

# 博罗县县城地下综合管廊专项规划 说明书

博罗县住房和城乡建设局

广州新城建筑设计院有限公司

二〇一八年七月

# 目 录

<b>第一章 总则</b> .....	<b>1</b>
1.1 政策背景.....	1
1.2 规划依据.....	4
1.3 规划原则.....	6
1.4 规划范围和期限.....	6
1.5 规划目标.....	7
1.6 规划建设规模.....	8
1.7 规划技术路线.....	9
<b>第二章 城市现状及相关规划解读</b> .....	<b>11</b>
2.1 城市发展现状.....	11
2.2 工程建设条件.....	12
2.3 市政设施现状.....	15
2.4 综合管廊建设现状.....	19
2.5 上位规划概况.....	19
<b>第三章 规划可行性及建设区域分析</b> .....	<b>30</b>
3.1 国内外管廊建设经验借鉴 .....	30
3.2 综合管廊建设的必要性.....	45
3.3 规划可行性分析.....	48
3.4 管廊建设区域划定.....	53
<b>第四章 管廊系统布局</b> .....	<b>61</b>
4.1 综合管廊类型.....	61
4.2 规划布局原则.....	63
4.3 综合管廊影响因素叠加分析 .....	63
4.4 综合管廊系统布局 .....	71
<b>第五章 管线入廊分析</b> .....	<b>76</b>
5.1 管线种类分析.....	76

5.2 入廊管线确定.....	79
5.3 入廊时序要求.....	81
<b>第六章 管廊断面选型.....</b>	<b>83</b>
6.1 管廊断面确定原则.....	83
6.2 管廊标准断面型式.....	85
6.3 各路段综合管廊断面方案 .....	87
<b>第七章 三维控制线划定.....</b>	<b>89</b>
7.1 三维控制原则.....	89
7.2.三维控制规划.....	91
<b>第八章 重要节点控制.....</b>	<b>95</b>
8.1 监控中心与综合管廊连接节点.....	95
8.2 综合管廊与综合管廊、综合管廊与出线通道形成之节点.....	97
8.3 穿越轨道的协调.....	99
8.4 穿越河道的协调.....	99
<b>第九章 配套设施 .....</b>	<b>101</b>
9.1 控制中心.....	101
9.2 变电所.....	101
9.3 吊装口.....	102
9.4 管线分支口（出线舱） .....	103
9.5 人员出入口.....	103
9.6 通风口.....	104
9.7 逃生口.....	104
<b>第十章 附属设施 .....</b>	<b>106</b>
10.1 消防系统.....	106
10.2 通风系统.....	108
10.3 供电系统.....	109
10.4 照明系统.....	111
10.5 监控与报警系统.....	112
10.6 排水系统.....	115

10.7 标识系统.....	115
<b>第十一章 安全防灾 .....</b>	<b>117</b>
11.1 抗震.....	117
11.2 防火.....	117
11.3 防洪.....	118
<b>第十二章 建设时序 .....</b>	<b>120</b>
12.1 分期建设原则.....	120
12.2 近期建设规划.....	120
12.3 远期建设规划.....	121
<b>第十三章 投资匡算 .....</b>	<b>123</b>
13.1 匡算依据.....	123
13.2 投资匡算.....	123
<b>第十四章 保障措施 .....</b>	<b>125</b>
14.1 组织保障.....	125
14.2 政策保障.....	125
14.3 资金保障.....	125
14.4 运营管理.....	126
14.5 技术保障.....	126
14.6 管理保障.....	127
14.7 资料管理.....	128
<b>部门意见及回复 .....</b>	<b>129</b>
<b>专家评审会意见及回复.....</b>	<b>135</b>

# 第一章 总则

## 1.1 政策背景

### 1.1.1 国家政策要求

(1) 《关于加强城市基础设施建设的意见》（国发〔2013〕36号）

该意见包括开展地下综合管廊试点工作，用3年左右时间，在全国36个大中城市全面启动地下综合管廊试点工作；中小城市因地制宜建设一批综合管廊项目。新建道路、城市新区、各类园区应实行城市地下综合管廊模式进行开发建设。

(2) 《国家新型城镇化规划》（2014-2020）

加强市政公用设施建设，推进城市综合管廊，新建城市主干道、城市新区、各类园区应实行城市地下管网综合管廊模式。

(3) 《国务院办公厅关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》（国办发〔2014〕27号）

内容包括力争用5年时间，完成城市地下老旧管网改造，将管网漏失率控制在国家标准以内，显著降低管网事故率，避免重大事故发生。

(4) 《城市地下综合管廊工程规划编制指引》和《城市综合管廊工程技术规范》（2015年5月）

住建部出台地下综合管廊编制和设计规范，指导城市地下综合管廊工程规划编制工作，为城市地下综合管廊工程规划、设计、施工工作提供规范依据。

(5) 《国务院办公厅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

明确提出加快推进地下综合管廊建设，目标要求到2020年，建成一批具有国际先进水平的地下综合管廊并投入运营，反复开挖地面的“马路拉链”问题明显改善，管线安全水平和防灾抗灾能力明显提升，逐步消除主要街道蜘蛛网式架空线，城市地面景观明显好转。

实行有偿使用。入廊管线单位应向地下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，由地下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。

完善融资支持。将地下综合管廊建设作为国家重点支持的民生工程，充分发挥开发性金融作用，鼓励相关金融机构积极加大对地下综合管廊建设的信贷支持力度。鼓励银行业金融机构在风险可控、商业可持续的前提下，为地下综合管廊项目提供中长期信贷支持，积极开展特许经营权、收费权和购买服务协议预期收益等担保创新类贷款业务，加大对地下综合管廊项目的支持力度。将地下综合管廊建设列入专项金融债支持范围予以长期投资。支持符合条件的地下综合管廊建设运营企业发行企业债券和项目收益票据，专项用于地下综合管廊建设项目。

(6) 《住房和城乡建设部城市建设司 2014 年工作要点》(建城综函〔2014〕23 号)

加强城市地下管线综合管理，开展城市综合管廊试点。一是做好呈报国务院《关于加强城市地下管线建设的知道意见》发文及落实工作。适时组织召开全国城市地下综合管理工作会议。二是下发《关于开展城市地下管线普查工作的通知》，组织开展管网普查，查清家底，排查隐患。三是会同有关部门启动城市地下综合管廊试点示范工作。组织制定《地下综合管廊工程建设导则》等技术文件。

