

仪征—长岭原油管道项目湘赣鄂标段水土保持监测

欧阳曙光, 王世艺, 杨志平, 周团逢

(湖北省黄冈市水土保持与农田水利科学研究所, 湖北 黄冈 438000)

摘要: 对仪征—长岭原油管道湘赣鄂标段开展了开发建设项目的水土保持监测工作内容包括: 项目基本情况、监测范围及监测分区、监测内容、监测方法、监测结果分析等等。监测结果表明, 该工程项目的扰动土地整治率、水土流失治理度、拦渣率、土壤流失控制比等指标都达到了防治标准, 但植被恢复指数和林草覆盖率两项指标距预期目标还有较大差距。

关键词: 原油管道; 水土保持; 监测; 水土流失; 湘赣鄂

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2007)04-0053-05

中图分类号: S157, X833

Soil and Water Conservation Monitoring Practice for the Section of Yizheng—Changling Oil Pipeline Project in Hu'nan, Jiangxi and Hubei Provinces

OUYANG Shu-guang, WANG Shi-yi, YANG Zhi-ping, ZHOU Tuan-feng

(Institute of Soil and Water Conservation and Farmland Conservancy of Huanggang City, Huanggang, Hubei 438000, China)

Abstract: The paper introduces the soil and water conservation monitoring practice in the development and construction project of Yizheng—Changling oil pipeline in Hu'nan, Jiangxi and Hubei Province. The content includes the background of project, monitoring area and its zoning, monitoring contents, monitoring methods, analyses of monitoring data, discussion and conclusion, etc. The monitoring result indicates that the monitoring indices like restoration ratio of disturbed farmland, control ratio of soil and water loss, retaining ratio of discarded earth and stone, and control ratio of soil erosion come up to the standards of prevention and harness. However, the two indices of restoration ratio of destroyed vegetation and coverage degree of forestry and grass have larger gaps for reaching the desired goal.

Keywords: oil pipeline; soil and water conservation; monitoring; soil and water loss; Hu'nan, Jiangxi and Hubei Provinces

仪征—长岭原油管道工程, 主干线从江苏省的仪征至湖南省的长岭, 沿途经过江苏、安徽、湖北、江西、湖南等省的扬州、南京、巢湖、安庆、黄冈、九江、黄石、大冶、武汉、咸宁、荆州及岳阳等地市。线路总长度为 979 km, 其中干线长 752 km, 6 条支线合计长 227 km。设计入口输入量为 2.10×10^7 t/a, 最大输量 2.30×10^4 t/a。沿线建有输油站场 13 处。该项目于 2004 年 6 月开工建设, 建设期为 18 个月, 总投资额约为 3.998×10^9 元。

2005 年 4 月, 黄冈市水土保持监测站受工程项目部的委托, 开始实施湖北、湖南、江西 3 省境内施工标段的水土保持监测工作。监测期为 1 a。

在湘赣鄂 3 省境内, 管道工程长 497 km, 其中湖北标段 450 km, 湖南标段 42 km, 江西标段 5 km; 输油站场 6 处; 长江定向钻穿越 3 次; 穿越河流 28 次, 其中定向钻 6 次, 开挖 26 次; 开挖渠塘 10 处; 穿越湖港 7 次; 爬越江堤 2 次; 顶管穿越铁路 9 次; 顶管穿越高速公路 5 次; 穿越县级以下的公路 37 次; 爆破工程 2 处。

管线主要经过湖北省境内的长江中下游平原和丘陵两大地貌单元, 怀宁至武穴段沿大别山南麓走向, 武穴至湖南长岭段沿幕阜山北麓走向, 沿途低山、丘陵和湖泊冲积平原交错, 岗丘与湖泊交错, 以平原为主, 丘陵的山势不高。土壤以红壤、黄棕壤为主。

收稿日期: 2006-09-18

作者简介: 欧阳曙光(1964—), 男(汉族), 湖北省浠水县人, 高级农艺师, 学士, 主要从事水土保持科研和监测工作。E-mail: oy sg1964@yahoo.com.cn.

