

城市道路施工风险管理及对策研究

——以菏泽市西北片区城市道路施工为例

孙 斌

武汉城市发展集团有限公司 湖北 武汉 430023

【摘 要】：随着城市建设不断发展，城市道路需求量日益增多，由早期的道路工程逐渐扩大到桥梁、排水、隧道和燃气等工程。由于城市道路工作范围广阔，上及高空、下及地下，加之交通、水文地理情况复杂，致使施工的难度系数加大、危险源种类增多，导致城市道路施工面临严重的安全隐患。为防止城市道路事故的频繁发生，施工企业对工程的安全管理问题必须足够重视，将“安全第一，预防为主”作为指导方针，采取科学合理的管理措施降低事故的发生率。高水平的市政安全建设既是企业市场竞争的条件，也是我国“以人为本”原则的体现。本文首先通过对相关文献、历史事故数据和典型案例的分析解读，总结出城市道路中普遍存在的安全管理问题。其次，对存在的安全管理问题进行定性分析。随后，根据实际调查情况，结合 AHP 和模糊综合评价的方法，对影响市政事故发生率的安全管理因子进行定量分析。最后，对实践中安全管理的不足之处提出相应建议，以期望在日后的市政建设中能得以改进，对市政施工企业的安全管理具有一定的实用性和参考性。

【关键词】：道路；管理；策略

DOI:10.12417/2705-0998.25.19.029

1 城市道路施工风险管理的实例分析

1.1 项目概况

菏泽城市道路西北片区道路工程经菏泽市人民政府批准，由菏泽建设发展有限公司筹资建设。随着菏泽市规模的不断扩大，本工程作为配套城市道路必须同步进行实施。本工程的基本设计指标：道路标准断面 20 米，设计全长 1760.2 米，断面布置为 3 米，人行道 14 米，车行道 3 米，设计车速为 40 公里/小时，交通量达到饱和状态的设计年限为 20 年，路面结构计算荷载为 BZZ-100。

菏泽市共有河流 52 条，主要河流为洧河。10 年一遇洪水，水位为 647.5，年均降水量为 1462 毫米，年无霜期 267.3 天，年均日照 1002.5 小时。太阳辐射总量为 103.8 大卡/平方米。本工程所经过的路段，经现场勘测，在全线范围内未发现滑坡崩塌地面沉陷等较大的地质危险，路段±基回弹量 $E_0=30\text{ Mpa}$ 。菏泽地区属软土地基，多为粘性土，地下水位较高。

施工设计方案：普通路段垫层材料设计采用素土夯实，为了加强基层强度和稳定性，基层材料采用水泥稳定碎石基础。车行道结构由上至下采用：4 厘米厚细粒式沥青混凝土，5 厘米厚粗粒式沥青混凝土，1 厘米沥青封油层，20 厘米厚水泥稳定碎石层，20 厘米厚级配碎石垫层。

1.2 菏泽城市道路西北片区道路施工阶段风险识别与估计

该工程开工前，施工方便根据本工程的特点和积累的的城市道路工程风险管理经验，组织了一批与项目有关的专家，包括该项目的建设方、监理方、设计方、质监站等技术人员和其他相关工程师等 27 名专家，于 2015 年 6 月 3 日下午在该工程项目部，采用头脑风暴法，请专家们各自估计本工程可能发生

的风险，并将这些风险集中汇总，再采用工作分解结构（WBS）法定性地将风险进行初步识别工作。本工程特点为工期短，配套管线单位较多，须指挥部有力协调。另外由于施工期间不暂停周围交通，导致施工受到较大的干扰，此外工程开槽、做结构出土、进土，倒运量大，且沿线单位较多，行人过往量大，又与建筑工地相临，施工过程中须做好有力的安全及文明施工措施。本工程即真理道道路工程建成后将对该地区在房地产开发、市容市貌的美化及周边道路通行能力的改善等方面均能起到积极的促进作用，主要工程量见表 1。

表 1 菏泽城市道路西北片区道路工程主要工程量

项目	单位	数量
车行道	m ²	27580.4
人行道	m ²	3889.2
侧石	m ²	1839.3
缘石	m ²	1886.2
玻璃纤维土共格栅	m ²	101.8

专家们得出风险初步识别结果后，在明确风险的所属类别、风险发生概率和风险影响程度含义的基础上，采用德尔菲法（专家调查法）继续对这些风险进行进一步的识别。通过呈现的信函形式，对与本工程有关的 30 名专家进行匿名意见征询，逐步使专家意见趋于集中，并将所得到的匿名意见进行整理，然后采用风险核对表法编制出了鉴河西路施工阶段五种风险识别与估计清单，即得出了进一步识别的结果。菏泽城市道路西北片区道路施工阶段的风险识别与估计结果如下文所示：

