

刍议我国隧道及地下工程建设风险管理 实行统一规范的必要性

姚云晓

(渝黔铁路有限责任公司, 重庆 400014)

摘要:为解决我国隧道及地下工程界存在的行业间风险管理标准不一致、不规范现状,从丰富及普及风险管理知识,提高风险管理水平,构建规范的隧道及地下工程风险管理体系,促进工程担保和工程保险事业发展,促进风险管理制度化、法制化等方面论述我国隧道及地下工程风险管理标准统一的必要性,并通过对比现行铁路隧道、公路隧道、城市地下轨道交通风险管理标准的比较,就统一术语、风险分级标准、风险管理程序和风险管理内容等提出建议,供业内人士讨论。

关键词:隧道;地下工程;风险管理;标准统一

DOI: 10.3973/j.issn.1672-741X.2012.01.004

中图分类号: U 458.1

文献标志码: A

文章编号: 1672-741X(2012)01-0019-07

Comments on Necessity to Implement Unified Standards in Risk Management in Construction of Tunnels and Underground Works in China

YAO Yunxiao

(Chongqing-Guiyang Railway Co., Ltd., Chongqing 400014, China)

Abstract: The risk management standards on tunnels and underground works issued by different industries in China are different. The necessity to unify the risk management standards on tunnels and underground works in China is discussed in terms of enriching and popularizing the risk management knowledge, improving the risk management level, establishing standard risk management system on tunnels and underground works, boosting the development of project warrant and project insurance and speeding-up the systemization and legalization of risk management. Advice is made on the risk management in terms of unifying the terms, risk classification standards, risk management procedures and risk management contents, by comparing the risk management standards on railway tunnels, highway tunnels and MRT works.

Key words: tunnel; underground works; risk management; standard unifying

0 引言

自20世纪80年代项目风险管理理论引入我国,在实践及应用中获得了一定的成效,近10年来,风险管理为控制事故的发生发挥了极大的作用,已成为具有中国特色的工程项目管理知识体系的重要组成部分^[1]。隧道及地下工程因其环境复杂、不可预见因素多等特点而有别于其他建设工程,风险管理的重要性和必要性已为业界人士所共识。风险评估及管理技术已普遍应用于铁路隧道、公路隧道和城市地下轨道交通工程项目,并制定了相关标准^[2-5],为规范风险管理行为提供了参考模式。但同为隧道及地下工程,在风险管理的基础术语及管理内容方面存在着不同,易引起使用者困惑,甚至造成误判;且各行业标准在操作性方面均有缺陷,均偏重于安全风险,质量风险仅提及耐久性降低,在评估及管理则未见相关内容。见诸业

界的研究文献或著作也多偏重于安全、理论^[6-15],对风险管理系统性论述的著述并不多见。本文论述了国内现行铁路、公路和城市地下交通工程行业的风险管理标准予以统一乃至扩大到整个隧道及地下工程界的必要性,并简要探讨了统一的内容。

1 隧道及地下工程风险管理有关标准

1.1 国际上关于隧道工程风险管理标准

国际隧道协会(ITA)于1999年成立研究小组,在大量的调查、研究和讨论后,于2003年完成了隧道风险管理指南,该事件成为地下工程项目风险管理的里程碑。自20世纪70年代美国Einstein H. H.在隧道与地下工程中引入风险分析以来,风险评估方法及风险管理的研究在欧美国家取得了一定的研究成果,并得到了广泛的应用,逐渐成为地下工程项目的重要组成部分,并为风险管理制定了指导性的法规。如:欧共

收稿日期: 2011-11-14; 修回日期: 2011-11-25

作者简介: 姚云晓(1970—),男,河南新野人,1995年毕业于成都理工学院工程测量专业,本科,高级工程师,现从事铁路隧道建设管理工作。

体行政院于1992年发布的《临时或移动施工现场实施最低安全和健康要求指令》，意大利政府于1996年发布的相应的指令，英国隧道协会和保险业协会2003年9月联合发布的《英国隧道工程建设风险管理》，国际隧道工程和地下空间协会于2004年发布的《隧道工程风险管理指南》、《隧道施工安全手册》，日本的《隧道施工安全评估指南》，国际隧道工程保险集团2006年发布的《隧道工程风险管理实践规程》等。其中，以国际隧道协会的《隧道工程风险管理指南》的应用最为广泛^[6,14]。

