

Insight: 动火作业风险及许可

理解风险

动火作业是全球所有行业里火灾和爆炸的主要原因，然而若采取良好的风险管理措施，动火作业导致的火灾损失是可以预防的。

损失统计

根据美国国家消防协会（NFPA）收集 2013 年至 2017 年的数据表明，美国消防部门每年平均对 4630 件建筑火灾做出响应，这些火灾均是由于不恰当的动火作业造成的，导致直接财产损失达 3.55 亿美元。其他保险业统计数据显示，每起不当的动火作业事故平均损失达到 260 万美元。根据英国消防协会（FPA）的近十年来的一项研究表明，96 起直接原因为动火作业的火灾被记录在案，其中高达 79% 的建筑业火灾是由动火作业于管理不当造成的。

有效的动火作业管理不仅是降低火灾风险的关键因素，在许多地方的司法领域区，它也是一项法律法规的要求。

动火作业及其风险

动火作业操作指涉及能够产生热或火花的点火源的作业，作业形式包含但不限于维护、修理、施工或装配。其中一些操作是非常常见且容易识别，例如焊接、烧焊和打磨。然而，还有些可能不太容易识别但亦存在隐患，如硬钎焊、软钎焊、热铆、研磨和融管。所有这些操作都增加了火灾和/或爆炸的可能性。

对动火作业控制不够会成倍地加大可能发生严重损失事件的几率。动火作业相关的风险隐患来自于其带来的周边可燃物的火灾隐患。这些隐患经常会出现于操作人员的视线范围以外，或动火作业地点的隐蔽位置。基于多数动火作业火灾的特点，此类火灾的发现会延迟，这也极大的增加了财产损失和业务中断的风险。

某次火灾事故中，承包商正在屋顶的暖通空调系统进行动火作业，导致火花沿着屋顶飘散，最后在屋顶墙密封的一个小裂缝中发现。火花降落在墙内可燃的保温层中。而这时承包商移到屋顶的另一边进行作业，火花燃烧了 2 个多小时，直到最终点燃。最后，当有人注意到墙上冒出的烟雾时，建筑内大面积损坏已经开始，已无法手动灭火。火灾后有关部门调查发现，由于会导致成本增加再加上“没有过往火灾的经历”的过分自信，承包商没有安排相应的人员来监火。调查还发现，当时在屋顶设置了一个灭火器，但灭火器无法正常使用。

必须始终认识到，无论看起来多么平常或多么罕见的动火作业，它总是会造成火灾和/或爆炸的风险。由于操作人员往往总是凭借“过去经验或专业知识”进行推测，没有采取关键的预防措施。火灾发生后，一个经常听到的评论是：“我们以前一直是这样做的，从来没有发生过火灾...只是这次忘记了一些正常的预防措施。”对于这种风险习以为常可能是一个严重的错误。火灾后的另一个常见评论是，“我们没有许可证程序，因为我们很少在我们的现场进行动火作业。”对于很少进行动火作业的场地，没有形成并充分了解的动火作业管理程序是一个同样严重的错误。

风险规避

当有计划进行动火作业时，至关重要的第一步是 - **想办法避免此类风险。**

若可能的话，应避免或禁止在建筑物上或建筑物内进行动火作业。如果机器设备上需要进行焊接，如仓储货架，请先确认货架能否移动和动火作业能否移到室外进行，这样可以远离可能存在的可燃物料，并避免所有火灾风险。或者，若需拆除损坏的部件，能否应采用锯割的方式，而不需使用打磨切割或火炬切割的方式？同样，螺栓或其他机械附件联接是否也可以代替焊接？而且，如果不是必要的话，动火作业是否可以推迟到当年晚些时候，直到所有货架上所有可燃物料已经搬空？

