

基于 Near-Miss 的高速公路专项 养护工程安全管理模式

田 卫,李慧民,闫瑞琦,胡云香

(西安建筑科技大学土木工程学院,陕西 西安 710055)

摘 要:随着高速公路专项养护工程项目的不断增多,工程施工中的安全问题也越来越突显.为了减少养护作业区事故的发生,提高专项养护工程的安全管理水平,通过借鉴 Near-Miss 管理理论,建立了基于 Near-Miss 的高速公路专项养护工程安全管理系统.在此基础上,论述了在专项养护工程的“四方管理”模式中实现 Near-Miss 安全管理的过程,形成了改进的高速公路专项养护工程安全管理模式.这种从“问题出发型”向“问题发现型”转变的管理模式,将有助于从根本上解决专项养护工程中的安全问题.

关键词:专项养护工程;Near-Miss 管理;安全管理;“四方管理”模式

中图分类号:TU 714

文献标志码:A

文章编号:1006-7930(2013)04-0548-06

高速公路专项养护工程是指包括养护中修工程、大修工程以及改建工程在内,需要专门立项而进行独立设计与施工的一类工程,有别于小修保养.专项养护工程最为突出的矛盾是养护作业区施工安全与大流量车辆运行畅通的冲突问题.一方面,专项养护工程作业区由于施工而占用部分道路,导致工程区域通行能力减小,容易造成严重的交通拥堵现象;另一方面,行车司机安全意识淡薄,为尽快通过作业区,往往导致作业区附近车流量大、车速快,很容易诱发交通事故,时刻危及着行车司机和作业区内施工人员生命安全.因此,二者之间难以协调的矛盾导致高速公路专项养护工程施工区域的交通环境变得极为复杂,交通事故屡见不鲜.所以,为了减少高速公路专项养护作业区交通事故的发生,提高作业区交通运行能力和施工安全水平,提出了与以往从问题出发型安全管理方法不同的基于 Near-Miss 的高速公路专项养护工程安全管理方法.

1 Near-Miss 理论

1969 年,安全学家 Bird 面向 21 个行业中 297 家企业进行安全事故调查,共抽取了 1 753 498 起安全事故,研究结果发现,重大伤亡事故、轻微伤害事故、一般性财产损失及无损伤事故的比例是 1 : 10 : 30 : 600^[1]. 两种结果表明安全事故发生的频繁程度与其造成的损失程度之间存在一定关系,即未引起人员伤亡、财产损失及环境破坏的事件占了很大比例,而造成重大伤亡的事故仅占很小的比例.

这种现象可用图 1 “安全事故金字塔”形象描述^[2]. 塔顶部分的事件称为事故,即表明造成了人员伤亡、财产损失或环境破坏等.在“安全事故金字塔”底部的事件或条件称为 Near-Miss,这些事件的发生或危险条件的存在,尚未引起任何伤害及损失,或是没有产生实质性伤害及进一步恶化. Near-Miss 与事故的区别是:1)事故表明有明显的人员伤亡(伤害)或是

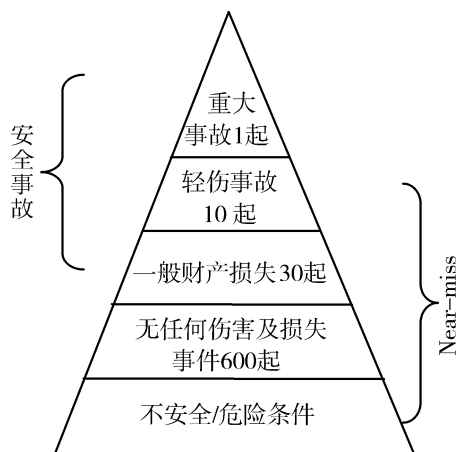


图 1 安全事故金字塔模型

Fig. 1 Security incident pyramid model

收稿日期:2013-01-22 修改稿日期:2013-07-20

基金项目:陕西省自然科学基金资助项目(2009JM7003)

作者简介:田 卫(1986-),男,陕西渭南人,博士生,主要从事土木工程建造与管理研究.

