

石油测井标准

合订本

(二)

石油工业出版社

登录号	· 088987
分类号	P631.8-65
种次号	001

P631.8-65
001

石油测井标准

合 订 本

(二)



石油工业出版社

出版说明

1990年7月，我社曾出版了《石油测井标准》合订本（一）。近三年来，又陆续制订或修订了一批石油测井类标准。

为满足石油测井生产需要，也为石油测井标准化管理机构提供方便，我社与中国石油天然气总公司石油测井标准化委员会研究决定，出版《石油测井标准》合订本（二），它可以认为是“合订本（一）”的增订本。如果生产需要，今后还将陆续合订新标准。

本书收录了石油测井标准化委员会归口管理的石油天然气行业标准，同时也选择了少量与石油测井紧密相关的、由其他标准化委员会归口管理的石油天然气行业标准。书中收录的是1992年7月以前发布的标准。

本书按标准号顺序排列。

再次提醒读者，标准经常修订，请您务必使用修订后的标准。

石油工业出版社

1993.2



中华人民共和国行业标准

ZB E91 003—90

石油测井图件格式

1990-02-27 发布

1990-07-01 实施

中华人民共和国能源部 发 布

目 录

1. ZB E91 003—90 石油测井图件格式
2. ZB E91 004—90 石油测井电缆的使用与修接规程
3. SY 5132—92 测井原始资料质量要求 (代替SY 5132—87)
4. SY 5158—91 石油勘探数字测井仪技术条件 (代替SY 5158—87)
5. SY/T 5203—91 石油勘探开发仪器基本环境试验 总则 (代替SY 5203—87)
6. SY/T 5204—91 石油下井仪器金属绝热瓶通用技术条件 (代替SY 5204—87)
7. SY/T 5218—91 石油勘探开发仪器基本环境试验方法 试验A: 高温试验
8. SY/T 5221—91 石油勘探开发仪器基本环境试验方法 试验B: 冲击试验
9. SY/T 5230—91 石油勘探开发仪器基本环境试验方法 试验C: 盐雾试验
10. SY/T 5252—91 岩心的自然伽马能谱分析方法 碘化钠探测器法
11. SY/T 5253—91 岩心的自然伽马能谱分析方法 高纯锗探测器法
12. SY 5254—91 单井测井资料常规数字处理符号与代号
13. SY 5293—91 P-E32位计算机测井数字处理操作规程
14. SY 5299—91 电缆式桥塞作业规程
15. SY 5312.18—87 石油及天然气探井数据库编码 测井项目代码
16. SY 5312.19—87 石油及天然气探井数据库编码 测井解释参数代码
17. SY/T 5354—91 SJD-801数字测井资料质量
18. SY 5361—89 测井电缆穿心打捞操作规程
19. SY/T 5385—91 岩石电阻率参数实验室测量及计算方法
20. SY/T 5389—91 EI测井曲线数字化扫描系统操作规程
21. SY/T 5418—91 油管放射性测井仪通用技术条件
22. SY/T 5419—91 油井用密封中子管技术条件
23. SY/T 5420—91 石油勘探开发仪器基本环境试验方法 试验D: 低温试验
24. SY/T 5421—91 石油勘探开发仪器基本环境试验方法 试验E: 恒定湿热试验
25. SY/T 5422—91 石油勘探开发仪器基本环境试验方法 试验F: 自由跌落试验
26. SY 5423—91 SKC 3700数控测井仪
27. SY/T 5428—91 磁测井仪
28. SY 5436—92 石油射孔和井壁取心用爆炸物品的储存、运输和使用规定
29. SY/T 5464—92 测井射孔质量指标的计算方法

目 次

1 主题内容与适用范围	(1)
2 测井图件的基本格式	(1)
3 测井曲线图	(2)
4 常规测井数字处理成果图	(3)
5 地层倾角测井数字处理成果图	(4)
附录 A 石油测井图件标题栏目的填写内容(补充件)	(19)
附录 B 石油测井图件采用的图例符号(补充件)	(22)
附录 C 常用裸眼井测井系列及组合测井图曲线名栏的推荐格式(参考件)	(23)

