套管井中兰姆波波场传播 虚拟仿真实验 实验指导书

北京润尼尔网络科技有限公司

<i>—</i> `,	进入实验	3
<u> </u>	实验过程	6
	选择模块一 最佳频率探索	8
	选择模块二 入射角的选择	19
	选择模块三 入射角的选择	23
	选择模块四 胶结类型探测	24
	选择模块五 固井质量评价	26
Ξ,	提交分数及评价流程	29
四、	参考答案	34

目录

一、进入实验

1、打开火狐浏览器,输入网址 http://www.ilab-x.com/或百度搜索:实验空间。(尽量保证浏 览器是最新版版本,且必须是 64 位),

2、进入实验空间后,点击标号 2 处,进行登录,如没有实验空间账号需使用手机号进行注册。(注意不要使用一个浏览器同时登陆多个账号,否则可能会没有成绩)



3、点击实验中心,进入实验列表,点击标号 2 处,输入:中国石油大学并搜索,可以查看 到所有中国石油大学的申报项目内容。

+ - C Q	O B and Mireconduct		第 200 位	4.0.0.4.4.2.2
	C) MIRRIN 🖪 ØSIMUM 👹 Map/Programmalale			Create Densertaux
	LAB-X.com	THEXES MARY NOVE	**************************************	r lagos de
	NUTRO RECORD DIVISION READED RULTHINGTO HILLINGS DIMON STRUCTURES DIMON BERNEL SCHWIGHT GERMAN HILLINGTO READENCIES DIMON RULHWIGHT READENCIES	AGRECONCERN ALCONCERN AND A AN	национ, нечакли, роздол, Каласон албанасти, колякит, воякост озволяется истания, воякости ответся колактические лечатори стаку колактические лечатори (Паведно) коласто коласти об	
	enna a			
		and and and and and dealer	aten 2011 2010 2018 2017	
	2000 minu (+110 Z	883.848		
	利率与通货膨胀	虚视结真实验 东行相当年378年 本有相当年378年 本書用于社家和用	-8366667688	^H
	NR WATER BOOKSALLE	A ATALL PROPERTY AND ADDRESS AND	和我们的生活和特别的计算机并没有很	
	4210 100 (0.1)	 A state and the state A state and the state 	ALENTI ALE	

4、点击套管井中兰姆波波场传播虚拟仿真实验,进入实验界面。



5、点击1处可查看实验简介视频和引导视频了解实验内容。 点击2处,可打开实验链接。点击实验链接跳转到实验操作环境。

0 0	0 🗄	H == 0	± 0. 0 % * 0 0
CINERUMA O RATE	Camente Contante Margarenteb.	_	CINENE DESERTORS
	LAB-X.COM HE LAPO MERKE EARN TANK	6 mm 11m	tighti
			(
	着管井中兰明波波场传播直报仿真实验 王 王	enside and	and the second
	Mark werd and it was not really the late		
	ALEMENTS' MINING PRODUCT PRODUCTION OF TRANSPORT		4
		ALL	
	anisi anes		
	THAT DEPUTY DATA DEPUTY DATA DATA DEPUTY	1 数学支持部分	
		A DESIGNATION	We .
	3-6-1 建橡皮能的必要性与皮肉性	2	
	本原設長井市営中外市内的大均支送市市省保当や保信地市地大国市平正油和電車市営業パウヤ、業務型約環境局工程、再要与裁学、業績均や水油額合計事業計算調査農業例、支おされ工程と営業点・十元茶向、	1 (80) (53)	-
	(1) 重学方案。最佳综合研集,课件印度宣白,打磨学科建築。	1 1090400	

套管井中兰姆波波场传播虚拟仿真实验虚拟仿真实验指导书



Eleto i	#W/++INEDHAMASE:			- s x
	 Д. Продолживание сообщество собраните собраните на соб Собраните на собраните на Собраните на собраните на собраните Собраните на собраните на собранит Собрани	Ξ Ω	4 M (nes Deserves Description
6	虚拟仿真实验教学共享平台	۵	700 M M	tent insi
<u>+45088</u> 41 (3 9050 10 8050				2.8
	willinger, Ren Lander (1956-101) Germanis (1956), (195			
	MINOR MUTAN			
	► ● 000 == 0 ←● R			

		II 0	± m	- 3 0 8 - 0 mes Deserve	
ALSON TAL					
	00				

套管井中兰姆波波场传播虚拟仿真实验虚拟仿真实验指导书

6、点击全屏并开始实验



二、实验过程

1、依次学习学习模式下的六个模块;



