

编者按：为加快我系统钻探设备更新改造的步伐和金刚石钻探技术的推广速度，1982年冶金部地质局对YL—3型钻机组织了鉴定，并安排由中南冶金地质机械修厂成批生产。基于这种钻机是当前用量较大，适用范围较广，性能较先进的新设备，为使更多的钻探人员了解其性能特点，掌握其操作使用方法，本刊从本期起开辟“YL—3型钻机讲座”专栏，陆续介绍钻机的性能特点，主要部件及附件结构，液压系统，安装与操作使用，维护保养与故障排除等内容，希读者注意。

概 述

YL—3型钻机是立轴式液压岩心钻机系列的一种次浅孔钻机，额定孔深为300米（使用 $\varnothing 56$ 绳索取心钻杆），由原冶金部地质研究所于1982年研究成功并通过鉴定。1983年交由中南冶金地质机械修造厂成批生产，作为冶金、有色地质系统钻机更新的主要依靠设备之一。

该钻机是一种性能先进，用途广泛，较耐用可靠的新型立轴钻机。主要用于地表与坑道中固体矿床的金刚石或硬质合金的钻探施工，也适用于水文工程地质勘察和灌浆工程，以及矿山边坡工程钻探等。

钻机的生产试验是在广西冶金地质勘探公司215队进行。从1982年7月19日至同年12月30日，共钻进4个钻孔，累计进尺1899.88米，开动总台时2392小时，最大孔深为503.74米。鉴定前完成的3个钻孔，平均台月

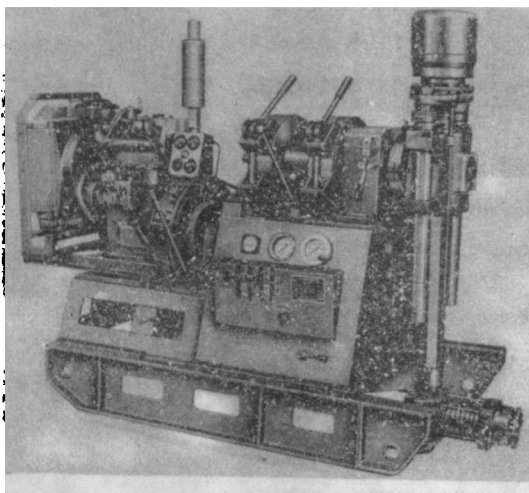
效率为902.2米。钻机先后安排在三个地区的不同机台、不同地层条件、采用不同钻进方法进行了生产试验。其中有一个钻孔是采用60毫米口径的绳索取心钻进，孔深为350.19米。

试验中，用 $\varnothing 150$ 毫米口径开孔，后因套管下不进去，又进行了大口径跟管钻进；在处理卡钻事故、埋钻事故时，又进行了强力起拔、打吊锤等特殊工序，使钻机经受了多种超负荷考验，证明钻机的研制是成功的。

钻机技术性能

钻机技术性能表 表 1

项 目	指 标 (单位)
钻进能力:	
$\varnothing 56$ s 钻杆	300米
$\varnothing 42$ 钻杆	400米
钻 孔 倾 角	0 ~ 360度
外 廓 尺 寸	2000 × 960 × 1650 毫米
重 量	1000公斤
立轴转速:	
正转高档	1205, 712, 390, 188
正转低档	298, 176, 96, 46.5
反 转	154, 38 转 / 分
给 进 行 程	600毫米
给进能力①:	
向 下	3054公斤
向 上	6235公斤
立轴最大起拔力②	8729公斤
立轴通孔直径	$\varnothing 76$, $\varnothing 92$ 毫米
卡盘夹紧力	9500公斤
卡盘外径	$\varnothing 240$ 毫米



YL—3型钻机全貌照片

续表 1

项 目	指 标 (单位)
卡 盘 通 孔 直 径	∅92毫米
升 降 机:	
卷筒直径×长度	200×600毫米
钢 绳 直 径	∅12.5毫米
单绳提升速度(力)	2.46, 1.45, 0.80, 0.38米/秒 (498)(844)(1530)(3221)公斤
油 泵 型 号	2CB—F32/10C—FL
排 量	13.5+40升/分
转 速	1300转/分
额 定 工 作 压 力	100公斤/厘米 ²
钻 机 动 力	电动机, 柴油机
电 机 型 号	Y160L (JO ₂ —160S)
柴 油 机 型 号	X2105—1
功 率	15瓩(电) 24马力(柴)
转 速	1460(电), 1500转/分(柴)
重 量	170(电), 215公斤(柴)