(7) 住房城乡建设部关于印发《城市地下综合管廊工程规划编制指引》的通知

为规范和指导城市地下综合管廊工程规划编制，提供规划的科学性，避免盲目、无序建设，住房城乡建设部制定了该指引。

(8) 住建部陈政高部长《在推进地下综合管廊建设电视电话会议上的讲话》  
根据 2016 年 6 月 17 日住建部召开的全国地下综合管廊建设电视电话会议精神，以建设“百年工程”的历史责任感做好地下综合管廊规划建设，各地要认真贯彻落实党中央、国务院关于推进地下综合管廊的建设工作的决策部署。

### 1.1.2 广东省政策要求

(1) 《广东省人民政府办公厅关于加强城市地下管线建设管理的实施意见》(粤府办〔2014〕64 号)

贯彻落实《国务院办公厅关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》(国办发〔2014〕27 号)，进一步加强我省城市地下管线建设管理，保障城市安全运行，提高城镇化发展质量，提出以下意见：强化城市地下管线规划管理、提高城市地下管线建设水平、完善城市地下管线改造维护体系、加强城市地下管线普查和综合管理信息系统建设以及建立健全日常工作机制。

(2) 《广东省城市地下综合管廊建设实施方案》(粤府办〔2016〕54号)到2020年,全省建成不少于1000公里的城市地下综合管廊,管理运营规范化,管线安全水平和防灾抗灾能力明显提升,充分发挥规模效益和社会效益,基本解决反复开挖地面的“马路拉链”问题,城市地面景观明显好转。

各城市地下综合管廊主管部门要加快完成地下管线普查工作,于2016年8月底前编制完成城市地下综合管廊专项规划,报经同级人民政府批准后实施,并报省住房城乡建设厅备案。城市地下综合管廊专项规划应当符合城市总体规划,并做好与土地利用总体规划等专项规划的衔接。建立建设项目储备制度,确定2016-2020年五年项目滚动实施计划和2017年底前开工的项目计划,实行项目库管理。

各城市要将以下区域划定为重点建设区域:一是交通流量较大、工程管线密集或管线直埋敷设难度较大的道路,二是高密度开发区域,三是管线需求较大的区域,四是重要建筑周边、广场、综合交通枢纽(机场、火车站、港口等)等不宜开挖的区域,五是重点景观路段。各市可根据实际确定其他重点建设区域。城市新区、各类园区、成片开发区域的新建道路要根据功能需求同步建设地下综合管廊。老旧城区要结合“三旧”改造、城市棚户区改造、道路改扩建、河道治理、地下空间开发及地铁建设等,统筹安排地下综合管廊建设。

(3) 广东省住建厅印发《关于加强和完善地下综合管廊专项规划编制工作的函》

要求高度重视管廊专项规划编制工作,明确责任部门;科学编制综合管廊专项规划,务必在2016年12月底前完成管廊专项规划编制审批工作。

(4) 广东省住建厅召开广东省城市地下综合管廊建设工作推进会

根据2016年7月12日省住建厅召开的广东省城市地下综合管廊建设工作推进会会议精神,本年度年底前完成城市地下综合管廊专项规划,切实落实天然气和污水管入廊要求,对于污水管不能入廊的特殊情况,须充分论证原因。

### 1.1.3 广东省管廊规划情况

广东目前已经建立了全省城市地下综合管廊建设项目库,统筹安排地下综合管廊建设。截止2018年3月底,广东21个地级市已编制城市地下综合管廊专项规划。

## 1.2 规划依据

### 1.2.1 政策法规

- 1) 《中华人民共和国城乡规划法》（2015年修正版）
- 2) 《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》（国发〔2013〕36号）
- 3) 《国务院办公厅关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》（国办发〔2014〕27号）
- 4) 《国务院办公厅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）
- 5) 《国家发展改革委住房和城乡建设部关于城市地下综合管廊实行有偿使用制度的指导意见》（发改价格〔2015〕2754号）
- 6) 《关于开展中央财政支持地下综合管廊试点工作的通知》（财建〔2014〕839号）
- 7) 《财政部住房城乡建设部关于印发城市管网专项资金绩效评价暂行办法的通知》（财建〔2016〕52号）
- 8) 《住房城乡建设部能源局关于推进电力管线纳入城市地下综合管廊的意见》（建城〔2016〕98号）
- 9) 《住房城乡建设部关于提高城市排水防涝能力推进城市地下综合管廊建设的通知》（建城〔2016〕174号）
- 10) 《住房城乡建设部办公厅财政部办公厅关于开展地下综合管廊试点年度绩效评价工作的通知》（建办城函〔2016〕375号）
- 11) 《广东省人民政府办公厅关于加强城市地下管线建设管理的实施意见》（粤府办〔2014〕64号）
- 12) 《广东省人民政府办公厅关于印发〈广东省城市地下综合管廊建设实施方案〉的通知》（粤府办〔2016〕54号）
- 13) 《广东省住房和城乡建设厅印发关于加强我省城市地下管线综合管廊建设的指导意见的通知》（粤建城〔2012〕148号）
- 14) 《广东省住房和城乡建设厅关于加强和完善地下综合管廊专项规划编制工作的函》（粤建城函〔2016〕1676号）

15) 《广东省住房和城乡建设厅转发住房城乡建设部陈政高部长关于地下综合管廊建设的讲话的通知》(粤建城函〔2016〕1832号)

16) 《广东省住房和城乡建设厅广东省发展和改革委员会转发住房城乡建设部国家能源局关于推进电力管线纳入城市地下综合管廊的意见的通知》(粤建城函〔2016〕2036号)

### 1.2.2 技术规范

- 1) 《城市综合管廊工程技术规范》(GB50838-2015)
- 2) 《城市地下综合管廊工程规划编制指引》(2015年)
- 3) 《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-2016)
- 4) 《城市综合管廊工程投资估算指标》(试行)(2015年)
- 5) 《城市综合管廊国家建筑标准设计体系》(建质函[2016]18号)
- 6) 《城市配电网规划设计规范》(GB50613-2010)
- 7) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)
- 8) 《城市抗震防灾规划标准》(GB50413-2007)
- 9) 《城市给水工程规划规范》(GB580282-2016)
- 10) 《城市排水工程规划规范》(GB50318-2017)
- 11) 《室外给水设计规范》(GB50013-2006)
- 12) 《室外排水设计规范》(GB50014-2006)(2016年版)
- 13) 《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006)
- 14) 《城市地下空间开发利用规划与设计技术规程》(DBJ/T15-64-2009)
- 15) 其他有关规范、标准等

### 1.2.3 相关规划

- 1) 《博罗县县城总体规划(2014-2035年)》
- 2) 《惠州市城市基础设施建设“十三五”规划(2016-2020年)》
- 3) 《博罗县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》
- 4) 《惠州市电力专项规划修编》(征求意见稿)
- 5) 《博罗县城排水工程专项规划》(送审稿)
- 6) 博罗县城各片区控制性详细规划

