ICS 75.200
CCS P 72

中华人民共和国石油化工行业标准

SH/T 3905—2024
代替 SH/T 3905—2007

石油化工企业地下管网信息管理技术规程

Code of practice for management and information treatment of underground pipeline network in petrochemical enterprises

2024-03-29 发布　　2024-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部　发布

目　次

前　言 V
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　基本规定 3
5　管线综合设计管理与数据收集 6
5.1　管线综合规划与设计管理 6
5.2　管线综合设计数据收集 7
6　地下管线施工管理与数据采集 8
6.1　地下管线施工管理 8
6.2　地下管线竣工数据采集 9
7　地下管线探测管理与数据采集 9
7.1　一般规定 9
7.2　地下管线探测管理 11
7.3　地下管线探测数据采集 12
8　地下管线数据与信息处理 12
8.1　一般规定 12
8.2　入库前数据处理 13
8.3　地下管线数据入库 14
8.4　地下管线图编绘 15
9　地下管网信息管理系统 15
9.1　一般规定 15
9.2　地下管网信息管理系统的功能和性能 16
9.3　地下管网信息管理系统的体系架构 17
9.4　地下管网信息管理系统的建立和维护 18
附录 A （资料性附录）常用管线类别 21
表 A　常用管线类别 21
附录 B（资料性附录）地下管线上配置的常用建（构）筑物、附属物 22
表 B　地下管线上配置的常用建（构）筑物、附属物 22
附录 C（资料性附录）常用管线及其附属物的类别、名称、代号、编码和颜色 23
表 C.1　常用管线类别、名称、代号、编码和颜色 23
表 C.2　常用管线附属物类别、名称、代号与编码 26

附录 D（资料性附录）地下管线（设计、竣工、探测）数据成果表 27
表 D　地下管线（设计、竣工、探测）数据成果表 27
附录 E（资料性附录）地下管线数据库基本结构 28
表 E.1　地下管线（不含电缆与光缆）数据库结构 28
表 E.2　电缆、光缆数据库结构 29
本规程用词说明 30
附：条文说明 31

Contents

Foreword V
1 Scopes 1
2 Normative references 1
3 Terms and definitions 1
4 General requirements 3
5 Design management and data collection of pipelines coordination 6
5.1 Planning and design management of pipelines coordination 6
5.2 Design data collection of pipelines coordination 7
6 Construction management and data collection of underground pipelines 8
6.1 Construction management of underground pipelines 8
6.2 Completion data collection of underground pipelines 9
7 Detecting and surveying and data collection of underground pipelines 9
7.1 General provisions 9
7.2 Detecting and surveying of underground pipelines 11
7.3 Detecting and surveying data collection of underground pipelines 12
8 Data and information processing of underground pipelines 12
8.1 General provisions 12
8.2 Data processing of underground pipelines data before entry into database 13
8.3 Underground pipelines data entry into database 14
8.4 Compilation of underground pipelines diagram 15
9 Information management system of underground pipeline network 15
9.1 General provisions 15
9.2 Functions and performances of information management system of underground pipeline network 16
9.3 Architecture of information management system of underground pipeline network 17
9.4 Establishment and maintenance of information management system of underground pipeline network 18

Appendix A (Informative) Types of commonly used pipelines 21
Table A Types of commonly used pipelines 21
Appendix B (Informative) Commonly used buildings(structures) and attachments configured on underground pipelines 22
Table B Commonly used buildings(structures) and attachments configured on underground pipelines 22
Appendix C (Informative) Types,names,codes,numbering and colors of commonly

used pipelines and attachments 23
Table C.1 Types,names,codes,numbering and colors of commonly used pipelines 23
Table C.2 Types,names,codes and numbering of attachments of commonly used pipelines 26
Appendix D (Informative) Data achievement table of underground pipelines
(design, completion,detecting and surveying) 27
Table D Data achievement table of underground pipelines (design, completion,
detecting and surveying) 27
Appendix E (Informative) Database basic structure of Underground pipelines 28

Table E.1 Dtabase structure of underground pipelines(excluding cables and optical cables) 28
Table E.2 Database structure of cables and optical cables..... 29

Explanation of wording in this code 30
Add：Explanation of articles 31

前　言

根据中华人民共和国工业和信息化部《2017 年第三批行业标准制修订计划》（工信厅科[2017]106 号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结我国石油化工行业建设的实践经验，参考有关国内先进技术标准，并在广泛征求有关设计、勘察、施工和生产管理等单位意见的基础上，修订本规程。

本规程经中华人民共和国工业和信息化部 20××年××月××日以第××号公告批准发布。

本规程共分 9 章和 5 个附录。

本规程是在 SH/T 3905-2007《石油化工企业地下管网管理工作导则》的基础上修订而成，本次修订后标准名称为 SH/T 3905-2024《石油化工企业地下管网信息管理技术规程》，修订的主要技术内容：

——删除了管线放线测量与竣工测量（见 2007 版第 6 章）；

——删除了地下管线探查（见 2007 版第 7 章）；

——删除了地下管线现状测量（见 2007 版第 8 章）；

——删除了地下管线探测报告书编写和成果验收（见 2007 版第 11 章）；

——增加了管线综合设计数据收集（见第 5 章）；

——增加了地下管线竣工数据采集（见第 6 章）；

——增加了地下管线探测数据采集（见第 7 章）；

——增加了地下管线数据与信息处理（见第 8 章）；

——修改了地下管网管理（见第 5 章、第 6 章、第 7 章）；

——修改了地下管线图编绘（见第 8 章）；

——修改了地下管网信息管理系统（见第 9 章）；

——修改了附录。

请注意本规程的某些内容可能直接或间接涉及专利，本规程的发布和管理机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国石油化工集团有限公司负责管理，由中国石油化工集团有限公司总图设计技术中心站负责日常管理，由中国石油化工股份有限公司洛阳分公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请寄送日常管理单位和主编单位。

