

ICS 75.180.10

E 11

备案号: 24322—2008

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 5453—2008

代替 SY/T 5453—1996

地震数据交换记录格式

Data exchange format
(SEG Y Rev1: 2002, MOD)

2008—06—16 发布

2008—12—01 实施

国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 格式概述	1
3 SEG Y 文件结构	1
4 文本文件头	3
5 二进制头	4
6 扩展文本文件头	7
7 地震数据道	9
附录 A (资料性附录) SEG Y 数据记录到一个磁盘文件上	16
附录 B (资料性附录) SEG Y 磁带标签	17
附录 C (资料性附录) 磁带上 SEG Y 文件的分块策略	19
附录 D (资料性附录) 扩展文本字段	20
附录 E (资料性附录) 数据字格式	33
附录 F (资料性附录) EBCDIC 和 ASCII 代码	35
参考文献	43

前 言

本标准修改采用 SEG Y Rev1: 2002《地震数据交换记录格式》(英文版)。

本标准代替 SY/T 5453—1996《地震数据处理成果带存档记录格式》。

本标准根据 SEG Y Rev1: 2002 重新起草。由于我国法律要求和石油工业的特殊需要, 本标准在采用 SEG Y Rev1: 2002 时进行了修改, 修改内容集中在第 2 章, 包括:

- 删除有关 SEG Y 格式版次说明的内容 (内容经简化后作为本标准增加的引言的内容);
- 删除了与标准技术内容无关的“2.4 控制组织”和“2.5 致谢”。

本标准与 SY/T 5453—1996 相比, 主要变化如下:

- 可适应于磁带、磁盘等任何可变长的不同记录介质, 而 SY/T 5453—1996 只适用于磁带介质;
- 新增加了 4 字节的 IEEE 浮点和 1 字节整型两种数据记录格式;
- 每个地震道头第 181 字节到第 232 字节的内容, 都有了明确的标准位置定义, 第 233 字节到第 240 字节的内容可由用户任意定义; 而在 SY/T 5453—1996 中, 只在每个地震道头第 197 字节~第 206 字节、第 239 字节~第 240 字节的内容作了明确的定义, 而第 181 字节~第 196 字节、第 207 字节~第 238 字节的内容可由用户任意定义;
- 新增了零个或多个 3200 字节长的文本文件头块, 用于记录更多辅助数据, 如导航投影、3D 面元网格、处理历史和采集参数等; 而 SY/T 5453—1996 中, 只有一个 3200 字节长的文本头块。

由于本标准与 SY/T 5453—1996 在道头第 181 字节~第 240 字节上, 内容的物理意义、位置定义不同, 并可能增加了多个 3200 字节长的文本文件头块, 目前各地震软件开发商正在开发、修改 SEG Y Rev1 读写软件。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F 为资料性附录。

本标准由石油物探专业标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位: 中国石油天然气集团公司东方地球物理勘探有限责任公司研究院。

本标准起草人: 赖能和。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- SY/T 5453—1992, SY/T 5453—1996。

引 言

自 1975 年发表 SEG Y 数据交换格式 (Rev0) 以来, 已经在地球物理工业界得到了广泛的应用, 而多年大范围的使用也形成了许多适应个性化要求的变化。自 1975 年 SEG Y Rev0 版本发布到今天, 地震数据采集、处理和用于地震勘探的硬件设备及技术, 都已发生了巨大的变化, 如三维采集技术和高速、大容量记录介质的引入, 对原有的 SEG Y Rev0 版本都提出了修改的需求。

新版本 SEG Y Rev1 的主要变化包括: 为了适应目前数据处理的工作, 对道头信息的位置进行了规范化, 并把 SEG Y 数据集定义成字节流格式。

地震数据交换记录格式

1 范围

本标准规定了地震勘探野外数据交换、室内处理数据交换的一种数据记录格式 SEG Y Rev1。

本标准适用于地震勘探时，野外数据、室内处理数据以 SEG Y Rev1 标准记录的交换数据。

2 格式概述

2.1 新版本 Rev1 未修改的内容

- 文本文件允许采用 EBCDIC 编码方式；
- 原有的 3200 字节文本格式的文件头、400 字节二进制头及 240 字节的道头的长度；
- 原 3200 字节文本格式的文件头中的数据存放位置。

2.2 版本 Rev0 到新版本 Rev1 的变化

- SEG Y 文件被定义成字节流，使之可以记录到任何可变长记录的介质上；
- 每个数据的存储格式已扩展到 4 字节、IEEE 浮点和 1 字节整型的数值字；
- 在 400 字节的二进制头和 240 字节的道头中新定义了一些附加的字域，并对原有部分字域的用途进行了澄清和说明；
- 引入了多个 3200 字节文本文件头块的扩展文本文件头；
- 扩展文本文件头中的数据使用了字段设计（stanza）的概念，并预先定义了标准字段；
- 拓展了地震道标识码的定义范围；
- 引入了工程数据转换；
- 文本文件头和扩展文本文件头可以按 EBCDIC 或 ASCII 码方式编排存放。

2.3 说明

本标准中使用的术语 CDP 和 CMP 是同义词。

3 SEG Y 文件结构

原有的 SEG Y 标准是在 9 轨磁带（密度分别为 800dpi，1600dpi，6250dpi）作为正常地震数据记录存贮介质的年代所形成的，而修改后的格式 SEG Y Rev1 期望与记录的实际介质无关。1975 年发布的规定在一盘磁带上不允许记录多条测线，而实际上早就不这样做了；新版本中已采用“SEG Y 文件（SEG Y file）”替代原标准中术语“地震记录磁带卷（seismic reel）”；本标准中的“文件（file）”和“数据集（data set）”是同义词，都是指在逻辑上有关联的地震道的道集及有关的辅助数据的集合。

3.1 记录介质

1975 年发布的标准中描述的 SEG Y 格式定义了一种与 9 轨磁带介质相关联的数据记录格式，而新版本中 SEG Y 文件可以记录在任意支持可变长度记录的介质上，所涉及的记录介质包括 9 轨磁带、3480 磁带、3490E 磁带等，这些都可按硬件方式存档；也可采用高密度、高容量的 DD2 磁带、3590 磁带，它们是采用分块和逻辑加密的，其目的是更有效地使用磁带，并可用于记录与数据体相关联的元数据。

SEG Y 文件可以当作一个逻辑文件写到 SEG RODE 格式的加密带上。当地震数据以 SEG

Y 格式进行交换时，所采用的介质和加密策略显然应按提供者和使用者都能接受的方式进行才行。

另外一类不符合可变长记录模式的重要的记录介质是磁盘文件，它在现代的记录系统中被定义为无任何结构的字节流，现在，把 SEG Y 数据写到磁盘或 CDROM 已经很普遍了，但为了正确地做好此项工作，应遵循一定的规则。附录 A 定义了如何把 SEG Y 数据写到一个磁盘文件上的策略。

为了使 SEG Y 与 SEG D Rev2.0 版本保持一致，附录 B 定义了 SEG Y 磁带的磁带标签，这是根据 API RP 66 存储设备标签使用的一种标签格式。此标签对 SEG Y 而言并不是必需的，但对于诸如在自动带库和大规模处理中心的使用，它还是很适合的。

附录 C 定义了 SEG Y 数据的简单分块方案，通过它可更加有效地使用大容量的磁带介质，这也是参照 SEG D Rev2.0 标准中定义的方案而制定的。

3.2 文件结构

图 1 描述了一个 SEG Y 文件的结构，其中 SEG Y 磁带标签是可选的，文件的第一个 3600 字节块是 3200 字节文本文件头记录和 400 字节的二进制头记录，其后的扩展文本文件头块也是可选的，它可以有零个或多个 3200 字节的扩展文本文件头（参见附录 D）。SEG Y 文件的其余部分是由一个数目不等的地震道记录（其中每个记录的前部是 240 字节的道头）所组成。扩展文本文件头块是新的 SEG Y Rev1 格式中引入的唯一的一种结构性的变化，而且它与 1975 年发布的 SEG Y Rev0 格式不兼容，但已做了精心设计使其对现有的 SEG Y 读软件的影响最小。对现有的软件进行简单的修改，即可判断或检测新的扩展文本文件头是否存在，以及决定是否要处理这些扩展文本文件头。扩展文本文件头格式在第 6 章描述。

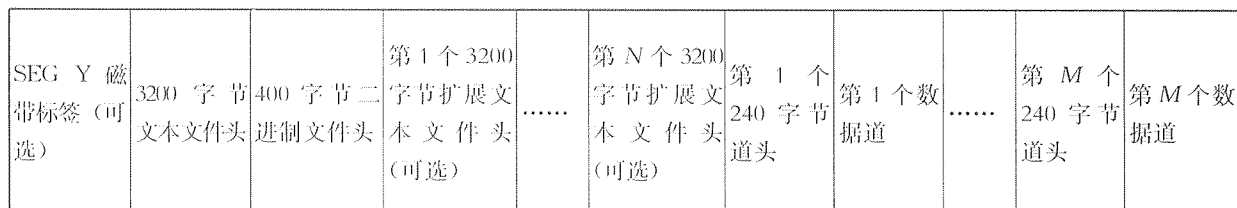


图 1 带 N 个扩展文本文件头记录和 M 个数据道的 SEG Y 文件字节流结构

3.3 数据格式

1975 年发布的 SEG Y 标准中，所有二进制数都是用“大端字节顺序 (big-endian)”进行存储的，这与 IBM 磁盘标准是一致的。也就是说，组成一个数的字节里，最左边的字节（含符号位）是记在该文件开始的最近的地方，最右边的字节则是记录在最接近于文件的末端。在新版本中，字节记录的顺序仍保持不变，且在 SEG Y 的所有版本中将保持一致，而与 SEG Y 的存储介质无关（即如果 SEG Y 文件记录在大型机的磁带上或 PC 机的磁盘上，字节的顺序都是没有差别的）。

二进制头和道头中的所有数值都是按 2 的补码整型数（2 个或 4 个字节）存储。在这些头文件中都没有采用浮点数，但地震道的数据样点值是用 2 的补码整型数或浮点数表示。此外，新版本中增加了 8 位的整型数和 32 位 IEEE 浮点格式（参见附录 E）。IBM 浮点（旧版本）和 IEEE 浮点（新版本）中的样点值都是按“大端字节顺序”记录，即带符号的增益码字节是在记录文件的最开始的地方。

3.4 可变记录道长

SEG Y 标准在文件中的二个不同位置中都说明了采样间隔和地震道的样点数。其中在二进制头中包含的数值适用于整个文件，而道头中记录的值仅适用于相关的地震道。在旧标准中，如何一起使用这些数值并不十分清楚，一种想法是，利用道头中的样点数，允许道与道之间的长度变化，并且相

对于二进制头中的值也是变化的，这说明该 SEG Y 支持可变道头；而另外一种想法是，一个 SEG Y 文件中的所有道都具有相同的长度，二进制头和道头中的样点数都是相同的。对后一种情况，可根据需要，对地震数据道进行截断或用 0 值来充填。

新版本 SEG Y Rev1 中，明确允许一个 SEG Y 文件中的道长可变化；二进制头中所记录的采样间隔和样点数是针对文件中第一个地震道数据集的，这种方法就允许先读二进制头，比如说“这是个采样间隔为 2ms 的 6s 记录”。在每个道头中的样点数可能与二进制头中的值有所不同，它反映了该道中实际的样点数，而每道记录中的字节数应和道头中的样点数保持一致，这点对于记录到磁盘上的 SEG Y 数据尤其重要（参见附录 A）。

如果在一个磁盘文件中是可变道长的记录，由于在第一个道之后的道的位置预先并不知道，因此这种磁盘文件只能是按顺序存取而不能按随机存取。

为了实现随机存取，在二进制头中定义了一个叫做“固定道头长标识”的新旗标，如果置了这个域，该文件中的所有道都具有相同的长度，通常叠后地震数据就是这种情况。

二进制头中的样点数的值应被看成是文件中最大的道长而不是第一个地震道数据集的长度。注意，在记录二进制头块时，事先并不知道最大道长，尤其是在文件录制的情况下，这就是为什么在二进制头中没有定义像“第一个记录号和最后一个记录号”这样的域。“固定道长标识”旗标就是为了改进由于可变道长引起的该问题的一种方法。如果置了这个固定道头长旗标，文件中的最大道长就是已知的，即所有的地震道都具有相同的长度。

3.5 坐标

现在的地震数据处理都要求知道激发点和地震道的实际位置。相对于其他数据，已知处理提供的数据相对于其他数据的位置对解释工作来说也是很基本的要求。传统上，地震道的坐标可以按地理坐标提供或网格坐标形式提供，SEG Y 格式都支持这两种方式。然而，如果没有清晰地坐标参考系统定义（CRS），点的坐标位置值就是不确定的，SEG Y Rev1 明确地扩展了定义在二进制头、扩展文本文件头和道头中包含的坐标所使用的 CRS 的功能。在一个单独的 SEG Y 数据集中，所有的坐标都应使用单一的 CRS。此外，所有的坐标应使用相同的坐标单位。

