



牲畜的弹击式致昏

本文是在线手册的可下载 **PDF** 版本。因此，部分内容可能缺失，例如视频片段和网站链接。可以通过 www.hsa.org.uk 访问在线版本。

前言

在世界各地，饲养着数十亿用来作为食物的动物。这些动物的屠宰方式不会造成可以避免的疼痛或痛苦，这一点非常重要。多年以来，这种理念一直在引导着用于人道屠宰动物的专业设备和技术的开发。弹击式致昏设备是计划开发的首批设备之一，于 1922 年在英国用于商业用途。如今，这种设备经过了修改和完善，仍旧是功能最为多样的致昏设备之一，用于屠宰场和户外屠宰。现在这种设备遍及世界，用在广泛接受人道屠宰原则的国家。尽管弹击式设备主要用于击昏牛、绵羊和山羊，也有部分设备用于猪、马和驯鹿等动物。我们也为家禽开发了弹击式致昏设备；家禽的弹击式致昏信息可在由 HSA 编制的名为《家禽实用屠宰 - 小农场和小规模养殖场指南》在线指南中找到。

用弹击式致昏设备对牲畜进行人道屠宰分为两个过程。首先，动物必须被有效击昏，使其立刻感觉不到疼痛。其次，颈部或胸腔的主要血管被切断，或者脊髓被破坏。动物随后死于由失血或脑干破坏导致的大脑缺氧。谨记，弹击式致昏设备是人道主义致昏设备，昏迷后必须立即进行放血或破坏脊髓。动物从最初昏迷直到死亡期间必须保持无意识状态。虽然弹击式致昏法的程序看起来简单明了，但在操作时必须极其小心，因为操作员失误和设备故障将严重影响动物福利。



这些指导解释了弹击式致昏法的工作原理，设备的使用和维护方法，并着重强调了对动物福利的相关影响。这些指导对使用弹击式致昏设备或监控该等使用的人员具有特别重要的意义。

版权所有 HSA 2016 text amended 2013, The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead, Herts., AL4 8AN, UK

电话: +44(0)1582 831919 传真: +44(0)1582 831414 电子邮件: info@hsa.org.uk 网址: www.hsa.org.uk

Registered in England Charity No 1159690 Charitable Incorporated Organisation

关于本指南的重要方面

本指南旨在指导操作人员恰当而人道地使用弹击式致昏设备，来屠宰和宰杀牛、猪、绵羊、山羊、鹿和马。为保障待屠宰动物的福利，本指南必须内容完善并配有插图。因此，某些描述和插图可能会令人不安。如果您觉得内容可能会令您感到不适，请停止阅读。

弹击式致昏设备有致死危险。建议仔细阅读指南的《安全》部分。如果你对此类设备的操作有任何疑问，应咨询制造商。在任何情况下，人道屠宰协会（HSA）对于弹击式致昏设备的使用或由其导致的任何损失、损害、伤害或死亡不承担任何责任，因为这些情况超出了人道屠宰协会的可控范围。

欲了解关于家禽弹击式致昏的信息，参见 HSA 制定的《家禽实用屠宰 - 小农场和小规模养殖场指南》在线指南，其中包含关于冲击致昏的章节。

HSA 旨在提供最新、最准确的信息。如果您对本手册的内容改进有任何建议，请发送邮件至：info@hsa.org.uk；或通过 HSA 网站上的详细联系方式与我们联系。

还可购买本指南的纸质版（2006 年出版），售价 5 英镑（含邮费）。

冲击式致昏

弹击式致昏的主要目的是通过给予动物颅骨严重击打令动物即时失去知觉。动物随后必须保持无知觉状态，直到其死于放血或脊髓被破坏。术语“冲击”描述了致昏枪的主要动作，即用坚固物体强力击打另一个物体。



第一个专门设计用于击昏动物的冲击工具是长柄斧，这种粗糙工具的有效性取决于屠宰人员的力量和技术。随后在上世纪初开发出了致昏枪，机械化了致昏过程，使其更加人道。最早的致昏设备设计都会在某种程度上穿透颅骨，因为人们相信给大脑造成物理损伤非常重要。但是，不久人们认识到，足够的撞击力就可以使动物失去知觉。这一发现引起了致昏设备的开发，以非穿透式打击撞击动物头部。如今，弹击式致昏设备分为两大类：非穿透式和穿透式。稍后将对其进行详细讨论。

注：发射自由子弹，发射时冲击力较大的枪支。但用于宰杀而非击昏。

冲击式致昏的生理效应

当一个快速、强力的打击准确命中颅骨时，会使头部快速加速，导致大脑撞击颅骨内侧。这会使颅内压急剧上升，随后同样急剧下降，导致正常的脑电活动中断。随之产生的对神经和血管的损伤会引起脑功能障碍或脑组织损坏，并减缓血液循环。这种无知觉的持续时间取决于神经组织损伤的程度以及血液供应减少的程度。此外，根据所用的致昏设备的类型（即穿透式和非穿透式），颅骨或大脑也会受到物理损伤。

对动物的初始效应是立即失去知觉，同时伴随所谓的强直活动。动物会倒在地上，停止呼吸，变得僵硬，头部向外伸出，后腿朝腹部弯曲。这段僵硬期一般会持续 10 到 20 秒，然后会昏迷。前腿最初可能会弯曲，随后会逐渐伸直。但是，这也是由物种和冲击的严重程度决定的。这种强直活动后，会伴随一段时期的无意识踢腿运动，后来会逐渐平息。如果动物瘫倒后立即开始拍打或踢腿，则可以确定致昏无效，应该立即再次击昏。

版权所有 HSA 2016 text amended 2013, The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead, Herts., AL4 8AN, UK

电话: +44(0)1582 831919 传真: +44(0)1582 831414 电子邮件: info@hsa.org.uk 网址: www.hsa.org.uk

Registered in England Charity No 1159690 Charitable Incorporated Organisation

有效致昏可以被定义为动物立刻失去知觉，感觉不到疼痛。动物瘫倒后，显示出过度强直活动，随后会逐渐放松，出现无意识踢腿运动。一旦动物被击昏，必须立刻进行放血或破坏脊髓。

有效致昏的生理征兆为：

- 动物瘫倒
- 没有规律的呼吸
- 眼神僵硬呆滞
- 无角膜反射
- 颌骨放松
- 舌头伸出

物理学

基础物理学知识有助于理解对动物颅骨进行严重打击将如何引起立即昏迷。致昏过程中，来自运动物体（即致昏枪）的动能（运动的能量）向动物头部转移，然后从头部直接转移至大脑。

有效的冲击式致昏的实现形式为：在最短的时间内，在动物大脑的正确部位施加最大能量。

动能（KE）和击昏棒的质量（m）及其速度（v）成比例。这种关系可以表达为下列公式：

$$KE = \frac{1}{2}mv^2$$

表 1 列出了上述关系的一个例子。动能单位为焦耳（J），质量单位为克（g），速度单位为米每秒（ms⁻¹）。在本例中，击昏棒质量为 150g，有效致昏所需的动能为 130J。

	击昏棒速度	
	50 ms ⁻¹	30 ms ⁻¹
击昏棒质量	150g	150g
KE = $\frac{1}{2}mv^2$	187.5J	67.5J。
结果	有效致昏	无效致昏

表 1

对动能影响最大的是运动物体的速度，而不是其质量。如果击昏棒速度降低，其有效击昏动物的能力就会有所削弱。对弹击式致昏设备定期进行彻底清洁至关重要（参见**维护与故障排除**页面）。

版权所有 HSA 2016 text amended 2013, The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead, Herts.,
AL4 8AN, UK

电话: +44(0)1582 831919 传真: +44(0)1582 831414 电子邮件: info@hsa.org.uk 网址:
www.hsa.org.uk

