甘肃公路
GANSU HIGHWAY

隐患险于明火，防范胜于救灾，责任重于泰山。

GAOSU GONGLU YANGHU ZUOYE WEIXIANYUAN BIANSHI YU FENGXIAN FANGKONG SHIWU

高速公路养护作业危险源辨识与风险防控实务

刘元德 张建龙 杨 萍 编著

兰州大学出版社

甘肃公路
GANSU HIGHWAY

隐患险于明火，防范胜于救灾，责任重于泰山。

GAOSU GONGLU YANGHU ZUOYE WEIXIANYUAN
BIANSHI YU FENGXIAN FANGKONG SHIWU

高速公路养护作业危险源辨识与风险防控实务

刘元德 张建龙 杨 萍 编著

兰州大学出版社

图书在版编目（CIP）数据

高速公路养护作业危险源辨识与风险防控实务 / 刘元德，张建龙，杨萍编著. -- 兰州 : 兰州大学出版社，2014.11
ISBN 978-7-311-04628-6

Ⅰ. ①高… Ⅱ. ①刘… ②张… ③杨… Ⅲ. ①高速公路－公路养护－安全管理 Ⅳ. ①U418

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第264240号

策划编辑　濮丽霞　梁　岩
责任编辑　郝可伟
封面设计　张馨月

书　　名　高速公路养护作业危险源辨识与风险防控实务
作　　者　刘元德　张建龙　杨　萍　编著
出版发行　兰州大学出版社　(地址:兰州市天水南路222号　730000)
电　　话　0931-8912613(总编办公室)　0931-8617156(营销中心)
　　0931-8914298(读者服务部)
网　　址　http://www.onbook.com.cn
电子信箱　press@lzu.edu.cn
印　　刷　甘肃澳翔印业有限公司
开　　本　710 mm×1020 mm　1/16
印　　张　12.75
字　　数　211千
版　　次　2014年11月第1版
印　　次　2014年11月第1次印刷
书　　号　ISBN 978-7-311-04628-6
定　　价　58.00元

(图书若有破损、缺页、掉页可随时与本社联系)

前　言

近年来，全国各地屡屡发生高速公路养护作业人员伤亡的安全事故，不仅造成了经济上的损失，还给职工的心灵留下了永久的创伤和难以抹去的阴影，也给个人、家庭和社会留下了沉重的包袱，带来了不稳定因素……这引起了管理部门对养护作业安全的高度关注。

作为提高安全管理的重要手段，危险源辨识与风险评价工作越来越引起各方面的重视，很多企业通过危险源辨识与风险评价，减少了生产作业过程中的危险，控制了有害因素，降低了生产中的事故风险，有效地保护了职工生命和财产安全，全面提高了单位的本质安全程度和管理水平。本书以甘肃省张掖公路管理局近年来安全管理经验为基础，吸收借鉴其他行业部门的安全管理经验，结合高速公路养护实际，以系统安全观为指导，以安全生产法律法规和《公路养护安全作业规程》为依据，对高速公路养护部门涉及的安全管理范畴进行了梳理和归类，建立起了以风险辨识与防控为核心的安全风险管理框架，并以现代管理理念，

前　言

近年来，全国各地屡屡发生高速公路养护作业人员伤亡的安全事故，不仅造成了经济上的损失，还给职工的心灵留下了永久的创伤和难以抹去的阴影，也给个人、家庭和社会留下了沉重的包袱，带来了不稳定因素……这引起了管理部门对养护作业安全的高度关注。

作为提高安全管理的重要手段，危险源辨识与风险评价工作越来越引起各方面的重视，很多企业通过危险源辨识与风险评价，减少了生产作业过程中的危险，控制了有害因素，降低了生产中的事故风险，有效地保护了职工生命和财产安全，全面提高了单位的本质安全程度和管理水平。本书以甘肃省张掖公路管理局近年来安全管理经验为基础，吸收借鉴其他行业部门的安全管理经验，结合高速公路养护实际，以系统安全观为指导，以安全生产法律法规和《公路养护安全作业规程》为依据，对高速公路养护部门涉及的安全管理范畴进行了梳理和归类，建立起了以风险辨识与防控为核心的安全风险管理框架，并以现代管理理念，