4 文本文件头

第一个 3200 字节文件头中包含了 40 个记录的文本信息，每个记录由 80 个字节的字符组成，它给人们提供了可直接读取 SEG Y 文件中该线（束）地震数据的信息描述。此信息是自由格式，每个记录具体存放的信息如表 1 所示。记录 23~38 为可选项，在 1975 年发布的标准中已经很好地定义了这些文件头块。尽管老的标准只提供了第一个 3200 字节（40 行）中的前 20 行中的建议方案，但每个记录的第一列都是特别符号“C”字母，在每 80 个字节中所有未用的字符均为空格字符映像。这种文本文件头具有严格的安排结构，其优点是明显的。就当前使用方法的情况来看，再开发一种普遍都可能接受的结构是不太现实的。

SEG Y Rev1 版本使用了一种更加综合性定义的结构，即定义独立的文本文件头，其机器可读方式存贮文本信息，此新文件头称为扩展文本文件头，将在第 6 章描述。传统的文本文件头与扩展文本文件头是完全分开存放的，并且这些地方仍是人们读取有关该文件内容的相关信息的主要地方，特别是它包括了文件中不常用特性的有关信息，比如在道头第 109 字节~第 110 字节中记录的延迟记录时间是非零时的情况。用 SEG Y Rev1 格式记录的所有文件都应包括目前所用的 SEG Y 格式版本号（二进制文件头第 3501 字节~第 3502 字节）。

文本文件头中应包含目前所用的 SEG Y 版本号，表 1 就是一个在第 39 个记录中记有 SEG Y 版本号的文本文件头的例子。

表 1 文本文件头

Cols 1 - 10	Cols 11 - 20	Cols 21 - 30	Cols 31 - 40	Cols 41 - 50	Cols 51 - 60	Cols 61 - 70	Cols 71 - 80
1234567890	1234567890	1234567890	1234567890	1234567890	1234567890	1234567890	1234567890
C 1 CLIENT			COMPAN	Y		CREW N	0
C 2 LINE		AREA		MA	P ID		
C 3 REEL N 0		DAY - STAR	T OF REEL	YEAR	OBSERV	ER	
C 4 INSTRU	MENT; MFG		MODEL	SE	RIAL NO		
C 5 DATA	T RACES/RECO	RD	AUXILIARY	TRACES/REC	ORD	CDF FOLD	
C 6 SAMPLE	INTERVAL	SA	MPLES/TRAC	E BI	TS/IN	BYTES/SAMP	PLE
C 7 RECORD	ING FORMAT	FO	RMAT THIS	REEL	MEASUREM	ENT SYSTEM	
C 8 SAMPLE	CODE; FLO	ATING PT	FIXED P	T FIXE	D PT - GAIN	CORREL	ATED
C 9 GAIN	TYPE; FIXE	D BINS	RY FLO	ATING POIN	T OTHE	R	
C10 FILTER	S; ALIAS	HZ NOT	CH HZ	BAND	- HZ	SLOPE	- DB/OCT
C11 SOURCE	; TYPE	NU	MBER/POINT	PO	INT INTERV	AL	
C12 PA	TTERN;			LENGTH	WID	TH	
C13 SWEEP;	START	HZ END	HZ LEN	GTH	MS CHANNEL	NO	TY PE
C14 TAPER;	START LEN	GTH	MS END LE	NGTH	MS TYPE		
C15 SPREAD	; OFFSET	MAX	DISTANCE	GROU	P INTERVAL		
C16 GEOPHO	NES; PER G	ROUP S	PACING	FREQUENCY	MFG	MO	DEL
C17 PA	TTERN;			LENGTH	WID	TH	
C18 TRACES	SORTED BY	; RECORD	CDP	OTHER			
C19 AMPLIT	UDE RECOV	RY; NONE	SPHERI	CAL DIV	AGC	OTHER	
C20 MAP PR	OJECTION			ZONE ID	COORDI	NATE UNITS	1
C21 PROCES	SING;						
C21 PROCES	SING;						
...							
C38							
C39 SEG Y	REV1						
C40 END TE	XTUAL HEAD	ER					

需要注意的是, C20 是扩展文本文件头中坐标位置数据字段的信息, 它是跨行记录的; C40 是固定的, 其形式可以为 C40 END EBCDIC 或 C40 END TEXTUAL HEADER, 建议使用后者。

5 二进制头

400 字节二进制代码文件头是由 400 个字节所组成。它存放着有关反映整个地震数据文件的公共信息, 二进制头中的数值都按 2 或 4 字节的二的补码整型数存放。此文件头的某些数据对地震数据处理而言是很关键的, 尤其是采样间隔、道长、格式码等。在新版本 SEG Y Rev1 中, 已在可选的部分定义了几个附加的信息域, 并对原有的一些域的使用作了一些澄清和说明。具体存放内容和位置如表 2 所示。

表 2 二进制代码块

字节号	描 述
3201~3204	作业标识号
3205~3208	* 测线号, 对 3D 叠后数据, 此含 inline 线号
3209~3212	* 卷号
3213~3214	* 每个道集的数据道数, 对叠前数据是必需的
3215~3216	* 每个道集的辅助道数, 对叠前数据是必需的
3217~3218	* 以微秒计算的采样间隔, 对所有数据都是必需的
3219~3220	* 以微秒计算的原始野外记录的采样间隔
3221~3222	* 每个数据道的最大采样点个数, 对所有数据都是必需的。在二进制头中的采样间隔和采样点个数是指地震文件中的主数据集的
3223~3224	* 野外原始记录每个数据道的采样数
3225~3226	数据采样格式码, 对所有数据都是必需的。 1 为 IBM 浮点 (4 字节); 2 为定点 (4 字节); 3 为定点 (2 字节); 4 为带有增益码的定点 (4 字节); 5 为 IEEE 浮点 (4 字节); 6 目前不用; 7 目前不用; 8 为定点 (1 字节)
3227~3228	* CMP 覆盖次数; 对所有数据都是必需的
3229~3230	道分选代码 (道集类型), 对所有数据都是必需的。 -1 为其他 (应在用户扩展文本文件头段中注明); 0 为未知; 1 和原始记录一样 (未分选); 2 为 CMP 道集; 3 为单次覆盖剖面; 4 为水平叠加; 5 为共炮点; 6 为共检波点; 7 为共炮检距; 8 为共中心点; 9 为共转换点
3231~3232	垂直叠加代码: 1 为未叠加; 2 为二次叠加; $N = M - 1$ 叠加 ($M = 2 \sim 32767$), N 为 N 次叠加
3233~3234	起始扫描频率 (Hz)
3235~3236	終了扫描频率 (Hz)
3237~3238	扫描长度 (ms)
3239~3240	扫描类型代码: 1 为线性; 2 为抛物线; 3 为指数;

表 2 (续)

字节号	描 述
3241~3242	4 为其他 扫描通道的道号
3243~3244	如有斜坡, 为起始时的扫描斜坡长度 (ms) (斜坡起点在时间零)
3245~3246	结束时的斜坡长度 (斜坡起点为扫描长度减尾部的斜坡长)
3247~3248	斜坡类型: 1 为线性; 2 为 \cos^2 ; 3 为其他
3249~3250	相关过的数据道代码: 1 为未相关; 2 为其他
3251~3252	二进制增益恢复: 1 为恢复; 2 为未恢复
3253~3254	振幅恢复方式: 1 为未恢复; 2 为球面扩散; 3 为 AGC; 4 为其他
3255~3256	* 长度单位, 对所有数据都是必需的。如果位置数据段含在此文件中, 该项应与位置数据段一致; 如果不一致, 就用最后一位置数据段。 1 表示米; 2 表示英尺
3257~3258	脉冲信号极性: 1 表示磁带上的负值为压力增加或检波器上跳; 2 表示磁带上的正值为压力增加或检波器上跳
3259~3260	可控震源极性代码。地震信号由下列数值滞后引导信号。 1 = 337.5°~22.5° 2 = 22.5°~67.5° 3 = 67.5°~112.5° 4 = 112.5°~157.5° 5 = 157.5°~202.5° 6 = 202.5°~247.5° 7 = 247.5°~292.5° 8 = 292.5°~337.5°
3261~3500	未作规定
3501~3502	SEG Y 格式版本号。这是在第一字节和第二字节之间一个带 Q 点的 16 位无符号数。如 SEG Y 1.0 此值记为 0100 ₁₆ ; 此值对所有 SEG Y 版本都是必需的。0 值是指 1975 年发布的传统的 SEG Y
3503~3504	固定长地震道标记。1 是指在 SEG Y 文件中的所有道具有相同的采样间隔和样点数, 和在文本文件头的第 3217 字节~第 3218 字节和第 3221 字节~第 3222 字节中说明的一样。而 0 是指在文件中的道长可能有变化, 应通过查看道头中第 115 字节~第 116 字节中的样点数来判断每道的实际道长, 此值对所有 SEG Y 版本都是必需的。0 值是指 1975 年发布的传统的 SEG Y

表 2 (续)

字节号	描 述
3505~3506	<p>跟在二进制头后的扩展文本文件头记录（每个记录为 3200 字节）的个数。0 是指没有扩展文本文件头记录（即此文件不含扩展文本文件头记录），-1 是指有多个扩展文本文件头记录，而多个扩展文本文件头记录的结束是通过一个在最后记录中有（SEG: EndText）的字段来标识。正数是指有确切个数的扩展文本文件头记录。</p> <p>尽管确切个数的扩展文本文件头记录是个有用的信息，但在记录二进制头时，并不知道确切个数，所以在这记录一个正数并不是必需的。此值对所有 SEG Y 版本都是必需的。0 值是指 1975 年发布的传统的 SEG Y</p>
3507~3600	未作规定
<p>注 1：“*”表示强调要记录的信息。</p> <p>注 2：二进制代码为右对齐。</p>	

6 扩展文本文件头

如果二进制头中的第 3505 字节~第 3506 字节非零，则说明在 SEG Y 文件中存在有一个扩展文本文件头，该头块位于二进制文件头之后，而在第一个数据记录之前。它可能由一个或多个 3200 字节记录块所组成。按照这种灵活且很好定义的方法，可以为 SEG Y 文件所要求的信息提供更多附加的空间位置，记录的信息类型可以包括如导航投影、3D 面元网格、处理历史和采集参数等。一般都建议这样的字段信息应包含在每个 SEG Y Rev1 文件中，但仅包括一个即可。当在 SEG Y Rev1 文件中包含多个或有冲突的数据项时，认为最后的数据项才是正确的。

扩展文本文件头中的数据以字段方式组织，以卡片映像文本文件方式存放。附录 D 定义了一组预先定义的字段，将来对此标准进行进一步修改时，可以定义更多的字段。采用这种字段结构的目的是，就是为了增加更多的灵活性和可扩展性，并且可以定义自己所需要的各种新字段。为了达到可用性、数据交换及体现最多优点的目的，对一些已定义的必要信息，将采用标准的 SEG 定义好的字段。但为了避免字段名字的冲突，字段名都应带定义该字段的公司或组织的名字作为前缀，公司机构的名字用“:”分开，如《SEG: location data》和《JJ example seismic: micro seismic geometry definition》。为了不至于对字段定义的首创者定义不清，公司或构造的名称可以是简写或首字母缩写，但名字应都是唯一的。如果名字的唯一性存在有任何问题，每一个字段 keyword/value 就应写成“字段定义者=公司的全名”。

所有字段名应是唯一地与“单个关键字/数值参数组”相关联，为了确保字段名和字段内容之间总有唯一的对应关系，所有定义字段的用户都应采用版本编号和/或字段名修改的方式。

对于字段的命名，SEG 预留了首字母缩写是 SEG 和各种变化形式的 SEG，都为 SEG 技术委员会使用。SEG Y 读入程序具有忽略掉那些读入程序不需要的字段（也可能是整个扩展文本文件头块）功能，字段中的数据最典型的情况就是关键字/数值，这些都可由机器来生成和识别，也保持使人们可直接读取。

建议用户可提供的字段是：

- (1) 一般的数据参数（如 License block, Date, Operator, Line 等）；
- (2) 一般的采集参数；
- (3) SP 与 CDP 的关系；
- (4) 道头可选部分的使用；

(5) 二进制头块的数据。

交换数据时，原则上建议使用 SEG Y 格式来交换。SEG Y 文件应包括足够多的信息来识别文件内所包含的地震数据，并可允许进一步地处理地震数据。SEG Y 文件并不是作为一种辅助数据交换格式来设计的，虽然扩展文本文件头已提供了一种有效方法，在 SEG Y 文件中可包含几乎不加限制的辅助数据，但在选择文本文件头中所包括的辅助数据时，应加以约束。如果有很多的辅助数据要交换，建议还是采用 SEG 辅助数据标准数据集来进行交换。

