



中华人民共和国国家标准

GB/T 32800.5—2023/ISO 11148-5:2011

手持式非电类动力工具 安全要求 第5部分：回转冲击式钻孔工具

Hand-held non-electric power tools—Safety requirements—
Part 5: Rotary percussive drills

(ISO 11148-5:2011, IDT)

2023-11-27 发布

2024-06-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
3.1 通用术语和定义	2
3.2 回转冲击式钻孔工具专用术语和定义	3
4 安全要求和/或防护措施	4
4.1 通则	4
4.2 机械安全	4
4.3 热安全性	4
4.4 降噪	5
4.5 振动	5
4.6 被处理、废弃或排放掉的材料和物质	5
4.7 人类工效学	6
4.8 操纵装置	6
5 检验	7
5.1 试验通用条件	7
5.2 噪声	7
5.3 振动	7
5.4 意外起动	7
5.5 动力工具结构	7
5.6 安全要求的检验项目	7
6 使用信息	8
6.1 标识、标志和警示语	8
6.2 用户手册	9
6.3 操作说明	13
6.4 性能参数	13
6.5 保养说明	14
附录A(资料性) 值得注意的危险清单	15
附录B(资料性) 本文件涵盖的回转冲击式钻孔工具实例	17
附录C(规范性) 标牌和标志用符号	18

附录D(规范性) 内燃动力工具的附加安全要求19

 D.1 概述.....19

 D.2 危险清单.....19

 D.3 安全要求和措施.....19

 D.4 使用信息.....20

参考文献22

图 B.1 凿岩机17

图 B.2 回转锤17

图 B.3 小炮孔钻17

图 B.4 井下用支腿式凿岩机17

表 1 检验项目7

表 A.1 值得注意的危险一览表15

表 C.1 标牌和标志用符号18

表 D.1 以内燃机为动力源的工具危险一览表19

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 32800《手持式非电类动力工具 安全要求》的第 5 部分。GB/T 32800 已经发布了以下部分:

- 第 1 部分:非螺纹结构紧固件用装配动力工具;
- 第 2 部分:切断和扣压动力工具;
- 第 3 部分:钻和攻丝机;
- 第 4 部分:纯冲击式动力工具;
- 第 5 部分:回转冲击式钻孔工具;
- 第 6 部分:螺纹紧固件用装配动力工具;
- 第 8 部分:磨光机和抛光机;
- 第 9 部分:磨具用砂轮机;
- 第 10 部分:挤压式动力工具;
- 第 11 部分:冲剪机和剪刀。

本文件等同采用 ISO 11148-5:2011《手持式非电类动力工具 安全要求 第 5 部分:回转冲击式钻孔工具》。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国凿岩机械与气动工具标准化技术委员会(SAC/TC 173)归口。

本文件起草单位:浙大宁波理工学院、天水凿岩机械气动工具研究所、衢州市计量质量检验研究院、长沙天和钻具机械有限公司、广东新比克斯实业股份有限公司。

本文件主要起草人:甘莉、康欣、童良怀、师明辉、曾亦华、陈继龙、黄增阳、汤浩、贺羽。

引 言

为规范手持式非电类动力工具的安全要求,以保护操作者人身健康以及设备和环境安全,国际标准化组织发布了 ISO 11148 共 13 部分的文件。我国拟等同采用 ISO 11148 的 13 个部分文件,制定为与之相对应的 GB/T 32800 各部分文件。GB/T 32800 拟构成如下。

- 第 1 部分:非螺纹结构紧固件用装配动力工具。涵盖拉铆机、铆接或插头工具、断杆锁紧螺栓工具、芯轴铆接工具、铆螺母固定器。
- 第 2 部分:切断和扣压动力工具。涵盖非軛架式扣压器、切割器、切断工具、切割钳、扣压钳。
- 第 3 部分:钻和攻丝机。涵盖钻、双手柄重型钻、攻丝机。
- 第 4 部分:纯冲击式动力工具。涵盖破碎器、凿毛机、铲、雕刻笔、除锈锤、镐、便携式打桩机、打压机、夯实机、石锤、锹、捣固机。
- 第 5 部分:回转冲击式钻孔工具。涵盖小炮孔钻、凿岩机、回转锤。
- 第 6 部分:螺纹紧固件用装配动力工具。涵盖液压脉冲气扳机、冲击式扳手、紧固件安装工具、螺母扳手、开口扳手、棘轮扳手、螺丝刀。
- 第 7 部分:砂轮机。涵盖磨削砂轮机、切割砂轮机、使用钵形轮和页状轮的抛光机和磨光机。
- 第 8 部分:磨光机和抛光机。涵盖带式磨光机、滑板式磨光机、抛光机、复式磨光机、回转式磨光机、直线型磨光机。
- 第 9 部分:模具用砂轮机。涵盖角式模具用砂轮机、往复式锉刀、回转式锉刀、直线式模具用砂轮机。
- 第 10 部分:挤压式动力工具。涵盖扣压工具、环状零件分离器、金属成型用工具、螺母劈裂机、挤压器、打印器、挤压铆接器、具有平行刀刃的切割工具、颚式挤压钳。
- 第 11 部分:冲剪机和剪刀。涵盖冲剪机、剪刀。
- 第 12 部分:圆盘式、摆式和往复式锯。涵盖圆盘式锯、圆形刀具、使用半径 50 mm 以下锯片或半径 100 mm 以下金刚石切割片的摆式锯、摆式刀具、包括细锯和弓形锯的往复式锯。
- 第 13 部分:紧固件驱动工具。

手持式非电类动力工具 安全要求

第5部分:回转冲击式钻孔工具

1 范围

本文件规定了在坚硬材料(如岩石和混凝土)上钻孔的手持式非电类动力工具(以下称为“回转冲击式钻孔工具”)的安全要求。回转冲击式钻孔工具可以由压缩空气、液压油或内燃机驱动,在使用或不使用悬挂装置(例如平衡装置)的情况下,供一名操作者在单手或双手扶持下使用。

本文件适用于以下产品:

- 小炮孔钻;
- 凿岩机;
- 回转锤。

注1:回转冲击式钻孔工具的实例见附录B。

本文件不适用于为了将回转冲击式钻孔工具安装在夹持装置上而对其的特殊要求和改型。

本文件涉及除在潜在易爆环境中使用回转冲击式钻孔工具之外,在预期使用和制造厂可合理预见的误使用条件下使用工具时的所有值得注意的危险、危险情况或危险事件。

注2:EN 13463-1给出了潜在易爆环境使用非电类设备的要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小(ISO 12100:2010, IDT)