Registered in England Charity No 1159690 Charitable Incorporated Organisation

设备

弹击式致昏设备由钢击昏棒组成，一端配有法兰和活塞，装在枪管内。活塞紧紧固定在后膛之内，击昏棒可以在枪管内自由前后移动。射击时，装药爆炸导致气体膨胀，推动活塞向前运动（约 80mm），击昏棒通过枪管前孔发射而出。击昏棒仍旧与枪管相连，因为击昏棒末端的法兰防止其穿过孔。法兰对枪管前部的影响或被微孔缓冲器（也被称作复进套）吸收，或被污垢轮吸收，因致昏设备的类型而异。致昏设备有多种类型（图 1）。

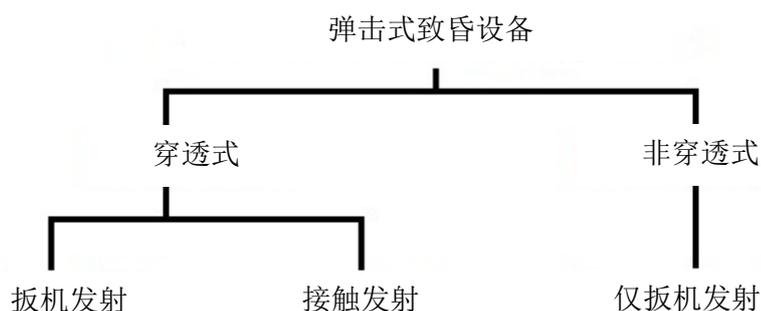


图 1

作用机制

穿透式致昏设备造成昏迷的原因是对颅骨的冲击和击昏棒进入大脑造成的物理损伤。

非穿透式致昏设备拥有“蘑菇头”击昏棒，可以撞击颅骨，但不会进入大脑。这种致昏设备仅凭借冲击力来导致昏迷。根据欧盟法律，非穿透式致昏设备仅可用于家禽、家兔、野兔和活重小于 10kg 的反刍动物。

射击方法

弹击式致昏设备可以扣动扳机发射，也可以在接触动物头部的时候发射。扳机发射的穿透式致昏设备用途最为多样，能够在不同情况下用于众多不同的物种，例如在屠宰场、农场或有限空间（如飞机）中。触发机构可能是传统的手枪式握把（图 2），或致昏设备机身上的触发垫（图 3）。接触发射式弹击式致昏设备（图 4）只适用于击昏圈在致昏箱内的牛；这类设备不适用于屠宰场外没有保定的动物。

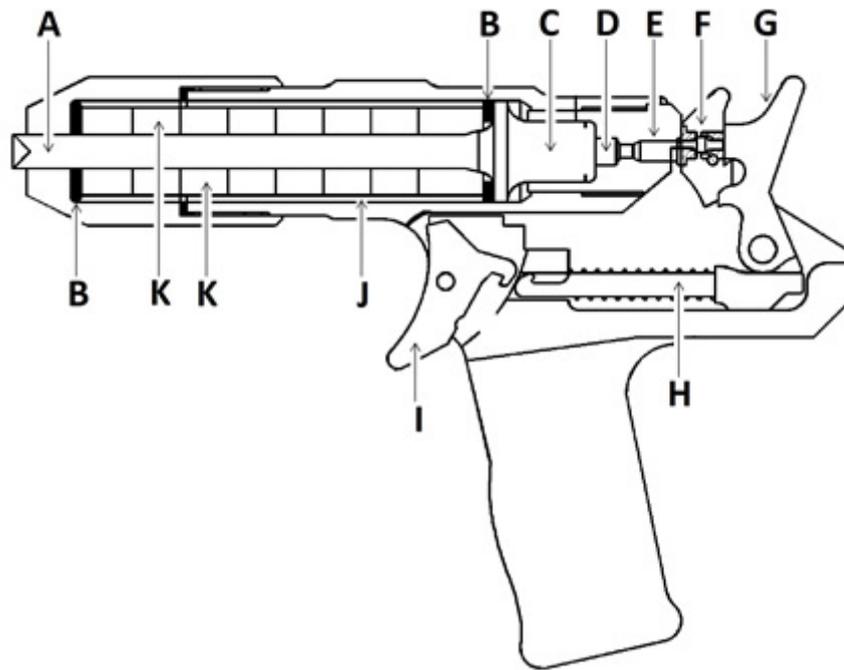


图 2：穿透式扳机发射弹击式致昏设备关键组件： 击昏棒 (A)、止动垫圈 (B)、法兰和活塞 (C)、膨胀室 (D)、后膛 (E)、退弹器 (F)、击锤 (G)、触发机构 (H)、扳机 (I)、凹槽 (J)、复进套 (K)

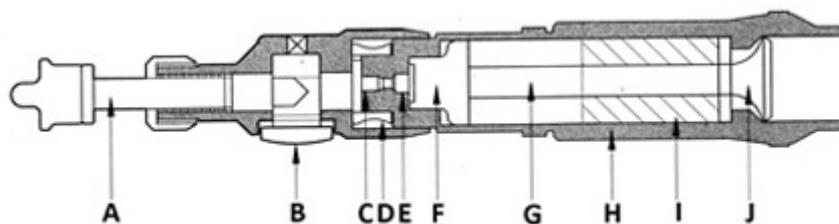


图 3：非穿透式扳机发射弹击式致昏设备关键组件： 击发装置 (A)、扳机 (B)、后膛 (C)、退弹器 (D)、膨胀室 (E)、法兰和活塞 (F)、击昏棒 (G)、枪管 (H) 阻尼器、(I)、蘑菇头 (J)

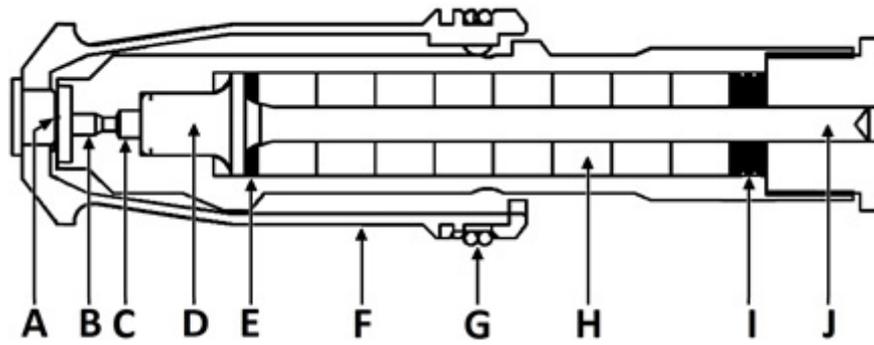


图 4：穿透式接触发射弹击式致昏设备关键组件：撞针 (A)、后膛 (B)、膨胀室 (C)、法兰和活塞 (D)、止动垫圈 (E)、火帽 (F)、支持带 (G)、复进套 (H)、止动垫圈 (I)、击昏棒 (J)

在欧盟，操作人员必须具备相关资格证书，方可使用弹击式设备进行牲畜的日常屠宰或宰杀。在紧急情况下使用弹击式设备无需资格证书，但我们建议操作人员仍需参加相关培训，以应对该等情形。

根据实际情况，国家内部和不同国家之间的与使用弹击式设备相关的许可和认证法律都有所不同。弹击式设备的使用者必须熟悉与其具体情况相关的法律规定。

能源

弹药筒

弹药筒的力度各有不同，根据所含推进剂的数量分类，以格令（grain）为单位。弹药筒力度从 1.25 格令到 3.0 和 4.0 格令不等，前者用于如小羊等小型动物，后两者用于大牛和成熟公牛等动物（1 格令=0.0648 克）。参考制造商说明非常重要，以便为每种型号的致昏设备选择正确的弹药筒；弹药筒由口径（0.22 或 0.25）、颜色和标印进行区分。

