

道路与交通工程系统分析

刘洪江¹, 张元华², 张元利³

(1. 山东省蒙阴县交通局, 山东蒙阴 276000; 2. 山东临沂市科技局, 山东临沂 276001;

3. 山东省临沂市公路局, 山东临沂 276001)

摘要:针对道路与交通工程规划、设计、修建和营运管理问题的特点,通过运用综合系统分析方法论、微观经济概念等学科知识,提出了进行资源配置、方案选择和工程系统分析的目的、步骤及内容。

关键词:道路与交通;工程系统;分析

中图分类号:U412.31 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-7716(2005)02-0098-02

1 概述

道路与交通工程是复杂而庞大的工程系统,在规划、设计和修建时往往要涉及数以亿计的资金投入,而营运管理中每天都关联着数千辆车辆直接或间接的运行效率和经济性。工程系统分析是探讨规划、设计、修建和营运管理工程系统的方法,其任务就是为管理部门提供合理配置和使用资源、选择最佳方案的分析工具。道路与交通工程系统就是针对道路与交通工程规划、设计、修建和营运管理问题的特点,综合系统分析方法论、优化技术、微观经济概念预测方法和决策理论等学科知识,进行资源配置和方案选择的方法。

2 工程系统分析的作用和目的

工程系统分析是用来解决项目规划、工程设计、施工和经营管理中的一些重要问题。这些问题可大致分为两种类型:首先是资源配置问题,即如何经济、合理、有效地把各种资源(劳力、资金材料、能源和设备等)组合在一起,以达到或实现系统预定的目的;其次是方案选择问题,即如何提出、分析比较和评价各种相互独立的对策方案,以选取实现系统目的和目标的最佳方案。系统分析的目的是为了改进现有系统的效率和效能,或者为了设计更有效地实现预定目的或目标的新系统,运用系统分析可以收到下述效果:(1)使决策者能充分考虑可能面临的各种不同选择;(2)能更有效地利用各种稀缺而昂贵的资源;(3)能以最少的消耗或支出达到预定的目的;(4)能在目标设定、政策制定和贯彻、资源合理分配等方面加强决策

能力;(5)能为决策者提供不同决策策略的有效分析。

因而系统分析是决策者改善政策、制定质量和实施有效领导的有力工具。

3 工程系统分析的步骤

系统分析的基本过程,可分为以下五个基本步骤:

(1)弄清问题,明确目的和目标。进行系统分析的第一步,首先要明确定义系统及其范畴,弄清各组成部分之间的关系及系统的环境;而后,大量采集反映系统行为、性状或性能的数据,通过对系统行为、性状或性能的评定指标和评价标准的选择,对现有系统的性能或状态作出定性的描述和定量的评价;然后,对系统目前和未来的需求进行调查和预测。通过与系统实际性能或状态作比较后,确定系统需解决问题的内容和范围,在此基础上进行价值分析后,提出可接受和可望实现的系统目的和目标。

(2)提出可供选择的方案。提出选择方案的阶段可看作是对多个可能方案进行可行性分析,按系统的问题及所定的目的和目标进行初步筛选,得到值得进一步作系统分析和评价的可供选择的方案。

(3)分析和评价选择方案。对于上面提出的各个比较方案,要应用表征系统行为、性状或特性的一个或多个模型进行详细的技术、经济和政治可行性分析。通过计算分析,可以了解各个方案实施后系统的状态。

(4)方案选择与决策。系统分析员在结束分析工作后,应以概述的形式向决策者表述经过结构化的分析结果,即阐明问题所在,表明系统目的和目标确定的依据,说明所采用的评定指标和评价标准,提出可供考虑和选择的方案,讲清各个比较方案的实施效果,提出分析员对方案选择的建议和意见。