① $P = 100$ 公斤/厘米²; ② $P = 140$ 公斤/厘米²。

主 要 特 点

1. 功能多样 既适于地表地质岩心钻探, 又适于矿山坑道岩心钻探; 既适用于金刚石钻进和合金钻进, 还适用于牙轮钻、螺旋钻和冲击回转钻进。

2. 转速级数多 转速范围大, 最高转速达1205转/分, 适宜金刚石的浅孔钻进。最低转速46转/分(使用大回转器为37转/分), 可满足螺旋钻进及冲击回转钻进的要求。

3. 具有两种立轴通径 立轴设计有∅76, ∅92毫米两个通径, 以适应绳索取心钻进和大口径工程钻的需要。立轴通径大, 可通过相应尺寸的套管, 便于跟管钻进, 以钻进复杂层。

4. 采用国产通用件多 本机零部件尽量采用国产的标准零部件。如变速箱、离合器、油泵、多路阀、高压胶管等, 均是专业厂家生产, 不仅降低成本, 提高质量, 也便于配换。

5. 用双联齿轮泵供油 提高了立轴倒杆速度, 有利于提高钻进效率, 并减少油的发热和功率消耗。该油泵还被作为绳索取心绞车的驱动油源, 使绞车结构简单, 安装灵活, 操作方便。

6. 油路性能较理想 油路系统具有压力高, 能力大的优点。同时, 由于采用平衡阀减压系统, 故给进压

力稳定, 调节灵活。

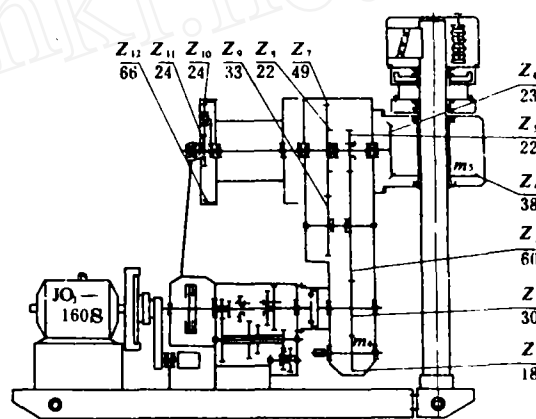
7. 卡盘与夹持器能力大 这两部分具有较大的夹紧力, 而且两者动作联动, 不但适用于绳索取心钻进, 还可与给进油缸相配合, 在坑道水平孔及仰孔钻进时, 方便地升降钻具。

8. 立轴有良好开移性能 钻机除有液压整体移离井口装置外, 还有立轴开合装置, 可供选择, 又便于车装化和拆卸维修。

9. 配有高9米的桅杆塔架 塔架安装在钻机上, 随着回转器可自由地适应钻孔倾角变化。除可施工垂直孔外, 还可打与水平面成30°角的急倾斜钻孔, 适合矿山边坡工程的需要。

10. 带有导向滑轮 机架上架有一组导向滑轮, 可以用钻机自身动力进行自行搬迁移动。便于市政工程施工。

机械传动系统



钻机传动系统图

1. 机械传动系统结构 传动系统包括: 弹性联轴器、离合器及油泵传动装置、变速箱、回转器和升降机零部件(见图)。动力机输出动力后, 弹性联轴器即带动离合器主轴转动。同时, 联轴器经同步皮带传动油泵工作。当离合器接合, 则动力传入变速箱(NJ—130汽车变速箱, 有同轴输出式结构, 最大调速比为6.4)。经变速箱变换可得4个正转和一个反转速度进入分动箱, 再由分动箱把动力分配给升降机与回转器, 使二者同时运行。分动箱输入轴上装有齿轮 Z_1 , 上传中间轴上的过桥齿轮 Z_2 及 Z_3 , 下传测速发电机齿轮 Z_4 。过桥齿轮 Z_5 与升降机传动齿轮 Z_6 啮合, 使升降机轴常转。回

转器输入轴上的移动齿轮 Z_2 与过桥齿轮 Z_3 啮合时, 将获得 4 个高档速度的输出。当与齿轮 Z_1 啮合时, 将获得 4 个低档速度的输出。移动齿轮 Z_2 处于空档位置时, 回转器立轴不转动, 升降机轴获得 4 个输出转速, 传至升降机卷筒。

回转器有一对螺旋锥齿轮 Z_6, Z_7 带动立轴回转。

2. 传动系统的特点

- (1) 总传动比大, 调速范围广 ($i = 30$)。
- (2) 变速箱与分动箱之间采用齿形联轴节, 布局紧凑, 机身短, 减轻了机体重量。
- (3) 分动箱与回转器之间采用铰链连接的开合装

