

LISTEN.
THINK.
SOLVE.SM

提供安全的价值

针对安全项目和设备安全

投资的理由与投资回报

作者: LYLE MASIMORE

安全项目

每年,有六百万工人将会在工作地点遭受非致命性的伤害,每年将为美国商业带来超过1亿2千5百万美元的损失。除了要减少人员和财产伤害这一主要目标,提供安全系统的价值也成为当前安全专家和风险经理所面临的挑战。许多人发现,从经济角度来看,对安全相关资产和安全培训方面进行投资,很难证明对于降低工作相关伤害和保险费用有显著帮助。

找个日常生活中相似的例子:购买汽车保险。预知未来出现汽车事故是非常困难的,而且对于那些认为自己是安全驾驶者的人来说,他们可能将投保看成一项多余的花费。然而,对公路上其他人影响驾驶者造成汽车事故的风险进行考虑是非常必要的:保险不仅仅保护了驾驶者自己,还将保护其他人。

像驾驶一样,制造业工厂中的工人必须对他们自己的安全进行监控,他们还必须了解他们还将受到他们同事的危险行为的影响。在工厂车间中充斥着噪声、数不清的设备和众多工人,一个错误就可能引发严重的事故,造成人员受伤并对生产带来严重的破坏。与汽车保险非常相似,在安全上投资是基于“如果将”的。如果事故发生而又缺乏足够的安全措施将会怎样?而事故发生时,如果拥有所需的安全措施呢?而如果没有事故发生呢?

对于驾驶者来说,大多数事故的结果是去修车厂,或则上医院。然而,如果之前在保修上进行投资了的话,那么这些维修和医疗的费用将会大幅降低。安全投资也是同样的道理。如果先前在安全项目和维护系统方面所进行了投资,那么工厂中出现事故时,经济和人员方面的影响就会显著地降低。

虽然要证明在未来将会发生事故是非常困难的,但是公司的管理和财务负责人需要明白,无效的安全解决方案所带来的后果。通过了解风险管理的要素和安全投资分析的方法,安全工程师或者风险管理专家们可以提出经济方面的理由,用于增强系统安全性,并降低工作场所对员工的伤害和保修费用。

将安全解决方案集成到管理风险中是一个过程,它最好通过操作和风险管理之间的预先合作来实现,风险管理例如风险管理、安全专家和索赔分析师。另外,了解工厂车间中所存在的风险以及风险的各种不同类型是非常重要的。风险意识经常能够带来更好的决策,从而可以降低软费用。通过为操作员提供简单实现安全的环境以及安全解决方案,公司就可以降低间接成本,而这套解决方案是为设备内部所设计并致力于完整的设备生命周期需求的。在本白皮书中,我们将重点介绍有效风险管理和安全项目的关键元素,观察工人人们的赔偿计划以及对其产生影响的风险,讨论工人赔偿保险费用的含义,并提供衡量在预先安全投资中发现潜在节省多少的方法。

注释:

¹ http://www.osha.gov/OshDoc/data_General_Facts/jobsafetyandhealth-factsheet.pdf

² 通常是由公司在财政部门的员工负责管理商业保险程序。

风险管理

风险管理是一个需要两个步骤的过程,通过这个过程将可以明确和分析决策中的不确定性。它是由决定存在于设备投资中的风险以及以最适合实现投资目标的方式来对这些风险进行管理所组成的。对于在安全方面进行投资的经理和金融专家来说,除非它能够为公司防止伤害并避免损失,否则证明安全投资的好处是很困难的。通过使用风险管理过程,专家们可以找出满足他们需求并能够针对其情况提供最佳效果的安全投资的程度。

安全项目

安全项目帮助用户减轻可能伤害工人以及由于停止生产而对公司运转和经济情况产生影响、进而影响收入和/或利润的风险。无论是由顾问或保险公司在内部或外部进行开发,这些程序都能够提供一套解决方案来帮助公司更好地管理他们的保险费用,通过更具环境安全的工厂促进更好的商业举措、改善对工厂车间中工人所进行的保护,以及为所有工作人员提供更加安全的工作环境。

在制造业中有多种类型的安全项目:

- 职业安全与健康,例如通过员工培训和教育来避免伤害
- 用于设备和装备正确使用、维护和维修的产品安全或者安全报警
- 设备安全和防护,包括物理防护、防护控制和安全工作程序,例如加锁装置/警告标记(LOTO)
- 环境安全,例如防止空气或地面污染的程序
- 重要投资的财产和装备安全或保护,例如安装自动化洒水系统

无论安全项目影响的是人、工作环境还是工厂条件,总体目标都是要减少事故并通过程序与专业技术相结合来降低损失的风险和风险相关的费用。由于2002年的Sarbanes-Oxley法案,近些年来人们越来越关注于公司的治理,而对于公司治理的关注也使高级管理者和董事会扩大了他们的目标,其中包括了对于安全进行有效承诺的期望。一些投资机构已经将安全确定为他们对于投资业绩进行评估的一部分。

