



# 中华人民共和国国家标准

GB 26545—2011

---

## 建筑施工机械与设备 钻孔设备安全规范

Building construction machinery and equipment—  
Safety requirements of drill rigs

2011-06-16 发布

2012-05-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	3
4 危险列表 .....	4
5 安全要求和措施 .....	5
5.1 安全要求通则 .....	5
5.2 驾驶、移位行走和操作位置 .....	6
5.3 控制系统功能 .....	7
5.4 控制装置 .....	8
5.5 稳定性 .....	9
5.6 底盘制动 .....	15
5.7 运动件的防护 .....	16
5.8 电气系统 .....	17
5.9 液压系统 .....	17
5.10 气动系统 .....	18
5.11 照明 .....	18
5.12 防火 .....	18
5.13 噪声和振动 .....	18
5.14 粉尘和废气 .....	19
5.15 卷扬机、钢丝绳和滑轮 .....	19
5.16 链轮和链条 .....	21
5.17 立柱、井架、进给臂架和工作平台 .....	21
5.18 遥控和自动钻孔设备的特殊要求 .....	22
5.19 警示装置 .....	23
6 安全要求/措施的验证 .....	23
7 使用说明 .....	23
7.1 标牌 .....	23
7.2 指示装置 .....	24
7.3 维修 .....	24
7.4 钻孔设备使用说明手册 .....	24
附录 A (规范性附录) 噪声和振动的测量方法 .....	27
附录 B (规范性附录) 滑轮、钢丝绳和链条的检查和检验方法 .....	29
附录 C (规范性附录) 钻孔设备的制动试验, 不包括安装在卡车和拖拉机上的钻孔设备 .....	30
附录 D (规范性附录) 钻孔设备工况与危险的关系 .....	32
附录 E (资料性附录) 图形符号和标志 .....	34
附录 F (资料性附录) 本标准与 EN 791:1995 相比的章条和图表编号变化情况 .....	53
附录 G (资料性附录) 本标准与 EN 791:1995 的技术性差异及其原因 .....	54
参考文献 .....	57

## 前 言

本标准第 5 章、第 6 章、第 7 章为强制性的,其余为推荐性的。

本标准属于 C 类安全标准。

本标准使用重新起草法修改采用欧洲标准 EN 791:1995《钻孔设备 安全》(英文版)。

本标准与 EN 791:1995 相比,章条和图表的编号有所变化。附录 F 列出了本标准与 EN 791:1995 相比的章条和图表编号变化对照表。

本标准与 EN 791:1995 相比存在技术性差异。附录 G 给出了本标准与 EN 791:1995 的技术性差异及其原因一览表。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 为规范性附录,附录 E、附录 F、附录 G 为资料性附录。

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:北京建筑机械化研究院、大庆石油学院、北京南车时代重工机械有限责任公司、深圳市华测检测技术股份有限公司、徐州徐工筑路机械有限公司、北京市三一重机有限公司、福田雷沃国际重工股份有限公司、北京建研机械科技有限公司。

本标准主要起草人:田广范、赵伟民、蒋顺东、黄志文、朱平、陈以田、黄志明、吴岳、孙艳秋、李波。

# 建筑施工机械与设备

## 钻孔设备安全规范

### 1 范围

本标准规定了钻孔设备设计、制造、使用和维修的安全要求,主要涉及了钻孔设备的重要作业安全和人类工效学。

本标准适用于建筑、隧道、铁路、道路、水电站和水利施工中表面和地下成孔用的钻孔设备,也包括套管。

注:本标准包括了在预定使用和制造商可预见的条件下,有关钻孔设备的重大危险。但本标准未包括全部的机械、电气、液压、气动及其他装置危险,也未包括通用标准中涉及的全部危险。本标准未包括的危险,按 GB/T 15706.1 和 GB/T 15706.2 的相关规定。

本标准适用的钻孔设备主要具有下列特征:

- a) 钻孔方式有冲击、旋转和旋转冲击三种类型;
- b) 底盘型式有固定式、拖式和自行式等类型;
- c) 主要用于形成桩孔、锚固孔、爆破孔和排水孔等。具体包括下列机种:
  - 成桩用钻孔设备,主要有冲击式钻孔设备、旋挖钻机、长螺旋钻孔机、正/反循环式钻孔设备、摆动/旋转式套管钻孔机、桩顶钻孔设备、潜孔锤凿岩钻孔机等;
  - 锚固用钻孔设备,主要有旋转和旋转冲击式钻孔设备;
  - 爆破孔用钻孔设备,主要有凿岩钻机(车)、潜孔钻机、旋转钻机;
  - 其他用途的钻孔设备,包括旋转主轴式钻孔设备、表面/地下钻孔用旋转和旋转冲击式钻孔设备、正/反循环式钻孔设备、水平定向钻孔设备等;
- d) 可使用套管或钻孔液来稳定钻孔。

自行式钻孔设备包括采用卡车、拖拉机或其他轮式底盘、履带式底盘、步履式底盘、滑动式底盘(由卷扬机牵引)等可移动底盘的设备。采用卡车、拖拉机、拖车底盘或其他轮式底盘的钻孔设备,可在公路上以较高速度行驶,其设计和制造应同时符合钻孔设备和道路运输车辆的标准和规章。

若钻孔设备的主机为挖掘机、起重机等,则该类主机在本标准的要求不适用时,应符合其自身标准。

若钻孔设备带有本标准规定的钻孔部件之外的附加作业装置,如打桩装置,则这些附加作业装置也应符合其自身的安全标准。

爆炸性气体环境用的钻孔设备,应符合有关爆炸性气体环境用设备标准的规定。

本标准不适用于石油和天然气工业用的钻井设备、露天和井下矿山用的钻孔设备。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准,然而,鼓励根据本标准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标准。

GB/T 3766 液压系统通用技术条件(GB/T 3766—2001,eqv ISO 4413:1998)

GB/T 3811—2008 起重机设计规范

GB 4351.1 手提式灭火器 第1部分:性能和结构要求(GB 4351.1—2005,ISO 7165:1999,Fire fighting—Portable fire extinguishers—Performance and construction,NEQ)

GB 5226.1—2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件(IEC 60204-1:2005, IDT)

GB 26545—2011

- GB/T 5972—2009 起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废(ISO 4309:2004, IDT)
- GB/T 7932 气动系统通用技术条件(GB/T 7932—2003, ISO 4414:1998, IDT)
- GB/T 8196 机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求(GB/T 8196—2003, ISO 14120:2002, MOD)
- GB/T 8420 土方机械 司机的身材尺寸与司机的最小活动空间(GB/T 8420—2000, eqv ISO 3411:1995)
- GB/T 13441.1—2007 机械振动与冲击 人体暴露于全身振动的评价 第1部分:一般要求(ISO 2631-1:1997, IDT)
- GB/T 13802—1992 工程机械辐射噪声测量的通用方法(neq ISO 4872:1978, Acoustics—Measurement of airborne noise emitted by construction equipment intended for outdoor use—Method for determining compliance with noise limits)
- GB/T 15706.1—2007 机械安全 基本概念与设计通则 第1部分:基本术语和方法(ISO 12100-1:2003, IDT)
- GB/T 15706.2—2007 机械安全 基本概念与设计通则 第2部分:技术原则(ISO 12100-2:2003, IDT)
- GB 16754 机械安全 急停 设计原则(GB 16754—2008, ISO 13850:2006, IDT)
- 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 16855.1—2008, ISO 13849-1:2006, IDT)
- GB/T 17248.2—1999 声学 机器和设备发射的噪声 工作位置和其他指定位置发射声压级的测量 一个反射面上方近似自由场的工程法(eqv ISO 11201:1995)
- GB/T 17299 土方机械 最小入口尺寸(GB/T 17299—1998, idt ISO 2860:1992)
- GB/T 17300—1998 土方机械 通道装置(idt ISO 2867:1994)
- GB/T 17771—1999 土方机械 落物保护结构 实验室试验和性能要求(eqv ISO 3449:1992)
- GB/T 17799.2 电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验(GB/T 17799.2—2003, IEC 61000-6-2:1999, IDT)
- GB 17799.4 电磁兼容 通用标准 工业环境中的发射标准(GB 17799.4—2001, idt IEC 61000-6-4:1997)
- GB/T 17922 土方机械 翻车保护结构 试验室试验和性能要求(GB/T 17922—1999, idt ISO 3471:1994)
- GB/T 18153 机械安全 可接触表面温度 确定热表面温度限值的工效学数据
- GB/T 19670 机械安全 防止意外启动(GB/T 19670—2005, ISO 14118:2000, MOD)
- GB/T 20953 农林拖拉机和机械 驾驶室内装饰材料燃烧特性的测定(GB/T 20953—2007, ISO 3795:1989, Road vehicles, and tractors and machinery for agriculture and forestry—Determination of burning behaviour of interior materials, MOD)
- GB/T 21152—2007 土方机械 轮胎式机器 制动系统的性能要求和试验方法(ISO 3450:1996, IDT)
- GB/T 21935 土方机械 操纵的舒适区域与可及范围(GB/T 21935—2008, ISO 6682:1986, IDT)
- GB/T 22355 土方机械 铰接机架锁紧装置 性能要求(GB/T 22355—2008, ISO 10570:2004, IDT)
- GB 23821 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离(GB 23821—2009, ISO 13857:2008, IDT)
- JG/T 36 编写土方机械使用说明书的一般规定(JG/T 36—1999, eqv ISO 6750:1984)
- JG/T 83—1999 土方机械 护板和护罩的定义和技术要求(eqv ISO 3457:1986)

IEC 61672-1 电声学 声级计 第1部分:规格  
IEC 61672-2 电声学 声级计 第2部分:型式评定试验

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

##### **危险区域 danger zone**

在钻孔设备内部和/或周围,人员面临伤害风险或对健康有损害的区域。

注:对钻孔设备来说,指的是钻孔设备及其工作、附属、回转、起落装置运转时能接触到人的区域。

#### 3.2

##### **作业区域 working area**

在设备附近,为完成作业而移动钻具的区域。

#### 3.3

##### **暴露人员 exposed person**

完全或部分位于危险区域的人员。

#### 3.4

##### **操作者 operator**

操作钻孔设备进行钻孔作业的人员。操作者也可能是驾驶钻孔设备行走的人员。

#### 3.5

##### **驾驶者 driver**

负责驾驶钻孔设备行走的人员。

注:驾驶者可在钻孔设备上或通过步行、遥控来驾驶钻孔设备。

#### 3.6

##### **吊重载荷 hook load**

由下部滑轮吊钩组起吊的实际载荷,包括下部滑轮吊钩组和运动钢丝绳的重量。

注:吊重载荷在3.7和3.8定义的正常工况和特殊工况中有明显差别。

#### 3.7

##### **正常工况 normal operating case**

正常的、常规的作业情况,如主要发生在下钻和提钻时。

注:在该工况下的最大允许吊重载荷被认为是正常吊重载荷。

#### 3.8

##### **特殊工况 exceptional operating case**

不常出现的或有限时间内的作业情况,此时吊重载荷可超出额定吊重载荷,许用最大吊重载荷被认为是特殊吊重载荷。

注:如提升作业和某些拔出套管作业。

#### 3.9

##### **稳定角 stability angle**

倾翻线所在的垂直面与整机重心(5.5.2定义的)和同一倾翻线所形成的平面之间的夹角。稳定角限定了倾翻的角度。

#### 3.10

##### **倾翻线 tipping lines**

a) 对于履带式或轮式钻孔设备:

1) 在行驶方向前后倾翻的倾翻线为两侧履带相对的导向轮、支重轮或驱动轮最低支撑点的

连线,或底盘两侧相对的车轮最低支撑点的连线。见图 1 至图 5;

- 2) 侧翻(与前后倾翻方向垂直)倾翻线为底盘每侧的接触支撑区域中心的连线,见图 1 至图 5;
- b) 对于带支腿的钻孔设备:底盘每侧支腿或支腿油缸及两侧相对的支腿或支腿油缸接地支撑中心的连线,见图 1 和图 4。

3.11

**总垂直载荷 total vertical resultant force**

钻孔设备整机重量和其他在垂直方向作用载荷的总和。

注:总水平载荷(如风载荷等)只影响总垂直载荷的作用位置。

3.12

**移位行走 tramming**

钻孔设备在可钻孔状态下的短距离行走。

3.13

**钢丝绳安全系数 safety factor of rope**

由制造商提供的钢丝绳最小破断拉力与卷扬机卷筒上第一层(最内层)钢丝绳最大拉力之比。

3.14

**检验 examination**

由专业人员定期对在安全上有重要影响的所有零部件进行目测检查、功能性试验(包括所有必要的测量),以确认有无缺陷或损坏。

3.15

**检查 check**

由操作或维修人员对零部件的经常性检查,发现有无明显的缺陷或损坏,并通过抽查来确认其功能是否正常。

3.16

**操作工作用载人升降机 personnel lift for operational work**

由导向立柱和平台组成的只运载人员的升降机。

3.17

**维修用移动式平台 movable platform for maintenance and repair**

安装在钻孔设备的部件上如钻孔设备头部、沿立柱移动的临时或永久性平台。

维修平台可以运载人员和物料,人员也可以在平台上工作。

4 危险列表

表 1 所列危险包括了本标准所涉及的所有危险。这些危险是通过通过对钻孔设备的风险评价来确定的,需要采取措施来消除或减小。

附录 D 给出了钻孔设备工况与危险的关系。

表 1 危险表

危险类别	危险内容	相关条款
机械危险	吸入或卷入	5.4.2.2、7.4.3、7.4.5
	高压流体喷射	5.1.5
	零部件飞出	5.2.2、5.3.4、5.7.4
	坠落物	5.2.2、5.2.3
	丧失稳定性	5.5、5.15
	滑倒、绊倒和坠落	5.1.8、5.17

表 1 (续)

危险类别	危险内容	相关条款
电气危险	直接或间接的电气接触	5.1.9、5.8
冷热危险	冷或热的表面	5.1.3
噪声危险	噪声	5.2.2、5.13.1、5.13.2
振动危险	振动	5.13.3
材料和物质的排放、处理和老化产生的危险	有害粉尘和废气	5.14
	螺旋钻孔的排出物	5.2.2、7.4.2
	火灾	5.12
忽视人类工效学的危险	忽视人类工效学	5.1.2、5.2.1、5.2.2、5.4.1
	照明	5.11
	视野	5.2.4
动力中断、机械零部件破坏和其他功能混乱的危险	动力中断	5.3.4、5.1.9
	控制系统失效	5.3.5
	稳定性意外丧失	5.2.1、5.15.3
	制动器失灵	5.6
	链轮、链条失效	5.16
有关安全措施/手段的缺失、定位不当的危险	所有类别的防护装置	5.1.3、5.1.4、5.1.5、5.2.2、5.2.3、5.4.2.3、5.7.1、5.7.2、5.7.3
	与安全相关的装置	5.17.1、5.17.2、5.17.3、5.17.4、5.17.5、5.17.6
	启动和停机装置	5.3.1、5.3.2、5.3.3、5.3.4、5.3.5
	安全符号和标志	5.19、7.2、附录 E
	所有类别的信息	5.7.3.4、7
	动力切断装置	5.1.9、5.3.1
	紧急停机和自动停机装置	5.3.3、5.4.2
	工件的装、拆	5.7.3