1.2 我国关于隧道及地下工程风险管理标准

我国在20世纪80年代初引进项目管理理论与方法时，只引进了项目管理的基本理论方法与程序，未能同时引入风险管理。直到20世纪80年代中期，随着经济的不断发展，国外各种风险管理的理论与书籍被介绍到中国，风险管理才逐渐被应用到项目管理之中。在土木工程领域，风险分析研究最早应用于三峡水利枢纽工程，而在地下工程领域的研究最早是由同济大学的丁士昭教授提出的(1992年)。中国土木工程学会隧道及地下工程分会风险管理专业委员会于2004年11月成立，标志着我国隧道及地下工程的风险管理在逐渐步入稳步发展的道路。由中国土木工程学会隧道及地下工程分会主办、同济大学承办的首届全国隧道与地下工程风险管理学术研讨会于2005年9月在上海同济大学召开。2011年8月，中国土木工程学会工程风险与保险研究分会、日本土木工程学会隧道工程分会和重庆岩石力学与工程学会等在重庆联合举办了第3届中日隧道安全与风险国际研讨会。

我国政府也制定了相应的法规和标准。如：2003年原建设部等9部委联合印发的《关于进一步加强地铁安全管理工作的意见》，2005年7月香港特别行政区政府发布的《土木风险管理指导方针》，2007年原建设部编发的《地铁与地下工程建设技术风险控制导则》、《地铁及地下工程建设风险管理指南》，2007年铁道部发布的《铁路隧道风险评估与管理暂行规定》^[2]（以下简称《暂行规定》），2009年2月交通部发布的《公路隧道建设安全风险评估指南》（试用本）^[3]（以下简称《评估指南》），并于2009年2月在山西省太古高速西山隧道、北京市六环路卧龙岗隧道开始了公路隧道风险评估的试点工作，2011年发布的《公路桥梁和隧道工程施工安全风险评估指南》（试行）^[4]，2011年住房和城乡建设部与国家质量监督检验检疫总局联合发布的《城市轨道交通地下工程建设风险管理规范》^[5]（以下简称《管理规范》）。

2 我国隧道及地下工程界统一风险管理标准的必要性

隧道及地下工程指在岩体或土层中修建的通道和

各种类型的地下建筑物，与其他岩土工程相比，有着投资大、建设周期长、地层条件不确定、隐蔽性强、周围环境复杂、工序交错、施工难度大等特性，由此加大了建设的风险。主要表现在人员伤亡大、工程成本增加、工程延期或提前、不能满足工程的质量或使用要求、环境影响以及社会影响等方面，具备建设参与各方均有风险但各方风险不尽相同，且因风险所处的环境及阶段而侧重不同的特点。

由于不同行业的隧道及地下工程的特性一致，其面临的风险内容也基本一致，为隧道及地下工程界统一风险管理标准提供了可能。

2.1 普及并丰富隧道及地下工程风险管理知识的需要

发生风险事故原因的调查结果表明，人为失误是导致事故发生的主要原因，而建设工程项目风险管理经验性很强，不但要求从业人员具备项目管理知识，更要求具备专业技术素质。但与我国隧道及地下工程繁荣发展相左的是专业人员储备相对不足，尤其是专业素质高、实践经验丰富、能科学理解工程风险的性质及特点、合理进行风险分析并制定风险防范措施的高尖端人才匮乏。

毋庸置疑，城市地下轨道交通、公路、铁路行业有关隧道及地下工程风险管理标准的发布和使用，对规范行业风险管理、减少事故的发生发挥了巨大的作用，并推动了风险管理在隧道及地下工程界的应用及研究。但由于各行业对风险管理的不同解释、不同标准，又阻碍了风险管理知识的普及和使用。

各行业若能统一风险管理标准，则有利于从业人员对风险管理知识的运用，利于风险管理知识的普及，进而言之，在统一的基础上依据行业特点深入研究，则可丰富风险管理知识的内容。

2.2 提高我国隧道及地下工程界风险管理水平的需要

经过改革开放后突飞猛进的发展，中国隧道及地下工程已颇具规模，是世界隧道和地下工程最多、发展最快的国家。铁路隧道和公路隧道工程数量激增，城市轨道交通建设如火如荼，水电工程、西气东输工程、城市空间开发均在利用地下空间，LPG地下水封液体库、水下隧道等日渐增多。但还需清醒地认识到在技术、管理方面良莠不齐的局面，特别是建设安全形势还很严峻。我们仅仅是地下工程大国，还远远称不上地下工程技术强国。

