

基于 LEC 法的平房仓粮食 进出仓作业危险源辨识

高玉树¹, 刘帅冰¹, 曹 阳², 张 涛²

(1. 北京粮食集团有限责任公司 北京 100022; 2. 国家粮食局科学研究院, 北京 100037)

摘 要:针对平房仓粮食进出仓作业前准备、作业现场管理、仓房清理、仓房管理以及进出粮作业五个方面安全生产事故易发的现象,为提高粮食仓储人员对平房仓粮食进出仓作业危险的特点及严重性的认识,增强粮食仓储作业人员的安全意识,通过 LEC 法深层次分析平房仓粮食进出仓作业各环节,梳理出平房仓粮食进出仓作业危险源。

关键词:平房仓; LEC 法; 危险源

中图分类号: S 379.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-7561(2018)04-0068-05

Hazard identification of grain loading and unloading operation in warehouse based on LEC method

GAO Yu-shu¹, LIU Shuai-bing¹, CAO Yang², ZHANG Tao²

(1. Beijing grain group Co., Ltd., Beijing 100022; 2. Academy of State Administration of Grain, Beijing 100037)

Abstract: In order to solve the five aspects of safe production accident prone phenomenon, such as preparation before work, site management, warehouse cleaning, warehouse management and loading and unloading operation, to raise the awareness of staff about hazard identification during grain handling operation, to ensure the safety of the workers, the LEC method is used to analyze the hazard source during grain handling operation.

Key words: warehouse; LEC method; hazard source

安全管理工作的核心是危险源的识别与分析、危险源的风险评价与分级及风险控制措施的有效策划实施。危险源是指一个系统中具有潜在能量和物质释放危险的、可造成人员伤害、在一定的触发因素作用下可转化为事故的部位、区域、场所、空间、岗位、设备及其位置。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,是能量从那里传出来或爆发的地方。平房仓粮食进出仓作业过程中经常出现因工作人员错误操作设备,造成安全装置失效;忽视安全警告,不安全使用设备设施,冒险进入危险场所;不重视个人安全防护,攀、坐在不安全位置,未按照标准要求穿戴劳保用品等不安全行为,而造成人员伤亡^[1-2]。

LEC 法是一种常用的风险评价方法,由美国安全专家 K. J. 格雷厄姆和 K. F. 金尼提出,是对具有潜在危险性作业环境中的危险源进行半定量的安全评价方法,用于评价操作人员在具有潜在危险性环境中作业时的危险性、危害性^[3]。

本文从作业前准备、作业现场管理、仓房清理、仓房管理以及进出粮作业五个方面,基于 LEC 法对平房仓进出粮作业过程中的危险源进行了辨识分析。

1 作业前准备

1.1 作业前的检查

开始作业前,首先应针对具体作业内容组织开展相关检查,最好是制作专门的检查表^[4],明确和固化应该检查的具体事项和内容,主要包括检查作业环境、检查形态及其结构、检查附属设施以及检查安全防护设施等几个方面内容,详见表 1。

收稿日期:2018-01-25

基金项目:“十三五”国家重点研发计划(2017YFC0805903)

作者简介:高玉树,1965 年出生,男,高级技师。

通讯作者:张涛,1982 年出生,男,副研究员。

表1 平房仓粮食进出仓作业准备环节危险源

作业活动	危害因素	可能导致事故	LEC危险性评价				危险等级
			L值	E值	C值	D值	
作业环境检查	松动翘起的井盖	人身伤害	3	6	7	126	显著危险,需要整改
	破损的井篦	人身伤害	3	6	7	126	显著危险,需要整改
	地面凸起凹陷	人身伤害	3	6	7	126	显著危险,需要整改
仓房检查	倾斜鼓胀的堆垛、围墙	粮堆埋人	6	6	15	540	高度危险,需立即整改
	鼓胀变形、挡粮板溢出滑脱的	粮堆埋人	6	6	15	540	高度危险,需立即整改
安全防护设施检查	安全护栏锈蚀、破损	摔伤	1	6	15	90	显著危险,需要整改
	无安全带(绳)系留装置	摔伤	10	3	15	450	极其危险,不能继续作业