由于制造业很少进行移动而全球市场不断扩张,制造商们不断提升自动化级别、降低现场库存而更多地依赖于采购。这些元素是为消费者降低成本并维持可承受价格的根本原因,但是同时也可能对公司的成功产生威胁。

注释:

³ 风险的损失被定义为保险金额、免赔金额内的索赔、索赔局费用、风险管理部门费用(薪水、出差、额外福利等等)以及其它相关费用(例如州政府税、评估、顾问)的总和。

⁴ <http://www.calstrs.com/INVESTMENTS/cginvestresponse.aspx>。

针对安全项目和设备安全投资的理由与投资回报

风险管理

安全项目继续

一次非预期性的中断可能由于工厂车间中备好可用原材料数量的减少而威胁到公司的供应链。这些有限的资源将会影响生产级别和操作费用并威胁到公司的总体健康情况,而更低的库存级别使制造商们在每次生产线停工时收益受到损失的风险更高。实施有效的安全项目可以使这种风险降到最低,因此制造商们可以更好地保护他们的供应链。

设备安全项目

设备安全项目一般是由针对工作程序的风险分析、风险缓解措施、以及培训和监督所组成的。风险分析的过程 — 包括风险识别 (也被称为危险识别) 和评估 — 加上所有需要的风险缓解保护方法的定义,一般被称为风险评估,并将成为有效设备安全项目的最佳措施。

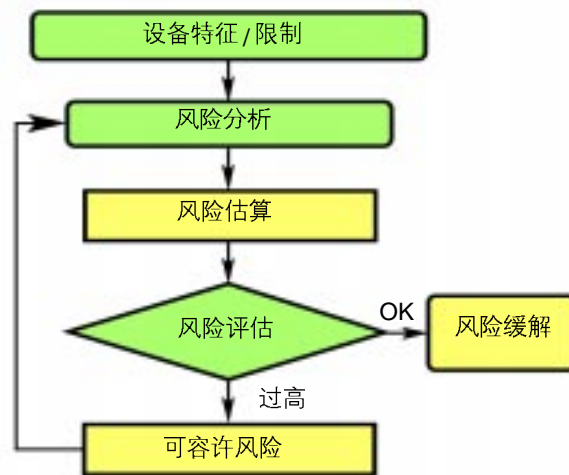


图 1 - 典型风险评估过程

如图表 1 中所示,有效的风险分析在风险管理中是至关重要的第一步,其中包括检测风险的两个量:潜在损失的大小和可能出现的损失的可能性。有效的风险识别过程将通过在定义的工作活动中分析员工的行动和他们所面临的风险,或者他们由于有限的培训或经验可能会带给工厂的风险。风险分析还应该通过出现装备的不正确安装或者出现故障时潜在的环境危害或安全保护措施是否有限来确定出存在于工人、工厂装备或者环境之中的风险。潜在损失的大小是通过从最严重的情况、导致工厂和设备停工到最积极的情况、只引起具有风险的行为和造成更低的生产级别来进行评定的。通过这样,出现特定损失的可能性就会被计算出来。

风险管理

设备安全项目继续

虽然作为风险管理过程中最重要的步骤，风险分析要进行量化和评估是很困难的，因为它要处理各种不确定情况和概率，而这些不确定情况和概率通常是难以定义的。然而，拥有了详细而具有预先性的风险分析，公司们就可以对他们工厂中的风险拥有更清晰的了解并能够制定出策略来通过一套全面的设备安全项目来解决这些风险。最近，正规风险评估过程的定义，其中包含了风险识别、风险量化和风险缓解，已经被加入到了多个国际和地区性标准中，其中包括IEC61508、IEC61511 和 IEC62061。在这些标准中风险评估过程的定义在阐述如何执行有效过程来识别设备相关风险、以及量化风险级别方面一般采取生命周期的方法，而风险级别是按照出现的严重程度、频率和避免的可能性来量化的。结论是风险的量化级别必须通过保护措施来降低。

一旦风险被完全定义并清楚地了解，他们就必须被排除或最大程度的降低。风险的缓解措施是必要的，以便在物理方面改善设备来防止人员受伤或者财产损失。风险环节可以通过一系列措施来完成，如下面的图2所示。一个有效的方法是使用防护装备，例如安装物理防护装置或者防护控制产品，例如光幕、安全继电器和拉线急停开关来降低员工的风险。

	保护措施	举例
<div style="text-align: center;"> <p>最有效</p>  <p>最无效</p> </div>	Elim in Ate The Risk	<ul style="list-style-type: none"> • 排除 • 过程替代
	物理防护	<ul style="list-style-type: none"> • 围栏或者屏障 • 固定外壳
	工程控制(防护技术)	<ul style="list-style-type: none"> • 互锁、光幕、安全地毯 • 监控继电器, 安全 PLC
	获知方法、个人防护装备(PPE)	<ul style="list-style-type: none"> • 标记、警告、指示灯 • 安全眼睛, 手套 & 靴子
	培训 & 程序(管理控制)	<ul style="list-style-type: none"> • 工作程序 • 加锁装置 / 警告标记(LOTO)