在工程项目风险管理方面，无论是理论研究还是实务应用，与西方发达国家相比，我国还有很大差距。我国的水平仍然处于引进、吸收和消化阶段，风险管理在建设领域还是一个薄弱环节。从风险管理的重要性而言，我国在隧道及地下工程领域的风险管理交流活动明显不足。日渐开放的中国建筑市场，为各行业间

的交流提供了前所未有的良机。在统一标准之下的交流共享,有利于活跃思想、开拓视野、共同进步,从而提高我国隧道及地下工程界风险管理水平。

2.3 构建规范的隧道及地下工程风险管理理论体系的需要

首先,对一个工程项目而言,应当实施具备完善流程的风险管理。但作为综合性投资项目中的隧道及地下工程与独立投资的隧道及地下工程,其风险管理范围及内容如何界定,风险管理流程如何规范,尚未见系统的论述,还需要大量的探索和总结。

其次,国内在隧道及地下工程风险管理应用方面的研究还不成熟。目前的隧道及地下工程风险管理仅局限于安全方面,与项目管理的目标还有很大差距;主要利用传统的风险管理方法,还不能将隧道与地下工程常用的数值模拟分析、监控量测、超前地质预报、试验检测等技术手段很好地与风险管理结合;结合隧道及地下工程特点和项目管理目标的风险管理研究成果还不够系统和深入;建设工程方面有关风险管理的著述多侧重于承包商的风险管理,结合隧道及地下工程具体项目进行全过程和示范性研究的案例还很少。

《暂行规定》、《评估指南》、《管理规范》都对风险管理的基本术语、风险管理流程、风险评估方法、风险处置及监控等内容做了叙述,但还远远称不上规范的风险管理体系,存在以安全风险涵盖全部风险、对风险管理的组织机构描述欠缺、项目参与方职责定位过于简单、风险等级划分与《建设工程项目管理规范》不一致、风险管理内容不全等缺点。

2.4 促进工程担保及工程保险事业发展的需要

工程担保和工程保险都是工程风险管理的重要手段,推行工程担保及工程保险制度将大大增强各行为主体的质量安全责任意识,有利于工程交易的优化和工程质量的提高,有助于按照市场经济的规则规范工程建设行为,形成有效的调控机制和保障体系,有助于采用信用手段实现工程建设主体之间的联系。

国际咨询工程师联合会(FIDIC)将工程担保列入施工合同必备条件,工程担保已成为世界建筑行业普遍接受和应用的一种国际惯例。1998年5月,原建设部发布的《关于1998年建设事业体制改革工作要点》中提出“逐步建立健全工程索赔和工程担保制度”,2005年5月原建设部将工程担保工作又向前推进了一大步,出台了《工程担保合同示范文本》(试行),2006年12月原建设部出台了《关于在建设工程项目中进一步推行工程担保制度的意见》。

目前,工程担保制度已在我国初步建立,国家大剧院、广州新白云国际机场、首都博物馆新馆、奥运会主场馆和各个比赛项目场馆以及一些城市的房地产建设

项目和市政工程项目等都实行了工程担保,取得了良好的效果^[16]。工程担保制度在其他建设工程中也有所实行,但普遍局限于投标担保和承包履约担保,存在对建设市场主体的工程风险意识不强、担保机构出具的保函不规范、工程担保费率不统一等一系列问题。

在国际工程保险中,不仅包括建设工程一切险、安装工程一切险、意外伤害险,还包括第三者责任险和职业责任险。发达国家的险种更为丰富,在美国,涉及到工程项目的保险种类有承建商险、安装工程险、工人赔偿险、承包商设备险、机动车辆保险、一般责任险、职业责任险、产品责任险、环境污染险、综合险等10余种。欧洲工程质量险可保10a的质量,一般第1年由承包商承担对质量问题的赔偿责任,第2~10年的责任则由承包的保险公司承担^[16-17]。目前我国的工程保险险种主要局限于建筑工程一切险、安装工程一切险和职工人身意外伤害保险,也有一些保险公司推出了第三者责任险和施工机械设备险,但这些险种的设计并不合理,以至于应用者寥寥。可见,我国工程保险的险种不仅无法满足工程风险管理的需要,也很难同国际接轨,主要有对市场主体风险管理意识淡薄、工程保险费率高、险种少、相关法律法规欠缺等种种原因。

