



# 中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 972—2006

## 矿用锚索张拉机具

Pulling device for prestressing anchorage in coal mine

本文件由矿山安全标准服务平台免费向社会提供，更多标准文件请关注矿山安全标准化技术委员会公众号，或通过国家矿山安全监察局-服务互动-矿山安全标准服务平台获取

根据国家矿山安全监察局公告（2026年 第2号），  
自2026年4月21日起标准号变更为：KA/T 972—2006。

2006-03-07 发布

2006-08-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 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 产品分类 ..... 1

5 技术要求 ..... 3

6 试验方法 ..... 4

7 检验规则 ..... 6

8 标志、包装、运输和贮存 ..... 7

## 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：北京中煤矿山工程有限公司、煤炭科学研究总院北京建井研究所。

本标准主要起草人：黄亮高、岳峰、黄圆月、徐龙江、肖瑞玲。

# 矿用锚索张拉机具

## 1 范围

本标准规定了矿用锚索张拉机具(以下简称为机具)的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于煤矿用锚索张拉机具,也适用于非煤矿用锚索张拉机具。

## 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 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 3836.2 爆炸性气体环境用电气设备 第2部分:隔爆型“d”(GB 3836.2—2000,eqv IEC 60079-1:1990)

GB 3836.4 爆炸性气体环境用电气设备 第4部分:本质安全型“i”(GB 3836.4—2000,eqv IEC 60079-11:1999)

GB/T 5898 凿岩机械与气动工具噪声测量方法 工程法(GB/T 5898—1986,neq ISO/DIS 3481-1)

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

MT 98 液压支架胶管总成中间接头型式试验规范

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

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**锚索张拉机具** **pulling device for prestressing anchorage in coal mine**