图 2. 保护措施的层次

正规的风险评估过程还提供了一种好处，就是可以记录风险是如何通过防护解决方案或者其它保护措施来降低或者排除的。风险评估过程的使用和记录对于公司展示他们在为提供安全的工作环境所做出的努力和良好的工程实践来说是非常重要的工具。通过有效的执行和记录这一过程、实现的保护性措施、以及培训程序，公司可以潜在地降低当事故发生时可能出现的风险。

在执行和记录这一过程之后，提供正确的培训和监督是非常重要的。最重要的是操作人员要了解安全措施，其中包括个人防护装备的使用。操作人员必须经过培训。

风险管理

设备安全项目继续

来有效地操作设备并安全地完成他们的工作任务。相对于那些需要由更加专业的培训支持和维护人员来执行的任务来说,这同时还包括了对他们工作任务和过程的清晰定义。

一套全面的设备安全项目可以全方位改善工厂车间的运转和生产。为了推动设备安全的多方面生命周期,通过对设备安全项目有效性的分析将风险分析、风险缓解和培训/监督连接到一起是非常重要的。非常重要的一点是所有可能出现在工厂车间中的人员都将因为拥有保护他们的安全措施和培训而获益。

说起来容易做起来难。在很多时候,由于预算和时间的限制,安全工程师认为只需要对特别危险或者工厂中的新设备进行检查设备风险并提供安全措施就够了。这种观点的结果就是不推行预先性的风险管理策略或者没有基于安全投资所有价值的全面设备安全项目。

有了新的设备,当OEM厂商不了解制造商们的安全需求和期望时,考虑制造商们可能引起更高的费用和总体风险是非常重要的。制造商们应该与OEM进行合作,在设备的设计阶段进行风险的鉴别和风险缓解措施。这将创造出更安全的设备,而且早期设计和执行安全解决方案的费用也更低。在开发之后为设备添加保护性安全措施将带来大量(而且昂贵)的机械、电子和软件改动。而这样带来的安全措施的生产能力或者有效性可能并不如那些设计到设备操作中的安全措施。不幸的是,工人们可能会试图绕过添加的安全保护措施,因为这些措施使工人们完成任务更加困难,而并不能做到简单实现安全,而这样带来结果就是更高的受伤风险。

许多时候,安全保护措施可能在购买生产设备的决策过程中并没有被考虑到。在这些时候,安全经理可能会进行更多的培训并应用监督程序来降低损失的风险。通过在决策过程中加入安全专家和工程和操作专业人士,他们就可以定义和评估新设备或者现有设备的安全相关、风险缓解措施。这将帮助制造商们减少不必要的伤害以及生产中断。

当评估新的安全生产设备是否正确安装并提供了足够程度的风险缓解时,询问下列问题是非常重要的:

- 如果我们购买或者修改这台设备或者过程,现有的风险是什么或者会产生什么新的风险?
- 我们应该如何缓解这些风险?
- 有什么可用的产品、服务和/或培训能够提供帮助?
- 安全/风险是否会影响或者降低新设备或过程所带来的操作效率?如果是这样的话,什么样的更正措施是合适的?
- 现有防护的使用方式是否提供了合适的风险缓解级别并优化了生产效率?
- 如果购买一台新的设备,其安全系统能够与工厂中现有设备保持一致?

风险管理

设备安全项目继续

为设备提供物理改善通常并不足以解决问题。在许多情况下,这些物理的改善只是在当有人因设备故障而受伤时才会进行,而这样做只是为了防止其他员工不再受伤。如果设备设计中将安全作为其系统的一部分,那么事故可能已经被避免了,从而免除了用于工人赔偿需求和保险费用的额外费用。

工人赔偿

有许多方法可以降低员工受伤的风险,从能够减少原材料处理的剪式升降机到减少重复运动的人体工学。设备安全是好处最大的程序之一,因为它可以预先防止伤害的出现。对于理解索赔的职责来说,弄清安全和工人赔偿费用之间的联系是至关重要的。安全投资可以使改善索赔变得不同并产生模型来证明投资的正确性。

工人赔偿策略的种类

美国几乎所有的州都要求员工从州工人赔偿部门或者保险公司来获得工人赔偿金。通过各种不同保险级别的计划,员工可以选择合适的策略来反映其索赔,从而提供了在经济上假设损失、以及承担减少伤害费用和频率责任的能力。

工人赔偿计划的分类从固定费用到浮动费用计划。在固定费用的计划中,在保险单年中无论损失的情况如何费用都不会变。无论公司报告了1个索赔还是70个索赔,都只会支付相同的费用。而对于浮动费用计划,费用将随着索赔多少而上下波动。因此,报告了70个索赔的公司将会比只报告1个索赔的公司支付更多费用。

