

ICS 91.220
P 97
备案号: 58449—2017

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 13205—2017

建筑施工机械与设备 桩基础施工 用气动潜孔锤

**Building construction machinery and equipment — Pneumatic DTH hammer
for pile foundation**

2017-04-12 发布

2018-01-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

| | |
|------------------------------------|----|
| 前言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 分类和主参数 | 3 |
| 5 要求 | 3 |
| 6 试验方法 | 9 |
| 7 检验规则 | 10 |
| 8 标志、包装、运输和贮存 | 12 |
| 附录 A (资料性附录) 气动潜孔锤及其外形尺寸示例图 | 13 |
| 附录 B (资料性附录) 试验记录表 | 15 |
| 附录 C (规范性附录) 噪声测量方法 | 18 |
| 参考文献 | 19 |
| | |
| 图 A.1 带螺旋叶片气动潜孔锤示例 | 13 |
| 图 A.2 不带螺旋叶片气动潜孔锤示例 | 13 |
| 图 A.3 集束式气动潜孔锤示例 | 14 |
| 表 1 检验项目 | 11 |
| 表 B.1 带螺旋叶片气动潜孔锤主要尺寸参数测量记录表 | 15 |
| 表 B.2 不带螺旋叶片气动潜孔锤主要尺寸参数测量记录表 | 15 |
| 表 B.3 集束式气动潜孔锤主要尺寸参数测量记录表 | 16 |
| 表 B.4 主要质量参数测量记录表 | 16 |
| 表 B.5 气动潜孔锤性能测试记录表 | 16 |
| 表 B.6 噪声测量记录表 | 17 |

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国建筑施工机械与设备标准化技术委员会（SAC/TC 328）归口。

本标准起草单位：上海振中机械制造有限公司、北京建研机械科技有限公司、北京建筑机械化研究院、同济大学、东北石油大学、山东德建集团有限公司、中国建设教育协会建设机械职业教育专业委员会。

本标准主要起草人：曹荣夏、郭传新、姜文革、閻耀保、赵伟民、刘双、陈成广、刘承桓、唐绮、孙艳秋。

本标准为首次发布。

建筑施工机械与设备 桩基础施工用气动潜孔锤

1 范围

本标准规定了桩基础施工用气动潜孔锤的术语和定义、分类和主参数、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于单体锤锤头直径不小于 300 mm、集束锤锤头直径不小于 1 000 mm 的桩基础施工用气动潜孔锤（以下简称气动潜孔锤）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 3785.1 电声学 声级计 第 1 部分：规范

GB/T 3785.2 电声学 声级计 第 2 部分：型式评价试验

GB/T 7932 气动系统通用技术条件

GB/T 13802—1992 工程机械辐射噪声测量的通用方法

GB/T 15706—2012 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小

GB/T 16855.1 机械安全 控制系统有关安全部件 第 1 部分：设计通则

GB/T 17799.2 电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验

GB 17799.4 电磁兼容 通用标准 工业环境中的发射

GB/T 25607 土方机械 防护装置 定义和要求

GB 26545—2011 建筑施工机械与设备 钻孔设备安全规范

JB/T 7690 工程机械 尺寸和性能的单位与测量精度

3 术语和定义

GB 26545 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

气动潜孔锤 **pneumatic DTH hammer**

在压缩空气的驱动下使锤头以连续往复运动来冲击孔底而进行岩土钻进的设备（参见附录 A），由冲击器和锤头组成。

注 1：DTH 为“down-the-hole”的缩写。

注 2：气动潜孔锤需要配套设备（空气压缩机、钻机或桩架等）的协助才能进行钻孔施工。最常用的方式是连接于长螺旋钻机钻杆的下端对孔底进行冲击回转钻进。气动潜孔锤通常利用从锤头处排出的压缩空气将钻孔渣土排到地面。

