

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T XXXXX—201X

液压动力头岩心钻机

Hydraulic power-head core drill

(报批稿)

201X - XX - XX 发布

201X - XX - XX 实施

中华人民共和国自然资源部 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 型式、规格系列及型号	2
4.1 型式.....	2
4.2 规格系列.....	2
4.3 型号.....	3
5 技术要求	3
5.1 一般要求	3
5.2 主要系统和部件要求	4
5.3 总装配要求	5
5.4 安全性要求.....	5
5.5 性能要求	5
5.6 外观要求	6
5.7 可靠性要求.....	6
5.8 安全标识	6
6 试验	6
6.1 试验准备	6
6.2 试验条件.....	7
6.3 试验项目及要求	7
6.4 外形尺寸和质量的测定.....	7
6.5 空载试验	7
6.6 负载试验	7
6.7 噪声测试	8
6.8 可靠性验证	9
7 检验规则	9
7.1 型式试验	9
7.2 出厂检验	9
8 标志、包装、运输和贮存	10
参考文献	12

前 言

本标准依据GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规定编写。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中华人民共和国自然资源部提出。

本标准由全国国土资源标准化技术委员会（SAC/TC 93）归口。

本标准起草单位：中国矿业联合会地质与矿山装备分会、中国地质装备总公司、张家口中地装备探矿工程机械有限公司、衡阳中地装备探矿工程机械有限公司、中国国土资源经济研究院、连云港黄海机械股份有限公司、山东省地质探矿机械厂、北京天和众邦勘探技术股份有限公司、中国地质科学院勘探技术研究所。

本标准主要起草人：高富丽、朱江龙、潘飞、马福江、何磊、李旭文、梁凯、兰井志、刘凡柏、刘素兰、欧阳志强、文治国、侯庆国、李立明。

本标准为首次制订标准。

液压动力头岩心钻机

1 范围

本标准规定了液压动力头岩心钻机（以下简称钻机）的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于 N 口径（ $\Phi 76$ mm 钻孔直径）钻进深度 3500 米以浅的以电动机或内燃机为动力源的液压动力头岩心钻机。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 755	旋转电机 定额和性能
GB 5226.1	机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
GB 8918	重要用途钢丝绳
GB 9151	钻探工程名词术语
GB 14048.1	低压开关设备和控制设备 第1部分：总则
GB/T 1147.1	中小功率内燃机 通用技术条件
GB/T 3766	液压系统 通用技术条件
GB/T 5008.1	起动用铅酸蓄电池 技术条件
GB/T 5008.2	起动用铅酸蓄电池 产品品种和规格
GB/T 5008.3	起动用铅酸蓄电池 端子的尺寸和标记
GB/T 7935	液压元件 通用技术条件
GB/T 8593.1	土方机械 司机操纵装置和其他显示装置用符号 第1部分：通用符号
GB/T 13306	标牌
GB/T 13384	机电产品包装通用技术条件
GB/T 14039	液压传动油液固体颗粒污染等级代号
GB/T 16950	地质岩心钻探钻具
DZ/T 0227	地质岩心钻探规程
JB 6028	工程机械 安全标志和危险图示 通则
JB/T 5946	工程机械 涂装通用技术条件

