

全生命周期BIM技术应用教程

# 智慧管廊全生命周期 BIM应用指南



BENTLEY软件(北京)有限公司 组织编写  
中冶京诚工程技术有限公司 主编  
深圳市市政设计研究院有限公司



非外借

中国建筑工业出版社

全生命周期 BIM 技术应用教程

# 智慧管廊全生命周期 BIM 应用指南

BENTLEY软件(北京)有限公司 组织编写  
中冶京诚工程技术有限公司 主编  
深圳市市政设计研究院有限公司

中国建筑工业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

智慧管廊全生命周期 BIM 应用指南/BENTLEY 软件(北京)有限公司组织编写;中冶京诚工程技术有限公司,深圳市市政设计研究院有限公司主编. —北京:中国建筑工业出版社,2018.11

全生命周期 BIM 技术应用教程

ISBN 978-7-112-22851-5

I. ①智… II. ①B… ②中… ③深… III. ①市政工程-地下管道-建筑设计-计算机辅助设计-应用软件-教材 IV. ①TU990.3-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 242773 号

本书为《全生命周期 BIM 技术应用教程》系列教材之一,围绕综合管廊全生命周期的设计、施工与运维,以 BIM 技术为切入点,基于 Bentley 系列工程软件,为建设者们提供一整套综合应用解决方案。通过构建 3D 数字化工作平台,实现多方协作与信息交互,全面提升综合管廊的建设、管理水平。

本书主要内容包括术语和定义、综合管廊概述、智慧管廊全生命周期 BIM 应用指南、Bentley BIM 应用解决方案、项目案例介绍。内容丰富,案例翔实,可供市政基础设施领域的工程人员,包括业主方、设计、施工、管廊咨询公司以及相关专业师生参考使用。

责任编辑:葛又畅

责任校对:李美娜

## 全生命周期 BIM 技术应用教程 智慧管廊全生命周期 BIM 应用指南

BENTLEY 软件(北京)有限公司 组织编写

中冶京诚工程技术有限公司  
深圳市市政设计研究院有限公司 主编

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京市密东印刷有限公司印刷

开本:787×1092毫米 1/16 印张:11 $\frac{1}{2}$  字数:281千字

2019年1月第一版 2019年1月第一次印刷

定价:50.00元

ISBN 978-7-112-22851-5

(32970)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

## 本书编委会

总策划：武 恒 BENTLEY 软件（北京）有限公司

主 编：米向荣 中冶京诚工程技术有限公司

侯 铁 深圳市市政设计研究院有限公司

主 审：王永涛 中冶京诚工程技术有限公司

蔡 明 深圳市市政设计研究院有限公司

俞兴杨 BENTLEY 软件（北京）有限公司

编写人员：（排名不分先后）

中冶京诚工程技术有限公司

李 铁 张 昊

梁仕贤 施行之

王莎莎 曹 鹏

董 亮 凌 琪

深圳市市政设计研究院有限公司

杜永帮 周 琳

黄鸿达 吕 健

王照华 张 津

张剑楠

中国十七冶集团有限公司

胡德帅 刘 超

北京城市副中心投资建设集团有限公司

平晓林 娄建岭

BENTLEY 软件（北京）有限公司

陈 晨 单 鹏

孟红俊 麻宏胜

田颖玲

# 序

近年来，智能软件工具与硬件设备发展迅速，通信网络建设日趋完善，很多行业都在发生根本性的变革。作为国家经济发展的重要支柱，建设工程的科技发展水平相对滞后。信息化对建设工程发展具有至关重要的推动作用，作为工程行业的信息化代表，BIM 技术正在得到越来越广泛的关注和应用，BIM 技术可对建设工程的物理和功能特性进行数字化与三维可视化表达，有利于整合信息资源，创建统一的协同工作环境，为项目管理决策提供可靠依据。

