

冷库消防常见问题探讨

张晓东¹ 赵娟²

1 华商国际工程有限公司, 北京 100069

2 中交建筑设计研究院有限公司, 北京 100101

[摘要] 冷库作为一种特殊类型的建筑, 其火灾事故具有发展快, 危险性大的特点。在实际经营中, 冷库建设及运营企业普遍存在对安全生产不够重视, 安全管理不到位的情况。文章试图从多角度解读冷库消防中的关键要点。

[关键词] 冷库; 火灾; 消防; 施工管理

Discussion on Common Problems of Fire Protection in Cold Storage

ZHANG Xiaodong¹, ZHAO Juan²

1 Huashang International Engineering Co., Ltd., Beijing, China 100069

2 China Jiaotong Architectural Design Research Institute Co., Ltd., Beijing, China 100101

Abstract: As a special type of building, the fire accident of cold storage has the characteristics of rapid development and great danger. In the actual operation, cold storage construction and operation enterprises generally do not pay enough attention to production safety, safety management is not in place. This paper attempts to interpret the key points of fire fighting in cold storage from many angles.

Keywords: Cold storage; Fire; Fire protection; Construction management

1 总述

随着我国经济的快速发展, 国民生活水平日益提高, 冷链物流行业在近年来也日益发展壮大。我国冷库容量已突破 6000 万吨, 冷库建设走向大型化和集群化。

国内针对冷链物流行业冷库安全生产的要求不断提高。冷链物流企业在建设和使用过程中安全生产意识淡薄, 消防管理不到位的问题比较突出。冷库火灾事故频发。安全生产形势非常严峻。因此对冷库的消防问题进行研究和总结变得极为必要。

1.1 冷库火灾特点

在我国冷链物流建筑的制冷系统中, 绝大部分采用氨作为制冷剂, 根据《GB13690-2009 化学品分类和危险性公示通则》中的规定, 液氨为二类危险品, 危险等级与毒性都很高。氨气会刺激人体呼吸道黏膜, 导致呼吸困难, 痰中带血丝, 眼结膜充血明显, 喉水肿, 等, 当氨气中毒严重时, 会导致肺水肿, 造成气管阻塞, 引起窒息。氨压缩机房为生产危险性乙类的厂房, 冷库及氨制冷机房因压缩机损坏、制冷管道开裂、阀门损坏、安全装置失效等原因。可能造成严重安全生产事故。

现在冷库大多采用喷涂聚氨酯作为保温材料。聚氨酯具有优秀的保温性能, 但也存在防火性能不足的情况, 《建筑设计防火规范》GB50016-2014 中 6.2.8 条要求冷库绝热层的燃烧性能不低于 B1 级, 实际工程中大量厂家生产的聚氨酯达不到燃烧性能 B1 级的要求。这与现有聚氨酯的性能有关, 但近年来随着生产技术的进步, 改性石墨的添加可以保证聚氨酯达到 B1 级的要求, 希望随着新技术的成熟, 质量稳定, 阻燃性能好的新型聚氨酯保温材料能够大规模投入使用。

1.2 冷库火灾案例分析

1.2.1 吉林省长春市宝源丰禽业有限公司“6·3”特别重大火灾案例分析

2013 年 6 月 3 日 6 时 10 分许, 位于吉林省长春市德惠市的吉林宝源丰禽业有限公司主厂房发生特别重大火灾爆炸事故, 共造成 121 人死亡、76 人受伤, 17234 平方米主厂房及主厂房内生产设备被损毁, 直接经济损失 1.82 亿元。

经事后调查, 此项目主厂房冷库墙体及屋面喷涂的聚氨酯材料燃烧性能不足, 氧指数仅为 23.8%, 不符合相关规范要求。

事故调查中发现的问题主要包括主厂房屋面在设计中采用岩棉(不燃材料, A 级)作保温材料, 但实际使用聚

氨酯泡沫（实际燃烧性能为 B3 级），不符合当时的《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）不低于 B2 级的规定；冷库屋顶及墙体使用聚氨酯泡沫作为保温材料（燃烧性能为 B3 级），不符合当时的《冷库设计规范》（GB50072-2001）不低于 B1 级的规定。事故发生时，主厂房和二车间两个安全出口被锁，影响疏散。车间内电器线路存在安装敷设不规范，电缆明敷，未使用桥架、槽盒、穿管布线的问题。