## 1.3 规划原则

### (1) 合理适度

根据道路和各管线现状及规划情况，合理确定县城综合管廊的实施区域、管廊等级和断面形式；根据博罗县的经济水平发展和财政承受能力，合理适度确定县城综合管廊的实施规模和实施计划，选择满足博罗县“多规融合”的要求，适合博罗发展实际，又能满足管线建设管理要求的综合管廊建设、投资及管理的体制，保障综合管廊有效的运营。

### (2) 可操作性

结合道路实施情况和各管线专业部门的意见，在最适宜的区域建设综合管廊，最大效应的发挥综合管廊节约地下空间，保障管线安全的作用。综合管廊的选线和断面形式应符合紧凑实用同时适当预留的原则，相关附属基础设施应落实用地，保证设计能按规划进行实施，具有较强的操作性。

### (3) 分期实施

城市综合管廊工程效益显著、作用明显，但投入巨大、难于施工，是一项长期建设和管养工程。本次规划已结合城市建设和发展的方向，将建设工程合理分期，保证已建工程能够充分发挥其作用和功效，待建工程不对城市的建设和发展以及人民群众的正常生活造成不利影响。

## 1.4 规划范围和期限

### (1) 规划范围

规划范围包括罗阳街道、龙溪街道行政辖区范围，面积约 444.7 平方公里。

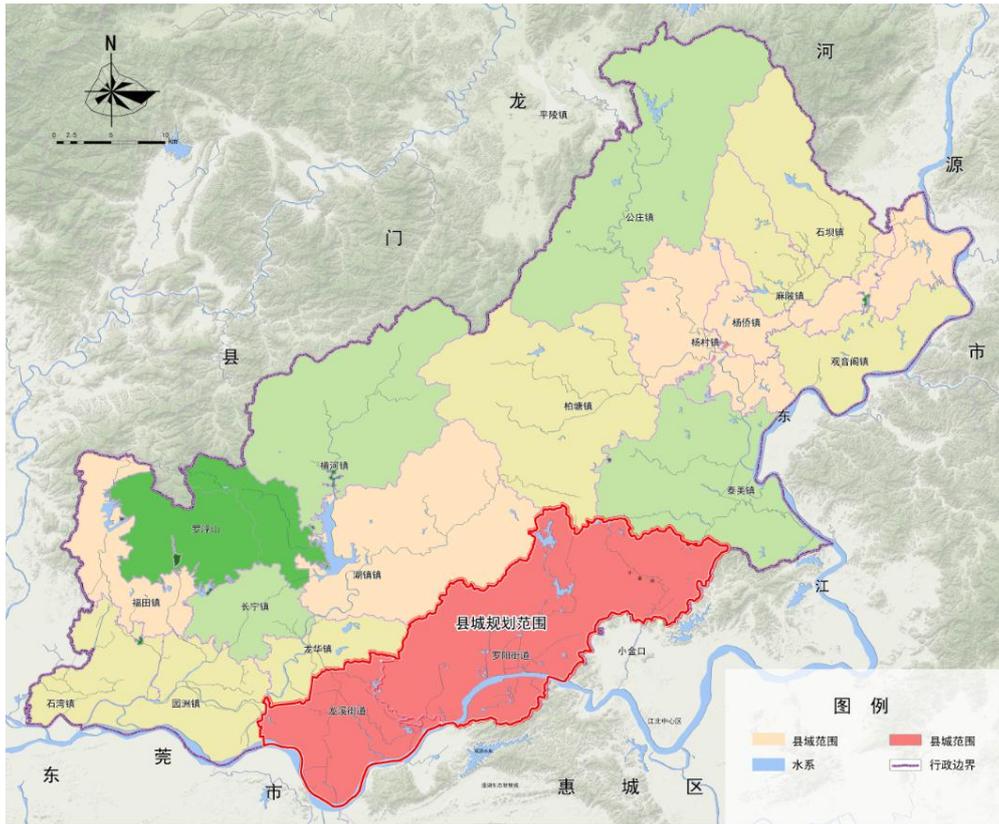


图 1-1 博罗县城规划范围图

## (2) 规划期限

基准年为 2017 年，规划期限与博罗县县城总体规划的期限保持一致，即规划期限为 2017-2035 年。其中：近期到 2020 年，远期到 2035 年。

## 1.5 规划目标

### 1.5.1 总体建设目标

以城市道路下部空间综合利用为核心，围绕城市市政公用管线布局，对博罗县综合管廊进行合理布局和优化配置，构筑覆盖全县的层次化、骨架化、系统化的综合管廊体系，推动博罗县综合管廊开发建设的进程，逐步建成和城市规划相协调，城市道路下部空间得到合理、有效利用，具有综合性、合理性、实用性的综合管廊系统。

### 1.5.2 技术实现目标

#### (1) 可监控

在传统管线施工过程中，通过整合分布在水、电、气、热、通信等地下管网权属单位和各区域综合管理部门的地下管网数据，形成涵盖区域整体的地下综合

信息库，建立地下管网数据汇交与更新机制，实现地下管网数据的及时更新，通过综合信息库平台实时监控城市管网信息。

#### （2）集约

杜绝因铺设和维修各种管线对城市道路、绿地的重复开挖，消除了由此造成的浪费和对市容、交通以及居民生活的不良影响，大大节省了城市地下空间。

#### （3）安全

由于地下空间具有低耗能性、易封闭性、内部环境易控性等特点，所以把城市中心区域各种能够放置于地下的基础设施均设于地下，能够很好的控制以期达到防泄露、防爆炸。同时，铺设地下综合管廊可以利用地下空间的高防护性，使其抗震、抗台风等抗灾能力大大提高，在灾害发生的时候能够保障城市的生命线不受影响或损失尽量降低。

#### （4）经济

能够综合所有管线的地下综合管廊造价基本上与地面道路的造价相当，如果按强弱电等分设多条管廊，那么不仅技术上容易些，造价也将更经济。而如果沿用传统方式各种基础设施管线，其铺设费用、管线拆迁费用、路面破损补偿费用等也是相当可观。

#### （5）创新

通过创新型 PPP 投融资合作模式，可以撬动社会资本，减少政府负担，市场化运行改善项目盈利，保证项目顺利建设运营，实现多主体多目标的升级共赢。通过目前先进的信息化技术，对综合管廊内部管线设备进行检测，避免泄露等。

### 1.5.3 制度机制目标

把加强地下综合管廊建设管理作为提高城市管理水平的的重要内容，按照“建立体制、落实责任、提升能力、加强监管”的工作原则，统筹地下综合管廊建设、运营管理，抓好制度建设，形成长效机制，从班子建设、队伍建设、业务制度、机关管理制度和个人岗位责任制等五个方面出发建设完整、系统的地下综合管廊相关的制度体系。

