

公路自然区划的原则、方法及指标选取的探讨

赵迁乔, 宋夫才

(长安大学公路学院特殊地区公路工程教育部重点实验室 西安市 710064)

摘 要: 公路自然区划是研究自然环境对公路建设影响的产物, 同时也是公路建设适应自然环境研究的结果。它可以为公路建设和环境生态保护提供科学依据。在综合分析我国公路建设对自然区划的要求和以往公路自然区划的适应性的基础上, 探讨了新公路自然区划的原则、方法及分级指标的选取。得出新公路自然区划与以往公路自然区划的联系与区别: 新的自然区划的原则、方法同 1986 年的《公路自然区划标准》大体上是相差不大的; 新的自然区划的一、二级指标体系更注重了其实用性和应用性。

关键词: 公路建设; 公路自然区划; 适应性; 原则; 方法; 指标体系

公路作为一种人工建筑物, 一经建成便成为自然环境的一部分, 并将不断受到各种自然因素的影响, 同时公路建设也会反作用于自然环境, 引起自然环境的改变。只有在建设环境条件明确的基础上, 通过在设计、施工以及养护中采取适合当地自然环境的技术措施, 才能保障公路的应有使用寿命和正常服务水平。公路自然区划就是借助自然区划方法, 以影响公路建设的各种自然因素为依据, 按照一定的原则和方法划分成的区域等级系统^[1]。我国公路自然区划研究工作开始于 20 世纪 50 年代, 于 1986 年颁布了《公路自然区划标准》, 但由于区划体系过分偏重于自然地理体系, 而对于地形地貌、地质条件对路基、路面的影响以及地质灾害、公路病害涉及较少, 所以现行的区划已不能满足当今公路建设的实际需要, 不能适应公路建设的多样性和复杂性。因此我们有必要对公路自然区划的原则、方法及指标选取等方面的问题进行新的探讨。

1 公路建设对自然区划的要求

公路自然区划, 其服务对象是公路工程本身, 这就要求公路区划必须结合可能影响公路建设的具体的自然情况, 有针对性地解决公路建设中所遇到的技术、经济等方面的问题, 以降低自然不利因素对公路工程的破坏性影响。

1.1 规划方面的要求

(1) 给予投资者以投资程度的心理准备。公路建设项目的投资大小主要决定于公路的等级和公路所经过的区域的地理环境。地理环境包括的重要因素有: 地形、地貌、地质和生态环境等因素。

(2) 让规划者了解公路通过区域的环境承受能力。现在的公路建设在充分地考虑技术经济之外, 还要充分地考虑公路大规模的建设对公路所通过的区域环境的影响程度。在此基础上, 规划阶段给以重视, 统筹兼顾, 既考虑一定区域内的社会经济的发展, 又考虑此区域及更大范围内的环境特别是生态环境的保护。

1.2 设计方面的要求

设计之前(现场勘测之前)翻看, 可获得相关资料, 即关于公路线形设计、路基路面的强度和稳定性、构造物的基础埋深等设计应注意的问题, 及路线通过区域的影响公路稳定性、耐久性的主要自然因素。为设计者对不同区段内公路的等级、走向、设计方法、结构、控制性的重点工程等提供必要的、先知性的指导。

1.3 施工方面的要求

施工前指导施工单位在施工中应重视及注意的影响施工环节及进度的一些主要的相关的自然因素(最高、最低气温、雨量、土质、洪水的发生频率及洪峰流量的大小等)及施工的条件。以便对施工者提前告知, 以避免不必要的损失。

1.4 养护方面的要求

为养护部门提供本区段内养护所应注意的影响公路使用年限的主要的自然因素。同时提供一些相关的养护方面的不同地域性的评价方法,指导养护部门有重点地、有方向地提前加以准备。

2 已有公路自然区划的适应性分析

建国初期,我国的公路自然区划沿用前苏联的一套方法,采用以气候单因素为主的区划方法,称“公路气候分区图”^[2]。1958年初步提出了全国道路气候分区方案。1959年提出了公路气候区划方案,并于1964年进行了修改。20世纪70年代初,开始重新制定符合我国国情的公路自然区划。1973年3月提出了“中国公路自然区划”说明书初稿和附图。1978年11月由交通部公路局批准颁布“中华人民共和国公路自然区划图”,并纳入同期批准的《公路柔性路面设计规范(内部试行)》中。在此基础上,1986年交通部颁布了《公路自然区划标准》并沿用至今。