国内的保险公司开发的险种十分欠缺,而且保单形式单一,缺乏灵活性,不能适应市场和工程建设的要求,对工程风险管理方面的理论与实践操作还有待深化。保险公司普遍缺乏必要的工程建设知识及专业人员,不仅对客户提出的各种专业性问题无法解答,甚至难以或根本无力提供工程风险管理的咨询与监督服务,使客户的投保积极性受到挫伤,从而影响了工程保险的推广。

在已出台的《担保法》和《保险法》中,缺乏针对建设工程项目的具体规定,在实践中难以操作。工程担保和保险虽能有效地帮助企业转移风险和规避风险,但是保险公司只承担纯粹的自然灾害和意外事故所导致的损失,转移的是意外和自然灾害风险。

工程担保和保险是基于知识的智力密集型风险经营行业,有关工程风险预测、风险分布和风险成本的计算、风险损失的评估、风险转移的手段以及对行业风险的监控等,都需要进行深入的理论研究。

2.5 促进风险管理制度化、法制化的需要

在我国,风险责任的法律基础源于《民法通则》确立的损害赔偿原则。但是,我国目前尚缺乏与上述规定相配套的实施细则,工程建设参与各方及个人的过失责任很难认定,建设工程中损失责任的归属无法明确。

我国现行标准根据适用范围不同分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准4级体系,根据法律效

力不同,分为强制性标准和推荐性标准。《标准化法》第 14 条规定:“强制性标准,必须执行。不符合强制性标准的产品,禁止生产、销售和进口。推荐性标准,国家鼓励企业自愿采用。”也就是说,强制性标准是具有法规性质的技术性规范,推荐性标准不属于法规性质的技术性规范。

在《暂行规定》、《评估指南》、《管理规范》3 个行业标准中,只有《管理规范》内有强制性条文,但遗憾的是,关系到风险管理实施的极为重要的“建设单位在编制概算时,应确定建设风险管理的专项费用,做到风险处置措施费专款专用”条文并未列为强制性条款。事实上在各行业的定额中也并未列入风险管理费用,诸如风险调查、超前地质预报、监控量测、第三方检测、风险评估等费用在定额中无反映。但在标准中要求实施相关措施,由此加大了承包商的经济压力。在预算不合理的情况下,甚至会出现建设、设计、施工等单位仅强调责任制、责任心或简单运用传统的经验管理办法等,无法适应当前对事故发生的预测和防控能力需要。

我国应完善相关法律法规及实施细则,进一步明确建设参与各方应承担的风险责任。但法律法规的制定,需要经过调研、论证、实践的升华,而费用的测算、定额的编制也非一朝一夕可以完成。若各行业能协调一致,共同研究,共商对策,则可加快风险管理法制化进程,使建设项目风险管理有法可依,从而提高风险管理的可靠度。

3 对统一隧道及地下工程建设期风险管理标准的几点建议

在《暂行规定》、《评估指南》、《管理规范》中,《管

理规范》系统性较强,《评估指南》实用性较强,《暂行规定》中风险因素核对表可取,故建议以《管理规范》为蓝本,借鉴《暂行规定》、《评估指南》及其他行业地下工程的长处,对风险管理标准进行统一。

3.1 统一规范名称

由于中国的隧道及地下工程风险管理还处于研究阶段,尚未形成成熟的指标体系。而指南可以鼓励各行业在统一的基础上开展管理创新,丰富风险管理内容,为风险管理的规范化打下基础,故建议统一规范名称为《隧道及地下工程建设期风险管理指南》,并由中国地下工程领域的学术权威机构中国土木工程学会牵头,建设部、交通部、铁道部、水利部等有关部委、设计单位、高等院校参与共同编制。

3.2 统一基本术语

横向对比各行业规范对风险管理基本术语的定义,就会发现其各具特色、各有优劣,但在建筑市场开放、各行业相互准入的现状下,易使使用人员思维混淆,无所适从。

通过对基本术语的比较,结合对风险管理的认识,建议采用整合后的基本术语,见表 1。

3.3 统一风险分级标准

建议对风险发生的可能性等级标准、风险损失等级标准、工程建设人员和第三方伤亡等级标准、环境影响等级标准、工程本身和第三方直接经济损失等级标准、工期延误等级标准、社会影响等级标准、质量缺陷等级标准、风险等级标准、风险接收准则等予以统一。