3.2

有阀型气动潜孔锤 **valve type pneumatic DTH hammer**

通过方向阀来改变压缩空气进排气方位的气动潜孔锤。

3.3

无阀型气动潜孔锤 non-valve type pneumatic DTH hammer

不使用方向阀而是通过自身的结构和零件的运动来改变压缩空气进排气方位的气动潜孔锤。

3.4

正循环式气动潜孔锤 normal circulation type pneumatic DTH hammer

锤头或冲击器内没有排渣通道，钻孔渣土沿冲击器外周排出的气动潜孔锤。

3.5

反循环式气动潜孔锤 reverse circulation type pneumatic DTH hammer

钻孔渣土可由锤头和冲击器内的通道排出的气动潜孔锤。

3.6

螺旋叶片式气动潜孔锤 spiral type pneumatic DTH hammer

冲击器外周设有排渣用螺旋叶片的气动潜孔锤（参见图 A.1）。

3.7

单通道式气动潜孔锤 single orifice type pneumatic DTH hammer

冲击器内仅设有压缩空气通道的气动潜孔锤。

3.8

双通道式气动潜孔锤 double orifices type pneumatic DTH hammer

冲击器内设有压缩空气通道和注入其他浆液通道的气动潜孔锤。

3.9

集束式气动潜孔锤 cluster type pneumatic DTH hammer

冲击器上装有两个以上（含两个）锤头，可同时对孔底进行钻进的气动潜孔锤（参见图 A.3）。

3.10

冲击器 impact

气动潜孔锤除锤头之外的部分。

3.11

冲击器直径 impact diameter

气动潜孔锤冲击器的外轮廓直径。

注：对于螺旋叶片式气动潜孔锤，其冲击器外径为冲击器上螺旋叶片在垂直于冲击器纵向轴线的平面上投影的直径。

3.12

锤头直径 hammerhead diameter

气动潜孔锤锤头的最大外轮廓直径，也为成桩孔直径。

3.13

活塞 piston

在压缩空气驱动下沿气缸体内孔做往复运动以冲击锤头的气动潜孔锤零件。

3.14

活塞行程 piston stroke

活塞可运动的最大距离。

3.15

配气机构 compressed air distribution mechanism

气动潜孔锤冲击器内，分配压缩空气、控制活塞往复运动的机构。

3.16

冲击能 impact energy

在规定条件下，活塞单次冲击所具有的能量。

3.17

冲击频率 impact frequency

在规定条件下，活塞在单位时间内的平均打击次数。

3.18

输出功率 power

在规定条件下，气动潜孔锤在单位时间内所做的功。

3.19

耗气量 air consumption

在规定条件下，气动潜孔锤在单位时间内所消耗的标准状态下自由空气的体积量。

4 分类和主参数

4.1 分类

4.1.1 气动潜孔锤按进气方向改变的方式可分为下列型式：

- 有阀型气动潜孔锤；
- 无阀型气动潜孔锤。

4.1.2 气动潜孔锤按排渣的方式可分为下列型式：

- 正循环式气动潜孔锤；
- 反循环式气动潜孔锤；
- 螺旋叶片式气动潜孔锤。

4.1.3 气动潜孔锤按锤头的数量可分为下列型式：

- 单锤头气动潜孔锤；
- 集束式气动潜孔锤。

4.1.4 气动潜孔锤按冲击器通道数量可分为下列型式：

- 单通道式气动潜孔锤；
- 双通道式气动潜孔锤。

4.2 主参数

气动潜孔锤的主参数为锤头直径。

5 要求

5.1 安全要求和措施

5.1.1 安全要求通则

5.1.1.1 概述

气动潜孔锤应符合 GB/T 15706 的原则。

气动潜孔锤的设计应考虑安全使用、安装、拆卸、维护和检查。

当气动潜孔锤与空气压缩机以及回转钻机或桩架等组合在一起用于钻孔施工时，该组合设备应符合 GB 26545 的规定。

