

国土系数法在公路网总里程预测中的应用

郭晓峰

(长安大学公路学院 西安市 710064)

摘 要: 国土系数法是预测现代化时期公路网的规模指标的一种方法,但在应用中尚有许多不足和缺陷,从准现代化时期到现代化时期的预测结果不甚合理,预测结果需要结合其他方法进行调整。正确地应用国土系数法、合理地预测结果可给后续工作提供正确可靠的决策依据。最后给出了一个实例对其应用进行了说明。

关键词: 交通工程; 国土系数法; 公路网规模; 预测

进入 21 世纪,伴随着我国社会经济现代化步伐的加快,为适应社会经济向现代化目标迈进的要求,对公路交通实现现代化的要求显得日愈迫切。各个地区在制定其现代化阶段的发展指标时,无不把公路交通现代化标准的制定当作一个重要的内容来研究。

公路网规模是公路交通现代化评价的一个重要指标,要制定公路交通现代化标准就必须对公路交通现代化时公路网的总体规模进行预测,制定公路交通现代化时的规模标准^[1]。

公路网规模是指公路网的总里程和公路网的技术等级结构,是公路交通发展的重要体现指标。规模的大小首先取决于公路网未来的交通需求和地区经济发展的状况,又受到公路建设资金的约束,合理的公路网规模是这三者之间的协调统一。公路网合理规模与结构的确定,主要用到的研究分析方法有连通度法(网络结点模型法)、国土系数法、统计预测法和公路网密度类比分析法等。每一方法都有各自的优缺点和适用条件,这里,仅就国土系数法在公路网总里程预测中的应用做一研究讨论。

1 问题

国土系数法是根据国土系数理论“道路长度与人口和面积的平方根及其经济指标系数成正比”,从公路网所在区域的面积、人口、经济水平等社会经济指标来计算区域内的合理理论公路长度,计算公式如下:

$$L = K \times \sqrt{P \times A}$$

即第 i 年的公路网规模:

$$L_i = K_i \times \sqrt{P_i \times A} \quad (1)$$

式中: K 为公路网系数; P 为人口,万人; A 为面积,100 km²; L_i 、 K_i 、 P_i 分别为第 i 年的相应值。

公式中的 3 个相关参数 K 、 P 、 A 直接反映了影响公路网规模的 3 个最重要的方面: 经济水平、人口、面积。模型具有较强的实用性,预测结果可以较真实地反映预测地区的实际需要。3 个参数中, A 是定值, K 和 P 均为变量,需选择合适的预测模型来确定。

式中,第 i 年的人口 P_i 根据区域历年的人口增长率以及区域相关的人口发展控制政策、计划,选用适当的预测模型来确定。公路网系数 K_i 的计算如下。

首先由区域历年的公路网规模 L_n 、人口 P_n 根据下列公式反推出历年的公路网系数 K_n :

$$K_n = L_n / \sqrt{A \times P_n} \quad (2)$$

然后由 n 年的人均国民生产总值 G_n 数据和计算出 K_n 通过数理统计回归得出二者之间的关系模型:

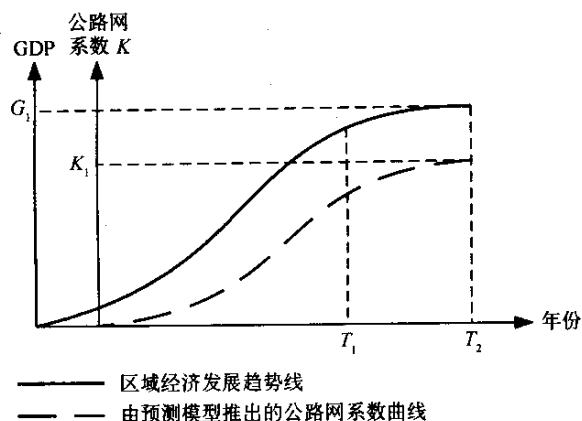
$$K_n = a + bG_n \quad (3)$$

式中: a 、 b 为回归系数。

再根据区域社会经济发展历史数据、发展趋势得出预测年的人均国民生产总值 G_i , 由该关系模型求出第 i 年的公路网系数 K_i , 代入式(1)求出预测的公路网规模。

