

浅析勉县至宁强高速公路自然环境特点及防治对策

杨俊明¹, 高照良², 冯兴平², 常占怀³, 张经济³

(1. 陕西交通职业技术学院, 西安 710075;
2. 中国科学院水利部水土保持研究所, 陕西 杨陵 712100; 3. 陕西省水土保持勘测规划研究所, 西安 710004)

摘要: 20 世纪 90 年代以来, 随着经济的快速发展高速公路建设已成为陕西省基础设施的投资热点和重点, 这在一定程度上加剧了经济可持续发展与资源之间的矛盾, 如何使高速公路建设在发展区域经济的同时, 充分达到经济效益、环境效益和社会效益和谐统一, 实现三者的持续健康发展是科技工作者研究的重点。以勉县至宁强高速公路为案例, 分析了公路建设沿线的自然特征, 探讨了公路修建中对环境的影响, 并根据实际情况, 提出了相应的防治对策。

关键词: 高速公路; 修建; 环境; 对策

中图分类号: U 412; X 171. 1 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2005)04-0250-03

An Elementary Analysis on Natural Environmental
Characteristic and Countermeasures of Mianxian—Ningqiang Thruway

YANG Jun-ming¹, GAO Zhao-liang², FENG Xing-ping², CHANG Zhan-huai³, ZHANG Jing-ji³

(1. Shaanxi College of Communication Technology, Xi'an 710075, China;
2. Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of
Sciences and Ministry of Water Resources, Yangling, Shaanxi 712100, China;
3. Shaanxi Soil and Water Conservation Designing Academy, Xi'an 710004, China)

Abstract: In the 1990s, with the development of economy, thruway program has become one important aspect of Shaanxi's infrastructure construction, which to some extent increase the contradiction between sustainable development and resource and environment. Therefore it is important for scientific researcher to make economic benefit and environment benefit and social benefit harmoniously and to achieve their continuable and healthy development. Taking Mianxian—Ningqiang thruway as a case, the natural characteristic along the road is analyzed and the influence of road construction on environment is discussed, moreover some corresponding countermeasures about prevention and cure are put forward according to the real situation.

Key words: thruway; construction; environment; countermeasures

1 概 况

汉中市地处陕西省陕南汉中盆地,有“天府之国”的雅称,是西北地区有名的鱼米之乡,号称小江南,曾为陕西省经济的发展做出过巨大贡献。随着国家经济发展战略的西移,这一区域将成为陕西省与西部各省(市)联系的纽带。汉中市辖区及其周边地区矿产资源丰富,但该区公路等级较低,一般为山岭重丘区二级公路,不能满足“十五”及后期交通运输的需求,严重制约了区域经济的发展。因此,加强区域交通基础设施建设、改善区域公路网结构、对汉中全区乃至陕西经济的腾飞尤为重要。同时,勉宁高速公路作为国道主干线及西部大开发公路的大通道的一部分,对西部大开发战略的实

施起着极为重要的作用。途径该市的国道主干线二连浩特—河口公路(GZ40)经由佛坪—洋县—留坝—汉中—勉县—宁强,于宁强县棋盘关入川,纳入国家重点公路建设项目及陕西省“十五”期间公路建设重要工程,且部分区段已开始实施。勉宁高速公路作为国道主干线二连浩特—河口公路(GZ40)的重要组成部分,同时也是陕西省以西安为中心“米”字型公路网主骨架的重要路段。因此,兴建勉宁高速公路符合西部大开发的主基调,也符合交通部和陕西省公路建设总体布局规划,对进一步完善国道主干线系统和陕西省公路网主骨架,改善区域内现有道路运输条件,提高其通行能力,缓解目前出入川公路运输紧张状况具有十分重要的作用。

* 收稿日期: 2005-04-26
作者简介: 杨俊明(1966—), 陕西省白水人, 硕士, 讲师, 高级工程师, 国家注册咨询工程师, 主要从事公路桥梁设计与咨询, 公路环境研究, 教学等方面工作。

