



中华人民共和国国家标准

GB/T 8910.3—2004/ISO 8662-3:1992
代替 GB/T 8910.3—1988

手持便携式动力工具 手柄振动测量方法 第3部分：凿岩机和回转锤

Hand-held portable power tools—Measurement of vibrations at the handle—
Part 3: Rock drills and rotary hammers

(ISO 8662-3:1992, IDT)

2004-06-09 发布

2004-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 8910《手持便携式动力工具 手柄振动测量方法》分为如下几部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：铲和铆钉机；
- 第 3 部分：凿岩机和回转锤；
- 第 4 部分：砂轮机；
- 第 5 部分：路面破碎机和建筑工程用镐；
- 第 6 部分：冲击钻；
- 第 7 部分：冲击、脉冲、棘轮扳手、螺丝刀和螺母旋具；
- 第 8 部分：抛光机和回转式轨道、特殊轨道磨光机；
- 第 9 部分：捣固机；
- 第 10 部分：冲剪和剪；
- 第 11 部分：打钉机；
- 第 12 部分：带式锯和铰、摆式或回转式锯；
- 第 13 部分：模具用砂轮机；
- 第 14 部分：采石用工具和针束除锈器。

本部分为 GB/T 8910 的第 3 部分。

本部分等同采用 ISO 8662-3:1992《手持便携式动力工具 手柄振动测量方法 第 3 部分：凿岩机和回转锤》(英文版)，包括其修正案 ISO 8662-3:1992/Amd. 1:1999，经修正的内容已直接纳入正文中，并在正文中的页边空白处用垂直双线(∥)标识。

本部分等同翻译 ISO 8662-3:1992。

本部分与 ISO 8662-3:1992 技术内容相同，但作了如下编辑性修改：

- 删除了 ISO 8662-3:1992 的前言和引言部分；
- 删除了 ISO 8662-3:1992 的资料性附录 B 和附录 C；
- 将一些适用于国际标准的表述改为适用于我国标准的表述；
- 根据 GB/T 1.1—2000 的规定，将国际标准中部分条文的注改为本部分的条款。

本部分代替 GB/T 8910.3—1988《凿岩机械与气动工具振动测量方法 回转式机器的测量》。

本部分与 GB/T 8910.3—1988 相比主要变化如下：

- 仅涉及凿岩机和回转锤；
- 增加了前言、引言及规范性附录 A；
- 对标准名称作了调整，与 ISO 8662-3:1992 的名称取得一致。

本部分的附录 A 为规范性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国凿岩机械气动工具标准化技术委员会(SAC/TC 173)归口。

本部分起草单位：天水凿岩机械气动工具研究所。

本部分起草人：朱洵慧、苏薇、魏万江。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 8910.3—1988。

引 言

GB/T 8910 的本部分所涉及的动力工具的工作原理是钎头在作回转运动的同时,将能量以冲击形式周期性地传递给钎杆。

对质量小于 15 kg 的轻型凿岩机(不包括钎头的质量)和回转锤进行试验时,可采用类似典型工作状态下的试验方法。对于质量大于 15 kg 的重型凿岩机,由于凿速高,因此采用加载装置—钢球吸能器。该加载装置模拟了实际的工作状况,并且能够进行多次的反复试验,所以不失为一种经济可行的方法。

本部分规定的试验方法所获得的测量结果具有很好的再现性。

凿岩机和回转锤冲击能的大小由其内部设计结构来确定,不受外力影响。但保证工具平稳运转的先决条件则是要对其施加一定的轴推力。

手持便携式动力工具 手柄振动测量方法

第3部分:凿岩机和回转锤

1 范围

GB/T 8910 的本部分规定了手持式动力凿岩机和回转锤手柄部位振动测量的试验方法。确定了被测工具在特定负载状态下运转时,手柄部位振动大小的试验程序。

本部分适用于以气动、液压、内燃、电动为动力的凿岩机和回转锤(以下简称工具)。其测得的结果能对不同或同类不同型号的工具进行比较。对于重型凿岩机,尽管是在模拟作业下测定的振动大小,但却是对实际工况中振动大小的评定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 8910 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 5621 凿岩机械与气动工具 性能试验方法(eqv ISO 2787:1984, Rotary and percussive pneumatic tools—Performance tests)

GB/T 8910.1—2004 手持便携式动力工具 手柄振动测量方法 第1部分:总则(ISO 8662-1:1988, IDT)

GB/T 14790 人体手传振动的测量与评价方法(eqv ISO 5349)

ISO 679 水泥的试验方法 水泥强度的测定

3 测量的量

以下为测量的量:

- 均方根(r. m. s)加速度应按 GB/T 8910.1—2004 中 3.1 的规定表示;计权加速度应按 GB/T 8910.1—2004 中 3.3 的规定获得;频率分析应按 GB/T 8910.1—2004 中 3.2 的要求进行,如果用其他方法能证明不存在重复信号,可不作频率分析;
- 电源电压、压气压力或液压油压力;
- 冲击频率;
- 推进力。

4 使用仪器

4.1 通则

使用仪器的技术要求应符合 GB/T 8910.1—2004 中 4.1~4.6 的规定。

4.2 传感器

传感器的技术要求应符合 GB/T 8910.1—2004 中 4.1 的规定。

对于轻质(如塑制)手柄,不应使用质量太大的传感器。如果手柄本身即起到机械滤波器的作用,则可将轻型传感器直接粘合在手柄固定面上,且其质量宜小于 5 g。

4.3 传感器的固定

传感器和机械滤波器的固定应符合 GB/T 8910.1—2004 中 4.2~4.3 的规定(见图 1)。

对于塑制手柄,可不必使用机械滤波器(见 GB/T 8910.1—2004 中 4.3)。

4.4 辅助仪器

应使用测量均方根值的仪表来测定电动工具的电源电压。

应使用精密压力表来测定压气压力或液压油压力。

可使用测力秤来测定推进力(见 6.3)。

4.5 校准

校准应按 GB/T 8910.1—2004 中 4.8 的规定进行。

5 测量方向和位置

5.1 测量方向

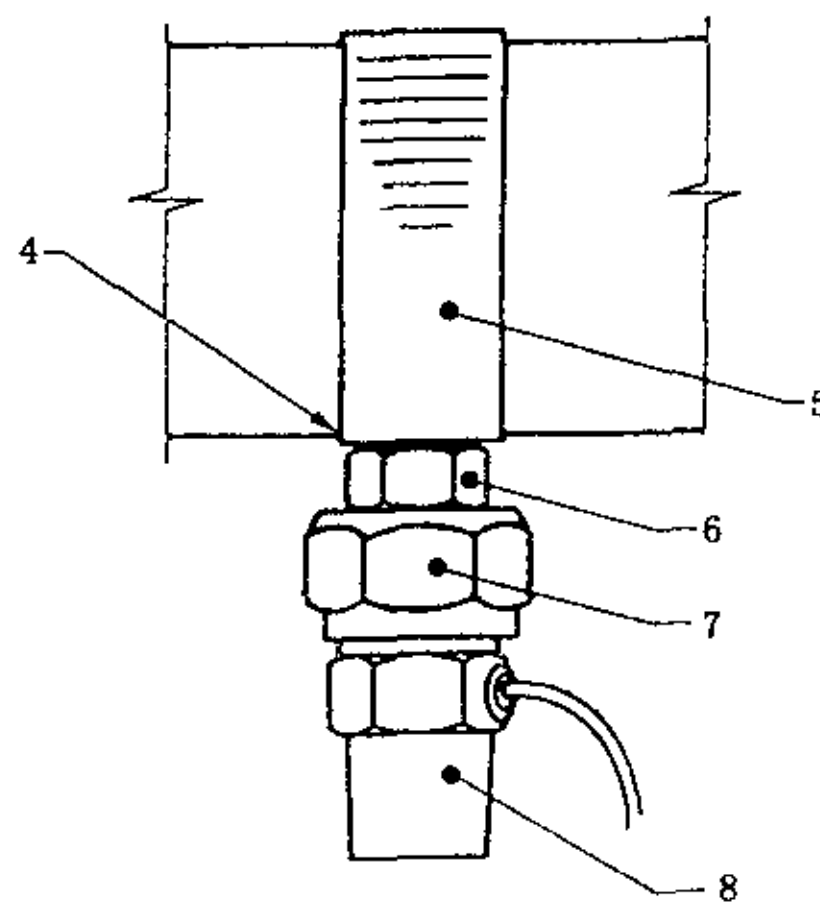
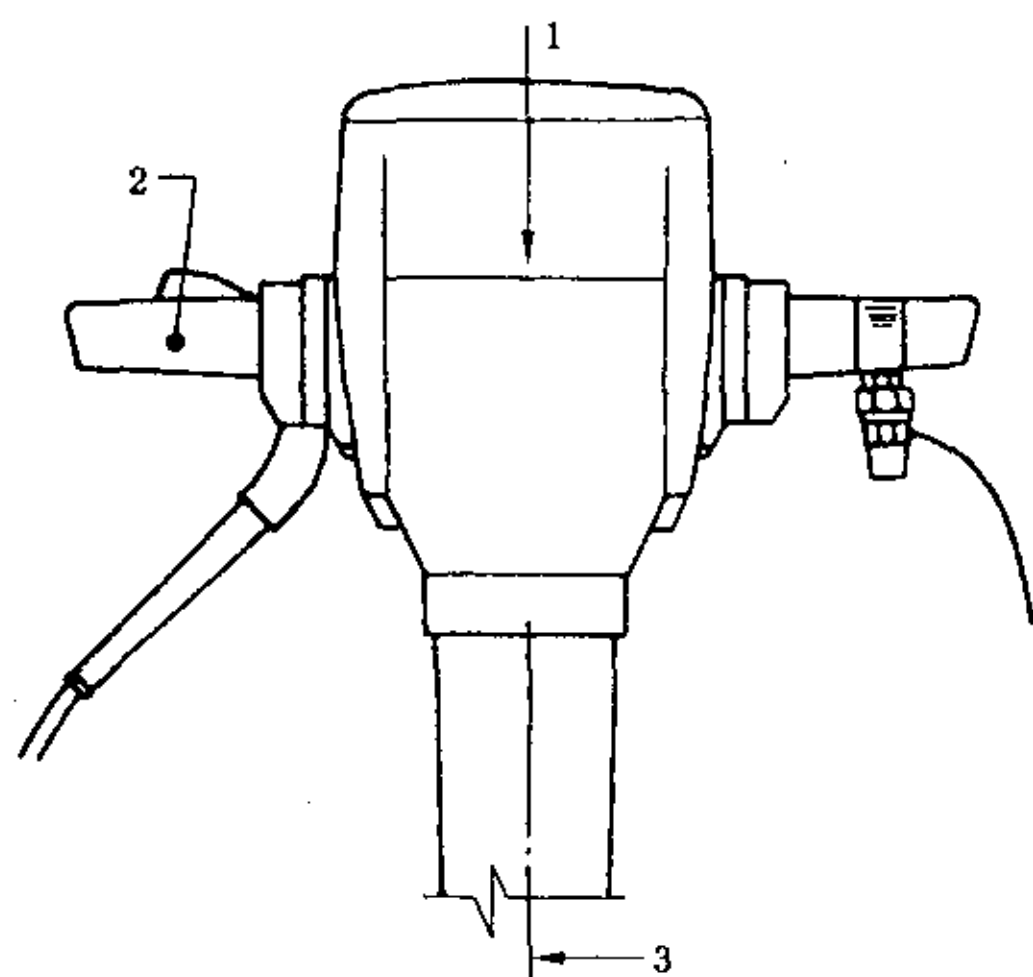
测量应在与钎头轴线平行的方向即 Z 向(见图 1)上进行。附录 A 规定了相关被测工具建立基本中心坐标系的方向。

