

附件 1

# 江苏省城市地下综合管廊 建设指南

江苏省住房和城乡建设厅

2018 年 2 月



# 前 言

为指导和规范我省城市地下综合管廊建设，早在2010年我省就在全中国率先颁布实施了《江苏省市政管廊建设指南（试行）》。作为地方性技术文件，在指导全省各地推进城市地下综合管廊建设、合理利用城市地下空间资源、提高城市地下管线建设管理水平等方面发挥了重要作用。随着国家新标准《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838-2015）的颁布实施以及科技发展和实践积累，城市地下综合管廊建设面临新形势、新技术、新方法和新问题。在当前新的发展形势下，针对江苏地方特色，立足因地制宜、规划先行、技术引领、规范建设、高效运营管理，适时对原版《江苏省市政管廊建设指南（试行）》进行修订极为必要。

本轮修订工作由江苏省住房和城乡建设厅牵头组织，课题组通过全面评估《江苏省市政管廊建设指南（试行）》的适宜性，重点围绕内容的系统性、规范性、全面性和先进性等展开研究，一是延续了原有基本框架思路，全面覆盖规划、设计、施工、运营和管理各环节；二是调整与现行国家政策要求和规范不相符合部分；三是充实了

当前综合管廊建设中热点难点问题，如大口径管道入廊、综合管廊与地下空间的协同建设等；四是结合新技术和成功案例经验，深化完善相关内容，如 BIM 技术应用、运维管理等内容。《江苏省城市地下综合管廊建设指南》对综合管廊的规划编制、工程设计、施工与验收、运营和管理等方面做出了明确规定，覆盖了综合管廊建设的各个环节。

《江苏省城市地下综合管廊建设指南》由江苏省住房和城乡建设厅城市建设处负责管理，江苏省城市规划设计研究院负责技术解释。如有意见和建议，请反馈给江苏省住房和城乡建设厅城市建设处（地址：江苏省南京市草场门大街 88 号，邮编：210036）。

**主编单位：**江苏省住房和城乡建设厅  
江苏省城市规划设计研究院

**参编单位：**苏交科集团股份有限公司  
中设设计集团股份有限公司  
厦门市市政工程设计院有限公司

**编写人员：**

**主 编：**陈浩东

**副 主 编：**何伶俐、杨 帆、徐 建

**参编人员：**

江苏省住房和城乡建设厅：陈浩东、何伶俐、徐 建

江苏省城市规划设计研究院：黄富民、杨 帆、顾 军、韦梓春、  
仓 宁、曹万春

苏交科集团股份有限公司：黄 俊、张忠宇、施 展、陈喜坤

中设设计集团股份有限公司：耿 锋、魏新吉、刘国伟、华清秀

厦门市市政工程设计院有限公司：刘 贵、刘 刚

**主要审查人：**王长祥、王家华、蒋 刚、王宝泉、林 智

# 目 录

<b>1 总则</b> .....	<b>1</b>
1.1 目的 .....	1
1.2 原则 .....	1
1.3 适用范围 .....	2
1.4 术语 .....	2
<b>2 综合管廊规划</b> .....	<b>4</b>
2.1 规划编制 .....	4
2.2 重点研究内容 .....	10
2.3 综合管廊管线分支口 .....	13
2.4 配套设施布局 .....	14
<b>3.综合管廊工程设计</b> .....	<b>16</b>
3.1 总体设计 .....	16
3.2 附属设施设计 .....	21
3.3 结构设计 .....	29
3.4 管线设计 .....	33
3.5 重点研究内容 .....	35
<b>4 综合管廊施工与验收</b> .....	<b>44</b>
4.1 施工方法 .....	44
4.2 基坑工程 .....	45
4.3 主体结构工程 .....	46

4.4	管线工程安装 .....	48
4.5	其他工程施工及安装 .....	49
4.6	质量安全管理及验收要求 .....	50
<b>5</b>	<b>综合管廊的建设及运营管理 .....</b>	<b>53</b>
5.1	建设模式 .....	53
5.2	运营管理模式 .....	53
5.3	收费模式 .....	54
5.4	管廊的日常维护管理 .....	54
5.5	档案资料管理 .....	58
5.6	信息化平台建设及维护管理 .....	59





# 1 总则

## 1.1 目的

为指导城市综合管廊规划、设计、施工和运营管理，促进城市综合管廊工程建设，做到安全适用、经济合理、技术先进、便于施工和维护，推动技术进步和智能化管理，保障城市工程管线安全，集约利用城市地下空间资源，提高城市综合承载能力和城镇化发展质量，促进城市可持续发展，结合国家新政策、新要求，对原版《江苏省市政管廊建设指南（试行）》进行修订。

## 1.2 原则

地下综合管廊建设应遵循“规划先行、适度超前、因地制宜、全面协调”的原则，充分发挥综合管廊的综合效益。

### 1.2.1 规划先行

地下综合管廊建设应以综合管廊专项规划为依据，由政府主导，统一规划，科学合理地确定建设规模和范围，按规划分期组织实施。

### 1.2.2 适度超前

充分发挥科技创新的先导作用，加快推进综合管廊的标准化、规范化、产业化及智慧化，提高市政公用基础设施建设和服务的现代化水平。结合城市远景发展需求预留城市管廊空间，为城市可持续发展创造条件。

### 1.2.3 因地制宜

针对城市特点、经济发展水平，因地制宜地采取差异化的建设标准、施工工艺和投融资模式，合理确定各类综合管廊的建设规模。

### 1.2.4 统筹兼顾

加强各类工程管线在规划、设计和施工过程中的统筹与协调，强化综合管廊与城市规划、轨道交通、城市道路、地下空间利用（含人防设施）、历史文化保护、环境景观及地下管线布置等相关方面的协调。

## 1.3 适用范围

本指南适用于江苏省范围内新建、扩（改）建城市地下综合管廊的规划、设计、施工、验收、运营和维护管理活动。综合管廊的规划、设计、施工、验收、运营和维护管理，除符合本指南外，还应该符合国家和省现行有关规范及标准的规定。

## 1.4 术语

### 1.4.1 综合管廊

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。

### 1.4.2 干线综合管廊

用于容纳城市主干工程管线，采用独立分舱方式建设的综合管廊。

### 1.4.3 干支混合型综合管廊

同时具备干、支线管廊功能，容纳城市主干工程管线和城市配给工程管线的综合管廊。

### 1.4.4 支线综合管廊

用于容纳城市配给工程管线，采取单舱或多舱方式建设的综合管廊。

### 1.4.5 缆线管廊

采用浅埋沟道方式建设，用于容纳电力电缆和通信线缆的管廊

#### 1.4.6 大口径管道

直径大于等于 800 毫米的各类专业管道。

#### 1.4.7 综合管廊片区

彼此互不相连的设有综合管廊的地区。

#### 1.4.8 现浇混凝土综合管廊结构

采用现场整体浇筑混凝土的综合管廊。

#### 1.4.9 预制拼装综合管廊结构

在工厂内分节浇筑成型，现场采用拼装工艺施工成为整体的综合管廊。

#### 1.4.10 管线分支口

综合管廊内部管线和外部直埋管线相衔接部位。

#### 1.4.11 配套设施

综合管廊的人员出入口、逃生口、吊装口、通风口（进风口、排风口）、管线分支口、变电所以及监控中心等配套工程设施。

#### 1.4.12 附属设施

主要包括综合管廊内的消防系统、通风系统、供电系统、照明系统、监控与报警系统、排水系统以及标识系统等。

#### 1.4.13 集水坑

用来收集综合管廊内部渗漏水或管道排空水等的构筑物。

#### 1.4.14 安全标识

为便于综合管廊内部管线分类管理、安全引导、警告警示等而设置的铭牌或颜色标识。

#### 1.4.15 舱室

由结构本体或防火墙分隔的用于敷设管线的封闭空间。

## 2 综合管廊规划

### 2.1 规划编制

#### 2.1.1 总体要求

2.1.1.1 城市地下综合管廊规划编制应依据现行国家和省相关法律法规、规范标准、政策及技术性文件，充分衔接城市控制性详细规划，地下空间规划、综合交通规划、环境景观规划设计等。做到技术先进，布局合理。

2.1.1.2 城市地下综合管廊规划应依据城市总体规划、城市管线综合规划，与城市总体规划期限一致，强化与各类市政管线的专业规划相衔接，满足市政管线的容量需求和技术要求，充分发挥市政管线高效服务城市的功能。

2.1.1.3 综合管廊应结合城市新区、旧城改造、道路新（扩、改）建，轨道交通以及城市重要地段、管线密集区等区域设置，形成系统布局。新区管廊规划应与新区发展（用地）规划同步编制，老旧城区管廊规划应结合旧城改造、棚户区改造、道路改造、河道改造、管线改造、轨道交通建设、人防建设和地下综合体建设等编制。

2.1.1.4 综合管廊应统一规划，分期建设，近远结合，适度超前，保障管廊持续发展。根据城市的经济能力和发展阶段，确定合适的建设规模和建设时序。

2.1.1.5 城市地下综合管廊规划由县（市）人民政府组织相关部门编制和审查，并报当地人民政府批复。综合管廊规划用于指导和实施管廊工程建设。编制中应征求道路、轨道交通、给水、排水、电力、通信、广电、天然气、供热等行政主管部门及有关单位、社会公众的意见。

## 2.1.2 规划原则

### 2.1.2.1 系统科学原则

遵循管廊系统自身特点，建立点线面相结合的由干线、支线、干支线混合以及缆线构成的多层次地下综合管廊体系。

### 2.1.2.2 集约安全原则

综合管廊应结合轨道交通、城市道路、人防设施、历史文化保护、城市景观等相关规划，统筹各类设施要求进行安全布局，集约高效利用城市地下空间资源。

### 2.1.2.3 适度适宜原则

按照适度超前，近远结合，兼顾远景原则，结合城市发展的需求，实现综合管廊设计标准合理，建设规模适宜，入廊管线应入则入，满足城市百年发展需求。

### 2.1.2.4 全面协调原则

协调综合管廊与周围地上、地下建（构）筑物的关系；协调综合管廊内部各管线空间位置关系；协调综合管廊附属设施与景观环境的关系；统筹协调规划与建设的关系。

## 2.1.3 规划深度要求

### 2.1.3.1 城市总体规划（含分区规划）

分析城市综合管廊建设的必要性和可行性。明确城市综合管廊规划的目标、规模，划分城市综合管廊的适建区域，提出综合管廊规划的空间布局。

### 2.1.3.2 城市控制性详细规划

在城市总体规划的指导下，依据城市管线综合规划、城市地下空间利用规划、城市综合管廊专项规划按用地单元细化管廊布局。与相关市政管线专业规划相衔接，确定入廊管线。明确管廊断面形式，划定三维控制线，并提出不同的避让原则和预留控制原则。

### 2.1.3.3 管线综合规划

衔接城市各类市政管线，明确城市综合管廊系统总体布局，确定入廊管线，明确管廊断面形式、道路下位置、竖向控制，提出规划避让原则和预留控制原则。

#### 2.1.3.4 综合管廊专项规划

以城市总体规划为依据，与道路交通及各类市政管线专业规划相衔接，确定城市综合管廊系统总体布局。合理确定入廊管线，形成以干线管廊、支线管廊、干支线混合管廊、缆线管廊为不同层次主体，点、线、面相结合的综合管廊布局体系。明确管廊断面形式、道路下位置、竖向控制，强化与地下轨道交通、人防工程等地下工程的协同建设，并提出规划避让原则和预留控制原则。

#### 2.1.3.5 城市地下空间利用规划

确定管廊与地下轨道交通、地下道路、地下商业综合体、地下车库、地下广场以及地下人防工程等城市地下空间布局的相互关系，提出平面布置、竖向控制及交叉处理原则与要求。

### 2.1.4 规划主要内容

2.1.4.1 可行性分析：根据城市经济、人口、用地、地下空间、管线、地质、气象、水文等情况，分析管廊建设的必要性和可行性。

2.1.4.2 规划目标：明确规划总目标和分期建设目标。

2.1.4.3 适建区域：

(1) 城市新区、各类园区、重要商业商务区、城市地下空间高强度成片集中开发区、绿色建筑示范区、重要广场、高铁、机场、港口等重大基础设施所在区域。

(2) 交通流量大、地下管线密集的城市主要道路、景观道路，以及拟改造的快速路。

(3) 旧城更新区域及高压线下地改造的区域。

(4) 进行轨道交通、地下道路、城市地下综合体等建设工程的地段和其他不宜开挖路面的路段等。

(5) 各类管线穿越河道、铁路、城市轨道交通、高速公路等重要节点的区域。

2.1.4.4 系统布局：根据城市功能分区、空间布局、土地使用、开发建设等，结合道路等级，确定城市地下管廊的系统布局 and 类型。

2.1.4.5 入廊管线分析：电力、通信、给水、热力、再生水、天然气、污水、雨水等城市工程管线可以入廊。但重力流管线入廊应考虑管线高程与综合管廊内空间高程的适宜性。