(1) 安全风险。本工程的安全风险包括不规范施工、安全意识、安全防护及机械设备操作等方面风险，这四小类风险的出现频率比较低，但影响程度相当高，如表2所示。

表2 安全风险识别与估计

风险指标	风险描述	发生概率	影响程度
不规范施工	为赶工期，施工过程中不遵守相关安全施工规定和流程，从而造成极个别损坏和人员损伤	较低	很高
安全意识	工程管理人员和施工技术人员缺乏安全意识，如没有对施工人员进行用水和用电的安全教育，对挖土机、压路机等机械设备缺乏安全管理，安全员没有起到应有作用	较低	很高
安全防护	如电杆防护不到位而产生触电的风险，对雨季施工容易塌方的路段没有设计专门的施工方案，没有悬挂安全标志，施工围挡痴线断裂和损坏，安全防护设备发放不及时，使用不规范	较低	很高
机械设备操作	施工人员在人机协同作业过程中存在操作流程错误、不当操作以及操作不规范等问题	较低	很高

对上表所示四种有关安全方面的风险逐一估计：

①不规范施工指的是施工人员不按照正常的安全施工规定和流程进行施工，从而导致人员和机器的安全事故，增加施工成本；

②安全意识风险指的是施工人员在整个施工过程中缺乏安全意识，没有接受正规的安全培训，对一些安全隐患疏忽大意；

③安全防护风险指的是安全管理人员对施工现场的危险点缺乏防护措施，W及对人员的防护设备是否穿着与佩戴缺乏检查，或者防护设备发放不到位、使用情况检查不到位；

④机械设备操作风险主要是指在施工中由于施工人员的操作错误而导致的设备受损或者人员受伤。

安全风险的这四类风险事件的后果一般都比较严重，造成机器设备受损就会影响工程进度，从而增加工程成本，如果造成人员受伤，则会使整个施工单位蒙受巨大经济损失。因此，安全风险事件发生的概率并不高，但是一旦发生就会对整个工程施工产生非常大的影响。

(2) 技术运行风险。本工程的技术运行风险包括设计风险、实施风险、施工人员技术水平风险、技术更新风险W及设

备故障风险等，其中设计风险的发生概率比较高，对施工方案和工序的影响程度也较高，施工人员技术水平和设备故障的发生概率较低，其余发生概率一般。

表3 技术运行风险估计与识别

风险指标	风险描述	发生概率	影响程度
设计风险	设计人员对工程的设计有限	较高	较高
实施风险	施工人员没有按图施工，或施工中遇到始料未及的情况	一般	一般
施工人员技术水平风险	施工人员技术水平无法达到要求	较低	较低
技术更新风险	施工人员对新出现的施工技术没有同步更新	一般	较低
设备故障	设别故障无法排除	较低	较高

对上表所示五种有关技术运行方面的风险逐一估计：

(1) 设计风险主要是指设计人员没有到工程现场或者只是走走场并没有对现场仔细观察和深入探究，如不了解地下管线的敷设情况，不了解德保县污水主干管的走向等，就坐在办公室对着地形图按往的项目经验设计图纸，抑或是没有对建设方的需求进行仔细研究，或对建设方的需求理解错误，送些情况都会导致工程施工过程返工或停滞W等待设计变更才能继续施工。

(2) 实施风险主要有两方面，一是由于省略了技术交底工作或两者文化知识的差异，施工人员对设计图纸难W理解或理解不到位，实际施工过程与图纸设计人员的思路存在偏差，二是施工中遇到一些特殊状况，诸如地勘结果与现场地质条件不符，或现场施工环境不允许按图纸施工等，W致影响到工程进度，增加施工成本。

(3) 施工人员技术水平风险指的是施工单位考虑到节约成本等因素，临时聘请一些洗脚上田的工作人员，这些人员缺乏市政道路施工的基本经验，比如对技术要求较高且必不可少的闭水试验，无法运到试验的要求甚至漏掉了这一步骤，这就带来了工程质量和进度方面的风险等。

2 基于菏泽城市道路西北片区道路施工阶段风险应对策略

在进行了风险影响因素识别、风险可能性估计和风险后果分析后，现在就要根据这三点分析结果提出可能的风险应对策略。一般来说，应对风险的方式主要有降低风险发生可能和损失程度，将风险转移至影响较小的方面、承担一部分无法转移和控制的风险损失这三类。虽然理论上的应对方式如上文所