根据 GB/T 14790 的要求,应按附录 A 的规定在三个方向上进行测量。

5.2 测量位置

测量位置应设在操作者正常握持并施加推进力的主柄上。

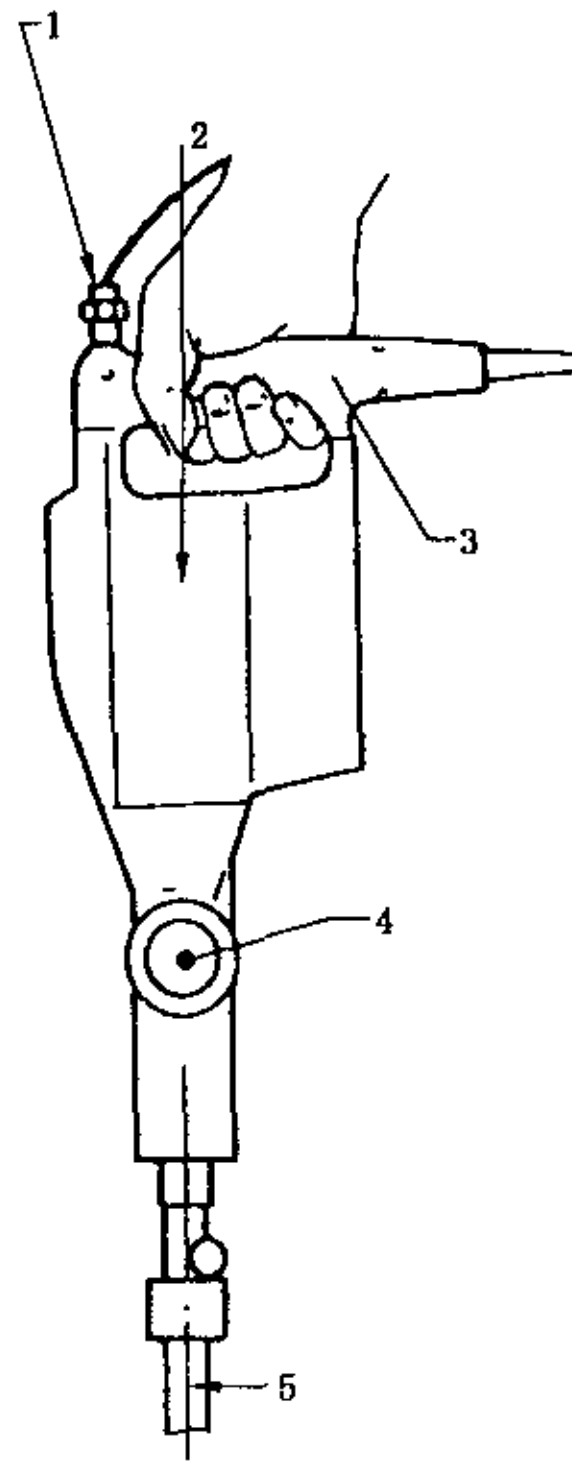
传感器通常应置于主柄长度的 1/2 处。对于环柄、弯柄或枪柄式的工具,由于扳机的设置,传感器不可能置于手柄长度的 1/2 处。在这种情况下,传感器应尽可能放置在靠近拇指和食指之间(见图 1)。



- 1——Z 轴;
- 2——主柄;
- 3——钎头轴线;
- 4——压紧面;
- 5——喉箍;
- 6——焊接的螺母;
- 7——机械滤波器;
- 8——传感器。

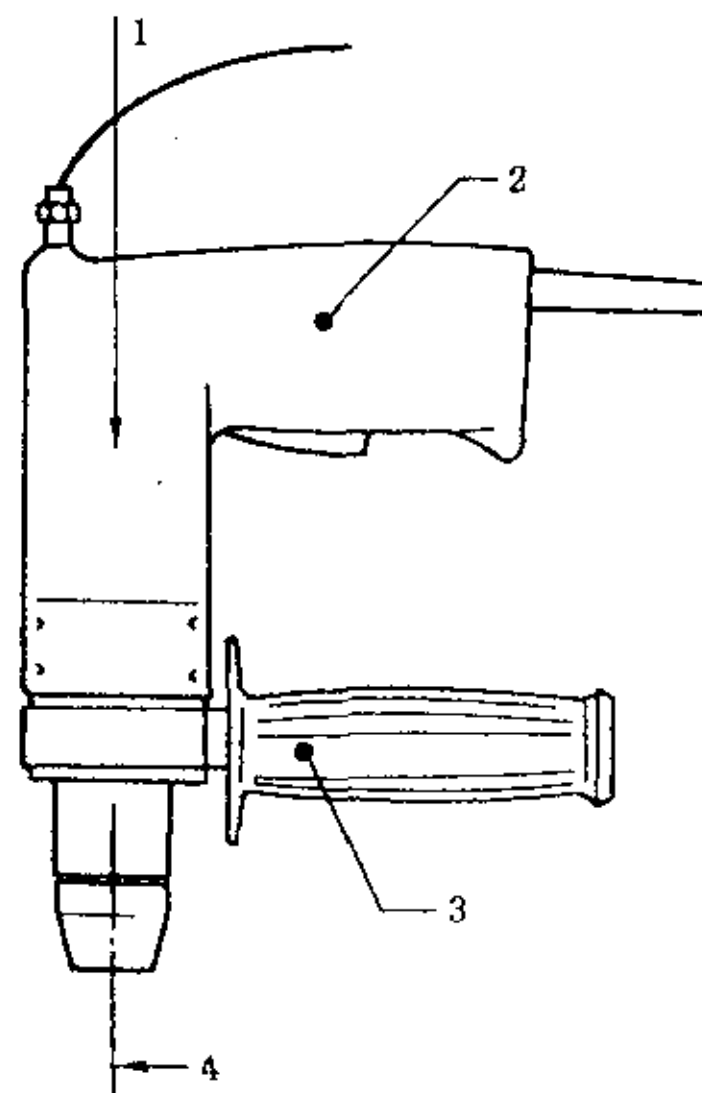
a) 凿岩机

图 1 传感器的固定位置和测量方向



- 1——传感器直接粘接在工具或转接物上；
- 2——Z 轴；
- 3——主柄；
- 4——副柄；
- 5——钎头轴线。

b) 重型回转锤



- 1——Z 轴；
- 2——主柄；
- 3——副柄；
- 4——钎头轴线。

c) 轻型回转锤

图 1(续)

