

文章编号:1671-8879(2005)03-0070-03

# 灾害性天气对新疆高等级公路交通安全的影响

艾力·斯木吐拉<sup>1</sup>, 胡新民<sup>2</sup>, 将松强<sup>1</sup>

(1. 新疆农业大学 机械交通学院, 新疆 乌鲁木齐 830052; 2. 新疆交通科学研究院, 新疆 乌鲁木齐 830000)

**摘 要:**应用新疆吐乌大高等级公路和乌奎高速公路交通事故统计资料,对包括雨、雪、雾、风、沙等在内的灾害性天气对新疆高等公路交通安全的影响进行了研究分析。根据各种天气现象危害程度的不同,指出了高等级公路特定路段对灾害性天气的预防重点。结果表明,大风是影响吐乌大高等级公路交通安全的主要因素,降雨是影响乌奎高速公路的主要因素。

**关键词:**交通工程;新疆高等级公路;灾害性天气;影响;预防

**中图分类号:**U491

**文献标识码:**A

## Impact of harsh weather condition on high-grade highway in Xinjiang province

Eli Ismutulla<sup>1</sup>, HU Xin-min<sup>2</sup>, JIANG Song-qiang<sup>1</sup>

(1. School of Mechanical and Traffic Engineering, Xinjiang Agricultural University, Urumqi 830052, China;

2. Xinjiang Transportation Research Institute, Urumqi 830000, China)

**Abstract:** Weather condition is one of the main factors that affect highway traffic safety, especially on the high-grade highway transportation. Based on the statistical materials of traffic accident on Turfan-Urumqi-Dahuangshan high-grade highway (T-U-D highway) and the Urumqi-Kuitun expressway (U-K expressway), the impact of the harsh weather climates on high-grade highways in Xinjiang province was studied. The results show that the strong wind is the main cause of traffic accident on T-U-D highway, and the rainfall is the main reason of traffic accident on U-K expressway. 2 tabs, 5 figs, 7 refs.

**Key words:** traffic engineering; high-grade highway; harsh weather condition; impacts; prevention

## 0 引言

根据相关资料<sup>[1,2]</sup>统计,雾、大风、降水等是高速公路特重大事故发生的主要原因。新疆地域广阔,三山夹两盆的地理特点,使整个地区的自然和气候条件在局部区域之间存在着很大差异。同时,区域之间的气候差异也表现在公路沿线,时常会出现同一条公路跨越几个不同气候带的情况。根据新疆自然特点,本文主要分析降水(雨、雪)、大雾、大风和

风沙天气对高等级公路交通的影响。

## 1 天气对新疆高等级公路交通的影响

新疆高等级公路目前的交通量还很小,当有恶劣天气影响到行车安全时,事故的波及面以及严重程度表现得还不是很突出。新疆地区一年当中晴天日数应该占绝对的多数,但是公路管理部门还是应该根据当时的天气状况对高速公路交通进行必要的控制,因为恶劣天气出现的交通事故相对较少,但这

收稿日期:2004-05-25

基金项目:新疆科学技术厅资助项目(2002101)

作者简介:艾力·斯木吐拉(1958-),男,维吾尔族,新疆伊犁人,新疆农业大学副教授,博士。

并不说明事故隐患已被消除。

1.1 降水天气

降水天气下,路面积水可使车辆行驶时出现轮胎打滑和刹车失灵等现象;夜间路面积水在灯光的照射下还会产生眩目反光,影响司机观察路况,容易造成视力疲劳。而在降雪和雨夹雪天气过程中,气温较低的,可使路面形成积雪、冰水混合物甚至结冰,从而影响到行车安全<sup>[3,4]</sup>。

虽然新疆高等级公路沿线降雨次数和强度并没有内地省份那样严重,但还是会对雨中行驶的车辆带来不便。虽然年降水量较少,但比较集中。尤其是由于公路沿线大都位于山坡地带,植被覆盖少,因而即使是一场小的降雨过程,也有可能引发洪水而危及到公路交通。此外,由于降雨而引起的公路沿线山体滑坡现象也是新疆高等级公路预防之重点。例如,2004 年 5 月 8 日,由于奎屯地区突降暴雨,致使山洪爆发,洪水直泻而下,冲毁了乌奎高速公路 K4360~K4358+400 路段的防洪设施,使乌奎高速公路遭受到严重的经济损失(图 1)。