管线入廊时序：应根据管廊建设区域内有关道路、给水、排水、电力、通信（含广电）、天然气、热力等工程规划和新（改、扩）建计划，以及轨道交通、人防建设规划等，分析项目同步实施的可行性，确定管线入廊的时序。

2.1.4.6 管廊断面选型。根据入廊管线种类及规模、建设方式、预留空间等，确定管廊分舱、断面形式及控制尺寸。

(1) 研究管线入廊后管廊断面形式，合理选择平行分舱和竖向叠舱，并明确管道布置。

(2) 110kV 及以上电力电缆不应与通信电缆同侧布置。

(3) 天然气管道应在独立舱室内敷设，若综合管廊采用竖向叠舱布置时，天然气舱必须设置在其他舱室的上层。

(4) 热力管道不应与电力电缆同舱敷设。当热力管道采用蒸汽介质时，应在独立舱室内敷设。

(5) 给水管道与热力管道同侧布置时，给水管道宜布置在热力管道下方。

(6) 雨水管道纳入综合管廊可利用结构本体或采用管道方式。有条件的地区，宜加强与海绵城市建设“蓄”、“排”等要求的结合。

(7) 根据污水管道与道路的坡向及竖向关系，合理确定污水是否纳入综合管廊。污水入廊应采用管道排水方式，其下方不宜

有其他管线。

(8) 大口径管道入廊后，尽量布置在综合管廊舱室的下方。

(9) 充分利用入廊管线检修通道空间，加强与人防工程结合，增强疏散通道功能。

2.1.4.7 三维控制线划定。管廊三维控制线重点研究与道路断面的关系，明确管廊的规划平面位置和竖向规划控制要求，引导管廊工程设计。

#### (1) 空间布局

综合管廊一般设置在道路规划红线范围内，宜布置在道路绿化带、非机动车道或人行道下。对于路幅较宽、对交通影响较大的道路如各类快速路、主干路，宜两侧设置综合管廊，其中有一侧以配给功能为主。如单侧布置，宜采用支线管廊形式过路。

干线综合管廊一般不直接服务于沿线地区，通常设置于机动车道或道路中央下方。

支线综合管廊、干支线混合型管廊和缆线管廊直接服务于沿线地区，宜设置在道路两侧人行道或绿化带下。

#### (2) 安全间距

综合管廊与相邻地下管线及地下构筑物的最小水平净距和垂直净距应根据地质条件和相邻构筑物性质确定，且不得小于《城市综合管廊工程技术规范》(GB50838)的规定。综合管廊顶部覆土厚度应根据平面位置、行车荷载和管廊的结构强度及其他市政管线交叉等因素综合确定。

#### 2.1.4.8 重要节点控制

明确管廊与地下道路(含区间隧道)、轨道交通、地下通道、人防工程及其他设施之间的间距控制要求。

##### (1) 综合管廊与城市轨道交通交叉

综合管廊与城市轨道交通区间段交叉时，综合管廊宜从区间段上方通过，明确安全保护要求；综合管廊与城市轨道交通站点



交叉时，交叉段管廊宜与站点同步建设，当不能同步建设时，管廊应尽量避让城市轨道交通站点。

#### (2) 综合管廊与铁路（高铁、城际）交叉

综合管廊与铁路（高铁、城际）交叉时，在保证铁路基础安全的前提下，应采取下穿方式通过。

#### (3) 管廊与地下道路（含区间隧道）交叉

综合管廊与地下道路交叉时，综合管廊宜从上方通过。

#### (4) 综合管廊与河道交叉

综合管廊下穿河道时，应选择在稳定河段，埋设深度应按不妨碍河道功能和管廊安全的原则确定。综合管廊在穿越河道时的最小覆土参考《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838）的要求。

对于无航道等级要求的河道，在满足景观协调的条件下，可选择综合管廊上跨河道方式。

#### 2.1.4.9 配套设施

合理确定监控中心、变电所、吊装口、通风口、人员出入口等配套设施规模、用地和建设标准，并与周边环境相协调。

#### 2.1.4.10 附属设施

明确消防、通风、供电、照明、监控和报警、排水、标识等相关附属设施的配置原则和要求。

#### 2.1.4.11 安全防灾

明确综合管廊抗震、防火、防洪等安全防灾的原则、标准和基本措施。

#### 2.1.4.12 建设时序

根据城市发展需要，合理安排管廊建设的年份、位置、长度等。对近期建设的综合管廊，要充分考虑实施的可行性。

#### 2.1.4.13 投资估算

依据相关标准测算规划期内的综合管廊建设投资规模。

## 2.2 重点研究内容

### 2.2.1 与相关专项规划协调

#### 2.2.1.1 与城市综合交通规划的协调

综合管廊规划布局及近期建设规划，应与城市综合交通规划中的城市道路新（扩、改）建规划及道路竖向充分协调，合理确定布局方案，增强互馈，优化道路断面，以方便管廊及配套附属设施布置。

#### 2.2.1.2 与城市管线综合规划的协调

综合管廊规划应以城市管线综合规划为依据，结合综合管廊布局系统，确定入廊管线种类及规模，合理分配道路地下空间资源，并将对各类专业管线的修改调整内容及时反馈至管线综合规划。

#### 2.2.1.3 与各类城市市政管线规划的协调

(1) 与排水管线规划的协调：以排水规划为依据，结合城市地形竖向，在管廊净空高度及排水管道高程可行前提下，尽可能将排水管线纳入管廊。对因排水管线入廊而产生的排水方案调整应及时反馈排水专项规划。

(2) 与其他市政管线规划的协调：针对地下管线密集路段、市政管线主干通道路段，宜优先建设地下综合管廊，同时也应结合管廊规划布局，适当调整市政管线布局，更多地纳入市政管线主干管道，保障城市生命线安全，提高综合管廊使用效率。

#### 2.2.1.4 与轨道交通规划的协调

主要协调综合管廊与轨道交通之间平面和竖向的关系，确保相互安全。协调管廊与轨道交通交叉点处的位置关系；明确轨道交通站点处同步建设综合管廊的布置形式以及不同步建设形式的控制要求。

#### 2.2.1.5 与地下空间规划的协调

主要协调综合管廊与城市地下道路、地下综合体、商业街等

规划同步建设的可行性。若无法同步建设，应加强相互协调，明确重要节点位置的管控措施，做好预留。

#### 2.2.1.6 与人防工程规划的协调

主要协调综合管廊自身如何满足人防需要，同时考虑城市废弃人防工程作为综合管廊的再利用以及人防工程与管廊结合建设的可行性。

#### 2.2.1.7 与旧城改造规划的协调

结合城市生态修复、城市修补等旧城改造工作，针对旧城改造基础设施提升与更新、架空线下地改造等需求，分析采用综合管廊的可行性。

### 2.2.2 特殊管线入廊研究

#### 2.2.2.1 天然气管道入廊研究

(1) 城镇天然气管道分为高压（A、B）、次高压（A、B）、中压（A、B）以及低压天然气管道。一般高压、次高压天然气管道为输气管道，通常设置在城市建成区外围，而中压管道为配气管道，一般敷设在城市道路下，低压天然气管道虽也为配气管线，但一般不敷设在城市市政道路下。

(2) 高压天然气管道不得入廊；次高压天然气管道原则不宜入廊，确需入廊时应进行专题论证；中压天然气管道入廊时应设置独立舱室。

(3) 当综合管廊舱室为竖向叠舱布置时，天然气舱应布置在上层，并设置监测监控设备和采取必要的安全防范措施。若条件受限而布置在下层时，综合管廊内各舱室均需增设气体检测装置。

#### 2.2.2.2 重力流管道入廊研究

(1) 重力流管道主要有雨水管道、污水管道以及雨污合流管道，需要有一定坡度，每隔一段距离设置检查井。

(2) 充分利用管廊内部空间安排雨水管线入廊；当竖向不能满足要求且雨水排口水位受到限制时，雨水管道不宜入廊。

(3) 当片区设有综合管廊，且海绵城市建设有雨水收集与调蓄、利用的功能要求时，雨水排放可与综合管廊结合，利用管廊结构本体进行排水及蓄水；雨水舱结构空间应完全独立，并应采取防止雨水倒灌或渗漏至其他舱室的措施。

(4) 污水管道（含合流管道）在管道内会产生硫化氢、甲烷等有毒有害、易燃易爆气体，会增加综合管廊的建设与管理难度，应进行污水管道入廊方案的可行性、经济性、合理性方面论证。在方案论证时，应重点分析管廊建设区域内场地竖向、污水管道高程、综合管廊埋设深度以及综合管廊舱室内部高度可用空间等因素，判断污水管道入廊的适宜性。

(5) 重力流污水管道入廊不宜采用建设专用污水泵站和增设污水管道复线的方式，避免重复浪费。

#### 2.2.2.3 高（超高）压电缆入廊

(1) 高压电缆通常分为 1000kV、800kV、500kV、220kV、110kV、35kV 等六个等级，其不同的敷设方式对应不同的安全保护间距要求。有条件的地区宜将架空敷设方式转换为埋地敷设方式，尽可能释放地面土地资源，改善城市风貌。

(2) 1000kV、800kV、500kV 等级电力电缆如需埋地敷设，宜采用单独电缆隧道敷设方式；

(3) 220kV、110kV 高压电缆如需埋地敷设，宜与综合管廊结合，可与中压电缆共舱，且宜独立成舱；35kV 等级高压电力可参照 10kV 中压电缆要求入廊敷设。

#### 2.2.2.4 大口径给水管入廊

(1) 大口径给水管道指管径为 DN800 毫米及以上的给水管，通常为城市的输水干管或原水管。

(2) 大口径给水管道入廊须考虑管道的安装与检修措施，以及管道配件的运输、安装及调试空间。

(3) 管径大于 DN1200 毫米的给水管如需入廊，应进行经济

技术比较及方案论证；若确定入廊，需考虑车行检修通道。

### 2.2.3 与相关建设结合

2.2.3.1 综合管廊宜考虑与海绵城市建设相结合，重点研究以下内容：

(1) 海绵城市建设绿化区及透水铺装区与综合管廊建设区交叉范围；

(2) 海绵城市蓄水箱涵与综合管廊合建的可行性。

2.2.3.2 综合管廊规划应与人防规划相结合，条件允许时可考虑综合管廊兼顾人防疏散通道的需要，但燃气舱室不允许作为人员疏散通道。

2.2.3.3 城市建成区内废弃人防工程改建作为综合管廊的可行性研究，重点研究以下内容：

(1) 废弃人防工程分布形态与综合管廊规划路由的吻合程度；

(2) 废弃人防工程断面大小、结构形式及耐久性状况等；

(3) 废弃人防工程改建的难度及工程费用。

2.2.3.4 综合管廊应与城市轨道交通规划结合，并重点研究以下内容：

(1) 综合管廊与轨道交通在空间中相互关系及协同的可能；

(2) 综合管廊与轨道交通的建设时序及预留条件；

(3) 不同施工方法条件下，轨道交通与综合管廊合建的可行性。

## 2.3 综合管廊管线分支口

### 2.3.1 总体布局

管线分支口宜根据路口、地块需求的管线种类数量，以及管线进出、安装敷设作业的要求布置或预留。管线分支口内部需考虑综合管廊内管线引出时的相互影响和管线自身引出的技术要

求，相应的分支配套设施应同步设计。

### 2.3.2 布置要求

2.3.2.1 综合管廊各舱应独立形成防火分区，各舱的管线分支口也应各自独立不连通。

2.3.2.2 管线分支口需进行加宽、加高处理，需引出（入）的管线应根据其敷设要求（转弯半径、阀门设备等）从原有管线或管位上接出，宜通过管线分支口预埋的孔洞引出（入）综合管廊，并敷设至地块。接出（入）口除规划设计管线接口外，还应预留远期发展可能增加的管线接出（入）口。含有重力流管线的管线分支口布局需要结合重力流管线入廊前隔断设施等设置要求综合考虑。