综合管廊是现代化城市建设的重要组成部分，有利于集约城市建设用地和地下空间资源，同时可提高城市工程管线的建设养护标准，提高城市综合承载力，我国已迎来综合管廊的密集建设期。在综合管廊项目中采用 BIM 技术，整合管廊全生命周期信息资源，开展协同应用，可以有效解决综合管廊多专业、空间受限、节点复杂、建设周期长等难点和运营维护问题，为全面促进管廊工程技术进步、管理水平提升和智慧运维发展奠定基础。

综合管廊与 BIM 技术的结合应用是大势所趋，但在现阶段的应用还未完全成熟，在实际工作中仍需不断地探索、总结与优化。这本指南汇集了多家行业优秀单位的实践经验，内容涵盖规划、设计、施工、运维各个阶段，提出了详细的技术路线与完善的软件配套方案，通过多个实际案例分享，为综合管廊工程 BIM 技术应用提供了全面的技术参考。

全国工程勘察设计大师：



# 前 言

放眼今天的图书市场，有关 BIM 的书籍已是汗牛充栋。但只要对内容稍加浏览即可发现大多数都并非真正的 BIM 书籍，而只是某些软件的操作手册和使用指南。这样的结果是读者买了书籍，最多可以学会软件操作，但对于如何将软件服务于工程项目却不甚了了。

为丰富 BIM 图书的内容，为广大从事 BIM 工作的工程技术人员提供真正可获益的、可作为技术藏书并在未来数年反复利用的书籍，经与中国建筑业出版社的编辑们反复沟通交流，Bentley 公司拟打破时下常规的从软件操作使用入手编写 BIM 书籍的模式，尝试按照实际工程项目的要求，或者说是面向某一类工程项目亟待解决的问题，抑或是达到将工程项目全专业的工作用 BIM 的方式实现的目标，来编写更加全面的、解决实际工程问题的 BIM 书籍。这也成为我们编写本书的出发点。

自 2015 年 8 月国务院办公厅发布《关于推进城市地下综合管廊建设的指导意见》（国办发〔2015〕61 号）至今的三年时间里，我国掀起了城市地下综合管廊的建设热潮，据不完全统计，截至 2017 年 10 月，全国已有超过 1600 公里的综合管廊建成廊体。2017 年 5 月发布的《全国城市市政基础设施建设“十三五”规划》中也明确要求，至 2020 年“建设干线、支线地下综合管廊 8000 公里以上”、“建成一批具有国际先进水平的地下综合管廊并投入运营”、“推进智慧城市建设、提高城市安全运行管理水平”。

面对综合管廊市场如此大规模、高强度的建设需求和日益增长的城市管理升级要求，传统的规划、设计、施工、运维管理方式已不能满足，市场也传来了迫切需要综合管廊与 BIM 相结合的出版物的声音。而这一需求恰恰与我们面向一个项目的整体应用推进 BIM 的想法相契合。因为地下综合管廊属于线性资产，其 BIM 的需求包括廊道定线、出入口、廊道区间、混凝土布筋、管道敷设、管道支吊架布设、电缆托架布设、线缆敷设等诸多 3D 软件模块协同工作。所以，必须清楚地向读者介绍土木工程软件、建筑软件、管道软件、混凝土软件和电缆敷设软件等数款 3D 软件的协同工作模式和工作场景，从而使全专业的 3D 数字化管廊得以实现。因此，撰写一本综合管廊 BIM 书籍就被提到了我们的工作计划中。

当我们向深圳市市政设计研究院 BIM 设计研究院的候铁院长和中冶京诚工程技术有限公司电气总工、中国中冶管廊技术研究院技术委员会米向荣副主任汇报这一想法时，两位领导又提出了更为完善的想法，即由他们具备深厚实战经验的专业工程技术人员编写综合管廊设计部分以及智慧综合管廊的运维管理部分，使其成为一本覆盖整个工程生命周期的指导书，也使其真正成为用 BIM 做全专业综合管廊工程的工程技术人员和运维管理人员的实用工具书和具有收藏价值的 BIM 书。