ISO 3857-3 压缩机、气动工具和机械 词汇 第3部分:气动工具和机械(Compressors, pneumatic tools and machines—Vocabulary—Part 3: Pneumatic tools and machines)

注:GB/T 6247.4—2013 凿岩机械与便携式动力工具 术语 第4部分:性能试验(ISO 3857-3:1989, MOD)

ISO 5391 气动工具和机械 词汇(Pneumatic tools and machines—Vocabulary)

注:GB/T 6247.1—2013 凿岩机械与便携式动力工具 术语 第1部分:凿岩机械、气动工具和气动机械(ISO 5391:2003, MOD)

ISO 9158 道路车辆 无铅汽油用喷嘴喷口(Road vehicles—Nozzles spouts for unleaded gasoline)

ISO 9159 道路车辆 含铅汽油和柴油燃料用喷嘴喷口(Road vehicles—Nozzles spouts for unleaded gasoline)

ISO 13732-1 热环境的人类工效学 人体对接触表面反应的评价方法 第1部分:热表面(Ergonomics of the thermal environment—Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces—Part 1: Hot surfaces)

ISO 13732-3 热环境的人类工效学 人体对接触表面反应的评价方法 第3部分:冷表面(Ergonomics of the thermal environment—Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces—Part 3: Cold surfaces)

ISO 15744 手持式非电类动力工具 噪声测量方法 工程法(2级)[Hand-held non-electric power

tools—Noise measurement code—Engineering method(grade2)]

注：GB/T 5898—2008 手持式非电类动力工具 噪声测量方法 工程法(2级)(ISO 15744:2002, IDT)

ISO 17066 液压工具 词汇(Hydraulic tools—Vocabulary)

注：GB/T 6247.2—2013 凿岩机械与便携式动力工具 术语 第2部分：液压工具(ISO 17066:2007, IDT)

ISO 28927-10 手持便携式动力工具 振动试验方法 第10部分：冲击式凿岩机、锤和破碎器
(Hand-held portable power tools—Test methods for evaluation of vibration emission—Part 10: Percussive drills, hammers and breakers)

注：GB/T 26548.10—2021 手持便携式动力工具 振动试验方法 第10部分：冲击式凿岩机、锤和破碎器
(ISO 28927-10:2011, IDT)

EN 12096 机械振动 振动幅值的标示和验证(Mechanical vibration—Declaration and verification of vibration emission values)

3 术语和定义

GB/T 15706—2012、ISO 3857-3、ISO 5391 和 ISO 17066 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1 通用术语和定义

3.1.1

手持式动力工具 hand-held power tool

用单手或双手操作,以压缩空气、液压油、气体或液体燃料、电或贮能装置(如弹簧)等为动力,由回转或直线式马达驱动进行机械作业的机器,且该机器的马达和机械装置被设计为一个总成,能较容易地携带到工作场所。

注：由压缩空气或其他气体驱动的手持式动力工具称为气动工具,由液压油驱动的手持式动力工具称为液压工具。

3.1.2

插入工具 inserted tool

插入回转冲击式钻孔工具来完成预定工作的作业工具。

3.1.3

辅助工具 service tool

对回转冲击式钻孔工具进行维护或保养的工具。

3.1.4

控制装置 control device

用于起动和停止回转冲击式钻孔工具,或改变旋转方向或控制诸如速度和功率等功能特性的装置。

3.1.5

启停装置 start-and-stop device

开关 throttle

以打开和关闭动力源的方式对回转冲击式钻孔工具进行手动控制的装置。

3.1.6

握持式启停装置 hold-to-run start-and-stop device

常按式开关 constant-pressure throttle

当解除作用在启停装置上的力时可自动返回到“关闭”位置的启停装置。

3.1.7

锁定式启停装置 lock-on start-and-stop device

即时解锁式常按开关 constant-pressure throttle with instant release lock

能被锁定在“起动”位置的握持式启停装置,设计上允许通过手指的简单动作拨动它来关闭回转冲击

式钻孔工具。

3.1.8

开锁式启停装置 lock-off start-and-stop device

开锁式开关 lock-off throttle

当解除操作时自动锁定在“关闭”位置的启停装置,此处要求用两个动作来开启回转冲击式钻孔工具。

3.1.9

强制开关式启停装置 positive on-off start-and-stop device

强制式开关 positive on-off throttle

手动改变前一直保持在“开启”状态的启停装置。

3.1.10

最大工作压力 maximum operating pressure

回转冲击式钻孔工具可正常运行的最大压力。

3.1.11

柔性软管 whip hose

为了提供更大的便利而连接在主气管路与气动工具之间的进气软管。

3.1.12

额定气压 rated air pressure

为确保工具的额定性能而要求的气动工具进气口处的气压,也视作工具可正常运行的最大压力。

3.1.13

额定转速 rated speed

〈气动工具〉在空载和进气口为额定气压下的气动工具转速。

〈液压工具〉在空载和进油口为额定流量下的液压工具转速。

注:额定转速用转每分(r/min)表示。

3.1.14

最高转速 maximum attainable speed

当以回转冲击式钻孔工具上标识的压力提供压缩空气时,在调速装置可能失调或失灵的最不利条件下工具可达到的最大转速。

3.1.15

悬挂装置 suspension device

为减少工具重量给操作者带来的负担而被连接到工具上的装置。

注:该装置还有传递反扭矩的辅助用途。

3.2 回转冲击式钻孔工具专用术语和定义

3.2.1

回转冲击钻 rotary percussive drill

具有回转和冲击两种功能,用于在岩石、混凝土等材料上钻孔的动力工具。

3.2.2

小炮孔钻 plug hole drill

装有麻花或直柄钻,不具备气冲洗功能,主要用于在混凝土、砖体结构等材料上钻孔的回转冲击式机器。

3.2.3

凿岩机 rock drill

装有直杆钎杆钎头,具有气/水吹粉功能,主要用于在岩石、混凝土等材质上凿孔的回转冲击式机器。

3.2.4

回转锤 rotary hammer

装有麻花钻头,不具备气冲洗功能的回转冲击钻。

4 安全要求和/或防护措施

4.1 通则

机器应符合下列安全要求和/或防护措施并按第 5 章的规定进行检验。此外,除本文件涉及的危险外,机器还应按 GB/T 15706—2012 的相关原则进行设计。

根据第 4 章的要求所采取的措施应顾及技术发展水平。

某些安全措施进行的优化设计可能导致产品性能的下降并与其他的安全要求相冲突。在这种情况下,为了使回转冲击式机器的设计满足每一项要求,应权衡各种要求之间的利弊,最大限度地使产品合理、可行、适用。