2、然后完成考核模式,考核模式分别完成理论考核、综合实验,本文档以考核模式进行描述;



选择模块一 最佳频率探索



1、点击高亮的探头,探头将跟随鼠标移动,再次点击钢板上的高亮区域,完成探头的放置, 依此步骤完成第二个探头的放置;



2、点击放置好的探头,实现近距离查看探头;
点击"返回"按钮拉远视角,点击"连线"按钮触发连线操作;
依次单击信号源和左边探头高亮区域,完成连线操作;依次点击右边探头和信号放大器高亮
区域,完成连线操作;依次点击信号放大器和示波器高亮区域,完成连线操作;



3、点击高亮的探头,进行涂耦合剂动作;依次完成对两个探头涂耦合剂;



4、点击信号源高亮的电源按钮;



5、点击示波器高亮的电源按钮;然后通过四个按钮任意调节使得到稳定波形,红圈处标记的 AUTO 按钮亦可帮助实现一键调至稳定波形。





6、点击信号源近距离对信号源进行后续操作;



7、点击粗调旋钮,用鼠标滚轮调节至示数显示 240; 然后点击细调旋钮,用鼠标滚轮调节,仍保持示数在 240; 最后点击微调,会出现弹窗;



8、点击弹窗中的确定,点击返回按钮;



8、通过键盘上 D 键右移视野到电脑前,点击高亮的电脑外框;



9、点击频散曲线计算软件;



10、输入初始频率,下拉框选择频率增幅,点击计算,等待计算完成;

初始频率	(1894)	H2) 900	频车增	66 (KHz)	2 8.0×10	1 1183	絵田
IT M SHC	- 1 - C	最佳3	数发频率(KH	2)		用数曲线对目	(保存)
兰姆波频 描述 程,表达3	散曲线计算: 兰姆波波动特性的方程是瑞利-兰姆 尤如下	方 频散i v (n/s	曲线 s)				
2月17日 2月17日	模式 424 4	1288					
	$\frac{tank_{s}b}{tank_{s}b} = -\frac{4k_{0}k_{0}k_{s}}{(12-12)^{2}}$	340					
5 E 91	変換式	-					
	$tank_{e}b = (k_{0}^{2} - k_{e}^{2})^{2}$	148					
-	$\frac{1}{\tan k_l b} = -\frac{1}{4k_0^2k_lk_s}$	100					
	$k_l^2 = \left(\frac{\omega}{c}\right)^2 - k_0^2$						
	7		100 208		500 101	700 800	F (KH+1
	$k_{c}^{2} = \left(\frac{\omega}{-1}\right)^{2} - k_{0}^{2}$			10			r onney

套管井中兰姆波波场传播虚拟仿真实验虚拟仿真实验指导书

11、点击完成,点击绘图,等待绘图完成;

	COMPANY OF MAX	R(1 1		
初時時度	(KHL)	- 6	终止频率(KHz)	700 新秋田福 (10Hz) 5 Y 11日日 1
EN MULT				最任意发现率 (8Hz) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
842.3	NOASE	2011 621622	2178.28421	an the date of
842.7	219512	2929.189189	21796.279027	v(n/c)
102.5	W7564	2024.422831	and the second s	
106.0	9750	2019, 100100		
847.5	mbase .	2913. 924021		计算完成!
867.0	7813907	2007.567588		
812.5	NORTHE	2901.54434		
875.3	04878	2878. (EET)		1
665.7	ecoanitr#	3992, 681401	1.1	
86.2	904678	2887.127224	2282.910811	
101.7	607127	2885.123971	2783.409497	
817.2	SAOV78	INTE BERLET	2791.863858	
	00	INTE ADAMP	2823.942942	Torney Torney

12、阅读最佳激发频率的判断依据,点击确定关闭,按此标准在图中找到自认为合适的点,将对应红色曲线的 X 轴值输入最佳激发频率输入框中,例如 235;

40100-8610K (HONE)		移注指制 (KHz)	900 #6/0.1898 (KHz)	A DOWN
100000			最任用发现率(8Ha)	3 = Renth + LLC
842 1780488	2011 \$21622	2778.27027	频数曲线	
048.1219512	2929.189109	2176.27027	$\psi(m/a)$	
892.6097564	2924.499831	and the second s		2
866.097591	2919,100100	再住取 为	始率: 双密转数曲线群	
Ant Second	2913. 829321	速度曲线变体	趋于稳定,相遂度曲线	
862:0781797	3907. \$675at	大于截正:出版 链索出为最佳	(周報大量)(約70.523) 國发發率。	
872.5609758	2905.56424	See Strength South	and the second	
875.204878	2045.455Ty	-		
660.7903629	2892, 681-431			
884-2504E78	2887.12727W	2782-810411		
#F1.7663927	3865.823871	2782.409407		
847.2510976	2015.862125	2791 863866		00 ale 10 ale 10
ROD	INTE ADALIN	2802.942943		10