建议风险等级标准采用类似于围岩级别的罗马数字表示,便于识记。

表 1 不同行业对风险管理有关术语的定义

Table 1 Definitions on terms of risk management made by different industries

《铁路隧道风险评估与管理暂行规定》中术语	《公路隧道建设安全风险评估指南》中术语	《城市轨道交通工程建设风险管理规范》中术语	建议采用术语
风险 (Risk) 指在铁路隧道工程设计和施工期间发生人员伤亡、环境破坏、财产损失、工程经济损失、工期延误等潜在的不利事件的概率 (P) 和后果 (C) 的集合,表达式为 $R=f(P,C)$	风险 (Risk) 指事故发生的可能性及其损失的组合	风险 (Risk) 指不利事件或事故发生的概率 (频率) 及其损失的组合	风险 (Risk) 指事件或事故发生的概率 (频率) 及其后果的组合
风险事件 (Hazard) 指工程建设中发生的人员伤亡、环境破坏、财产损失、工程经济损失、工期延误等偶然性事件,也称风险事故	事故 (Hazard) 指工程建设中可能造成的人员伤亡、经济损失、工期延误、环境影响或耐久性降低等不利事件	事故 (Hazard) 指工程建设中,可能造成的人员伤亡、环境影响、经济损失、工期延误和社会影响等损失的不利事件和灾害的统称	事故 (Hazard) 指工程建设中,可能造成的人员伤亡、环境影响、经济损失、工期延误、质量缺陷和社会影响等损失的不利事件和灾害的统称
损失 (Loss) 指非预期的不利后果,包括人员伤亡、环境破坏、财产损失、工程经济损失、工期延误等直接或间接损失	损失 (Loss) 指工程建设中任何潜在的或外在的负面影响或不利后果,包括人员伤亡、经济损失、工期延误、环境影响或其他损失等	风险损失 (Risk Loss) 指工程建设过程中任何潜在的或外在的不利影响、破坏或损失,包括人员伤亡、环境影响、经济损失和工期延误	风险损失 (Risk Loss) 指工程建设过程中任何潜在的或外在的不利影响、破坏或损失,包括人员伤亡、环境影响、经济损失、工期延误、质量缺陷和社会影响等
	风险环境 (Risk Surroundings) 指潜在在发生事故的各种工程场地区域、周边环境、施工技术及管理方案等		