JB/T 7690 工程机械 尺寸和性能的单位与测量精度
JJG 188 声级计检定规程

3 术语和定义

GB 9151界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

动力头 power head

位于钻柱顶部，配有动力马达，沿导轨移动、驱动钻具回转的钻机部件。

3.2

液压动力头岩心钻机 hydraulic power head drill

采用液压传动，具有动力头结构的岩心钻机。

3.3

主卷扬 main winch

主绞车

用卷筒缠绕钢丝绳通过滑轮（组）进行钻具升降作业的机械装置（用于升降钻具的卷扬机）。

3.4

副卷扬 auxiliary winch

副绞车

用卷筒缠绕钢丝绳通过滑轮（组）进行辅助钻具升降作业的机械装置。

3.5

绳索取心绞车 wireline coring winch

用于打捞绳索取心钻具内管的专用绞车。

3.6

液压卡盘 hydraulic chuck

采用液压机构实现夹紧和松开钻杆，并可传递回转扭矩和给进力的钻机部件。

3.7

夹持器 clamp holder

安置于孔口，用于夹持钻具的装置。

3.8

平均无故障时间 mean time between failures

相邻两次故障之间的平均工作时间，单位为“小时”。用产品在总的使用阶段累计工作时间除以故障次数的值表示。

4 型式、规格系列及型号

4.1 型式

型式为液压动力头，由岩心钻机主要特征即回转器结构型式和回转器驱动型式组成。

4.2 规格系列

岩心钻机规格系列的划分，参照DZ/T 0227 中钻孔口径系列和钻孔深度的规定，以N口径（Φ76 mm 钻孔直径）通用型绳索取心钻进达到的钻孔深度范围为依据，规格系列划分为8级。液压动力头岩心钻机适用2-7级。见表1。

表 1 液压动力头岩心钻机规格系列

规格系列	2	3	4	5	6	7
规格代号	03	06	10	15	22	35
钻进深度 m	300	600	1000	1500	2200	3500

4.3 型号

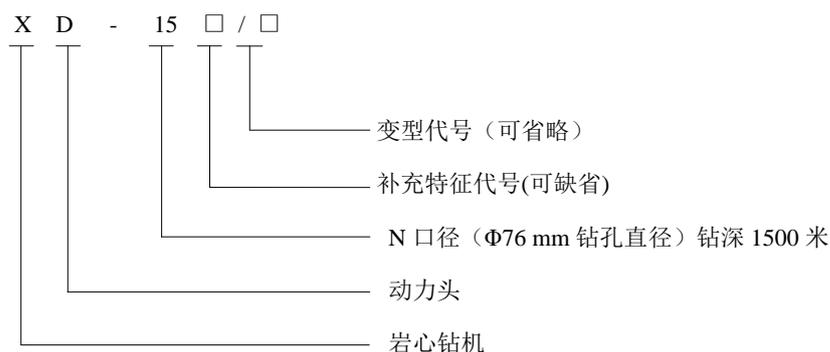
4.3.1 型号编制规则

产品型号由类型代号、特征代号、规格代号、补充特征代号、变型代号等组成，依照下列规则确定：

- 类型代号用大写汉语拼音字母X表示“岩心钻机”，X为“心”的第一个字母。
- 特征代号由大写汉语拼音字母表示岩心钻机回转器的结构型式，D表示动力头。
- 规格代号用两位阿拉伯数字表示，用钻机规格系列的级数所对应的钻机钻孔深度除以100得到的值，得数为个位数时，在得数前加0。见表1。
- 补充特征代号由两个大写汉语拼音字母表示钻机动力机类型和装载型式，应按照先动力机类型后装载型式的顺序。补充特征代号可缺省。
- 变型代号用数字1、2、3……表示设计变型，变型代号前面应加斜杠（/）。变型代号可省略。

4.3.2 型号的组成和排列方式

液压动力头岩心钻机产品型号排列方式示意如下：



5 技术要求

5.1 一般要求

- 5.1.1 钻机应按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。
- 5.1.2 钻机所使用的原材料、标准件、外购件应符合国家及行业相关标准的规定。
- 5.1.3 钻机所涉及的铸件、锻件、焊接件、加工件应符合国家及行业相关标准的规定。
- 5.1.4 内燃机应符合 GB/T 1147.1 的规定。
- 5.1.5 电动机应符合 GB 755 的规定。
- 5.1.6 电气系统应符合 GB 5226.1 的规定。

5.2 主要系统和部件要求

5.2.1 液压系统

- 5.2.1.1 液压系统的设计、制造、安装和配管应符合 GB/T 3766 的规定。
- 5.2.1.2 液压元件、液压管线及油箱组成部分应符合 GB/T 7935 的规定。
- 5.2.1.3 液压油应根据环境温度选择抗磨液压油。
- 5.2.1.4 液压系统中液压油的固体颗粒污染等级按 GB/T 14039 的分级规定，液压油固体颗粒清洁度等级不得超过 17/14。
- 5.2.1.5 液压系统中应设置手摇泵，以保证应急状态下钻具可提离孔底。

