

ICS 35.020

CCS E00

T/CCUA

中国计算机用户协会团体标准

T/CCUA LX007-2023

海上油气井场实时数据接口要求

Requirements for Offshore Oil and Gas Wellsite Real-time Data

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

本稿完成日期：2023 年 6 月 16 日

2XXX – XX – XX 发布

2XXX – XX – XX 实施

中国计算机用户协会

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

 3.1 石油业务相关术语..... 1

 3.2 数据库基本概念..... 2

 3.3 数据库存储术语..... 2

 3.4 大数据组件术语..... 3

4 缩略语..... 4

5 实时采集和传输参数类型..... 4

 5.1 采集参数类型..... 4

 5.2 传输参数类型..... 4

6 数据接口要求..... 5

 6.1 采集内容和要求..... 5

 6.2 传输内容和要求..... 15

 6.3 数据存储要求..... 29

 6.4 数据应用接口要求..... 37

7 井场实时数据库表..... 44

 7.1 贴源层..... 45

 7.2 逻辑层..... 45

 7.3 主题层..... 45

附录 A（资料性）业务数据表..... 46

附录 B（资料性）主数据库表..... 70

参考文献..... 71

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由中国计算机用户协会提出并归口。

本文件起草单位：中国海洋石油集团有限公司科技与信息化部、中国计算机用户协会石油和化工信息技术应用分会、中法渤海地质服务有限公司、中海艾普油气测试（天津）有限公司、中海油田服务股份有限公司。

本文件主要起草人：陈溯、高唯、陈绍凯、吴凡、顾纯巍、黄志洁、刘兆年、王宁、张羽、吴昊晟、毛敏、白林坤、沈文建、贾正、孙源、刘勇、谢洪路、魏庆阳、解晓智、肖锋、韩宏远、王江涛、王冠力、孔军、张国利、荆文明、刘士彬、向超、徐志超、高海航、魏剑飞、谭振兴、金亚。

海上油气井场实时数据接口要求

1 范围

本文件确立了海上油气井场数据的实时采集、传输、存储和应用接口的要求。

本文件适用于海上油气钻完井业务中产生的井场实时数据的采集、传输、存储及应用接口服务。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 35295 信息技术 大数据 术语

GB/T 37722 信息技术 大数据存储与处理系统功能要求

GB/T 38672 信息技术 大数据 接口基本要求

Q/HS YF 018-2013 石油井场钻完井综合信息集成技术规范

Q/HS YF 405-2018 海上油气探井工程录井规范

Q/HS 1046-2010 钻井和地质井场数据实时传输规范

Q/HS 5069-2019 海上油气（气）田工程信息数字化采集规范

API Publ 3855 井场信息传输规范[(Conventions and Implementation Guidelines for EDI Wellsite Information Transfer Specification(WITS))]

1019-IT-01-24 中国海洋石油有限公司境内勘探开发主数据采集规范（试行）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 石油业务相关术语

3.1.1 采样率(Data Acquisition Frequency)

单位深度或单位时间内采样的个数。

3.1.2 WITS (Wellsite Information Transfer Specification)

一种国际传输标准规范，该规范定义了数据传输的格式和通信协议，允许在不同供应商的设备之间传输钻井数据，该规范是石油工业的勘探和开发领域一种推荐的通讯格式，WITS 提供通讯功能的多级方法，本标准中 WITS 特指 WITS0 级。

3.1.3 WITSML (Wellsite Information Transfer Specification Mark-up Language)

一种基于WITS发展而来的数据传输格式和协议，WITSML是基于XML的钻井信息标准，旨在实现跨不同供应商、平台和系统之间的钻井数据传输、共享、存储和管理。本标准中WITSML特指WITSML 1.3.1。

3.1.4 时间触发模式 (Time Trigger)

一种传输触发模式，它以固定的时间间隔来触发数据传输。在该模式下，数据被按照预设的时间间隔周期性地传输。通常，常用的时间间隔范围是5秒到10秒之间，且最大间隔为10秒。

3.1.5 深度触发模式 (Depth Trigger)

一种传输触发模式，它以固定的深度间隔来触发数据传输。在该模式下，数据传输会在达到预设的深度间隔时触发。通常，深度间隔被设定为0.2米（0.656英尺）。

3.1.6 事件触发模式 (Event Trigger)

一种传输触发模式，它以井场作业事件作为触发条件来传输数据。在该模式下，数据传输会在发生特定的井场作业事件时触发。这些事件可以预先定义，当满足某个特定条件时，数据传输会被触发。

3.2 软件研发相关术语

3.2.1 Restful API

一种基于REST (Representational State Transfer) 架构风格的Web服务API，其特点包括以资源为中心、使用HTTP协议进行通信、使用HTTP方法对资源进行操作、使用状态码表示操作结果以及具有无状态性等特征。Restful API的设计原则包括统一接口、资源的标识、资源的操作、自描述消息和超媒体驱动等，具有支持前后端分离、独立部署、可扩展和易于维护等优点。

3.2.2 驼峰命名法 (Camel-Case)

一种常用的编程命名规范，其中单词首字母小写，后续单词的首字母大写，无分隔符。它提高了代码的可读性和一致性，例如：firstName、numberOfStudents、calculateTotalAmount。这种命名方式在许多编程语言和项目中被广泛使用，使代码更易于理解和维护，有助于协助开发工作。

3.3 数据库相关术语

3.3.1 非结构化数据

无法以关系型数据库表格的形式进行存储和管理的数据，包括但不限于办公文档、文本、图片、HTML、报表、图像、音频和视频等多种信息。

3.3.2 结构化数据

能够以关系型数据库表格的形式进行存储和管理的数据，包括但不限于关系型数据库中的各种数据类型，例如数字、字符和日期等。这些数据可以通过表格之间的关联关系来进行查询和分析。

3.3.3 元数据

描述其他数据的数据，可以总结出数据的基本信息，例如数据的作者、创建日期、修改日期和大小等。元数据可以用于文档文件、图像、视频、电子表格和网页等各种数据类型。元数据使得查找和使用特定的数据实例更为便捷。

3.3.4 Kudu

Cloudera公司的运行在Hadoop平台上的开源列式存储系统，拥有Hadoop生态系统应用的常见技术特性。该大数据存储引擎支持随机读写和OLAP分析。

3.3.5 HBase

高可靠性、高性能、面向列、可伸缩的分布式存储系统。使用HDFS作为其底层存储，支持利用MapReduce进行的批量计算。需要实时读写、随机访问超大规模数据集时可使用HBase。

3.3.6 MinIO

基于Apache License v2.0开源协议的对象存储服务。兼容亚马逊S3云存储服务接口，适用于存储大容量非结构化的数据，例如图片、视频、日志文件、备份数据和容器/虚拟机镜像等。MinIO是非常轻量的服务，可较简单地和其他应用如NodeJS, Redis或者MySQL进行结合。

3.4 大数据组件术语

3.4.1 Cloudera Manager

端到端用于管理CDH集群的程序。Cloudera Manager提供了CDH群集很多细节的可视化和控制，为企业化部署提供了标准之一。Cloudera Manager使得企业能够高效、合理地管理集群。

3.4.2 分布式文件系统

多个结构化数据集分布在一个或多个服务器集群的各个计算节点的文件系统。常见的分布式文件系统有HDFS、FastDFS、Swift、GFS等。

3.4.3 Hadoop

Apache下开源软件架构，由分布式文件系统（HDFS），资源调度系统（YARN）和分布式计算框架（MapReduce）三部分组成。Hadoop利用服务器集群，根据用户的自定义业务逻辑，对海量数据进行分布式处理。

3.4.4 Impala

用于处理存储在Hadoop集群中的大量数据的MPP（大规模并行处理）SQL查询引擎。Impala与Kudu集成后，可使用常见的DML、DDL语句操作Kudu。

3.4.5 Oozie

用于管理Apache Hadoop作业的工作流调度程序系统。该系统能通过预定义的方式管理逻辑复杂的多个作业，按照指定的顺序使其协同运行。支持多种类型的Hadoop作业（例如Java map-reduce、Streaming map-reduce、Pig、Hive、Sqoop、Distcp、Spark）以及系统特定的工作（例如Java程序和shell脚本）。

3.4.6 Spark

Apache下与Hadoop相似的开源集群计算环境。Spark是基于内存的数据处理引擎，能够有效地执行需要迭代访问数据库的流处理、机器学习以及SQL负载。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

API：应用程序接口（Application Programming Interface）

HDFS：HADOOP的分布式文件系统（HADOOP Distributed File System）

RESTFUL：表述性状态转移（Representational State Transfer）

SQL：结构化查询语言（Structured Query Language）

WAL：预写日志（Write Ahead Log）

5 实时采集和传输参数类型

5.1 采集参数类型

5.1.1 主要参数类型

钻井工程参数、气测参数、定向井参数、测井参数、测试参数。

5.1.2 其他参数类型

在本标准中未约定的参数，遵照各服务商的原始定义。

5.2 传输参数类型

5.2.1 主要参数类型

钻井工程参数、气测录井参数、定向井参数、测井参数、测试参数。

5.2.2 其他参数类型

在本标准中未约定的参数，遵照各服务商的原始定义。

6 数据接口要求

6.1 采集内容和要求

6.1.1 钻井工程参数

6.1.1.1 实时采集主要钻井工程参数

采集钻井工程参数：测量井深、垂直井深、迟到深度、机械钻速、钻压、套压、泵压、悬重、大钩高度、转盘转速、扭矩、泵冲数、返出流量、返出流量比、入口流量、钻井液池总体积、钻井液体积变化、累计钻头进尺、累计纯钻进时间、计量罐体积、钻井液池体积等。

6.1.1.2 钻井工程参数采样率及范围

按表 1。

表 1 钻井工程参数列表

参数中文描述	英文字段	单位	小数位	示例	采集范围	采样率	系统显示名称	备注
钻头测量深度	DBTM	m	2	500.00	0.00~12000.00	1s	Bit Depth	●
	DBTM	m	2	500.00	0.00~12000.00	5 点/1m	Bit Depth	○
钻头垂直深度	DBTV	m	2	500.00	0.00~12000.00	1s	BVD Depth	●
测量井深	DMEA	m	2	450.00	0.00~12000.00	1s	Tot Depth	●
	DMEA	m	2	450.00	0.00~12000.00	5 点/1m	Tot Depth	○
垂直井深	DVER	m	2	450.00	0.00~12000.00	1s	TVD Depth	●
	DVER	m	2	450.00	0.00~12000.00	5 点/1m	TVD Depth	○
大钩高度	BPOS	m	2	10.00	0.00~50.00	1s	HK Height	●
机械钻速	ROPA	m/h	2	5.00	0.00~500.00	1s	ROP m/hr	●
	ROPA	m/h	2	5.00	0.00~500.00	5 点/1m	ROP m/hr	○
悬重	HKLA	t	2	20.00	0.00~500.00	1s	WOH	●
	HKLA	t	2	20.00	0.00~500.00	5 点/1m	WOH	○
悬重（最大值）	HKLX	t	2	20.00	10.00~750.00	1s	WOH max	●
钻压	WOBA	t	2	15.00	0.00~50.00	1s	WOB	●
	WOBA	t	2	15.00	0.00~50.00	5 点/1m	WOB	○
阻卡值	Overpull	t	2	10.00	--	1s	Overpull	●
扭矩	TQA	kN.m	2	15.00	0.00~70.00	1s	TORQUE	●
	TQA	kN.m	2	15.00	0.00~70.00	5 点/1m	TORQUE	○
扭矩（最大值）	TQX	kN.m	2	5.00	0.00~70.00	1s	TORQUE max	●
转速	RPMA	rpm	--	20	0.0~200.0	1s	RPM	●
	RPMA	rpm	--	20	0.0~200.0	5 点/1m	RPM	○
泵压	SPPA	MPa	2	10.00	0.00~40.00	1s	SPP	●
	SPPA	MPa	2	10.00	0.00~40.00	5 点/1m	SPP	○

表 1 钻井工程参数列表（第 2 页/共 3 页）

参数中文描述	英文字段	单位	小数位	示例	采集范围	采样率	系统显示名称	备注
套压	CHKP	MPa	2	10.00	0.00~40.00	1s	WHP	●
1 号泵冲数	SPM1	spm	--	100	--	1s	PUMP1	●
2 号泵冲数	SPM2	spm	--	100	--	1s	PUMP2	●
3 号泵冲数	SPM3	spm	--	100	--	1s	PUMP3	●
4 号泵冲数	SPM4	spm	--	100	--	1s	PUMP4	●
钻井液池总体积	TVT	m3	2	200.00	0.00~2800.00	1s	Sum 1	●
钻井液池总体积（循环池）	TVA	m3	2	20.00	0.00~2800.00	1s	Sum 2	●
	TVA	m3	2	20.00	0.00~2800.00	5 点/1m	Sum 2	○
钻井液净体积变化	TVCA	m3	2	100.00	0.00~2800.00	1s	Vol +/-	●
返出流量比	MFOP	%	--	50	0~100	1s	FLOW OUT %	●
	MFOP	%	--	50	0~100	5 点/1m	FLOW OUT %	○
返出流量	MFOA	L/min	--	1000	0~6000.00	1s	FLOW OUT	●
	MFOA	L/min	--	1000	0~6000.00	5 点/1m	FLOW OUT	○
入口流量	MFIA	L/min	--	1000	0~6000.00	1s	FLWpumps	●
	MFIA	L/min	--	1000	0~6000.00	5 点/1m	FLWpumps	○
出口钻井液密度	MDOA	g/cm3	2	1.50	0.00~4.79	1s	MW OUT	●
	MDOA	g/cm3	2	1.50	0.00~4.79	5 点/1m	MW OUT	○
入口钻井液密度	MDIA	g/cm3	2	1.50	0.00~4.79	1s	MW IN	●
	MDIA	g/cm3	2	1.50	0.00~4.79	5 点/1m	MW IN	○
出口钻井液温度	MTOA	degC	2	30.00	0.00~100.00	1s	TMP OUT	●
入口钻井液温度	MTIA	degC	2	30.00	0.00~100.00	1s	TMP IN	●
出口钻井液电导率	MCOA	mS/cm	2	15.00	0.00~300.00	1s	CON OUT	●
入口钻井液电导率	MCIA	mS/cm	2	15.00	0.00~300.00	1s	CON IN	●
累计泵冲数	STKC	stks	--	1000	--	1s	Cum Cntr	●
泵时间（min）	PTI	h	2	24.00	--	1s	Pump Time	●
迟到深度	DRTM	m	2	500.00	0.00~12000.00	1s	Lag Depth	●
气全量	GASA	ppm	--	10000	--	1s	T Gas	●
累计纯钻进时间	SPR1	h	2	24.00	--	1s	Bit Time	●
	BDTI	h	2	24.00	--	5 点/1m	Bit Time	○
迟到时间	SPR2	min	2	12.00	--	1s	LAG Time	●
累计钻头进尺	SPR3	m	2	400.00	--	1s	Bit Rum	●
	BDDI	m	2	400.00	--	5 点/1m	Bit Rum	○
瞬时机械钻速	SPR4	m/h	2	20.00	--	1s	ROP ins	●
大钩速度	SPR5	m/s	3	5.000	--	1s	HKS	●
迟到泵冲数	LSTK	stks	--	1000	--	1s	LAG Cntr	●
钻压（最大值）	WOBX	t	2	20.00	--	1s	WOB max	●

表 1 钻井工程参数列表（第 3 页/共 3 页）

参数中文描述	英文字段	单位	小数位	示例	采集范围	采样率	系统显示名称	备注
钻头累计转数	BRVC	krev	--	20	--	5 点/1m	CUM RPM	○
井底等效循环 钻井液密度	ECDT	g/cm3	2	1. 20	0. 00~3. 50	5 点/1m	ECD	○
累计钻头进尺	BDDI	m	2	500. 00	--	5 点/1m	Bit Rum	○
DC 指数	DXC	--	--	1. 25	--	5 点/1m	DC	○
1 号计量罐钻 井液体积	TTV1	m3	2	15. 00	0. 00~50. 00	1s	Trip Tk 1	●
2 号计量罐钻 井液体积	TTV2	m3	2	15. 00	0. 00~50. 00	1s	Trip Tk 2	●
1 号钻井液池 体积	TV01	m3	2	30. 00	0. 00~200. 00	1s	Pit 1	●
2 号钻井液池 体积	TV02	m3	2	30. 00	0. 00~200. 00	1s	Pit 2	●
3 号钻井液池 体积	TV03	m3	2	30. 00	0. 00~200. 00	1s	Pit 3	●
4 号钻井液池 体积	TV04	m3	2	30. 00	0. 00~200. 00	1s	Pit 4	●
5 号钻井液池 体积	TV05	m3	2	30. 00	0. 00~200. 00	1s	Pit 5	●
6 号钻井液池 体积	TV06	m3	2	30. 00	0. 00~200. 00	1s	Pit 6	●
7 号钻井液池 体积	TV07	m3	2	30. 00	0. 00~200. 00	1s	Pit 7	●
8 号钻井液池 体积	TV08	m3	2	30. 00	0. 00~200. 00	1s	Pit 8	●
9 号钻井液池 体积	TV09	m3	2	30. 00	0. 00~200. 00	1s	Pit 9	●
10 号钻井液池 体积	TV10	m3	2	30. 00	0. 00~200. 00	1s	Pit 10	●
11 号钻井液池 体积	TV11	m3	2	30. 00	0. 00~200. 00	1s	Pit 11	●
12 号钻井液池 体积	TV12	m3	2	30. 00	0. 00~200. 00	1s	Pit 12	●
13 号钻井液池 体积	TV13	m3	2	30. 00	0. 00~200. 00	1s	Pit 13	●
14 号钻井液池 体积	TV14	m3	2	30. 00	0. 00~200. 00	1s	Pit 14	●
注：“●”表示时间参数；“○”表示深度参数。								