套管井中兰姆波波场传播虚拟仿真实验虚拟仿真实验指导书

13、点击频散曲线对比, 左侧可左右切换查看别的同学找到的最佳激发频率, 点击保存;



14、点击关闭该软件,点击返回按钮;



套管井中兰姆波波场传播虚拟仿真实验虚拟仿真实验指导书

15、点击信号源



16、点击上方的"测量结果"按钮,查看上一环节统计到的最佳频率,点击确定关闭该弹窗;

	最佳频率对比(KHz)	
RIGOL	本人 同学1 同学2 同学3	
	最佳激发频率(NHz);	
REAL PLANTING REPORT OF THE		E.A
直流 直流 杨凤雨	·最佳入射角度(度)	
<u>₹</u> 220/10 (8/18) #1:8		
Jox Valtas	#t#E(n):	
<u>夜間</u> 美術		
500V # 1-00es CH1/DoniV		

16、将本人对应的频率通过信号源数字按钮输入,点击 output 按钮进行输出绘图,观察对 应波形,点击记录图像;

			235	O M M M M M	0	0	
116007	# 1.00m	关闭 CH1/DOmV					

17、点击局部放大,对比四个频率值对应的波并找到幅值最大的频率值,填入测量结果中。







选择模块二 入射角的选择



1、依次点击高亮的探头完成替换

	2.件中兰姆波波场传播也应该实验		•	•	0
(京)				*	
	王 臣子子 王臣并意著探头。	T		V:	

- 2、点击探头近距离查看,点击返回;依次点击探头进行涂耦合剂动作;
- 3、通过四个调节至稳定波形,通过 AUTO 可一键调节至稳定波形;



4、点击右侧探头近距离查看,阅读最佳角度的判定标准,点击探头的旋钮,通过鼠标滚轮 调节度数;过程中若包络不能全部显示,可以点击返回按钮,然后调节示波器的四个旋钮使 图形易于观察对比;

	中兰姆波波场传播	虚拟伤真实验		<u>e</u> ,	•	•	0
				I	T		r~
Tek JL	1000 A Pre 0.0	004 <u>CH1</u>					
-		直次 一 关 500 年後			2	~	
CHLUDW	6 1.00m	ACTINA Vallage 22/11 21/12 21/12 21/12 21/12 21/12	5度				
	5接收探头指针旋转 中第二波形包络面子	0.0000H2 亩、通过鼠标滚轮调节 最大。	·角度,直至示波				LA .

5、点击返回,移动视野到电脑前,点击高亮的电脑外框,点击反射系数计算曲线;

	世仿真实验	C.	 •	•
点击桌面上的反射曲线				R

6、输入初始角度,选择角度增幅;点击计算;

8 ₩##≅	姆波波场传播虚拟仿真实验		<u>«</u>	 0
	一 広射系動曲線計算以件 相始角度(度) 単体角度) 単体 単体 単体 単体 単体 単体 単体 単体 単体 単体	90 為皮薄線 (度) ②A[4388.5] 重性入射為度 (度)		
设置初发输入是作	台角度,选择角度增幅,并计算、绘图,观察图像后 主入射角			- ZN

7、阅读最佳入射角的判定标准,点击确定,观察图像找到幅值最小时对应的 X 轴坐标,输入到最佳角度输入框;点击保存;点击关闭软件,点击返回;

	和新角度(度)	1 詳述指定(20)	90 8.928 16	(1 1) e :	a v na	10000	-
	Halland		图由入射角度(图)	9 163	14.76		
	10.016620	1 1	后前采款面站				
	64.11523646		OC 35 /JC MARINE				
	#5 (n.385542	-				-	
1	89. 91256827	田田入村	由康标志, 观察反射系				
	84.01106233	歌曲线, 反射	系数量小的点面对应的				
	86.52909529	角度即为最佳。	入射角。	Ť	4		
	A7.00611025			1			
	47.10692531					-	
	an opsiadry		<u> </u>				
	88.86416912	0					
	87.10277010	F	VI				
	81.301.30314	1	5 . C. (B) (3		80.81 M		
	10	1		_			