1.1.1 作业环境检查

作业之前,应检查作业现场四周有无凸出物体、作业空间是否狭窄,检查现场上方有无悬挂物体,检查四周及上方有无交叉作业,检查地面是否平整,井盖、井篦有无破损、松动翘起或缺失,如有不符合安全要求的情况,应首先根据具体情形进行整改或采取针对性安全防护措施。

1.1.2 仓房检查

作业前,应检查仓房围墙、粮食堆垛有无鼓胀变形、有无严重裂缝;检查仓房挡粮板是否在设计使用年限内、其结构强度是否牢固可靠,检查仓房挡粮板有无鼓胀变形、脱槽滑出等现象。一旦发现问题,应首先采取针对性措施进行加固或另行制定安全妥善的粮食进出仓作业方案。

1.1.3 安全防护设施检查

作业前,应对仓房的安全防护设施和装置进行检查,例如仓房爬梯、楼梯及其安全护栏是否牢固、是否存在脱焊、固定件松动以及严重锈蚀等现象。如有问题,应及时采取措施进行加固或采用其它可靠的工具代替;应检查仓房内部有无安全绳(带)系留装置(挂点装置),系留装置是否牢固可靠。

1.2 完善粮食进出仓作业方案

作业前,应明确该项作业的作业流程、作业所需的机械设备、以及作业过程中的人员分工;要实现现场安全防护的具体措施、准备好现场安全防护所需设施设备以及明确现场安全监护人员与责任。尤其是现场安全监护人员,必须选派掌握一定安全生产知识、掌握一定生产作业流程的人员,同时必须明确其安全监管的具体任务、事项和责任。

1.3 严格(分级)审批制度

结合实际,对危险作业实行分级管理,根据事故可能性、潜在后果、作业环境和作业内容等因素,将危险作业分为高度危险作业、较大危险作业和一般危险作业;不同危险级别的作业应由不同级别的主管人员或部门审批。

1.4 落实岗前教育培训

岗前教育培训包括对员工及装卸工进行的日常安全教育培训、作业或交接班之前的技术交底和安全交底、以及对新员工进行的三级安全教育培训^[6]。三级安全教育制度是企业对职工进行安全教育培训应遵循的基本制度和形式,包括入厂教育、车间教育和班组教育。同时,企业还必须对调换新工种、复工或采用新技术、新工艺、新设备、新材料的工人进行新岗位、新操作方法的安全教育培训,受教育者须经考试合格后方可上岗操作。

1.5 制定应急预案

应急预案是指面对突发事件如自然灾害、重特大事故、环境公害及人为破坏的应急管理、指挥、救援计划等。应急预案应形成体系,针对各级各类可能发生的事故和所有危险源制订专项应急预案和现场应急处置方案,并明确事前、事发、事中、事后的各个过程中相关部门和有关人员的职责^[7]。专项应急预案是针对具体的事故类别、危险源和应急保障而制定的计划或方案,是综合应急预案的组成部分,所以应制定明确的救援程序和具体的应急救援措施;现场处置方案是针对具体的装置、场所或设施、岗位所制定的应急处置措施,应具体、简单、针对性强,应根据风险评估及危险性控制措施逐一编制,做到事故相关人员应知应会,熟练掌握,并通过应急演练,做到迅速反应、正确处置。

应急方案应尽量具体,确保切实可行。现实当中企业的应急方案,经常出现针对性不强、将不同类型事故混为一谈的现象,经常出现未明确和落实人员准备、未落实应急处置所需工具器材或机械设备的情况,使方案缺乏可行性^[8]。

2 作业现场管理

作业过程中,应重点做好进出粮机械设备移动与衔接、进出粮作业现场以及运输车辆交通等管理工作,常见危险源见表2。

表2 平房仓粮食进出仓作业现场管理环节危险源

作业活动	危害因素	可能导致的事故	LEC 危险性评价				危险等级
			L 值	E 值	C 值	D 值	
机械设备移动与衔接	移动时未将机械设备高度降至低于库内架空线路	触电	3	3	15	135	显著危险,需要整改
	移动时未将机械设备高度降至最低造成设备倾倒	砸伤	3	3	7	63	一般危险,需要注意
	作业现场周边无警戒线	人身伤害	1	6	7	42	一般危险,需要注意
进出粮作业现场管理	人员未穿戴劳保用品	人身伤害	1	6	7	42	一般危险,需要注意
	在运行的设备下穿行	人身伤害	1	6	7	42	一般危险,需要注意
	不安全的装束	人身伤害	3	6	15	126	显著危险,需要整改
	在移动的车辆上作业	人身伤害	3	6	15	126	显著危险,需要整改
车辆交通管理	攀、坐不安全位置	人身伤害	6	3	15	270	高度危险,要立即整改
	现场管理混乱,车辆行驶无专人指挥	人身伤害	3	6	15	270	高度危险,要立即整改