6. 1. 2 气测录井参数

6. 1. 2. 1 实时采集主要气测参数

迟到深度、甲烷、乙烷、丙烷、异丁烷、丁烷、异戊烷、戊烷、新戊烷、异己烷、己烷、二氧化碳、硫化氢、气全量等。

6. 1. 2. 2 气测参数采样率及范围

按表 2。

表 2 气测参数列表

参数中文描述	英文字段	单位	小数位	示例	采集范围	采样率	系统显示名称	备注
迟到深度	DRTM	m	2	500.00	0.00~12000.00	1m	LAG Depth	○
	DCHM	m	2	500.00	0.00~12000.00	30s	LAG Depth	●
色谱样品的分 析日期	DCHR	yyymmdd	--	200912	--	30s	Date Sample	●
色谱样品的分 析时间	TCHR	hhmmss	--	123015	--	30s	Time Sample	●
气全量	GASA	ppm	--	1000	--	1m	T Gas	○
甲烷	METH	ppm	--	1000	--	30s	C1	●
	MTHA	ppm	--	1000	--	1m	C1	○
乙烷	ETH	ppm	--	1000	--	30s	C2	●
	ETHA	ppm	--	1000	--	1m	C2	○
丙烷	PRP	ppm	--	1000	--	30s	C3	●
	PRPA	ppm	--	1000	--	1m	C3	○
异丁烷	IBUT	ppm	--	1000	--	30s	IC4	●
	IBTA	ppm	--	1000	--	1m	IC4	○
丁烷	NBUT	ppm	--	1000	--	30s	NC4	●
	NBTA	ppm	--	1000	--	1m	NC4	○
异戊烷	IPEN	ppm	--	1000	--	30s	IC5	●
	IPNA	ppm	--	1000	--	1m	IC5	○
戊烷	NPEN	ppm	--	1000	--	30s	NC5	●
	NPNA	ppm	--	1000	--	1m	NC5	○
新戊烷	EPEN	ppm	--	1000	--	30s	EC5	●
	EPNA	ppm	--	1000	--	1m	EC5	○
异己烷	IHEX	ppm	--	1000	--	30s	IC6	●
	IHXA	ppm	--	1000	--	1m	IC6	○
己烷	NHEX	ppm	--	1000	--	30s	NC6	●
	NHXA	ppm	--	1000	--	1m	NC6	○
二氧化碳	CO2A	%	--	50	0~100	30s	C02	●
	CO2A	%	--	50	0~100	1m	C02	○
乙炔	ACET	ppm	--	1000	--	30s	ACET	●
	ACET	ppm	--	1000	--	1m	ACET	○
硫化氢	H2SA	ppm	--	20	--	1m	H2S	○
注：“●”表示时间参数；“○”表示深度参数。								

6.1.3 定向井参数

6.1.3.1 停钻测量定向井参数采样率及范围

测点斜深、测点垂深、测量井深、测斜工具类型、井斜角、未校正方位角、校正方位角、磁性工具面方位角、重力工具面方位角、南北坐标、东西坐标、狗腿度、投影偏移。按表 3。

表 3 静止测量定向井参数列表

参数中文描述	英文字段	单位	小数位	示例	采集范围	采样率	系统显示名称	备注
测点斜深	DSVM	m	2	500.00	0.00~12000.00	点/30m	MD	○深度参数
测点垂深	DSVV	m	2	500.00	0.00~12000.00	点/30m	TVD	○深度参数
测量井深	DMEA	m	2	500.00	0.00~12000.00	点/30m	Tot Depth	○深度参数
测斜工具类型	STYP	--	--	--	--		STYP	
井斜角	SINC	deg	2	20.00	0.00~360.00	点/30m	INC	○深度参数
未校正方位角	SAZU	deg	2	5.50	0.00~360.00	点/30m	SAZU	○深度参数
校正方位角	SAZC	deg	2	100.00	0.00~360.00	点/30m	AZI	○深度参数
磁性工具面方位角	SMTF	deg	2	20.00	0.00~360.00	点/30m	SMTF	○深度参数，磁性或重力工具面只能有一个
重力工具面方位角	SGTF	deg	2	15.00	0.00~360.00	点/30m	SGTF	○深度参数，磁性或重力工具面只能有一个
南北坐标	SNS	m	2	200.00	--	点/30m	NS	○深度参数
东西坐标	SEW	m	2	150.00	--	点/30m	EW	○深度参数
狗腿度	SDLS	dghm	2	10.00	0.00~360.00	点/30m	DLS	○深度参数
投影偏移	SWLK	dghm	2	12.00	0.00~360.00	点/30m	SWLK	○深度参数

注：“●”表示时间参数；“○”表示深度参数。

6.1.3.2 连续随钻测量定向井参数采样率及范围

按表 4。

表 4 连续随钻测量定向井参数列表

参数中文描述	英文字段	单位	小数位	示例	采集范围	采样率	系统显示名称	备注
1 号井径传感器测量深度	DCLM	m	2	0.00	0.00~12000.00		DCLM	○
1 号井径传感器垂直深度	DCLV	m	2	0.00	0.00~12000.00		DCLV	○
井眼直径测量值	MCLP	in	2	0.00	0.00~3.70		CLP	○
实时连续方位角测量工具深度	SPR6	m	2	0.00	0.00~12000.00		DAZIM_CONT_RT	○用一个深度
实时连续井斜角测量工具深度	SPR8	m	2	0.00	0.00~12000.00		DINCL_CONT_RT	○
实时连续井斜角	SPR9	deg	2	0.00	0.00~360.00		INCL_CONT_RT	○
注：“●”表示时间参数；“○”表示深度参数。								

6.1.4 测井参数

6.1.4.1 测井参数采样率及范围

按表 5。

表 5 测井参数列表

参数中文描述	英文字段	单位	小数位	示例	采集范围	采样率	系统显示名称	备注
测量井深	DMEA	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	DMEA	○
垂直井深	DVER	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	DVER	○
钻头深度（测量）	DBTM	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	DBTM	○
钻头深度（垂直）	DBTV	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	DBTV	○
（#1、#2）电阻率传感器的深度	DR1M	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	DR1M	○
（#1、#2）电阻率传感器垂直深度	DR1V	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	DR1V	○

表 5 测井参数列表（第 2 页/共 4 页）

参数中文描述	英文字段	单位	小数位	示例	采集范围	采样率	系统显示名称	备注
#1 电阻率值	MR1	ohm.m	2	0.00	0.20~2000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	Res 1	○
#2 电阻率值	MR1C	ohm.m	2	0.00	0.20~2000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	Res 2	○
(#3、#4) 电阻率传感器测量深度	DR2M	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	DR2M	○
(#3、#4) 电阻率传感器垂直深度	DR2V	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	DR2V	○
#3 电阻率值	MR2	ohm.m	2	0.00	0.20~2000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	Res 3	○
#4 电阻率值	MR2C	ohm.m	2	0.00	0.20~2000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	Res 4	○
伽玛传感器测量深度	DG1M	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	DG1M	○
伽玛传感器垂直深度	DG1V	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	DG1V	○
伽玛值	MG1	API	2	0.00	0.20~2000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	Gamma Ray	○
近钻头伽玛的深度	DG2M	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	DR4M	
近钻头伽玛的垂直深度	DG2V	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	DR4V	
近钻头伽玛	MG2	API	2	0.00	0.00~500.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	Bit Gamma Ray	
孔隙度传感器测量深度	DP1M	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	DN1M	

表 5 测井参数列表（第 3 页/共 4 页）

参数中文描述	英文字段	单位	小数位	示例	采集范围	采样率	系统显示名称	备注
孔隙度传感器垂直深度	DP1V	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	DN1V	
孔隙度读值	MP01	pu	2	0.00	--	按实时解码速率以及数据长度为周期	Porosity Tool	
ECD 测量深度	DP2M	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	DN2M	
ECD 垂直深度	DP2V	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	DN2V	
ECD 读值	MP02	ppg	2	0.00	0.00~40.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	ECD	
声波传感器深度	MFTA	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期		
声波传感器垂直深度	MFTP	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期		
声波时差	MFRA	us/ft	2	0.00	--	按实时解码速率以及数据长度为周期	SONIC	
密度传感器深度	DFDM	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	DDM1	
密度传感器垂直深度	DFDV	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	DDV1	
密度	MFD	g/cm3	2	0.00	0.00~5.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	DEN1	
核磁测量深度	SPR1	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期		
核磁垂直深度	SPR2	m	2	0.00	0.00~12000.00	按实时解码速率以及数据长度为周期		

表 5 测井参数列表（第 4 页/共 4 页）

参数中文描述	英文字段	单位	小数位	示例	采集范围	采样率	系统显示名称	备注
核磁总孔隙度	SPR3	pu	2	0.00	0.00~360.00	按实时解码速率以及数据长度为周期	MTPHSCX	
核磁数值 束缚水	SPR4	pu	2	0.00	--	按实时解码速率以及数据长度为周期	MTBWCX	
核磁 粘土束缚水	SPR5	pu	2	0.00	--	按实时解码速率以及数据长度为周期	MTCBWCX	
注：“●”表示时间参数；“○”表示深度参数。								

6.1.5 测试参数

6.1.5.1 测试参数采样率及范围

按表 6。

表 6 测试参数列表

参数中文描述	英文字段	单位	小数位	示例	采集范围	采样率	系统显示名称	备注
层位	RID	-	-	-	--	手工填报	DST NO.	○
射孔层段	SQID	m	1	-	--	手工填报	Perforation	○
套压	DSID	psi	1	5000.0	0.0-10000.0	传感器	Anulus Pressure	●
油嘴尺寸#1	DDTM	mm	2	50.80	0.00-50.80	手工填报	Choke#1	○
井口压力#1	DDTV	psi	2	10000.00	0.00-20000.00	传感器	WHP#1	●
井口温度#1	DDBM	degC	1	30.0	-21.0-177.0	传感器	WHT#1	●
井口回压#1	DDBV	psi	1	5000.0	0.0-10000.0	传感器	DCP#1	●
分离器压力	DTTI	psi	1	1000.0	0.00-2000.00	传感器	P. Sep. #1	●
分离器#1 静压	DSTA	psi	1	1000.0	0.00-2000.00	传感器	Static P. Sep. #1	●
分离器#1 油温	DSPT	degC	1	100.0	-21-177.00	传感器	Oil T. Sep. #1	●
分离器#1 气温	DSPC	degC	2	100.00	-21-177.00	传感器	Gas T. Sep. #1	●
分离器温度	DSTT	degC	1	52.0	-21.00-177.0	传感器	Sep. #1 Temp.	●
孔板直径#1	DBHP	inch	3	3.500	0.250-5.500	手工填报	Orifice#1	○

表 6 测试参数列表（第 2 页/共 2 页）

参数中文描述	英文字段	单位	小数位	示例	采集范围	采样率	系统显示名称	备注
孔板压差	DBHT	inch Water	1	220.0	0.0-400.0	传感器	Diff. P. Sep. #1	●
油日产量	DLFR	m3/d	1	500.0	0.0-2000.0	计算	Oil Rate	●
气日产量	DGFR	m3/d	0	850000	0-2600000	计算	Gas Rate	●
取样油温度	DTRF	degC	2	100.00	-21-177.00	手工填报	Sample Oil Temp.	○
取样油 API 重 度	DCLP	°	2	42.30	0.00-100.00	手工填报	Gravity API	○
取样气比重	DCGP		3	0.653	0.500-1.500	手工填报	Gas S. G.	○
沉淀物和水	DCTP	%	1	5.0	0.0-100.0%	手工填报	BS&W	○
基准油温油比 重 #1	HSA	g/l	4	0.7389	0.5000-1.0760	计算	Oil S. G. #1	○
累计油产量	SPR1	m3	1	-	--	计算	Acumulative Oil #1	●
累计气产量	SPR2	m3	0	-	--	计算	Acumulative Gas	●
累计水产量	SPR3	m3	1	-	--	计算	Acumulative Water	●
水日产量	SPR4	m3/d	1	100.0	0.00-300.0	计算	Water Rate	●
分离器#1 油流 量#1	SPR5	m3	1	1000.0	0.0-2000.0	传感器	Sep. #1 Oil#1 reading	●
分离器#1 油流 量#2	DATA1	m3	1	100.0	0.0-300.0	传感器	Sep. #1 Oil#2 reading	●
分离器#1 水流 量	DATA2	m3	1	100.0	0.0-300.0	传感器	Sep. #1 Water reading	●
气油比	DATA3	m3/m3	1	-	--	计算	GOR	●
气液比	DATA4	m ³ /m ³	1	-	--	计算	GLR	●
油嘴尺寸#2	DATA5	mm	2	50.80	0.00-50.80	手工填报	Choke#2	○
井口压力#2	DATA6	psi	1	10000.00	0.00-20000.00	传感器	WHP#2	●
井口温度#2	DATA7	degC	1	30.0	-21.0-177.0	传感器	WHT#2	●
井口回压#2	DATA8	psi	1	5000.0	0.0-10000.0	传感器	DCP#2	●
油嘴尺寸#3	DATA9	mm	2	50.80	0.00-50.80	手工填报	Choke#3	○
井口压力#3	DATA10	psi	1	10000.00	0.00-20000.00	传感器	WHP#3	●
井口温度#3	DATA11	degC	1	30.0	-21.0-177.0	传感器	WHT#3	●
井口回压#3	DATA12	psi	1	5000.0	0.0-10000.0	传感器	DCP#3	●
取样油比重	DATA13	g/cm3	3	0.653	0.500-1.200	手工填报	Oil S. G.	○
取样油粘度	DATA14	mPa • s	2	-	--	手工填报	Oil VISC	○

注：“●”表示时间参数；“○”表示事件参数。

6.2 传输内容和要求

6.2.1 钻井工程参数

6.2.1.1 实时传输主要钻井工程参数

测量井深、垂直井深、迟到深度、机械钻速、钻压、套压、泵压、悬重、大钩高度、转盘转速、扭矩、泵冲数、返出流量、返出流量比、入口流量、钻井液池总体积、钻井液体积变化、累计钻头进尺、累计纯钻进时间、计量罐体积、钻井液池体积等。

6.2.1.2 钻井工程参数存储单位及显示要求

按表7、表8、表9配置。

表7 钻井工程参数列表（时间）

参数名称	存储单位	WITS 记录号	WITS 项目号	WITSML 曲线名称	WITSML 曲线描述	实时系统显示名称	备注
钻头测量深度	m	1	8	DBTM	Depth Bit (meas)	Bit Depth	▲
测量井深	m	1	10	DMEA	Depth Hole (meas)	Tot Depth	▲ 时间模板 使用
垂直井深	m	1	11	DVER	Depth Hole (vert)	TVD Depth	▲ 时间模板 使用
大钩高度	m	1	12	BPOS	Block Position	HK Height	▲
机械钻速	m/h	1	13	ROPA	Rate of Penetration (avg)	ROP m/hr (ROP m/hr)	▲
悬重	t	1	14	HKLA	Hookload (avg)	WOH	▲
悬重（最大值）	t	1	15	HKLX	Hookload (max)	WOH max	▲
钻压	t	1	16	WOBA	Weight-on-Bit (surf, avg)	WOB	▲
钻压（最大值）	t	1	17	WOBX	Overpull	Overpull	△受道次限制，用最大钻压道次替换
扭矩	kN.m	1	18	TQA	Rotary Torque (surf, avg)	TORQUE	▲
扭矩（最大值）	kN.m	1	19	TQX	Rotary Torque (surf, max)	TORQUE max	▲

表 7 钻井工程参数列表（时间）（第 2 页/共 3 页）

参数名称	存储单位	WITS 记录号	WITS 项目号	WITSML 曲线名称	WITSML 曲线描述	实时系统显示名称	备注
转速	rpm	1	20	RPMA	Rotary Speed (surf, avg)	RPM	▲ 顶驱转速 或转盘转速
泵压	MPa	1	21	SPPA	Standpipe Pressure (avg)	SPP	▲
套压	MPa	1	22	CHKP	Casing (Choke) Pressure	WHP	▲
1 号泵冲数	spm	1	23	SPM1	Pump Stroke Rate #1	PUMP1	▲
2 号泵冲数	spm	1	24	SPM2	Pump Stroke Rate #2	PUMP2	▲
3 号泵冲数	spm	1	25	SPM3	Pump Stroke Rate #3	PUMP3	▲
钻井液池总体 积	m3	1	26	TVA	Tank Volume (active)	Sum 2	▲
钻井液净体积 变化	m3	1	27	TVCA	Tank Volume Change (act)	Vol +/-	▲
返出流量比	%	1	28	MFOP	Mud Flow Out %	FLOW OUT %	▲
返出流量	L/min	1	29	MFOA	Mud Flow Out (avg)	FLOW OUT	△
入口流量	L/min	1	30	MFIA	Mud Flow In (avg)	FLWpumps	▲ 泵排量
出口钻井液密 度	g/cm3	1	31	MDOA	Mud Density Out (avg)	MW OUT	▲
入口密度	g/cm3	1	32	MDIA	Mud Density In (avg)	MW IN	▲
出口钻井液温 度	degC	1	33	MTOA	Mud Temperature Out (avg)	TMP OUT	▲
入口钻井液温 度	degC	1	34	MTIA	Mud Temperature In (avg)	TMP IN	▲
出口钻井液电 导率	mS/cm	1	35	MCOA	Mud Conductivity Out (avg)	CON OUT	▲
入口钻井液电 导率	mS/cm	1	36	MCIA	Mud Conductivity In (avg)	CON IN	▲
累计泵冲数	stks	1	37	STKC	Pump Stroke Count (cum)	Cum Cntr	▲
迟到泵冲数	h	1	38	LSTK	Pump Time	Pump Time	△ 受道次限 制, 用迟到泵 冲道次替换
迟到深度	m	1	39	DRTM	Depth Returns (meas)	Lag Depth	▲
气全量	ppm	1	40	GASA	Gas (avg)	T Gas	▲
累计纯钻进时 间	h	1	41	SPR1	Bit Drilled Time	Bit Time	▲
迟到时间	min	1	42	SPR2	Lag Time	LAG Time	▲
累计钻头进尺	m	1	43	SPR3	Bit Drilled Distance	Bit Rum	▲
瞬时机械钻速	m/h	1	44	SPR4	ROP ins	ROP ins	▲