本书编写过程中，重点围绕综合管廊全生命周期的设计、施工与运维，以 BIM 技术为切入点，基于 Bentley 系列工程软件，为建设者们提供一整套综合应用解决方案。通过构建 3D 数字化工作平台，实现多方协作与信息交互，全面提升综合管廊的建设、管理水

平。本书将从分析新时期综合管廊建设、管理的需求入手，按不同生命周期分别介绍 BIM 技术的应用及解决方案，并通过工程案例增强本书在实操中的参考价值，希望能在打造更精良的工程、实现更有效的管理方面为读者提供新的思路。

作为最早一批投入城市地下综合管廊产业的参与者，本书的编制单位长期奋战在综合管廊设计、施工、运维的第一线，积累了丰富的经验，在取得骄人业绩的同时也在不断从失败中总结、从问题中创新。智慧化的综合管廊，满足新型智慧城市的建设、管理需求，是未来综合管廊产业发展的重要方向。而在智慧管廊的建设、管理过程中，信息化建设与应用无疑是最重要的一环。BIM 技术不仅可以自始至终贯穿综合管廊建设、运营的全过程，实现全生命周期的信息化、智能化协同，其全开放的可视化多维数据库，也是智慧管廊各项应用的极佳基础数据平台。

希望这本书的出版能够给 BIM 市场以及 BIM 图书市场带来一股清流，也衷心希望各位真正能静下心来阅读此书，并能够从中得到属于你自己的收益。

# 目 录

<b>1 术语和定义</b> .....	1
1.1 综合管廊 .....	1
1.2 智慧管廊 .....	1
1.3 全生命周期 .....	1
1.4 建筑信息模型 .....	1
1.5 建筑信息化模型 .....	1
1.6 建筑信息模型元素 .....	1
1.7 建筑信息模型软件 .....	2
1.8 协同 .....	2
1.9 几何信息 .....	2
1.10 非几何信息 .....	2
1.11 模型精细度 .....	2
1.12 信息粒度 .....	2
1.13 建模精度 .....	2
1.14 建模几何精细度 .....	2
1.15 交付物 .....	3
1.16 专业交付信息几何 .....	3
1.17 地理信息系统 .....	3
1.18 虚拟现实技术 .....	3
1.19 增强现实技术 .....	3
1.20 倾斜摄影 .....	3
1.21 云计算 .....	4
1.22 云平台 .....	4
1.23 电厂标识系统 .....	4
1.24 大数据分析 .....	4
1.25 人工智能 .....	4
<b>2 综合管廊概述</b> .....	5
2.1 综合管廊简介 .....	5
2.2 综合管廊政策及法规 .....	14
2.3 综合管廊建设现状 .....	17
2.4 智慧管廊概述 .....	26
<b>3 智慧管廊全生命周期 BIM 应用指南</b> .....	30
3.1 规划阶段 .....	30
3.2 设计阶段 .....	32

3.3	施工阶段	44
3.4	系统集成阶段	56
3.5	验收与交付阶段	58
3.6	运维阶段	60
<b>4</b>	<b>Bentley BIM 应用解决方案</b>	<b>72</b>
4.1	工作流程	72
4.2	专业工作内容	73
4.3	BIM 3D 可视化	116
4.4	ProjectWise 协同设计流程	117
<b>5</b>	<b>项目案例介绍</b>	<b>129</b>
5.1	西安城市地下综合管廊 II 标段应用	129
5.2	衡水武邑钢制管廊应用	139
5.3	云南滇中新区综合管廊应用	142
5.4	平潭综合实验区地下综合管廊干线工程环岛路段应用	150
5.5	北京城市副中心行政办公区综合管廊应用	157
<b>附录</b>	<b>参编单位介绍</b>	<b>165</b>
附录 A	中冶京诚工程技术有限公司	165
附录 B	深圳市市政设计研究院有限公司	167
附录 C	中国十七冶集团有限公司	168
附录 D	北京城市副中心投资建设集团有限公司	169
附录 E	BENTLEY 软件（北京）有限公司	169