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

针对高速公路养护工作过程中的安全风险制定了相应的对策，编成了这本《高速公路养护作业危险源辨识与风险防控实务》，打造一个发现风险、控制风险、保持安全状态、提高履责能力的安全管理体系，以期让广大职工了解养护作业中潜在的事故风险，掌握防控对策。本书可作为高速公路养护部门开展安全管理、规避安全风险的工具书。

本书由刘元德、张建龙、杨萍编写，甘肃省张掖公路管理局局长、高级工程师张军仁审定。

在本书的写作过程中，我们吸收和借鉴了他人的一些研究成果，引用了相关的法律法规和标准，特此说明；此外，钟晓亮、王旭东、蔺金萍、康秉清、陈正清、廖秀敏、司海燕、顾海燕对本书的写作给予了大力支持，在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免有不足和疏漏之处，敬请读者批评指正。

编者

2014年10月

CONTENTS 目 录

第一章 概论 ……001
第一节 源起 ……001
第二节 涉及的术语 ……002
第三节 基本步骤及要求 ……007
第二章 公路养护作业安全 ……013
第一节 作业准备工作 ……013
第二节 养护作业区管理 ……023
第三节 路面养护作业安全 ……036
第四节 交通设施维修作业安全 ……045
第五节 公路桥梁养护维修作业安全 ……065
第六节 公路巡查及日常养护作业安全 ……079
第七节 养护维修工程作业安全 ……098
第三章 车机设备作业安全 ……106
第四章 内保治安及消防安全管理 ……127
第五章 应急安全管理 ……155
第一节 应急抢险 ……155
第二节 应急演练 ……164
第三节 应急预案 ……165
第六章 安全基础管理 ……166
第一节 安全生产责任制划分 ……166
第二节 安全基础内业资料整理要点 ……168
附 录 各工种安全操作规程 ……169

甘肃公路
GANSU HIGHWAY

第一章 概 论

第一节 源 起

“隐患险于明火,防范胜于救灾,责任重于泰山”。安全生产贵在未雨绸缪。

人类对于防范意外事故的认识与研究经历了漫长的岁月。从宿命论到经验论,从经验论到系统论,从系统论到本质论;从无意识地被动承受到主动应对,从事后型的“亡羊补牢”到预防型的本质安全;从单因素的就事论事到安全系统工程;从事故致因理论到安全科学原理:安全科学的理论体系在不断发展和完善。

东汉史学家荀悦在论述防与救的关系和防与戒的重要性时,提出了“先其未然谓之防,发而止之谓之救,行而责之谓之戒。防为上,救次之,戒为下”的观点,不仅指出了三种手段,而且认为“防”是第一位的,“救”与“戒”并非上策,只是最后手段。

传统安全管理基本遵循“事故—调查—报告—处理”的脉络,是一种事后行为或被动行为,着重于对已经发生的伤亡事故的分析处理,而对事故前的预测、防范工作却欠缺,即属于事故管理型的,而不是事故防范型的,没有真正做到“预防为主”。而现代安全管理遵循的是“识别—评估—控制—恢复”的原则,是一种事前行为或主动行为,更具有系统性、科学性和前瞻性。因此,安全生产管理必须从事故管理走向风险控制,这是现代安全管理的必然要求,是切实落实预防为主的关键措施,也是实现安全生产工作目标的根本途径。安全风险管理的推广和应用,是传统安全管理的升华,是对传统安全管理中合理成分的发展,从而实现安全管理的科学化、系统化、标准化和规范化。因此,推行安全风险管理,既不

能与现有安全管理相割裂，更不能脱离现有安全管理另起炉灶，必须把风险管理建立在现有安全管理基础之上。

事故的预防有“技术、管理、教育”三大对策措施，其中管理是最关键的、也是最重要的措施和手段。风险管理力求把风险导致的各种不利后果降低到最低程度，使我们能够接受，并符合有关安全、健康、环境及质量方面的要求。一方面，风险管理能促进决策的科学化、合理化，减少决策的随意性、风险性；另一方面，风险管理的实施可以将生产活动中面临的事故风险损失降至最低。无论从理论的角度还是从实践的角度看，大胆创新、探索性地恰当运用风险管理的理论与方法，对于提升安全管理水平、加强安全保障、创造养护效益都具有十分重要的意义。