项目区内年降雨量 1 200 ~ 1 600 mm, 夏季暴雨频发。区内暖温带针叶阔叶混交林生长良好。农作物以水稻、棉花、小麦、油菜等为主。

该工程管线穿越地带分属湘赣鄂 3 省水土流失重点预防保护区(大冶—赤壁、赤壁—武汉、大冶—武汉、武穴—九江)、重点监督区(黄梅—大冶)和重点治理区(鄂州—大冶、赤壁—长岭)。

1 监测范围及监测分区

1.1 监测范围

仪征—长岭原油管道项目工程湘赣鄂标段的水土流失监测范围为该标段的水土流失防治责任范围, 包括项目建设区和直接影响区, 监测范围总面积 880.49 hm²。其中, 项目建设区是指工程建设的征地范围和租地范围, 具体包括主体工程永久占地、主体工程施工临时占地、弃土弃渣占地以及道路工程; 直接影响区是指项目建设区以外由于开发建设活动而造成的水土流失及其直接危害的范围, 本项目主要是指施工便道、水面穿越、公路铁路穿越以及移民安置点等。

该项目的永久占地包括输油站场工程区、进场道路工程区和移民安置点。该项目的临时占地包括管道作业带、弃土弃渣场、施工便道、水面穿越和公路铁路穿越工程区。

1.2 监测分区

仪征—长岭原油管道项目工程的建设内容主要包括: 石油管道敷设、分输站场建设、铁路公路穿越、河流穿越等。为了客观地反映建设项目的水土流失特点, 对建设项目的地表扰动进行适当的分类。施工过程中对地表的扰动主要表现为弃土弃渣、开挖面、建筑物等。

根据监测工作的实际需要和工程项目的特点, 在实地调查的基础上, 依据同一扰动类型的流失特点和流失强度基本一致、不同扰动类型的流失特点和流失强度明显不同的原则, 将地表扰动类型划分为管道作业带工程区、河流穿越工程区、临时占地工程区、输油站场建设区、铁路公路穿越工程区、施工道路扩修建工程区。根据管道作业带途经的地貌类型区不同, 又可将不同施工标段的监测区细分为平原区、岗丘林草坡地、岗丘梯田、丘陵坡耕地等。

2 监测内容

2.1 防治责任范围动态监测

建设项目的防治责任范围包括项目建设区和直

接影响区。项目建设区分为永久征占地和临时占地, 永久征占地面积在项目建设前已经确定, 施工阶段及项目运行阶段保持不变, 临时占地面积及直接影响区的面积则随着工程进展有一定变化, 防治责任范围动态监测主要是通过监测临时占地和直接影响区的面积, 确定施工期防治责任范围面积。

2.2 弃土弃渣动态监测

主要包括项目监测弃渣量、岩土类型、弃土弃渣堆放情况(面积、堆渣高度、坡长、坡度等)、防护措施及拦渣率。

2.3 水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测包括水土保持工程措施和植物措施的监测。

(1) 水土保持工程措施(包括临时防护措施)监测内容为: 实施数量、质量; 防治工程稳定性、完好程度、运行情况; 措施的拦渣保土效果。

(2) 植物措施监测包括: 不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度; 扰动地表林草自然恢复情况; 植被措施拦渣保土效果。

2.4 施工期土壤流失量动态监测

针对不同地表扰动类型的流失特点, 对不同地表扰动类型, 分别采用标桩法、侵蚀沟样方调查法以及简易径流小区法进行多点位、多频次监测。经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

3 监测方法

仪征—长岭原油管道项目工程水土流失监测接受委托书时, 工程建设已进入后期阶段。因此, 根据实际情况, 按照监测技术规范的规定, 对该工程主要以调查监测为主、地面定位监测为辅的方法开展水土流失监测工作。

对于项目区土壤侵蚀环境因子状况, 采用实地详查、图件现场勾绘、植被样方测量、访问调查和资料收集与分析相结合的方法获取数据信息。

对于水土流失防治责任范围、弃土弃渣量动态变化情况, 采用实地详查, GPS 定位仪测量, 和向设计单位、施工单位、监理单位收集有关工程资料, 从中分析出对水土保持监测有用的数据信息。

对于施工期土壤流失量动态变化情况, 采用分区类比法进行监测, 即先根据不同的施工区和管道作业带途经的不同地形地貌划分监测分区, 再在各类分区的代表性地段地点布设桩钉法、简易径流小区法测量点, 结合侵蚀沟现场调查测量获取数据信息。