2 沿线自然特征

秦岭山区地形、地质复杂多变,公路为一线性构造物,常跨越不同地貌单元,公路建设中由于土石方的大量推移所形成的环境问题必将诱发各种灾害,影响公路建设和公路交通正常运营,甚至危及交通和人民群众生命安全。为此,很有必要对勉宁高速公路沿线自然特征进行研究。

2.1 地质

勉宁高速公路项目区地处秦岭东西褶皱带与大巴山拗褶断带之间,区内发育的构造主要有褶皱构造、断裂构造、及裂隙、节理等。据地质资料分析,勉县—宁强属稳定地块,构造不发育,地层未变持,无火山岩和侵入岩出露,表明在地质构造及近代人类历史中均为稳定地区。但局部路段也存在不良地质情况,主要表现为滑坡、崩塌、岩溶、膨胀土等。

2.2 地形、地貌

路线所经区域属大巴山山系,跨巴山中低山、汉江阶地两大地貌单元,前者分布于路线中段黄坝河及玉带河中上部,以谢家梁为界,北东为黄坝河流域,南西为玉带河流域,河流总体走向为北东向和南西向;后者分布于路线起点漾家河流域和南段的玉带河流域下部,由河漫滩、阶地组成,地势南高北低,由于长期构造抬升,风化剥蚀和水流切割作用,公路沿线地貌单元复杂多变。按地貌形态将沿线划分为以下五类:①中、低山地貌。分布于元墩—宁强县之间的河谷两侧,海拔600~1 100 m,相对高度200~400 m;②丘陵地貌。主要分布于铁锁关—宁强县之间的玉带河两侧,海拔650~800 m,相对高度20~80 m,与中、低山及河谷阶地呈陡坎相接;③河流阶地。沿黄坝河及玉带河及其主要支流分布,线路主要穿越河漫滩及一级阶地;④洪积扇。主要分布于K22~K54之间的玉带河,出露于河谷两侧较大支沟出口处,形态呈扇形,有的为相连扇群,宽度数10 m至10多km以上。厚度3~10 m。与河谷阶地呈缓坡相接;⑤残坡积裙。分布于沿线河谷阶地与中、低山基岩接触部位呈连续或断续的裙状,分布宽度一般数米至上百米,堆积物为碎石、粉土及低液限亚黏土,厚度2~10 m。

2.3 土壤

由于受区域气候的影响,项目区土壤的分布呈现地带性,线路西段(宁强境内老代坝至金家坪)主要以普通黄棕壤土为主,此外还分布有水稻土、潮土、淤土和紫色土;线路东段(勉县境内阜川至杨庄)主要以黄褐土和普通黄棕壤土为主,玉带河岩还分布着受河流冲积影响的河淤土、河淤沙土等。普通黄棕壤土是该区域的主要耕种土壤,一般占该区域土壤面积60%以上,其成土过程以黏化和腐殖质积累为主,同时伴随着弱富铝过程和脱钙过程,土壤多为弱酸性。黄棕壤土表层灰棕色,疏松多孔,中心土层黄棕色或淡黄棕色,紧实黏重,块状或棱块状结构,结构面上有较多的暗棕色铁锰胶膜,少量铁锰软结核。

2.4 植被

项目区属北亚热带植被区,植被属含常绿阔叶的落叶阔叶林带和温暖带落叶阔叶林,针阔混交林带。由于长期开垦滥伐,原始森林已不复存在,现存的一些残败次生林,仅成块状分布,中低山区大多栽培植被型。项目区树木约有200多种,乔木类主要有:松、柏、桦、椿、杨、柳等;灌木类主要有:马桑、黄蔷薇、胡枝子、胡颓子、榛子等;此处还有经济价值较高

的经济林种如油桐、漆树、枇杷、柑橘、茶树等。

2.5 气候

项目区地处内陆东亚季风气候区,由于受海洋季风和秦岭山脉对北方寒冷空气的屏障作用,形成本区冬无严寒、夏无酷暑、温暖湿润、雨热同季、四季分明的气候特征。但随着海拔高度不同,气候垂直差异明显,农业气候的垂直差异大于水平差异,平川地带年平均气温14.1℃,巴山地带年平均气温低于平川地带2~3℃,平均气温最热月为23.6℃,平均气温最冷月为1.4℃,日较差小;年大于0℃积温4 375.8℃,大于10℃积温3 989.5℃,极端最低气温-10.3℃,极端最高气温36.2℃,无霜期237 d;日照偏少,年日照1 619.5 h,占应照时数的37%,太阳年辐射总量463.1 kJ/cm²,年均相对湿度78%。该区全年盛行西南和东北风,干燥指数0.7,年平均风速1.3 m/s,极端最大风速20 m/s,由于区域内温度较高,一般不能形成稳定的季节性冻土,只有在寒冷的年份才会出现土层冻结现象,且持续时间很短,最大冻土深度在5~15 cm之间,对工程建设不会有严重的影响。

