



电力安全知识普及读物

可怕的流弹—物体打击

丛书编委会



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

吉祥鸟——电力安全知识

可怕的流弹—物体打击

丛书编委会



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

吉祥鸟: 电力安全知识普及读物 / 《电力安全知识普及读物》编委会编. - 北京: 中国电力出版社, 1999
ISBN 7-5083-0096-3

I. 吉… II. 电… III. 电力工业 安全生产 普及读物 IV.TM08

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 34266 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100011 <http://www.cepp.com.cn>)

水电印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2000 年 1 月第一版 2000 年 1 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 32 开本 0.625 印张 9 千字

印数 0001—7000 册 全套定价 30.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换)

丛书编委会

主任：王禹民、钟俊、于立滨

副主任：李锦生

委员：田雨平、周凤鸣、王开泰、李兆权
臧洪新、赵勇、孟昊、王永刚
赵庆江、王常兰、魏克梅、王月

执笔：田雨平、周凤鸣

主审：方晓、钟鲁文

绘图：潘文辉

丛书序

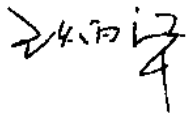
电力行业的安全工作中，尤其是人身安全方面，安全知识的教育和普及是一个十分重要的环节，而这又恰恰一直是我们的薄弱环节。

职工的安全意识和自我保护意识很大程度上是建立在对安全知识的理解基础上的，只有知其然还不够，还必须知其所以然，否则就不能达到最佳效果。长期以来，电力行业对人身安全工作不可谓不重视，规程制度不可谓不完善，但我们仍感基础还很不牢固，总结起来，其中重要因素之一是安全知识的教育和普及工作做的不够。

“吉祥鸟——电力安全知识普及读物”这套丛书，题材严肃但却活泼生动；内容丰富但却文笔朴实，看得出作者在理解职工、贴近职工所做的努力和独具匠心之处，体现了以人为本、为职工的安全和健康负责的主旨，这在诸多的有关安全方面的书籍中是不多见的，我相信，这套丛书应当也必将为广大职工所喜爱，并且取得很好的效果。

非常感谢那些编辑和创作这套丛书的作者们，为我们提供了这套丛书。

广厦垒于砖石，江河源于滴水。安全工作，尤其是在提高职工的安全意识方面，需要通过点点滴滴的积累，用“润物细无声”的精神来做一些安全知识的普及工作，也只有这样，我们的安全工作才有基础。



1999年3月16日

丛 书 前 言

随着电力事业的发展，电力生产作业中的科学技术含量也在不断地提高，在这种情况下，单纯地依靠过去的老经验和传统做法，不可能有效地遏制事故。因而，作业者欲保护自身和他人的身体健康和生命安全，就必须加强学习，掌握必要的安全科学技术知识。

以人为本，是一些工业发达国家开展安全生产工作的基本经验，也是我们国家安全管理的基本原则。即国家把保护生产者的生命和健康作为安全工作的根本出发点和落脚点，通过启迪劳动者的安全意识和增强他们的保护能力，来实现安全生产的目的。这套丛书从始至终坚持了为作业者着想的基点，不但介绍了各类事故和职业病的危害、成因及预防方法，而且介绍了作业者受到伤害后的自救和互救方法，这样就能有效地减少伤害，减轻痛苦，控制事故。

这套读物区别于其他类似读物的一个显著特点，就是着眼当前电力作业的实际需要，参考和借鉴了一些工业发达国家的先进安全科学技术和管理方法，以通俗的语言、宣传和介绍安全管理科学技术知识。

这套读物介绍的安全管理科学技术知识，是十分可靠和适用的。除了可供生产者个人阅读外，还可作为企业的培训教材。在各个分册中，依据作业的特点和应掌握的安全知识，设立了判断正误的测试题和培训认定。从而为增强企业培训效果提供了方便条件。