弹击式致昏设备的设计可以吸收并承受频繁使用的长期机械应力。在小型动物身上重复使用重型装药可导致整个机构的过度磨损及部件过早失效。与之类似，在大型动物身上频繁使用火力不足的弹药筒会导致机构变形，动物无法被有效致昏。接触发射致昏设备的设计和构造只用于重型装药；使用较小的装药进行发射会导致无法致昏，并对设备带来不均匀磨损。因此，根据致昏设备类型和待致昏动物的体型，使用恰当的弹药筒非常重要。



压缩空气

以压缩空气为动力的弹击式设备仅限于穿透式型号，用于致昏牛和羊。这些设备的操作原理与弹药筒发射设备的完全相同，但其能量由高压压气机进行供给。使用以空气为动力的设备可以提高动物屠宰量，并降低维护率。但是与弹药筒发射的致昏设备相比，这种设备较为沉重，操作较不灵活，且动物必须完全保定。

在选择使用的弹药筒规格或气压时，应参考制造商说明。

保定

动物通常需要保定，以便于有效致昏。可使用多种设备保定动物，选择的依据为：需要被致昏的物种；条件（如农场或屠宰场）；以及需要处理的动物数量。

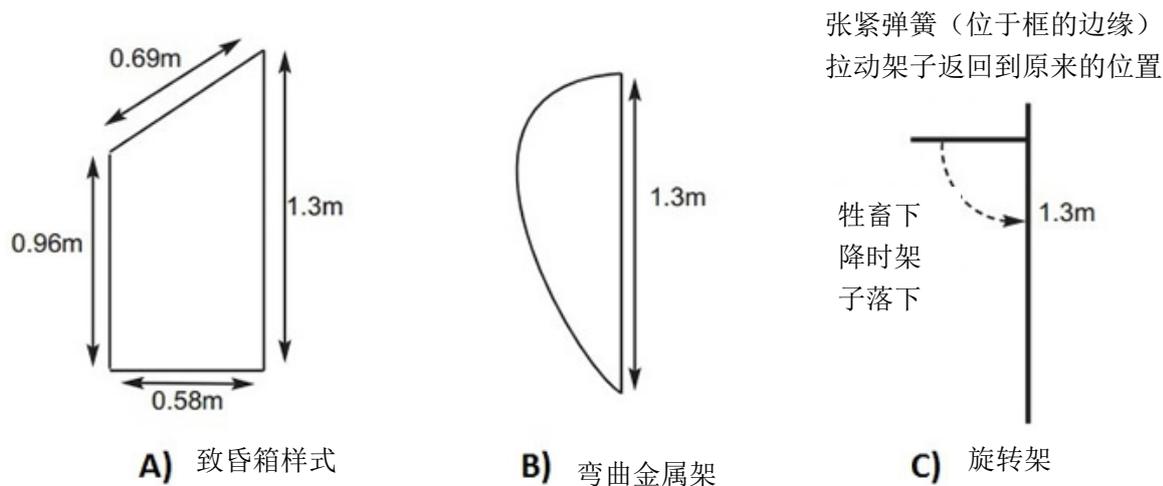
致昏箱

在屠宰场内，致昏箱主要用于保定牛。在一些国家，法律对此有所规定，必须限制动物前后左右活动。致昏箱通常在一端设有闸门，动物由此进入致昏箱，还有一扇侧门，动物在致昏后由此移出。这些侧门必须为闸门类型，可以部分或全面旋转。

法律还可能规定在致昏箱内安装头部保定装置，以帮助提高致昏的准确性。有两种基本的安装类型可用：“被动式”和“主动式”。不论安装的是哪种系统，都应由得到适当培训及许可的员工进行操作。

如“固定搁板”等“被动式”头部保定装置安装在致昏箱前部。这些设施防止动物低头，但不会快速固定头部，也不包括任何活动部位。如果与尾推一同使用，则可提升这种设备的性能，前者可以防止动物向后移动。我们提倡使用“被动式”头部保定装置，因为这些装置可以在不给动物加压的情况下提高致昏精确性。

“主动式”头部保定装置有两种类型。第一种为“颈圈”系统，由一或两个垂直栅栏组成，可以在致昏箱内夹住动物颈部。栅栏在不用时，可缩进致昏箱侧部。第二种是“头轭和提颞”设备，可以在致昏箱外准确夹住头部。这两种设备都可提高致昏准确性，但很可能增加对动物的压力。



图：不同被动式头部保定架设计侧视图

保定传送带

保定传送带用于在屠宰场内处理牛羊。该系统将动物固定在两条传送带间，摆成“V”字形，或将动物放在腹部传送系统上，动物跨坐在移动的双轨之上。保定传送带的速度可以根据动物类型和单个操作人员的能力进行调节。该系统通常由脚踏板进行操作。重要的是，要将动物安静而镇定地移入保定设备，以便让其在到达致昏地点时尽可能地放松。保定传送带必须根据待致昏动物的体型进行适当调节，并且在休息和故障时绝不能将任何动物留在保定设备中。必须采取适当程序，以便在遇到紧急情况时轻松清空保定装置。



户外屠宰方法

理想情况下，在户外使用弹击式设备时，应该约束或保定动物。但是如果动物没有活动，这一点可能没有必要。目的应该是把动物安置在适当位置，以便进行精准射击，并在瘫倒之后易于立刻进行放血或破坏脊髓。动物可以被圈在小围栏中或可移动门

版权所有 HSA 2016 text amended 2013, The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead, Herts., AL4 8AN, UK

电话: +44(0)1582 831919 传真: +44(0)1582 831414 电子邮件: info@hsa.org.uk 网址: www.hsa.org.uk

Registered in England Charity No 1159690 Charitable Incorporated Organisation

后。或者，也可以用缰绳拴住动物。单个的猪可以用绳套绕过上颌犬齿之后进行保定：在猪往后拉绳套时，位置刚好合适，以便立刻致昏。

版权所有 HSA 2016 text amended 2013, The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead, Herts.,
AL4 8AN, UK

电话: +44(0)1582 831919 传真: +44(0)1582 831414 电子邮件: info@hsa.org.uk 网址:
www.hsa.org.uk

Registered in England Charity No 1159690 Charitable Incorporated Organisation

有效致昏

除了其它因素外，有效致昏还取决于对颅骨正确部位的击打。为了确保最大程度地撞击大脑，最佳位置是大脑离头表面最近的位置和颅骨最薄的位置。对于绝大多数动物来说，这一位置在额骨区域。理想位置和撞击方向在物种之间和物种内都会有所不同，还要取决于设备是穿透式还是非穿透式。为了获得最大效果，弹击式致昏设备的枪口必须始终紧贴头部。

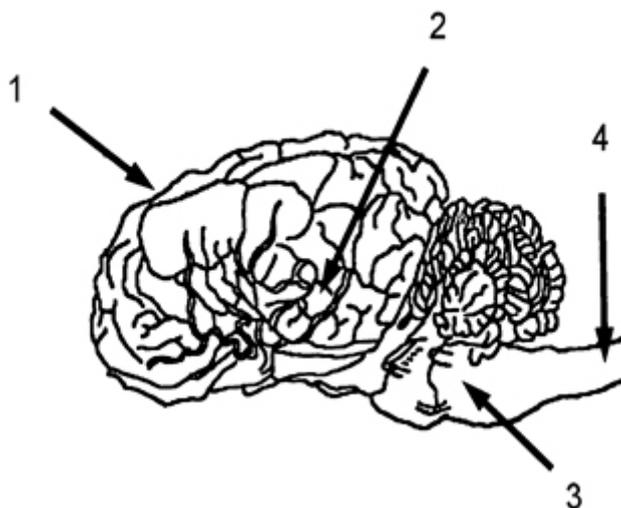


图 5：哺乳动物大脑侧面图，重要部位：上脑部/大脑皮层 (1)，中脑部/端脑 (2)，脑干/延髓 (3)，脊髓 (4)