2.6 水文

项目区年平均降水量为876~1 200 mm,年际变化大,年内降雨主要集中在夏秋季节,6~9月降雨量占全年的50%左右。降雨在空间分布上有一定的差距,由勉县到宁强降水量逐渐增大。区内多年平均年陆地蒸发量500~600 mm,水面蒸发量800~900 mm,区内地表径流极为丰富。据宁强县铁锁关站实测该区年径流量628 mm,年均流系数0.65,径流系数和径流深的变化规律相一致,年内径流分配比较均匀。项目区沿线下水比较丰富,其主要来源是大气降水,其次为地表水的渗入和上覆其他岩类地下水下渗,主要以三种形式出现,即松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水、碳酸岩类裂隙岩溶水。地下水一般埋深2~10 m,水质较好,均属无结晶、无分解、无侵蚀性水,可以满足工程及生活用水。

2.7 河流、泥沙

线路经过地区的河流属长江一级支流汉江水系,与线路相关的主要河流有玉带河、漾家河和黄坝河。①玉带河发源于宁强县境内西北部苍耳山的箭竹岭水地垭,由西向东流经由勉县铜钱坝乡陈家湾村汇入汉江,为汉江右岸一级支流。全长101 km,流域面积831 km²,比降0.78%。流经宁强段长87.5 km,流域面积622.1 km²,玉带河在该区段河床比降为0.82%,由于受地质构造的影响,该区段河床下切严重,河道狭窄,为典型的山区河流;流经勉县段长13.5 km,流域面积208.9 km²,玉带河在该区段河床比降为0.65%。据铁锁关站(433 km²)实测玉带河多年平均径流量2.73亿m³,最大径流4.55亿m³(1961年),最小径流量1.406亿m³(1969年),秋季占40%,冬季偏少。多年平均径流模数19.9 L/(s·km²),径流深628 mm,年径流变差系数为0.31。年均输沙量41.6万t,最大年输沙量87.8万t(1964),年输沙模数956 t/(km²·a),最大年输沙模数2 020 t/(km²·a)(1964),年平均含沙量1.6 kg/m³,最大含沙量46.7 kg/m³(1964)。线路通过长度37 km,多年平均流量8.66 m³/s,百年一遇洪峰流量2 792 m³/s。②漾家河属汉江右岸一级支流,发源于南郑县境内云河乡熊家岩,由夏家营乡蒲家坝村进入勉县境内,由南向北至勉县元墩乡王家湾后折为由西向东流,在勉县温泉乡光明村入汉江。全长74 km,流域面积566 km²,比降1.3%,河床平均宽度百米左右。据元墩站(447 km²)实测漾家河多年平均流量3.733亿

m³,最大径流量 5.844 亿 m³(1964 年),最小径流量 2.068 亿 m³(1969 年),多年平均径流模数 26.5 L/(s·km²),径流深 834.1 mm,年径流变差系数为 0.311。年均输沙量 25.9 万 t,最大年输沙量 77.7 万 t(1962),年输沙模数 581 t/(km²·a),最大年输沙模数 1 740 t/(km²·a)(1962),年平均含沙量 0.68 kg/m³,最大含沙量 57.5 kg/m³(1970),多年平均流量 11.84 m³/s,百年一遇洪峰流量 2 052 m³/s。③黄坝河发源于勉县境内的漆树坝乡,线路通过长度约 20 km,由东南向西北流过老代坝乡为由西向东流,在勉县元墩乡注入漾家河(汉江右岸一级支流),为汉江二级支流。全长 37,流域面积 137 km²,平均比降 1.95%,其百年一遇洪峰流量 1 109 m³/s(元墩黄坝河大桥 K1+729.22 处)。