置, 当钻机车装使用桅杆时, 去掉底座和移动油缸部件, 大大简化了结构, 减轻了重量。既可钻大顶角的斜孔, 又可打大口径的工程孔。

(4) 弹性联轴节上的同步带轮, 通过同步齿形带传动双联齿轮泵回转, 带轮中心距为 320 毫米。同步齿形带有效高的传动效率, 不打滑, 保证油泵输出液压油有足够的工作压力。

3. 传动路线及速度计算

- (1) 回转传动系统: 动力机转速 $n = 1460$ 转/分, 变速箱各档速比: $i_1 = 6.4, i_2 = 3.09, i_3 = 1.69, i_4 = 1, i_5 = 7.82$ 。机械回转传动与计算列于表 2。

传动路线及计算公式表

表 2

正 反 转 档 数			传 动 路 线 (公 式)	转 速 (转/分)	
				小回转器	大回转器
正	低 速	I	$n \times (1/i_1) \times (Z_2/Z_3) \times (Z_6/Z_7) \times (Z_8/Z_9) \times (Z_{10}/Z_{11})$	46.5	40
		II	$n \times (1/i_2) \times (Z_2/Z_3) \times (Z_6/Z_7) \times (Z_8/Z_9) \times (Z_{10}/Z_{12})$	96	83
		III	$n \times (1/i_3) \times (Z_2/Z_3) \times (Z_6/Z_7) \times (Z_8/Z_9) \times (Z_{10}/Z_{12})$	176	152
		IV	$n \times (1/i_4) \times (Z_2/Z_3) \times (Z_6/Z_7) \times (Z_8/Z_9) \times (Z_{10}/Z_{12})$	298	258
转	高 速	I	$n \times (1/i_1) \times (Z_2/Z_3) \times (Z_3/Z_5) \times (Z_6/Z_7) \times (Z_{10}/Z_{12})$	188	163
		II	$n \times (1/i_2) \times (Z_2/Z_3) \times (Z_3/Z_5) \times (Z_6/Z_7) \times (Z_{10}/Z_{12})$	390	337
		III	$n \times (1/i_3) \times (Z_2/Z_3) \times (Z_3/Z_5) \times (Z_6/Z_7) \times (Z_{10}/Z_{12})$	712	616
		IV	$n \times (1/i_4) \times (Z_2/Z_3) \times (Z_3/Z_5) \times (Z_6/Z_7) \times (Z_{10}/Z_{12})$	1205	1042
反 转	I 反	I	$n \times (1/i_5) \times (Z_2/Z_3) \times (Z_6/Z_7) \times (Z_8/Z_9) \times (Z_{10}/Z_{12})$	38	33
		II	$n \times (1/i_5) \times (Z_2/Z_3) \times (Z_3/Z_5) \times (Z_6/Z_7) \times (Z_{10}/Z_{12})$	154	133

其中, $Z_1 = 18, Z_2 = 30, Z_3 = 60, Z_4 = 38, Z_5 = 21, Z_6 = 22, Z_7 = 23, Z_8 = 49, Z_9 = 22, Z_{10} = 33, Z_{11} = 24, Z_{12} = 24, Z_{13} = 66$ 。大回转器的 $Z_{14} = 44$,

(2) 升降传动系统见表 3。

升降传动系统路线与计算公式表

表 3

速 度 档 数	传 动 路 线	卷筒转速 (转/分)	单 绳 升 速 (米/秒)
I	$n \times (1/i_1) \times (Z_2/Z_3) \times (Z_6/Z_7) \times (Z_{11}/Z_{10}) \times (Z_{10}/Z_{12})$	28	0.38
II	$n \times (1/i_2) \times (Z_2/Z_3) \times (Z_6/Z_7) \times (Z_{11}/Z_{10}) \times (Z_{10}/Z_{12})$	58	0.80
III	$n \times (1/i_3) \times (Z_2/Z_3) \times (Z_6/Z_7) \times (Z_{11}/Z_{10}) \times (Z_{10}/Z_{12})$	106	1.45
IV	$n \times (1/i_4) \times (Z_2/Z_3) \times (Z_6/Z_7) \times (Z_{11}/Z_{10}) \times (Z_{10}/Z_{12})$	179	2.46

表中升降机单绳提升速度是按下面的条件进行计算的: 按卷筒上单绳第三层计算, 卷筒直径为 $D_0 = 200$ 毫米, 钢丝绳直径 $d = 12.5$ 毫米, 卷筒上第三层实际

卷绳直径 $D = D_0 + 5d$ 计算 $D = 262.5$ 毫米, 所以

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60 \times 1000} \text{ 米/秒。}$$