2.3.2.3 综合管廊与其他方式敷设的管线连接处，应采取封闭和防止差异沉降的措施。

### 2.3.3 管道防水

管线穿越综合管廊外壁处应按规范要求做防水封堵。

## 2.4 配套设施布局

### 2.4.1 监控中心

2.4.1.1 综合管廊系统分片布局的需设置片区监控中心，设有多个综合管廊片区的城市需设置总监控中心，对各片区实行统一管理。

2.4.1.2 综合管廊的监控中心与综合管廊之间宜设置专用连接通道，通道的净尺寸应满足日常检修通行的要求，建筑面积应满足使用要求。

2.4.1.3 监控中心的选址以满足其功能为首要条件，。鼓励监控中心与周边公共建筑合建。

### 2.4.2 出地面孔口建筑设计

综合管廊出地面孔口主要包括吊装口、通风口、人员出入口、

逃生口等，各出地面孔口建筑设计应与景观设施统一设计，与环境融为一体。

### 2.4.3 配套设计

配套设计应充分考虑生产管理和服务管理者的不同使用要求。

## 3. 综合管廊工程设计

### 3.1 总体设计

#### 3.1.1 一般规定

3.1.1.1 总体设计应符合综合管廊规划要求。

3.1.1.2 综合管廊断面形式及尺寸应根据规划容纳的管线种类、数量、分支要求及施工方法综合确定。

3.1.1.3 综合管廊人员出入口、逃生口、吊装口、通风口、管线分支口等节点平面布置应根据管廊的分类形式、规范要求、周边环境条件等综合考虑确定。

3.1.1.4 综合管廊分支口应满足预留数量、管线进出、安装敷设作业的要求。

3.1.1.5 含天然气管道舱室的综合管廊不应与其他建（构）筑物合建。

3.1.1.6 压力管道进出综合管廊时，应在综合管廊外部设置阀门。

3.1.1.7 结合道路改造进行综合管廊建设时，应结合施工对周边环境的影响、工期及成本进行开挖与非开挖方案比选研究。

3.1.1.8 结合道路改造、轨道交通及其他地下空间开发进行综合管廊建设时，应考虑综合管廊与地下道路、地下车站、区间隧道等合建的可行性。

3.1.1.9 条件允许时，宜结合既有地下工程（如早期人防工程）建设综合管廊。

3.1.1.10 综合管廊设计宜采用降低建设运营成本的新技术、新工艺。

3.1.1.11 综合管廊与既有大直径管道（雨、污水管）、地下建



(构) 筑物(地铁地下车站、地下道路、电力隧道、人行地道、桥桩等)交叉时应进行节点专项设计。

### 3.1.2 空间设计

3.1.2.1 综合管廊空间设计应与采用的施工方法相适应。

3.1.2.2 综合管廊平面中心线宜与道路、铁路、轨道交通、公路中心线平行。

3.1.2.3 对于敷设在道路路幅宽度 50 米及以上道路的综合管廊, 应进行道路单侧与道路双侧敷设方案的比选。

3.1.2.4 综合管廊穿越城市快速路、主干路、铁路、公路、轨道交通、河道、大直径管道及其他地下建(构)筑物时, 宜垂直穿越; 受条件限制时可斜向穿越, 最小交叉角不宜小于  $60^{\circ}$ 。

3.1.2.5 综合管廊的空间设计应考虑对既有大直径管道、地下结构物的避让及对远期地下结构物的空间预留。

3.1.2.6 综合管廊下穿河道时应考虑河道清淤及河道远期规划对综合管廊覆土的影响。

3.1.2.7 含大直径管道的综合管廊应注意管道工艺对综合管廊线形(转角)的要求, 线形尽量顺直。

3.1.2.8 雨水、污水等管道不入廊时, 应考虑此类管线与综合管廊的在道路下方的空间位置关系。

3.1.2.9 综合管廊内的污水管道为压力管道时, 应考虑泵站的布局对综合管廊布局的影响。

3.1.2.10 结合海绵城市设计的综合管廊, 综合管廊宜结合绿化带、人行道的进行布设。

3.1.2.11 天然气管道舱不宜布设在人行道下方。

### 3.1.3 断面设计

3.1.3.1 综合管廊的断面型式通常采用矩形断面, 但在穿越河流、铁路或地铁等障碍时, 如采用盾构或顶管的施工方法, 宜根据工艺合理确定断面。

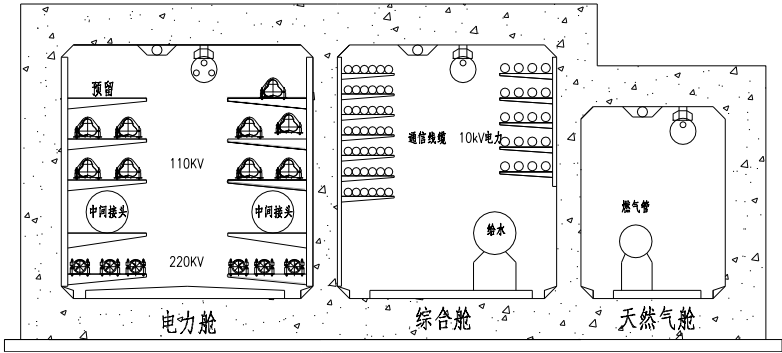


图 3.1-1 矩形断面

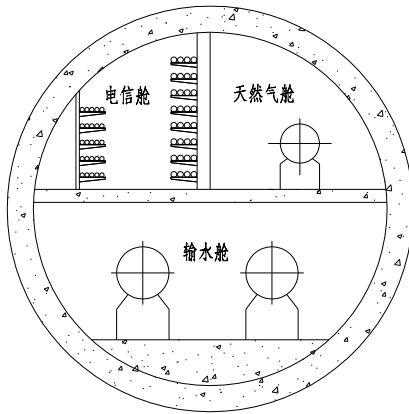


图 3.1-2 圆形断面

3.1.3.2 综合管廊标准断面内部净高应根据容纳管线的种类、规格、数量、安装要求等确定，并满足下列规定：

- (1) 干、支线管廊的内部净高不宜小于 2.4m；
- (2) 特殊情况下支线管廊的内部净高可降至 2.2m；
- (3) 通行缆线管廊的内部净高不宜小于 1.9m；

(4) 与其他地下建(构)筑物交叉的局部区段的管廊净高不得小于 1.6m。

3.1.3.3 综合管廊标准断面内部净宽应根据容纳的管线种类、数量、运输、安装、运行、维护等要求综合确定。

3.1.3.4 综合管廊通道净宽应满足管道、配件及设备运输的要求，并符合下列规定：

(1) 综合管廊内两侧设置支架或管道时，检修通道净宽不宜小于 1.0m；

(2) 单侧设置支架或管道时，检修通道净宽不宜小于 0.9m；

(3) 配备检修车的综合管廊检修通道宽度不宜小于 2.2m；同时须兼顾检修车行使转弯半径的需要。

3.1.3.5 作为人防疏散通道的舱室通道净宽不应小于 1.2m。

3.1.3.6 高压电力舱与天然气管道舱室不宜相邻。

3.1.3.7 大口径管道的布置应考虑吊装、运输、安装及检修的要求，且宜配备检修车。

3.1.3.8 综合管廊设计时，应预留管道排气阀、补偿器、阀门等附件安装、运行、维护作业所需要的空间。

3.1.3.9 综合管廊采用顶管、盾构、浅埋暗挖等施工方法时，断面设计应考虑临时支护结构的技术要求。

3.1.3.10 条件允许时，综合管廊断面宜进行归并，利于进行标准化、预制化施工。

### 3.1.4 配套设计

3.1.4.1 综合管廊的每个舱室应设置人员出入口、逃生口、吊装口、通风口及管线分支口等。

3.1.4.2 人员出入口、通风口等露出地面的构筑物应满足城市防洪要求，并应采取防盗、防止地面水倒灌及小动物进入的措施，在外观上宜与周围景观相协调。

3.1.4.3 综合管廊通风口宜与人员逃生口、吊装口等结合设

置。

3.1.4.4 综合管廊吊装口的最大间距不宜超过 400m，吊装口净尺寸应满足管线、设备、电力电缆入廊时的转弯半径等最小允许限界要求；设有检修车进出的吊装口尺寸应结合检修车的尺寸确定，吊装口间距可适当放大。

3.1.4.5 结合道路改造进行综合管廊建设时，可设置临时吊装口。

3.1.4.6 大口径管道吊装不宜通过夹层实现，如必须通过夹层进行接力吊装时，夹层空间应满足吊装要求。

3.1.4.7 综合管廊通风口的净尺寸宜满足通风设备进出的最小尺寸要求。

3.1.4.8 天然气管道舱室的排风口与其他舱室通风口、人员出入口以及周边建（构）筑物口部距离不应小于 10m。天然气管道舱室的各类孔口不得与其他舱室连通，并应设置明显的安全警示标识。

3.1.4.9 露出地面的各类孔口盖板应设置在内部使用时易于人力开启，且在外边使用时非专业人员难以开启的安全装置。

3.1.4.10 综合管廊逃生口设置应符合下列规定：

(1) 敷设电力电缆的舱室，逃生口间距不宜大于 200m。

(2) 敷设天然气管道的舱室，逃生口间距不宜大于 200m。

(3) 敷设热力管道的舱室，逃生口间距不应大于 400m。当热力管道采用蒸汽介质时，逃生口间距不应大于 100m。

(4) 敷设其他管道的舱室，逃生口间距不宜大于 400m。

(5) 逃生口尺寸不应小于 1m×1m,当为圆形时，内径不应小于 1m。

3.1.4.11 管线分支口的空间尺寸应满足管线转弯半径的需要。

3.1.4.12 监控中心设计应符合下列规定：

(1) 监控中心建筑规模应视其功能等级定位（总监控中心、片区监控中心等）确定，兼顾近远期的发展需要及日常管理、系

统升级改造等使用功能要求。

(2) 监控中心可采取独立建设形式或与周边公共建筑联合建设形式；有条件时可考虑与综合管廊养护用房合建。

(3) 片区监控中心应与片区综合管廊建设同步，且宜布置于综合管廊周边，并设置通道直接连接综合管廊。

(4) 监控中心建筑工程设计应满足《建筑设计防火规范》GB 50016 等相关规范要求，做到功能配套、美观大方、适用经济，并与周边环境相协调。

(5) 监控中心竖向设计应满足排水、防洪等相关要求。

## 3.2 附属设施设计

### 3.2.1 消防系统

3.2.1.1 含有下列管线的综合管廊舱室火灾危险性分类应符合表 3.2-1 的规定。

表 3.2-1 综合管廊舱室火灾危险性分类

舱室内容纳管线种类		舱室火灾危险性类别
天然气管道		甲
阻燃电力电缆		丙
热力管道		丙
污水管道		丁
雨水管道、给水管道、再生水管道	塑料管等难燃管材	丁
	钢管、球墨铸铁管等不燃管材	戊

3.2.1.2 当舱室内含有两类及以上管线时，舱室火灾危险性类别应按火灾危险性较大的管线确定。

3.2.1.3 综合管廊主结构体应为耐火极限不低于 3.0h 的不燃性结构。

3.2.1.4 综合管廊内不同舱室之间应采用耐火极限不低于 3.0h 的不燃性结构进行分隔。

3.2.1.5 除嵌缝材料外，综合管廊内装修材料应采用不燃材料。

3.2.1.6 天然气管道舱、容纳电力电缆的舱室及容纳污水管道的舱室应每隔 200m 采用耐火极限不低于 3.0h 的不燃性墙体进行防火分隔。

3.2.1.7 综合管廊交叉口及各舱室交叉部位应采用耐火极限不低于 3.0h 的不燃性墙体进行防火分隔，当有人员通行需求时，防火分隔处的门应采用甲级防火门，管线穿越防火隔断部位应采用阻火包等防火封堵措施进行严密封堵。

3.2.1.8 综合管廊内应在沿线、人员出入口、逃生口等处设置灭火器材，灭火器材的配置应符合现行国家标准。。

3.2.1.9 干线综合管廊中容纳电力电缆的舱室，支线综合管廊中容纳 6 根及以上电力电缆的舱室应设置自动灭火系统；其他容纳电力电缆的舱室宜设置自动灭火系统。

3.2.1.10 综合管廊内的电缆防火与阻燃应符合国家现行标准《电力工程电缆设计规范》GB50217 和《电力电缆隧道设计规程》DL/T5484 及《阻燃及耐火电缆塑料绝缘阻燃及耐火电缆分级和要求第 1 部分：阻燃电缆》GA306.1 和《阻燃及耐火电缆塑料绝缘阻燃及耐火电缆兮级和要求第 2 部分：耐火电缆》GA306.2 的有关规定。