动火作业的潜在替代方案包括：机械拆卸和将融管道重新定位到加热区域、手动液压剪、机械螺栓、法兰或夹紧管、机械管道切割机和自钻或压缩空气驱动紧固件。

如果动火作业无法避免，每次进行此类工作时，必须采取所有预防措施。禁止采取任何捷径或是以增加火灾安全隐患为代价的匆忙操作。

划定的“不需许可证”和“禁止动火作业”区域

如果现场动火作业需要非常频繁地进行，可以划定一个专门的动火作业区域，始终保持符合防火安全的条件（例如一些低风险区域）。NFPA 51B 规定了此类指定区域的要求。指定区域必须具有不可燃结构，现场无可燃和易燃物质，配置了足够及容易接近的灭火器，并且与邻近区域保持隔离，如火花、火焰和热量将被限制在该区域内。还必须定期检查此类区域，以确保遵守上述要求。指定区域不需要使用动火作业许可证。对于不能在指定区域进行的动火作业，需要采用额外的程序，包括有效的动火作业许可证计划。

某些区域由于其本身的危险性应当禁止任何动火作业-例如，可燃气体持续存在的场所，或使用可燃夹心彩钢板的墙壁/隔板等在动火作业期间其火灾隐患无法受控的区域。对于此类区域，建议在现场的动火作业管理计划中明确列出它们。“禁止动火作业”标志应张贴在这些区域。

储罐容器的动火作业

含有易燃物质或带压金属容器上和容器中，经常需要进行动火作业。装有易燃物质的储罐容器必须在开始动火作业之前进行惰性转换。不得在爆炸性或易燃性气体环境中或带压力容器设备上进行动火作业。这些区域的动火作业前必须确认气体中的爆炸物质浓度达到安全的水平。

火灾探测和灭火系统

动火作业开始之前，可能需要隔离火灾检测系统，以防止系统的误动作。但是，只需隔离工作区域附近的单个探测器或能够探测到工作区域的探测器。任何这些区域以外的探测器动作都表明烟雾已经蔓延到风险评估预计的区域之外，并暗示可能的火灾蔓延。使用袋子或密封盖覆盖动火作业附近的所有探测器，以防止激活，这也是一种常见做法。完成此操作后，系统的每日跟进计划对于确保所有火灾检测系统恢复正常工作，然后在作业完成后应将火灾检测系统复原。喷淋灭火系统应尽可能在整个动火作业期间保持正常工作状态。而且任何情况下，被隔离的火灾探测和灭火系统必须在每班或每天作业结束时恢复正常工作。当现场出现消防系统服务中断时，必须使用 AIG 的消防系统中断管理程序或类似的程序。

只有在极少数情况下，同一个作业区域可能会同时签发动火作业许可证和消防系统中断标签。

承包商动火作业的特别关注

保险损失历史记录显示，外部承包商在缺少有效的监督的情况下进行动火作业，火灾风险可能会增加一倍多。因此，所有工厂的动火作业管理计划必须包括对承包商进行培训并要求承包商遵守公司政策。绝不应去假定承包商已经了解现场安全的重要性。尽管他们可能有专业技能来进行动火作业，他们可能不明白动火作业造成的严重风险和管理这种危险的要求。

很多时候，外部承包商由于有丰富的动火作业经验，而且从未发生火灾损失教训，他们会降低对动火作业火灾风险的关注和缺少相应管理程序。而且，很多此类案例中，也正是缺乏客户对外部承包商的监督助长了他们这种行为。

每个在现场工作的承包商技术人员以及承包公司的管理层必须证明他们已经理解并将遵守现场政策。他们还必须证明了解如何遵循政策，如果政策未遵守，合同可能会被终止。雇佣的承包商必须证明他们可以安全地进行动火作业。雇用动火作业承包商时的其他注意事项：