5.2.2 电气系统

- 5.2.2.1 低压电器应符合 GB 14048.1 的规定。
- 5.2.2.2 电气系统电缆应采用阻燃多芯电缆。
- 5.2.2.3 电气系统线路应连接良好。各种仪表、开关、按钮应布局合理，便于观察、操作。
- 5.2.2.4 电器设备应有防雨水保护装置。
- 5.2.2.5 蓄电池应符合 GB/T 5008.1、GB/T 5008.2、GB/T 5008.3 的规定。

5.2.3 操控系统

- 5.2.3.1 操作台应配备实时显示钻机运转状态和主要钻进参数的仪表。
- 5.2.3.2 各操作手柄、按钮应安装在便于操纵的位置；各操作手柄应动作灵活，不互相干扰；各操作手柄在中位时，不得因发生振动离位；卷扬手柄应为自动复位手柄。
- 5.2.3.3 操作台内部布置合理，便于检修。
- 5.2.3.4 各种标牌、标记等应醒目、文字符号清晰持久，便于观察，操作符号应符合 GB/T 8593.1 的规定。
- 5.2.3.5 手柄的手动操作力不大于 30N。
- 5.2.3.6 操作台应设置急停按钮。

5.2.4 液压动力头

- 5.2.4.1 动力头转速和扭矩范围，符合表 2 的规定。

表 2 液压动力头岩心钻机主要技术参数

项目		规格系列与参数					
		2	3	4	5	6	7
基本参数	N 口径（Φ76 mm 钻孔直径）钻孔深度 m	300	600	1000	1500	2200	3500
	额定功率不小于 kW	60	90	130	160	210	295

	钻孔倾角 °	45~90				—	
回转参数	最高转速不小于 r/min	1100	1100	1000	1000	800	600
	最大扭矩不小于 N·m	1000	1500	3000	4000	5000	8000
给进参数	起拔力不小于 kN	36	72	120	180	265	420
	给进行程不小于 mm	1800	1800	3300	3300	3300	3300
提升参数	最大提升力 kN	26	53	88	132	194	310
	提升速度范围 m/s	0.5~0.75				0.6~1.0	
注：符号—表示不做要求。							

5.2.4.2 动力头主轴通径应满足其适用的钻杆口径的通过性能要求，并应符合 GB/T 16950 的规定。

5.2.4.3 动力头应回转平稳，不得有冲击、震动、阻滞等异常响声。

5.2.4.4 动力头变速箱的换挡手柄定位准确可靠，档位切换灵活。

5.2.5 桅杆

5.2.5.1 桅杆各轨道面的平面度应达到每 1000mm 不大于 0.3mm。

5.2.5.2 动力头托板在桅杆轨道上可自由滑动，不应有卡阻现象。

5.2.5.3 箱式桅杆可设置人梯。

5.2.6 主卷扬

5.2.6.1 主卷扬在钻进作业放绳时应具备与动力头随动的功能。

5.2.6.2 主卷扬应具备驻车功能，驻车能力应不小于额定提升能力的 1.2 倍。

5.2.6.3 主卷扬钢丝绳应符合 GB 8918 的规定。

5.2.6.4 主卷扬宜设置压绳器；钢丝绳在卷筒上应排列整齐。

5.2.6.5 钢丝绳绕进或绕出卷筒时，钢丝绳的偏摆角应不大于 2°。

5.2.6.6 卷筒应具有足够的容绳量，卷筒两侧挡板边缘至满轂时最外层钢丝绳的距离，应不小于钢丝绳公称直径的 2 倍，钢丝绳放出最大工作长度后，保留在卷筒上的钢丝绳不少于 5 圈。

