

UDC

中华人民共和国行业标准



YS 5208—2000

P

J 100—2001

钻探、井探、槽探操作规程

**Specification for operating of
drilling shaft and trenching**

2000—12—12 发布

2001—07—01 实施

中国有色金属工业协会发布

中华人民共和国行业标准

钻探、井探、槽探操作规程

Specification for operating of drilling
shaft and trenching

YS 5208—2000

主编单位:中国有色金属工业

西安勘察设计研究院

批准部门:中国有色金属工业协会

施行日期:2001年7月1日

中国计划出版社

2001 北 京

前 言

本规程是根据原中国有色金属工业总公司中色投管字[1998] 04 号文和国家有色金属工业局国色规字[2000]121 号文下达的《岩土工程勘察技术规程》(17 项)修订计划,对《井、槽、铲探操作规程》(YSJ 208-88、YBJ 7-88)进行修订而成的。

本规程共分五章,主要包括:总则,术语,钻探,井探、槽探,安全以及二个附录。对原规程作了修订和增删,主要是在原规程基础上增加了钻探一章,对岩土工程勘察钻探、井、槽探工作的操作要求作出规定,涉及了上述勘察方法的适用范围、操作基本要求及注意事项等内容。删除了铲探一章。

本规程由中国有色金属工业协会归口管理,在执行本规程过程中,如发现本规程条文有欠妥之处,请将意见直接函寄中国有色金属工业工程建设标准规范管理处(北京市复兴路 12 号,邮编 100038)。具体解释工作由中国有色金属工业西安勘察设计研究院(陕西省西安市西影路 46 号,邮政编码:710054)负责。

本规程主编单位和主要起草人:

主 编 单 位:中国有色金属工业西安勘察设计研究院

主要起草人:陈朝俊

1 总 则

1.0.1 为统一岩土工程钻探、井探、槽探操作的技术要求,提高岩土工程质量,做到技术先进合理,成果准确可靠,制定本规程。

1.0.2 本规程适用于有色冶金工业建设岩土工程勘察的钻探和井探、槽探。其他行业的同类工作可参照执行,不适用于大口径和基础桩成孔施工钻探。

1.0.3 钻孔、探井、探槽的位置应避开地下管网的敷设位置。

1.0.4 使用完的孔、井、槽应分层回填夯实,回填土的质量应符合有关规定。

1.0.5 进行岩土工程勘察钻探、井探、槽探工作,除应执行本规程外,尚应符合国家和本行业现行的有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 回次进尺 run

每一个钻进循环所钻的深度。

2.0.2 岩芯采取率 core recovery

钻进采得的岩芯长度与相应实际钻探进尺的比值,以百分率表示。

2.0.3 孕镶金刚石钻头 diaborit

细小金刚石和粉末金刚石均匀分布于铸模中的多层金钢石钻头。

2.0.4 表镶金刚石钻头 diamy

在工作刃表面底唇环体表面镶置金刚石的钻头。

3 钻 探

3.1 一般规定

3.1.1 钻探工作应根据已知地层岩性条件和取样、试验要求选用适宜的钻探方法和钻进工艺。

3.1.2 钻孔直径应根据勘探技术要求,地层条件和钻探方法应按表 3.1.2 确定。

表 3.1.2 岩土工程钻孔直径(mm)

地层 钻孔性质	松散地层	基 岩
采取原状土样的孔径	湿陷性黄土 ≥ 150 ,其他 ≥ 91	
压注水试验段孔径	≥ 110	软岩 ≥ 110 ,硬岩 ≥ 76
原位测试孔径	大于测试探头直径	
鉴别划分地层的孔径	≥ 76 (终孔径)	≥ 36

3.1.3 采取岩土等试料的深度方法及规格、数量应按钻探任务书规定要求进行。

3.1.4 各类岩土的钻探岩芯采取率应符合表 3.1.4 的要求。工程有特殊要求时应另行确定。

表 3.1.4 岩芯采取率指标

地层 采取率要求	岩芯采取率(%)
粘性土、基岩	≥ 80
破碎带、松散砂砾、卵石层	≥ 65

3.1.5 深孔钻探的孔深误差应为每钻进 100m 允许偏差为 $\pm 0.2\%$,地基勘察钻孔每 50m 允许偏差为 $\pm 0.1\%$ 。岩土分层深度的

量测精度允许偏差为 $\pm 5\text{cm}$ 。

3.1.6 垂直孔的钻孔弯曲度在每 100m 孔深(段)内顶角不得大于 1.5° ,斜孔不得大于 3° ,顶角测量宜每钻 50m 或终孔测定一次。孔深小于 30m 的钻孔,可不进行测量。特殊孔段的孔斜测量以及方位角的测量应按钻探任务书要求进行。

3.1.7 原始记录应按统一格式由记录员在现场随钻进行,要做到真实、齐全、准确、整洁。终孔后原始记录应经机班长和地质员检查签字。岩芯应按上下顺序排放,填写回次标签或在岩芯上标明编号并妥善保管。

3.1.8 钻进中遇到地下水位时应停钻量测初见水位,水位测定误差不应大于 $\pm 1.0\text{cm}$,终孔后应在停钻一定时间后量测静止水位,间隔时间宜为:砂类土不少于 30min,粉土不少于 1h,粘性土不少于 24h;采取泥浆护壁的钻孔宜在洗孔后量测。钻孔内水位变化观测及静止水位测定可按设计要求进行。钻孔内有多层地下水,需要分层量测水位时,应采用套管隔水法逐层进行水位观测。

3.1.9 钻进中宜采取以下措施提高岩芯采取率:

1 选用正确的钻进方法与钻进工艺。

2 严格控制回次进尺长度,一个回次进尺不得超过岩芯管长度。在松散软弱地层、风化带和构造破碎带,回次进尺不宜超过 0.5m。

3 钻进取芯困难时除控制回次进尺长度外,宜限制钻进参数,采用特殊钻进方法和专用取芯工具。

4 从岩芯管中敲取岩芯时,应小心细致不得猛打猛敲。

3.1.10 钻孔中采取不扰动土样应符合下列要求:

1 采取土样应优先采用静压法,条件不允许时可采用重锤少击法,湿陷性黄土应采用静压法快速压入取样。振动法不得用于易产生液化的砂层。

2 采用合适的取土器,对软土和黄土地层应采用薄壁取土器。取土器规格应按本规程附录 A 的规定。

3 取样前一个回次应用回转钻进方法钻进,并严格控制回次进尺,取样前进行清孔,量测孔深。

4 在地下水位以下采取土样时应防止塌孔。

5 如发现土样扰动或脱落时必须重新清孔与取样。

6 取出的土样要立即密封,妥善保管,避免高温和冰冻,装箱运输要采取防震措施,并应在 15d 以内送试验室进行试验。

3.1.11 钻进中发现地层改变时,应立即停钻或提钻测量变层深度。

3.1.12 各类岩土的可钻性分级应符合本规程附录 B 的有关规定。

3.2 冲击钻进

3.2.1 冲击钻进适用于杂填土、粘土含砾石层、砂土、碎石类土以及块石、漂石层,不适用于采取不扰动试样的地层。

3.2.2 冲击钻进应符合下列要求:

1 钻具连接应牢固,开孔应扶正钻具,导向锤落距不宜过高,升降钻具要平稳、准确,严禁突然放至孔底或提升过猛冲顶天车。钻时应随时检查丝扣,发现有松动应立即上紧。

2 回次进尺宜控制在 0.5~1.0m 之间。

3 在水下砂层中钻进时,宜采用水压钻进法,保持孔内水柱高度。在钻进中不准将钻具长时间停留孔底。

4 在粘性土层中宜用打筒钻进,在碎石卵石地层宜用角锥钻头钻进。在钻进时套管被坚硬地层卡住而不能继续下入时,可用偏心铲钻进扩孔,并在钻进时,将套管上提 0.5m 施工。

3.3 回转钻进

3.3.1 回转钻进适用于各类岩土层。其中螺旋钻进适宜于地下水位以上粘性土、粉土层,硬质合金钻进适用于可钻性为 1~7 级和部分 8 级的岩土层,金刚石钻进适用于可钻性为 4~12 级的岩石。

3.3.2 回转钻进的钻具、钻速应符合下列要求:

- 1 选择并配置合适的回转钻具和取土取样工具。
- 2 检查钻具是否完好,丝扣部位应涂抹润滑油,不得使用不合格的钻具,不同钻进方法管材弯曲磨损的最大允许限度应符合表 3.3.2 的规定。

表 3.3.2 不同钻进方法管材弯曲磨损的最大允许限度

钻进方法	钻杆		岩芯管		
	直径单边 磨损(mm)	直径均匀 磨损(mm)	每米弯曲 (mm)	壁厚磨损	每米弯曲 (mm)
硬质合金	2	3	2	1/3	2
金刚石			1	1/3	0.75
金刚石绳索取芯	1	1.5			

3 转盘(立轴、动力头)转速应根据地层选择,破碎地层宜采用低转速,完整地层可适当增加转速。

3.3.3 回转钻进应符合下列要求:

- 1 开始钻进时,必须将钻具提离孔底。
- 2 钻进时严禁将钻具反转,当处理事故需用反转时,必须用反丝钻杆。

3 换用新钻头钻进或扫孔内残留岩芯和脱落岩芯时,应采用小参数(轻压慢转)钻进。

4 必须保证孔底清洁和冲洗液的正常循环,防止烧埋钻事故。

5 应根据地层情况和地质要求控制回次进尺,严禁延长回次进尺破坏岩芯质量。

3.3.4 螺旋钻进应符合下列要求:

1 螺旋钻进应分回次提取扰动土样,回次进尺不宜超过 1.0m,在主要持力层或重点研究部位回次进尺不宜超过 0.5m。

2 在采样前用螺旋钻清土,回次进尺不宜超过 0.3m,应采用

轻压慢转速钻进。

3 提钻倒土时不得用金属器具敲击钻头切削刃角。

3.3.5 硬质合金钻进技术参数应根据岩石性质、钻头结构、设备能力、孔壁稳定情况、保证质量要求等因素,按下列条件选择。

1 钻头压力(以施加钻头上每块硬质合金的轴心压力来表示),宜按表 3.3.5-1 采用。

表 3.3.5-1 硬质合金钻压参数表

岩石性质及级别	硬质合金型式	压力(N/粒)
软的塑性的,1~2级	片状	500~600
中硬质均质的,4~6级	方柱状	700~1200
硬、致密的,7~8级	八角柱状	900~1600
硬矸干磨性强的,7~8级	针状胎块	1500~2000

2 钻头转速应根据岩层性质和钻压大小按表 3.3.5-2 选择。

表 3.3.5-2 硬质合金转速参数表

转速 (r/min)	钻头直径 (mm)				线速度 (m/s)
	150	130	110	91	
岩石性质					
均质研磨性弱的	150	175	200	250	1.13
中等研磨性	100	120	140	170	0.80
研磨性强,裂隙发育	65	75	90	100	0.50

3 冲洗液量大小应根据岩性、钻进方法、孔径、孔壁裂隙情况、设备条件等因素确定,不同孔径钻进所需冲洗液量可按表 3.3.5-3 选用。

3.3.6 硬质合金钻头的选择应符合表 3.3.6 的规定。

3.3.7 硬质合金钻进应遵守下列规定:

1 宜在孔口返水后开始钻进。

2 在松软、塑性地层使用肋骨钻头或刮刀钻头钻进后应及时修孔。

表 3.3.5-3 硬质合金钻进冲洗液量参数表

冲洗液量 (L/min)	钻头直径 (mm)	91	110	130~125
岩石性质				
均质研磨性弱的地层		60~65	85~100	100~125
中等研磨性地层		75~85	100~135	130~150
研磨性强地层		85~100	100~150	150~180
裂隙地层		60~65	80~125	100~150

表 3.3.6 硬质合金钻头的选型表

类 别	钻头名称	岩石可钻性等级	适用岩石示例
硬质合金取芯钻头	适用 螺旋式肋骨钻头	1~4 级	松软可塑性岩层、粘土层、页岩、砂页岩、胶结不紧的砂岩、均质大理岩、石灰岩
	阶梯式肋骨钻头	3~5 级	
	普通合金钻头	2~5 级	
	适用 品字形钻头	4~6 级	灰岩、大理岩、细砂岩、硅化灰岩、部分石英砂岩、5~6 级砾岩、硬砂岩
	密集式钻头	4~8 级	
	团结式钻头	5~7 级	
	针状合金钻头	4~7 级	
不取芯钻头	仿矛式钻头	2~4 级	覆盖层、粘土、细砂岩、页岩、泥质砂岩、灰岩
	三翼钻头	3~6 级	
	牙轮钻头	4~6 级	卵砾石、中硬基岩层

3 应保持孔底清洁,孔内残留岩心在 0.5m 以上或有脱落岩心时不宜下入新钻头。合金钻头应分组轮换使用,先用外径大内径小的,后用外径小内径大的。

4 正常钻进时,应精心操作,注意观察,发现憋水、岩芯堵塞

等异常情况应及时处理。

5 采岩芯之前应先冲洗钻孔选用合适的卡料或卡簧,投下卡料后适当冲孔,待钻头内卡料卡住岩芯再开车扭断,不得开快车猛提钻具。

6 拧卸钻头严防牙钳咬伤硬合金、合金胎块或夹扁钻头。

3.3.8 金刚石钻进使用的钻机和钻头应符合下列要求:

1 金刚石钻进宜先用高转速和转速调节范围较广的液压钻机和配有高压变量泵。

2 金刚石钻进必须合理地选择钻具级配,钻头、扩孔器、卡簧的配合尺寸必须符合有关标准。

3 金刚石钻头和扩孔器使用前应用游标卡尺检查。同一规格的钻头和扩孔器中,外径应先用大的后用小的,内径应先用小的后用大的,应保证钻头能正常下到孔底。

4 当表镶钻头出现磨钝的或有少数颗粒脱落挤裂或剪碎,颗粒出露超过 1/3 以上时;孕镶钻头因微烧而出现炭化现象、钢体变形、丝扣损坏或钻头异常磨损时,有以上情况之一的钻头均不得使用。

3.3.9 金刚石钻进应遵守下列规定:

1 新钻头下入钻孔正常钻进前,应采用轻压(正常钻压的 1/3)慢转(100r/min)的磨孔处理。当进尺 0.2~0.3m 后,逐渐增加至正常参数。

2 在回次钻进过程中不准将钻具提离孔底。

3 下钻时钻头不得直接接触孔底,应在距孔底 200~300mm 处先开大泵量冲孔,再轻压慢转到底。

4 减压钻进中,应用钢丝绳将钻杆拉直,后再倒杆,用油缸将钻具提起,微离孔底再开车。

5 当钻进中,孔、泵压突然增大或减小时,必须查明原因立即处理。

6 发现孔底有合金胎块碎屑、脱落岩芯等应立即采用冲、捞、

抓、粘、套、磨和吸等方法清除。

7 换径钻进前,应下入锥形磨孔钻头,修磨换径台阶,使其呈锥形孔段然后再用孕镶钻头或旧的表镶钻头带导向钻具钻进。

8 金刚石钻进宜使用润滑冲洗液。

9 提放粗径钻具应平稳准确,不得墩碰。

10 采芯应采尽,残留岩芯超过 0.2m 时,应使用旧钻头专程捞取,严禁使用好的表镶钻头套扫。

11 金刚石钻头在使用过程中,应填写钻头使用卡片及时记录每个回次有关数据和钻头的磨损情况。

3.3.10 金刚石钻进技术参数选择应符合以下要求:

1 钻压:宜根据岩石的可钻性、研磨性、完整程度、钻头底唇面积、金刚石粒度及钻头直径按表 3.3.10-1 选择。

表 3.3.10-1 金刚石钻进推荐钻压表

钻头直径(mm) 钻压 (kN) 钻头种类	59	75	91
表 镶	4.0~7.5	6~11	8~15
孕 镶	4.5~8.5	8~12	9~15

2 转速:根据岩石的可钻性、研磨性、完整程度、钻头直径选定,表镶金刚石钻头的线速度范围为 1.0~2.0m/s,孕镶金刚石钻头的线速度范围为 1.5~3.0m/s;不同直径金刚石钻头转速见表 3.3.10-2。

表 3.3.10-2 金刚石钻进推荐转速表

钻头直径(mm) 转速 (r/min) 钻头种类	59	75	91
表 镶	300~650	200~500	170~450
孕 镶	500~1000	400~800	350~700