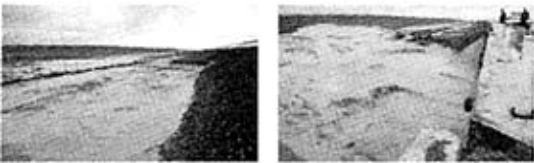


图 1 乌奎高速公路 K4360~K4358+400 路段洪水灾害现场照片

另外,由于冬季积雪较厚,被堆积在公路两侧和中央分隔带的积雪春季融化流到行车道上,这种时断时续的路面积水相对于连续降水更容易对行车安全产生影响。这里特别应注意的是,乌奎公路沿线由于春季积雪融化而引发山洪的概率也是很大的。此外,北疆地区冬季特有的暴风雪天气,对路面状况和能见度的影响更是不可忽视(图 2)。



图 2 高速公路沿线积雪  
和融水上路情况

图 3 行驶车辆受侧向风  
影响严重地带

1.2 大雾天气

从新疆高等级公路的通车情况来看,大雾引起的交通事故,尤其是特大事故也是屡屡发生。吐乌大高等级公路沿线几处大雾事故多发点被公认为“黑点”,已列入重点治理工程。仅吐乌大高等级公路卡子弯路段 G216A640~642 km,自 1998 年开通

以来,冬季浓雾已造成多起重大交通事故,共造成 8 人死亡,20 余人受伤<sup>[5,6]</sup>。

由于地处天山北坡地区,乌奎高速公路沿线也是秋、冬、春季大雾频繁出现的地带。雾作为一种天气现象,只能设法减轻其对安全行车的影响。因此除了对个别大雾地段采用工程手段防止外,必须对公路沿线的大雾天气进行及时、准确的预测和预报,以防交通事故的发生。

1.3 大风和沙尘天气

大风天气对高等级公路上行驶车辆的影响主要表现为增加行驶阻力、影响驾驶操作、侧向风吹翻车辆等。例如,在公路沿线多风地带行驶的车辆驾驶员由于受侧向风的影响始终将方向盘打向一边,如果一旦出现像图 3 这样的垭口路段,侧向风突然消失,如果驾驶员来不及打回方向盘,则情况将会十分危险<sup>[7]</sup>。新疆高等级公路沿线,特别是吐乌大公路自大坂城至吐鲁番路段,经常有 12 级以上的大风。尤其是小草湖路段,因大风而使交通中断的现象屡有发生(表 1)。

吐乌大、乌奎以及修筑中的奎赛公路等都有一些路段经过风沙地区。沙区的多风多沙是影响交通安全的重要因素。浮尘天气使驾驶员的视线模糊,若遇扬沙、沙尘暴则会更加有害。此外,公路沙埋对安全行车也是 1 个严峻的挑战。

表 1 吐乌大公路沿线交通因大风受阻情况			
时间	路段	风力	影响交通情况
2001-4-7	国道 312 线小草湖路段 K4037~K4039	12 级以上	过往车辆玻璃均被风沙打破。交通完全中断,被困车辆超过 80 veh,被困人员达 300 余人。
2001-4-29	吐乌大公路小草湖至吐鲁番段	12 级左右	正在通行的百余辆车被困。
2002-3-18	吐乌大高等级公路沿线	11 级以上	封闭交通 9 h。
2002-4-4	吐乌大小草湖至吐鲁番路段	12 级	封闭交通 10 h。

2 4 项指数统计分析

在道路交通事故统计分析中,事故次数、死亡人数、受伤人数以及事故所导致的直接经济损失等 4 项指数可以比较客观地找出诸多事故的原因。本文选取 2002 和 2003 年中新疆吐乌大公路和乌奎公路在雨、雪、雾、大风等恶劣天气条件下,发生的交通事故 4 项指数进行比较和分析(图 4,图 5)。从图中可