致昏无效

如果动物没有被适当致昏，必须对其立即进行再次致昏。致昏枪穿进颅骨时，会在伤口周围造成巨大的损伤和肿胀；所形成的肿胀会吸收二次射击的撞击，这就意味着冲击波未能有效地传播至大脑。重复射击必须避开离首次射击极近的部位。如果首次射击未能瞄准，则二次射击应该尽可能靠近正确的致昏位置。如果首次射击命中目标，但未能有效致昏，则二次射击位置应该在其斜上方。如需进行第三次射击，则射击位置应该在第一次射击位置另一边的斜上方。一旦致昏，应立即对动物进行放血或破坏脊髓，不得拖延。

版权所有 HSA 2016 text amended 2013, The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead, Herts., AL4 8AN, UK

电话: +44(0)1582 831919 传真: +44(0)1582 831414 电子邮件: info@hsa.org.uk 网址: www.hsa.org.uk

Registered in England Charity No 1159690 Charitable Incorporated Organisation

操作人员注意事项

经验丰富的屠宰人员会有自己偏好的动物放置位置，以进行致昏。操作人员没必要注意保持平衡，或者在每次致昏动物时都弯腰过度，因为这种做法很累人，可能会导致致昏不精确。因此，对于动物福利和操作人员健康及安全来说，致昏围栏和传送设计都至关重要。

一般来说，如果致昏箱或保定传送带将动物放置在屠宰人员偏好的一边，即左边或右边，则可令致昏操作更加轻松。该系统还应经过合理设计，以便使屠宰人员不必弯腰来执行致昏操作。但是，致昏箱的侧面必须足够高，以防止大牛在致昏前跳出。也可以安装头顶栅栏。

空气动力弹击式致昏设备与保定传送带搭配使用时，应该在致昏点之上进行适当平衡，以便使其返回“休息”位置，而不用屠宰人员进行升高。

放置



为了达到有效致昏，正确放置弹击式设备至关重要。放置不当会导致致昏无效，动物将遭受疼痛和痛苦。

以下几页描述了使用弹击式设备致昏最为常见的牲畜种类的正确放置。

牛

穿透式致昏枪

牛的大脑位于头部较高位置。理想的致昏位置位于前额中央——在眼睛和反方向角底部中央虚线的交叉点（图 6）。这一位置应该在前额上眼后之间线条上方约 $70\text{mm} \pm 10\text{mm}$ 处。致昏枪枪口应该与颅骨呈恰当的角度，以便让击昏棒直接穿过上脑部，到达脑干（图 7）。

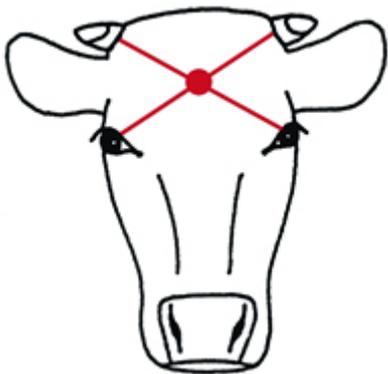


图 6：致昏位置——穿透式

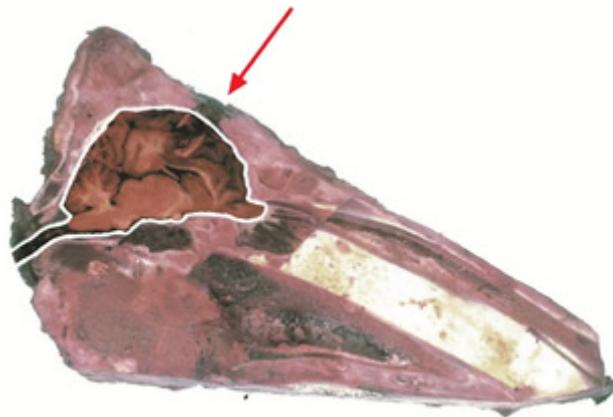


图 7：横截面

版权所有 HSA 2016 text amended 2013, The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead, Herts., AL4 8AN, UK

电话：+44(0)1582 831919 传真：+44(0)1582 831414 电子邮件：info@hsa.org.uk 网址：
www.hsa.org.uk

Registered in England Charity No 1159690 Charitable Incorporated Organisation

非穿透弹击式致昏设备

非穿透式致昏设备应该在穿透弹击式致昏位置的上方约 20mm 处（图 8），且动物必须在 30 秒内放血。在欧盟，不得对活重超过 10kg 的反刍动物使用非穿透式冲击致昏设备（图 9）。

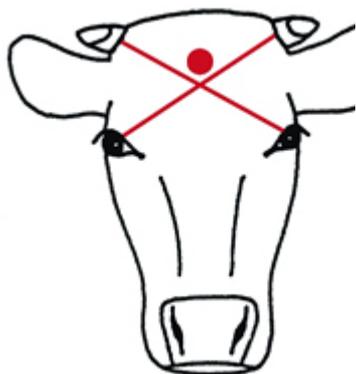


图 8：致昏位置——非
穿透式

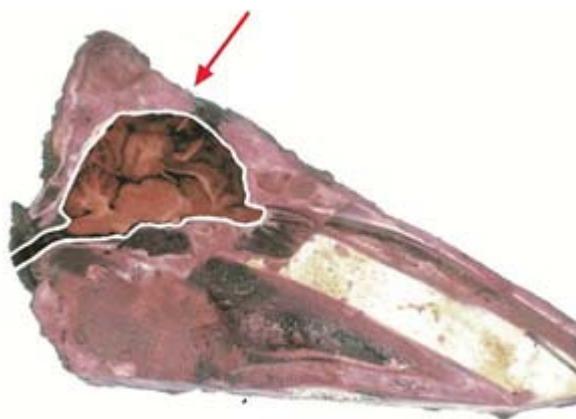


图 9：横截面

鹿

鹿的大脑位于头部较高位置。理想的致昏位置位于前额中央——在眼睛和反方向耳朵底部顶部虚线的交叉点（图 10）。雄鹿的致昏点位于茸角中央，有时位于茸角后方。致昏枪枪口必须与颅骨呈恰当角度（图 11）。

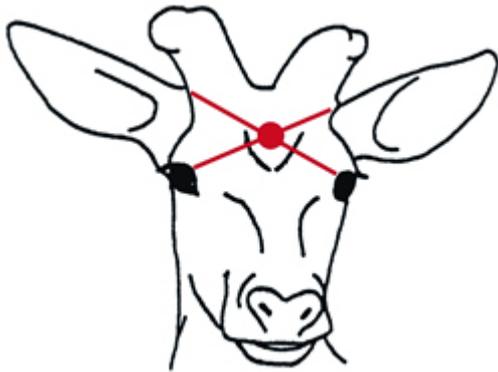


图 10：致昏位置——鹿

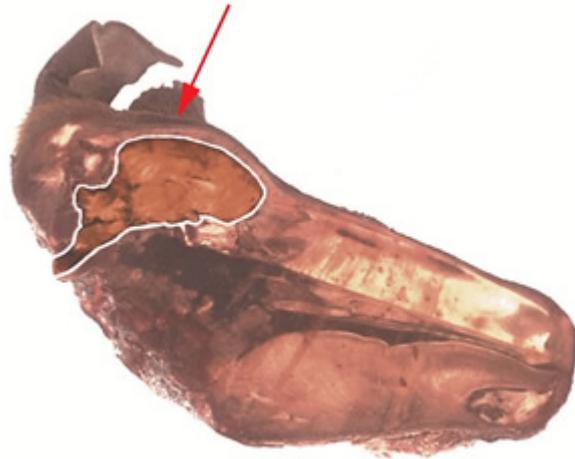


图 11：横截面

山羊

所有山羊都应按照有角的方式进行处理。因此，致昏枪的枪口应该置于中线上的骨块后，并瞄准舌头底部（图 12）。这是因为颅骨顶部的大骨块会吸收许多来自击昏棒的能量，可能会阻碍击昏棒穿透进入脑腔（图 13）。

