

ICS 07.040
A 75
备案号: 50642—2015



中华人民共和国测绘行业标准

CH/T 1037—2015

管线信息系统建设技术规范

Technical specification for construction of pipeline information system

2015-06-26 发布

2015-08-01 实施

国家测绘地理信息局 发布

目 次

前言 Ⅲ

引言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 2

5 基本规定 2

6 管线信息编码 3

7 管线数据分层 6

8 管线数据结构 6

9 管线数据检查..... 11

10 管线数据库建立 12

11 管线信息系统设计 15

12 安全保密 17

参考文献 18

前 言

本标准的起草规则依据 GB/T 1.1—2009。

本标准由国家测绘地理信息局提出并归口。

本标准起草单位：正元地理信息有限责任公司、厦门精图信息技术股份有限公司、武汉中地数码科技有限公司、北京市测绘设计研究院、广州市城市规划勘测设计研究院、武汉市测绘研究院、保定金迪地下管线探测工程有限公司、国家测绘地理信息局地下管线勘测工程院、深圳市市政设计研究院有限公司、北京恒华伟业科技股份有限公司、北京城建勘测设计研究院有限责任公司、济南市勘察测绘研究院、上海岩土工程勘察设计研究院有限公司、武汉科岛地理信息工程有限公司、南京市测绘勘察研究院有限公司、北京城市系统工程研究中心、福建省地质测绘院、山东中基地理信息监理有限公司、山东正元数字城市建设有限公司、河北天元地理信息科技工程有限公司。

本标准主要起草人：李学军、杨玉坤、丘广新、陈鸿、乔志勇、刘克会、王向坤、余国宏、杨占东、龙家恒、李黎、金淮、郭春生、鞠建荣、张云、王兴国、李茂阁、王勇、刘志华、张先为、付俭、张建旭、林芑、林广元、杨谈政。

引 言

管线数据是地下基础地理信息数据,是新型基础测绘的重要成果,是实现地上地下基础地理信息数据的一体化和完善数字城市、智慧城市数据体系的基础。管线标准化是规范管线测绘工作的一项重要技术支撑。

管线信息系统是管线信息化建设的重要支撑,是实现管线数字化、信息化管理的有力工具。管线信息系统建设旨在提高管线信息整体管理水平,发挥管线数据资料在城市规划、设计、建设、管理和防灾减灾中的作用,为政府部门和权属单位提供管线信息支撑和决策支持,实现对管线数据的集中管理与应用,推进管线信息化和数字城市建设、智慧城市建设。管线数据库建设、管线信息系统设计以及管线信息更新与服务的技术要求亟须规范和统一。

本标准是目前已制定的有关管线测绘工作的一系列行业技术标准之一,这一系列标准还有CH/T 1036—2015《管线要素分类代码与符号表达》、CH/T 6002—2015《管线测绘技术规程》、CH/T 1033—2014《管线测量成果质量检验技术规程》等。

管线信息系统建设技术规范

1 范围

本标准规定了管线信息系统建设的基本要求和管线信息编码、管线数据分层、管线数据结构、管线数据检查、管线数据库建立、管线信息系统设计及安全保密等内容。

本标准适用于管线基础信息管理的信息系统建设。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 8567 计算机软件文档编制规范

GB/T 21063.4 政务信息资源目录体系 第4部分:政务信息资源分类

GB/T 22239 信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求

GB/T 29806 信息技术 地下管线数据交换技术要求

CH/T 1033 管线测量成果质量检验技术规程

CH/T 1035 地理信息系统软件验收测试规程

CH/T 1036 管线要素分类代码与符号表达

CH/T 9005 基础地理信息数据库基本规定

CH/T 9017 三维地理信息模型数据库规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

管线 pipeline

用于传送液体、气体或粉末的管道(沟、廊)和用于输送电力、信息的线缆、通道及其附属设施。管线的分布范围包括地下、地上(含地面与架空)的长输管线和城市管线。

3.2

综合管线 comprehensive pipeline

各种管线的总称。

示例:城市管线的给水、排水、燃气、热力、电力、通信、工业等各类管道(沟、廊)、线缆或通道。

3.3

专业管线 professional pipeline

对承担某一种功能的管线的称谓,也称专题管线。

示例:给水管线、排水管线、燃气管线、热力管线。

3.4

管线信息 pipeline information

用于描述管线空间位置、空间关系及属性的信息,包括数字、符号、文字、图片等。

3.5

管线信息系统 pipeline information system

在计算机软件、硬件、数据库和网络的支持下,利用 GIS 技术实现对管线信息输入、编辑、存储、查询、统计、分析、维护、更新和输出功能的计算机管理系统。管线信息系统可分为综合管线信息系统和专业管线信息系统。

3.6

管线元数据 pipeline metadata

描述管线要素或管线数据集的内容、覆盖范围、质量、管理方式、所有者、提供方式等信息的数据。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CGCS2000 2000 国家大地坐标系(China Geodetic Coordinate System 2000)

DEM 数字高程模型(digital elevation model)

DLG 数字矢量地图(digital line graphic)

DOM 数字正射影像图(digital orthophoto map)

GIS 地理信息系统(geographic information system)

WMS 网络地图服务(web map service)