4.2 机械安全

4.2.1 表面和尖角

除插入工具外,回转冲击式工具的可触零件不应有锐边、尖角或粗糙、磨伤作用的表面。见 GB/T 15706—2012 中 6.2.2.1。

4.2.2 支撑面及其稳定性

设计的回转冲击式工具应能放置在平面上并保持稳定状态。

4.2.3 零件弹出

回转冲击式钻孔工具上应组合或装有一套夹持装置,防止插入工具弹出或脱落。

4.2.4 液压油喷射

回转冲击式钻孔工具的液压系统应密封可靠,目的是提供保护以防止高压油喷出。

4.2.5 防护罩

覆盖回转冲击式钻孔工具的插入工具的防护罩不作要求。

4.2.6 动力工具结构

回转冲击式钻孔工具的设计和结构应防止在预期使用时零部件的松动或损耗,包括野蛮操作和偶尔坠落可能对其安全功能的损害,并按 5.5 的规定进行检验。

4.3 热安全性

回转冲击式钻孔工具在使用过程中握持或可能无意触及的零件表面温度应符合 ISO 13732-1 和 ISO 13732-3 的规定。

气动工具的设计应避免排气对手柄和其他握持区域的致冷作用。

4.4 降噪

回转冲击式钻孔工具的设计和结构应将技术改进和降噪手段的有效性考虑在内,尤其应重视声源噪声,将噪声降到最低水平。有关降噪的设计原理参见 ISO/TR 11688-1 和 ISO/TR 11688-2。

回转冲击式钻孔工具的噪声辐射有如下三个主要来源:

- 回转冲击式钻孔工具本身;
- 插入工具;
- 工件。

注:通常,回转冲击式钻孔工具的制造厂不能直接掌控因工件特性引起的噪声辐射。

由回转冲击式钻孔工具本身辐射的典型噪声源有:

- a) 马达和传动机构噪声;
- b) 排气噪声;
- c) 振动或冲击产生的噪声。

排气是噪声的主要来源,所以应包括降噪措施的设计,例如安装消声器或采用与其等效的措施。

另一种可行的方法:排气可用软管输送至远离操作者的地方。

振动产生的噪声常常可以用隔振和缓冲装置来降低。

上述措施并不详尽,如有更加有效的降噪措施,制造厂宜予以采用。

4.5 振动

回转冲击式钻孔工具的设计和结构应将技术改进和减振手段的有效性考虑在内,尤其应重视振动源的振动,将手柄和操作者双手可触及工具的其他任何地方的振动降到最低水平。有关回转冲击式钻孔工具的减振设计原理参见 CR 1030-1。

回转冲击式钻孔工具的典型振动源有:

- 冲击动作;
- 设计不良的马达;
- 机器构件尤其是手柄和手柄座的谐振。

下列设计结构经证实是有效的,所以,制造厂在设计回转冲击式钻孔工具时宜予以考虑:

- a) 反作用块和弹簧;
- b) 增加惯性;
- c) 使机壳或手柄隔振。

上述措施并不详尽,如有更加有效的减振措施,制造厂宜予以采用。

4.6 被处理、废弃或排放掉的材料和物质

4.6.1 排气

使用压缩空气或内燃机驱动的回转冲击式钻孔工具,其设计应使排气方向不会对操作者和其他任何财物造成危害。例如吹起的粉尘和从工件反射到操作者身上的气流要减小到最小程度。

4.6.2 粉尘和烟尘

在合理可行的范围内,回转冲击式钻孔工具的设计应便于收集并清除或抑制工作过程中产生的粉尘和烟尘。使用说明书中应包含足够的信息,使用户能够充分控制粉尘和烟尘的风险。

4.6.3 润滑油

在确定润滑油时,制造厂应顾及环境和职业健康情况。

4.7 人类工效学

4.7.1 手柄的设计

回转冲击式钻孔工具握持区域的设计应便于操作者方便、有效、自如地操控回转冲击式钻孔工具。

手柄和用于握持回转冲击式钻孔工具的其他部件的设计应确保操作者能正确地握持回转冲击式钻孔工具并完成预期工作。手柄应适合人手的功能构造和多数操作者的手部尺寸。

注:有关人类工效学设计原理的更多指导参见 EN 614-1。

质量大于 2 kg(含插入工具)的回转冲击式钻孔工具应能够在双手支承下进行提起或操作。

手柄应使正常推力和反扭矩能以人类工效学方式从操作者手臂传递到回转冲击式钻孔工具上。

可拆卸手柄的强度和固定方式应能适于预期的主要用途。

4.7.2 悬挂装置

应采取适当措施,使回转冲击式钻孔工具能够挂在悬挂装置上,以减少由回转冲击式钻孔工具的机重给操作者带来的体力负担。组装的悬挂装置不应造成附加危险。

4.7.3 反扭矩

回转冲击式钻孔工具的设计应尽可能地减少反扭矩的影响。可通过安装辅助手柄或采取其他适当的措施来实现。

回转冲击式钻孔工具在可预期使用时,其有害性反扭矩应能被操作者通过安装诸如辅助手柄或其他合适措施的吸收装置承担。对于枪柄和 D 型柄工具,当操作者承担的反作用力扭矩可能超过 10 N·m 时,应安装一个辅助手柄。

注 1:当反作用力扭矩低于上述值时,辅助手柄或其他合适措施的采取,依据机器操作的频繁程度、日常操作的持续时间、操作者的体能和姿势,以及附件的连接和使用情况等因素来决定。