6 操作程序

6.1 通则

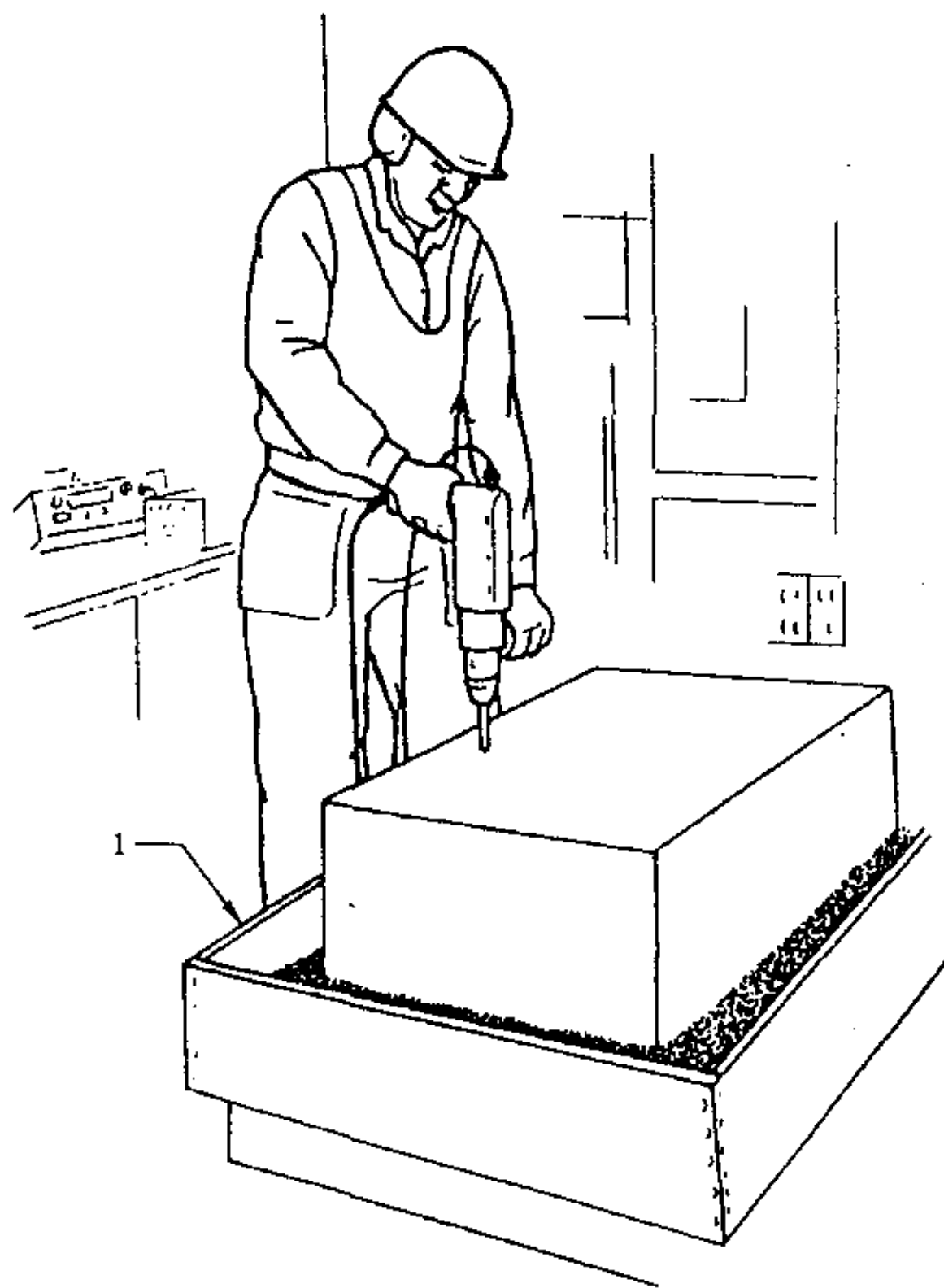
应对润滑良好、运转正常的新制工具进行测量。

对于以电动、液压和内燃为动力的工具,测量前宜使其运转约 10 min 时间,以便机器处于热平衡状态,而气动工具则无必要。

对于标定的动力源,如额定电压或气压,在试验时应保持不变,并按制造厂的要求予以使用。在整个测量期间,应保证机器的平稳运转(见 6.3)。

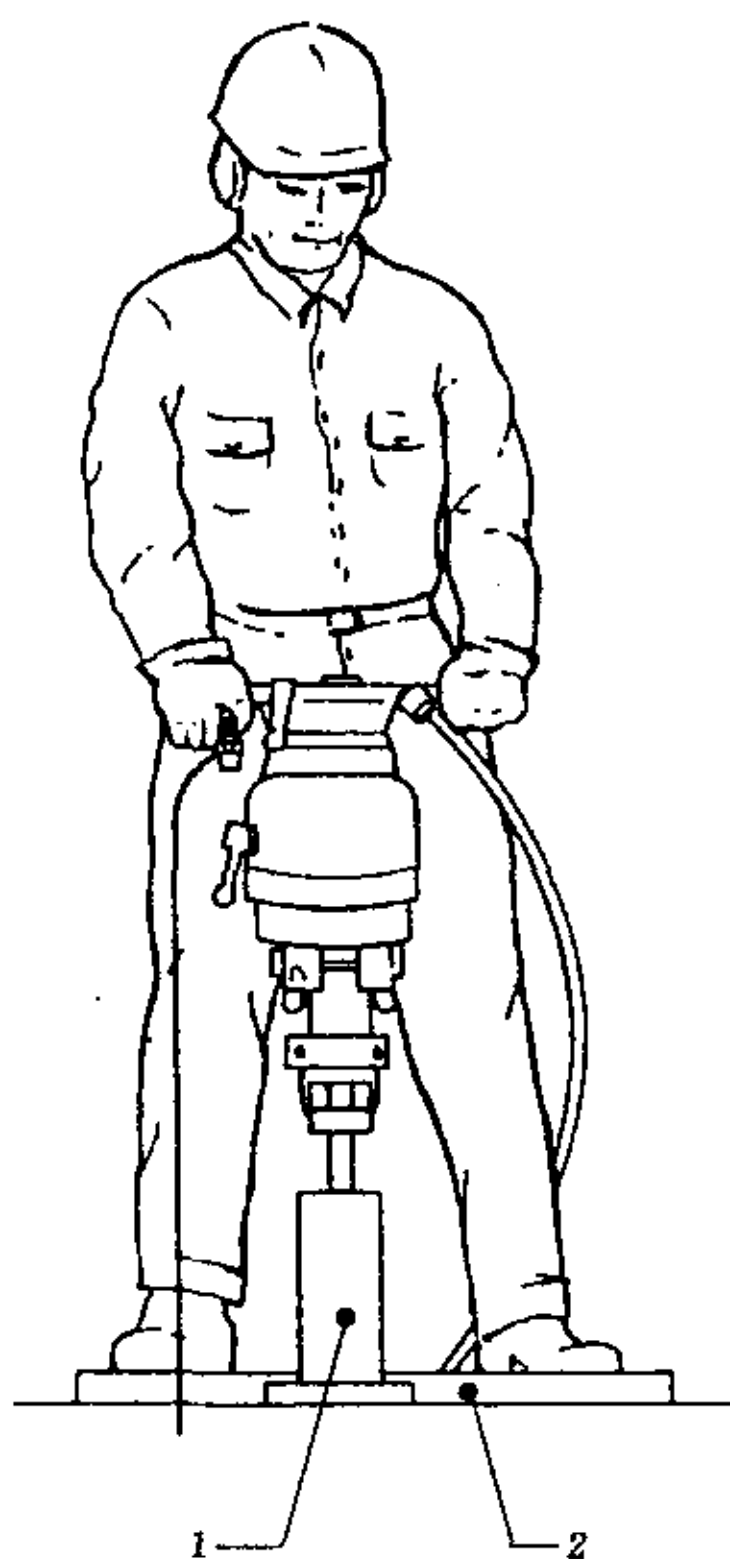
测量时,诸如工具的转速等性能指标,宜按照生产厂家说明予以调整,并与所使用的钎头相匹配。钎头应保持转动。

测量时,应定位好试验件或吸能器,以便操作者能直立并垂直向下操纵机器(见图 2 和图 3)。



1——操作者站立在测力秤上。

图 2 试验回转锤时操作者的工作位置



- 1——吸能器；
2——操作者站立在测力秤上。

图3 试验凿岩机时操作者的工作位置

6.2 加载装置

6.2.1 回转锤和轻型凿岩机

测量时,操作者应持机器向抗压强度至少达到 40 MPa(混凝土至少凝固 28 天后),最大颗粒直径为 16 mm 的无钢筋矩形混凝土块(加载装置)钻凿。矩形混凝土块抗压强度的确定应符合 ISO 679 的规定。