石油测井图件格式

1 主题内容与适用范围

本标准规定了我国目前常用的石油测井图件格式。

本标准适用于石油测井。地质、煤田、水文工程等方面的测井图件也可参照使用。

2 测井图件的基本格式

测井图件应由相衔接的图头与曲线图两部分组成，基本格式有三种：测井曲线图基本格式（见图 1）；测井数字处理成果图基本格式（见图 2）；测井曲线与数字处理成果组合图基本格式（见图 3）。

2.1 图头

2.1.1 图头作为可折叠测井图件的封面，从折线处折叠。封面尺寸为 260mm×150mm。

2.1.2 图头上部为井号、测井图件名称、油田和测井公司名称及深度比例尺，其左上角为测井图件存档号。

2.1.3 图头下部为图头标题栏，其中各栏目应按附录 A（补充件）规定内容填写。

2.2 曲线图

测井图件的曲线图应分为上下两部分。

2.2.1 曲线图上部

a. 测井曲线图上部为曲线名栏；

b. 数字处理成果图的曲线图上部包括：图例和地质参数曲线名栏两部分。

2.2.2 曲线名栏

2.2.2.1 曲线名栏分为曲线道和深度道。

2.2.2.2 每个曲线道可表示若干条测井曲线或地质参数曲线。每条曲线必须有曲线名、符号及刻度尺。在数字处理成果曲线图上，还应有表示流体特征和岩性矿物等符号。

2.2.3 测井曲线的名称及符号

每条测井曲线的符号应采用 2~4 个大写英文字母和阿拉伯数字表示。测井曲线的名称及符号应采用印刷体。

2.2.4 曲线刻度尺

2.2.4.1 同一曲线道内记录几条曲线时，应分别使用实线、长划线和短划线等不同线段代表各条曲线的刻度尺。

2.2.4.2 每条曲线的名称与符号位于刻度尺上部居中位置，其单位位于曲线名下部居中位置。

2.2.4.3 一般采用线性比例的刻度尺。在高电阻地区，侧向和感应测井的视电阻率(或电导率)曲线应采用对数比例的刻度尺。

2.2.4.4 一般采用一种比例的刻度尺。对动态变化范围大的测井曲线，可采用第一和第二比例尺，后者比前者缩小 10 倍。

2.2.4.5 每条曲线的刻度尺两端必须标出左、右刻度值，其值应按本地区各测井值或地质参数的动态范围来确定，但必须使各曲线在图上显示出足够明显的变化。

2.2.4.6 自然电位(SP)曲线应采用有左、右刻度值(单位：mv)的刻度尺。左、右刻度值的大小应按本地区各类地层之间自然电位的最大变化来确定。

2.2.5 图例符号

裸眼井测井曲线图、测井数字处理成果图和生产测井图件中的岩性、矿物、油气水层及固井质量等图例符号应按 ZB E11 003《石油天然气地质编图规范及图式》和本标准附录 B(补充件)的规定选用,各地可根据地质特征从中选用适当的图例。

2.2.6 曲线图下部

曲线图下部为记录测井曲线或地质参数曲线的主体部分。对数字处理成果图和生产测井图,还应包括解释结论和其他项目。

2.2.6.1 每个曲线道必须用纵线分为 5 或 10 小格。

2.2.6.2 每个曲线道必须有粗、中、细三种横实线。

- a. 细横实线代表的深度间隔为 1m 或 2m;
- b. 中横实线代表的深度间隔为 5m 或 10m;
- c. 粗横实线代表的深度间隔为 10, 25, 50m 或 100m。

2.2.6.3 必须在深度道内对应粗横实线处居中位置标出测井深度值,一般每 10, 25, 50m 或 100m 标出一个深度值,每 100m 处必须标出深度值,深度值应采用阿拉伯数字表示。

2.2.6.4 同一道内记录多条曲线时,必须采用各条曲线与其相应刻度尺一致的实线、长划线或短划线来表示。

3 测井曲线图

3.1 标准测井曲线图

3.1.1 标准测井曲线图的格式如图 4 所示。

3.1.2 标准测井的内容、测井曲线类型、横向比例和深度比例,应根据本地区的地质特征与测井条件来确定,在一个油田必须有相同的标准测井曲线。

3.2 常规裸眼井组合测井曲线图

3.2.1 常规裸眼井组合测井曲线图的格式如图 5 所示。

3.2.2 组合测井图中的测井曲线类型、组合和横向比例,应根据本地区的地质特征、测井条件和组合测井图的用途来确定。本标准推荐几种常用的组合测井图(仅示出曲线名栏的格式,其他均与图 5 相同),见附录 C(参考件)。