续表

《铁路隧道风险评估与管理暂行规定》中术语	《公路隧道建设安全风险评估指南》中术语	《城市轨道交通工程建设风险管理规范》中术语	建议采用术语
风险因素 (Hazard Factor) 指导致风险事件发生的潜在原因,是促使风险事件发生概率和(或)损失幅度增加的因素	风险因素 (Risk Factors) 指导致工程风险发生的直接因素,如设计方案、施工方案、施工技术、施工设备、施工操作及人员活动等	风险因素 (Risk Factors) 指导致风险发生的各种主客观的有害因素、危险事件或人员错误行为的统称	同《管理规范》中内容
风险识别 (Risk Identification) 指对存在于工程项目中的风险因素(事件)进行确认和分类	风险辨识 (Risk Identification) 指调查工程建设中潜在的风险类型、事故发生地点、时间及原因,并进行系统筛选、分类的过程	风险界定 (Risk Delineation) 指分析工程建设风险管理目标及对象,划分风险评估单元	同《管理规范》中内容
风险估计 (Risk Estimation) 指对工程中各种风险发生的可能性及不利后果进行估算	风险分析 (Risk Analysis) 包括风险辨识和风险估计,指认识风险发生的本质,采用定性或定量的方法表示风险分析结果的过程	风险估计 (Risk Estimation) 指对辨识的工程风险发生的可能性及其损失进行估算	同《管理规范》中内容
风险分析 (Risk Analysis) 指对风险进行识别和估计	风险评价 (Risk Evaluation) 指根据制定的工程风险分级标准和接受准则,对工程风险进行等级分析、危害性评定和风险排序的过程	风险分析 (Risk Analysis) 指对风险进行界定、辨识和估计,采用定性或定量的方法分析风险	同《管理规范》中内容
风险评价 (Risk Evaluation) 指对风险因素和风险事件进行分析和等级评定	风险评估 (Risk Assessment) 包括风险辨识、风险分析和风险评价,指对工程中存在的各种风险及其影响程度进行综合分析、对比排序的过程	风险评价 (Risk Evaluation) 指对工程建设风险进行等级评定、风险排序与风险决策	风险评价 (Risk Evaluation) 指根据制定的工程风险分级标准和接受准则,对工程风险进行等级分析、危害性评定和风险排序的过程
风险评估 (Risk Assessment) 指对风险进行识别、估计和评价,是辨识其不确定性及评价其影响程度的过程	风险控制 (Risk Control) 指为降低工程风险损失所采取的处置对策、技术方案或措施等	风险评估 (Risk Assessment) 指对风险进行分析和评价,对风险危害性及其处置措施进行决策	风险评估 (Risk Assessment) 指包括风险分析和风险评价在内的全部过程
风险处理 (Risk Treatment) 指对风险因素进行处置和应对,其内容包括风险接受、风险减轻、风险转移和风险规避	风险管理 (Risk Management) 指参与工程建设的各方通过风险分析、风险估计、风险评价、风险处理和风险监测,以求减少风险的影响,以较合理的成本获得最大安全保障的管理行为	风险处置 (Risk Treatment) 指风险控制措施或方案,一般包括风险消除、风险降低、风险转移和风险自留 4 种方式	同《管理规范》中内容
风险监测 (Risk Monitoring) 指风险管理过程中,对风险进行的全程动态监测	风险管理 (Risk Management) 指参与工程建设的各方通过风险分析、风险估计、风险评价、风险处理和风险监测,以求减少或避免风险影响的管理行为	风险控制 (Risk Control) 指制定风险处置措施及应急预案,实施风险监测、跟踪与记录;风险处置措施包括风险消除、风险降低、风险转移和风险自留	同《暂行规定》中内容
风险控制 (Risk Control) 指对风险进行的处理和监测	风险接受准则 (Risk Acceptance Criteria) 指参与工程建设的各方对不同等级风险的可接受或可容忍的水平,可采用定性或定量的分级指标标准描述	风险接受准则 (Risk Acceptance Criteria) 指对风险进行分析与决策,判断风险可接受的等级标准	风险控制 (Risk Control) 指实现风险管理决策的行为,包括风险处置和风险监测
风险管理 (Risk Management) 指参与工程建设的各方通过风险分析、风险估计、风险评价、风险处理和风险监测,以求减少或避免风险影响的管理行为	风险接受准则 (Risk Acceptance Criteria) 指参与工程建设的各方对不同等级风险的可接受或可容忍的水平,可采用定性或定量的分级指标标准描述	风险管理 (Risk Management) 指对工程建设风险进行风险界定、风险辨识、风险估计、风险评价与风险控制	风险管理 (Risk Management) 指参与工程建设的各方通过风险界定、风险辨识、风险估计、风险评价与风险控制,以求减少或避免风险影响的管理行为
风险接受准则 (Risk Acceptance Criteria) 指工程参与各方及第三方可接受或可容忍的最大风险,采用定性或定量的等级指标描述	风险接受准则 (Risk Acceptance Criteria) 指参与工程建设的各方对不同等级风险的可接受或可容忍的水平,可采用定性或定量的分级指标标准描述	风险接受准则 (Risk Acceptance Criteria) 指对风险进行分析与决策,判断风险可接受的等级标准	同《暂行规定》中内容
风险指标体系 (Risk Index System) 指按照风险产生的根源或类别等,建立的体现风险因素与事件分类及层次关系的树状或层状结构	初始风险 (Initial Risk) 指工程建设各阶段未采取风险处理措施前就已存在的风险	初始风险 (Initial Risk) 指工程建设各阶段未采取风险处理措施前就已存在的风险	同《暂行规定》中内容
初始风险 (Initial Risk) 指工程建设各阶段未采取风险处理措施前就已存在的风险	残留风险 (Residual Risk) 指对初始风险采取处理措施后自留或转移到下一阶段的风险	残留风险 (Residual Risk) 指对初始风险采取处理措施后自留或转移到下一阶段的风险	同《暂行规定》中内容
残留风险 (Residual Risk) 指对初始风险采取处理措施后自留或转移到下一阶段的风险		留置风险 (Retention Risk) 指对初始风险采取处理措施后自留或转移到下一阶段的风险	留置风险 (Retention Risk) 指对初始风险采取处理措施后自留或转移到下一阶段的风险