3 冲洗液量,应根据岩石的可钻性、研磨性、完整程度、钻头

直径、钻进速度等情况选定,不同钻头直径的冲洗液量可参照表 3.3.10-3 选用。

表 3.3.10-3 金刚石钻进推荐冲洗液量表

钻头直径(mm)	59	75	91
冲洗液量(L/min)	35~55	46~70	50~80

3.4 振动钻进

3.4.1 振动钻进,适用于粘性土、砂土及粒径较小的碎石、砾石和卵石等地层,不适用于要求采取不扰动土样的钻孔。

3.4.2 振动钻进应符合以下要求:

1 振动钻进前必须检查振动器、绞车、钻架安装、钻具是否符合要求,各部螺栓必须连接牢固、紧密。

2 孔口地表坚硬时宜先行开挖孔口,开孔后沉入钻具时,应扶正钻具。

3 操作中应将悬吊振动器的钢丝绳稍许拉紧,做到下振钻进时,边下边放钢丝绳。

4 取土样前应将活接头连接振动器和钻杆。

4 井、槽探

4.1 井 探

4.1.1 井探适用于在地下水位以上的第四系地层和强风化岩石。当钻探方法难以取得原状土样或钻探设备无法在勘探点上就位时,宜采用井探。

4.1.2 井探宜采用圆形断面,也可采用方形和长方形,圆形直径可采用 0.8~1.0m,矩形可采用 0.6m×1.0m,探井断面不宜过大,以便于操作和采取土样为准。

4.1.3 在软弱松散地层中开挖探井应采取支护措施,在易坍塌地层中必须采取支护措施。支护方法宜采用木板支护、型钢和钢板支护或其他材料的衬砌支护。用木板支护的探井宜采用矩形,支护时必须每隔 0.5m 或在换层处留有观察口。用木板支护可采用下列方法:

- 1 模板法:适用于有可能坍塌的地层。
- 2 咬合法:适用于井壁极易坍塌的地层。
- 3 插入法:适用于流塑或近于流塑的软土层。

4.1.4 当探井深度大,操作者不能直接向井外抛土时,应采用人力辘轳或卷扬机提土。

4.1.5 当井内遇到大块石或孤石,需采用爆破方法挖除时,应采取保证地基性质不因爆破而恶化的措施。

4.1.6 探井见水后需继续进行挖掘时,采用边掏水边挖掘的方法,掏水或抽水宜连续作业。

4.1.7 在探井中选取不扰动土样时,不应在距取土深度 0.5m 处的上方踩踏。取土时可用削土柱的方法,饱和软粘土及砂土,可采用薄壁取土器压入取土,土柱直径不得小于 100mm 或取 20cm×

20cm×20cm 的方块土样,取出的土样应及时包装密封,贴上标签。

4.1.8 在探井中采取水试样时,井深应低于地下水位不小于 0.5m,取样前水样瓶应洗干净,然后用井中的水冲洗 3 次后再取水。水取出之后应立即封蜡,并贴好标签。

4.2 槽 探

4.2.1 槽探适用于第四系地层和强风化岩层。当需要查明带状或线状分布的地质体或地质现象时宜采用槽探。

4.2.2 探槽的长度、宽度和深度应根据工程要求,地质条件和实际可能确定。探槽的深度不宜大于 3m,当覆盖层较厚,土质较软易塌时,挖掘宽度需适当加大或将侧壁挖成斜坡或台阶形;当覆盖层较薄,土质密实时,宽度可减少到便于人员进行工作的最小限度。

