

雅永公路防沙治沙的实践与探索

王繁己

(甘肃省公路局, 甘肃 兰州 730030)

摘要: 针对雅永公路所处的地理环境、自然气候特征及沙害特点, 总结雅永公路防沙治沙的成功经验, 阐述沙漠干旱地区采取工程治沙与植物固沙是防治公路沙害的根本措施, 能收到良好的防护效益、环境效益和社会经济效益。

关键词: 公路; 防沙; 治沙

Sand Prevention and Control for Yayong Highway

WANG Fan-ji

(Highway Bureau of Gansu Province, Gansu Lanzhou 730030, China)

Abstract This paper summarizes successful experience in sand prevention and control for Yayong Highway based on its geographical conditions and natural climate and features of sand damage, and discusses sand control by engineering measures and sand-fixation by plant known as the fundamental measures in dry desert area with social economic benefit, and providing successful experience for other areas of Gansu Province

Key words: Highway; Sand prevention; Sand control

1 地理环境

雅永公路(即省道212线)由内蒙古阿拉善右旗雅布赖盐厂起向南方向延伸, 横跨两省(内蒙古、甘肃省), 穿越3个地区(阿拉善右旗、武威、金昌), 在永昌县城东区与国道312线于2 555k+900处衔接, 全长166km。起点和终点海拔分别为1 240m和1 959m, 两地高差为719m。

雅永公路1956年正式建成通车。该线路主要担负着金昌市、阿拉善右旗、雅布赖盐厂的能源供应和雅盐外运任务。目前, 雅永公路金昌市至河西堡段混合交通量已达5 700车次/昼夜, 其余路段混合交通量为400~2 500车次/昼夜。雅永公路从雅布赖盐厂起至下四分(即0~100k之间), 仅风沙线就长达百余公里。

2 沙地概况

雅永公路风沙线路段(0~100k)处于巴丹吉林

沙漠东南边缘与腾格里沙漠西北边缘之间, 属于公路自然区划中Ⅵ西北干旱的Ⅵ₂绿洲-荒漠区。其中0~27k路段, 其区域特性特别明显, 根据该地区气象部门1957~1995年的气象资料, 其区域特征有以下几点。

(1) 雨量稀少, 气候干燥(干燥度在4~10范围内), 年降雨量在10~180mm范围内, 平均年降雨量为81.2mm, 而蒸发量却高达2 600mm。

(2) 气温变化剧烈, 年平均气温为8.92℃, 极端最高温度41℃, 极端最低温度-28℃, 年最大温差都在60℃以上。

(3) 风力大、频率高, 4~6级风为常见, 7~8级风约占全年风沙日的三分之一以上, 年风沙日120~200天, 持续时间12~36小时。通过10m高的风速标观测, 年最大风速为12~20m/s, 平均最大风速16m/s, 以西北风为主, 间有东风, 见图1。