5.2.6.7 主卷扬和绳索取心绞车钢丝绳的安全系数不低于 3.0。

5.2.7 液压卡盘、夹持器

液压卡盘和夹持器开合灵活、卡瓦装卸方便，打开时卡瓦能够完全松开钻杆，间隙均匀一致；闭合时卡瓦能均匀地夹紧钻杆。

5.3 总装配要求

5.3.1 液压动力头钻机的总装应在清洁的环境进行。

5.3.2 所有外购、外协件均应有制造企业质量管理部门的检验合格证。

5.3.3 所有自制件、配套零部件经检验合格后方可进入装配流程。

5.3.4 零部件、管路应清洗干净，不得有粘砂、焊渣、油污及其他污物。

5.3.5 箱体应进行防腐、防锈处理。

- 5.3.6 各联接件应联接可靠，重要螺纹联接处应到达规定的装配扭矩。
- 5.3.7 各定位件应定位准确。
- 5.3.8 各互锁机构应安全可靠。
- 5.3.9 各运动件应运动灵活、无干涉、无异常响声，确保达到设计要求的极限位置。
- 5.3.10 装配完成后，钻机试运行前，应按要求加注润滑油脂、齿轮油、柴油、机油、液压油。

5.4 安全性要求

- 5.4.1 钻机配备的动力机及其他零部件应符合相应的国家标准或行业标准的安全要求。
- 5.4.2 钻机上容易引起人身伤害的外露部位，应设置安全防护装置并有醒目标志。
- 5.4.3 传动联轴器外露旋转件应在相应显著位置上标明旋转方向。
- 5.4.4 需要有照明的部位应安装照明装置。
- 5.4.5 根据需要，钻塔应预留加装避雷装置的位置。
- 5.4.6 根据需要，钻机应预留加装防止井涌、井喷装置的空间。

5.5 性能要求

- 5.5.1 钻机性能应满足本标准 6.5 和本标准 6.6 的各项要求。
- 5.5.2 钻机主要技术参数（以桅杆式钻塔为基本型式确定）应符合表 2 的规定。
- 5.5.3 钻机的动力头转速和扭矩、主卷扬提升力、给进行程和起拔力、整机重量和外形尺寸等主要性能指标应达到产品铭牌标定的额定值。

5.6 外观要求

- 5.6.1 外观不得有划痕、碰伤、锈斑等缺陷存在。
- 5.6.2 钻机的涂漆质量应符合 JB/T 5946 的规定。
- 5.6.3 钻机外露没有涂漆的机加工表面应进行防腐蚀处理。
- 5.6.4 管线应排列整齐有序，避免相互缠绕和磨损。

5.7 可靠性要求

钻机可靠性应满足本标准 6.8 的要求。

5.8 安全标识

钻机安全标志和危险图示要求符合 JB 6028 标准的规定。

6 试验

6.1 试验准备

6.1.1 试验样机应具备下列技术文件：

- a) 产品标准；
- b) 产品使用说明书；
- c) 试验大纲。

6.1.2 试验样机的燃油、液压油、冷却液、润滑油等应按使用说明书的要求加注至规定的容量。

6.1.3 试验测量仪器、器具应在试验前进行检查和校准，并在有效期内。

6.2 试验条件

6.2.1 试验应在工况环境条件为：温度 $0^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ ，海拔 $0\text{m}\sim 1000\text{m}$ ，无雨雪天气进行。

6.2.2 测量噪声时，试验的风速不得超过 5m/s 。以样机为中心，在 25m 半径范围内不应有大的反射物。背景噪声应低于试验样机。

6.2.3 测量温升时环境温度在 $0^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ 之间。

6.2.4 试验场地应坚实平整。

6.3 试验项目及要求

钻机的试验项目包括：外形尺寸和质量的测定、空载试验、负载试验、噪声测试、可靠性验证，并依次进行。空载试验主要测试钻机各系统响应灵敏性、各动作灵活性及空载时相应部位的温升；负载试验主要测试钻机的负载能力、液压系统渗漏和噪声水平。性能参数及几何参数的测量准确度应符合JB/T 7690的规定。

