

浅谈公路工程项目风险管理安全工程师考试 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/598/2021_2022__E6_B5_85_E8_B0_88_E5_85_AC_E8_c62_598548.htm

摘要:我国公路建设项目前期工作中，风险管理是一个比较薄弱的环节，针对此情况，本文就公路工程风险管理的理论和实践问题做了初步探讨，希望通过对公路项目的风险管理，为项目科学决策提供一些依据。关键词:公路工程 风险分析 风险管理 科学决策

一、问题地提出近20年来，我国的基础设施建设得到了快速发展，使许多长期困扰经济发展的烤问题明显得到缓解，拉动了相关产业的快速增长，对国民经济起到了重要的推动作用。1998年，为确保国民经济持续、快速、健康发展，中央作出了加快包括公路在内的基础设施建设的决定，预计今年全年公路建设投资规模将达到1800亿元。要合理安排这些投资，使其充分发挥投资效益，避免重复建设、盲目建设，就需要对公路工程项目从立项、设计、施工、运营全过程进行严格的质量管理。但是，当前在实施全过程的质量管理中，有一个环节往往被忽视或不重视，这就是风险管理。目前公路项目风险管理还只侧重于项目后期，在项目前期之所以没有进行风险管理，一方面是由于国家项目管理程序中没有风险分析这部分，另一方面就是业主不重视，没有意识到风险分析能使可研更深入，可以克服片面性，有利于项目科学决策。公路工程项目从立项到运营都存在着风险，对项目全过程实行风险管理，可为项目创造平静、稳定的工作环境。

二、风险管理程序

1、风险识别 识别风险首先要对风险因素进行分解，构成风险结构层次图(公路项目的风险结构如图)，然

后运用反向思维把不利因素找出来，从反向角度来论证，最后，通过对项目进行后评估不断积累经验，加强风险识别的准确性。

2、风险估测

我们把风险定义为不利事件发生的可能性，可见风险的大小与出现不利结果的概率大小成反比。但仅以实际结果的概率大小来衡量决策风险大小是不够科学的，实际上决策的风险大小，还与它的可能结果的概率分布密集程度有很大关系。一般可以用标准离差和变异系数来描述概率分布的密集程度，公路项目风险估测也就是先计算出某一指标的期望值，然后再计算其标准离差和变异系数，具体计算如下：把安全工程师站点加入收藏夹

$$E = \sum_{i=1}^n E_i P_i$$

式中： E -损益期望值； E_i -与第 i 种情况相联系的损益指标值； P_i -第 i 种情况发生的概率。式中： σ -标准差。标准差越小，概率分布就越密集，有关方案的风险性越小。

$$CV = \sigma / E$$

式中： CV -变异系数。变异系数越大，该方案的相对风险就越大。

3、风险分析

在公路项目中，仅仅利用风险估测的三个参数来为风险管理提供依据是远远不够的，还需要结合公路项目的特点进行进一步的分析，即风险分析。风险分析就是以风险估测的三个参数为基础，对具体的公路项目评价模式进行适当的数学处理，使之能反映风险因素的过程。公路项目前期工作，即公路项目可行性研究中，评价模式为计算项目净现值、内部收益率、投资回收期等评价指标。风险分析也就是在这些评价指标中加入风险因素。公路工程可行性研究报告中包括不确定性分析，不确定性分析不等于风险分析。不确定性是指人们在事先只知道所采取行动的所有可能后果，而不知道它们出现的可能性，或者两者均不知道，只能对两者做些粗略的估计。不确定性是难以计量的。风险是指给

行为主体带来失败、损失后果的可能性以及每种后果出现可能性的大小。风险是有概率可以计量的。通常在可行报告中只对投资及效益进行敏感性分析，敏感性分析只能告知某种因素变动对经济指标的影响，并不能告知这种影响的可能性有多大，如果对各因素发生某种变动的概率，事先能够客观地或主观地给出，就可以借助风险分析帮助决策。

4、风险处理

风险处理就是根据风险估测以及风险分析的结果，为了避免或减小风险而对项目风险采取的措施，一般来看，主要有以下几种方式：对损失大、概率大的灾难性的风险要避免，即风险避免；对损失小、概率大的风险，可采取措施来降低风险量，即风险降低；对损失大、概率小的风险，可通过保险或合同条款将责任转移，即风险转移；对损失小、概率小的风险，可采取积极手段来控制，即风险自留。