# 1 术语和定义

## 1.1 综合管廊 Utility Tunnel

建于城市地下用于容纳两类及以上城市工程管线的构筑物及附属设施。

## 1.2 智慧管廊 Smart Tunnel

由软、硬件组成的一体化系统，实现综合管廊从数字化到智能化，再到智慧化的转变。系统总体架构自下而上主要由物联网层、数据层、平台层、应用层组成，包含了环境与设备监控系统、安全防范系统、通信系统、火灾自动报警系统和地理信息系统等在内的多个功能模块，实现综合管廊的一体化分析决策与智慧化综合管控。

## 1.3 全生命周期 Life-Cycle

某一事物从开始到结束所经历的所有阶段的总称。综合管廊的全生命周期，包括但不限于规划、立项、设计、招投标、施工、审批、验收、运营、维护、拆除等环节。

## 1.4 建筑信息模型 Building Information Model

简称“BIM”。个体名词。包含建筑全生命周期或部分阶段的几何信息及非几何信息的数字化模型。建筑信息模型以数据对象的形式组织和表现建筑及其组成部分，并具备数据共享、传递和协同的功能。

## 1.5 建筑信息化模型 Building Information Modeling

简称“BIM”。集合名词。在项目全生命周期或各阶段创建、维护及应用建筑信息模型（Building Information Model）进行项目计划、决策、设计、建造、运营等的过程。一般情况下，也可简称为“建筑信息模型”。

## 1.6 建筑信息模型元素 BIM Element

简称“BIM元素”。建筑信息模型的基本组成单元。

### 1.7 建筑信息模型软件 BIM Software

简称“BIM软件”。对建筑信息模型进行创建、使用、管理的软件。

### 1.8 协同 Collaboration

基于建筑信息模型数据共享及互操作性的协调工作的过程，主要包括项目参与方之间的协同，项目各参与方与内部不同专业之间或专业内容不同成员之间的协同，以及上下游阶段之间的数据传递及反馈等。协同包括软件、硬件及管理体系三方面的内容。

### 1.9 几何信息 Geometric Information

表示建筑物或构件的空间位置及自身形状（如长、宽、高等）的一组参数，通常还包含构件之间空间的相互约束关系，如相连、平行、垂直等。

### 1.10 非几何信息 Non-geometric Information

建筑物及构件除几何信息以外的其他信息，如材料信息、价格信息及各种专业参数信息等。

### 1.11 模型精细度 Level of Details

简称“LOD”。表示模型包含的信息的全面性、细致程度及准确性的指标。

### 1.12 信息粒度 Information Granularity

在不同的模型精细度下，建筑工程信息模型所容纳的几何信息和非几何信息的单元大小和健全程度。

### 1.13 建模精度 Level of Model Detail

在不同的模型精细度下，建筑工程信息模型几何信息的全面性、细致程度及准确性指标。几何精度采用两种方式来衡量，一是反映对象真实几何外形、内部构造及空间定位的精细程度；二是采用简化或符号化方式表达其设计含义的准确性。

### 1.14 建模几何精细度 Geometric Fineness

建模过程中，模型几何信息可视化精细程度指标。低于建模几何精度的几何变化，当

不影响使用需求时，可不必可视化表达。

### 1.15 交付物 Deliverables

基于建筑信息模型的可供交付的设计成果，包括但不限于各专业信息模型（原始模型或经产权保护处理后的模型），基于信息模型形成的各类视图、分析表格、说明文档、辅助多媒体等。

### 1.16 专业交付信息几何 Professional Information Deliverable Set

根据使用需求，从建筑工程信息模型中提取的工程信息的集合。

### 1.17 地理信息系统 Geographic Information System

简称“GIS”。一种信息技术，是在计算机硬、软件的支持下，以地理空间数据库(Geospatial Database)为基础，以具有空间内涵的地理数据为处理对象，运用系统工程和信息科学的理论，采集、存储、显示、处理、分析、输出地理信息的计算机系统，为规划、设计、施工、运维、管理和决策提供信息来源和技术支持。