本规程日常管理机构：中国石油化工集团有限公司总图设计技术中心站

通讯地址：广东省广州市天河区体育西路 191 号

邮政编码：510620

电　　话：020-22192982

邮　　箱：houhj.lpec@sinopec.com

本规程主编单位：中国石油化工股份有限公司洛阳分公司

通讯地址：河南省洛阳市孟津区大庆路 1 号

邮政编码：471012

电　　话：0379-66992576

邮　　箱：fzghb.lysh@sinopec.com

本规程参编单位：中国石油化工股份有限公司洛阳分公司

北京东方新星勘察设计有限公司

中兵勘察设计研究院有限公司

中石化洛阳工程有限公司

中国石油化工股份有限公司镇海炼化分公司

江苏省地质勘查技术院

中石化上海工程有限公司

洛阳石化工程设计有限公司

中国石油天然气股份有限公司辽阳石化分公司

山东正元地球物理信息技术有限公司

本规程主要起草人员：孙辅济　张　锋　魏文强　陶亦军　潘　晖　钱灵鸣　叶宏跃　孙希莹　陈云涛　齐建华　何　景　赵术强　齐　坤　郭志伟　王淑芬　邢方亮　徐文通

本规程主要审查人员：胡　剑　吕　坡　孙　飞　葛春玉　池晓伟　董继军　徐　桦　王显训　周伏虹　史富生　黄秀莲　朱应海　戚桂贞　李俊青　凌子微　王存贵　何东伟　赵　艳

本规程 2007 年首次发布，本次为第 1 次修订。

石油化工企业地下管网信息管理技术规程

1 范围

本规程规定了石油化工企业厂区地下管网管理与信息技术的总体要求、管线综合设计管理与数据收集、地下管线施工管理与数据采集、地下管线探测管理与数据采集、地下管线数据与信息处理、地下管网信息管理系统建立的方法和技术要求。

本规程适用于石油化工企业厂区地下管网设计、施工与竣工、普查、生产运行的技术管理和地下管线数据的收集、采集、处理以及信息管理系统的建立与应用。

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规程不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本规程；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修订单）适用于本规程。

GB 50542 石油化工厂区管线综合技术规范

GB/T 24356 测绘成果质量检查与验收

GB/T 51027 石油化工企业总图制图标准

GB/T 51296 石油化工工程数字化交付标准

SH/T 3100 石油化工工程测量规范

SH/T 3133 石油化工企业现状图图式

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本规程。

3.1

管线 pipelines

各类介质的管道、电力电缆、控制与电信电缆或光缆等的总称。

3.2

地上管线 above ground pipelines

敷设在地面以上的管道和电力线路、控制与电信线路等。通常用管架、管墩、建（构）筑物、杆柱或铁塔等作支撑。

3.3

地下管线　　underground pipelines

敷设在地面以下的管道和电力线路、控制与电信线路等。有直接埋地和采用管沟、防护管道或防

护套管等敷设方式。

3.4

地下管网 underground pipeline network

以直埋、管沟、管涵、防护管道、防护套管或管块等方式敷设的地下各类系统性公用工程管线（简称系统管线）及其附属物、管件的总称。

3.5

管线综合 pipelines coordination

统筹安排厂区地上和地下各类系统性管线的空间位置，综合协调管线与管线之间以及管线与其他工程设施之间的关系，将敷设在地上和地下的管线按相关规定合理布局。

3.6

地下管网普查 general survey of underground pipeline network

利用经济合理、安全有效的技术和方法，全面、系统地查明厂区内的地下管线及其附属物的现状，获取准确的地下管线现状有关数据资料，编制地下管线成果文件，编绘地下管线探测图，建立、更新、完善和维护地下管线数据库和地下管网信息管理系统，实施管线信息计算机动态管理的全过程。

3.7

地下管线探测 underground pipeline exploration (detecting and surveying)

利用物理探查与测量（简称探测）等技术和方法确定地下管线以及管线附属设施的属性及空间位置，查明地下管线以及管线附属设施的属性数据、空间数据、拓扑关系和逻辑关系，获取准确的地下管线现状有关资料的过程。

3.8

管线属性数据 property data of pipeline

描述管线以及管线附属设施的性质、特征等本质方面信息的数据。

3.9

管线空间数据 spatial data of pipeline

描述管线以及管线附属设施的空间位置、形状、分布特征、空间关系、拓扑关系和逻辑关系的数据。

3.10

地下管线特征点 characteristic point of underground pipeline

地下管线的起止点、转折点、分支点、交叉点、变坡点、变深点、变径点、变材点、出地点、入地点、上杆点、下杆点、出室点、入室点、窨井（包括雨水井、污水井、检查井、检修井、阀门井、仪表井等）等以及管线附属设施等统称为管线特征点。

地下管线特征点按其在地面上的出露情况分为明显管线点和隐蔽管线点。

3.11

地下管线点 exploration point of underground pipeline

地下管线在竣工测量或在地下管线探测工作过程中，为准确描述地下管线的位置与走向特征，查明地下管线的属性数据、空间数据和拓扑关系及逻辑关系，在地下管线以及管线附属设施上设立的探测点统称为地下管线点。

地下管线特征点应视为地下管线点。

3.12

地下管线数据 underground pipeline data

描述地下管线及其附属物的属性数据、空间数据、拓扑关系和其它相关数据资料的统称。

3.13

地下管线数据库 underground pipeline database

按照管线数据分层和规定的数据结构来组织、存储和管理地下管线信息的数据库。

3.14

地下管线拓扑关系 topological relation of underground pipeline

拓扑关系一般是指空间对象之间的邻接、关联和包含等相互关系。

地下管线拓扑关系是指管线及其相关的管线点、管线段、附属物、建（构）筑物等目标体之间的空间连接关系。

3.15

地下管网信息管理系统 information management system of underground pipeline network

在计算机硬件、软件、数据库和网络的支持下，利用地理信息系统（GIS）技术，以企业厂区总平面布置图和基本比例尺地形图为基础图，实现对地下管线数据进行输入、编辑、存储、分析、查询、统计、编绘图件、维护、更新和输出的计算机管理系统。

4 基本规定

4.1 石油化工企业厂区地下管网管理是企业管理的重要组成部分，企业相关管理部门应履行职责，做好地下管网设计、施工与竣工、普查和生产运行等方面的管理工作。

4.2 厂区地下管线数据是企业规划设计、建设实施和生产运行以及数字化工厂的重要基础信息资源，企业应全面、系统的管理地下管线数据与信息，实现地下管网管理的科学化、数字化、信息化。

