

高速公路水土保持方案编制中三种节点控制作用分析研究

王伟伟, 杨海龙, 高甲荣, 王 莎, 刘朋钢, 尚 红

(北京林业大学 水土保持学院, 北京 100083)

摘 要:高速公路建设项目属线型工程,一般路线较长。公路沿线遇到山体、沟道、河流要开凿隧道或架设桥梁等工程节点;穿越不同的地貌类型产生自然节点;跨域不同的行政区域产生行政节点。以呼和浩特—集宁高速公路为例,对高速公路水土保持方案编制中的三种节点的控制作用展开分析研究,能准确把握水土保持方案编制过程中的土石方平衡,防治分区及防治体系确立,补偿费征收额度,对高速公路水土保持方案的编制具有较强的指导意义。

关键词:高速公路;工程节点;自然节点;行政节点;控制作用

中图分类号:S157

文献标识码:A

文章编号:1005-3409(2011)04-0027-05

Study on the Control Action of Three Kinds of Nodes in Soil and Water Conservation Programming for Highway Construction

WANG Wei-wei, YANG Hai-long, GAO Jia-rong, WANG Sha, LIU Peng-gang, SHANG Hong

(College of Soil and Water Conservation, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: Highway constructions are linear projects whose distance is usually long. When confronted with mountains, channels, rivers along the highway, it is necessary to dig tunnels, build bridges and other engineering nodes. Cutting across different landforms generates natural nodes. Passing through different administrative regions brings in administrative nodes. Taking Huhhot to Jining Highway as the case, this paper studies the control action of three kinds of nodes in soil and water conservation programming for highway construction, which can accurately grasp the earthwork balance, establish the prevention division and prevention system, estimate the amount of compensation fee collection in soil and water conservation programming, and has a strong role in guiding the soil and water conservation programming for highway construction.

Key words: Highway; engineering node; natural node; administrative node; control action

高速公路是国家重要的基础设施之一,是经济发展对交通需求的客观反映。它的建设对缓解区域客货运输矛盾、加快区域经济发展速度、促进地方与全国的沟通与交流有着极为重要的作用^[1]。高速公路建设项目具有跨越地貌类型多、动用土石方量大、沿线取土(料)场、弃渣场多的建设特点。遇到山体及坡面要开挖、削坡或开凿隧道,路基挖方形成路堑边坡,填方形成填筑人工边坡,以及半挖半填边坡,高处挖、低处填,对地表破坏类型多。挖损地貌和弃土渣场松散堆积体^[2],在侵蚀营力作用下易产生水蚀、风蚀和重力侵蚀,造成严重的水土流失。因此,在水土保持方案编制过程中,注意隧道、桥梁等工程节点在公路

土石方平衡中的控制作用,充分利用挖填方,优化土石方的调配,减少对水土保持设施的损坏;自然节点在不同地貌类型下对水土保持措施布设的控制作用,就能明确水土流失防治目标,有针对性、典型性、代表性地布设水土保持防治措施,避免在项目建设及运行过程中造成严重的水土流失;行政节点对建设项目所在不同行政区域内,项目占地范围及损坏的水土保持措施面积具有控制作用,明确各地水行政主管部门征收水土流失补偿费数额,避免水土流失补偿费的征收混乱。本文以呼和浩特—集宁高速公路为例,对高速公路水土保持方案编制中工程节点、自然节点、行政节点3种节点的控制作用展开分析研究。

收稿日期:2010-12-28

修回日期:2011-03-14

资助项目:国际科技合作项目课题(2008DFA32270)

作者简介:王伟伟(1987-),男,山西临汾人,硕士研究生,主要研究方向:山地灾害防治。E-mail:wangweiwei1987411@163.com

通信作者:杨海龙(1965-),男,内蒙古赤峰人,副教授,主要研究领域为流域管理、森林水文。E-mail:yang_hlong@163.com

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

1 项目及项目区概况

呼和浩特—集宁段高速公路工程属新建项目,公路全长约 143.64 km。工程总占地面积约 1 317.42 hm²,永久占地 925.18 hm²,临时占地 392.24 hm²。全线土石方挖填总量为 2 198.93 万 m³,其中挖方量 542.76 万 m³,填方量 1 656.17 万 m³,借方量 1 351.63 万 m³,弃方量 238.22 万 m³。