## 5 安全要求和措施

### 5.1 安全要求通则

#### 5.1.1 钻孔设备的预定使用

在开发和设计钻孔设备时,应按 GB/T 15706.1—2007 的第 5 章来考虑其预定使用。

#### 5.1.2 人类工效学

钻孔设备的设计应符合人类工效学原则,以避免操作者的紧张和疲劳。应考虑到操作者可能会穿戴厚重的手套、靴子和其他个人防护用品。参照 GB/T 8420 和 GB/T 21935。

#### 5.1.3 冷热表面和尖锐边角

在人员有可能接触的热或冷的表面,应按照 JG/T 83—1999 的 4.8 和 GB/T 18153 的要求配备防护装置。锐边尖角应符合 GB/T 15706.2 的要求。

#### 5.1.4 通风口

机械通风口和冷却口应按照 GB 23821 的要求配备防护格栅或类似装置,防止手指或上肢触及运动件。

### 5.1.5 承受压力的软管、硬管和接头

硬管、软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。应符合 GB/T 3766 和 GB/T 7932 的相关要求。

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 JG/T 83 的要求配备防护装置。

注水、气、浆的软管,应有适当的限制措施以防其自由移动。

### 5.1.6 材料

钻孔设备所用的材料应对暴露人员的安全和健康无害。该材料应适用于预定的环境温度。制造商应在操作说明手册中表明钻孔设备的设计使用温度范围。

### 5.1.7 钻孔设备及其部件的人工操作

应明确规定钻孔设备整机或部件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。吊点应清楚标志。

铰接式底盘应有机械锁紧装置,用于在吊装和运输过程中锁住铰接点。锁紧装置应符合 GB/T 22355。

需要用手操作的钻孔设备零部件,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。

### 5.1.8 操作和维修通道

应配备阶梯、扶梯、过道、台阶、扶手、把手和防护栏杆等装置,以保证可以安全到达正常操作、调整和维修位置,见 GB/T 17300。其他要求见 GB/T 17299。

如门、窗和天窗是自由开合的,应能保证其在开启或关闭的状态是安全的。

### 5.1.9 动力源的隔离

钻孔设备的所有外部动力源应有隔离措施。隔离装置应有明显标识。若重新接合会危及暴露人员,则隔离装置应能锁住。应符合 GB/T 19670 和 GB 5226.1—2008 的 5.3。

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。

但某些回路可以保持与其动力源的连接,如为了保持零部件位置、保护信息和内部照明。

## 5.2 驾驶、移位行走和操作位置

### 5.2.1 通则

应合理设计和制造驾驶、移位行走和操作位置,以使操作者在这些位置能完成驾驶和操作钻孔设备的所有必要动作,而不对自身和钻孔设备附近的其他人员造成危险。操作者的身材尺寸和最小活动空间以及操纵的舒适区域和可及范围应符合 GB/T 8420 和 GB/T 21935 的要求。

对于安装在卡车或拖拉机上的钻孔设备,其驾驶位置的要求见相关标准。

钻孔设备如在有翻车危险的地方移位行走,则应设置备用驾驶位置或配备符合 GB/T 17922 要求的翻车保护结构(ROPS),以使驾驶者能驾驶钻孔设备而不危及自身。对于某些特殊应用,应配备遥控装置。

### 5.2.2 操作者位置

钻孔设备应提供一个操纵室以使操作者不受噪声、粉尘和不利天气的影响。但是,也有一些类型的钻孔设备或操作情况不适合或不可能配备操纵室。

如有石块坠落危险的环境下使用,钻孔设备应配备符合 GB/T 17771—1999 中验收准则 II 要求的落物保护结构(FOPS)。

所有情况下,成桩用钻孔设备应配备防护棚。防护棚应符合 GB/T 17771—1999 的验收准则 I 要求。

应考虑对水平甩出物的防护,如螺旋钻孔和成桩钻孔。

操纵室应配备以下装置：

——必要时和适当时，应配备有滤尘功能的通风装置、制冷和/或取暖装置；

注：对本项要求没有给出验证。

——噪声防护装置，按附录 A 进行测量时，操纵室内的声压级应不大于 85 dB(A)；

——地板减振装置，见 5.13.3；

——快速逃离操纵室的方法；

——紧急出口，如击碎窗户或面板的方法，在操纵室正常出口的不同面提供或放置击碎窗户的工具；

——座椅，除非操作者必须站立工作，否则应配备座椅；座椅应保持舒适和稳定，并可根据操作者的体重和身高来调节。座椅的设计应能将传递至操作者的振动减小到最低值。

门窗的透明部分应使用安全玻璃或同等材料。操纵室的内饰材料应符合 5.12.1 的要求。

如果有坠落物危险，没有操纵室的钻孔设备应配备上述的防护装置，或有备用的操作位置，以提供安全的工作条件。

### 5.2.3 地下钻孔设备

臂架安装在工作平台上、用于地下作业的钻孔设备，在有石块坠落危险的区域作业时，平台上的人员应有适当防护。考虑到在平台上进行的不同作业情况，平台的某一部分应配备符合 5.2.2 的 FOPS。

上述的 FOPS，应通过保护结构的试验来验证其是否符合要求，坠落物在工作平台和臂架某位置产生的势能由整个结构吸收。

### 5.2.4 视野

驾驶和/或操作位置的视野，应保证驾驶者或操作者能操作钻孔设备进行钻孔或移位行走而不会给自己或其他人员带来危险。必要时，应加装光学辅助装置或采取其他措施。

## 5.3 控制系统功能

### 5.3.1 通则

电、液压和气动系统的控制功能见 GB 5226.1—2008 的第 7 章、第 9 章、第 11 章和 GB/T 3766 及 GB/T 7932，相关安全部件见 GB/T 16855.1。

### 5.3.2 启动

钻孔设备的主动动力源只能通过人为操纵启动控制装置才能启动，并且无论何种原因停机，之后的重新启动也应如此。

应有安全防护装置以防止非正常的启动，如可锁闭的驾驶室、可锁闭的启动开关或可锁闭的电路开关。

如钻孔设备有多个启动装置，则这些装置应相互锁闭，以保证只有一个装置可以控制启动。

对于气动驱动的钻孔设备，其主回路控制阀应设置在钻孔设备上，用于接通钻孔设备的供气，或者在关闭位置关闭供气和释放钻孔设备系统中的气压。

### 5.3.3 停机

#### 5.3.3.1 正常停机

钻孔设备应设有停机装置以保证其能安全地完全停机。

#### 5.3.3.2 紧急停机

应设置紧急停机装置，以迅速地遏止已发生的危险和即将发生的危险。该装置应能迅速地停止所有的危险运动以防止危险情形扩大，而不引发另外的危险。每个操作或驾驶位置都应有紧急停机装置，见 5.4.2.1。但对于安装在卡车或拖拉机上的钻孔设备，其驾驶位置可不配备紧急停机装置。

控制局部功能的紧急停机装置应能停止特定和限定的动作，如旋转和进给，见 5.4.2.2。

### 5.3.4 动力中断

动力中断及中断后的重新启动应保证不发生危险，特别应符合下列要求：

- 只能由操作者人为操作才可重新启动；
- 若发出停机命令,钻孔设备必须停机；
- 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。

动力中断或液压、气压系统的失压应保证不产生危险,且不得影响紧急停机装置的功能。

### 5.3.5 控制回路失效

控制回路失效或逻辑控制失效应不产生危险,并符合 5.3.4 的安全要求。

## 5.4 控制装置

### 5.4.1 通则

控制装置应根据相关标准明确标志,其摆放位置应能保证安全快速舒适地操作,见 GB/T 15706.2—2007 的 4.8.7 和附录 E。

控制装置应保证其动作与效果一致。

除了控制连续作业(如钻进和套管作业)外,其他控制装置都应是止-动式的[只有当手动控制装置(致动机构)被驱使时,才能触发并保持具有危险性的机器功能运行的控制装置]。但紧急停机装置及类似装置除外。

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。

如钻孔设备有多个操作位置,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,且保证只有一套操作装置起作用。但本规定不适用于紧急停机和安全装置。

### 5.4.2 紧急停机和安全装置

#### 5.4.2.1 紧急停机装置

紧急停机装置应符合 GB 16754 的要求,且应置于操作者容易触及的位置,见 5.3.3.2。

紧急停机装置动作后,应一直保持有效,直至人工重新设置为止。人工重新设置不应重新启动机器,而只能使机器通过正常启动程序重新启动。

#### 5.4.2.2 停止旋转和进给的安全装置

带有进给臂架的钻孔设备,人员可能有被其旋转部分卷入或伤害的风险。应紧邻旋转钻具组易于接触到人员的区域设置自动停机装置,在紧急情况下,该装置应由人体或人体的某部分触发,一旦触发则应无任何延迟或困难地自动动作,迅速停止设备的危险运动。该装置的触发器应有明显的标识。

注 1:自动停机装置的示例见 GB/T 15706.1—2007 的 3.26.5。

若钻孔设备带有机械式的钻杆/钻管装卸系统,可只在钻杆/钻管的自由端设置一个自动停机装置。见 5.7.3.3。

当自动停机装置动作时,系统内任何残留的能量应被限制或释放,以使其不能引发任何危险运动。

自动停机装置动作后,应一直保持有效,直至人工重新设置为止。人工重新设置不应重新启动机器,而只能使机器通过正常启动程序重新启动。

如果由于操作原因而不能配备自动停机装置,则应在钻孔或其他有危险的操作时禁止进入危险区域。此时应在禁止通行区域设置“禁止通行”标志。见附录 E 和 7.4.3。

注 2:自动停机装置的功能可与紧急停机装置相同。

#### 5.4.2.3 操作装置的意外触发

在操作面板上应有保护装置,以防止能导致危险的控制被意外触发。

### 5.4.3 验证

所有紧急停机和安装置均应经过试验保证功能有效,并由制造商提供相应证书。

## 5.5 稳定性

### 5.5.1 通用稳定性准则

钻孔设备的设计和制造应能保证其在正常使用条件下的稳定性,如运输、移位行走、停车和钻孔等,保证没有倾翻和陷落的危险。稳定性应通过计算校验。

以下的稳定性标准和计算是针对移动式 and 固定式钻孔设备的,但不适用于固定连接在地面或基础上的钻孔设备。对于固定连接在地面或基础上的钻孔设备,在计算和设计锚固时应考虑重量和载荷产生的力矩。

对于 3.9 和 5.5.2 定义的任何方向的稳定角  $\alpha$ ,在移位行走时应不小于  $10^\circ$ ,在其他任何情况下应不小于  $5^\circ$ 。其中  $10^\circ$  的稳定角已经考虑了整个钻孔设备的加速和制动所产生的动载荷作用。

当钻孔设备要在斜面上进行工作、移位行走或停车时,对稳定性的验证应包括操作说明手册给出的最不利情况下的最大允许坡度。稳定角应在上述限定的角度范围内,如应在考虑作业坡度后使稳定角不小于  $10^\circ$  或  $5^\circ$ 。

稳定性说明和其他重要使用限制应清楚标明,并放置在从驾驶和操作位置能看清的地方,如移位行走和钻孔的最大允许坡度。

操作说明手册中应给出钻孔、移位行走或停车时的详细限制说明和需要采用的特殊测量方法,见 7.4.2。

### 5.5.2 稳定性计算的规定

稳定性计算用符号见表 2。

表 2 稳定性计算用符号

符号	说 明
$G_t$	包括所有装置的钻孔设备的总重量
$X_t$	与倾翻线有关的重心横坐标。倾翻线由 3.10 定义,见图 1 到图 5
$Y_t$	与倾翻线有关的重心纵坐标。倾翻线由 3.10 定义,见图 1 到图 5
$\alpha_s$	静态稳定角, $\alpha_s = \arctan X_t / Y_t$ 。稳定角见图 6
$M_w$	风载荷的倾翻力矩
$M_a$	离心载荷的倾翻力矩
$M_f$	其他工作载荷的倾翻力矩
$M_r$	总倾翻力矩, $M_r = M_w + M_a + M_f$
$M_s$	总稳定力矩, $M_s = G_t \times X_t$
$\Delta X$	虚拟的重心水平位移,相当于倾翻力矩的作用效果, $\Delta X = M_r / G_t$
$\alpha_d$	动态稳定角, $\alpha_d = \arctan (X_t - \Delta X) / Y_t$ 。稳定角见图 6

### 5.5.3 稳定性验证

#### 5.5.3.1 通则

稳定性应在 5.5.3.6 规定的工况下,并考虑 5.5.3.2 到 5.5.3.5 给出的影响稳定性因素,通过计算校验。

钻孔设备的某些部件的重量和重心位置对稳定性的影响很大,而且是稳定性计算必需的数据,应通过计算和/或称重验证。

计算应按钻孔设备处于坚硬地面,并考虑操作说明手册中给出的立柱倾斜角度和最不利倾翻线。

5.5.3.2 重心

总重心位置( $X_G, Y_G$ )和总重量  $G_G$  应通过试验测出,或由钻孔设备各部件的重心和重量计算得出。

如果某个主要部件是移动的,计算应基于最不利稳定位置,如旋转驱动装置在最高位置、立柱在最远处并处于操作说明手册给出的最大前倾角。

对于底盘带有摆动机构的钻孔设备,在稳定性计算中,钻孔设备重心的位移应按摆动运动的极限点来计算。

注:最终倾翻线应与 3.10 一致。

5.5.3.3 动载荷

对于上部结构回转的钻孔设备,其稳定性计算应考虑作用于回转质量质心上的离心力。

5.5.3.4 风载荷

稳定性计算应考虑风载荷。假定风载荷作用在钻孔设备上,包括堆放在设备上的钻杆和其他装置,其所产生的力矩都计为倾翻力矩。

风载荷应按 GB/T 3811—2008 的 4.2.2.3 计算,但计算风压  $q$  按表 3 选择。

表 3 计算风压  $q$

设备状态	离地高度 $H$ m	风压 $q$ Pa	相应的风速 m/s
钻孔时	—	250	20
停放并处于非工作状态	$H \leq 20$ 的部分	800	36
	$20 < H \leq 100$ 的部分	1 100	42
海边应用	—	1 650	49

