



2009海峡两岸 土工技术/岩土工程 交流研讨会论文集 (大陆卷)

中国建筑业协会深基础施工分会

王新杰 主编



中国科学技术出版社

2009
海峡两岸地工技术/岩土工程
交流研讨会论文集

(大陆卷)

中国建筑业协会深基础施工分会 编

王新杰 主编

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

2009 海峡两岸地工技术/岩土工程交流研讨会论文集 (大陆卷)
中国建筑业协会深基础施工分会编. —北京: 中国科学技术出版社, 2009. 3

ISBN 978-7-5046-5411-3

I. 2… II. 中… III. ①地基-基础(工程)-学术会议-文集②岩土工程-学术会议-文集 IV. TU4-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 027676 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志, 未贴防伪标志的为盗版图书。

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码: 100081

科学普及出版社发行部发行

北京长宁印刷有限公司印刷

*

开本: 880 毫米×1230 毫米 1/16 印张: 35.5 字数: 1050 千字

2009 年 4 月第 1 版 2009 年 4 月第 1 次印刷

定价: 100.00 元

ISBN 978-7-5046-5411-3/TU·73

序 言

海峡两岸岩土工程、地工技术专家和同仁们翘首以待的 2009 海峡两岸地工技术/岩土工程交流研讨会, 将于 2009 年 4 月 14 日至 16 日在台中市召开。此次研讨会的主题是地工技术的应用与发展, 包括岩石土壤力学、试验与分析; 加劲土壤与地工合成材之应用; 地工技术之调查、分析与整治; 地盘改良与基础补强技术; 基础及深开挖之设计与施工; 都市更新与近接施工; 软土与山岳隧道工程之设计与施工; 地工与环境; 堤坝工程及边坡工程; 地工新科技的开发与应用等。可谓内容范围十分广泛, 而又不失突出当今工程实践中所碰到的新的挑战 and 难点。

现时, 海峡两岸参会的牵头单位都为了开好本次会议而分别在积极紧张地进行筹备, 而其中, 约稿、组稿乃是最重要、最核心, 也是最繁重之任务。根据以往六次研讨会的情况和经验来看, 我们完全可以相信, 行将举行的第七届交流研讨会, 也将是一次内容丰富、对我们海峡两岸岩土工程/地工技术的同行来说是特别宝贵的面对面交流讨论的难得机会。到现在为止, 大陆方面已经收到论文 73 篇, 估计还会再收到一些。但为了集中一些内容, 根据优中择优的原则, 大陆方面这次献给交流研讨会的论文集将由大陆方面参会筹备组选出其中的 63 篇论文汇编成册。本论文集论文尽力做到切合本次会议的主题, 并分别归属于其中所分列的十一个方面内容。而总结新的地标性建筑工程的岩土工程实践和中国水底隧道建设的科技发展, 以及城市轨道交通土建技术的创新等, 是大陆方面特别邀请的论文; 有关四川汶川地震受损建筑物处理技术、轨道交通建设的风险管理以及既有建筑改造和地下空间利用等, 都是比较新的和特殊的内容。总之, 大陆方面的同仁都愿意以个人新的成果和新的心得体会和与会的同仁们分享。

近二十年来, 海峡两岸的同仁们克服种种阻力和困难, 一直坚持交流, 持续办会, 坚信我们的这些活动有利于专业技术的拓展与提高, 有利于增进海峡两岸同胞之间的了解与情谊。我们共同所做的和我们共同提倡的事, 都是有意义的和值得发扬光大的, 而且在今后它将更显出其意义和效果。我们相信, 凡是顺应潮流的事, 都会有利于我们的交流合作, 并将进一步增进我们之间的情谊!