浮动费用计划的两种类型包括可减计划和追溯计划,他们都可以基于计划的索赔进而对雇主所要支付的金额进行评估。还有自我保险和担保费用计划,如表1中所示。这些计划的根本不同在于索赔对保险费用和资金流动所产生影响的时间和程度的直接性。在保险单之前,担保费用计划将会更多地受到安全项目的积极影响,而在保险单的初期理赔敏感计划将会受到影响。第三个计划与可减的保险单相似,除了自我保险的雇主不需要完成典型的工人赔偿保险单。

每家公司都应该对这些选择进行评估并找出哪个计划最适合他们的需求。

注释:

⁵ *Texas* 德克萨斯州、新泽西州、南卡罗来纳和马萨诸塞州可以允许雇主“选择”不考虑需求而购买工人的保险,尽管雇主必须满足财政需求。然而,雇主可能失去受害方过失、承担风险、其他员工疏忽而造成损失的基本法保护。因此,您的法律和风险管理部门应该衡量做出这样决定的经济和法律的后果。

工人赔偿

计划类型	解释	安全对于保险金的影响
担保费用	在保险单初期支付保险金，在保险期间金额是固定的(基于薪水和员工的分类)。	在保险单之前，安全程序将积极地影响索赔，可能会减少保险金额。理赔敏感
理赔敏感 • 追溯计划 • 可减计划	在保险单初期对支付的金额进行评估(基于计划性索赔数量和其它费用)；在保险单期满后6个月以及其后每年使用实际的索赔来对金额进行调整，直到保险公司关闭所有索赔	安全程序在保险初期将会积极地影响索赔，可能减少保险金额。很少的索赔数量将会改善资金流动并对收入有着积极的影响。
自我保险	雇主向州递交申请要求免除获得 WC 保险并直接保留索赔费用；雇主指定第三方来对索赔进行管理。	因基于实际的支付金额而由雇主支付索赔(或者偿还第三方索赔管理员)而受到大家喜爱。安全程序减少索赔费用。

* 注意: 索赔最终将以一种方式或另一种方式影响每种类型。

表 1 工人赔偿等级计划的类型*

工人的赔偿程序对资金流动的速度有着影响，将直接对公司在经济方面的成功产生影响。降低索赔的频率和程度与可减和自我保险计划有很大关系，因此各公司认识到了接下来在经济上的后果以及对资金流动会产生更迅速的影响。担保费用、理赔敏感和自我保险计划，在表格中将他们按影响资金流动速度从最慢到最快列出，使公司能够找到适合工人利益的赔偿计划—使他们能够选择出筹措工人赔偿保险资金最大可能的选择。

工人的赔偿金

公司风险的最大组成部分通常是工人的赔偿金。这项金额中4个主要的驱动因素是薪水、员工职业分类、工厂位置和索赔。降低员工索赔的频率和程度一般被作为减少保险费用的主要手段。图 3 中举例说明了影响索赔的多种因素，其中包括决定索赔频率和程度的直接和间接原因。

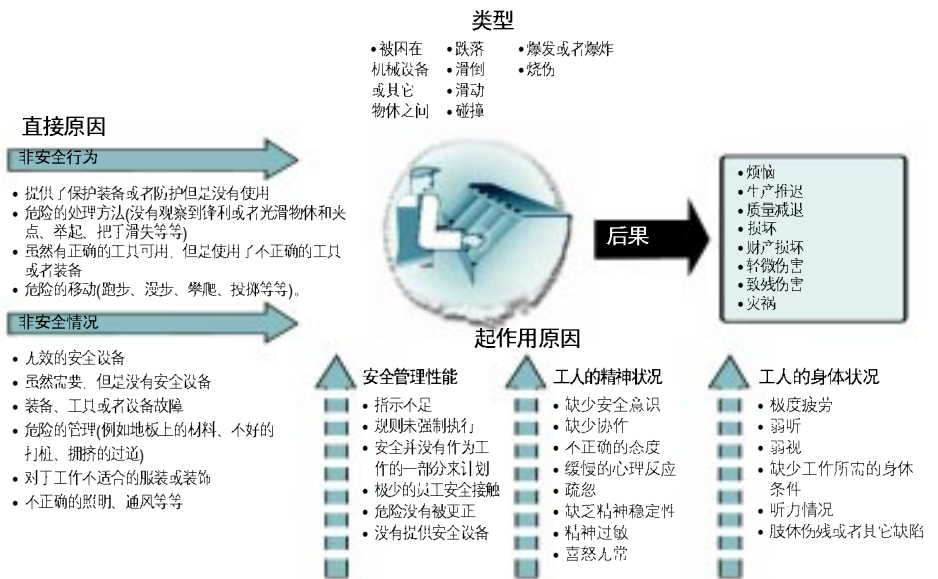


图 3 - Structure of Accidents

对工人赔偿索赔的研究

在美国最近 100 年的工人赔偿程序中，许多公司所进行的研究列举了索赔的严重程度，从“在危险中”的行为到灾祸。在进行研究的过程中，他们例举了发生在他们工厂中不同行为的可能性。对于工厂来说，发生“在危险中”行为的机会要比灾祸大得多。