项目所经地区内蒙古乌兰察布市和呼和浩特市,属低中山丘陵区,属典型的大陆性季风气候。多年平均气温 4.5℃,多年平均降水量 394 mm,雨量多集中在 6—8 月,多年平均蒸发量 2 072 mm,多年平均日照时数 2 994 h,最大冻土深度 2.49 m。全年大部分盛行西北风,平均风速 3.5 m/s,最大风速 28.3 m/s。区域土壤类型主要为栗钙土、灰褐土、森林土、草甸土 4 类,植被类型属典型干旱草原类型,林草覆盖率 49.6%。项目区以水力侵蚀为主,兼有季节性风力侵蚀,侵蚀强度为中度,容许土壤流失量为 1 000 t/(km²·a)。

2 工程节点的控制作用

高速公路建设过程中,由于公路线型的要求,隧道、桥梁是公路的主要工程节点。隧道、桥梁的开凿和架设由于其施工组织、工艺、工期等因素,形成“工程瓶颈”,影响到整个工程进度,是控制性工程。隧道通常采用双向爆破法和整体掘进法,双向爆破法双向弃渣,施工进度较快,造价低,安全性低;整体掘进法单向弃渣,施工进度快,造价高,安全性高。公路跨越沟道需架设桥梁,如果沟道原有临时便道或经过削坡升级修建临时施工便道,可以不作为工程节点。工程节点的作用就是在工程节点间进行土石方平衡计算。

公路建设中土石方的开挖及回填地点分散,且开挖和回填地点间距较远,对于路线较长,沿线地形复杂的公路项目,土石方开挖及回填量巨大^[3]。在以往高速公路水土保持方案编制过程中,基本遵循尽量减少弃渣原则,公路沿线各标段内开挖的土石方能利用的尽量在本标段内综合利用,过于理想化^[4],并没有考虑以隧道、桥梁等产生土石方量比较大的工程作为工程节点分段综合进行土石方平衡计算。

呼和浩特—集宁高速公路建设项目在水土保持

方案编制中,为了最大限度减少项目建设过程中的水土流失和充分利用挖方量、减少借方量的原则,根据公路建设项目工程可行性研究报告中给出的每公里土石方数量估算表,根据不同工程项目土石方开挖数量和填方数量,以金盆隧道和旗下营隧道为两个工程节点,将整条线路分为 3 段,分段综合进行土石方平衡计算,可以优化土石方调配方案。本项目综合考虑线路起点 AK73+400—金盆隧道起点 BK166+100 段、金盆隧道起点 BK166+100—旗下营隧道终点 BK207+850 段、旗下营隧道终点 BK207+850—线路终点 BK228+517.774 段三段的土石方挖填方量、借方量、弃方量。综合平衡后,计算得全线土石方挖填总量为 2 198.93 万 m³,其中挖方量 542.76 万 m³,填方量 1 656.17 万 m³,借方量 1 351.63 万 m³,弃方量 238.22 万 m³。

本项目结合工程实际情况以隧道为工程节点分段综合进行土石方平衡计算,有效利用了土石方调运过程中隧道工程节点的控制性作用,充分考虑到主体线路与隧道之间的土石方的相互利用,优化土石方的调配方案,减少因取料和弃渣而造成水土保持设施的损坏及由地表扰动造成的水土流失。

3 自然节点的控制作用

自然节点是地貌差异较大的交叉点,交叉点的连线就是地貌的分界线。《开发建设项目防治技术标准》中防治分区的一级标准就是按地貌来分区的,不同地貌类型由于自然地理特点差异所采取的防治标准、防治措施体系等区别很大。呼和浩特—集宁高速公路所经过的土石山区按自然节点一般分为低中山丘陵区 and 冲积平原区两种类型。

