

高速公路地质灾害危险性评估要点探析

朱永平

云南省有色地质局勘测设计院

DOI:10.12238/gmsm.v4i5.1240

[摘要] 本文通过典型高速公路地质灾害危险性评估实例,阐述、分析了高速公路建设项目地质灾害危险性评估工作中,如何把握工作重点、为项目地质灾害防治工作提供针对性较强的防治措施建议。

[关键词] 地质灾害; 高速公路; 综合评估; 防治措施和建议

中图分类号: TU27 文献标识码: A

Discussion and Analysis on the Main Points of Geological Hazard Risk Assessment of Expressway

Yongping Zhu

Yunnan Provincial Bureau of Nonferrous Geology Survey and Design Institute

[Abstract] This paper, through a typical example of geological hazard risk assessment of expressway, expounds and analyzes how to grasp the key points in the geological hazard risk assessment of expressway construction projects, and provides targeted prevention measures and suggestions for the prevention and control of geological hazards of the project.

[Key words] geological hazard; expressway; comprehensive assessment; prevention and control measures and suggestions

前言

地质灾害是指在自然或者人为因素的作用下形成的、对人类生命财产造成损失、对环境造成破坏的地质作用或地质现象。地质灾害的引发既受制于自然环境,又与人类活动有关,往往是人类活动与自然界相互作用的结果。地质灾害危险性评估目的是通过对评估区地质环境条件、现状地质灾害调查、工程建设引发地质灾害预测,进行地质灾害危险性综合评估,为工程的征地、设计和地质灾害防治等工作提供技术依据。

1 评估工作概况

1.1 工程概况

拟建高速公路推荐线全长62.8公里,路基宽25.5m,两处连接线总长2.7km。全线设6处互通式立交、隧道8处、桥梁54座。设置弃土场27个。拟建公路永久占

地5708.7亩。项目概算总投资870058万元。其中建筑安装工程费709457万元、设备及机具、器具购置费12195万元、工程建设其他费用107704万元。项目建设总工期三年。

1.2 评估工作概况

1.2.1 工作方法及完成工作量

(1) 工作方法。资料收集阶段:接收任务后,室内收集项目区年鉴、气象水文、地质构造、工程地质、水文地质、工程可行性研究报告等资料,进行资料的系统消化。编制评估工作大纲,规划工作时段目标、列出评估的重点、评估范围及面积等;野外工作阶段:采用穿越与追索相结合的方法,结合工程地质剖面测绘、收集资料分析、访问调查等综合手段,对评估区自然地理、工程地质条件、水文地质条件、不良地质现象、地质

灾害点要素、拟建工程以及破坏地质环境的人类工程活动等进行详细调查;报告编制阶段:根据现场调查资料,结合拟建设公路工程的特点以及前人工作成果,进行综合分析、研究、总结,编制拟建公路工程建设项目地质灾害危险性评估报告。

(2) 主要工作量。野外调查时间15天。各类调查记录点表162页,拍摄调查照片800余张(典型照片成册)。测绘典型隧洞、桥梁及挖填方区地质点工程地质剖面18条、计13km,公路工程纵向地质剖面1条、约79.2km。测绘地质灾害剖面17条、计2.80km。

(3) 评估范围与级别:实际完成野外综合调查面积75.0km²。拟建公路属重要建设项目,评估区地质环境条件确定为复杂。地质灾害危险性评估等级确定为一级。

1.2.2 评估区地质环境条件

项目位于“滇中红层”区,公路沿线穿越侵蚀峡谷、长垄状山脊浑圆状山顶单面山、II级剥夷面、III级剥夷面、剥蚀台地、山间堆积盆地共六种地貌类型,地面标高范围1240~2200m,路线区地形起伏大,地形地貌复杂。评估区出露第四系松散结构粘土、砂土、砾石多层土体,极软质散体、碎裂结构全-强风化岩岩组,软弱薄层~中厚层状结构泥岩夹砂岩岩组和较坚硬中厚层状结构砂岩夹软弱泥岩岩组。存在冲沟和河流侧蚀不良地质现象和风化岩石和残积土、软土、液化土特殊性岩土,岩土体工程地质条件复杂。评估区分布有三条断层,褶皱较发育,地质构造中等复杂,所处区域地震基本烈度为VII度,属于地壳次稳定地区。评估区内地质环境复杂区面积46.93km²,占评估区面积的66.10%,拟建高速62.832km,沿线地质环境复杂线路占57.92%、中等占42.08%(见图1),评估区地质环境条件复杂程度总体属于复杂。^[1]