续表

《铁路隧道风险评估与管理暂行规定》中术语	《公路隧道建设安全风险评估指南》中术语	《城市轨道交通工程建设风险管理规范》中术语	建议采用术语
风险登记(Risk Register)指对识别的风险进行记录,包括风险处理的详细描述		风险记录(Risk Register)指对已辨识的风险进行记录跟踪管理,记录内容包括风险名称、风险等级、风险控制措施及控制效果	同《管理规范》中内容
		人员伤亡(Loss of Life and Personal Injury)指工程建设风险发生后,导致人员产生的健康危害、身体伤害及死亡等	同《管理规范》中内容
		环境影响(Harm to Surroundings)指工程建设风险造成的自然环境污染、周边区域场地及邻近建(构)筑物的破坏	同《管理规范》中内容
		经济损失(Economic Loss)指工程建设风险引起工程发生的各种直接或间接的费用统称	同《管理规范》中内容
		工期延误(Project Delay)指工程建设风险导致建设时间未按照计划规定日期完成,引起建设工期的延长及不合理的工期提前	同《管理规范》中内容
		社会影响(Harm to Society)指工程建设风险引起的非正常安全转移安置、社会负面影响或不稳定及政府公信力的丧失等	同《管理规范》中内容
			质量缺陷(Quality Defect)指与设计 and 验标有差距的工程实体
第三方(Third Party)指不直接参与工程设计和施工,但受到工程活动影响的相关个人、群体及其设施		第三方(Third Party)指不直接参与工程建设,但受到工程活动影响的周边区域环境或社会群体中的其他机构或人员等	同《管理规范》中内容

3.4 统一风险管理程序

建议将风险管理程序划分为风险界定、风险辨识、风险估计、风险评价和风险控制 5 个部分,保留风险评估、风险控制术语。其中,风险评估包括风险分析和风险评价,风险控制包括风险处置和风险监测。

3.5 统一风险管理内容

建议采用的内容如表 2 所示。

表 2 隧道及地下工程建设期风险管理内容对比表

Table 2 Contents of risk management of tunnels and underground works in construction stage

阶段划分	《管理规范》	《暂行规定》	《评估指南》	建议标准
	中标准	中标准	中标准	
规划阶段	●	—	—	—
可行性研究阶段	●	●	—	●
勘察与设计阶段	工程勘察	●	—	●
	总体设计风险	●	—	—
	初步设计	●	●	●
	施工图设计	●	●	●
招、投标阶段	●	●	—	●
施工与安装阶段	施工准备期	●	—	●
	施工期	●	●	●
	车辆及机电系统安装与调试	●	—	●
	试运行和竣工验收	●	—	●

注：“●”表示已有或需要内容；“—”表示无或不需要内容。

工程项目建设程序一般包括项目建议书、可行性研究、设计、建设准备、建设实施、竣工验收交付使用 6 个阶段^[11]。根据国家发展计划委员会于 1996 年 4 月制定颁发的《关于实行建设项目法人责任制的暂行规定》中,规定新上项目在项目建议书被批准后,应及时组建项目法人筹备组,具体负责项目法人的筹建工作,故建议将可行性研究及以后各阶段纳入风险管理范围。

就隧道及地下工程而言,车辆及机电系统安装与调试、试运行和竣工验收阶段风险具有轨道交通行业属性,可列为统一后的风险管理内容,供其他行业参考。

3.6 统一风险评估报告格式

交通部发布的《公路桥梁和隧道工程施工安全风险评估指南》(试行)中,有总体风险评估、专项风险评估的内容,对风险评估具有极大的参考价值。建议以此为蓝本,借鉴其他行业优点予以整合。

4 结论与讨论

项目风险管理是一项复杂的系统工程,本文提出的隧道及地下工程风险管理实行统一标准的必要性,仅仅是展开了一个话题的讨论,若能引起业内人士的重视,着手统一标准的建立,则甚感欣慰。限于阅历,

文中所提出的建议仅为管窥之见,如仅仅提出了应当将质量缺陷作为风险评估的内容,但其分级标准的内容还有许多不到之处,风险管理的程序、风险管理的内容、风险分级标准等,均有待在以后的工作中继续深入研究。