4.3 地下管网的管理及其数据资料的收集、采集、整理、处理和归档等工作，应贯穿于厂区工程项目管线综合设计、施工与竣工、普查和生产运行的全过程。

4.4 地下管网管理的主要工作应包括下列内容：

a) 组织或参与工程项目管线综合规划设计方案、选址定位的制定、协调及地下管线设计图审查工作；对已批准的地下管线设计的实施进行监督、检查，提出处理意见；

b) 参与或配合地下管线施工、竣工测量及竣工验收，审查地下管线竣工图；

c) 组织企业厂区地下管线探测，审查地下管线探测图；

d) 组织编绘企业厂区管线综合现状图，并不断补充、完善，使之正确反映地下管线现状；

e) 组织建立、更新、完善和维护地下管网信息管理系统，实现地下管线数据与信息的动态管理；对地下管线数据与信息的应用、发布与共享进行管理；

f) 参与企业厂区地下管线的事故调查和地下管线违章建设的处理工作。

4.5 石油化工企业厂区管线类别可分为给水管道、循环水管道、消防管道、排水管道、热力管道、工艺或公用工程管道、燃气管道、化学药剂与催化剂管道、电力线路、电信线路、控制线路及其他管线等。石油化工企业厂区常用管线类别见附录 A。

4.6 各类地下管线上配置的常用建（构）筑物、附属物见附录 B。

4.7 在新建、改建或扩建厂区地下管线设计时，应结合专业管线设计图等设计文件编绘管线综合设计图以及局部放大示意图、断面图，并应同时收集、整理、分析地下管线及其附属物的设计数据以及相关基础图资料等。相关基础图资料一般包括厂区项目总平面布置图、区域性总平面布置图、厂区总平面布置图或厂区基本比例尺地形图等。

4.8 厂区地下管线施工与竣工时，应收集、采集、整理地下管线及其附属物的竣工数据以及相关基础图资料等，并应编绘专业管线竣工图和管线综合竣工图。

4.9 厂区地下管线探测时，应准确的收集、采集、整理、分析现状地下管线及其附属物的探测数据以及相关基础图资料等，并应编绘地下管线探测图。地下管线探测图包括专业管线探测图、管线综合探测图等。

4.10 根据厂区规划设计、建设实施和生产运行的实际情况和要求，宜采取技术先进、安全可靠、经济合理的方法对企业建成区的地下管网现状进行普查，并适时对地下管线现状进行修测，全面修测时限不宜超过 5 年。

4.11 在地下管线设计、施工与竣工测量或探测不同工作阶段的地下管线图分为地下管线设计图、地下管线竣工图和地下管线探测图。

4.12 厂区地下管线设计、施工与竣工测量或探测的平面位置和高程均应采用国家大地坐标系统（或建筑坐标系统）与国家高程基准。如采用建筑坐标系统，建筑坐标系统与国家大地坐标系统应建立换算关系。

4.13 厂区管线设计、施工与竣工测量或探测的基本比例尺地形图比例尺宜按表 4.13 选用，厂区基本比例尺地形图比例尺及厂区地下管线图编绘的比例尺宜选为 1:500。数字化基本比例尺地形图的数据可来源于企业厂区测区基本比例尺地形图的数字化图、底图数字化或数字化测图等。

表 4.13 厂区管线设计、施工与竣工测量或探测的基本比例尺地形图比例尺选择

管线设计、竣工测量或探测类别	选用比例尺
施工场地工程项目设计或施工场地管线竣工测量或探测	1:200～1:500

厂区管线竣工测量或探测	1:500
厂外管线竣工测量或探测	1:500～1:2000

4.14　地上管线、地下管线 1:500～1:2000 比例尺带状地形图测绘的宽度应符合下列规定：

a) 厂区内宜测至通道外侧第一排建（构）筑物、相邻工艺装置或设施设计边界线；

b) 专业管线宜测至管线中心线两侧或者管线上配置的建（构）筑物、附属物场区外不小于 50m 的范围，或根据需要确定。

4.15 在地下管线设计、施工与竣工测量或探测不同工作阶段，宜分别收集、采集、整理并处理地下管线设计数据、地下管线竣工数据和地下管线探测数据等地下管线数据，形成地下管线多源数据成果，宜同步建立、更新、完善和维护地下管网信息管理系统。

4.16 地下管线数据包括地下管线属性数据、空间数据、拓扑关系和其它相关数据资料。地下管线数据包括下列内容：

a) 属性数据：地下管线的类别、名称、规格、材质、介质和管线介质特征（如压力、流速、流量或电力电缆的电压等） 以及管线点特征、管线附属物等；

b) 空间数据：地下管线的平面位置与标高或高程、管线或管沟顶的覆土深度、管线的走向或流向以及地下管线附属物实际平面位置或中心点的坐标与标高等；

c) 拓扑关系：包括管线点与管线点、管线点与管线、管线段与管线段、管线与管线、管线与其附属物、管线与相关建（构）筑物的邻接、关联和包含等的相互关系；

d) 其它相关数据资料：与地下管线点相关的点号以及地下管线的敷设方式、管沟或管块尺寸、电缆或光缆根数、管线设计或施工敷设年限、权属单位等。

4.17 在地下管线设计、施工与竣工测量或探测不同工作阶段，地下管线数据的收集、采集应以地下管线特征点作为节点，地下管线图上的管线特征点宜相互对应。

4.18 地下管线设计、施工与竣工测量或探测不同工作阶段中形成的地下管线数据成果文件，宜按不同专业及其不同管线类别，逐条管线分别编制地下管线数据成果表， 同时宜编制通用格式的地下管线数据成果文件。地下管线数据成果文件应符合下列要求：

a) 地下管线设计、施工与竣工测量或探测等数字化地下管线数据成果表或其它通用格式的成果文件应矢量化；

b) 常用管线及其附属物的类别、名称、代号、颜色和编码见附录 A、附录 B 和附录C；

c) 地下管线数据主要内容应符合 4.16 的规定；

d) 地下管线（设计、竣工或探测)数据成果表的编制见附录 D。

4.19 地下管线宜在起止点、转折点、分支点、交叉点、出室点、入室点等隐蔽管线点上设置易识别的永久性地面标志。当地下管线穿越道路、铁路时，宜在道路、铁路两侧设永久性地面标志。地面标志宜标明管线的名称、走向或流向等。