“3D GIS”即“三维GIS”，是一个三维空间地理信息系统，能实现实时反射、实时折射、动态阴影等高品质、逼真的实时渲染3D图像。

### 1.18 虚拟现实技术 Virtual Reality

简称“VR”，也称“灵境技术”或“人工环境”。采用以计算机技术为核心的现代科技手段和特殊输入、输出设备模拟产生的逼真的虚拟世界。在这个虚拟世界中，用户可以像在自然世界中一样沉浸其中，通过自由、主动的交互得到身临其境的感受。用户可以通过视觉、听觉、触觉、嗅觉等多通道的感官功能看到、听到、摸到、闻到如同现实世界一样真实的场景。

### 1.19 增强现实技术 Augmented Reality

简称“AR”。指一种实时计算摄影机影像的位置及角度并加上相应图像、视频、3D模型的技术，其目标是在屏幕上把虚拟世界与现实世界叠加并进行互动。

### 1.20 倾斜摄影 Oblique Photography

通过在同一飞行平台上搭载多台传感器，同时从垂直、倾斜等不同的角度采集影像，获取地面物体更为完整准确的信息。这种摄影测量技术称为“倾斜摄影测量技术”，所获取的影像为“倾斜影像”。

### 1.21 云计算 Cloud Computing

一种按使用量付费的模式，提供可用的、便捷的、按需的网络访问，进入可配置的计算资源共享池（资源包括网络、服务器、存储、应用软件、服务等），这些资源能够被快速提供，只需投入很少的管理工作，或服务供应商进行很少的交互。

### 1.22 云平台 Cloud Platform

也称为“云计算平台”。是指基于硬件的服务，提供计算、网络和存储能力。具备如下特征：硬件管理对使用者/购买者高度抽象；使用者/购买者对基础设施的投入被转换为 OPEX（Operating Expense，即运营成本）；基础设施的能力具备高度的弹性（增和减）。可分为以数据存储为主的存储型云平台、以数据处理为主的计算型云平台、计算和数据存储处理兼顾的综合云计算平台三类。

### 1.23 电厂标识系统 Kraftwerk-Kennzeichen System

简称“KKS 编码”。指对电厂中各种对象按照其内在联系进行统一分类、统一编码、统一标识的过程和方法，使各种对象的相关信息在电厂的整个生命周期内都具有唯一的标识。

### 1.24 大数据分析 Big Data

也称“巨量数据集合”。指无法在一定时间范围内用常规软件工具进行捕捉、管理和处理的数据集合，是需要新处理模式才能具有更强的决策力、洞察发现力和流程优化能力的海量、高增长率和多样化的信息资产。具有 5V 特点（IBM 提出），即 Volume（大量）、Velocity（高速）、Variety（多样）、Value（低价值密度）、Veracity（真实性）。

### 1.25 人工智能 Artificial Intelligence

简称“AI”。是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。

## 2 综合管廊概述

### 2.1 综合管廊简介

#### 2.1.1 综合管廊的适建区域

传统的城市地下管线各自为政地敷设在道路的浅层空间内，管线的增容扩容不但造成了“拉链路”现象，而且导致了管线事故频发，极大地影响了城市的安全运行。目前，我国城镇化进程十分迅速，为提升城市管线建设水平，保障市政管线的安全运行，有必要采用新的管线敷设方式，即综合管廊。