## 1.6 规划建设规模

《广东省城市地下综合管廊建设实施方案》（粤府版【2016】54号），附件关于广东省珠三角地下综合管廊建设实施方案项目库（2015-2020）的项

目汇总表中，要求在2015-2017年示范期内，惠州市建设综合管廊6.80公里；在2015-2020年（不含示范期）内，惠州市建设综合管廊23.20公里；管廊建设区域主要集中在惠城区。在2020年以后，建设综合管廊38.66公里。

结合博罗县发展战略，因地制宜地打造科学、先进、适宜、安全的综合管廊体系，优化和集约利用地下空间资源，完善生命线工程，达到改善城市现状市政基础设施，促进城市可持续发展的目标，并为城市道路地下空间管理提供依据。

博罗县综合管廊规划目标为：

**近期（2017~2020年）规划建设缆线管廊 3.17 公里。**

**远期（2021~2035年）规划建设综合管廊 60.0 公里，其中干线综合管廊 4.31 公里，缆线管廊 55.69 公里。**

**合计共建综合管廊 63.17 公里。**

## **1.7 规划技术路线**

综合管廊是近几年国家大力推进的一项市政基础设施，是保障城市运行的重要基础设施和“生命线工程”。根据城市的目标定位和规模以及相关政策的要求，通过现状调研分析和借鉴国内外建设经验，采用层次分析法确定规划区综合管廊建设的可行性和建设规模。结合规划区近期建设规划、十三五规划和近期市政设施建设规划，准确把握近期建设内容。通过对用地布局、道路交通、市政管线等多因素叠加，进行权重分析，结合相关地下空间规划，划分综合管廊适建区域，合理布局综合管廊平面、断面。针对规划区域自身的经济发展情况、用地布局制定相应的技术路线。本次综合管廊专项规划的技术路线如下图：

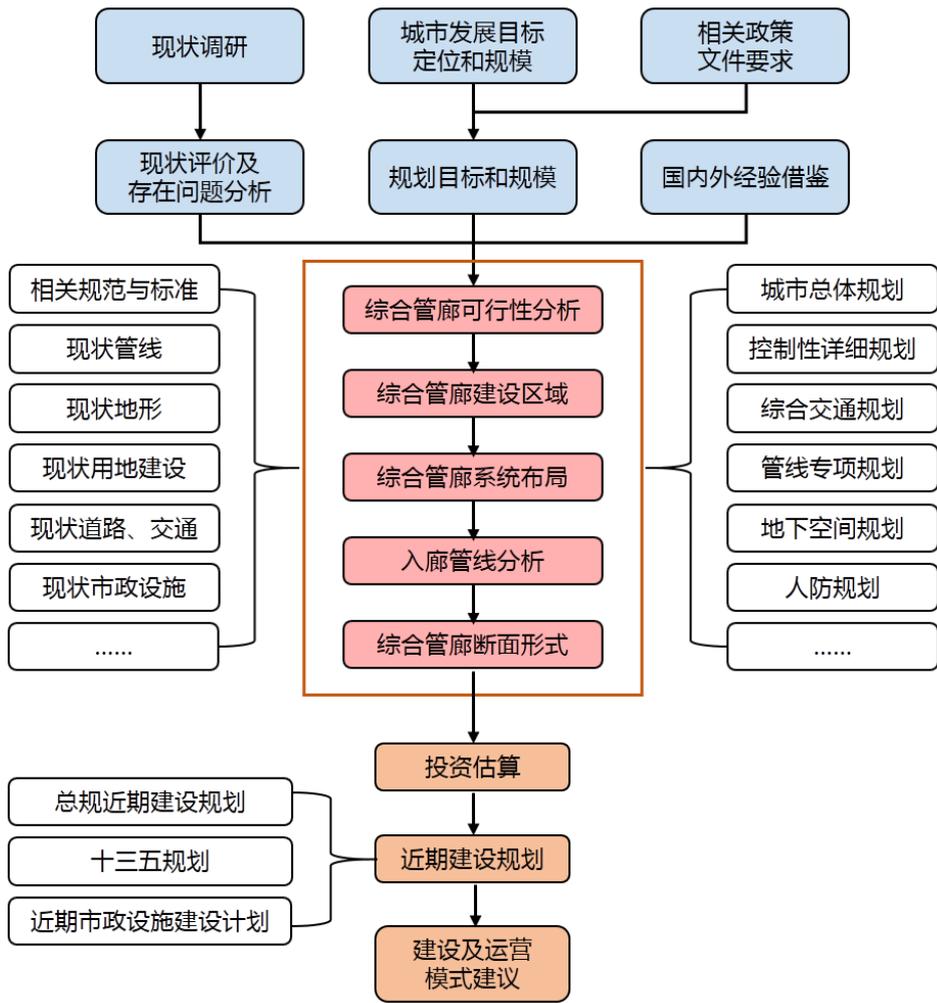


图 1-2 规划技术路线图

## 第二章 城市现状及相关规划解读

### 2.1 城市发展现状

#### 2.1.1 区位条件

博罗县位于广东省中部偏南、珠江三角洲东北缘、东江中下游北岸，地处广州、东莞、惠州、河源四市交汇处，西临广州增城新塘、石滩高端制造产业区和东莞北部生态工业园，北连惠州龙门、广州增城生态旅游圈，东部紧靠河源万绿湖风景区，南部与惠州惠城区接壤，是深莞惠产业圈的重要节点，是惠河绿色产业带的重要组成部分，也是珠三角东岸地区通往粤东、粤北地区的门户节点。目前，博罗交通便利，全境已建立由铁路、高速公路、国道等多条区域性干道组成的综合交通网络，可便捷连接珠三角核心区和广东省各地。区域位置图如下：

