

机械伤害事故研究

Research On Injury Accidents Arising from Machinery

卢 岚

(天津大学管理学院工业工程系 天津 300072)

王瑞刚

(中国机械工程学会学术部 北京 100823)

一、事故统计资料

某大型建筑公司为国家一级资质施工企业，1983~1994 年 12 年内建成各类房屋 200 多万平方米，其中 18 层以上的高层建筑 40 余幢。12 年共发

生各类伤亡事故 411 起，伤亡 429 人，其中轻伤 352 人、重伤 67 人、死亡 10 人。调查发现，在总伤亡的 429 人中，机械伤害为 134 人，占 31%；在轻伤的 325 人中，机械伤害为 88 人，占 25%；在重伤的 67 人中，机械伤害为 39 人，占 58%；在死亡的 10 人中，机械伤害为 7 人，占 70%。详情见表 1。

表 1 某大型建筑公司机械伤害事故统计表(1983~1994)

伤害程度	伤亡人数					占同程度总 伤亡人数的 比 例
	1983~1985 年	1986~1988 年	1989~1991 年	1992~1994 年	小计	
死亡	2	4	1	0	7	70%(7/10)
重伤	24	11	1	3	39	58%(39/67)
轻伤	30	44	7	7	88	25%(88/352)
合计	56	59	9	10	134	31%(134/429)

在伤亡总数中，由“四大伤害”引起的伤亡数共 314 人，其中机械伤害 134 人，占 42.7%；高处坠落 66 人，占 21%；物体打击 109 人，占 34.7%；触电 5 人，占 1.6%。若将所发生的机械伤害事故按机械类型进行分类，得到表 2。

二、事故分析研究

1. 机械伤害事故频率高，后果严重

如表 1 所示，该公司 12 年伤亡的 429 人中，机械伤害总数为 134 人，其中重伤和死亡数分别为 39 人和 7 人，占同程度伤亡总数的比例分别高达 58% 和 70%，即使在由高处坠落、物体打击、触电和机械伤害等“四大伤害”引发的伤亡事故中，无论是伤亡总数，还是重伤、死亡数，机械伤害也都远远超过了其它 3 种伤害。虽然，随着管理水平、人员素质、防护设施等几大安全因素的不断改善，伤亡事故在逐年减少，但是机械伤害在每年伤亡数中所占比例仍很大，重伤和死亡尤其如此。可见，机械伤害在总伤亡事故中已占有相当大的比例，而且一旦发生，大都后果严重。

据文献报道，我国建筑行业从 1990~1992 年

表 2 某大型建筑公司机械伤害事故分类统计表(1983~1994)

机械	伤亡	占机械 伤害总	死亡	占机械 致死	重伤	占机械致 重伤
类型	人数	人数 比例	人数	人数 比例	人数	人数 比例
起重机械	50	37.3%	6	85.7%	11	28.2%
搅拌机	8	6%	1	14.3%	2	5.1%
施工车辆	18	13.4%	0	0	10	25.7%
其它机械	58	43.3%	0	0	16	41.0%
合计	134	100%	7	100%	39	100%

的3年中,机械伤害死亡人数占死亡总数的9.6%,同期我国建筑业人均动力装备率为3.8千瓦,人均技术装备率仅为2719元。建筑机械化程度很高的瑞典,1985年发生的11882起建筑伤害事故中,由于机械设备的原因造成的伤害已占43.8%。英国1981~1985年建筑死亡事故统计,仅由诸如挖土机和翻斗车之类的运输机具所导致的死亡事故就占18.5%。显而易见,机械伤害在“四大伤害”乃至整个建筑伤亡事故中的比重,随建筑机械化程度的提高而增大。

2. 各类机械伤害事故分析

(1) 起重机械

随着高层建筑的增加,起重机械特别是塔吊引发的伤害事故比重也显著加大。从表2可看出,起重伤害为50人,占机械伤害总人数的37.8%;其中死亡6人,占机械伤害死亡数的85.7%,亦占总死亡数的60%。由统计数据表明:机械伤害尤以起重伤害为多,而起重伤害中又以塔吊伤害为建筑施工第一大恶性伤害,应成为安全防范的重中之重。