2.1 机械设备移动与衔接

移动机械设备时应将设备的高度降至最低,一是降低设备的重心防止设备倾倒,二是防止设备刮碰移动线路上可能存在的架空线路,最终目的是防止发生人身伤亡事故;设备移动应选择路面平整的路线,移动时应派专人负责观察、指挥,防止设备碰撞其它设施设备^[9]。

2.2 进出粮作业现场管理

进出粮作业现场四周应设置隔离警戒线,防止无关人员和车辆擅自进入作业区域。现场作业人员应正确穿戴合体的个人安全防护用品,包括工作服和安全帽等。禁止人员从正在运行的机械设备

上方跨越,禁止人员从正在运行的机械设备下方穿行。应加强作业现场车辆交通管理,车辆移动对接机械设备时应派专人进行指挥,指挥人员不能站在车辆可能的行驶路线上。禁止人员徒手攀爬运输车辆,禁止人员在移动的车辆上作业,禁止人员蹲坐、依靠车辆挡板及其临近区域^[10]。

3 仓房清理

在仓房内部,即粮食仓库有限空间内部作业时,应当进行安全生产事故预警防范,如设置有限空间警示标识,防止未经准入者进入及同时针对危险源进行应急处置方案制定^[11-12],常见危险源见表3。

表3 出粮作业结束后管理环节危险源

作业活动	危害因素	可能导致的事故	LEC 危险性评价				危险等级
			L 值	E 值	C 值	D 值	
出粮结束后的管理	检查门未锁闭	人身伤害	6	1	15	90	显著危险,需要整改
	检查门内无平台或平台无有效防护措施	人身伤害	6	1	15	90	显著危险,需要整改

3.1 出粮前清理

出粮作业前,应将仓房粮堆内的粮情检测电缆、环流管道等设备器材清理干净,应将粮堆表面的粮食保管器材、苫盖物、压盖物以及粮面走道板等清理干净,避免在出粮过程中进行清理,防止各类器材堵塞出粮口,降低因清理器材、疏通出粮口而造成粮堆埋人的风险。

3.2 出粮后(入粮前)清理

出粮后或入粮前清理空仓时,要注意做好登高作业时的个人安全防护。在进人口内侧平台上作

业时,要注意平台上用于人员下到粮面的检查孔有无盖板,防止人员坠落。

4 仓房管理

4.1 入粮暂停期间管理

入粮作业暂停期间,现场应清理干净,对暂时停留在现场的机械设备应做好苫盖,防止雨雪浸湿设备,尤其应做好设备电气部分的防护。暂停期间,应锁闭仓房检查门、在爬梯入口处设置隔离措施、在仓内平台处采取有效的隔离防护措施。

4.2 出粮结束后的管理

出粮结束后,应锁闭仓房检查门、在仓门或仓

内平台处设置符合安全要求的有效隔离防护设施。出粮口进行出粮作业时的危险源如表4所示。

表4 出粮口进行出粮作业时的危险源

作业活动	危害因素	可能导致事故	LEC 危险性评价				危险等级
			L 值	E 值	C 值	D 值	
出粮结束后的管理	出粮口开启,正在进行出粮作业的粮坑底部	人身伤害	10	3	15	450	极其危险,不能继续作业
	正在出粮的出粮口上方粮面	人身伤害	10	3	15	450	极其危险,不能继续作业
	倾斜粮面顶部附近区域	人身伤害	3	6	15	270	高度危险,要立即整改
	出粮口上方门口或平台	人身伤害	3	6	15	270	高度危险,要立即整改
	未经正规设计或年久失修的仓房或擅自搭建的隔墙及其附近区域	人身伤害	3	6	40	720	高度危险,要立即整改
	未经正规设计或设计不合理的挡粮门(板)及附近区域	人身伤害	3	6	15	270	高度危险,要立即整改