财产损失及环境破坏,整改力度大;而 Near-Miss 是未造成任何伤害及损失或是明显伤害及损失,整改(纠正)力度小;2)事故一般发生概率小,统计数据少,不便于分析;Near-Miss 发生次数多,可统计数据多,便于分析;3)事故发生都较为显著,可引起管理层重视,并且管理人员会积极应对;Near-Miss 发生相对不明显,一般不会得到管理层及作业人员重视^[3]. 虽然 Near-Miss 受重视程度有限,但对 Near-Miss 的研究及处理实质上是花费较小的成本挽回较大的损失. 而且从大量的重大伤亡事故中可以看出,很多安全事故都是因管理人员及现场作业人员未能对 Near-Miss 加以重视并采取一定整改(纠正)而引起.

Near-Miss 管理已在航空、核电、化工及医疗等行业得到一定应用,有的已形成比较完整的 Near-Miss 安全管理体系. 通过在这些领域的应用表明, Near-Miss 管理可有效降低安全事故的发生. 但是各行业间对 Near-Miss 的含义和范围认知不尽相同. 安全专家 Ujwal Ritwik 总结出一个概括性定义:凡是有可能造成安全事故的所有事件或不安全条件都称为 Near-Miss^[4]. 本文在前人研究的基础上结合专项养护工程特点,总结出高速公路专项养护工程 Near-Miss 定义:在高速公路专项养护工程中,由于某些诱发因素的缺失,尚未造成人员、机械设备以及环境的伤亡、损坏或破坏等安全事故发生的事件或不安全条件,统称为 Near-Miss.

2 基于 Near-Miss 的高速公路专项养护工程安全管理系统建立

Near-Miss 管理系统一般分为 6 到 7 个部分^[5],包括: Near-Miss 辨识→Near-Miss 报告→Near-Miss 优选→原因分析→确定解决方案→Near-Miss 宣传→落实. 考虑到高速公路专项养护工程与其它行业项目的区别,并为了使 Near-Miss 安全管理系统更为完整,提出了高速公路专项养护工程 Near-Miss 安全管理系统(见图 2). 以下就高速公路专项养护工程 Near-Miss 安全管理系统各环节的主要功能作以阐述.

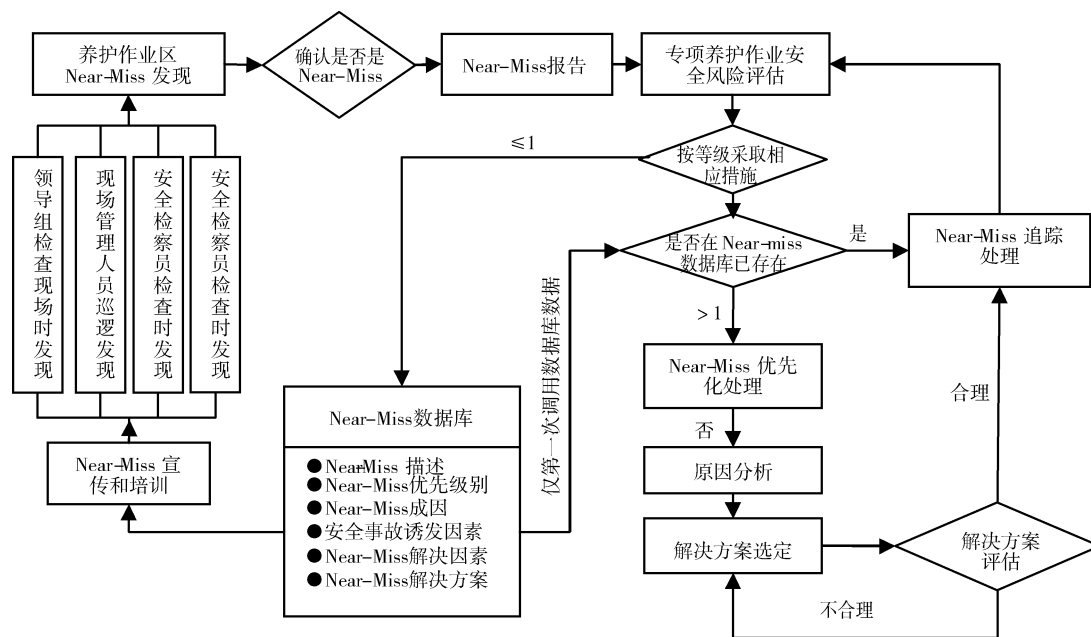


图 2 高速公路专项养护工程 Near-Miss 安全管理系统

Fig. 2 the safety management system of the highway special maintenance project based on Near-Miss

