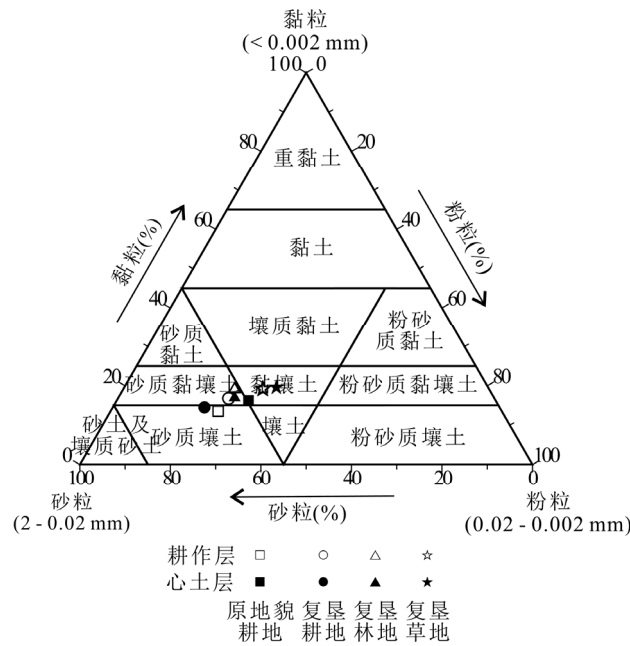


图 3 平朔矿区土壤质地划分三角图

表 1 预测靶区评价信息表

| 用地类型 | 剖面编号 | 位置坐标 (度) | 地点 |
|-------|------|------------------|--------------------|
| 原地貌耕地 | P1 | N39.526 E112.306 | 上麻黄头村, 种植玉米、土豆、莜麦 |
| 原地貌耕地 | P6 | N39.464 E112.383 | 东易村, 种植玉米 |
| 复垦耕地 | P2 | N39.498 E112.317 | 西排土场, 种植草料玉米 |
| 复垦耕地 | P3 | N39.512 E112.317 | 内排土场, 种植草料玉米 |
| 复垦林地 | P4 | N39.459 E112.339 | 南排土场 1360 平台, 种植杨树 |
| 复垦林地 | P7 | N39.465 E112.380 | 安家岭东排土场, 底层含煤渣碎屑 |
| 复垦草地 | P5 | N39.467 E112.355 | 安家岭西排 1432 平台 |

参 考 文 献 / References

陈怀满. 2010. 环境土壤学 (第二版). 第二版. 北京: 科学出版社: 63~67.

郭彦彪, 戴军, 冯宏, 卢瑛, 贾重建, 陈冲, 熊凡. 2013. 土壤质地三角图的规范制作及自动查询. 土壤学报, 50(6): 1221~1225.

林大仪. 2004. 土壤学实验指导. 北京: 中国林业出版社: 24~29.

王金满, 张萌, 白中科, 杨睿璇, 郭凌俐. 2014. 黄土区露天煤矿排土场重构土壤颗粒组成的多重分形特征. 农业工程学报, 30(4): 230~238.

张耿杰. 2013. 矿区复垦土地质量监测与评价研究-以平朔露天煤矿区为例. 导师: 白中科. 中国地质大学 (北京) 土地资源管理博士学位论文, 1~127.