5 进出粮作业

在进出粮作业环节,应采取有效措施,防止输送机、清理筛等机械设备超负荷运行;应加强现场监督与管理,采取有效的安全防护措施,防止出现粮堆埋人事故。

5.1 设备超载运行

进出粮作业过程中,应避免人为加快机械设备运转速度、避免人为供料过快或加大粮食流量;应采取的措施,防止出粮或卸粮过程中因粮食大量倾泄而造成输送机等设备超负荷运转。

5.2 粮堆埋人事故

粮堆埋人事故是指人员被陷落、滑落、坠落以及因储粮设施崩塌、崩裂而倾泻的粮食掩埋,导致人员伤亡的事故。粮堆埋人事故具有事故发生过程持续短、事故发生后人员生还机率小以及储粮设施坍塌引发的事故易造成群死群伤等特点。平房仓粮堆埋人事故主要发生在人员进入仓内拆除挡粮板、进入粮堆清理杂物以及疏通出粮口等作业环节^[13]。

5.2.1 分类

根据造成事故的直接原因,可将粮堆埋人事故分为主动进入、跌落陷入和崩塌掩埋三种类型。

(1)主动进入型指为清理杂物或疏堵等,人员主动进入流动或不稳定粮堆底部,被流动粮食或经扰动滑落的粮食掩埋的事故。主要的直接原因包括未提前关闭出粮口停止出粮、未提前扰动粮堆使其趋近稳定以及未采取有效的安全防护措施等。

(2)跌落陷入型指人员自正在出粮的出粮口上方粮面陷入粮堆或从临近因出粮而形成的倾斜粮面处滑入以及从出粮口上方门口、平台等处跌入粮坑而被粮食掩埋造成的事故。主要的直接原因包括安全防护措施缺失、冒险进入危险区域以及未提前关闭出粮口停止出粮等。

(3)崩塌掩埋型指仓房墙体(外墙和隔墙)或挡粮门(板)在粮堆侧压力及其他外力作用下发生崩裂、倒塌,同时粮食大量外泄而将人砸中、掩埋的事故。主要的直接原因包括仓房未经正规设计或年久失修、隔墙未经正规设计或擅自搭建隔墙以及挡粮门(板)未经正规设计、制作或设计、制作不合理等。

引发粮堆埋人事故的间接原因有很多,主要是管理上的缺陷,包括违规使用未经正规设计的仓房装粮、对仓房维修不及时或违规使用危旧仓房装粮、安全防护设施不合理、不到位、违章指挥或默许擅自搭建隔墙、现场安全监管缺失或不到位以及作业监护缺失或措施不当等^[14]。

5.2.2 主要危险源及分析

出粮口开启、正在进行出粮作业的粮坑底部是平房仓出粮作业过程中典型的重点危险区域,一旦人员进入,其发生事故的可能性是完全可以预料的。虽然作业人员只是偶然暴露(进入)在这个区域,但是发生事故往往会造成人员伤亡,这种行为属于极其危险,在未采取有效安全防护措施和监管措施的情况下,决不能进行该项作业。

刚开始出粮作业时,平房仓内粮堆还未形成半

锥形粮坑,潜在的危險不易察觉。这时人员上到正在出粮的出粮口上方粮面,很容易会陷落到粮堆中进而被粮堆掩埋并造成人员伤亡。这种行为同样属于极其危險,应坚决避免。

随着出粮作业的进行,以出粮口为中心,仓内粮堆会形成一个半锥形的深坑。如果人员站在靠近坑上部边缘的附近区域,则很可能会陷落或滑落进粮坑内而被掩埋;同时,在出粮口上方的仓房门口或平台,应设置符合安全规定要求的防护设置或装置。否则,一旦作业人员跌入或坠入粮坑,同样可能造成人身伤亡的严重后果。

在未经正规设计或年久失修的仓房内存粮可能会造成仓房坍塌埋人事故,在仓内擅自搭建隔墙或使用装粮麻袋堆码隔墙,可能会造成出粮过程中墙体倒塌砸人、埋人事故,虽然发生这类事故的可能性比较小,但一旦发生事故,很容易造成群死群伤的严重后果,这种行为属于高度危險,应该立即整改。