已有公路自然区划的适应性的分析,本文主要讨论《公路自然区划标准》的不适应性。本文认为其不适应性主要表现在以下几点。

(1)偏重于自然地理—气候体系,而对于地形地貌、地质条件对路基路面的影响以及地质灾害、公路病害涉及较少。

(2)我国公路建设的具体情况已发生了变化。

我国《公路自然区划标准》的相关研究是在20世纪70年代,毕竟30年过去了,不论是公路建设的理念、建设方式还是公路的筑路技术都发生了翻天覆地的变化,原有的公路自然区划无论精度和深度都已明显不适应现有公路的建设要求。同时还存在标志数据不充足的问题,也导致其最后自然区划的结果在部分地域的不准确性。

(3)自然因素时间的变化问题。

近30多年来,我国各地的气候、水文等自然条件也有较大变化,而且最关键的是人们对自然条件对公路建设的影响方面有了更加全面深刻和趋于完善的认识。所以有必要在新区划中更加全面地反映自然条件对公路建设的影响。

(4)对区域环境的影响问题。

高等级公路的大规模建设,路堤填土高度、路堑开挖深度都较大,引发的地质灾害较多。现在高等级公路建设引发的环境问题:噪音、大气污染、生态环境、社会环境等指标,都没有在自然区划里体现。

(5)公路区划的应用性问题。

《公路自然区划标准》与实际工程的联系脱节,对路网的规划单位、设计单位、施工单位、养护单位的具体实际性指导作用很小。不能为路基、路面的设计、施工、养护确定有关的设计参数和技术措施提供充足的依据。

(6)二级区划的主导标志的问题。

虽然《公路自然区划标准》中二级区划采用潮湿系数为主导标志并辅助以其他因素的标志体系,但单一的主导标志和不多的辅助标志在水热条件变化不大的区域里划分就很难区分出来;同时区域内公路建设的主要问题已不再是水热变化为主的问题了,而更多地是地质灾害、公路病害和筑路材料等问题。

(7)三级区划的问题。

从公路三级自然区划的服务角度看,三级自然区划是因地制宜地在各地行政区内更具体地服务于公路建设的路线设计、施工、养护、运营。三级区划应能够同二级区划充分地结合,反映公路建设中地形、地貌条件、地质、气候水热特征、筑路材料、病害情况等几方面条件的异同性。而《公路自然区划标准》对三级区划仅提出了指导性方法,没有进一步地划分。

3 新公路自然区划的原则、方法及指标选取

3.1 关于新公路自然区划原则的建议

在考虑地带性影响因素的基础上,充分地考虑非地带性的影响因素。自然因素的综合性与主导性相结合为原则^[3]。

从公路建设的实际应用角度出发,对筑路相似性、区域环境的承受能力进行具体细化,采用三级区划的方案,同时公路自然区划应具有以下几方面的特征。

(1)公路建设区域空间相似性,即在同一区域内,在同样的自然因素作用下公路建设具有相似性。

①地貌外动力作用相似性,即同一自然区所受主要自然外力影响相似。

②地表物质组成相似性,即同一自然区各种岩土类型中同一土质工程特性应相似,并尽可能使同一自然区岩土类型单一化。

③主要工程问题相似性,即同一自然区所遇到的主要不良地质、公路病害等工程问题相似。

④环境保护问题相似性,即同一自然区所遇到的环境保护的工程措施,环境评价指标体系的问题

单一、相似。

(2)地表气候及筑路自然环境区域差异性的原则,即地表气候及筑路自然环境是地带性差异和非地带性差异的综合结果。前者考虑地理位置(纬度)的差异而引起的气候及区域筑路自然环境的差异;后者则考虑除了地理位置以外的因素,如海拔高度所起的气候及筑路自然环境的差异。

(3)自然气候因素及筑路自然环境的综合性和主导性相结合的原则,即自然气候及筑路自然环境的变化是各种因素综合作用的结果,但其中又有某种因素起着主导作用。在全面分析影响公路建设的自然因素的基础上,以其主导因素作为分区的标志。

3.2 关于新公路自然区划方法的建议

我国地域辽阔,公路工程的影响因素众多,公路自然区划的关键是要对影响、控制着公路工程建设和使用质量的因素,根据概率统计与模糊理论进行对比分析研究,归纳为具有现实指导意义的区划指标。其具体的方法为:通过建立在部门区划叠置法及地理相关分析基础上的主导标志法来解决根本的区划问题,即综合性原则和主导因素原则相结合的方法。

3.3 关于新公路自然区划的指标选取的建议

综合前面公路建设对公路自然区划的要求及原有的公路自然区划的研究成果,本文认为研究分析区划的指标时要立足于对工程实际问题的指导,并做出规范性的指标方案。所选取的区划指标要有针对性、适用性和可操作性,要对公路工程建设有实际指导意义。