对于水土保持防治措施的实施及其水土流失防治效果动态变化情况,采用实地调查、访问调查、典型抽样调查和资料收集与类比分析相结合的方法获取数据信息。

4 监测结果分析

4.1 项目区水土流失防治责任范围动态变化分析

经监测,该项目工程湘赣鄂标段内施工期水土流失防治责任范围面积为 869.89 hm²,比水土保持方案中确定的 880.49 hm² 减少了 1.2%,其主要原因是管道作业带经过平原区时,实际施工扰动面宽只有 10~12 m,比原方案设计的扰动面宽 15 m 要小。仅有个别地段出现超宽现象,如鄂东局部岗地爆破作业点扰动面宽超过了 20 m。分输站场施工作业均在征地红线范围之内,但有弃渣体临时占用埋压红线外农田的现象。移民拆迁在大冶、武钢地段略扩大了征地范围。

4.2 地表扰动面积动态变化分析

通过对该项目工程的施工工艺和施工进展资料进行分析,结果表明,该项目的地表扰动面积在施工前期表现为急剧上升的态势,至施工中期已达到防治责任范围的 75%。

到施工期末,项目建设区扰动地面积为 852.85 hm²,比设计方案的 860.00 hm² 减少了 0.83%。直接影响区面积为 22.30 hm²,比设计方案的 20.49 hm² 增加了 8.8%;其中,永久性占地面积为 53.11 hm²,比设计方案的 50.90 hm² 增加了 4.3%;临时性占地面积为 816.78 hm²,比设计方案的 829.59 hm² 减少了 1.5%。这主要是因为该项目为线路工程,施工前期各标段、各站场全线铺开,同时施工,引起中前期扰动面积迅速增大。再者管道作业带为临时性占地,平原区管线开挖面宽有所变窄,引起临时性占地面积有所减少。

4.3 工程建设弃土弃渣及拦蓄情况分析

4.3.1 管道作业面 管道作业带区主要是管沟开挖与回填。工程在平地上开挖,其回填量较大,管道敷设完工后,土地及时得到了平整复垦,弃渣量极少;在丘陵、岗地区土石方开挖量较大,弃渣量相对较多。经监测,管道作业带土石方开挖量 1.50×10^6 m³,回填量为 1.24×10^6 m³,弃土量 1.29×10^5 m³,弃石量 1.35×10^5 m³。由于实施了草袋挡土墙、浆砌石挡土墙护坡以及土地平整复种等措施,使其拦渣率达到 91.5%。

4.3.2 大中型河流穿越工程 项目工程在湘赣鄂 3 省境内穿越大中型河流达 23 次,穿越长度 11.89 km,其中长江、团山河、幸福河、淦河、新店河、陆水河等大中型河流穿越,采用定向钻、顶管和爬越平跨方式穿越。工程的土石方量主要为施工场地的开挖、管道发送沟的开挖及定向钻施工产生的弃土和废弃泥浆,定向钻施工产生的弃土用于堤防做压浸平台,废弃泥浆沉淀淤积后复垦为农地。大中型河流穿越工程共有土石方开挖量 $2\,992$ m³,弃渣量 $2\,992$ m³。拦渣率达到 89.2%。

4.3.3 小型河流开挖穿越工程 项目工程穿越小型河流、塘堰等 144 次,穿越长度 4 967 m,扰动面积为 7.76 hm²,均采用大开挖(围堰)工程的方式穿越。工程的土石方量主要为施工场地开挖和回填,开挖量 2.91×10^4 m³,回填量 2.90×10^4 m³,基本不弃土弃渣,无需拦蓄措施。

4.3.4 等级公路、干线铁路穿越工程 项目工程共需穿越等级公路、干线铁路 34 次,穿越长度 1 475 m,扰动面积 2.50 hm²,施工方式包括顶管和开挖 2 种穿越方式。土石方开挖量主要源于顶管内出土和管道发送沟的开挖,弃渣量主要为管内出土。等级公路、干线铁路穿越工程土石方开挖量为 $1\,806$ m³,回填量 144 m³,弃渣量 $1\,662$ m³。由于施工点位分散,弃渣已被点位附近管带平整复垦消耗掉了,无需再设置拦渣措施。

4.3.5 乡村道路穿越工程 项目工程通过乡村道路共有 143 次,穿越长度 1 403 m,占地面积 2.24 hm²。施工方式为大开挖,挖土回填于沟槽内,基本没有弃渣。项目区乡村道路穿越工程土石方开挖量为 $4\,800$ m³,回填量为 $4\,800$ m³。无需拦渣。