注 2:操作机器的推荐力量的限值参见 EN 1005-3。

4.8 操纵装置

4.8.1 启停装置

回转冲击式钻孔工具应装有一套用于起动和/或停止该工具的独立的控制装置。该控制装置应设置在手柄附近,以便操作者在不松开握持手柄的情况下也能起动它。

启停装置应设计成在松开该装置时插入工具停止动作。在没有手动操作力和完全松开时,该装置应移动到停止的位置,即应为握持型启停装置。

当回转冲击式钻孔工具被连接到动力源上时,启停装置应处于停止位置或立刻移动到停止位置。

除了凿岩机可以有锁定式启停装置外,其他机器的启停装置不应有被锁定在运转位置的可能性。

注:锁定控制使开孔较少受噪声、振动和灰尘的影响。

4.8.2 意外起动

启停装置的设计、布置和防护应将意外起动的风险降至最低程度,并按 5.4 的规定进行检验。

4.8.3 操纵力

对于频繁起动或用于精准作业的回转冲击式钻孔工具,其操纵力应是轻微的。
对于长时间正常使用的回转冲击式钻孔工具,保持机器处于运转位置的力宜是轻微的。
注:有关控制装置起动力的更多信息参见 EN 894-3。

5 检验

5.1 试验通用条件

按本文件进行的试验是型式试验。

5.2 噪声

噪声辐射值应按 ISO 15744 的规定进行测量和标示。
与 4.4 的符合性可通过与其他同类机器或类似规格和性能特性的机器噪声辐射值的比较进行检验。

5.3 振动

回转冲击式钻孔工具的总振动值应按 ISO 28927-10 的规定进行测量和报告。
振动幅值及其不确定度应按 EN 12096 的规定进行标示。
与 4.5 的符合性可通过与其他同类机器或类似规格和性能特性的机器振动幅值的比较进行检验。

5.4 意外起动

达到 15kg 的回转冲击式钻孔工具应按如下所述检验与 4.8.2 的符合性。
应安装保护罩并且不可拆卸。
回转冲击式钻孔工具应连接到动力源上,并放置在水平面上任意可能放置的位置。确认启停装置不会在上述任何位置开启到运行状态。
用连接回转冲击式钻孔工具的进气软管将其拽过水平面时,启停装置不应意外起动。

5.5 动力工具结构

与 4.2.6 符合性的检验方法:将 1 台回转冲击式钻孔工具样机从 1 m 的高度向混凝土地面跌落 3 次,应不致影响该样机的运行和安全性能。该样机在跌落时应以不同的撞击点着地。

5.6 安全要求的检验项目

安全要求的检验项目见表 1。

表 1 检验项目

安全要求	外观检验	功能性检验	测量	参考标准 (本文件条款或其他标准)
4.2.1 表面和尖角	√	—	—	—
4.2.2 支撑面及其稳定性	—	√	—	—
4.2.3 零件弹出	√	—	—	—
4.2.4 液压油喷射	√	—	—	—

表 1 检验项目（续）

安全要求	外观检验	功能性检验	测量	参考标准 (本文件条款或其他标准)
4.2.6 动力工具结构	—	√	—	5.5
4.3 热安全性	—	√	√	ISO 13732-1 ISO 13732-3
4.4 降噪	—	—	√	ISO 15744 5.2
4.5 振动	—	—	√	ISO 28927-10 6.3
4.6.1 排气	—	√	—	—
4.6.2 粉尘和烟尘	√	√	—	—
4.7.1 手柄的设计	√	—	—	—
4.7.2 悬挂装置	√	√	—	—
4.7.3 反扭矩	√	√	√	—
4.8.1 启停装置	—	√	—	—
4.8.2 意外启动	—	√	—	5.4
4.8.3 操纵力	√	√	—	—

6 使用信息

6.1 标识、标志和警示语

在回转冲击式钻孔工具上应明显、清楚和永久性地标识下列信息：

——制造厂的名称、详细地址和适当的委托代理人姓名、地址；

注 1：在小型机器上实在没有足够的位置时，简化地址可能会是一种解决方式，只要能识别出制造厂（和适当的委托代理人）以便邮件能够送达即可。

——产品系列代号或型号；

注 2：工具代号可能会由字母和数字组成。

——出厂编号或批号；

——生产日期（年），该日期指完成制造的日期；

——气动回转冲击式钻孔工具的额定气压，用最大值标示（max）；

——液压回转冲击式钻孔工具的额定压力、流量和减压阀的最大容许设定压力。

回转冲击式钻孔工具应采用附录 C 列出的图形符号永久性地标明“在工作开始前应阅读使用说明书”。

其他可能用到的图形符号见附录 C。

6.2 用户手册

6.2.1 通则

提供给用户的信息包括第 6 章以及 GB/T 15706—2012 中 6.4.5.2 和 6.4.5.3 的内容。

由制造厂提供的信息是重要的,但并不排除安全使用回转冲击式钻孔工具的基本信息。制造厂应向最终用户提供足够的信息来完成最初的风险评估。

回转冲击式钻孔工具在通常使用中,被认定可预知的危险见 6.2.2.4~6.2.2.13。随回转冲击式钻孔工具一同提供的信息应陈述“用户或用户雇主宜估计每次使用中可能出现的特殊风险”。

用户手册应包括下列有关信息:

- 在市场上负责销售回转冲击式钻孔工具的制造厂或供应商或其他代理商的名称和地址;
- 系列代号或型号;
- 操作说明,见 6.3;
- 噪声辐射信息,见 6.4.2;
- 操作者手传振动信息,见 6.4.3;
- 保养说明,见 6.5;
- 回转冲击式钻孔工具上标识符号的解释,见附录 C;
- 其他风险及其控制方法的信息。

注:内燃动力工具的强制符号见附录 C,其附加安全要求见附录 D。

6.2.2 操作指南

6.2.2.1 通则

除了与特定回转冲击式钻孔工具无关的危险评估,6.2.2~6.2.4 的说明和警告声明应在所有回转冲击式钻孔工具操作指南中给出。表述可使用相同意思的语句。

6.2.2.2 使用声明

操作指南应包括正确使用回转冲击式钻孔工具的描述和选择适当插入工具的说明,应有“禁止用于其他用途”的声明和经验表明已存在的可预见性误使用回转冲击式钻孔工具情况的警告。

6.2.2.3 对用户的考虑

操作指南应主要面对专业用户。如果有非专业用户使用工具,应提供附加使用信息。

6.2.2.4 一般安全规则

下列安全规则在操作指南中给出。

- 对于多重性危险,在安装、操作、检修、保养、更换附件或在回转冲击式钻孔工具附近工作前要阅读和理解安全性说明,否则可能导致严重的身体伤害。
- 回转冲击式钻孔工具宜仅由有资格的和经培训合格的操作者进行安装、调试或使用。
- 不应随意改动回转冲击式钻孔工具。改动可能降低安全措施的有效性,增加操作者的风险。
- 不应丢弃安全说明,应将其交给操作者。
- 不应使用已损坏的回转冲击式钻孔工具。
- 定期检查工具,验证工具的工作状态是否正常,本文件所要求的标志是否清晰地标识在工具上。必要时业主或使用者应与制造厂联系以获取更新的标识标签。