3 公路修建对环境的影响分析

公路建设改善了区域交通条件,促进了沿线社会经济,但由于公路工程里程长、涉及面广,再加工受地形、地质、气候、水文等条件限制,公路建设和交通不可避免的在很大范围内改变区域环境,而且这种影响贯穿于公路和使用全过程。

3.1 公路建设用地

根据勉宁高速公路项目特点,建设用地主要包括永久性征地和弃渣场、贮料场、施工便道等临时性用地。依据工程设计资料,公路主体工程及附属永久性建设物共征用土地 301.02 hm²,临时用地面积 223.06 hm²,公路建设用地总面积为 524.08 hm²。临时用地中沿线 32 处弃渣场占地 127.86 hm²;施工便道及贮料场等占地 11.20 hm²;修建 63 座各类桥临时用地占地 84.00 hm²。

3.2 扰动原地貌、损坏土地和植被的面积

公路建设用地范围内,路基的开挖填筑以及排放弃土、弃石、弃渣的压埋等,都不同形式、不同程度的扰动了原地貌形态,损坏了地表土体结构的地面林草或作物植被,因此,将公路建设用地全部计入损坏原地貌植被的面积,共计为 524.08 hm²。按损坏土地类型:水地 98.23 hm²,旱地 115.521 hm²,荒山荒坡地 112.38 hm²,果园 20.274 hm²,林地 4.985 hm²,河滩地 149.64 hm²,其他用地 20.064 hm²。按损坏方式分:弃渣松散堆积物压埋面积 127.86 hm²,路基等主体工程的开挖挖损、填筑占压面积 301.02 hm²,施工便道、贮料场等占压面积 95.20 hm²(表 1),公路修筑过程中损坏各种树木达到 1 950 株(见表 2)。

表 1 工程用地及损坏原地貌植被面积表		hm ²							
项目		损坏地类及面积							合计
		水田	旱地	果园	林地	荒山荒坡	河滩	场地旧路	
永 公 路 久 工 程 占 地	勉县	34.039	4.061	18.480	1.177	29.911	8.352	4.311	100.331
	宁强	62.191	51.280	1.794	3.808	44.621	18.229	10.435	192.359
	小计	96.230	55.341	20.274	4.985	74.532	26.581	14.746	292.689
	附属设施	2.00	3.85			2.48			8.33
	小计	98.23	59.191	20.274	4.985	77.01	26.581	14.746	301.02
临 63 座桥临时用地			30.00				54.00		84.00
时 32 处弃渣场压埋			26.33			35.37	66.16		127.86
占 便道、拦 贮料场							2.90	8.30	11.20
地 小计			56.33			35.37	123.06	8.30	223.06
合 计		98.23	115.521	20.274	4.985	112.38	149.64	23.046	524.08

3.3 弃渣的来源、数量及分析

根据工程设计资料,本公路建设项目产生的弃渣,主要来源于公路主线路基工程、旧路改造路基工程土石方开挖形

成的弃方,以及沿线 6 处隧道开挖的废石方。

表 2 公路建设损坏树木数量表						
起迄桩号	属地	树木类别及数量(棵)				
		< 5 cm 材树	5~20 cm 材树	> 20 cm 材树	幼果树	成果树
K0+380~K11+500	勉县	900	1280	890	0	246
K13+160~K54+300	宁强	5460	8170	140	2000	564
合计		6360	9450	1030	2000	810

3.3.1 工程中的土方量

工程设计中平衡土石方量是减少工程建设过程造成水土流失量的有效途径。勉宁高速公路以挖方路基为主,主要分布在 K2~K4、K7~K8、K10~K18、K19~K38、~K39~K42、K52~K54+550 等 6 处路段,总长 35.51 km,占路线全长的 65.1%,最大开挖高度达到 30.0 m 以上。填方路段主要分布在 K1~K2、K4~k7、K8~K10、K18~K19、K38~K39、K42~K52 等 6 处路段,总长 19.04 km,占路线全长的 34.9%。