5 基本规定

5.1 空间参考系

管线信息系统建设应采用 CGCS2000 国家大地坐标系和 1985 国家高程基准。采用独立系统时,应与国家统一系统建立转换关系。

5.2 时间参考

管线信息系统中的日期应采用公历纪元,时间应采用北京时间。

5.3 管线分类要求

管线应按长输管线和城市管线分类,分类应符合现行国家标准 GB/T 29806 的规定。管线要素的分类与代码应符合 CH/T 1036 的相关规定。

5.4 管线数据内容及质量要求

5.4.1 管线数据可分为管线点数据、管线线数据、管线面数据,以及管线辅助数据、管线注记数据和管线元数据。

5.4.2 管线数据应包括管线空间数据、空间关系数据和属性数据,并符合如下规定:

- a) 管线空间数据应包括管线平面位置、高程、埋深;
- b) 管线空间关系数据应包括管线连接关系及相邻关系;
- c) 管线属性数据应包括管线种类、材质、规格、埋设方式或类型、埋设时间、权属、要素代码等。

5.4.3 管线属性数据可根据应用需求进行扩展,增加与管线运行相关的属性信息数据,如泄漏、腐蚀、堵塞、压力、流量、温度、管线安全保护线、维修时间以及附属设施的其他特征等专业属性数据。

5.4.4 管线元数据应符合 GB/T 29806 的相关规定。

5.4.5 三维管线表达的数据项、数据内容以及相应的精度应符合管线三维建模的要求。三维建模应反映管线类型、管径、形状。管线断面应圆滑,并反映连接点、附属设施以及管线走向和空间拓扑关系。

5.4.6 管线数据应保证现势性,其完整性、逻辑一致性、空间位置精度和属性精度应符合 CH/T 1033 的相关规定。

5.5 管线信息系统及数据库设计原则

管线信息系统及数据库设计应遵循规范、实用、安全、高效的原则。

5.6 建设流程

管线信息系统建设应在管线信息编码、管线数据分层、管线数据结构设计的基础上,建立管线数据库和设计管线信息系统,其流程见图 1。

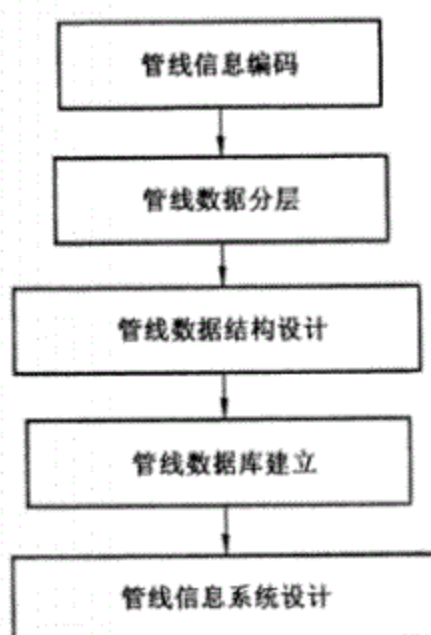


图 1 管线信息系统建设流程

5.7 基本功能

管线信息系统的基本功能应包括输入、编辑、存储、查询统计、分析、更新、输出,以及管线规划设计、事故分析、管线专题图制作、三维显示等功能。

5.8 安全与保密管理

管线信息系统建设应进行数据库的安全与保密设计,并建立严格的安全运行与保密管理制度。管线数据信息安全等级保护应符合 GB/T 22239 的相关规定。

5.9 其他要求

管线信息系统建设的其他要求如下:

- a) 管线信息系统应根据不同用户类型确定服务模式;
- b) 管线信息系统应具备历史数据管理功能;
- c) 管线信息系统应建立数据库管理、系统性能及软硬件维护和升级制度;
- d) 管线信息系统应建立技术与质量管理体系,实行过程监督与管理;
- e) 管线信息系统应能加载和访问基础地理信息数据。

6 管线信息编码

6.1 编码原则

6.1.1 管线信息编码具有唯一性。

6.1.2 管线信息编码应便于数据建库和信息系统设计。

6.2 编码方法

6.2.1 管线点应按图 2 所示的管线点编号规则采用两段代码组合结构进行编号。管线点编号由 8 位“字母+数字”组成。其中,第 1 位、第 2 位为管线小类代号,用字母表示;第 3 至第 8 位为标识管线点的顺序号,用数字表示。

示例:JZ000201 表示直饮水的第 201 个管线点号。

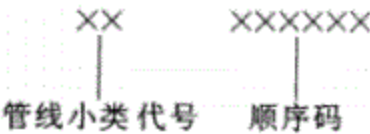


图 2 管线点编号规则

6.2.2 管线线应采用起止管线点编号进行编号。管线线编号可采用 17 位数字字母组合代码表示。其中,第 1 至第 8 位为起始管线点编号;第 9 位为“-”;第 10 至第 17 位为终止管线点编号。

示例:JZ000201-JZ000202 表示从 JZ000201 号管线点至 JZ000202 号管线点间的管线线。

6.2.3 管线面应采用 6 位“字母+数字”进行编号。其中,第 1 位、第 2 位为管线小类代号,用字母表示;第 3 至第 6 位为标识管线面的顺序号,用数字表示。

示例:JZ0001 表示直饮水第一个水塔。

6.2.4 管线要素编码应符合 CH/T 1036 的相关规定。

6.2.5 管线权属单位可统一编码。编码宜采用 2 位数字顺序编码,并应在数据库中建立具有中文全称的权属单位对照表。

6.2.6 管线的其他属性信息应按照规定进行编码:

- 材质属性信息应采用其英文缩写或其中文拼音首字母方式编码,见表 1;
- 埋设方式属性信息采用其前几个汉字的拼音首字母组合的方式编码,见表 2;
- 描述管线使用状态的信息应根据“在用”、“废弃”、“空管”、“其他”状态,分别采用数字“0”、“1”、“2”、“3”进行编码,见表 3;
- 描述探测单位、监理单位、权属单位的属性信息,应按 6.2.5 给出的方法,采用 2 位数字顺序编码;
- 其他属性信息可参照上述方法进行编码。

表 1 管线材质数据字典

材质名称	代号	适用管线类型
铸铁	ZT	给水
钢	G	给水、燃气、热力
砼	T	排水、给水、电力、通信
聚乙烯	PE	除热力、工业外的各专业管线
聚氯乙烯	PVC	
玻璃钢	BLG	电力、给水
球墨铸铁	QM	给水
砖石	ZS	排水、电力、通信
砖	Z	

表 1 (续)

材质名称	代号	适用管线类型
石	S	排水
石棉	SM	
陶瓷	TC	
铜	TZ	电力、通信
钢芯铝绞线	VL	电力
光纤	GX	通信

表 2 管线埋设方式数据字典

埋设方式	代号	说明
直埋	ZM	管线直接敷设于地下,常用于给水、燃气、排水等
管埋	GM	管线通过保护套管敷设于地下,套管以单管或管组的形式预先敷设于地下,常用于电力、电信电缆
管块	GK	管线通过预制水泥标准管块的形式敷设于地下,常用于电力、电信电缆
管沟	GG	管线形态为方沟或管线敷设于沟道中,常用于排水方沟,热力管道,电力、电信电缆等的敷设
架空	JK	管线架设于地面之上,常用于电力、通信、热力等
地面	DM	管线敷设于地表,管线点标志只能设置于管线,测量只能采集管线高程。此时数据库内无地面高程
上架	SJ	地下电缆上杆、管道出地垂直管线段部分,地下管线点埋深为正值,架空点埋深为负值
小通道	XTD	其他管线借用排水管(沟)敷设
综合管沟(廊)	ZH	不同种类管线集中敷设的通道或地下隧道
人防	RF	地下人工防空通道
井内连线	JN	检查井内的连接管线
顶管(非开挖或定向钻)	DG	按预先设定的地下铺管轨迹靠钻头挤压形成一个小口径先导孔,随后在先导孔出口端的钻杆头部安装扩孔器回拉扩孔,当扩孔至要求尺寸后,在扩孔器的后端连接旋转接头、拉管头和管线,回拉敷设地下管线
水下	SX	敷设于水面以下的管线

表 3 管线使用状态数据字典

状态名称	代码
在用	0
废弃	1
空管	2
其他	3

7 管线数据分层

7.1 管线数据应按管线要素的点、线、面、辅助点、辅助线和注记等不同数据类型分层,综合管沟(廊)可按点、线结构进行区分。

7.2 管线数据图层宜按照“管线小类+数据类型”的方式组合命名。以对应管线小类中文拼音首字母缩写表示管线小类;以对应数据类型英文首字母或与中文拼音首字母缩写混合表示数据类型。

示例:表 4 为煤气管线数据分层命名。

表 4 煤气管线数据分层命名示例

管线小类	代号	数据类型	图层中文名	数据图层名
煤气管线	MQ	点	煤气管线点	MQP
		线	煤气管线线	MQL
		面	煤气管线面	MQA
		辅助点	煤气管线辅助点	MQFZP
		辅助线	煤气管线辅助线	MQFZL
		注记	煤气管线注记	MQT

7.3 专业管线数据库可在小类级别细分图层。

示例:煤气管线小类下可分为煤气阀门图层、调压站图层等。

8 管线数据结构

8.1 管线数据结构设计时,应确定字段数量、字段名称、字段类型、字段长度、小数位数、完整性约束、域值等。

8.2 管线点表数据结构设计应参照表 5 进行。

表 5 管线点表数据结构

序号	字段名称	字段类型	字段长度	小数位数	完整性约束	说明
1	管线点编号	字符型	8		非空	必须填写,管线点编号
2	图上点号	字符型	20			可据实际填写,图上点号
3	图幅号	字符型	20			可据实际填写,图幅号
4	特征	字符型	20		非空	管线点特征
5	附属物	字符型	16			管线附属物
6	地面高程	数值型	8	3	非空	管线点地面高程(单位:m)
7	要素编码	字符型	9		非空	管线要素代码
8	X 坐标	数值型	15	3	非空	单位:m
9	Y 坐标	数值型	15	3	非空	单位:m
10	符号角度	数值型	6	2		点符号旋转角度
11	井底深	数值型	8	2		单位:m

表 5 (续)

序号	字段名称	字段类型	字段长度	小数位数	完整性约束	说明
12	偏心井位	字符型	20			偏心井位点号
13	井盖形状	字符型	20			方、圆等
14	井盖尺寸	字符型	20			长×宽、直径等(单位:cm)
15	井盖材质	字符型	20			铁、砼、塑料等
16	井材质	字符型	20			水泥、砖混
17	井深	数值型	8	2		井盖向下的垂直段的距离:井 脖深+井室深=井深
18	井尺寸	数值型	8	2		井基底的内径尺寸,长×宽、 直径(单位:m)
19	所在道路	字符型	32			所在道路名
20	埋设年代	字符型	4			年份
21	权属单位	字符型	60			据实际填写
22	探测日期	日期型	10			yyyy/mm/dd 格式
23	探测单位	字符型	50		非空	据实际填写探测单位名称
24	监理单位	字符型	50			可据需要填写
25	状态	字符型	8			可据需要填写
26	备注	字符型	50			可据需要填写