公路养护作业中充满了各类物质、能量、信息、人员的交互和流动，风险无处不在。风险管理是预防、减少安全事故发生，降低损失程度的有效方式。只要识别风险、排除隐患，就能够主动预防事故，此为安全管理之上策。

第二节　涉及的术语

一、风险

风险是指某一特定危险情况发生的可能性和后果的组合。通俗地讲，风险就是发生不幸事件的概率。换句话说，风险是指一个事件产生我们所不希望的后果的可能性。

风险是什么？

学者专家说，风险是未来结果的不确定性或损失程度的不确定性；风险是个人和群体在未来遇到伤害的可能性以及对这种可能性的判断与认知；风险不仅是在实现决策时带来的损失，也是偏离决策目标的可能性；风险是一种应对现代化本身诱致和带来的灾难与不安全的系统方法。

平民百姓说，风险是缺乏理智的行动，不顾后果的冲动；风险是盲目的自大，是没有准备的战斗；风险是痛苦的昨天，是自己不能知道的将来；风险属于未知，因为你不知道什么时候那一拳会打出来。在你丧失警惕的时候，风险就会乘虚而入。

在古代，以打鱼为生的渔民们，每次出海前都要祈祷，让神灵保佑自己在出海时能够风平浪静、平安无事、满载而归。在长期的捕捞实践中，他们深深认识

到“风”带来的无法预测、无法确定的危险，出海捕捞打鱼，“风”即意味着“险”，因此有了“风险”一词。

风是飘忽不定的，无法用肉眼看见，只有风导致物体运动发生变化时，才能感觉到风的存在。而风带来的险，也就是人们对未发生事件无法预知和直接预防的危险，其中可能出现的与预期目标的偏差、所带来的不良影响，就是风险。所以，风是险的性质，险是风的结果。风总是无法避免的，险则是可以预防和化解的。风险时时刻刻存在着，正如人们时时刻刻地想要避免风险。对不知道的事情，人们才感到有风险，即出现的事情，是之前没有想到的，或者没有对策去解决的，就是风险。预知的结果，就不是风险了。既然总是有风险，而且风险无法避免，因此，在决策前考虑越充分，解决事情的能力越强，对问题的把握能力就越强，风险就越小。

尽管各界对风险的定义不尽统一，但是，各学者都认为风险具有两个方面的内容：首先强调风险的不确定性；其次强调风险给人们带来的损失。

在安全系统论中，风险是指特定危害事件发生的概率与后果的结合。风险是描述系统危险程度的客观量，又称风险度或危险性。

二、安全

安全是指不受威胁，没有危险、危害、损失，人类的整体与生存环境资源和谐相处，互相不伤害，不存在危险隐患，是免除了不可接受的损害风险的状态。安全是在人类生产过程中，将系统的运行状态对人类的生命、财产、环境可能产生的损害控制在人类能接受水平以下的状态。

在古汉语中，并无“安全”一词，但“安”字却在许多场合表达着现代汉语中“安全”的意义，表达了人们通常理解的“安全”这一概念。《易·系辞下》有语：“是故君子安而不忘危，存而不忘亡，治而不忘乱，是以身安而国家可保也。”这里的“安”是与“危”相对的，并且如同“危”表达了现代汉语的“危险”一样，“安”所表达的就是“安全”的概念。

“无危则安，无缺则全”，即意味着没有危险且尽善尽美，这与传统的安全观念是相吻合的。

通常情况下讲安全，人们都会有所侧重，有所忽视，要么注重结果，要么偏重于过程，很少能够做到两者兼顾。实际上，安全是由“免受外界有害因素影响的存在状态”和“保障条件”两部分构成的。所谓的“免受外界有害因素影响的存在状态”就是人们希望看到的或是希望保持的结果，即平安无事，开开心心上班，高