3.3.1 一级区划的主导指标选取

制定公路自然区划的根本目的是为公路建设服务,所以我们的一级区划的指标首先应该为影响公路建设的关键的自然环境因素。路基、路面为公路工程的主体要素,路基的强度和稳定性在很大程度上与路基的湿度及大气温度引起的路基水温状态密切相关,并在很大程度上影响路面结构的设计^[4]。路基的水温状况是温度与湿度的变化对路基共同作用所产生的结果。同时路面的强度和耐久性与温度和降雨量的状态密切相关^[5]。

高速公路建设过程,会占用大量的土地、开挖山体等,从而对自然环境产生一定的负面影响。随着高速公路的大规模建设,公路建设活动对自然环境的影响愈来愈严重,环境问题特别是生态环境问题日益突出,增加了生态系统的压力,并且呈加重和发展

趋势,直接影响社会的经济、生态可持续发展。为了区分公路建设对地理区域的自然环境影响的差异性,并在公路建设的过程中加大路域自然生态环境的保护,确保公路建设同可持续发展战略相容,有必要对不同筑路区域的自然生态环境进行区划。

因此,本文确定公路自然区划的一级区划的指标以温度、湿度(降雨量)、生态因素和一些大的地貌分界线为主要考虑因素。其中在考虑生态容量指标时根据我国的气候和地势特点,选取以下两类指标:(1)水热气候指标,干燥度(年降雨量、年蒸发量)与湿润状况、年均温度;(2)地势差异,大的地势格局和海拔高度,划分出我国主要生态大区,如湿润生态大区、干旱生态大区和高寒生态大区^[6]。

3.3.2 二级区划的主导指标选取

为了具体指导公路建设和突出公路自然区划的实用性,必须考虑二级区划的复杂性及多重性。原则是对影响公路建设的主要因素进行单项公路自然区划,对每一块进行详细的全国区划,并得出区划图,同时做以详细的应用性的评价说明。在此基础上进行分析、汇总、叠加以完善二级区划。

(1)公路气候单项区划。

气候对公路建设的主要影响因素表现在温度、湿度两方面。温度对于公路建设的影响是最根本的,主要表现为公路路基的冻胀和翻浆、沥青路面的低温开裂和高温软化,为公路的设计施工和养护必须考虑到的主要自然气候因素。湿度主要表现为降雨量和蒸发量的相对关系,不同区域内不同的温度和不同的降雨量最终导致不同的湿度。不同的湿度对公路的路基、路面的稳定性和公路的施工养护具有很大的影响。

相应的区划指标(公路实用性指标)的选取:温度线指标(全年均温 -2°C 等值线;一月份 0°C 等值线; $>25^{\circ}\text{C}$ 的积温线)、潮湿系数。

(2)公路地形、地貌单项区划。

地形、地貌是影响公路建设的基本自然因素,其主要的影响是对路网布局规划、公路等级、路线设计的直接影响,同时也间接影响到路基、路面、桥涵等结构物的设计、施工、养护、营运等方面。

相应的区划指标(公路实用性指标)的选取:海拔高度(相对高度、绝对高度)。

(3)公路地质灾害单项区划。

公路区划中的地质灾害主要指公路将要通过的区域已存在的和由于公路建设所人为诱发引起的地

壳变形、位移及地表物质运动所产生的对公路建设和运营造成危害的地质现象。

相应的区划指标(公路实用性指标)的选取:灾害发生的频率(结合地质灾害预警机制)。

例如可以分区为:滑坡多发区、泥石流多发区、雪崩多发区、地裂多发区、地震多发区、地裂缝和地面塌陷多发区等。

(4)公路水文单项区划。

我国降雨量在地域、季节上分布不均,年际变化大,以及受地形、土壤、植被等影响,使水文和水文地质条件变化大。地表径流对公路的影响主要表现在:河流分布对公路选线的影响;河流的汇水对公路水毁的影响。地下水对公路的影响主要表现在:地下水的埋藏深度对路基稳定性的影响;地下水的蕴藏量对公路建设施工及养护的方便性的影响。