6.1 扩展文本文件头结构

扩展文本文件头是由一个或多个 3200 字节记录所组成（每个记录由 40 行文本卡片映像组成）。要注意的是，不像文本文件头块，扩展文本文件头里的每一行第一个字符并不是由字符“C”作为开始。为了处理上的方便，扩展文本文件头中的所有记录都看成是串联在一起的一个逻辑文件（即在 3200 字节记录之间的空格是无效的）。唯一的例外就是，在扩展文本文件头中最后的 3200 字节记录中一定要包含了一个称为《SEG: EndText》的空字段（见 6.2 和二进制头第 3505 字节～第 3506 字节）。

扩展文本文件头的每行文本记录是按字段来进行组织的。每个字段都是由一个字段名字作为开始，它由一个包含定义该字段的组织或公司名字和字段名字的行所组成。用一个新的字段的开始或扩展文本文件头的结束作为一个字段的结束。字段头的开始是以双左括号作为开始和以双右括号作为结束的，一个字段的开始的第一个左括号应在第一列，字段名的大小写是无实际意义的。为有助于阅读起见，字段名字中可以允许含有空格，但它不起作用，因此，像字段名《SEG: Recording Parameters》和《SEG: RECORDING PARAMETERS》是相同字段。

一个字段里的文本行记录格式将取决于字段中所含的数据类型，这是由字段名隐含和唯一定义的，但大部分的字段都是按一对 keyword/value 组织的数据，采用此组织方案的基本规则如下：

- (1) 每行由按“keyword = value”格式的关键字/数值对所组成；
- (2) 关键字和值可含除双左括号、双右括号或等号之外的任何可打印的字符，在关键字中不建议使用点、标点字符；
- (3) 关键字无大小写之分；
- (4) 为方便读入，一个关键字中允许有空格，但可忽略不计，因此关键字“Line Name”和“LINENAME”是相同的；
- (5) 与关键字关联的值紧跟在等号后第一个非空字符开始并延伸到该行里最后一个非空字符为止；
- (6) 一个关键字的数值域可以由多个子域组成，但每个子域由逗号分开；
- (7) 空行忽略不计；
- (8) 一行中如果第一个非空字符是“#”号，则该行被看成是注释行，忽略不计；
- (9) 如果一行中最后一个非空字符是“&”号，则下一行被认为是当前行的续行（即下一行和当前行关联在一起，去掉“&”号）；
- (10) 扩展文本文件头的每行都是用一个回车换行符来作为结束符的。

6.2 EndText 字段

如果二进制头第 3505 字节～第 3506 字节中的值是 -1，则说明 EndText 字段是必需的；相反，如果它大于零，则该字段为可选的。字段《SEG: EndText》被特别用于字段的连接，在扩展文本文件头中的最后一个 3200 字节记录中，该字段应作为单独一行出现。字段头应在记录中的第一行，并在记录中是唯一的非空文本（即该字段应是非空的），这样扩展文本文件头的结束就很容易地被 SEG Y 读入程序识别，对于不希望使用扩展文本文件头内容的 SEG Y 程序而言，这样做就可以使 SEG Y 读入程序处理起来更加简单化。

6.3 EndText 例子

((JJ ESeis: Microseismic Geometry Definition ver 1.0))

Definer name = J and J Example Seismic Ltd.

Line Name Convention = CDA

Line Name = Sample MicroSeismic 1

First Trace In Data Set = 101

Last Trace In Data Set = 1021

First SP In Data Set = 2001

Last SP In Data Set = 6032

((SEG: Coverage Perimeter ver 1.0))

Coverage type = full-fold

Perimeter coordinate type = I, J

Perimeter node number = 10

Perimeter node coordinates = 334.0000, 908.0000

Perimeter node coordinates = 654.0000, 908.0000

Perimeter node coordinates = 654.0000, 833.0000

Perimeter node coordinates = 900.0000, 833.0000

Perimeter node coordinates = 900.0000, 721.0000

Perimeter node coordinates = 1352.0000, 721.0000

Perimeter node coordinates = 1352.0000, 289.0000

Perimeter node coordinates = 802.0000, 289.0000

Perimeter node coordinates = 802.0000, 368.0000

Perimeter node coordinates = 334.0000, 368.0000

Perimeter node coordinates = 334.0000, 908.0000

Coverage Perimeter comment = 48 fold data

((SEG: Measurement Units ver 1.0))

Data Sample Measurement Unit = Millivolts

Volt conversion = 0.001

……后面可以跟更多的字段或空记录,直到 3200 字节的扩展文本文件头的结束

((SEG: EndText))

……后面可以跟更多的字段或空记录,直到 3200 字节的扩展文本文件头的结束
然后再跟第一个道头。

7 地震数据道

7.1 地震道头

SEG Y 道头如表 3 所示。它包含了地震道的属性(可以定义成 2 字节、4 字节的 2 的补码形式的整型数),其中第 1 字节到第 180 字节的值和意义已在 1975 年发布的 SEG Y Rev0 版本中定义过,并且这些域的值将继续保持不变,但个别域的地方也做了适当的澄清和内容扩充。而在第 181 字节~第 240 字节,在 1975 年的版本里是定义成用户可任选的域,这已成为不同 SEG Y 之间信息相互冲突的主要地方。因此,在新版本 SEG Y Rev1 中,为了现代数据处理的需要,对一些数据就用第 181 字节~第 240 字节的位置进行了标准位置定义,特别是对于炮点号和 CMP 号坐标的标准位置都做了明确的定义。第 203 字节~第 210 字节,允许被用来定义地震道数据样点的度量单位和转换常数,利用它们可将数据道的数值转换为工程单位。

存放在地震道头中的数值个数是有限的，其目的就是提供一些在道与道之间有可能变化的信息、要处理的和标识该道的基本信息。地震道头并不是用来作为一种贮存大量辅助数据的贮存器，如果需要交换大量的辅助数据，建议采用 SEG 辅助数据标准数据集来做相互交换。

表 3 道头内容

字节号	说 明
1~4	* 一条测线中的道序号，如果相同的测线跨有多个 SEG Y 文件，道序号是连续增加的。对所有类型的数据都是必需的
5~8	SEG Y 文件中的道序号。每个文件道序号从 1 开始
9~12	* 原始野外记录号。对所有类型的数据都是必需的
13~16	* 在原始野外记录中的道号。对所有类型的数据都是必需的
17~20	震源点号。在相同的有效的地表位置处出现多于一个记录时使用它。建议在道头第 197 字节~第 202 字节中定义的新项用于炮点号
21~24	* 道集号 (CMP, CDP, CRP 等)
25~28	在道集中的道号，每个道集中的起始道号为 1
29~30	* 道识别码： - 1 = 其他； 0 = 未知； 1 = 地震数据； 2 = 死道； 3 = 空道； 4 = 时间信号； 5 = 井口信号； 6 = 扫描道； 7 = 计时； 8 = 水断信号； 9 = 近场气枪信号； 10 = 远场气枪信号； 11 = 地震压力传感器； 12 = 多分量地震传感器——垂直分量； 13 = 多分量地震传感器——crossline 分量； 14 = 多分量地震传感器——inline 分量； 15 = 旋转后的多分量地震传感器——垂直分量； 16 = 旋转后的多分量地震传感器——横向分量； 17 = 旋转后的多分量地震传感器——径向分量； 18 = 可控震源的反应量； 19 = 可控震源的底盘； 20 = 可控震源估计的地面力； 21 = 可控震源参考点； 22 = 时间速度对； 23~N = 可选 (N 最大为 32767)
31~32	本道是由多少个道垂直叠加而成 (1 是 1 道相加，2 是 2 道相加，等等)
33~34	本道是由多少个道水平叠加而成 (1 是 1 道相加，2 是 2 道相加，等等)
35~36	数据性质： 1 = 生产； 2 = 试验

表 3 (续)

字节号	说 明
37~40	炮检距 (炮点的中点到检波点中点的距离, 负值表示与测线放炮方向相反)
41~44	检波器组高程 (高于垂直基准面为正; 低于垂直基准面为负)
45~48	震源点高程
49~52	震源深度 (从地面算向下, 是一个正数)
53~56	检波器组处的基准面高程
57~60	炮点处的基准面高程
61~64	炮点处的水深
65~68	检波器组的水深
69~70	道头第 69 字节~第 70 字节中的比例因子将应用到第 41 字节~第 68 字节, 其距离单位在二进制头的第 3255 字节~第 3256 字节中说明。垂直基准面是通过位置数据段 (见 D. 1) 中说明比例因子, 对第 41 字节~第 68 字节的所有高程和深度值使用比例因子后求得真值。比例因子 = 1, ± 10 , ± 100 , ± 1000 或 ± 10000 。如果为正, 乘上比例因子; 如果为负, 除以比例因子
71~72	比例因子, 对第 73 字节~第 88 字节的所有坐标, 应用比例因子后求得真值。比例因子为 1, ± 10 , ± 100 , ± 1000 或 ± 10000 。如果为正, 乘比例因子; 如果为负, 则除此比例因子
73~76	震源点 X 坐标 坐标系是通过一个扩展头位置数据段来说明的。如果坐标单位是按弧度、十进制度数、度分秒制 (DMS), X 值就代表经度, Y 值就代表纬度, 如果坐标的单位为秒、弧度, 第 73 字节~第 88 字节的 X 值表示经度, Y 值表示纬度。正值表示格林尼治子午线东或赤道北的东的秒数, 负值则为西或南的秒数
77~80	震源点 Y 坐标
81~84	检波点 X 坐标
85~88	检波点 Y 坐标
89~90	坐标单位: 1 = 长度 (m 或 ft); 2 = 弧度 (s/rad); 3 = 十进制度数; 4 = 度、分、秒制 (DMS)。 说明: 为了求得 \pm DDDMMSS, 第 89 字节~第 90 字节等于 \pm DDD $\times 10^4$ + MM $\times 10^2$ + SS, 并把第 71 字节~第 72 字节置成 1; 为了求得 \pm DDDMMSS.ss, 第 89 字节~第 90 字节等于 \pm DDD $\times 10^6$ + MM $\times 10^4$ + SS $\times 10^2$, 并把第 71 字节~第 72 字节置成 -100
91~92	风化层速度 (ft/s 或 m/s 由二进制文件头中的第 3255 字节~第 3256 字节说明其单位)
93~94	降速层速度 (ft/s 或 m/s 由二进制文件头中的第 3255 字节~第 3256 字节说明其单位)
95~96	在激发源的井口时间 (ms)
97~98	在检波点处的井口时间 (ms)
99~100	* 炮点静校正量 (ms)
101~102	* 检波点静校正量 (ms)
103~104	应用的总静校正量 (ms) (如果未使用, 则为零)
105~106	延迟时间 A (ms)。在 240 个标识头结束和时间信号之间的时间。如果时间信号是在 240 个标识头结束之后为正; 时间信号出现在道标识头结束之前为负, 时间信号定义为在辅助道或由记录仪定义的其他可以被记录的初始脉冲
107~108	延迟时间 B (ms)。时间信号和震源起爆时间之间的时间 (可以为正或负)
109~110	延迟记录时间 (ms)。震源起爆时间和开始记录采样时之间的时间。在 SEG Y Rev0 中, 此项用于在时间零时如果没有开始数据记录时, 记录深水。本项可以为负数以适应负的开始时间 (即在零时之前记录的时间, 可能是因为静校正应用与地震道的结果)。如果在此域记录了非零值 (无论是负还是正), 在文本文件头中都有说明

表 3 (续)

字节号	说 明
111~112	开始切除时间 (ms)
113~114	终了切除时间 (ms)。
115~116	第 95 字节~第 114 字节中的时间将乘以道头第 215 字节~第 216 字节中的比例因子 * 本道采样点数。对所有类型的数据都是必需的
117~118	* 本道采样间隔 (ms)。在地震道中的字节数应和道头中的样点数一致, 对所有介质都是很重要的, 对正确处理 SEG Y 磁盘文件数据是尤其重要 (参见附录 C)。
119~120	如果二进制文件头中第 3503 字节~第 3504 字节中的固定长地震道标记有设置, SEG Y 文件中每道的采样间隔和样点数应和二进制文件头中记录的数值一致。如果固定长地震道标记没有设置, 则道与道之间的采样间隔和样点数可能不同。对所有类型的数据都是必需的 野外仪器增益类型: 1 = 固定; 2 = 二进制; 3 = 浮点; 4~N = 可选
121~122	仪器增益常数 (dB)
123~124	仪器起始增益 (dB)
125~126	相关标识: 1 = 未相关; 2 = 相关
127~128	起始扫描频率 (Hz)
129~130	终了扫描频率 (Hz)
131~132	扫描长度 (ms)
133~134	扫描类型: 1 = 线性; 2 = 抛物线; 3 = 指数; 4 = 其他
135~136	扫描道起始时的斜坡长度 (ms)
137~138	扫描道终了时的斜坡长度 (ms)
139~140	斜坡类型: 1 = 线性; 2 = \cos^2 ; 3 = 其他
141~142	假频滤波器频率 (Hz) (若使用)
143~144	假频滤波器斜率 (dB/oct)
145~146	陷波滤波器频率 (Hz) (若使用)
147~148	陷波滤波器斜率 (dB/oct)
149~150	低截滤波器频率 (Hz) (若使用)
151~152	高截滤波器频率 (Hz) (若使用)
153~154	低截滤波器斜率 (dB/oct)
155~156	高截滤波器斜率 (dB/oct)
157~158	记录的年份。1975 年的标准并没说明用 2 位还是用 4 位或两种都可以用来记年份, SEG Y Rev0 后的版本, 年份就记成 4 位数了, 如 2001 年就记成 2001 _m (7D1 ₁₆)
159~160	记录的日 (朱丽叶天 GMT 和 UTC 时制)