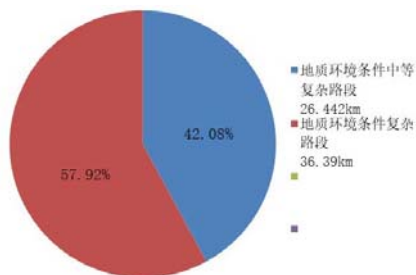


图1 线路地质环境复杂程度比例示意图

1.2.3 地质灾害危险性现状评估

根据野外调查,评估区内现状地质灾害类型有:滑坡7个、崩塌5个、潜在不稳定边坡5处。经分析评估:7个滑坡中,现状危险性小的三个、现状危险性中等的有5个;崩塌5个中,现状危险性中等-大的2个、危险性中等的有2个、危险性小的1个;现状5处潜在不稳定边坡中,工程建设引发土体和破碎岩体滑坡可能性中等-大3处、斜坡引发土体滑坡的可能性小-中等的2处。

1.2.4 地质灾害预测评估

(1) 工程建设引发地质灾害。工程建

设可能引发地质灾害有工程挖填方工程、桥梁工程施工、隧道工程、弃渣场、涵洞工程施工及运营引发地质灾害。挖填方工程:为便于评价,该报告将道路沿线划分了65处挖方路段和35段填方路段分别进行评价,65段挖方路段中,危险性小-中等的13段、危险性中等的35段、危险性中等-大的8段、危险性大的9段;35段填方路段中,危险性小-中等的15段、危险性中等的10段、危险性中等-大的7段、危险性大的2段。桥梁工程:工程设桥梁54座,6处互通立交。预测引发地质灾害主要有桥基开挖滑坡和崩塌,跨河、冲沟及沿河床段桥基开挖可能遭受涌水涌沙及暴雨洪水危害,危险性小-中等的桥梁共31座、危险性中等为主的桥梁共22座、危险性中等-大的桥梁7座。隧道工程:拟建公路设隧道8座,预测隧道工程施工可能引发地质灾害主要有进出口洞脸开挖引发滑坡或崩塌灾害,洞身不利结构面引发片帮危害,隧道浅埋段遭受冒顶危害及深埋隧道可能遭受涌水、涌砂危害,其中危险性大的2座;危险性中等-大的4座;危险性中等的2座。弃渣场工程:引发主要地质灾害为弃渣滑坡,拟设置的27处弃渣场中,危险性小的共18个、危险性小-中等的共9个。低填方区涵洞工程:危险性小-中等。

(2) 岩土工程问题:工程建设存在的岩土工程问题有路基遭受沉降或不均匀沉降危害、河床区软土及液化土对工程的危害、冲沟不良地质现象对工程的危害、河流侧蚀对工程的危害以及含盐岩土对公路建设的影响等。路基处置不当可能遭受沉降或不均匀沉降危害的危险性小-中等;工程遭受与软土、液化土有关危害的危险性小~中等;公路建设及运营遭受与冲沟不良地质现象有关的暴雨洪水、冲沟弃土滑坡、路基沉降或不均匀沉降等危害的危险性中等为主。^[2]

(3) 工程建设及运营对周边环境影响:对地质环境影响:公路建设挖、填活动频繁,在一定程度上改变现状地面

汇水、地下水的径流条件,造成水土流失。对周边现有居民点的影响:拟建道路沿线距离工程建设活动较近的村庄有26个,本工程施工对这些村庄的影响主要表现为交通出行生活不便、环境污染、房基变形等,以上影响小的有12个村庄、影响程度小-中等、中等的有8个村落、影响程度中等-大、大的有6个村落。另外,拟建隧道施工输排地下水,可能造成隧道附近居民水源地干涸,对附近居民生产、生活造成一定的影响,工程施工前应提前做好备用水源预案。

1.2.5 地质灾害危险性综合分区评估

综合考虑各区段现状存在的和可能引发的地质灾害灾种、规模、发育程度、承灾对象社会经济属性等,按“就高不就低”原则,报告将评估区划分为危险性大(I)区和危险性中等(II)两个级别共11个区段。按面积划分:危险性大区占评估区面积的38.10%、危险性中等区占评估区面积的61.90%;按公路里程划分,危险性大的线路占总线路长的42.99%、危险性中等区的线路占总线路长的57.01%,均以危险性中等为主(见图2)。拟建公路工程建设用地适宜性评价为基本适宜。