三、公路项目风险分析的方法

对投资项目进行风险分析的方法很多，结合公路项目的特点，本文重点讨论概率法、调整折现率法这两种方法，并在概率法中举了一个算例。

1、概率法

概率法是假定投资项目净现值的概率分布为正态的基础上，通过正态分布图象面积计算净现值小于零的概率来判断项目风险程度的决策分析方法。应用概率法进行风险分析有两个条件：一是项目净现值的概率分布为正态，二是每年的现金流量独立，即上一年的现金回收情况好坏并不影响下一年的现金回收。公路投资项目基本符合以上两个条件，因此可以用概率法进行风险分析。下面结合一个算例详细介绍这种方法。假如一个收费公路项目，工期为两年，每年投资4亿元，总投资8亿元，项目建成后20年内每年的收费额(现金流量)取决于当年交通量的大小，共有三种可能性。(1)期望净现值的计算

采用概率法时，为了让风险不反映在期望净现值上，而是反映在项目现金流量标准离差上，也就是反映在净现值的正态分布图象上，计算期望净现值的折现率就应该用无风险折现率。具体计算用下式解决：
$$E(NPV) = \sum_{t=1}^n E(Y_t) / (1+i)^t$$
式中： $E(NPV)$ -期望净现值； $E(Y_t)$ -各年的年期望现金流量，按公式(1)计算； i -无风险折现率； t -时间序列。本例无风险折现率 i 取10%。经计算，本例期望净现值 $E(NPV)=4713$ 万元。

(2)现金流量标准离差 项目现金流量标准离差，就是项目寿命周期内各年现金流量标准离差，按无风险折现率折现的现值平方和的平方根。式中： σ -现金流量标准离差； σ_t - t 年现金流量标准离差，按公式(2)计算； i -无风险折现率； t -时间序列。经计算，本例现金流量标准离差 $\sigma=4160$ 万元。

(3)净现值小于零的概率的计算 在假定净现值为正态分布的基础上，可以根据期望净现值和项目现金流量标准离差，算出净现值小于零的正态分布图象面积，即净现值小于零的概率。投资者就可以按照自己对风险的容忍程度，根据这一概率决定项目的取舍。本例先按下式计算正态分布的 K 值，即期望净现值相当于项目现金流量标准离差的个数：
$$K = E(NPV) / \sigma$$
本例 $K = 4713 / 4160 = 1.13$ 然后根据 K 值从正态分布表中查出正态分布图象左边尖角部分的面积，即净现值小于零的概率 P_b 。从正态分布表中查得 $P_b=0.1292$ 。项目采纳与否，要看项目投资者是否愿意为了取得4713万元的净现值而甘冒净现值小于零的可能性为1292%的风险。

2、调整折现率法

在对项目进行财务评价时，通常是采用银行中长期贷款利率作为财务折现率，由于银行贷款利率并不能准确真实地反映资金的时间价值，更不包含投资风险要求超过资金时间

价值的部分，所以用银行贷款利率当折现率是不合适的。按风险调整折现率法就是将项目因承担风险而要求的、与投资项目的风险程度相适应的风险报酬计入资金成本或要求达到的收益率，构成按风险调整的折现率，并据以进行投资决策分析的方法。该方法的关键是确定风险折现率，具体计算由下式解决 $K=i+bC_v$ 式中： K -风险折现率； i -无风险折现率； b -风险报酬斜率； C_v -变异系数，按公式(3)计算。无风险折现率 i 就是加上通货膨胀因素后的资金时间价值，西方投资机构一般取政府债券利率作为无风险折现率，我们可以加以借鉴或简化地按中长期贷款利率作为无风险折现率。风险报酬斜率 b ，可以参照以往中等风险程度的同类项目的历史资料(可以在公路项目后评价工作中做这项工作)，按下式计算： $b=(K-i)/C_v$ 式中符号同公式(7)， K 、 i 、 C_v 值为以往同类中等风险项目的参数。按风险调整的折现率一经确定，就可以用它计算项目的净现值、内部收益率等经济评价参数值，具体计算不再赘述。这种方法概念清晰，计算简单。缺点是把风险报酬与时间价值混合在一起，风险随着时间的推延而被人为地逐年增大，这样处理与公路项目的实际情况有出入，因此用这种方法计算的结果仅可作为公路项目投资的一种参考。

四、结语 本文对公路项目的风险管理做了一般性的理论分析，对风险估测和风险分析提出了计算方法。公路项目的风险管理在我国还不成熟和不完善，尚需花费大量的人力、物力去研究，尤其是其中的一些参数取值更应仔细研究。本文提出的计算方法，也有待于在实践中进一步完善。