6.2.2.5 弹射危险

下列危险应在操作指南中给出。

- 注意到工件或附件乃至插入工具本身的失效会产生高速弹射。
- 在操作、维修、保养或更换回转冲击式钻孔工具附件时,始终佩戴抗冲击护眼用具。每次使用宜评估所需要的防护等级。
- 确保工件牢靠固定。
- 更换插入工具或附件时切断回转冲击式钻孔工具动力源的连接。
- 工作位置高过头顶时,佩戴安全帽。
- 对其他人造成的风险宜在当时进行评估。
- 如果未用恰当的夹持器将插入工具卡在回转冲击式钻孔工具里,切勿运行回转冲击式钻孔工具。
- 当夹持器零件磨损、破裂或变形时应予以更换以避免伤害。
- 起动工具前,将插入工具稳定地抵住工作面。

6.2.2.6 缠结危险

如果松散的衣服、个人佩戴的珠宝饰品、领带围巾、头发或手套等未与回转冲击式钻孔工具及其附件保持距离,可能发生使人窒息、头发被卷入机器和/或撕裂伤等危险。

6.2.2.7 运行危险

下列危险应在操作指南中给出。

- 操作者使用工具,手部可能面临撞伤、割伤、擦伤和烫伤等危险,戴上适合的手套,保护双手。
- 操作者和维修人员的体力应能操控工具的大小、重量和能量。
- 正确握持工具;用双手操作,随时防备工具异常或突然移动。
- 站稳保持身体平衡。
- 在失速状态下会产生高的反扭矩。
- 双手远离旋转的钻夹和钻头。
- 在切断动力源的情况下松开启停装置。
- 只使用制造厂推荐的润滑油。
- 应使用个人防护镜,宜使用合适的手套和防护服。
- 在使用期间和使用之后避免直接接触插入工具,它可能会发烫。
- 宜始终使用锋利的插入工具。
- 插入工具的损坏或意外移动会造成伤害。
- 避免不当的姿势,以防止回转冲击式钻孔工具处于不应移动或意外移动的位置。
- 如果使用回转冲击式钻孔工具时产生的反扭矩超过 4.7.1 的规定,应使用辅助手柄。
- 注意被旋转的插入工具缠入或夹住的危险。
- 注意压缩空气胶管甩动的危险。
- 尽可能避免用钻开孔;如果必须,宜保持其接触部分在最小状态。
- 在需要采取措施吸收反扭矩的情况下,宜对枪柄或 D 型手柄的工具使用辅助手柄。在任何情况下,推荐采取措施来吸收大于 10 N·m 的反扭矩。
- 对于加工材料引起的爆炸或火灾风险,应予以警示。

6.2.2.8 重复动作危险

下列危险应在操作指南中给出。

- 当使用回转冲击式钻孔工具进行同类动作的工作时,操作者的手、手臂、肩膀、脖子或身体的其他部位可能会感觉不适。
- 在使用回转冲击式钻孔工具时,操作者宜采用舒适的姿势站稳,避免别扭或不平衡的姿势。在持续性任务中,操作者宜变换姿势,以避免不适和疲劳。
- 如果操作者感觉到持续的或反复的诸如疼痛、颤动、酸痛、刺痛、麻木、灼热感或僵硬等不适症状,不宜忽视这些警告征兆,而宜告诉业主并咨询合格的专业保健医生。

6.2.2.9 附件危险

下列危险应在操作指南中给出:

- 在更换插入工具或配件之前断开回转冲击式钻孔工具的动力源;
- 只使用回转冲击式钻孔工具制造厂推荐规格和型号的配件和消耗品;不使用其他规格和型号的配件和消耗品。

6.2.2.10 工作场所危险

下列危险应在操作指南中给出:

- 打滑、绊倒和跌倒是工作场所受伤的主要原因,所以,使用工具时注意地面打滑并当心被气管或液压胶管绊倒而造成的伤害;
- 在生疏环境中格外注意,可能存在诸如电线或其他公用管线之类的隐患;
- 回转冲击式钻孔工具不能在易爆环境中使用,除非有针对此类应用的特种设计;
- 回转冲击式钻孔工具不绝缘,防止接触电源;
- 确认工作现场没有被使用工具损坏后会引起危险的电缆和燃气管道;
- 在潜在易爆环境中使用需要特别注意。

6.2.2.11 粉尘和烟尘危险

下列危险应在操作指南中给出:

- 使用回转冲击式钻孔工具时产生的粉尘和烟尘会损害人体健康(例如引发恶性肿瘤、出生缺陷、哮喘病或皮炎等);评估和适当控制这些风险是不可或缺的;
- 风险评估宜包括使用工具时产生的粉尘和扰动已有潜在的粉尘;
- 按使用手册推荐的方法操作和维修回转冲击式钻孔工具,使粉尘或烟尘减至最小程度;
- 在充满粉尘的环境中,定向排气为的是将粉尘的扰动量减小至最小程度;
- 在产生粉尘或烟尘的场所,应优先在靠近排放的位置对其进行控制;
- 用于收集、分离或消除浮尘或烟尘的所有零部件或附件宜按制造厂说明正确使用和维护;
- 按本指南的推荐选择、维修和更换消耗品/插入工具,以防止增加不必要的粉尘或烟尘;
- 按用户手册和职业卫生与安全规则的要求使用呼吸保护装置。

6.2.2.12 噪声危险

下列危险应在操作指南中给出。

- 暴露于高噪声级环境中可能导致永久性听力损伤和诸如耳鸣(耳中有铃声、嗡嗡声、哨声或嘶嘶声)等其他问题。因此,风险评估和对上述危险恰当控制是必不可少的。

- 降低风险可包括诸如采用减振材料以阻止工件产生“鸣响”的适当措施。
- 按用户手册和职业卫生与安全规则的要求使用听力保护装置。
- 按本指南推荐的方法操作和维护回转冲击式钻孔工具,以防止增加不必要的噪声。
- 按本指南推荐的方法选择、维修和更换消耗品/插入工具,以防止增加不必要的噪声。
- 如果回转冲击式钻孔工具带有消声器,操作时应始终确认消声器就位和功效,并在该工具运转时消声器的工作处于良好状态。