通过具有一定压力的工作液,带动执行机构,使锚索产生预应力的成套机具。

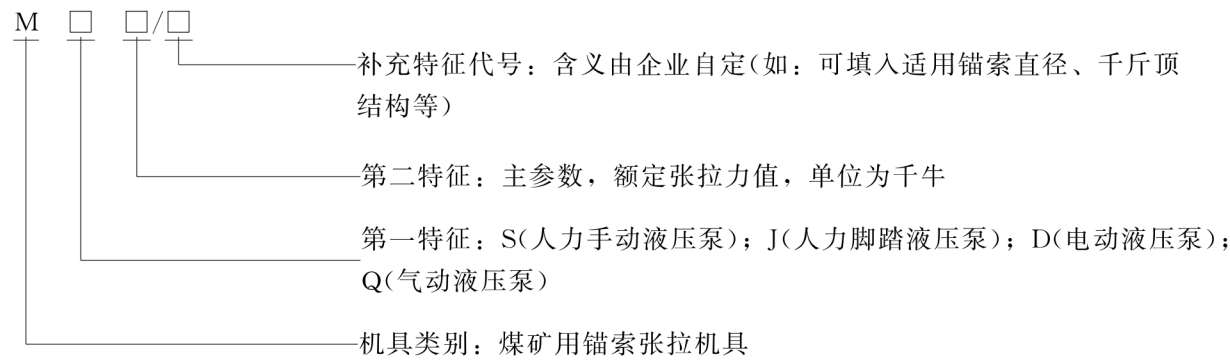
## 4 产品分类

### 4.1 分类

机具由液压泵、张拉力指示表、张拉千斤顶、高压胶管等组成。按液压泵的驱动动力源的类别分为人力手动式、人力脚踏式、电动式和气动式四种。

4.2 型号

机具的型号编排方法如下：



示例：额定张拉力 180 kN，手动液压泵供油的煤矿用锚索张拉机具表示为：MS 180。

4.3 基本性能参数

4.3.1 基本性能参数

机具应按表 1 规定的项目给出基本性能参数。

表 1 基本性能参数

| 性能参数         | 电动泵   | 气动泵   | 人力泵   |
|--------------|-------|-------|-------|
| 系统额定压力,MPa   | √     | √     | √     |
| 额定张拉力,kN     | √     | √     | √     |
| 张拉行程,mm      | √     | √     | √     |
| 适应锚索直径,mm    | √     | √     | √     |
| 张拉力指示表型式     | 指针、数字 | 指针、数字 | 指针、数字 |
| 张拉力值满量程准确度偏差 | √     | √     | √     |
| 张拉千斤顶重量,kg   | √     | √     | √     |
| 操作力,kN       | —     | —     | √     |
| 排量,mL/per    | —     | —     | √     |
| 额定流量,L/min   | √     | √     | —     |
| 电机额定功率,kW    | √     | —     | —     |
| 额定电压,V       | √     | —     | —     |
| 额定工作气压,MPa   | —     | √     | —     |
| 噪声声功率级,dB(A) | √     | √     | —     |
| 噪声声压级,dB(A)  | √     | √     | —     |
| 油箱有效容积,L     | √     | √     | √     |
| 泵重量,kg       | √     | √     | √     |

注：“√”表示需给出项目；“—”表示不需给出项目。

4.3.2 张拉力

机具的张拉力宜按表 2 选取。

表 2 张拉力

单位为千牛

|      |     |     |     |     |     |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 第一系列 | 120 | 180 | 230 | 300 | 400 |
| 第二系列 | —   | 150 | 200 | 250 | —   |

### 4.3.3 张拉行程

机具的张拉行程宜按表 3 选取。

表 3 张拉行程

单位为毫米

|      |     |     |     |     |
|------|-----|-----|-----|-----|
| 第一系列 | 120 | 150 | 180 | 210 |
| 第二系列 | 80  | 100 | —   | —   |

## 5 技术要求

### 5.1 外观要求

- 5.1.1 机具表面应光滑平整、无锈蚀,紧固件不应松动和损伤。
- 5.1.2 机具油管接头应有防尘盖。
- 5.1.3 机具应有标牌,且在明显位置固定牢靠。
- 5.1.4 机具金属外表面应作防锈处理。

### 5.2 基本要求

- 5.2.1 机具应符合本标准的规定,并应按规定程序批准的图样和技术文件制造。
- 5.2.2 机具重量应不大于设计值的 105%。
- 5.2.3 张拉千斤顶行程允许偏差为 0~5 mm。
- 5.2.4 机具的额定流量(人力泵时为排量)应不小于设计值。
- 5.2.5 机具应直接显示所输出的张拉力值,准确度偏差应不超过满量程的 3%。

### 5.3 安全性要求

- 5.3.1 机具配套的电动机、数字式张拉力表等电气元件应符合煤矿用防爆电气设备的要求,电动机与隔爆型电气元件应符合 GB 3836.1、GB 3836.2 的规定,本质安全型电气元件应符合 GB 3836.1、GB 3836.4 的规定。
- 5.3.2 机具外壳及外露零部件采用轻金属材料制造时,应符合 GB 3836.1 及 GB/T 13813 的规定。
- 5.3.3 机具外壳及外露零部件采用非金属聚合物材料制造时,应符合 MT 113 的规定。
- 5.3.4 高压胶管应符合 MT 98 的规定。

### 5.4 使用性能要求

#### 5.4.1 空载运行性能

机具空载运行时,应满足以下要求:

- a) 操作灵活、可靠,活塞回位灵活、准确;
- b) 运行压力不大于系统额定压力的 4%。

#### 5.4.2 满载运行性能

机具额定压力下运行时,应满足以下要求:

- a) 张拉千斤顶推力不小于额定张拉力设计值。
- b) 张拉千斤顶内泄漏降压值在 1 min 内小于额定压力的 5%。
- c) 退锚可靠,且退锚压力不大于系统额定压力。
- d) 噪声声功率限值:
  - (1) 电动式张拉机具 106 dB(A);
  - (2) 气动式张拉机具 112 dB(A)。
- e) 操纵点噪声(距声源 1.0 m 处)声压级限值:
  - (1) 电动式张拉机具 90 dB(A);
  - (2) 气动式张拉机具 95 dB(A)。

f) 无外渗漏。

#### 5.4.3 超载运行性能

机具在 1.25 倍额定压力下,不应出现外渗漏、破损等异常现象。

### 6 试验方法

#### 6.1 试验条件

##### 6.1.1 试验用油应满足下列条件:

- a) 50℃运动粘度 20~28 mm<sup>2</sup>/s;
- b) 杂质直径不大于 137 μmm;
- c) 防锈;
- d) 温度保持在 25~50℃范围内。