(2) 搅拌机

搅拌机导致伤亡8人,其中死亡1人。这起死亡事故是由于操作者在未停机情况下将头伸入搅拌筒内查看砼料情况,误碰操纵杆,料斗上升将头部夹伤致死。搅拌机是施工常用机械设备,事故频率较高,其危害不容忽视。

(3) 施工车辆(土方机械)

施工车辆包括推土机、装载机、翻斗车、土方车等。由施工车辆导致的伤害人数为18人,占机械伤害的13.4%,其中重伤10人,占机械致重伤人数的25.7%,比例较高。有关资料报道,英国1988年建筑死亡事故中有18%来源于建筑车辆,其中大多数事故是由车辆压过或碰撞所致。

(4) 其它机械设备

这类机械包括电锯、电钻、钢筋剪切机、木工机械、切割工具、刀、手锤、板手及其它小型机具。从表2可看出,这类机械引发的伤害人数高达58人,占机械伤害的43.3%,其中重伤16人,占机械致重伤人数的41%。统计中发现,电锯伤害(重伤3人,轻伤7人)和钢筋剪切机伤害(重伤2人,轻伤4人)占了较大的比例。小型机械广泛使用于现代建筑施工中,故对其造成的伤害应引起足够的重视。

3. 发生机械伤害的主要原因

据调查,发生机械伤害的主要原因为:

(1) 安全生产意识薄弱,安全管理机制不健全。

(2) 操作者素质较差,普遍缺乏较正规的专业培训,盲目上岗,无证上岗,违章操作。

(3) 机械设备维修保养不及时,机器带病作业,机械缺少防护装置或安全保护装置失灵等。

三、对策探讨

随着我国建筑机械化程度的日益提高,机械伤害已有成为建筑施工第一大伤害的趋势。同时在制造业和其他工程施工中也存在类似的趋向,因此应把对机械伤害事故的防范放在安全工作的第一位,进一步强化安全生产意识,设立完善的安全生产监管机构,对人机系统进行本质安全化建设。具体方法如下:

(1) 实行标准化安全管理

加强安全责任制,健全安全生产监管机构,推行安全工作现代化的四大管理方法,即图视管理、目标管理、信息管理和动态管理,进一步提高安全管理层次,逐步实行标准化、规范化的安全管理。

(2) 人员本质安全化建设

人的安全本质主要指安全生理、安全心理、安全文化及安全技术等四个方面的素质。为使人员的安全本质与系统安全匹配,首先要根据不同的工种及不同的作业要求,对人员安全素质进行选择。然后对不完全符合系统安全匹配要求的人员进行培训,使之逐步达到系统对该岗位人员安全本质的要求。人员在选择—培训—再选择—再培训这样一个不断循环的过程中,不断提高自身的安全素质,不断提高人员与系统安全匹配的水平。

(3) 机器本质安全化建设

机器的安全本质主要指机器的可靠性、安全特性、安全防护系统及安全保护系统四个方面。机器的可靠性的高低取决于设计的质量、制造的质量及维护的质量。机器的安全特性是指机器在工作过程中不会引发事故的特性。安全防护系统是指当人员出现某些行为失误时,不会受到机器危害的设施,其主要手段是用隔离的方法把人与机器的危险部位隔离开来。安全保护系统是指机器具有主动保护系统安全的性能,一旦人员出现操作失误或设备失控,机器应具有纠错、安全释放失控能量、切断能源等自动保护功能。进行机器本质安全化建设的目的是为了使机器的可靠性、安全特性、安全防护系统及安全保护系统与系统达到最佳的安全匹配。

参考文献

[1] 曹琦:“论安全工程基本原理”,《中国安全科学学报》,1991.3

[2] 廖家文:“机械伤害事故的起因及预防”,《建筑安全》,1994.1

(责任编辑 王宏章)