表 3 (续)

字节号	说 明
161~162	记录的小时 (24h 制)
163~164	记录的分钟
165~166	记录的秒
167~168	标准时间代码: 1 = 本地; 2 = GMT (格林尼治时间); 3 = 其他, 在扩展文件头中的用户定义字段中说明; 4 = UTC (Coordinated Universal Time)
169~170	道加权因子, 最小有效位定义为 2^{-N} 伏特 ($N=0, 1, 2, \dots, 32767$)
171~172	覆盖开关位置 1 的检波点号
173~174	原始野外记录上第一道的检波点号
175~176	原始野外记录上最后一道的检波点号
177~178	缺口大小 (缺失的检波点总数)
179~180	与测线起始或终止位置处的斜坡有关的走向: 1 = 向下 (或在后面); 2 = 向上 (或在前面)
181~184	本道 CDP 位置的 X 坐标 (应用道头第 71 字节~第 72 字节中的比例因子), 坐标系统是通过一个扩展头位置数据段来说明 (参见 D.1)
185~188	本道 CDP 位置的 Y 坐标 (应用道头第 71 字节~第 72 字节中的比例因子), 坐标系统是通过一个扩展头位置数据段来说明 (参见 D.1)
189~192	对 3D 叠后数据, 此域用于 inline 号, 如果每个 SEG Y 文件记录一条 inline 线, 则此数在文件中的所有道都是相同的, 并且在二进制文件头中第 3205 字节~第 3208 字节中记录的值是一样的
193~196	对 3D 叠后数据, 此域用于 crossline 号, 此数一般和道头第 21 字节~第 24 字节中的值 (CDP 号) 相同, 但这并不是必需的
197~200	炮点号。这只能用于 2D 叠后数据。一般认为, 炮点号是指对某一特定的道与 CDP 位置最近的炮点位置。如果不是这种情况, 就应在文本文件头中解释炮点号实际所指位置
201~202	比例因子。对道头第 197 字节~第 200 字节中的炮点号使用此比例因子后求得真值。如果为正, 乘上比例因子; 如果为负, 除以比例因子。如果是零, 则炮点号不作比例 (比如它是个整数 -10, 则炮点号小数点后就带一位十进制数)
203~204	地震道数值度量单位: -1 = 其他 (应在数据样点度量单位字段说明); 0 = 未知; 1 = 帕斯卡 (Pa); 2 = 伏特 (V); 3 = 毫伏 (mV); 4 = 安培 (A); 5 = 米 (m); 6 = 米/秒 (m/s); 7 = 米/秒 ² (m/s ²); 8 = 牛顿 (N); 9 = 瓦特 (W)
205~210	转换常数。用于把数据样点转换成转换单位 (道头第 211 字节~第 212 字节中说明的) 的乘法因子, 此常数被译成一个 4 字节的 2 的补码整型数 (第 225 字节~第 228 字节), 即第 205 字节~第 208 字节 * 10 * * 第 209 字节~第 210 字节

表 3 (续)

字节号	说 明
211~212	转换单位。地震数据道样点值被乘以道头第 205 字节~第 210 字节中说明的转换常数后的度量的单位。 - 1 = 其他 (应在数据样点度量单位字段说明); 0 = 未知; 1 = 帕斯卡 (Pa); 2 = 伏特 (V); 3 = 毫伏 (mV); 4 = 安培 (A); 5 = 米 (m); 6 = 米/秒 (m/s); 7 = 米/秒 ² (m/s ²); 8 = 牛顿 (N); 9 = 瓦特 (W)
213~214	设备/道标识符。与此地震道相关的设备的 ID 号或单元号 (如 4368 代表地震序列号 4368 或 20316 代表对于第二条船第三缆第 16 气枪)。该域将允许跨道集的有关地震道与道号无关 (道头的第 25 字节~第 28 字节)
215~216	比例因子。对道头第 95 字节~第 114 字节中说明的时间使用此比例因子后求得真正的按毫秒的时间值。比例因子 = 1, + 10, + 100, + 1000, 或 + 10, 000。如果为正, 乘上比例因子; 如果为负, 除以比例因子。零值表示比例因子为 1
217~218	激发类型/方向。定义激发能量的类型和方向。术语垂直的、crossline、inline 是指直角坐标系的三个轴。坐标系轴的绝对方位角方向可以在面元网格定义字段中定义。 - 1 ~ - n = 其他 (应该在激发类型/方向字段中描述); 0 = 未知; 1 = 可控震源——垂直方向; 2 = 可控震源——crossline 方向; 3 = 可控震源——inline 方向; 4 = 脉冲——垂直方向; 5 = 脉冲——crossline 方向; 6 = 脉冲——inline 方向; 7 = 分布式脉冲——垂直方向; 8 = 分布式脉冲——crossline 方向; 9 = 分布式脉冲——inline 方向
219~224	相对于放炮方向的激发能量方向。在道头的第 217 字节~第 218 字节中定义正的放炮方向, 激发能量方向是按度数的十分之一来求取 (如 347.8°译成 3478)
225~230	激发度量。描述用于产生地震道所使用的激发能量, 这种度量可以是简单的、量化的, 如使用的爆炸的重量、空气枪压力峰值、扫描持续的可控震源数量。尽管可以使用这种简单的度量, 但是更喜欢使用能量的度量单位。此常数被译成一个 4 字节的 2 的补码整型数 (第 225 字节~第 228 字节), 即第 225 字节~第 228 字节 * * 第 229 字节~第 230 字节
231~232	激发度量单位。此值用于道头第 225 字节~第 230 字节中的激发度量。 - 1 = 其他 (应在炮点度量单位字段中说明); 0 = 未知; 1 = 焦耳 (J); 2 = 千瓦 (kW); 3 = 帕斯卡 (Pa);

表 3 (续)

字节号	说 明
233~240	4 = 巴 (Bar); 4 = 巴 · 米 (Bar · m); 5 = 牛顿 (N); 6 = 千克 (kg) 未指定, 用于存放任选信息
注: “*”表示强调要存放的参数。	

7.2 地震道数据

每个道头后跟着的是地震道数据, SEG Y 文件中的地震数据被看成是一个个道集或一系列的叠加道, 当地震数据是道集时, 建议首先要识别所记录的道集的类型 (二进制头第 3229 字节~第 3230 字节的值)。

附 录 A

(资料性附录)

SEG Y 数据记录到一个磁盘文件上

在现代的 UNIX 操作系统和 PC 系统中,从计算机操作系统的层次级别上来看,磁盘文件是被定义成一个字节流而不存在有任何的结构。SEG Y 数据转换为一个磁盘文件已成为大家都能接受的事实,且不需要有任何加密,这样的 SEG Y 磁盘文件只能由了解 SEG Y 格式的软件来读取。由于它应通过 SEG Y 文件头块中的某些值来重构原始的记录流,因此,实际上它可以被看成是 SEG Y 的一种特殊的加密格式,本附录描述了在 SEG Y 数据写到一个磁盘文件时所应遵守的规则。

SEG Y 文件中的第一个 3600 字节就是传统的 SEG Y 文件头(即 3200 字节的文本文件头后接 400 字节的二进制头),二进制头后面可以有零个或多个 3200 字节的扩展文本文件头记录(根据二进制头中 3505~3506 字节中描述的值决定)。

第一个数据道记录是以 240 字节的道头开始,它是直接跟在二进制头后或最后一个文本文件头结束字段(如果有的话)之后;跟在道头后的是数据道,地震道样点值的字节数是根据道头第 115 字节~第 116 字节中的样点数的 4 倍来计算得到;但对于样点格式码 3,样点值的数则是样点个数的 2 倍;对于样点格式码 8,样点值的字节数和样点个数则是相同的。

文件中的第二个数据道的道头是直接跟在第一个地震道的样点值之后,后面的信息依此类推。

所有的样点数数值都是使用“大端字节”序(即“高字节在前”)写到磁盘文件,如果文件写到磁带上也是一样的。如果使用“小端字节序”(little-endian)(即“低字节在前”)把数据写到磁盘上,它将与 SEG Y Rev1 格式不兼容。为了交换数据方便,文本文件头和扩展文件头都可以按 EBCDIC 或 ASCII 码(参见附录 F)来记录。

附 录 B
(资料性附录)
SEG Y 磁带标签

用 SEG D Rev2 来生成按测线记录的 SEG Y 时,在未格式化过的可移动介质,如磁带的前部,可能会写上一个标签。这是一个 128 字节长的 ASCII 字符所组成的单个记录,这个存储单元标签类似于 API RP66 的存储单元标签。SEG Y 磁带标签是任选的,仅对于 SEG Y 文件记录到未格式化过的可移动介质上时才有效,但如果使用了附录 C 中描述的分块策略,则应有磁带标签。这种情况下,标签是在文件开始部分以独立的 128 字节记录格式方式出现,在标签记录和第一个数据记录之间无任何文件标记。

如果记录介质还有多分区功能,则每个分区被看成是一个独立的空间,就像是一个独立的存储设备。因此,如果使用标签,每个分区应从一个存储单元标签开始,一个分区的数据不能“跑到”相继的分区里去。每个分区应能被独立地译码。一种记录介质上,可以允许包含 SEG Y 数据的分区和包含非 SEG Y 格式的信息分区共存,见表 B.1。

表 B.1 SEG Y 磁带标签

域	内容描述	字节数	起止字节号
1	存储单元顺序号	4	1~4
2	SEG Y 版本号域	5	5~9
3	存储单元结构 (fixed or variable)	6	10~15
4	装订版本	4	16~19
5	最大块大小	10	20~29
6	组织代码	10	30~39
7	建立日期	11	40~50
8	序列号	12	51~62
9	预留	6	63~68
10	存储组标识符	60	69~128

第一个域:存储单元顺序号,是一个整数,范围 1~9999,表明当前存储单元在存储设备组中的顺序,在一个存储组中,第一个存储单元的顺序号为 1,第二个为 2,依此类推,编号用字符 0~9 表示,右对齐记录,如果需要,前面用“空”填满字段(不能用 0)。此域是可选的,最右边字符是在标签的第四字节中。如果不用,应为“空格”(用空白字符充填),这表明仅仅是此存储组中的存储设备单元,不同类型的数据应使用不同的存储组。

第二个域:SEG Y 版本号域,指明在这个磁带上记录的数据使用哪个 SEG Y 版本,此域是必需的。

第三个域:存储单元结构,是一个用来指明存储单元的结构的名字,这个名字左对齐记录,如果需要,后面用“空”填满字段,最左边的字符是在标签的第 10 字节中,对 SEG Y Rev1 磁带,此域应包含“RECORD”,此域是必需的。

“RECORD”可以是可变长的记录,其长度范围可以大到存储单元标签中最大块大小域中说明的

块大小长度（如非 0 的话），如果指定的最大块大小为零，则该记录可以是任何长度。

第四个域：装订版本，是标签字节 16 中的字符 B 及后面的正整数，后跟的正整数范围为 1~999（不带前 0），左对齐记录，如果需要，后面用“空”填满字段，这个整数值对应于 API RP 66 中第三部分的版本号，是用来描述存贮单元逻辑格式的物理装订，此域是必需的。

第五个域：最大块大小，是一个整数，范围为 0~4294976295（2 的 32 次方减 1），指明存贮单元的最大块长度。如不说明，则为零，此数用 0~9 数值表示，右对齐记录，如果需要，前面用“空”填满字段，最右边的字符是标签的第 29 字节，应记为有效值或 0。

第六个域：组织代码，是一个整数，范围为 0~4294976295（2 的 32 次方减 1），指明存贮单元制造者的组织代码。此数用 0~9 数值表示，右对齐记录，如果需要，前面用“空”填满字段，最右边的字符是标签的第 39 字节，此域是必需的。

组织代码，由 POSC 来分配和维护，需申请者可与下面地址联系：

POSC

9801 Westheimer Road, Suite 450

Houston, Texas 77042

Telephone (713) 267-5109

Website www.POSC.org

第七个域：建立的日期，是最早的日期，即最先将当前的信息记录在存贮单元的日期，此日期用 dd-mmm-yyyy 表示。其中 yyyy 是年号，如 1966；mmm 是月份缩写代码，如 JAN, FEB, MAR, APR, MAY, JUN, JUL, AUG, SEP, OCT, NOV, DEC；dd 是月的日，范围 1~31，数值 1~9 前有一空格，分隔符为连字符，此域是必需的。

第八个域：序列号，是一种 ID（标识），是企业的档案中用于相互区分存贮单位的标识，系列号的说明和管理使用此标准来编制，此域可以为空（即全为空白，不含系列号说明）。