2.1 Near-Miss 发现及识别

高速公路专项养护工程中 Near-Miss 发现的途径一般都有四种,如图 2 所示. 在发现与识别环节遇到的主要障碍是管理人员以及养护作业人员不理解什么是 Near-Miss,没有发现 Near-Miss 的意识以及没有识别 Near-Miss 的能力. 要解决这些问题首先要给出高速公路专项养护工程 Near-Miss 明确的概念及范围;其次,要对 Near-Miss 进行广泛的宣传及学习,对新员工应进行 Near-Miss 知识的普及和发现与识别能力的培训;最后,管理层需十分重视 Near-Miss 安全管理,并带动全体员工积极学习、掌握 Near-Miss 安全管理相关知识,将 Near-Miss 管理作为养护单位安全文化建设的一部分.

2.2 Near-Miss 报告

在报告环节会遇到较多的阻力,一方面是管理层对 Near-Miss 管理的重视程度不足;另一方面,现场养护作业人员由于担心受到处罚同事的压力或是认为报告的程序繁琐等而不愿上报,另外,缺乏相应的激励机制.要克服这些阻力,首先,需向企业员工说明通过 Near-Miss 管理来预防事故是每位的养护人员的应有责任,营造全员参与的安全文化氛围;其次,管理层要始终贯彻执行 Near-Miss 安全管理制度,简化事件上报程序,要向报告人员做出快速答复,并将 Near-Miss 报告给养护作业安全带来的改进在企业的大力宣传;最后,制定相应的奖罚制度,鼓励作业人员进行 Near-Miss 报告,并给予一定的奖励,而对故瞒不上报且造成安全事故发生的人员按同类事故追究责任.另外,应尽量丰富报告的形式,可通过纸质报告、电子邮件等多种途径进行上报.

2.3 安全风险评估分级及采取相应控制策略

该环节是将安全风险评估纳入 Near-Miss 安全管理系统,从而使高速公路专项养护工程 Near-Miss 安全管理系统更为完整和有效.其基本思想是:当管理层收到 Near-Miss 报告时,应快速收集现场作业安全信息,并进行现场养护作业的安全风险评估,确定现场作业的风险等级(风险等级的确定方法参见文献[6]),并初步采取相应的风险控制策略(见表1),并继续后续 Near-Miss 处理工作.经多次跟踪处理后,直至风险等级降至二级以下,即可将需求信息保存至 Near-Miss 数据库.如果第一次风险评估等级即为一级,可直接将信息存入数据库中.本环节容易出现的问题是管理层没有专业的安全风险评估人员,难以进行评估工作.此问题可通过专业人员将安全风险评估编制成便于操作的评估软件,评估人员只需输入原始数据即可确定养护作业安全风险等级.

表1 安全风险控制策略

Tab.1 Safety risk control strategy

等级	风险程度	控制策略
一级	风险极低	不必进行处理
二级	风险较低	需采取常规措施,现有控制措施即能满足
三级	风险中等	应制定降低风险的专门方案,但应测定或限定措施成本,并在有效时间内降低风险
四级	风险较高	直到风险降至三级以下才可继续作业,为降低风险,有时须配备大量资源,当风险处于正进行中的施工作业,必须采取应急措施,尽快降低风险
五级	风险极高	直到风险降至三级以下才可继续作业.若即使是以无限资源投入也无法降低风险,就必须全部停止施工.

2.4 Near-Miss 筛选及优先化处理

在确定高速公路现场养护作业的安全风险等级和相应控制策略之后,就进入 Near-Miss 的处理阶段.处理的第一步是在 Near-Miss 数据库查找中查找是否存在类似 Near-Miss 处理结果.在数据库中沒有存入的 Near-Miss,进入优先化处理环节;在数据库中已保留处理信息的事件,调取其信息,直接进入处理方案实施(Near-Miss 处理追踪)环节.但是在处理过程中,只允许在数据库中调取一次信息.重复处理过程,直至风险达到理想状态后,将处理信息存入 Near-Miss 数据库中.

Near-Miss 的优先化处理环节,主要是考虑到如果在养护作业过程中出现大批量 Near-Miss 时,难以同时处理,此时,可根据各个事件的重要程度不同,划分出各自的优先级别,按级别分批处理.不过目前还没有有效的 Near-Miss 优先化方法.那么,在该系统中,对 Near-Miss 的优先化处理是根据安全风险评估结果,确定不同 Near-Miss 引起的风险大小,通过系统的总结,并可借助专家经验,将 Near-Miss 分为:引起事故可能性较大且会造成严重后果,需立即处理的 A 级事件;引起事故可能性较大但造成损失程度较小,或引起事故可能性较小但造成损失较大,可稍缓处理的 B 级事件;以及引起事故可能性较小造成损失也较小的,可延缓处理的 C 级事件.