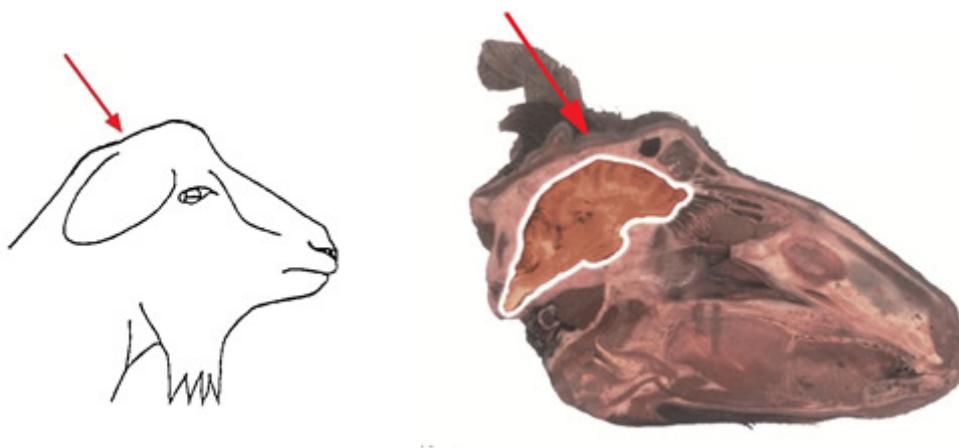


图 12：致昏位置——山羊 图 13：横截面

马

马的大脑位于头部较高位置。理想的致昏位置是前额中央。从眼睛到反方向耳朵之间画两条虚线；在虚线交点上方约 10mm 处致昏动物（图 14）。如有必要，致昏枪枪口应倾斜，以便让击昏棒直接穿过上脑部，到达脑干（图 15）。



图 14：致昏位置——马



图 15：横截面

猪

猪是用弹击式设备最难致昏的动物。目标区域极小，在有“盘形脸”的一些品种和老猪中，这一问题更加明显。此外，相对于其它物种而言，猪的大脑位于头部深处，头骨和脑腔之间有鼻窦块。

弹击式致昏设备可以用于绝大多数猪品种，但建议使用可用的威力最大的弹药筒，在任何情况下，猪应该被立即放血或破坏脊髓，以确保立即死亡。使用致昏枪时，猪的致昏点位于距离齐眼高度 20mm 处的前额中线上，瞄向尾巴方向（图 16、17）。致昏枪枪口必须紧紧抵住头部。

年龄较大的母猪和公猪还可能会在前额中央部位长有向下的骨隆突（图 18）。这一部位会阻碍击昏棒穿透脑腔，猪将不会被有效致昏。

由于致昏成年猪可能会出现问题，建议将其电击致昏（如可能），或用空包弹麻醉屠宰机或霰弹枪宰杀。

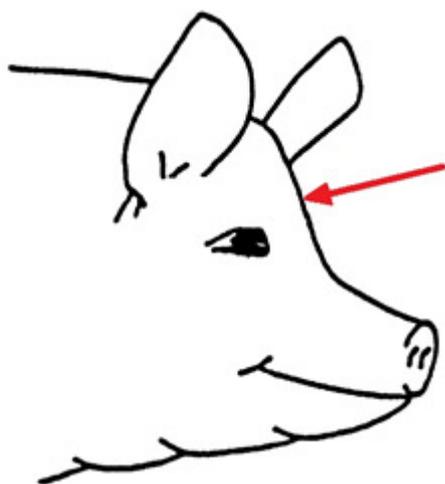


图 16：致昏位置——猪

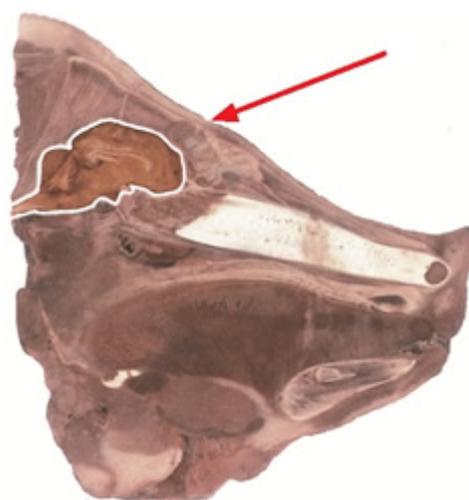


图 17：横截面



图 18: 成年猪横截面

绵羊

绵羊的正确致昏位置取决于绵羊是否有角。对于无角绵羊来说，致昏枪枪口应放置在头部最高点中线上，直下瞄准（图 19、20）。对于有角绵羊，致昏枪的枪口应该置于中线上，两角之间的骨隆突后，并瞄准舌头底部（图 21、22）。

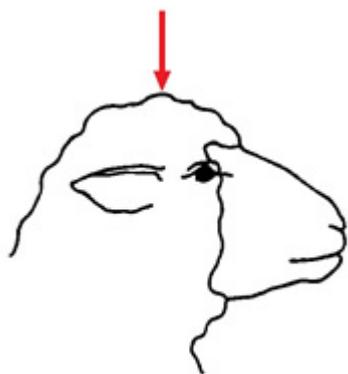


图 19：致昏位置——无角绵羊

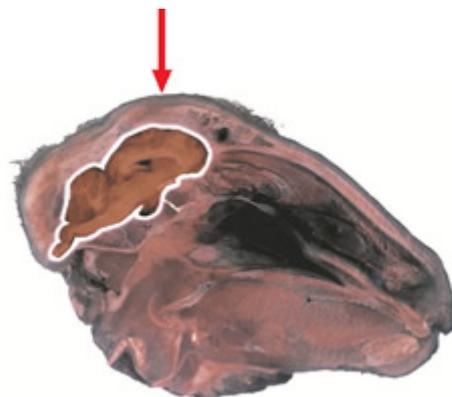


图 20：横截面

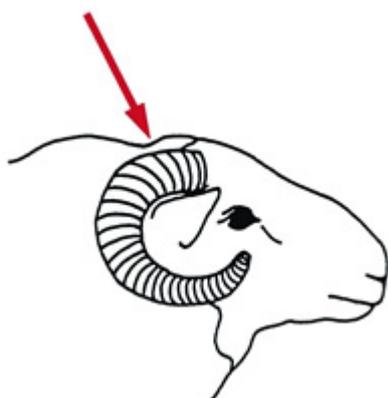


图 21：致昏位置——有角绵羊

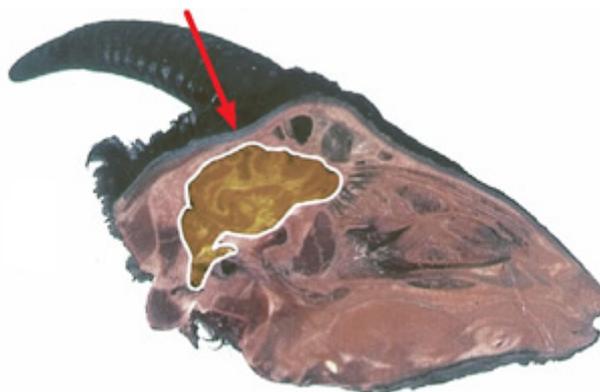
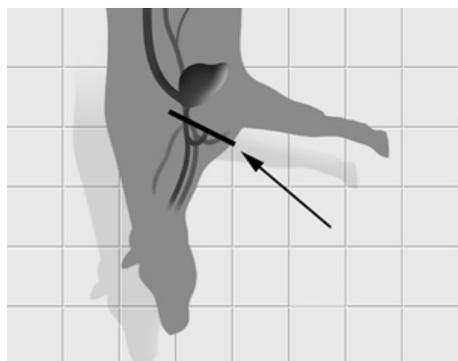