第九个域：预留空白。

第十个域：存贮组标识符，是存贮组的描述性名字。在同一个存贮组中，每个存贮单元的存贮单元标签，存贮组的标识符都是相同，数值中间可以有空格，如果至少有一个字符不同于非空格的话，此域也可以为非空，此域目的是用来区分存贮组和存贮设备，但不要求是唯一的。应是非空值。

附 录 C

(资料性附录)

磁带上 SEG Y 文件的分块策略

本附录描述了 SEG Y 文件记录到磁带上时使用的一种简单的分块方案。这是根据 SEG D Rev2 标准中描述的分块方案来制定的,对于 SEG Y 而言,这是一种特殊加密层,而且对于某些要求大数据块的磁带设备,为了更有效地使用磁带,这种方法可能也是必需的。可是要注意,这并不是唯一的方法来达到 SEG Y 分块目的,也可能用另一种你所喜欢的加密方法,如 SEG RODE 方案。

在后面的章节中,SEG Y 记录指的就是 SEG Y 标准中定义的一个记录(即一个 3200 字节的文本文件头,一个 400 字节二进制头,一个 3200 字节的扩展文本文件头记录或是 240 字节的道头记录连同它关联的地震道数据)。SEG Y 磁带记录指的是写到磁带设备上的一种可变长度物理记录。

使用此方案记录的 SEG Y 数据磁带应是以一个 SEG Y 磁带标签作为开始(如附录 B 所描述的那样),此标签应是 128 字节长的记为单独的磁带记录;如果该磁带介质支持分区功能,每一个分区应可以独立地进行处理,且都有自己的标签。

每个后续的磁带记录可以包含串联在一起的一个或多个 SEG Y 记录,每个磁带记录包含整数倍的 SEG Y 记录(即一个磁带记录的开始应与一个 SEG Y 记录的开始相一致),跟在磁带标签后的第一个磁带记录应以 3200 字节的文本文件头记录作为开始,对文件中的所有磁带记录,记录长度应小于或等于所用磁带介质的最大记录长度。

了解这种分块方法的 SEG Y 读入程序,可以对数据进行块分解来重新生成原来的 SEG Y 记录流,特别是,它应通过查看每个道头中记录的样点数来决定该道记录的实际长度。

当用此分块方案时,一个 SEG Y 文件结束,也是一个新的带或不带内部文件标识的一个新记录的开始。如果一个内部文件标识存在,它就标识了一个 SEG Y 文件的结束;一个内部文件标识后应接一个用 3200 字节的文本文件头或另一个内部文件标识作为开始。作为选项,一个新的 SEG Y 文件可以用 3200 字节的文本文件头的开始来标识,文本文件头记录以一个“C”字符作为开始,它被看成是一个新的 SEG Y 数据集的开始,且在 C39 记录中有 SEG Y 版本级别记录(如第 4 章中描述的一样)。一个 SEG Y 文件的开始应是在一个磁带可记录的范围内作为开始(即任何磁带记录只包括了仅来自一个 SEG Y 文件中的数据),每一种情况下,一个双内部文件标识都表明了一个数据体的结束。

附 录 D
(资料性附录)
扩展文本字段

扩展文本字段的结构已在 6.1 中描述过，下面的字段是 SEG 定义的标准字段。该版本中允许用户自己来定义字段并提供了一种逻辑上可扩展的方法。按用户的特殊需求，可对 SEG Y 格式进行客户化。建议最好使用标准的 SEG 定义好的字段来定义，除标准定义字段外，还需要写附加信息时，用户就可以用自定义的字段来扩展标准字段而无需在标准字段中包含重复的信息。

除非字段定义时特别标注包含的关键字是可选的，否则所有字段的关键字都是必需的。

D.1 位置数据

D.1.1 位置数据字段

位置数据字段标识在道头的第 71 字节~第 90 字节和第 181 字节~第 188 字节中给出了炮、检或 CMP 位置的坐标是参照哪个坐标系统得来的，它也标识了在道头第 41 字节~第 70 字节中给出的高程、深度是参照哪个系统得来的，如无这些标识，坐标值就会有多义性，见表 D.1。

表 D.1 位置数据字段

字段头和关键字	格式	说 明
((SEG; Location Data ver 1.0))	文本	字段名
下列坐标应用于所有的坐标参考系统 (CRS):		
CRS type =	列举清单: 投影 地理 组成	Projected = 投影网格; Geographic = 经纬度; 在 3-D CRS 情况下, 还有椭圆的高度; Compound = 一组准三维的坐标值是由或地理上的 2D 或一个带与重力有关的高程系统的投影 CRS 所组成
CRS name =	文本	坐标参考系统的名称
Geodetic Datum name =	文本	(大地测量学的) 最短线的基准面
Prime Meridian name =	文本	如不是“Greenwich”, 则必须有。大多数, 不是所有情况下, CRS 是使用 Greenwich 作为本初子午线 (PM)
PM Greenwich longitude =	实型数	相对于 Greenwich 子午线的 CRS 本初子午线的经度, 如 Greenwich 的东向则为正, The longitude of the CRS' s prime meridian relative 如本初子午线 = “Greenwich”, 则不要求
PM Greenwich longitude unit name =	文本	如本初子午线 = “Greenwich”, 则不要求
Ellipsoid name =	文本	
Ellipsoid semi-major axis =	实型数	

表 D.1 (续)

字段头和关键字	格式	说 明
Semi-major axis unit name =	文本	
Ellipsoid inverse flattening =	实型数	
Coordinate System axis 1 name =	文本	道头第 73 字节~第 76 字节, 第 81 字节~第 84 字节和第 181 字节~第 184 字节中的坐标值对应坐标系统数轴的名称或简称, 如 northing, X, E, 或 longitude
CS axis 1 orientation =	文本	数轴 1 的正方向, 如 “east” or “north”
Coordinate System axis 2 name =	文本	道头第 77 字节~第 80 字节, 第 85 字节~第 88 字节和第 185 字节~第 188 字节中的坐标值对应的坐标系统数轴的名称或简称, 如 northing, Y, N or latitude
CS axis 2 orientation =	文本	数轴 2 的正方向, 如 “north” or “east”
Vertical Datum name =	文本	垂向基准面的名称。如果使用了椭圆的高度 (大部分的高度和深度都是与重力有关的, 不是椭圆的), 则不要求
Coordinate System axis 3 name =	文本	道头第 41 字节~第 68 字节中的高程和深度对应坐标系统数轴的名称或简称, 如与重力有关的高程、椭圆的高程
CS axis 3 orientation =	文本	数轴 3 的正方向, 如 “up”
当第 89 字节~第 90 字节中说明的坐标单位是长度, 或在扩展文件头中包含了面元网格定义字段或数据的地理范围字段与覆盖工区字段时, 对投影的 CRS 就要求下列附加的关键字		
Projection zone name =	文本	如 “Transverse Mercator”, “Lambert Conic Conformal (1SP)”, “Lambert Conic Conformal (2SP)” 参数的数值与类型与映像投影方法有关, 对横轴墨卡托投影和朗伯圆锥正形投影 (1SP), 要求 5 个参数: 相对自然坐标原点的纬度 相对自然坐标原点的经度 自然坐标原点处的比例因子 假东向 假北向 如果映像投影方法是朗伯圆锥正形投影 (2SP), 则需要 6 个参数, 见下例
Projection method name =	文本	
Projection parameter 1 name =	文本	
Projection parameter 1 value =	实型数	
Projection parameter 1 unit name =	文本	
Projection parameter 2 name =	文本	
Projection parameter 2 value =	实型数	
Projection parameter 2 unit name =	文本	
...		
Projection parameter 7 name =	文本	
Projection parameter 7 value =	实型数	
Projection parameter 7 unit name =	文本	

D.1.2 位置数据字段例子

((SEG: Location Data ver 1.0))
CRS type = projected
CRS name = NAD27 / Texas South Central
Geodetic Datum name = North American Datum 1927
Ellipsoid name = Clarke 1866
Ellipsoid semi - major axis = 6378206.4
Semi - major axis unit name = meter
Ellipsoid inverse flattening = 294.9786982
Coordinate System axis 1 name = Y
CS axis 1 orientation = north
Coordinate System axis 2 name = X
CS axis 2 orientation = east
Projection zone name = Texas CS27 South Central zone
Projection method name = Lambert Conic Conformal (2SP)
Projection parameter 1 name = latitude of false origin
Projection parameter 1 value = 27.5
Projection parameter 1 unit name = DDD. MMSSsss
Projection parameter 2 name = longitude of false origin
Projection parameter 2 value = -99
Projection parameter 2 unit name = degrees
Projection parameter 3 name = latitude of first standard parallel
Projection parameter 3 value = 28.23
Projection parameter 3 unit name = DDD. MMSSsss
Projection parameter 4 name = latitude of second standard parallel
Projection parameter 4 value = 30.17
Projection parameter 4 unit name = DDD. MMSSsss
Projection parameter 5 name = easting at false origin
Projection parameter 5 value = 2000000.0
Projection parameter 5 unit name = US survey foot
Projection parameter 6 name = northing at false origin
Projection parameter 6 value = 0.0
Projection parameter 6 unit name = US survey foot

D.2 面元网格定义

D.2.1 面元网格定义字段

该字段定义了一个面元网格，它包括了投影坐标参考系统（映射网格）之间的关系，投影坐标参考系统应在位置数据字段进行定义，该面元网格定义字段的内容应遵循 UKOOA P6/98 V3.0 格式中的约定。

面元网格是定义等间隔矩阵（称为面元节点）的一种相对坐标框架，术语“面元节点”是用来替代术语“面元中心”，它指的是面元网格线交叉的位置。

面元网格是由一对直角坐标（设计为 I 和 J 轴）来定义的， I 轴是从 J 轴顺时针旋转 90° 来得到，说明面元网格坐标的顺序是 I 值后跟 J 值，即 (I, J) ；做 I, J 轴选择是为了避免面元网格

(I, J) 和映射网格 (E, N) 坐标之间的混淆, 用户可在自己的软件里按需要对坐标轴加以标签, 包括像术语 inline 和 crossline、行和列、 X 和 Y 、线和道。对坐标轴标签而言, 并无工业界大家共同可接受的术语, 像术语 inline, crossline 这样的术语, 不同用户有相互不同的定义方式, 为了 SEG Y 交换数据的目的, 唯一参考使用的是 I, J 轴, 见图 D.1。

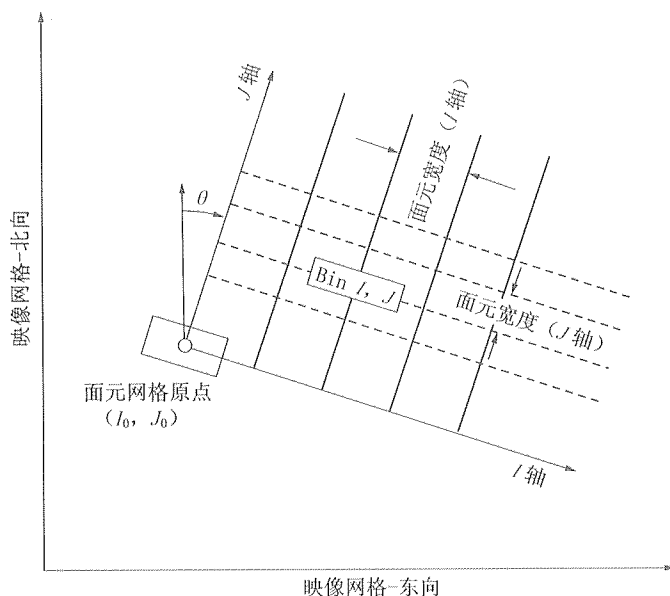


图 D.1 面元网格定义

要求有 3 个检查点的坐标, 来允许面元网格定义参数的数值进行检查, 其中两点应在 J 轴上, 第三点应在覆盖区内, 远离 J 轴。

表 D.2 面元网格定义字段

字段头和关键字	格式	说明
((SEG; Bin Grid Definition ver 1. 0))	文本	字段名
Bin grid name =	文本	描述定义的面元网格
Alternate I - Axis description	文本	在采集文档中用来描述 I 轴方向的说明 (即 cross - line, X 轴)
Alternate J - Axis description	文本	在采集文档中用来描述 J 轴方向的说明 (即 in - line, Y 轴)
Bin grid origin I coordinate =	实型数	相对面元网格原点处的面元网格 I 坐标
Bin grid origin J coordinate =	实型数	相对面元网格原点处的面元网格 J 坐标, 正的 J 轴是从正 I 轴逆时针转 90° 得到
Bin grid origin Easting =	实型数	相对面元网格原点处的映像网格东向坐标
Bin grid origin Northing =	实型数	相对面元网格原点处的映像网格北向坐标
Scale factor of bin grid =	实型数	在面元网格内任意面元节点的映像网格比例因子, 一般为覆盖区的中心。这和投影原点的比例因子是不一样的。如果已在映像网格上完成了工区采集, 则节点间隔就是映像网格间隔, 并且面元网格的比例因子是统一的

