

ICS73.100.99

D98

备案号:

MT

# 中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T ××××—××××

## 煤矿用乳化液钻机

Emulsion rotary drill in coal mine

(送审稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

国家安全生产监督管理总局 发布



## 前 言

本标准由中国煤炭工业协会科技发展部提出。

本标准由煤炭行业煤矿专用设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：国家安全生产北京凿岩机具检测检验中心、北京科玛格机电技术有限公司、平顶山煤业（集团）天成实业分公司、山东兖煤精益机电设备有限公司。

本标准起草人：李耀武、王晓东、张立刚、宋如海、王向阳、林瑞波、孙志林、王 路。



# 煤矿用乳化液钻机

## 1 范围

本标准规定了煤矿用乳化液钻机（以下简称钻机）的术语和定义、钻机型号和基本性能参数、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、使用说明书、运输和贮存。

本标准适用于煤矿用乳化液钻机，也适用于以乳化液为工作介质的煤矿用回转类机具，并可供以其他难燃液为工作介质的钻机和回转类机具参考使用。

## 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 2829-2002 周期检验计数抽样程序及表（适用于对过程稳定性的检验）

GB 3836.1 爆炸性气体环境用电气设备 第1部分：通用要求（GB 3836.1-2000，eqv IEC 60079-0:1998）

GB/T 5898 凿岩机械与气动工具 噪声测量方法 工程法

GB/T 9969.1 工业产品使用说明书 总则

GB/T 10111 利用随机数骰子进行随机抽样的方法

GB/T 13813 煤矿用金属材料摩擦火花安全性试验方法和判定规则

GB 16413 煤矿井下用玻璃钢制品安全性能检验规范

JC 552 纤维缠绕增强热固性树脂压力管

MT 76 液压支架（柱）用乳化油、浓缩物及其高含水液液液

MT 98 液压支架用软管及软管总成检验规范

MT 113 煤矿井下用聚合物制品阻燃抗静电性通用试验方法和判定规则

MT/T 188.2-2002 煤矿用乳化液泵站 乳化液泵

MT/T 199 煤矿用液压钻车通用技术条件

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准：

### 3.1

**乳化液钻机 emulsion rotary drill**

具有一定压力乳化液为工作介质的液压回转式钻机。

### 3.2

**乳化液回转振动钻机 emulsion rotary-vibrator drill**

具有使钻杆形成微小振动冲击辅助振动机构的乳化液钻机。

### 3.3

**额定转矩 rated torque**

钻机在额定压力和额定流量下输出的转矩。

### 3.4

**额定转速 rated rotational speed**

钻机在额定压力和额定流量下输出的转速。

### 3.5

**最大工作压力 maximum pressure**

钻机压力限定装置开启时的系统工作压力（钻机在最大工作压力下能以一定转速连续运转，若超过最大工作压力时，钻机将停止转动）。

3.6

**最大转矩 maximum load torque**

钻机在最大工作压力下输出的转矩。

3.7

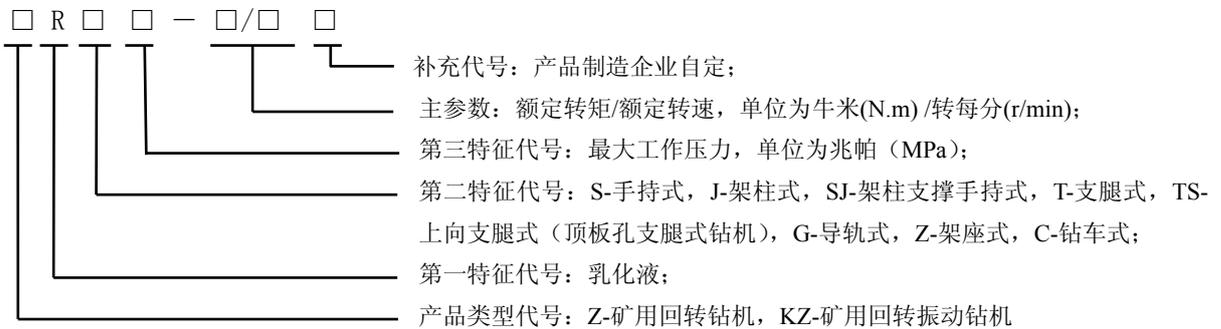
**架座式钻机 shelf drill**

以钢结构或钢管铰接结构构成的重型架座或重型支架等为架持、推进机构的钻机为架座式钻机。

注：架座式钻机工作中的反推力由架座本身承受。

**4 钻机型号和基本性能参数**

4.1 钻机型号编制方法如下：



示例：ZRS25-50/300 表示为最大工作压力 25MPa、额定转矩 50 N·m、额定转速 300r/min 的手持式乳化液钻机。

4.2 钻机型号中，额定转矩、额定转速取值 5 的倍数，最大工作压力值按 MT/T 188.2-2002 规定的压力值选取，优先选择 20，25，31.5 MPa。