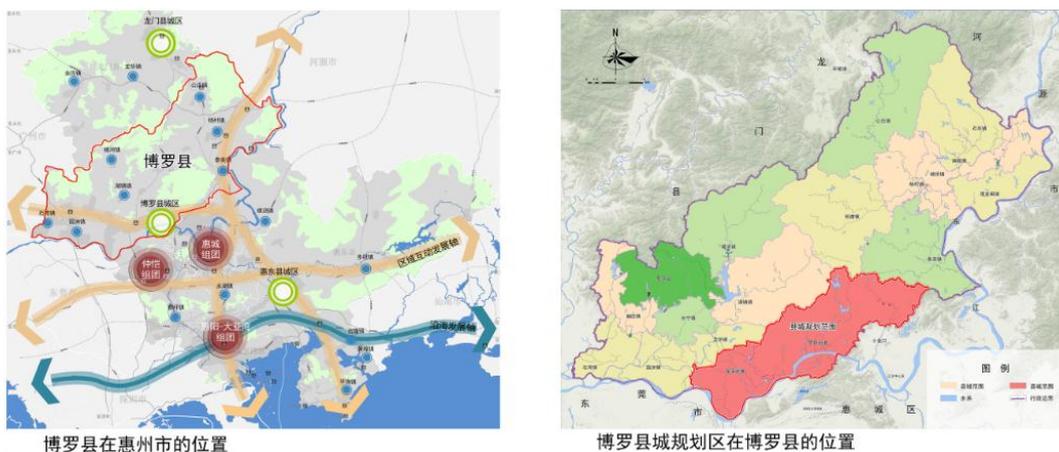


图2-1 博罗县县城区位图

#### 2.1.2 经济社会概况

截至 2016 年，博罗县地区生产总值（GDP）为 6136203 万元，其中，第一产业生产总值为 518916 万元，占比 8.5%，第二产业生产总值为 3344905 万元，占比 54.5%，第三产业生产总值为 2272382 万元，占比 37.0%。人均 GDP57364 元，单位 GDP 能耗下降 4.71%。罗阳镇生产总值为 1433373 万元，第一产业为 39805 万元，第二产业为 520026 万元，第三产业为 873541 万元。龙溪镇生产总值为 473473 万元，第一产业为 42129 万元，第二产业为 309923 万元，第三产业为 121421 万元。

#### 2.1.3 人口与建设用地现状

截止 2016 年底，博罗县总人口 899203 人，其中城镇人口 457226 人，乡村人口 441977，常住人口 107.19 万人，城镇化率 56.75%，罗阳镇总人口为 156040 人，龙溪镇总人口为 67900 人。博罗县总面积 2855.11 平方公里，其中建成区面积（县城）25.12 平方公里。

## 2.2 工程建设条件

### 2.2.1 地形地貌

博罗县地势东北高西南低，自东北向西南倾斜，形成北部山地丘陵，间有山谷平原，中部丘陵台地，南部沿东江自东向西有三个小冲积平原。山峰有罗浮山、象头山、太阳峰。

罗阳街道集山水奇景于一身，东江蜿蜒流罗阳镇南部，古称白水山的汤泉、三面环山、以温泉、冷泉、瀑布、碧潭而著称，是岭南旅游胜地。罗阳境内的象头山，山体形成于白垩纪的火成岩，区内层峦叠嶂，峻峭山峰多达 165 座，主峰蟹眼顶海拔达 1023 米；山体基岩形成花岗岩特有的“石蛋”景观，有象头石、大人岩石仙桃等有趣的石景。罗阳街道位于东江北岸的沿江一级阶地上，地面高程在 9~13 米（珠基高程，下同）之间。县城东、南、北三面均被低山、丘陵环绕，西部原义和镇地区用地较为平坦。

龙溪街道地处东江下游冲积平原地带，地势东北高，西南低。境内除山岭外，一般高度在海拔 6-13 米之间，以平原面积为主，有 101.65 平方公里，占总面积 85.4%，而低丘陵面积有 17.35 平方公里，占总面积的 14.57%。境内只有一些不大的山，分布在镇域的东南。



图2-2 博罗县县城地形地貌图

## 2.2.2 地质水文

### (1) 地质条件

罗阳街道地质构造由上至下主要有分布于河漫滩的第四系全新统（Q4）现代沉积物，分布于一级阶地的第四系中上更新统（Q2—Q3）冲洪积物，分布于二级阶地的第四系下更新统（Q11）坡残积物，分布于丘陵地带的下古生界地层和中生界花岗岩等四种构造。

龙溪街道是东江冲积平原地带，地质基层为第三纪红砂岩，岩性软弱，易风化剥蚀，上覆第四纪残坡残层，土壤为红黄色细砂亚粘土为主，其地基承载力为 20 吨 / 平方米左右。

### (2) 水系概况

博罗县城城区水系十分发达，其中流经县城主要的河流是广东三大水系之一的东江。东江，珠江的主要支流之一，干流河道长 523 千米，最高洪水位为 15.68 米，最低水位 4.58 米，百年一遇洪水位为 15.49 米，五十年一遇洪水位为 15.08 米，二十年一遇洪水位为 14.49 米。

流域面积占全珠江流域的 6.3%。发源于粤北、赣南，主流寻乌水发源于江西省寻乌县的大竹岭，属山区性河流。下游在石龙以下分东江北干流，在汇入增水和绥福水后，西流至增城，从虎门注入狮子洋入南海。东江南支流，在汇寒溪水后分许多汊流，经狮子洋入南海。东江流经的城市有河源、惠州、东莞。东江河源以南河段可通航，水质优良，是香港淡水的主要供应源。小金河发源于象头山排牙山顶（940.3m），河道整体由北向南流，流经博罗县、惠城区，经小金河水闸流入东江，上游七级电站以上河道较陡，到下游后，河道弯曲，坡降平缓，每逢暴雨，洪水由象头山奔泻而下，峰高流急，而下游排水不畅，致使两岸农田经常受淹。小金河全流域面积 122.6km<sup>2</sup>，干流河长 27.32km，河床平均坡降 0.0169，其中博罗县境内流域面积 60.1km<sup>2</sup>，干流河长 21.72km，河床平均坡降 0.026。流域内建有两宗中型水库，分别为角洞水库和范家田水库，角洞水库集雨面积 37.8km<sup>2</sup>，正常库容 1860 万 m<sup>3</sup>，总库容 3271 万 m<sup>3</sup>，范家田水库控制集雨面积 5.22 km<sup>2</sup>，正常库容 3034.39 万 m<sup>3</sup>，总库容 3573.8 万 m<sup>3</sup>。

除了东江，流经县城还有多条河流。流经罗阳街道的河流包括：东江以北主要有六条排洪渠向南流入东江，分别是江东排泄渠、榕溪沥排泄渠、廖洞排泄渠、义和排泄渠、中心排渠和北门河（河涌）；东江南岸主要有一条排泄渠自山脚排入东江。

发源于龙溪街道和流经龙溪街道的有 2 条河流，分别是龙溪河与沙河，其他水源为石牙潭、白石水库和东江干流，其中石牙潭水库库容量达 1300 万立方米，水资源较丰富。

### （3）气象条件

罗阳街道属东南沿海南亚热带气候，四季如春，夏季热而多雨，冬季较温暖而干燥，年平均气温为 21℃-23.6℃，其中极端最低温度为-2.6℃，极端最高温度为 39.7℃。全年降雨量为 1789.1-2610.6 毫米，9 月份降雨 1517.7-1643.1 毫米，占年降雨量的 85%-88%。年日照时数为 1367.0-1831.9 小时。夏季主导风向为东、东南风，冬季多北风，全年主导风向为东南风。全年无霜期达 342 天。