(4) 地形大致呈西南—东北走向, 公路两侧全系裸露流沙, 沙丘形状系新月形沙丘及沙丘链, 见图

2. 一般高度 5~20m, 最高达 55m。

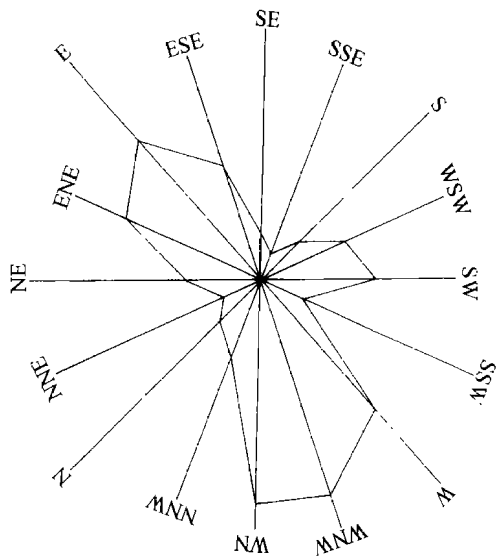


图 1 风向玫瑰图

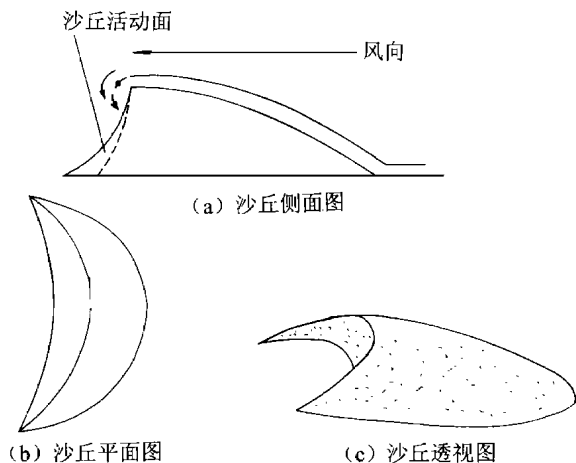


图 2 沙丘造型图

(5) 在主风作用下, 沙丘移动方向以西北向东南方向为主, 间有往复摆动。而且沙丘移动速度较快。从 1979 年开始, 金昌公路总段对该区的流沙活动规律进行了详细观测, 分别在 24km 和 12km 处设立了两个观测点。据观察年移值为 6~10m, 最快达 20m, 风向与公路交角在 45~90° 之间。

3 雅永公路流沙病害的防治措施

雅永公路自建成通车以来, 流沙对公路造成的病害有: 以沙埋(即流沙上路堆填路面阻断交通)为主要病害; 其次是对路面面层的破坏(是指流沙颗粒侵入面层空隙后, 削弱了面层结构的粘结力, 致使路面松散破坏); 三是填埋边沟, 造成路基排水不畅而引发的其它病害。

雅永公路 4~29k 路段沙丘阻车, 中断交通十分

严重, 据统计最严重的时期分别是 1959 年 4 月、1960 年 4 月、1961 年 6 月, 中断交通时间最长达 15 天之久。1963 年以后, 随着国民经济建设的不断发展, 上级主管部门配备推土机两台代替人力清沙, 并采取了一些以工程防治为主的治理措施, 使沙害缩小。尤其在 1996 年, 对雅永公路沙害最严重的路段进行了大规模的路基改造工作, 使流沙上路阻车中断交通的情况得到了根治。

雅永公路的沙害防治, 经过多年实践, 已收到了良好的效果, 并总结了一定的经验。

3.1 沙漠公路的线型与沙害关系

根据多年的观察和实践, 公路沙害与公路线型有较大关系: 曲线路段比直线路段严重, 低矮、路堑路基比高填路基严重, 路线与风向夹角偏大或偏小的比路线与风向垂直的严重。分析其原因, 主要是在路线平、纵、横断面变化处, 贴地风受阻风力变弱, 或者形成涡流, 最容易积沙而形成沙堆。1989~1990 年金昌公路总段对雅永公路 4~29k 路段局部线型进行了改造, 对于减少沙害起了一定的作用。因此, 公路穿越沙漠地区时, 应尽量采用直线穿越, 平曲线和竖曲线宜选取高限指标比较有利。以往我们在沙漠区多采用绕避的做法选线, 使线型不畅, 平曲线过多, 不但加大了穿越长度, 而且招致了严重沙害, 对公路修建、养护都不利。1990 年我们着手对这些路段进行了处治, 共处治地段 3km, 移动流沙 6 000m³。

3.2 修建非堆积搬运宽阔平整带

雅永公路穿越沙漠路段, 修建时按一般公路标准断面形式设计。建成通车后, 路基边坡受风吹蚀, 被沙淤埋, 不到 1 年时间便看不见路基的几何外形。经过 30 多年的清沙养护和工程防治, 到 1990 年, 4~29k 路段大部分公路两侧形成宽 250m 左右的平整带, 其中路幅以外迎风侧 200m, 背风侧 10~15m, 与路基齐平或略低于路基的水平带。迎风侧水平带以外, 为不小于 20m 的缓和坡面, 背风侧水平带以外与自然地形吻合。多年的实践证明, 这种非堆积搬运宽阔平整带对预防公路沙埋是非常有利的, 与其他防治措施配合, 收到了较好的防治效果。