4.2.3 当探槽内遇到大块石或孤石时,可按本规程 4.1.5 条采取爆破方法。

5 安 全

5.1 钻探安全要求

5.1.1 从事钻探操作人员,必须经过安全教育,经考试合格方准进入岗位,对新工人(包括合同工、临时工)必须在班长或熟练工人指导下进行操作。

5.1.2 操作人员上班前和上班时,严禁喝酒,进入机台工作必须穿好个人劳保用品。

5.1.3 在塔上作业人员必须系牢安全带,高血压、心脏病、不适宜登高作业的人不准上塔作业。升降钻具不得用手扶钢丝绳,出现严重毛刺或有一股断头时,必须更换。

5.1.4 机台内严禁存放有毒或有腐蚀性的化学品,使用时必须遵守有关规定。

5.1.5 不得跨越运转设备或从皮带上方传递物件,严禁攀登吊运物件,不得在其起落范围内通过或逗留。

5.1.6 非电工人员不得装修用电设备或线路,使用手持电动工具必须绝缘可靠。

5.1.7 在荒僻人稀、危险地区施工时,不得单人外出作业。

5.1.8 爆破作业必须由具有爆破专业知识的人员进行,并遵守有关安全作业的规定。

5.1.9 所有机械传动部分应有安全防护装置,严禁在设备运转中检修和擦拭。

5.1.10 高压胶管和水笼头必须设有防缠防坠安全装置。

5.1.11 停电检修时,必须悬挂停电警示牌,并设专人监护。

5.1.12 钻塔或金属物件在起落或整体移动过程中应与输电线路保持表 5.1.12 规定的安全距离。

表 5.1.12 钻塔或金属物件与输电线路最近安全距离

线路电压(kV)	<1	1~20	35~110	154	220
允许与输电线路的最小距离(m)	2.5	3	5	6	7

5.1.13 在进行有危及人身安全的作业时,必须采取有效保障措施,在一定范围内应设明显标志和信号,严禁外人靠近或通过。

5.1.14 机台内取暖火炉必须与屋顶壁板、塔套有足够的安全距离,不得使火焰外溢或用油料助燃。人员撤离现场时,必须消灭火种,做到人走火灭。

5.1.15 内燃机的排气管和取暖火炉烟筒,应根据季节风向,伸出场房 0.5m 以上,并设隔热板防火罩。

5.1.16 机台内存放的油料,必须妥善保管,严禁烟火靠近。

5.1.17 机台内禁止明火照明,在塔上工作时禁止吸烟,场房内不准乱扔烟蒂。

5.1.18 夜间或雷、雨、雪、浓雾天气或遇五级以上的大风,应停止建塔、拆塔作业。遇大风天气,应及时将塔套卸下。

5.1.19 在寒冷季节施工,场房必须围盖严密,并备有取暖设施,主供水管路必须用保温材料包扎埋好。

5.1.20 在雷雨季节施工,必须按规定安装避雷针。

5.1.21 钻机位于峭壁、陡岩下时,应及时清除上方活动石块。

5.2 井、槽探安全要求

5.2.1 在井壁易坍塌应采取支护措施时,井壁的支护必须牢固,采用木板支护时,木板厚度不应小于 2cm,支柱直径不应小于 12cm,支柱间距以土层压力大小而定。

5.2.2 操作者在向井(槽)外提土时,应将提出的土弃置于距井(槽)0.5m 以外的平地或下坡,大块漂石应向远处抛弃。

5.2.3 当井(槽)内遇有大块石或孤石需要爆破时,除应符合本

规程 4.1.5 条的要求外,尚应遵守爆破作业的安全规定。

5.2.4 探井深度不宜超过 20m,当掘进深度超过 10m 时,应根据井内情况向井底通风。在有瓦斯或沼气地带,必须根据实际情况提前通风。

5.2.5 在雨季施工时,应在井、槽口设防雨棚和开挖排水沟。

附录 A 取土器系列标准

表 A.0.1 贯入式取土器标准

取土器类型	取样管 外径 (mm)	刃口角度 (°)	面积比 (%)	内间隙比 (%)	外间隙比 (%)	薄壁管总长 (mm)	衬管长度 (mm)	衬管材料	说明	适用性	
厚壁取土器	89,108	≤10 双刃角	13~20	0.5~1.5	0~0.2	—	150,200, 300	塑料,酚 醛层压纸	废土段长 200mm	粘性土、 砂土的Ⅱ ~Ⅲ级土样	
薄壁取土器	敞口	5~10	≤10	0	0	700,1000	—	—	—	粘性土、粉 土、粉砂的 Ⅱ级土样, 可塑状态。 粘性土Ⅰ 级土样	
	自由活塞		75,100	≥10						0.5~1.0	粘性土、粉 土、粉砂的 Ⅰ级土样
	水压固定活塞		75,100	≥13						—	
	固定活塞										
束节式取土器	50,75, 100	管靴薄壁段同薄壁取土器,长度不小于内 径的3倍					200,300	塑料,酚 醛层压纸 或用环刀	—	粘性土、粉 土、粉砂的 Ⅱ级或Ⅰ级 土样	
黄土取土器	127	10	15	1.5	1.0	—	150	塑料,酚 醛层压纸	废土段长 200mm	黄土、黄土 状土的Ⅰ级 土样	

注:1.不提倡使用镀锌铁皮衬管。如果使用这种衬管,应保证形状圆整,满足面积比要求,重复使用前应注意清理和整形。

2.厚壁取土器亦可不用衬管,另备盛样管。

3.土样等级符合现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB50021 的规定。

4.采取砂土试样应有防止掉样的封闭措施。

表 A.0.2 回转型取土器标准

取土器类型	外径 (mm)	土样直径 (mm)	长度 (mm)	内管超前	说 明	适用性
双重管(加 内衬管即为 三重管)	单动 102 140	71 104	1500	固定、可调	直径尺寸可视材料规格稍作变动。 但土样直径不得小于71mm	粘性土、粉土、粉 细砂的Ⅰ级土样
	双动 102 140	71 104	1500	固定、可调		硬粘性土、中粗 砾砂、软岩Ⅰ级 土样

注:采取砂土试样应有防止掉样的封闭措施。

附录 B 岩石可钻进分级

表 B 岩心钻探岩石可钻性分级

岩石级别	岩石硬度类别	代表性的岩石	可钻性 (m/h)	一次提钻回次 长度(m)
I 级	松软疏散	次生黄土,次生红土,松软不含碎石及角砾的砂土,硅藻土,不含植物根的泥炭质腐殖层	7.50	2.80
II 级	较松软疏散	黄土层,红土层,松软的泥炭层,含 10%~20%砾石、碎石的粘土质和砂质土层,松软的高岭土类,含植物根的腐殖层	4.00	2.40
III 级	软	强风化的页岩、板岩、千枚岩和片岩,轻微胶结的砂层,含有超过 20%砾石、碎石的砂土,及超过 20%砂姜的黄土层,石膏质土层,泥灰岩,滑石片岩,贝壳石灰岩,褐煤,烟煤	2.45	2.00
IV 级	稍软	页岩,砂质页岩,油页岩,炭质页岩,钙质页岩,砂页岩互层,较致密的泥灰岩,泥质砂岩,块状石灰岩,白云岩,强风化的橄榄岩、纯橄榄岩、蛇纹岩和磷灰岩,中等硬度煤层,岩盐,结晶石膏,高岭土层,火山凝灰岩,冻结的含水砂层	1.60	1.70
V 级	稍硬	卵石、碎石及砾石层,崩积层,泥质板岩,绢云母绿泥石板岩、千枚岩和片岩,细粒结晶灰岩、大理岩,较松软的砂岩,蛇纹岩,纯橄榄岩,风化的角闪石斑岩和粗面岩,硬烟煤,无烟煤,冻结的粗粒砂、砾层、冻土层	1.15	1.50
VI 级	中等硬度	绿泥石、云母、绢云母板岩,千枚岩、片岩,轻微硅化的灰岩,方解石、绿帘石硅卡岩,钙质胶结的砾石,长石砂岩,石英砂岩,石英粗面岩,角闪石斑岩,透辉石岩,辉长岩,冻结的砾石岩	0.82	1.30
VII 级		石英、角闪石、云母、赤铁矿化板岩、千枚岩、片岩,微硅化的板岩、长石石英砂岩,石英二长岩,微片岩化的钠长石斑岩,粗面岩,角闪石斑岩,玢岩,砾石、碎石层,微风化的粗粒花岗岩、正长岩、斑岩、玢岩、辉长岩及其他火成岩,硅质灰岩,燧石灰岩	0.57	1.10