6.4 外形尺寸和质量的测定

6.4.1 外形尺寸的测定

测量时，发动机应熄火，分别测量钻机运输状态和工作状态的外形尺寸。

6.4.2 质量的测定

钻机质量的测量应包括规定量的燃油、液压油、润滑油和冷却液。

6.5 空载试验

6.5.1 操作手柄应放在空挡位置，启动动力机，动力机及液压泵站运转 10min 。

6.5.2 液压泵以额定流量工作时，操作各执行机构，液压回路的压力损失值不得大于 3.0MPa 。

6.5.3 液压卡盘及夹持器开合不少于 5 次，卡瓦的夹紧、松开状态应正常。

6.5.4 液压动力头空运转时间应不少于 120min ，试验时间各档均布；各档的额定转速及各档内的调速性能达到设计要求。

6.5.5 给进机构给进、提升各不少于 5 次，液压动力头移动应均匀、平稳。

6.5.6 桅杆及支腿起降不少于 3 次，动作平稳。

6.5.7 卷扬机正反转各档位运转，运转时间各档不少于 3min 。

6.5.8 液压动力头运转 120min 之后，测量动力头齿轮箱、轴承部位以及液压油温度，各轴承部位和液压动力头传动箱温升不得大于 45°C ，最高温度不得大于 85°C 。液压系统油泵吸油口油温最高不超过 65°C ，马达最高不超过 90°C 。

6.6 负载试验

6.6.1 卡盘夹持能力试验

6.6.1.1 试验应选用符合GB/T 16950标准规定的N口径（ $\Phi 76\text{mm}$ 钻孔直径）钻杆为试验钻杆。

6.6.1.2 液压卡盘夹持试验钻杆，钻杆下端固定，操作给进手柄提升动力头，在额定压力下，卡瓦与钻杆间轴向不打滑；在低档位操作回转手柄，在额定压力下，卡瓦与钻杆圆周方向不打滑。

6.6.2 给进系统试验

- 6.6.2.1 液压卡盘夹持试验钻杆，钻杆下端悬挂重物或其他方式加载，载荷等于额定提升力的 1.1 倍。
- 6.6.2.2 操作给进手柄均匀提升、下降重物各 3 次；提起重物，给进手柄置中位，保持 15min，动力头下降不得超过 5mm。
- 6.6.2.3 给进手柄置提升位，调节调压阀，使动力头实现向上、向下运动和静止状态。
- 6.6.2.4 在操作给进手柄实现液动力头向下运动时，调节调速阀，液动力头的运动速度应均匀变化，调速阀关闭，动力头应停止移动。

6.6.3 扭矩试验

用测试钻机的液压系统，使用专用测试设备进行动态扭矩试验，绘制性能曲线图。

6.6.4 主卷扬提升能力试验

主卷扬低档运转，单绳提升重物加载，载荷等于额定提升力的 1.1 倍，提升高度不小于 1m，下放平稳，制动可靠，升降 3 次。

6.6.5 绳索取心绞车提升能力试验

用绳索取心绞车第一层绳提升重物，载荷等于最大提升力，提升高度不小于 1m，下放平稳，制动可靠，升降 3 次。

6.6.6 液压系统渗漏试验

调节压力达到各回路额定压力的 1.25 倍，保持 3min，检查系统各密封处有无渗漏现象。

6.7 噪声测试

- 6.7.1 测量仪器为普通声级计，其性能应符合 JJG 188 的规定。
- 6.7.2 噪声的测量应在动力机达到额定转速、动力头在额定转速空转的工况下进行。
- 6.7.3 噪声的测点距钻机底座外侧 5m，距地面 1.5m 高处的正前、正后、正左和正右各取一个点测量噪声，取其平均值为钻机的噪声值。
- 6.7.4 背景噪声应比被测噪声的读数低 10dB (A) 以上。当两者的读数之差在 6dB (A) ~ 10dB (A) 时，应按表 3 进行修正。

表 3 噪声值的修正

单位为分贝

测点噪声声压级与背景噪声声压级之差	<6	6	7	8	9	10	>10
修正值	测量无效	-1.0		-0.5		0	

注：背景噪声指被测噪声源停止发生时，周围环境的噪声。

- 6.7.5 工作噪声不应超过 95dB (A)，如超过 95dB (A)，应对噪声源进行降噪处理。

6.8 可靠性验证

可靠性验证结合现场施工进行，试验时间不得少于 250h，首次故障无故障时间不得少于 120h，平均无故障时间不得少于 100h。

7 检验规则

钻机的检验分为型式试验和出厂检验。

7.1 型式试验

7.1.1 有下列情况之一的，应做型式试验：

- a) 新产品试制、定型或鉴定时；
- b) 正常生产过程中，因主要结构件、关键件材料、工艺有重大变化，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产三年或三年以上再生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式试验有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构提出型式试验要求时。