- 1) 从承包商之前的客户处获得相应的信息。
- 2) 要求查看他们的安全记录。
- 3) 审查他们对工作场所危害的专业知识和关注。
- 4) 确保投标和合同明确说明场地安全政策要求。
- 5) 确认适当的承包商责任保险。
- 6) 请勿签署承包商围绕动火作业设定的任何保留免责条款。
- 7) 不要放弃公司围绕动火作业操作的代位权。
- 8) 如果未使用 AIG 动火作业许可证，请查看用于完整 的 NFPA 51B 合规条款。

AIG 动火作业许可证

动火作业许可证是所有相关活动正式作业前的检查清单，且它能提供适当的风险管理程序归档功能。许可证亦能在每次动火作业时提醒存在的严重风险。每次执行动火作业时，都必须逐一核对完成这些检查表和签名。

一个有效的动火作业程序是从现场风险管理开始的。管理层通过支持并要求员工和承包商遵守相关设施风险意识，在动火作业程序中扮演着关键的角色。该政策应明确写入并记录在案，以传达责任、权限以及未能遵守动火作业计划的后果。

一个恰当的动火作业计划要求在开始任何动火作业任务开始之前完成动火作业许可证，并在动火作业任务完成后正确的结束。该政策应明确规定，任何未取得有效动火作业许可证的动火作业应立即停止，并规定纪律后果。动火作业计划应适用于所有承包商，合同应规定，动火作业许可证将由承包商用于所有动火作业活动。动火作业计划还应包括许可证或副本（最好在工作区域中张贴明确的风险警告标志，如 AIG 许可证的第 3 页），供参考、验证和风险危险警告。

动火作业许可证只能由合格的（训练有素的）现场经理或主管签发。AIG 许可证的三页标签如下：

- **第 1 页** 应由签发经理或主管保留，此页作为现在有正在执行的动火作业的指示。
- **第 2 页** 与第 3 页应张贴在动火作业位置，作为正在进行动火作业的明确警示标志。
- **第 3 页** 是一份清楚可见的警示标志，动火作业期间，与第 2 页同时张贴。工作完成后，此部件不需要保留。
- 工作完全完成后，第 2 页应返回给签发的经理、主管或被指定的人员，并与第 1 页同时存档。工作完成后，无需保留 AIG 许可证的第 3 页。

监火

监火人员指受过相关培训，能识别工作场所的内在风险以及动火作业风险，并在动火作业期间及动火作业后在相关区域进行监督的一个或多个人（在某些情况下，例如多个动火作业面需要不只一个监火人员）。监火人员也可以执行其他次要的任务，但是，这些任务不得分散他们的主要精力，转移了他们的现场监火职责。监火职责必须包括如下：

- 如果出现不安全的情况，有权停止动火作业操作。为了能够在昏暗的环境中能够停止操作，需要计划一个能够给正在进行动火作业人员迅速可靠的信号传递方法，如喇叭或激光笔等。
- 熟悉为潜在火灾事件发出现场警报的程序。
- 保持连续性，包括休息期间的职责交接，等等。
- 配备至少一个状态良好的灭火器。灭火器的位置合理，型号合适（即不是从其他地方随意取来使用的）。一旦工作开始，如果需要使用灭火器，必须停止动火作业，直到火灾原因完全调查清楚，并已采取适当纠正预防措施，防止再次发生，并更换了用过的灭火器。
- 工作完成后，监火作业在动火作业区至少延续 60 分钟。

一旦计划的动火作业完成，该区域必须清除相关的动火作业设备和废料，所有隔离/受损的火灾探测和灭火系统恢复全面运行。受损的火灾报警面板也必须恢复正常操作。

监火作业必须在动火作业完成后至少保持 60 分钟，以确保该区域从已经结束的作业未留下任何潜在火灾隐患。如果动火作业结束后 60 分钟内没有潜在火灾的迹象，则必须由指定的监火人员（如果需要多个监火人员，则必须记下动火作业许可证完成的具体日期和时间并签名）。许可证完成后，签署和确认区域监火将实施至少三个小时后，他们可以离开该地区。许可证应保留在工作区中，直到进行最后区域检查和关闭签名（在区域监火作业完成后）。