8.3 管线线表数据结构设计应参照表 6 进行。

表 6 管线线表数据结构

序号	字段名称	字段类型	字段长度	小数位数	完整性约束	说明
1	起始管线点编号	字符型	8		非空	起始管线点编号
2	终止管线点编号	字符型	8		非空	终止管线点编号
3	起始管线点高程	数值型	15	3	非空	单位:m
4	终止管线点高程	数值型	15	3	非空	单位:m
5	起始管线点埋深	数值型	15	3	非空	单位:m
6	终止管线点埋深	数值型	15	3	非空	单位:m
7	起始管线点 X 坐标	数值型	15	3	非空	单位:m
8	起始管线点 Y 坐标	数值型	15	3	非空	单位:m
9	终止管线点 X 坐标	数值型	15	3	非空	单位:m
10	终止管线点 Y 坐标	数值型	15	3	非空	单位:m
11	要素编码	字符型	9		非空	单位:m
12	线型	数值型	2			1——实线,0——虚线
13	材质	字符型	8		非空	据实际填写

表 6 (续)

序号	字段名称	字段类型	字段长度	小数位数	完整性约束	说明
14	压力	字符型	16			管内压力
15	电压	字符型	16			电力线电压
16	埋设方式	字符型	8		非空	据实际填写
17	管径	数值型	5			圆管填写直径,非圆管填写宽×高,单位:mm
18	线缆条数	数值型	4			据实际填写
19	总孔数	数值型	4			据实际填写
20	已用孔数	数值型	4			据实际填写
21	孔径	数值型	4			单位:mm
22	埋设年代	字符型	4			年份
23	权属单位	字符型	60		非空	填写权属单位名称
24	所在道路	字符型	32			所在道路名
25	使用状态	字符型	8			据实际填写
26	探测日期	日期型	10			yyyy/mm/dd 格式
27	探测单位	字符型	50			可根据需要选填
28	监理单位	字符型	50			可根据需要选填
29	备注	字符型	50			可根据需要选填

8.4 管线面表数据结构设计应参照表 7 进行。

表 7 管线面表数据结构

序号	字段名称	字段类型	字段长度	小数位数	完整性约束	说明
1	管线面标识	字符型	40		非空	管线面标识信息
2	管线面编号	字符型	8		非空	管线面编号
3	地面高程	数值型	15	3	非空	单位:m
4	X 坐标	数值型	15	3	非空	单位:m
5	Y 坐标	数值型	15	3	非空	单位:m
6	要素编码	字符型	9		非空	单位:m
7	深度	数值型	6	2	非空	井底深
8	材质	字符型	12		非空	据实际填写
9	状态	字符型	20			据实际填写
10	埋设年代	字符型	4			年份
11	权属单位	字符型	60			权属单位名
12	备注	字符型	50			据实际填写

8.5 管线辅助点表数据结构设计应参照表 8 进行。

表 8 管线辅助点表数据结构

序号	字段名称	字段类型	字段长度	小数位数	说明
1	点号	字符型	8		点号信息
2	点符号代码	字符型	4		虚拟窖井为相应窖井代码,其他为空
3	X 坐标	数值型	15	3	单位:m
4	Y 坐标	数值型	15	3	单位:m
5	地面高程	数值型	15	3	单位:m
6	管线种类	字符型	2		管线类别
7	图形类别	字符型	20		图形类别包括一井多盖范围点、窖井符号、窖井轮廓点、排水沟边线点等

8.6 管线辅助线表数据结构设计应参照表 9 进行。

表 9 管线辅助线表数据结构

序号	字段名称	字段类型	字段长度	小数位数	说明
1	管线点号	字符型	8		对应窖井点的管线点号
2	起始管线点号	字符型	8		起始管线点号
3	终止管线点号	字符型	8		终止管线点号
4	管线种类	字符型	2		管线类别
5	线型	数值型	2		1——实线,0——虚线

8.7 管线注记点表数据结构设计应参照表 10 进行。

表 10 管线注记点表数据结构

序号	字段名称	字段类型	字段长度	小数位数	说明
1	标识码	字符型	10		非空
2	所连管线点代码	字符型	29		非空
3	注记范围 X 最小坐标	数值型	10	3	非空
4	注记范围 Y 最小坐标	数值型	10	3	非空
5	注记范围 X 最大坐标	数值型	10	3	非空
6	注记范围 Y 最大坐标	数值型	10	3	非空
7	字体	字符型	10		选填
8	是否斜体	数值型	1		选填
9	是否加粗	数值型	1		选填
10	是否加下划线	数值型	1		选填
11	字体大小	数值型	4		选填

表 10 (续)

序号	字段名称	字段类型	字段长度	小数位数	说明
12	字体颜色	数值型	8		选填
13	旋转角	数值型	8		选填
14	对齐方式	字符型	10		选填
15	注记内容	字符型	30		非空
16	备注	字符型	80		选填