由上可知,公路网系数 K 和人均国民生产总值 GDP 呈线性关系,随着后者的增大而增大。当经济发展到工业化阶段,增长率变得很小时,公路网系数

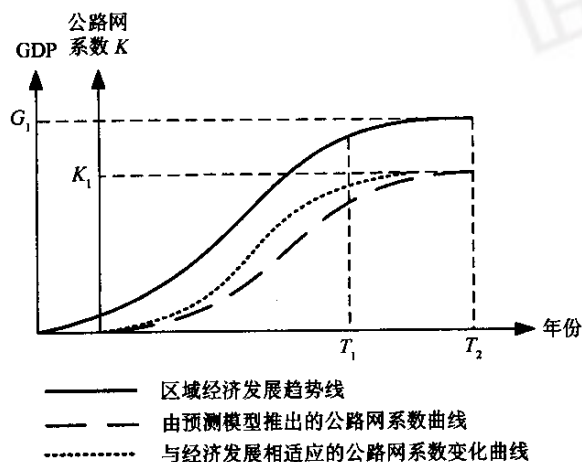
也随之增长减少,公路网规模达到最大或饱和。如图 1 所示。



T_1 ——准现代化年份; T_2 ——现代化年份; G_1 ——现代化时的GDP; K_1 ——现代化时饱和状态下的公路网系数。

图1 国土系数法预测的经济与公路网系数曲线

区域经济学中的基本理论空间决定论(Spatial determinism)认为,要使空间区域获得大规模的开发和迅速发展,必须首先发展交通基础设施和通讯网络,认为空间—距离—可达性(Space—distance—accessibility)对区域经济发展具有先决性^[2]。国内外先进地区的发展经验也说明,交通基础设施建设放在区域经济发展高潮到来之前进行,对经济发展起着极为重要的铺垫作用,将促使经济快速发展。交通基础设施发展的超前性,是一条普遍的经济规律。因此,适应经济社会发展的公路网系数曲线如图 2 所示。



T_1 ——准现代化年份; T_2 ——现代化年份; G_1 ——现代化时的GDP; K_1 ——现代化时饱和状态下的公路网系数。

图2 与经济发展相适应的公路网系数曲线

由图 1、2 比较可知在经济到达现代化时,由国土系数法预测出来的公路网规模与区域经济发展相适应的公路网规模不相符,存在一个偏差。另外,应用国土系数法进行预测,会出现经济的持续发展,公路网规模也持续发展的现象,但实际上随着经济发展到一定的水平,其对公路网的要求和公路网自身已经达到了饱和,公路网建设不会再有较大的突破,因此该方法在经济从准现代化到现代化的发展过程中对公路网里程的预测不是十分准确。

由于以上原因,必须对应用国土系数法的预测结果进行合理的修正。虽然国土系数法包含了与公路网规模紧密相关的经济水平、人口、面积等因素,但它没有考虑人口节点分布状况、区域面积的土地可利用性以及经济持续发展公路网总规模的饱和效应等影响因素,得出的结果可能不尽合理。因此,最终要对预测结果进行修正。修正主要根据预测地区的历史及现状的经济、人口和公路总里程规模;相同类地区的现代化公路网总里程指标;以及通过和其他预测模型的预测结果相比较,并结合专家经验选取修正得出合理的结果。

2 实例

以下结合广西壮族自治区公路网规模的现代化预测,对国土系数法的应用进行讨论。广西公路总里程、人口数和历年国民生产总值如表 1 所示^[3]。

表1 广西公路交通基础数据

年份/年	公路总里程/km	人口/万人	国民生产总值/亿元
1985	32 972		180.79
1986	33 222		205.46
1987	33 928		241.56
1988	35 400		313.28
1989	35 945		383.44
1990	36 214	4 261	449.06
1991	36 660	4 324	518.59
1992	37 291	4 380	646.60
1993	38 495	4 438	871.70
1994	39 550	4 493	1 198.29
1995	40 904	4 543	1 497.56
1996	42 696	4 589	1 697.90
1997	45 378	4 633	1 817.25
1998	51 073	4 675	1 903.04
1999	51 378	4 713	1 953.27
2000	52 910	4 751	2 050.15