表 7 钻井工程参数列表（时间）（第 3 页/共 3 页）

参数名称	存储单位	WITS 记录号	WITS 项目号	WITSML 曲线名称	WITSML 曲线描述	实时系统显示名称	备注
大钩速度	m/s	1	45	SPR5	HoistingSystem.H KS	HKS	▲
注 1：表 1 中 WITS 记录号为“1”采用时间触发模式传输，均在时间模板中使用。							
注 2：“▲”表示该参数是必须传输的参数；“△”表示该参数根据实际需要传输。							

表 8 钻井工程参数列表（深度）

参数名称	存储单位	WITS 记录号	WITS 项目号	WITSML 曲线名称	WITSML 曲线描述	实时系统显示名称	备注
测量井深	m	2	8	DMEA	Depth Hole (meas)	Tot Depth	▲
垂直井深	m	2	9	DVER	Depth Hole (vert)	TVD Depth	▲
机械钻速	m/h	2	10	ROPA	Rate of Penetration (avg)	ROP m/hr	▲
钻压	t	2	11	WOBA	Weight-on-Bit (surf, avg)	WOB	▲
悬重	t	2	12	HKLA	Hookload (avg)	WOH	▲
泵压	MPa	2	13	SPPA	Standpipe Pressure (avg)	SPP	▲
扭矩	kN.m	2	14	TQA	Rotary Torque (surf, avg)	TORQUE	▲
转速	rpm	2	15	RPMA	Rotary Speed (surf, avg)	RPM	▲
钻头累计转数	krev	2	16	BRVC	Bit Revolutions (cum)	CUM RPM	△
入口密度	g/cm ³	2	17	MDIA	Mud Density In (avg)	MW IN	▲
当量循环密度	g/cm ³	2	18	ECDT	ECD at Total Depth(calculated)	ECD	△
入口流量	L/min	2	19	MFIA	Mud Flow In (avg)	FLWpumps	▲ 泵排量
返出流量	L/min	2	20	MFOA	Mud Flow Out (avg)	FLOW OUT	△
返出流量比	%	2	21	MFOP	Mud Flow Out %	FLOW OUT %	▲

表 8 钻井工程参数列表（深度）（第 2 页/共 2 页）

参数名称	存储单位	WITS 记录号	WITS 项目号	WITSML 曲线名称	WITSML 曲线描述	实时系统显示名称	备注
钻井液池总体积	m3	2	22	TVA	Tank Volume (active)	Sum 1	▲
累计纯钻进时间	h	2	25	BDTI	Bit Drilled Time	Bit Time	▲
累计钻头进尺	m	2	26	BDDI	Bit Drilled Distance	Bit Rum	▲
DC 指数		2	27	DXC	Corr. Drilling Exponent	DC	△
出口密度	g/cm3	2	28	MDOA	Mud Density Out (avg)	MW OUT	▲
注 1：表 2 中 WITS 记录号为“2”均采用深度触发模式传输，均在深度模板中使用。							
注 2：“▲”表示该参数是必须传输的参数；“△”表示该参数根据实际需要传输。							

表 9 钻井工程参数列表（池体积）

参数名称	存储单位	WITS 记录号	WITS 项目号	WITSML 曲线名称	WITSML 曲线描述	实时系统显示名称	备注
测量井深	m	11	8	DMEA	Depth Hole (meas)	Tot Depth	▲
垂直井深	m	11	9	DVER	Depth Hole (vert)	TVD Depth	▲
总体积	m3	11	10	TVT	Tank Volume (total)	Sum 1	▲
钻井液池总体积	m3	11	11	TVA	Tank Volume (active)	Sum 2	▲
池体积总变化量	m3	11	12	TVCT	Tank Volume Change (total)		
钻井液净体积变化	m3	11	13	TVCA	Tank Volume Change (active)	Vol +/-	▲
1 号钻井液池体积	m3	11	15	TV01	Tank 01 Volume	Pit 1	▲
2 号钻井液池体积	m3	11	16	TV02	Tank 02 Volume	Pit 2	▲
3 号钻井液池体积	m3	11	17	TV03	Tank 03 Volume	Pit 3	▲
4 号钻井液池体积	m3	11	18	TV04	Tank 04 Volume	Pit 4	▲

表 9 钻井工程参数列表（池体积）（第 2 页/共 2 页）

参数名称	存储单位	WITS 记录号	WITS 项目号	WITSML 曲线名称	WITSML 曲线描述	实时系统显示名称	备注
5 号钻井液池体积	m3	11	19	TV05	Tank 05 Volume	Pit 5	△ 根据平台实际情况
6 号钻井液池体积	m3	11	20	TV06	Tank 06 Volume	Pit 6	△ 根据平台实际情况
7 号钻井液池体积	m3	11	21	TV07	Tank 07 Volume	Pit 7	△ 根据平台实际情况
8 号钻井液池体积	m3	11	22	TV08	Tank 08 Volume	Pit 8	△ 根据平台实际情况
9 号钻井液池体积	m3	11	23	TV09	Tank 09 Volume	Pit 9	△ 根据平台实际情况
10 号钻井液池体积	m3	11	24	TV10	Tank 10 Volume	Pit 10	△ 根据平台实际情况
11 号钻井液池体积	m3	11	25	TV11	Tank 11 Volume	Pit 11	△ 根据平台实际情况
12 号钻井液池体积	m3	11	26	TV12	Tank 12 Volume	Pit 12	△ 根据平台实际情况
13 号钻井液池体积	m3	11	27	TV13	Tank 13 Volume	Pit 13	△ 根据平台实际情况
14 号钻井液池体积	m3	11	28	TV14	Tank 14 Volume	Pit 14	△ 根据平台实际情况
1 号计量罐体积	m3	11	29	TTV1	Trip Tank 1 Volume	Trip Tk	▲
2 号计量罐体积	m3	11	30	TTV2	Trip Tank 2 Volume	Trip Tk 2	△ 根据平台实际情况
注 1：表 3 中 WITS 记录号为“11”均采用时间触发模式传输，均在时间模板中使用。							
注 2：“▲”表示该参数是必须传输的参数；“△”表示该参数根据实际需要传输。							

6.2.2 气测录井参数

6.2.2.1 实时传输主要气测参数

迟到深度、甲烷、乙烷、丙烷、异丁烷、丁烷、异戊烷、戊烷、新戊烷、异己烷、己烷、二氧化碳、硫化氢、气全量。

6.2.2.2 气测参数存储单位及显示要求

按表 10、表 11 配置。

表 10 气测参数列表（时间）

参数名称	存储单位	WITS 记录号	WITS 项目号	WITSML 曲线名称	WITSML 曲线描述	实时系统显示名称	备注
迟到井深	m	12	8	DCHM	Depth Chrom Sample (meas)	LAG Depth	▲
采样日期	yymmdd	12	10	DCHR	Date Chrom Sample	Date Sample	△
采样时间	hhmmss	12	11	TCHR	Time Chrom Sample	Time Sample	△

表 10 气测参数列表（时间）（第 2 页/共 3 页）

参数名称	存储单位	WITS 记录号	WITS 项目号	WITSML 曲线名称	WITSML 曲线描述	实时系统显示名称	备注
甲烷	ppm	12	12	METH	Methane (C1)	C1	▲使用 WITS 项目号 8 号深 度值
乙烷	ppm	12	13	ETH	Ethane (C2)	C2	▲使用 WITS 项目号 8 号深 度值
丙烷	ppm	12	14	PRP	Propane (C3)	C3	▲使用 WITS 项目号 8 号深 度值
异丁烷	ppm	12	15	IBUT	Iso-Butane (IC4)	IC4	▲使用 WITS 项目号 8 号深 度值
丁烷	ppm	12	16	NBUT	Nor-Butane (NC4)	NC4	▲使用 WITS 项目号 8 号深 度值
异戊烷	ppm	12	17	IPEN	Iso-Pentane (IC5)	IC5	▲使用 WITS 项目号 8 号深 度值
戊烷	ppm	12	18	NPEN	Nor-Pentane (NC5)	NC5	▲使用 WITS 项目号 8 号深 度值
新戊烷（平均 值）	ppm	12	19	EPNA	Neo-Pentane (EC5)	EC5	△使用 WITS 项目号 8 号深 度值
异己烷（平均 值）	ppm	12	20	IHXA	Iso-Hexane (IC6)	IC6	△使用 WITS 项目号 8 号深 度值
己烷（平均值）	ppm	12	21	NHXA	Nor-Hexane (NC6)	NC6	△使用 WITS 项目号 8 号深 度值

表 10 气测参数列表（时间）（第 3 页/共 3 页）

参数名称	存储单位	WITS 记录号	WITS 项目号	WITSML 曲线名称	WITSML 曲线描述	实时系统显示名称	备注
二氧化碳（平均值）	%	12	22	CO2A	Carbon Dioxide	CO2	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
乙炔	ppm	12	23	ACET	Acetylene	ACET	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
注 1：表 4 中 WITS 记录号为“12”均采用时间触发模式传输，均在时间模板中使用。							
注 2：“▲”表示该参数是必须传输的参数；“△”表示该参数根据实际情况传输。							

表 11 气测参数列表（深度）

参数名称	存储单位	WITS 记录号	WITS 项目号	WITSML 曲线名称	WITSML 曲线描述	实时系统显示名称	备注
迟到深度	m	13	8	DRTM	Depth Returns (meas)	LAG Depth	▲
甲烷（平均值）	ppm	13	10	MTHA	Methane (C1) (avg)	C1	▲使用 WITS 项目号 8 号深度值
甲烷（最小值）	ppm	13	11	MTHN	Methane (C1) (min)	C1 min	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
甲烷（最大值）	ppm	13	12	MTHX	Methane (C1) (max)	C1 max	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
乙烷（平均值）	ppm	13	13	ETHA	Ethane (C2) (avg)	C2	▲使用 WITS 项目号 8 号深度值
乙烷（最小值）	ppm	13	14	ETHN	Ethane (C2) (min)	C2 min	△使用 WITS 项目号 8 号深度值

表 11 气测参数列表（深度）（第 2 页/共 4 页）

参数名称	存储单位	WITS 记录号	WITS 项目号	WITSML 曲线名称	WITSML 曲线描述	实时系统显示名称	备注
乙烷（最大值）	ppm	13	15	ETHX	Ethane (C2) (max)	C2 max	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
丙烷（平均值）	ppm	13	16	PRPA	Propane (C3) (avg)	C3	▲使用 WITS 项目号 8 号深度值
丙烷（最小值）	ppm	13	17	PRPN	Propane (C3) (min)	C3 min	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
丙烷（最大值）	ppm	13	18	PRPX	Propane (C3) (max)	C3 max	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
异丁烷（平均值）	ppm	13	19	IBTA	Iso-Butane (IC4) (avg)	IC4	▲使用 WITS 项目号 8 号深度值
异丁烷（最小值）	ppm	13	20	IBTN	Iso-Butane (IC4) (min)	IC4 min	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
异丁烷（最大值）	ppm	13	21	IBTX	Iso-Butane (IC4) (max)	IC4 max	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
丁烷（平均值）	ppm	13	22	NBTA	Nor-Butane (NC4) (avg)	NC4	▲使用 WITS 项目号 8 号深度值
丁烷（最小值）	ppm	13	23	NBTN	Nor-Butane (NC4) (min)	NC4 min	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
丁烷（最大值）	ppm	13	24	NBTX	Nor-Butane (NC4) (max)	NC4 max	△使用 WITS 项目号 8 号深度值

表 11 气测参数列表（深度）（第 3 页/共 4 页）

参数名称	存储单位	WITS 记录号	WITS 项目号	WITSML 曲线名称	WITSML 曲线描述	实时系统显示名称	备注
异戊烷（平均值）	ppm	13	25	IPNA	Iso-Pentane (IC5) (avg)	IC5	▲使用 WITS 项目号 8 号深度值
异戊烷（最小值）	ppm	13	26	IPNN	Iso-Pentane (IC5) (min)	IC5 min	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
异戊烷（最大值）	ppm	13	27	IPNX	Iso-Pentane (IC5) (max)	IC5 max	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
戊烷（平均值）	ppm	13	28	NPNA	Nor-Pentane (NC5) (avg)	NC5	▲使用 WITS 项目号 8 号深度值
戊烷（最小值）	ppm	13	29	NPNN	Nor-Pentane (NC5) (min)	NC5 min	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
戊烷（最大值）	ppm	13	30	NPNX	Nor-Pentane (NC5) (max)	NC5 max	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
新戊烷（平均值）	ppm	13	31	EPNA	Neo-Pentane (EC5) (avg)	EC5	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
新戊烷（最小值）	ppm	13	32	EPNN	Neo-Pentane (EC5) (min)	EC5 min	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
新戊烷（最大值）	ppm	13	33	EPNX	Neo-Pentane (EC5) (max)	EC5 max	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
异己烷（平均值）	ppm	13	34	IHXA	Iso-Hexane (IC6) (avg)	IC6	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
异己烷（最小值）	ppm	13	35	IHXN	Iso-Hexane (IC6) (min)	IC6 min	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
异己烷（最大值）	ppm	13	36	IHXX	Iso-Hexane (IC6) (max)	IC6 max	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
己烷（平均值）	ppm	13	37	NHXA	Nor-Hexane (NC6) (avg)	NC6	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
己烷（最小值）	ppm	13	38	NHXN	Nor-Hexane (NC6) (min)	NC6 min	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
己烷（最大值）	ppm	13	39	NHXX	Nor-Hexane (NC6) (max)	NC6 max	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
二氧化碳（平均值）	%	13	40	CO2A	Carbon Dioxide (avg)	CO2	△使用 WITS 项目号 8 号深度值

表 11 气测参数列表（深度）（第 4 页/共 4 页）

参数名称	存储单位	WITS 记录号	WITS 项目号	WITSML 曲线名称	WITSML 曲线描述	实时系统显示名称	备注
二氧化碳（最小值）	%	13	41	CO2N	Carbon Dioxide (min)	CO2 min	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
二氧化碳（最大值）	%	13	42	CO2X	Carbon Dioxide (max)	CO2 max	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
乙炔	ppm	13	43	ACET	Acetylene	ACET	△使用 WITS 项目号 8 号深度值
气全量	ppm	13	44	GASA	Total Gas	T Gas	▲使用 WITS 项目号 8 号深度值
硫化氢	ppm	13	45	H2SA	H2S (avg)	H2S	▲使用 WITS 项目号 8 号深度值
注 1：表 5 中 WITS 记录号为“13”均采用深度触发模式传输，均在深度模板中使用。							
注 2：“▲”表示该参数是必须传输的参数；“△”表示该参数根据实际情况传输。							

6.2.3 定向井参数

6.2.3.1 停钻测量定向井参数存储单位及显示要求

测点斜深、测点垂深、测量井深、测斜工具类型、井斜角、未校正方位角、校正方位角、磁性工具面方位角、重力工具面方位角、南北坐标、东西坐标、狗腿度、投影偏移。

6.2.3.2 定向井参数存储单位及显示要求

按表 12 配置。

表 12 静态测量定向井参数列表

参数名称	存储单位	WITS 记录号	WITS 项目号	WITSML 曲线名称	WITSML 曲线描述	实时系统显示名称	备注
测点斜深	m	7	8	DSVM	Depth svy/reading (meas)	MD	▲
测点垂深	m	7	9	DSVV	Depth svy/reading (vert)	TVD	▲
测量井深	m	7	11	DMEA	Depth hole (meas)	Tot Depth	▲
测斜工具类型		7	12	STYP	Svy type	STYP	△
井斜角	deg	7	13	SINC	Svy inclination	INC	▲使用 WITS 项目号 8 号深度
未校正方位角	deg	7	14	SAZU	Svy Azimuth (uncorrected)	SAZU	△
校正方位角	deg	7	15	SAZC	Svy Azimuth (corrected)	AZI	▲使用 WITS 项目号 8 号深度

表 12 静态测量定向井参数列表（第 2 页/共 2 页）

参数名称	存储单位	WITS 记录号	WITS 项目号	WITSML 曲线名称	WITSML 曲线描述	实时系统显示名称	备注
磁性工具面方位角	deg	7	16	SMTF	Svy Magnetic Tool Face	SMTF	△重力与磁工具面二选一
重力工具面方位角	deg	7	17	SGTF	Svy Gravity Tool Face	SGTF	△重力与磁工具面二选一
南北坐标	m	7	18	SNS	Svy North-South position	NS	▲
东西坐标	m	7	19	SEW	Svy East-West position	EW	▲
狗腿度	dghm	7	20	SDLS	Svy Dog Leg Severity	DLS	▲
投影偏移	dghm	7	21	SWLK	Svy rate of walk	SWLK	△
注 1：本表中参数均采用事件触发模式传输。							
注 2：“▲”表示该参数是必须传输的参数；“△”表示该参数根据实际情况传输。							