5.5.3.5 其他工作载荷

计算稳定性时,应考虑影响稳定性的其他工作载荷,如:

- 钻进立柱和孔中钻具之间的卷扬力,如钢丝绳只用来提拉钻具,则钻杆组和钻头均不视为支撑;
- 如果向下钻进,钻具组可视为支撑;
- 如果向上钻进,应检查所提供的钻进力不会导致机器后部翘起。

5.5.3.6 工况

钻孔设备的稳定性应按照表 4 规定的工况进行计算,这些工况应在操作说明手册中注明。

表 4 稳定性计算工况

设备状态	稳定性计算工况
作业时	计算应基于可能发生情况的最不利组合(见下列举例): ——臂架、服务平台和进给机构伸展运动到或远或高的最不利位置并转到作业区域的边界,服务平台上应施加额定载荷; ——转向转到极限位置或最不利位置(铰接式底盘); ——立柱在最前端向上的位置并最大前倾; ——各附件都在其最高点; ——选择最不利倾翻线; ——最不利的风向; ——离心载荷作用在上部结构; ——钢丝绳悬挂的钻具在孔中时,作用在钢丝绳上的最大拉力。
移位行走	移位行走过程中的稳定性应在操作说明手册给定的条件下计算,并考虑最不利情况。
在斜坡上作业	稳定性应按操作说明手册允许的坡度和载荷情况的最不利组合计算。

倾翻力矩由风载荷、离心载荷和其他载荷给出,这些载荷是按操作说明手册预先告知的可能同时发生的最不利组合计算得出的。

稳定角按式(1)计算:

$$\tan\alpha_d = (X_t - \Delta X)/Y_t \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$\alpha_d$ ——稳定角,单位为度(°)。

5.5.3.7 考虑稳定性的倾斜度测量系统

为了用参数表判断移位行走和作业时的稳定性,钻孔设备应配备测量装置,如倾斜度测量仪。该测量装置应能将钻进立柱前、后、侧的绝对倾斜度(当有关稳定性时)显示给操作者。如钻孔设备的主要部件可以水平移动且影响稳定性,操作者应在操作位置就能确定这些部件的位置。

应提供可简单测量钻孔设备绝对倾斜度的装置,如水平仪或重锤等。

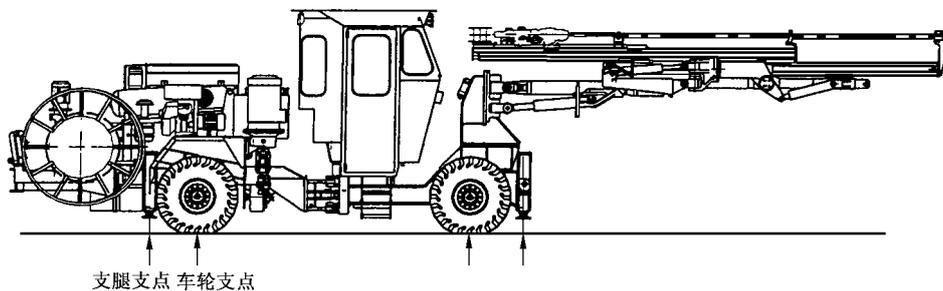


图 1 轮式钻孔设备

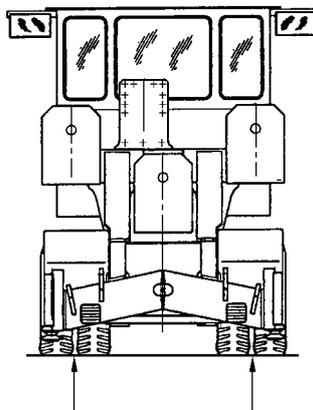


图 2 轮式底盘移位行走时的倾翻线

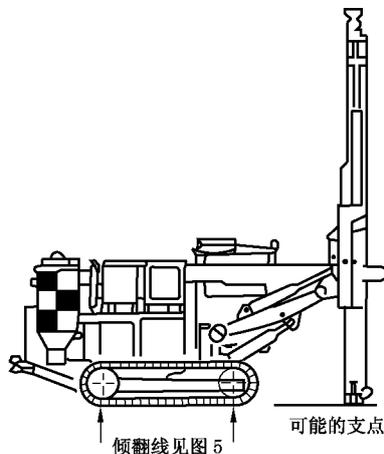


图 3 履带式钻孔设备

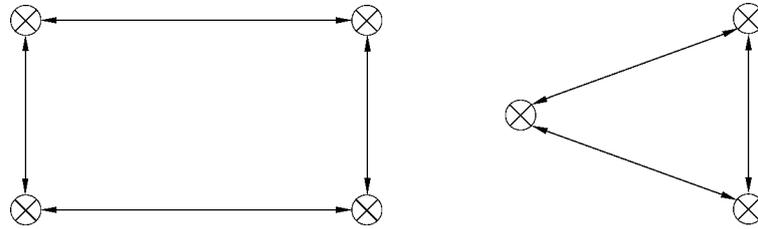
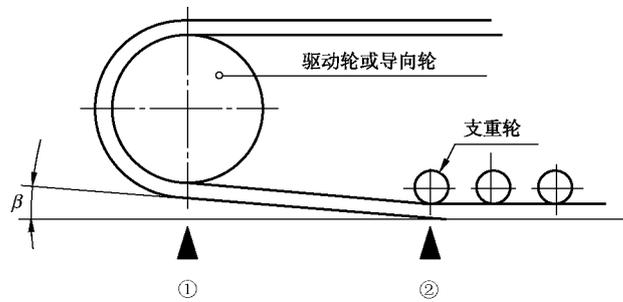


图 4 成对的支点构成的倾翻线



前后倾翻的倾翻线  
当 $\beta$ 不大于 $2^\circ$ 时,选①处;当 $\beta$ 大于 $2^\circ$ 时,选②处。

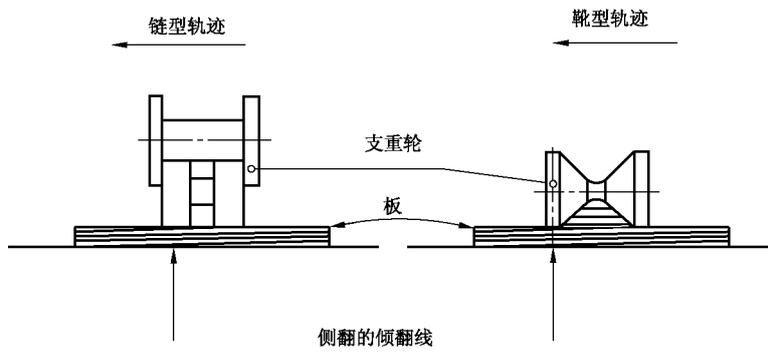


图 5 履带底盘的倾翻线

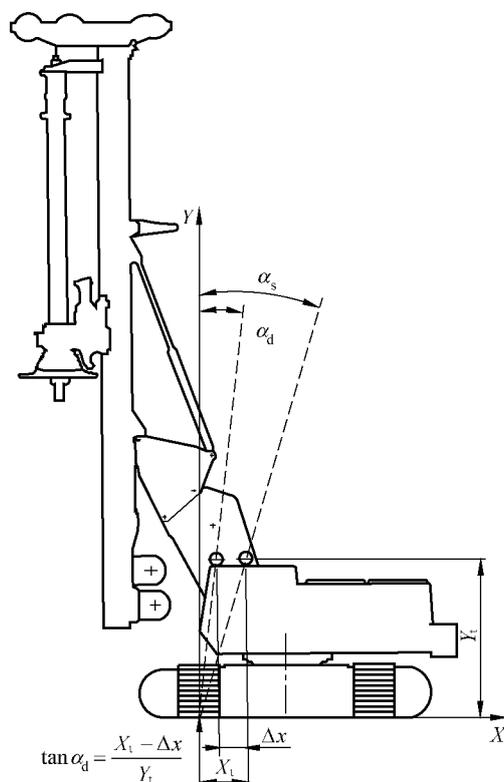


图 6 稳定角

#### 5.5.3.8 安装在卡车和拖车上的钻孔设备的稳定性

除上述规定外,还应考虑以下情况:当钻孔设备及其附属装置安装在卡车或拖车底盘上时,分配到车桥和轮胎的重量应不超过汽车生产商的限值。

另外还应考虑车辆悬挂系统的影响。

#### 5.5.4 履带式钻孔设备的接地比压计算

##### 5.5.4.1 通则

履带式钻孔设备的最大接地比压应按 5.5.4.2 计算,工作状态的接地比压应根据 5.5.3.6 的工况计算。计算值应写入操作说明手册。

##### 5.5.4.2 接地比压计算

履带与地面接触点的最大接地比压按表 5 计算。总垂直载荷见 3.11,根据总垂直载荷的作用位置,将其分解为作用在单边履带上的载荷  $P$ 。

接地比压计算用符号见表 6。

表 5 履带与地面接触点的最大接地比压计算表

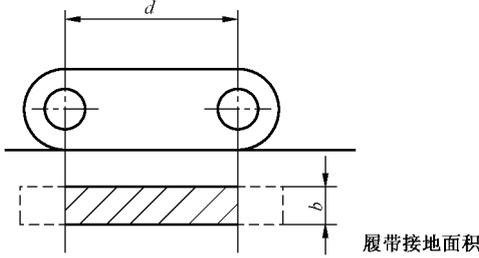
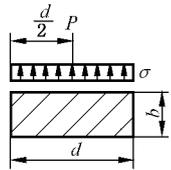
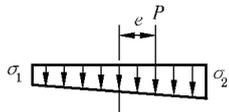
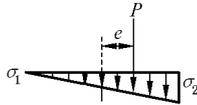
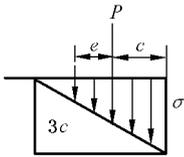
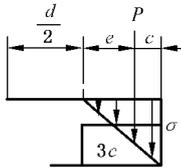
序号	载荷和应力图	载荷 $P$ 的作用位置	接地比压
			
1		$e=0$ $P$ 位于中点	$\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma = \frac{P}{bd}$
2		$e < \frac{d}{6}$	$\sigma_1 = \frac{P}{bd} \left(1 - \frac{6e}{d}\right)$ $\sigma_2 = \frac{P}{bd} \left(1 + \frac{6e}{d}\right)$
3		$e = \frac{d}{6}$	$\sigma_1 = 0$ $\sigma_2 = \frac{2P}{bd}$
4		$e > \frac{d}{6}, c = \frac{d}{2} - e$	$\sigma_2 = \sigma = \frac{2P}{3cb}$
5		$e = \frac{d}{3}$	$\sigma_2 = \sigma = \frac{4P}{bd}$

表 6 接地比压计算用符号

符号	说 明
$P$	作用在单边履带上的载荷,单位为牛(N)
$e$	载荷 $P$ 的偏心距,单位为米(m),见表 5
$d$	驱动轮和从动轮之间的距离,单位为米(m)
$b$	履带板宽度,单位为米(m)
$\sigma_1, \sigma_2$	最小和最大接地比压,单位为帕(Pa)

## 5.6 底盘制动

### 5.6.1 通则

自行式钻孔设备应能在制造商允许的所有坡度、地面条件、速度和工况下进行减速、停车和保持静止状态,以保证安全。

制动系统可共用部件。在除了轮胎以外其他任何一个部件损坏的情况下,辅助制动系统应能使钻孔设备停车。

在操作位置应不能断开车轮或履带的制动连接。

如行车制动系统的动作取决于储存的液压或气压能量,在动力中断时,制动系统应至少还能连续进行五次制动,第五次制动的效果不得低于辅助制动系统。

如制动系统使用蓄能器,则应在驾驶者能看清的位置配备压力表,规定的最小压力刻度应标成红色。否则应设有符合 GB/T 21152 的警示装置。

如钻孔设备带有可操作行走的遥控装置,则无论何种原因,只要遥控装置失效,设备均应自动停车。

安装在卡车、拖拉机和拖车上的钻孔设备,其制动系统应符合相关道路交通安全法规的要求。

### 5.6.2 轮式钻孔设备的通用要求

轮式钻孔设备应配备下列制动系统:

- 行车制动系统;
- 辅助制动系统;
- 停车制动系统。

制动系统的控制应符合 GB/T 21152 的要求。

气动和液压制动系统应设计为双回路系统,如发生泄漏,应至少有同轴一对轮子可以正常制动。

应有检查制动磨损和蓄能器制动液位的装置或措施。

### 5.6.3 轮式钻孔设备的行车制动系统

行车制动系统所提供的制动力应不小于钻孔设备最大质量 9.81 倍的 35%,单位为牛顿(N)。钻孔设备在较大斜坡上的操纵和停车见 5.15.3。

此外,行车制动系统应能在制造商允许的最大坡度上进行加速度至少为  $-1 \text{ m/s}^2$  的减速。

对于带静液压传动的钻孔设备,如能满足上述要求,行车制动动作可由静液压实现。

行车制动系统应能防止热失效,见 C.2.3。

### 5.6.4 轮式钻孔设备的辅助制动系统

在行车制动系统失效后,辅助制动系统应能保证在制造商允许的所有坡度、地面条件、速度和工况下停车。

辅助制动系统的制动力应不小于钻孔设备最大质量 9.81 倍的 25%,单位为牛顿(N)。

此外,辅助制动系统应能在制造商允许的最大坡度上进行加速度至少为  $-1 \text{ m/s}^2$  的减速。为了能达到需要的制动力,可配合使用停车制动系统。

对于带静液压行车制动的钻孔设备,辅助制动系统也应独立满足行车制动所要求的性能。

### 5.6.5 轮式和履带式钻孔设备的停车制动系统

应配备纯机械式停车制动系统用于使设备在一个固定位置保持静止。停车制动系统应有锁定装置。

停车制动系统应能使钻孔设备可在制造商允许的最大工作坡度上保持静止,最大工作坡度可达到  $20^\circ$ ,安全系数为 1.2。当在坡度大于  $20^\circ$  的斜坡上作业时,见 5.15.3。

### 5.6.6 履带式钻孔设备的行车、辅助和停车制动系统

履带式钻孔设备也应有符合 5.6.3 和 5.6.4 的行车和辅助制动系统,或者有两个行车制动系统,每侧履带分别设置一个。这两个制动系统应分别独立控制,如通过两个独立的控制系统,每侧履带分别设置一个。制动系统可与转向系统组合在一起。