6.2.2.13 振动危险

使用信息应提醒注意在设计和结构上未被消除的振动危险以及残余的振动风险。该信息应使用户能够鉴别操作者可能暴露于振动风险之中的情形。如果利用 ISO 28927-10 获得的振动值没有充分体现机器预期使用(和可预见的误使用)中的振动辐射,则应提供附加信息和/或警告,以评估和管理由振动引起的风险。

下列警告(或等效警告)应在操作指南中给出。

- 暴露于振动可能引起手和手臂的神经和血液循环的破坏性损伤。
- 在寒冷条件下工作时穿戴暖和,并使手部保持温暖和干燥。
- 如果感觉手指或手部麻木、刺痛、疼痛或皮肤变白,停止使用回转冲击式钻孔工具,告诉业主并及时就医。
- 按本指南推荐的方法操作和维护回转冲击式钻孔工具,以防止增加不必要的振动。
- 按本指南推荐的方法选择、维修和更换消耗品/插入工具,以防止增加不必要的振动。
- 尽可能采用支架、支腿或配重来承载工具的机重。
- 考虑到手部的反作用力,要以轻柔且安全的力握持工具。因为握持力越大源自振动的风险越高。
- 保持在中间位置悬挂手柄,避免在手柄末端悬挂。

6.2.3 对气动工具的附加安全说明

下列附加警告(或等效警告)应在用户手册中给出。

- 压缩空气可能引起严重伤害:
 - 当暂不使用、更换附件或在修理动力工具时,始终关闭气源、排空胶管里的压缩气体,并将动力工具与气源分开;
 - 切勿将气流对着自己或其他人。
- 甩动的胶管可能引起严重伤害,经常检查胶管和连接件的损坏或松动情况。
- 在工具的进气口不应使用快换接头,而使用淬火钢(或具有类似抗冲击强度的材料)的螺纹管接头。
- 一旦装上万向旋转接头(爪形连接接头)就应马上安装上锁紧销,并应采用缠绕安全钢丝的方法来防止胶管与动力工具、胶管与胶管之间的连接失效。
- 不应超过动力工具上规定的最大工作气压。
- 不应以拖拽胶管的方式搬运气动工具。

6.2.4 对液压工具的附加安全说明

下列附加警告(或等效警告)应在用户手册中给出:

- 不应超过动力工具上规定的最大的安全阀设定压力;
- 对液压胶管和接头每天进行一次检查,如有破损或磨损的则需要更换;

- 仅使用清洁的油液和加油装置；
- 用于冷却动力单元的空气要通畅，所以，动力单元宜置于远离有害烟尘、通风良好的区域；
- 在运行之前确保管接头是干净的，并已正确拧入；
- 在连接上液压动力源时，不应检修或清洗动力工具，因为动力工具与液压动力源的偶然连通可能引起严重的伤害；
- 在连接上液压动力源时，不应装配或拆卸动力工具，因为动力工具与液压动力源的偶然连通可能引起严重的伤害；
- 保证所有胶管接头都已拧紧；
- 在连接之前擦净所有管接头，否则可能导致快速联结装置的损坏并引起过热现象。

用户手册中应给出“只使用制造厂推荐的液压油”的说明。

注：与制造厂商量能否使用不易燃液体。

6.2.5 特殊安全说明

伴随着回转冲击式钻孔工具的使用而产生的有关任何特殊的或异常的危险警告应在用户手册中给出。这些警告应说明危险特征、伤害性风险以及所采取的预防措施。

6.3 操作说明

在使用说明书的适当章节应包括下列内容：

- 对于能被安装在支架上的回转冲击式钻孔工具，以适当方式将其安装或固定在某一稳定位置的说明；
- 装配说明、附件和插入工具说明；
- 功能的图解描述；
- 工具因环境条件而造成的使用局限性；
- 调整和试验说明；
- 一般性使用说明，包括更换插入工具以及对工件规格和型号的限定。

6.4 性能参数

6.4.1 通则

使用说明书应包括参数标牌上的信息以及下列信息。

- 回转冲击式钻孔工具的机重。
- 液压回转冲击式钻孔工具的：
 - 接头技术要求；
 - 针对压力和流量，对胶管的技术要求；
 - 进油口油液的最高温度。

6.4.2 噪声

6.4.2.1 噪声辐射声明

使用说明书应包括按 ISO 15744 测得的噪声辐射值声明。

6.4.2.2 附加信息

如果采用 5.2 规定的试验方法获得的噪声辐射值没有充分反映出机器预期使用中的辐射情况，则应提供附加信息和/或警告，以评估和管理潜在的噪声风险。

在销售用的印刷品中也宜提供噪声辐射信息。

6.4.3 振动

6.4.3.1 振动辐射标示

使用说明书应包括 5.3 规定的振动幅值和不确定度以及根据 ISO 28927-10 测得的参考数值。

6.4.3.2 附加信息

如果采用 5.3 规定的试验方法获得的振动幅值没有充分反映出机器预期使用中的辐射情况,则应提供附加信息和/或警告,以评估和管理潜在的振动风险。

在销售用的印刷品中也宜提供振动辐射信息。

6.5 保养说明

保养说明包括:

- 通过定期的预防性维护,使回转冲击式钻孔工具保持安全可靠的说明信息;
- 有关应进行定期预防性维护的时间信息,例如在规定的运行时间之后、在规定的循环/运行次数之后或每年的规定次数之后等;
- 不使人员和环境遭受危害的处置方法信息;
- 用户应进行的保养工作事项清单;
- 润滑说明(如有要求);
- 在每次保养后进行简单的振动级检查的说明。

保养说明应包括所采取的避免暴露于附着在动力工具上(由工作过程造成的)危险物质的预防措施。

注:皮肤暴露于有害灰尘可能引起严重的皮炎。如果在维修保养过程中产生或扰动了灰尘,会被维修人员吸入。

附 录 A
(资料性)
值得注意的危险清单

本附录包括本文件涉及的、通过风险评估而被鉴别为对此类机器有影响的和要求采取措施以消除或减少风险的全部值得注意的危险、危险情况和危险事件。表 A.1 中值得注意的危险是伴随着回转冲击式钻孔工具的使用而产生的。由内燃机驱动的回转冲击式钻孔工具所产生的附加危险见附录 D。