6.2.4 测井及连续测量定向井参数

6.2.4.1 测井及连续测量定向井参数存储单位及显示要求

测量井深、测量垂深、钻头测量深度、钻头垂直深度、电阻率、自然伽玛、近钻头伽玛、中子密度、地层密度、声波时差、核磁、ECD、连续测量定向井。

6.2.4.2 测井及连续测量定向井参数存储单位及显示要求

按表 13 配置。

表 13 测井及连续测量定向井参数列表

参数名称	存储单位	WITS 记录号	WITS 项目号	WITSML 曲线名称	WITSML 曲线描述	实时系统显示名称	备注
测量井深	m	8	8	DMEA	Depth Hole (meas)	DMEA	▲
垂直井深	m	8	9	DVER	Depth Hole (vert)	DVER	▲
钻头测量深度	m	8	10	DBTM	Depth Bit (meas)	DBTM	△
钻头垂直深度	m	8	11	DBTV	Depth Bit (vert)	DBTV	△
(#1、#2) 电阻率传感器的深度	m	8	13	DR1M	Depth Resis 1 sensor (meas)	DR1M	▲
(#1、#2) 电阻率传感器的垂深	m	8	14	DR1V	Depth Resis 1 sensor (vert)	DR1V	▲
#1 电阻率传感器的检测值（校正值）	ohm.m	8	15	MR1	Resis 1 (borehole corr)	Res 1	△使用 WITS 项目号 13 号深度值
#2 电阻率传感器的检测值	ohm.m	8	16	MR1C	Resis 2 (borehole corr)	Res 2	△使用 WITS 项目号 13 号深度值

表 13 测井及连续测量定向井参数列表（第 2 页/共 3 页）

参数名称	存储单位	WITS记录号	WITS项目号	WITSML曲线名称	WITSML 曲线描述	实时系统显示名称	备注
(#3、#4) 电阻率传感器的井深	m	8	17	DR2M	Depth Resis 2 sensor (meas)	DR2M	▲
(#3、#4) 电阻率传感器的垂深	m	8	18	DR2V	Depth Resis 2 sensor (vert)	DR2V	▲
#3 电阻率传感器的检测值(校正值)	ohm.m	8	19	MR2	Resis 3 (borehole corr)	Res 3	△ 使用 WITS 项目号 17 号深度值
#4 电阻率传感器的检测值	ohm.m	8	20	MR2C	Resis 4 (borehole corr)	Res 4	△ 使用 WITS 项目号 17 号深度值
#1Gamma 射线传感器的深度	m	8	21	DG1M	Depth G. Ray sensor (meas)	DG1M	▲
#1Gamma 射线传感器的垂深	m	8	22	DG1V	Depth G. Ray sensor (vert)	DG1V	▲
#1Gamma 射线传感器的测量(校验)值	API	8	23	MG1	Gamma Ray (borehole corr)	Gamma Ray	△ 使用 WITS 项目号 21 号深度值
#1Gamma 射线传感器的值	API	8	24	MG1C	Gamma Ray reading	Gamma Ray 2	△ 使用 WITS 项目号 21 号深度值
#2Gamma 射线传感器的深度	m	8	25	DG2M	Depth Near Bit Average GR	DR4M	▲
#2Gamma 射线传感器的垂深	m	8	26	DG2V	Depth Near Bit Average GR	DR4V	▲
近钻头伽玛(校验)值	API	8	27	MG2	Near Bit Average GR	Bit Gamma Ray	△ 使用 WITS 项目号 25 号深度值
近钻头伽玛	API	8	28	MG2C	Near Bit Average GR 2	Bit Gamma Ray 2	△ 使用 WITS 项目号 25 号深度值
孔隙度传感器的深度	m	8	29	DP1M	Depth Por sensor (meas)	DN1M	▲
孔隙度传感器的垂深	m	8	30	DP1V	Depth Por sensor (vert)	DN1V	▲
孔隙度传感器的测量值	pu	8	31	MP01	Porosity Tool	Porosity Tool	△ 使用 WITS 项目号 29 号深度值
ECD 测量深度	m	8	32	DP2M	Equivalent Circulating Density (meas)	DN2M	▲
ECD 垂直深度	m	8	33	DP2V	Equivalent Circulating Density (vert)	DN2V	▲
ECD 读值	ppg	8	34	MP02	Equivalent Circulating Density	ECD	△ 使用 WITS 项目号 32 号深度值
声波传感器深度	m	8	35	MFTA	Delta-T Compressional (meas)	MFTA	▲

表 13 测井及连续测量定向井参数列表（第 3 页/共 3 页）

参数名称	存储单位	WITS记录号	WITS项目号	WITSML曲线名称	WITSML 曲线描述	实时系统显示名称	备注
声波传感器垂直深度	m	8	36	MFTP	Delta-T Compressional (vert)	MFTP	▲
声波时差	us/ft	8	37	MFRA	Delta-T Compressional	SONIC	△ 使用 WITS 项目号 35 号 深度值
密度斜深	m	8	39	DFDM	Depth Form Density (meas)	DDM1	▲
密度垂深	m	8	40	DFDV	Depth Form Density (vert)	DDV1	▲
密度	g/cm3	8	41	MFD	Formation Density	DEN1	△ 使用 WITS 项目号 39 号 深度值
1 号井径传感器 测量深度	m	8	42	DCLM	Depth Caliper (meas)	DCLM	▲
1 号井径传感器 垂直深度	m	8	43	DCLV	Depth Caliper (vert)	DCLV	▲
井眼直径	in	8	44	MCLP	Caliper	CLP	△ 使用 WITS 项目号 42 号 深度值
核磁测量深度	API	8	47	SPR1	NMR (meas)	NMR (meas)	▲
核磁垂直深度	m	8	48	SPR2	NMR (vert)	NMR (vert)	▲
核磁总孔隙度	API	8	49	SPR3	Total Porosity	Total Porosity	△ 使用 WITS 项目号 47 号 深度值
核磁数值 束缚水	ohm. m	8	50	SPR4	Bound Water	Bound Water	△ 使用 WITS 项目号 47 号 深度值
核磁 粘土束缚水	ohm. m	8	51	SPR5	Clay Bound Water	Clay Bound Water	△ 使用 WITS 项目号 47 号 深度值
实时连续方位 角测量工具深度	ohm. m	8	52	SPR6	depth cont. azimuth	DAZIM_CONT_RT	▲
实时连续方位 角	deg	8	53	SPR7	cont. azimuth	AZIM_CONT_RT	△ 使用 WITS 项目号 52 号 深度值；近钻 头连续方位角 也使用该通道
实时连续井斜 角测量工具深度	m	8	54	SPR8	depth cont. inclination	DINCL_CONT_RT	▲
实时连续井斜 角	deg	8	55	SPR9	cont. inclination	INCL_CONT_RT	△ 使用 WITS 项目号 54 号 深度值；近钻 头连续井斜角 也使用该通道

“▲”表示“△”参数有数值传输时，应有对应的深度值，“△”表示该参数根据实际情况传输。

注 1：表中的参数均采用以正向深度为索引的时间模式传输。

注 2：此表根据近年的来定向井工具使用情况，进行了参数的更新。

6.2.5 测试参数

6.2.5.1 实时传输主要测试参数

井口压力、井口温度、井口回压、分离器压力、孔板压差、分离器油温、分离器气温、油日产量、气日产量、水日产量、取样油 API 重度、取样气比重、沉淀物和水。

6.2.5.2 测试参数存储单位及显示要求

按表 14 配置。

表 14 测试参数列表

参数名称	存储单位	WITS 记录号	WITS 项目号	WITSML 曲线名称	WITSML 曲线描述	实时系统显示名称	备注
层位	----	18		RID	DST NO.	DST NO.	▲
射孔层段	m	18		SQID	Perforation intervals	Perforation	▲
套压	psi	18	8	DSID	Anulus pressure	Anulus Pressure	▲
油嘴尺寸#1	mm	18	9	DDTM	Choke size	Choke#1	▲
井口压力#1	psi	18	10	DDTV	Well head pressure	WHP#1	▲
井口温度#1	degC	18	11	DDBM	Well head temperature	WHT#1	▲
井口回压#1	psi	18	12	DDBV	Downstream choke pressure	DCP#1	▲
分离器压力	psi	18	13	DTTI	Separator pressure	P. Sep. #1	▲
分离器#1 静压	psi	18	14	DSTA	Separator static pressure	Static P.Sep. #1	▲
分离器#1 油温	degC	18	15	DSPT	Separator oil temperature	Oil T.Sep. #1	▲
分离器#1 气温	degC	18	16	DSPC	Separator gas temperature	Gas T.Sep. #1	▲
分离器温度	degC	18	17	DSTT	Separator temperature	Sep. #1 Temp.	▲
孔板直径#1	inch	18	18	DBHP	Orifice diameter	Orifice#1	▲
孔板压差	inch Water	18	19	DBHT	Differential pressure	Diff.P.Sep. #1	▲
油日产量	m ³ /d	18	20	DLFR	Oil rate	Oil Rate	▲
气日产量	m ³ /d	18	21	DGFR	Gas rate	Gas Rate	▲
取样油温度	degC	18	22	DTFR	Sample oil Temperature	Sample Oil Temp.	▲
取样油 API 重度	°	18	23	DCLP	Gravity API	Gravity API	▲
取样气比重	g/cm ³	18	24	DCGP	Gas specific gravity	Gas S.G.	▲
沉淀物和水	%	18	25	DCTP	Base sediment and water	BS&W	▲
基准油温油比重 #1	g/cm ³	18	26	HSA	Oil S.G. at reference temperature	Oil S.G. #1	▲
累计油产量	m ³	18	27	SPR1	Acumulative oil #1	Acumulative Oil #1	▲
累计气产量	m ³	18	28	SPR2	Acumulative gas	Acumulative Gas	▲
累计水产量	m ³	18	29	SPR3	Acumulative water	Acumulative Water	▲
水日产量	m ³ /d	18	30	SPR4	Water rate	Water Rate	▲

表 14 测试参数列表（第 2 页/共 2 页）

参数名称	存储单位	WITS记录号	WITS项目号	WITSML曲线名称	WITSML 曲线描述	实时系统显示名称	备注
分离器#1 油流量#1	m³	18	31	SPR5	Sep. #1 Oil flowmeter#1 reading	Sep. #1 Oil#1 reading	△
分离器#1 油流量#2	m³	18	32	DATA1	Sep. #1 Oil flowmeter#2 reading	Sep. #1 Oil#2 reading	△
分离器#1 水流量	m³	18	33	DATA2	Sep. #1 Water flowmeter reading	Sep. #1 Water reading	△
气油比	m³ /m³	18	34	DATA3	Gas oil ratio	GOR	△
气液比	m³ /m³	18	35	DATA4	Gas liquid ratio	GLR	△
油嘴尺寸#2	mm	18	36	DATA5	Choke size#2	Choke#2	△
井口压力#2	psi	18	37	DATA6	Well head pressure#2	WHP#2	△
井口温度#2	degC	18	38	DATA7	Well head temperature#2	WHT#2	△
井口回压#2	psi	18	39	DATA8	Downstream choke pressure#2	DCP#2	△
油嘴尺寸#3	mm	18	40	DATA9	Choke size#3	Choke#3	△
井口压力#3	psi	18	41	DATA10	Well head pressure#3	WHP#3	△
井口温度#3	degC	18	42	DATA11	Well head temperature#3	WHT#3	△
井口回压#3	psi	18	43	DATA12	Downstream choke pressure#3	DCP#3	△
原油比重	g/cm³	18	44	DATA13	Oil specific gravity	Oil S.G.	△
原油粘度	mPa · s	18	45	DATA14	Oil viscosity	Oil VISC	△
注 1：表 8 中 WITS 记录号为“18”均采用时间触发模式传输，均在时间模板中使用。							
注 2：“▲”表示该参数是必须传输的参数；“△”表示该参数根据实际情况传输。							

6.3 数据存储要求

6.3.1 数据建模要求

6.3.1.1 通则

规范贴源层、逻辑层、主题层三层数据模型架构。其中贴源层用于存储源数据，逻辑层用于存储加工处理后的数据，主题层用于存储形成面向业务主题的数据。应开发物理模型管理、数据模型发布、模型变更管理功能，用于支持模型的统一管理。

6.3.1.2 模型命名规则

6.3.1.2.1 贴源层

数据表的存储应以 record_+编码方式存储，并存储于对应业务目录下。

表命名规则：record_+编码

示例：record_ 1

6.3.1.2.2 逻辑层

模型命名应以 logic+编码方式存储，并存储于对应业务目录下。

模型命名规则：logic_+编码

示例：logic_1

6.3.1.2.3 主题层

模型命名应以 topic+编码方式存储，并存储于对应业务目录下。

模型命名规则：topic_+编码

示例：topic_1

6.3.1.3 结构化数据表设计

6.3.1.3.1 编码要求

表名和列名应为有效的 UTF-8 字符串，最大 256 字符，且不能为其他编码类型。

6.3.1.3.2 主键要求

应含有主键。

主键列应在非主键列之前。

表创建后，主键不能修改。应删除重建表指定新的主键。

主键列的值不能使用 UPDATE 函数修改。若要修改主键的值应删除该行重新插入。

DOUBLE, FLOAT 或 BOOL 类型的列不能作为主键；主键列应为 NOT NULL。

不支持自动生成的主键（如自增列）。

组合主键的所有列在编码后，组合主键的大小应小于等于 16K。

6.3.1.3.3 分区规则

采用 Hash 分区和 Range 分区的多级分区方式，Hash 分区采用 4 个，Range 分区根据日期进行划分。一次性保证 5 年内的 Range 分区。应额外提供一个 Shell 脚本自动增加 Range 分区，用于后续机器扩容。

表应使用简单或复合主键手动分区，不支持自动分区。

Range 分区可在建表后添加或删除。

表中已有的数据不能重新自动分区。可创建新表并制定新的分区，将旧表的数据插入新表。

6.3.1.3.4 字段命名规则

列名应见名知义。

示例：well_id 解释：井的 ID。

每个字段应有备注，字符串类型字段默认不应为 NULL，数字类型、时间类型的字段可为 NULL。

表备注应清晰：如：run_status 运行状态 | [0: 未运行][1: 已运行][2: 已停止]|checkbox 用|分隔可实现模板自动生成代码时前端的 JSON 构建输出。

字段名宜为小写且字段名保持与原有库一致。当与数据库保留字冲突时，采用 `` 单引号进行区别。

示例：原字段名：time，新字段名：`time`。

6.3.1.3.5 列

不支持 CHAR, DATE 和数组, MAP 和 STRUCT 等复杂类型。

不能通过 ALTER TABLE 更改现有列的类型和是否可为空属性。

表的列的数量不能大于 300。

6.3.1.3.6 索引规则

唯一索引应使用 guid[字段名]来命名。

非唯一索引应使用 wid[字段名]来命名。

Primary key > Unique key > 一般索引。

6.3.1.3.7 约束命名

主键约束: guid 字段。

唯一约束: guid 字段 (应用中应要同时涵盖唯一性检查逻辑)。

6.3.1.3.8 触发器命名

rg_表名_操作。

6.3.1.3.9 函数过程命名

应采用动词+名词的形式表达其含义。

6.3.1.3.10 序列命名

seq_表名

6.3.1.3.11 副本数

表的副本数应为奇数且小于等于 7, 宜采用 3 副本以保证数据的一致性。

副本数应在建表时指定, 建表后副本数不能更改。

6.3.1.3.12 Cell

单个 Cell 的值在编码或压缩前不能大于 64KB。

6.3.1.3.13 表结构

- a) 开发与测试阶段宜定义表为内部表。正式部署应定义表为外部表以防数据误删。
- b) 外部表 (创建者 CREATE EXTERNAL TABLE) 不受 Impala 管理, 并且删除外部表不会将表从其源位置 (此处为 Kudu) 丢弃而只会去除 Impala 和 Kudu 之间的映射。这是 Kudu 提供的用于将现有表映射到 Impala 的语法, 采用外部表可防止不当操作引起数据的丢失。

6.3.1.4 数据存储目录与 WAL 日志目录

数据存储目录与WAL日志目录要求如下:

- a) 数据存储目录: 由于建表后不能增加, 为方便数据存储的扩展要求数据存储目录数量应大于 1。

- b) WAL 日志目录：可与某个数据目录相同，但不是数据存储目录的子目录，WAL 日志目录数量为 1。

6.3.1.5 其他使用限制

其他使用限制要求如下：

- a) 不支持二级索引。
- b) 不支持外键等关系特性。
- c) 删除列不会立即释放空间，Compaction 运行后才释放空间。
- d) 无法手动执行 Compaction，但是删表会立即释放空间。

6.3.1.6 集群管理

集群管理要求如下：

- a) 不支持滚动重启。
- b) 最大点对点延迟宜为 20 毫秒。
- c) 最小点对点带宽宜为 10 Gbps。
- d) 如使用位置感知功能将 Tablet 服务器放置在不同的位置，宜测量服务器之间的带宽和延迟，以确保二者符合上述指导原则。
- e) 所有 Master 应在第一次启动集群时同时启动。

6.3.1.7 服务器管理

服务器管理要求如下：

- a) 生产部署时宜为 Tablet server 分配大于等于 4G 的内存，在接近数据和 Tablet 的限制时，宜配置大于 16G 的内存。
- b) WAL 只能存储在磁盘上。
- c) Tablet 服务器不能更改地址/端口。
- d) Kudu 对时钟同步有严格的要求，一旦时钟不同步，Kudu 的 Master 和 Tablet server 即崩溃。

6.3.1.8 集群规模

集群规模要求如下：

- a) Tablet server 数量宜小于等于 100 台。
- b) Master 数量宜小于等于 3 台。
- c) 每台 Tablet server 最大数据存储量为复制和压缩后 10TB。
- d) 每台 Tablet server 管理的 Tablet 数量宜小于等于 4000 个（包含 Tablet 的副本）。

e) 每个 Tablet 存储数据 50G。超出该数据存储范围将导致性能下降、并出现数据压缩问题和 tablet 启动时间缓慢等问题。

6.3.2 数据处理要求

6.3.2.1 数据去重

针对数据的重复情况，在设计表的时候针对 guid 全局唯一标识做索引，通过 guid 判断表中数据是否重复，采用 upsert 方式，不存在重复即新增，如果重复即更新 key 值。