龙溪街道位于北回归线南，属南亚热带季风气候，气候温和，雨量丰富。常年平均气温 21.7℃，一月平均气温 13℃，极端最低气温为-1.9℃，七月平均气温 28.3℃，极端最高气温曾达到 38.9℃。无霜期长达 350-357 天，年平均霜日仅 2-3 天。年平均日照时数 2060.3 小时，日照率为 47%，其中 7 月份日照最多，

平均为 231.9 小时。其次为十月份，平均为 217.9 小时。受季风影响，雨量充沛，年平均降水量 1641 毫米，年降水量最大值为 2319.1 毫米，年降水量最小值为 721.1 毫米，降水量的分布以夏季为最多，春秋次之，冬季最少，雨季从 4 月到 9 月，降水量占全年的 80-85%，其中 5-6 月降雨最集中，可达 1204.6 毫米，占全年的 76.8%。夏秋两季是台风多发季节。夏季主导风向为东南风，冬季为东北风。

## 2.3 市政设施现状

### 2.3.1 道路交通现状

博罗县城位于惠州市西北部，具有毗邻东莞、广州等珠三角核心城市的地缘优势，区位条件良好，对外交通方面，经过多年建设，博罗县城已经形成了由广惠高速、粤湘高速、惠河高速、国道 324 线（广汕公路）和东江水运组成的现代化交通运输体系；城市道路方面，目前博罗县城仅罗阳片区形成较为完整的城市道路网，龙溪片区已经形成了以龙桥大道与龙溪大道为主的城市主要通勤干道，其他地区主要依靠国省道和乡道实现相互联系。

表2-1 博罗县城现状公路一览表

类别	路线名称	通道及节点	道路等级	规划范围内里程
高速公路	广惠高速	龙溪片区-梅花园-小金口	高速	27.4 公里
	惠河高速	小金口-良田村-泰美镇	高速	22.1 公里
	粤湘高速	苏村圩-新作塘	高速	26.6 公里
国道	国道 324 线(广汕公路)	龙溪片区-罗阳片区-小金口	二级	26.9 公里
	国道 205 线(金龙大道)	小金口-四角楼互通	二级、三级	11.2 公里
省道	省道 255 线(龙桥大道)	结窝村-岐岗村-龙溪大桥	一级	12.4 公里
县道	县道 217 线(中部通道)	罗阳片区-梅花园-新作塘	四级	8.2 公里
	县道 216 线(龙溪大道)	龙溪新城-岐岗-白莲湖	三级	14.0 公里
	县道 198 线(沿江公路)	洛阳片区-槁树下水库	二级	14.5 公里

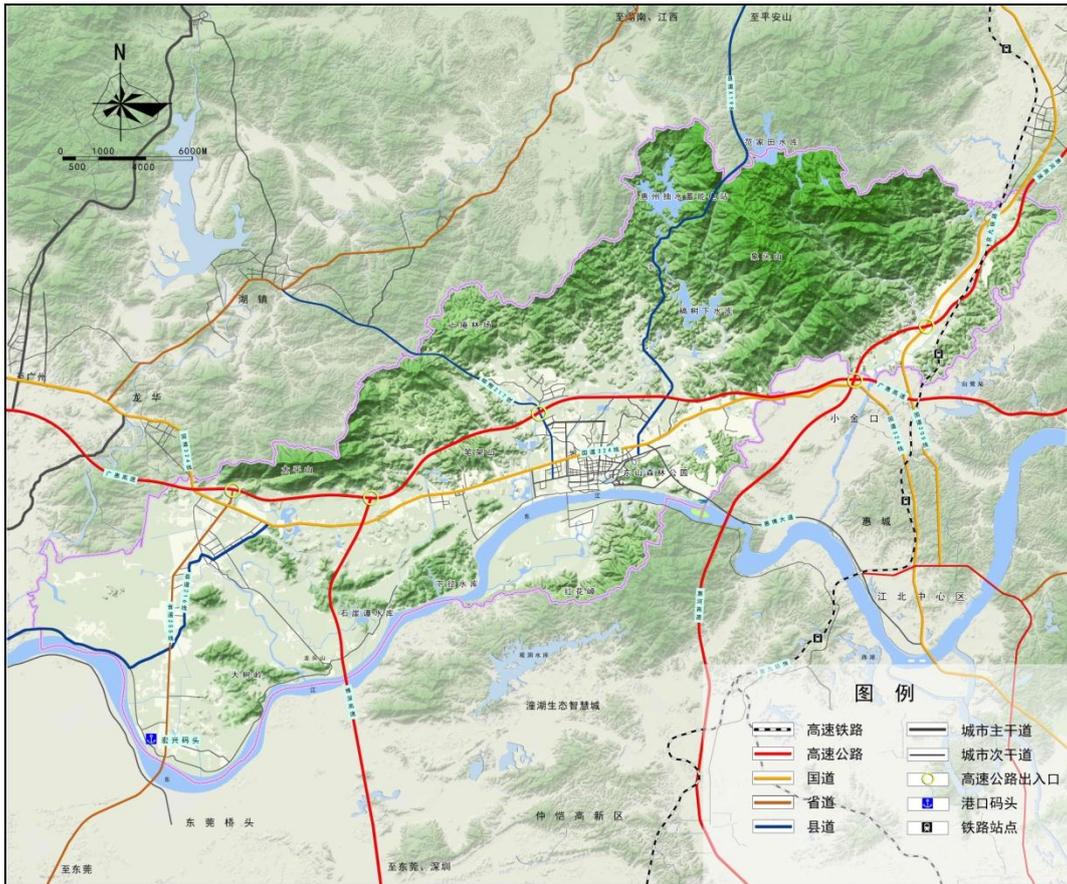


图2-3 博罗县城交通现状图

### 2.3.2 供水现状

#### (1) 供水水厂

博罗县城现状正在运行的水厂有 5 座。罗阳片区有 2 座，分别为罗阳第二水厂（6 万吨/日）、义和水厂（2 万吨/日），龙溪片区有 3 座，分别为龙溪水厂（3 万吨/日）、志旺水厂（5 万吨/日）和蓬发水厂（6 万吨/日），总设计供水规模约 22 万吨/日。5 座水厂的取水水源均为东江水，属地表二类水。

罗阳第二水厂位于县城商业东街上坐，设计日供水能力 6 万吨，实际供水量为 2.8 万吨/日，供水压力为 0.42MPa，取水水源为东江水，主要为现县城中心城区提供生活生产用水。