续表 B

岩石级别	岩石硬度类别	代表性的岩石	可钻性 (m/h)	一次提钻回次 长度(m)
Ⅶ级	硬	硅化绢云母板岩、千枚岩、片岩、片麻岩、绿帘石英岩、含石英的碳酸盐岩石、含石英重晶石岩、含磁铁矿和赤铁矿的石英岩、钙质胶结的砾岩、玄武岩、辉绿岩、安山岩、辉石岩、石英安山斑岩、中粒结晶的钠长斑岩和角闪石斑岩、细粒硅质胶结的石英砂岩和长石砂岩、含大块燧石灰岩、轻微风化的花岗岩、花岗片麻岩、伟晶岩、闪长岩、辉长岩等	0.38	0.85
Ⅸ级		高硅化的板岩、千枚岩、灰岩、砂岩、粗粒的花岗岩、花岗闪长岩、花岗片麻岩、正长岩、辉长岩、粗面岩、微风化的石英粗面岩、微晶花岗岩、灰岩、硅化的凝灰岩、角闪化凝灰岩、细粒石英岩、石英质磷灰岩、微晶岩	0.25	0.65
X级	坚硬	细粒的花岗岩、花岗闪长岩、花岗片麻岩、流纹岩、微晶花岗岩、石英粗面岩、石英钠长斑岩、坚硬的石英伟晶岩、粗纹结晶的层状硅卡岩、角闪岩	0.15	0.50
XI级		刚玉岩、石英岩、碧玉岩、块状石英、最坚硬的铁质角闪岩、碧玉质的硅化板岩、燧石岩	0.09	0.32
XII级	最坚硬	未风化极致密的石英岩、碧玉岩、角闪岩、纯钠辉石刚玉岩、石英、燧石、碧玉	0.045	0.16

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待,对于要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况均应这样做的用词:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指定应按其他有关标准、规范执行时,写法为:“应符合……的要求或规定”或“应按……执行”。

统一书号:1580058·471

定价:108.00 元

中华人民共和国行业标准

钻探、井探、槽探操作规程

YS 5208—2000

条文说明

目 次

1	总 则	(213)
3	钻 探	(214)
3.1	一般规定	(214)
3.2	冲击钻进	(215)
3.3	回转钻进	(215)
3.4	振动钻进	(218)
4	井、槽探	(219)
4.1	井探	(219)
4.2	槽探	(219)
5	安全	(220)
5.1	钻探安全要求	(220)
5.2	井、槽探安全要求	(220)

1 总 则

1.0.1 本规程原为《井、槽、铲探操作规程》，本次修订中纳入了钻探，删去了应用较少的铲探。在有色金属行业与冶金行业统归原冶金工业部管理时，1983 年曾颁发《工程地质与水文地质钻探操作规程》，内容较全面。本次修订是考虑针对岩土工程勘察的钻探工作特点，列出主要的钻探方法、工艺的要求，一些已不用或少用的方法不纳入，且重点是在山区的钻探工作。对井、槽探的要求，主要是针对勘探作业，删去了属于地质编录方面的要求。

1.0.2 大口径钻孔，如水文地质勘察凿井的钻孔和钻孔灌注桩用的钻孔，因机具和目的不同，不属于岩土工程勘察的工作范畴，故不纳入本规程。

1.0.3 地下管网包括地下埋设的输水、油、气的各种管道、电缆、光缆等。勘探前应调查了解地下管网的情况，以免发生凿穿事故。此类事故有时会造成极严重的损害。

1.0.4 钻孔、井、槽的回填应由勘察单位承担，也可按合同关系由业主回填。

3 钻 探

3.1 一般规定

3.1.2 本节对钻孔质量指标评定的主要项目作了规定。钻孔和钻具直径规格系列,考虑我国现行的产品系列标准,也考虑到与国际标准尽可能相符,91、110、130、150 为国内第四系工程勘察钻孔系列。

3.1.3 取岩土试样的深度、规格、数量在勘察纲要上应作明确规定,取样的方法根据不同岩土也应在纲要中提出要求。

3.1.4 岩芯采取率指标多在基岩勘察钻进中用,本条指标根据一般的岩土工程勘察要求制订,特殊工程如露天采矿边坡等尚应根据工程需要提出指标要求。

3.1.6 钻孔顶角允许弯曲变测量,多在矿山竖溜井工程钻探中进行,所以采用较严格的规定,比一般工程要求减小 $0.5^{\circ} \sim 1^{\circ}$ 。

3.1.9 现场钻井时往往回次进尺太长,严重影响取芯、取样要求,因此勘察工作应对回次进尺提出严格要求。

特殊钻进方法系指在土层或砂层钻进时,用普通单管无泵反循环的钻进方法,在硬、脆、碎地层有用单动双管或双动双管钻进,在湿陷性黄土地区常用薄壁钻头(打筒)锤击钻进。

3.1.10 取岩土试样是勘察工作中钻探的主要目的之一,也是为岩土工程性能评价提供依据的重要环节,因此取土样必须做到三点:选择适用的取土器,采用合理的取土方法,严格按规定的工作程序取样,三者缺一不可。锤击法取土对土样有严重扰动,一般不宜使用;如需使用时,也应采用“重锤少击”,最好能一次击和达到土样高度要求。