### 3.2.2 通风系统

3.2.2.1 综合管廊宜采用自然进风和机械排风相结合的通风方式。天然气管道舱和含有污水管道的舱室应采用机械进、排风的通风方式。

3.2.2.2 综合管廊的通风量应根据通风区间、截面尺寸并经计算确定，且应符合下列规定：

(1) 正常通风换气次数不应小于 2 次/h，事故通风换气次数不应小于 6 次/h。

(2) 天然气管道舱正常通风换气次数不应小于 6 次/h，事故

通风换气次数不应小于 12 次/h。

(3) 舱室内天然气浓度大于其爆炸下限浓度值（体积分数）20%时，应启动事故段分区及其相邻分区的事事故通风设备。

3.2.2.3 通风口处的风速不宜超过 5m/s，管廊内的最大风速不宜超过 1.5m/s。

3.2.2.4 综合管廊的通风设备应符合节能环保要求，天然气管道舱或舱室内有可能产生易燃易爆气体时，应选用防爆风机。

3.2.2.5 当综合管廊内空气温度高于 40℃或需进行线路检修时，应开启排风机，并应满足综合管廊内环境控制的要求。

3.2.2.6 综合管廊内发生火灾时，发生火灾的防火分区及相邻分区的通风设备应能够自动关闭。

3.2.2.7 通风设计中应兼顾排烟要求，宜将每个防火分区划分为 1 个防烟分区，每个防烟分区应设置独立的排烟口。

3.2.2.8 综合管廊应设置事故后机械排烟设施。

3.2.2.9 采用机械通风时，其操作应采用自动 / 手动两种方式，根据监测结果开启风机，在人员进出口或其他适当地点设警报、监视器。

3.2.2.10 天然气管道舱室进风口底部距室外地坪的高度不宜小于 2.0m，当进风口设在绿化带内时，不宜小于 1.2m。

### 3.2.3 供电系统

3.2.3.1 综合管廊供配电系统接线方案、电源供电电压、供电点、供电回路数、容量等应依据管廊建设规模、周边电源情况、管廊运行管理模式、经济技术比较后确定。

3.2.3.2 综合管廊的消防设备、监控与报警设备、应急照明设备应按现行国家标准《供配电系统设计规范》GB 50052 规定的二级负荷供电。天然气管道舱的监控与报警设备、管道紧急切断阀、事故风机应按二级负荷供电，且宜采用两回线路供电；当采用两回线路供电有困难时，应另设置备用电源。其余用电设备可按三

级负荷供电。

3.2.3.3 综合管廊供电系统需与周边地下工程供电系统形成联动机制，当综合管廊系统出现故障时，需将报警信号及时传送给周边地下工程，反之亦然。

3.2.3.4 综合管廊附属设备配电系统应符合下列规定：

(1) 综合管廊内的低压配电应采用交流 220V/380V 系统，系统接地形式应为 TN-S 制，并宜使三相负荷平衡；

(2) 综合管廊应以防火分区作为配电单元，各配电单元电源进线截面应满足该配电单元内设备同时投入使用时的用电需要；

(3) 设备受电端的电压偏差：动力设备不宜超过供电标称电压的 $\pm 5\%$ ，照明设备不宜超过 $+5\%$ 、 $-10\%$ ；

(4) 应采取无功功率补偿措施；

(5) 应在各供电单元总进线处设置电能计量测量装置。

3.2.3.5 综合管廊内电气设备应符合下列规定：

(1) 电气设备防护等级应适应地下环境的使用要求，应采取防水防潮措施，防护等级不应低于 IP54；

(2) 电气设备应安装在便于维护和操作的地方，不应安装在低洼、可能受积水浸入的地方；

(3) 电源总配电箱宜安装在管廊进出口处；

(4) 天然气管道舱内的电气设备应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 有关爆炸性气体环境 2 区的防爆规定。

3.2.3.6 综合管廊内应设置交流 220V/380V 带剩余电流动作保护装置的检修插座，插座沿线间距不宜大于 60m。检修插座容量不宜小于 15kW，安装高度不宜小于 0.5m。天然气舱的检修插座应满足防爆要求，且应在检修环境安全的状态下送电。

3.2.3.7 非消防设备的供电电缆、控制电缆应采用阻燃电缆，火灾时需继续工作的消防设备应采用耐火电缆或不燃电缆。天然



气管道舱内的电气线路不应有中间接头，线路敷设应满足国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 的相关规定。

3.2.3.8 综合管廊每个分区的人员进出口处宜设置本分区通风、照明的控制开关。

3.2.3.9 综合管廊接地应符合下列规定：

(1) 综合管廊内的接地系统应形成环形接地网，接地电阻不应大于  $1\Omega$ 。

(2) 综合管廊的接地网宜采用热镀锌扁钢，且截面面积不应小于  $40\text{mm}\times 5\text{mm}$ 。接地网应采用焊接搭接，不得采用螺栓搭接。

(3) 综合管廊内的金属构件、电缆金属套、金属管道以及电气设备金属外壳均应与接地网连通。

(4) 含天然气管道舱室的接地系统尚应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

3.2.3.10 综合管廊地上建（构）筑物部分的防雷应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的有关规定；地下部分可不设置直击雷防护措施，但应在配电系统中设置防雷电感应过电压的保护装置，并应在综合管廊内设置等电位联结系统。

### 3.2.4 照明系统

3.2.4.1 综合管廊内应设正常照明和应急照明，并应符合下列规定：

(1) 综合管廊内人行通道上的一般照明的平均照度不应小于  $15\text{lx}$ ，最低照度不应小于  $5\text{lx}$ ；出入口和设备操作处的局部照度可为  $100\text{lx}$ 。监控室一般照明照度不宜小于  $300\text{lx}$ 。

(2) 管廊内疏散应急照明照度不应低于  $5\text{lx}$ ，应急电源持续供电时间不应小于  $60\text{min}$ 。

(3) 监控室备用应急照明照度应达到正常照明照度的要求，且备用电源的连续供电不应小于  $30\text{min}$ 。

(4) 出入口和各防火分区防火门上方应设置安全出口标志

灯，灯光疏散指示标志应设置在距地坪高度 1.0m 以下，间距不应大于 20m。

3.2.4.2 综合管廊照明灯具应符合下列规定：

(1) 灯具应为防触电保护等级 I 类设备，能触及的可导电部分应与固定线路中的保护（PE）线可靠连接。

(2) 灯具应采取防水防潮措施，防护等级不宜低于 IP54，并应具有防外力冲撞的防护措施。

(3) 灯具应采用节能型光源，并能快速启动点亮。

(4) 安装高度低于 2.2m 的照明灯具应采用 24V 及以下安全电压供电。当采用 220V 电压供电时，应采取防止触电的安全措施，并应敷设灯具外壳专用接地线。

(5) 安装在天然气管道舱内的灯具应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定。

3.2.4.3 照明回路导线应采用硬铜导线，截面面积不应小于  $2.5\text{mm}^2$ 。线路明敷设时应采用保护管或线槽穿线方式布线。天然气管道舱内的照明线路应采用低压流体输送用镀锌焊接钢管配线并应进行隔离密封防爆处理。

3.2.4.4 有条件时可在综合管廊内宜采用应用蓄能自发光材料。

### 3.2.5 监控与报警系统

3.2.5.1 综合管廊监控与报警系统宜分为环境与设备监控系统、安全防范系统、通信系统、预警与报警系统、地理信息系统和统一管理信息平台等。

3.2.5.2 监控、报警和联动反馈信号应送至监控中心。

3.2.5.3 综合管廊应设置安全防范系统，并应符合下列规定：

(1) 综合管廊内设备集中安装地点、人员出入口、变配电间和监控中心等场所应设置摄像机；摄像机间距不应大于 100m。

(2) 综合管廊人员出入口、通风口应设置入侵探测装置和声

光报警装置，入侵探测信号应送至监控中心。

(3) 综合管廊人员出入口应设置出入口控制装置。

(4) 综合管廊应设置电子巡查管理系统，并宜采用离线式。

(5) 安全防范系统应满足探测老鼠等小动物入侵的要求。

3.2.5.4 干线、干支混合、支线综合管廊含电力电缆的舱室应设置火灾自动报警系统，并应符合下列规定：

(1) 应在舱室顶部设置线型感温火灾探测器或感烟火灾探测器；

(2) 应设置防火门监控系统；

(3) 设置火灾探测器的场所应设置手动火灾报警按钮和火灾报警器。

(4) 确认火灾后，防火门监控器应联动关闭常开防火门，消防联动控制器应能联动关闭着火分区及相邻分区通风设备、启动自动灭火系统。

3.2.5.5 天然气管道舱应设置可燃气体探测报警系统，并应符合下列规定：

(1) 天然气报警浓度设定值（上限值）不应大于其爆炸下限值（体积分数）的 20%；

(2) 天然气探测器应接入可燃气体报警控制器；

(3) 当舱室内天然气浓度超过报警浓度设定值（上限值）时，应由可燃气体报警控制器或消防联动控制器联动启动事故段分区及其相邻分区的事事故通风设备。

(4) 紧急切断浓度设定值（上限值）不应大于其爆炸下限值（体积分数）的 25%。

3.2.5.6 综合管廊应设置通信系统，且应符合下列要求：

(1) 应在综合管廊人员出入口或每个防火分区内设置通信点；不分防火分区的舱室，通信点设置间距不应大于 100m。

(2) 固定式电话与消防专用电话合用时，应采用独立通信系

统。

(3) 宜设置无线信号覆盖系统。

3.2.5.7 当综合管廊与其他地下工程协同建设时，应建立监控与报警系统的联动机制。

3.2.5.8 当综合管廊建设区域存在对结构安全有重要影响的地质、荷载条件时宜设置结构健康监测系统，并纳入统一管理信息平台。

### 3.2.6 排水系统

3.2.6.1 综合管廊设置自动排水系统。

3.2.6.2 综合管廊的排水区间长度不宜大于 200m。

3.2.6.3 综合管廊的低点应设置集水坑，并满足以下要求：

- (1) 集水坑的容量应根据水量和排水扬程确定；
- (2) 集水坑内设置自动水位排水泵，并配置格栅盖；
- (3) 天然气管道舱应设置独立集水坑。

3.2.6.4 综合管廊的底板宜设置排水明沟，积水汇入集水坑，排水明沟的坡度不应小于 0.2%。

3.2.6.5 排水沟的断面尺寸应根据水量结合综合管廊断面形式确定。

### 3.2.7 标识系统

3.2.7.1 综合管廊的主出入口内应设置综合管廊介绍牌，并应标明综合管廊建设时间、规模、容纳管线。

3.2.7.2 纳入综合管廊的管线，应采用符合管线管理单位要求的标识进行区分，并应标明管线属性、规格、产权单位名称、紧急联系电话。标识应设置在醒目位置，间隔距离不应大于 100m。

3.2.7.3 综合管廊内，应设置里程桩号标识，间距应不大于 50m。

3.2.7.4 人员出入口、逃生口、管线分支口、灭火器材设置处等部位，应设置带编号的标识。

3.2.7.5 综合管廊穿越河道时，应在河道两侧醒目位置设置明确的标识。

3.2.7.6 综合管廊下穿地下构（筑）物或进行空间预留时，应在醒目位置设置明确的标识。

### 3.3 结构设计

#### 3.3.1 一般规定

3.3.1.1 综合管廊土建工程设计应采用以概率理论为基础的极限状态设计方法，以可靠指标度量结构构件的可靠度，除验算整体稳定外，均应采用含分项系数的设计表达式进行设计。