##### 6.1.2 试验使用的仪器、工具应符合下列要求:

- a) 测力计,其精度不低于 1%;
- b) 压力计,其精度不低于 1.5 级;
- c) 流量计,其精度不低于 2%;
- d) 卡尺,其分辨率不低于 0.02 mm;
- e) 钢板尺,其分辨率不低于 1 mm。

#### 6.2 试验方法

##### 6.2.1 机具外观采用目测。

##### 6.2.2 机具重量采用称重法测量。

##### 6.2.3 张拉千斤顶行程偏差测量时,用钢板尺测量活塞最大行程,将实测值减设计值得偏差。

##### 6.2.4 系统流量测量时,将流量计串接在油泵出口侧测量,机具运行 3 min(人力泵压 10 次),测量其平均流量,或采用测量单位时间内流体体积法。

##### 6.2.5 机具示值准确度偏差测量时,将张拉千斤顶与基准测力计传感器同轴垂直地放在台架上(如图 1 所示),当张拉千斤顶油缸活塞伸出不小于公称行程的三分之二后,使张拉千斤顶加载,加载等级按机具额定张拉力范围内取不少于两个均匀分布的校准点,从零开始,按顺序逐级加载至额定载荷。读完额定载荷下的表读数后,将载荷退回到零。按以上步骤重复三次,按公式(1)和公式(2)计算示值误差。

$$\overline{P_i} = \frac{1}{3} \sum_{j=1}^3 P_{ij} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\delta_i = \frac{\overline{P_i} - P_i}{P_e} \times 100\% [FS] \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$i$  ——测定点序,  $i=1, 2, \dots, n$ ;

$j$  ——测定次序,  $j=1, 2, 3$ ;

$P_{ij}$  ——与基准力  $P_i$  对应的第  $i$  点第  $j$  次的张拉力显示值,单位为千牛(kN);

$\overline{P_i}$  ——与基准力  $P_i$  对应的张拉力值,单位为千牛(kN);

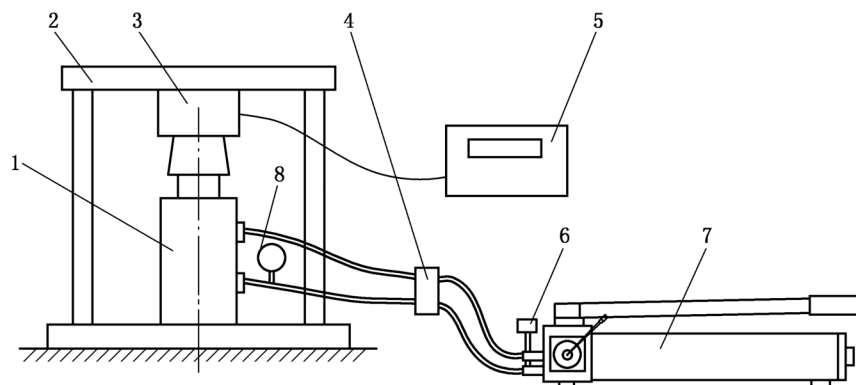
$P_i$  ——第  $i$  点的基准力,单位为千牛(kN);

$P_e$  ——额定张拉力,单位为千牛(kN);

$\delta_i$  ——测定第  $i$  点时的示值偏差;

$FS$  ——满量程。

检定点中最大的  $\delta_i$  值,即为机具示值误差。



- 1——张拉千斤顶；  
 2——台架；  
 3——力传感器；  
 4——双向液压锁；  
 5——测力计二次仪表；  
 6——张拉力指示表；  
 7——液压泵；  
 8——压力计。

图 1 测试装置

### 6.3 安全性试验

- 6.3.1 机具配套电气元部件的防爆性能按 GB 3836.1、GB 3836.2、GB 3836.4 规定的方法进行试验。  
 6.3.2 含轻金属的材料按 GB/T 13813 规定的方法进行试验。  
 6.3.3 非金属聚合物材料按 MT 113 规定的方法进行试验。  
 6.3.4 高压胶管按 MT 98 规定的方法进行试验。