公路沿线处于内蒙古高原南部,区域地貌类型以山前冲洪积平原和低中山丘陵地貌为主,属于西北黄土高原区,土壤容许流失量为 1 000 t/(km²·a)。水土流失类型基本以水蚀为主,兼有风力侵蚀。低中山丘陵区分布于路线广大地区,以低中山丘陵剥蚀地貌为特征,山体外貌低矮,相对高差小于 100 m,顶部浑圆平坦,平缓起伏。冲积平原区主要分布于路线黄旗海周围地带及丘间凹地,地貌特征为倾斜平原及平坦开阔的湖积平原。各分区水土流失特点见表 1。

表 1 各分区水土流失特点

地貌类型	植被覆盖率/%	土壤类型	侵蚀类型	土壤侵蚀模数背景值/ (t·km ⁻² ·a ⁻¹)
低中山丘陵区	45~60	栗钙土、灰褐土	水力侵蚀为主	水力侵蚀 1750
		森林土、草甸土	风力侵蚀为辅	风力侵蚀 1500
冲洪积平原区	45~60	栗钙土、灰褐土	兼有水蚀、风蚀	水力侵蚀 1400 风力侵蚀 1200

本项目穿越丘陵山区和冲积平原两个不同的地貌类型区, 根据不同分区内的水土流失特点和防治内容, 确定不同防治分区, 采用不同的防治措施及布局^[5]。低中山丘陵区路基填筑、路堑开挖量较大, 破坏面积大, 需要采取水土保持措施类型、数量也相应比较大。同冲积平原区相比, 低中山丘陵区地形起伏较大, 沿线穿越山体需要开凿隧道, 产生隧道工程防治分区, 需要对隧道工程防治分区采用消力池及顺接挡护等工程措施; 丘陵区和平原区虽然都布设取土场, 但丘陵区一般是山顶和山坡取土, 冲积平原区则是平地取土, 方案针对丘陵区和平原区取土场的不同

特点采取了有针对性的防护措施; 丘陵区由于弃土弃渣量大, 弃渣场一般布设在沟道中, 需采取土地整治、拦渣坝、消力池、顺接工程及植物措施进行防护, 而平原区的弃渣量较少, 一般是建筑垃圾, 采用土地整理、拦渣坝、消力池等措施进行防护。

因此, 在本方案编制过程中, 充分结合了两不同地形地貌的特点, 分别进行水土保持措施的设计, 工程措施、植物措施及临时措施有机结合, 点、线、面水土流失防治相互辅佐, 形成本项目的水土流失防治措施体系。水土流失防治措施体系框图见图 1- 2。