述,但在具体的施工执行过程中还应灵活对待风险,将各种应对策略联合使用,以达到使可以控制的风险得到控制,无法控制的风险则将发生的可能性和损失降到最低的目。本文综合考量本工程施工阶段可能遇到的各种风险事件以及施工单位的具体情况之后,对不同风险事件的应对策略。

2.1 安全风险应对策略

(1) 施工准备

对项目经理部的施工人员进行岗前培训,接到图纸后组织技术人员学习图纸,熟悉各部位尺寸、质量要求,做好设计及各工序施工技术交底,若发现问题及时与设计人员联系以便澄清与确认,制定各分项工程技术措施并编制单项工程施工方案,做好原材料在施工前检验工作;请设计人员现场测量交底,做好栓桩记录,并做好保护。对全线导线点、水准点进行闭合,并做好加固、加密与定线放样工作。

(2) 施工过程

提前组织施工技术管理人员进行现场勘查,熟悉图纸与现场情况,进行合理规划施工区段,及时组织施工人员机械进场进行施工;对于原有车行道路面,用风镐破除后再用挖掘机开到槽底层,然后用推土机跟随其后做整修工作;测量人员现场控制点、线、高,确保开槽宽度、深度及纵向接茬的垂直度;不使用机械开挖重要管线,请主管单位派人员现场监护,指导施工,路基范围内的树根、草根,垃圾应认真清除干净,利用人工配合推土机进行道胎的整形工作,严格控制道胎的高程及横坡、宽度;道路开槽后,道胎内不得有翻浆、弹软、积水等现象。

2.2 技术运行风险的应对策略

路面平整度是道路施工尤其是面层施工中重要质量指标之一,也是影响道路美观及车辆通行颠簸程度的重要因素,因此在施工中保证路面平整度尤为重要。本工程中对路面平整度的控制主要体现在以下几点:

(1) 面层施工前应将基层表面尘土、杂物清扫干净,对基层高程、横坡及平整度等指标进行检测,不合格地方返工后方可进行面层施工;基层施工的好坏是决定面层平整度的基础。

(2) 在底面层沥青混凝土施工中采用铝合金杠进行厚度和高程控制,摊铺工程过程中保持匀速运行,避免对高程进行调整,防止油面出现波浪现象。

(3) 在面层沥青混凝土施工中采用平衡梁电子眼系统控制摊铺机摊铺时的平整度及厚度,摊铺过程中在碾压完成及油温回凉前严禁行人及车辆上路踩踏碾压。

(4) 摊铺机摊铺混合料过程中要尽量保持匀速前进状态,严禁忽快忽慢影响摊铺效果。运料车严禁与摊铺机猛烈冲撞,运料车应在摊铺机前 10—30cm 处挺住,不能直接撞击摊铺机,卸料过程中应挂空挡靠摊铺机推行前进。

(5) 压路机碾压过程中要保持匀速碾压,严禁在热油上错轴、停车,碾压完成后压路机应停在油温回凉的路段,以免面层出现车辙印记,终压温度须控制好,温度不宜过高,从而有效消除轮迹。

3 展望

通过在安全管理各方面的加强,从而降低市政事故的发生率,减少人员的伤亡,减少财产损失。城市道路的安全进行,有利于社会主义和谐社会的发展,响应国家“以人为本”的号召,有利于全面建设小康社会。“安全第一,预防为主”是安全管理的方针,市政施工企业的管理人员应该采取安全举措,将危险隐患及时消除或减弱,注重预防,减少不必要的人身财产损失。我们要坚持安全、质量、成本、进度协调统一,使得城市道路的建设顺利地高质量地完成,从而发挥它服务于人民的作用。城市道路安全系百姓万家幸福、系企业荣誉、系国家利益,所以我们要将安全工作落到实处。

参考文献:

- [1] 钟强.论城市道路建设混凝土道路施工质量的控制.科技创新导报,2010(2).
- [2] 王家远.刘乐春.市政公用工程的安全管理现状及对策[J].东方企业文化,2012(10):225-227.
- [3] 郭鹏等.浅谈建设工程职业健康安全管理[J].价值工程,2013(6):81-82.
- [4] 赵振宇.城市道路安全事故典型案例及分析[J].中国城市道路,2009(141):44-45.
- [5] 陈建堂,茅哲烽.城市道路安全生产管理的讨论[J].经营管理者,2010(16):197.
- [6] 刘跃军.关于城市道路施工安全管理的探讨[J].科技之友,2011(3):129-131.
- [7] 黄亚平.对城市道路施工安全管理的一些思考[J].经营管理者,2010(6):236.
- [8] 朱明安.城市道路安全生产特点及风险防范对策[J].城市道桥与防洪 2009(6):114-118.