矩形混凝土块的规格尺寸应至少为 800 mm×500 mm×200 mm,并应平放在减震材料(如:沙子、绝缘垫或厚木板)上,用来垫平不平整的地方。这样放置不会有明显的共振现象。

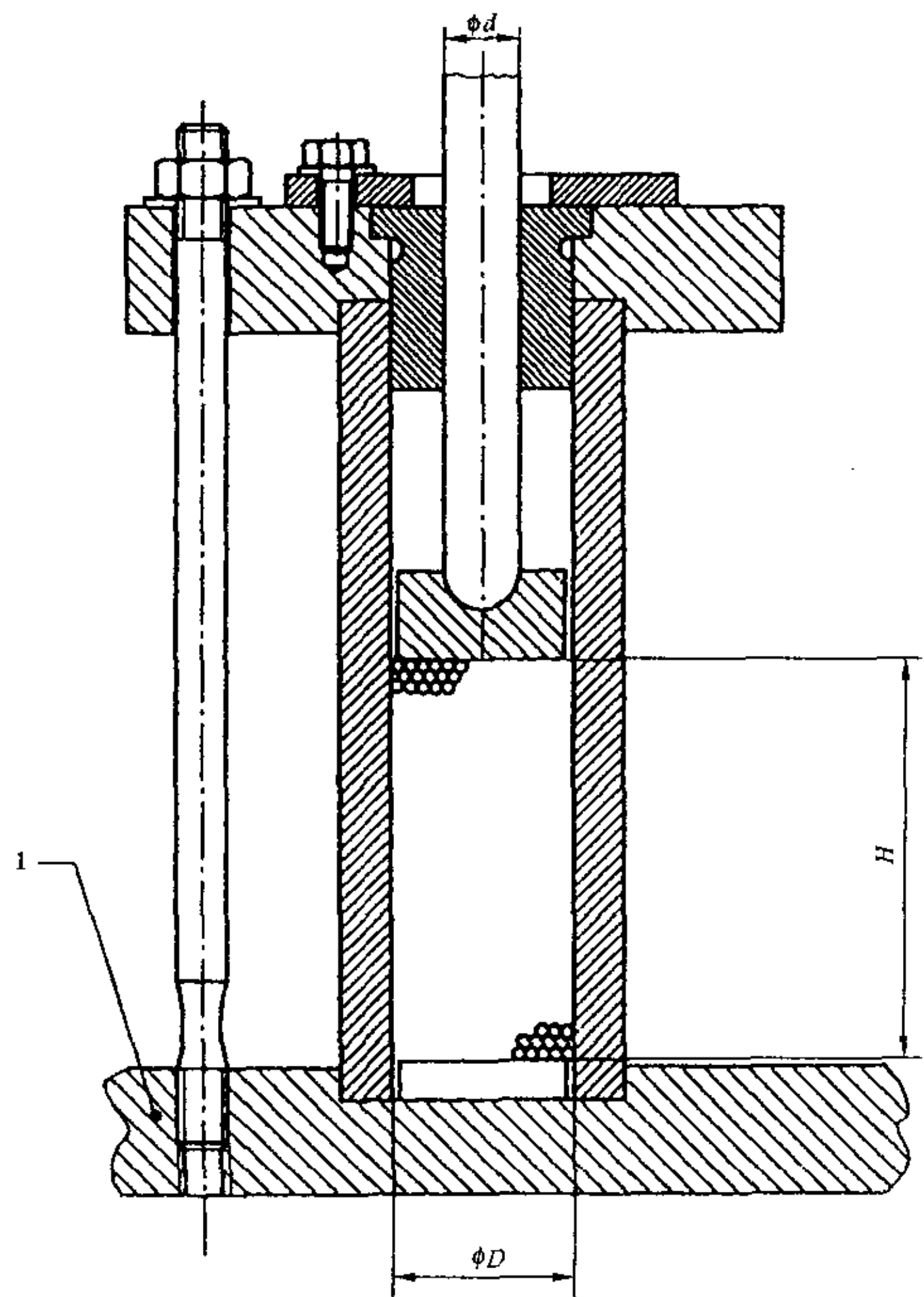
6.2.2 重型凿岩机

对于质量大于 15 kg 的重型凿岩机,应使用吸能器作为加载装置。吸能器应尽量不出现能量反射现象,且反射能量不应超过入射波能量的 20%。

吸能器由一个内装淬硬钢球的钢管组成。该钢管被牢牢地固定在一块质量至少为 300 kg 的坚硬基座底板上以防止其反弹。从吸能器的上端,插入一试验钎杆顶住钢球,并将被测工具与试验钎杆相连进行运转试验。其钢管的热处理硬度应为 62HRC±2HRC 或 750HV±10HV,测砧和试验钎杆的热处理硬度应为 55HRC±2HRC,钢球的热处理硬度应大于 63HRC。