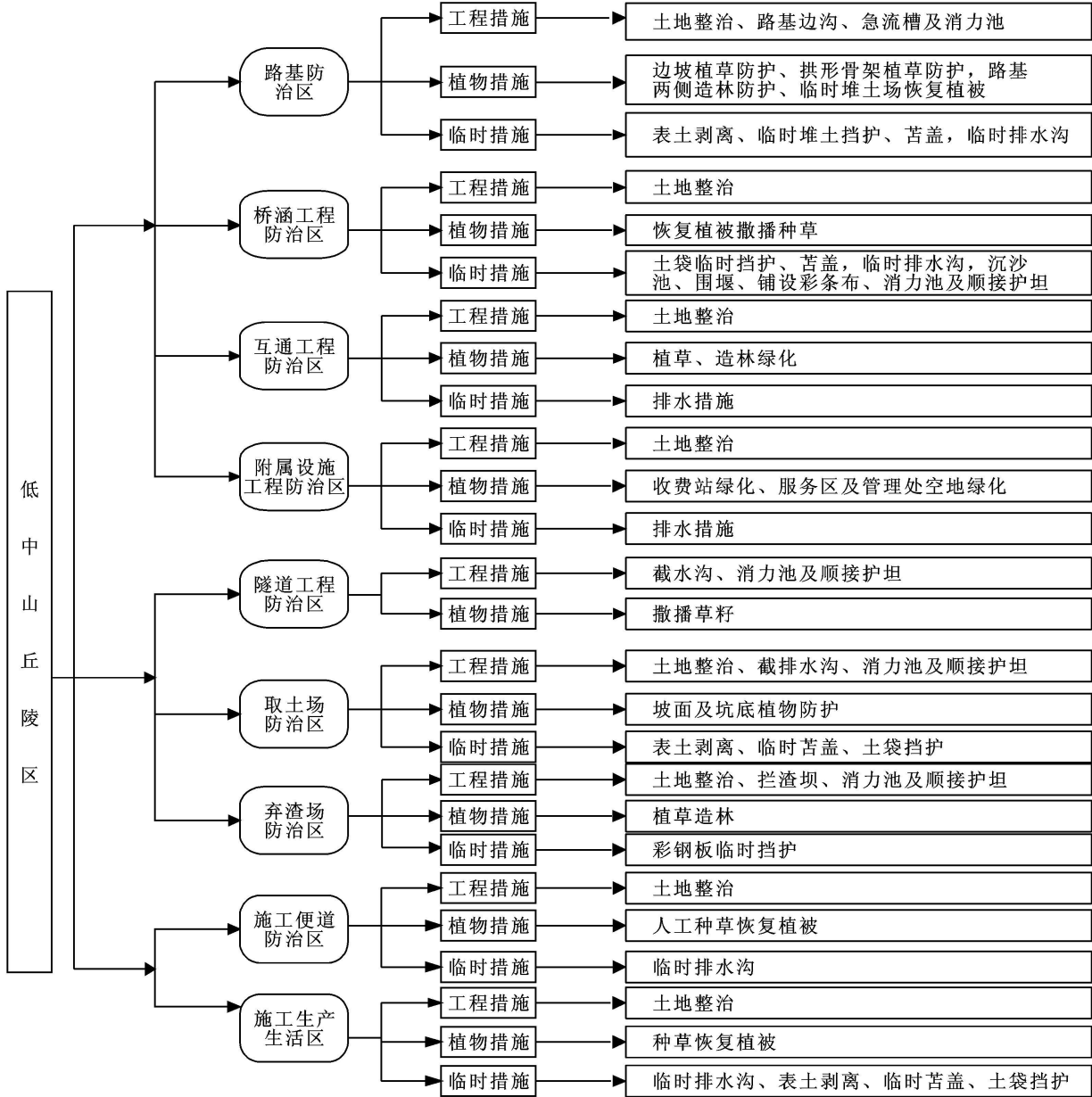


图 1 低中山丘陵区水土流失防治措施体系框图

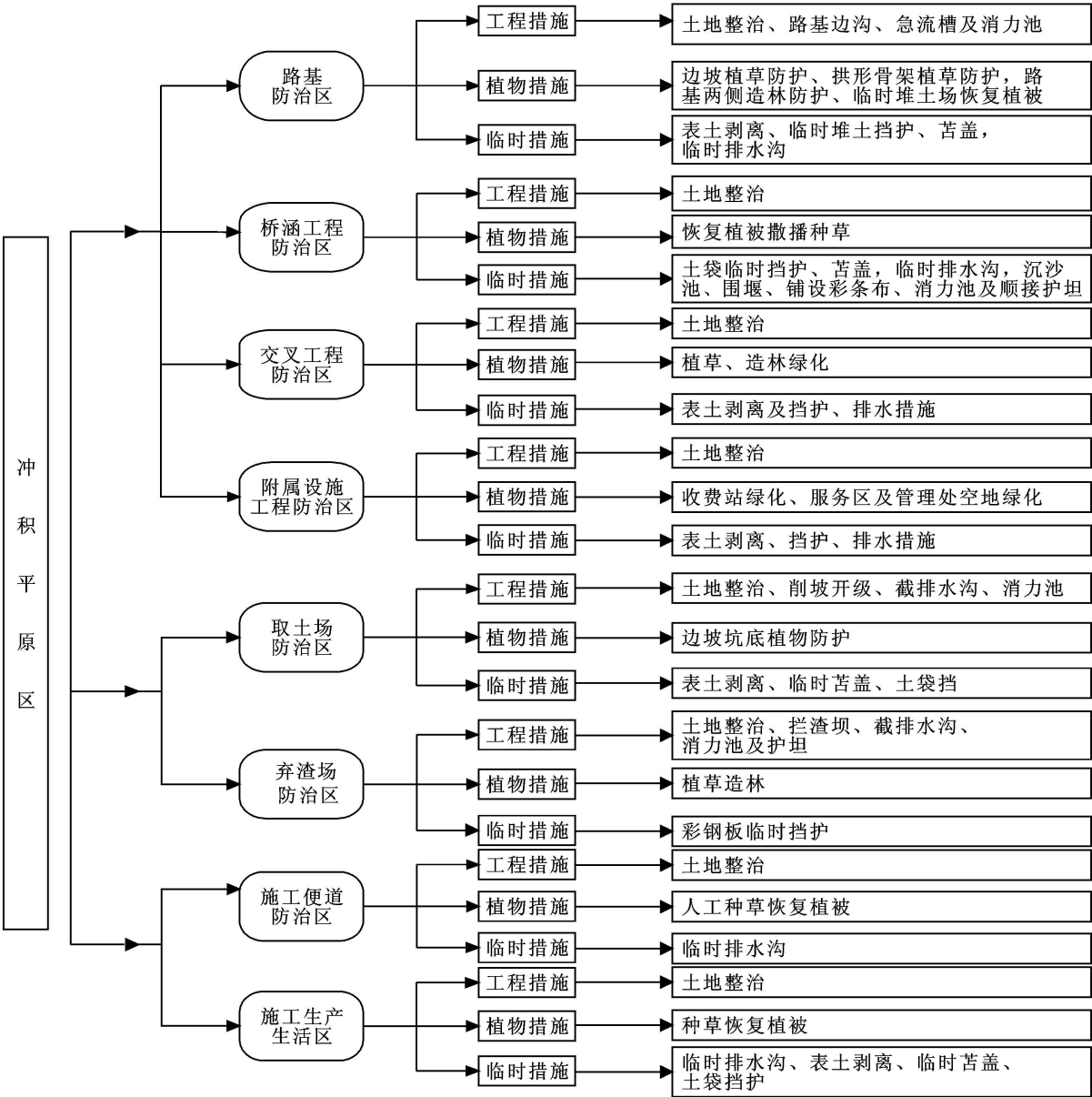


图 2 冲积平原区水土流失防治措施体系框图

4 行政节点的控制作用

行政交叉点称为行政节点,行政节点的连线组成行政界限。行政节点的距离确定了工程占地在各个旗县区的范围、数量,为水土流失补偿费的征收提供了依据。

水土保持设施补偿费是指生产建设单位或个人在生产建设过程中损坏了原有的水土保持设施(包括工程措施、生物措施、农业措施)和具有一定保持水土功能的地貌、植被,从而降低或减弱其原有的水土保持功能所必须为此补偿的费用^[6]。水土保持补偿费制度的实施,对控制和减少生产建设过程中的水土流失,保护土壤资源,维护水土保持功能,改善生态环境,发挥了重要的作用^[7]。本项目水土保持设施补偿费征收依据为《内蒙古自治区水土流失防治费征收使用管理办法》

的规定。据此确定本项工程建设破坏水土保持植物设施征收计算标准为 0.5 元/m²,工程设施照价赔偿。依据行政节点划分,本项目建设损坏的水土保持设施面积在各个旗县区的范围,总面积为 1 308.35 hm²,经计算水土保持设施补偿费为 654.18 万元,详见表 2。

表 2 各行政区水土保持设施补偿费

所属旗县区	损坏水土保持设施面积/hm ²				水土保持设施补偿费/万元
	林地	荒草地	旱地	小计	
乌市察右前旗	40.47	299.22	109.82	449.51	224.76
乌市察右中旗	77.45	64.30	66.80	208.55	104.28
乌市卓资县	167.74	176.03	113.77	457.54	228.77
呼市新城区	31.86	79.34	16.37	127.57	63.79
赛罕区	10.31	41.63	13.24	65.18	32.59
合计	327.83	660.52	320.00	1308.35	654.18