4.3.6 输油站场建设 该项目工程共需建设各类站场 12 座,其中湘赣鄂 3 省境内 7 座。输油站场建设的土石方量主要来源于站场区开挖与回填、进场公路的建设及取土场的开挖与回填等,项目区输油站场建设共造成土石方开挖量为 3.33×10^4 m³,回填量 2.04×10^4 m³,弃渣量 1.29×10^4 m³。场区建设是在围墙之内施工、进场道路局部已采取砌石护坡、临时弃渣被及时运走另作它用,其拦渣率达到 88.5%。

4.4 水土流失量动态变化情况分析

该输油管道工程建设分标段、分工程区全线铺开,同时进行。管线工程边开挖,边敷设,边回填覆埋,路段施工周期相对较短。施工期前半段,随着扰动地表面积的增加,堆渣体亦增加,土壤侵蚀表现为

水力细沟侵蚀, 水土流失量呈剧增的态势。施工期后半段, 管线敷设逐段完工, 护坡措施、平整复垦措施逐项实施, 水土流失量逐渐减少, 但由于植被恢复还需

要相当长一段时期, 水力溅蚀、面蚀仍在发生, 还存在一定的水土流失量。施工期土壤流失量监测结果见表 1。

表 1 各类型区土壤流失量监测结果

侵蚀类型区		扰动侵蚀面积/ 10^2 km^2	原生地表 侵蚀模数/ $(\text{t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{a}^{-1})$	原生地表 流失量/ t	扰动地表 侵蚀模数/ $(\text{t} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{a}^{-1})$	扰动地表 流失量/t	新增水土 流失量/t
管道 作业 带 区	平原区	236.15	0	0	1 868	4 411	4 411
	岗丘林草坡地	357.62	700	2 503	15 632	55 903	53 400
	岗丘梯田	141.25	2 500	3 531	7 852	11 091	7 560
	丘陵坡耕地	25.98	5 000	1 299	10 745	2 792	1 493
河流穿越工程区		7.79	550	43	3 218	251	208
输油站场建设区		12.45	650	81	3 832	477	396
公路开挖穿越工程		2.33	580	14	3 296	77	63
施工道路扩修建		34.75	700	243	4 165	1 447	1 204
临时营地工程区		34.53	600	207	3 468	1 198	990
合 计		852.85	—	7 921	—	77 646	69 725

4.5 水土保持防治措施实施情况分析

项目区共完成水土流失治理面积 703 hm^2 , 防止责任范围内水土流失治理程度达 82.4%。工程采用护坡、排水、拦渣、复垦绿化等水土保持工程、植物措施进行水土流失防治。

经监测, 在护坡高度不超过 2 m 的标段, 该工程采用了草袋护坡替代方案中的砌石护坡, 取得了既节约投资又满足护坡需要的双重效果。草袋护坡长 4 262 m, 袋砌 4 705 m^3 ; 干砌石护坡工程长 4 812 m, 干砌块石 5 312 m^3 , 碎石垫层 953 m^3 ; 排水沟长 89 542 m, 开挖 56 411 m, 浆砌块石 22 833 m^3 ; 护岸长 4 740 m, 干砌块石 2 844 m^3 , 碎石垫层 1 896 m^3 ; 大沉沙池 6 个, 小沉沙池 36 个, 开挖 2 482 m^3 , 浆砌块石 562 m^3 , 砂浆 99 m^3 ; 挡土墙长 2 885 m, 开挖 1 263 m^3 , 浆砌块石 7 009 m^3 。

4.6 水土保持措施防治效果分析评价

4.6.1 水土流失治理度 到 2006 年 3 月底为止, 本项目湘赣鄂境内标段各项措施的防治面积为 703 hm^2 , 防治责任范围内水土流失总面积 853 hm^2 , 水土流失治理度为 82.4%, 达到开发建设项目水土流失防治的三级标准。其中完成护坡拦渣工程和土地平整面积为 699 hm^2 , 绿化面积为 4 hm^2 。

4.6.2 拦渣率 施工期湘赣鄂境内标段各项措施实际拦挡弃土弃渣量 $2.84 \times 10^5 \text{ m}^3$, 防治责任范围内弃

土弃渣总量为 $2.958 \times 10^5 \text{ m}^3$, 可得施工期拦渣率为 96%, 达到一级防治标准。

4.6.3 植被恢复系数与林草覆盖率 仪征—长岭石油管道工程防治责任范围为 869.89 hm^2 , 经监测, 可恢复植被的面积为 147.07 hm^2 , 施工期末林草覆盖面积为 4 hm^2 , 由此可计算出植被恢复系数为 2.70%, 林草覆盖率为 0.46%。