动火作业区监控（监火作业后）

监火作业结束后（动火作业完成后至少 60 分钟），必须持续对动火作业的区域再监控 3 小时。在动火作业应用程序中，监控被定义为监视该区域是否有潜在火灾发展的迹象，但直接要求比火灾监视要求更严格。在大多数情况下，根据 NFPA 51B，经批准的监控方法包括：

- 1) 在该区域作业的人员能够意识到动火作业已经发生，并可能会带来风险。
- 2) 动火作业区域以内或以外的自动烟雾检测能够迅速检测并发送烟雾信号。这将需要复原在动火作业期间已经损坏或被拆除的烟雾探测器。
- 3) 安保或维护巡查，动火作业区域内每 30 分钟，报告作业区域出现的意外风险。
- 4) 通过集成烟雾检测的摄像头进行区域监控。
- 5) 与监火作业不同，特定人员不需要单独分配用于动火作业监控活动。但是，必须指派某人负责确保这个任务准确的完成，并完成整个过程所需的时间。这通常是签发人、主管或被指定人员。

作业许可证最长的有效期限

一张动火作业许可证仅可签发给一个动火作业且有效期限不应超过一个班次。如果需要超过单班次的最长许可有效期，必须通知指定的人员，并由他们重新签发新的许可证，所有部分均由各方填写和签字。在交班过程中，风险会增加，因为作业细节和固有风险在现场的管理转移交流中可能会被遗忘忽略。由于新工人缺乏对作业区域增加的风险的认识，动火风险也会增加。

许可证的表格完成指引

审批和跟踪的所有批准及跟进部分由颁发者完成。特别要注意的是许可证中用红色字体标注的工作区域检查的内容。若选择“是”意味着已经采取了所有必要的预防措施，包括表格右列上的项目以及承包商意识培训。

许可证有效期限的日期和时间：由签发人在发放许可证时完成，且应限于单班（因此明确时间至关重要）。如果工作没有在一个班次内完成，或在表格上的日期完成，应重新签发新的许可证，对工作区进行重新的审核，以便采取适当的预防措施。如果工作发生变更，也必须重新进行动火作业区域风险审核。如果需要更换从事动火作业的人员，而不是最初签署许可证的人，因为对风险的理解问题，则可能还需要颁发新的许可证。

预防措施检查表

发证经理或主管应审核本节中的所有项目，并检查已采取的适用预防措施。

如果作业在不可燃结构的建筑物内进行，则必须确保建筑物内没有可燃覆盖物、绝缘材料或夹心材料。在无法直观判断的建筑物中，默认它为可燃建筑物，并采取相应的预防措施。具有可燃结构的墙壁、地板和屋顶必须通过诸如浸湿、砂覆盖地板、防火防水布、金属护罩或其他不可燃防护罩/屏障等经批准的方法进行保护。

必须确认建筑不可燃，不带可燃层、绝缘层或夹心材料。这并不是说在可燃建筑物中不能进行动火作业，但是，可燃建筑物中，若在动火作业的 35 英尺（11 米）范围内的存在可燃建筑部件，不应进行动火作业。具有可燃材料的建筑物需要额外的保护，如润湿或覆盖木地板。在可燃建筑物（如泡沫墙，火花可能导致火灾的建筑物）上，绝不能进行动火作业。动火作业开始之前，必须仔细检查所有开孔。

墙壁、天花板、屋顶和地板的“对立面”的可燃物也必须清除，以防止通过传导、对流或辐射热传递方式引燃可燃物。过去发生了多起使用明火解冻冷冻管道（通过墙壁和地板）的火灾。不可燃墙壁和地板，可燃物料已清理，但是，管道的导热点燃了隐藏在墙/地板的对面的可燃建筑材料。在大多数情况下，火灾初期的火势在很长一段时间内未能及时发现，被墙壁或地板“隐藏”。防火布应设置在工作区域下方，以收集火花（如果适用）或可能需要额外的监火作业。