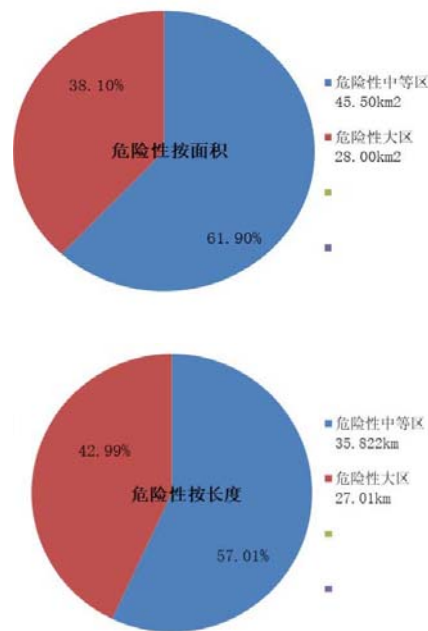


图2 地质灾害危险性分区比例示意图

1.2.6 防治措施建议

(1) 报告就现状发育的5处崩塌、7处滑坡以及5处潜在不稳定边坡均提出了处置措施建议。

(2) 工程挖、填方路段可能引发的灾害视情况建议了设计、施工防护、监测方面的建议。

(3) 对桥梁工程基础选型、高陡区基础施工形成的高陡边坡防护等均提出了针对性的建议。

(4) 各隧道根据工程水文地质条件的差异、预测地质灾害危险性,对洞脸边坡、洞身施工可能产生的各种危害均提出了具体的防治措施和建议。

(5) 对弃碴场引发滑坡体处理相应的预防措施和建议。

(6) 对工程施工中可能遇到的土工工程问题、工程施工及运营环境影响提出了具体的措施和建议。

2 高速公路地质灾害危险性评估要点分析

(1) 突出评估工作大纲的重要性。评估项目根据收集到的项目位置、拟建工程特点、区域气象水文、地质构造等基础资料,确定了工作方法、初步确定了调查范围、明确了野外调查重点,为评估工作野外调查资料的完整性奠定了基础。

(2) 分析工程特点、注重关键工程的调查和分析研究工作:高速公路工程中,

关键工程为桥梁工程、隧道工程,而这些关键工程中,重点又要关注高挖、深填边坡的稳定问题、桥墩(基、台)开挖边坡的稳定问题、隧道进出口洞脸边坡的稳定问题、隧洞浅埋段坍塌、冒顶问题以及洞身遇不良地质体涌沙、涌水、突泥问题。该项目野外调查中,将这些关键工程部位列为调查重点,室内成果资料分析中,将工程建设引发地质灾害列为研究重点,详细分析了这些关键工程建设或运营中可能引发的地质灾害、岩土工程问题,并一一提出相应的防治措施和建议,为工程的顺利实施打下了坚实的基础。

(3) 重视基础地质的收集、研究工作。该项目地处“红层”区,区域地层具有低强度、风化强烈、节理裂隙发育、风化厚度较厚、岩土水稳定性差、岩土强度对水的影响较敏感,遇水强度降低明显、岩体抗风化能力弱,差异风化明显、岩体裸露易崩解、部分地段岩土含盐或具膨胀性等不良特性,报告均一一进行了分析和研究,对“红层”区建设可能遇到的问题提出了相应的预防措施和建议。

(4) 措施建议要具针对性。地质灾害危险性评估报告是为项目地质灾害防治所用,因此对现状地质灾害、工程建设可能引发地质灾害、类型、引发部位进行了分析后,还必须提出针对性的、具有

实际意义的处置措施。^[3]

3 结束语

高速公路作为一种快捷公路运输通道,在当今社会经济其重要作用日益突显,而高速公路建设及运营中由于地质灾害引发的安全事故时有发生,高速公路建设项目进行地质灾害危险性评估工作,是有效减少安全事故发生的有效手段之一,本文结合实例,分析了高速公路建设项目地质灾害危险性评估工作中的重点、难点及注意事项,寄希望于对相关高速公路地质灾害危险性评估工作有所借鉴作用。

[参考文献]

[1] GB/T 40112-2021, 地质灾害危险性评估规范[S], 2012.

[2] 姜国学. 赤峰市元宝山区建昌营煤矿改扩建工程建设用地地质灾害危险性评估报告[R]. 内蒙古地质环境监测院, 2003.

[3] 何军照. 商(丘)济(宁)高速公路商丘段建设用地地质灾害危险性评估报告[R]. 河南省地矿建设工程(集团)有限公司, 2003.

作者简介:

朱永平(1972--),男,汉族,云南富源人,本科,高级工程师,从事水文地质、工程地质、环境地质、地质灾害、岩土工程研究。