4.3 钻机主机的基本性能参数项目见表 1，推进机构的基本性能参数项目见表 2。

**表 1 乳化液钻机主机基本性能参数**

基本性能参数	单 位	要 求
液压马达类型	—	√
额定压力	MPa	√
最大工作压力	MPa	√
额定流量	L/min	√
额定转矩	N·m	√
额定转速	r/min	√
最大转矩	N·m	√
噪声	dB(A)	√
机重	kg	√
外形尺寸（长×宽×高）	mm	√
冲洗水压力	MPa	√
钻孔直径	mm	√
振动机构性能	振动类型	—
	振动频率	Hz
	振动幅值	mm

注：“√”表示应给出的参数，“○”表示若具有该部分功能时所具有的参数。

表 2 乳化液钻机推进机构基本性能参数

基本性能参数	单位	支腿式	上向支腿式	架柱支撑手持式	架柱式	架座式	导轨式	钻车式
额定压力	MPa	√	√	√	√	√	√	√
额定流量	L/min	√	√	√	√	√	√	√
推进力	kN	√	√	—	√	√	√	√
推进行程	mm	√	√	√	√	√	√	√
导轨长度	mm	—	—	√	√	√	√	√
空载推进速度	mm/min	—	√	—	√	√	√	√
返回速度	mm/min	—	√	—	√	√	√	√
钻机最大高度	mm	√	√	√	√	√	√	√
钻机最小高度	mm	√	√	√	√	√	√	√
机重（含主机）	kg	√	√	√	√	√	√	√

注：“√”表示应给出的参数；“—”表示不必给出的参数。

## 5 技术要求

### 5.1 基本要求

5.1.1 钻机应按照规定程序批准的图样及技术文件制造。

5.1.2 钻机应能以符合 MT 76 规定的乳化液为工作介质。

5.1.3 钻机所有外购件、外协件应具有产品合格证。钻机上采用矿用产品安全标志管理的元部件时，该元件应具有符合矿用产品安全标志管理要求的安全标志证书或检验报告。

5.1.4 钻机装配后，各部件动作应灵活、准确、可靠，不得有误差动作。

### 5.2 外观要求

5.2.1 装配后钻机应整洁，钻机上的液压工作管路与钻孔排粉供水管路应布置合理、整齐。

5.2.2 钻机外表涂漆的漆膜要均匀，不得有起皱、起泡、掉漆等现象。

5.2.3 出厂时，钻机的进、回液口以及高压胶管、配套泵站的进、回液口，应加装塞堵等防护装置，防护装置应能有效防止污物侵入。

### 5.3 安全性能

5.3.1 钻机主机、支腿、架柱等外壳、外露零部件采用铝合金制造时，其铝、钛、镁的含量应符合 GB3836.1 的规定，同时还应符合 GB/T 13813 的规定。

5.3.2 钻机主机、支腿、架柱等外壳、外露零部件采用非金属聚合物制造时，其阻燃抗静电应符合 MT 113 的规定。

5.3.3 钻机支腿采用玻璃钢材料时，其阻燃及导电性能应符合 GB 16413 的规定，承压性能与力学性能应符合 JC 552 的规定，其短时水压失效环向应力不应低于 150MPa，安全系数应不小于 10。

5.3.4 钻机应配有溢流阀等压力限定装置，并应配有防止随意调节限定压力的闭锁机构。压力限定装置及其闭锁机构的工作应灵敏、可靠；最大工作压力应不高于额定压力的 1.2 倍。

5.3.5 钻机供液控制阀（供液开关）应有自动复位功能：当无操作力作用时，开关应能自动复位，复位机构应灵活、可靠。

5.3.6 钻机按正常作业方式安设，在最大转矩、最大推进力作用下，手持作业手柄、导轨、固定立柱、架座、钻臂、车体等构件，不应出现破损、倾覆、变形等异常。

5.3.7 钻车式钻机上钻臂的坚固性（刚度、强度等）与稳定性、行走机构的稳定性应符合 MT/T 199 的规定。

5.3.8 钻机的噪声声功率级应不高于 108dB(A)，手持式、支腿式、架柱支撑手持式钻机的声压级（距离钻机后端 0.5m）不应高于 85dB(A)；泵站的噪声声压级不应高于 MT/T 188.2-2002 中 5.6.3 的规定。