6.3.2.2 数据转换

数据在入库时判断数据类型，在程序中应按照表 15 数据类型映射表进行类型转换。

表 15 数据类型映射表

原库数据类型	目标库数据类型
uniqueidentifier	string
varchar	string
smallint	smallint
int	int
bigint	bigint
float	double
datetime	string
date	string

原库 date 类型的数据存入目标库后为 string 类型。当井场实时数据库对外提供服务时会进一步处理。

6.3.2.3 数据校正

对特定的值应要进行校验，如钻头转速不能为负数，钻井液温度不能为负数等。

6.3.2.4 数据整合

新业务所需求字段的设计过程和传输过程中应要对字段和值进行修改整合。

例如：date_time_index 字段

6.3.3 非结构化数据存储要求

6.3.3.1 通则

非结构化数据指 txt、Excel、Word、PDF、图片、音频、视频等文件。对此类文件应进行规范化的管理与存储。

非结构化数据存储于分布式文件系统 MinIO。相关元数据（非结构化数据描述信息）存储于 HBase 中。

针对数据的上传下载应做如下配置：

a) 根据业务需要设定文件上传的最大值。

- b) 限制上传下载的速度。
- c) 限制可并行下载的总数。

6.3.3.2 非结构化数据存储

非结构化数据存储的流程如下：

- a) 创建文件库（Bucket）：创建用于装载基本的存储文件、存储对象的空间。修改该存储空间访问策略为‘只读’。
- b) 上传文件并获取文件 url：指定 bucket，并上传文件到该 bucket。获取 url 后存储于非结构化数据库中。

外部访问可通过拼接的 url 进行访问。

例如：

`http://172.0.0.1/group1/M00/02/44/wKiT3l9qyF6AGeQ5AAYB1ymW77M977.png`

6.3.3.3 非结构化数据元数据存储

非结构化数据元数据存储于 HBase 中，HBase 的 Rowkey 设计遵循如下原则：

- a) Rowkey 设计

Rowkey 长度原则

Rowkey 是二进制码流，Rowkey 的长度宜为 10~100 个字节。长度越短越好，不宜大于 16 个字节。

Rowkey 散列原则

如果 Rowkey 是按时间戳的方式递增，不能将时间置于二进制码之前，宜将 Rowkey 的高位作为散列字段，由程序循环生成，低位放时间字段，以提高数据均衡分布在每个 Regionserver 实现负载均衡的可能性。若不存在散列字段，首字段为时间信息将会出现所有新数据均堆积在一个 RegionServer 上的热点现象。在此情况下，进行数据检索时负载将会集中在个别 RegionServer，从而降低查询效率。

Rowkey 唯一原则

Rowkey 应在设计上保证唯一。因此，在设计 Rowkey 时（按照字典顺序排序存储）应充分利用其排序特性，将经常阅读的数据存储为一个数据块（HBase 实际底层存储按块划分），将近期可能访问的数据放在一个数据块中。

- b) 列族设计

列族越少 Hbase 的性能越好，宜使用一个列族进行建表。

列族命名：cf1

- c) 列

列有如下字段（实际情况可按需增加）：

- 1) name（文件名称）
- 2) field（文件 id）

3) descinfo (文件描述信息)

4) ext (拓展名)

5) url (文件地址)

d) 其他要求

为提高查询效率宜开启布隆过滤器。

文件数量较小，不必创建预分区。

TTL 列族的生存期宜采用默认值 Integer.MAX_VALUE，约 68 年。

BlockSize 默认值为 64KB，依据最终业务需要应调小该值，以增加 HBase 随机读的速度。

6.3.4 调度要求

调度要求指对三层数据模型之间的任务调度进行规范。

按需进行贴源层、逻辑层、主题层间的数据加载，以保证数据应用的时效性。

方案 1：贴源层、逻辑层、主题层数据模型之间的数据加载采用 Oozie 进行调度 Shell 加载数据，保证数据应用的时效性。

经过 Spark Streaming 处理后的数据进入井场实时数据库，对贴源层进行原始数据存储。

经过 Oozie 工作流调度系统，抽取相关业务数据到存储逻辑层。

将有关联关系的业务数据整合成多维度，如：公司、井、传感器数据存储于主题层。

方案 2：贴源层、逻辑层、主题层数据模型之间的数据加载采用 Spark Streaming 编程方式进行处理，保证数据应用的时效性。编程要遵守基本开发规范。

6.3.5 系统管理要求

规范化开发角色管理、授权管理、备份管理等系统管理功能。

集群管理统一采用 Cloudera Manager 进行管理。

Cloudera Manager 可轻松实现角色管理、授权管理、备份管理等系统管理功能。

6.3.6 元数据要求

规范化元数据文档，元数据梳理参考元数据文档。

6.3.7 基本开发要求

6.3.7.1 通则

基本开发要求是指在整个数据存储模块所涉及到的编码部分应遵守的基本规范和标准，以保证代码的可读性、可维护性和可扩展性，同时提高开发效率和代码质量。这些要求涵盖了代码编写、命名、注释、异常处理、代码结构等多个方面。

6.3.7.2 代码命名要求

代码命名需要遵循的要求如下：

a) 命名风格：Java 命名采用驼峰命名法，即首字母小写，后面每个单词首字母大写，例如：userInfo、

userAddress 等。类名、接口名、枚举名等采用驼峰命名法，首字母大写，例如：UserInfo、UserAddress 等。常量名全部大写，单词之间用下划线分隔，例如：MAX_SIZE、MIN_SIZE 等。

- b) 抽象类命名：抽象类应以 Abstract 或 Base 开头，例如：AbstractUserService、BaseController 等。
- c) 接口命名：接口名应具有明确的含义，采用形容词或名词+形容词的方式，例如：Serializable、Cloneable、Runnable 等。
- d) 方法命名：方法名应采用动词或动词+名词的方式，例如：getUserInfo()、saveUserInfo() 等。获取单个对象的方法应以 get 为前缀，获取多个对象的方法应以 find 或 query 为前缀，例如：getUserName()、findUsers()。添加数据的方法应以 add 或 insert 为前缀，例如：addUser()、insertUser()。修改数据的方法应以 update 为前缀，例如：updateUser()。删除数据的方法应以 delete 或 remove 为前缀，例如：deleteUser()、removeUser()。其他方法的命名应尽量体现业务需求，例如：getUserByPhone()、updatePassword() 等。
- e) 成员变量命名：成员变量应以小写字母开头，采用驼峰命名法，例如：userName、userAddress 等。如果成员变量为常量，应使用 final 修饰，并且采用全大写字母和下划线的方式命名，例如：MAX_SIZE、MIN_SIZE 等。
- f) 参数命名：方法参数应采用驼峰命名法，例如：userId、userName 等。
- g) 局部变量命名：局部变量应采用驼峰命名法，例如：user、address 等。
- h) 包命名：包名应采用小写字母，多个单词之间使用点分隔，例如：com.example.project。

6.3.7.3 注释要求

注释需要遵循的要求如下：

- a) 类注释应存在，并且每一个类都应以实现一个业务操作为基准。类注释应包括类的作用、功能、使用方法等信息，以便于帮助其他开发人员快速了解该类的作用和使用方法。
- b) 方法注释应简洁明了，易于理解，不应包含过多的细节如实现细节。应注明方法的作用、输入参数、输出结果等信息。
- c) 代码注释应置于代码块前，而非置于代码行之后。代码注释应注明代码块的作用和功能，以及需要注意的事项。
- d) 接口注释应包括接口的输入参数、输出结果、返回值等信息。接口注释要能够帮助其他开发人员快速了解接口的使用方法和注意事项。

6.3.7.4 异常要求

异常处理遵循如下要求：

- a) 区分稳定代码和非稳定代码，只在非稳定代码中加 try catch。对于稳定代码，应尽量避免使用 try catch，以提高代码的可读性和可维护性。

- b) 不应在 try catch 中嵌套 try catch。如果有多个异常需要捕获，可以使用多个 catch 语句，分别捕获不同类型的异常。
- c) finally 块中的语句一定会被执行。finally 块中不应使用 return 语句。如果在 finally 块中使用 return 语句，可能会导致程序出现错误。
- d) 捕捉异常后，应记录异常信息。记录异常信息可以帮助追踪和调试问题，有利于及时采取相应的措施解决问题。
- e) 对于不能捕获的异常，应做好异常的处理并抛出异常提示。对于外部的调用，应使用返回码或者错误码的方式来标识异常类型。
- f) 避免重复记录相同的异常信息。可以将异常信息封装成一个统一的异常类，避免在多处重复记录相同的异常信息。

其他要求应遵守《阿里巴巴 Java 开发手册》。

6.4 数据应用接口要求

6.4.1 通则

以微服务架构为基础，集成 Gateway, Nacos, Sentinel 等组件开发对外提供 Restful API, WITSML 和 WITS0 等数据服务功能。

数据服务功能的要求如下：

- a) Restful API
规范 Restful API 接口开发。
- b) WITSML
规范 WITSML 数据服务接口。
- c) WITS0
规范 WITS0 数据格式开发。
- d) 基本要求
数据服务所涉及到的开发部分应遵守基本规范。

6.4.2 Restful API

6.4.2.1 根据 HTTP 方法定义操作

HTTP 协议定义了大量为请求赋予语义的方法。大多数 Restful API 使用的常见 HTTP 方法是：

- a) GET 检索位于指定 URI 处的资源的表示形式。响应消息的正文包含所请求资源的详细信息。
- b) POST 在指定的 URI 处创建新资源。请求消息的正文将提供新资源的详细信息。另外需注意的是，POST 还用于触发不实际创建资源的操作。

- c) PUT 在指定的 URI 处创建或替换资源。请求消息的正文指定应创建或更新的资源。
- d) PATCH 对资源执行部分更新。请求正文包含宜应用到资源的一组更改。
- e) DELETE 删除位于指定 URI 处的资源。

特定请求的影响应取决于资源是集合还是单个子项。

6.4.2.2 数据筛选和分页

在分页设计中，采用最后 guid 方式作为最后一条数据的唯一标识，通过 limit 设置每次返回条数。

6.4.2.3 Restful Web API 的版本控制

每次修改 Web API 或更改资源架构时，向每个资源的 URI 添加版本号。已存在的 URI 应一如既往地继续运行，并返回符合原始架构的资源。

例如：`http://xxx.com/v2/GetWellData`

v2 代表大版本号。当出现重大升级用 v3 表示，v3 继承 v2 所有的功能。

6.4.2.4 url 要求

url 的设计要求如下：

- a) url 中不应出现动词

在 Restful 架构中，一个网址代表一种资源。故网址中不应有动词，只能有名词。动词由 HTTP 的 GET, POST, PUT, DELETE 四种方法来表示。

- b) url 结尾不应包含斜杠 “/”。

这是 url 路径处理中最重要的规则之一。正斜杠 (/) 不会增加语义值，且可能导致混淆。Restful API 不允许出现尾部的斜杠，不应将其包含在提供给客户端的链接的结尾处。

- c) 正斜杠分隔符 “/” 应用来指示层级关系

url 的路径中的正斜杠 “/” 字符用于指示资源之间的层次关系。

例如：

`http://api.user.com/schools/grades/classes/boys` - 学校中所有的男生

`http://api.college.com/students/3248234/courses` - 检索 id 为 3248234 的学生学习的所有课程清单。

- d) 应使用连字符 “-” 而不是下划线 “_” 来提高 url 的可读性。

为了更容易理解 url，应使用连字符 “-” 提高长路径中名称的可读性。部分文本查看器为了区分强调 url，常会在其下加下划线。下划线 “_” 字符可能被文本查看器中默认的下划线部分地或完全地隐藏。为避免出现这种混淆，应使用连字符 “-” 而不是下划线。

e) url 路径中首选小写字母

RFC 3986 将 URI 定义为区分大小写，但 Scheme 和 Host Components 除外。

f) url 路径名词均为复数

为了保证 url 格式的一致性，宜使用复数形式。

6.4.2.5 状态码

返回的状态码应遵循表 16 所示规则：

表 16 响应状态码列表

状态码	含义
200 OK	服务器返回用户请求的数据，该操作是幂等的
201 CREATED	新建或者修改数据成功
204 NO CONTENT	删除数据成功
400 bad request	用户发出的请求存在问题，该操作是幂等的
401 unauthorized	表示用户尚未认证，无法进行操作
403 forbidden	禁止用户访问
404 not found	资源不存在
422 Unprocessable Entity	创建对象时发生验证错误
500 internal server error	服务器内部错误，用户将无法判断发出的请求是否成功
503 service unavailable	服务不可用状态，可能是服务器出现问题，例如 CPU 占用率大等

6.4.2.6 返回结果

针对不同操作，服务器向用户返回的结果应符合以下要求：

- a) GET /collection: 返回资源对象的列表（数组）
- b) GET /collection/resource: 返回单个资源对象
- c) POST /collection: 返回新生成的资源对象
- d) PUT /collection/resource: 返回完整的资源对象
- e) DELETE /collection/resource: 返回一个空文档

6.4.3 WITSML

6.4.3.1 概述

WITSML (Wellsite Information Transfer Standard Markup Language)，即井场信息传输标准标记语言。WITSML 以 XML 文档的形式在商务合作伙伴之间进行井场信息的传输。

WITSML 为井场信息监管技术和软件提供开放、非专有、标准接口的标准标记语言，在井场与石油公司之间实现无缝数据交流，加快信息交换，提高决策能力。

WITSML 采用的 1.3.1.1 版本是最常使用及稳定的版本。

6.4.3.2 接口定义分类

WITSML 结构如图：

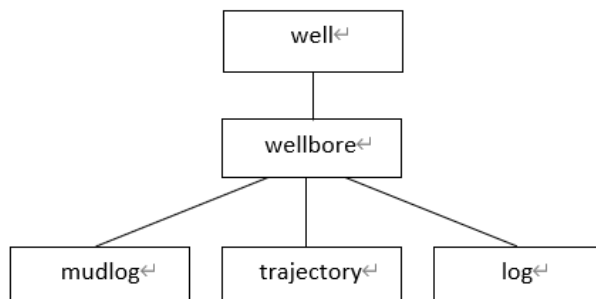


图 1 WITSML 结构

Well 对象描述井信息；

Wellbore 对象描述井眼信息；

Mudlog 对象描述岩性信息；

Trajectory 对象描述测斜信息。

Log 对象描述线性信息，比如 LTD（时间）以及 EXXX 表均可描述成 LOG 对象。

一个对象会涵盖众多参数信息，比如 WELL 对象涵盖井名、国家、油田、区块、作业者、位置等。

LOG 对象可包含很多对象，每个 log 可自定义许多曲线参数，如曲线名称、单位等。

交互接口信息如下：

WMLS_GetCap - 获取服务器描述信息

WMLS_GetFromStore - 从服务器获取参数（最重要）

WMLS_GetVersion - 得到服务器的版本信息

比如请求一口井对象信息将用到 WMLS_GetFromStore 接口，输入查询参数，返回结果。

WMLS_GetFromStore 可得到所有对象信息。每种对象均有各自的输入参数。

6.4.4 WITS0

6.4.4.1 概述

WITS0 级由从一个计算机系统到另一个计算机系统的 ASCII 码格式数据值的单向传输组成。WITS0 为服务公司在井场进行数据交换提供了便捷的方法。

6.4.4.2 获取数据规则标准

WITS0 使用一个简单的带数据项的 ASCII 码格式。数据项是由其所在预定义数据记录内的位置标记的。使用该特殊方法的目的在于用联机（“实时”）方式而不是批处理方式传输数据。但 WITS0 可适用于相当简单的批传输方法。传输双方应就通信参数、传输频率均达成一致。接收方希望数据在预先定义的记录中以一定的形式表示出来（如：平均的），而不是希望或要求的任何方式处理数据。如果双方预先就传输达成了一致，传输的数据可以基本上是原始的，然后再由接收方平均。

零级传输会话由一组数据集组成，数据集表示一组相关的数据项。例如，来自相同时间间距的多个注水泥数据项。一个数据集可以仅由一项组成，也可包括多项。事实上，连续的数据集可包含不同的项目号。一个数据集以一对表示 AND(&&) 的字符 (HEX26) 开始，一个回车及换行 (HEX0D, 0A) 紧随其后。一个数据集以一对感叹号 (!!) (HEX21) 和一个回车及换行结束。

数据项由一个回车及换行分隔。对数据集内容作如下限制：

- a) 一个数据集不能包含多个记录类型的数据项。
- b) 一个数据项不能在一个数据集内重复。
- c) 除非有特殊要求，带有一9999.0 空值的数据项不必送出。而当一个数据项带有-8888.0 空值(坏传感器读数)时，则应被送出。

每个数据项对应于一个预定义数据记录变量。每项均由一个“标识”(IDENTIFIER)部分和一个“值”(VALUE)部分组成。

标识符由 4 个字符组成：

字符 1 和 2 标识预定义的记录，字符 3 和 4 标识该记录里的项。

例如：电阻率 1 测量深度 (DR1M) 是预定义的记录 8

(MWD--地层评价) 的 13 项

IDENTIFIER=0813

数据项的值部分既可以是一个文本字符串也可以是表示一个数的 ASCII 码。

如果是文本串，该文本串一定不能长于在预先定义的记录内规定的长度，但该文本串可以短些，可包括空格、特殊字符等，但不能出现&&或!!。

如果是数字，则可长达 16 个字符，但至少包含一个数字。如果带有负号，负号应是第一个字符。不能以空格或零开头。

如果存在小数点，可放在回车和换行结束前的任何位置。举例：

承包商 格林钻井公司 (GREEN DRILLING)

标识符 1981

GREEN DRILLING

数据项 1981 GREEN DRILLING <CR><LF>

电阻率 1 测量深度 3561.35 英尺标识符 0813

3561.35

数据项 08133561.35<CR><LF>

会话传输举例

下列会话传输举例由包含 4 个数据项的数据集组成(电阻率 1 测量深度，电阻率 1 读数，伽玛曲线 1 测量深度，伽玛曲线 1 读数)