3.3 铺设平铺式粘土(砂砾)沙障

铺设平铺式粘土(砂砾)沙障的方法是一种与宽阔平整带紧密配合作用的一种“固沙”与“输沙”的措施, 1963 年金昌公路总段铺设了试验路, 取得了良好的效果。

这种方法施工时分两步进行, 首先按宽阔平整带的断面设计, 用推土机将公路迎风侧的活动沙丘链全

部推平，形成直线缓和坡面，然后用粘土或砂砾将带内的流沙全部盖压封闭，并用人工拍光表面，盖压厚度为 3cm，每 m^2 造价 0.5 元左右。由于这种方法具有就地取材、施工简单、成本低等特点，因此自 1963 年开始试验以来，这种治理措施一直没有中断。在 1963 ~ 1996 年这 33 年内共投资 135.63 万元，盖压流沙 260 多万 m^2 ，长达 25km 的沙害严重路段已全部得到控制。实践证明，平铺式粘土或砂砾沙障能抵抗 20m/s 的风力吹蚀，与宽阔平整带配合有较好的“固沙”与“输沙”的效果。

在流动沙丘密集之处，处治一次一般能维持 5 ~ 8 年。当沙丘再次移入平整带内距路基 30m 左右，就具有沙埋公路、中断交通的危险，所以须将移入带内的沙丘推出平整带之外，重新予以盖压。如每间 5 ~ 8 年重复盖压处治一次，就能达到防治沙埋公路的目的，从而保障公路的畅通。

3 4 铺筑渣油沥青光滑路面

雅永公路养护部门曾于 1958 年在该路线 22 ~ 27k 路段铺筑沥青表处 5km，1975 年又用渣油罩面一次。经过观察，这种光滑路面，能够加强路表风速，使沙流迅速越过路面。可见，铺筑光滑路面是一种好的疏导措施。1996 年金昌公路总段又将该线 0 ~ 17k 间沙路铺筑成光滑的表处路面，也收到了较好的效果。实践证明，在沙漠地段公路铺筑质量较好的沥青光滑路面至少可以达到以下 3 个目的：

- (1) 使路面少积沙不积沙；
- (2) 使道路有一个明显的外部轮廓，有利于在风沙日内安全行车；
- (3) 光滑路面可减少流沙对路面的侵害，延长路面的使用寿命。

关于沙漠地区公路光滑路面的结构，其基层处理十分重要，需在今后设计中进一步加强这方面的研究。

3 5 插设直立式沙障

这种方法主要起截阻作用。1967 年曾在雅永公路沙害重灾区插设立式排栅沙障 3 000 多米，每米造价 2.9 元。这种沙障不论风力大小，截阻风沙的作用都较好。但由于造价高，风沙面积过大，难以多用。

3 6 营造防沙林带

自 1964 年开始，利用柴照子公路养护管理站（原为柴照子道班）二口饮水自流井，在养护站附近先后种植成活沙枣树 3 500 株、柳树 5 400 株、杨树 1 250 株，使养护站附近的沙害基本得到根治。1993 年又利用工程投资在雅永公路柴照子养护管理站打机井一眼，种植了红柳、柳树、杨树、梭梭等沙生植物 5 000 株。经试验，成活率较高，对防沙和固沙都起了良好的作用。但由于雅永公路长达百余公里的风沙线处于荒无人烟的地带，加之沙区自然雨量稀少，植物难以成活，而打井引水造价较高，因而利用植物治沙至今尚未全面展开。

4 结语

公路沙害是沙漠地区筑路、养护的一大难题。金昌公路总段近年来通过搜集，查阅资料及实地调研，对穿越沙漠地区的雅永公路沙阻路段进行了一系列的研究治理工作。研治经验证明，针对沙害特点，因地制宜，就地取材固沙护路是可行的。雅永公路防沙治沙取得了初步成效，建议有关部门在线型、路基、路面结构方面做进一步的研究，为“公路工程防沙治沙”这项工作积累更多的资料，为保证沙漠地区公路畅通做出新的贡献。