5.3.9 手持式钻机的机重应不大于 19kg，操作手柄间距为 500mm 时，最大转矩应不大于 120N.m；支

腿式钻机机重不应大于 40kg，在最大转矩作用下，其操作手柄上的瞬间作用力不应大于 120N。

5.3.10 钻机使用的液压胶管，应采用符合 MT 98 规定的煤矿用液压支架用胶管。

#### 5.4 回转性能

5.4.1 钻机的额定转矩、最大转矩应不小于规定值，并应符合 5.3.9 的规定。

5.4.2 钻机的额定压力、最大工作压力应不小于规定值。

5.4.3 钻机的额定转速应不小于规定值。

5.4.4 钻机的额定流量应不大于规定值。

#### 5.5 振动性能

5.5.1 在规定工作条件下，回转振动钻机的振动功能应灵活、可靠。

5.5.2 钻机的回转振动频率和振幅应不低于规定值。

#### 5.6 推进机构性能

5.6.1 支腿伸缩应平稳、无卡滞、爬行现象。

5.6.2 支腿推进力应不小于规定值。

5.6.3 架柱支撑手持式钻机在导轨上的空载推进阻力，不应大于钻机主机机重的 1%。

5.6.4 在额定压力、额定流量下，机械推进式导轨上钻机主机的推进力、空载推进速度和返回速度应不小于规定值。

5.6.5 钻机的推进行程、导轨长度、最大工作高度、应不小于规定值的 95%；钻机的最小工作高度应不大于规定值的 105%。

#### 5.7 机重及外形尺寸

5.7.1 钻机的机重应不大于规定值的 105%，手持式、支腿式钻机的机重，还应符合 5.3.9 的规定。

5.7.2 钻机的外形尺寸应符合规定值，其偏差应不超过±5%。

#### 5.8 承压性能及密封性能

5.8.1 钻机在表 3 规定的耐压试验试验压力下，主机、支腿、推进机构、钻臂、车体等液压机构与各液压回路承压件，不应出现破损、变形及渗漏等异常现象。

表 3 耐压试验压力值

最大工作压力 P	$P \leq 16\text{MPa}$	$16\text{MPa} < P \leq 25\text{MPa}$	$25\text{MPa} < P \leq 31.5\text{MPa}$
耐压试验压力	1.5P	1.25P <sup>a</sup>	1.15P <sup>b</sup>
a 耐压试验压力计算值低于 24MPa 时，按 24MPa 试验。 b 耐压试验压力计算值低于 31.5MPa 时，按 31.5MPa 试验。			

5.8.2 供水机构在规定的供水压力下应流水通畅，在最高供水压力的 1.5 倍下，各承压件不应出现破损、爆裂、渗漏等异常现象。

#### 5.9 钻进性能与连续运转性能

5.9.1 钻机以额定工作条件，在抗压强度为 30MPa~35MPa 的人工岩石上，用直径 42mm 的两翼形钻头钻孔，其钻孔速度应不低于 0.3m/min。

5.9.2 钻机在额定压力下以额定工况连续运转 120min，应不出现停转、机件破损、漏液等异常现象，钻机主机机头的表面温度应不高于 65℃。

#### 5.10 乳化液泵站

钻机宜采用采掘工作面的液压支架（柱）乳化液泵站。当钻机需要配有独立的乳化液泵站时，其专用乳化液泵站应符合 MT/T 188.2-2002 的规定。

### 6 试验方法

#### 6.1 基本试验条件

6.1.1 钻机试验用乳化液，应采用 MT 76 所规定的乳化油与中性水按 5:95 的重量比配制而成的乳化液。

6.1.2 钻机性能试验过程中，乳化液油箱内乳化液工作介质的温度应保持在 10℃ ~ 40℃。

6.1.3 钻机试验用乳化液，应通过磁性过滤器并经过过滤精度为 0.125mm 的过滤器过滤。

6.1.4 钻机各工作压力应采用精度不低于±1%的压力计或压力表测量；压力测点应设在距钻机进、回液口和泵站出液口 2m 以内；压力测定时，其压力波动范围应控制在所测定压力值的±2%内。