3.2.3 组合测井图的深度比例尺一般为 1:200。

3.2.4 组合测井图的孔隙度测井曲线道的声波、密度和中子测井曲线的左、右刻度值,应采用向左方向为地层孔隙度增大。

3.3 地层倾角测井曲线图

3.3.1 地层倾角测井曲线图的格式如图 6 所示。

3.3.2 深度比例尺可按地层倾角测井的主要用途来选择。地层倾角测井曲线用作详细地层对比和沉积学研究时,可采用 1:20 或 1:40;用作构造对比时,可采用 1:200 的深度比例尺。

3.3.3 对比曲线道共分 20 个竖格,画有 21 条竖线(序号为 0 至 20),用于记录微电阻率曲线和双井径曲线。极板 1, 2, 3, 4 所测量的四条微电阻率曲线的基线分别为对比曲线道的第 0, 4, 8, 12 条竖线。

3.3.4 地层倾角测井仪带测的 1—3 臂和 2—4 臂两条井径曲线 D1—3 和 D2—4,应位于第 10 至第 20 条竖线内,其左、右刻度值均为 10cm 与 60cm。

3.4 生产测井曲线图

本标准推荐四种常用生产测井曲线图即固井质量测井图、井温测井图、放射性核素示踪测井图和连续流量测井图。

3.4.1 解释道栏

- a. 地层层位道应自上而下标出所有有意义的地层;
- b. 射孔井段道应自上而下分段标出射孔井段;
- c. 测井解释结果道应标出裸眼井测井解释对有意义地层作出的解释结论;
- d. 解释结果道应标出根据生产测井曲线并参考裸眼井测井解释结果及有关地质、试油、生产测试资料对有意义地层作出的解释结论;
- e. 有效厚度道应根据测井解释结果与地质资料标出有意义地层的有效厚度值;
- f. 有效渗透率道应根据测井解释结果与地质资料标出有意义地层的有效渗透率值;
- g. 固井质量道应标出根据固井质量测井解释和有关地质资料对固井井段的固井质量作出的解释结论,并在本道内相应位置上用附录 B(补充件)规定的图例符号表示。

3.4.2 固井质量测井图

固井质量测井图的格式如图 7 所示。

3.4.3 井温测井图

3.4.3.1 井温测井图的格式如图 8 所示。

3.4.3.2 井温测井图第二道所记录的曲线,根据施工作业时的测井项目而定:如普通、梯度、微差等井温曲线;或者在找水时,在静止、加压或产液条件下测的井温曲线及找水仪测井曲线等等。

3.4.4 放射性核素示踪测井图

放射性核素示踪测井图的格式如图 9 所示。

3.4.5 连续流量测井图

连续流量测井图的格式如图 10 所示。应自上而下按层位填写连续流量曲线的解释结果,如绝对吸水量(单位: m^3/d)和相对吸水量(以百分数计)等。

4 常规测井数字处理成果图

本标准推荐砂泥岩地层、复杂岩性地层和碳氧比组合测井三种数字处理成果图,如图 11、图 12 与图 13 所示。

4.1 成果图的深度比例尺一般为 1:200

4.2 成果图的曲线图

4.2.1 成果图的曲线图分上下两部分。上部包括图例和地质参数曲线名栏;下部包括记录地质参数的曲线和解释本井所用的解释参数。

4.2.2 图例栏内应根据本地区地质特征和数字处理输出的结果,按 ZB E11 003 的规定选用相应的油气水层、岩性、矿物的图例符号。

4.2.3 各油田可根据本地区采用的解释程序输出参数情况,确定地质参数曲线名栏中各记录道的地质参数名及相应的符号。

4.2.4 在计算机输出成果图时,应将各解释层段所选用的解释参数全部打印在成果曲线图的末尾。

4.2.5 成果曲线图的可动油气分析道包括三条曲线:地层有效孔隙度 φ 、地层含水孔隙度 φ_w 和冲洗带含水孔隙度 φ_{xo} 。

- a. 地层含油气孔隙度为 $(\varphi - \varphi_w)$;
- b. 冲洗带可动油气孔隙度为 $(\varphi_{xo} - \varphi_w)$,并在本道用细点子图例表示;
- c. 冲洗带残余油气孔隙度为 $(\varphi - \varphi_{xo})$,并在本道用全黑的图例表示。