图 22：横截面

放血和破坏脊髓



用弹击式致昏设备对牲畜进行人道屠宰分为两个步骤。动物在致昏后，必须立即进行放血或破坏脊髓，以确保迅速死亡。

放血

为了防止恢复风险，动物在致昏后必须尽可能快地放血，最好是在强直（僵硬）阶段就开始进行。放血包括割断颈动脉和颈静脉，或割断血管的突出部位。动物随后会死于缺血。重要的是要割断所有主要血管。如果只割断了一条颈动脉，动物的死亡时间可能会达一分钟以上。

屠宰场方法

牛、鹿和马

应该用快刀切开脖子底部的颈静脉沟进行放血，刀要切入胸部，以割断所有自心脏而出的主要血管（图 23）。为了保持良好的卫生，应该使用两把刀，第一把割开皮肤，第二把割断血管。这一步骤通常也被称作“刺死”。

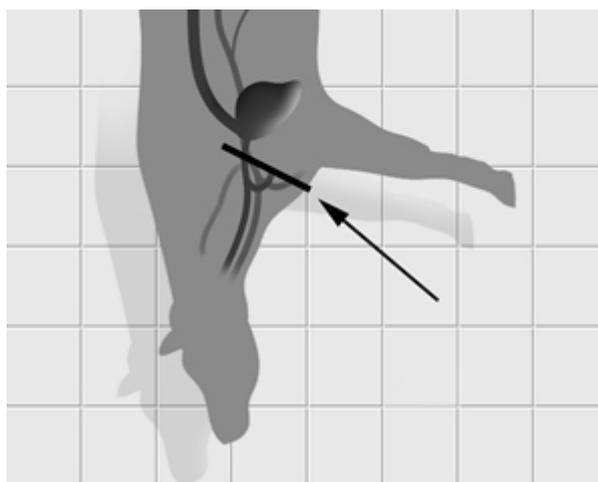


图 23：给牛放血

版权所有 HSA 2016 text amended 2013, The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead, Herts., AL4 8AN, UK

电话：+44(0)1582 831919 传真：+44(0)1582 831414 电子邮件：info@hsa.org.uk 网址：
www.hsa.org.uk

Registered in England Charity No 1159690 Charitable Incorporated Organisation

绵羊和山羊

给牛放血时，可以采取类似方法（图 24-1），或用至少 120mm 长的刀片割开头附近部位，割断两条颈动脉和两条颈静脉，即割断喉咙（图 24-2）。在欧盟，可供食用的动物气管和食管必须在放血过程中保持完好，根据宗教习俗进行屠宰的情况除外。因此，必须切开胸部入口（图 24-1）。

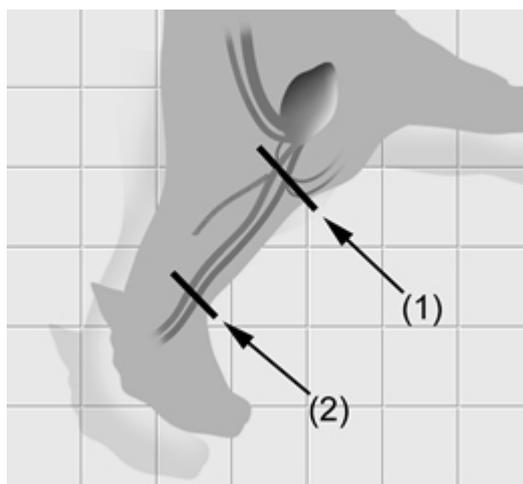


图 24：给绵羊放血

猪

应将至少 120mm 长的刀插入胸骨凹陷的颈部中线处，轻轻用力提拉，猪皮会在刀尖处隆起。刺入刀后，应该放低刀柄，以便让刀刃处于近乎垂直的位置，向上推刀柄，割断所有自心脏而出的主要血管（图 25）。

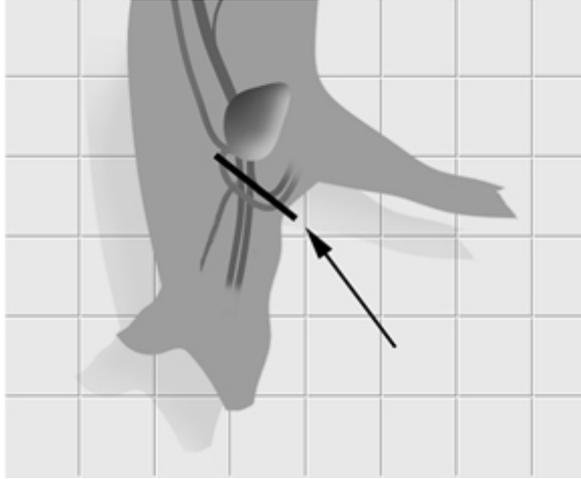


图 25：给猪放血

户外屠宰方法

在户外情况下，最为实用的放血方法是在下颌角部位的动物颈部进行横向深切。深深切入，割断血管、气管和食管，直到刀刃接触到脊柱（注：在欧盟，用这种方法放血的动物不得食用）。从颈动脉处应喷出两股强劲的血流，在颈静脉出也应有血液流出（图 26）。心脏可能会继续搏动，直到尸体血液流尽。为了有效地执行这一任务，操作人员需要使用刀刃长度不小于 120mm 的快刀。

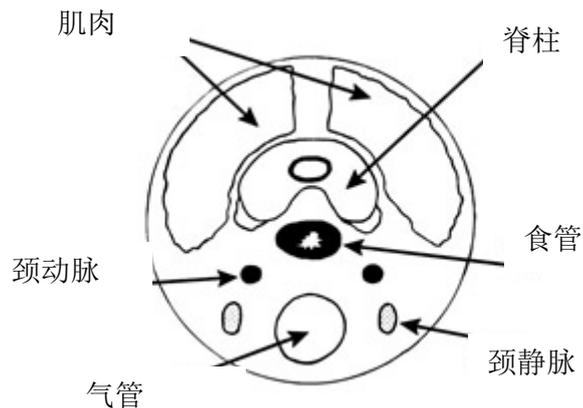


图 26：颈部横截面

版权所有 HSA 2016 text amended 2013, The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead, Herts., AL4 8AN, UK

电话：+44(0)1582 831919 传真：+44(0)1582 831414 电子邮件：info@hsa.org.uk 网址：
www.hsa.org.uk

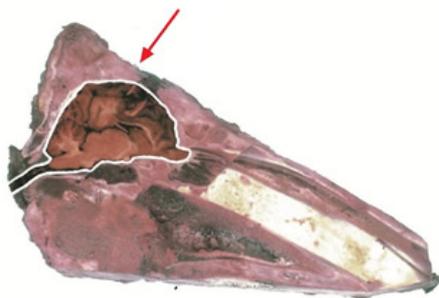
Registered in England Charity No 1159690 Charitable Incorporated Organisation

致昏到刺死间隔

致昏至刺死间隔是使用致昏设备到开始放血之间的时间。在户外，对所有物种的建议最长致昏到刺死间隔为 15 秒。在屠宰场中，所有猪、绵羊和山羊也都应在 15 秒内刺死。但是在大多数屠牛线上，尸体必须悬吊至放血区，可接受的最长致昏到刺死间隔为 60 秒（穿透式弹击致昏）和 30 秒（非穿透式弹击致昏）。关键的是，设备要得到良好维护，致昏也应使用正确的弹药筒精准执行，以确保对动物进行有效且不可逆转的致昏。

