

动火作业管理

安联风险管理咨询

介绍

动火作业是指任何涉及明火，产生热量或火花而可能导致火灾或爆炸的活动，例如：电焊、切割、打磨、钻孔、铜焊、火炬，等等。动火作业也可以包括在易燃易爆环境下进行的电工作业。以上所列举的并不是所有的动火作业，而是指出包括动火作业的活动类型。

在工业和商业活动中，动火作业始终是导致火灾的重要原因之一。请参见附件中列举的因动火作业而导致的事故。

为了降低这些火灾风险，安联风险咨询把众多行业内好的经验整合成到这份动火作业指引中。如需了解更多详情，请联系当地安联风险咨询的代表。假如动火作业必须在指定的安全动火区域以外进行，应采用动火许可程序对其妥善管理，例如安联风险咨询提供的动火许可程序。

重要提示

尽量避免动火作业，并优先考虑更安全的方法代替动火作业。例如，采用螺栓连接代替焊接，或采用手工锯切割代替火焰切割。尽量在室外进行动火作业，远离重要设施和可燃物。

不论是员工还是承包商在厂内进行的动火作业，都必须遵守动火许可程序。

以下职责应由接受过相应培训的人员承担：

许可证签发人

- 是公司中有管理职责的员工（不能是承包商）
- 全权负责动火作业程序执行和管理。
- 在充分评估动火区域的火灾风险后，签发动火许可证
- 完成动火区域的最终检查，确保该区域安全，并签收和关闭动火作业许可证



动火操作员

- 接受相应的培训，懂得安全使用动火设备并了解相关的危险。
- 确认动火设备状态良好。
- 与许可证签发人合作，共同遵守动火作业管理程序。
- 限制动火作业在指定条件和区域内进行。
- 动火作业结束后，确认动火区域的安全。

监火员

- 监视散落的火星、阴燃或其它火灾风险，时刻准备扑灭初期火灾。
- 配备灭火器或消防栓。接受过器材使用的培训。
- 在动火作业过程中和结束后，与动火操作员一起确保动火区域安全。

- 在不安全状况出现时,有权终止动火作业。
- 熟悉现场火灾报警的位置和紧急响应流程。

管理层,承包商,许可证签发人,监火员和动火操作员都应该认识到,他们对动火作业的安全都负有责任。

涉及动火作业的所有厂内员工和承包商,每年都要接受动火作业安全培训和动火资质审查。此外,至少每年要重新审阅动火作业程序,评估动火作业程序的有效性和需要改进的方面。

动火作业管理失效的案例

下面是关于动火作业管理失效的例子,它们造成了定财产损失,可作为动火作业管理不足的警示:

- 没有认识到通过冷加工可以轻易完成的工作不需要动火作业。
- 签发动火作业许可证前,没有现场确认。
- 没有通知接班的管理人员已经安排的动火作业。
- 没有对燃气设备进行气体泄漏测试,从而导致易燃气体在动火区域内泄漏。
- 没有检测易燃蒸汽,尤其是在与动火作业点连接的区域。
- 当动火作业点在镂空地板上进行,没有清除动火点下方的可燃物。
- 未能理解什么作业包含动火作业,进而没能针对打磨、钻孔操作执行动火许可程序。
- 未能识别动火区域的灭火系统和火灾探测系统,导致错误的释放/触发这些系统。

动火作业许可程序

1. 任何在指定安全动火区域以外的动火作业,都应申请动火作业许可证。指定的安全动火区域是指以动火作业为主要职能的生产区域(如组装车间的焊接区),或设备维护车间内指定的安全切割、焊接区域。动火作业许可证只能由受过充分培训的员工才能签发。动火作业许可证的有效期要指定时间段,且不超过一个班次。交接班时,动火证需重新签发,以确保接班的人员能清楚掌握所有作业以及工厂状况的变化。
2. 在动火作业前,许可证签发人要仔细检查动火区域,以完全掌握工作的内容,并确保所有适用的预防措施都已执行。以下是需要检查的项目:
 - 动火作业内容的详细描述
 - 明确受动火作业影响的区域和设备
 - 明确进行作业的操作人员
 - 审核所有与作业相关的潜在风险(在某些情况下,作业开始前要做工作安全分析)
 - 检查所有动火作业中用到的工具,确认切割和焊接设备工作正常