我记得上届交流研讨会除了我们海峡两岸的同仁外, 还有香港同仁应邀列席参加, 他们对我们的会议表示了特别的致意, 对此我深为感动和感谢。过去我们大陆同胞每次去台湾, 在香港转机时, 都得到了香港同仁们的诸多协助。他们对我们海峡两岸的同仁联合举办这样的专业交流研讨会非常认同和赞成, 也多少流露出羡慕之意。因此, 一些朋友曾经提议, 海峡两岸交流研讨会由我们海峡两岸相关单位承办, 但也不妨邀请一些港澳同行专业人士参加。我认为这项提议值得我们海峡两岸的同仁们共同认真考虑。

最后，我想指出台湾朋友们为每届在台湾举办的交流研讨会的会议准备工作和接待工作都付出了辛勤的劳动，而且做得很出色。此次会议将在台方主办单位驻地以外的城市台中市举行，台湾参与会务工作的同仁们将会付出更多的辛劳和劳动。对此，大陆的同事们深表感激之情！同时殷切地期待会议如期顺利召开！

中国建筑业协会深基础施工分会

名誉理事长

许谨五

《2009 海峡两岸地工技术/岩土工程 交流研讨会论文集 (大陆卷)》

编辑委员会

主 编 王新杰

副 主 编 杨秀仁 沈小克

委 员 (按姓氏笔画为序)

王吉望 冯爱军 白廷辉 沈保汉 佟丽华

李 玲 杨 松 陈云敏 郑 刚 苗国航

高文生 崔江余 戴树森

组织委员会

主 席 李建中 (台湾) 许溶烈 宋敏华 (大陆)

副 主 席 黄子明 陈福胜 钟毓东 褚炳麟 (台湾)

沈小克 刘 波 秦宝华 方启超 范富国 (大陆)

秘 书 长 俞清瀚 (台湾) 冯爱军 (大陆)

副秘书长 何泰源 李维峰 李碧霞 (台湾)

李 虹 杨 松 佟丽华 (大陆)

委 员 周功台 林廷芳 林永光 吴铭刚 侯秉承 高宗正

秦中天 徐松圻 陈江淮 蔡光荣 (台湾)

白 云 朱建春 毕元顺 余才高 吴永红 陈湘生

陈明中 赵广建 张晋勋 郭建国 高文生 徐明杰

焦 莹 黎中银 戴树森 (大陆)

学术委员会

主 席	谢旭昇 (台湾)	王新杰 (大陆)					
副主席	林三贤	林宏达 (台湾)					
	杨秀仁	郑 刚	金 淮 (大陆)				
委 员	余明山	何树根	胡昭敏	陈正兴	董家钧	冀树勇 (台湾)	
	白廷辉	史海欧	朱合华	刘彦生	乔宗昭	李 玲	张建民
	杜文库	陈云敏	苏志刚	苗国航	罗富荣	赵晋友	徐 凌
	高文生	崔江余	康景文	黄宏伟	傅鹤林 (大陆)		

顾问委员会

委 员	方永寿	余俊彦	李德河	周南山	洪如江	莫若楫	
	常岐德	张惠文	张文城	曹壽民	欧晋德 (台湾)		
	丁金粟	王铁宏	王吉望	史佩栋	刘金砺	许溶烈	
	关季昌	杜文库	张在明	张 弥	沈保汉	忽延泰	
	桂业琨	袁炳麟	翁鹿年	顾宝和	唐业清 (大陆)		

(以上按姓氏笔画为序)

目 录

综 合

城市轨道交通建设风险管理探索与实践	3
北京奥运建设中几个新地标建筑的岩土工程实践	14
中国水底隧道建设的科技发展	42
特殊环境条件下的工程修复实例	53

岩石土壤力学之理论、试验与分析

考虑次压缩时堆载预压的临界沉降和持续时间	67
三维基坑降水开挖的应力变化模拟分析	73
真空预压加固软基土中应力研究	79
软土地基沉降计算深度分析研究	84
地铁联络通道软土地层冻结法施工的 FLAC 三维数值模拟	94
基床系数室内试验方法研究与选择	100

地工灾害之调查、分析与整治

从汶川地震谈我国灾损建筑物处理技术	111
北京地铁 10 号线公主坟站开挖群洞效应分析	116
地铁明挖框架结构的抗震动力响应研究	124

基础及深开挖之设计与施工

《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008 的若干技术焦点	135
北京老城区深基坑支护设计与施工	154
地下连续墙施工常见问题简析	161
超大深基坑工程施工技术实例简介	167
深基坑复合支护技术与基础结构施工技术的综合应用	170
基坑工程支护结构与主体结构相结合的设计与分析方法	182
深基坑支护技术在复杂环境近接施工中的应用	197
SEW 工法原理及其在国内盾构始发施工中的首次应用	203