2.5 原因分析

原因分析主要是确定引起 Near-Miss 的直接原因和深层原因,以及可能的事故诱发因素,为进一步制定整改措施提供依据. Near-Miss(事件)的原因分析方法跟事故原因分析方法类似,故可以参考基于 BP 神经网络的专项养护工程安全风险评估方法^[6],也可以应用模糊数学方法^[7],或采用从结果到原因

的故障树分析法或从原因到结果的事件树分析法^[8],这些方法都较为简单实用.如果养护单位缺乏专业的分析人员,可邀请相关安全专家作为顾问进行指导.同时,为了防止 Near-Miss 信息传递过程中的失真而导致原因分析偏差,可以要求报告者协助调查分析,以保证分析结果真实可靠.

2.6 整改方案的制定及方案评估

确定整改(纠正)方案环节是根据原因分析结果,制定出针对造成 Near-Miss 的直接原因的短期整改方案和针对造成 Near-Miss 的深层原因的长期管理方案,以及阻断事故诱发因素的措施等.对于制定出来的各种方案,应从方案的可操作性、实施时间、成本等多方面进行比选,确定合适方案,方可实施.为了防止实施方案带来新的未知风险和确定实施效果,应在方案实施后再次进行养护作业的安全风险评估.

2.7 Near-Miss 处理追踪

该环节的目的在于,在 Near-Miss 的处理过程中,应派专人进行实时追踪,监督养护作业整改过程,保证整改工作高效可靠的完成;对整改过程中出现的新情况应及时汇报,并采取相应应急措施;对实施过程中的方案发生新的变化,应随时做出相应改变.

2.8 Near-Miss 数据库更新

在 Near-Miss 处理阶段结束,并保证专项养护工程现场作业安全风险达到理想状态时,应将 Near-Miss 数据库需求信息存入库中.数据库主要包括五方面内容(见图2).文中数据库可根据养护专家经验储存一定量的初始信息,之后根据工程实际情况不断扩充数据库.而当从数据库中调取的信息对实际工程中 Near-Miss 处理不理想时,应制定出新的有效方案来替换原先不理想的处理方案.若通过在原有信息基础上,不断纳入新的原因分析与有效方案,就可以进一步扩大 Near-Miss 数据库的应用范围.

2.9 Near-Miss 的宣传和培训

安全管理部门对企业全员进行 Near-Miss 安全管理知识的入职培训和定期培训;并对每次 Near-Miss 处理的新情况进行广泛宣传,而且应及时将处理结果反馈给报告人,营造全员参与 Near-Miss 安全管理的安全文化氛围,保证 Near-Miss 安全管理机制可靠运行,已达到降低养护作业安全事故发生的目的.

3 基于 Near-Miss 的高速公路专项养护工程安全管理的实现

通过将 Near-Miss 安全管理与原专项养护工程安全管理模式相互衔接,形成改进的安全管理模式.由于高速公路专项养护工程施工环境非常复杂,养护作业区外不安全因素多,养护作业流动性很强,加之往往工期较紧,所以,作为工程的参与各方必须形成一个快速、有效地应对施工现场各种情况的管理机构.通过长期的养护管理实践总结,养护单位提出了“四方管理”及相应安全管理模式,如图3所示.“四方管理”组织是由建设单位、监理单位、设计单位及施工单位四方主要管理人员组成工程临时管理组织,组织各部分有明确的职责和安全责任.以下就 Near-Miss 安全管理在“四方管理”模式中的实现做一叙述(见图4,图中“N-M”是 Near-Miss 的缩写).