4.20 地下管线设计、施工与竣工时，地下管线数据及相关资料的提交应符合 GB/T 51296 的有关规定。

4.21 地下管网信息管理系统的建立、更新、完善和维护等应切合实际，统筹规划，综合考虑数字化

管网的不同用途需要，科学系统地组织实施，并保证地下管线多源数据与信息的有效整合、处理、集成、配置、兼容、应用及共享。

4.22　地下管线多源数据与信息的二维平面图数据和三维空间模型数据宜分别组织和建库，二维平面

图数据和三维空间模型数据应建立关联关系。

4.23　地下管线设计、施工与竣工测量或探测不同工作阶段，对收集、采集、整理、分析和处理的地下管线多源数据与信息应做好备份，防止数据丢失。

4.24　地下管网档案的管理应按标准化和规范化进行。地下管线数据及相关资料的归档、保管与使用，应执行国家、行业的保密规定。

5　管线综合设计管理与数据收集

5.1　管线综合规划与设计管理

5.1.1　管线综合布置应符合厂区总平面布置及竖向布置、通道布置、道路与铁路布置、明沟排雨水布置、绿化布置等相关要求，并结合企业现状、项目设计情况，兼顾近期及中远期发展规划，预留和保护厂区通道内的地上管线、地下管线两侧的新建、改建或扩建管网用地。

5.1.2　厂区工程项目管线综合在规划、设计前，应查明项目位置及周边范围内的地上管线、地下管线与设施等现状，收集并提供的地上管线、地下管线与设施及其相关资料应详实、准确。

5.1.3　地下管线设计图中的专业管线设计图、管线综合设计图宜分别在厂区项目总平面布置图或区域性总平面布置图、厂区总平面布置图、厂区基本比例尺地形图的基础上分图层叠加进行设计、编绘。管线设计图、总平面布置图、地形图的数字化图形文件应进行矢量化处理。专业管线图设计、编绘应符合国家现行相关标准的规定。

5.1.4　管线综合设计图编绘可分为分幅图和管线综合设计图。总平面布置图及管线综合设计图的编绘应符合 GB 50542、GB/T 51027 的有关规定。

5.1.5　管线综合分幅图宜包括下列内容：

a)　建筑坐标网、指北针；

b)　工艺装置、系统单元、储运设施、公用和辅助生产设施等名称、设计边界线及坐标；

c)　厂区道路、排雨水明沟的位置及坐标；

d)　图幅分幅线及坐标，接幅图编号；

e)　图幅编号；

f)　图例及说明。

注：全厂性图幅编号在企业厂区内是唯一的，宜采用大写罗马数字编号。

5.1.6　管线综合设计图宜包括下列内容：

a)　建筑坐标网、指北针；

b)　工厂围墙、大门及守卫室的位置及坐标；

c)　工艺装置、系统单元、储运设施、公用和辅助生产设施等的设计边界线、名称及坐标；

d) 厂区道路、铁路、工艺装置或设施引道的位置、宽度、坐标、标高；排雨水明沟的位置、宽度、坐标、沟底标高；

e) 供敷设系统管线的厂区通道、空地的设计高程或等高线；

f) 地上各类系统管线的管墩、管架、杆柱（塔）等的位置、中心线坐标、宽度；地上铺地管线的位置、名称、管径和坐标；照明电杆的位置及坐标；

g) 地下各类系统管线的位置、名称、管径和坐标；地下管线主要特征点的名称、坐标、标高；地下管沟的位置、尺寸、坐标、标高；

h) 厂区或区域内外管线连接点的坐标、标高；

i) 绿化的平面位置；

j) 图例及说明。

5.1.7 管线综合设计时，宜在厂区主要通道或地下管线密集处编绘管线综合断面图。管线综合断面图宜包括下列内容：

a) 道路型式及其中心坐标、标高和宽度；

b) 道路两侧地面线以及地面标高；

c) 排雨水明沟的位置、坐标及宽度；

d) 地上管墩、管架和地沟等的中心坐标、标高和宽度；

e) 地下管线名称、管径、坐标及标高；

f) 管线与通道内地上、地下的建（构）筑物、附属物、路边线、杆柱（塔）等相互位置关系；

g) 照明电杆的位置；

h) 绿化的平面位置；

i) 图例及说明。

5.1.8 管线综合设计图编绘应按地下管线特征点的平面位置及相应图例、图式连线表示，对管线上配置的附属物等按其实际平面位置或中心位置用相应图式或符号表示。

5.1.9 数字化专业管线设计图和管线综合设计图的管线及其附属物的类别、名称、代号、颜色和编码见附录 C。

5.2 管线综合设计数据收集

5.2.1 厂区工程项目管线综合设计阶段宜查明、收集地下管线设计数据。地下管线设计数据的主要内容应符合 4.16 的规定。

5.2.2 地下管线设计数据收集时，宜以工程项目名称、项目号、图号或图幅编号为单位，分专业和管线类别、管线名称，逐条对地下管线设计数据进行收集、整理、分析，并编制地下管线设计数据成果表等数据成果文件。地下管线设计数据成果文件的编制应符合 4.18 的规定。

5.2.3 地下管线设计数据收集时，应在管线点上查明各种地下管线点特征和管线附属物，并收集相应的地下管线设计数据。

5.2.4　地下管线设计数据成果文件编制时，宜按附录 A 中以管线类别、管线名称分类，并按给水管道、循环水管道、消防管道、排水管道（污水、雨水）、热力管道、工艺或公用工程管道、燃气管道、化学药剂与催化剂管道、电力线路、电信线路、控制线路以及其他管线等的顺序进行编辑。

5.2.5　地下管线设计数据成果文件编制装订成册时，宜在其封面上标注工程项目名称、项目号、设计图号或图幅编号，同时标注管线类别、管线名称，并在设计数据成果文件首页编制成果文件说明。地下管线设计数据成果文件组卷、装订应符合档案管理的有关规定和要求。