仓房挡粮门(板)是储粮仓房的附属设施,承载着仓内粮堆给予的侧压力,使用未经正规设计或设计不合理的挡粮门(板),粮食的侧压力可能造成挡粮门或挡粮板鼓胀变形、脱槽滑出等现象,在出粮作业等外界因素影响下造成挡粮门(板)崩裂、崩塌,进而造成粮堆埋人事故^[15]。这种情况同样属于高度危險,需要立即整改。

6 整改防范要点

6.1 入粮前防范要点

入粮前,应认真对仓房设计、建设及维护情况等进行全面检查。

储粮仓房应经过具有相应资质的设计机构正规设计,应定期对仓房结构进行检查和维护,禁止未经正规设计擅自在仓内搭建隔墙,禁止在仓内用装粮麻袋堆码隔墙。未经相应资质单位设计的粮仓,必须委托相应资质设计单位论证是否符合结构安全和储粮工艺的要求,严禁未经论证直接储粮。超过设计结构使用年限的粮仓,必须委托相应资质的房屋鉴定机构进行鉴定,根据鉴定结论确定能否继续装粮。

6.2 出粮作业防范要点

6.2.1 出粮前的检查和处置

出粮作业前,应由有经验的保管员对粮堆进行扞插检查,发现粮堆内部有结拱、结块现象时,应及

时采用人工或机械方式进行处置。

6.2.2 出粮过程中的防范要点

(1)应优先选择从仓门外侧拆除挡粮板;

(2)人员进入粮堆或粮坑前必须先关闭出粮口停止出粮;

(3)进仓人员必须佩戴安全有效的个人安全防护器具,应佩戴防坠落安全带和可调安全绳,或佩戴防坠落安全带和速差自控器;

(4)出粮作业期间和结束后,应随时、及时锁闭检查门(或进人孔)。

参考文献:

- [1]张涛,李娜,杨振和,等.粮堆坍塌事故安全隐患分析与防范管理[J].粮油食品科技,2017,25(1):88-91.
- [2]国家粮食局流通科技发展司.粮油仓储企业安全生产事故案例分析与防范[M].北京:冶金工业出版社,2012.
- [3]姜勇,张毅. THM 在粮油加工、仓储安全管理上的运用[J].中国粮食经济,2016(12):59-61.
- [4]王庆慧,刘鹏,王丹枫.安全检查表对作业条件危险性分析方法修正的研究[J].中国安全生产科学技术,2013,9(8):125-129.
- [5]苏振华,杨振和,张涛,等.粮食仓储企业进出粮作业危险源辨识与风险评价[J].粮食科技与经济,2015,40(6):11-14.
- [6]周庆刚.粮食仓储企业的装卸用工管理[J].粮油仓储科技通讯,2012,28(5):11-12.
- [7]安西友,刘长荣,曹东杰.粮食仓储工作中安全管理的风控点与控制[J].粮油仓储科技通讯,2012,28(3):7-9.
- [8]郝立群,赵旭.加强粮食仓储业安全生产工作确保国家储粮安全[J].粮食加工,2014(4):68-70.
- [9]杨海涛,林镇清,王丹,等.高大平房仓粮食出入仓机械设备优化使用和维护的生产性探讨[J].粮油仓储科技通讯,2014,30(3):47-49.
- [10]黄曼,刘勇,谭华业.粮库安全生产中主要危害因素分析与防范措施[J].安防科技,2006(11):54-57.
- [11]张涛,郝立群,彭扬,等.粮食仓库有限空间作业有害因素辨识及预警防范[J].粮油食品科技,2015,23(s1):82-84.
- [12]张涛,曹阳,赵会义.缺氧对粮库进仓人员危害的探讨[J].粮油食品科技,2014,22(1):130-132.
- [13]范华胜.粮食储藏过程中危险因素及安全防护措施[J].粮食储藏,2012,41(2):13-16.
- [14]邓波.现阶段储粮仓房管理存在的问题与对策[C]//首届粮食储藏技术与理论论坛.2006:32-33.
- [15]张来林,朱同顺,任力民,等.浅谈粮食储藏对仓房设计的要求[J].粮食加工,2007,32(4):67-70.
- [16]杨锐.做好“四不伤害”[J].现代职业安全,2014(9):