3.1.12 岩石可钻性分级是采用目前我国通用的分级标准,也是1983年原冶金部制订的钻探操作规程所采用的。

3.2 冲击钻进

3.2.1 冲击钻进大量用于工程勘察中,但钻进时,一般都要对钻具下部土样压密扰动,故直接影响他人取样,因此不宜用于取土孔。如采用冲击钻进,也应按本规程 3.1.9 条第 3 款,采取土深度以上 1 个回次改为回转钻进。

3.2.2 本条规定应符合的要求是保证冲击钻进顺利进行和达到质量要求的必要条件,是钻进工作中应遵循的。

在钻进时套管被坚硬地层卡住,不能继续下入时,可用偏心铲钻进扩孔,为避免偏心铲碰到套管,在钻进施工过程中,可将套管上提 0.5m。

3.3 回转钻进

3.3.1 回转钻进是工程勘察中使用最广泛的钻进方法,包括第四系地层中的螺旋钻进、岩层中的硬质合金钻进和金刚石钻进。钢粒钻进现已极少采用,故本节内容中未纳入。

3.3.3 本条规定是对各种钻具的回转钻进都应遵守的,各种钻具的不同要求在各条中分别说明。

3.3.4 螺旋钻进在粘性土中采用极广泛,本条规定的要求均是保证钻探质量所必须的,特别对取土钻孔,如进尺过长则对下层土产生扰动。

3.3.5、3.3.6 硬质合金钻进是在岩芯钻探中使用最广泛的一种方法,本条所推荐各种钻进参数值是考虑二种因素时所采用的数值,实施施工时往往是多种因素相互作用,因此操作者应根据具体条件在其上、下限范围,作适当调整选择。

3.3.8 我国金刚石钻进一般采用地矿系统标准或国际通用的美国金刚石岩芯钻机制造者协会标准(DCDMA)。目前尚沿用的旧标准如表 1 所列。美国 DCDMA 标准有关数据列于表 2 和表 3。

表1 金刚石钻具(钻头、钻杆、扩孔器、卡簧)级配尺寸(旧标准)

钻孔直径 (mm)	钻杆外径 (mm)	钻杆与钻孔 环状间隙(mm)	钻头尺寸(mm)		扩孔器外径 (mm)	卡簧内径 (mm)
			外径	内径		
46.6(47)	42	2.25	46+0.2	30±0.1	46.5±0.1	29
	43(44)	1.75(2)				
56.5(60)	50	3.25	56+0.2	40±0.1	56.5±0.1	39
	53(54)	1.75(3)				
66.5	53	6.75	66+0.2	50±0.1	66.5±0.1	49
	60	3.25				
76.5(75.5)	60(71)	8.25(2.25)	76+0.2	60±0.1	76.5±0.1	59

表2 DCDMA 标准金刚石钻头系统和套管系列公称尺寸表

代 号 名 称 单 位		RX 或 RW	EX 或 EW	AX 或 AW	BX 或 BW	NX 或 NW	HX 或 HW	PX 或 PW	SX 或 SW	UX 或 UW	ZX 或 ZW
普通取芯 钻头内径	mm	—	21.4	30.0	42.0	54.7	76.2	—	—	—	—
薄壁取芯 钻头内径	mm	18.6	22.9	32.5	44.4	58.7	80.1	—	—	—	—
普通和薄壁 钻头外径	mm	29.4	37.3	47.6	59.5	75.3	98.8	—	—	—	—
普通和薄壁 钻头扩孔器外径	mm	29.8	37.7	48	59.9	75.6	99.2	—	—	—	—
套管钻头内径	mm	25.4	35.6	45.2	56.2	72.1	95.9	117.7	143.1	171.5	196.9
套管钻头和 套管鞋外径	mm	37.7	47.6	59.3	75.3	91.8	117.4	143.5	172.4	198.1	223.7
套管钻头用 扩孔器外径	mm	—	48	59.9	75.6	92.2	—	—	—	—	—
套和鞋内径	mm	30.0	37.9	48.2	60.1	75.9	99.6	121.4	146.8	175.3	200.7
接头套管内径	mm	30.1	41.2	50.8	65.0	80.9	104.7	—	—	—	—
套管接头内径	mm	30.1	38.1	48.4	60.3	76.2	101.6	127.0	152.4	177.8	203.2

续表 2

代 号 名 称 单 位		RX 或 RW	EX 或 EW	AX 或 AW	BX 或 BW	NX 或 NW	HX 或 HW	PX 或 PW	SX 或 SW	UX 或 UW	ZX 或 ZW
不带接头套管的 连接处内径	mm	30.1	38.1	48.4	60.3	76.2	100.0	-	-	-	-
带接头或不带 接头套管外径	mm	36.5	46.0	57.1	73.0	88.9	114.3	139.7	168.2	193.6	219.0

表 3 DCDMA 标准部分钻具规格(1983 年版)(mm)