6　地下管线施工管理与数据采集

6.1　地下管线施工管理

6.1.1　新建、改建或扩建厂区工程项目地下管线及其附属物施工前，应进行设计会审和图纸交底，办理动土作业等许可手续。

6.1.2　新建、改建或扩建工程项目的施工区域内有地上、地下现状管线及其他设施时，应做好以下工作：

a）　施工前，工程管理部门应组织管线权属、项目属地等部门向施工单位提供施工区域内现状地下管线及其他设施的原始资料，并做好保护现状地下管线的交底工作；

b）　施工前宜通过仪器探测、开井调查或人工探挖方式，查明施工区域内地下管线及其他设施的现状，并对有关数据资料进行核对；

c）　施工单位应编制施工组织设计（施工方案），其内容应包括保护地下管线及其他设施的技术方案和措施；工程管理部门组织管线权属、项目属地等部门对施工组织设计（施工方案）进行审查；

d）　管线权属部门应组织编制现状管线事故应急预案（生产与抢修），对工程管理部门、施工单位和生产单位进行预案交底；工程管理部门与管线权属等部门做好施工过程中对现状管线的保护及管线事故抢修等工作；

e）　施工时施工单位的施工管理人员应向直接操作人员做好保护地下管线的交底工作；施工中如发现与其他现状地下管线相交时，应及时报告给工程管理部门、管线权属部门、设计单位等；

f）　施工时，应加强对现状地下管线及其他设施的保护，防止附近已有管线、建（构）筑物、道路等产生沉降或变形；

g）　施工过程中，工程管理、管线权属、项目属地等部门及施工单位按其职责对现状地下管线做好巡查、维护和保护等工作，确保施工区域现状地下管线安全运行。

6.1.3　新建、改建或扩建的地下管线施工时，应进行管线放线、验线测量和竣工测量，放线、验线测量和竣工测量应符合 GB 50542 的有关规定。

6.1.4　新建、改建或扩建的地下管线在施工过程中，工程管理部门和施工单位应按照批准后的设计文件及要求组织施工，并应符合国家现行相关管线工程施工及验收标准的规定。施工过程中不得擅自改变设计文件，确需变更设计的，需按照有关规定办理相关手续并应经过设计单位同意，同时做好变更记录。

6.1.5　新建、改建或扩建的建（构）筑物和设施及其基础，不得对现状地上管线、地下管线造成损坏或不良影响。在现状地下管线两侧安全保护范围内施工时，应采用人工开挖，不得使用机械开挖；

如开挖深度超过现状地下管线基础深度应设置护壁等安全措施。

6.1.6　以直埋、管沟、管涵或管块等方式敷设的各类地下管线在覆土前，应进行管线竣工测量，做好记录。当不能在覆土前施测时，应在覆土前设置管线待测点，并将设置的位置准确引到地面上，做好点之记，覆土后进行管线竣工测量。

6.1.7　厂区工程项目地下管线竣工测量及项目竣工时，应编绘地下管线竣工图，地下管线竣工图包括专业管线竣工图、管线综合竣工图。地下管线竣工图宜在厂区项目总平面布置图或区域性总平面布置图、厂区总平面布置图、厂区基本比例尺地形图的基础上进行分图层叠加编辑。上述竣工图、总平面布置图、地形图的数字化图形文件应进行矢量化处理。

6.1.8　当条件许可时，可对地下管线安装管线安全报警保护装置和数据与信息自动采集设施。

6.1.9　工程管理部门应在管线工程竣工后，按规定组织相关部门进行验收。未经验收或者验收不合格的，不得投入使用。

6.1.10　新建、改建或扩建厂区工程项目管线竣工后，工程管理部门应将专业管线竣工图、管线综合竣工图以及更换和废弃的地下管线资料整理成册并归档。

6.2　地下管线竣工数据采集

6.2.1　地下管线施工、竣工时，应收集、采集、整理、分析地下管线及其附属物的竣工数据，做好现场记录，并编制相关竣工文件。地下管线竣工数据的主要内容应符合 4.16 的规定。

6.2.2　地下管线竣工测量的内容和精度应符合 SH/T 3100 的有关规定，并按 GB/T 24356 的有关规定验收。

6.2.3　地下管线竣工数据收集、采集时，宜以工程项目名称、项目号、图号或图幅编号为单位，分专业和管线类别、管线名称，逐条对地下管线竣工数据进行收集、整理、分析，并编制地下管线竣工数据成果表等数据成果文件。地下管线竣工数据成果文件的编制应符合 4.18 的规定。

6.2.4　地下管线竣工数据成果文件编制及装订应符合 5.2.4、5.2.5 的相关规定。

6.2.5　企业相关管理部门在收到管线竣工资料后，应及时转绘到企业厂区管线综合现状图上，并应更新、完善地下管网信息管理系统的数据库。

7　地下管线探测管理与数据采集

7.1　一般规定

7.1.1　因地下管线竣工资料缺失、精度不够等原因，不能满足企业厂区地下管线现状管理等的相关要求，应进行地下管网普查或地下管线探测。

7.1.2　地下管网普查工作应包括下列主要内容：

a) 地下管线资料收集及现状调绘；

b) 地下管线探测及数据收集、采集、整理、分析及处理；

c) 地下管线探测数据成果文件验收与归档；

d) 编绘地下管线探测图（包括专业管线探测图、管线综合探测图）；

e) 建立、更新和完善地下管网信息管理系统，建立动态管理机制。

7.1.3 地下管线探测应由具备相关勘察资质的单位进行，并宜实行工程监理制，进行全过程的质量监控，并提交工程监理报告。

7.1.4 地下管线探测时，应收集、采集、整理地下管线探测数据，并编绘地下管线探测图。地下管线的专业管线探测图、管线综合探测图宜分别在厂区基本比例尺地形图或厂区总平面布置图的基础上进行分图层叠加编辑。上述地形图、总平面布置图的数字化图形文件应进行矢量化处理。

7.1.5 地下管线探测工作宜在已有管线现状资料基础上，以开井调查和仪器探查出地下管线点，并结合地上管线、地下管线的连接情况，获取管线的属性数据和空间数据等。

7.1.6 石油化工企业地下管线探测应以中误差作为衡量探测精度的标准，且以二倍中误差作为极限误差。探测精度应符合下列规定：

a) 用于测量地下管线的控制点相对于邻近控制点平面点位中误差和高程中误差均不应大于50mm；

b) 明显管线点的埋深量测中误差不应大于 25mm；

c) 隐蔽管线点的探查精度：平面位置探查中误差不应大于 0.05h，埋深探查中误差不应大于0.075h；

注：式中 h 为地下管线的中心埋深，单位以 mm 计，当h<1000mm 时则以 1000mm 代入计算；如果对探查精度有特殊要求，可根据工程需要由委托单位和承接单位商定，并以合同形式确定。

d) 管线点的测量精度：平面位置测量中误差不应大于 50mm（相对于该管线点起算点），高程测量中误差不应大于±30mm（相对于该管线点起算点）。

7.1.7 地下管线探测所用仪器设备和软件系统应符合国家现行相关标准的规定和要求。

7.1.8 地下管线探测的基本程序宜包括接受任务（委托）、技术准备、地下管线探查、地下管线测量、现场抽样开挖验证、收集和采集地下管线探测数据成果文件、编绘地下管线探测图、编写地下管线探测报告书和成果质量检查与验收等内容。