适宜建设综合管廊的区域主要包括：城市新区、城市主干道或景观道路、重要商务商业区、旧城改造及其他符合市政公用管线敷设需求的区域。

市政公用管线遇到下列情况之一时，宜采用综合管廊形式规划建设：

- (1) 交通运输繁忙或地下管线较多的城市主干道以及配合轨道交通、地下道路、城市地下综合体等建设工程地段。
- (2) 城市核心区、中央商务区、地下空间高强度成片集中开发区、重要广场、主要道路的交叉口、道路与铁路或河流的交叉处、过江隧道等。
- (3) 道路宽度难以满足直埋敷设多种管线的路段。
- (4) 重要的公共空间。
- (5) 不宜开挖路面的路段。

#### 2.1.2 综合管廊的分类

综合管廊根据其所收容的管线不同可分为干线综合管廊、支线综合管廊、缆线综合管廊和干支线混合综合管廊四种，从满足功能需要方面又可分为单舱、双舱或多舱综合管廊。

##### 2.1.2.1 干线综合管廊

干线综合管廊是采用独立分舱方式建设，用于容纳市政公用主干管线的综合管廊。干线综合管廊一般设置于机动车道或道路中央下方，主要连接原站（如自来水厂、发电厂、热力厂等）与支线综合管廊，一般不直接服务于沿线地区。综合管廊内主要容纳的管线为高压电力电缆、信息主干电缆或光缆、给水主干管道、热力主干管道等，有时结合地形也将排水管道容纳在内。在干线综合管廊内，电力电缆主要从超高压变电站输送至一、二次变电站，信息电缆或光缆主要为转接局之间的信息传输，热力管道主要为热力厂至调压站之间的输送。干线综合管廊的断面通常为圆形或多格箱形，如图 2-1-1 所示，综合管廊内一般要求设置工作通道及照明、通风等设备。干线综合管廊的特点主要为：

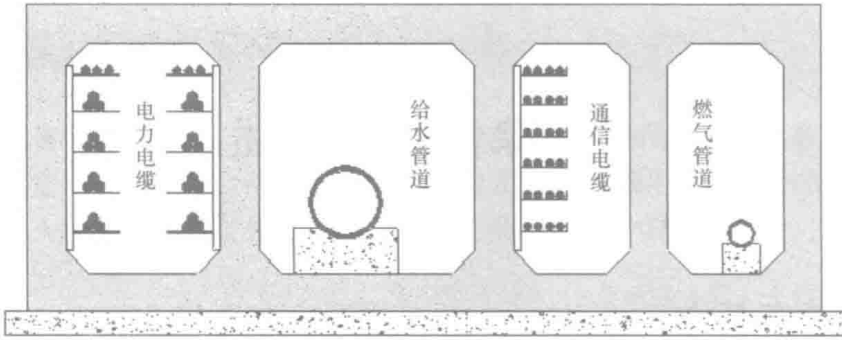


图 2-1-1 干线综合管廊示意

- (1) 稳定、大流量的运输。
- (2) 高度的安全性。
- (3) 紧凑的内部结构。
- (4) 可直接供给到稳定使用的大型用户。
- (5) 一般需要专用的设备。
- (6) 管理及运营比较简单。

### 2.1.2.2 支线综合管廊

支线综合管廊是采用单舱或双舱方式建设，用于容纳市政公用配给管线的综合管廊。

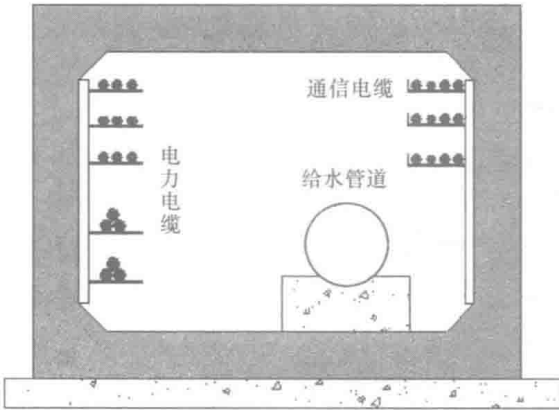


图 2-1-2 支线综合管廊示意

支线综合管廊主要将各种供给从干线综合管廊分配、输送至各直接用户。一般设置在道路的两旁，容纳直接服务于沿线地区的各种管线。支线综合管廊的截面以矩形较为常见，一般为单舱或双舱箱形结构，如图 2-1-2 所示，综合管廊内一般要求设置工作通道及照明、通风等设备。支线综合管廊的特点主要为：