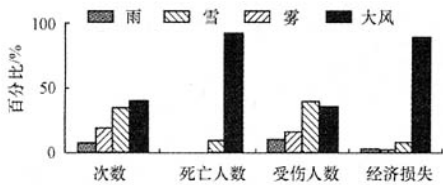


图4 吐乌大高等级公路天气的4项指数比较

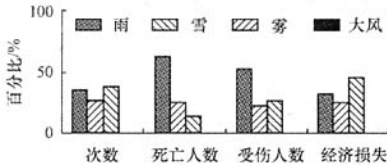


图5 乌奎高速公路天气的4项指数比较

看出,由于地处2个不同的自然环境地带,各种天气现象对2条公路的影响程度也存在很大差异。吐乌大高等级公路,大风是影响行车安全的最主要因素,其对应的事故次数、死亡人数和经济损失均远远高于其他天气现象。例如,大风的4项指数占总数的比例分别为39.62%、91.67%、35.59%和88.09%,大雾的4项指数则分别为33.96%、8.33%、38.98%和6.83%。乌奎高速公路,影响行车安全的主要因素则为降雨天气,其次为大雾和降雪天气。其中,降雨的

4项指数占总数的比例为35.29%、62.5%、51.85%和31.18%;大雾的4项指数为38.24%、12.5%、25.93%和44.33%;降雪的4项指数为26.47%、25%、22.22%和24.49%。

3 预防灾害性天气的重点

根据以上统计分析,吐乌大高等级公路沿线应以预防大风、大雾和降水灾害为重点;乌奎高速公路则应重点预防降水、大雾和风雪的危害。虽然在近两年的事故统计中乌奎公路上大风影响为0,但不能说不会发生。特别应该注意的是,正在修筑中的乌奎高速公路延长线——奎屯至塞里木湖高等级公路将会近距离穿越古尔班通古特沙漠,大风和沙尘天气对交通的影响会随着公路的建成通车而显现出来。

由于新疆现有高等级公路通车时间不长,没有足够的统计资料定量分析各种天气对行车安全的影响。因此本文只能根据上述分析和对新疆高等级公路沿线区域的直观了解,将吐乌大高等级公路和乌奎高速公路及其延长线所经地区主要控制点需要预防的灾害性天气的类型及预防重要度以表格的方式表达出来(表2)。

表2 新疆高等级公路沿线灾害性天气预防重点

天气	吐乌大高等级公路							乌奎高速公路							奎赛公路		
	吐鲁番	小草湖	达坂城	乌鲁木齐	地窝堡	米泉	阜康	乌鲁木齐	昌吉	呼图壁	玛纳斯	石河子	沙湾	奎屯	乌苏	精河	赛里木湖
暴雨、洪水	D	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
降雪、结冰	D	D	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
大雾	D	D	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
大风	A	A	A	C	C	C	C	C	C	C	B	B	B	B	B	B	C
风沙	A	A	D	D	D	D	D	D	C	C	B	B	B	B	A	A	D

注:A,B,C,D——预防重要等级(A>B>C>D)。

4 结 语

通过灾害性天气对交通安全的危害情况分析,指出了新疆高等级公路特定路段对灾害性天气的预防重点。所提出的预防重点有待在进一步观察和分析的基础上加以确定,但在公路沿线设置足够的气象观测站点,对各路段天气情况及时预测、预报,做到防患于未然应该是摆在公路管理部门面前的重要工作之一。

参考文献:

References:

[1] 新疆公路规划设计院.吐鲁番-乌鲁木齐-大黄山高等

级公路环境影响评价报告[R].乌鲁木齐:新疆公路规划设计院,1993.  
Xinjiang Institute of Highway Design and planning. Report of environmental study of the Turfan-Urumqi-Dahuangshan high-grade highway[R]. Urumqi: Xinjiang Institute of Highway Design and planning, 1993.  
[2] 中国环境科学研究院.乌鲁木齐-奎屯高等级公路建设工程环境影响报告[R].北京:中国环境科学研究院,1995.  
China Institute of Environmental Science. Report of environmental study of the Urumqi-Kuitun expressway [R]. Beijing: China Institute of Environmental Science,1995.