6.1.5 钻机转矩应采用精度不低于±2%的转矩测量仪表测量。

6.1.6 钻机外形、工作高度、推进机构及其工作行程等尺寸测量时，采用的钢尺、钢卷尺等量具的分辨率应不低于 1mm。

6.1.7 除有特殊规定外，各被测参数的测量次数应不少于三次，取算术平均值为测量值。

## 6.2 制造与装配质量

6.2.1 本标准第 5.1.1~5.1.4 各项要求，由制造厂予以保证，并应有相关的检验记录。

6.2.2 钻机装配后空运 30min，逐一检查各部分运转情况，观测操作、控制装置以及运动部分是否灵活、平稳、可靠。

## 6.3 外观质量

钻机的外观质量检查采用目测法。

## 6.4 安全性能

6.4.1 外壳铝合金材料性能按 GB 3836.1 的规定进行，摩擦火花安全性能试验按 GB/T 13813 的规定进行。

6.4.2 外壳非金属材料阻燃及导电性能按 MT 113 的规定进行。

6.4.3 支腿玻璃钢材料阻燃及导电性能按 GB 16413 的规定进行；水压渗漏性能和环向应力试验按 JC 552 的规定进行。

6.4.4 压力限定装置的最大工作压力试验时，采用调整钻机主轴载荷方法确定开启压力值，载荷施加过程应保持连续均匀，当压力限定装置开启时，钻机主轴尚能以一定转速连续运转，此时的压力值为最大工作压力测定值。在压力限定装置最大工作压力试验过程中，同时观测压力限定装置的闭锁机构是否灵敏、可靠。

6.4.5 钻机供液控制阀的自动复位功能检查时，先使钻机回转机构处于额定工作状态，反复开停钻机五次，检查复位机构灵活性与准确性。

6.4.6 钻机构件承载能力试验时，将钻机按正常作业条件安放于地面或模拟正常作业方式安放在试验台架上，使钻机的输出转矩逐渐增加至最大输出转矩并连续运转 3min 以上；试验过程中，观测钻机回转构件是否正常。按上述方法反复进行三次承载能力试验，并在试验后检查钻机承载构件是否出现异常。

6.4.7 钻车式钻机上钻臂的坚固性与稳定性、行走机构的稳定性的试验，按 MT/T 199 规定的方法进行。

6.4.8 钻机噪声按 GB/T 5898 规定的方法进行测量。

6.4.9 钻机配套胶管的试验按 MT 98 的规定方法进行。

## 6.5 回转性能

6.5.1 钻机的额定转矩在额定压力下测量；钻机的最大转矩在最大工作压力下测量。

6.5.2 钻机的额定转速用转速测量仪表直接测量钻机输出轴的回转转速，转速测量仪表的精度不低于±1%。

6.5.3 钻机流量测量时，将流量计串接于液压系统，流量测点应置于被测机构的高压侧。对于出厂检验的流量测量，允许将测点置于被测机构的低压侧，但应与置于高压侧的流量测量值进行比对标定。流量测量仪表的精度应不低于±3%。

## 6.6 振动性能

回转振动钻机的振动频率和振幅采用测振仪表测量，测量时，钻机应在额定工况下运转。手持式回转振动钻机测试时，应将其平放在平台上，并采取防止跳动的措施，以避免影响测量效果。测振仪表的精度应不低于±5%。

## 6.7 推进性能

6.7.1 钻机推进力测量时，将测力计或测力传感器安装于推进机构的轴线方向，在推进机构伸出满行程的 80%，推进机构工作压力达到额定工作压力后进行测量。多级缸或多级支腿应分别测量每级的推力。推进力测试仪表的精度应不低于±1%。

6.7.2 钻机空载推进阻力测量时，将测力计置于钻机尾部的导轨中心位置，匀速推进，记录仪表显示的最大值。

6.7.3 钻机推进速度与返回速度的测量，采用钢尺和秒表。在钻机推进或返回动作的同时，测定工作时间，并在动作结束后测量推进行程或返回行程。经3次以上试验，先计算出各单次平均推进速度或各单次平均返回速度，然后，计算多次平均推进速度的算术平均值或多次平均返回速度的算术平均值，作为钻机推进速度或返回速度的测试值。