- (1) 有效（内部空间）截面较小。
- (2) 结构简单，施工方便。
- (3) 设备多为常用定型设备。
- (4) 一般不直接服务于大型用户。

### 2.1.2.3 缆线综合管廊

采用单舱方式建设，设有可开启盖板，但其内部空间不能满足人员正常通行要求，用于容纳电缆和通信线缆的管廊。缆线管廊一般设置在道路的人行道下面，其埋深较浅，一般在 1.5 米左右。截面以矩形较为常见，如图 2-1-3 所示，一般不要求设置工作通道及照明、通风等设备，仅设置供维修时用的工作手孔即可。

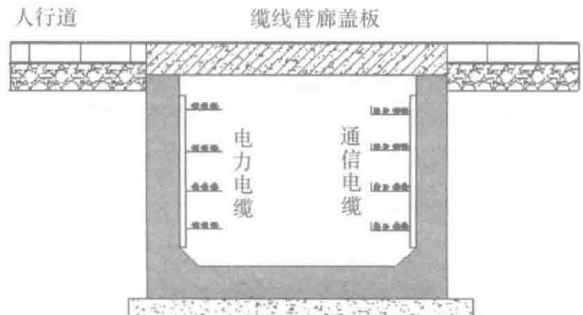


图 2-1-3 缆线综合管廊示意

### 2.1.2.4 干支线混合综合管廊

干支线混合综合管廊将干线综合管廊和支线综合管廊相结合，在管廊内既有市政公用主干管线，也有市政公用配给管线，按照不同管线类型进行分舱敷设，采用双舱或多舱方式建设，一般适用于较宽的市政道路，如图 2-1-4 所示。

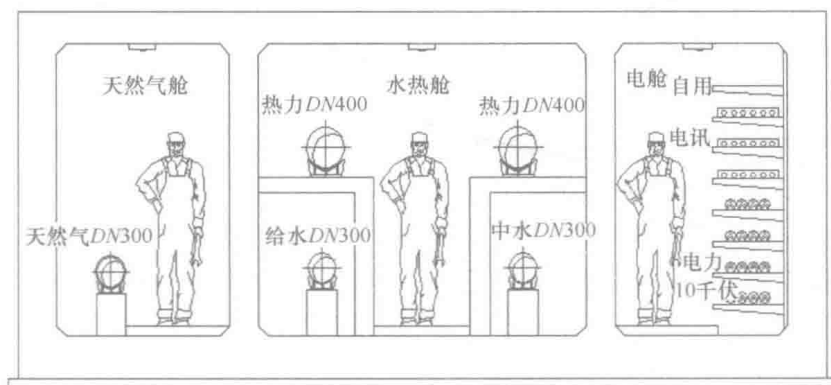


图 2-1-4 干支线混合综合管廊示意

### 2.1.3 综合管廊的特点

综合管廊的特点主要有：综合性、长效性、高效性、环保性、可维护性、高科技性、抗震防灾性、投资多元性及营运可靠性。

(1) 综合性：科学利用地下空间资源，将各类市政管线集中布置，形成新型城市地下网络管理系统，使各种资源得到有效整合与利用。

(2) 长效性：使用寿命为 100 年，按规划要求预留发展增容空间，做到一次资金投入，长期有效使用。

(3) 高效性：一次投资、同步建设、多方使用、共同受益，避免多头管理、重复建设，降低和控制综合成本。

(4) 环保性：市政管线按规划需求一次性集中敷设，地面与道路可在较长时间内不因管线更新而再度开挖，为城市环境保护创造条件。管廊地面出入口和风井，可结合维护管理和城市美化需要，建成独具特色的景观。