根据公路设计资料“路基工程土石方量计算表”,勉宁高速公路路基工程挖方总量为 1 087.64 万 m³,填方总量 337.46 万 m³,沿线开挖土、石方的回填利用和调运利用量共 270.47 万 m³,利用率 24.87%。全线弃渣总量 817.17 万 m³,其中弃土 14.53 万 m³,占 1.78%,弃石 802.64 万 m³,占 98.22%。全线石方总量 52.44 万 m³,主要为隧道开挖石方利用和河道取砂砾石。

3.3.2 旧路改造路基工程

工程设计中对高速公路占用的原有道路需进行旧路改线恢复,全线改建路段共 18 处,总里程 11.34 km。旧路改线路基工程挖方总量 35.39 万 m³,填方总量 28.33 万 m³,沿线开挖土、石方的回填利用和调运利用量共 10.72 万 m³,利用率 30.3%。全线弃渣总量 24.67 万 m³,其中弃土 0.17 万 m³,占 0.69%,弃石 24.50 万 m³,占 99.31%。

3.3.3 隧道工程

公路沿线设计的 6 处 12 道隧道工程洞身开挖石方量共 40.82 万 m³,路基填筑调运利用石方量共 9.84 万 m³,弃渣量共计 30.98 万 m³。

4 勉—宁高速公路环境保护实施对策

勉—宁高速公路要在省环保局、交通厅环保办的指导下,按照国家“三同时”的要求开展环境保护工作。从项目前期立项、施工图设计,直至项目实施过程中始终将环保工作放在主要地位,与项目同期设计、同期施工、同时完工。委托专业单位进行施工期及营运期环境监测,定期提供环境监测报告及处理对策,为此,应从以下几个方面入手。

4.1 优化设计方案

公路线位尽可能远离环境敏感点,路基、路面排水系统设计充分考虑原有地形、地貌,尽量不破坏原有水系,若不可避免,应将原水流改道接顺,避免明显改变地表水径流机制。桥梁选址及结构不明显压缩河流,不明显减少过水面积。为满足山区高速公路建设的技术指标,避免大填大挖,根据山区高速公路的特点,部分傍山路段采用半幅路基、半幅桥梁;或采用左右幅分离式断面,以弃分利用地形、地貌,既达到降低工程造价又达到水土保持的目的。从既要保护秦岭山风景又要服务于秦岭风景区的要求出发。优化勉—宁高速公路的设计方案。

两作物合计单产提高50.84%,单位面积产量提高1倍多。从水资源利用效果看,两作物在共生期间水分为同步管理,套种在麦收后玉米只需要增灌1~3次,平均按增灌2次,每次按780 m³/hm²计算,全生育期灌溉10次,一地两季总灌溉量为7 800 kg/hm²,而单种小麦为6 240 kg/hm²(8次)。套种田每m³的产值为1.87元,而单种田只有1.37元,每m³生产效率提高了26.74%。

3 农业高效用水结构优化

3.1 调整种植结构

调整结构,主要是指因地制宜选择抗旱作物与抗旱品种。不同种类作物,或同一作物的不同品种,其抗旱、耐旱性差异很大,故水分利用效率和水分生产潜力也差别悬殊。因此,在干旱风沙区在调整作物结构,合理安排种植,应给予重视。土沟村合理种植结构为夏粮(小麦)、秋粮(玉米、豆类)、油料(胡麻)、瓜菜等四类作物的结构比例为4.5 2.5 1 2。

3.2 优化栽培方式

近年来在土沟村研究多种栽培方式,如垄沟无膜栽培、垄沟沟覆膜、小畦平覆膜、小畦平覆秸秆等高效栽培方式。

3.3 干旱风沙区井灌农业高效用水结构优化特点

紧紧围绕农业高效用水产业化,结合土沟村实际情况,选择砌护渠路和田间配套工程,配合科学的灌溉制度和农艺参考文献:

- [1] 汪一鸣.不发达地区国土开发整治研究[M].宁夏:宁夏人民出版社,1994.89- 93.
- [2] 王龙昌,张岁岐,等.现代农业实用节水技术[M].北京:金盾出版社,2002.7- 13.
- [3] 吴景社,贾大林.宁陕大型灌区地面灌溉存在问题与对策[J].灌溉排水,2002,21(3): 8- 11.
- [4] 上官周平,彭珂珊,等.黄土高原粮食生产与持续发展研究[M].西安:陕西人民出版社,1999.215- 225.
- [5] 孙景生,刘祖贵,等.风沙区参考作物需水量的计算[J].灌溉排水,2002,21(2): 17- 20.
- [6] 侯琼,沈建国,等.农田优化灌溉动态管理基本程序与方法研究[J].节水灌溉,2002,(3): 8- 10.