8.8 综合管沟(廊)点表数据结构设计应参照表 11 进行。

表 11 综合管沟(廊)点表数据结构

序号	字段名称	字段类型	字段长度	小数位数	说明
1	管沟廊点号	字符型	8		管沟(廊)点号
2	X 坐标	数值型	15	3	单位:m
3	Y 坐标	数值型	15	3	单位:m
4	管线种类	字符型	2		管线小类代号
5	特征	字符型	20		如三通、转折点、量测点等
6	道路名称	字符型	20		所在道路名
7	地面高程	数值型	15	3	高程值
8	建设年代	字符型	4		年份
9	备注	字符型	128		据实选填写

8.9 综合管沟(廊)线表数据结构设计应参照表 12 进行。

表 12 综合管沟(廊)线表数据结构

序号	字段名称	字段类型	字段长度	小数位数	说明
1	编号	字符型	8		编号
2	起始管线点号	字符型	8		起始管沟点号
3	终止管线点号	字符型	8		终止管沟点号
4	管线类型代码	字符型	4		管线小类代号
5	管线材质	字符型	20		管线材质
6	管线规格	字符型	20		断面尺寸
7	埋设方式	字符型	20		埋设方式
8	起始管线点埋深	数值型	8	3	起始管线点埋深
9	终止管线点埋深	数值型	8	3	终止管线点埋深
10	是否预埋	数值型	2		0——非预埋管沟(廊),1——预埋管沟(廊)
11	道路名称	字符型	20		所在道路名称
12	建设年代	字符型	4		年份
13	备注	字符型	50		据实际填写

8.10 管线元数据表数据结构设计应参照表 13 进行。

表 13 管线元数据表数据结构

序号	字段名称	定义	字段类型	字段长度	小数位数	说明
1	标识信息	工程号	字符型	12		工程编号
2	日期	数据采集日期	日期型	10		yyyy/mm/dd 格式
3	技术标准	数据集使用的标准全名	字符型	20		标准名
4	管线种类	数据集包含的管线种类	字符型	20		管线种类名
5	管线长度	数据集包含的各类管线总长度	数值型	15	3	单位:m
6	数据量	数据集包含的数据总量	数值型	8		单位:MB
7	采集单位	采集单位名称	字符型	50		单位名
8	采集方式	管线数据采集方式	字符型	12		如峻测、探测
9	西北端点 X 坐标	数据集覆盖范围西北端点 X 坐标	数值型	15	3	单位:m
10	西北端点 Y 坐标	数据集覆盖范围西北端点 Y 坐标	数值型	15	3	单位:m
11	东北端点 X 坐标	数据集覆盖范围东北端点 X 坐标	数值型	15	3	单位:m
12	东北端点 Y 坐标	数据集覆盖范围东北端点 Y 坐标	数值型	15	3	单位:m
13	东南端点 X 坐标	数据集覆盖范围东南端点 X 坐标	数值型	15	3	单位:m
14	东南端点 Y 坐标	数据集覆盖范围东南端点 Y 坐标	数值型	15	3	单位:m
15	西南端点 X 坐标	数据集覆盖范围西南端点 X 坐标	数值型	15	3	单位:m
16	西南端点 Y 坐标	数据集覆盖范围西南端点 Y 坐标	数值型	15	3	单位:m
17	数据格式名称	分发使用的数据交换格式名称	字符型	20		格式名
18	数据格式版本	分发使用的数据交换格式版本	字符型	20		格式版本
19	质量概述	关于数据集质量的概括说明	字符型	255		描述质量状况
20	质检单位	数据集质量检验单位名称	字符型	50		质检单位名
21	空间表示类型	表示地理信息的方法	字符型	10		矢量、三维
22	坐标系统名称	数据集所采用坐标系统名称	字符型	20		坐标系统名称
23	高程基准名称	数据集所采用高程基准名称	字符型	20		高程基准名称
24	分发信息	分发的相关信息	字符型	50		分发信息
25	限制信息	相关的限制规定等信息	字符型	50		限制规定

8.11 管线字段扩展应符合如下原则：

- 管线的字段数量可根据实际需要在现有基础上进行扩展。扩展的字段应确定字段名称、字段类型、字段长度、小数位数和域值。扩展的字段名称或其语义不应与所在数据表中已有的字段名称或其语义重复。
- 已有的字段、字段类型不应重新定义；已有字段的字段长度、小数位数可根据实际需要扩充。

9 管线数据检查

9.1 管线数据应进行拓扑检查和属性检查，管线数据应符合如下要求：

- a) 完整性要求:管线数据应覆盖工作区范围;数据项不应有遗漏;数据内容应完整准确;数据关系应正确。
- b) 逻辑一致性要求:管线要素分类与代码、数据结构、属性、要素间关系应保持一致;要素间的拓扑关系应正确并保持一致;数据项的取值应在值域的界定范围内。
- c) 位置精度要求:入库数据应满足相应规定的空间位置精度要求。
- d) 属性精度要求:管线属性项及其名称、类型、字段长度、属性值等应完整、正确。

9.2 数据处理可在相应比例尺的现势地形图上编绘管线图。编绘管线图使用的符号应符合 CH/T 1036 的相关规定,编绘的管线图应对照空间数据、属性数据,经实地检查合格。管线图的对照检查应符合如下规定:

- a) 管线点符号应正确;
- b) 管线连接关系应正确;
- c) 不应遗漏管线;
- d) 管线点坐标、高程应正确;
- e) 管线属性内容应正确;
- f) 工作区或图幅接边处两侧的管线类别、空间位置应一一对应,同一管线的属性内容应一致;
- g) 管线数据分层及命名应符合第 7 章的规定;
- h) 管线数据结构应符合第 8 章的相关规定。