收稿日期:2004-06-22

作者简介:刘洪江(1976-),男,山东蒙阴人,工程师,从事道路与交通工程管理工作。

(5)实施与反馈。对选定的方案要付诸实施,在执行过程中和结束后,应对系统分析的结果进行验证,以修正或改善分析方法和所用参数,或者推荐新的方案或政策。

4 模型的建立和运行

进行道路与交通工程系统分析,必须有一个使用工具,模型在系统分析中是非常有用的工具,建立和运行模型的目的,是使决策者能清楚地了解系统和问题的全貌,从而加强他们的直觉决策能力。模型被用以描述系统各组成部分的行为和性状,各单元之间以及它们同周围环境之间的交互作用。分析员可以应用所建立的模型来分析各种因素、变量和关系之间的因果依赖关系,推测各种变化、行动和决策可能给整个系统的行为、性状或性能带来的变化和影响,探索各种可能解并寻求最优解,评价各个方案对改进系统的效果。因而,建立和运行模型成为系统分析过程的中心环节,建立模型可以遵循下述四个步骤:

(1)初步设计模型;(2)通过同已有观察数据的比较,进行初步证实;(3)应用模型对新的情况进行预测;(4)改进模型,直到模型结果同实际的偏差在允许误差范围内。

5 定量和定性分析

进行系统分析需顾及定量和定性两个方面。定量分析方法采用量化指标表述系统各单元和系统整体的行为和性能。量化关系反映系统各单元之间和系统同环境之间的交互作用。能使决策所面临的复杂而又不确定的问题表述得较为容易把握和便于分析。

通过定量化,可以将发生的事件记录下来,便于复查、估价、比较和验证。量化可以使进行重复处理的系统仿真模拟成为可能,也可以使通过调节自变量对输出结果进行敏感性分析成为可能。而进行定性分析时主要考虑政策战略选择、价值分析、政治因素和超理性因素。

6 工程系统分析的主要内容

道路与交通工程系统分析主要有以下几项内

容:

(1)线性规划。线性规划属运筹学的分支,使用线性规划的目的,一是在任务限定的情况下,使消耗的资源最省;二是在资源限定的情况下,被完成的任务能取得最佳的经济效果。线性规划问题的数学模型,是指数学标准型以及将非标准型化为标准型的步骤与方法。它的求解方法主要有图解法、单纯形法和人工变量法。线性规划在道路工程管理中,可用于道路规划、施工组织等活动。

(2)图论。图论亦属运筹学的分支,它是将庞大复杂的工程系统和管理问题用“图”来描述,然后用数学方法求得最优化的结果。例如,完成工程任务的时间最少、距离最短、费用最省等,在道路工程可用于道路规划、施工组织等管理活动。

(3)网络技术。网络技术属图论的分支,它是用于编制计划的一种有效方法,首先对所做的工作进行项目分析,然后绘制出网络图,看是否达到预期要求,如果没有达到,则根据时间、费用、资源对原网络图作调整和优化,直至满意为止。网络图的表示方法可分为箭线图和顺序图,在道路工程管理中,主要用于施工组织和施工计划管理。

(4)预测。预测是根据事物以往的历史资料,通过科学方法和逻辑推理,对事物未来的发展趋势作出预计和推测,并对这种估计加以评价,以指导和调节人们的行动。

(5)决策。在许多可以采取的行动方案中选择一个最有利的方案。

(6)技术经济分析与评价。技术经济评价是项目可行性研究的核心,采用工程经济学的理论和方法,通过对成本和效益的动态计算,最终得出定量的评价判据,以说明方案的优劣,在道路工程中主要用于可行性研究阶段。

7 结语

通过对道路与交通工程系统分析,我们要在实际工程中能完善地解决各种技术问题,对道路工程能进行科学的管理,更要会灵活运用一些软科学知识对工程进行综合评价、预测,建立模型、决策等活动,使道路规划、设计、施工等阶段都做到技术与经济的统一,最后得到最佳的选择方案。

• 短讯 •

我国七成多河流湖泊遭受不同程度的污染,已经危及 3 亿多人的饮水安全。