4.2.6 井径差值表示实际井径与钻头直径之差。

4.2.7 成果曲线图最右一栏描述井壁取心的深度位置、含油气情况及岩性等。

4.2.8 解释道栏

a. 深度道显示井段的深度值,一般按自上而下每 25、50m 或 100m 标出深度值,至少每 100m 应标出深度值。

b. 解释层号道应自上而下标出所有有意义的储集层的编号。

c. 解释结论道应描述根据数字处理成果并综合有关气测、井壁取心、地质和试油资料对储集层含油、气、水等情况作出的解释结论，如油层、气层、油气层、水层、油水层、干层等，并在本道相应位置上按 ZB E11 003 规定的图例符号表示。

4.3 砂泥岩地层测井数字处理成果图

4.3.1 砂泥岩地层测井数字处理成果图的曲线图格式如图 11 所示。

4.3.2 油气分析道应包括地层含水饱和度 S_w 、冲洗带残余油气体积和重量三个参数。

4.4 复杂岩性地层测井数字处理成果图

复杂岩性地层测井数字处理成果图的曲线图格式如图 12 所示。

4.5 碳氧比组合测井数字处理成果图

碳氧比组合测井数字处理成果图的曲线图格式如图 13 所示。

5 地层倾角测井数字处理成果图

本标准推荐的地层倾角测井数字处理成果图的格式如图 14 所示。

5.1 解释参数选择栏

按解释层段分别填写所选用的解释参数，如窗长、步长、探索长度等。

5.2 地层倾角测井数字处理成果图的曲线图

5.2.1 井径道显示地层倾角测井的两条井径曲线 D1—3 和 D2—4，其左右刻度值为 10cm 与 60cm。

5.2.2 深度道除了用于显示地层深度值外，还可根据需要显示某些层段的方位频率图。

5.2.3 倾角和倾向道，用一系列倾角矢量来显示各计算深度点上的地层倾角及倾斜方位。倾角的左右刻度值为 0° 与 90° 。倾角矢量是由一个圆圈与一线段组成，圆圈中心位置表示地层的深度和倾角，线段与正北(正上方)方向的夹角表示倾斜方位(按顺时针方向计)。黑圆圈表示其可信度高；空白圆圈表示其可信度较低。

5.2.4 井斜角道显示井眼倾斜的方位与角度的方法与矢量图相似，即用圆圈中的位置表示深度和井斜角，线段与正北(正上方)方向的夹角为井斜方位角(按顺时针方向计)。井斜角的左右刻度值为 0° 与 10° 。