7.1.9 地下管线探测前，应全面系统收集和整理测区范围内已有的管线资料和有关测绘资料，相关资料宜包括下列内容：

a) 各种地下管线的设计图、竣工图、探测图与技术说明资料；

b) 厂区总平面布置图及基本比例尺地形图；

c) 测区与临近测量控制点的坐标和高程资料；

d) 企业安全生产的规定、要求；

e) 其它相关资料。

7.1.10 现场踏勘应在收集、整理和分析已有资料的基础上进行。踏勘工作宜包括下列内容：

a) 核查收集的资料，评价资料的可信度和可利用程度；

b) 查看测区地下管线分布和出露情况；

c) 查看测区的地物、地貌、交通、地球物理条件与各种可能的干扰因素；

d) 核查测区内测量控制点的位置、保存状况及精度。

7.1.11 地下管线探测作业的全过程应进行质量控制，并应符合下列规定：

a) 各项探测原始地下管线及其附属物的属性数据、空间数据、拓扑关系和其它相关数据资料等的地下管线探测数据应现场记录，并应及时备份、安全可靠地存储，不得修改外业原始观测数据；

b) 作业中，应及时对探测数据及处理结果进行校核，当仪器的设置、测站检核和重复探测超出限差时，应立即返工重新探测；

c) 探测作业过程中前一工序成果未达到规定的质量要求时，不得转入下一工序。

7.1.12 地下管线探测的方法与技术、质量检查和验收工作应符合 GB 50542、GB/T 24356 的有关规定。各项检查工作应做好检查记录，并在检查工作结束后编写管线探查质量检查报告。

7.1.13 地下管线数字测绘软件应具有数据通讯、分类、标准化、计算、数据预处理、编辑、储存、绘制地下管线探测图、输出和数据转换等功能。

7.1.14 地下管线探测安全管理应按 GB 50542 的有关规定执行，并应符合国家关于石油化工安全生产管理的法律、法规。

7.2 地下管线探测管理

7.2.1 管线探测单位接受项目（委托）后，应全面系统地收集和整理已有的地下管线资料和有关厂区总平面布置图及基本比例尺地形图等资料，做好监管相关资料的使用和保密工作，对不可外传或外泄的纸质参考资料利用后应及时交给业主单位，并不得擅自复制。探测单位与业主单位签订保密协议，应采取必要的措施，防止管线探测资料的流失、丢失和泄密。

7.2.2 地下管线探查前，探测单位应在探查区或邻近的已知地下管线上进行方法试验，探查方法试验结束后，应对试验结果进行验证和校核，评价、确定有效的探查方法和技术参数，编写方法试验报告，并在此基础上探测单位应编写技术设计书。

7.2.3 地下管线探测的对象应包括以直埋、管沟、管涵或管块等方式敷设的管线及其附属物，同时包括地下管线出地点或入地点与其直接连接的地上铺地管线段、管墩管线段、管架管线段、出室或入室点管线段等。

7.2.4 在地下管线探测时，应对明显管线点进行实地调查管线的属性数据并测量管线的空间数据等。对隐蔽管线点和地下管线需结合地上管线、地下管线的连接情况，应采取物探方法，利用仪器探查，必要时通过钎探、打样洞等方法查明管线的规格、材质、位置与埋深等属性数据和空间数据，并对其地面投影位置进行测量。

7.2.5 施工场地内地下管线探测应在专项工程项目施工前结合管线设计、施工和委托单位的要求进

行，其范围应包括开挖、可能受开挖影响地下管线安全以及为查明管线所必需开挖的区域。

7.2.6　探测工作完成后，探测单位应编写地下管线探测报告书，并向业主单位提交。

7.3 地下管线探测数据采集

7.3.1 在收集、调查、分析已有地下管线资料和厂区基本比例尺地形图或厂区总平面布置图等资料的基础上，地下管线探测应利用物理探查与测量等技术和方法收集、采集、整理现状地下管线探测数据。地下管线探测数据的主要内容应符合 4.16 的规定。

7.3.2 地下管线实地调查、探查时，应查明每条管线的类别、名称、规格、材质、介质和管线介质特征（如压力、流速、流量或电力电缆的电压等）以及管线点特征、管线附属物等属性数据。对明显管线点应量测管线的埋深且查明管线的走向、流向等空间数据，并查明地下管线之间以及地下管线与建（构）筑物、附属物等之间的连接关系。地下管线探查后，应进行地下管线测量。

7.3.3 详细调查明显管线点上所出露的地下管线及其附属物，实地量测地下管线明显管线点的埋深。地下管线实地调查与探测项目、地下管线实地调查与探查记录见 GB 50542 的有关规定。

7.3.4 控制点测量成果的等级及相应的精度、数字地形图的数学精度应符合 SH/T 3100 的有关规定。

7.3.5 地下管线测量内容应包括对管线点的地面标志进行平面位置和高程测量，并计算管线点的坐标和高程，编制管线点测量成果表。

7.3.6 地下管线探测数据的收集、采集应分专业和管线类别、管线名称，逐条对地下管线探测数据进行收集、整理、分析，并编制地下管线探测数据成果表等数据成果文件。地下管线探测数据成果文件的编制应符合 4.18 的规定。

7.3.7 对管线点探测收集、采集的数据应进行检查，删除错误数据，及时补测错、漏数据，超限的数据应重新探测。

7.3.8 地下管线探测数据处理与地下管线探测图图形处理应符合下列规定：

a) 地下管线探测数据处理与图形处理应包括地下管线属性数据和空间数据等的录入和编辑、元数据和地下管线探测图图形文件的自动生成等；

b) 地下管线属性数据和空间数据等的录入应按照调查和探测的原始记录进行；

c) 地下管线探测数据处理后的成果应具有准确性、一致性和通用性；

d) 地下管线探测图图形数据与属性数据和空间数据等的编辑、修改应联动；

e) 管线成图软件应具有生成地下管线探测数据文件、管线探测成果表和统计表、地下管线探测图图形文件的功能；并应具有绘制地下管线分幅图或带状图以及输出管线探测成果表与统计表等功能；同时地下管线的元数据生成应能从图形文件和数据库中部分自动获取、编辑、查询和统计。