套管井中兰姆波波场传播虚拟仿真实验虚拟仿真实验指导书

8、点击右侧探头,输入上一环节找到的最佳角度值,点击确定,观察左侧波形的包络,将 此结果输入到测量结果中;



选择模块三 入射角的选择



- 1、依次对探头和探头移动路径涂耦合剂;
- 2、放置高亮的测源距辅助设备;
- 3、对两个旋钮进行点击



4、点击高亮的设备近距离查看;点击返回;

5、点击高亮的设备近距离操作,阅读源距选择标准,点击确定,点击右侧滚轮然后用书鼠 标滚轮控制转动;左上角显示屏显示实时距离;观察示波器波形变化,将找到的结果输入到 测量结果中(输入值在 0.25~0.35 均可)



选择模块四 胶结类型探测



- 1、查看套管封装和下井过程;
- 2、选择相应结构,答错也会继续进入下一步;



3、点击波形测量;右上方下拉框判断波形成分;点击确定;



4、点击生成变密度图,右下方进行胶结类型选择,然后点击完成按钮;



选择模块五 固井质量评价



1.点击测量,判断胶结类型,点击确定



2、点击测量,依次判断所有胶结类型,点击确定;



3、点击测量,依次判断所有胶结类型,点击确定;



4、点击进行文字输入,点击确定;



5、看到实验得分,点击确定;



6、进行调查问卷,必须选择三项;



三、提交分数及评价流程

1、按键盘 ESC 键退出全屏,点击继续学习;

6	虚拟仿真实验教学共享平台	Ö wm zw tent two
C ancu		Sector Sector
-	State of the state	And the second s
		and a
		Contraction of the second
	WobGL	重世井中兰姆波波场传播团以仿真实验 🛃
	The DECENTION AND ADDRESS ADDRES	

2、完成选择题,然后点击继续学习,此处的题目不影响最后得分;

2 DE 201 8 10 10 10	The PAR PART When as 22: PART When as 22: As 22: As 22: As 22: As 22:	88 W.C	PREI	18 A	1	-		
∈ − σ ⊕	O B Installing advantage of the state of the trade of the trade of the trade of the state of the	# Q		4	10. 0		+ =	-
Chickness & success Chicken	a manage a set configuration				CIM	144 De		1
6	虚拟仿真实验教学共享平台		۵	10.17		1883	1001	
18.6 W. 2	an ann an a start ann an ann an							
E strat	20. THERE (40) RECEPTIONS IN THE RECEIPTION OF T							
in Refer	 A. MALMARN B. PREADWORDSTREET C. アビスの開始日期 D. 定数用の-1000円の取り時期 							1
	 14. Параят соор: артискиятельный, казачившенный, техницийный А. Аликаний Паратиканскаяний В. В.Порак «Казаний «Казаний» С. В.Порак «Казаний» 							
# <i>p</i> o =10		100	2.00	• • • •	• 1	11.34	5	4

3、向下滑动查看实验报告,滑动到最底部;

	Control of the c	***) + Å	11 10.00	5 4 1 DH	3	* *
۲	虚拟仿真实验数学共享平台	ġ	10.13	3	(west)		ĺ
1 2000 10	書簡件中計解波波场倚撞直與仿真实验						
the Institute							-
	HARTH ANEXAMIN OF SHEET						
	実給招告要求						
	1. STARTTARTINGS-INFORME CHEENER FRANK FRANKERS FRANKERS AND	1289994.					
	实验报告内容 即可在把BBBBBBBBBAA和成上也POF的CARDBHT						
	MAN WHERE TO BE AND TRANSPORT						
# P 0 #1 0	art 🔹 🐂 🙀 🧶	28			11.04	81	

套管井中兰姆波波场传播虚拟仿真实验虚拟仿真实验指导书

4、点击提交;

ه ه	国防真实验教学共享平台	l	Q	 Desi Caler
TALANA TAN	конт конт конт конт конт конт конт конт			

5、提交成功反馈;

	C. M. MELL MART AND PART WART AND	() + + + + + + = = = = = = = = = = = =
() <u>+4.5 +2.5</u> + +	虚拟仿真实验数学共享平台	O was na taan tanu
is ensu	实验数据及结果修交实验空间成功	
	инино ники илини илини колон	