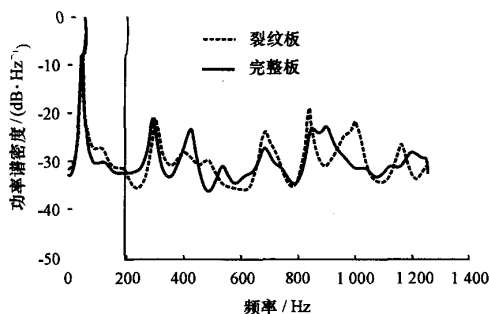


图13 含与X轴成135°角裂纹( $b=6$  cm)  
悬臂板辐射声场信号的功率谱

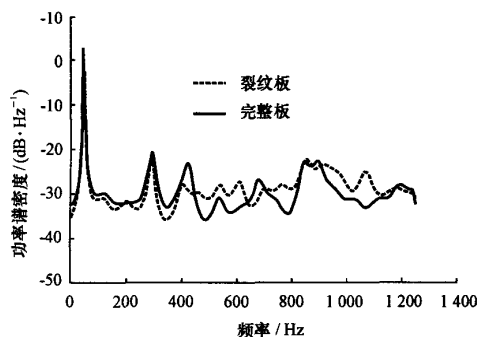


图14 含十字形裂纹( $b=0.03$  m)  
悬臂板辐射声场信号的功率谱

$\pm 0.03$  m处移到 $Z=0, X=-0.01$  m处,对二阶模态声场影响最大,不仅使 $p_3 \sim Z$ 曲线远离直线 $p_3=0$ ,而且使 $Y=0.06$  m平面上分布的峰值不对称。十字形裂纹主要引起二阶模态声场分布的变化,使 $X=0$ 平面上的二阶声场分布从 $p_3=0$ 变为有2个极值点的分布,极值点出现在 $Y=0.11$  m,  $Z=0$ 和 $Y=0.03$  m,  $Z=0$ 处。

(3)利用完整悬臂板的瑞利-里兹方法,验证了有限元模态分析方法的有效性;由于该方法对裂纹

形状没有要求,因此可用于任意形状穿透裂纹薄板辐射声场的计算。

(4)通过实验分析,发现不同特征裂纹的薄板辐射声场的功率谱分布明显不同。也可通过小波变换或模式识别的方法来提取信号的特征参数(即各模态频率、时域信号过零率等)和裂纹走向。

#### 参考文献:

#### References:

- [1] Hirano Y, Okazaka K. Vibration of cracked rectangular plates[J]. Bulletin of the JSME, 1980, 23: 732-740.
- [2] Qian G, Gu S, Jie J. A finite element modal of cracked plates and application to vibration problems [J]. Computers and Structures, 1991, 39: 483-487.
- [3] Lee H P, Lim S P. Vibration of cracked rectangular plates including transverse shear deformation and rotary inertia[J]. Computers and Structures, 1993, 49: 715-718.
- [4] Lee H P. Fundamental frequencies of annular plates with internal cracks[J]. Computers and Structures, 1992, 43: 1085-1089.
- [5] Ramesh K, Chauhan D P S, Mallik A K. Free vibration of annular plate with periodical radial cracks[J]. J Sound and Vib, 1997, 206: 266-274.
- [6] 石焕文,尚志远,杨富社. 径向裂纹对周界固定薄圆板振动频率的影响[J]. 长安大学学报(自然科学版), 2003, 23(6): 62-65.  
SHI Huan-wen, SHANG Zhi-yuan, YANG Fu-she. Influence of radial crack on vibrational frequencies of thin circular plate clamped on edge[J]. Journal of Chang'an University (Natural Science Edition), 2003, 23(6): 62-65.

(上接72页)

- [3] 田鲁泉. 道路交通事故与路况关系研究[J]. 西安公路交通大学学报, 1998, (4): 11-16.  
TIAN Lu-quan. Study on the relationship between accidents and road conditions[J]. Journal of Xi'an Highway University, 1998, (4): 11-16.
- [4] 胡新民,刘涛,张天华,等. 道路黑点识别与改善[J]. 交通运输工程学报, 2004, (1): 106-109.  
HU Xin-min, LIU Tao, ZHANG Tiao-hua, et al. Highway black spot recognition and improvement[J]. Journal of Traffic and Transportation Engineering, 2004, (1): 106-109.

- [5] 谢静芳. 气象条件对城市交通影响的分析[J]. 吉林气象, 2001, (2): 37-39.  
XIE Jing-fang. Study of climate impacts on urban transportation[J]. Jilin Climate, 2001, (2): 37-39.
- [6] 骆勇,魏朗. 雾天与高速公路交通安全[J]. 人类工效学, 1999, 5(1): 33-35.  
LOU Yong, WEI Lang. Fog and highway traffic safety [J]. Human Work Efficiency Science, 1999, 5(1): 33-35.
- [7] 郭怡桦. 公路沿线环境与交通安全[J]. 环境污染与治理, 1997, (5): 44-45.  
GUO Yi-hua. Road side environment and traffic safety [J]. Environmental Pollution and Administration, 1997, (5): 44-45.