软土及山岳隧道工程之设计与施工

盾构穿越浅覆土施工关键控制技术	215
-----------------------	-----

青岛胶州湾海底隧道的设计与施工	224
北京地铁 5 号线雍和宫暗挖车站多层多跨矩形框架结构施工技术研究	231
从大陆城市轨道交通建设论深基础工程技术的发展	240
盾构机掘进穿越 470 米南珠江施工技术综述	253
北京地铁 5 号线刘家窑站暗挖段“中洞法”施工关键技术	259
软土地层中盾构管片结构设计与应用	275
地铁大跨度矿山法施工及隧道断面优化	288
北京地铁建设施工新技术应用研究	295

堤坝工程及边坡工程

奥林匹克森林公园仰山工程的几个岩土工程问题	301
西久公路龙穆尔沟 DH1 滑坡机理分析	307
客运专线路基组合沉降板沉降观测方法	311
岩土工程数值法在高填方工程中的应用 ——以康定机场填筑工程为例	316
关于某海堤软土路堤的稳定性分析	320
某高速公路滑坡稳定性分析与治理设计	324

加劲土壤与土工合成材之应用

真空一堆载联合预压在上海北环高速公路工程的应用研究	331
---------------------------------	-----

地盘改良与基础补强技术

上海旋喷地基加固	343
----------------	-----

都市更新与近接施工

城市轨道交通土建技术创新	353
北京直径线暗挖段穿越既有建筑物风险控制	359
大跨度地下通道上穿既有地铁盾构隧道的保护措施研究	364
北京银泰中心紧邻地铁变电站深基坑支护设计与施工	374
紧邻地铁暗挖隧道的超大深基坑设计施工技术	383
北京地铁 5 号线刘家窑站暗挖施工环境安全风险评估与控制技术	390
既有建筑改造的基础加固及地下空间利用	400
主动托换技术在北京地铁机场线下穿 13 号线微沉降控制中的应用	408
浅析地铁盾构穿越风道施工	415
大跨度地铁隧道下穿房屋的加固设计	422
广州地铁采用盾构工法穿越珠江水系实践和风险控制综述	428

地工与环境

武汉轨道交通 2 号线一期地下工程的环境岩土工程问题	437
大断面暗挖车站变形规律研究	442
广州地铁 5 号线盾构施工中的环境保护探讨	448
天津站交通枢纽副广场工程降水专项分析	456
盾构掘进地层变形分析与控制探讨	465
污染物在土中运移及防污屏障	471

地工新科技的开发与应用

广州市珠江新城核心区地下空间综合开发	489
基坑工程施工过程仿真数字化技术	501
DX 挤扩灌注桩的荷载传递机理	509
小尺寸盾构井盾构机分体始发技术综述	525
水平高压旋喷工法在隧道预加固工程中的应用研究	529
水泥拌和土回填在奥运水上公园工程中的应用	541
载体桩技术的拓展	545
螺旋挤扩钻头钻进成孔挤土效应的模型试验研究	551

综 合

城市轨道交通建设风险管理探索与实践

宋敏华¹ 罗富荣² 金淮¹

(1. 北京城建设计研究总院有限责任公司, 北京, 100037; 2. 北京市轨道交通建设管理有限公司, 北京, 100037)

摘要: 中国城市轨道交通建设进入高峰期, 目前有 34 座城市正在建设或规划建设轨道交通项目, 在建线路达 36 条, 总里程超过 800km。在面临建设规模大、工法多、环境条件复杂、技术管理人员短缺、一线工人安全意识薄弱的建设形势下, 国内各城市陆续将风险管理引入传统的安全管理, 对城市轨道交通风险管理模式进行了探索与实践, 取得了阶段性的成果。本文统计分析了中国城市轨道交通建设安全事故, 归纳了安全风险管理的对象、原则与内容, 介绍了北京、上海、广州、深圳、西安等地在建设各阶段开展的安全风险管理工作, 论述了目前城市轨道交通建设安全风险管理工作存在的问题, 提出了当前安全风险管理工作建议。

关键词: 城市轨道交通 地铁 安全管理 风险管理 安全事故

Exploration and Practice of Risk Management for Urban Rail Transit Construction

Song Minhua¹ Luo Furong² Jin Huai¹

(1. Beijing Urban Engineering Design & Research Institute Co., Ltd, Beijing, 100037;
2. Beijing MTR Construction Administration Corporation; Beijing, 100037)