6.7.4 钻机推进行程、导轨长度、最小工作高度、最大工作高度，采用钢尺测量，被测量的尺寸超过1m时，允许用钢卷尺测量。

## 6.8 机重及外形尺寸

6.8.1 钻机的机重采用称重法测量，称重量具最小分辨率应不低于0.2kg。

6.8.2 钻机的外形尺寸采用钢直尺（被测量尺寸小于或等于1m时）或钢卷尺测量（被测量尺寸大于1m时）。

## 6.9 承压性能及密封性能

承压及密封性能试验时，分别将乳化液系统压力调整至表3规定的耐压试验压力值，供水压力调整到钻机最高供水压力的1.5倍。在试验压力下连续运转3min，检查钻机各部位是否有渗漏、破损等异常。

## 6.10 钻进性能与连续运转性能

6.10.1 钻机的钻进性能试验，采用在人工岩体上实际钻孔的方法。测试时，需钻进三个以上单孔深度不少于0.3m的钻孔，用钢卷尺和秒表分别测量孔深和时间，在计算单孔平均钻孔速度后，计算出多孔平均钻孔速度，作为钻进性能试验的钻孔速度测量值。在钻进性能试验过程中，应使推进力为最佳状态并保持均匀、稳定；人力推进钻机的钻进试验时，推进力不应小于150N，机械推进的推进力应为额定值。

6.10.2 连续运转试验时，钻机回转机构在额定工况下连续运转120min，运转期间观测钻机是否异常；连续运转120min后，用表面温度计测量钻机表面最高温度，每次测量的时间间隔为1min。表面温度测量用温度计的最小分度值应不低于±0.5℃。

## 6.11 专用乳化液泵站

钻机配套的专用乳化液泵站，其性能试验按MT/T 188.2-2002的规定进行。

## 7 检验规则

7.1 钻机的检验分出厂检验和型式检验。出厂检验由钻机制造企业的检验部门进行，型式检验由产品质量监督检验机构进行。出厂检验和型式检验项目按表4的规定进行。

表4 乳化液钻机出厂检验和型式检验项目表

序号	检验项目	技术要求	试验方法	检验类别		
				出厂检验	型式检验	
1	制造与装配质量	5.1	6.2	—	√	
2	外观质量	5.2	6.3	√	√	
3	安全性能	铝合金件摩擦火花性能	5.3.1	6.4.1	—	√
4		非金属件阻燃抗静电性能	5.3.2	6.4.2	—	√
5		玻璃钢支腿阻燃抗静电性及环向应力	5.3.3	6.4.3	—	√
6		压力限定装置	5.3.4	6.4.4	√	√
7		供液控制阀自动复位功能	5.3.5	6.4.5	√	√
8		承载能力与稳定性	5.3.6	6.4.6	—	√
9		钻臂与行走机构	5.3.7	6.4.7	—	√
10		噪声特性	5.3.8	6.4.8	—	√
11		液压胶管性能	5.3.10	6.4.9	—	√

表 4 (续)

12	回转性能	额定压力	5.4.2	6.1, 6.5.1	√	√
13		额定流量	5.4.4	6.5.3	—	√
14		额定转矩	5.4.1	6.1, 6.5.1	√	√
15		额定转速	5.4.3	6.5.2	√	√
16		最大转矩	5.4.1	6.1, 6.5.1	—	√
17	振动性能	振动频率	5.5	6.6	√	√
18		振动幅值	5.5	6.6	—	√
19	推进性能	推进力与推进阻力	5.6.1~5.6.4	6.7.1, 5.7.2	—	√
20		推进速度与返回速度	5.6.4	6.7.3	—	√
21		推进行程与导轨长度	5.6.5	6.7.4	—	√
22	外形尺寸、工作高度与机重		5.6.5, 5.7	6.7.4, 6.8	—	√
23	承压性及密封性		5.8	6.9	√	√
24	钻进与连续运转性能	钻进速度	5.9.1	6.10.1	—	√
25		连续运转性能	5.9.2	6.10.2	—	√
26		壳体最高温度	5.9.2	6.10.2	—	√
27	专用乳化液泵站		5.10	6.11	—	√

注：“√”表示需要进行检验的项目，“—”表示不检验项目。

7.2 每台钻机都应进行出厂检验，表 4 规定的出厂检验项目全部符合要求后方可出厂。

7.3 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产时；
- b) 正式生产的产品在结构、材料、工艺有较大改变时；
- c) 正式生产的产品每四年应周期性进行检验；
- d) 产品停产一年以上，重新恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出要求时。