H.W. Heinrich 在 1931 年创作的杰作安全金字塔 (图 4) 现在被视为员工伤害类型的最初说明。从那时起，许多公司都开始了他们自己的研究。在 2003 年，ConocoPhillips Marine 公司进行了一次研究(图 5)，证明了严重事故和准事故之间存在着巨大的差异。

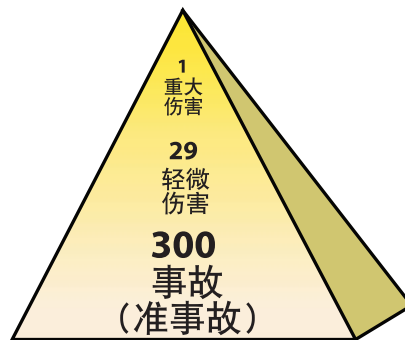


图 4 由 H.W.Heinrich 提出的安全金字塔 (1931)

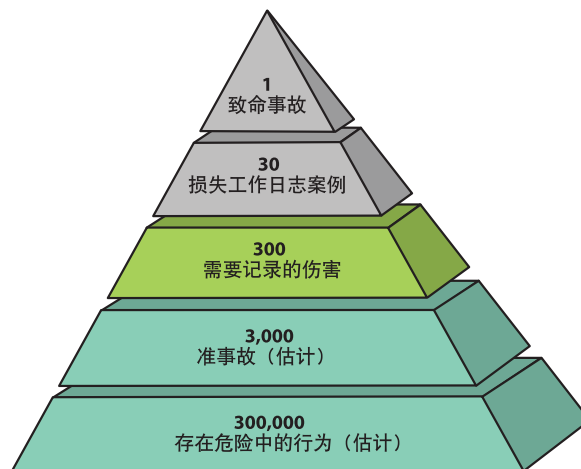


图 5 - ConocoPhillips Marine Safety Pyramid (April 2003)⁸

注释:

⁷ Heinrich, H. W., 工业事故预防第 4 版。纽约: McGraw-Hill 图书有限公司, 1959.

⁸ <http://www.socp.org/archive/03-02-04/3-2-04Presentation/1>

针对安全项目和设备安全投资的理由与投资回报

对工人赔偿索赔的研究

如两个金字塔所示，在最严重的和没有索赔事故之间存在着巨大的差异。在 Conoco Phillips Marine 的安全金字塔中，对于每个单独事故来说，都至少存在 300,000 个危险行为，被定义为没有遵守设备上的安全程序、培训和器件的行为。这些行为中包含了不使用设备上的安全器件或者在生产过程中取消会减慢操作员的安全步骤。拥有了有效的设备防护和培训，危险行为和准事故就可以被避免。这同时还降低了事故出现的可能性，因为这样会使危险行为的频率降低。这种差异可以通过距离或者时间来解释——例如距离伤害 1 秒钟或者 1 英尺。设备安全可以在扩大差异方面产生实质性的不同，有助于影响索赔的频率和程度，从而影响工人人们的赔偿金额。

间接费用

由于可以计算出对于经济的影响，所以索赔和保险金被视为与员工伤害相关的直接损失。伤害的间接损失包含在他们的经济和操作影响中，而且通常并没有为他们指派固定的比例。间接损失通常不能够直接由公司的收入报表所决定，像保险金。其它间接损失包括：加班来抵消员工的损失或者用额外时间来完成生产；管理/监督时间来调查和管理索赔；名誉赔偿；低下的员工士气；以及紧张的劳动关系。

尽管间接损失不是严重的损失，但是间接损失的影响却是无法轻视的。Liberty Mutual 在 2001 年的调查显示，这些间接损失是直接损失的 3 到 5 倍。由于这个原因，Liberty Mutual 将这些损失比做一座冰山：直接损失是山峰而容易被看到，而间接损失更加昂贵并且包含范围广泛的问题，更加难以估量。尽管最初在安全方面投入的费用可能是昂贵的，但是从长远来看，安全投资不仅增加了工作场所的安全性，还会降低间接损失的风险，而间接损失将会对公司的财务绩效产生更加严重的伤害。

计算潜在节省

当计算投资回报或者内部盈利率时，加入期望从设备安全器件中减少的索赔频率和程度是非常重要的。然而，也要有一些无形的东西被加入其中。工会或者公司的员工可能拥有明确的期望，而这些期望是与公司提出的有所不同的。了解安全和培训的方法可以提升士气和生产能力是非常必要的。由于这个原因，首先对安全投资如何对影响工人人们的赔偿索赔起到促进作用进行评估是很有必要的。

公司的风险经理或者安全专家应该成为了解员工伤害和索赔信息的历史学家。虽然 5 年的历史是最理想的，但是 3 年也同样足够了。当察看这些信息时，证明如果有安全投资就能够一定程度地避免的索赔是非常重要的。

计算潜在节省

这些索赔将在内部审计或者其他财务功能中发挥作用,从而证明假设的正确性。财务部门可能需要重要项目超过特定的门槛,例如20%的回报内部盈利率或者3年回收。他们还开发了一个模型,所有的投资应该或者必须使用这个模型。