本次火灾直接原因是电气线路短路引燃周围可燃物，导致氨设备和管路发生物理爆炸。本次事故造成重大影响，对整个冷库及食品加工行业造成了深远影响。直接导致国家决定编制禽类屠宰与分割车间设计规范。规范对氨制冷及聚氨酯保温行业对安全的要求上了一个台阶。

1.2.2 徐州雨润集团冷链物流园冷库特大火灾案例分析

2015 年 8 月 11 日，徐州雨润集团冷链物流园一在建冷库发生特大火灾。事故造成 6 人死亡，3 人受伤，其中 2 人伤情较重，直接经济损失约一千万人民币。3 人被追究刑事责任，9 人被问责处分。

这次事故是典型的冷库施工中的安全生产事故。此项目在施工中存在交叉作业，施工人员在冷库五层侧墙附近用手持砂轮切割钢筋，同时冷库六层（楼上）侧墙附近有保温施工人员在喷涂聚氨酯保温层。因保温喷涂尚未完成，在五层与六层冷库之间保温层位置存在缝隙，六层的施工人员在保温材料喷涂过程中，产生大量的一氟二氯乙烷气体通过缝隙流向五层。再加上事发时冷库内没有任何辅助通风设施，从而造成一氟二氯乙烷气体形成聚集，达到了燃爆极限，遇到高温火花后发生燃爆。

此次严重的安全生产事故为冷库施工敲了警钟，施工现场存在安全生产主体责任不落实，隐患排查治理不彻底，施工管理混乱、防范措施不到位、施工过程中存在交叉作业，现场应急处置措施不当、施工现场没有配备必要的消防器材等问题。另外监理单位现场监督不到位；在巡查中，未能及时消除冷库保温施工现场使用砂轮机切割钢筋的隐患。

2 冷库施工安全管理

2.1 聚氨酯施工管理

聚氨酯泡沫塑料是由 A、B 二种原料组合发泡而成，A 料：硬质组合聚醚（由聚醚、催化剂、发泡剂、发泡稳定剂等原料组成），B 料：异氰酸酯。因聚氨酯发泡施工部位一般在冷藏间内，冷藏间一般无外窗，通风不畅。所以聚氨酯 A、B 原料在混合发泡之前，最好能够在施工中放置在冷库穿堂等通风良好的位置，同时对冷库穿堂用警示带围护，并有专人巡视。

聚氨酯喷涂发泡施工过程是消防安全管理的重点。因为 AB 料混合时会产生大量的一氟二氯乙烷气体，而冷库内通风较差，气体聚集达到了燃爆极限，遇到高温火花后极易发生燃爆。另外，发泡成形后的聚氨酯成品，由许多单独的气泡孔组成，而气泡孔内含有一氟二氯乙烷气体。虽然施工时加了阻燃剂，但阻燃不是不燃，达到一定温度和时间极限值，仍会引发火灾。聚氨酯着火会释放大量有毒气体。

因为上述原因，聚氨酯发泡施工中，要严格遵守安全管理制度和有关操作规程，以杜绝事故的发生。聚氨酯在实际施工中经常是在无法完全与外界隔断的条件下施工，建议采取如下防护措施尽可能减少危险。同时施工过程中加强监管，严格消除火灾隐患。

1) 控制可燃物。对在施工中的油漆、氰凝、空压机溢油。应及时清除处理。严禁将油污、油泥、废油等倒入下水道排放，应收集放于指定的地点，妥善处理。要清除一切易燃物，如在厂内的建筑垃圾及树叶、干草和杂物等。用过的沾油棉纱、油抹布、油手套、油纸等物，应置于工作间外有盖的铁桶内，并及时清除。

2) 断绝火源。不准携带过火柴、打火机或其他火种进入冷库、聚氨酯易燃物储存区、施工作业区、调配作业区。严格控制火源流动和明火作业。工作区内严禁烟火，修理作业必须使用明火时，需报安全员批准，并采取安全防范措施后，方可动火。