表 D.2 (续)

字段头和关键字	格式	说 明
Scale factor node <i>I</i> coordinate =	实型数	定义过比例因子(上面)的面元节点的面元网格坐标 <i>I</i> 值, 如果面元网格的比例因子是统一的, 则不要求
Scale factor node <i>J</i> coordinate =	实型数	定义过比例因子(上面)的面元节点的面元网格坐标 <i>J</i> 值, 如果面元网格的比例因子是统一的, 则不要求
Nominal bin width on <i>I</i> axis =	实型数	<i>I</i> 轴方向面元节点的名义分隔, 单位就是投影坐标参考系统(映像网格)的单位
Nominal bin width on <i>J</i> axis =	实型数	<i>J</i> 轴方向面元节点的名义分隔, 单位就是投影坐标参考系统(映像网格)的单位
Grid bearing of bin grid <i>J</i> axis =	实型数	定义为一个映像网格翼角的面元网格 <i>J</i> 轴方向的正方向的翼角, 从映像网格北向逆时针方向算起
Grid bearing unit name =	文本	面元网格翼角的角度单位的名称
Bin node increment on <i>I</i> axis =	实型数	<i>I</i> 轴方向相临面元网格节点之间的增量
Bin node increment on <i>J</i> axis =	实型数	<i>J</i> 轴方向相临面元网格节点之间的增量
First check node <i>I</i> coordinate =	实型数	
First check node <i>J</i> coordinate =	实型数	
First check node Easting =	实型数	
First check node Northing =	实型数	
Second check node <i>I</i> coordinate =	实型数	
Second check node <i>J</i> coordinate =	实型数	
Second check node Easting =	实型数	
Second check node Northing =	实型数	
Third check node <i>I</i> coordinate =	实型数	
Third check node <i>J</i> coordinate =	实型数	
Third check node Easting =	实型数	
Third check node Northing =	实型数	

D.2.2 面元网格定义字段例子

((SEG: Bin Grid Definition ver 1.0))

Bin grid name = Marine X final migrated volume

Alternate I - Axis description Cross - line

Alternate J - Axis description In - line

Bin grid origin *I* coordinate = 1.0

Bin grid origin *J* coordinate = 1.0

Bin grid origin Easting = 456781.0

Bin grid origin Northing = 5836723.0
 Scale factor of bin grid = 0.99984
 Scale factor node I coordinate = 1.0
 Scale factor node J coordinate = 1.0
 Nominal bin width on I axis = 25.0
 Nominal bin width on J axis = 12.5
 Grid bearing of bin grid J axis = 20
 Grid bearing unit name = degree
 Bin node increment on I axis = 1
 Bin node increment on J axis = 1
 First check node I coordinate = 334.0000
 First check node J coordinate = 235.0000
 First check node Easting = 465602.94
 First check node Northing = 5836624.30
 Second check node I coordinate = 1352.0000
 Second check node J coordinate = 955.0000
 Second check node Easting = 492591.98
 Second check node Northing = 5836377.16
 Third check node I coordinate = 605.0000
 Third check node J coordinate = 955.0000
 Third check node Easting = 475046.03
 Third check node Northing = 5842763.36

D.3 数据的地理范围与覆盖工区

数据的地理范围与覆盖工区字段的内容遵循 UKOOA P6/98 格式的标准，数据的地理范围字段按面元网格、投影坐标（映像网格）和/或地理坐标（经纬度）描述了数据的地理范围。覆盖工区字段描述了一个 3D 数据集的工区。在位置数据字段（见 D.1）应给出地理和投影（映像网格）坐标参考系统，面元网格应在面元网格定义字段（见 D.2）中定义。

覆盖工区字段允许说明下列覆盖：

- (1) 通过一系列描述整个覆盖区的外周边的点坐标，定义在数据集内所有数据的总的覆盖范围。
- (2) 通过一系列描述满覆盖区的外周边的点坐标，定义在数据集内的满覆盖数据范围。
- (3) 通过一系列描述非满覆盖区的外周边的点坐标，定义在数据集满覆盖次数区域内小于满覆盖次数的孤岛。
- (4) 通过一系列描述空覆盖区的外工区的点坐标，在数据集总覆盖次数区域内没有覆盖次数的所有数据的孤岛。

图 D.2 通过对一个包含平台而放炮不足的工区展示各种数据的范围和覆盖区，描述了这些概念。对处理过的数据集（近道数据体、偏移数据体等），其覆盖次数将会受各种处理步骤影响（如地震道求和、炮检距选择、偏移等）。这些处理过的数据集可以通过总覆盖工区或满覆盖工区来表达。处理过的数据集的类型可以使用覆盖范围关键字来说明。

只要知道一个数据集的详细的覆盖工区，那么在交换文件中就应包含覆盖工区，对每个覆盖工区的每个节点都可以给出面元网格和/或映像网格坐标。那么数据的范围就可很容易地从详细的覆盖工区中推算出来。但是，假如要给出特别关注的数据集的范围（如用于加载数据到工作站上）时，其数据集的范围应也可以通过数据的地理范围字段按面元网格、映像网格和/或经纬度等各项

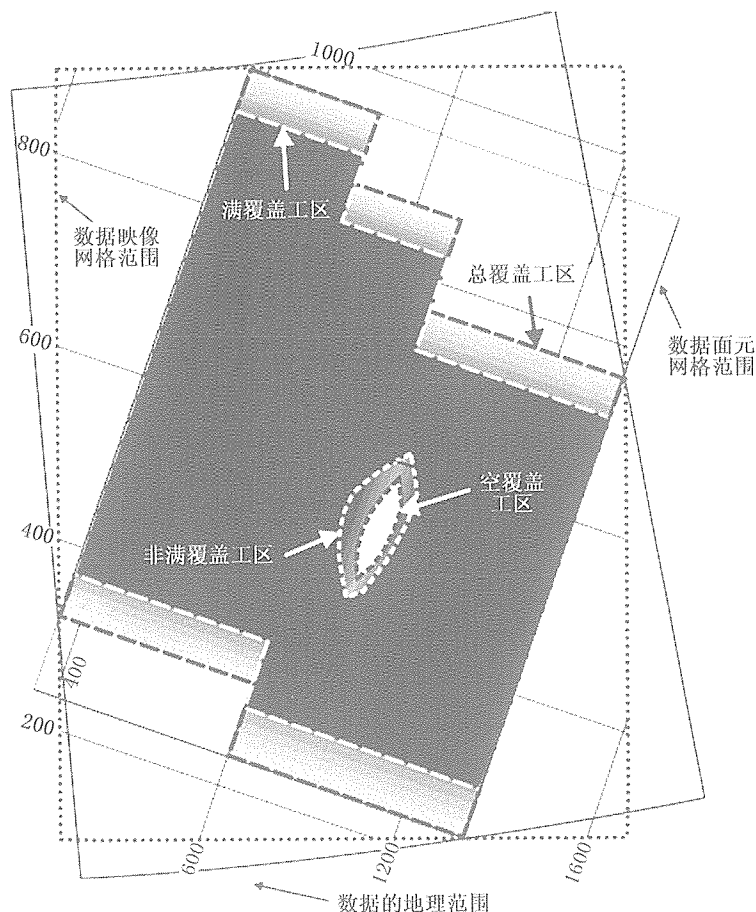


图 D.2 地震工区各种数据范围和覆盖工区

来定义清楚。

数据的地理范围字段给用户映像和管理数据提供了一种工区所覆盖的区域的简单的表达方式，但不是面元系统或处理的覆盖区域的满覆盖次数的精确表达方式。

D.3.1 数据的地理范围字段

数据的地理范围字段按面元网格、映像网格和/或地理坐标（经纬度）描述了数据的地理范围，见表 D.3。在位置数据字段（见 D.1）应给出地理坐标的坐标参考系统和推导出的投影坐标（映像网格）。

表 D.3 数据的地理范围字段

字段头和关键字	格式	说明
((SEG: Data Geographic Extent ver 1.0))	文本	字段名
Minimum Easting =	实型数	具有映像网格东向最小值的面元节点的映像网格东向
Maximum Easting =	实型数	具有映像网格东向最大值的面元节点的映像网格东向
Minimum Northing =	实型数	具有映像网格北向最小值的面元节点的映像网格北向
Maximum Northing =	实型数	具有映像网格北向最大值的面元节点的映像网格北向

表 D.3 (续)

字段头和关键字	格式	说 明
Minimum Latitude =	实型数	最小纬度面元节点的纬度
Maximum Latitude =	实型数	最大纬度面元节点的纬度
Minimum Longitude =	实型数	最小经度面元节点的经度
Maximum Longitude =	实型数	最大经度面元节点的经度
Geographical coordinate unit name =	文本	给出最大最小经纬度的单位名称
Minimum I coordinate =	实型数	具有最小 I 坐标值的面元节点的面元网格坐标 I 值
Maximum I coordinate =	实型数	具有最大 I 坐标值的面元节点的面元网格坐标 I 值
Minimum J coordinate =	实型数	具有最小 J 坐标值的面元节点的面元网格坐标 J 值
Maximum J coordinate =	实型数	具有最大 J 坐标值的面元节点的面元网格坐标 J 值
Data Extent comment =	文本	按需可以重复

D.3.2 数据的地理范围例子

((SEG: Data Geographic Extent ver 1.0))

Minimum Easting = 465966.28

Maximum Easting = 491792.63

Minimum Northing = 5827921.28

Maximum Northing = 5845080.18

Minimum Latitude = 52.4516782

Maximum Latitude = 52.3604359

Minimum Longitude = 2.3209385

Maximum Longitude = 2.5243181

Geographical coordinate unit name = DDD. MMSSsss

Minimum I coordinate = 334.0000

Maximum I coordinate = 1352.0000

Minimum J coordinate = 235.0000

Maximum J coordinate = 955.0000

Data Extent comment = UKOOA P6/98 例子

说明：由于给出的例子来自 UKOOA，参照 WGS 84/UTM zone 31N 的 CRS 与 D.1.1 中的例子是不一致的。但在使用中，在位置数据字段中标识的 CRS 是希望用于数据的地理范围字段。

D.3.3 覆盖工区字段

覆盖区字段描述了在面元网格和/或映像网格中 3-D 数据集的工区，在位置数据字段（见 D.1）应给出投影（映像网格）坐标的坐标参考系统，见表 D.4。

表 D.4 覆盖工区字段

字段头和关键字	格式	说 明
((SEG: Coverage Perimeter ver 1.0))	文本	字段名

表 D.4 (续)

字段头和关键字	格式	说 明
Coverage type =	列举的情况： 总覆盖 满覆盖 非满覆盖 空覆盖	参见 D.3 的开头部分所描述列举的覆盖次数类型
Perimeter coordinate type =	列举的情况： <i>I, J</i> <i>E, N</i> <i>I, J, E, N</i>	覆盖工区可以用面元网格和/或映像网格坐标来描述，鼓励提供两种网格
Perimeter node number =	整型数	描述工区的节点数。对一 <i>n</i> 边的工区，工区的节点号应为 <i>n</i>
Perimeter node coordinates =	2 或 4 逗号分开的实型数	面元节点的 <i>I, J</i> 和/或东向，北向坐标。 在列举的结尾处重复第一点，对一 <i>n</i> 边的工区，工区的节点坐标记录数应为 <i>n+1</i>
Coverage Perimeter comment =	文本	按需可以重复

D.3.4 覆盖区字段例子

此例是根据图 D.2 设计的。

((SEG: Coverage Perimeter ver 1.0))

Coverage type = total

Perimeter coordinate type = I, J, E, N

Perimeter node number = 10

Perimeter node coordinates = 334.0000, 955.0000, 468680.63, 5845080.18

Perimeter node coordinates = 654.0000, 955.0000, 476196.97, 5842344.46

Perimeter node coordinates = 654.0000, 875.0000, 475855.00, 5841404.91

Perimeter node coordinates = 900.0000, 875.0000, 481633.18, 5839301.83

Perimeter node coordinates = 900.0000, 768.0000, 481175.81, 5838045.19

Perimeter node coordinates = 1352.0000, 768.0000, 491792.63, 5834180.98

Perimeter node coordinates = 1352.0000, 235.0000, 489514.29, 5827921.28

Perimeter node coordinates = 802.0000, 235.0000, 476595.58, 5832623.30

Perimeter node coordinates = 802.0000, 320.0000, 476958.92, 5833621.57

Perimeter node coordinates = 334.0000, 320.0000, 465966.28, 5837622.56

Perimeter node coordinates = 334.0000, 955.0000, 468680.63, 5845080.18

((SEG: Coverage Perimeter ver 1.0))