安全投资分析方法

为了使用资金流动的方法来计算安全投资的预期回报,用户可以考虑下列这些步骤:

步骤 1: 获取一份 3 年或者 5 年的损失索赔报告

报告根据财年进行分类,这份报告应该能够确定出索赔的数量和事故总数。这份文档将用于找出如果进行投资所能够避免的索赔。

步骤 2: 找出损失来评估出最终数目

由于正在进行医疗治疗或者其他原因,一些索赔依旧没有结束。虽然损失各不相同,但是一般情况下认为大多数索赔随着时间的增加价格也不断增加。在保险行业的说法中,“最终”意味着最后支付的金额,而这也许需要好多年才能够完成。

为了获得最后的金额,保险精算师对于每个保险单年索赔的总事故数量应用损失发展因素。损失发展因素可以因为每个州工人赔偿的利益、医疗费用、年龄、伤害类型等等因素而变化多样。

步骤 3: 计算损失率

相同时间内特定区域内的产量数据或者工作时间数可以由公司的生产部门来提供作为索赔信息。将步骤2中最后的金额按照产量或者工作时间进行划分,从而计算出每年的损失率。加入了工作时间或者产量的比率通常是更好的安全性能指示器。因此,平均损失应该可以被很好地计算出来。

步骤 4: 对于未来几年的计划数额使用趋势性的或者平均的损失率

生产或者计划部门将拥有未来几年计划数量的评估。通过对计划数额使用趋势性的或者平均的损失率,就有可能找出通过安全投资项目的执行,未来几年中能够避免的计划索赔以及假设的费用。

步骤 5: 计算对于资金流动的影响

一些索赔将在一段时间内不会被终结。然而,分析这些索赔对于公司资金流动的影响还是非常重要的。长时间索赔的好处在于他们将在索赔持续的过程中进行完成,这意味着索赔的清算将会出现在多年以后。

注释:

¹¹ 您的公司可能也会跟踪“准事故”。您可以会发现他们将可能会导致一次索赔,而距离只有几英尺或者几秒钟,或者二者皆有!这意味着存在着风险并且您也许想要考虑这个问题。

¹² 总体事故数量是工人赔偿保险公司对于索赔价值所进行的估计。

¹³ 大多数的雇主将从为支付的工人赔偿索赔和相关保险计划成本和费用的结余单中获得利息。利息的基础和索赔的估算过程可能会有不同。

安全投资分析方法

国家委员会在赔偿保险 2004 年度统计公报提供了下列结算率:

- 1 年 - 23%
- 2 年 - 28%
- 3 年 - 14%
- 4 年 - 8 %
- 5 年 - 4 %
- 6 年 15 - 23%

这些比率有一些变化, 变化是基于伤害的性质、身体部位和位置的。而改善的资金流动是可以抵得上安全投资费用的。

步骤 6: 加入了间接损失评估

在投资分析中加入软成本是很困难的, 但是他们对于判断安全投资的总体收益来说又非常重要。间接损失将描绘出事故将会对生产级别产生什么样的影响以及工人的伤害可能带来什么样的费用, 从而进一步证明工厂车间中安全投资的正确性。

图 6 详细列举了如图所示安全投资方法的六个步骤。这一简化的例子显示了 6 万 5 千美元的投资会产生 25% 的回报率以及积极的净现值(超过 3 万 4 千美元), 这一回报是基于 7% 的贴现率的。对这一工作单进行修改, 使其显示出间接损失是直接损失的 2 倍, 而回报的内部收益率攀升至 167% 或者 30 万 5 千美元的净现值。而无论哪种情况, 这一投资都显示了经济上的可行性。

对于本分析有如下警告需要了解:

- 假设索赔的相同类型(被物体撞到、滑倒等等)
- 假设拥有了安全投资, 所有的索赔就可以有效地避免
- 使用标准的损失发展因素, 而这些因素可能会夸大或者低估最终损失
- 趋势性的或者平均的损失率可能不准确
- 假设没有其它对过程或者培训进行更改而使用平均比率
- 未来的产量取决于基于实际商业情况的改变
- 索赔支付的清算可能或较高或者较低
- 资金流动不包括其它索赔支付相关费用。这些包括、但并不局限于保险公司和州费用和税款。在许多工人的赔偿计划中, 这一索赔支付的数字分布将从 10% 到 25%。

注释:

¹⁴ 结算率会受到索赔严重程度的影响。然而, 出于简单的目的, 这些比率应该足够了。

安全投资分析方法

步骤1 输入5年的损失历史(通过安全投资避免损失)		
保险单年	索赔序号	总损失
2000	5	\$30,000
2001	4	\$17,000
2002	3	\$25,000
2003	3	\$17,000
2004	5	\$29,000

步骤2 找出损失来得出最终(最后的)数额				
保险单年	索赔序号	总损失	开发因素	估计最终损失
2000	5	\$30,000	1.10	\$33,000
2001	4	\$17,000	1.25	\$21,250
2002	3	\$25,000	1.50	\$37,500
2003	3	\$17,000	1.75	\$29,750
2004	5	\$29,000	2.00	\$58,000