高兴兴回家，安全生产，安全发展；而“保障条件”就是结果获得前的这个过程，就是广大安全工作者所要付出的行动和所要做的工作，也包括各级政府部门需要付出的引导和监督工作。

三、事故

事故是指在人类活动中发生的使人暂时中止或长期终止其正常活动的意外事件，且伴随其产生的人员伤亡及财产损失。事故就是安全的对立面，两者势同水火，一直在相互斗争。

无论是安全，还是事故，都是从“以人为本”为出发点去研究的，离开了人类的活动，安全和事故都无从谈起。

什么是“暂时中止”？如果有人接触危险化学品导致身体过敏，则需要去医院医治，休养恢复了就能继续上班，这就是“暂时中止”。什么是“长期终止”？如果有人酒后开车上路，导致车毁人亡，对酒驾者来说，就是永久失去了驾车的机会，那辆车也与他永久终止了服务关系，这种“长期终止”就是死亡。

事故具有三个特性：一是因果性，反映了某一现象作为另一现象发生依据中两者的关联性，毫不夸张地说，任何事故都是相互联系的诸原因的结果；二是随机性，事故是在一定条件下可能发生，也可能不发生的随机事件；三是潜在性，在人们生产活动中所经过的时间和空间里，不安全因素是潜在的，当条件成熟时，就会在特定的时间场所显现为事故。

四、隐患

隐患是指人的活动场所、设备及设施的不安全状态，或者由于人的不安全行为和管理上的缺陷而可能导致人身伤害或者经济损失的潜在危险，是引发安全事故的直接原因。

安全是期望值，事故是期望得到的安全的对立面，在安全和事故之间往往还存在着一个媒介，它就是隐患，也可以叫事故隐患。通常通过检查、分析可以察觉、发现它们的存在。

隐患有以下特点：第一，隐患有主观的因素，不一定全都看得见，也不是人人都能看得见。第二，危险源是相对论。在生产期间来说，危险源有一定的稳定性，在生产的设备设施和场所，如果生产工艺的规模不变化，客观存在的危险源就不会有什么变化，但是隐患不一样，它有一定的时效性。第三，隐患中隐性的东西比较多，变化的东西比较多。第四，一个危险源可能存在多个隐患，同样一台设备，同样一个场所，从危险源的角度讲，叫重点防护目标，而从隐患的角度

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

讲，则可以是多个。也就是说，一个危险源，可以存在多个隐患。

隐患不除，安全就得不到保障，事故就势必会发生，只不过是时间远近的问题。

五、危险

危险是指系统中存在的能导致发生不期望后果的可能性超过了人们的承受程度。

危险是可能产生潜在损失的征兆，是有确定性的损失，它是风险的前提，没有危险就无所谓风险。风险由两部分组成：一是危险事件出现的概率；二是一旦危险出现，其后果严重程度和损失大小。如果将这两部分的量化指标综合，就是危险的表征，称为风险。危险是客观存在、无法改变的，而风险却在很大程度上随着人们的意志而改变，即按照人的意志可以改变危险出现或事故发生的概率和一旦出现危险由于改进防范措施从而改变损失的程度。

风险与危险是两个不同的概念。危险只是意味着一种现在的或潜在的不期望状态，危险出现时会引起不幸事故。而风险用于描述未来的随机事件，它不仅意味着不期望事件状态的存在，更意味着不期望事件转化为事故的渠道和可能性。因此，有时虽然有危险存在，但并不一定要冒此风险。比如，超速驾驶是一种危险行为，这件事情本身是不正确的；而投资炒股是一种风险行为，炒股并无对错之分，可能产生收益，也可能带来损失。

六、危险源（危害）

危险源（危害）是指可能导致死亡、伤害、职业病、财产损失、工作环境破坏的根源或状态。这种根源和状态来源于人的不安全行为、机（物）和环境的不安全状态、管理漏洞和缺陷。

