



# 中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T 0176—1997

---

## 回 转 式 工 程 钻 机

1997-03-19 发布

1997-11-01 实施

中华人民共和国地质矿产部 发 布

## 前 言

本标准是针对回转式工程钻机(包括改装、改型)参考 DZ/T 0050—93《立轴式地质岩心钻机技术条件》、DZ/T 0047—93《水文水井钻机技术条件》、DZ/T 0048—93《水文水井钻机试验方法》等行业标准,结合回转式工程钻机的结构特点、施工要求和环境要求而编制的。

本标准从 1997 年 11 月 1 日起实施,企业生产的回转式工程钻机应符合本标准的规定。

本标准由全国地质矿产标准化技术委员会提出并归口。

本标准的起草单位:地质矿产部勘探技术研究所。

本标准主要起草人:汪学明、肖亚民。

## 回 转 式 工 程 钻 机

### 1 范围

本标准规定了回转式工程钻机的型式、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于以洗井液或空气为循环介质，钻进工程基础孔的机械回转式工程钻机。全液压回转式工程钻机可参照使用。

### 2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。在标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 196—197—81 普通螺纹

GB 985—88 气焊、手工电弧焊及气体保护焊焊缝坡口的基本型式与尺寸

GB 1031—95 表面粗糙度 参数及其数值

GB 1102—77 圆股钢丝绳

GB 1144—87 矩形花键尺寸、公差和检验

GB 1182—1184—80 形状和位置公差

GB 1800—1802—79 公差与配合

GB/T 1804—92 一般公差 线性尺寸的未注公差

GB 3766—83 液压系统通用技术条件

GB 7935—87 液压元件通用技术条件

GB 10095—88 渐开线圆柱齿轮精度

GB 11365—89 锥齿轮和双曲线齿轮 精度

DZ/T 0050—93 立轴式地质岩心钻机技术条件

### 3 型式

本标准所指钻机为机械传动、机械和液压操纵的回转式工程钻机(以下简称钻机)。回转器有转盘和动力头两种结构。

### 4 技术要求

#### 4.1 一般技术要求

4.1.1 钻机应符合本标准的规定，并按规定程序批准的图样和技术文件制造。

4.1.2 机加工零件的公差与配合应符合 GB 1800—1802 的规定。未注公差尺寸的极限偏差应符合 GB 1804 的-m 级的规定。

4.1.3 机加工零件的形位公差应符合 GB 1182—1183 的规定。未注的形位公差应符合 GB 1184 中 D 级的规定。

4.1.4 机加工零件表面粗糙度应符合 GB 1031 的规定。

- 4.1.5 普通螺纹基本尺寸和公差应分别符合 GB 196~197 的规定。
- 4.1.6 圆柱齿轮精度应符合 GB 10095 的规定。锥齿轮精度应符合 GB 11365 的规定。
- 4.1.7 零件的矩形花键应符合 GB 1144 的规定。
- 4.1.8 所用的外购件、标准件均应符合相应的国家标准和行业标准的规定,并应有检验部门出示的合格证。

## 4.2 技术性能要求

- 4.2.1 钻机应能在  $-10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$  的环境里正常工作。
- 4.2.2 钻机回转器的回转能力、卷扬机提升能力、给进机构的加减压能力和钻塔的承载能力应能达到公称的技术指标。
- 4.2.3 钻机在空载和负载下连续运转时,变速箱、分动箱、动力头内润滑油的最高温度不应超过  $80^{\circ}\text{C}$ , 轴承安装部位的最高温度不应超过  $70^{\circ}\text{C}$ ;转盘内润滑油的最高温度不应超过  $75^{\circ}\text{C}$ , 轴承安装部位的最高温度不应超过  $65^{\circ}\text{C}$ ;液压系统油的最高温度不应超过  $60^{\circ}\text{C}$ 。
- 4.2.4 钻机以电动机为动力时的噪声值,应符合表 1 要求:

表 1 钻机噪声值

电动机功率 kW	30	37	55
钻机噪声值 dB(A)	88	90	95

- 4.2.5 钻机第一次大修前的使用寿命应达到 6 000 h。

## 4.3 可靠性要求

- 4.3.1 钻机回转器无故障满载运转累计时间不少于 80 h。钻机卷扬机无故障满载提升下放累计不少于 100 回次。

- 4.3.2 钻机应有一定的过载能力,在以下情况时:

- 钻机回转器转矩达到 120% 的额定转矩;
- 卷扬机单绳提升力达到 110% 的额定负荷;
- 钻塔静负载达到 150% 的额定承载能力;
- 液压系统压力达到 125% 的额定压力。

钻机零部件不应出现损坏或故障。

## 4.4 安全要求

- 4.4.1 钻机外露的传动件,如皮带、链条、开式齿轮和万向传动轴等应安装防护罩。
- 4.4.2 钻机的电器系统应安全可靠,有过载保护和漏电保护装置。
- 4.4.3 液压系统应有过载保护装置。钻塔起落油缸和支腿油缸应有失效保护装置,防止控制失灵时造成设备损坏和人员伤亡。
- 4.4.4 钻机的各种指示仪表应安装在操作者容易识读的部位。各种操纵手柄及拧卸钻具设施的位置,应保证操作者能安全、省力、有效的操作。
- 4.4.5 卷扬机制动机机构应安全、可靠、能有效地制动 110% 的单绳低速额定提升负荷。
- 4.4.6 卷扬机用钢丝绳应符合 GB 1102 的规定。
- 4.5 主要零件技术要求
- 4.5.1 所用材料应经厂检验部门检验,验收合格才能投入使用。材料代用按规定程序办理。
- 4.5.2 变速箱、卷扬机、回转器等重要部件中的圆柱齿轮精度应不低于 GB 10095 的 8 级要求。
- 4.5.3 变速箱、分动箱中的锥齿轮和回转器中的高速锥齿轮的精度应不低于 GB 11365 中的 8 级要求;回转器中的低速锥齿轮的精度应不低于 GB 11365 中的 9 级要求。

## 4.5.4 4.5.2 和 4.5.3 中各类齿轮的热处理硬度应为:

——调质钢的齿面硬度不低于 HRC40,调质硬度 HB241~286。

——渗碳钢的齿面硬度不低于 HRC56,心部硬度不低于 HRC30。

4.5.5 齿轮箱体的各轴承孔的公差等级不低于 IT7,表面粗糙度  $R_a$  不大于  $3.2\ \mu\text{m}$ ,孔的中心距偏差应符合 GB 10095 中的有关规定。4.5.6 重要部件的传动轴与轴承和传动件配合部位的尺寸公差不得低于 IT7,对公共轴线的同轴度不得低于 8 级,表面粗糙度  $R_a$  不大于  $1.6\ \mu\text{m}$ 。

## 4.5.7 轴的调质硬度不低于 HB220。

## 4.6 部件技术要求

## 4.6.1 各部件应按图纸和技术文件的要求进行装配。

## 4.6.2 箱体内部表面需清理干净,不得留有粘砂、焊渣、油污和其他脏物。

## 4.6.3 加工零件经检验合格后才能进行部件组装。

## 4.6.4 各零部件的配合面不应有磕碰、划痕等缺陷,装配时清洗干净并涂以润滑油。

## 4.6.5 液压系统及元件

a) 液压系统应符合 GB 3766 的有关规定,液压元件应符合 GB 7935 的有关规定。

b) 液压元件和软管应清洗干净,油箱和钢管里面应进行防锈处理。

c) 各油缸应按额定工作压力的 125% 做承压试验,持续 2 min,各密封处和焊接处均不得有渗漏油现象。

## 4.6.6 回转器(转盘或动力头)

a) 回转器应密封可靠。

b) 圆柱齿轮副侧隙和锥齿轮副侧隙应分别符合 GB 10095 和 GB 11365 的规定。

c) 回转器止推轴承间隙应符合相应轴承的有关标准或技术文件的规定。

d) 用手转动主轴或转盘应灵活,无卡阻和窜动现象。

e) 回转器各轴承和齿轮应有良好的润滑。

## 4.6.7 变速箱

a) 变速手把应操纵灵活,定位准确,互锁可靠,不得有乱挡和脱挡现象。

b) 齿轮副的侧隙应符合 GB 10095 的要求。

c) 圆柱齿轮啮合时的轴向错位不得大于 5%,接触斑点沿齿高不少于 50%,沿齿长不少于 40%。

d) 分别挂各挡,用手转动变速箱输入轴应灵活,无卡阻现象。

e) 变速箱的安装清洁度要求:

一箱内杂质总质量不大于  $24.5 \times Q\ \text{mg}$  ( $Q$  为箱体注入润滑油容量,单位为 L)。

## 4.6.8 干式摩擦离合器

a) 摩擦片和压盘结合面应保持干净,不得有油污和脏物。

b) 结合状态下,压盘应均匀压紧摩擦片;松开状态下,压盘应完全脱离摩擦片。

## 4.6.9 卷扬机与制带

a) 行星齿轮副啮合良好,用手转动卷筒和闸轮应灵活无卡阻现象。

b) 制带铆接应紧密外形圆整,制带表面不得有油污。

## 4.6.10 钻塔与机座

a) 钻塔与机座的焊缝坡口尺寸应符合 GB 985 的规定。

b) 焊缝应平整,重要部位焊缝不允许有漏焊、裂纹、未焊透,深度 1.5 mm 以上的咬边和直径大于 2 mm 的气孔或夹渣等缺陷。

c) 组焊后的钻塔单肢腿,其挠曲矢高不得大于钻塔全长的 2/1 000。

## 4.7 整机装配技术要求

- 4.7.1 所有部件需经检验合格后方可进行装配,配合面应清洗干净。
- 4.7.2 钻机应按图纸和技术文件的要求进行装配。
- 4.7.3 各机械操纵手把应操纵灵活,定位准确、可靠。
- 4.7.4 钻机各部件应运转正常,无异常的响声和振动。
- 4.7.5 液压系统的压力应能均匀地调节到额定压力;在系统压力为额定压力的125%时,各连接部位密封可靠,无泄漏。
- 4.7.6 控制阀操作应灵活、准确可靠;被控机构的动作(钻塔起落、给进机构移动、回转器前后移动、支腿收放)应平稳,无冲击。
- 4.7.7 立塔后将钻机调平,提引器或大钩中心垂线与回转器中心的位置度,不大于钻塔天车中心线至回转器上平面距离的2/1 000。
- 4.7.8 松开下放制带时,空钩应能自如下落。
- 4.8 外观要求
- 4.8.1 钻机整体外形应美观大方,各部件布局合理,外形协调,多种油漆配色恰当。
- 4.8.2 需涂漆表面应清理干净,表面不应有夹砂、凹坑、氧化皮、焊渣、毛刺等影响外观的缺陷。
- 4.8.3 涂漆面应光滑均匀,不得有皱皮、漏漆、流痕等缺陷。
- 4.8.4 未涂漆的机加工表面应进行防锈处理。
- 4.8.5 钻机铭牌和操纵台指示标牌应固定端正,清晰醒目。

## 5 试验方法

5.1 试验项目:液压系统性能试验、回转性能试验、噪声试验、加减压性能试验、加压回转性能试验、卷扬机提升与制动性能试验、钻塔承载性能试验、安装清洁度检验。

### 5.2 试验装置与仪器

5.2.1 回转性能试验要求负载调节平稳,波动小,宜用下列设备加载:

- 电涡流测功机
- 水力测功机
- 磁粉制动器

5.2.2 卷扬机提升与制动性能试验宜用砝码或类似重物加载。

5.2.3 钻塔承载性能试验宜用液压油缸加载。

5.2.4 测量用仪器、仪表和量具的误差范围要求为:

- a) 长度量具:  $\pm 1/1\ 000$ ;
- b) 压力表:  $\pm 2.5\%$ ;
- c) 转速仪:  $\pm 1\%$ ;
- d) 转矩仪:  $\pm 1\%$ ;
- e) 测力计:  $\pm 2\%$ ;
- f) 声级计:  $\pm 3\text{ dB(A)}$ ;
- g) 温度测量计:  $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- h) 天平:  $\pm 1\text{ mg}$ ;
- i) 吊重砝码:  $\pm 3\%$ 。

### 5.3 试验内容及方法

#### 5.3.1 液压系统性能试验

- a) 操纵控制阀,试验以下项目:
  - 收放钻机支腿;
  - 立塔放塔;

- 上机架沿机座全行程进退；
- 动力头沿滑架全行程上下移动。

每项试验重复三次。试验结果应符合 4.7.6 的规定。

b) 调节溢流阀使系统压力达到 1.25 倍额定压力时,持续 2 min,各液压管路和液压元件不应有泄露现象(试验完毕应将系统压力调回到额定压力值)。

### 5.3.2 回转性能试验

- a) 回转性能试验由低速到高速顺序进行。
- b) 空载性能试验,每挡转速运转不少于 5 min,总运转时间不少于 30 min。
- c) 负载性能试验,每挡在额定转矩下运转不少于 20 min,总运转时间不少于 60 min。
- d) 超载性能试验,每挡在 120% 额定转矩下运转 5 min。
- e) 可靠性试验,每挡在额定转矩下连续运转 4 h 以上,各挡交替进行,累计无故障运转 80 h。试验中保养调整时间应扣除,累计扣除时间不得超过 2 h。

回转性能试验全过程应同时测量:

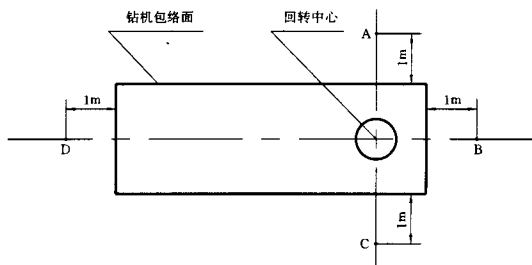
- 回热器输出转矩及输出转速;
- 齿轮箱润滑油的温度;
- 轴承安装部位的温度;

试验结果应符合 4.2 条中有关规定。

### 5.3.3 噪声试验

a) 噪声试验在被测钻机以中速及其 1/2 额定转矩工况下进行,背景噪声应低于标准规定值 10 dB (A)。

b) 声级计应置于距地面 1.2 m、如图示的四个测点,每个测点测量三次,取其平均值作为该点的噪声值,四个测量点的噪声平均值即为被测钻机的噪声值,其值应小于 4.2.4 中的规定值。



### 5.3.4 加减压性能试验

给进机构在提升及加压状态下,缓慢平稳地调节液压系统的压力至额定值,保压 2 min,分别测量给进机构的加减压力和液压系统的压力,重复三次,三次测量的平均值应符合钻机的设计要求。

### 5.3.5 加压回转性能试验

动力头在加压力 20% 的状态下,高速空载运转 30 min,测量动力头轴承安装部位和液压系统的油温。最高值应低于 4.2.3 的规定值。

### 5.3.6 卷扬机提升与制动性能试验

- a) 按各挡提升速度单绳提升下放空钩。每挡重复三次。
- b) 负载性能试验按一速单绳提升额定载荷到 5 m 的高度,制动平稳后,按正常工作速度下放载荷到原位,下放中平稳制动载荷二次。全过程重复三次。
- c) 超载性能试验按一速单绳提升 110% 额定载荷到 3 m 的高度,制动平稳后缓慢下放到原位,下放

中平稳制动载荷一次。全过程重复三次。

d) 可靠性试验按一速单绳提升下放额定载荷,累计 100 回次无故障。提升高度 5 m。

### 5.3.7 钻塔性能试验

按大钩额定负荷的 0.25%、50%、75%、100%、125%、150% 对钻塔逐级加载,并逐级测量钻塔顶部前后、左右的位移,在 150% 负载状态持续 10 min 后缓慢卸载至 0。钻塔不应有明显的变形,焊接处不应有裂纹和开焊现象。试验重复三次。