&&<CR><LF>

08133561.35<CR><LF>
0815.97<CR><LF> 数据集 1 08213565.13<CR><LF>
082387.1<CR><LF>
!!<CR><LF>

&&<CR><LF>
08133561.61<CR><LF>
0815.02<CR><LF> 数据集 2 08213565.39<CR><LF>
0823100.4<CR><LF>
!!<CR><LF>
等等

6.4.5 基本要求

6.4.5.1 HTML 要求

HTML要求如下：

- a) 确定页面结构：在编写 HTML 时，应先确定页面的结构，由粗至细逐步填充内容，包括 html、head、body 等元素，严格按照标准的 HTML 语义编写。
- b) 避免使用浮动布局：在页面布局时，应避免使用 position， absolute 和 float 等浮动布局，以免出现布局混乱的情况。如确有必要使用浮动布局，应指定父级的 relative 属性，不应在全局定位。使用浮动布局后，应清除浮动，以减少因浏览器版本的差异导致的布局变动。
- c) 代码缩进与分级：在编写 HTML 代码时，应做好缩进，保持代码的可读性。不应在一行内写入多层结构，应根据页面结构分级编写代码，使用标签和缩进清晰地表示嵌套关系。
- d) 使用语义化标签：在编写 HTML 代码时，应使用语义化的标签来描述文本内容和结构。如标题应使用 h1、h2、h3 等标签，段落应使用 p 标签，列表应使用 ul、ol、li 标签等。
- e) 属性值使用双引号：在 HTML 中，属性值应使用双引号，而非单引号或无引号。使用双引号可以避免属性值中包含空格或其他特殊字符时出现问题。
- f) 避免使用表格进行页面布局：表格主要用于展示数据，而不是用于页面布局。在编写 HTML 代码时，应尽量避免使用表格进行页面布局。
- g) 使用 HTML5 标准：在编写 HTML 代码时，应使用 HTML5 标准，避免使用已经过时的 HTML 标记和属性。

6.4.5.2 JS 要求

JS使用要求如下：

- a) 对于方法的创建，不应使用 `function xxx() {}` 的方式直接创建方法，而应按照分类创建方法对象。例如，加载方法应写在 `Init` 对象中，验证方法应写在 `Valid` 对象中，页面逻辑应写在 `Handle` 对象中等。
- b) 如果页面的 JavaScript 代码较多，应创建以页面命名的 JavaScript 文件，并在页面中引用该文件。
- c) 在公共方法中，不应使用具体的页面控件对象。如必须使用，应尽量减少单个方法内操作的具体对象数量，不应在单个方法中做太多的逻辑处理，而应通过多个方法共同实现特定功能。
- d) 当多个公共方法组合实现特定功能时，组合方法不应作为公共方法。
- e) 不应在方法内部层层嵌套，而应采用业务方法 -> 基础公共方法的形式。每个页面的业务方法应单独编写，即使逻辑相同，也应避免使用公用的业务方法。
- f) 不应在 JavaScript 代码中进行大量的 HTML 拼接。如果有必要，应将 HTML 做成部分视图进行 JavaScript 引用处理。

6.4.5.3 样式要求

样式要求如下：

- a) 全局样式应写在单独的文件中，不应写在 HTML 文件中。
- b) 应在全局样式之后定义模块样式，特殊样式紧随其后。遵循从一般到特殊的原则。
- c) 样式应使用类和 ID 选择器，而非标签选择器，以便减少选择器的数量，同时提高 CSS 的可读性和可维护性。
- d) 样式应层层嵌套，不应跳过父级模块样式直接使用 ID 选择器来定义样式。
- e) 在样式表中，应将相关的样式组织在一起，以便于代码的维护和更新。
- f) 样式宜遵循开放/封闭原则，即样式宜尽可能地开放，以便于后续的修改和扩展；但是不应过度开放，以保持样式的一致性和可维护性。
- g) 样式应遵循单一职责原则，即一个样式应只定义一个特定的样式功能，以提高代码的可读性和可维护性。
- h) 样式应使用简洁和有意义的命名方式，避免使用无意义的缩写或单词，以便于他人理解和维护代码。
- i) 样式应在开发过程中进行压缩和优化，以提高页面的加载速度和性能。

6.4.5.4 vue 要求

vue的使用要求如下：

- a) 命名要求

变量、函数、组件的命名应有意义、规范、易于理解和记忆。可以采用驼峰命名法或者短横线命名法，

命名方法应在项目中保持一致。

b) 项目结构

项目结构应清晰，易于理解和维护。可以将代码分为组件、路由、状态管理、工具等几个主要部分。其中，组件部分可以按照页面结构进行划分，为每个组件建立单独的文件夹，并且文件夹名称应与组件名称保持一致。

c) 组件设计

组件应具有单一职责，只负责一个功能。组件应有良好的封装性，外部组件不应直接修改内部状态。组件的接口应清晰明确，可以通过 props 和 events 进行交互。

d) 模板编写

模板应尽量简单明了，避免使用过于复杂的逻辑。模板中的计算应尽量避免，可以在 computed 属性中进行计算，以提高代码的可读性和性能。

e) 数据流管理

应尽量避免在组件之间传递数据，可以通过 Vuex 对组件进行状态管理。在使用 Vuex 时，应将 state、mutations、actions 和 getters 分别放在不同的文件中，以便于维护。

f) 路由设计

路由应清晰明了，易于理解和使用。可以采用嵌套路由的方式，将相似的页面放在同一个路由下。在使用路由时，宜尽量避免使用硬编码的方式，可以使用路由名称或者路由路径进行跳转。

g) 组件库使用

在使用第三方组件库时，应选择稳定、高质量的组件库，并且尽量避免使用过于复杂的组件。在使用组件库时，应遵循组件库的使用文档，并尽量避免修改组件库的源代码。

6.4.5.5 接口标识

接口标识是在同一应用下用于区分不同接口的唯一标识符。在定义接口标识时，应采用由小写字母、下划线和数字组成的命名规范，并使用下划线分隔单词，以提高可读性和可维护性。同时，接口标识的命名应具备明确含义，能够准确反映该接口所实现的具体业务功能或实际设计目标。

举例：purchase_month_report

6.4.5.6 接口描述要求

应录入接口描述，且应明确描述出接口的设计目标和执行内容。接口描述将用于生成 API 文档。

描述小于等于 300 中文字符。

7 井场实时数据库表

7.1 贴源层

设计表过程中充分考虑主键约束、主外键关联、独立索引、联合索引等形式以处理优化数据模型结构。

参考井场实时数据库现有表结构和WITS0协议标准，针对原始数据在贴源层设计表如下：

- a) 数据库业务数据表包括：
 - 1) 钻井时间数据表(record_1)，见附录A表A.1；
 - 2) 钻井深度数据表(record_2)，见附录A表A.2；
 - 3) 测斜/定向井数据表(record_7)，见附录A表A.3；
 - 4) 随钻地层评价资料表(record_8)，见附录A表A.4；
 - 5) 钻井液池体积数据表(record_11)，见附录A表A.5；
 - 6) 色谱周期数据(record_12)，见附录A表A.6；
 - 7) 色谱深度数据(record_13)，见附录A表A.7；
 - 8) 地层测试器试井资料表(record_18)，见附录A表A.8。
- b) 主数据库表包括：
 - 1) 区块表(part_block)，见附录B表B.1；
 - 2) 公司表(org_tab)，见附录B表B.2；
 - 3) 井类型表(well_type)，见附录B表B.3；
 - 4) 主数据表(maininfo)，见附录B表B.4。

7.2 逻辑层

通过主数据库表与业务表的关联关系形成逻辑层表结构和数据。关联关系如下：

- a) 钻井时间数据表关联主数据库表；
- b) 钻井深度数据表关联主数据库表；
- c) 测斜/定向井数据表关联主数据库表；
- d) 随钻地层评价资料表关联主数据库表；
- e) 钻井液池体积数据表关联主数据库表；
- f) 色谱周期数据关联主数据库表；
- g) 色谱深度数据关联主数据库表；
- h) 地层测试器试井资料表关联主数据库表。

7.3 主题层

按业务需求进行数据存储。

附录A
(资料性)
业务数据表

表A.1 钻井时间数据表(record_1)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
自动编号	GUID	自动编号	Y	Y	string						自动录入
产生记录时的月份	MONTH	产生记录时的月份	Y	Y	string						自动录入
油井标识	WID	油井标识	Y	Y	string						人工录入
产生记录时的日期	DATE	产生记录时的日期			string						自动录入
时间索引	DATE_TIME_INDEX	时间索引			string						自动录入
侧钻/井段号	SKNO	侧钻/井段号			string						自动录入
记录标识	RID	记录标识			smallint						自动录入
序列标识	SEQID	序列标识			string						自动录入
产生记录时的时间	TIME	产生记录时的时间			bigint						自动录入
作业状态	ACTC2	作业状态			string						自动录入
钻头测量深度	DBTM	产生记录时的钻头深度(测量)			double	m		2			自动录入
钻头垂深	DBTV	产生记录时的钻头深度(垂直)			double	m		2			自动录入
测量井深	DMEA	产生记录时的井深(测量)			double	m		2			自动录入
垂直井深	DVER	产生记录时的井深(垂直)			double	m		2			自动录入
大钩高度	BPOS	产生记录时的游车到转盘面距离			double	m		2			自动录入
机械钻速	ROPA	钻井深度间隔的平均值			double	m/h		2			自动录入
悬重	HKLA	大钩负荷(平均值)			double	t		2			自动录入
悬重(最大值)	HKLX	大钩负荷(最大值)			double	t		2			自动录入
钻压	WOBA	地表读到的钻压值(平均值)			double	t		2			自动录入
钻压(最大值)	WOBX	阻卡值			double	t		2			自动录入
扭矩	TQA	转盘顶驱扭矩(平均值)			double	kN.m		2			自动录入
扭矩(最大值)	TQX	转盘扭矩(最大值)			double	kN.m		2			自动录入

表A.1 钻井时间数据表(record_1) (第2页/共3页)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
转速	RPMA	地面读取的每分钟顶驱转盘转数(平均值)			double	rpm		0			自动录入
泵压	SPPA	立管压力—立压(平均值)			double	MPa		2			自动录入
套压	CHKP	套管压力—套压			double	MPa		2			自动录入
1号泵冲数	SPM1	泵冲率 #1			double	spm		0			自动录入
2号泵冲数	SPM2	泵冲率 #2			double	spm		0			自动录入
3号泵冲数	SPM3	泵冲率 #3			double	spm		0			自动录入
4号泵冲数	SPM4	泵冲率 #4			double	spm		0			自动录入
钻井液池总体积	TVA	钻井液池体积(循环池)			double	m3		2			自动录入
钻井液净体积变化	TVCA	钻井液池体积的增减量			double	m3		2			自动录入
返出流量比	MFOP	挡板式传感器测得的钻井液返出流量(%)			double	%		2			自动录入
返出流量	MFOA	钻井液返出流量(升/分钟)			double	L/min		2			自动录入
入口流量	MFIA	钻井液入口流量(平均值)			double	L/min		2			自动录入
出口密度	MDOA	出口钻井液密度			double	g/cm3		2			自动录入
入口密度	MDIA	入口钻井液密度			double	g/cm3		2			自动录入
出口钻井液温度	MTOA	出口钻井液温度			double	degC		2			自动录入
入口钻井液温度	MTIA	入口钻井液温度			double	degC		2			自动录入
出口钻井液电导率	MCOA	出口钻井液电导率			double	mS/cm		2			自动录入
入口钻井液电导率	MCIA	入口钻井液电导率			double	mS/cm		2			自动录入
累计泵冲数	STKC	累计泵冲数			double	stks		0			自动录入
迟到泵冲数	LSTK	泵时间			double	h		0			自动录入
迟到深度	DRTM	井口返出钻屑对应的井深			double	m		2			自动录入
气全量	GASA	从钻井液中分离出的所有可燃烃类气体在录井色谱分析仪分析出的百分含量			double	ppm					自动录入

表A.1 钻井时间数据表(record_1) (第3页/共3页)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
累计纯钻进时间	SPR1	累计纯钻进时间			double	h		2			自动录入
迟到时间	SPR2	岩屑从井底返至井口需要的时间			double	min		2			自动录入
累计钻头进尺	SPR3	累计钻头进尺			double	m		2			自动录入
瞬时机械钻速	SPR4	瞬时机械钻速			double	m/h		2			自动录入
大钩速度	SPR5	大钩速度			double	m/s		2			自动录入
扩展参数 1	DATA1	扩展参数 1			double			2			将来引用
扩展参数 2	DATA2	扩展参数 2			double			2			将来引用
扩展参数 3	DATA3	扩展参数 3			double			2			将来引用
扩展参数 4	DATA4	扩展参数 4			double			2			将来引用
扩展参数 5	DATA5	扩展参数 5			double			2			将来引用
扩展参数 6	DATA6	扩展参数 6			double			2			将来引用
扩展参数 7	DATA7	扩展参数 7			double			2			将来引用
扩展参数 8	DATA8	扩展参数 8			double			2			将来引用
扩展参数 9	DATA9	扩展参数 9			double			2			将来引用
扩展参数 10	DATA10	扩展参数 10			double			2			将来引用
扩展参数 11	DATA11	扩展参数 11			double			2			将来引用
扩展参数 12	DATA12	扩展参数 12			double			2			将来引用
扩展参数 13	DATA13	扩展参数 13			double			2			将来引用
扩展参数 14	DATA14	扩展参数 14			double			2			将来引用
扩展参数 15	DATA15	扩展参数 15			double			2			将来引用
作业代码	ACTC	作业代码			string						自动录入

表A.2 钻井深度数据表(record_2)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
自动编号	GUID	自动编号	Y	Y	string						自动录入
产生记录时的月份	MONTH	产生记录时的月份	Y	Y	string						自动录入
油井标识	WID	井标识	Y	Y	string						人工录入

表A.2 钻井深度数据表(record_2) (第2页/共4页)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
产生记录时的日期	DATE	产生记录时的日期			string						自动录入
时间索引	DATE_TIME_INDEX	时间索引			string						自动录入
侧钻/井段号	SKNO	侧钻/井段号			string						自动录入
记录标识	RID	记录标识			smallint						自动录入
序列标识	SEQID	序列标识			string						自动录入
产生记录时的时间	TIME	产生记录时的时间			bigint						自动录入
作业状态	ACTC2	作业状态			string						自动录入
测量井深	DMEA	产生记录时的井深（测量）			double	m		2			自动录入
垂直井深	DVER	垂直井深			double	m		2			自动录入
机械钻速	ROPA	钻井深度间隔的平均值			double	m/h		2			自动录入
钻压	WOBA	地表读到的钻压值（平均值）			double	t		2			自动录入
悬重	HKLA	大钩负荷（平均值）			double	t		2			自动录入
泵压	SPPA	立管压力—立压（平均值）			double	MPa		2			自动录入
扭矩	TQA	转盘扭矩（平均值）			double	kN.m		2			自动录入
转速	RPMA	地面读取的每分钟转盘转数（平均值）			double	rpm		2			自动录入
钻头累计转数	BRVC	钻头累计转数			double	krev		2			自动录入
入口密度	MDIA	入口钻井液密度			double	g/cm3		2			自动录入
当量循环密度	ECDT	井底等效循环钻井液密度			double	g/cm3		2			自动录入
入口流量	MFIA	钻井液入口流量（平均值）			double	L/min		2			自动录入
返出流量	MFOA	钻井液返出流量（升/分钟）			double	L/min		2			自动录入
返出流量比	MFOP	挡板式传感器测得的钻井液返出流量（%）			double	%		2			自动录入
钻井液池总体积	TVA	钻井液池总体积			double	m3		2			自动录入
钻井进尺的钻井成本	CPDI	钻井进尺的钻井成本			double	\$/m		2			自动录入

表A.2 钻井深度数据表(record_2)（第3页/共4页）

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
钻头入井深度的累计成本	CPDC	钻头入井深度的累计成本			double	\$/m		2			自动录入
累计纯钻进时间	BDTI	钻头纯钻时间			double	h		2			自动录入
累计钻头进尺	BDDI	钻头进尺			double	m		2			自动录入
DC 指数	DXC	DC 指数			double			2			自动录入
出口密度	MDOA	出口钻井液密度			double	g/cm3		2			自动录入
备用参数 2	SPR2	备用参数 2			double			2			将来引用
备用参数 3	SPR3	备用参数 3			double			2			将来引用
备用参数 4	SPR4	备用参数 4			double			2			将来引用
备用参数 5	SPR5	备用参数 5			double			2			将来引用
备用参数 6	SPR6	备用参数 6			double			2			将来引用
备用参数 7	SPR7	备用参数 7			double			2			将来引用
备用参数 8	SPR8	备用参数 8			double			2			将来引用
备用参数 9	SPR9	备用参数 9			double			2			将来引用
扩展参数 1	DATA1	扩展参数 1			double			2			将来引用
扩展参数 2	DATA2	扩展参数 2			double			2			将来引用
扩展参数 3	DATA3	扩展参数 3			double			2			将来引用
扩展参数 4	DATA4	扩展参数 4			double			2			将来引用
扩展参数 5	DATA5	扩展参数 5			double			2			将来引用
扩展参数 6	DATA6	扩展参数 6			double			2			将来引用
扩展参数 7	DATA7	扩展参数 7			double			2			将来引用
扩展参数 8	DATA8	扩展参数 8			double			2			将来引用
扩展参数 9	DATA9	扩展参数 9			double			2			将来引用
扩展参数 10	DATA10	扩展参数 10			double			2			将来引用
扩展参数 11	DATA11	扩展参数 11			double			2			将来引用
扩展参数 12	DATA12	扩展参数 12			double			2			将来引用
扩展参数 13	DATA13	扩展参数 13			double			2			将来引用
扩展参数 14	DATA14	扩展参数 14			double			2			将来引用