3) 防止电火花引起燃烧和爆炸。使用的施工机具电气线路安装要合乎安全要求，电线不可有破皮、露线及发生短路的现象。严格执行出入厂和作业区的有关规定。

4) 加强作业人员要求。根据聚氨酯保温及氰凝喷涂施工的特殊性要求，凡进入库内施工作业人员，要经过专职安全员的检查，严禁携带火种，打火机等进入库内，一经发现，立即劝退不再使用该员工。无关人员不得入冷库。

5) 严格控制交叉作业。在保温进入施工之前，其他单位必须完成所有工作，不得与保温施工有交叉作业，应避免上下层同时施工作业。若万不得已要进行交叉施工则必须由业主或监理委派的专人以及双方安全员在现场监督施工，并做好相关的防火防毒措施。

6) 规范用电，禁止使用碘钨灯等有危险灯具。严格按照冷库内电气机具使用规定，严格禁止我方及安装土建

单位使用碘钨灯。照明应采用冷光灯，不能采用强光灯，所用电缆线要按规章检查，人离开施工现场后，应切断电源。

2.2 涉氨系统施工管理

在进行切割和焊接前，一定要清除周围的可燃物；在高空焊割时，特别要注意防止有高温熔渣截落到防潮层、隔热层上，施工作业时下方要有人监护。在切割氨制冷管道前，应将管道内残存的润滑油脂清除干净，并经氮气吹扫后方可进行切割。由于冷库的保温隔热层构成一个完整的壳状结构，整个保温层没有任何防火隔断措施，一旦发生火灾势必使火势迅速更延，使整体冷库毁于一旦。系统采用压力管道，焊接人员需要有相应资质。同时管道焊接需要氩弧焊打底。

2.3 电气施工管理

施工中电气线路和设备的安装、维修、检查、保养、拆除，必须由持有上岗证的专业电工上岗操作并有专人监护。

所有电气设备必须采用一机一间一漏电保护措施，并有可靠的接地。潮湿场所的照明，必须采用安全电压照明。

临时电源线通过脚手架必须架空或穿管保护，不得任意拉线，生产和生活用电必须分开。严禁电焊线和起重钢丝绳交织在一起。

3 设计中杜绝隐患

冷库设计中，各专业需严格执行建筑设计防火规范和冷库设计规范中对消防的要求。重点在一下几个方面。

1) 冷库保温材料燃烧性能不能低于 B1 级，同时需有不燃材料做防护层。建筑内的管道井应在每层楼板处采用不低于楼板耐火极限的不燃材料或防火封堵材料封堵。因此冷库中的竖井需设置套管、不能直接在楼板上开洞，尽量减少穿楼板处的立管数量；尤其是制冷管道穿保温处，因封堵较难，尽量避免大规模穿楼板。

2) 配电线路的设计安装要采取可靠的保护措施。在线路设计安装时，不应使配电线路直接从可燃保温隔层中穿过，应采取在门框边上预埋套管让配电线路从中通过的方式安装；如果必须从隔热层中穿过时，则必须外加套管防护，并在套管外 20cm—30cm 范围内，用石棉泥、玻璃纤维、瓷土等不燃材料填实隔断。

3) 氨压缩机房应安装氨气浓度自动测量装置，当氨气浓度接近爆炸下限的 10% 时，应能发出报警信号。

4 结语

冷库消防安全是近年来消防工作中的一个重点方面。只有在设计、施工、后期管理等各阶段充分认识到消防安全的重要性，严格按照相关规范及操作规程。才能创造一个好的安全生产环境。为冷链物流事业创造一个光明的未来。

[参考文献]

[1] 薛伟, 唐永国. 冷库建筑消防安全隐患及对策探讨[J]. 武警学院学报, 2008(10): 50-51.

[2] 黄烈. 冷库的发展与消防安全隐患问题的探讨[J]. 科技资讯, 2009(12): 92-92.

作者简介: 张晓东(1986-), 硕士毕业, 工程师。赵娟(1985-), 硕士毕业, 工程师。