7.4 钻机型式检验的样品从出厂检验合格的产品中按 GB/T 10111 规定方法抽取，抽样规则采用 GB/T 2829-2002 中判别水平 DL 为 I 的一次抽样方案，具体抽样方案见表 5。

表 5 型式检验抽样方案

序号	检验项目	不合格品分类	不合格质量水平 RQL	样本量 n	判定数组 (Ac, Re)	
1	制造与装配质量	B	65	3	(1, 2)	
2	外观质量	B	65	3	(1, 2)	
3	安全性能	铝合金件摩擦火花安全性能	A	30	3	(0, 1)
4		非金属件阻燃抗静电性能	A	30	3	(0, 1)
5		玻璃钢支腿阻燃抗静电性能及环向应力	A	30	3	(0, 1)
6		压力限定装置	A	30	3	(0, 1)
7		供液控制阀自动复位功能	A	30	3	(0, 1)
8		承载能力与稳定性	A	30	3	(0, 1)
9		钻臂与行走机构	A	30	3	(0, 1)
10		噪声特性	A	30	3	(0, 1)
11		液压胶管性能	A	30	3	(0, 1)

表 5 (续)

12	回转性能	额定压力	B	30	3	(1, 2)
13		额定流量	B	65	3	(1, 2)
14		额定转矩	A	30	3	(0, 1)
15		额定转速	A	30	3	(0, 1)
16		最大转矩	A	30	3	(0, 1)
17	振动性能	振动频率	B	65	3	(1, 2)
18		振动幅值	B	65	3	(1, 2)
19	推进性能	推进力与推进阻力	B	65	3	(1, 2)
20		推进速度与返回速度	B	65	3	(1, 2)
21		推进行程与导轨长度	B	65	3	(1, 2)
22	外形尺寸工作高度与机重		B	65	3	(1, 2)
23	承压性及密封性		A	30	3	(0, 1)
24	钻进与	钻进速度	B	65	3	(1, 2)
25	连续运	连续运转性能	B	65	3	(1, 2)
26	转性能	壳体最高温度	B	65	3	(1, 2)
27	专用乳化液泵站		B	65	3	(1, 2)

7.5 钻机型式检验项目中(见表5), A类项目有任一项不合格时, 判该批产品不合格, B类项目若有一项不合格, 判该批产品不合格; 有两项及两项以上不合格时, 判该批产品不合格。

## 8 标志、使用说明书、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

8.1.1 钻机应按矿用产品安全标志管理规定, 设置具有“MA”及编号的标牌。

8.1.2 钻机应设置表示回转主轴回转方向的指示牌, 并在液压油管接口处清晰地标注以下接口功能的符号:

P—表示压力油口; O—表示回油口; A、B—表示工作油口

8.1.3 钻机应设置铭牌, 铭牌应标明以下内容:

- a) 钻机名称及型号;
- b) 额定压力、额定流量、额定转矩、额定转速、最大转矩;
- c) 制造厂名;
- d) 出厂编号、出厂日期。

### 8.2 包装

8.2.1 在出厂检验合格后, 应放空残留在马达与其它液压元件内的乳化液并用矿物油充满, 在钻机各液压接口处加装塞堵后进行包装, 每台手持式钻机与非手持式钻机的主机应单独装箱, 包装应牢固可靠, 并采取防潮措施。

8.2.2 包装箱内应放置以下随机文件:

- a) 产品合格证;
- b) 产品使用说明书;
- c) 装箱单;
- d) 随机附件清单;
- e) 矿用产品安全标志管理规定的其它文件。

### 8.3 使用说明书

8.3.1 钻机的产品使用说明书应符合 GB 9969.1 的规定。

8.3.2 在安全警示条款中, 至少应包含以下内容:

- a) 本产品属高液压、高转速作业机具，应严格按照操作规定操作钻机。
- b) 本产品装有压力限定装置，出厂时已按规定调定最大工作压力，用户不得随意调整工作压力值。
- c) 本产品长时间停用时，应放空马达与其它液压元件内的乳化液并充满矿物油后放置保存。
- d) 钻机使用时，应在距液压回转机构进液管路 3m 内加装截止阀，并确保钻机的工作压力不超过钻机的最大工作压力。

#### 8.4 运输

产品在运输时不得雨淋。搬运不得抛置或冲撞。

#### 8.5 贮存

产品在贮存时，应放置在空气干燥、流通的场所，应能防止受潮和雨淋以及其它损伤。

---