如前所述，编者的初衷是为了电力职工的生命安全与身

体健康。但要把这一初衷变为现实，须靠电力职工学习和应用好这套读物。

吉祥鸟，象征吉祥和幸运。人们诅咒事故，期盼平安，渴望安康地工作和生活。我们真诚地祝愿这套读物会给人们送去吉祥与幸福。

编 者

1999年7月

丛书序

丛书前言

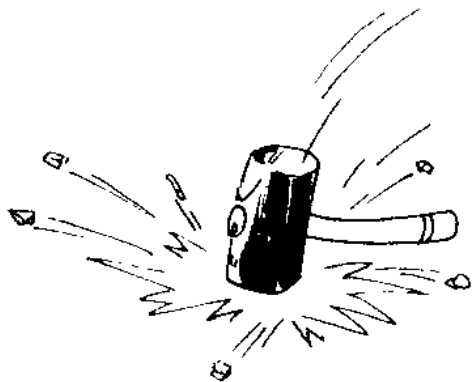
导言

一、物体打击的物理现象 2

二、发生物体打击的原因 4

三、物体打击的预防 6

内 容 简 介



《可怕的流弹——物体打击》，是专门为电力职工的安全着想而编写的。

它所介绍的预防物体打击的基本知识，贴近电力生产、施工和生活实际，内容丰富，图文并茂，通俗易懂，很容易掌握。这些安全基础知识，企业每个职工包括有关领导者都应学习和了解。

本书所编入的内容，依据国家和电力行业有关预防物体打击的规定、规程、规章，结合实际给予注释，具体明确，可操作性强。它是从事电力作业人员的行动指南，应该严格遵循。

愿您在本书的陪伴下，吉祥如意，一生平安。

身 害

在工作和生活场所,不要以为周围的物体一直处于稳定状态。有些物体暂时处于稳定状态,但由于人力或自然力的作用,一旦掉落或飞出,就像一颗可怕的流弹一样,把人和机械设备击损。因此,在作业时,必须始终提高警惕,加强检查与防范,避免物体打击造成伤害。

一、物体打击的物理现象

在自然界中,时常发生物体打击碰撞和反冲运动现象。两个物体相遇的极短时间内,相互作用力很大,使它们各自的运动状态发生较大变化,这样的过程叫做碰撞。原来静止的物体分裂成两部分朝相反方向运动,叫做反冲运动。在作业中发生的物体打击,实际上就是一种物体的碰撞和反冲运动使运动的物体击中人,或机械设备发生很强的相互作用力而导致的伤害。

1. 高处落物的碰撞力

高处落物对人或机械设备的碰撞力,是地球对空中物体的引力引起的,碰撞力的大小主要取决于物体的质量和下落的初始高度。质量大,下落快的物体碰撞力亦大,落物所处的位置高,下落后的碰撞力也会很大。碰撞力的计算公式为

$$s = \frac{at^2}{2} = \frac{v^2}{2a}$$

$$F = mv/t$$

式中

s —— 距离 (m);

a —— 加速度 (m/s^2);

T —— 物体下落持续的时间 (s);

t —— 碰撞力持续的时间, 取 $t=0.1\text{s}$;

v —— 速度 (m/s);

m —— 物体质量 (kg);

F —— 物体下落时的碰撞力 (N)。

在作业现场, 如果落物的初始高度为 s , 物体质量为 m , 落物加速度值为 9.8m/s^2 , 便可知物体落至基准点的时间和速度

$$T = (2s/a)^{1/2} \quad (\text{s})$$

$$v = (2as)^{1/2} \quad (\text{m/s})$$

据此, 可计算出物体落至基准点时的碰撞力:

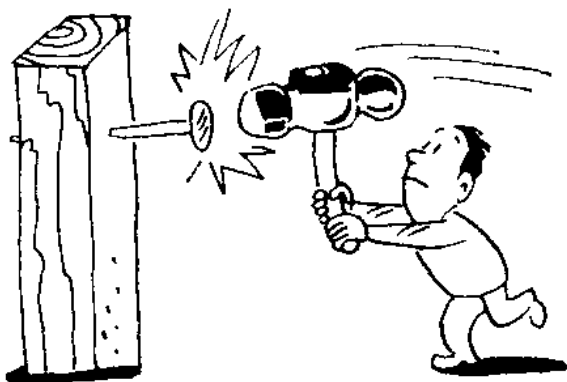
$$F = mv/t \quad (\text{N})$$

假如 70m 高处有一物体, 其质量为 5kg, 当它落至基准点时, 其撞击力大约为 1850N。这 1850N 撞击在无有任何防护的人的头部, 会将头部撞碎。

2. 横飞物体的碰撞力

物体由静止状态变为横飞状态, 是物体受另一物体对其施加力的结果, 前者称为受力物体, 后者称为施力物体。横飞物体对另一物体 (运动的物体或静止的物体) 的碰撞力, 取决于物体的质量和运动速度。最明显的碰撞的例子是铁锤钉钉子。当我们用 0.5kg 的铁锤把钉子钉进木头里去, 打击时铁锤的速度是 4m/s, 打击的作用时间是 0.01s, 如忽略锤重不计, 铁锤钉钉子的作用力的平均值为 200N。

碰撞力的计算公式为



$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$$

$$v' = m_1 v_1 + m_2 v_2 / (m_1 + m_2)$$

式中

m_1 、 m_2 发生相碰撞的两个物体的质量；

v_1 、 v_2 碰撞前的两个物体的速度；

v' 两个物体碰撞后一起运动的速度。

就作业现场而言，横飞的物体质量越大，速度越快，对人员和机械设备的撞击力就越大，造成的危害也就越严重。

二、发生物体打击的原因

(1) 忽视对作业环境存在的不稳定物体的检查：

- 1) 认为作业环境的物体都处于稳定状态，无需检查。
- 2) 检查时粗枝大叶，忽略细微之处。
- 3) 发现不稳定物体，但对其可能产生的后果估计不足，仍旧盲目作业。

(2) 随意抛掷物件：

- 1) 认为周围无人, 不会造成伤害。
- 2) 认为抛掷物件比运输物件省力。
- 3) 认为物件小, 即使碰到人也不会造成伤害。

(3) 在高空传递物件不系安全绳:

- 1) 不带安全绳;
- 2) 嫌系安全绳麻烦;
- 3) 认为下面无人, 不会造成伤害。

(4) 防止落物措施不完善即进行有落物危险的作业:

- 1) 未设置隔离落物的设施;
- 2) 运送物件不设监护人;
- 3) 不设警示牌, 未划分严禁进入的危险区并设围栏。

(5) 运送物料捆绑方法不当:

- 1) 捆绑位置不当, 吊物滑脱;
- 2) 绳扣捆绑不当, 捆绑不牢。

(6) 野蛮作业造成物件飞脱:

- 1) 应拧螺丝之处, 却用铁锤击打;
- 2) 强行把粗的构件击入细的沟槽;
- 3) 施加压力超标准。

(7) 在高空交叉作业中不戴安全帽:

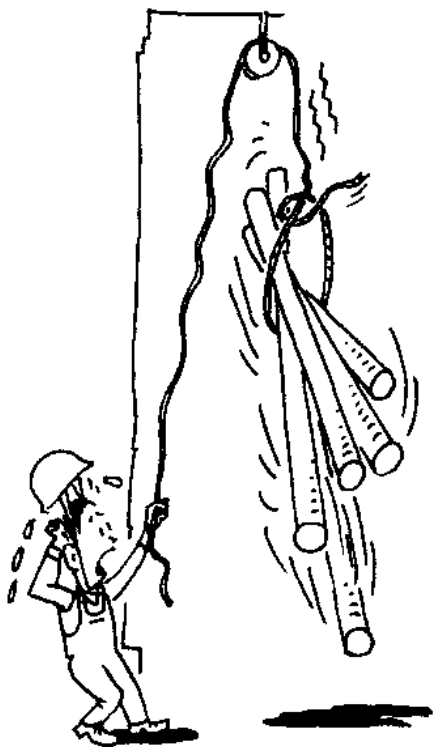
1) 不相信会发生物体打击, 即使发生也不会打击到自己身上。

2) 不相信作业全过程都可能发生物体打击, 安全帽有时戴, 有时不戴。

3) 夏季戴安全帽会感到闷热, 认为是多此一举。

4) 戴安全帽只是为了应付检查。

5) 不按规定戴安全帽, 随意损坏安全帽, 比如, 擅自改变缓冲层, 帽绳破损等。



三、物体打击的预防

作业人员必须增强安全意识,树立高度的安全责任感,为自己着想——不伤害自己、不被他人伤害;为别人着想——不伤害别人。

(1) 从事有可能发生物体打击的作业,必须戴好安全帽。要知道作业现场随时有可能落物,因此,戴好安全帽绝对必要。要相信安全帽对落物的防护能力,一旦它们击中头部,安

全帽会给你以保护。达到国家标准的安全帽，能够承受 5000N 的冲击力。试验时，把一顶完好的安全帽戴于木制的人头模型上，以 5kg 的钢锤，自 1m 高度（锤尾至帽顶的距离）自由或导向下落至安全帽上，安全帽不会破损。



(2) 严格遵守安全操作规程，完善安全设施。避免发生落物伤人事故，保护他人不受伤害，是每个作业人员责无旁贷的义务。因此，从事有可能造成落物作业的人员，都应加倍小心，严守安全操作规程，坚决杜绝落物，无法避免落物

时，应事先采取周密的防护措施。

1) 对有可能发生落物的作业，事先应进行分析预测，查找存在的危险点，划分危险区域，严禁人员入内。

2) 高处作业，应铺设隔离层隔离落物。

3) 交叉作业时，应严密隔离，在高处传递工具，应使用安全绳，随手使用的工具应装入工具袋。

4) 在高处清理垃圾，应事先通知下面的作业人员离开，并派专人监护。

5) 上下运送物件时，捆绑的方法要正确、牢固

6) 预防落物的安全措施不完备，作业人员有权拒绝作业，并向领导报告

习 题

判断出正确或错误（正确的划“√”，错误的划“×”）

(1) 物体的稳定性是相对的，不稳定是绝对的。（ ）

(2) 发生落物现象，都是人的违章行为造成的。（ ）

(3) 经过重力试验的安全帽，仍旧可以使用。（ ）

(4) 物体的打击力取决于它的形状，圆的物体打击力小，尖锐的物体打击力大。（ ）

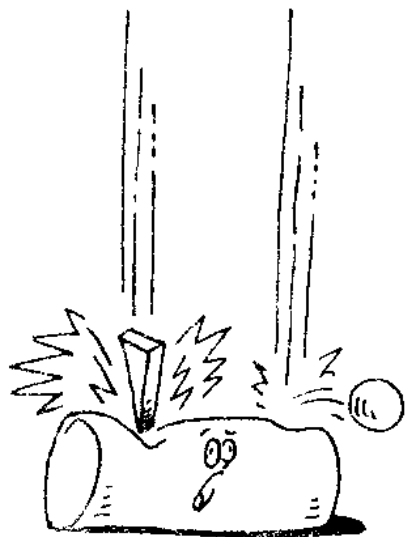
(5) 戴好安全帽是防止物体打击的唯一措施。（ ）

(6) 在交叉作业中，物体打击现象发生在下层，上层不会发生。（ ）

(7) 在高处运送物件，如果有安全绳保护，就不会滑脱。（ ）

(8) 发现下层无人，可以向下抛掷物件。（ ）

(9) 在平地作业，不会发生物体打击。（ ）



(10) 安全帽只具有防护落物的作用,对横飞物没有作用。

()

培 训 认 定

此次培训,我认真学习了《可怕的流弹——物体打击》这本书,较深刻地理解了全书内容,并已通过考试合格。从而增强了自我保护意识,掌握了物体打击事故的预防基础知识。在今后的工作中,我保证做到:牢记“安全第一,预防为主”的方针,遵守有关预防物体打击事故的规定、规程和规章,不伤害自己,不伤害别人,不被他人伤害。