5.1.1.2 外观质量

气动潜孔锤外观不得有明显变形、裂纹和锈蚀情况，涂漆、焊接不应有明显缺陷。

5.1.1.3 承受压力的软管、硬管和接头

软管、硬管和接头应能承受使用压力。软管应明显标记其额定工作压力。软管、硬管和接头应符合 GB/T 7932 的要求。

在操作位置处，如存在软管或硬管爆裂危险而可能对操作者造成伤害的部位，应按 GB/T 25607 的要求配备防护装置。

注水、浆、气的软管，应有限制措施以防其自由移动。

5.1.1.4 材料

气动潜孔锤所用的材料应对暴露人员的安全和健康无害，并应适用于预定的环境温度。制造厂应在使用说明书中标明气动潜孔锤的设计使用温度范围。

5.1.1.5 气动潜孔锤及其部件的人工操作

应明确规定气动潜孔锤的吊点或起吊辅助装置。吊点或起吊辅助装置也可用于运输中的固定和保护。吊点应有明显标志。

需要用手操作的气动潜孔锤零部件，应将其设计成能安全地进行手工操作。

如因为零部件的重量和/或形状妨碍安全地进行人工操作，则应将其设计成能安全地使用起吊装置。

5.1.1.6 动力源的隔离

气动潜孔锤的所有外部动力源应有隔离措施，隔离装置应有明显标志。若外部动力源断开后重新连接会危及暴露人员，则该隔离装置应能被锁住。

气动潜孔锤在动力源关闭后，应能消除所有残留或存储在回路中的能量而不对暴露人员造成伤害。

5.1.1.7 视野

操作位置的视野，应保证操作者能操作气动潜孔锤进行钻孔而不会给自己或其他人员带来危险。

5.1.2 气动系统和控制系统

5.1.2.1 概述

气动潜孔锤的气动系统和控制系统应符合 GB/T 7932 的要求。安全部件应符合 GB/T 16855.1 的要求。

5.1.2.2 起动

气动潜孔锤的主动力源应只能通过人为操纵起动控制装置，并且无论何种原因停机，重新起动也应如此。

应有安全防护装置以防止非正常的起动，如可锁闭的起动开关。

如气动潜孔锤有多个起动装置，则这些装置应相互联锁，以保证只有一个装置可以控制起动。

应设有主回路控制阀，用于接通、关闭和释放气动潜孔锤及其管路中的供气和气压。

5.1.2.3 停机

与气动潜孔锤配套使用的钻机应设有停机装置以保证其能安全地完全停机。

5.1.2.4 动力中断

动力中断及中断后的重新起动应保证不发生危险，特别应符合下列要求：

- 动力中断或气压系统的失压应确保不产生危险，且不应影响急停装置的功能；
- 若发出停机命令，必须停机；
- 机器的零部件或工具不会脱落或甩出；
- 自动或手动停止运动部件的功能应有效；
- 保护装置和防护措施应有效；
- 只能由操作者人为操作才可重新启动。

5.1.2.5 控制回路失效

与气动潜孔锤配套使用的钻机和设备的控制回路失效，或逻辑控制失效，不应产生危险，并应符合 5.1.2.4 的要求。

5.1.2.6 控制装置

5.1.2.6.1 概述

控制装置应有明确标志，其位置布置应能保证安全快速舒适地操作，标志应符合 GB/T 15706 和 GB 26545—2011 中附录 E 的规定。

控制装置应保证其动作与效果一致。

控制装置还应符合下列要求：

- 最重要的控制装置，应置于舒适的操纵区域；
- 第二重要的控制装置，应置于正常可及范围；
- 可能时，应置于危险区域外。

注：操纵的舒适区域和可及范围的定义，见 GB/T 21935。

若气动潜孔锤有多个操作位置，则应配备模式选择装置，以使操作者可选择要使用的操作位置，且应保证只有一套操作装置起作用。但是，本规定不适用于紧急停机和安全装置。

5.1.2.6.2 操作装置的意外触发

在操作面板上应有保护装置，以防止意外触发可能导致危险的操作。

5.1.3 噪声

5.1.3.1 概述

钻孔的噪声主要指钻孔作业产生的噪声。按附录 C 给出的试验条件所测得的值是具有可重复性的，因此只能与实际作业测量值进行有条件的比较。操作者受到的主要的噪声和振动发生在钻孔过程中。