组合的行车制动系统提供的最小制动力,应相当于制造商规定的最大坡度可达 $20^{\circ}$ 的力乘以1.2的安全系数,单位为牛顿(N)。当在坡度大于 $20^{\circ}$ 的斜坡上作业时,见5.15.3。

上述要求应通过C.2.5规定的驻坡试验或拉力试验验证。

具有两个独立制动系统的,如果其中一个失效,另一个可视为辅助制动系统。

动力中断时,如行车制动是通过机械式弹簧加载来自动进行制动的,可与停车制动为同一个。否则停车制动应符合5.6.5的要求。

#### 5.6.7 滑移转向的轮式钻孔设备的制动系统

对于滑移转向底盘的要求与履带式钻孔设备相同。制动动作应能施加于所有车轮。

#### 5.6.8 验证

轮式钻孔设备的制动应按附录C的要求进行试验。

履带式钻孔设备的制动应按C.2.5进行试验。

拖式钻孔设备的停车制动应按C.2.5进行试验。

注:如钻孔设备所用的卡车或拖拉机已通过了道路交通法规的合格评定,则不必进行上述验证。

### 5.7 运动件的防护

#### 5.7.1 通则

钻孔设备运动件的设计、制造和布置应避免GB/T 15706.1所描述的危险。例外情况见5.7.3。

#### 5.7.2 传动件

对于旋转传动件,如传动轴、联轴器、传动带等有可能伤人的零部件,都应配备防护装置,以避免接触。防护装置应符合GB/T 8196的要求。防护装置应制造牢固并固定可靠。对于不常接近的传动件,应安装固定式防护装置,固定式防护装置应通过焊接或使用必要工具、钥匙才能打开或移动的方式进行固定。

注1:GB/T 15706.2给出了传动件防护装置的通则。

对于因维修而需要经常接近的传动件,可配备活动式防护装置,并符合以下要求:

- 防护装置打开时,应尽可能固定在机器上。
- 在打开的位置应有支撑装置。

注2:支撑装置可以是锁、弹簧锁或弹簧销。

——发动机仓应是可封闭锁定的,其活动盖板锁定防护装置的打开须用工具、钥匙或者通过驾驶位置上的操作。如果打开活动盖板的操作位置在可锁住的封闭操纵室内,则活动盖板不需有锁定防护装置。

#### 5.7.3 作业过程中的运动件

##### 5.7.3.1 通则

钻孔设备的设计、制造和安装应尽可能减少危险区域内的人工操作。

操作者的工作位置处于危险区域或旋转钻具、钻杆或钻管和滑动的动力头等运动部件所形成的危险区域时,应特别注意以下危险情况:

- 钻杆、钻管或护管的接装和拆卸;
- 钻具组螺纹连接的断裂;
- 钻进零部件的装卸等处置;
- 钻孔作业的监理;
- 钻具的更换。

防护装置和系统见5.3.3.2和5.4.2.2。

##### 5.7.3.2 钻孔设备使用的螺纹连接钻具

如果可行,应为钻孔设备使用的螺纹连接钻杆配备动力驱动的钻杆卸扣装置,卸扣装置在卸扣作业过程中要避免使用手动工具。

注：以下设计认为是动力驱动的钻杆卸扣装置中的有效部分：

- a) 在带有顶锤的钻孔设备上，冲击机构视为动力驱动的钻杆卸扣装置的组成部分；
- b) 在顶部旋转驱动的钻孔设备上，顶驱的可控反向旋转和卡紧装置的应用或等效的可锁紧的旋转连接视为动力驱动的钻杆卸扣装置；
- c) 在旋转主轴钻孔设备上，卡盘的可控反向旋转或等效的可锁紧的旋转连接和主轴的旋转视为动力驱动的钻杆卸扣装置一部分。

### 5.7.3.3 钻杆装卸系统

如果钻杆或钻管的质量导致人工操作力超过 25 kg，钻孔设备应配备机械化钻杆或钻管装卸系统。

如果钻孔设备的使用不允许配备机械化钻杆或钻管装卸系统，则应配备起吊装置，以便钻杆或钻管从钻杆架到钻轴中心之间的安全搬运。

注：摆动动力头带卡盘或动滑轮，或带提升装置、起钻提升帽、提拔法兰、提升吊索或类似工具，都视为可用。

### 5.7.3.4 钻孔过程中的限入区域

在钻孔设备前面处于危险区域的部分，如底盘和钻孔面之间的区域，在钻孔作业时应设为限制进入的区域，并应在钻孔设备上设置警示标志。

警示标志的形式和设计应符合 7.2.2。在操作位置应能清楚看到是否有人在危险区域内。见 5.2.4。

在钻孔作业时，如果需要辅助工作人员在危险区域工作，应符合 7.4.3 和 7.4.5 的要求。

### 5.7.3.5 上部结构回转的钻孔设备

钻孔设备钻孔和上部结构回转时，危险区域应限制进入。

钻孔设备应按 7.2.2 设置警示标志。见 5.2.4。

在钻孔作业时，如果需要辅助工作人员在危险区域工作，应符合 7.4.3 和 7.4.5 的要求。

## 5.8 电气系统

### 5.8.1 电源

钻孔设备电源的配备应符合 GB 5226.1—2008 的要求，特别是其第 4 章、第 5 章、第 6 章、第 12 章、第 13 章和第 14 章的规定。

电力驱动的钻孔设备应有接地保护。

### 5.8.2 蓄电池安装

蓄电池组应有搬运吊点并牢固地安装在相应位置。应能保证电解液不会有溅到人员和周围其他设备的危险。电极应有防护，电路中应安装绝缘开关，见 JG/T 83—1999 的 4.11。

蓄电池组和/或蓄电池安装位置的设计、制造和封罩，应能保证即使在钻孔设备倾翻时操作者也没有被电解液或蒸气伤害的危险。见 JG/T 83—1999 的 4.10。

## 5.9 液压系统

液压系统应符合 GB/T 15706.2—2007 的 4.10 和 GB/T 3766 的安全要求。

应使用无毒的液压油。

起架和提升所使用的液压油缸，应设有防止活塞杆自行缩回的装置；油缸应能自动排气或在最高处设置排气点。

注：排气也可以通过活塞在全行程中的运动来实现。

压力超过 15 MPa 的液压软管应配备扣压式管接头。

液压软管和硬管应与电力动力线隔离开，并有对发热表面和尖锐边角的隔离防护措施。

在操作中必须脱开的硬管和软管，应配置带有内置式单向阀的自密封接头。接头应有标识以确保正确再连接。

液压油箱应设有液位指示器。钻孔设备在设计允许的任何坡度上工作时，油箱加油口的设计应能使液压油不溢出。

应设有油温计或油温监视器，在超过允许油温时应给出警示信号。

5.10 气动系统

气动系统的配置应符合 GB/T 7932 的安全要求。

5.11 照明

5.11.1 工作照明

对于地下作业,如隧道施工,钻孔设备应配备工作照明装置以照亮前部,如钻臂可达到的区域,照度应至少为 100 lx,进给机构和臂架的自然阴影处除外。

对于其他的钻孔作业,在钻孔区域应至少有照度为 100 lx 的照明。

在黑暗和无光环境中作业的地面钻孔设备,在钻孔和卷扬区域应至少有照度为 100 lx 的照明,进给机构和臂架的自然阴影处除外。

照明应用白色光。

5.11.2 行走照明

自行式钻孔设备在黑暗环境中移位行走,钻孔设备移动方向 7 m 处的照度应不低于 10 lx。

5.12 防火

5.12.1 通则

钻孔设备的制造材料应尽可能耐火。驾驶室内的装饰材料应是阻燃材料,在按 GB/T 20953 进行材料火焰蔓延线速度试验时,其最大值应不超过 250 mm/min。

5.12.2 灭火器

钻孔设备配备的灭火器应适用于扑灭油类和电气类火灾,并符合 GB 4351.1 的要求。每台钻孔设备应配备的灭火器数量和要求见表 7。

表 7 每台钻孔设备应配备的灭火器数量和要求

钻孔设备额定功率 $P$ kW	每台钻孔设备应配备的灭火器数量 个	每个灭火器的灭火剂质量 kg
$P \leq 50$	$\geq 1$	$\geq 2$
$50 < P < 200$	$\geq 1$	$\geq 6$
$P \geq 200$	$\geq 2$	$\geq 6$

发动机驱动的地下钻孔设备,应配备能覆盖发动机仓和设备的灭火系统,并符合下列要求:

- 有人操作的钻孔设备应配备手动触发装置;
  - 遥控无人操作或半人工操作的钻孔设备应配备自动触发装置。
- 设有固定式灭火系统的钻孔设备,还应至少配备一台手提式灭火器。

5.12.3 灭火器的安置

灭火器应放置于操作者容易拿取处。如果是遥控的钻孔设备,应放置在容易看见和触及的位置。

灭火器的安装应保证不需要工具就可从托架上取下。

若有一个以上的灭火器,应分别放置在钻孔设备的不同侧。

灭火器不应放置在火灾易发区域如电源、燃油箱附近,而应当放置在操作者和火灾易发区域之间。

5.13 噪声和振动

5.13.1 通则

钻孔的噪声和振动的大小主要取决于钻孔作业过程。按附录 A 给出的试验条件所得到的值是可重复的,因此只能与实际作业的测量值进行有条件的比较。操作者受到主要的噪声和振动发生在钻孔过程中。

注:移位行走持续时间短,所以对总噪声和振动影响很小,或者没有影响。

5.13.2 噪声

钻孔设备在设计 and 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。

钻孔设备的噪声和操作位置处的噪声应按附录 A 进行测量,并写入操作说明手册,见 7.4.2。

注:本标准未给出降低噪声的方法。

### 5.13.3 振动

钻孔设备在设计和制造时应考虑采用技术手段降低操作者所受到的振动。

钻孔过程中对站着或坐着的操作者全身的振动影响,应按附录 A 进行测量,并写入操作说明手册,见 7.4.2。

注:本标准未给出降低振动的方法。

## 5.14 粉尘和废气

### 5.14.1 防尘措施

采用压缩空气进行排渣的钻孔设备应配备防尘系统。可采用将水或泡沫喷注入排渣气流中的方法。如果使用干燥的压缩空气来排渣,钻孔设备应配备吸尘装置。

吸尘装置的效果取决于现场情况,所以未给出吸尘装置的性能标准。

对地下作业钻孔设备,应尽可能用水来排渣。钻孔设备控制系统的设计和制造,应能使其在开始进行钻孔作业时自动开启防尘系统或吸尘装置。

### 5.14.2 发动机和发动机排放

#### 5.14.2.1 通则

钻孔设备发动机的废气排放应予以引导以使其远离操作位置。

在空气中可能存在或钻孔作业过程中可能散发出易燃气体的情况下工作时,钻孔设备的排气系统应设有防止火花外射的装置。

#### 5.14.2.2 地下使用

地下使用的钻孔设备,其发动机废气应按有关规定经净化处理后再排放,且不向上排放。

使用闪点不低于 55℃ 的柴油的发动机才能应用。

## 5.15 卷扬机、钢丝绳和滑轮

### 5.15.1 通则

安装在钻孔设备上且用于钻孔作业的提升卷扬机、钢丝绳和滑轮应符合 5.15.2 的要求。

注:这些系统是:

- 通过自由下放、控制下放或动力驱动下放来带动钻杆、凿钎、伸缩钻杆、冲击式抓斗和其他冲击工具的系统;
- 将钻杆、套管、钻具和其他附属装置放入或提出所钻孔洞的系统;
- 钢丝绳进给系统;
- 其他非用于提升散件散料和人员的卷扬机、钢丝绳和滑轮系统。

载人升降机和移动式平台所使用的卷扬机、钢丝绳和滑轮的要求见 5.17.3 和 5.17.4。

### 5.15.2 安全要求

钢丝绳安全系数应符合表 8 的要求,卷筒、滑轮的节径应符合表 9 的要求。

表 8 钢丝绳安全系数

钢丝绳使用类别	钢丝绳安全系数	说明
正常工况下的运动钢丝绳	$\geq 3.0$	
特殊工况下的运动钢丝绳	$\geq 2.0$	特殊操作只能通过人为和可控的动作来进行。
安装、牵引、吊挂用钢丝绳	$\geq 2.5$	
冲击式钻孔设备用钢丝绳	$\geq 5.0$	该系数为最小破断载荷与钻具静态重量之比。
进给用钢丝绳	$\geq 3.0$	

表 9 卷筒、滑轮的节径

卷筒节径	$\geq 16.0d$	$d$ 为钢丝绳直径。
滑轮节径	$\geq 18.0d$	
平衡(补偿)滑轮节径	$\geq 14.0d$	
进给系统滑轮节径	$\geq 12.5d$	

所有的滑轮均应设有防止钢丝绳脱出滑轮槽的装置。

钢丝绳末端连接不应使用 U 型绳夹。

卷扬机卷筒上至少应保留有 3 圈钢丝绳。钢丝绳在卷筒上的固定,应至少能承受钢丝绳最小破断载荷的 80%。

卷扬机卷筒上第一层钢丝绳的最大拉力应标在卷扬机标牌上。

卷扬机的制动系统应有:

- 工作制动系统;
- 支持制动系统。

当卷扬机的操纵装置未动作或动力中断时,支持制动系统应能自动起作用并防止载荷意外回落。

注:制动系统可以共用零部件,如液压驱动卷扬机的载荷下降控制阀或下降控制装置可作为工作制动使用。

每种制动系统应至少能制动停止钢丝绳最大许用拉力 1.3 倍的载荷;操作者可用工作制动系统使载荷平稳地减速、停止。

如果工作制动系统通过离合器连接到卷扬机上,则应设有操作者能看清的显示接合状态的装置。

如果用涡流制动器或液力飞轮制动器作为工作制动系统,所有必需的操作信息如转速、温度、流量、工作电压等,均应显示在卷扬机操作者能看清的地方。

对稳定性有影响的卷扬机应配备测量系统,以显示钢丝绳的实际拉力或吊重载荷,数据表应显示许用拉力并置于操作者能看清的地方。

卷扬机应有限位装置,在到达机械终端位置之前,限位装置应能通过影响卷扬控制装置而使上升停止。对于最大拉力不大于 20 kN 的卷扬机,可采用对卷扬控制装置没有影响的机械限位装置。

卷扬机自由下放功能的操作,应由两个独立的控制件同时起作用才能完成。这两个控制件应是止-动式的。

当卷扬机具有包括自由下放功能在内的多种功能时,应另外设有操作自由下放功能的主控制装置。

### 5.15.3 在斜坡上工作的钻孔设备用卷扬机

预定在坡度大于 20°的斜坡上作业和行走的钻孔设备应配备卷扬机,以防止钻孔设备滑下斜坡。该卷扬机应符合以下要求:

卷筒上第三层钢丝绳的拉力系数  $f$  按公式(2)计算,按表 10 选择:

$$f = \frac{F}{G_0 \times g} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$f$ ——拉力系数;

$F$ ——卷筒上第三层钢丝绳的额定拉力,单位为牛顿(N);

$G_0$ ——钻孔设备质量,单位为千克(kg);

$g$ ——重力加速度,单位为米每二次方秒, $g=9.81 \text{ m/s}^2$ 。

表 10 斜坡坡度角与拉力系数  $f$  的关系

斜坡坡度角 $\beta$	拉力系数 $f$
$35^\circ \leq \beta < 40^\circ$	$> 0.50$
$30^\circ \leq \beta < 35^\circ$	$> 0.40$
$25^\circ \leq \beta < 30^\circ$	$> 0.30$
$20^\circ < \beta < 25^\circ$	$> 0.20$

应不使用有自由下放功能的卷扬机。

卷扬机的制动能力应在拉力的 1.2 倍至 1.6 倍之间。

钢丝绳的安全系数应不小于 3。

卷扬机的应用在稳定性计算中应不作为一个支撑。

#### 5.16 链轮和链条

钻孔设备进给系统所用的且直接参与加压和提拔作业的链轮和链条应符合下列要求：

- 应根据安全系数进行选用,如最小破断载荷与最大载荷之比应不小于 3.5;
- 应有合适、安全的张紧措施;
- 如可能,应使链条在链轮或导向轮上的包角达到  $180^\circ$ 。

#### 5.17 立柱、井架、进给臂架和工作平台

##### 5.17.1 通则

机械式起落的立柱、井架和进给臂架应有安全装置,在起落机构失效时自动起作用,以防止立柱倾倒。液压起落的立柱和进给臂架见 5.9。

用于固定竖起立柱和进给臂架的锁止销或类似装置应能防止意外松动。销或类似装置应用链条等拴在锁定点位置。

应考虑由于钻杆或钻杆舱不对称挤压产生的应力。当立柱和井架需要安装拉索时,应在拉力表中给出预紧力。拉力应能控制。

立柱、井架和进给臂架的额定载荷(正常载荷或提拔力)应明确地标在操作位置。

##### 5.17.2 工作平台

所有的平台都应能通过位置合适的梯子或阶梯安全到达。

如果竖梯长于 3 m,应放置合适并设有护圈或者有可连接安全带的措施。若竖梯长于 9 m,则最长 9 m 范围内应设置一个休息平台。该规定不适用于升降机工作平台。

工作平台不能设有过渡平台。工作平台应有足够的面积供设备使用。

工作平台应提供应对天气的防护遮挡罩。

平台外边缘应设有符合 GB/T 17300—1998 中第 10 章要求的护栏和护脚板。

平台的内边缘应有足够的安全间隙保证钻孔装置通过。

##### 5.17.3 操作工作用载人升降机

任何载人升降机均应处于旋转钻具组的危险区域之外,并应设有最高和最低位置限位装置。

载人升降机平台(含吊笼、轿厢)上升和下降速度应不大于 0.5 m/s。

传动系统应设有常闭式制动器,其额定制动力矩应不小于传动系统在额定载荷下工作力矩的 1.75 倍。

应针对每个平台设置由升降机运行速度触发的防坠安全装置。当平台下降速度超过正常速度的 30% 时,该安全装置应动作,并能将载有 1.3 倍额定载重量的平台制动停止且保持静止状态。从安全装置开始动作到平台被制动停止为止,平台下落的距离应在 0.15 m~1.40 m 之间。

平台有对重的,如对重的下方设有人员进出的通道,或者对重质量大于平台质量时,应针对对重设置由升降机运行速度触发的防坠安全装置。当对重下降速度超过正常速度的 30% 时,该安全装置应动

作,并能将对重制动停止且保持静止状态。

对于非由液压油缸直接支承的任何平台,防坠安全装置应安装在平台上并由平台超速来直接触发。

防坠安全装置动作时,应同时切断升降机传动系统的控制电路。

悬挂对重的钢丝绳不得少于两根,且相互独立;每根钢丝绳的安全系数应不小于6,直径应不小于8 mm。

采用钢丝绳悬挂的,应设有防松绳保护装置。其中提升钢丝绳不得少于两根,且相互独立;提升钢丝绳的直径应不小于8 mm,安全系数应不小于10。滑轮和卷扬机卷筒的节圆直径应不小于钢丝绳直径的26倍。

采用齿轮齿条传动的,还应符合下列要求:

- a) 当背轮或其他啮合控制功能直接作用到齿条上而没有任何其他的导轨架组件干预时,齿轮齿条的模数应不小于4;当背轮或其他啮合控制装置通过与齿条直接接触的其他的导轨架组件而作用到齿条上时,齿轮齿条的模数应不小于6。
- b) 每根传动轴相对于疲劳极限的最小安全系数应为2;齿轮接触疲劳强度安全系数应不小于1.4;齿轮弯曲疲劳强度安全系数和齿条静强度安全系数均应不小于2,并考虑制造商说明手册所确定的最大磨损量。
- c) 齿轮和齿条的啮合应符合下列要求:
  - 1) 应采取不仅仅依赖吊笼导轮或滑靴的措施,使齿条节线和与其平行的齿轮节圆切线重合或距离不大于模数的1/3。即使前述措施失效,还应有其他进一步的措施,保证齿条节线和与其平行的齿轮节圆切线的距离不大于模数的2/3。
  - 2) 应采取措施保证齿条全宽度与齿轮啮合。即使前述措施失效,还应有其他进一步的措施,保证至少有90%的齿条宽度参与啮合。

#### 5.17.4 维修用移动式平台

在设计计算中,维修平台总重应包括平台自重和所载材料、人员重量。每个人员重量按1 kN计算;平台总重应至少按5 kN计算,总重的安全系数应取1.25。

如维修平台是通过钢丝绳或链条悬挂在钻孔设备上的,则悬挂钢丝绳或链条的安全系数应不小于10。

通过液压油缸悬挂的,应有防止活塞杆自行缩回的装置。

移动式平台用卷扬机应符合5.15.2的要求,但钢丝绳的安全系数应增加到10。应不使用有自由下放功能的卷扬机,且应设有防松绳保护装置。

移动式平台的上升和下降速度应不大于0.5 m/s。

注:操作工作用载人升降机也可用于维修。

#### 5.17.5 通道

防护围栏和载人升降机、井架上移动式平台的通道应符合GB/T 17300。通道应设有自动关闭装置。如果通道为门,则应不向外开启。

#### 5.17.6 逃生系统

工作平台高度超过10 m时,应配备逃生装置。逃生装置应能使乘员以可控的和安全的速度到达安全位置。应设有安全系统并能随时使用。

### 5.18 遥控和自动钻孔设备的特殊要求

#### 5.18.1 操作位置

未设置操作者位置的钻孔设备,应至少设有一套附属控制装置来控制钻孔设备。

钻孔设备的启动和停机只能由钻孔设备上或操作位置上的操纵来控制,且在该位置能完全看清作业区域,如通过监控系统。钻孔设备应设有声讯和/或可视警示系统,在钻孔设备启动之前警示系统应能自动启动,指明钻孔设备是在遥控操作或自动模式下作业。

### 5.18.2 紧急停机

钻孔设备应设有紧急停机装置,安装在控制/监控位置的控制面板上;还应设有辅助紧急停机装置,从钻孔设备外应能安全和容易地触及。

### 5.18.3 控制系统

钻孔设备控制回路的设计,应能在操作者和钻孔设备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,使钻孔设备自动停止作业。

无人操作自动控制钻孔设备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能停止作业。

系统发生错误后的重置应不启动任何自动功能。

作业的重新启动只能由操作者人为完成。

钻孔设备应设置选择开关,在非遥控操作和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应符合 GB/T 17799.2 和 GB 17799.4 关于电磁兼容性的要求。

### 5.18.4 防火

地下作业的遥控或自动钻孔设备应设有能覆盖发动机位置和电力系统(如电动机、电气柜和电缆线)的自动触发的灭火系统,在控制面板和/或监控位置应能触发灭火系统。

此外,也应符合 5.12 的要求。

## 5.19 警示装置

警示装置如信号等应明确、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,来警示在作业区域的人员即将发生的危险。每个操作或驾驶位置(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 A 测量时,警示信号的声压级应至少比距钻孔设备 2 m 处的噪声高 5 dB。

倒车时,也应自动给出声讯或可视警示信号。

遥控和/或无人自动操作的钻孔设备应有可视警示灯,在钻孔设备启动前和遥控操作或无人自动操作时,该警示灯应自动开启。如遥控钻孔设备的控制装置在设备附近,并且操作者可直接地看到钻孔设备,则前述规定不适用。

## 6 安全要求/措施的验证

如相应条款未明确规定验证要求,如稳定性、制动、噪声和振动,应通过计算、检验和/或试验来验证本标准规定的安全要求。

所有的起升和进给系统应在额定能力下进行试验。

验证应在交付用户之前完成。

## 7 使用说明

### 7.1 标牌

钻孔设备和卷扬机的标牌应至少给出下列信息:

- a) 制造商的名称和地址;
- b) 机器名称;
- c) 类型;
- d) 出厂编号和出厂日期;
- e) 装机功率, kW;
- f) 使用的额定电压和频率;
- g) 整机质量, kg;

- h) 卷扬机每种允许倍率下的正常吊重载荷；
- i) 卷扬机每种允许倍率下可能的特殊吊重载荷；
- j) 可用的加压和提拔力；
- k) 强制性标识(在欧洲国家为 CE 标识)；
- l) 防火和防爆等级。

## 7.2 指示装置

### 7.2.1 信息指示

控制钻孔设备所需的信息应表示明确、易懂,优先用图形符号表示,见附录 E。

### 7.2.2 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。

该类警示应优先采用容易理解的图形符号,见附录 E,并且和/或用 7.4.1 规定的语言写出。

钻孔设备应有警示标志,禁止未经许可的人员进入设备的作业区域。

遥控钻孔设备或无人操作自动钻孔设备应有警示标志,表明钻孔设备是遥控或是自动操作的。

## 7.3 维修

钻孔设备的调整、维护、加油、修理、清洁和服务性工作,应在钻孔设备停机或原动机停机的情况下进行。

如因技术原因,上述一个或多个工作无法在停机情况下进行时,应采取措施使工作能安全进行,见 7.4.5。

必要时,自动钻孔设备和其他机器应配备故障诊断装置;测量点和故障诊断装置的位置应在维修说明手册中的图和/或表上清楚地标明。

卷扬机和钢丝绳应进行检查或检验。检验和报废准则应符合附录 B。

## 7.4 钻孔设备使用说明手册

### 7.4.1 通则

使用说明手册应符合 GB/T 15706.2—2007 的 6.5。

每台钻孔设备应提供有下列内容的使用说明手册:

- 操作说明;
- 维修说明;
- 备件清单;
- 运输和组装(必要时)说明。

操作说明应放置在钻孔设备专设的放置处。

本标准只规定了上述说明手册中与安全有关的内容。

使用说明手册是产品的一部分,是钻孔设备安全、正确操作、维修和服务的重要文件,内容应简洁、恰当和完整。语言文字应适合产品使用者。信息应全面、清晰。

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:参见 JG/T 36。

### 7.4.2 操作说明

操作说明应使操作者明白如何使用机器。说明手册应包括机器安全操作的所有重要信息。

操作说明的首页和/或封面应给出下列信息:

- 说明手册标题;
- 钻孔设备的类型、型号和出厂编号;
- 制造商和销售公司、分销商或授权代理商的名称和完整地址。

操作说明手册应至少包含下列钻孔设备安全使用的信息和说明:

- 标牌列出的信息;

- 授权维修和服务商的名称和地址；
- 机器预定使用的详细说明；
- 机器工作的完整说明；
- 钻孔设备的禁止使用和可预见的误用,这些事项从实践中得来；
- 操作者的操作和动作方向描述；
- 在每次换班和移位行走后、启动设备之前,需检查紧急停机装置和自动停机装置的功能是否正常；
- 关于稳定性的完整信息,以使钻孔设备能正确停车、行驶和工作。应说明停车、钻孔和移位行走的最大允许坡度；
- 规定的必须停止钻孔并将钻孔设备放置在停车位置的最小风速；
- 规定超过停车和非工作状态允许风载荷时应采取的必要措施；
- 必要时应给出移位行走的限制条件；
- 使用符号的说明；
- 钻孔设备及其附属装置总图；
- 必要的图、图表和插图,并应有足够大的尺寸,能清楚表示出主要零部件的名称、功能、位置及其与整个钻孔设备的关系；
- 卷扬机的载荷/速度图表；
- 工作条件下的最大接地比压；
- 对可能伤害操作者或其他人员行为的特殊警示；
- 在限定工况下的钻孔设备工作说明,使排放的废气能有效疏导,不会回散到作业区域并引发危险；
- 遥控和/或无人自动钻孔设备禁入区域信息；
- 操作者可通过遥控装置操作钻孔设备的安全区域信息,如操作者和钻孔设备的安全距离等；
- 因为防护装置不足而可能出现遗留危险的信息,如需要清理螺旋钻等；
- 安全带和逃生装置的使用说明；
- 运输、组装和拆卸钻孔设备和附属装置时应采取的安全预防措施,特别是竖起和固定立柱、井架和进给臂架时；
- 灭火装置的位置和使用；
- 钻孔设备设计的环境温度极限；
- 按附录 A 测量的操作者位置声压级如大于 70 dB(A),应给出实际值;如果不大于 70 dB(A),应作出说明；
- 如按附录 A 测量的任一工作位置的声压级大于 85 dB(A),应给出其 A-计权持续声功率级；
- 按附录 A 测量的身体(脚部或背部)承受的加速度的计权均方根如大于 0.5 m/s<sup>2</sup>,应给出实际值,如果不大于 0.5 m/s<sup>2</sup>,应作出说明。

注:见 GB/T 15706.2、附录 A。

#### 7.4.3 操作说明中的特殊安全说明

为保证安全,下列安全说明应在单独的条款中说明:

- 应让操作者清楚知道主要危险在哪里和应采取什么措施,以保证操作的安全；
- 在示图中表示出钻孔和移位行走过程中的危险区域；
- 给出怎样利用旋转机构和其他可用的辅助装置来安全地更换钻杆/钻管；
- 说明 5.4.2 中给出的紧急停机装置和自动停机装置怎样安装和运行;在每次换班和移位行走后、启动设备之前,需检查紧急停机装置和自动停机装置的功能是否正常；
- 应规定操作者须经过操作钻孔设备的实践培训,特别是上述的安全预防措施；