Abstract: Urban rail transit construction in China reaches its peak. Thirty-four cities are planning and building rail transit projects. The projects on construction are up to 36 lines and the total mileage reaches to 800 kilometers at present. Rail transit project is in the situation with large construction scale, numerous construction methods, complex environment, deficient manager and weak safety consciousness of workers. Thus, risk management is introduced into safety management of rail transit construction in more and more cities. Many cities carried out several risk management measures for exploring risk management mode which has got some achievements. A statistics of emergent accidents on rail transit construction is analyzed, and the objects, principles and contents of risk management are put forward in this paper. Furthermore, the paper describes the risk management measures which carried out in Beijing, Shanghai, Guangzhou, Shenzhen and Xi'an etc. And finally, the issues existing in risk management of urban rail transit are discussed, and the suggestions for further risk management are proposed.

Key words: urban rail transit, metro, safety management, risk management, emergent accident

1 城市轨道交通建设安全风险现状

目前, 中国大陆地区正处于城市轨道交通建设的高峰期, 有 34 座城市正在建设或规划建设轨道交通项目, 在建线路达 36 条, 总里程超过 800km。据初步统计, 至 2015 年规划建设线路达到 61 条, 总里程长 1760.32km, 总投资达 6234.59 亿元人民币。与一般地面工程相比, 城市轨道交通项目具有建设规模大、周期长、施工工法多、施工环境复杂、不可预期因素多等特点, 是一项高投资、高风险工程。在北京、上海、广州三大城市打破常规, 4 条线或 6 条线在同时开工建设, 投资以每年 100 多亿元速度在推进的建设规模与速度下, 有经验、素质高的建设管理人员、设计人员、监理人员、施工技术人员与一线工人都出现巨大的缺口, 再加上我国城市轨道交通发展的历史较短, 安全法规不齐全, 安全防范和预警机制不完善, 建设单位项目管理水平参差不齐, 轨道交通建设中存在着多方面的问题, 潜伏着种种安全隐患。据不完全统计^[1], 国内城市轨道交通建设自 1981

年至 2008 年间发生 90 余起城市轨道交通工程事故,造成 50 余人死亡,30 余人重伤,直接经济损失超过 30 亿元人民币。随着近年来建设规模的不断增大,事故发生的频率也逐年上升。

为了确保城市轨道交通工程建设的顺利推进,保证施工人员的生命安全,保障工程临近周边建(构)筑物以及桥梁、管线的安全,国家对城市轨道交通建设的安全越来越重视,陆续出台了一系列的文件与指南,以加强与规范城市轨道交通建设的安全管理。2003 年,国务院办公厅下发 81 号文《关于加强城市快速轨道交通建设管理的通知》,同年,建设部、公安部、国家安全监管局、国家发展改革委员会等部门联合发出 177 号文件《关于进一步加强地铁安全管理工作的意见》;2006 年,国务院颁布了《国家处置城市地铁事故灾难应急预案》^[2],2007 年,建设部颁布了《地铁及地下工程安全风险管理体系》^[3];2008 年 11 月,住房和城乡建设部发布了《关于进一步加强地铁建设安全管理工作的紧急通知》,可见国家对城市轨道交通建设安全管理的日益重视。

与此同时,各城市轨道交通建设管理方也积极响应,在传统的安全管理工作中引入了风险管理,陆续在建设各阶段开展安全风险管理工作,如北京市轨道交通建设管理有限公司建立了涵盖工程可行性研究、勘察、设计、施工及竣工验收各建设阶段的北京市轨道交通工程建设安全风险管理体系^[4],建立了安全风险管理体系及明挖法、矿山法、盾构法三个安全风险咨询小组,对北京在建线路全面开展施工全过程的安全风险咨询管理工作;上海申通地铁股份有限公司在初步设计阶段开展安全风险专项评估,在施工阶段建立了上海市地铁工程远程监控信息系统,综合了施工、监理与监测管理,并在上海地铁取得了广泛应用^[5];广州地铁总公司开展了“三评一管”的风险管理新模式^[6~8],一方面对公司安全管理体系、土建工程的安全风险以及采用新技术、新工艺、新设备、新材料的安全风险等进行全面的评估;另一方面,对于五级风险工程,开展了施工全过程的动态风险管理;目前,深圳、西安、宁波等城市也根据各地的建设规模、管理模式、风险特点开展适合各地特点的安全风险管理工作。