### 6.4 使用性能试验

#### 6.4.1 空载运行性能试验

张拉千斤顶在空载下往复运动三次后,用安装在张拉千斤顶进油口处的压力计测量运行压力,并观察机具运行灵活性。

#### 6.4.2 满载运行性能试验

6.4.2.1 额定张拉力测量时,试验方法同 6.2.5,但加载方法为从零开始连续加载至系统额定压力,用测力计测量与系统额定压力对应的张拉千斤顶推力,此推力即为张拉力。

6.4.2.2 张拉千斤顶内泄压降测量时,按 6.4.2.1 方法加载,当压力达到系统额定压力后保压 1 min,测量千斤顶进油口处的油压,将额定油压值减实测值得压降值。

6.4.2.3 退锚压力测量时,取一长度大于 0.5 m、直径与机具匹配的钢绞线,按图 2 所示安装,从零开始连续加载至额定张拉力,然后向张拉千斤顶反向供油,直至张拉千斤顶将锚索松开,用安装在张拉千斤顶反向进油处的压力计测量松锚时的压力。

6.4.2.4 噪声测量按 GB/T 5898 规定的方法进行。

6.4.2.5 外泄漏试验在使用性能试验过程中进行,观察渗漏情况,以观察不到渗漏为无外泄漏。

#### 6.4.3 超载运行性能试验

试验方法同 6.2.5,但加载方法为从零开始连续加载至系统额定压力的 1.25 倍,保压 3 min,观察渗漏、破损情况。

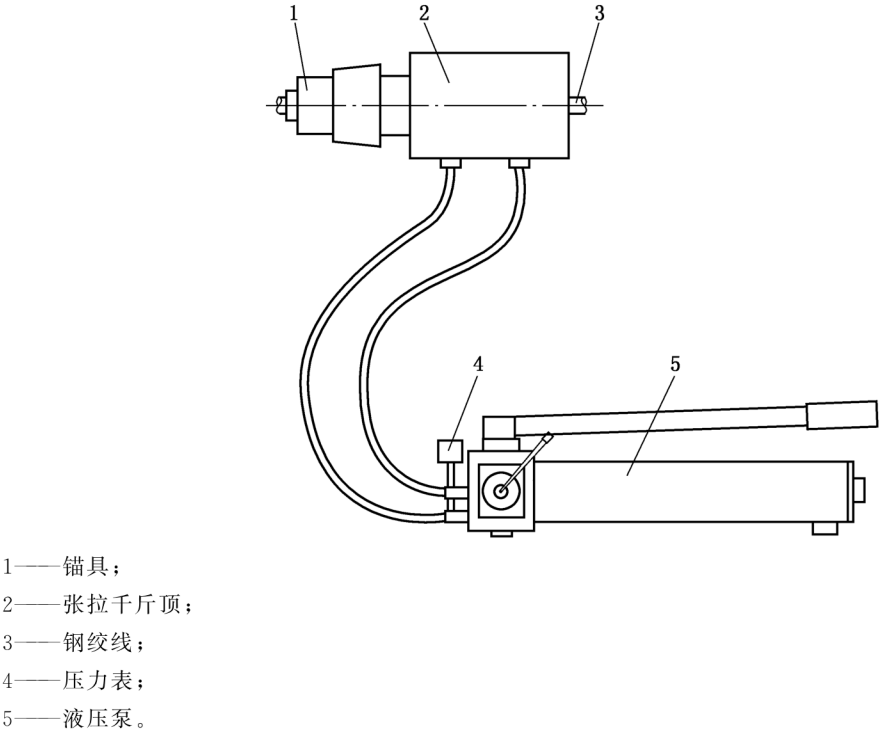


图 2 退锚试验

7 检验规则

7.1 检验分类

机具检验分为出厂检验与型式检验。

7.2 检验项目

机具出厂检验与型式检验项目见表 4。

表 4 机具检验项目

| 序号 | 检验项目    | 质量特性 | 技术要求            | 试验方法    | 检验形式 |      |
|----|---------|------|-----------------|---------|------|------|
|    |         |      |                 |         | 出厂检验 | 型式检验 |
| 1  | 外观质量    | B    | 5.1             | 6.2.1   | ✓    | ✓    |
| 2  | 机重      | B    | 5.2.2           | 6.2.2   | —    | ✓    |
| 3  | 行程      | B    | 5.2.3           | 6.2.3   | —    | ✓    |
| 4  | 示值准确度偏差 | A    | 5.2.5           | 6.2.5   | ✓    | ✓    |
| 5  | 防爆及安全性  | A    | 5.3             | 6.3     | —    | ✓    |
| 6  | 空载性能    | B    | 5.4.1           | 6.4.1   | ✓    | ✓    |
| 7  | 额定张拉力   | A    | 5.4.2a)         | 6.4.2.1 | ✓    | ✓    |
| 8  | 千斤顶内泄压降 | A    | 5.4.2b)         | 6.4.2.2 | ✓    | ✓    |