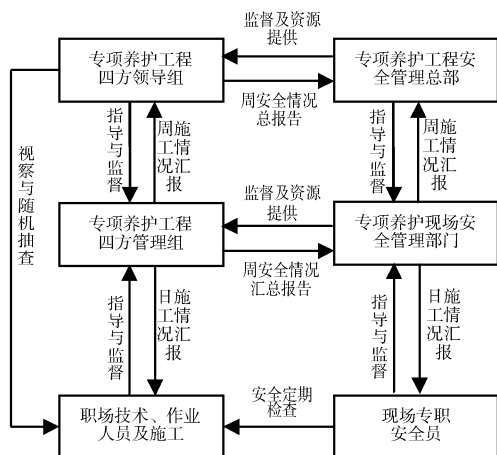


图3 “四方管理”模式

Fig.3 “Quartet Management” mode

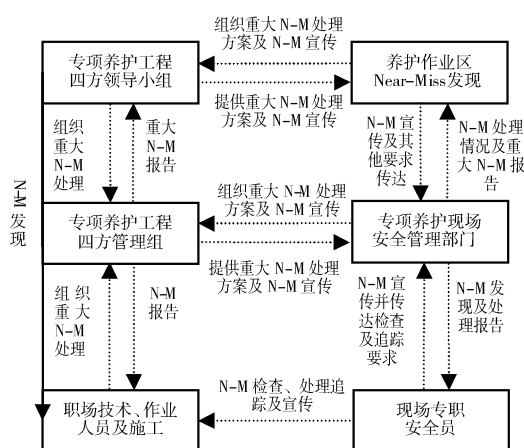


图4 基于 Near-Miss 的安全管理模式

Fig.4 Safety management mode based on Near-Miss

3.1 专项养护工程四方领导组

专项养护工程四方领导组是由建设单位项目经理及总工程师、监理单位项目总监、设计单位项目总工程师及各施工单位项目经理组成的工程临时最高管理层。主要工作是:(1)组织人员(工程安全管理总部人员)对重大 Near-Miss 进行调查、分析及处理,对重大 Near-Miss 处理方案从可操作性、实施时间、成本等多方面进行评价,选取方案;(2)组织人员进行重大 Near-Miss 处理措施实施工作,并交于具体标段养护现场四方管理组进行具体的部署实施;(3)对养护现场进行周 Near-Miss 检查或不定期抽查,对发现 Near-Miss 的标段要求立即整改并提出一定整改意见;(4)支持工程安全管理总部对各项管理者及各施工标段作业人员的 Near-Miss 安全管理知识宣传,并带头学习和普及 Near-Miss 安全管理知识。

3.2 专项养护现场四方管理组

专项养护现场四方管理组是由建设单位、监理单位及设计单位项目驻现场代表(工程师)和本标段施工单位项目总工程师组成的工程现场管理层。主要工作是:(1)组织人员(标段内养护现场安全管理人员)对 Near-Miss 进行调查、分析及处理,对可处理的 Near-Miss 从可操作性、实施时间、成本等多方面进行评价,选取方案,对无法处理的重大 Near-Miss 应立刻上报工程四方领导组进行处理;(2)对标段内的所有 Near-Miss 处理措施进行具体的部署实施;(3)经常对养护现场进行安全抽查,对标段内发现的 Near-Miss 应按 1)中要求进行处理;(4)支持标段内养护现场安全管理部门对标段内作业人员的 Near-Miss 安全管理知识宣传,并带动标段内所有作业人员学习 Near-Miss 安全管理知识。

3.3 专项养护工程安全管理总部

专项养护工程安全管理总部主要是由建设单位安全管理人员及其安全管理专家(顾问)组成。(1)对上报的重大 Near-Miss 进行调查、分析及处理,制定重大 Near-Miss 处理方案,对确定实施的方案交于各标段专项养护现场安全管理部门进行 Near-Miss 处理追踪,从安全风险角度进行方案实施后评价;(2)配合工程四方领导组对养护现场进行周 Near-Miss 检查或不定期抽查,对发现 Near-Miss 的标段提出一定处理方案;(3)确定并收集各专项养护作业区 Near-Miss 处理结果信息,选定有效方案,建立专项养护工程 Near-Miss 数据库,确定 Near-Miss 宣传内容,定期对最新 Near-Miss 安全管理知识进行多种途径的宣传,对养护现场的宣传交于各标段安全管理部门实施;(4)对各标段专项养护现场四方管理组及安全管理部门人员进行 Near-Miss 安全管理教育培训,培训内容应该丰富多样,可采取视频、图片、现场观察等多种途径进行教学;应采用互动式教学,建立培训反馈机制;培训应从尊重生命的角度出发,引入“以人为本”的理念,引导学员理解生命的意义,从而提高安全教育的效果^[9];(5)针对养护施工单位及现场四方管理组和安全管理部门人员制定具体的安全激励措施,对积极提交 Near-Miss 报告,并有效降低事故发生率的标段及相关人员给予一定奖励,通过这种方式引导全员积极参与 Near-Miss 安全管理。