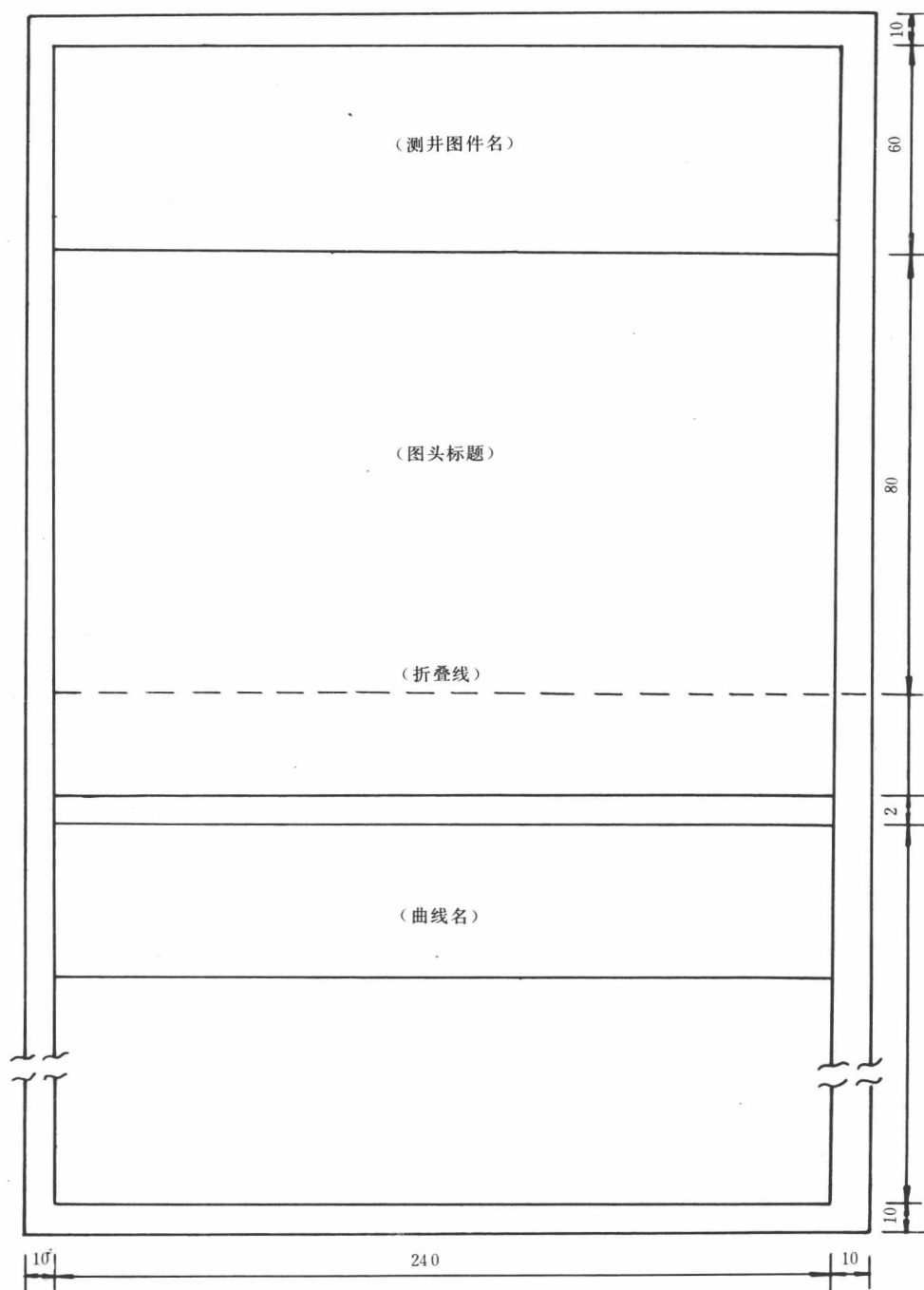


图1 测井曲线图基本格式

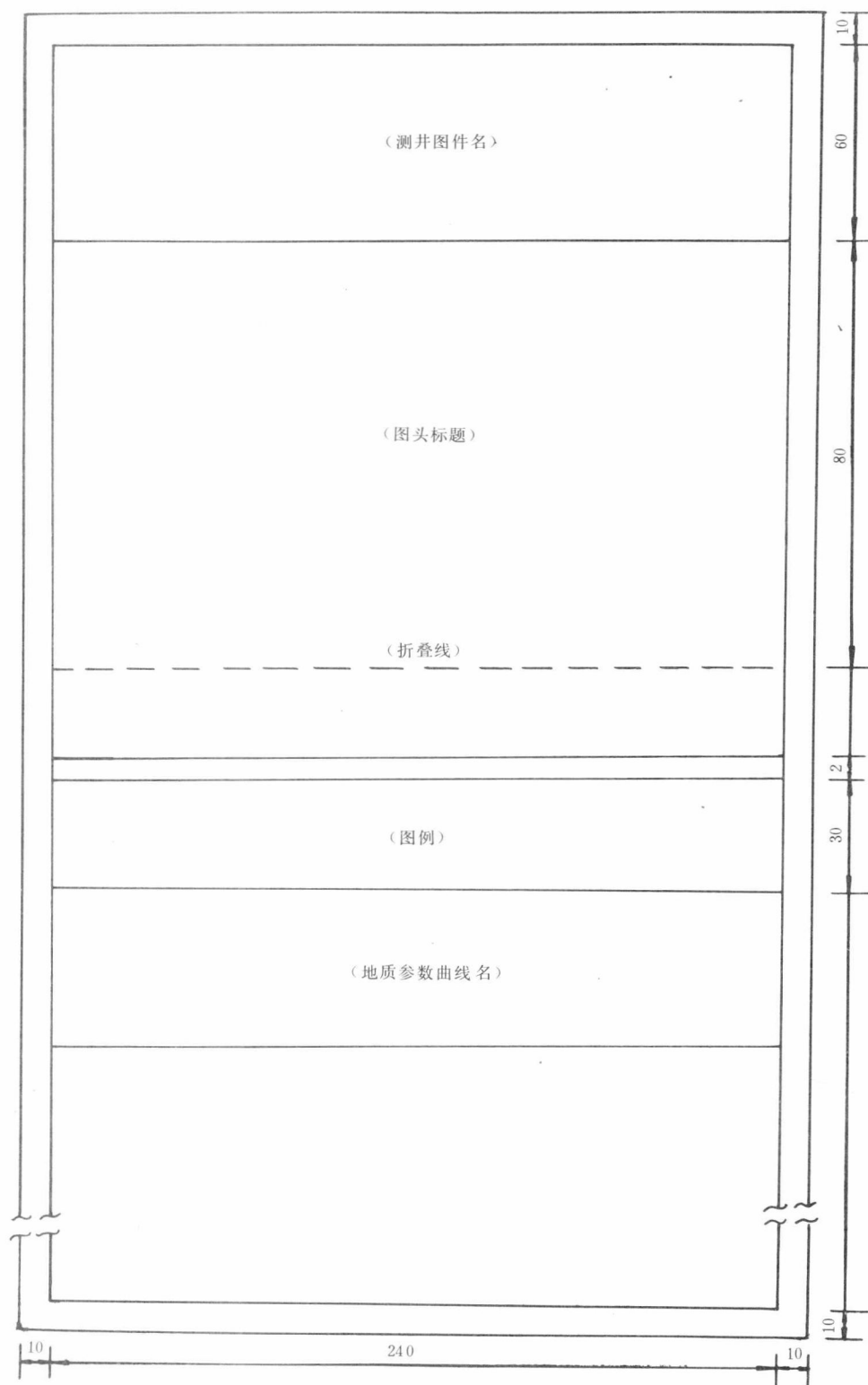


图2 测井数字处理成果图基本格式

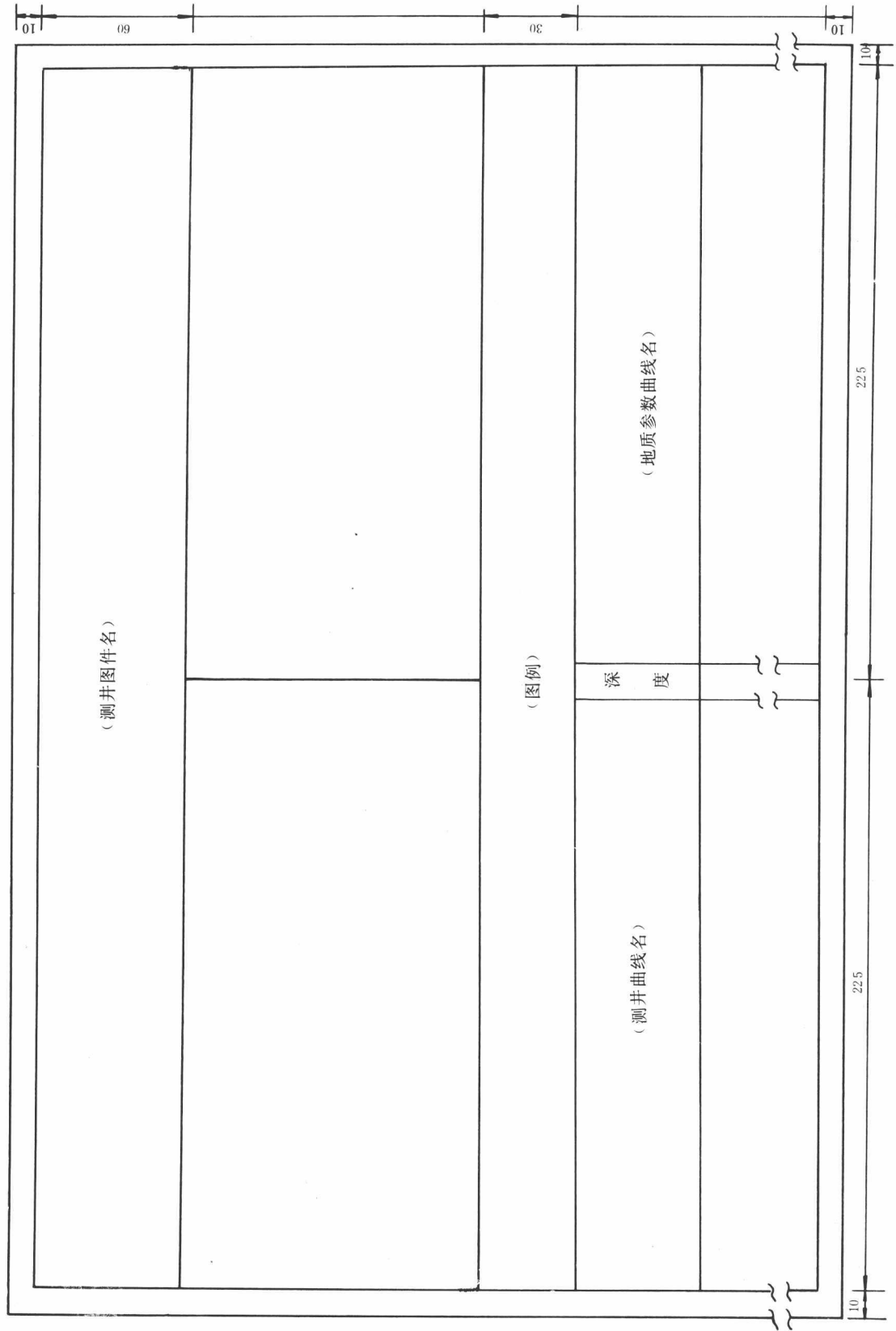


图3 测井曲线与数字处理成果组合图基本格式

[illegible]

图 4 标准测井曲线图格式

© 2006 The Authors
Journal compilation © 2006 Blackwell Publishing Ltd

存档号						× × 井					
地层倾角测井曲线图						油田:					
						公司:					
						深度比例:					
地区及构造						测井日期			年 月 日		
坐 标						完 钻 时 间			年 月 日		
海 拔 高 度			m			测 量 井 段					