通常为了区别客体对人体不利作用的特点和效果，分为危险因素（强调突发性和瞬间作用）和危害因素（强调在一定时间范围内的积累作用）。有时对两者不加以区分，统称为危险因素。客观存在的危险、有害物质或能量超过临界值的设备、设施和场所，都可能成为危险因素。

危险源由三个要素构成：潜在危险性、存在条件和触发因素。它的实质是具有潜在危险的源点或部位，是爆发事故的源头，是能量、危险物质集中的核心，是能量传出或爆发的地方。危险源的潜在危险性是指一旦触发事故，可能带来的危害程度或损失大小，或者说危险源可能释放的能量强度或危险物质量的大小。危险源的存在条件是指危险源所处的物理、化学状态和约束条件状态。例

如，物质的压力、温度、化学稳定性，盛装压力容器的坚固性，周围环境障碍物等情况。触发因素虽然不属于危险源的固有属性，但它是危险源转化为事故的外因，而且每一类型的危险源都有相应的敏感触发因素。如对易燃、易爆物质而言，热能是其敏感的触发因素；又如压力容器，压力升高是其敏感触发因素。因此，一定的危险源总是与相应的触发因素相关联。在触发因素的作用下，危险源转化为危险状态，继而转化为事故。

危险源存在于确定的系统中，不同的系统范围，危险源的区域也不同。例如，对一座城市来说，危险行业具体的一个企业（如加油站）就是一个危险源；而对一个加油站来说，可能某个储罐是危险源；而对一个储罐来说，可能某个部件是危险源。因此，分析危险源应按系统的不同层次来进行。一般来说，危险源可能存在事故隐患，也可能不存在事故隐患，对于存在事故隐患的危险源一定要及时加以整改，否则随时都可能导致事故。

一般来说，一起事故的发生往往是两类危险源共同作用的结果。根源危险源是事故发生的能量主体，决定事故后果的严重程度；状态危险源是造成事故的必要条件，决定事故发生的可能性。因此，识别危险源，首要任务是识别根源危险源，在此基础上再识别状态危险源。

风险管理科学把导致风险或随机事件的因素称为风险源，把具有潜在损害的风险源或可能导致不期待事件的风险源称为危险源。系统安全将系统中的事故致因因素称为危险源。

危险源最根本的特征是破坏性、潜在性、复杂性、多变性、可知性、可预控性。危险源的复杂性是由系统实际情况和作业活动的复杂性决定的。生产过程中，某些危险源可能随时发生变化。如每次作业尽管任务相同，但由于参加作业的人员、作业的场所、使用的工具以至于所采取的作业方式不同，可能存在的危险源也会不同。相同的危险源也有可能存在于不同的作业过程中。危险源虽然具有潜在性，但是按照辩证唯物主义观点来看，一切客观事物都是可知的。根据多年生产的经验和对已发生的事故进行总结分析，可以在生产作业中预先识别出危险源，这也是危险源辨识的基础和前提。危险源的可知性决定了人们可以事先识别出危险源，采取相应的有效措施或利用先进的技术控制危险源。

事故是能量异常释放或有害物质泄漏散发的结果，存在能量、有害物质和失控是危险因素、危害因素产生的根本原因。一般地说，系统具有的能量越大、存在的有害物质数量越多，系统潜在的危险性和危害性就越大。因此，一切产生、

供给能源和能量的载体在一定条件下，都可能是危险因素、危害因素。例如：公路桥梁养护高处作业时发生坠落是重力势能释放的结果；公路交通安全设施维修中切割钢板时高温物体产生的灼烫是热能释放的结果；使用小型养护机具时触电事故的发生是电能释放的结果等。

有害物质在一定条件下能损伤人体的生理机能和正常代谢功能或破坏设备的性能，也是一种危险因素。例如，公路路面灌缝过程中沥青胶受热挥发产生的有害气体、公路日常养护过程中清扫路面扬起的粉尘颗粒、公路桥梁栏杆等受损交通设施修复后在涂装刷新作业中产生的漂浮于周围空气中的极微气溶胶等有害物质都能侵袭人体造成职业病、中毒、窒息等危害。