表 A.1 值得注意的危险一览表

危险类型	参照的安全要求	
	设计要求或预防性要求	使用信息
1 机械危险： ——切割； ——挤压； ——摩擦或擦伤危险； ——零件弹射； ——稳定性下降； ——甩动胶管； ——高压液压系统喷射； ——胶管和胶管接头的技术要求	4.2.1 4.2.2 4.2.1 4.2.3、4.2.6 4.2.2 4.2.4	6.2.2.7 6.2.2.7 6.2.3 6.2.4 6.2.3
2 电气危险	—	6.2.2.9
3 热危险： ——热爆炸； ——由热或冷表面引起的健康伤害	4.3	6.2.2.10 6.2.2.7
4 由噪声引起的危险	4.4	6.2.2.12
5 由振动产生的危险	4.5	6.2.2.13
6 由材料和物质的处理、使用和排放而引起的危险： ——吸入的有害烟尘和粉尘； ——排出的空气和气体； ——润滑油； ——液压油； ——工作产生的碎片	4.6.2 4.6.1 4.6.3	6.2.2.11 6.2.2.11 6.2.2.7 6.2.4 6.2.2.5
7 由于忽视了人类工效学原理而引起的危险： ——重复性的劳损； ——不适的站姿； ——手柄设计不当和工具平衡不足； ——反作用力对操作人员的影响； ——忽视了个人防护用品的使用	4.7.1 4.7.3	6.2.2.8 6.2.2.7 6.2.2.7 6.2.2.5、6.2.2.12
8 由动力源引起的危险： ——动力源发生故障后的意外恢复； ——不恰当的液压流量和输出口压力	—	6.2.2.10 6.2.4

表 A.1 值得注意的危险一览表（续）

危险类型	参照的安全要求	
	设计要求或预防性要求	使用信息
9 由遗漏和/或错误配置了有关装置而引起的危险： ——启停装置； ——意外启动	4.8.1 4.8.2	6.2.2.7

附录 B

(资料性)

本文件涵盖的回转冲击式钻孔工具实例

本文件涵盖的回转冲击式钻孔工具实例见图 B.1~图 B.4。

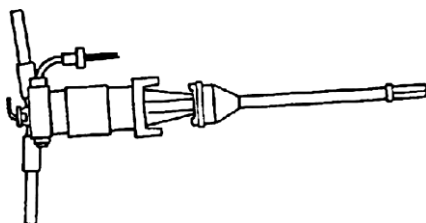


图 B.1 凿岩机

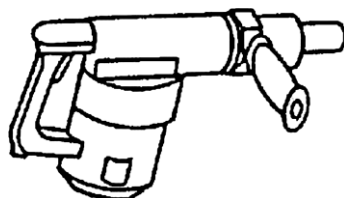


图 B.2 回转锤

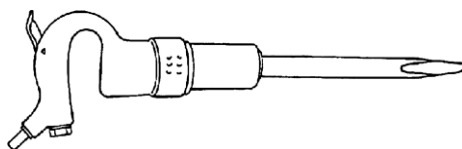


图 B.3 小炮孔钻

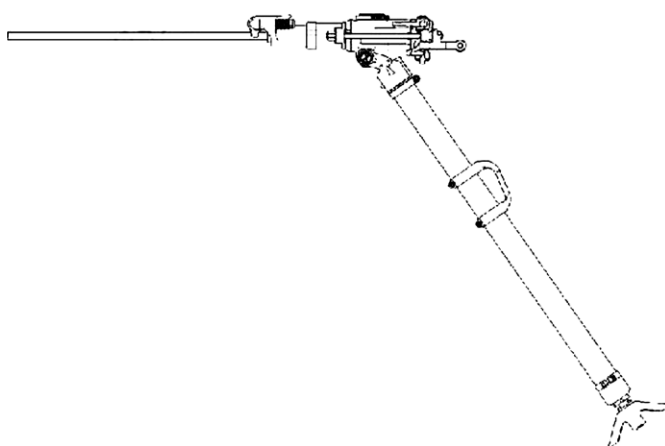


图 B.4 井下用支腿式凿岩机

附录 C
(规范性)
标牌和标志用符号

标牌和标志用符号见表 C.1。

表 C.1 标牌和标志用符号

序号	符号	含义	颜色	符号注册号码或出处
C.1.1		最低要求的警告。 本符号是规范性符号,附加的 符号和/或文字是资料性的	圆内背景:蓝色; 符号:白色; 警告背景:橙色	ISO 3864-2 ISO 7010-M002
C.1.2		机油	背景:任选; 符号:黑色	ISO 7000-0248
C.1.3		燃油	背景:任选; 符号:黑色	ISO 7000-0245

附 录 D
(规范性)
内燃动力工具的附加安全要求

D.1 概述

本附录是关于液体燃料或气体燃料内燃机驱动的回转冲击式钻孔工具的附加安全要求。

D.2 危险清单

表D.1列出了动力源为内燃机的特殊情形下的危险。

表 D.1 以内燃机为动力源的工具危险一览表

危险类型	参照的安全要求	
	设计要求或预防性要求	使用信息
D.2.1 机械危险： ——化油器调整不当	D.3.1	—
D.2.2 电器危险	D.3.2	—
D.2.3 热危险： ——热辐射	D.3.3	—
D.2.4 由材料和物质的处理、使用和排放而引起的危险： ——由接触或吸入有害液体、有害气体、油雾和烟尘导致的危险； ——着火或爆炸危险； ——使用了不恰当的燃油	—	D.4
D.2.5 由功能异常引起的危险： ——由燃油的意外喷射而导致的危险； ——压力容器破裂	D.3.4 D.3.6	—
D.2.6 由遗漏和/或错误配置了有关装置和措施的安全性而引起的危险	—	—

D.3 安全要求和措施**D.3.1 机械安全**

如果化油器或其他燃油控制装置可调,则应对其尽可能在不拆除外壳的情况下从外部进行调节。该控制装置应能被容易并安全地使用。

D.3.2 电气安全

内燃机上的电气装置应绝缘并被蒙住,以消除电击或电火花风险。

D.3.3 热安全

在正常工作条件下,发热表面的热辐射和排出的废气不应应对操作者造成危险。

D.3.4 被处理、废弃或排出的材料和物质

燃油箱和润滑油箱满足下列要求：

- 应配置燃油和润滑油的加油口，以便能无障碍地加注燃油和润滑油并避免溅出；
- 加油口的设置不应使油液溅落到热表面上；
- 油箱盖应装有保持器以防丢失；
- 燃油箱加油口应足够大，使喷嘴符合 ISO 9158 或 ISO 9159 的标准油桶能够加注燃料。