7.3.9 地下管线探测数据成果文件编制及装订应符合 5.2.4、5.2.5 的相关规定。

8 地下管线数据与信息处理

8.1 一般规定

8.1.1 地下管线数据处理应信息规范、现势性强、方便共享，同时满足地下管网信息管理系统的建立、

数据实时更新和动态管理的要求。

8.1.2 对在地下管线设计、施工与竣工测量或探测不同工作阶段中收集、采集、整理的地下管线多源数据应分别进行规格化处理。当使用上述地下管线多源数据进行整理、汇编地下管线数据时，应明确标识其来源，表明所采用数据是来自于地下管线设计、施工与竣工测量或探测。

8.1.3 地下管线多源数据中的地下管线属性数据、空间数据、拓扑关系和其它相关数据资料的可信度从高到低依次宜为地下管线竣工数据、地下管线探测数据、地下管线设计数据。

8.1.4 地下管线图的数据是在地下管线设计、施工与竣工测量或探测不同工作阶段中获得的地下管线多源数据，可在地下管网信息管理系统中导入、导出。

8.1.5 地下管线设计、施工与竣工测量或探测不同工作阶段地下管线图编绘要求如下：

a) 对来自于不同工作阶段的地下管线数据，应分别编绘专业管线图和管线综合图等地下管线图；

b) 地下管线竣工图宜以管线设计图为主，并结合管线施工时的各种设计变更资料、竣工测量的实测资料进行编绘；

c) 地下管线探测图编绘，应在地下管线探测数据处理工作完成并经检查合格的基础上，参考地下管线设计图资料与地下管线竣工图资料，编绘成地下管线探测图。

8.1.6 地下管线及其附属物的属性数据、空间数据、拓扑关系和其它相关数据，在专业管线图、管线综合图的二维平面图、三维空间模型及虚拟现实中应保持一致。

8.2 入库前数据处理

8.2.1 地下管网信息管理系统的数据库包括厂区总平面布置图数据、厂区基本比例尺地形图数据、地下管线数据、附属物多媒体数据、管线三维模型。在地下管线数据入库前应对上述数据库的数据分别进行规格化处理，并检查无误。规格化数据处理和数据的检查，应在相应软件的支撑下进行。

8.2.2 地下管线数据应具有统一性、准确性，并应进行标准化分类编码。地下管线设计、施工与竣工测量或探测不同工作阶段中的地下管线数据成果文件的编制应符合 4.18 的规定，地下管线数据库基本结构见附录 E。

8.2.3 地下管线空间数据的处理应符合下列要求：

a) 厂区总平面布置图数据与基本比例尺地形图数据作为地下管线图的基础图数据资料，应便于在地下管网信息管理系统中表达管线数据；

b) 地下管线数据中的各专业管线数据在地下管网信息管理系统中应能清晰表达各专业管线之间的空间关系。

8.2.4 地下管线属性数据的处理应符合下列要求：

a) 字段名称：字段命名应规范化；

b) 字段类型：按数据的特性选择对应的字段类型；

c) 字段长度：满足最长表达内容的需要。

注：地下管线属性数据中的字段名称、字段类型、字段长度见附录 E。

8.2.5 地下管网信息管理系统数据库中影像数据处理应符合下列要求：

a) 编号：影像按统一编号规则进行编号；

b) 剪裁：裁去与主题表达无关的部分，突出表达重点；

c) 调色：进行色彩还原、匀色等处理；

d) 配准：按投影关系，进行配准处理；

e) 整饰：添加必要的注记等。

8.2.6 地下管网信息管理系统数据库中关系数据处理应符合下列要求：

a) 管线点之间的关系：在管线点统一编号基础上，建立和表达相邻管线点之间的关系；

b) 管线段之间的关系：在管线段统一编号基础上，建立和表达相邻管线段之间的关系；

c) 管线点与管线段之间的关系：对具有关联关系的管线点与管线段，建立和表达其相关关系；

d) 管线属性数据与其它数据的关系：建立和表达管线属性数据与相应管线的空间数据、影像数据及其它相关数据之间的关系。

8.2.7 地下管网信息管理系统数据库中多媒体数据的处理应符合下列要求：

a) 应将管线附属物多媒体数据经处理转化成便于网页表达，并适应于主流网络浏览器的格式；

b) 应建立管线主体对象与其附属物多媒体数据的关联关系；

c) 应建立附属物多媒体数据与附加相关属性数据的关联关系。

8.2.8 地下管线三维模型数据的处理应符合下列要求：

a) 管线三维模型应由同名二维管线对象生成；

b) 管线附属物的三维模型宜建立统一的通用模型库；

c) 管线空间数据应关联相同管线对象的属性数据；

d) 三维场景应包括地形、地貌、道路、建（构）筑物、设备、设施、管墩、管架、管桥、绿化等主体要素；

e) 补充背景模型中必要的空间属性数据。

8.2.9 地下管线数据检查应包括下列内容：

a) 管线点号和线号唯一性、管线点特征值正确性、管线点测点空间数据精度超限检查、管线点空间数据粗差纠错、自流管线的管底埋深和高程数据的正确性；

b) 管线碰撞情况甄别和纠错、管线属性数据矛盾的甄别和纠错、地下管线拓扑关系检查等；

c) 二维管线、附属物多媒体、三维模型、虚拟现实的空间数据和属性数据一致性检查。

8.2.10 当全厂地上、地下管网一体化实现三维管理时，应使用三维场景作为背景和参照。

8.3 地下管线数据入库

8.3.1 地下管线数据入库应在相应的软件支撑下进行。

8.3.2 入库数据软件应具备下列功能：

a) 批量式入库：宜以规格化的数据文件形式导入；

b) 交互式入库：宜以向导式界面交互录入；

c) 入库数据检查：应具有与入库数据处理中数据检查一致的功能；

d) 数据库操作检查；

e) 数据入库日志与数据更新历史记录；

f) 数据入库操作回退；

g) 入库数据浏览、查询。

8.3.3 地下管线数据库应能够通过接口输出地下管线数据。

8.3.4 依据 GB/T 51296 的有关规定交付的地下管线数据与信息，其数据处理与入库宜从完整性、准确性、一致性和数据颗粒度等方面对数据与信息质量进行控制和协调。

8.4 地下管线图编绘

8.4.1 地下管线图分为专业管线图、管线综合图、局部放大示意图和断面图。专业管线图和管线综合图应符合 4.13 的规定。

8.4.2 专业管线图、管线综合图、局部放大示意图和断面图之间相同要素应协调一致。专业管线图、管线综合图、局部放大示意图应以彩色绘制，管线颜色见附录 C。断面图宜以单色绘制。