10 管线数据库建立

10.1 一般要求

- 10.1.1 数据库建设应符合 CH/T 9005 的有关规定。
- 10.1.2 数据库建设前应进行需求分析,在方法试验的基础上进行数据库组织、设计。
- 10.1.3 数据库建设应根据设计选择数据库平台。
- 10.1.4 数据库建设应建立管线现状数据库、管线历史数据库和管线元数据库。
- 10.1.5 数据库建设宜使用已有现势的基础地理信息数据。
- 10.1.6 数据库建设可进行管线三维数据库设计。在三维管线数据库建设时,应设计三维管线模型、纹理,模型设计应符合 CH/T 9017 的相关规定。

10.2 数据库设计

- 10.2.1 数据库设计应在需求调查基础上进行需求分析。需求调查内容应包括已有管线资料情况、管线管理要求、数据更新情况、使用关联信息、已有软硬件平台等,经过需求分析组织进行数据库设计。
- 10.2.2 数据库设计应符合如下要求:
 - a) 各专业管线专题数据库应相对独立;
 - b) 管线数据应按分类、分层的方式存储,分层应符合第 7 章的规定;
 - c) 管线数据应实现逻辑上无缝;
 - d) 管线数据结构应符合第 8 章的规定;
 - e) 数据库设计中进行二维符号库设计时,所用的符号应符合 CH/T 1036 的相关规定;
 - f) 数据库设计应进行管线数据安全保障机制设计。
- 10.2.3 数据库平台软件系统应符合如下要求:
 - a) 应能支持矢量数据和栅格数据等空间数据结构,建立描述空间实体间关系的数据模型,建立空间数据与属性数据的对应关系;
 - b) 应具备管理海量空间数据能力;

- c) 应具备数据备份和恢复功能;
- d) 应具备数据监听和审计功能。

10.3 数据处理与交换

10.3.1 管线及管线要素的分类与编码应符合 5.3 的规定。

10.3.2 管线信息编码、管线数据分层、管线数据结构应符合第 6 章、第 7 章、第 8 章的规定。

10.3.3 数据库建设应提供管线测量成果拓扑检查和属性检查的方法与工具,管线数据检查应符合第 9 章的规定。

10.3.4 管线数据交换宜采用 GB/T 29806 规定的格式,交换数据应包括如下内容:

- a) 交换格式与版本;
- b) 编码标准、坐标、高程信息;
- c) 图形信息,属性项个数、属性项名称、属性项类型描述信息;
- d) 管线点、管线线、管线面和其他属性数据。

10.3.5 交换数据应符合如下要求:

- a) 坐标系和高程基准符合 5.1 的要求;
- b) 管线分类与编码符合 CH/T 1036 的规定;
- c) 管线属性数据结构符合第 8 章的规定,非空字段应全部填写,可空字段可根据业务需要适当填写。

10.4 管线属性信息建设

10.4.1 管线数据的探测点号应保证在其关联范围内的唯一性,描述连接关系的字段应建立其相对应的联系。

10.4.2 具有重复特征的管线属性信息宜分别建立数据字典,减少数据冗余。

示例:材质、埋设方式、使用状态字典见表 1、表 2、表 3。

10.4.3 管线类别字段属性内容应与 CH/T 1036 的管线要素分类规定相对应。

10.4.4 建立拓扑关系,不应降低源数据的精度。

10.4.5 与管线相关联的子图、设备属性、多媒体等数据的属性信息应与对应管线建立连接关系。

10.4.6 与管线管理相关的其他地理信息数据的属性信息应根据需要建立。

10.4.7 管线元数据除应符合 5.4.4 的规定外,元数据的数据项应保证其完整和准确,并应包括如下内容:

- a) 标识信息:描述管线数据集的基本信息。
- b) 数据质量信息:有关管线数据集质量的综合评价信息。
- c) 内容信息:关于管线数据集内容的说明信息。
- d) 参照信息:描述管线数据集的空间参考系。
- e) 维护信息:描述管线数据集更新信息。
- f) 分发信息:有关管线数据分发服务的相关信息。
- g) 限制信息:关于访问管线数据的限制信息。
- h) 扩展信息:新增的元数据定义。

10.5 管线图数据建设

10.5.1 管线图图层应按第 7 章的规定进行划分、命名。管线数据叠加存储应符合如下规定:

- a) 管线数据应放在顶层,使用的地形数据应放在底层;
- b) 同类别管线数据应自上而下按注记、点、线、面的顺序组织,防止压盖;

- c) 地形数据应按注记、点、线、面从上往下的顺序组织,防止压盖;
- d) 使用频率高的数据放在上层,否则放在下层;
- e) 相互关系密切的数据宜邻近存放。

10.5.2 管线图数据表结构可参照表 14 执行,管线图图层风格数据表结构应参照表 15 执行。

表 14 管线图数据表结构

序号	字段名称	字段类型	字段长度	小数位数	完整性约束	说明
1	管线图 ID	数值型	4		非空	—
2	管线图名称	字符型	32		非空	—
3	管线图说明	字符型	64			—