在正常运转条件下，燃油箱的不明显渗漏是允许的，油箱盖通气口上的渗油是可接受的。

D.3.5 遗漏或错误配置有关装置和措施的安全性

当开通启停装置时，只要不引起任何危险，允许插入工具以空转速度连续运行。

D.3.6 压力容器

盛装液化石油气(LPG)的容器应符合国家标准的规定。

D.4 使用信息

D.4.1 标识、标志和警示

对燃油和润滑油的加油口应进行清晰和持久性的标识。燃料箱和润滑油箱加油口上的标志应采用附录 C 的符号。

内燃机驱动的回转冲击式钻孔工具上应对化油器或其他燃料调节装置进行清晰和持久性标识并做出简要说明。

采用的符号应清晰明了，并应在使用手册中加以解释。

D.4.2 使用手册

D.4.2.1 对内燃机动力工具的附加安全说明

对于所有以内燃机为动力的回转冲击式钻孔工具，使用手册除应符合第 6 章的规定外还应给出以下警告(或等效警告)。

D.4.2.1.1 燃油危险

下列危险为燃油危险。

——燃油是极易燃物质，所以：

- 切勿在机器旁吸烟；
- 在加油时切勿吸烟。

——燃油溢出可能引起火灾，所以：

- 操作机器时盖紧油箱盖；
- 打开油箱盖时通常慢慢地松开，以释放油箱内的压力；
- 当机器发烫时切勿拆下油箱盖或加油；加油前关掉机器并使其冷却；
- 加油不应过满；
- 不应使用正在漏油的机器；

- 搬运期间确保机器处于直立状态。
- 使用手册中包括运输回转冲击式钻孔工具的方法说明,目的是将燃油泄漏的风险降至最低。
- 使用手册中包括调节化油器或其他燃料调节装置的方法说明。
- 规定空的液化石油气(LPG)容器应妥善处理并将其退还零售商。

D.4.2.1.2 吸入危险

吸入废气能引起窒息而导致死亡,所以,在通风不良的环境中或在周围环境妨碍或阻止空气流通的封闭坑洞内不应使用机器。

D.4.2.1.3 高温危险

下列为高温危险:

- 运行期间的排气管和其他部件可能会变得很热,而且在机器关闭后的一段时间内可能仍然保持热的状态,所以:
 - 在机器被冷却下来以前切勿接触排气管或机器的其他任何部件;
 - 对机器的检修要等到插入工具完全冷却后才能进行。
- 发烫的零部件和废气可能引起附近或接触到的材料燃烧或爆炸,不应在易燃的材料、废气或粉尘附近使用或留下机器。

D.4.2.1.4 消耗品危险

下列危险与消耗品有关,燃油和润滑油能渗入皮肤并引起持久的伤害,所以:

- 佩戴安全性防油手套;
- 不应用手指去检查油液泄漏;
- 如果燃油或润滑油已渗入皮肤,则及时就医。

D.4.2.2 操作指南

对于内燃机驱动的回转冲击式钻孔工具,在使用手册的操作指南中除6.3列出的信息外还应有:

- 搬运回转冲击式钻孔工具的方法说明,目的是将燃油泄漏的风险降至最低;
- 调节化油器或其他燃料调节装置的方法说明;
- 规定空的液化石油气(LPG)容器应妥善处理并将其退还零售商。

D.4.2.3 性能参数

在使用手册中,除6.4规定的信息外还应包括燃料品质:

- 汽油的含铅量和辛烷值;
- 液化石油气的规定等级。

D.4.2.4 保养说明

使用手册中的保养说明应包括检查电缆和电气绝缘的说明。

参 考 文 献

- [1] ISO 2787 Rotary and percussive pneumatic tools—Performance tests
- [2] ISO 3857-1 Compressors, pneumatic tools and machine—Vocabulary—Part 1: General
- [3] ISO 3864-2 Graphical symbols—Safety colours and safety signs—Part 2: Design principles for product safety labels
- [4] ISO 3864-4 Graphical symbols—Safety colours and safety signs—Part 4: Colorimetric and photometric properties of safety sign materials
- [5] ISO 4871 Acoustics—Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment
- [6] ISO 7000 Graphical symbols for use on equipment—Index and synopsis
- [7] ISO 7010 Graphical symbols—Safety colours and safety signs—Registered safety signs
- [8] ISO/TR 11688-1 Acoustics—Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment—Part 1: Planning
- [9] ISO/TR 11688-2 Acoustics—Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment—Part 2: Introduction to the physics of low-noise design
- [10] ISO 11690 (all parts) Acoustics—Recommended practice for the design of low-noise workplaces containing machinery
- [11] ISO 14163 Acoustics—Guidelines for noise control by silencers
- [12] EN 614-1 Safety of machinery—Ergonomic design principles—Part 1: Terminology and general principles
- [13] EN 626 (all parts) Safety of machinery—Reduction of risks to health from hazardous substances emitted by machinery
- [14] EN 894-3 Safety of machinery—Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators—Part 3: Control actuators
- [15] EN 982 Safety of machinery—Safety requirements for fluid power systems and their components—Hydraulics
- [16] EN 983 Safety of machinery—Safety requirements for fluid power systems and their components—Pneumatics
- [17] EN 1005-3 Safety of machinery—Human physical performance—Part 3: Recommended force limits for machinery operation
- [18] EN 13463-1 Non-electrical equipment for use in potentially explosive atmospheres—Part 1: Basic method and requirements
- [19] EN 61310-1 Safety of machinery—Indication, marking and actuation—Part 1: Requirements for visual, acoustic and tactile signals
- [20] EN 61310-2 Safety of machinery—Indication, marking and actuation—Part 2: Requirements for marking
- [21] 79/113/EEC Council Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to the determination of the noise emission of construction plant and equipment
- [22] 84/537/EEC Council Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to the permissible sound power level of powered hand-held concrete-breakers and picks

- [23] CR 1030-1 Hand-arm vibration—Guidelines for vibration hazards reduction—Part 1: Engineering methods by design of machinery
- [24] EHTMA Recommendations for the correct use of hand-held or portable hydraulic tools and associated portable power sources, June 1991
-