3.4 专项养护现场安全管理部门

专项养护现场安全管理部门主要是由本标段施工单位安全管理人员组成。主要工作是:(1)对上报的 Near-Miss 进行调查、分析及处理,对可处理 Near-Miss 制定处理方案,并从安全风险角度进行方案实施后评价,对有效的处理方案及 Near-Miss 相关信息应上报工程安全管理总部备案;对难以处理的重大 Near-Miss 应立即上报工程安全管理总部做进一步处理;对各处理事件应指定专职安全员进行处理追踪;(2)配合现场四方管理组对养护现场进行 Near-Miss 抽查,对发现 Near-Miss 的养护作业区提出整改方案;(3)配合工程安全管理总部定期向本标段各方面人员宣传最新的 Near-Miss 安全管理知识;(4)对本标段各专职安全员及作业人员进行 Near-Miss 安全管理教育培训,让其充分认识 Near-Miss,以便其在养护现场作业中能够迅速判断出 Near-Miss;(5)对积极提交 Near-Miss 报告,并有效降低本标段的事故率的各专职安全员及作业人员应给予一定奖励,通过这种方式引导全员积极参与 Near-Miss 安全管理。

3.5 专职安全员及其它现场人员

专职安全员及其它现场人员是专项养护作业区的一线工作者,他们是安全事故及 Near-Miss 的主要参与、发现及报告人员,所以在安全管理中占有重要的地位。

现场专职安全员在 Near-Miss 安全管理中的主要工作是发现并识别养护作业区各种 Near-Miss,

并上报现场安全管理部门;配合现场安全管理部门进行 Near-Miss 处理追踪,并提交处理结果报告。

现场技术人员及作业人员在 Near-Miss 安全管理中的主要工作是发现并识别养护作业区各种 Near-Miss,并上报现场四方管理组。

以上即是 Near-Miss 安全管理在高速公路专项养护工程“四方管理”模式各具体部分的实现过程。通过“四方管理”各部门之间良好的管理与协作可以保证 Near-Miss 安全管理系统很好的运作,从而实现有效降低高速公路专项养护工程安全事故发生的目的。

4 结 论

在对 Near-Miss 管理理论分析的基础上,提出了与以往“问题出发型”不同的“问题发现型”安全管理方法,即基于 Near-Miss 管理的高速公路专项养护工程安全管理方法。首先建立起基于 Near-Miss 的专项养护工程安全管理系统,并将安全风险评估很好地融入其中。其次,提出了专项养护工程的动态管理模式——“四方管理”,并论述了“四方管理”模式中实现 Near-Miss 安全管理的过程,形成了改进的高速公路专项养护工程安全管理模式。不过,要在实践中广泛运用该安全管理模式,下一步需进行的主要工作是建立起 Near-Miss 安全管理实施的基础,即 Near-Miss 数据库。有了完善的 Near-Miss 数据库,才能保证基于 Near-Miss 的高速公路专项养护工程安全管理有效实行。

参考文献 References

- [1] 罗云.事故致因理论:OHSHS 专业管理理论之三[J].化工安全与环境,2001,14(3):14-15.
LUO Yun. The accident-causing theory: OHSHS professional management theory 3[J]. Chemical Safety & Environment, 2001, 14(3): 14-15.
- [2] 秦凤竹.美国化工行业未遂事件管理(上)[J].安全、健康和环境,2007,7(7):2-3.
QIN Feng-zhu. Attempted accidents management in chemical industry of USA(i)[J]. Safety Health & Environment, 2007, 7(7): 2-3.
- [3] 周志鹏,李启明,邓小鹏,等.险兆事件管理系统在地铁施工安全管理中的应用[J].解放军理工大学学报:自然科学版,2009,10(6):597-603.
ZHOU Zhi-peng, LI Qi-ming, DENG Xiao-peng, et al. Application of near-miss management system in safety management of metro construction [J]. Journal of PLA University of Science and Technology: Natural Science Edition, 2009, 10(6): 597-603.
- [4] Ujwal Ritwik. Risk-Based Approach to Near-Miss[R]. Hydrocarbon Processing, 2002.
- [5] 张晓华,张岩,姜学艳.未遂事件管理[J].安全、健康和环境,2007,7(10):8-11.
ZHANG Xiao-hua, ZHANG Yan, JIANG Xue-yan. Attempted accidents management[J]. Safety Health & Environment, 2007, 7(10): 8-11.
- [6] 田卫.高速公路专项养护工程风险评估与安全管理研究[D].西安:西安建筑科技大学,2011.
TIAN Wei. Research on Risk Assessment and Safety Management of Highway Special Maintenance Project[D]. Xi'an: Xi'an University of Arch. & Tech., 2011.
- [7] 李成华,李慧民,云小红.基于模糊层次分析法的建筑安全管理绩效评价研究[J].西安建筑科技大学学报:自然科学版,2009,41(2):207-212.
LI Cheng-hua, LI Hui-min, YUN Xiao-hong. Construction safety management performance evaluation based on fuzzy analytic hierarchy process[J]. J. Xi'an Univ. of Arch. & Tech.; Natural Science Edition, 2009, 41(2): 207-212.
- [8] 王洪德.工程项目管理:安全评价管理实务[M].北京:中国水利水电出版社,2008:132.
WANG Hong-de. Engineering project management: safety evaluation management practices [M]. Beijing: China Water Power Press, 2008: 132.
- [9] 刘伟虹.从尊重生命谈企业安全教育培训[J].中国安全生产科学技术,2010,6(4):169-171.
LIU Wei-hong. From the dignity of life to discuss the enterprise safety education[J]. Journal of Safety Science and Technology, 2010, 6(4): 169-171.