3.3.1.2 综合管廊的结构设计使用年限应为 100 年。

3.3.1.3 综合管廊结构应根据设计使用年限和环境类别进行耐久性设计。

3.3.1.4 综合管廊的结构安全等级应为一级，结构中各类构件的安全等级宜与整个结构的安全等级相同。

3.3.1.5 综合管廊结构构件的裂缝控制等级应为三级，结构构件的最大裂缝宽度限值应不大于 0.2mm，且不得贯通。

3.3.1.6 综合管廊工程应按乙类建筑物进行抗震设计，并应满足国家现行标准的有关规定，管廊内各构件（支架、支墩等）抗震等级宜与整个工程一致。

3.3.1.7 综合管廊防水等级标准应为二级。

3.3.1.8 综合管廊抗浮计算时不应计入综合管廊内管线和设备的自重，其他各项作用应取标准值，且抗浮安全系数不低于 1.05。

3.3.1.9 综合管廊建设应尽量避免开软土、液化土、溶洞等不良地质条件，如无法避开，应采取控制地层不均匀沉降的措施。

3.3.1.10 纳入天然气管道的综合管廊穿越铁路、河流、主要公路和其他较大障碍时，应考虑结构的防护功能。

3.3.1.11 利用既有结构进行综合管廊建设时，应进行结构评估，宜采用内衬新建结构的形式。

3.3.1.12 综合管廊与其他工程共建时，应满足其他工程设计、施工及管理要求。

### 3.3.2 结构上的作用

3.3.2.1 敷设有高压电缆、热力管道的综合管廊，应根据气候条件、管道工艺要求确定温度作用。

3.3.2.2 容纳大口径管道的舱室结构顶板应根据安全、运输计算吊装荷载。

3.3.2.3 下穿河道的综合管廊应根据河道水位变化确定最不利工况。

3.3.2.4 下穿公路、铁路的综合管廊应根据覆土深度考虑动荷载影响。

3.3.2.5 现浇施工的大断面综合管廊应采取减少混凝土收缩作用。

3.3.2.6 建设场地地基土有显著变化段的综合管廊结构，应计算地基不均匀沉降的影响。

3.3.2.7 作为人防疏散通道的综合管廊应考虑相应的人防荷载。

### 3.3.3 材料

3.3.3.1 综合管廊工程中所使用的材料应根据结构类型、受力条件、使用要求和所处环境等选用，并应考虑耐久性、可靠性和经济性。

3.3.3.2 综合管廊使用的钢材应满足抗腐蚀及耐久性要求。

3.3.3.3 综合管廊宜采用便于施工、利于减少工期的新技术、新材料。

### 3.3.4 临时支护结构

3.3.4.1 综合管廊应根据建设条件、施工方法进行临时支护结

构设计。

3.3.4.2 采用明挖法施工时应根据地质条件、开挖断面及基坑深度合理选择支护结构形式。

3.3.4.3 软土地层采用明挖法施工时，应采取措施减少地基不均匀沉降带来的不利影响

3.3.4.4 采用顶管法、盾构法施工时，应根据管廊断面、地质条件进行工作井后靠加固、洞门加固及洞门圈止水设计。

3.3.4.5 采用浅埋暗挖法进行施工时，初次支护设计应满足地层沉降控制要求，必要时可采用分步开挖。

3.3.4.6 临时支护结构应满足下列要求：

(1) 临时支护结构的设计使用期限不应小于 1 年。

(2) 临时结构作为永久结构使用时尚应满足结构其他要求。

(3) 临时支护结构应满足环保要求，宜采用安全、环保、便于施工的新技术、新材料。

### 3.3.5 现浇混凝土结构

3.3.5.1 现浇混凝土综合管廊结构的截面内力计算模型宜采用闭合框架模型。作用于结构底板的基底反力分布应根据地基条件确定，并应符合下列规定：

(1) 地层较为坚硬或经加固处理的地基，基底反力可视为线性分布；

(2) 未经处理的软弱地基，基底反力可按弹性地基计算确定。

### 3.3.6 预制混凝土结构

3.3.6.1 预制拼装综合管廊结构宜采用预应力筋连接接头、螺栓连接接头或承插式接头。当场地条件较差，或易发生不均匀沉降时，宜采用承插式接头。当有可靠依据时，也可采用其他能够保证预制拼装综合管廊结构安全性、适用性和耐久性的接头构造。

3.3.6.2 仅带纵向拼缝接头的预制拼装综合管廊结构的截面内力计算模型宜采用与现浇混凝土综合管廊结构相同的闭合框架

模型。

3.3.6.3 带纵、横向拼缝接头的预制拼装综合管廊的截面内力计算模型应考虑拼缝接头的影响，拼缝接头影响宜采用旋转弹簧- $\zeta$ 法计算。

3.3.6.4 预制拼装综合管廊拼缝防水应采用预制成型弹性密封垫为主要防水措施，弹性密封垫的界面应力不应低于 1.5MPa。

3.3.6.5 拼缝处应选用弹性橡胶与遇水膨胀橡胶制成的复合密封垫。弹性橡胶密封垫宜采用三元乙丙（EPDM）橡胶或氯丁（CR）橡胶。

3.3.6.6 复合密封垫宜采用中间开孔、下部开槽等特殊截面的构造形式，并应制成闭合框型。

### 3.3.7 构造要求

3.3.7.1 综合管廊结构应在纵向设置变形缝，变形缝的设置应符合下列规定：

- (1) 现浇混凝土综合管廊结构变形缝的最大间距应为 30m；
- (2) 结构纵向刚度突变处以及上覆荷载变化处或下卧土层突变处，应设置变形缝；
- (3) 变形缝的缝宽不宜小于 30mm。

3.3.7.2 混凝土综合管廊结构主要承重侧壁的厚度不宜小于 250mm，非承重侧壁和隔墙等构件的厚度不宜小于 200mm。

3.3.7.3 混凝土综合管廊结构中钢筋的混凝土保护层厚度，结构迎水面不应小于 50mm。

3.3.7.4 预埋件的外露部分，应采取防腐保护措施。

3.3.7.5 地下水具有较强腐蚀性的区域建设综合管廊时，应加强变形缝、施工缝和预制构件接缝部位的防水及防腐措施。

3.3.7.6 管线分支口应做好防水设计，并采取防倒灌措施。

3.3.7.7 采用顶管法、盾构法施工的综合管廊，应结合管线设计进行管道支架的预埋件设计。



## 3.4 管线设计

### 3.4.1 一般规定

3.4.1.1 管线设计应以综合管廊总体设计为依据。

3.4.1.2 纳入综合管廊的金属管道应进行防腐设计。

3.4.1.3 管线配套检测设备、控制执行机构或监控系统应设置与综合管廊监控与报警系统联通的信号传输接口。

3.4.1.4 管线支架应选择易于调节、维修、更换的结构形式；金属支架应进行防腐设计。

3.4.1.5 入廊管线应按工程所在地区的抗震标准进行设防。

### 3.4.2 给水、再生水管道

3.4.2.1 给水、再生水管道可选用钢管、球墨铸铁管、塑料管等。接口宜采用刚性连接，钢管可采用沟槽式连接。

3.4.2.2 给水管设计时应考虑水锤、排气、排泥阀和管道变形补偿等问题。

3.4.2.3 大口径给水管道的支撑的形式、间距、固定方式应满足工艺要求。

### 3.4.3 排水管渠

3.4.3.1 排水管渠进入综合管廊前，应设置检修闸门或闸槽。

3.4.3.2 雨水可采用综合管廊本体或管道的方式布设；污水宜采用管道的方式布设。

3.4.3.3 雨水、污水管道可选用钢管、球墨铸铁管、塑料管等。压力管道宜采用刚性接口，钢管可采用沟槽式连接。

3.4.3.4 利用综合管廊结构本体排除雨水时，雨水舱结构空间应完全独立和严密，并应采取防止雨水倒灌或渗漏至其他舱室的措施。

3.4.3.5 污水管入廊应考虑有害气体监测问题。雨水、污水管道的通气装置应直接引至综合管廊外部安全空间，并应与周边环境相协调。

3.4.3.6 雨水、污水管道的检查及疏通设施应满足管道安装、检修、运行和维护的要求。重力流管道应考虑外部排水系统水位变化、冲击负荷等情况对综合管廊内管道运行安全的影响。

3.4.3.7 结合海绵城市建设的综合管廊，雨水舱室应满足调蓄的要求，并采取保持水质的措施。

#### 3.4.4 天然气管道

3.4.4.1 天然气管道应采用无缝钢管，设计时应考虑管道变形补偿。

3.4.4.2 天然气调压装置不应设置在综合管廊内。天然气调压装置及分段阀的布置应考虑安全性以及与周边环境的协调。

3.4.4.3 天然气管道的阀门、阀件系统设计压力应按提高一个压力等级设计。

3.4.4.4 天然气管道分段阀宜设置在综合管廊外部。当分段阀设置在综合管廊内部时，应具有远程关闭功能。

3.4.4.5 天然气管道进出综合管廊时应设置具有远程关闭功能的紧急切断阀。

3.4.4.6 软土等不良地质区域的天然气管道应采取措施防止综合管廊不均匀沉陷造成管道破裂或接口损坏。

#### 3.4.5 热力管道

3.4.5.1 热力管道应采用钢管、保温层及外护管紧密结合成一体预制管

3.4.5.2 管道附件必须进行保温。

3.4.5.3 管道及附件保温结构的表面温度不得超过 50℃。

3.4.5.4 当同舱敷设的其他管线有正常运行所需环境温度限制要求时，应按舱内温度限定条件校核保温层厚度。

3.4.5.5 热力管道及配件保温材料应采用难燃材料或不燃材料。

3.4.5.6 当热力管道采用蒸汽介质时，排气管应引至综合管廊

外部安全空间，并应与周边环境相协调。

3.4.5.7 热力管道保温层外表面或保护层与管廊顶面、底面、壁面的间距均不小于 0.2 米。

3.4.5.8 热力管道应考虑热补偿，补偿量由计算确定。

3.4.5.9 供热管道采用钢管时，应注意钢管内部及外部的腐蚀，必要时可对钢管的腐蚀状况进行监控。

3.4.5.10 软土等不良地质区域的热力管道应采取措施防止综合管廊不均匀沉陷造成管道破裂或接口损坏，必要时，应进行监控。

### 3.4.6 电力电缆

3.4.6.1 电力电缆应采用阻燃电缆或不燃电缆。

3.4.6.2 应对综合管廊内的电力电缆设置电气火灾监控系统。若含电力电缆的舱室未设自动灭火系统，则须在电缆接头处增设自动灭火装置。

### 3.4.7 通信电缆

3.4.7.1 通信线缆应采用阻燃线缆。

3.4.7.2 通信线缆敷设安装应按桥架形式设计，并应符合国家现行标准《综合布线系统工程设计规范》GB50311 和《光缆进线室设计规定》YD/5151 的有关规定。