补 心 高 度			m			井 底 温 度			℃		
测 时 井 深			m			仪 器 型 号					
套管程序						泥 浆		类 型			
								粘 度		s	
钻头程序						浆		密 度		g/cm ³	
								电 阻 率		Ω·m(18℃)	
队 号				队 长				操 作 员			
绘 图				校 对				计 算 机 型			
曲线质量评价								验 收 员			
技术说明											
定 向 曲 线						对 比 曲 线					
方位角 AZ 0° 120° 240° 360° 相对方位角 RB 0° 120° 240° 360° 井斜角 DEV 0° 10°				深 度		极板 1					
						极板 2					
						极板 3					
						极板 4					
						D 1 - 3 10 cm 60					
						D 2 - 4 10 cm 60					

图 6 地层倾角测井曲线图格式

088987

ZB E91 003—90

存档号		× × 井				
		固 井 质 量 测 井 图				
		油田:				
		公司:				
		深度比例:				
地 区 及 构 造			测 井 日 期		年 月 日	
测 量 井 段			固 井 日 期		年 月 日	
套 管 程 序				水 泥 浆 密 度		g/cm ³
				泥 浆 密 度		g/cm ³
钻 头 程 序				仪 器 型 号		
预 计	水 泥 帽 深 度		m	实 测	水 泥 帽 深 度	m
	水 泥 面 深 度		m		水 泥 面 深 度	m
	水 泥 塞 深 度		m		水 泥 塞 深 度	m
队 号			绘 图		解 释	
队 长			校 对		审 核	
固井质量评价						
技 术 说 明						
图 例						
自 然 电 位 SP mV		深 度	声 波 幅 度 mV		井 径 CAL cm	解 释
						测井 解释 结论 固井 质量

图 7 固井质量测井图格式