呼和浩特-集宁高速公路建设项目线路比较长,沿线穿越乌市察右前旗、乌市察右中旗、乌市卓资县、

呼市新城区、赛罕区 5 个不同的旗县区。由于各旗县区的水土流失补偿费在征收过程中依行政属地管理, 确定损坏的水土保持设施在各个旗县区的面积、数量, 为各旗县区水行政主管部门开展水土保持监督执法, 合理征收水土流失补偿费提供依据。从而能促进水土保持功能面积占补平衡, 增强生产建设单位水土保持意识, 减少土地征占、地表扰动和植被破坏面积, 减少生产建设过程中的水土流失, 保护土壤资源和土地生产力。

5 结 论

(1) 在高速公路水保方案编制过程中, 三种节点具有不同的控制作用: 运用隧道、桥梁等工程节点分段进行土石方平衡计算, 可以最大限度提高土石方利用率; 根据自然节点间分段进行防治分区, 并对不同分区的特点建立针对性较强的防治措施体系, 最大限度减少工程建设所造成的水土流失; 依据行政节点分别确定各个旗县区的水土流失补偿费, 有助于水土保持补偿费的征收及管理。

(2) 结合呼和浩特—集宁高速公路水土保持方案

编制的工作实践, 应用三种节点的控制作用, 准确把握水土保持方案编制过程中土石方平衡、防治分区及防治体系确立、补偿费征收额度, 对高速公路水土保持方案的编制具有较强的指导意义。

参考文献:

- [1] 郑国相. 高速公路水土保持方案编制的探索[J]. 水土保持科技情报, 2000(2): 45-47.
- [2] 刘朝晖, 张映雪. 公路线性与环境设计[M]. 北京: 人民交通出版社, 2003: 65.
- [3] 陈昌军, 林红. 公路建设项目水土保持方案编制中土石方平衡方法的探讨[J]. 水土保持科技情报, 2004(7): 9-10.
- [4] 金怀立. 分段土石方平衡方法在公路环评中的应用[J]. 山西建筑, 2008, 34(22): 271-272.
- [5] 王坚. 浅议高速公路建设项目的水土保持[J]. 科技情报开发与经济, 2006, 16(4): 96-97.
- [6] 李冰. 水土流失防治费与水土保持设施补偿费[J]. 水利科技和经济, 2003, 9(3): 217.
- [7] 牛崇桓, 柳长顺, 赵爱军. 关于完善生产建设项目水土保持补偿费制度的几点认识[J]. 水利发展研究, 2008(4): 42-45.

(上接第 26 页)

参考文献:

- [1] 康志成, 李焯芬, 马霭乃, 等. 中国泥石流研究[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 5-16.
- [2] 刘希林. 我国泥石流危险度评价研究: 回顾与展望[J]. 自然灾害学报, 2002, 11(4): 1-8.
- [3] 刘希林. 泥石流危险度判定的研究[J]. 灾害学, 1988, 3(3): 10-151.
- [4] 谭炳炎. 泥石流沟严重程度的数量化综合判别[J]. 水土保持通报, 1986, 6(1): 51-57.
- [5] 刘希林. 沟谷泥石流危险度计算公式的由来及其应用实例[J]. 防灾减灾工程学报, 2010, 30(3): 241-245.
- [6] Liu X L. Assessment on the severity of debris flows in mountainous creeks of southwest China. Proceedings of International Symposium of Interprevention[C] // Garmish-Partenkirchen, Germany, 1996: 145-154.
- [7] LIU Xilin, ZHANG Dan. Comparison of Two Empirical Models for Gully-Specific Debris Flow Hazard Assessment in Xiaojiang Valley of Southwestern China[J]. Natural Hazards, 2004, 31: 157-175.
- [8] 朱静. 泥石流沟判别与危险度研究[J]. 干旱区地理, 1995, 18(3): 63-71.
- [9] 刘希林, 唐川. 泥石流危险性评价[M]. 北京: 科学出版社, 1995: 1-26.
- [10] 李泳. 泥石流危险性评价的问题[J]. 山地学报, 1999, 17(4): 305-312.
- [11] 刘希林. 泥石流风险评估中若干问题的探讨[J]. 山地学报, 2000, 18(4): 341-345.
- [12] 侯兰功, 崔鹏. 单沟泥石流灾害危险性评价研究[J]. 水土保持研究, 2004, 11(2): 125-128.