## 3.5 重点研究内容

### 3.5.1 管廊断面优化

3.5.1.1 管线集约化同时预留足够扩容空间，引导断面设计标准化、模块化。

3.5.1.2 入廊管线在管廊中位置确定原则

- (1) 大口径管道布置在下方，小口径管道布置在上方。
- (2) 天然气管道宜布置在管廊外侧舱室。
- (3) 预留管道宜全部放至一侧。

3.5.1.3 舱室位置宜根据管线引出（入）要求合理布置，便于维护。

3.5.1.4 综合管廊断面应进行横向空间及竖向空间利用的比选。

3.5.1.5 空间布置存在限制条件的情况下，综合管廊断面可采用舱室分离、舱室竖向组合等方式优化断面。

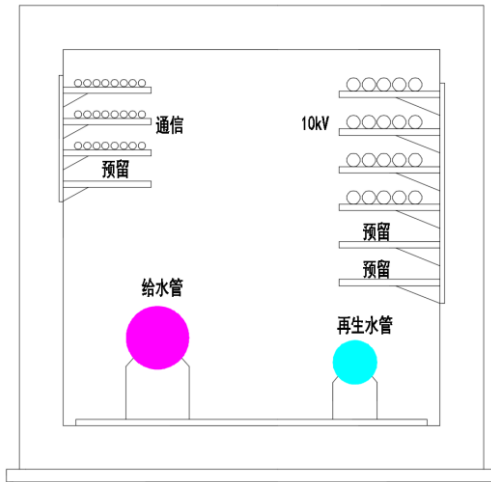


图 3.5-1 常见单舱断面布置示意图一

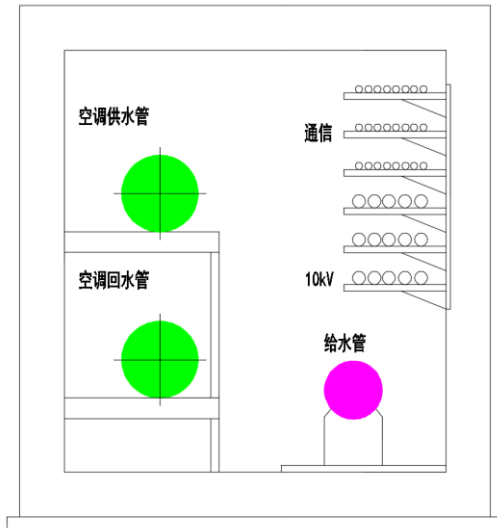


图 3.5-2 常见单舱断面布置示意图二

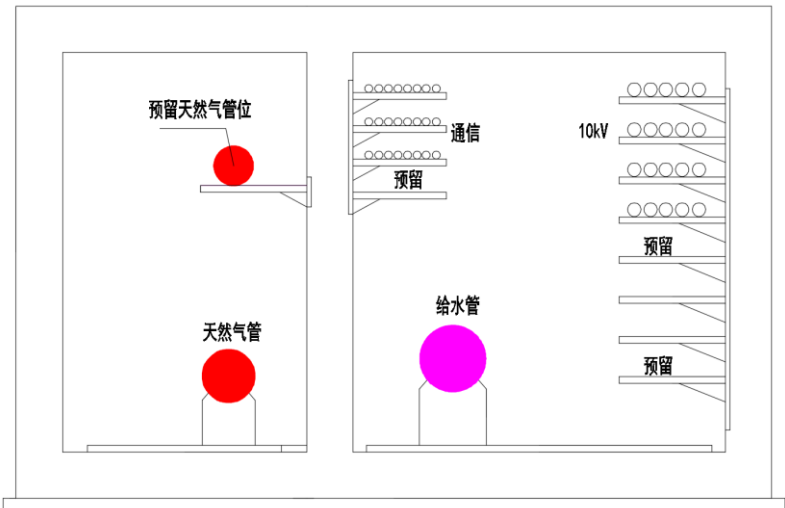


图 3.5-3 常见双舱断面布置示意图一

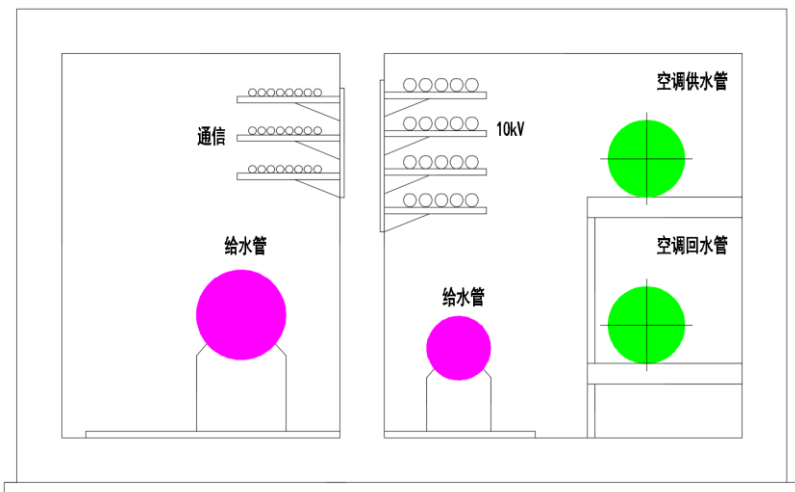


图 3.5-4 常见双舱断面布置示意图二

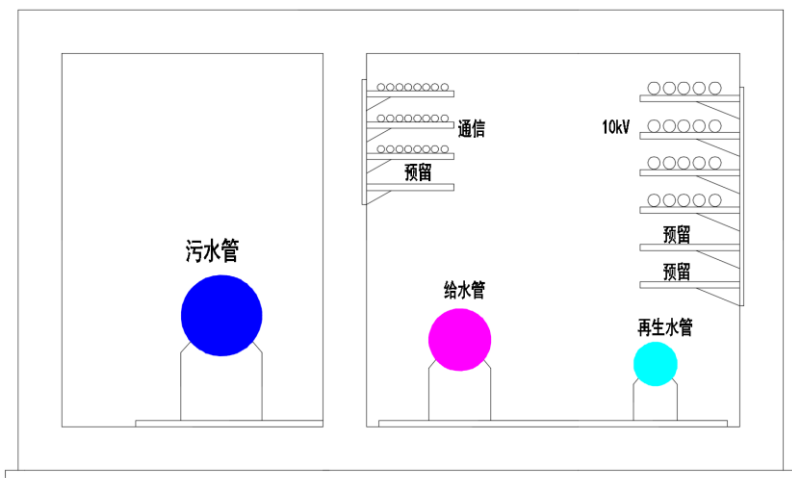


图 3.5-5 常见双舱断面布置示意图三

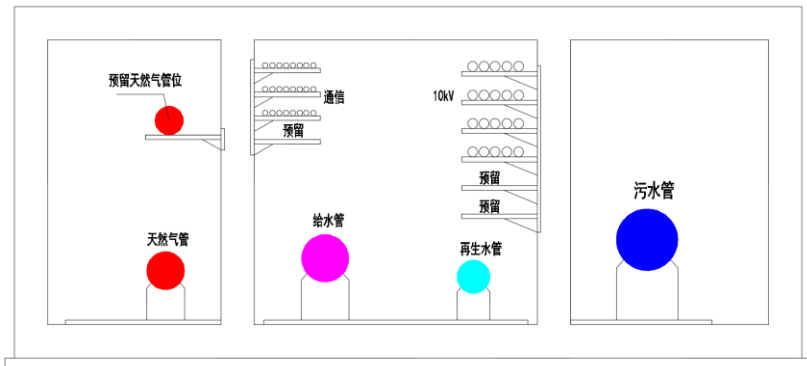


图 3.5-6 常见多舱断面布置示意图一

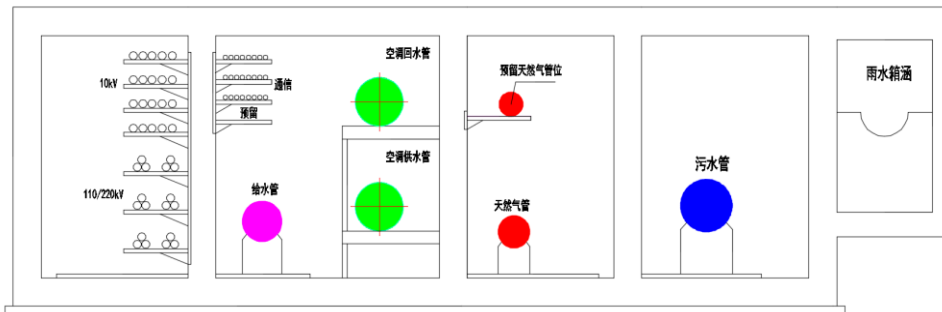


图 3.5-7 常见多舱断面布置示意图二

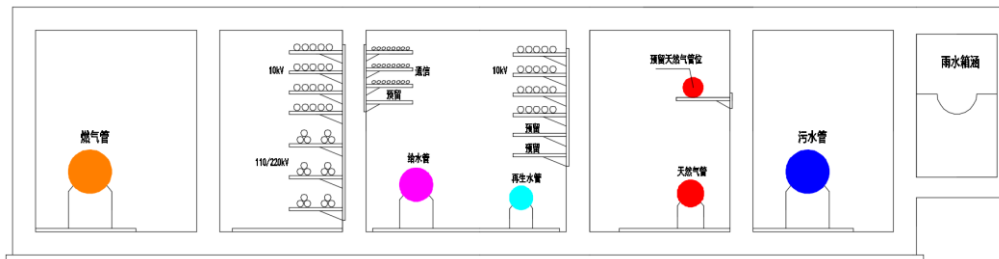


图 3.5-8 常见多舱断面布置示意图三



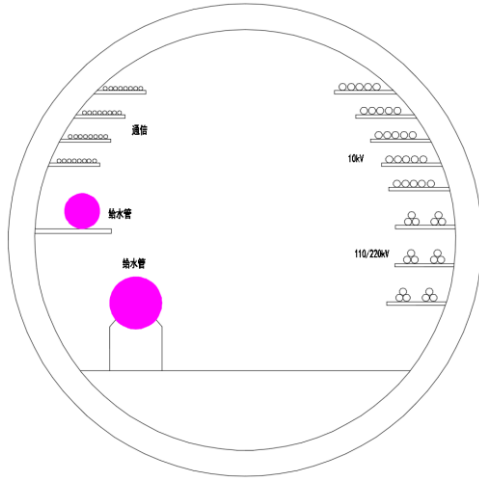


图 3.5-9 常见圆形单舱断面布置示意图一

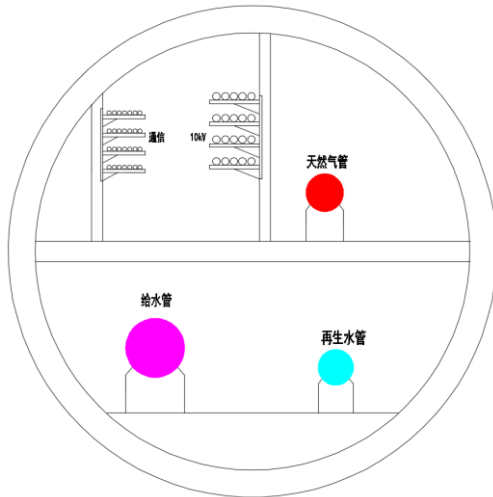


图 3.5-10 常见圆形多舱断面布置示意图二

### 3.5.2 人防工程衔接

3.5.2.1 综合管廊在有条件的区域可兼做人防疏散通道，主体工程及出入口应满足人防设防标准。

3.5.2.2 兼做人防疏散通道的综合管廊，综合管廊与人防工程连接部宜纳入人防工程范围，并设置监控及报警联动机制。

### 3.5.3 组合节点设计

3.5.3.1 通风口，吊装口，人员出入口组合节点应满足下列要求：

(1) 进风口可与吊装口合建。将吊装口凸出地面部分设计成自然通风矮风亭，用于管廊内进风。

(2) 夹层空间尺寸应能满足大口径管道吊装的要求。

(3) 组合节点上方覆土应满足综合管廊抗浮要求，组合节点两端宜设置变形缝。

3.5.3.2 管廊与管廊交叉节点应满足下列要求：

(1) 交叉节点应根据管线尺寸及交叉需要调整管廊平面、竖向布局，电力电缆、通信电缆宜敷设在管廊顶部，其余管线视具体情况敷设在管廊底部或顶部。

(2) 交叉节点应保证管线间的最小垂直净距及管廊内人员通行的要求以及各管线的最小转弯半径要求。

(3) 条件受限时，可采用管廊平面交叉的方式实现管线交叉的要求。

### 3.5.4 节能设计

3.5.4.1 管廊内宜采用高压电动机以减少变配电损耗。

3.5.4.2 开关柜宜选用成套开关柜形式。

3.5.4.3 变电所宜按地面式户内布置，并优先采用自然采光、自然通风形式。

3.5.4.4 变压器宜选用高效、低损耗变压器。

3.5.4.5 低配中心宜靠近负荷中心，电缆馈线布设应利于降低

线径损耗。

3.5.4.6 电缆规格截面应利于降低线径损耗。

3.5.4.7 照明灯具应优先选用高效、节能型灯具；条件允许时，可采用光导管照明系统。

### 3.5.5 智慧管廊及 BIM 技术应用

3.5.5.1 智慧管廊包括与管廊本体、附属设施、入廊管线及周边不入廊管线的运营智能化。

3.5.5.2 条件允许时，宜根据城市规划用地、路网、市政管线专项规划等基础资料预先建立地理信息数据库（GIS 地理信息系统），实现数据信息的可视化，便于综合管廊运营、管理。

3.5.5.3 条件允许时，宜应用 BIM 技术辅助设计，包括以下内容：

（1）进行综合管廊、监控中心等设计、施工、运维等全过程 BIM 技术应用，优化设计方案。

（2）利用 3D 真实比例模型进行管线碰撞检查。

（3）集中物质、价格、形象进度等信息优化施工资源调配及进度。

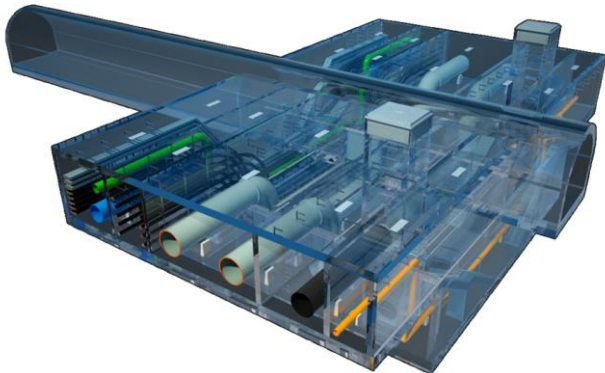


图 3.5-11 BIM 示意图

## 4 综合管廊施工与验收

### 4.1 施工方法

#### 4.1.1 明挖法

4.1.1.1 明挖法施工应综合以下方面进行主体结构现浇、预制拼装的比选：

- (1) 周边环境的复杂程度；
- (2) 地质条件；
- (3) 工期要求；
- (4) 预制厂及预制结构技术水平；
- (5) 大吨位运输、起吊设备。

4.1.1.2 综合管廊采用明挖法施工时应采取交通疏解措施，保证主要道路的通车需求。

4.1.1.3 结合老路改造进行综合管廊建设时，应考虑既有管线迁改对综合管廊施工的影响。

4.1.1.4 综合管廊采用明挖法施工时应加强支护结构变形、地表沉降、周边建筑变形等指标的监测。

#### 4.1.2 暗挖法

4.1.2.1 城市中交通繁忙、景观要求高、无法实施开挖作业的地区，如穿越道路、铁路、河流、古迹保护区、人员密集区等宜优先采用暗挖法。

4.1.2.2 暗挖法应结合工程规模、地质条件进行选择：

(1) 浅埋暗挖法是在距离地表较近的地下进行地下洞室暗挖施工的方法，具有造价低、拆迁少、灵活多变、无需太多专用设备及不干扰地面交通和周围环境等特点。

(2) 顶管法适用于下穿已有建筑物、交通线、河流、湖泊等，

在软土或富水软土层中应用广泛，特点为设备少、工期短、造价低、速度快，断面形式可根据需要进行确定。

(3) 盾构法是一种全机械化施工方法，利用千斤顶后部加压顶进，并拼装预制混凝土管片。特点为掘进速度快，安全性好，劳动强度低，对地面环境影响小，通常为圆形断面。

4.1.2.3 综合管廊采用暗挖法施工时需加强地表沉降、土水压力、周边建筑变形等指标的监测。

## 4.2 基坑工程

### 4.2.1 土方开挖、回填

4.2.1.1 综合管廊基坑开挖到设计底标高后应尽快进行主体结构回筑，防止长期暴露导致地下水和地表水侵入基坑。

4.2.1.2 综合管廊基坑回填应对称、分层、均匀。管廊顶板上部 1.0m 范围内回填材料应采用人工分层夯实，禁止大型机械直接在管廊顶板上部施工。

4.2.1.3 综合管廊地基开挖、回填除应符合本节规定外，还应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB50202)的有关规定。