(下转第 558 页)

- [7] ZHAO Yang, YAN Zhao, XIAO Li-xu, et al. Analysis and comparison of building energy saving reconstruction in hot summer and warm winter regions of South China and cold regions of North China[J]. *Energy and Buildings*, 2012, 54(12):192-195.
- [8] GUO W, QIAO X, HUANG Y, et al. Study on energy saving effect of heat-reflective insulation coating on envelopes in the hot summer and cold winter zone [J]. *Energy and Buildings*, 2012, 50(7):196-203.
- [9] BJARLØV S P, VLADYKOVA P. The potential and need for energy saving in standard family detached and semi-detached wooden houses in arctic Greenland Original Research Article[J]. *Building and Environment*, 2011, 46(8): 1525-1536.

The effect of energy saving window in cold region existing residential building energy saving reconstruction

——using Inner Mongolia as an example

HE Mei^{1,2}, SHI Yan-bo¹

(1. School of Arch., Xi'an Univ of Arch. & Tech., Xi'an 710055, China;

2. State Key Laboratory of Architecture Science and Technology in West China(XAUAT), Xi'an 710055, China)

Abstract: In the existing residential building energy saving reconstruction, the thermal resistance of outside window has big effect on building energy consumption. This research discusses the existing residential building energy saving reconstruction in Inner Mongolia Autonomous Region, and studies energy saving effect of outside window with different performance. At the same time, this research uses the DEST software to simulate winter heating load value of energy saving window in common use, and then the energy saving rate was compared of the room with different orientations. Through comprehensive analysis, and to meet the existing residential building energy saving reconstruction cost requirements and energy saving specification, this research provides some relevant basis to existing residential energy conservation transformations for different regions of Inner Mongolia Autonomous Region.

Key words: *heat transfer coefficient; window energy saving reconstruction; the heating load; energy saving contrast parameter*

Biography: HE Mei, Associate Professor, Xi'an 710055, P. R. China, Tel:0086-29-82202943, E-mail: he_mei_01@163. com

(上接第 553 页)

Study of safety management based on near-miss theory in highway special maintenance project

TIAN Wei, LI Hui-min, YAN Rui-qi, HU Yun-xiang

(School of Civil Eng., Xi'an Univ. of Arch. & Tech., Xi'an 710055, China)

Abstract: As the special maintenance projects of highways are in constant growth, the safety problems at the construction stage becomes more and more obvious. To reduce accidents in the special maintenance work zones and improve the transportation ability and construction safety, the safety management system of the highway special maintenance project is set up based on Near-Miss Theory, which asserts that Near-Miss safety management process is achieved in "Quartet Management" mode of special maintenance project. And as a result, the revised safety management mode of highway special maintenance project is formed. This management mode "management from problem" turning to "management by insight" may meets fundamental need of the safety management in the special maintenance projects.

Key words: *special maintenance project; Near-Miss management; safety management; "quartet Management" mode*

Biography: TIAN Wei, Candidate for Ph. D., Xi'an 710055, P. R. China, Tel:0086-18691526190, E-mail: 469559329@qq. com