- 钻孔设备在限定的空间内工作时,对外部环境条件进行监控的设备的使用说明;
- 钻孔设备标准组件安装和拆卸的说明和信息;
- 温度零度以下时除冰的说明。

#### 7.4.4 维修说明

维修说明应至少包括下列内容:

- 说明手册标题;
- 授权维修和服务商的名称和地址;
- 每日、每周或其他预定的维护时间间隔;
- 液压油的规格;
- 灭火装置的维护说明;
- 较重的或其他难以装卸的零部件的安全安装和拆卸说明;
- 故障诊断装置测量点和/或安装位置的信息,并应在图表中清楚地标示出来;
- 电气、液压和气动回路的图/功能表,插图应有足够大的尺寸,能清楚表示出主要零部件的名称、功能、位置及其与整个钻孔设备的关系;
- 制造商规定的对安全特别重要的零部件检查和更换周期说明,这些零部件磨损的检查方法也应给出;
- 钢丝绳、卷扬机和动滑轮维护/检验的说明,见附录 B;
- 对可能伤害维修或其他人员行为的特殊警示。

#### 7.4.5 维修说明中的特殊安全说明

为保证安全,下列安全说明应在单独的条款中说明:

当需要操作者或辅助人员在钻孔设备作业区域或危险区域工作,且需要运行机器的一个或几个功能时,则该工作只能在下列条件下进行:

- 应有两个对安全条例完全了解的人在现场,其中一人在主操作位置上对另一人的作业安全进行监控指导;
- 在所有情况下,监控指导人都可以立即控制紧急停机装置;
- 服务工作区域应有相应照明;
- 服务工作人员和主操作位置处的监控指导人员之间应建立可靠的通讯联络;
- 只有当钻孔设备完全停机且启动装置被隔离时,才允许一个人独自对钻孔设备进行维修。

#### 7.4.6 备件清单

备件清单应包含所有相关备件在钻孔设备上的位置的明确标识和信息。

**附 录 A**  
(规范性附录)  
**噪声和振动的测量方法**

**A.1 通则**

钻孔设备的噪声和振动是由机器本身产生的,且大都发生在作业过程中。噪声和振动随作业土层或岩层类别的不同而有很大差异。为进行型式试验,只能规定一种作业条件,以具有可重复性。

对旋转式钻孔设备,在不安装钻具的情况下使其全速旋转,这样可消除过程的影响。对冲击式钻孔设备,主要噪声和振动源是冲击钻本身和钻钎,所以钻孔设备应以额定功率钻进岩石和混凝土块。

噪声试验应在空旷场地、只有一个反射面的条件下进行,声功率级应按 GB/T 13802 测量,测试仪器应符合 IEC 61672-1 和 IEC 61672-2。

操作者位置处噪声的测量应按 GB/T 17248.2 进行。测试时间应不少于 15 s。

当钻孔设备在钻孔过程中固定不动,且操作者不必长时间握着某个控制杆时,手和手臂受到的振动可不考虑。

**A.2 噪声和振动试验中的钻孔设备操作****A.2.1 旋转式钻孔设备**

在噪声和振动试验中,钻孔设备应在空载条件下进行一个正常的作业循环。所有的马达和发动机以额定速度运行,附属装置如冷却风扇等应以最大速度运行。“孔中的钻具”应和动力头连接。

**A.2.2 旋转冲击式钻孔设备**

在噪声和振动试验中,旋转冲击式钻孔设备应在额定能力下进行一个正常的作业循环。钻孔应在岩石或混凝土块中进行,在开始测量之前至少要钻进岩石或混凝土 0.1 m。所有的马达和发动机以额定速度运行,附属装置如冷却风扇等应以最大速度运行。钻孔设备上只用于移位行走的发动机在噪声和振动试验中应不运行。

**A.3 声功率的测量**

应按 GB/T 13802 进行测量。当使用半球法测量时,球表面上应至少有符合 GB/T 13802—1992 中方案 B 规定的 6 个测点,测点位置为其中的 2、4、6、8、10 和 12。

测量中用的球半径应根据钻孔设备的基本长度来确定。半径确定如下:

- 当钻孔设备基本长度不大于 1.5 m 时,半径为 4 m;
- 当钻孔设备基本长度大于 1.5 m 不大于 4 m 时,半径为 10 m;
- 当钻孔设备基本长度大于 4 m 时,半径为 16 m。

如果使用矩形六面体测量表面,则应至少有符合 GB/T 13802—1992 中 7.4 规定的 9 个测点,测点的位置为其中的 1、2、3、4、5、6、7、8、9。

钻孔设备上不发出声音的零件可处于测量面之外。但按 GB/T 13802—1992 中 7.1 的规定,钻头应总处于测量面之内。

**A.4 操作者位置处噪声测量****A.4.1 通则**

应测量操作者位置处噪声的持续声压级,如该值大于 70 dB(A),应在操作说明手册中给出;如果不大于 70 dB(A),应作出说明。

#### A.4.2 试验的实施

除下列规定外,应按 GB/T 17248.2 进行试验并报告结果:

- 应按 A.1 和 A.2 操作钻孔设备;
- 在试验过程中应关闭操纵室门和窗户,通风设备(如有)应以最大速度运行;
- 测点应按 GB/T 17248.2—1999 的第 11 章设置。

#### A.5 噪声测量的结果

声功率级应按 GB/T 13802—1992 的第 9 章报告。

操作者位置处的声压级应按 GB/T 17248.2—1999 的第 13 章报告。

在试验报告中,应说明钻孔设备的额定功率以及钻头/凿岩钻头的数量和类型。

#### A.6 振动试验

操作条件应符合 A.2。

无论制造商预定操作者是坐着还是站着,均应测量操作者位置处的振动。应按 GB/T 13441.1 在 X、Y 和 Z 三个方向测量振动。振动值应以三个方向计权均方根的几何和来说明,该计权均方根应按 GB/T 13441.1—2007 中的 6.1 来计算。

## 附 录 B

(规范性附录)

### 滑轮、钢丝绳和链条的检查和检验方法

#### B.1 动滑轮和钢丝绳的检查和维护说明

钻孔操作中使用的钢丝绳由于磨损或钢丝断裂而不能再使用,应按相关标准报废。钢丝绳的检验和报废应符合 GB/T 5972。

卷扬机钢丝绳,包括钢丝绳的固定以及动滑轮和卷扬机系统的承重零部件,如滑轮轴承、滑轮体和吊具应至少每周检查一次。

钢丝绳应按 GB/T 5972—2009 中的 3.5 报废。在 GB/T 5972—2009 的表 1 中,应使用 M1 和 M2 工作级别。

钻孔设备的正常吊重载荷超过 1 000 kN 时,应根据制造商按经验或相关工况给出的方法,定期地缩放卷扬机钢丝绳。

如果超过正常吊重载荷,在开始工作之前,应检查卷扬机的钢丝绳。只有在钢丝绳没有任何影响其承载能力的缺陷时,才能进行工作。

#### B.2 链轮和链条的检查说明

进给系统用的链轮和链条会因伸长或磨损而不能使用。

应每日检查磨损或腐蚀情况及其张紧度。

应每周检查链条的伸长情况,如节距或总长度伸长超过 2% 就应报废。

## 附录 C

### (规范性附录)

#### 钻孔设备的制动试验,不包括安装在卡车和拖拉机上的钻孔设备

##### C.1 试验条件

###### C.1.1 应测量以下值:

- 钻孔设备的减加速度,保证符合 5.6.3 和 5.6.4;
- 达到期望的制动力时需施加于制动操作的最大力;
- 制动试验的牵引力(可能时)。

C.1.2 应在发动机与传动系统脱开情况下进行制动试验;如发动机不能与传动系统脱开,则应以最高挡速度作为试验速度进行制动试验。

在使用静液压传动的制动系统的情况下,对辅助制动系统进行试验时,应关闭传动回路。

C.1.3 试验速度应为在水平表面上可达到的最大速度。

C.1.4 试验应在经过压实的坚硬、干燥地面上进行。地表湿度应不影响制动试验。试验应在横向坡度不大于 3%的地面上进行。

C.1.5 试验应在钻孔设备最大质量和制造商规定的行驶条件下进行。

C.1.6 所有与制动系统有关的参数,如轮胎尺寸、制动调节装置和制动系统压力等,钻孔设备制造商应详细说明。在任何一项性能试验中,不应对手动制动系统进行人工调整。

C.1.7 所有的制动试验应由经过磨合的制动器来完成。磨合程序应通过咨询制动器制造商来确定。

C.1.8 在开始试验之前,钻孔设备应运行一段时间,直到其所有流体的温度如发动机机油和液压油的油温处于正常范围。

##### C.2 试验的实施

###### C.2.1 制动系统操作力的测量

测量制动系统达到最大制动力时的操作力,该力应不大于 GB/T 21152—2007 中 7.1.1 表 1 规定的数值。

###### C.2.2 制动系统的动作压力试验

对于使用蓄能器的制动系统的试验,为监控制制动动作压力,测压试验点应在制动压力管线上。

在行车制动蓄能器处于最大蓄能状态、动力源不起作用和设备处于静止的情况下,进行五次完整的行车制动操作,并记录第五次制动操作结束时的动作压力。

此时钻孔设备才可进行动态行车制动试验,见 C.2.3。钻孔设备应以试验速度行驶,且驾驶者应使行车制动压力达到上述第五次试验结束时记录的数值。试验中行车制动的性能应符合 5.6.3 的要求。警示装置应按 GB/T 21152—2007 的 7.4 进行试验。

###### C.2.3 轮式钻孔设备的动态试验

所有动态试验应在 GB/T 21152—2007 的 3.12 定义的冷制动的情况下进行。另外,完全封闭的制动器,包括浸入油中的制动器,如果在机架外测量的距制动器最近地方的温度在 50℃ 以下或在制造商规定的数值以内,就应认为是冷制动。

###### C.2.3.1 行车制动试验

最大制动力应是至少四次独立试验所测量的最小值。对于设有两个常规运行方向的钻孔设备,每个方向应至少进行两次独立试验,且两个方向都应符合 5.6.3 的要求。

### C.2.3.2 热衰退试验

行车制动应以制动-松开的方式使钻孔设备连续七次停止或使其最接近于最大减加速度但无滑移,每次停止后,均应以最大加速度最快地重新达到初始测试速度。第八次应同时测量减加速度。制动力应不小于按 C.2.3.1 试验测量的最小值。

### C.2.4 辅助制动试验

制动力试验应与 C.2.3 的行车制动相同,且性能应符合 5.6.4 和 C.2.3.1。

### C.2.5 停车制动试验

当停车制动与辅助制动独立时,应采用下列方法之一进行试验:

- 驻坡试验;
- 拉力试验。

在驻坡试验中,钻孔设备应放置在规定的最大工作坡度 1.2 倍的坡道上,如最大工作坡度是 20%,则试验坡度应为 24%。制动器动作且应使钻孔设备静止不动。试验坡道可以是道路或是防滑的倾斜平台。

在拉力试验中,拉力应作用在钻孔设备上,停车制动应动作。传动应在中位。测试场地的坡度在运动方向应不大于 1%。

拉力  $F$  应水平并贴近地面,并且应不小于公式(C.1)的计算值:

$$F = 1.2MgS/100 \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

$F$ ——拉力,单位为牛(N);

$M$ ——钻孔设备的最大质量,单位为千克(kg);

$g$ ——重力加速度,单位为米每二次方秒( $m/s^2$ ),  $g = 9.81 m/s^2$ ;

$S$ ——钻孔设备所在工作平面的最大坡度,用百分比表示。

### C.2.6 试验报告

试验报告应按 GB/T 21152—2007 的第 8 章编写。

## 附录 D

(规范性附录)

## 钻孔设备工况与危险的关系

危险可能出现在下列工况中：

- a) 在进出工地的运输过程中；
- b) 在工地上进行安装和拆卸；
- c) 在工地上进行钻孔与维修；
- d) 在工地上工位之间移位行走；
- e) 在工地上停止工作；
- f) 存放于仓库或工地上。

表 D.1 钻孔设备工况与危险的关系

危险类型		相应工况					
		a	b	c	d	e	f
1	钻孔设备倾翻、滑动	√	√	√	√	√	
2	油、燃料、冷却液、液压油泄漏	√	√	√	√	√	√
3	钻孔设备附件意外坠落	√	√	√	√		
4	钻具抛出、落下的碎石			√	√		
5	液压、气压失效	√	√	√	√	√	
6	电击、触电						
6.1	空中电力线路	√	√	√	√		
6.2	地下电力管线			√			
6.3	意外接触设备带电部分		√	√	√	√	
7	机械故障或元器件失灵		√	√	√	√	
8	设备运动零部件无防护装置		√	√	√		
9	接触发冷或发热元器件		√	√	√		
10	钢丝绳、软管抖动		√	√	√		
11	高压液体、气体		√	√	√	√	
12	人员承受过大的振动			√			
13	通道、位置的防护不当		√	√	√		
14	通道、位置湿滑		√	√	√		
15	产生过大的噪声		√	√	√		
16	工作环境恶化						
16.1	天气,如雨、风暴和冰	√	√	√	√	√	
16.2	工作地面,如泥泞、淤积	√	√	√	√		
17	设备的回转、移动失控		√	√	√		
18	在有害健康的粉尘积聚处或有毒气体处			√	√		

表 D.1 (续)

危险类型		相应工况					
		a	b	c	d	e	f
19	在竖起和拆卸立柱和进给臂架过程中的风险		√				
20	火灾	√	√	√	√	√	
21	照明不足	√	√	√	√		
22	人员从高处坠落		√	√	√	√	√
23	接触电池电解液	√	√	√	√	√	
24	爆炸		√	√	√		

**附 录 E**  
(资料性附录)  
**图形符号和标志**

**E.1 引言**

本附录给出了用于安全使用和钻孔机操作的符号汇总。符号主要选自下列标准,但其中一些符号是专为钻孔设备设置的。

GB 2894—2008 安全标志及其使用导则

ISO 7000:2004 设备用图形符号 索引和一览表

GB/T 8593.1—1998 土方机械 司机操纵和其他显示符号 第1部分:通用符号(eqv ISO 6405-1:1991)