如果测量持续时间长,应对测试系统予以冷却。

图 4 例举了一种吸能器(加载装置)和一种试验钎杆的规格。其钢管直径 D 应为 60 mm,钢球直径为 4 mm,钢球柱高 H 为 150 mm。



1——质量至少为 300 kg 的混凝土板。

图 4 吸能器

6.3 推进力

除被测工具本身的重量外,对其所施加的推进力应垂直向下,使钎杆不与吸能器的固定套筒相接触,这样才能保证被测工具在正常的性能范围内平稳运转。

通常施加的推进力 F_A ,用牛顿(N)表示,约是被测工具质量(千克,kg)的 15 倍,且应大于 80 N 而小于 200 N。

示例:如被测工具的质量为 12 kg,那么推进力宜约为 180 N。

测量时,由操作者站在测力秤上来施控推进力 F_A ,此时推进力为操作者的重量减去测力秤上的读数。

6.4 钎头

就回转锤而言,应使用生产厂家推荐的钎头。钎杆的有效深度和钎头直径宜按表 1 选配。

表 1 根据钎尾直径来选配钎头尺寸 单位为毫米

钎尾直径 d	钎头直径	约计有效深度
$d \leq 12$	10	100
$12 < d < 20$	20	200

注:作业宜按标准规格选择有效深度并宜尽可能接近此表所推荐的适当值。

测量时,应使用一个新的或重新刃磨过的钎头开始每组试验,但在每组试验过程中,不应替换或重新刃磨钎头。

7 测量程序和规范的有效性

7.1 动力源

应使用测量均方根值的仪表来测定电动工具的电源电压。

气动工具气压的测定应符合 GB/T 5621 的规定,并在整个测量过程中始终保持制造厂标定的压力值。

液压应予测定,并按制造厂的要求保持不变。

以上技术要求等效满足于以其他方式(如内燃机)驱动的工具。

利用振动传感器传出的信号通过电子滤波器或其他适宜的方法来确定工具的冲击频率。

7.2 测量程序

三名熟练的操作者应各自分别完成一组测量。每组测量应使用被测工具钻凿混凝土块 5 次或将被测工具连接在吸能器上运转 5 次。

鉴于每组试验包括 5 次钻凿,因此每次钻凿的时间可由测试来确定,但不应少于 8 秒。其读数宜从钎头钻凿深度等于钎头直径时开始,到钎头的钻凿深度达到钎杆有效深度的 80% 或钎头在钻穿矩形混凝土块之前时结束。

在使用吸能器时,每次运转试验应待工具运转平稳后开始计时,且测试的时间不应少于 8 秒。

7.3 测量的有效性

应连续测量直到获得一组有效的试验数据,即同一名操作者获得的 5 个连续计权值的变异系数小于 0.15 或标准偏差小于 0.30 m/s^2 。

7.4 变异系数

该变异系数(C_v)被定义为连续测量所得的标准偏差与均值的比,公式表示为:

$$C_v = \frac{S_{n-1}}{\bar{X}}$$

其中:

$$S_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

式中:

C_v ——变异系数;

S_{n-1} ——标准偏差,单位为米每秒平方(m/s^2);

$\bar{X}$ ——均值,单位为米每秒平方(m/s^2);

X_i ——第 i 次测定值,单位为米每秒平方(m/s^2);

n ——测量的次数。

8 试验报告

除 GB/T 8910.1—2004 中第 7 章的规定外,报告还应注明以下各项:

- 钎头直径;
- 钎杆长度;
- 加载装置的规格尺寸,如吸能器的钢管直径,钢球柱高,钢球直径和吸能器的固定底座;
- 电压、工作压力或与动力源有关的其他数据;
- 冲击频率;
- 推进力。

附录 A

(规范性附录)

基本中心坐标系的确定

- A.1 Z向:与冲击方向平行的方向。
 - A.2 Y向:以手柄和Z轴线为几何平面,并与Z轴线成直角的方向。
 - A.3 X向:与Y和Z向均垂直的方向。
 - A.4 在正交平面内,利用机械滤波器进行测量时,传感器的感振方向应与需要测试的方向重合,并且必须确保机械滤波器的上限截止频率达到1 250 Hz。
-