近10年来我国在隧道及地下工程领域举世瞩目的发展,积累了丰富的经验教训,仍将持续的建设热潮,为构建规范的隧道及地下工程风险管理体系提供了前所未有的良机。各行业应当抓住时机,统一认识,加强交流与合作,为丰富隧道及地下工程风险管理理论,提高我国隧道及地下工程项目建设管理水平,推进风险管理制度化、法制化做出应有的贡献。

参考文献(References):

- [1] 吴涛,丛培经. 中国工程项目管理知识体系[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2011.
- [2] 中华人民共和国铁道部. 铁建设[2007]200号 铁路隧道风险评估与管理暂行规定[S]. 北京:中国铁道出版社,2009.
- [3] 中华人民共和国交通运输部. 公路隧道建设安全风险评估指南[S]. 试用本. 北京:人民交通出版社,2009.
- [4] 中华人民共和国交通运输部. 交质监发[2011]217号 公路桥梁和隧道工程施工安全风险评估指南(试行)[S]. 北京:人民交通出版社,2011.
- [5] GB 50652—2011 城市轨道交通工程建设风险管理规范[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2011.
- [6] 黄宏伟. 隧道及地下工程建设中的风险管理研究进展[J]. 地下空间与工程学报,2006(1): 17-24. (HUANG Hongwei. State-of-the-art of the research on risk management in construction of tunnel and underground works[J]. Chinese Journal of Underground Space and Engineering, 2006(1): 17-24. (in Chinese))
- [7] 吴波. 隧道工程安全风险管理研究与实务[M]. 北京:中国铁道出版社,2010.
- [8] 黄宏伟,谢雄耀. 轨道交通工程建设风险管理及其应用[M]. 上海:同济大学出版社,2009.
- [9] 夏永旭,王永东,邓念兵,等. 公路隧道安全等级研究[J]. 安全与环境学报,2006(3): 46-48. (XIA Yongxu, WANG Yongdong, DENG Nianbing, et al. On safety grade of highway tunnels[J]. Journal of Safety and Environment, 2006(3): 46-48. (in Chinese))
- [10] 曾祥平,邱娟,李俊娜. 公路隧道安全评估方法研究[J]. 公路交通技术,2007(5): 89-91. (ZENG Xiangping, QIU Juan, LI Junna. Study on expressway tunnel safety evaluation method[J]. Technology of Highway and Transport, 2007(5): 89-91. (in Chinese))
- [11] 赵玉梅,宇德明. 隧道工程风险管理流程设计与工作标准研究[J]. 价值工程,2009(10): 96-99. (ZHAO Yumei, YU Deming. To study on risk managing process design and work standards for tunnel project[J]. Value Engineering, 2009(10): 96-99. (in Chinese))
- [12] 胡群芳,黄宏伟. 隧道及地下工程风险接受准则计算模型研究[J]. 地下空间与工程学报,2006(1): 64-68. (HU Qunfang, HUANG Hongwei. Study on the modeling of risk acceptance criteria for tunnel and underground engineering[J]. Chinese Journal of Underground Space and Engineering, 2006(1): 64-68. (in Chinese))
- [13] 路美丽,刘维宁,罗富荣,等. 隧道与地下工程风险评估方法研究进展[J]. 工程地质学报,2006(4): 32-39. (LU Meili, LIU Weining, LUO Furong, et al. Review on risk assessment methods for tunneling and underground projects[J]. Journal of Engineering Geology, 2006(4): 32-39. (in Chinese))
- [14] 钱七虎,戎晓力. 中国地下工程安全风险管理的现状、问题及相关建议[J]. 岩土力学与工程学报,2008(4): 6-12. (QIAN Qihu, RONG Xiaoli. State, issues and relevant recommendations for security risk management of China's underground engineering[J]. Chinese Journal of Rock Mechanics and Engineering, 2008(4): 6-12. (in Chinese))
- [15] 刘丽琴. 对我国工程保证担保制度的探析[J]. 价值工程,2010(8): 82-83. (LIU Liqin. Analysis on the project guarantee system[J]. Value Engineering, 2010(8): 82-83. (in Chinese))
- [16] 余子华. 工程项目风险管理与工程保险[M]. 浙江:浙江大学出版社,2004.
- [17] 杨锦安. 建筑工程保险存在问题及其对策与建议[J]. 科技创业月刊,2006(12): 133-134.