步骤3 计算损失率			
保险单年	产量	估计最终损失	损失率
2000	2,000	\$33,000	16.5
2001	2,250	\$21,250	9.4
2002	2,395	\$37,500	15.7
2003	2,475	\$29,750	12.0
2004	2,750	\$58,000	21.1

步骤4 计算期望比率-使用5年平均			
	11,870	179,920	15.1

步骤5 对接下来的四年都使用平均比率					
保险单年	估计的产量	期望的损失率	计划性损失	间接损失	比率 = 0
2005	2,500	15.1	\$37,805	\$0	
2006	2,600	15.1	\$39,316	\$0	
2007	2,700	15.1	\$40,830	\$0	
2008	2,800	15.1	\$42,342	\$0	

假设间接损失分布在索赔的整个周期内。直观地说，最间接的损失一般出现在较短的时间内。

计划性损失(直接损失)比间接损失

步骤6 计算估计索赔支出					
由于避免损失而获得的资金流动的改善					
保险单年	2005	2006	2007	2008	2009
2005	\$8,695	\$10,586	\$6,293	\$3,024	\$1,512
2006		\$9,642	\$11,009	\$6,504	\$3,145
2007			\$9,395	\$11,432	\$5,716
2008				\$9,738	\$11,858
Total	\$8,695	\$19,628	\$25,693	\$29,708	\$22,231
Total Cash Flow including Safety Investment					
	-\$56,385	\$19,629	\$25,693	\$29,708	\$22,231

结算率	
Year 1	23%
Year 2	26%
Year 3	14%
Year 4	9%
Year 5	4%
Years 6-15	23%
Total	100%

IRR	25%
NPV	\$34,453
贴现率	7.0%
投资	\$65,000

步骤7 加入间接索赔损失的影响- 改变比率到0到排除		
2005年项目损失加上间接损失是第1年的结算率较低的投资的几倍	2005年项目损失加上间接损失是第1年的结算率的几倍	2006年项目损失加上间接损失是第4年的结算率的几倍

建议

像我们所证明的一样，在分析安全投资时不仅仅考虑直接损失是至关重要的，还要考虑间接损失。在计算安全投资数值时加入了这些损失元素，那么很容易就可以看到使用预先性的安全程序来作为精益制造策略的一部分会带来显著的、经济的利益。

与您的安全和风险管理部门进行合作。这并不仅仅因为他们是信息的重要来源，而且这些专家可以为一份安全的投资分析添加可信性。在内部审计或者其它评估中，一份财务计划分析可能需要额外的信息来对假设和数据提供支持。如果为这些部门能够提供一份参考意见来作为投资的支持，那么工厂或者商业单位将会乐于支持投资的。

建议

对于一个安全程序来说有着很多种元素,这也正是为什么在决策过程中公司安全专家的加入是如此的重要。他们熟悉公司的总体安全程序。为了确保投资将带来最大可能的回报,所有新的元素都不会影响总体安全程序是至关重要的,而无论它是环境安全、职业安全还是财产损失控制。

为对设备所进行的风险评估开发出一套标准的过程。

在设备上执行带有预先方法的安全程序,从而对危险和风险进行评估,并找出风险缓解的保护性措施。该过程最好能够包含关于安全和生产、以及来自不同功能区域输入的全面观点。它还要能够被记录,从而支持设备的已建立标准。该过程应该基于已发布一致标准的公司标准-它是由 OSHA 定义的,作为基于确定性工业标准的公司标准。最重要的是,该过程对于新装备和现有装备需要在统一的基本原则执行。

要为OEM所购买的设备与现有的设备更改开发出一套设备安全规范。本文档略述了确保一种设计和构建安全系统的标准方法的需求,帮助公司保持一致性并降低风险。有了设备安全规范,OEM的设备将应该能够降低缺乏所需安全功能的可能,并减少了工厂中零件和防护设备应用中的变化。使用防护产品的不一致可能带来设备存储和支持的问题。而他们应用中的不一致可使保证防护产品的正确使用和工厂员工进行方便维护变得非常困难。

在最好的情况下,公司的规范将使公司能够很容易地基于他们从OEM厂商处所购买和使用的产品设备需求来进行建立和执行标准。并不仅仅是拥有安全设备是重要的,同时安全产品能够满足安全相关设计标准,例如EN1088或IEC 61508也非常的重要。通过为OEM提供这些需求,公司可以确保他们的工厂车间符合法规,从而避免了遭受 OSHA 或其它机构的非预料性处罚。

*发挥精益制造运作的特点。*一套全面的安全策略使用标准的过程、以及经过良好设计和集成化的设备安全系统可以显著地提升生产。例如,通过减少过量生产、处理、库存和运动,管理层可以执行精益制造的原则并同时降低风险和员工伤害。引入生产和管理人员是非常重要的,其中包括例如工程师、设备操作员、金融人员、高层管理人员和设计师。他们可以提升生产和安全,就像生产和安全每天也影响着这些人的工作一样。