6、实验评价过程示例: 给本实验个五星好评, 和客观优异的评价 操作方法: 先点击账号名

	ACTINGAC21 時に回発行していたいです。1000年10月8日にないたいたいでは、1000年10月1日、日本1855年10日、日本1855年11日、日本185
+432.8	
10000	USERNA MARANA DITAR 2021 2019 2018 2017
2383	anglas Asketak naklas av

点击我的项目

「新設空間 し入日-X.com	 二 二	成用评价 活动传播 第二批国家级虚拟仿真 实验数学一流课程中报	>±07 #U⊞ English
 XMF Restant Restant Restant Restant Restant Restant Restant 	用戶名: mi_152609 解释: - 作為 和我: - 作為 和校: - 手机母: 189***6027 第2	地名: 米加平 (659 身份: 社会人士 行业: 教育	4400 A

套管井中兰姆波波场传播虚拟仿真实验虚拟仿真实验指导书

点击本项目实验评价,给实验一个客观优异的评价



套管井中兰姆波波场传播虚拟仿真实验虚拟仿真实验指导丰

问卷调查		
Q1、地质用液虚粒仿真实	4数学课的时期时间和过度处理网络运用? 多次的	
	1	
C SEPVRARIES		
日期性能和问题和主		
□ 缺少技术支持和指导		
□ 容易出现景旺、耐潮能穷等	生理不過	
1000 Q2、请利出物使用流盘标行	方真实验教学课程的真实感受。	
国业的全部一个客观优异的	21年4月	

注意事项:

1.每个账号都要把下面的指标操作一遍:收藏,分享,点赞,做实验(必须要提交),实验评分、实验评价(需要给实验一个客观优异的评价)

2. 切换账号时,首先退出原账号,再刷新浏览器,最后进行登录

四、参考答案

预习 10 分,单项选择题 (1'×10=10',乱序排版):



- 1. 关于兰姆波,下面说法正确的是(C)
- A. 兰姆波振动频率低,波长较长,方向性差
- B. 兰姆波是一种振动频率低于声波的机械波
- C. 同样的激发频率下至少对应两种兰姆波激发模式
- D. 兰姆波检测技术快捷、高效,已广泛应用于工业生产应用
- 2. 兰姆波也叫做(D)

- A. 纵波
- B. 横波
- C. 表面波
- D. 板波

3. 兰姆波检测探伤技术主要是利用了以下哪项声波原理(B)

- A. 声波反射和折射原理
- B. 声波反射和散射原理
- C. 声波反射和衍射原理
- D. 声波折射和散射原理
- 4. 兰姆波最佳激发频率应为(A)
- A. 频散曲线群速度趋于稳定时,相速度曲线大于其最大值 90%处的频率
- B. 频散曲线相速度趋于稳定时,群速度曲线大于其最大值 90%处的频率
- C. 频散曲线中群速度最大值时对应的频率
- D. 频散曲线中相速度最大值时对应的频率
- 5. 兰姆波关键探伤参数不包括下面的(A)
- A. 激发频率
- B. 入射角
- **C**. 源距
- D. 钢板厚度
- 6. 关于套管井,下面说法错误的是(D)
- A. 套管井是指下入套管并进行注水泥封固井壁的油气井
- B. 套管与地层之间注水泥形成的固体隔断称为水泥环
- C. 固井后,水泥环应与套管表层和地层间胶结良好
- D. 套管井固井质量差会引起产油量低、作业效率差等问题
- 7. 实验中的耦合剂主要是用于(A)
- A. 排除探头与被测物体之间的空气, 增加透射声强
- B. 胶结和固定探头和被测物体表面,防止探头滑动
- C. 润滑探头和被测物体接触表面, 便于探头移动
- D. 增强探头和被测物体表面的导电性, 便于电信号传输
- 8. 第一界面是指(A)
- A. 套管与水泥环之间的交界面
- B. 套管与地层流体的交界面
- C. 无套管时地层的裸露界面
- D. 水泥环与地层之间的交界面
- 9. 按照兰姆波声波波场传播路径,波形图依次显示的波场顺序为(A)
- A. 套管波、水泥环波、地层波
- B. 套管波、地层波、水泥环波
- C. 水泥环波、套管波、地层波
- D. 水泥环波、地层波、套管波

- 10. 套管井固井质量好在兰姆波测井技术方面主要体现在(C)
- A. 第一界面胶结良好
- B. 第二界面胶结良好
- C. A 和 B 都对
- D. A 和 B 都不对

实验操作 60 分

1. 最佳频率探索

900 频率增幅(1042) 5 7 計算 绘图
最任意发动家(KHz) 235 235 235 235
15%th%
v (n/s)
100
-/
100
100
8 e eco dos xec eno sos ano teo eco e
(KH-)