破坏脊髓

英国的屠宰场不再使用破坏脊髓这一操作（对大脑进行物理损伤，以确保在弹击式致昏后迅速死亡）。2001 年，法律禁止对所有用于人或动物食用的牛、绵羊和山羊进行该等操作，以免破坏脊髓时脑组织污染尸体，潜在促进传染性海绵状脑病（TSE）和疯牛病（BSE）的传播。



但是，破坏脊髓仍旧是确保不供食用的动物快速死亡的有效而合法的方式，如意外事故、紧急情况或在疾病控制时宰杀的动物。

破坏脊髓的过程为：在穿透式弹击致昏设备打穿的头部孔洞中插入一根软线或聚丙烯棒。然后将聚丙烯棒朝尾部方向刺入，穿过大脑，到达脑干位置，如果棒够长，则可插入脊髓。然后将棒前后滑动，最大程度地对大脑和上颈部脊髓造成损伤，这种做法被称作“拉动”。刚开始动物将表现出强烈的肌肉收缩，然后肌肉反射运动会得到抑制。可以使用留在尸体内的一次性脊髓割断条。

安全

弹击式致昏设备对操作人员有致死危险。但是这一设备包括众多内置安全特点：

1. 击昏棒“连在”致昏枪枪管内部，而不是采用可能在屠宰大堂周围跳飞的空包弹。
2. 复进套会自动将击昏棒返回至其发射前的位置。这种设计可以防止击昏棒嵌入动物头部，在动物瘫倒时降低操作人员被拖拽的可能性。
3. 两个“滚动式闭锁”装置使得屠宰人员在可能发射前有必要进行至少两次触发。
4. 多数扳机发射的致昏设备都有防坠机构，可以防止意外掉落时发射，甚至在完全扣下扳机时也是如此。
5. 有必要在“安全”位置对接触发射设备进行触发。

安全规程

在欧盟，法律要求致昏设备制造商提供设备安全和正确使用及维护的说明；必须始终遵守制造商说明。致昏设备的所有操作人员都应接受设备安全操作和维护的相关培训。必须由合格的工程师定期检查设备，并遵守以下规程：

1. 在处理弹击式设备时，在装弹时和装弹完成后，在任何情况下，致昏枪枪口不得朝向操作人员或任何其他人的任何身体部位。
2. 参考制造商说明，获取正确的装弹程序和正确的弹药筒规格。避免重复使用过于沉重的弹药筒或重复空射，这会导致击昏棒切变和飞离致昏枪。
3. 应始终将弹击式致昏设备视作装有子弹进行处理。
4. 致昏枪装弹后，确保机构处于“安全”位置，直到动物准备好进行致昏。
5. 不得将装有子弹的致昏枪留在无人看管的状态。
6. 如果不发火，30 秒内请勿打开致昏枪后膛。有时候，底火发火较弱会造成“发射不出”，弹药筒会在短暂停顿后爆炸。
7. 在经过一天的屠宰后，要将致昏枪返还至指定执行日常清洁程序的人员处。
8. 确保致昏枪在清洁前没有装弹。

版权所有 HSA 2016 text amended 2013, The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead, Herts., AL4 8AN, UK

电话: +44(0)1582 831919 传真: +44(0)1582 831414 电子邮件: info@hsa.org.uk 网址: www.hsa.org.uk

Registered in England Charity No 1159690 Charitable Incorporated Organisation

9. 立即将致昏枪操作中的任何故障报告负责维护的人员，在故障矫正前请勿使用设备。
10. 不用时，始终确保弹击式设备得到安全存放。

弹击式致昏设备是危险的枪械，不得将致昏枪枪口指向自己或他人。

维护

弹击式设备执行有效致昏的能力主要取决于击昏棒的速度。缺乏常规维护可能会大大降低击昏棒速度和致昏有效性。

积碳累积造成的摩擦力增大和/或弹膛内的缺陷是导致击昏棒速度降低的主要原因。致昏枪后膛内的积碳累积可以使击昏棒速度减小 50%。如果击昏棒无法完全缩回至后膛，膨胀室体积则会增大，使得施加在活塞上的爆破压力减小。如果任何一个复进套磨损，都会出现这种情况。与之类似，如果活塞、气缸或法兰出现过度磨损，气体将会自活塞周围逸出，推进力就会减小。腐蚀或碳累积也可使得气缸、击昏棒和凹槽周围的摩擦力增大。

动力损失的一个最大原因是射击后击昏棒-活塞无法完全缩回后膛，不论是手动还是自动造成的。必须极为注意复进套的安装部位，确保在将枪口拧进活塞时，使复进套受压。如果未能出现这种情况，可能是因为安装了不适当的垫圈或复进套，或是因为一些复进套磨损，必须进行更换。

弹击式致昏设备应该在使用后进行拆卸、清洁和润滑，即使一天中只是用了几次（或使用频率更低）也是如此（参见**逐步维护**）。备用设备也必须定期保养，即使没有使用也是如此。在射击次数相等的情况下，与偶尔使用相比，持续使用弹击式设备（如在屠宰场繁忙的屠宰线上）会造成较少的碳累积。

在欧盟，法律要求致昏设备制造商提供设备安全和正确使用及维护的说明；必须始终遵守制造商说明。

每日维护必须包括以下内容：

1. 拆卸致昏枪。
2. 目视检查损坏迹象和过度磨损征兆。
3. 擦除血液和水。
4. 去除后膛和凹槽的积碳。
5. 检查复进套的情况。
6. 重新排布击昏棒组件上的复进套。
7. 一般润滑。

每日去除击昏棒组件上的污物并对其进行清洁，能降低每个部件的过度磨损几率，确保持久有效的操作。

版权所有 HSA 2016 text amended 2013, The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead, Herts., AL4 8AN, UK

电话: +44(0)1582 831919 传真: +44(0)1582 831414 电子邮件: info@hsa.org.uk 网址: www.hsa.org.uk

Registered in England Charity No 1159690 Charitable Incorporated Organisation

逐步维护

在欧盟，法律要求致昏设备制造商提供设备安全和正确使用及维护的说明；必须始终遵守制造商说明。

以下程序主要针对 Cash Special 型号所写。全面参考 Cash Special 的图解：图 2。这些广泛原则同样适用于所有弹药筒发射的弹击式设备，而不论制造商或型号如何。

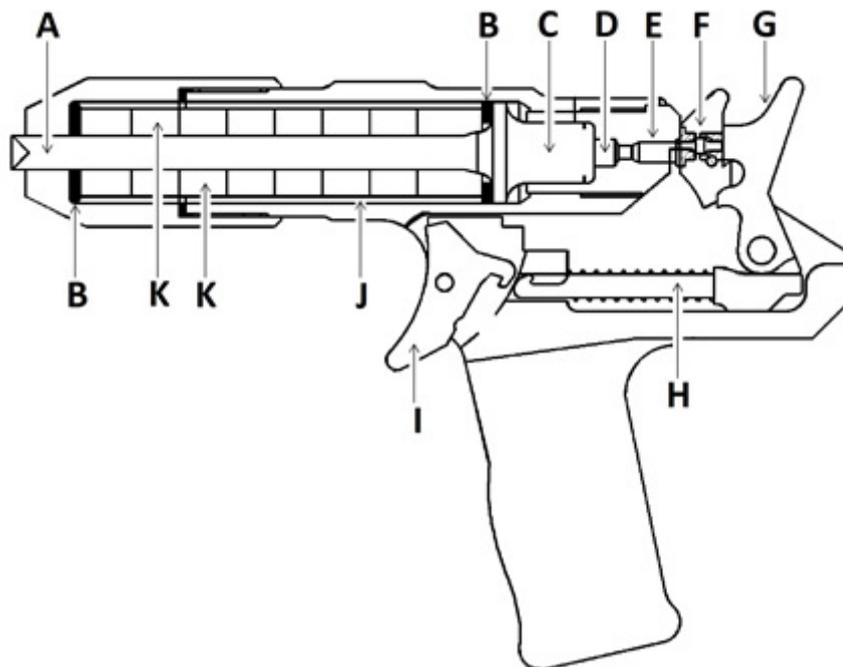


图 2：穿透式扳机发射弹击式致昏设备关键组件：击昏棒 (A)、止动垫圈 (B)、法兰和活塞 (C)、膨胀室 (D)、后膛 (E)、退弹器 (F)、击锤 (G)、触发机构 (H)、扳机 (I)、凹槽 (J)、复进套 (K)