Coverage type = full-fold

Perimeter coordinate type = I, J

Perimeter node number = 10

Perimeter node coordinates = 334.0000, 908.0000

Perimeter node coordinates = 654.0000, 908.0000
 Perimeter node coordinates = 654.0000, 833.0000
 Perimeter node coordinates = 900.0000, 833.0000
 Perimeter node coordinates = 900.0000, 721.0000
 Perimeter node coordinates = 1352.0000, 721.0000
 Perimeter node coordinates = 1352.0000, 289.0000
 Perimeter node coordinates = 802.0000, 289.0000
 Perimeter node coordinates = 802.0000, 368.0000
 Perimeter node coordinates = 334.0000, 368.0000
 Perimeter node coordinates = 334.0000, 908.0000
 Coverage Perimeter comment = 48 fold data
 ((SEG: Coverage Perimeter ver 1.0))
 Coverage type = null full - fold
 Perimeter coordinate type = E, N
 Perimeter node number = 9
 Perimeter node coordinates = 482101.92, 5835620.00
 Perimeter node coordinates = 482874.75, 5834820.00
 Perimeter node coordinates = 482067.29, 5834063.19
 Perimeter node coordinates = 481388.11, 5833804.99
 Perimeter node coordinates = 480572.36, 5833902.39
 Perimeter node coordinates = 479705.57, 5834736.58
 Perimeter node coordinates = 479274.40, 5835452.12
 Perimeter node coordinates = 479633.25, 5835707.21
 Perimeter node coordinates = 480739.50, 5835823.27
 Perimeter node coordinates = 482101.92, 5835620.00
 ((SEG: Coverage Perimeter ver 1.0))
 Coverage type = null fold
 Perimeter coordinate type = I, J, E, N
 Perimeter node number = 8
 Perimeter node coordinates = 958.0000, 579.0000, 481730.25, 5835329.67
 Perimeter node coordinates = 978.0000, 552.0000, 482084.61, 5834841.59
 Perimeter node coordinates = 980.0000, 512.0000, 481960.60, 5834354.72
 Perimeter node coordinates = 958.0000, 481.0000, 481311.34, 5834178.73
 Perimeter node coordinates = 946.0000, 468.0000, 480973.91, 5834128.64
 Perimeter node coordinates = 900.0000, 498.0000, 480021.67, 5834874.23
 Perimeter node coordinates = 920.0000, 522.0000, 480594.03, 5834985.11
 Perimeter node coordinates = 958.0000, 582.0000, 481743.07, 5835364.90
 Perimeter node coordinates = 958.0000, 579.0000, 481730.25, 5835329.67

D.4 数据样点度量单位

D.4.1 数据样点度量单位字段

数据样点度量单位字段提供了一种不同于道头第 203 字节~第 204 字节中定义的度量单位的度量单位定义方法, 见表 D.5。

表 D.5 数据样点度量单位字段

字段头和关键字	格式	说 明
((SEG; Data Sample Measurement Unit ver 1.0))	文本	字段名
Data Sample Measurement Unit =	文本 60	用于数据样点度量单位的文字描述 (如 millivolts, meters)
Volt conversion =	实型数	转换数据样点度量单位为 Volts 的比例常数因子

D.4.2 数据样点度量单位字段例子

((SEG; Data Sample Measurement Unit ver 1.0))

Data Sample Measurement Unit = Millivolts

Volt conversion = 0.001

D.5 处理历史

处理历史字段为追踪地震数据的处理历史提供了一种方法。

D.5.1 处理历史字段

处理历史字段见表 D.6。

表 D.6 处理历史字段

字段头和关键字	格式	说 明
((SEG; Processing History ver 1.0))	文本	字段名
下列六项用来定义应用于数据道的所有步骤, 可按需重复多次		
Processing Company =	文本 60	
Processing Software =	文本 60	
Input Data Set =	文本 60	正要处理的数据道的数据集名或数据集 id
Processing Date =	文本 60	日期 YYYYMMDD-HHMMSS
Process Applied =	文本 60	应用于数据道的程序或算法名
Process Parameters =	文本 60	

D.5.2 处理历史字段例子

((SEG; Processing History ver 1.0))

Processing Company = Expert Processing Inc

Processing Software = Omega

Input Data Set = \$ ADBigDo _ FieldSeq463

Processing Date = 20010519 - 231643

Processing Applied = SEG - D edit

Process Parameters = MP factor applied

Processing Company = Expert Processing Inc

Processing Software = Omega

Input Data Set = \$ ADBigDo _ FieldSeq463
 Processing Date = 20010519 - 231643
 Processing Applied = Trace select/sort
 Process Parameters = Data traces, Common Rev Sort
 Processing Company = Expert Processing Inc
 Processing Software = Omega
 Input Data Set = \$ ADBigDo _ FieldSeq463 _ Edit
 Processing Date = 20010520 - 115959
 Processing Applied = Predictive deconvolution
 Process Parameters = Surface consistent, 130 ms, 3 windows

在这例子中，野外数据已解编并在一开始就分选到共检波点域，在第二步，对解编后的数据完成了地表一致性反褶积。

D.6 震源类型与朝向

D.6.1 震源类型与朝向字段

震源类型字段使得在采集过程中使用的震源类型可以被唯一地标识，在道头的第 217 字节~第 218 字节使用了震源类型标识符。当在道头的第 217 字节~第 218 字节中预先定义的震源类型并不足以标识采集过程中使用的震源或需要扩展描述时，就可使用该字段。当一种震源类型能够在多个方向产生能量时，对每个方向都应使用震源类型与朝向字段，见表 D.7。

表 D.7 震源类型与朝向字段

字段头和关键字	格式	说 明
((SEG: Source Type/Orientation ver 1.0))	文本	字段名
Source description =	文本 60	震源文字描述
Source description (continued 1) =	文本 60	震源文字描述
Source description (continued 2) =	文本 60	震源文字描述
Source type identifier =	负的整数	在道头的第 217 字节~第 218 字节将用一负的整数来标识该震源类型

D.6.2 震源类型与朝向字段例子

((SEG: Source Type/Orientation ver 1.0))
 Source Description = Inclined Impactor
 Source description (continued) = 80 - 45 - 45 incident angle
 Source description (continued) =
 Source type identifier = -6
 ((SEG: Source Type/Orientation ver 1.0))
 Source Description = Inclined Impactor
 Source description (continued) = 100 - 135 - 135 incident angle
 Source description (continued) =
 Source type identifier = -7
 ((SEG: Source Type/Orientation ver 1.0))

Source Description = Mini-shallow water air gun
 Source description (continued) = 182 ci at 10, 000 psi
 Source description (continued) =
 Source type identifier = -8

D.7 震源度量单位

D.7.1 震源度量单位字段

震源度量单位字段提供了一种不同于在道头第 231 字节~第 232 字节中定义的度量单位的度量单位定义的方法，见表 D.8。

表 D.8 震源度量单位字段

字段头和关键字	格式	说 明
((SEG: Source Measurement Unit ver 1.0))	文本	字段名
Source Measurement Unit =	文本 60	用于震源度量的度量单位文字描述 (即 joules, milli-volts, meters, vibrators, kilograms of dynamite 等)
Joule conversion =	实型数	震源度量单位转换成 Joules 的比例常数; 如果震源度量单位无法转换成 Joules, 则置为零

D.7.2 震源度量单位字段例子

((SEG: Source Measurement Unit ver 1.0))

Source Measurement Unit = Vibrators * sweep length in seconds

Joule conversion = 0.0

附 录 E
(资料性附录)
数据字格式

E.1 代码 1——4 字节十六进制指数数据格式 (即 IBM 单精度浮点数据)

位	0	1	2	3	4	5	6	7
字节 1	S	C ₆	C ₅	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁	C ₀
字节 2	Q ₋₁	Q ₋₂	Q ₋₃	Q ₋₄	Q ₋₅	Q ₋₆	Q ₋₇	Q ₋₈
字节 3	Q ₋₉	Q ₋₁₀	Q ₋₁₁	Q ₋₁₂	Q ₋₁₃	Q ₋₁₄	Q ₋₁₅	Q ₋₁₆
字节 4	Q ₋₁₇	Q ₋₁₈	Q ₋₁₉	Q ₋₂₀	Q ₋₂₁	Q ₋₂₂	Q ₋₂₃	0

S = 符号位 (1 = 负数)。

C = 余 64 十六进制指数。这是 16 的二进制指数, 该指数已通过 64 的偏置, 所以它可表达为 $16^{(CCCCCC - 64)}$, 其中的 CCCCCC 的数值可以为 0~127。

Q_{1~23} = 尾数。这是一个 23 位的正二进制小数部分 (即该数制是由符号和数值组成), 小数点在最高有效位 (Q₋₁) 的左边, 最高有效位定义为 2^{-1} 。

符号和小数部分的数据可以为 $(1 - 2^{-23} \sim -1 + 2^{-23})$ 。它总是按十六进制左对齐来写, 如果小数部分为零, 符号位和指数也应为零, (即整个字为零)。

注: 为确保扫描起始点的唯一性, 第 4 字节的第 7 位应为零。

数值为 = S.QQQQ, QQQQ, QQQQ, QQQQ, QQQQ, QQQQ $\times 16^{(CCCCCC - 64)}$

E.2 代码 2——4 字节, 二进制补码整型数 (32 位定点格式)

位	0	1	2	3	4	5	6	7
字节 1	S	I ₃₀	I ₂₉	I ₂₈	I ₂₇	I ₂₆	I ₂₅	I ₂₄
字节 2	I ₂₃	I ₂₂	I ₂₁	I ₂₀	I ₁₉	I ₁₈	I ₁₇	I ₁₆
字节 3	I ₁₅	I ₁₄	I ₁₃	I ₁₂	I ₁₁	I ₁₀	I ₉	I ₈
字节 4	I ₇	I ₆	I ₅	I ₄	I ₃	I ₂	I ₁	I ₀

数值为 = S (I₃₀ $\times 2^{30}$ + I₂₉ $\times 2^{29}$ + ... + I₁ $\times 2^1$ + I₀ $\times 2^0$)

E.3 代码 3——2 字节, 二进制补码整型数 (16 位定点格式)

位	0	1	2	3	4	5	6	7
字节 3	S	I ₁₄	I ₁₃	I ₁₂	I ₁₁	I ₁₀	I ₉	I ₈
字节 4	I ₇	I ₆	I ₅	I ₄	I ₃	I ₂	I ₁	I ₀

数值为 = S (I₁₄ $\times 2^{14}$ + I₁₃ $\times 2^{13}$ + ... + I₁ $\times 2^1$ + I₀ $\times 2^0$)

E.4 代码 4——带有增益的 32 位定点格式

位	0	1	2	3	4	5	6	7
字节 1	0	0	0	0	0	0	0	0
字节 2	G ₇	G ₆	G ₅	G ₄	G ₃	G ₂	G ₁	G ₀
字节 3	S	I ₁₄	I ₁₃	I ₁₂	I ₁₁	I ₁₀	I ₉	I ₈
字节 4	I ₇	I ₆	I ₅	I ₄	I ₃	I ₂	I ₁	I ₀

数值为 $= S (I_{14} \times 2^{14} + I_{13} \times 2^{13} + \dots + I_1 \times 2^1 + I_0 \times 2^0) \times 2^{GGGGGGG}$

E.5 代码 5——4 字节，IEEE 浮点数据

IEEE 格式在 IEEE 标准 (ANSI/IEEE Std 754 - 1985) 中详细描述。

位	0	1	2	3	4	5	6	7
字节 1	S	C ₇	C ₆	C ₅	C ₄	C ₃	C ₂	C ₁
字节 2	C ₀	Q ₋₁	Q ₋₂	Q ₋₃	Q ₋₄	Q ₋₅	Q ₋₆	Q ₋₇
字节 3	Q ₋₈	Q ₋₉	Q ₋₁₀	Q ₋₁₁	Q ₋₁₂	Q ₋₁₃	Q ₋₁₄	Q ₋₁₅
字节 4	Q ₋₁₆	Q ₋₁₇	Q ₋₁₈	Q ₋₁₉	Q ₋₂₀	Q ₋₂₁	Q ₋₂₂	Q ₋₂₃

该格式中一个浮点数据的值是由下列方法得到的：

如 $e = 255$ & $f = 0$. . $v = \text{NaN}$

不是一个数 (NaN)

如 $e = 255$ & $f = 0$. . $v = (-1)^s \times \infty$

上溢

如 $0 < e < 255$. . . $v = (-1)^s \times 2^{e-127} \times (1.f)$

归一化

如 $e = 0$ & $f \neq 0$. . . $v = (-1)^s \times 2^{e-126} \times (0.f)$

去归一化

如 $e = 0$ & $f = 0$. . . $v = (-1)^s \times 0$

±零

其中 $e = C$ 的二进制数 (指数)

$f = Q$ 的二进制数 (小数)

注 1: 为确保在多路编排格式中 (0058) 扫描起始点的唯一性, 第 4 字节的第 7 位应为零, 但在非多路编排格式中 (8058) 它可以是非零。

注 2: NaN 解释为一个无效的数, 而其他数是有效的。

E.6 代码 8——1 字节, 二进制补码整型数

位	0	1	2	3	4	5	6	7
字节 4	S	I ₆	I ₅	I ₄	I ₃	I ₂	I ₁	I ₀

数值为 $= S (I_6 \times 2^6 + I_5 \times 2^5 + \dots + I_1 \times 2^1 + I_0 \times 2^0)$