表A.2 钻井深度数据表(record_2)（第4页/共4页）

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
扩展参数15	DATA15	扩展参数 15			double			2			将来引用
作业代码	ACTC	作业代码			string						自动录入

表A.3 测斜/定向井数据表(record_7)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
自动编号	GUID	自动编号	Y	Y	string						自动录入
产生记录时的月份	MONTH	产生记录时的月份	Y	Y	string						自动录入
油井标识	WID	油井标识	Y	Y	string						人工录入
产生记录时的日期	DATE	产生记录时的日期			string						自动录入
时间索引	DATE_TIME_INDEX	时间索引			string						自动录入
侧钻/井段号	SKNO	侧钻/井段号			string						自动录入
记录标识	RID	记录标识			smallint						自动录入
序列标识	SEQID	序列标识			string						自动录入
产生记录时的时间	TIME	产生记录时的时间			bigint						自动录入
作业状态	ACTC2	作业状态			string						自动录入
测点斜深	DSVM	测斜深度			double	m		2			自动录入
测点垂深	DSVV	测斜深度（垂深）			double	m		2			自动录入
同一井段测斜的重复次数	PASS	同一井段测斜的重复次数			double			2			自动录入
测量井深	DMEA	产生记录时的井深（测量）			double	m		2			自动录入
测斜工具类型	STYP	测斜的仪器类型			string						自动录入
井斜角	SINC	定向传感器测量的井斜			double	deg		2			自动录入
未校正方位角	SAZU	定向传感器测量的相对于本地地磁北的井的方位角（未校正）			double	deg		2			自动录入
校正方位角	SAZC	定向传感器测量的相对于真北的井的方位角（校正）			double	deg		2			自动录入
磁性工具面方位角	SMTF	定向传感器测量的磁工具面			double	deg		2			自动录入

表A.3 测斜/定向井数据表(record_7) (第2页/共3页)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
重力工具面方位角	SGTF	定向传感器测量的重力工具面			double	deg		2			自动录入
南北坐标	SNS	测斜点处的井轴电到地面预定义点的南北方向的距离。			double	m		2			自动录入
东西坐标	SEW	测斜点处的井轴点到地面预定义点的东西方向的距离。			double	m		2			自动录入
狗腿度	SDLS	单位井段长度井眼轴线在三维空间的角度变化			double	dghm		2			自动录入
投影偏移	SWLK	测量的井眼轨迹与预定井眼轨迹的偏移度			double	dghm		2			自动录入
备用参数 1	SPR1	备用参数 1			double			2			将来引用
备用参数 2	SPR2	备用参数 2			double			2			将来引用
备用参数 3	SPR3	备用参数 3			double			2			将来引用
备用参数 4	SPR4	备用参数 4			double			2			将来引用
备用参数 5	SPR5	备用参数 5			double			2			将来引用
扩展参数 1	DATA1	扩展参数 1			double			2			将来引用
扩展参数 2	DATA2	扩展参数 2			double			2			将来引用
扩展参数 3	DATA3	扩展参数 3			double			2			将来引用
扩展参数 4	DATA4	扩展参数 4			double			2			将来引用
扩展参数 5	DATA5	扩展参数 5			double			2			将来引用
扩展参数 6	DATA6	扩展参数 6			double			2			将来引用
扩展参数 7	DATA7	扩展参数 7			double			2			将来引用
扩展参数 8	DATA8	扩展参数 8			double			2			将来引用
扩展参数 9	DATA9	扩展参数 9			double			2			将来引用
扩展参数 10	DATA10	扩展参数 10			double			2			将来引用
扩展参数 11	DATA11	扩展参数 11			double			2			将来引用
扩展参数 12	DATA12	扩展参数 12			double			2			将来引用

表A.3 测斜/定向井数据表(record_7) (第3页/共3页)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
扩展参数13	DATA13	扩展参数13			double			2			将来引用
扩展参数14	DATA14	扩展参数14			double			2			将来引用
扩展参数15	DATA15	扩展参数15			double			2			将来引用
作业代码	ACTC	作业代码			string						自动录入

表A.4 随钻地层评价资料表(record_8)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
自动编号	GUID	自动编号	Y	Y	string						自动录入
产生记录时的月份	MONTH	产生记录时的月份	Y	Y	string						自动录入
油井标识	WID	油井标识	Y	Y	string						人工录入
产生记录时的日期	DATE	产生记录时的日期			string						自动录入
时间索引	DATE_TIME_INDEX	时间索引			string						自动录入
侧钻/井段号	SKNO	侧钻/井段号			string						自动录入
记录标识	RID	记录标识			smallint						自动录入
序列标识	SEQID	序列标识			string						自动录入
产生记录时的时间	TIME	产生记录时的时间			bigint						自动录入
作业状态	ACTC2	作业状态			string						自动录入
测量井深	DMEA	井深(测量)			double	m		2			自动录入
垂直井深	DVER	垂深(垂直)			double	m		2			自动录入
钻头测量深度	DBTM	钻头深度(测量)			double	m		2			自动录入
钻头垂直深度	DBTV	钻头深度(垂深)			double	m		2			自动录入
相同井段随钻重复测井次数	PASS	相同井段随钻重复测井次数			double			2			自动录入
(#1、#2)电阻率传感器的深度	DR1M	(#1、#2)电阻率传感器的深度			double	m		2			自动录入
(#1、#2)电阻率传感器的垂深	DR1V	(#1、#2)电阻率传感器的垂深			double	m		2			自动录入
#1 电阻率传感器的检测值(校正值)	MR1	#1 电阻率传感器的检测值(校正值)			double	ohm.m		2			自动录入
#2 电阻率传感器的检测值	MR1C	#2 电阻率传感器的检测值			double	ohm.m		2			自动录入

表A.4 随钻地层评价资料表(record_8) (第2页/共4页)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
(#3、#4) 电阻率传感器的井深	DR2M	(#3、#4) 电阻率传感器的井深			double	m		2			自动录入
(#3、#4) 电阻率传感器的垂深	DR2V	(#3、#4) 电阻率传感器的垂深			double	m		2			自动录入
#3 电阻率传感器的检测值(校正值)	MR2	#3 电阻率传感器的检测值(校正值)			double	ohm. m		2			自动录入
#4 电阻率传感器的检测值	MR2C	#4 电阻率传感器的检测值			double	ohm. m		2			自动录入
#1Gamma 射线传感器的深度	DG1M	#1Gamma 射线传感器的深度			double	m		2			自动录入
#1Gamma 射线传感器的垂深	DG1V	#1Gamma 射线传感器的垂深			double	m		2			自动录入
#1Gamma 射线传感器的测量(校验)值	MG1	#1Gamma 射线传感器的测量(校验)值			double	API		2			自动录入
#1Gamma 射线传感器的值	MG1C	#1Gamma 射线传感器的值			double	API		2			自动录入
#2Gamma 射线传感器的深度	DG2M	#2Gamma 射线传感器的深度			double	m		2			自动录入
#2Gamma 射线传感器的垂深	DG2V	#2Gamma 射线传感器的垂深			double	m		2			自动录入
近钻头伽玛(校验)值	MG2	近钻头伽玛			double	API		2			自动录入
近钻头伽玛	MG2C	#2Gamma 射线传感器的值			double	API		2			自动录入
孔隙度传感器的深度	DP1M	孔隙度传感器的深度			double	m		2			自动录入
孔隙度传感器的垂深	DP1V	孔隙度传感器的垂深			double	m		2			自动录入
孔隙度传感器的测量值	MP01	孔隙度传感器的测量值			double	pu		2			自动录入
ECD 测量深度	DP2M	ECD 测量深度			double	m		2			自动录入
ECD 垂直深度	DP2V	ECD 垂直深度			double	m		2			自动录入
ECD 读值	MP02	ECD 读值			double	ppg		2			自动录入
声波传感器深度	MFTA	声波传感器深度			double	m		2			自动录入

表A.4 随钻地层评价资料表(record_8) (第3页/共4页)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
声波传感器垂直深度	MFTP	声波传感器垂直深度			double	m		2			自动录入
声波时差	MFRA	声波时差			double	us/f t		2			自动录入
MWD 工具内流体的平均电阻率	MFRP	MWD 工具内流体的平均电阻率			double	ohm. m		2			自动录入
密度斜深	DFDM	密度传感器测量深度			double	m		2			自动录入
密度垂深	DFDV	密度传感器垂直深度			double	m		2			自动录入
密度	MFD	MWD 工具测量的地层密度			double	g/cm 3		2			自动录入
1 号井径传感器测量深度	DCLM	井径传感器的深度			double	m		2			自动录入
1 号井径传感器垂直深度	DCLV	井径传感器的垂深			double	m		2			自动录入
井眼直径	MCLP	井眼直径测量值			double	in		2			自动录入
地层孔隙压力梯度	MFPP	计算的当前井深的地层孔隙压力梯度, 它基于 MWD 的读值计算			double	g/cm 3		2			自动录入
地层破裂压力梯度	MFFP	计算的当前井深的地层破裂压力梯度, 它基于 MWD 的读值计算			double	g/cm 3		2			自动录入
备用参数 1	SPR1	备用参数 1			double	API		2			将来引用
备用参数 2	SPR2	备用参数 2			double	m		2			将来引用
备用参数 3	SPR3	备用参数 3			double	API		2			将来引用
备用参数 4	SPR4	备用参数 4			double	ohm. m		2			将来引用
备用参数 5	SPR5	备用参数 5			double	ohm. m		2			将来引用
备用参数 6	SPR6	备用参数 6			double	ohm. m		2			将来引用
备用参数 7	SPR7	备用参数 7			double	deg		2			将来引用
备用参数 8	SPR8	备用参数 8			double	m		2			将来引用
备用参数 9	SPR9	备用参数 9			double	deg		2			将来引用

表 A.4 随钻地层评价资料表(record_8) (第 4 页/共 4 页)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
扩展参数 1	DATA1	扩展参数 1			double			2			将来引用
扩展参数 2	DATA2	扩展参数 2			double			2			将来引用
扩展参数 3	DATA3	扩展参数 3			double			2			将来引用
扩展参数 4	DATA4	扩展参数 4			double			2			将来引用
扩展参数 5	DATA5	扩展参数 5			double			2			将来引用
扩展参数 6	DATA6	扩展参数 6			double			2			将来引用
扩展参数 7	DATA7	扩展参数 7			double			2			将来引用
扩展参数 8	DATA8	扩展参数 8			double			2			将来引用
扩展参数 9	DATA9	扩展参数 9			double			2			将来引用
扩展参数 10	DATA10	扩展参数 10			double			2			将来引用
扩展参数 11	DATA11	扩展参数 11			double			2			将来引用
扩展参数 12	DATA12	扩展参数 12			double			2			将来引用
扩展参数 13	DATA13	扩展参数 13			double			2			将来引用
扩展参数 14	DATA14	扩展参数 14			double			2			将来引用
扩展参数 15	DATA15	扩展参数 15			double			2			将来引用
作业代码	ACTC	作业代码			string						自动录入

表A.5 钻井液池体积数据表(record_11)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
自动编号	GUID	自动编号	Y	Y	string						自动录入
产生记录时的月份	MONTH	产生记录时的月份	Y	Y	string						自动录入
油井标识	WID	油井标识	Y	Y	string						人工录入
产生记录时的日期	DATE	产生记录时的日期			string						自动录入
时间索引	DATE_TIME_INDEX	时间索引			string						自动录入
侧钻/井段号	SKNO	侧钻/井段号			string						自动录入
记录标识	RID	记录标识			smallint						自动录入
序列标识	SEQID	序列标识			string						自动录入
产生记录时的时间	TIME	产生记录时的时间			bigint						自动录入
作业状态	ACTC2	作业状态			string						自动录入

表A.5 钻井液池体积数据表(record_11) (第2页/共3页)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
测量井深	DMEA	井深(测量)			double	m		2			自动录入
垂直井深	DVER	垂深(垂直)			double	m		2			自动录入
总体积	TVT	钻井液总体积			double	m3		2			自动录入
钻井液池总体积	TVA	循环池钻井液总体积			double	m3		2			自动录入
池体积总变化量	TVCT	钻井液池总体积的净增减量			double	m3		2			自动录入
循环增减量	TVCA	循环池总体积的净增减量			double	m3		2			自动录入
钻井液池体积变换量重置为0的时间	TVRT	钻井液池体积变换量重置为0的时间			double	hhmmss		2			自动录入
1号钻井液池体积	TV01	1号钻井液池钻井液体积			double	m3		2			自动录入
2号钻井液池体积	TV02	2号钻井液池钻井液体积			double	m3		2			自动录入
3号钻井液池体积	TV03	3号钻井液池钻井液体积			double	m3		2			自动录入
4号钻井液池体积	TV04	4号钻井液池钻井液体积			double	m3		2			自动录入
5号钻井液池体积	TV05	5号钻井液池钻井液体积			double	m3		2			自动录入
6号钻井液池体积	TV06	6号钻井液池钻井液体积			double	m3		2			自动录入
7号钻井液池体积	TV07	7号钻井液池钻井液体积			double	m3		2			自动录入
8号钻井液池体积	TV08	8号钻井液池钻井液体积			double	m3		2			自动录入
9号钻井液池体积	TV09	9号钻井液池钻井液体积			double	m3		2			自动录入
10号钻井液池体积	TV10	10号钻井液池钻井液体积			double	m3		2			自动录入
11号钻井液池体积	TV11	11号钻井液池钻井液体积			double	m3		2			自动录入
12号钻井液池体积	TV12	12号钻井液池钻井液体积			double	m3		2			自动录入

表A.5 钻井液池体积数据表(record_11)（第3页/共3页）

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
13 号钻井液池体积	TV13	13 号钻井液池钻井液体积			double	m3		2			自动录入
14 号钻井液池体积	TV14	14 号钻井液池钻井液体积			double	m3		2			自动录入
1 号计量罐体积	TTV1	1 号计量罐钻井液体积			double	m3		2			自动录入
2 号计量罐体积	TTV2	2 号计量罐钻井液体积			double	m3		2			自动录入
备用参数 1	SPR1	备用参数 1			double			2			将来引用
备用参数 2	SPR2	备用参数 2			double			2			将来引用
备用参数 3	SPR3	备用参数 3			double			2			将来引用
备用参数 4	SPR4	备用参数 4			double			2			将来引用
备用参数 5	SPR5	备用参数 5			double			2			将来引用
扩展参数 1	DATA1	扩展参数 1			double			2			将来引用
扩展参数 2	DATA2	扩展参数 2			double			2			将来引用
扩展参数 3	DATA3	扩展参数 3			double			2			将来引用
扩展参数 4	DATA4	扩展参数 4			double			2			将来引用
扩展参数 5	DATA5	扩展参数 5			double			2			将来引用
扩展参数 6	DATA6	扩展参数 6			double			2			将来引用
扩展参数 7	DATA7	扩展参数 7			double			2			将来引用
扩展参数 8	DATA8	扩展参数 8			double			2			将来引用
扩展参数 9	DATA9	扩展参数 9			double			2			将来引用
扩展参数 10	DATA10	扩展参数 10			double			2			将来引用
扩展参数 11	DATA11	扩展参数 11			double			2			将来引用
扩展参数 12	DATA12	扩展参数 12			double			2			将来引用
扩展参数 13	DATA13	扩展参数 13			double			2			将来引用
扩展参数 14	DATA14	扩展参数 14			double			2			将来引用
扩展参数 15	DATA15	扩展参数 15			double			2			将来引用
作业代码	ACTC	作业代码			string						自动录入

表A.6 色谱周期数据(record_12)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
自动编号	GUID	自动编号	Y	Y	string						自动录入
产生记录时的月份	MONTH	产生记录时的月份	Y	Y	string						自动录入
油井标识	WID	油井标识	Y	Y	string						人工录入
产生记录时的日期	DATE	产生记录时的日期			string						自动录入
时间索引	DATE_TIME_INDEX	时间索引			string						自动录入
侧钻/井段号	SKNO	侧钻/井段号			string						自动录入
记录标识	RID	记录标识			smallint						自动录入
序列标识	SEQID	序列标识			string						自动录入
产生记录时的时间	TIME	产生记录时的时间			bigint						自动录入
作业状态	ACTC2	作业状态			string						自动录入
迟到井深	DCHM	色谱分析样品的迟到井深			double	m		2			自动录入
色谱分析样品的垂深	DCHV	色谱分析样品的垂深			double	m		2			自动录入
采样日期	DCHR	色谱样品的分析日期			double	yyymmdd		2			自动录入
采样时间	TCHR	色谱样品的分析时间			double	hhmmss		2			自动录入
甲烷	METH	返出的钻井液样品中甲烷的含量 (PPM)			double	ppm					自动录入
乙烷	ETH	乙烷的含量 (PPM)			double	ppm					自动录入
丙烷	PRP	丙烷的含量 (PPM)			double	ppm					自动录入
异丁烷	IBUT	异丁烷的含量 (PPM)			double	ppm					自动录入
丁烷	NBUT	正丁烷的含量 (PPM)			double	ppm					自动录入
异戊烷	IPEN	异戊烷的含量 (PPM)			double	ppm					自动录入
戊烷	NPEN	正戊烷的含量 (PPM)			double	ppm					自动录入
新戊烷 (平均值)	EPNA	新戊烷的含量 (PPM)			double	ppm					自动录入
异己烷 (平均值)	IHXA	异己烷的含量 (PPM)			double	ppm					自动录入
己烷 (平均值)	NHXA	正己烷的含量 (PPM)			double	ppm					自动录入