注:资料来源于广西统计年鉴。

通过数理统计回归分析,得出广西的公路网系数与人均国民生产总值的线性关系:

$$K_{\text{总}} = 9.675\ 037\ 9 + 0.001\ 184\ 5 \times PGNP$$

式中:PGNP 为人均国民生产总值,元/人; $K_{\text{总}}$ 为公路总里程道路网系数。

根据统计数据及广西人口、经济发展计划政策,采用趋势外推法预测 21 世纪上半个世纪广西的人口和国民生产总值,以及根据预测结果计算的人均国民生产总值、公路网系数如表 2。

表 2 预测计算出的广西未来年的公路网系数

年份/年	人口/万人	国民生产总值/亿元	人均国民生产总值/(元/人)	公路网系数 $K_{\text{总}}$
2010	5 094	4 426.12	8 688.89	19.052
2020	5 408	8 706.85	16 099.94	25.652
2030	5 684	15 592.64	27 432.51	37.169
2040	5 916	25 398.77	42 932.34	54.331
2050	6 095	41 371.91	67 878.44	76.977

应用上述国土系数法对广西公路总里程的测算见表 3。

表 3 公路网长度测算(国土系数法)

年份/年	总里程系数 $K_{\text{总}}$	公路总里程/km
2010	19.967 028 11	69 333.325 1
2020	28.745 416 83	102 845.686
2030	42.168 846	154 674.2
2040	60.528 394 63	226 502.17
2050	90.077 050 08	342 137.076

由上结果测算表明,广西 2020 年准现代化时的公路网预测总里程为 102 846 km,公路网面积密度为 0.43 km/km²,2050 年现代化时的预测总里程为 342 137 km,公路网面积密度为 1.45 km/km²。美国国土面积和国土系数与我国相当,在现代化时期道路网规模进入“稳定”状态时的公路密度仅为 0.65 km/km²,我国规划的基本实现现代化时的平均公路网密度为 0.47 km/km²,广西为 0.7 km/km²,均远低于预测结果。又分析广西位于我国西部地区,经济水平和交通基础设施在西部省份中处于前列,但总体水平还较落后,远落后于东南部发达地区,即使到 2050 年其经济实现了现代化,公路网总规模也不可能超过北京和上海。北京市公路网密度现代化水平分别为

1.25 km/km² 和 1.45 km/km²)。可见用国土系数法预测的现代化时期的公路网总里程结果明显超过了广西实际的需求和经济承受能力,与实际不相符。

由预测结果可知,从 2001 年到 2020 年公路总里程的增长率为 3.4%,从 2020 年到 2050 年的增长率为 4.1%。从现在到准现代化的 20 年的增长率与广西近 15 年的公路总里程增长率 3.2% 接近,这与广西的经济发展状况相适应;1985 年至今广西的社会经济保持了较高速的增长,基础设施快速发展;本世纪头 20 年广西社会经济将持续快速发展,带来的交通需求促使公路基础设施建设也继续保持高速的增长。而准现代化到现代化的 30 年,随着我国经济发展,经济增长率将有所减缓,经济对路网的要求以及道路网本身都已趋于饱和,公路网的建设将从“增量”到“提质”转化,从大力进行基础设施建设到改善路网设施和交通条件、提高管理水平的软硬件方面转化,总里程的增加率必然减少。用国土系数法预测的 2020 年到 2050 年的增长率还高于头 20 年的增长率,这是不合适的。

用网络节点模型分析法预测广西准现代化 2020 年与现代化 2050 年的公路网总里程分别为 7.5 万 km 和 16.8 万 km。另外,通过类比法、趋势分析法等方法分析,与相类似发达国家或地区经济快速发展时期的公路网总规模状况比较分析,并结合广西实际社会经济状况和发展预测,参照交通部规划研究院预测的广西现代化时期的公路网规模指标,可确定广西现代化时期的公路网规模;2020 年准现代化时期按照国土系数法预测结果和节点法等预测结果的平均值计算,即 8.34 万 km;2050 年现代化时期根据各方法的适用特点进行取舍,舍去国土系数法不合理的预测结果,通过各种方法综合分析确定为 16.57~16.8 万 km 之间,取二者平均为 16.67 万 km。据此结果,结合广西国土面积和人口发展规划可计算出广西公路准现代化与现代化时的公路网系数为 23.31 km/√千人·1 000 km² 和 43.89 km/√千人·1 000 km²,公路网密度 2050 年现代化时为 0.7 km/km² 左右,与西部地区准现代化和现代化时期的规模指标相当,结果较为合理。