IEC 60417-DB:2002 设备用图形符号

IEC 61310-1:2007 机械安全 指示、标志和操作 第1部分:关于视觉、听觉和触觉信号的要求

本附录分成几部分,第一部分包括关于安全和健康危险警示的通用符号,其余部分包括用于发动机、液压和气动系统及钻孔作业的控制和操作通用符号。

有些符号可以结合起来表示一个更为复杂的功能。关于这种结合,给出了一些在钻孔设备操作中很常见的示例。

在本附录中,机器的底盘表示成三角形或方块,在实际情况中可由底盘的构造图形来代替。

**E.2 通用安全和警示标志**

**表 E.1 通用安全和警示标志**

图 形 符 号	名 称	说 明	ISO/IEC 序号
	阅读操作手册 Read operator's manual	所有钻孔设备都必须要求	ISO 7000-0790
	必须戴护耳器 Must wear ear protector	白色图形,蓝色衬底	GB 2894(3-5)
	必须系安全带 Must fastened safety belt	白色图形,蓝色衬底	GB 2894(3-8)

表 E.1 (续)

图形符号	名 称	说 明	ISO/IEC 序号
	必须带安全帽 Must wear safety helmet	白色图形, 蓝色衬底	GB 2894(3-6)
	必须穿防护鞋 Must wear protective shoes	白色图形, 蓝色衬底	GB 2894(3-12)
	必须带防护手套 Must wear protective gloves	白色图形, 蓝色衬底	GB 2894(3-11)
	必须戴防毒面具 Must wear gas defence mask	白色图形, 蓝色衬底	GB 2894(3-4)
	注意安全 Warning danger	黑色图形, 黄色衬底, 黑色边框	GB 2894(2-1)
	当心触电 Warning electric shock	黑色图形, 黄色衬底, 黑色边框	GB 2894(2-7)
	紧急出口 Emergent exit	白色图形, 绿色衬底	GB 2894(4-1)

表 E.1 (续)

图形符号	名称	说明	ISO/IEC 序号
	未经许可禁止通过 No access for unauthorized persons	黑色图形, 白色衬底, 红色边框和斜杠	IEC 61310-1 GB 18209.1
	当心挤压 Warning crushing	黑色图形, 黄色衬底, 黑色边框	GB 2894(2-17)
	注意 Caution	表示危险或危险区和需要的提示 不能用于可旋转的控制装置	ISO 7000-0434B

E.3 通用控制符号

表 E.2 中的通用控制符号无特殊说明时, 均为黑色。

表 E.2 通用控制符号

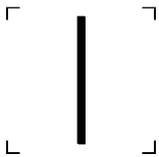
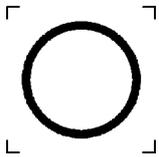
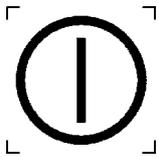
图形符号	名称	说明	ISO/IEC 序号
	接通/启动 On/Start		IEC 60417-5007
	断开/停止 Off/Stop		IEC 60417-5008
	通/断(按-按) On/Off(push-push)		IEC 60417-5010

表 E.2 (续)

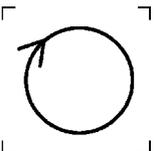
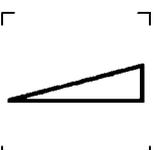
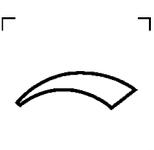
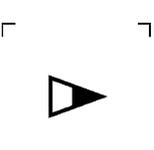
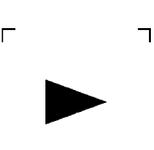
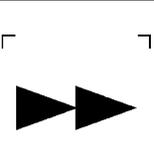
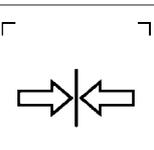
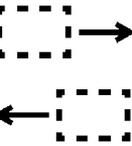
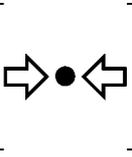
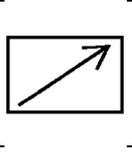
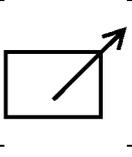
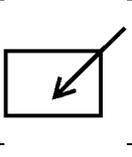
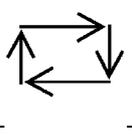
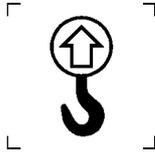
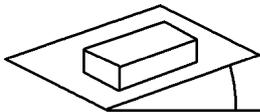
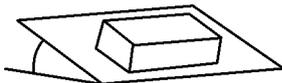
图形符号	名 称	说 明	ISO/IEC 序号
	紧急停止 Emergency stop	用于识别紧急停止控制设备	IEC 60417-5638
	顺时针旋转 Clockwise rotation		ISO 7000-0258
	可变(可调)性 Variability		IEC 60417-5004
	可变(可调)性, 旋转调节 Variability, rotational adjustment		ISO 7000-1364
	慢速运转/慢速 Slow run/Slow speed		IEC 60417-5124B
	常速运转/常速 Normal run/Normal speed		IEC 60417-5107B
	快速运转/快速 Fast run/Fast speed		IEC 60417-5108B
	锁定; 压紧 Lock; Tighten		ISO 7000-0018

表 E.2 (续)

图形符号	名称	说明	ISO/IEC 序号
	开启;松开 Unlock;Unclamp		ISO 7000-0019
	运动方向 Direction of movement	虚框用实际机器的简图代替	ISO 6405-1 GB/T 8593.1
	压力 Pressure		ISO 7000-1701
	油压 Oil pressure		
	遥控 Remote control		ISO 7000-0093
	遥控开启 Remote control, switch on; Remote control, switch activate		ISO 7000-1108
	遥控关闭 Remote control, switch off; Remote control, switch deactivate		ISO 7000-1109
	自动循环;半自动循环 Automatic cycle;Semi-automatic cycle		ISO 7000-0026

## E.4 信息符号

表 E.3 信息符号

图形符号	名称	说明	ISO/IEC 序号
	吊点 Lift point		ISO 7000-1368
	稳定性限制——纵向角度 Stability limit——Longitudinal angle	方块可由轮式或履带式钻孔设备的简图代替。	
	稳定性限制——横向角度 Stability limit——Transverse angle	方块可由轮式或履带式钻孔设备的简图代替。	

## E.5 用于发动机和传动、液压、制动、燃油等系统控制的符号

对 GB/T 8593.1—1998 中适用于钻孔设备控制的符号选择参见表 E.4。

表 E.4 GB/T 8593.1—1998 中适用于钻孔设备控制的符号

符号类型	参见 GB/T 8593.1—1998 的
基本符号	6
通用符号	7
发动机符号	8
传动系统符号	9
液压系统符号	10
制动系统符号	11
燃油系统符号	12
灯的符号	13
挡风窗符号	14
空气调节控制符号	15
座椅操纵符号	16

E.6 用于控制钻孔设备工作的符号

E.6.1 通用符号

表 E.5 通用符号

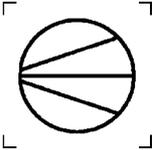
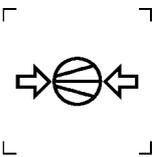
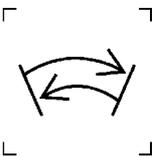
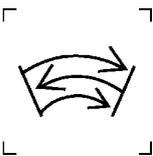
图形符号	名称	说明	ISO/IEC 序号
	气能 pneumatic energy		ISO 7000-0231
	压缩空气流——充满 Compressed air flushing—Full		
	压缩空气流——减弱 Compressed air flushing—Reduced		
	带油空气流——充满 Air flushing with oil—Full 减弱/reduced		
	带油空气流——减弱 Air flushing with oil—Reduced		
	液流——充满 Fluid flushing—Full		
	液流——减弱 Fluid flushing—Reduced		

表 E.5 (续)

图形符号	名称	说明	ISO/IEC 序号
	气动系统压力 Pneumatic system pressure		ISO 7000-1552
	水压 Water pressure		
	有限旋转和返回 Limited rotation and return		ISO 7000-0007
	摆动式旋转运动(连续的) Oscillating rotary movement (continuous)		ISO 7000-0008

## E.6.2 通用的机器功能符号

表 E.6 通用的机器功能符号

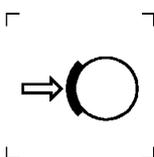
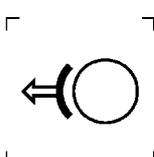
图形符号	名称	说明	ISO/IEC 序号
	离合器 Clutch		ISO 7000-1308
	制动 brake on		ISO 7000-0020
	松开制动 brake off		ISO 7000-0021

表 E.6 (续)

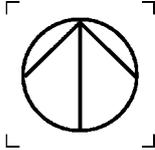
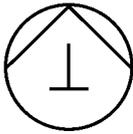
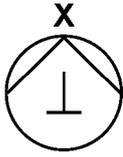
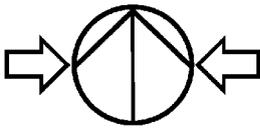
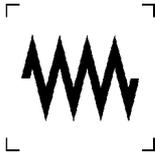
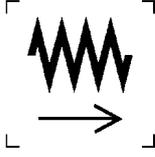
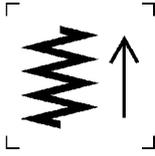
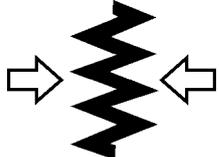
图形符号	名 称	说 明	ISO/IEC 序号
	离心泵 Centrifugal pump		ISO 7000-0135
	活塞泵 Piston pump		
	泵功能符号 Pump function symbols	X=G 稀浆泵/X=G for grout pumps X=C 水泥泵/X=C for cement pumps X=M 泥浆泵/X=M for mud pumps	
	离心泵, 压力 Centrifugal pump, pressure		
	进给 feed		ISO 7000-0259
	纵向进给 Longitudinal feed		ISO 7000-0260
	垂直进给 Vertical feed		ISO 7000-0262
	进给压力 Feed pressure		

表 E.6 (续)

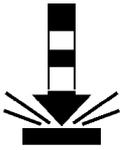
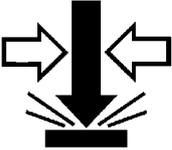
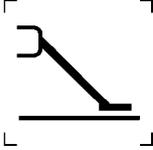
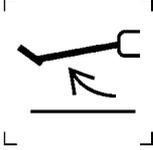
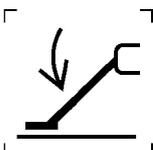
图形符号	名 称	说 明	ISO/IEC 序号
	进给力 Feed force		
	浮动 Float		
	冲击——全部能量 Percussion—Full power		
	冲击——部分能量 Percussion—Reduced power		
	冲击压力 Percussion pressure		
	稳定器 Stabilizer		ISO 7000-2072
	左稳定器抬起 Left stabilizer, up		ISO 7000-2073
	左稳定器下撑 Left stabilizer, down		ISO 7000-2074

表 E.6 (续)

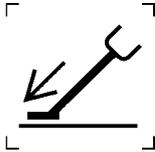
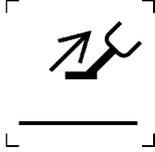
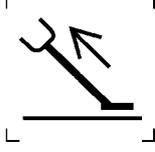
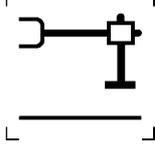
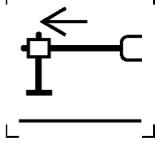
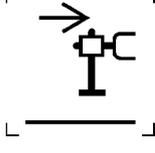
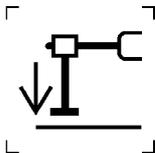
图形符号	名 称	说 明	ISO/IEC 序号
	左稳定器伸出 Left stabilizer, extend		ISO 7000-2075
	左稳定器收回 Left stabilizer, retract		ISO 7000-2076
	右稳定器, 伸出 Right stabilizer, extend		ISO 7000-1536
	右稳定器, 收回 Right stabilizer, retract		ISO 7000-1537
	支腿 Outrigger		ISO 7000-2077
	支腿, 左梁只水平伸出 Outrigger, left beam out, horizontal extension only		ISO 7000-2078
	支腿, 左梁只水平收回 Outrigger, left beam in, horizontal retraction only		ISO 7000-2079
	支腿, 左支腿只垂直向下伸出 Outrigger, Left jack down, vertical extension only		ISO 7000-2080

表 E.6 (续)

图形符号	名称	说明	ISO/IEC 序号
	支腿,左支腿只垂直向上收回 Outrigger, Left jack up, vertical retraction only		ISO 7000-2081
	稳定器,只水平伸展;悬臂梁,右梁伸出,只水平伸展 Stabilizer, horizontal extension only; outrigger, right beam out, horizontal extension only		ISO 7000-0746B
	稳定器,只水平收回;支腿,右梁只水平收回 Stabilizer, horizontal retraction only; outrigger, right beam in, horizontal retraction only		ISO 7000-0747B
	稳定器,只垂直伸展;支腿,右支腿只垂直向下伸出 Stabilizer, vertical extension only; outrigger, right jack down, vertical extension only		ISO 7000-0750B
	稳定器,只垂直收回;支腿,右支腿只垂直向上收回 Stabilizer, Vertical retraction only; outrigger, right jackup, vertical retraction only		ISO 7000-0751B

## E.6.3 钻杆装卸系统

表 E.7 钻杆装卸系统符号

图形符号	名称	说明	ISO/IEC 序号
	钻杆接合 Rod coupling		
	钻杆分开 Rod uncoupling		

表 E.7 (续)

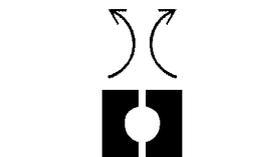
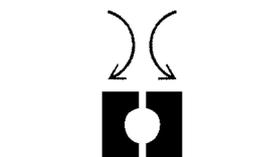
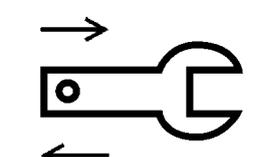
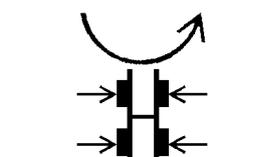
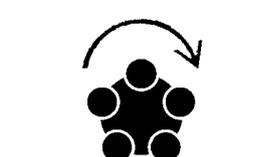
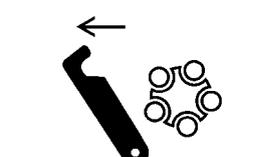
图形符号	名 称	说 明	ISO/IEC 序号
	夹具——打开 Clamp—Opening		
	夹具——夹紧 Clamp—Closing		
	摆块式夹具——打开 Retaining flaps—Opening		
	摆块式夹具——夹紧 Retaining flaps—Closing		
	止动扳手 Retaining spanner		
	夹盘 Chuck/Break-out table	弯箭头方向为脱开方向 Rotation arrow for breaking	
	钻杆装卸舱, 结合旋转符号 Rod handling magazine, combined with rotation symbol		
	钻杆装卸臂架从钻杆舱到钻孔中心 Rod handling arm moving from magazine to drill centre		

表 E.7 (续)