如果由于爆炸风险，现场管理程序或其他法规的需求，应检测并记录作业区域气体中可燃气体浓度的读数。若可燃气体浓度超过 25% 的最低爆炸浓度，不应在现场允许进行任何动火作业。

作业完成签名

- **作业人员签名：**被指派从事动火作业的人员应签署其姓名以及完成动火作业的日期和时间。从签名完成开始计算后续的一小时监火时间。许可证应保留在工作区，直到监火作业完成，最终现场检查由许可证发放经理、主管或被指定的人员完成。
- **监火人员签名：**被指派执行监火作业的个人应签署其姓名以及监火作业已完成的日期和时间，在动火作业结束后至少持续进行 1 个小时的监火作业。在某些情况下，可能需要延长，例如根据公司政策或管辖要求。监火作业完成后，许可证应保留在工作区，直到许可证签发经理、主管或被指定人员完成最后现场检查。
- **最终完成签名：**至少三小时动火作业区监控期完成后，许可证发放经理、主管或被指定人员应进行最后区域检查，确认之前的所有签名是否到位，然后注销并与签发页一起留档。

参考资料

- AIG Insight COM-CG-09-0078 Hot Work Permit
- BS 9999: Code of Practice for Fire Safety in the Design, Management and Use of Buildings
- FPA RC7 - Recommendations for Hot Work, The Fire Protection Association
- NFPA 51B - Standard for Fire Prevention During Welding, Cutting and Other Hot Work
- <https://www.nfpa.org/News-and-Research/Data-research-and-tools/US-Fire-Problem/Structure-Fires-Started-by-Hot-Work>

联系当地的 AIG 代表可获取更多相关信息。

The information, suggestions and recommendations contained herein are for general informational purposes only. This information has been compiled from sources believed to be reliable. Risk Consulting Services do not address every possible loss potential, law, rule, regulation, practice or procedure. No warranty, guarantee, or representation, either expressed or implied, is made as to the correctness or sufficiency of any such service. Reliance upon, or compliance with, any recommendation in no way guarantees any result, including without limitation the fulfillment of your obligations under your insurance policy or as may otherwise be required by any laws, rules or regulations. No responsibility is assumed for the discovery and/or elimination of any hazards that could cause accidents, injury or damage. The information contained herein should not be construed as financial, accounting, tax or legal advice and does not create an attorney-client relationship.

This document is not intended to replace any recommendations from your equipment manufacturers. If you are unsure about any particular testing or maintenance procedure, please contact the manufacturer or your equipment service representative.

American International Group, Inc. (AIG) is a leading global insurance organization. AIG member companies provide a wide range of property casualty insurance, life insurance, retirement solutions, and other financial services to customers in approximately 80 countries and jurisdictions. These diverse offerings include products and services that help businesses and individuals protect their assets, manage risks and provide for retirement security. AIG common stock is listed on the New York Stock Exchange.

Additional information about AIG can be found at www.aig.com | YouTube: www.youtube.com/aig | Twitter: @AIGinsurance www.twitter.com/AIGinsurance | LinkedIn: www.linkedin.com/company/aig. These references with additional information about AIG have been provided as a convenience, and the information contained on such websites is not incorporated by reference into this document.

AIG is the marketing name for the worldwide property-casualty, life and retirement, and general insurance operations of American International Group, Inc. For additional information, please visit our website at www.aig.com. All products and services are written or provided by subsidiaries or affiliates of American International Group, Inc. Products or services may not be available in all countries and jurisdictions, and coverage is subject to underwriting requirements and actual policy language. Non-insurance products and services may be provided by independent third parties. Certain property-casualty coverages may be provided by a surplus lines insurer. Surplus lines insurers do not generally participate in state guaranty funds, and insureds are therefore not protected by such funds.

© American International Group, Inc. All rights reserved.