建议

考虑一下公司管理条例。高级管理层和董事会可以坚持地让生产线管理人员对安全系统进行正式评估。他们可能需要坚实的证据来证明为什么在安全程序上进行投资对于公司的健康来说是至关重要的。他们还将想要了解它是如何影响公司的其它工厂的。虽然节省和投资的回报将由于不同国家的法律和工人赔偿系统的不同而不同,安全的重要性却是不变的。这也就是为什么考虑国外工厂的安全需求和他们各自的标准是如此的重要。保险单和工人赔偿系统是不同的,所以要在做出决策前要听取一下顾问或者制造商的专业意见来获得更多的信息。

总结

随着安全程序的执行,以及工厂中风险管理的评估,工作地点中事故的相关费用将会减少。避免职业性的伤害对于许多雇主来说是第一选择,因为它的影响将会增加生产、支持精益制造的目标并提升员工的士气。

帮助管理人员和金融专家了解安全的重要性,以及在安全项目和器件上进行投资的必要性。通过风险管理程序,公司可以有效地评定风险并建立公司对于安全投资的需求。

更多信息

罗克韦尔自动化设备安全工程师们拥有风险评估的专业技术,能够帮助您发现风险,从而让设备造成的伤害更少,进一步促进生产,提高员工满意度。

欲获取更多有关风险评估和设备安全的信息,请访问
<http://www.rockwellautomation.com>

www.rockwellautomation.com.cn

动力、控制与信息解决方案

Americas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1)414 382.2000, Fax: (1)414 382.4444
亚太地区 - 香港数码港道 100 号数码港 3 座 F 区 14 楼 电话: (852)28874788 传真: (852)25109436

北京 - 北京市建国门内大街 18 号恒基中心办公楼 1 座 4 层 邮编: 100005 电话: (8610)65182535 传真: (8610)65182536
天津 - 天津市河西区南京路 20 号金皇大厦写字楼 3816 室 邮编: 300042 电话: (8622)23312285 传真: (8622)23312265
青岛 - 青岛市香港中路 40 号数码港旗舰大厦 2206 室 邮编: 266071 电话: (86532)86678338 传真: (86532)86678339
西安 - 西安市高新区科技路 33 号高新国际商务中心数码大厦 1201 室 邮编: 710075 电话: (8629)88152488 传真: (8629)88152466
郑州 - 郑州市中原中路 220 号裕达国际贸易中心 A 座 1216-1218 室 邮编: 450007 电话: (86371)67803366 传真: (86371)67803388
上海 - 上海市仙霞路 319 号远东国际广场 A 幢 7 楼 邮编: 200051 电话: (8621)61206007 传真: (8621)62351099
南京 - 南京市中山南路 49 号商茂世纪广场 44 楼 A3-A4 座 邮编: 210005 电话: (8625)86890445 传真: (8625)86890142
武汉 - 武汉市建设大道 568 号新世界国贸大厦 I 座 2202 室 邮编: 430022 电话: (8627)68850233 传真: (8627)68850232
长沙 - 长沙市韶山北路 159 号通程国际大酒店 1712 室 邮编: 410011 电话: (86371)5450233/5456233 传真: (86371)5456233 ext. 608
杭州 - 杭州市杭大路 15 号嘉华国际商务中心 1203 室 邮编: 310007 电话: (86571)87260588 传真: (86571)87260599
广州 - 广州市环市东路 362 号好世界广场 2703-04 室 邮编: 510060 电话: (8620)83849977 传真: (8620)83849989
深圳 - 深圳市深南东路 5047 号深圳发展银行大厦 15L 邮编: 518001 电话: (86755)25847099 传真: (86755)25870900
厦门 - 厦门市湖里区湖里大道 41 号联泰大厦 4A 单元西侧 邮编: 361006 电话: (86592)2655888 传真: (86592)2655999
南宁 - 南宁市民族大道 92-1 号新城国际大厦 1415 室 邮编: 530000 电话: (86771) 5536784 传真: (86771)5534713
成都 - 成都市总府路 2 号时代广场 A 座 906 室 邮编: 610016 电话: (8628)86726886 传真: (8628)68726887
重庆 - 重庆市渝中区邹容路 68 号大都会商厦 3112-13 室 邮编: 400010 电话: (8623)63702668 传真: (8623)63702558
昆明 - 昆明市东风西路 123 号三合商利写字楼 13 层 C 座 邮编: 650000 电话: (86871)3635448/ 3635458/ 3635468 传真: (86871)3635428
沈阳 - 沈阳市沈河区青年大街 219 号华新国际大厦 15-F 单元 邮编: 110015 电话: (8624)23961518 传真: (8624)23963539
大连 - 大连市西岗区中山路 147 号森茂大厦 2305 层 邮编: 116011 电话: (86411)83687799 传真: (86411)83679970
哈尔滨 - 哈尔滨市南岗区红军街 15 号奥威斯发展大厦七层 E 座 邮编: 150001 电话: (86451)84879066 传真: (86451)84879088