(5) 可维护性：预留巡查和维护检修空间，人员设备出入口和配套保障的设备设施配置完善。

(6) 高科技性：设置现代化智能综合监控管理系统，采用以智能化固定监测与移动监测相结合为主、人工定期现场巡视为辅的多种高科技手段，确保廊内全方位监测、运行信息不间断反馈和低成本、高效率的维护管理效果。

(7) 抗震防灾性：各类市政管线集中于廊内，可抵御地震、台风、冰冻、侵蚀等多种自然灾害。在预留适当人员通行空间条件下，兼顾设置人防功能，并与周边人防工程相连接，非常状态下可发挥紧急避难作用，减少人民财产损失。

(8) 投资多元性：将过去政府单独投资市政工程的方式，扩展到民营企业、社会力量和政府等多方面共同投资、共同收益的形式，发挥政府主导性和各方面积极性，加快城市现代化进程，有效解决市政工程筹资融资难度大的问题。

(9) 营运可靠性：廊内结合防火、防爆、管线使用、维护保养等要求设置分隔区段，并制定相关的营运管理标准、安全监测规章制度和抢修、抢险应急方案，为管廊安全使用提供技术管理保障。

### 2.1.4 综合管廊的效益

综合管廊的效益主要表现在经济效益、社会效益和环境效益三个方面。

#### 2.1.4.1 经济效益

地下综合管廊属于城市基础设施，具有一次投资大、直接收益小的特点。但综合管廊建成后降低了廊内各类市政管线的运行维护成本，减少了“马路拉链”的反复投资，进而降低了使用成本，形成其经济效益。另外，综合管廊内各类市政管线布置紧凑合理，有效利用了道路下的空间，这不仅节约了城市用地，而且对地下空间的开发利用起到良好的促进作用，对提升区域品质、增强沿线地块经济价值产生巨大间接经济效益。

##### (1) 避免反复投入，管线运营更安全，漏失率低

综合管廊的建设，避免了将来因管线维修、扩容而引起的道路二次开挖，由此直接降低了道路的二次建设、维护费用，增强了路面的完整性和耐久性。同时，管线纳入综合管廊，管线使用寿命延长，管线损坏、更换次数减少，管线运营更安全，漏失率降低。

##### (2) 缩短建设周期

综合管廊的建设，避免了给水管道、供热管道、燃气管道、电力排管或电缆沟（或电力隧道）、通信排管工程在建设初期交叉投入，节省了管线进行传统直埋施工各自所需花费的投资，同时节约了时间，加快了建设进度，保证了工程质量。

##### (3) 节约土地资源

各类直埋管线会占用道路下很大范围的用地，使得道路改建或管线扩容用地不够。架空管线尤其是超高压电力线路则会占用很多的建设用地。而综合管廊的建设，节省了管线占地所带来的直接或隐形的经济费用，将这些用地投入土地市场能带来很大一笔收益。

##### (4) 提升地块品质

综合管廊的建设提升了沿线地块的品质，从而间接提高了土地价值，增强了片区经济竞争力。

#### 2.1.4.2 社会效益

综合管廊的附属设施配置完善，对各类管线的保护维修能力大大增强，延长了其使用寿命，提升了城市的防灾能力和安全等级；综合管廊便于各种管线的检修、扩容与接入接出，避免了道路的二次开挖以及对于城市交通的影响，提升了城市的可持续发展能力；城市架空管线进入综合管廊，不仅减少了架空管线与绿化、地块及城市的连续性矛盾，而且使城区更加整齐和美观。

##### (1) 提高道路使用效率

因避免或减少了道路开挖，从而减少了将来对城市交通的干扰，保证了道路交通的畅通，同时因路面状况改善可以提高行驶速度，减少了交通拥堵等待时间，节约旅客时间成本。减少了政府以及管线公司由于管线扩容、管线维修、道路维修所产生的一系列的行政成本，产生了巨大的社会效益。

##### (2) 改善车辆行驶环境