### 4.2.2 地基处理

4.2.2.1 地基处理方法宜根据结构类型、荷载大小及使用要求，结合地形地貌、地层结构、土质条件、地下水特征、环境情况和对邻近建筑的影响等因素进行综合分析比选确定，并搜集以下资料：

(1) 详细的岩土工程勘察资料、主体结构设计资料等；

(2) 工程的要求和采用天然地基存在的主要问题；

(3) 结合工程情况，了解当地地基处理经验和施工条件，对于有特殊要求的工程，尚应了解其他地区相似场地上同类工程的地基处理经验和使用情况等；

(4) 邻近建（构）筑物、地下工程和有关管线等情况。

4.2.2.2 当基坑底以下为软土时，宜对坑底土体进行局部或整体加固处理。。

4.2.2.3 综合管廊地基处理应符合本节规定外，还应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202）的有关规定。

### 4.2.3 基坑支护结构

4.2.3.1 基坑支护方案应视现场实际开挖深度和地质情况具体选取：

(1) 在不稳定含水松软地层中施工时，宜采取垂直支护。

(2) 当基坑宽度较大，应充分考虑支撑刚度的变化引起的基坑变形及支撑布置对施工的影响。

(3) 在某些特定条件下，如因街道狭窄、不允许长期封闭地面交通，邻近有高层建筑物，水文地质条件复杂等，应采取提高支护强度的措施。

### 4.2.4 基坑施工降排水

4.2.4.1 应根据工程地质和水文地质条件、基坑周边环境要求及支护结构形式选用截水、降水、集水明排或其组合方法。

4.2.4.2 降水类型应根据地质条件、施工环境、支护结构形式等进行选取。

4.2.4.3 基坑外降水时，应有降水范围的估算，并对周边重要建筑物，协同道路、轨道交通、市政隧道等进行监测。

## 4.3 主体结构工程

### 4.3.1 现浇施工技术

4.3.1.1 综合管廊模板施工前，应根据结构形式、施工工艺、设备和材料供应条件进行模板及其支架设计。模板及其支架的强度、刚度及稳定性应满足受力要求。

4.3.1.2 混凝土的浇筑应在模板和支架检验符合施工方案的要求后方可进行。入模时应防止离析，连续浇筑时，每层浇筑高度应满足振捣密实的要求。浇筑预留孔、预埋管、预埋件及止水带等周边混凝土时，应辅助人工插捣。

4.3.1.3 混凝土底板和顶板应连续浇筑不得留置施工缝；设计有变形缝时，应按变形缝分舱浇筑。

4.3.1.4 混凝土施工质量验收标准应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204）的有关规定执行。

#### 4.3.2 预制拼装施工技术

4.3.2.1 预制拼装钢筋混凝土构件的模板，应采用精加工的钢模板。构件尺寸应满足工厂生产、道路运输、设备吊装的要求。

4.3.2.2 构件堆放的场地应平整夯实，并应有良好的排水措施。

4.3.2.3 构件运输及吊装时的混凝土强度应符合设计要求。当设计无要求时，不应低于设计强度的75%。

#### 4.3.3 预应力工程施工技术

4.3.3.1 预应力筋张拉或放张时，混凝土强度应符合设计要求。当设计无要求时，不应低于设计的混凝土立方体抗压强度标准值的75%。

4.3.3.2 预应力筋张拉锚固后，实际建立的预应力值与工程设计规定检验值的相对允许偏差应为±5%。

4.3.3.3 后张法有粘结预应力筋张拉后应尽早进行孔道灌浆，孔道内水泥浆应饱满、密实。

4.3.3.4 锚具的封闭保护应符合设计要求。当设计无要求时，应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204）的有关规定。

#### 4.3.4 防水技术

4.3.4.1 综合管廊防水应以衬砌自防水为基础，接缝防水为重

点，必要时采取外包防水措施，并应对特殊部位进行防水处理，形成完整的防水体系。

4.3.4.2 防水材料在运输、堆放、拼装前应采取防雨、防潮措施。

4.3.4.3 拼接缝采用嵌缝防水材料时，槽缝应清理，并应使用专用工具填塞平整、密实。

4.3.4.4 采用注浆孔进行注浆时，注浆结束后应对注浆孔进行密封防水处理。

4.3.4.5 综合管廊拼接缝及工作井、联络通道等附属构筑物的接缝防水及处理应按设计要求进行。

## 4.4 管线工程安装

### 4.4.1 一般管线安装技术

4.4.1.1 电力电缆安装应满足下列要求：

(1) 电力电缆允许弯曲半径可按电缆外径的 20 倍取。

(2) 电力电缆的安装应根据设计要求保证电缆支架、梯架或托盘的层间距离，最下层支架距地坪、沟道底部的净距应符合相关规范要求。

(3) 电力电缆安装尚应符合《电缆线路施工验收规范》(GB 50168) 的有关规定。

4.4.1.2 通信线缆敷设时，托架、顶间距、层间距应符合下列要求：

(1) 管道进口底部离进线室地面距离不应小于 500mm，顶部距天花板不宜小于 300mm，管道侧面离侧墙不应小于 200mm。管孔均应采用有效的防水堵塞措施。

(2) 通信线缆安装应符合《通信线路工程验收规范》YD5121 的有关规定。

4.4.1.3 电力和通信走线托架宽度宜为 400~600mm，上下层



之间距离不宜小于 250mm。

4.4.1.4 给水管道支撑的形式、间距、固定方式应通过计算确定，并应符合现行国家标准《给排水工程管道结构设计规范》GB 50332 的有关规定。

4.4.1.5 排水管道的施工应满足下列要求：

(1) 管廊敷设的排水管道应考虑通气装置，利用结构本体的雨水管渠应采取防止雨水渗漏到其他舱室的措施。

(2) 雨水、污水管道的检查及清通设施应满足管道安装、检修、运行和维护的要求、重力流管道并应考虑外部系统水位变化、冲击负荷等情况对管廊内管道运行安全的影响。

4.4.1.6 天然气管道的施工应满足下列要求：

(1) 天然气管道应采用无缝钢管，管道的连接应采用焊接。

(2) 天然气管道的支撑形式、间距、固定方式应通过算确定，应符合现行国家标准《城镇天然气设计规范》GB50028 的有关规定。

(3) 天然气管道的阀门、阀件系统设计压力应按提高一个压力等级设计。

4.4.2 大口径管道安装技术

4.4.2.1 大口径管道安装应预留足够的空间。

4.4.2.2 大口径管道的安装应满足工艺要求。

## 4.5 其他工程施工及安装

4.5.1 电缆支架的加工及安装要求

4.5.1.1 钢材应平直，无明显扭曲。下料误差应在5mm范围内，切口应无卷边、毛刺；

4.5.1.2 支架焊接应牢固，无显著变形；各横撑间的垂直净距与设计允许偏差应为 $\pm 5\text{mm}$ 。

4.5.1.3 金属电缆支架必须进行防腐处理。

4.5.1.4 电缆支架应安装牢固，横平竖直。各支架的同层横档应在同一水平面上，其高低允许偏差应为 $\pm 5\text{mm}$ 。

#### 4.5.2 其他设施施工及安装要求

4.5.2.1 仪表工程的安装应符合现行国家标准《自动化仪表工程施工及验收规范》GB 50093的有关规定。

4.5.2.2 电气设备施工应符合现行国家标准《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168和《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303的有关规定。

4.5.2.3 火灾自动报警系统施工应符合现行国家标准《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166的有关规定。

4.5.2.4 通风系统施工应符合现行国家标准《压缩机、风机、泵安装施工及验收规范》GB 50275的有关规定。

## 4.6 质量安全管理及验收要求

### 4.6.1 质量安全管理要求

4.6.1.1 施工单位应取得安全生产许可证，并应遵守有关施工安全、劳动保护、防火、防毒的法律、法规，建立安全管理体系和安全生产责任制，确保安全施工。

4.6.1.2 施工单位应具备相应的施工资质，施工人员应具备相应资格。施工项目质量控制应有相应的施工技术标准、质量管理体系、质量控制和检验制度。

4.6.1.3 施工前应熟悉和审查施工图纸，掌握设计意图与要求。实行自审、会审（交底）和签证制度；对施工图有疑问或发现差错时，应及时提出意见和建议。需变更设计时，应按照相应程序报审，经相关单位签证认定后实施。

4.6.1.4 综合管廊工程基坑（槽）开挖前，应根据围护结构的类型、工程水文地质条件、施工工艺和地面荷载等因素制定施工方案，经审批后方可施工。

## 4.6.2 验收要求

4.6.2.1 综合管廊建设完成后需进行分项质量验收，主要验收标准如下：

- (1)《地下防水工程质量验收规范》GB 50208
- (2)《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202
- (3)《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- (4)《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203
- (5)《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838
- (6)《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB

50242

- (7)《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268
- (8)《室外给水设计规范》GB 50013
- (9)《污水再生利用工程设计规范》GB 50335。
- (10)《室外排水设计规范》GB 50014
- (11)《城镇燃气设计规范》GB 50028
- (12)《高密度聚乙烯外护管硬质聚氨酯泡沫塑料预制直埋保温管及管件》GB/T 29047。

(13)《玻璃纤维增强塑料外护层聚氨酯薄膜塑料预制直埋保温管》CJ/T 129

- (14)《电力工程电缆设计规范》GB 50217
- (15)《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 500217
- (16)《综合布线系统工程验收规范》GB 50312
- (17)《光缆进线室设计规定》YD/T 5151

4.6.2.2 根据地下工程的验收要求，应当首先通过结构和防水工程验收，合格后，方能够进行下道工序的施工。

4.6.2.3 基坑回填应在综合管廊结构及防水工程验收合格后及时进行，回填材料应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

4.6.2.4 预制构件安装前，应对其外观、裂缝等情况进行复检。

当构件上有裂缝且宽度超过0.2mm时，应进行鉴定。并按设计要求及现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的有关规定进行结构性能检验。

## 5 综合管廊的建设及运营管理

### 5.1 建设模式

#### 5.1.1 政府全额投资模式

由政府及隶属于政府的平台公司全额投资建设城市地下综合管廊的主体设施以及附属设施，建成后产权归政府或隶属政府的平台公司所有，地方政府成立或委托相关部门（单位）履行综合管廊的运营及管理。

#### 5.1.2 政府与管线单位合资模式

政府或隶属于政府的平台公司与管线单位按一定比例共同出资成立项目公司，负责城市地下综合管廊投资、建设和运营管理。

#### 5.1.3 政府和社会资本合作（PPP）模式

通过特许经营、资金补贴、贷款贴息等形式，吸引包括民间资本在内的社会资本参与城市综合管廊建设和运营管理，实现项目合理稳定回报。

### 5.2 运营管理模式

#### 5.2.1 运营管理主体

综合管廊运营单位是管廊运营、维护管理的主体，应当按照约定向入廊管线单位提供管廊使用及维护管理的服务。

#### 5.2.2 管廊实行有偿使用制度

入廊管线单位应向综合管廊建设管理单位缴纳入廊费和日常维护费。具体收费标准由管线单位与综合管廊建设管理单位按市场化原则协商确定，若协商无法取得一致意见时，可实行政府定价或指导价。

#### 5.2.3 运营单位和管线单位的义务

综合管廊运营单位负责综合管廊日常维护管理，主要包含对管廊本体、附属设施等进行环境与设备监测、安全防范、日常巡检、设备检修等相关工作。

管线单位主要对管线的安全运行、维护与巡检、故障排除及应急预案等工作实施管理。

## **5.3 收费模式**

### **5.3.1 管廊有偿使用**

5.3.1.1 统筹考虑综合管廊建设运行费用、投资回报和管线单位使用成本，合理确定管廊租售价格标准。

5.3.1.2 入廊管线单位应向城市综合管廊建设运营单位交纳入廊费和日常维护费，具体收费标准要统筹考虑建设和运营、成本和收益的关系，由城市综合管廊建设运营单位与入廊管线单位根据市场化原则共同协商确定，费用主要包含入廊费和日常维护费。