图形符号	名称	说明	ISO/IEC 序号
	钻杆装卸臂架从钻孔中心到钻杆舱 Rod handling arm moving from drill centre to magazine		
	垂直运动钻杆用钻杆装卸舱 Rod handling magazine for vertical movement of rods		
	钻杆夹——夹紧 Rod gripper—Closing		
	钻杆夹——打开 Rod gripper—Opening		

## E.6.4 立柱的竖立和调位

表 E.8 立柱的竖立和调位符号

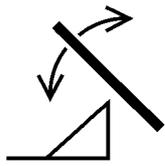
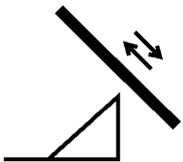
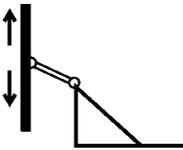
图形符号	名称	说明	ISO/IEC 序号
	立柱升起和落下 Mast raising and lowering respectively		
	立柱移出/移近, 结合方向箭头 Mast displacement/crowd, combined with direction arrows		
	进给臂架伸展 Feed beam extension		

表 E.8 (续)

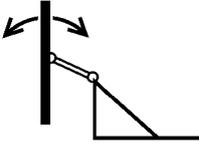
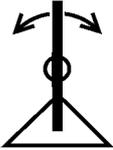
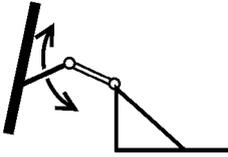
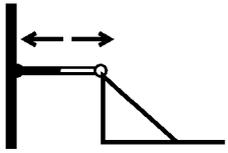
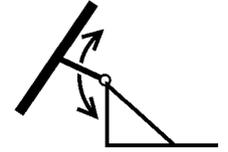
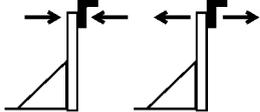
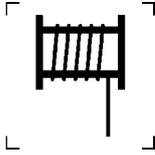
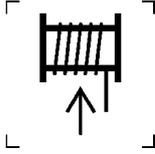
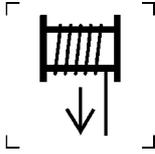
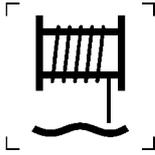
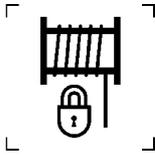
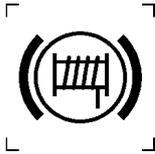
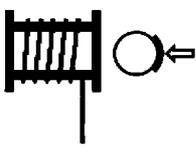
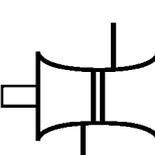
图形符号	名 称	说 明	ISO/IEC 序号
	进给臂架倾摆 Feed beam dump		
	进给臂架摆动 Feed beam swing		
	臂架伸展, 折叠臂架 Boom extension, folding boom		
	臂架伸展, 伸缩臂架 Boom extension, telescopic boom		
	臂架升降 Boom lift		
	臂架摆动 Boom swing		
	进给臂架滚转 Feed beam rollover		
	立柱伸展, 锁定和打开 Mast extension, locking and unlocking		

表 E.8 (续)

图形符号	名称	说明	ISO/IEC 序号
	立柱伸展, 向上和向下 Mast extension, up and down		
	进给臂架支撑, 向上和向下 Feed beam support, up and down		
	可折叠立柱 Folding mast		
	立柱倾斜, 侧向 Mast inclination, sideways		
	立柱倾斜, 向前—向后 Mast inclination, front—rear		
	立柱移动, 平行移动 Mast movement, parallel movement		
	动力头倾斜 Power swivel tilt		
	动力头摆出 Power swivel swing out		
	动力头滑动 Sliding power swivel		
	动力头, 锁上和打开 Power swivel, locking and unlocking		

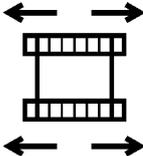
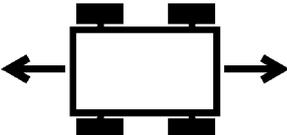
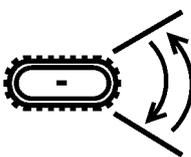
E. 6.5 卷扬机和摩擦卷筒

表 E.9 卷扬机和摩擦卷筒符号

图形符号	名称	说明	ISO/IEC 序号
	卷扬机 Winch		ISO 7000-1176
	卷扬机, 卷入 Winch, Spool in		ISO 7000-1538
	卷扬机, 卷出 Winch, Spool out		ISO 7000-1539
	卷扬机, 不卷绕 Winch, Free spool		ISO 7000-1540
	卷扬机锁定 Winch, lock		ISO 7000-2070
	卷扬机制动器 Winch, Brake		ISO 7000-2071
	卷扬机制动 Winch, Brake on		
	钢丝绳带吊具的卷扬机(自由下落) Cable tool winch (free fall)		
	摩擦卷筒 Slip rope drum		

## E.6.6 移位行走

表 E.10 移位行走符号

图形符号	名称	说明	ISO/IEC 序号
	履带底盘的移位行走, 向前或向后 Tramming of crawlers, forward or reverse		
	轮式底盘的移位行走, 向前或向后 Tramming of wheel mounted rigs, forward or reverse		
	履带摆动 Track oscillation		

## E.7 其他符号

表 E.11 其他符号

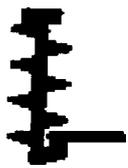
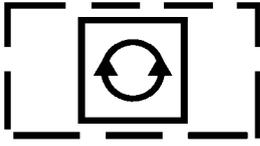
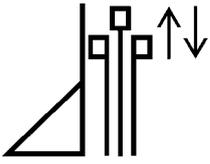
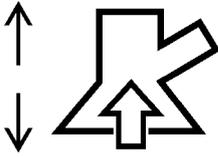
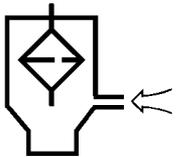
图形符号	名称	说明	ISO/IEC 序号
	搅拌器, 通用的 Agitator, general; Mixer		ISO 7000-0131
	螺旋钻具刮土器 Auger cleaner		
	顶芯机 Core extruder		
	套管摆动或回转 Casing oscillator or rotator		

表 E. 11 (续)

图形符号	名 称	说 明	ISO/IEC 序号
	<p>上部结构回转 Slewing of superstructure</p>		
	<p>双动力头钻机, 两个动力头的相对位移 Relative displacement of double drilling headsystem</p>		
	<p>吸尘罩, 向上和向下 Suction hood, up and down</p>		
	<p>粉尘收集 Dust collection</p>		

**附录 F**  
(资料性附录)

本标准与 EN 791:1995 相比的章条和图表编号变化情况

**表 F.1 本标准与 EN 791:1995 相比的章条和图表编号变化对照表**

本标准章条和示图编号	EN 791 章条和示图编号
—	0
—	1.1
—	1.2
—	3.13
3.13	3.14
3.14	3.15
3.16	3.17
3.17	3.18
表 1	4.1、4.2、4.3、4.4、4.5、4.6、4.7、4.8、4.9
表 2	5.5.2 的稳定性计算用符号
表 3	5.5.3.4 的计算风压
表 4	5.5.3.6 的稳定性计算工况
—	图 1
图 1	图 2
图 2	图 3
图 3	图 4
图 4	图 5
图 5	图 6
图 6	图 7
表 5	图 8
表 6	5.5.4.2 的接地比压计算用符号
表 7	5.12.2 的每台钻孔设备应配备的灭火器数量和要求
表 8	5.15.2 的钢丝绳安全系数
表 9	5.15.2 的卷筒、滑轮的节径
表 10	5.15.3 的斜坡坡度角与拉力系数的关系
表 D.1	附录 D 中钻孔设备工况与危险的关系
表 E.1~表 E.11	附录 E 中的图形符号及其说明
附录 G	—
附录 H	—

附 录 G  
(资料性附录)

本标准与 EN 791:1995 的技术性差异及其原因

表 G.1 本标准与 EN 791:1995 的技术性差异及其原因一览表

本标准章条编号	技术性差异	原 因
前言	删除 EN 791 的国家前言和前言	EN 791 的国家前言没有具体技术内容。 EN 791 前言的一部分如标准的类别、附录的性质等已编入本标准的前言,其余的与本标准无关
—	删除 EN 791 的引言	EN 791 引言的一部分如标准未包括的危险等已编入本标准的范围,其余的与本标准无关
1	将 EN 791 的 1.1 和 1.2 合并,并删除一些与建筑施工机械无关的适用范围(如水井、矿用)和钻孔设备类型(如天井钻孔设备、带动力水龙头的旋转钻孔设备),删除关于钻孔方式的详细解说,增加了一些钻孔设备的具体名称和 EN 791 引言的相关内容	EN 791 的 1.1 和 1.2 合并后更为简洁和明确。其关于钻孔方式的详细解说已是本行业熟知的一般概念。增加的钻孔设备的名称,符合 EN 791 的适用范围,且更明确
	将 EN 791 中 1.2 的注 1 转为正文,并删除其注 2	将 EN 791 中 1.2 的注 1 是关于本标准规定之外的附加装置的规定,转为正文更为明确。其注 2 只说明 CEN/TC 196 正在起草爆破环境下应用的机械的补充标准
2	将 EN 791 的一些引用文件改为我国国家标准和行业标准	我国的这些标准均是转化国际标准或欧洲标准而制定的,技术内容与 EN 791 的引用文件一致
	删除 EN 791 引用的 EN 23164:1985	EN 23164 未被 EN 791 的其他条款提及
	删除 EN 791 引用的 ENV 1070:1993	ENV 1070:1993 已废止,且其所定义的术语已为行业熟知
	增加 JG/T 36(JG/T 36—1999, mod ISO 6750:1984)作为引用文件	EN 791 的 7.4.1 的注解提到了 ISO 6750
3	删除 EN 791 的 3.13 定义的扫掠半径及其示图(图 1)	该术语未被 EN 791 的其他条款提及
	删除 EN 791 的 3.17 有关操作作业用载人升降机的注解	该注解说明载人升降机一般由卷扬机控制垂直移动,但目前使用齿轮齿条传动的也很普遍
4	表 1 的 4.6 中“螺旋钻孔的排出物”增加 5.2.2 作为相关条款	5.2.2 涉及了螺旋钻孔的排出物
5.1.8	增加“其他要求见 GB/T 17299。”	EN 791 在引用文件中列出的 EN 22860:1985 (ISO 2860)未被其他条款提及。参考其他欧洲标准(如 EN 500 系列)的规定,增加了该要求。其中 GB/T 17299—1998 等同转化 ISO 2860:1992

表 G.1 (续)

本标准章条编号	技术性差异	原因
5.2.2	删除 EN 791 的注解	该注解只是说 ISO 3449:1992 的范围里没有包括钻孔设备,但其要求同样适用于钻孔设备
	删除 EN 791 的“风挡玻璃应配备清洗装置”	普通的清洗装置,并不能洗掉钻孔设备上的泥土泥浆,而 EN 791 未对清洗装置的性能提出要求
5.3.3.2	将 EN 791 的注解转为正文	该注解说明,对于安装在卡车或拖拉机上的钻孔设备,该要求不适用于驾驶位置。转为正文更明确
5.4.1	将 EN 791 的注 2 转为正文	该注解说明,本规定不适用于紧急停机和安全装置。转为正文更明确
5.4.2.2	删除 EN 791 关于自动停机装置应符合 5.3.3.2 要求的规定,同时将其 5.3.3.2 中适合自动停机装置的规定写入 5.4.2.2	EN 791 的 5.3.3.2 是关于紧急停机装置的规定,要求紧急停机装置应迅速地停止所有的危险动作,且每个操作或驾驶位置都应安装。但自动停机装置只是控制局部功能的紧急停机装置,能停止特定和限定的动作就行,也不必每个操作或驾驶位置都安装
5.5.1	将 EN 791 的注解转为正文	该注解说明,10°的稳定角已经考虑了整个钻孔设备的加速和制动所产生的动载荷作用,转为正文更明确
5.8.1	删除 EN 791 的注解	该注解只是说明欧洲的相关标准正在修订中
5.14.2.2	将 EN 791 规定的“地下使用的钻孔设备上的发动机废气应不向上排放”,改为“地下使用的钻孔设备,其发动机废气应按有关规定经净化处理后再排放,且不向上排放。”	EN 791 的规定已不适应目前的要求
5.15.2	将 EN 791“钢丝绳在卷筒上的固定,应至少能承受钢丝绳最大许用载荷的 70%”改为“钢丝绳在卷筒上的固定,应至少能承受钢丝绳最小破断载荷的 80%。”	“钢丝绳最大许用载荷”不明确,易误为“钢丝绳最大许用拉力”。改后的规定,来源于 EN 12159:2000 吊笼有垂直导向的人货两用施工升降机
5.16	将 EN 791 规定的“最小破断载荷与最大载荷之比为 3.5”改为“应不小于 3.5”	应为不小于 3.5
5.17.2	删除了二层平台、顶部平台、指梁等内容	这些内容与建筑施工用钻孔设备无关
5.17.3	在保持 EN 791 的基本要求不变的前提下,参照我国载人施工升降机标准的规定,对其有关操作作业用载人升降机的内容进行了改写,提高了相关安全要求和舒适性	EN 791 的规定已不符合目前的有关要求 GB/T 10054—2005 施工升降机、GB 10055—2007 施工升降机安全规程的有关规定来源于 EN 12159:2000 吊笼有垂直导向的人货两用施工升降机
7.4.2	删除 EN 791 关于“在斜坡上移位行走时,钻孔设备保持稳定所允许的最大坡度”	EN 791 中 7.4.2 的另一条款已有相同的要求

表 G.1 (续)

本标准章条编号	技术性差异	原因
附录 E	将 EN 791 的图形符号,换成最新标准规定的,同时增加了部分常用图形符号(选自 ISO 7000)	
附录 F	作为资料性附录,对照本标准与 EN 791 的章条和图表编号	
附录 G	作为资料性附录,说明本标准与 EN 791 的技术性差异及其原因	

### 参 考 文 献

- [1] GB 2894—2008 安全标志及其使用导则.
  - [2] GB/T 8593.1—1998 土方机械 司机操纵和其他显示符号 第1部分:通用符号(eqv ISO 6405-1:1991).
  - [3] GB 18209.1—2000 机械安全 指示、标志和操作 第1部分:关于视觉、听觉和触觉信号要求(idt IEC 61310-1:1995).
  - [4] ISO 6405-1:2004 土方机械 操纵装置和其他显示装置用符号 第1部分:通用符号.
  - [5] ISO 7000:2004 设备用图形符号 索引和一览表.
  - [6] IEC 60417-DB:2002 设备用图形符号.
-