(上接第252页)

4.2 加强施工管理

真正要将环境保护落到实处,关键还在施工阶段制订切实可行的环境保护措施,任务落实到人,建立奖惩制度,减低施工期间引起的噪声污染、大气污染和水污染。施工现场应配备专用洒水车,定期洒水,机动车运输过程中,用篷布覆盖,减少尘土飘扬。科学安排施工和运料通道;对施工现场、生活区严加管理,处理好废水、废物。

4.3 完善排水系统

该项目全线设置有全面而完善的排水体系,路基顶面设置下有封层,中央分隔带及路肩下设置有防水土工布及纵横向排水管道,沿路线上、下边坡分别设置有急流槽、路基边沟、排水沟及截水沟等,达到防止水土流失的目的,确保坡体稳定。路面水不能渗入路基,高速公路影响范围内各种径流

参考文献:

- [1] 林伟.鄂西北山区高速公路环境影响特点与工程实施对策[J].公路,2001,(18): 14- 16.
- [2] 杨云峰.创新公路科技,提升交通服务水平[J].陕西公路科技,2003:(增刊): 5- 8.
- [3] 中华人民共和国行业标准.公路工程技术标准(JTJ001- 97)[S].北京:人民交通出版社,1997.
- [4] 中华人民共和国行业标准.公路环境保护设计规范(JTJ/T006- 98)[S].北京:人民交通出版社,1998.
- [5] 方左英.中国路基工程[M].北京:人民交通出版社,1990.

综合措施以及先进的灌溉技术,对已有成果,进行层次的集成配套,形成高水平的组合技术,以提高灌溉用水的管理水平和渠系动态配水量新技术等。

3.4 干旱风沙区水资源高效利用效益

由于种植业内部调控作用比较显著,夏粮灌溉面积减少,秋灌面积增大,省水作物比例扩大,季节性供水量与用水量趋于平稳。结合‘间、复、套’种植系数的扩大,麦套玉米占小麦面积52%。在不增加灌溉面积而仅为合理调控灌水次数,使水资源在时间和空间上分布合理及得以充分利用,达到了提高水的有效利用和提高土地生产力的目的。

4 结 语

我区是一个水资源相对短缺的地区,水资源短缺是干旱风沙区农业发展的重要的制约因素,为了克服这一难关,缓解水资源供需矛盾。结合干旱风沙区的水资源特点,合理调整农业结构,大力发展节水设施农业。科学地应用节水种植技术,合理调配利用有限的水资源,扩大低定额、管道输水灌溉技术,采取节水综合技术。推广优良抗旱品种,加强农民培训,推广先进适用的农业科技成果。盐池县土沟村井灌农业高效用水优化模式的研究,通过集成与示范,建立高效用水的模式和样板。在干旱风沙区结合工程技术、农业和管理技术,因地制宜进行有机组合,形成节水高效的农业节水综合技术体系,是干旱风沙区节水农业今后发展的方向。

均有序排放,全封闭、全覆盖。各种水系顺接,不冲毁农田,并能为沿线农田灌溉服务。

4.4 防治地质灾害

该项目因路线走向的限制,为确保沿线人民生命财产安全、高速公路的安全及正常运营,对该占滑坡山体采取抗滑桩及排水处治综合措施,避免地质灾害及水土流失发生。

4.5 加强思想认识

认真执行《环保法》和《公路法》及《公路环境保护设计规范》,在建设中体现‘环保优先’的指导思想,增强环保意识,尽量减少公路建设对自然景观的破坏,加强交通秩序管理,除了加强对司乘人员的环境教育外,还要加强对沿线居民的环境教育,重视对环保的投入。