表 15 管线图图层风格数据表结构

序号	字段名称	字段类型	字段长度	小数位数	完整性约束	说明
1	图层 ID	数值型	4		非空	—
2	管线图 ID	数值型	4		非空	与管线图数据表关联
3	图层名称	字符型	32		非空	一般沿用对应数据集的中文名称
4	图层说明	字符型	64			—
5	条件	字符型	64			为空则显示全部图层;非空根据具体条件显示图层
6	颜色	字符型	12		非空	红绿蓝(RGB)值
7	最大显示比例	数值型	12	3		不设置,将一直显示
8	最小显示比例	数值型	12	3		
9	字体	字符型	32			对于注记图层有效
10	注记内容	字符型	64			对非注记图层,描述需要生成注记的字段组合及格式;对注记图层,可以存放具体的注记内容

10.5.3 三维管线数据建设应符合如下规定:

- a) 三维管线应关联相关空间信息和属性信息,宜建设二维、三维一体化的数据库,二维、三维管线及设施图形数据应关联同一属性数据库;
- b) 管线特征点、附属设施宜建立三维模型供动态生成时调用,模型的规格尺寸、连接关系应与实际情况相符;
- c) 管线地上建(构)筑物宜采用地形数据进行三维建模,建筑物模型应与地面准确贴合,模型精细度和纹理贴图标准可根据具体需求自行制定;
- d) 无边框管线地下建(构)筑物宜在管线点坐标、高程、井底深数据的基础上,补充井盖材质、井盖尺寸、井底尺寸、井材质数据后动态生成;
- e) 有边框管线、地下建(构)筑物宜采用 8.4 中规定的结构建立的面数据生成;
- f) 对于管沟(廊)可利用其三维坐标和属性数据生成;
- g) 生成三维管线时应考虑管顶埋深、管底埋深的不同,对于测至管顶的埋深,应利用管径或断面尺寸换算其管底埋深;

- h) 三维管线宜与地面三维数据进行集成。

10.6 数据库建设与维护

10.6.1 管线数据库建设应建立数据框架,创建相关数据表和数据结构。

10.6.2 管线数据入库宜通过管线信息系统进行,数据应进行接边和系统检查。检查发现问题、错误,应及时修正。

10.6.3 管线数据入库时应根据需要进行管线业务数据的导入集成,并匹配相应的图例编码、颜色信息,实现管线数据库有关信息的融合。

10.6.4 管线数据库建设应建立和实施有效的质量保证措施。

10.6.5 管线数据库建设宜编制数据库建设报告。数据库建设报告应详细描述最终数据库设计、源数据、处理、集成、入库、导出备份的全过程,以及最终的成果、问题、注意事项等。

10.6.6 管线数据库应实现转储与恢复功能,建立安全保密措施和动态更新机制。

11 管线信息系统设计

11.1 系统体系结构

管线信息系统可按数据层、服务层、应用层和用户层设计体系结构,并应符合如下要求:

- a) 数据层是存储和管理管线基础信息的各类数据库,包括管线现状数据库、管线历史数据库和管线元数据库。如果有管线三维数据,可建立管线三维数据库。涉及的基础地形数据应设计在数据层。
- b) 服务层提供管线功能接口服务,包括管线图库管理、输入编辑、数据检查、查询统计、管线分析、更新维护、元数据管理、输出、历史回溯、网络发布、三维建模与可视化显示、权限管理。
- c) 应用层提供可操作的各项功能,包括管线信息输入与编辑子系统、管线信息管理与应用子系统、管线信息元数据管理子系统、管线信息数据服务与分发子系统。
- d) 用户层提供管线信息系统的各种终端应用,包括服务器端、网络端和移动端的应用。

11.2 系统功能设计

11.2.1 管线信息系统应具备管线数据输入输出、管线数据维护与更新、管线信息浏览查询统计、管线信息分析、系统管理和服务功能。

11.2.2 管线数据输入输出功能应符合如下要求:

- a) 能通过计算机输入设备导入和录入管线空间数据和属性数据;
- b) 能导入符合 10.3.4、10.3.5 规定的数据库,并对导入数据进行一致性检查;
- c) 能导出符合 10.3.4、10.3.5 规定的数据库;
- d) 能输出管线图、管线成果表;
- e) 能输入、输出管线元数据。

11.2.3 管线数据维护与更新功能应符合如下要求:

- a) 具有数据编辑、处理和维护管线点与管线线拓扑关系功能;
- b) 具有图形和属性数据检查功能,按拓扑一致性、逻辑一致性和完整性检查,并保存检查记录;
- c) 具有存储历史数据功能;
- d) 具有数据更新处理功能;
- e) 具有输入、编辑、维护元数据功能;
- f) 具有生成管线信息资源目录功能,资源目录建立应符合 GB/T 21063.4 的规定。

11.2.4 管线信息浏览查询统计功能应符合如下要求:

- a) 具有放大、缩小、漫游等浏览功能；
- b) 具有矢量图与影像图叠加显示功能；
- c) 具有量测功能；
- d) 具有多方式定位功能；
- e) 具有多方式查询功能；
- f) 具有历史数据回溯查询功能；
- g) 具有统计报表功能。

11.2.5 管线信息分析功能宜包括管线碰撞分析、事故分析、横断面分析、纵断面分析、管线路径分析、关阀分析、设施搜索分析、追踪分析、缓冲区分析、水平净距分析、垂直净距分析、覆土埋深分析、连通分析等。