### 5.3.8 安装清洁度检验

按 DZ/T 0050 中 7.10 的规定进行。

## 5.4 试验结果

5.4.1 全部试验结束后,应整理原始记录,编写检验报告。

5.4.2 原始记录应包括下列内容:

- a) 试验项目或测量项目;
- b) 被检钻机型号、编号;
- c) 环境条件;
- d) 测量用仪器、设备型号名称;
- e) 测量数据或计算结果;
- f) 试验人、负责人签字。

5.4.3 检验报告应包括下列主要内容:

- a) 试验项目或测量项目;
- b) 标准对项目的技术要求;
- c) 测量数据、计算结果、观察结果(如渗漏、油漆、操作、手把定位等);
- d) 根据 b) 与 c) 对试验项目或测量项目所作的评价;
- e) 总的结论意见;
- f) 检验日期;
- g) 主检人、审核人、批准人签字。

## 6 检验规则

6.1 钻机的检验分为二种:型式检验和出厂检验,其试验项目见表 2。

表 2 钻机检验项目

试验项目	试验方法	出厂检验	型式检验
液压系统性能试验	见 5.3.1	✓	✓
回转性能试验	见 5.3.2		
空载试验	见 5.3.2b)	✓	✓
负载试验	5.3.2c)	×	✓
超载试验	5.3.2d)	×	✓
可靠性试验	5.3.2e)	×	✓
噪声试验	见 5.3.3	×	✓
卷扬机性能试验	见 5.3.6		
空载试验	5.3.6a)	✓	✓
负载试验	5.3.6b)	✓	✓



表 2(完)

试验项目	试验方法	出厂检验	型式检验
超载试验	5.3.6c)	×	✓
可靠性试验	5.3.6d)	×	✓
加压性能试验	见 5.3.4	×	✓
加压回转性能试验	见 5.3.5	×	✓
钻塔性能试验	见 5.3.7	×	✓
安装清洁度检验	见 DZ/T 0050 中 7.10	×	✓
外观质量检验	目测	✓	✓
安装质量检验	吊垂线测量	✓	✓

6.2 钻机组装完毕应逐台进行出厂试验,经厂质量检验部门逐项检验合格后,出具产品合格证,方可入库或出厂。

6.3 凡遇下列情况之一时,应进行型式试验。

- 新产品的试制、定型、鉴定或老产品转厂生产;
- 正式生产后,如结构、材料、生产工艺有较大改变,可能影响钻机性能时;
- 停产三年或三年以上恢复生产时;
- 批量生产,每隔两年周期性检验;
- 国家质量监督机构或主管部门提出时。

6.4 凡属 6.3 a)、b)两种情况,制造厂应提供首台样机进行型式试验。如产品不合格,改制后应重新进行型式试验。

6.5 凡属 6.3 c)、d)、e)三种情况,应从制造厂当年生产的产品中随机抽取 1 台进行型式试验,供抽样基数不得少于 5 台。

6.6 型式试验的所有项目,应在同一台样机上进行。当被抽检的产品不合格时,应重新加倍抽样试验。加倍抽检合格,可判定该批产品合格,仍有不合格时,应判定该批产品为不合格品。

## 7 标志、包装、运输、贮存

7.1 钻机的铭牌应包括以下几个内容:

- 制造厂名称;
- 产品名称及型号;
- 整机质量,外形尺寸;
- 主要性能参数;
- 出厂日期;
- 出厂编号。

7.2 钻机本机一般为裸装,较大、较长的附机应可靠地固定在钻机上;小型附件、备件、工具应用木箱包装后,固定在钻机上。

7.3 钻机应附下列技术文件:

- 产品合格证;
- 钻机使用说明书;
- 随机附件明细表;
- 装箱单。

7.4 在运输中钻机外包装最宽尺寸不应大于运载工具的允许值。

7.5 贮存前,对钻机未油漆的外裸零、部件表面,应涂防锈油脂或防锈处理。

---