- 如果有自动喷淋系统,确保其处于正常工作状态
 - 确认有足够的灭火器和消火栓,并且都能正常工作
 - 确认所有在动火点11米范围内的可燃物(包括易燃液体、粉尘,和棉绒,油渍等)都已被清除
 - 确认不能被移除的可燃物都已用防火毯进行覆盖
 - 确认地面上的可燃物已完全清除
 - 确认所有地面和墙面上的孔洞都做好了防火封堵
 - 管道和传送装置可能将火星传播至远处的可燃物,应该被遮挡和关闭
 - 假如在可燃的墙体,天花板和屋顶附近进行动火作业,要用防火毯对这些可燃物进行遮挡。
 - 假如在动火点附近,某些易燃液体或蒸汽不能完全清除,则在整个动火过程中,要对可能存在可燃蒸汽的区域,用经过校准的移动式可燃气体探测器全程监控可燃蒸汽浓度。当可燃气体浓度不能连续监测时,至少每四小时要检查现场可燃气体浓度是否达到爆炸下限
3. 动火区域检查合格后,许可证签发人向动火操作员出具动火作业许可证。许可证签发人要指定一名专职的监火员。
 4. 动火许可证的副本要张贴在动火区域和集中监控点(如许可证签发人的办公室,HSE办公室,控制室等),直到动火作业结束,并关闭动火作业许可证。这样做可以让许可证签发人(以及其它人员)能够在集中监控点迅速掌握工厂内动火作业的种类和位置。
 5. 监火员在动火作业过程中和结束后60分钟内都应该持续监护现场,以便发现和扑灭任何火苗。在这60分钟,之后监火员还要至多每30分钟回访一次动火点,直至动火结束3小时(180分钟)后。许可证签发人应基于现场情况和潜在的阴燃风险,决定监火员的监护时间。安联风险管理咨询部门建议监火应该持续到动火结束后180分钟,以下每项有利的条件可减少监火时间30分钟:
 - 建筑内有自动喷淋系统保护
 - 天花板、屋顶、墙体、地面以及任何保温材料 都未使用可燃材料(如木材,塑料,沥青,柏油,等等)。假如无法确定,则忽略此项。
 - 所有可燃物,包括任何易燃液体、可燃粉尘、棉绒或油渍,都在动火点11米外的地方。

有利条件的数量 (#) ____

最少监火持续时间(动火结束后) =
180分钟 - (# x 30分钟) = ____分钟

例如，某建筑有自动喷淋系统保护，屋顶保温材料是泡沫塑料，可燃物被移到动火点11米以外的地方，那么监火需要持续到动火结束后120分钟内（ $180 - 2 \times 30 = 120$ 分钟）。即动火结束后，要求监火员在现场持续监护60分钟，之后监火员要回到动火点检查两次，每隔30分钟一次。

注：如果建筑物屋顶的安装或维修使用了火炬，建议监火时间应持续到动火作业结束后3小时。

6. 当监火员工作结束后，动火作业许可证要返还给许可证签发人。许可证签发人在签收许可证前，应再次检查动火区域。
7. 关闭的动火作业许可证应该保存至少一年，以便安联风险管理咨询部门查阅。

附件：动火作业事故例证

经验教训：动火作业是否真的必要？

在2007年3月，为了在钢结构雨棚上安装矿物棉保温层而进行的动火作业导致一起200,000欧元财产损失的火灾。该作业申请了动火作业许可证。然而，动火作业引燃了保温层下方的塑料薄膜。幸亏火灾被应急响应小组及时扑灭。然而在救火过程中，屋顶的金属盖板和部分屋顶不得不被切除。事后调查发现，动火作业并不是必要的，在当时的条件下冷作业更加合适。

经验教训：在仓库内，必须清除或覆盖可燃物，监火工作要到位。

动火人员在二楼使用电弧焊机，火星从一个孔洞落到楼下的纸箱上，并引燃了纸箱。下面楼层未配备监火员，火灾在15分钟后被发现，员工已经无法将其扑灭。最后他们通知了消防队，但已经无法挽救这栋两层的建筑物。损失高达1,000,000欧元。

经验教训：某食品加工厂，可燃物的覆盖、监火和应急响应程序不足。

乙炔焰切割作业在冷库内进行。冷库的保温材料被金属板包裹，但是某些管道穿越冷库的墙体时，连接处留有缝隙。切割时产生的火花透过缝隙，引燃了金属板里面的聚苯乙烯泡沫保温材料。起火时是休息时间，火情直到休息时间结束后才被发现。由于现场人员使用灭火器和室内消火栓灭火不成功，救火时间被进一步拖延。最终，现场人员求助消防队。但是，火场产生大量浓烟，火势蔓延到隐蔽且没有分隔的天花板上方区域，这些给消防队灭火带来巨大的困难。最终损失达1,500,000欧元。

经验教训：某金属加工厂，对承包商监管不足

某承包商在拆除一个电镀车间时需要加热，作业区域内有一些塑料容器。承包商有自己的动火作业许可制度，并应用到该作业的管理中。厂内人员没有意识到要监督承包商的动火作业，所以并不知道承包商在作业结束后就离开了工厂。该电镀车间的屋顶和内部设备被完全烧毁。火灾的起因是车间内的可燃材料在承包商离开后才燃烧起来。

可以在以下安联全球企业及特殊风险有限公司 (Allianz Global Corporate & Specialty) 的网页下载多种语言版本该文件和动火许可证，<http://www.agcs.allianz.com/insights/white-papers-and-case-studies/hot-work-management/> 此外，还有公开的动火作业管理在线课程。课程涵盖了动火作业的种类，动火作业的事故案例，动火作业的管理，以及安联风险咨询推荐的动火作业管理程序。