但由于气动潜孔锤需要配套设备（空气压缩机、钻机或桩架等）的协助才能进行钻孔施工，因此无论是试验还是实际应用，均不可能排除配套设备对噪声的影响。

5.1.3.2 噪声控制

气动潜孔锤在设计和制造时应考虑采用技术手段和可行方法降低空气传播的噪声，特别是降低噪声源的噪声。

气动潜孔锤的噪声和操作位置处的噪声应按附录 C 进行测量，并写入使用说明书。

注：本标准未给出降低噪声的方法。

5.1.4 防尘措施和对排渣的防护

应说明气动潜孔锤排渣应配备的防尘系统。可采用将水或泡沫喷注入排渣气流中的方法来降尘防尘。

如果使用干燥的压缩空气来排渣，则应配备吸尘装置。

应在气动潜孔锤开始进行钻孔作业时就自动开启防尘系统或吸尘装置。

应考虑对压缩空气排渣的防护，避免伤人。

5.1.5 遥控和自动控制气动潜孔锤的特殊要求

5.1.5.1 操作位置

对于未设置操作者位置的气动潜孔锤，应至少设有一套附属控制装置来控制气动潜孔锤。

气动潜孔锤的起动和停机应只能在操作位置控制，该位置应能完全看清作业区域（可通过监控系统）。

气动潜孔锤应设有声讯和/或可视警示系统，在气动潜孔锤起动之前警示系统应能自动起动，显示气动潜孔锤在遥控操作或自动模式下作业。

5.1.5.2 急停

与气动潜孔锤配套使用的钻机应设有急停装置，并安装在控制/监控位置的控制面板上；还应设有辅助急停装置。

5.1.5.3 控制系统

气动潜孔锤控制回路的设计，应能在操作者与气动潜孔锤之间的控制链接中断或破坏的情况下，或最初的指令顺序完成后，使气动潜孔锤自动停止作业。

自动控制气动潜孔锤的控制系统应有诊断系统，在该系统检测到错误或异常的操作情况时应能自动停止作业。

系统发生错误后的重置不应起动任何自动功能。

重新起动只能由操作者人为完成。

应设置选择开关，在非遥控操作与遥控操作模式之间进行选择转换。非遥控操作应优先于遥控操作。

电气和电子控制系统的电磁兼容性应符合 GB/T 17799.2 和 GB 17799.4 的要求。

5.1.6 警示装置

警示装置应明确、易于理解，操作者应能随时、方便地检查所有主要警示装置。

应有人工操作的声讯警示信号，以警示在作业区域的人员即将发生的危险。每个操作位置（如果可以，包括遥控监视位置）都应能操纵该声讯警示装置。按附录 C 测量时，警示信号的声压级应至少比距气动潜孔锤 2 m 处的噪声高 5 dB。

对于遥控和/或自动操作的气动潜孔锤，除非操作者能直接地完全看清气动潜孔锤的钻进作业区域，否则应设有可视警示灯，在气动潜孔锤起动前和遥控操作或自动操作时，该警示灯应自动开启。

5.2 性能要求

5.2.1 气动潜孔锤的主要性能指标及质量、尺寸参数应符合设计值，其极限偏差如下：

- 最大冲击能：±3%；
- 最大输出功率：±3%；
- 最大冲击频率：±3%；
- 耗气量：±5%；
- 锤头直径尺寸：±2%；
- 冲击器质量和尺寸：±2%；
- 活塞质量和行程：±2%。

- 5.2.2 如无特殊要求，气动潜孔锤应能在-20℃~40℃的环境温度下正常工作。
- 5.2.3 锤头与冲击器的连接应可靠。锤头在冲击器上应能自如地上下活动。
- 5.2.4 气动潜孔锤提起时锤头应能伸出，锤头伸出时活塞应自动停止冲击。
- 5.2.5 气动潜孔锤在制造厂规定的最低工作气压下应能起动和连续工作。