8.4.3 地下管线按管线点的投影中心及相应图例、图式连线表示，管线附属物按其实际平面位置或中心位置用相应图式或符号表示。

8.4.4 地下管线图应在厂区总平面布置图或厂区基本比例尺地形图上叠加编绘，并应符合下列要求：

a) 地下管线图比例尺宜大于或等于 1:500；

b) 坐标、高程系统应与管线竣工测量、管线探测所用系统一致；

c) 图上地物、地貌应基本反映测区现状，并应符合 SH/T 3100 的有关规定；

d) 数字化地下管线图与数字化总平面布置图、厂区基本比例尺地形图在数据格式上应保持一致。

8.4.5 地下管线图编绘时宜将管线相关的属性数据、空间数据及其它相关数据等标注在对应的管线点、管线段及其附属物上，必要时可根据实际情况或用户需要在相应图幅上列表标注。

8.4.6 地下管线设计图编绘的内容应符合国家现行相关标准的规定。

8.4.7 地下管线竣工图、地下管线探测图的编绘、图例、图式等应符合 GB 50542、GB/T 51027、SH/T 3133 的有关规定。地下管线图的管线及其附属物的类别、名称、代号、颜色和编码见附录 C。

8.4.8 地下管线图编绘时宜同时编制地下管线数据成果表等数据成果文件。地下管线数据成果文件的编制应符合 4.18 的规定。

9 地下管网信息管理系统

9.1 一般规定

9.1.1　企业应加强地下管网信息管理系统的建立与应用。

9.1.2　地下管网信息管理系统的建立和应用应体现功能实用、技术先进、信息规范、运行稳定、操作

简便、响应快速、易于维护、现势性强、数据安全的原则。

9.1.3 地下管网信息管理系统功能应为地下管网设计、施工与竣工测量、探测、生产运行及管线运行智能化管理等方面提供数据服务和技术支撑。

9.1.4 地下管网信息管理系统的体系架构，应立足于企业地下管网信息管理和信息化的要求，具备对管线及其相关信息的管理和应用能力，且与企业信息化体系衔接协调。

9.1.5 地下管网信息管理系统宜部署于云计算环境，具有海量数据管理和大数据应用能力。

9.1.6 地下管网信息管理系统宜支持物联网、数字工厂和移动应用。

9.1.7 地下管网信息管理系统宜在二维的基础上实现三维综合管理，并支持数字化交付成果和虚拟现实数据等的融合应用。

9.1.8 地下管网信息管理系统应提供应用程序接口和数据交换接口，以实现不同应用系统间的数据与信息共享。

9.1.9 在建立、更新、完善和维护地下管网信息管理系统时，对不同工作阶段形成的地下管线多源数据，应选择其中一种作为地下管线的基本数据。基本数据不完善时，可用其它两类数据作为补充。

9.1.10 地下管网信息管理系统应具备完善的数据与信息安全、保密管理措施。

9.2 地下管网信息管理系统的功能和性能

9.2.1 地下管网信息管理系统的功能应满足企业地下管网管理的需求，且系统的主要技术性能指标先进。

9.2.2 地下管网信息管理系统应具备下列基本功能：

a) 厂区总平面布置图和基本比例尺地形图管理：包括对厂区总平面布置图、厂区基本比例尺地形图进行相互替换， 以及对总平面布置图或现状地形图的增加、删除、修改、编辑等统一管理，并对现状地形图具有图幅无缝拼接和多种方式调图的功能；

b) 地下管线数据录入与编辑：包括厂区总平面布置图、厂区基本比例尺地形图和地下管线数据的录入与编辑功能，编辑模块具有完备的图形编辑工具，并适应多种输入方式；

c) 地下管线数据库维护更新：包括地下管线属性数据、空间数据、拓扑关系以及其它相关数据等地下管线数据的同步更新、联动编辑， 以及管线数据的添加、删除和修改等功能；

d) 管线信息查询、统计：包括管线点等的空间定位查询、管线属性数据和空间数据的双向查询，管线纵、横断面查询、覆土深度查询以及查询结果的统计分析等功能；

e) 管线空间信息分析：包括碰撞分析、事故分析、最短路径分析、开挖分析、纵断面分析、横断面分析、流向或走向分析等功能；

f) 数据转换：系统与主流空间信息平台进行双向数据交换的功能；

g) 坐标系统转换：包括常用的图形变换、地图投影方式转换和坐标系转换等功能；

h) 数据输出：厂区基本比例尺地形图或厂区总平面布置图与地下管线图的图形输出、属性数据和空间数据查询、统计分析的图表输出等功能；

i) 系统管理：包括用户、角色、权限管理， 日志管理，系统参数设置与变更等功能。

9.2.3 地下管网信息管理系统宜具备下列拓展功能：

a) 管线实时动态监控和管理；

b) 管线二维、三维一体化可视化展示和管理；

c) 管线巡查管理；

d) 移动终端应用；

e) 公众服务管理；

f) 应急预案和应急处置管理。

9.2.4 地下管网信息管理系统技术性能指标应包括下列主要内容：

a) 容许并发用户数；

b) 系统初始化时间；

c) 页面切换响应时间；

d) 二维、三维数据和信息加载与联动响应时间；

e) 信息查询、统计响应时间；

f) 三维场景浏览刷新速率；

g) 数据、信息的转换与输入、输出；

h) 数据、信息的增长量与性能变化的关系。

9.3 地下管网信息管理系统的体系架构

9.3.1 地下管网信息管理系统的总体结构应包括支撑软件、系统数据库和应用软件系统。

9.3.2 地下管网信息管理系统的支撑软件应具备较强的通用性。

9.3.3 地下管网信息管理系统的数据库应包括以下基本数据库：

a) 企业厂区基本比例尺地形图数据库；

b) 厂区总平面布置图数据库；

c) 地下管线属性数据库；

d) 地下管线空间数据库；

e) 其它数据资料库。

9.3.4 地下管网信息管理系统的数据库宜包括以下拓展数据库：

a) 基本比例尺地形三维场景库；

b) 地下管线及其附属物三维模型库；

c) 地下管线及其附属物几何信息库和非几何信息库；

d) 影像信息、多媒体信息数据库等。

9.3.5　地下管网信息管理系统的应用软件系统应包括下列基本子系统：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
https://d.book118.com/158115000115006061