3 结语

通过以上对国土系数法在公路网规模现代化指标确定中的应用分析及实例说明,指出了国土系数

文章编号: 0451-0712(2005)02-0080-05

中图分类号: TP273.5

文献标识码: B

关于建立沙漠高速公路沙尘监控系统的探讨

张丰焰¹, 程正旺²

(1. 长安大学公路学院 西安市 710064; 2. 安徽省路港工程有限责任公司 合肥市 230001)

摘 要: 沙尘暴是影响沙漠高速公路交通安全的重要因素。基于对沙漠公路风沙危害数据库系统的分析研究,从信息采集系统、通讯系统、决策系统和执行系统等 4 个方面进行了沙尘监控系统的结构设计,还对该系统的可行性做了分析。该系统通过对沙尘天气能见度、危害度的检测和分析评判,可结合有关模型计算出安全行驶限制车速,以诱导交通。

关键词: 沙漠高速公路; 交通安全; 风沙危害; 沙尘监控系统; 能见度

沙尘暴是沙漠高速公路沿线的最主要的气象灾害之一^[1]。其沿线经常遭受风沙危害,发生道路被风蚀、堆积和沙埋等现象,直接影响高速公路的正常运行,严重影响行车安全,尤其是在风大沙多的沙尘暴天气条件下,能见度较低,并破坏公路两旁的防沙设施,使流沙掩埋公路,还由于气流下降很快,使人感到胸闷气喘,喉咙发呛,咳嗽烦躁,给高速公路车辆高速行驶带来极大的安全隐患^[2]。另外,与沙漠高速公路交通安全密切相关的沙尘有以下几个特征:区域性、时段性、不均匀性、顽固性、危害的严重性,故很有必要探索沙尘变化规律,分析其灾害性和时空分布特点与规律,准确预测沙尘天气及其影响程度,并提出相应的防御措施。

本文将对沙漠高速公路交通安全进行探索式的基础性研究,探讨基于沙漠公路风沙危害数据库系统建立起沙尘监控系统,充分利用高速公路先进的监控、通信设施检测其能见距离,分析其危害程度,对车辆实行限速和通行管理,采用多种手段对司机进行提示和警告;同时还可分析道路及其运输系统受沙害的程度,为其安全运营管理提供依据和服务,

确保沙漠高速公路行车安全、畅通无阻。

1 沙漠公路风沙危害数据库系统的介绍

沙漠公路风沙危害数据库系统(the Database System of Wind-sand Hazard along the Desert Highway, DSWHDH)建立在 WINDOWS 平台或网络环境下,利用 C++ 及 VISUALFOXPRO 关系数据库软件编写,可对实地采集的相关信息进行分析、加工和处理,以确定风沙对沙漠公路的侵蚀程度及防沙体系设施的完好程度。该系统是一个界面友好、视觉化、图表化、易操作,能对危害沙漠公路风沙数据客观准确分析、评判查询的管理系统,能迅速查询出用户所需的各类不同的地形地貌因子、公路断面结构、防沙体系设置及风力作用强度等有关信息,其中包括数据文字图表信息,有利于科研人员进一步摸清风沙移动规律,为沙漠公路畅通无阻提供服务^[3]。

1.1 沙漠公路风沙危害数据库系统的特点

1.1.1 系统的通用性

本系统建立于 WINDOWS 平台上,既可运行在网络环境下,也可单机运行,这对系统的灵活使用和

收稿日期: 2004-11-05

法应用中的一些不足和修正,以期通过该方法的正确运用,扬长避短,正确合理地确定现代化时期的公路网规模指标,给后续的现代化时期公路网的合理布局、结构搭配的确定、建设措施步骤的制定、资金政策的安排等提供正确的决策依据。

参考文献:

- [1] 中国公路网现代化研究[R]. 交通部规划研究院, 2001.
- [2] 吴殿廷,等,区域经济学[M]. 北京:科学出版社,2003.
- [3] 广西壮族自治区交通厅主办,广西交通年鉴编辑部出版. 广西交通年鉴[M]. 2001.