4.6.4 土壤流失控制比 根据 SL190—96《土壤侵蚀分类分级标准》, 仪征—长岭石油管道工程所在区域属于南方红壤丘陵区, 土壤允许流失量为 $500 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$, 根据土壤流失量监测结果和防治措施效果, 计算治理后的平均侵蚀模数为 $840 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$, 土壤流失控制比为 1.68。

4.6.5 扰动土地整治率 仪征—长岭石油管道工程的扰动土地面积为 739.82 hm^2 。经调查统计, 到施工期末扰动土地整治面积为 695.43 hm^2 , 所以扰动土地整治率为 94%。

5 结论与探讨

5.1 防治达标情况

根据《水土保持方案报告书》, 该项目工程治理最终目标: 扰动土地整治率达到 97%, 水土流失治理度达 97%, 植被恢复指数达 98%, 水土流失控制率达 95%, 林草覆盖率 25%, 拦渣率 99%。

实际监测结果是:扰动土地整治率为94%,基本达到二级防治标准;水土流失治理度为82.4%,达到三级防治标准;拦渣率为96%,达到一级防治标准;土壤流失控制比为1.68,达到二级防治标准。

总体分析,该工程项目大部分指标都达到了防治标准,但距预期目标还有一些距离。特别是植被恢复指数和林草覆盖率两项指标还有很大差距,在林草恢复期内还需做大量的工作。

5.2 水土流失及防治综合评价

该项目工程水土保持防治责任范围为869.89 hm²,其中项目建设区847.59 hm²,直接影响区22.30 hm²;土石方开挖量 1.61×10^6 m³,回填量 1.31×10^6 m³,弃渣量 2.96×10^4 m³;扰动地表土壤流失量 7.77×10^4 t,其中新增流失量 6.97×10^4 t;完成护坡护砌工程 4.68×10^4 m³。除植被措施指标外,其它4项指标都已达到防治标准。

开发建设项目的特点决定了它必然要占用土地、扰动地表、破坏植被、产生弃土弃渣,降低项目建设区

及其周围的生态保护功能,造成新的水土流失。该项目工程按照水土保持相关的法律法规,因地制宜,因害设防,配置完成了水土保持综合防治措施体系,既保障了主体工程的顺利建设,又保护了周边生态环境安全。

5.3 存在的问题及建议

仪征—长岭原油管道项目采用了大量的草袋护坡替代砌石护坡,其护坡效果需要在林草恢复期内进一步监测,因为只有当草袋上的植被完全恢复后,草袋护坡才能称其为稳定护坡。

仪征—长岭原油管道工程项目虽然已经竣工,但一些局部地段的防治措施还须继续完善,特别是植被恢复措施,因线路长,落实起来难度大。在工程建设完成后的第一年,工程措施需要经常检查维护,植被措施成活率还不稳定,植被措施作用效果还不能完全发挥。建议建设单位继续做好水土保持工作,并依据监测结果和标准,及时补充和完善相应的水土保持设施,最终达到方案报告书要求的防治目标。

欢迎订阅 2008 年《中国水土保持》

《中国水土保持》是水利部主管、黄河水利委员会主办的全国性水土保持业务与技术综合性期刊,为全国中文核心期刊,《中国学术期刊综合评价数据库》来源期刊,全国水利系统优秀科技期刊,河南省优秀科技期刊。本刊紧密围绕全国水土保持中心工作,贯彻水土保持方针政策,报道水土保持科技成果,推广生态建设先进技术,介绍监督执法新鲜经验,普及水土保持基础知识,提供水土保持动态信息。20多年的办刊实践形成了融政策性、技术性、新闻性和实用性为一体的独特风格,内容雅俗共赏,印刷质量精美,开设了20多个栏目,深受读者欢迎。读者对象为从事水土保持生态建设管理与科研的干部、工作者,有关农、林、水、牧、地理、生态行业的管理者与科研、教学人员,以及关心我国水土保持生态建设事业的各界人士。

本刊为大16开,月刊,每月5日在郑州出版,每册定价6.00元,全年定价72.00元。本刊为自办发行。通过杂志社随时可以订阅,订阅款可信汇也可邮汇。

信汇开户行 郑州交行政二街支行 银行户名 黄河水利委员会新闻宣传出版中心

账号 411060200010149028852 邮编 450003

邮汇地址 郑州市金水路11号《中国水土保持》杂志社

联系电话 0371-66020720, 66022619, 66022338(含传真) E-mail: swcc2000@sina.com