11.2.6 系统管理应具有用户管理、图例符号库和代码等参数设置,日志管理及数据备份与恢复等功能。

11.2.7 系统服务功能应保证数据安全和网络安全,支持开放的、标准的服务接口;数据传输交换格式应符合 GB/T 29806 的相关规定;系统服务方式宜包括目录服务、数据服务和数据分发:

- a) 目录服务应提供管线信息资源的查询方式,如:查询所有资源,按主题、按行业、按部门、按存储方式查询。
- b) 数据服务应提供数据浏览、数据查询或网络地图服务(WMS)方式。
- c) 数据分发应包括在线下载和离线获取两种方式。

11.2.8 管线信息系统宜扩展三维数据管理功能,包括三维模型输入输出、二维数据导入导出、三维数据可视化、三维漫游与多视角浏览、三维模型数据查询、三维模型数据定位、三维数据统计,以及量测、编辑、备份、恢复等功能。

11.2.9 管线信息系统可根据业务需求扩展专业管线应用功能,如:自动搜索事故发生区域的给水设施功能,排水泵站影响范围分析功能,燃气管线腐蚀控制信息管理功能,热力管道爆管分析功能,工业管道危险场站管理功能等。

11.3 系统软硬件要求

11.3.1 计算机硬件与网络系统设计应符合如下要求:

- a) 应符合现行相关标准,具有开放性、可靠性与安全性;
- b) 宜依靠现有的网络系统进行合理网络分段管理;
- c) 宜选择性能良好的硬件和网络设备提高系统吞吐能力;
- d) 应将数据生产网络与数据服务网络进行相应隔离;
- e) 宜采用网络管理软件实现配置管理、安全管理、性能管理等,保证服务器的可靠运行;
- f) 应配置有效的数据安全策略,并对安全事件审计,防止未授权的访问;
- g) 应按照相关标准对综合布线进行严格的测试和验收;
- h) 应建立机房安全保密制度和措施;
- i) 应建立较完备的软硬件网络管理维护制度,及时更新软件,对硬件和网络系统进行日常维护。

11.3.2 选择 GIS 平台软件系统应符合如下要求:

- a) 应支持商业数据库中空间数据和属性数据的统一操作功能;
- b) 对海量空间数据的显示、存取、分析等操作,应具备足够的处理能力,在客户端达到基本的运行性能;
- c) 应支持对 DLG、DEM、DOM 数据和控制成果数据的管理能力;
- d) 应具备满足数据处理要求的数据编辑功能;
- e) 应具有空间数据的拓扑查询和分析能力;

- f) 应支持不同空间投影坐标系间的数据转换功能;
- g) 应具备数据分发服务功能;
- h) 应支持通用操作系统上的服务器端、桌面端、网络端、移动端等应用方式;
- i) 应支持通用的编程语言及二次开发;
- j) 应支持常用的数据格式转换。

11.4 系统设计文档

11.4.1 管线信息系统设计文档应包括需求规格说明书、总体设计书和详细设计书。

11.4.2 管线信息系统设计文档的编制和内容应符合 GB/T 8567 的相关规定。

11.5 测试与验收

管线信息系统的测试与验收应符合 CH/T 1035 的相关规定。

12 安全保密

12.1 环境安全

管线信息系统运行应确保环境安全,建立供配电安全、防雷防静电安全、防电磁辐射安全、门禁监控安全制度。

12.2 网络安全

管线信息系统使用的专网、万网,应通过路由器、防火墙、虚拟网等网络中间设备实现访问安全管理与监控,并具备对管线信息进行安全监测、病毒防范、访问控制、加密、授权等安全防护功能。

12.3 数据库安全

12.3.1 管线信息系统应建立数据库操作与使用权限,防止非法创建、删除数据和访问数据库。

12.3.2 管线信息系统数据库的操作系统应及时修补漏洞,对非法入侵做出响应和处理。

12.4 应用开发安全

管线信息系统应为应用开发进行特殊授权,确保数据库操作、使用正常,且不影响其他应用。

12.5 保密要求

12.5.1 管线信息保密应建立安全保密管理和日常维护制度。

12.5.2 管线信息应设定保密等级,根据保密等级进行保护。保密等级设定应符合相关规定。

12.6 其他要求

管线信息系统应及时做好系统软件备份、数据备份。备份存储介质应符合管线信息管理要求。

参 考 文 献

- [1] GB/T 14395—2009 城市地理要素编码规则 城市道路、道路交叉口、街坊、市政工程管线
 - [2] GB/T 17798—2007 地理空间数据交换格式
 - [3] GB/T 18578—2008 城市地理信息系统设计规范
 - [4] GB/T 20257.1—2007 国家基本比例尺地图图式 第1部分:1:500 1:1 000 1:2 000 地形图图式
 - [5] GB/T 20258.1—2007 基础地理信息要素数据字典 第1部分:1:500 1:1 000 1:2 000 基础地理信息要素数据字典
 - [6] GB/T 21740—2008 基础地理信息城市数据库建设规范
 - [7] GB/T 25530—2010 地理信息 服务
 - [8] GB/T 25597—2010 地理信息 万维网地图服务接口
 - [9] GB/Z 25598—2010 地理信息 目录服务规范
 - [10] GB/T 28590—2012 城市地下空间设施分类与代码
 - [11] GB 50542—2009 石油化工厂区管线综合技术规范
 - [12] CJJ 61—2003 城市地下管线探测技术规程
 - [13] CJJ/T 157—2010 城市三维建模技术规范
-