义和水厂位于东江边的新角村，设计日供水能力 2 万吨/日，实际供水量为 0.8 万吨/日，净水厂有两套净水系统，供水方式采用二级泵站机构加压送水，供水压力为 0.45MPa，取水水源为东江水，主要为罗阳片区义和组团供水。

龙溪水厂位于龙溪片区东侧苏村附近东江边，设计日供水能力 3 万吨/日，实际供水量为 3 万吨/日，取水水源为东江水，主要为苏村、龙岗、结窝、宫庭、球岗、埔上、岐岗和银岗等 8 个行政村供水。

志旺水厂位于龙溪片区小蓬岗，龙桥大道西侧，东江河堤旁，设计日供水能力 5 万吨/日，实际供水量为 5 万吨/日，取水水源为东江水，供水管网铺设 30 平方公里，主要为小蓬岗、陈屋、深湖、埔上和礼村等 6 个行政村供水

蓬发水厂位于龙溪片区小蓬岗新围村，龙桥大道东侧，东江河堤旁，设计供水能力 6 万吨/日，实际供水量为 1 万吨/日，取水水源为东江水，主要为小蓬岗、深湖、龚村、岐岗、埔上和白莲湖等 6 个行政村供水。

## **(2) 供水管网**

博罗县城现状供水管网按罗阳及龙溪两大片区划分，自成系统，各自独立供水。罗阳片区供水管道主要沿罗阳路、国道 324 线（广汕公路）等现状主干道铺设，呈直线树枝状布置，管径 150 毫米-1000 毫米。龙溪片区给水干管主要沿现状道路铺设，呈直线树枝状布置，管径为 150 毫米-600 毫米。

### **2.3.3 污水处理现状**

博罗县城现有 2 座污水处理厂，其中，博罗县城北部污水处理厂，位于罗阳湿地公园东侧，现状处理规模约 5 万吨/日，主要负责罗阳片区生活污水的处理；龙溪球岗污水处理厂，位于球岗工业园内，现状处理规模约 3 万吨/日，主要负责龙溪片区的生活污水及电子信息产业工业园区污水处理。

### **2.3.4 电力现状**

博罗电网位于惠州市域中北部，主要依靠省网供电，地方小水电、小火电和风电作为补充的供电电源，县域电网主要电压等级为 500/220/110/10 千伏。2011 年，全县供电量达到 43.81 亿千瓦时。

县城中部建有义和 220 千伏变电站，装机 2×150 兆伏安，是博罗县城的主要网电电源，有 7 座 110 千伏变电站，分别是球岗站、大洲站、罗阳站、光明站、榕东站、旭升站和象山站。主变容量分别为 2×50 兆伏安、3×50 兆伏安、2×31.5 兆伏安、2×50 兆伏安、2×50 兆伏安、2×50 兆伏安和 1×12.5 兆伏安。

### **2.3.5 通信现状**

博罗本地网现有机楼 21 个，综合接入网点 102 个，宽带接入点 319 个。现有接入点分布合理。机房面积利用率达 70%，出局管孔利用率 60%。

博罗现有主干光缆 899 皮长公里，31853 纤芯公里，出局主干纤芯 9414 芯，已用 2918 芯，纤芯利用率 31%。目前博罗接入光缆网络以中继节点为区域划分主干、配线、引入层三层。主干层以环和星型作为主要的网络拓扑；主干节点包括接入点、光交接箱等形式。

博罗本地网接入光缆采用的网络结构主要为树状，在城区等经济发达、用户密集的地方采用环型组网。在对大客户的覆盖方面，各区对重大客户都进行了重点覆盖。

### **2.3.6 燃气现状**

现状燃气气源为液化石油气，燃气气源主要来自本地及深圳等周边地区的液化石油气供应基地，由汽车槽车运至区内各燃气场站。燃气用户包括居民、商业及工业等类型，目前大部分用户仍使用瓶装气。

按照《惠州市清洁空气行动计划——第二阶段（2013 年~2015 年）空气质量持续改善实施方案》要求，2013 年，博罗县逐步实现供应天然气；到 2015 年，全市各县（区）城市区域天然气覆盖率达到 100%；天然气管道到达的工业区须优先使用天然气燃料。目前，博罗正在加紧天然气管道设施的建设，于 2015 年将县城将全面使用天然气。

### **2.3.7 市政管线建设现状及存在的问题**

#### **（1）市政管线建设现状**

与我国大多数城市一样，博罗县市政管线在建设模式上以传统的直埋方式为主，随着城市的扩容与发展，地下管线布置越来越多，各种管线交叉敷设。

给水、排水、电力、通信、燃气等管线建设时未按规划实施，有时都敷设道路一边，且不满足管线之间要求的建设安全距离，存在较大安全隐患。电力、通信等管线有时在道路一边同时敷设几根，但管线之间不是并排敷设，而是交叉错乱建设，且高差起伏较大，导致地下空间利用率较差，不利于后期管线的扩容建设，管道检修时，也容易对其他管线也会造成影响。

由于给水、排水、电力、通信、燃气等管线产权部门不同，管线设计各自负责，布设杂乱无章，交错混乱，导致管线部门有时也不清楚管线的走向与标高，部分管线存在资料不全、数据和现场情况不一致等，给维护管理带来极大不便。

#### **（2）管线投资形式**

由于管线以独立建设的模式为主，博罗县城区市政管线建设的投资也以分散投资的模式为主，即各管线单位负责各自管线的建设投资。这种独立分散的投资模式，当各管线单位的投资计划无法衔接与协调时，往往造成建设时间上的不统一，从而引起道路的反复开挖。

### （3）管线管理形式

博罗县城市政管线的管理可分为两级，即市政管理部门负责作为市政管线依附载体的道路的开挖审批，而各管线单位则负责各自管线的维护与管理，也是一种分散维护、分散管理的体制。这种管理体制与传统的管线建设模式相适用，但无法适应管线的集约化建设模式。

### （4）管线配套不足

现状管网存在配套不足、布局不合理的问题，由于城市的快速发展，部分原有管线的供给能力已难以满足城市发展的需求，导致部分管线超负荷运行，给城市带来很大的安全隐患。

从总体水平而言，目前博罗县的市政管线建设以传统的管线直埋、分散建设的模式为主，极易引发管线事故以及城市道路的频繁开挖，对城市的可持续发展极为不利；同时在管理体制与投资模式上，主要以与管线的直埋建设模式相适应的分散管理体制与分散投资模式为主。无论市政管线的建设模式，还是管理体制、投资模式，都与现代化城市基础设施的建设有一定的差距。

## 2.4 综合管廊建设现状

博罗县地下空间利用起步较晚，城市地下基础设施的发展基础薄弱。一直以来，博罗县地下市政管线规划和建设均按类别各自规划，采用直埋方式与市政道路同步建设，各运营单位负责管理和维护。“十三五”之前博罗县尚未有地下综合管廊工程建设，也未有较为系统的地下管线综合规划成果。