另一方面，由于失控而带来不良后果，也是一种产生危险因素、危害因素的原因。如，由于机械设备在长期使用过程中产生磨损、老化或在检查、维修过程中发生失误而发生故障并导致危险因素、危害因素产生。人员失误也是一种失控。人员在失控状态下易产生不安全行为而导致事故的发生。如动作不当、误操作、吊物下作业、机械运行中加油、不正确穿戴个人防护用品等，这些都是人员失控状态造成的危险因素、危害因素。

管理缺陷也是导致失控的重要原因。还有环境的因素，如照明、噪声、大风、扬沙影响人们的视觉、听觉而产生的错误，温度、湿度、振动而引发的设备故障等都是导致失控的间接原因。

第三节　基本步骤及要求

事故预防，必须从危险源抓起，必须从危险源辨识抓起，因为隐患的根源是危险源的失控，隐患多了，事故必然就多。

根据危险源、风险、事故的定义和特征，不难看出三者之间的关系：危险源是风险后果产生的根本原因，它的存在导致了风险的存在，它的潜在性导致了风险的不确定性和潜在性。而造成事故发生的直接原因是风险的实际发生，即潜在的风险变成了实际的事故，风险的不确定性又导致了事故的随机性和潜在性。因此可以说，危险源、风险与事故之间有着密不可分的因果关系，预防事故发生必须首先研究风险，而研究风险又必须以研究危险源为起点。

这正是开展高速公路养护作业危险源辨识与风险评价预控体系课题研究、探索安全生产风险管理之路的出发点。

风险管理过程包括风险规划、风险识别、风险评价、风险防控等几个阶段。

在风险规划中，将路面养护、设施维修、桥梁养护等涉及高速公路养护作业内容的各个作业项目纳入了考虑范畴，也将内保治安、机关办公等职工容易忽视的安全风险点包括了进来，成立了课题研究小组，又根据各作业项目对危险源辨识与风险评价预控任务做了分解下达，还确定了各项风险的宽容度和可接受范围。

风险识别是风险管理的第二步，即识别实施过程中可能遇到或潜在的所有风险源和风险因素，对它们的特性进行判断、归类，并鉴定风险性质，目的是减少结构不确定性，即发现引起风险的主要因素，并对其影响后果做出定性的估计。该步骤需要明确两个问题：一是明确风险来自何方（确定风险源），并对风险事项进行分类；二是对风险源进行初步量化。

风险识别是风险管理的基础，是一项持续、反复作业的过程和工作。因为风险具有可变性、不确定性，任何条件和环境的变化都可能会改变原有风险的性质并产生新的风险。对风险的识别不仅要通过感性认识和经验进行判断，更重要的是必须依靠对各种客观统计资料和风险记录进行分析、归纳和整理，从而发现各种风险的特征及规律。

常用的风险识别方法有专家调查法（头脑风暴法、德尔菲法、访谈法、问卷调查法）、情景分析法、故障树分析法等。在本课题研究过程中，这些方法都得到了不同程度的运用。

风险评价是在对风险进行识别的基础上，对识别出的风险采用定性分析和定量分析相结合的方法，估计风险发生的概率，风险的范围，风险的严重程度（大小）、变化幅度、分布情况、持续时间和频度，从而找到影响安全的主要风险源和关键风险因素，确定风险区域、风险排序和可接受的风险基准。在分析和评价风险时，既要考虑风险所致损失的大小，又要考虑风险发生的概率，由此衡量风险的严重性。

风险评价的目的是将各种数据转化成可以向决策者提供决策支持的信息，进而对各风险事件后果进行评价，并确定其严重程度排序。在确定风险评价准则和风险决策准则后，可从决策角度评定风险的影响，计算出风险对决策准则影响的度量，由此确定可否接受风险，或者选择控制风险的方法，降低或转移风险。在分析和评价风险损失的严重性时应注意风险损失的相对性，即在分析和评估风险损失时，不仅要正确估计损失的绝对量，而且要估计组织对可能产生的

损失的承受力。在确定损失严重性的过程中，必须考虑每一风险事件和所有风险事件可能产生的所有类型的损失及其对主体的综合影响，既要考虑直接损失、有形损失，也要考虑间接损失、无形损失。风险的影响与损失发生的时间、持续时间、频度密切相关，这些因素对安全生产的影响至关重要。