相应的区划指标(公路实用性指标)的选取:河网的密度、径流量、最大洪峰流量、地下水位。

(5)公路病害单项区划(结合已建公路的具体病害)。

公路病害主要指在公路建设完成以后,在运营的过程中,在各种自然因素的作用下,路基、路面所出现的各种养护条件下的影响营运的问题。如:路基水毁、路面水损害等。

相应的区划指标(公路实用性指标)的选取:病害类型、程度等级。

(6)公路土质单项区划。

土质的不同主要表现在路基填筑过程中的不同的处理方法及工程的造价。

相应的区划指标(公路实用性指标)的选取:不同的土质类型。

例如可以分区为:盐渍土地区、膨胀土地区、沙漠土地区、湿陷性黄土地区、冻土地区、软土区等。

(7)公路生态环境单项区划。

对公路生态环境进行区划的主要目的是为力求公路建设与环境保护达到相互的协调。

相应的区划指标(公路实用性指标)的选取:环

境的容许度。

例如可以分区为:生态脆弱地区、生态可恢复区、生态稳定区、生态频发区。

3.3.3 关于三级区划的区划方案研究

三级区划可结合本地的具体情况进行有针对性地对二级区划进一步地完善及对二级区划进行小范围的叠加汇总。

4 结 论

(1)新的自然区划的原则、方法同1986年的《公路自然区划标准》大体上是相差不大的,是在其基础上进一步的完善和发展。

(2)考虑到公路建设活动对自然环境的影响愈来愈严重,环境问题特别是生态环境问题日益突出,新的自然区划的一级区划的指标选取中加入了环境因子,以完善一级区划的全面性和现实性。

(3)新区划的二级区划比原有二级区划详细、全面且实用性强。二级区划建议以:①二级气候区划;②地形、地貌区划;③地质灾害区划;④水文区划;⑤公路病害区划(结合已建公路的具体病害);⑥土质区划;⑦生态环境区划等单项,区划为分项。在此基础上,对每一块进行详细的全面区划,并得出区划图,做以详细的应用性的说明。公路自然区划二级区划是在这几项公路区划的基础上的概括、叠加和综述。

参考文献:

- [1] 耿大定,陈传康,等.论中国公路自然区划[J].地理学报,1978,(9).
- [2] 李斌.关于划分道路气候区的几个问题[J].工程建设,1957,(5).
- [3] JTJ 003—86,公路自然区划标准[S].
- [4] 交通部第二公路勘察设计院.公路设计手册—路基(第二版)[M].北京:人民交通出版社,1996.
- [5] JTJ 014—97,公路沥青路面设计规范[S].
- [6] 傅博节.中国生态区划方案[J].生态学报,2000,(1).

文章编号: 0451-0712(2004)11-0019-05

中图分类号: TP273.5

文献标识码: B

京津塘高速公路共用交通信息平台技术

董平如, 舒志强, 陈海韵, 王 浩

(华北高速公路股份有限公司 北京市 100078)

摘 要: 高速公路正在从建设阶段向管理阶段转变,随着交通量的不断增加,交通管理业务与数据源越来越多,另外高速公路管理系统中集成了众多厂商的硬件设备。这些对业务之间的互通、数据之间的共享、设备之间的共存等都提出很多难题。建立共用交通信息平台是实现系统信息集成的重要手段,它的建立不仅能为各类信息的整合提供技术依托,同时也将为各相关子系统提供引导接入策略和信息共享服务。本文着重介绍了共用信息平台技术在京津塘高速公路管理交通监控系统(TCS)中的应用。

关键字: 共用信息平台; 信息融合; 京津塘高速公路。

目前我国高速公路正在从建设阶段向管理阶段转变,随着交通量的逐渐增加,高速公路管理面临着更多的挑战。交通管理业务越来越多,数据源也越来越丰富,众多厂商的设备集成在系统中。这些对业务之间的互通、数据之间的共享、设备之间的共存等都提出很多难题。因此,交通共用信息平台的建设,以及基于平台技术的交通控制管理功能的实现成为当前高速公路管理中的首要任务。

先进的交通管理系统(ATMS)在很大程度上是各子系统的整合,因而如何实现各子系统之间信息的采集、存储、管理和传输也成为实现先进的交通管理系统各项功能的核心和关键。而共用信息平台作为实现系统信息集成的重要手段,它的建立不但能为各类信息的整合提供技术依托,同时也将为各相关子系统提供引导接入策略和信息共享服务。

共用信息平台是通过对共用数据的采集,为

收稿日期: 2004-09-06

Discussion About Principle, Method and Index System of Natural Zoning for Highways

ZHAO Qian-qiao, SONG Fu-cai

(Key Laboratory of Special Area Highway Engineering, Ministry of Education, Chang'an University, Xi'an 710064, China)

Abstract: The natural zoning for highways is the outcome that studies the influence of natural environment to the highway construction and the result that adapts the highway construction to natural environment. At the same time the natural zoning for highway may provide the scientific basis for the highway construction and environment ecology protection. On the basis of the request of highway construction to natural zoning for highways and the analysis of adaptability of the former natural zonng for highways, the principle, method and index system of a new natural zoning for highways are approached in the paper. In the end some conclusions are achieved that the principle, method of the new natural zoning for highways are similar as the "Standard of Climatic Zoning for Highway(1986)"; the indexes of the first and second classes of the new natural zoning for highways have paid more attention to their practicability and application.

Key words: highway construction; natural zoning for highway; adaptability; principle; method; index system