每日维护

在每次使用弹击式致昏设备后，都应对其进行清洁，以预防腐蚀和积碳变硬。为了确保最大的击昏棒速度和有效致昏，执行以下简单操作至关重要：

1. 从枪管上拧下枪口，拿下击昏棒组件，即：击昏棒、垫圈和复进套。老式型号可能会有橡皮衬圈或胶泥，而不是复进套。
2. 用柔软的干布擦拭强管内部，并用钢丝刷擦洗，以去除日间的软粉和淤渣。在枪管仍旧温热，粉末凝固之前进行这一步最为理想。
3. 从击昏棒上移下垫圈和复进套（或其同等设备），用钢丝轮或钢丝刷去除任何碳累积。清洁后，用蘸有少许油的抹布擦拭击昏棒。
4. 清洁复进套和垫圈上的任何粉末和/或淤渣，将其以与卸除前不同的顺序重新安

版权所有 HSA 2016 text amended 2013, The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead, Herts., AL4 8AN, UK

电话：+44(0)1582 831919 传真：+44(0)1582 831414 电子邮件：info@hsa.org.uk 网址：
www.hsa.org.uk

Registered in England Charity No 1159690 Charitable Incorporated Organisation

装在击昏棒上，即：将前中部的复进套移到末端，将前后部的复进套移到中部。末端的复进套磨损最快，因此要重新排列顺序，减小不均匀磨损。一整套复进套应能持续约 4000 次射击。

5. 使用所提供的工具，去除后膛内的任何积碳，并在硬表面（如木质桌面）上敲出污物。
6. 重新组装致昏枪，用蘸有油的抹布擦拭所有金属部件。将致昏枪包裹在蘸有油的抹布中，之后再将其锁入安全柜中。

每周维护

后膛闭锁块末端，枪管内部的扩径（凹槽）必须在未装有火药的情况下保存，否则击昏棒缩回和致昏力将会受到不利影响。因此，除了每日清洁以外，应使用致昏枪配有的凹槽清洁工具每周执行下列步骤：

- 用老虎钳垂直夹住凹槽清洁工具。
- 将枪管顺清洁工具滑下，直到裂口面互相接触。
- 向枪管施加侧面压力，以便让清洁工具进入枪管中的凹槽。保持这一压力，前后旋转枪管两到三次。将枪管旋转 90°，然后重复前后运动。重复这一过程，直到将凹槽彻底清洁干净。

总结

动物福利和安全第一：

- 使用前检查和测试设备。
- 在致昏点，可以操作的备用致昏枪必须始终可以立即使用。
- 遵守安全规程。

为实现有效致昏，应选择：

- 正确的致昏枪类型
- 正确的弹药筒或气压
- 正确的射击位置

始终检查有效致昏的迹象：

- 动物瘫倒
- 没有规律的呼吸
- 眼神僵硬呆滞
- 无角膜反射
- 颌骨放松
- 舌头伸出

如有任何疑问，始终再次致昏动物。

在致昏后立即进行放血。

使用后清洁并维护致昏枪。

附录

弹击式设备故障排除

征兆	原因	操作
弹药筒无法引爆 (不发火)	<ul style="list-style-type: none">撞针无法与弹药筒接触。	<ul style="list-style-type: none">检查弹药筒，查看撞针凹陷。如果观察不到凹陷，拆开发射组件，检查部件的情况和操作。如果凹陷可见，检查凹陷位置，必要时进行校正。
	<ul style="list-style-type: none">水或油损坏的弹药筒。	<ul style="list-style-type: none">使用新的弹药筒盒。
击昏棒无法完全缩进后膛	<ul style="list-style-type: none">减震块和垫圈套件不完整。	<ul style="list-style-type: none">检查并在必要时补齐套件。
	<ul style="list-style-type: none">垫圈和减震块磨损。	<ul style="list-style-type: none">检查并在必要时进行更换。
	<ul style="list-style-type: none">活塞、后膛和膨胀室内积碳累积。	<ul style="list-style-type: none">检查并去除（如有）。
	<ul style="list-style-type: none">击昏棒弯曲。	<ul style="list-style-type: none">立即更换。
	<ul style="list-style-type: none">枪管内部腐蚀。	<ul style="list-style-type: none">检查并去除（如有）。
致昏枪可以发射， 但力量不足以致昏动物	<ul style="list-style-type: none">使用了强度不正确的弹药筒。	<ul style="list-style-type: none">根据致昏枪型号和待致昏的动物，检查弹药筒类型。
	<ul style="list-style-type: none">使用了不正确的气压。	<ul style="list-style-type: none">根据制造商建议选择气压。
	<ul style="list-style-type: none">致昏枪在动物身上的放	<ul style="list-style-type: none">为待致昏的动物类型检查

版权所有 HSA 2016 text amended 2013, The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead, Herts., AL4 8AN, UK

电话: +44(0)1582 831919 传真: +44(0)1582 831414 电子邮件: info@hsa.org.uk 网址: www.hsa.org.uk

Registered in England Charity No 1159690 Charitable Incorporated Organisation

	置不正确。	正确的致昏位置。
	<ul style="list-style-type: none"> 每次射击后，击昏棒无法完全缩回后膛。 	<ul style="list-style-type: none"> 检查击昏棒和后膛上，或膨胀室内的积碳，并将其去除（如有）。 检查减震块、垫圈和衬圈是否磨损，在必要时进行更换。 检查垫圈、减震块和衬圈数量，在必要时补齐。
击昏棒陷入动物头部	<ul style="list-style-type: none"> 击昏棒弯曲 	<ul style="list-style-type: none"> 立即更换
	<ul style="list-style-type: none"> 复进套过度磨损或缺失。 	<ul style="list-style-type: none"> 检查并在必要时进行更换。
	<ul style="list-style-type: none"> 由于不正确的磨尖，导致击昏棒尖端比轴窄。 	<ul style="list-style-type: none"> 替换击昏棒，仅磨削内径进行磨尖。
去除弹药筒困难	<ul style="list-style-type: none"> 后膛损坏 	<ul style="list-style-type: none"> 检查有刻痕或裂开的弹药筒，如有，将致昏枪返还至制造商处进行维修
异常的大爆炸声	<ul style="list-style-type: none"> 弹药筒裂开 	<ul style="list-style-type: none"> 检查损坏的后膛，返还至制造商处进行维修。 检查是否使用了正确的弹药筒。

如果征兆持续，将设备返还至制造商处进行维修。请勿在任何情况下持续使用。

版权所有 HSA 2016 text amended 2013, The Old School, Brewhouse Hill, Wheathampstead, Herts., AL4 8AN, UK

电话: +44(0)1582 831919 传真: +44(0)1582 831414 电子邮件: info@hsa.org.uk 网址: www.hsa.org.uk

Registered in England Charity No 1159690 Charitable Incorporated Organisation