图中标注非标准答案, 仅供参考

	1		—测量组	吉果 —)	* v	1				
		最佳频率	对比(KHz)			2	- 17		-	-
	RIGOL	本人 235	同学1 239.81	同学2 235.13	同学3 240.57	au.		4		
		最佳激发转	(187. (18742) ;	239.81		10	N.M			
	1000 LF11 開会 東流 信成期 美 2001年 (法/所	重佳入射用	nik (182) +							
		最快源距 (s	65	_			(C)			
CILCON # 1.00m	CHIVDOWV									

思考题:影响最佳激发频率探索的因素有 ABC (多选)

- A. 初始输入频率
- B. 设定步幅增速
- C. 群速度最大值
- D. 相速度最大值

2. 入射角的选择

初始角度(度)	5 终止危度(度)	90 角度端级(度) 4.50 * 1435 - 2000
Annua M		#4 入时在来(用) 17 15 1977
64. 0166200	T T 18	
AL 01522546	10	反射系数曲线
85.01.3m6.942	1	
85.81246637	¥.	
88.01108033	10	
86. 50769529	1	17 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
\$7.00031025	i i i	11
67. 58692521	P	0
88.00554017	4.	1.3
68. Sibir15512	÷	11
#9.00277908	· · · · ·	
89. 55728504	1 I	
ND	1.2	

图中标注非标准答案, 仅供参考



		e.		
	- 測量结果			
Tek JPL 14-10 H Pres 0.0000 CHI R R R R R R R R R R R R R R R R R R R	新住地发现来(RHz); 新住入射角度(度); 37.15			
Chi Goov H L.One CH L/DONY		16 \ 10 10	17.4	
在示波器上观察由最佳角度测得的波开 按钮、输入角度值。	8. 点击"测量结果"	输入用型		ian i

- 思考题:通过对比不同角度增幅下的最佳入射角度可发现 ABCD (多选)
 - A. 不同角度增幅下,数据点采集密度显著改变
 - B. 不同角度增幅下,曲线绘制峰值可能出现不同
 - C. 不同角度增幅下,曲线绘制峰值位置可能不同
 - D. 不同角度增幅下,找到的最佳入射角度可能不同
- 3. 源距参量测试

<u></u>		м. н. ф [.] С.
	—测量结果———————————————————————————————————	1
	本人 同学1 同学2 同学3 235 239-81 235 13 240.57	
	#11#2(%#(%Hz))	
	图住入射角度(度):	
	Rt#E(w): 0.25	
最佳源重区间为0,25-0.35		

0.25~0.35 之间均可

思考题:若游标卡尺探头未按压充分使得探头和钢板之间存在间隙,则可能会造成<u>BCD</u>(多选)

- A. 透射声波强度加强
- B. 透射声波强度减弱

- C. 示波器声波曲线异常
- D. 示波器无声波曲线

4. 胶结类型判断(10') 四选一随机,判断波形成分,保留密度图,密度图不作判定。













下图中内容无固定答案,只能对照图像进行一一判断,判定 标准在后面:



判定标准如下





胶结良好



第一胶结良好

5. 固井质量评价(16')

下图中内容无固定答案,只能对照图像进行判断,判定标准 与上述一致:







6.下图为开放式题目,无固定答案



7. **问卷调研:**关于"套管井中兰姆波波场传播虚拟仿真实验",您觉得最应该持续改进的三个方向为_____(任意选择 3 项即可)

- A. 增加实验内容测试模块, 拓宽兰姆波在探伤领域的应用
- B. 将兰姆波虚拟仿真实验设置为校内实验必修课或纳入特定专业培养方案
- C. 将兰姆波虚拟仿真实验推广到北京市及全国兄弟性院校
- D. 开发兰姆波虚拟仿真实验英文版本,加强国际化宣传力度
- E. 完善虚拟仿真实验声学实验室建设,增加挠行波等虚拟仿真实验
- F. 加强校企合作, 推广兰姆波实验在企业新员工培训中的应用
- G. 免费向社会及中小学开放,积极宣传兰姆波高新技术

H. 将虚拟仿真实验与国内外知名科研创新、学术竞赛融合,增加国民知名度

- I. 创新资源建设,结合 AR、VR 等新型技术,增强实验体验感
- J. 探索适用于不同层次学术的实验方案,分类分级教学

K. 开发手机客户端虚拟仿真平台,进一步突破时空及硬件限制 其他意见(请补充)