### **5.3.2 入廊费**

入廊费主要根据地下综合管廊本体及附属设施合理建设投资及建设投资的合理回报、各入廊管线占用管廊空间比例，以及各入廊管线敷设和更新改造成本等因素确定。

### **5.3.3 日常维护费**

日常维护费主要包括人员工资、设备大修和日常检修维护费用、管理费用等，日常维护费主要根据地下综合管廊本体及附属设施运行维修、更新改造等正常成本，以及综合管廊运营单位正常管理支出，合理的经营利润，各入廊管线占用空间比例和对附属设施使用强度等因素合理确定。

## **5.4 管廊的日常维护管理**

### **5.4.1 一般规定**

5.4.1.1 综合管廊的日常管理单位应建立健全维护管理制度和工程维护档案，并应会同各管线单位编制管线维护管理办法、实施细则及应急预案。

5.4.1.2 综合管廊内的各专业管线使用单位应配合综合管廊日常管理单位工作，确保综合管廊及管线的安全运营。

5.4.1.3 各专业管线单位应编制所属管线的年度维护维修计划，并应报送综合管廊日常管理单位，经协调后统一安排管线的维修时间。

5.4.1.4 城市其他建设工程施工需要搬迁、改建综合管廊设施时，应报经城市建设主管部门批准后方可实施。

5.4.1.5 综合管廊内实行动火作业时，应采取防火措施。

5.4.1.6 利用综合管廊结构本体的雨水渠，每年非雨季清理疏通不应少于2次。

5.4.1.7 综合管廊投入运营后应定期检测评定，对综合管廊本体、附属设施、内部管线设施的运行状况应进行安全评估，并及时处理安全隐患。综合管廊维护必须保证综合管廊土建工程安全稳定、附属工程工作可靠。

5.4.1.8 综合管廊维护工作应由具备相关专业资质的维护单位承担，维护作业人员必须按规定持有相关专业、工种的执业资格证书或上岗证书。

## 5.4.2 安全防护

5.4.2.1 综合管廊日常管理单位应制定具有针对性的各项安全管理制度。

5.4.2.2 综合管廊是城市公共安全管理的重要环节，对进出管廊应进行严格的审批程序规定，未经审批任何无关人员不得擅自进入。

5.4.2.3 综合管廊日常管理单位应对所有员工进行上岗前的安全教育，对从事电气、起重、焊接、机动车驾驶等特殊工种的

人员，经过专业培训，获得《安全操作合格证》后，方准持证上岗。

5.4.2.4 在综合管廊安全保护范围内应禁止从事排放、倾倒腐蚀性液体、气体；爆破；擅自挖掘城市道路；擅自打桩或者进行顶进作业以及危害综合管廊安全的其他行为。

5.4.2.5 综合管廊投入运营后应建立完善的环境监测体系，制定环境监测计划。

5.4.2.6 综合管廊日常管理单位应制定完善的综合管廊职业卫生防护措施，综合管廊的巡视维护人员应采取防护措施，并应配备防护装备。

5.4.2.7 综合管廊日常管理单位应制定安全事故的应急预案。

5.4.2.8 综合管廊日常管理单位应会同各专业管线单位建立协调机制，做好突发事件处置和应急事件管理工作。

5.4.2.9 入廊管线需要施工作业时，各专业管线单位应提交安全防火措施，经相关单位审核批准后方可实施。

5.4.2.10 城市其他建设工程毗邻综合管廊设施，应按有关规定预留安全间距，并应采取施工安全保护措施。

### 5.4.3 维修工程

5.4.3.1 维修工程包含小修工程、大中修补工程、应急抢修工程。

5.4.3.2 小修工程应包括设施缺陷的修理、不达标设备的维护或更换、易耗品和易耗部件定期或按需更换等内容。对于重要设施、设备和部件的小修工程，应按照工程项目组织实施，包括前期方案设计、过程质量控制和测试验收等工作内容。

5.4.3.3 综合管廊主体结构每个月应进行一次检查与检测，并根据检查与检测专项报告的意见编制大中修项目计划。

5.4.3.4 综合管廊需进行大中修等作业时，应编制相应的技术方案(方案包括对入廊管线的保护措施)，并与各专业管线单位共



同协商后实施。

#### 5.4.4 日常养护

5.4.4.1 日常养护应包含常规保养、检查与检测等内容。

5.4.4.2 在日常养护中应全面做好养护记录，定期进行养护记录分析，编制综合管廊设施设备运行状态的专项报告和年度报告。

5.4.4.3 保持管廊内的整洁和通风良好、各部位的清洁。

5.4.4.4 保持管廊内设施设备的安全运行。

5.4.4.5 检查制度分为日常检查、定期检查、特殊检查。日常检查以目测为主，每周不少于一次。定期检查宜用仪器和量具量测，每季度不少于一次。特殊检查根据实际需要由专业机构进行。

5.4.4.6 综合管廊消防系统的巡查、检测、维护、保养等维护工作的实施应符合现行国家标准《建筑消防设施的维护管理》GB25201 的有关规定。

5.4.4.7 综合管廊消防系统应每年至少检测一次，检测对象包括全部系统设备、组件等。检测技术要求与方法应符合现行行业标准《建筑消防设施检测技术规程》GA503 的有关规定。

5.4.4.8 综合管廊消防控制室的管理应符合现行《消防控制室通用技术要求》GB25506 的有关规定。

#### 5.4.5 入廊管线的维护管理

5.4.5.1 管廊运营单位履行义务：

(1) 执行安全监控和巡查制度。

(2) 协助管线单位巡查、养护和维修。

(3) 负责综合管廊结构的保护和维修，附属设施的养护和维修，保证管廊设施正常运转。

(4) 发生险情时，采取紧急措施，必要时通知管线单位抢修。

5.4.5.2 入廊管线单位履行义务：

(1) 建立健全安全责任制，配合管廊管理单位做好管廊的安全运行；

(2) 管线使用和维护，应当执行相关安全技术规程；

(3) 建立管线定期巡查记录，记录内容应当包括巡查人员（数）、巡查时间、地点（范围）、发现问题与处理措施、报告记录及巡查人员签名等；

(4) 编制实施管廊内管线维护和巡检计划，并接受管廊管理单位的监督检查；

(5) 在管廊内实施明火作业的，应当符合消防要求，并制定施工方案；

(6) 为保障入廊管线安全运行应当履行的其他义务。

#### 5.4.6 应急管理

5.4.6.1 综合管廊运营单位负责牵头，会同各管线单位共同编制综合管廊管理应急预案。并建立协作联动机制，共同实施综合管廊应急预案、定期组织应急预案演练。

5.4.6.2 应急预案应根据综合管廊运营和管理特点，按照设施设备技术特征分类制定，具体落实设施设备故障处置作业人员和处置技术方案。处置技术方案宜包括故障定位方法、故障处置作业步骤、故障设施设备的快速功能恢复方式等内容。

5.4.6.3 在综合管廊设施设备故障应急抢修时，应按照相应故障设施设备的技术特征，参照相应的技术规程和操作手册进行作业，防止因不规范作业导致故障扩大。

5.4.6.4 在应急抢修处置中需要使用工程作业时，抢修处置作业应参照设施设备类型相关的工程技术规范标准实施，作业完成后应按相关技术规程要求进行测试和验收。

5.4.6.5 综合管廊设施设备的应急抢修涉及管廊敷设的城市工程管线时，应及时联系各专业管线单位，协同处置。

## 5.5 档案资料管理

### 5.5.1 档案资料归档

5.5.1.1 综合管廊建设、运营维护过程中，档案资料的存放、保管应符合国家现行标准的有关规定。

5.5.1.2 综合管廊建设期间的档案资料应由建设单位负责收集、整理、归档。建设单位应及时移交相关资料。维护期间，应由综合管廊日常管理单位负责收集、整理、归档。

5.5.1.3 综合管廊相关设施进行维修及改造后，应将维修和改造的技术资料整理、存档。

5.5.1.4 档案资料的存放地点应有防火、防潮、防虫鼠、防盗等有效措施。

5.5.1.5 档案资料应进行信息化建设，归档档案应包含电子档案。

## 5.5.2 电子档案资料维护管理

5.5.2.1 管廊工程电子档案数据建库应包含基础数据库、业务数据库、监测数据库、共享数据库、专题数据库等，并具备扩展和异构数据兼容功能，每周应进行一次数据库更新。

5.5.2.2 管廊工程电子档案数据库的数据内容应完整、准确、规范，并应进行统一的命名规则、分类编码和标识编码。

5.5.2.3 管廊数据管理应建立有效的数据备份和恢复机制，并严格按保密管理的相关要求，每天进行一次数据备份。

## 5.6 信息化平台建设及维护管理

### 5.6.1 信息化平台建设

5.6.1.1 平台建设时应统一部署，并建立多级权限管理机制，对平台用户分级、分权限管理。

5.6.1.2 平台应与消防、通风、供电、照明、监控与报警、排水等系统进行联动，实现统一监测和管控，并应具有应急管理功能。

5.6.1.3 平台建设时宜选择能够结合 BIM 技术和地理信息系

统技术的硬件配置。

5.6.1.4 平台应将搜集到的各类入廊管线参数数据及相关业务受理与各专业管线单位及其他第三方单位进行共享。

5.6.1.5 平台建设时宜设置具备实现管廊结构主体、附属设施及入廊管线的管理功能，平台对管廊结构主体管理包括：

(1) 管廊的位置走向坐标、断面规格、各关键点坐标、建设时间、材料、建设方式等；

(2) 附属设施管理包括管廊内安装的每个附属设施（管廊内安装的各类电气设备和监测终端等）的位置、设施类型、规格、用途、出厂日期、安装日期等；

(3) 管线的管理包括各管线的长度、类型、管理单位、运营情况等。

5.6.1.6 平台建设时应设置具有综合管廊和内部各专业管线基础数据管理、图档管理、管线拓扑维护、数据离线维护、维修与改造管理、基础数据共享等功能。

## 5.6.2 信息化平台维护管理

5.6.2.1 平台维护应包含软件维护及硬件维护。运维方式包括如下：日例行检查、月巡检、响应性巡检、定期总结、定期升级。

### 5.6.2.2 日例行检修内容包括：

(1) 检查各系统主机网络连接情况和中间件运行情况，包括：网络连通性检查、网络连接质量检查、是否正常访问、内存使用情况、CPU 使用情况。

(2) 检查各系统数据库运行情况及更新情况，包括：用户连接情况、表空间使用情况、各业务刷新是否正常、业务数据刷新量为多少、各业务库连接是否正常。

(3) 检查应用系统运行情况，包括：系统登陆是否正常。

5.6.2.3 月巡检服务除了包括日例行维护检查内容外，还包括：

(1) 各系统主机检查，包括：操作系统运行情况（CPU 使用，磁盘 I/O，文件系统使用，日志情况、内存，系统空间使用及交换区使用）、主机存储空间检查。

(2) 数据库检查，包括：索引有效性检查、日志文件检查、回滚表空间检查、排序区使用情况检查、SGA 使用情况检查、用户对象检查。

(3) 综合库检查，包括：数据一致性检查、问题数据检查、整合流程运行情况检查。

(4) 根据以上检查的结果，进行分析，针对现有的系统情况进行基本的优化处理，包括：主机系统优化、中间件优化、数据库优化。

(5) 对月巡检，需将建立《月巡检报告》和《问题记录表》以记录每月巡检情况。

5.6.2.4 在月巡检检查的基础上，年巡检还包括如下：

(1) 数据库检查：等待事件检查、其他影响性能事件检查。

(2) 综合库检查：数据关联性检查。

(3) 根据月巡检报告及年巡检检查情况，进行分析、总结、归纳，形成年巡检报告。

5.6.2.5 在系统的日常运行过程中，将根据用户的需求或突发事件，提供响应性维护，响应时间不超过 2 小时。响应性维护可分为 2 种：

(1) 现场响应性服务：主要针对现场机房。

(2) 远程响应性服务：主要针对各区域，采用远程联接方式。

5.6.2.6 需要定期对巡检工作总结，包括各系统的运行情况、访问情况。

(1) 运行情况总结：按月或按季度总结各系统的运行情况，并对运行情况进行分析。运行情况总结将形成《运行情况月（季）报》。

(2) 访问情况总结：按月或按季度总结各系统的访问情况，并对访问情况进行分析。访问情况总结将形成《访问情况月（季）报》。

5.6.2.7 为了保证系统的稳定运行，将根据需要提供系统升级服务，升级服务主要针对综合管廊信息化平台。针对每次升级服务，需做好原系统备份，记录升级版本，升级功能，以保证每个版本都可跟踪、控制。

5.6.2.8 每周应对平台服务器、硬盘、信号线、电源线进行检查，并做好相关记录，防止平台硬件设施受潮、受损等。