7.1.2 型式试验应在出厂检验合格的产品中随机抽取一台作为样机。

7.1.3 判定规则

7.1.3.1 钻机经检验，若有一项指标不合格，应重新加倍抽样试验，加倍抽样检验合格，可判定该批产品为合格品，仍有不合格时，则应判定该批产品为不合格品，亦可逐台进行试验，以判定其质量合格率。

7.1.3.2 型式试验不合格产品不允许出厂，经采取技术措施后，再次进行型式试验，试验合格后，方可恢复出厂检验。

7.2 出厂检验

出厂检验为逐台检验，出厂检验项目全部检验合格后方可出厂。

7.3 型式试验和出厂检验项目应符合表 4 规定。

表 4 检验项目

序号	项目内容	章条	型式试验	出厂检验
1	外观检验	5.5 外观要求	√	√
2	主要几何参数和质量的测定	6.2 主要几何参数和质量的测定	√	×
3	空载试验	6.3 空载试验	√	√
4	负载试验	6.4.1 卡盘夹持能力试验	√	√
		6.4.2 给进系统试验	√	×
		6.4.3 扭矩试验	√	×
		6.4.4 主卷扬提升能力试验	√	√
		6.4.5 绳索取心绞车提升能力试验	√	×
		6.4.6 液压系统压力与渗漏试验	√	√
5	噪声试验	6.5 噪声测试	√	×
6	可靠性试验	6.6 可靠性验证	√	×

注：符号√表示应进行，×表示不进行。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

每台钻机应在明显部位固定经久性产品标牌，标牌尺寸和技术要求应符合GB/T 13306 的规定，标牌应包含以下内容：

- a) 产品名称和型号；
- b) 制造厂名和地址；
- c) 生产日期及编号；
- d) 主要技术参数。

8.2 包装

8.2.1 钻机除用户有特殊需要外，一般为裸装，需要防护的部位应有局部防护措施。柴油机、电器元件及仪表应进行防水防潮包装。

8.2.2 包装技术要求应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2.3 钻机的附件装在主机上。其他小型散装零部件，应妥善放在包装箱内，随机备件、专用工具和技术文件袋装入附箱内。

8.2.4 钻机包装应牢固，附件固定可靠，并能防雨防潮，具有足够的通风和排水孔。装箱须符合陆路、水路运输的装载要求。

8.2.5 随机文件应有防雨带封装，包括以下内容：

- a) 产品合格证；
- b) 钻机使用说明书；
- c) 装箱单；
- d) 随机备件清单。

8.2.6 包装箱外应包括下列内容：

- a) 货物的型号和名称；
- b) 收货站和收货单位的名称；
- c) 发货站和制造厂家名称；
- d) 包装箱尺寸（长×宽×高）；
- e) 净重和毛重；
- f) 适当位置标注向上或向下等标识。

8.3 运输

8.3.1 钻机应具有方便、可靠的起吊位置，并应有明显的起吊标志。

8.3.2 钻机运输时应对钻机及可移动的部件采取可靠固定措施。

8.4 贮存

8.4.1 钻机上所有外露加工件均应该进行涂油防锈处理，涂脂表面应进行防护。

8.4.2 露天存放及运输过程中钻机需要有可靠的防雨设施。

8.4.3 钻机存放期间，断开的液压快速接头应作防尘处理。

8.4.4 贮存仓库应干燥通风，周围无腐蚀性介质。

8.4.5 时间超过半年，涂防锈油表面应重新涂油，并按要求包装好。

参 考 文 献

- [1] 成大先. 机械设计手册. 北京: 化学工业出版社, 2008.
 - [2] 雷天觉. 液压工程手册. 北京: 机械工业出版社, 1993.
 - [3] 刘广志. 金刚石钻探手册. 北京: 地质出版社, 2009.
 - [4] 王达等. 地质钻探手册. 湖南: 中南大学出版社, 2014.
-