风险评价的方法有多种，大体可分为定性风险评价和定量风险评价。定性风险评价可以根据系统层次按次序揭示系统、分系统和设备中的危险，做到不漏任何一项，并按风险的可能性和严重性进行分类，以便分别按轻重缓急采取安全措施。在实践中，有两种定性风险估算方法，即风险评价指数(Risk Assessment Code, RAC)法和总风险暴露指数(Total Risk Exposure Code, TREC)法。本课题研究人员主要运用了前一种方法。该法将决定危险事件的风险的两种因素——危险严重性和危险可能性，按其特点划分为相对的等级，形成一种风险评价矩阵(如图1)，并赋以一定的权重值来定性地衡量风险的大小。在矩阵中，将风险事件的后果严重程度相对地定性分为若干级，将风险事件发生的可能性也相对地定性分为若干级，然后以严重性为表行，以可能性为表列，制成表，在行列的交点上给出定性的权重指数。所有的权重指数构成一个矩阵，而每一个指数代表了一个风险等级。该方法的优点是简洁明了，易于掌握，适用范围广；但也存在确定风险可能性、后果严重度过于依赖经验，主观性较大的缺陷。

风险防控就是对风险提出处置意见和办法。通过对风险识别、估计和评价，把风险发生的概率、损失严重程度以及其他因素综合起来考虑，就可得出发生各种风险的可能性及其危害程度，就可确定危险等级，从而决定采取什么样的措施以及控制措施应采取到什么程度。有效防控风险，可以从改变风险后果的性质、风险发生的概率或风险后果大小三个方面提出多种策略。

在安全生产管理中，还应当把风险监控作为日常工作的重要内容加以重视和落实。所谓风险监控，是通过对风险识别、评价、处理全过程的监视和控制，从而保证风险管理能达到预期的目标。监控风险实际上是监控生产活动的进展和环境，即情况的变化，其目的是：核对风险管理策略和措施的实际效果是否与预期的相同；寻找机会改善和细化风险控制计划，获取反馈信息，以使将来的决策更符合实际。在风险监控过程中，应及时发现那些新出现的以及预先制定的策略或措施不见效或性质随着时间的变化而发生变化的风险，然后及时反馈，并根据对生产活动的影响程度，重新进行风险识别、评价和防控，同时还应对每一风险事件制定成败标准和判断依据。

图1　高速公路养护作业安全风险评价矩阵图

	风险矩阵	中等风险（Ⅲ级）	重大风险（Ⅳ级）		特别重大风险（Ⅴ级）		有效类别	赋值	可能造成的损失	
									人员伤害程度与范围	由于伤害估算的损失（元）
一般风险（Ⅱ级）	6	12	18	24	30	36	A	6	多人死亡	1000000以上
	5	10	15	20	25	30	B	5	一人死亡	200000到1000000
	4	8	1212	16	20	24	C	4	多人受严重伤害	50000到200000
	3	6	9	12	15	18	D	3	一人受严重伤害	10000到50000
低风险（Ⅰ级）	2	4	6	8	10	12	E	2	一人受到伤害需要急救或多人受轻微伤害	2000到10000
	1	2	3	4	5	6	F	1	一人受轻微伤害	0到2000
	1	2	3	4	5	6	赋值		风险等级划分	
	L	K	J	I	H	G	有效类别		风险值	风险等级	备注
	不可能	很少	低可能	可能发生	能发生	有时发生	发生的可能性		30～36	特别重大风险	Ⅴ级
	估计从不发生	10年可能发生1次	5年可能发生1次	3年可能发生1次	每年可能发生1次	每年内可能发生多次	发生可能性的衡量（发生频率）		18～25	重大风险	Ⅳ级
									9～16	中等风险	Ⅲ级
									3～8	一般风险	Ⅱ级
	1次/100年	1次/10年	1次/5年	1次/3年	1次/1年	≥2次/1年	发生频率量化		1～2	低风险	Ⅰ级

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com