表A.6 色谱周期数据(record_12) (第2页/共2页)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
二氧化碳 (平均值)	CO2A	二氧化碳 的含量 (PPM)			double	%					自动录入
乙炔	ACET	乙炔的含 量 (PPM)			double	ppm					自动录入
备用参数 1	SPR1	备用参数 1			double			2			将来引用
备用参数 2	SPR2	备用参数 2			double			2			将来引用
备用参数 3	SPR3	备用参数 3			double			2			将来引用
备用参数 4	SPR4	备用参数 4			double			2			将来引用
备用参数 5	SPR5	备用参数 5			double			2			将来引用
扩展参数 1	DATA1	扩展参数 1			double			2			将来引用
扩展参数 2	DATA2	扩展参数 2			double			2			将来引用
扩展参数 3	DATA3	扩展参数 3			double			2			将来引用
扩展参数 4	DATA4	扩展参数 4			double			2			将来引用
扩展参数 5	DATA5	扩展参数 5			double			2			将来引用
扩展参数 6	DATA6	扩展参数 6			double			2			将来引用
扩展参数 7	DATA7	扩展参数 7			double			2			将来引用
扩展参数 8	DATA8	扩展参数 8			double			2			将来引用
扩展参数 9	DATA9	扩展参数 9			double			2			将来引用
扩展参数 10	DATA10	扩展参数 10			double			2			将来引用
扩展参数 11	DATA11	扩展参数 11			double			2			将来引用
扩展参数 12	DATA12	扩展参数 12			double			2			将来引用
扩展参数 13	DATA13	扩展参数 13			double			2			将来引用
扩展参数 14	DATA14	扩展参数 14			double			2			将来引用
扩展参数 15	DATA15	扩展参数 15			double			2			将来引用
作业代码	ACTC	作业代码			string						自动录入

表A.7 色谱深度数据(record_13)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
自动编号	GUID	自动编号	Y	Y	string						自动录入

表A.7 色谱深度数据(record_13) (第2页/共6页)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
产生记录时的月份	MONTH	产生记录时的月份	Y	Y	string						自动录入
油井标识	WID	油井标识	Y	Y	string						人工录入
产生记录时的日期	DATE	产生记录时的日期			string						自动录入
时间索引	DATE_TIME_INDEX	时间索引			string						自动录入
侧钻/井段号	SKNO	侧钻/井段号			string						自动录入
记录标识	RID	记录标识			smallint						自动录入
序列标识	SEQID	序列标识			string						自动录入
产生记录时的时间	TIME	产生记录时的时间			bigint						自动录入
作业状态	ACTC2	作业状态			string						自动录入
迟到深度	DRTM	返出的钻井液/岩屑样品的深度			double	m		2			自动录入
迟到垂深	DRTV	返出的钻井液/岩屑样品的垂深			double	m		2			自动录入
甲烷(平均值)	MTHA	一定深度区间内返出的钻井液样品中甲烷的含量的平均值			double	ppm					自动录入
甲烷(最小值)	MTHN	一定深度区间内返出的钻井液样品中甲烷的含量的最小值			double	ppm					自动录入
甲烷(最大值)	MTHX	一定深度区间内返出的钻井液样品中甲烷的含量的最大值			double	ppm					自动录入
乙烷(平均值)	ETHA	一定深度区间内返出的钻井液样品中乙烷的含量的平均值			double	ppm					自动录入
乙烷(最小值)	ETHN	一定深度区间内返出的钻井液样品中乙烷的含量的最小值			double	ppm					自动录入
乙烷(最大值)	ETHX	一定深度区间内返出的钻井液样品中乙烷的含量的最大值			double	ppm					自动录入

表A.7 色谱深度数据(record_13) (第3页/共6页)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
丙烷（平均值）	PRPA	一定深度区间内返出的钻井液样品中丙烷的含量的平均值			double	ppm					自动录入
丙烷（最小值）	PRPN	一定深度区间内返出的钻井液样品中丙烷的含量的最小值			double	ppm					自动录入
丙烷（最大值）	PRPX	一定深度区间内返出的钻井液样品中丙烷的含量的最大值			double	ppm					自动录入
异丁烷（平均值）	IBTA	一定深度区间内返出的钻井液样品中异丁烷的含量的平均值			double	ppm					自动录入
异丁烷（最小值）	IBTN	一定深度区间内返出的钻井液样品中异丁烷的含量的最小值			double	ppm					自动录入
异丁烷（最大值）	IBTX	一定深度区间内返出的钻井液样品中异丁烷的含量的最大值			double	ppm					自动录入
丁烷（平均值）	NBTA	一定深度区间内返出的钻井液样品中正丁烷的含量的平均值			double	ppm					自动录入
丁烷（最小值）	NBTN	一定深度区间内返出的钻井液样品中正丁烷的含量的最小值			double	ppm					自动录入
丁烷（最大值）	NBTX	一定深度区间内返出的钻井液样品中正丁烷的含量的最大值			double	ppm					自动录入

表A.7 色谱深度数据(record_13) (第4页/共6页)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
异戊烷（平均值）	IPNA	一定深度区间内返出的钻井液样品中异戊烷的含量的平均值			double	ppm					自动录入
异戊烷（最小值）	IPNN	一定深度区间内返出的钻井液样品中异戊烷的含量的最小值			double	ppm					自动录入
异戊烷（最大值）	IPNX	一定深度区间内返出的钻井液样品中异戊烷的含量的最大值			double	ppm					自动录入
戊烷（平均值）	NPNA	一定深度区间内返出的钻井液样品正戊烷的含量的平均值			double	ppm					自动录入
戊烷（最小值）	NPNN	一定深度区间内返出的钻井液样品正戊烷的含量的最小值			double	ppm					自动录入
戊烷（最大值）	NPNX	一定深度区间内返出的钻井液样品正戊烷的含量的最大值			double	ppm					自动录入
新戊烷（平均值）	EPNA	一定深度区间内返出的钻井液样品新戊烷的含量的平均值			double	ppm					自动录入
新戊烷（最小值）	EPNN	一定深度区间内返出的钻井液样品新戊烷的含量的最小值			double	ppm					自动录入
新戊烷（最大值）	EPNX	一定深度区间内返出的钻井液样品新戊烷的含量的最大值			double	ppm					自动录入

表A.7 色谱深度数据(record_13) (第5页/共6页)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
异己烷（平均值）	IHXA	一定深度区间内返出的钻井液样品中异己烷的含量的平均值			double	ppm					自动录入
异己烷（最小值）	IHXN	一定深度区间内返出的钻井液样品中异己烷的含量的最小值			double	ppm					自动录入
异己烷（最大值）	IHXX	一定深度区间内返出的钻井液样品中异己烷的含量的最大值			double	ppm					自动录入
己烷（平均值）	NHXA	一定深度区间内返出的钻井液样品中正己烷的含量的平均值			double	ppm					自动录入
己烷（最小值）	NHXN	一定深度区间内返出的钻井液样品中正己烷的含量的最小值			double	ppm					自动录入
己烷（最大值）	NHXX	一定深度区间内返出的钻井液样品中正己烷的含量的最大值			double	ppm					自动录入
二氧化碳（平均值）	CO2A	一定深度区间内返出的钻井液样品中二氧化碳的含量的平均值			double	%					自动录入
二氧化碳（最小值）	CO2N	一定深度区间内返出的钻井液样品中二氧化碳的含量的最小值			double	%					自动录入

表A.7 色谱深度数据(record_13)（第6页/共6页）

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
二氧化碳 (最大值)	CO2X	一定深度区间内返出的钻井液样品中二氧化碳的含量的最大值			double	%					自动录入
乙炔	ACET	乙炔的含量 (PPM)			double	ppm					自动录入
气全量	GASA	气体总量			double	ppm					自动录入
硫化氢	H2SA	一定深度区间内返出的钻井液样品中硫化氢的含量			double	ppm					自动录入
备用参数 1	SPR1	备用参数 1			double	ppm					将来引用
备用参数 2	SPR2	备用参数 2			double			2			将来引用
备用参数 3	SPR3	备用参数 3			double			2			将来引用
备用参数 4	SPR4	备用参数 4			double			2			将来引用
备用参数 5	SPR5	备用参数 5			double			2			将来引用
扩展参数 1	DATA1	扩展参数 1			double			2			将来引用
扩展参数 2	DATA2	扩展参数 2			double			2			将来引用
扩展参数 3	DATA3	扩展参数 3			double			2			将来引用
扩展参数 4	DATA4	扩展参数 4			double			2			将来引用
扩展参数 5	DATA5	扩展参数 5			double			2			将来引用
扩展参数 6	DATA6	扩展参数 6			double			2			将来引用
扩展参数 7	DATA7	扩展参数 7			double			2			将来引用
扩展参数 8	DATA8	扩展参数 8			double			2			将来引用
扩展参数 9	DATA9	扩展参数 9			double			2			将来引用
扩展参数 10	DATA10	扩展参数 10			double			2			将来引用
扩展参数 11	DATA11	扩展参数 11			double			2			将来引用
扩展参数 12	DATA12	扩展参数 12			double			2			将来引用
扩展参数 13	DATA13	扩展参数 13			double			2			将来引用
扩展参数 14	DATA14	扩展参数 14			double			2			将来引用
扩展参数 15	DATA15	扩展参数 15			double			2			将来引用
作业代码	ACTC	作业代码			string						自动录入

表A.8 地层测试器试井资料表(record_18)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
自动编号	GUID	自动编号	Y	Y	string						自动录入
产生记录时的月份	MONTH	产生记录时的月份	Y	Y	string						自动录入
油井标识	WID	油井标识	Y	Y	string						人工录入
产生记录时的日期	DATE	产生记录时的日期			string						自动录入
时间索引	DATE_TIME_INDEX	时间索引			string						自动录入
侧钻/井段号	SKNO	侧钻/井段号			string						自动录入
层位	RID	记录标识			smallint	----					自动录入
射孔层段	SQID	序列标识			string	m					自动录入
产生记录时的时间	TIME	产生记录时的时间			bigint						自动录入
作业状态	ACTC2	作业状态			string						自动录入
套压	DSID	套压			string	psi					自动录入
油嘴尺寸#1	DDTM	油嘴尺寸			double	mm		2			自动录入
井口压力#1	DDTV	井口压力			double	psi		2			自动录入
井口温度#1	DDBM	井口温度			double	degC		2			自动录入
井口回压#1	DDBV	井口回压			double	psi		2			自动录入
分离器压力	DTTI	分离器压力			double	psi		2			自动录入
分离器#1 静压	DSTA	分离器#1 静压			double	psi		2			自动录入
分离器#1 油温	DSPT	分离器#1 油温			double	degC		2			自动录入
分离器#1 气温	DSPC	分离器#1 气温			double	degC		2			自动录入
分离器温度	DSTT	分离器温度			double	degC		2			自动录入
孔板直径#1	DBHP	孔板直径			double	inch		2			自动录入
孔板压差	DBHT	孔板压差			double	inch Water		2			自动录入
油日产量	DLFR	记录生成时测得的液体流量			double	m ³ /d		2			自动录入
气日产量	DGFR	记录生成时测得的气体流量			double	m ³ /d		2			自动录入
取样油温度	DTFR	记录生成时测得的总流量			double	degC		2			自动录入
取样油 API 重度	DCLP	到生成此记录时的总产液量			double	°		2			自动录入
取样气比重	DCGP	到生成此记录时的总产气量			double	g/cm ³		2			自动录入

表 A.8 地层测试器试井资料表(record_18) (第 2 页/共 4 页)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
沉淀物和水	DCTP	到生成记录时的总产量			double	%		2			自动录入
基准油温油比重 #1	HSA	基准油温油比重 #1			double	g/cm ³		2			自动录入
累计油产量	SPR1	累计油产量			double	m ³		2			自动录入
累计气产量	SPR2	累计气产量			double	m ³		2			自动录入
累计水产量	SPR3	累计水产量			double	m ³		2			自动录入
水日产量	SPR4	水日产量			double	m ³ /d		2			自动录入
分离器#1 油流量#1	SPR5	分离器#1 油流量#1			double	m ³		2			自动录入
分离器#1 油流量#2	DATA1	分离器#1 油流量#2			double	m ³		2			自动录入
分离器#1 水流量	DATA2	分离器#1 水流量			double	m ³		2			自动录入
气油比	DATA3	气油比			double	m ³ /m ³		2			自动录入
气液比	DATA4	气液比			double	m ³ /m ³		2			自动录入
油嘴尺寸#2	DATA5	油嘴尺寸#2			double	mm		2			自动录入
井口压力#2	DATA6	井口压力#2			double	psi		2			自动录入
井口温度#2	DATA7	井口温度#2			double	degC		2			自动录入
井口回压#2	DATA8	井口回压#2			double	psi		2			自动录入
油嘴尺寸#3	DATA9	油嘴尺寸#3			double	mm		2			自动录入
井口压力#3	DATA10	井口压力#3			double	psi		2			自动录入
井口温度#3	DATA11	井口温度#3			double	degC		2			自动录入
井口回压#3	DATA12	井口回压#3			double	psi		2			自动录入
原油比重	DATA13	原油比重			double	g/cm ³		4			自动录入
原油粘度	DATA14	原油粘度			double	mPa · s		2			自动录入
扩展参数 15	DATA15	扩展参数 15			double			2			将来引用
扩展参数 16	DATA16	扩展参数 16			double			2			将来引用
扩展参数 17	DATA17	扩展参数 17			double			2			将来引用
扩展参数 18	DATA18	扩展参数 18			double			2			将来引用
扩展参数 19	DATA19	扩展参数 19			double			2			将来引用
扩展参数 20	DATA20	扩展参数 20			double			2			将来引用

表 A.8 地层测试器试井资料表(record_18) (第 3 页/共 4 页)

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
扩展参数 21	DATA21	扩展参数 21			double			2			将来引用
扩展参数 22	DATA22	扩展参数 22			double			2			将来引用
扩展参数 23	DATA23	扩展参数 23			double			2			将来引用
扩展参数 24	DATA24	扩展参数 24			double			2			将来引用
扩展参数 25	DATA25	扩展参数 25			double			2			将来引用
扩展参数 26	DATA26	扩展参数 26			double			2			将来引用
扩展参数 27	DATA27	扩展参数 27			double			2			将来引用
扩展参数 28	DATA28	扩展参数 28			double			2			将来引用
扩展参数 29	DATA29	扩展参数 29			double			2			将来引用
扩展参数 30	DATA30	扩展参数 30			double			2			将来引用
扩展参数 31	DATA31	扩展参数 31			double			2			将来引用
扩展参数 32	DATA32	扩展参数 32			double			2			将来引用
扩展参数 33	DATA33	扩展参数 33			double			2			将来引用
扩展参数 34	DATA34	扩展参数 34			double			2			将来引用
扩展参数 35	DATA35	扩展参数 35			double			2			将来引用
扩展参数 36	DATA36	扩展参数 36			double			2			将来引用
扩展参数 37	DATA37	扩展参数 37			double			2			将来引用
扩展参数 38	DATA38	扩展参数 38			double			2			将来引用
扩展参数 39	DATA39	扩展参数 39			double			2			将来引用
扩展参数 40	DATA40	扩展参数 40			double			2			将来引用
扩展参数 41	DATA41	扩展参数 41			double			2			将来引用
扩展参数 42	DATA42	扩展参数 42			double			2			将来引用
扩展参数 43	DATA43	扩展参数 43			double			2			将来引用
扩展参数 44	DATA44	扩展参数 44			double			2			将来引用
扩展参数 45	DATA45	扩展参数 45			double			2			将来引用
扩展参数 46	DATA46	扩展参数 46			double			2			将来引用

表 A.8 地层测试器试井资料表(record_18) （第 4 页/共 4 页）

数据项名称	数据项代码	描述	主键	非空	数据类型	量纲	长度	小数位	附录	值域	来源类别
扩展参数 47	DATA47	扩展参数 47			double			2			将来引用
扩展参数 48	DATA48	扩展参数 48			double			2			将来引用
扩展参数 49	DATA49	扩展参数 49			double			2			将来引用
扩展参数 50	DATA50	扩展参数 50			double			2			将来引用
扩展参数 51	DATA51	扩展参数 51			double			2			将来引用
扩展参数 52	DATA52	扩展参数 52			double			2			将来引用
扩展参数 53	DATA53	扩展参数 53			double			2			将来引用
扩展参数 54	DATA54	扩展参数 54			double			2			将来引用
扩展参数 55	DATA55	扩展参数 55			double			2			将来引用
作业代码	ACTC	作业代码			string						自动录入

附录B
(资料性)
主数据库表

表B.1 区块表(part_block)

字段	类型	参数名称	是否主键
block_no	string	区块 ID	是
block_name	string	区块名称	

表B.2 公司表(org_tab)

字段	类型	参数名称	是否主键
brance_org_id	string	分公司 ID	是
brance_org_name	string	分公司名称	

表B.3 井类型表(well_type)

字段	类型	参数名称	是否主键
well_type_id	string	井类型编号	是
well_type_name	string	井类型名称	

表B.4 主数据表(maininfo)

字段	类型	参数名称	是否主键
well_no	string	井号	是
brance_org_id	string	分公司 ID	
block_no	string	区块	
well_type_id	string	井类型	

参考文献

- [1] SY/T 10012-1998 海上油气钻井井名命名规范
 - [2] Q/HS 1046-2010 钻井和地质井场数据实时传输规范
 - [3] Q/HS 2047-2009 海上油气田开发井命名规范
 - [4] Wellsite Information Transfer Specification (WITS0)
 - [5] Lars George. HBase 权威指南[M]. 北京：人民邮电出版社，2013.
 - [6] Tom White. Hadoop 权威指南：大数据的存储与分析（第 4 版）[M]. 北京：清华大学出版社，2017.
 - [7] 杨冠宝. 阿里巴巴 Java 开发手册[M]. 北京：电子工业出版社，2018.
 - [8] 叶新群，项德贵. 钻井实时数据采集系统的建立及应用[J]. 钻采工艺，2008, 31（3）
-