钻具系列		型号规格									
W 系列 钻 杆	代 号	RW	EW	AW	BW	NW	HW	-	-	-	-
	外径 $D_{\max}$	27.89	35.05	44.70	54.23	66.93	89.28	-	-	-	-
	$D_{\min}$	27.76	34.92	44.45	53.98	66.68	88.90	-	-	-	-
	内径 $d_{\min}$	18.26	25.40	34.14	44.45	57.15	77.77	-	-	-	-
X 系列 平接套管	代 号	RX	EX	AX	EX	NX	HX	PX	SX	UX	ZX
	外径 $D_{\max}$	36.63	46.28	57.40	73.28	89.28	114.68	140.74	169.54	195.12	220.73
	$D_{\min}$	36.50	46.02	57.15	73.02	88.90	114.30	138.66	167.00	192.23	217.42
	内径 $d_{\max}$	30.48	41.28	50.80	65.07	80.95	104.78	130.51	158.80	184.00	208.99
	$d_{\min}$	30.23	41.02	50.55	64.82	80.57	104.39	123.30	151.21	175.79	203.00
X 系列 自接套管	代 号	RW	EW	AW	BW	NW	HW	PW	SW	UW	ZW
	外径 $D_{\max}$	36.63	46.28	57.40	73.28	89.28	114.68	140.74	169.54	195.12	220.73
	$D_{\min}$	36.50	46.02	57.15	73.02	88.90	114.30	138.66	167.00	192.23	217.42
	内径 $d_{\max}$	30.48	38.35	48.67	60.58	76.58	101.60	127.38	151.55	180.54	208.46
	$d_{\min}$	30.23	38.10	48.41	60.32	76.20	101.22	123.57	151.21	175.79	203.00
WG 系列 单层及双 层岩芯管 取芯钻头	代 号	-	EWG	AWG	BWG	NWG	HWG	-	-	-	-
	外径 $D_{\max}$	-	36.63	46.66	58.47	74.09	97.59	-	-	-	-
	$D_{\min}$	-	36.53	46.56	58.37	73.99	97.49	-	-	-	-
	内径 $d_{\max}(\text{mm})$	-	22.96	31.85	44.04	57.00	79.35	-	-	-	-
	$d_{\min}$	-	22.86	31.75	43.94	56.90	79.25	-	-	-	-
	镶嵌外径 $D_{\max}$	-	37.46	47.75	59.69	75.44	98.98	-	-	-	-
	$D_{\min}$	-	37.21	47.50	59.44	75.18	98.60	-	-	-	-
	镶嵌内径 $d_{\max}$	-	21.59	30.23	42.16	54.86	76.33	-	-	-	-
	$d_{\min}$	-	21.34	29.97	41.91	54.61	76.07	-	-	-	-

续表 3

钻具系列		型号规格									
	代 号	--	EWM	AWM	BWM	NWM	HWF	PWF	SWF	UWF	ZWF
WM、WF 系列双层 岩芯管取 芯钻头	外径 $D_{\max}$	-	36.09	46.15	57.94	73.86	97.59	117.50	142.75	171.32	196.72
	$D_{\min}$	-	35.97	46.02	57.81	73.74	97.49	117.37	142.62	171.20	196.60
	内径 $d_{\max}$	-	27.10	35.31	46.81	61.24	82.68	99.82	120.45	149.86	175.26
	$d_{\min}$	-	26.97	35.18	46.69	61.11	82.55	99.70	120.32	149.71	175.11
	镶嵌外径 $D_{\max}$	-	37.46	47.75	59.69	75.44	98.98	120.27	145.67	174.12	199.52
	$D_{\min}$	-	37.21	47.50	59.44	75.18	98.60	119.76	145.16	173.36	199.76
	镶嵌内径 $d_{\max}$	-	21.59	30.23	42.16	54.86	76.33	92.33	112.95	140.08	165.48
	$d_{\min}$	-	21.34	29.97	41.91	54.61	76.07	91.95	112.57	139.57	164.97
注:WF 系列为试验规格。											

3.3.10 金刚石钻进的技术参数应根据岩石的性质、钻头的性能等各方面因素综合确定,目前一些有关手册上均提供了可参考的数据。本规程表 3.3.10-1~表 3.3.10-3 是参照我国地质矿产行业标准《工程地质钻探规程》DZ/T0017 的规定提出的,也符合有色行业工程勘察的经验。本规程表 3.3.10-3 中的冲洗液量的控制,在可钻性Ⅷ级以下的岩石中宜增大;在完整岩石中宜选用较小值;在破碎岩石中宜先用较大值。

3.4 振动钻进

3.4.1 振动钻进在工程勘察中已极少使用。在一般孔中采用振动钻进可取得供鉴别用的扰动样,在取原状土样的钻孔不得使用振动钻进。

4 井、槽探

4.1 井 探

4.1.1 井探在鉴别地层、调查不良地质现象和采取不扰动土样等方面具有钻探不可替代的优越性,除了为取样和钻机不能就位的原因外,在不良地质现象的调查中也宜采用。

4.1.2 探井断面尺寸不作明确规定,以操作者能挖掘的最小尺寸为宜。需鉴别某种地质现象时,应适当扩大尺寸。

4.1.3 支护是保证井探安全的必要措施,特别对易坍塌地层,如松散的碎石类土、砂土,必须采取支护措施。

4.1.5 采用爆破方法宜用小药包裸体爆破。有条件时可采用人工或机械凿眼装小药包爆破。

4.1.7 探井中采样宜在井壁用剖槽法采取,即使探井中最具备采取Ⅰ级土样的条件,在采样时也要防止土样变化、受震。

4.2 槽 探

4.2.2 当探槽较深时,也应采取必要的支护措施,支护可采用木板加横撑。

5 安 全

5.1 钻探安全要求

本节规定大多涉及人身安全,因此表达执行严格程度的用词多为“必须”,包括高空作业、用电、机械、防火等方面。有色冶金行业的勘察工作经常在山区人烟稀少、交通不便之处,一旦发生事故,抢救难度也较大。因此必须要特别注意遵守各项安全规定。

5.2 井、槽探安全要求

井、槽探中最多发的事故是坍塌和有害气体,本节的规定主要针对这两个事故因素。

支护用的木板尺寸,只规定了最小值,应根据土质条件、支护面积选择能满足受力要求的材料。

统一书号:1580058·471

定价:108.00 元