5.3 使用信息

5.3.1 指示装置

5.3.1.1 信息指示

控制气动潜孔锤所需的信息应表示明确、易懂，优先用图形符号表示，应符合 GB 26545—2011 中附录 E 的规定。

5.3.1.2 遗留危险的警示标志

尽管采用了所有措施但仍存在危险的地方或有不明显潜在危险的地方，应给出警示标志。

警示标志应优先采用容易理解的图形符号（参见 GB 26545—2011 中附录 E），和/或采用 5.3.2.1 规定的语言写出。

气动潜孔锤应有警示标志，例如禁止未经许可的人员进入设备作业区域的标志。

遥控气动潜孔锤或自动气动潜孔锤应有警示标志，表明气动潜孔锤是遥控或是自动操作的。

5.3.2 使用说明书

5.3.2.1 通则

每台气动潜孔锤都应配有使用说明书。

使用说明书应符合 GB/T 15706—2012 中 6.4 的要求，并至少应包含本标准 5.3.2.2~5.3.2.9 要求的内容。

注 1：本标准 5.3.2.2~5.3.2.9 仅为与安全有关的内容。

使用说明书是产品的一部分，是气动潜孔锤安全、正确操作、维修和服务的重要文件，内容应简洁、恰当和完整，信息应全面、清晰，语言文字应适合产品使用者。

所有涉及人员安全的内容应采用与其他内容有明显区别的字体或形式标出。

注 2：使用说明书的内容和格式参见 GB/T 25622。

5.3.2.2 一般信息

应提供下列信息：

- 制造厂和销售公司、分销商或授权代理商的名称和完整地址；
- 授权维修和服务商的名称和地址；
- 气动潜孔锤的类型、型号和出厂编号/序列号；
- 气动潜孔锤上的安全标志、警示符号及其含义的说明。

5.3.2.3 性能和设计信息

应提供下列信息：

- 环境限制，如气动潜孔锤设计适用的环境温度；
- 冲击器直径和长度，单位为毫米（mm）；
- 冲击器质量，单位为千克（kg）；
- 锤头直径，单位为毫米（mm）；

- 锤头质量，单位为千克（kg）；
- 活塞质量，单位为千克（kg）；
- 活塞行程，单位为毫米（mm）；
- 配气机构的型式；
- 气动潜孔锤的连接型式和尺寸参数；
- 适用的锤头型式和使用范围；
- 适用的工作气压范围，单位为兆帕（MPa）；
- 相应气压下的空气消耗量，单位为立方米每分（m³/min）。

5.3.2.4 气动潜孔锤用空气压缩机

应给出适用的空气压缩机性能参数和对其控制系统的要求。

注：参见 GB 26545。

5.3.2.5 连接或悬挂气动潜孔锤的设备

应给出适用于连接或悬挂气动潜孔锤的设备（如钻机或桩架等）的相关性能参数要求。

注：参见 GB 26545。

5.3.2.6 运输和组装/安装的信息和说明

应提供下列运输和组装/安装的信息和说明：

- 气动潜孔锤运输的程序；
- 气动潜孔锤的吊点/吊索位置或专用吊运附件的信息和吊装要求；
- 预定安装的各种配置；
- 与配套设备连接的要求和安全预防措施；
- 安装、更换锤头的要求和安全预防措施；
- 运输、组装、拆卸气动潜孔锤和管路、附件时应采取的安全预防措施。

5.3.2.7 操作说明

操作说明应详细说明气动潜孔锤的使用方法，并应包括安全操作的所有重要信息。

操作说明应至少包含下列内容和安全使用信息：

- 气动潜孔锤预定使用的详细说明；
- 气动潜孔锤工作的完整说明；
- 气动潜孔锤的禁止使用和可合理预见的误用；
- 气动潜孔锤控制系统的说明；
- 操作者的操作和动作方向描述；
- 在每次换班和起动设备之前，需检查的项目；
- 图形符号的说明；
- 必要的图、图表和插图，并有足够大的尺寸，能清楚地表示出气动潜孔锤与管路、附件和配套设备的关系；
- 遥控和/或自动气动潜孔锤禁入区域信息；
- 操作者可通过遥控装置操作气动潜孔锤的安全区域信息，如操作者与气动潜孔锤的安全距离等；
- 关于排渣的说明和安全预防措施；
- 应让操作者清楚地知道主要危险在哪里和应采取的措施；
- 对可能伤害操作者或其他人员行为的特殊警示；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/375043324034011124>