城市轨道交通建设工程通过采取有效的风险管理措施,风险是可以被辨识、减小、分担与转移的,是可控与可接受的,但风险管理工作无论何时都不可被忽视。本文对近年来在各城市在轨道交通建设中开展的风险管理模式的探索与实践进行了论述,针对当前城市轨道交通建设安全风险管理体系现状进行了反思,并提出进一步加强风险管理的建议。

2 城市轨道交通建设安全事故统计分析

风险管理的目的在于防患于未然,避免重大突发事件的发生,在建设各阶段规避或降低风险。为了研究城市轨道交通工程安全风险管理的对象、范围、方法与内容,我们对自 1981 年至 2008 年期间海峡两岸城市轨道交通建设发生的安全事故做了统计分析^[1],总结归纳了城市轨道交通建设工程安全事故的规律、类型、易发时间、薄弱环节与事故因素,结论如下:

(1) 按《地铁及地下工程风险管理指南》^[3]工程损失标准统计,特别重大事故占 8%,重大事故占 5%,较大事故占 29%,一般事故占 35%,轻微事故占 23%。

(2) 按事故发生的年份统计,随着全国轨道交通建设热潮的兴起,事故发生概率基本上呈逐年增长之势,如图 1 所示。

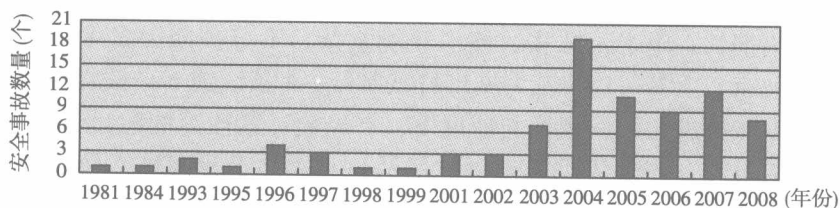


图 1 城市轨道交通建设安全事故时间分布统计

(3) 按事故发生的时间统计, 晚上和节假日 (19:00 至次日 7:00 以及国家法定的节假日) 期间发生的事故占事故总量的 60% 以上。

(4) 按事故发生的位置统计, 地质条件复杂部位、环境条件复杂部位、受力条件复杂部位是事故易发部位, 三条件同时具备的部位是事故高发部位。

(5) 按事故类型统计, 明挖法事故以围护结构坍塌为主; 矿山法事故以开挖面坍塌、涌水为主; 盾构法事故以隧道被淹、地面塌陷为主。

(6) 按突发、缓变事故类型统计, 突发事故占事故总数的 30%, 缓变事故占事故总数的 70% (如图 2 所示), 说明大部分事故是可控。

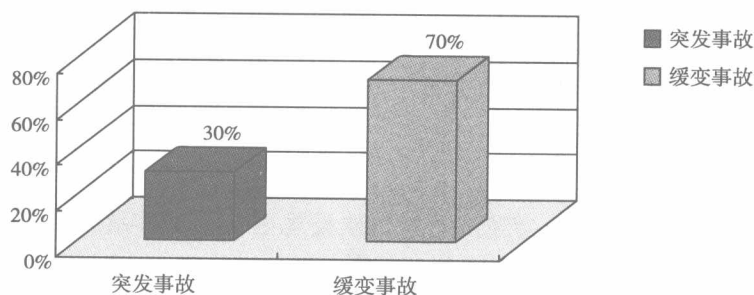


图2 城市轨道交通建设突发事故与缓变事故对比

安全事故致因分析:

(1) 物的不安全状态和人的不安全行为是城市轨道交通建设工程事故发生的直接原因。物的不安全状态包括复杂、不良的工程地质条件、复杂的周边环境条件以及受力复杂的结构形式; 人的不安全行为包括不合理的施工组织、不适宜的施工工艺、不规范的施工程序以及不恰当的工程决策等。二者相互作用, 互为影响, 共同导致了安全事故的发生。