| 9  | 退锚压力    | A    | 5.4.2c)         | 6.4.2.3 | ✓    | ✓    |
| 10 | 噪声      | A    | 5.4.2d)、5.4.2e) | 6.4.2.4 | —    | ✓    |
| 11 | 外泄漏     | A    | 5.4.2f)         | 6.4.2.5 | ✓    | ✓    |
| 12 | 超载性能    | A    | 5.4.3           | 6.4.3   | —    | ✓    |
| 13 | 系统流量    | B    | 5.2.4           | 6.2.4   | —    | ✓    |

注：“✓”表示需要检验的项目；“—”表示不需要检验的项目。

### 7.3 出厂检验

7.3.1 每台机具出厂前必须按表 4 规定进行出厂检验。

7.3.2 出厂检验所有检验项目均合格为合格。

### 7.4 型式检验

7.4.1 凡属下列情况之一者,应进行型式检验:

- a) 新机具或老机具转厂生产时;
- b) 正式生产的机具在结构、材料、工艺有较大改变时;
- c) 正常生产的机具每 5 年周期;
- d) 机具停产 1 年后,恢复生产时;
- e) 出厂检验与上次型式检验有较大差异时;
- f) 机具质量监督机构提出要求时。

7.4.2 型式检验按表 4 规定进行。

### 7.5 抽样及判定规则

7.5.1 型式检验抽样从抽样基数不少于 10 台的出厂检验合格品中,按 GB/T 10111 随机抽取样品 3 台进行型式检验。

7.5.2 型式检验中,所有检验项目均合格,判定为型式检验合格。

7.5.3 型式检验中,对于 A 类项,有一项不合格时,应加倍复检,若仍有一项不合格时,判定为型式检验不合格;对于 B 类项,若有一项不合格时,应对不合格项复检,若仍不合格时则判定为型式检验不合格。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

8.1.1 张拉千斤顶应设置标牌,标牌应标明以下内容:

- a) 机具型号及名称;
- b) 额定压力、额定张拉力、适合锚索直径、机重等技术参数;
- c) 出厂编号及出厂日期;
- d) 制造厂名。

8.1.2 机具配套泵站应设置标牌,标牌应标明以下内容:

- a) 机具型号及名称。
- b) 技术参数:
  - (1) 人力泵:额定压力、油箱容积、排量、操作力、机重;
  - (2) 电动泵:额定电压、额定功率、额定流量、油箱容积、外形尺寸、机重;
  - (3) 气动泵:额定气压、额定流量、油箱容积、外形尺寸、机重。
- c) 制造厂名。
- d) 出厂编号和出厂日期。

8.1.3 张拉千斤顶、配套泵站的指示牌、标牌等应采用黄铜或不锈钢材料制造。

### 8.2 包装

张拉千斤顶和配套泵站应分别装箱,张拉千斤顶和手动泵应用铁皮箱包装,包装箱内应附机具使用说明书、机具合格证、装箱单和附件。

### 8.3 运输

机具可用常用交通工具运输,但应避免抛跌和雨雪淋袭。

### 8.4 贮存

机具检验合格后,应放置在无雨雪侵入的场所。