附 录 F
(资料性附录)
EBCDIC 和 ASCII 代码

EBCDIC 和 ASCII 代码见表 F.1。

表 F.1 IBM 3270 字符集 (参照 1987 年的 GA27 - 2837 - 9 第 10 章)

字符	EBCDIC (hex)	ASCII (hex)	描 述
NU	x00	x00	Null (nul)
SH	x01	x01	Start of heading (sob)
SX	x02	x02	Start of text (stx)
EX	x03	x03	End of text (etx)
ST	x04	x9C	String terminator (st)
HT	x05	x09	Character tabulation (ht)
SA	x06	x86	Start of selected area (ssa)
DT	x07	7F	Delete (del)
EG	x08	x97	End of guarded area (epa)
RI	x09	x8D	Reverse line feed (ri)
S2	x0A	x8E	Single - shift two (ss2)
VT	x0B	x0B	Line tabulation (vt)
FF	x0C	x0C	Form feed (ff)
CR	x0D	x0D	Carriage return (cr)
SO	x0E	x0E	Shift out (so)
SI	x0F	x0F	Shift in (si)
DL	x10	x10	Datalink escape (dle)
D1	x11	x11	Device control one (dc1)
D2	x12	x12	Device control two (dc2)
D3	x13	x13	Device control three (dc3)
OC	x14	x9D	Operating system command (osc)
NL	x15	x85	Next line (nel)
BS	x16	x08	Backspace (bs)
ES	x17	x87	End of selected area (esa)
CN	x18	x18	Cancel (can)
EM	x19	x19	End of medium (em)
P2	x1A	x92	Private use two (pu2)
S3	x1B	x8F	Single - shift three (ss3)
FS	x1C	x1C	File separator (is4)

表 F.1 (续)

字符	EBCDIC (hex)	ASCII (hex)	描 述
GS	x1D	x1D	Group separator (is3)
RS	x1E	x1E	Record separator (is2)
US	x1F	x1F	Unit separator (is1)
PA	x20	x80	Padding character (pad)
HO	x21	x81	High octet preset (hop)
BH	x22	x82	Break permitted here (bph)
NH	x23	x83	No break here (nbh)
IN	x24	x84	Index (ind)
LF	x25	x0A	Line feed (lf)
EB	x26	x17	End of transmission block (etb)
EC	x27	x1B	Escape (esc)
HS	x28	x88	Character tabulation set (hts)
HJ	x29	x89	Character tabulation with justification (htj)
VS	x2A	x8A	Line tabulation set (vts)
PD	x2B	x8B	Partial line forward (pld)
PU	x2C	x8C	Partial line backward (plu)
EQ	x2D	x05	Enquiry (enq)
AK	x2E	x06	Acknowledge (ack)
BL	x2F	x07	Bell (bel)
DC	x30	x90	Device control string (dcs)
P1	x31	x91	Private use one (pu1)
SY	x32	x16	Synchronous idle (syn)
TS	x33	x93	Set transmit state (sts)
CC	x34	x94	Cancel character (cch)
MW	x35	x95	Message waiting (mw)
SG	x36	x96	Start of guarded area (spa)
ET	x37	x04	End of transmission (eot)
SS	x38	x98	Start of string (sos)
GC	x39	x99	Single graphic character introducer (sgci)
SC	x3A	x9A	Single character introducer (sci)
CI	x3B	x9B	Control sequence introducer (csi)
D4	x3C	x14	Device control four (dc4)
NK	x3D	x15	Negative acknowledge (nak)
PM	x3E	x9E	Privacy message (pm)

表 F.1 (续)

字符	EBCDIC (hex)	ASCII (hex)	描 述
SB	x3F	x1A	Substitute (sub)
SP	x40	x20	Space, Blank
¢	x4A	xA2	Cent sign
.	x4B	x2E	Full stop, Period
<	x4C	x3C	Less - than sign
(x4D	x28	Left parenthesis
+	x4E	x2B	Plus sign
	x4F	x7C	Vertical line, Logical OR
&	x50	x26	Ampersand
!	x5A	x21	Exclamation mark
\$	x5B	x24	Dollar sign
*	x5C	x2A	Asterisk
)	x5D	x29	Right parenthesis
;	x5E	x3B	Semicolon
¬	x5F	xAC	Not sign
-	x60	x2D	Hyphen, Minus
/	x61	x2F	Solidus, Forward slash
BB	x6A	xA6	Broken bar
,	x6B	x2C	Comma
%	x6C	x25	Percent sign
_	x6D	x5F	Low line, Underline, Underscore
>	x6E	x3E	Greater - than sign
?	x6F	x3F	Question mark
`	x79	x60	Grave accent
:	x7A	x3A	Colon
#	x7B	x23	Number sign, Pound sign, hash mark
@	x7C	x40	Commercial at
'	x7D	x27	Apostrophe
=	x7E	x3D	Equals sign
"	x7F	x22	Quotation mark
a	x81	x61	Latin small letter A
b	x82	x62	Latin small letter B
c	x83	x63	Latin small letter C
d	x84	x64	Latin small letter D

表 F.1 (续)

字符	EBCDIC (hex)	ASCII (hex)	描 述
e	x85	x65	Latin small letter E
f	x86	x66	Latin small letter F
g	x87	x67	Latin small letter G
h	x88	x68	Latin small letter H
i	x89	x69	Latin small letter I
j	x91	x6A	Latin small letter J
k	x92	x6B	Latin small letter K
l	x93	x6C	Latin small letter L
m	x94	x6D	Latin small letter M
n	x95	x6E	Latin small letter N
o	x96	x6F	Latin small letter O
p	x97	x70	Latin small letter P
q	x98	x71	Latin small letter Q
r	x99	x72	Latin small letter R
~	xA1	x7E	Tilde
s	xA2	x73	Latin small letter S
t	xA3	x74	Latin small letter T
u	xA4	x75	Latin small letter U
v	xA5	x76	Latin small letter V
w	xA6	x77	Latin small letter W
x	xA7	x78	Latin small letter X
y	xA8	x79	Latin small letter Y
z	xA9	x7A	Latin small letter Z
{	xC0	x7B	Left curly bracket
A	xC1	x41	Latin capital letter A
B	xC2	x42	Latin capital letter B
C	xC3	x43	Latin capital letter C
D	xC4	x44	Latin capital letter D
E	xC5	x45	Latin capital letter E
F	xC6	x46	Latin capital letter F
G	xC7	x47	Latin capital letter G
H	xC8	x48	Latin capital letter H
I	xC9	x49	Latin capital letter I
}	xD0	x7D	Right curly bracket

表 F.1 (续)

字符	EBCDIC (hex)	ASCII (hex)	描 述
J	xD1	x4A	Latin capital letter J
K	xD2	x4B	Latin capital letter K
L	xD3	x4C	Latin capital letter L
M	xD4	x4D	Latin capital letter M
N	xD5	x4E	Latin capital letter N
O	xD6	x4F	Latin capital letter O
P	xD7	x50	Latin capital letter P
Q	xD8	x51	Latin capital letter Q
R	xD9	x52	Latin capital letter R
\	xE0	x5C	Reverse solidus, Back slash
S	xE2	x53	Latin capital letter S
T	xE3	x54	Latin capital letter T
U	xE4	x55	Latin capital letter U
V	xE5	x56	Latin capital letter V
W	xE6	x57	Latin capital letter W
X	xE7	x58	Latin capital letter X
Y	xE8	x59	Latin capital letter Y
Z	xE9	x5A	Latin capital letter Z
0	xF0	x30	Digit zero
1	xF1	x31	Digit one
2	xF2	x32	Digit two
3	xF3	x33	Digit three
4	xF4	x34	Digit four
5	xF5	x35	Digit five
6	xF6	x36	Digit six
7	xF7	x37	Digit seven
8	xF8	x38	Digit eight
9	xF9	x39	Digit nine
AC	xFF	x9F	Application program command (apc)
NUL	x00	x00	Nul
SOH	x01	x01	Start of heading (soh)
STX	x02	x02	Start of text (stx)
ETX	x03	x03	End of text (etx)
EOT	x37	x04	End of transmission (eot)

表 F.1 (续)

字符	EBCDIC (hex)	ASCII (hex)	描 述
ENQ	x2D	x05	Enquiry (enq)
ACK	x2E	x06	Acknowledge (ack)
alert	x2F	x07	Bell (bel)
BEL	x2F	x07	Bell (bel)
backspace	x16	x08	Backspace (bs)
tab	x05	x09	Character tabulation (ht)
newline	x25	x0A	Line feed (lf)
vertical - tab	x0B	x0B	Line tabulation (vt)
form - feed	x0C	x0C	Form feed (ff)
carriage - return	x0D	x0D	Carriage return (cr)
DLE	x10	x10	Datalink escape (dle)
DC1	x11	x11	Device control one (dc1)
DC2	x12	x12	Device control two (dc2)
DC3	x13	x13	Device control three (dc3)
DC4	x3C	x14	Device control four (dc4)
NAK	x3D	x15	Negative acknowledge (nak)
SYN	x32	x16	Synchronous idle (syn)
ETB	x26	x17	End of transmission block (etb)
CAN	x18	x18	Cancel (can)
SUB	x3F	x1A	Substitute (sub)
ESC	x27	x1B	Escape (esc)
IS4	x1C	x1C	File separator (is4)
IS3	x1D	x1D	Group separator (is3)
intro	x1D	x1D	Group separator (is3)
IS2	x1E	x1E	Record separator (is2)
IS1	x1F	x1F	Unit separator (is1)
DEL	x07	x7F	Delete (del)
space	x40	x20	Space
!	x5A	x21	Exclamation mark
"	x7F	x22	Quotation mark
#	x7B	x23	Number sign
\$	x5B	x24	Dollar sign
%	x6C	x25	Percent sign
&	x50	x26	Ampersand

表 F.1 (续)

字符	EBCDIC (hex)	ASCII (hex)	描 述
'	x7D	x27	Apostrophe
(x4D	x28	Left parenthesis
)	x5D	x29	Right parenthesis
*	x5C	x2A	Asterisk
+	x4E	x2B	Plus sign
,	x6B	x2C	Comma
-	x60	x2D	Hyphen, Minus
.	x4B	x2E	Full stop, Period
/	x61	x2F	Solidus, Slash
0	xF0	x30	Digit Zero
1	xF1	x31	Digit one
2	xF2	x32	Digit two
3	xF3	x33	Digit three
4	xF4	x34	Digit four
5	xF5	x35	Digit five
6	xF6	x36	Digit six
7	xF7	x37	Digit seven
8	xF8	x38	Digit eight
9	xF9	x39	Digit nine
:	x7A	x3A	Colon
;	x5E	x3B	Semicolon
<	x4C	x3C	Less - than sign
=	x7E	x3D	Equals sign
>	x6E	x3E	Greater - than sign
?	x6F	x3F	Question mark
@	x7C	x40	Commercial at
[X00	x5B	Left square bracket
\	xE0	x5C	Reverse solidus, Backslash
]	x00	x5D	Right square bracket
^	x00	x5E	Circumflex, Caret
_	x6D	x5F	Low line, Underscore
`	x79	x60	Grave accent
{	xC0	x07B	Left curly bracket
	x4F	x7C	Vertical line

表 F.1 (续)

字符	EBCDIC (hex)	ASCII (hex)	描 述
}	xD0	x7D	Right curly bracket
~	xA1	x7E	Tilde

参 考 文 献

- [1] Barry, K. M. , Cavers, D. A. and Kneale, C. W. , 1975, Report on recommended standards for digital tape formats; *Geophysics*, 40, no. 02, 344 - 352
 - [2] Booth, Algan, Duke, Guyton, Norris, Stainsby, Theriot, Wildgoose and Wilhelmsen, SEG Rode Format Record Oriented Data Encapsulation; *Geophysics*, 61, no. 05, 1545 - 1558
 - [3] Northwood, E. J. , Wisinger, R. C. , and Bradley, J. J. , 1967, Recommended standards for digital tape formats; *Geophysics*, v32, p. 1073 - 1084
 - [4] SEG Comm. Field Tape Std. , 1994, Digital field tape standards - SEG - D, revision 1 (special report); *Geophysics*, 59, no. 04, 668 - 684
 - [5] Wood, Behn, Borresen, Guyton, Miles, O'Neill, Oishi and Scales, SEG - D, Rev 2 SEG Dield tape standards, *Geophysics*, 62, no. 03, 1004 - 1031
-

中华人民共和国
石油天然气行业标准
地震数据交换记录格式
SY/T 5453—2008

*

石油工业出版社出版
(北京安定门外安华里二区一号楼)
石油工业出版社印刷厂排版印刷
新华书店北京发行所发行

*

880×1230 毫米 16 开本 3 印张 91 千字 印 1—1500
2008 年 12 月北京第 1 版 2008 年 12 月北京第 1 次印刷
书号: 155021·6331 定价: 22.00 元
版权专有 不得翻印