(2) 安全风险管理体系不健全或落实不到位是城市轨道交通建设安全事故发生的间接原因。规划、工程可行性研究、勘察、设计、施工各阶段安全风险管理制度不完备以及风险管理措施落实不到位等原因, 造成了建设各阶段的风险累积, 间接导致了安全事故的频繁发生。

(3) 社会经济背景以及相关建设规范、规程、制度的缺失是城市轨道交通建设安全事故发生的基础原因。我国城市轨道交通建设规模大、工期紧、发展历史短、相关法律法规、标准规范不健全、安全防范和预警机制不完善、安全责任不明确、有经验的专家与专业队伍不足等因素, 也是导致安全事故发生的重要原因。

3 城市轨道交通建设风险管理的引入

3.1 风险管理引入的背景

伴随中国经济的快速发展, 各大城市普遍出现交通拥堵现象、交通事故增加、环境污染严重, 再加上奥运会、世博会、亚运会的交通压力, 城市交通滞后已经严重影响城市的快速发展, 大力发展城市轨道交通均已成为各城市解决交通问题的治本之策。但我国城市轨道交通发展历史较短, 国家相关法律法规、技术规范不健全, 加上复杂的地质条件与环境条件、不完善的风险管理体系, 给城市轨道交通建设带来了较大的安全隐患。

因此, 在传统的安全管理中引入风险管理的理念与方法逐步成为我国城市轨道交通建设安全管理的趋势。

3.2 风险管理的指导原则

城市轨道交通建设安全风险管理是指工程参建各方 (建设单位、勘察单位、咨询单位、设计单

位、施工单位、监理单位、监测单位等)综合采用各种技术手段,在各建设阶段实施有效的风险辨识、评估、处置与管控的全过程。风险管理既是一套先进的方法,更是一项科学的系统工程,其贯穿于工程建设全过程,包括规划阶段、工程可行性研究阶段、设计阶段、施工阶段与竣工验收阶段,建设各阶段的风险管理环环相扣,前一阶段的风险管理影响下一阶段的风险管理的执行和成效。

根据目前中国大陆独特的社会与经济背景,开展城市轨道交通建设风险管理应遵循以下原则:

(1) 风险管理措施的制定应充分考虑当前城市轨道交通建设安全管理的法律法规、技术规范、教育培训体系与安全管理体系的建设现状及物的不安全状态与人的不安全行为因素的影响。

(2) 风险管理应充分考虑各个城市轨道交通的建设规模、建设模式、风险特点、风险接受程度的差异性,并制定有效的风险管理措施,不能搞“一刀切”。

(3) 风险管理应贯穿于工程建设的全过程,根据不同建设阶段的风险特点实施相应的风险管理内容,实现风险管理的闭环管理。

3.3 风险管理的内容

依据国内城市轨道交通建设的社会经济背景、建设规模、制度体系以及安全事故的三大致因,城市轨道交通建设风险管理的内容包括以下几个方面。

3.3.1 建立城市轨道交通建设安全风险管理体系

安全风险管理体系是城市轨道交通建设方全面、系统化、规范化地开展风险管理的基础,是有效控制管理风险的重要手段。其建设内容包括安全管理组织机构与制度、安全责任体系、建设各阶段的安全风险管理指南、监测与监控预警标准、突发事件预防与应急体系以及安全培训教育体系等。

3.3.2 安全风险辨识与评估

安全风险辨识与评估是在规划、工程可行性研究、设计与施工各个阶段风险管理的重要内容,是有效规避技术风险,将风险控制在源头的重要手段。安全风险辨识与评估根据不同建设阶段的主要内容包

(1) 规划阶段:工程重大风险源辨识与分析。

(2) 工程可行性研究阶段:安全预评价。

(3) 设计阶段:①初步设计文件风险辨识与评估;②施工招投标文件安全条款审查;③施工图设计文件风险辨识与评估。

(4) 施工阶段:施工准备期土建工程安全风险评估。

3.3.3 安全风险处置

各个建设阶段,在完成安全风险辨识与评估后,根据项目建设的总体目标,以有利于提高对安全风险的控制能力与降低风险为原则,采取一种或多种方式进行风险处置。风险处置的方式包括:

(1) 风险消除。在规划、设计及施工阶段,对能够完全将风险概率降为零的安全风险,通过设计变更,施工方案变更等形式直接将风险消除。

(2) 风险降低。对各建设阶段不能够风险消除的安全风险,通过采取有效的技术措施来降低风险发生的概率。

(3) 风险转移。依法将工程的安全风险通过工程保险等合法的形式将部分风险转移给第三方。

(4) 风险自留。根据各地区风险可接受程度,对工程风险进行自留,通过施工过程的风险管控以及制定可行的安全应急预案实现安全风险的管理与控制。

3.3.4 施工全过程的安全风险管控

安全风险管控是指在施工全过程对在建线路进行动态风险管理的专项工作,通过施工全过程的

监控量测、数据分析,现场巡视与核查,及时的风险评估,风险处置建议,风险预报、信息系统应用等管理措施实现对工程安全风险动态评估与控制。

4 城市轨道交通建设风险管理探索与实践

近年来,各城市积极就规避与降低城市轨道交通建设安全风险开展了探索与实践,逐步形成了一系列降低城市轨道交通建设工程安全风险的风险管理措施,逐步从被动的应急抢险转为主动的安全预防,取得了一定的成果。

4.1 建立与健全安全风险管理体系

建立安全风险管理体系目标在于实现建设安全管理的标准化、系统化、规范化,建立一个参建各方安全责任明确、各建设阶段风险管理指南与标准规范健全的风险管理体系。

安全风险管理体系的建立是依据国家现有的城市轨道交通相关的法律法规,结合各城市轨道交通建设的特点,建立贯穿工程建设全过程,涵盖建设参建各方的安全风险管理专项工作。安全风险管理体系建立的内容包括:①安全责任体系;②安全风险技术管理体系;③岩土勘察、环境调查、设计、施工及竣工验收各建设阶段的安全风险管理指南;④监控量测指标与预警报警体系;⑤突发事件预防与应急预案体系。

典型案例:

目前,北京、广州、西安、深圳陆续开展了建立城市轨道交通安全风险管理体系的探索性工作。

2006年至今,北京市轨道交通建设管理有限公司建立了涵盖工程可行性研究阶段、勘察与环境调查阶段、设计阶段、施工阶段与竣工验收阶段的《北京市轨道交通工程建设安全风险技术管理体系》,并在北京当前同时在建的6条地铁新线的建设中进行了宣贯实施。体系根据国家、行业与地方法律与规程明确了北京城市轨道交通相关参建方的工作内容与安全责任,规范与完善了建设各阶段的安全风险管理内容,建立了监控量测与工程预警、报警的标准规范以及突发事件应急管理体系。北京是目前国内第一个系统地、完整地建立城市轨道交通建设安全风险管理体系的城市。

2006年,广州地下铁道总公司实施了《广州市地下铁道总公司安全管理体系(建设类)评估》项目,对公司内现行的安全管理组织机构、安全管理制度、安全生产责任制度、安全技术防范体系、安全应急救援体系以及安全教育培训体系做了全面的评估与诊断,提出了现行体系中存在的缺陷与不足。经过评估后,广州地下铁道总公司陆续建立了安全监察部安全室、巡查室,安全风险管管理领导小组,地质灾害防治小组,并采取了在建线路土建工程安全风险评估、土建工程采用“新技术、新工艺、新设备、新材料”安全风险评估、重大风险工程施工全过程安全风险管理、现场安全巡查、地质灾害风险点登记等措施,逐步形成了适应广州地铁建设风险特点的风险管理模式,从而消除了体系中的缺陷,降低了安全管理风险,有效地预防了突发事件的发生。

与此同时,西安、深圳等地正在开展适合当地风险特点的安全风险管理体系的建设工作。

4.2 安全风险辨识与评估

安全风险辨识与评估贯穿城市轨道交通建设的工程可行性研究阶段、初步设计阶段、施工招标投标阶段与施工阶段全过程,通过各建设阶段有针对性地开展安全风险辨识与评估,实现从大到小、到粗到细、从不确定到确定的风险控制,如图3所示。

在工程可行性研究阶段,开展安全预评价工作,其目的在于从设计上实现建设项目的本质安全,为建设单位安全管理的系统化、标准化和科学化提供依据,为安全生产监督管理部门实施监察、管理提供依据。其工作的主要内容包括:

(1) 建设项目危险、有害因素辨识与分析;