## 2.5 上位规划概况

### 2.5.1 《博罗县县城总体规划（2014-2035年）》

#### （1）规划期限

规划期限为2014-2035年，其中近期：2014-2020年，远期：2020-2035年，远景：2035年以后。

## （2）规划范围

县域城镇体系规划范围：博罗县域行政辖区范围，辖区包括罗阳镇、龙溪镇、龙华镇、园洲镇、石湾镇、福田镇、长宁镇、湖镇镇、横河镇、柏塘镇、公庄镇、观音阁镇、杨侨镇、麻陂镇、石坝镇、泰美镇、杨村镇等 17 个建制镇，1 个管委会（罗浮山管委会），面积约 2858 平方公里。

县城规划区范围：包括罗阳镇、龙溪镇行政辖区范围，面积约 447.4 平方公里。其中城区范围为罗阳镇，面积为 328.9 平方公里

## （3）城市定位与发展目标

到 2030 年，全面建成地域特色显著的人文环境、山水优美的自然生态环境、功能完善的人居环境、竞争力强的产业环境，成为现代城市功能与山水田园空间格局完美结合的岭南城市典范和理想城乡样板。

1) 文化博罗，道教圣地；

2) 美丽博罗，生态名县；

3) 幸福博罗，和谐家园；

博罗县城将积极融入区域发展，加速提升区域服务能力，以珠三角辐射粤东北地区的枢纽城市、惠州西部次中心城市、博罗县的政治经济及文化中心以及具有岭南特色的著名生态旅游城市为发展定位，最终建设成为一个宜居、宜业、宜游、宜休闲，富有岭南文化特色的山水田园城市和幸福家园。

## （4）城市规模

### 1) 人口规模预测

至 2020 年，博罗县城罗阳镇总人口达到 27.74 万人左右，罗阳镇与龙溪镇常住人口为 48 万人；至 2030 年，博罗县城罗阳镇常住人口规模为 56 万人，罗阳镇与龙溪镇常住人口为 75 万人。

### 2) 建设用地规模预测

结合生态城市目标，强化老城区用地结构调整和优化，加强城市更新力度，大幅提升公共服务设施和公园绿地比例，强化县城公共服务功能及城市生活品质；结合高铁站点以及新兴城市片区，保证未来城市建设用地需求，构建产城融合的现代化城市功能布局。

至 2030 年，博罗罗阳镇与龙溪镇城镇建设用地总规模为 81.22 平方公里，人均城镇建设用地规模控制在 108 平方米/人左右。

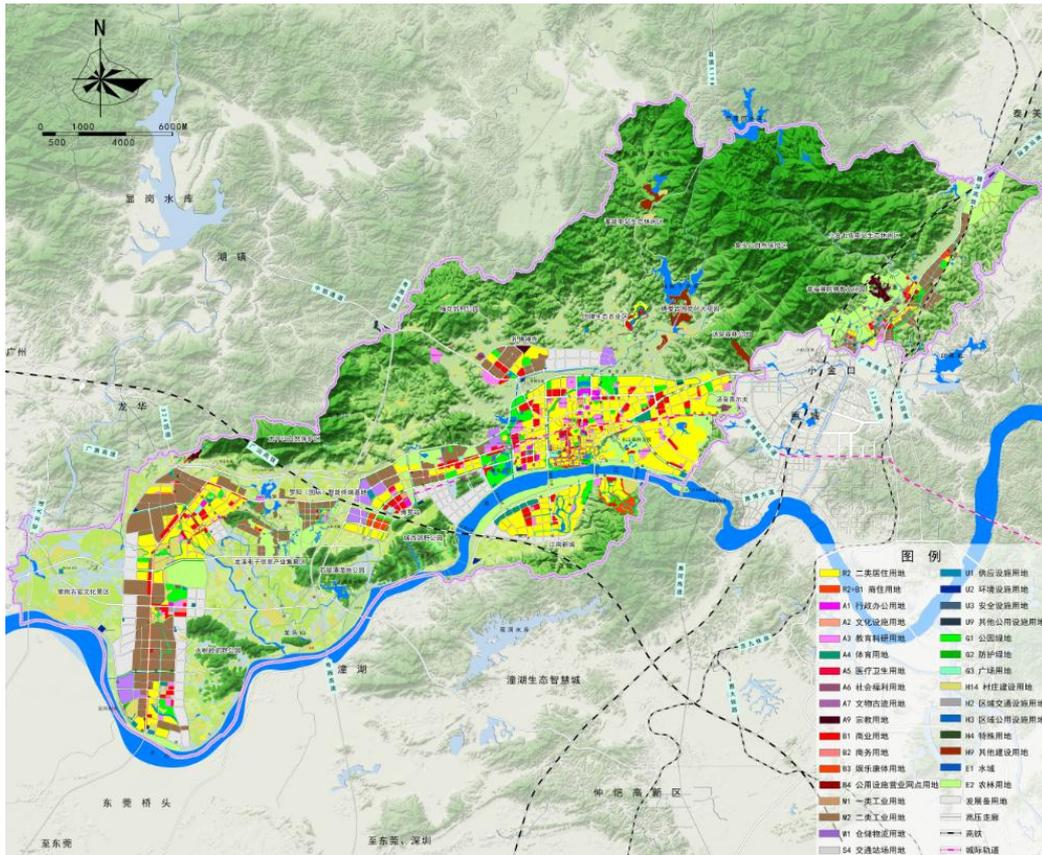


图2-4 土地利用规划图

#### (5) 城市道路系统规划

规划城市道路分为 4 个等级：城市快速路、主干路、次干路、支路。城市快速干道系统作为县城城区的道路骨架，承担区域性过境交通的主要载体，城市主干道作为县城城区的道路系统主要组成部分，承担县城内部及县域交通通勤的主要载体，引导城市交通系统实现客货分离，提高交通组织效率。规划道路总长 800.72km，路网密度达到 1.79km/km<sup>2</sup>。

**城市快速路。**博罗县城城市快速道路系统由博罗北环路、西环路、江南大道、中部通道、沿江景观大道、广惠快线等 6 条主要干道，是博罗县城向周边城镇发散，快速疏散的主要通道，主要解决城市过境交通、市域长距离交通以及县城城区对外联系的问题。

**主干路：**博罗县主干道路是解决县城中心与周边城镇及县城内部交通通行问题的主要载体，不仅承担跨镇街、长距离的交通性功能，也承担县城内部组团内部与组团之间联系的重要功能。规划主干路长度约 160.9km，道路密度达 1.1km/km<sup>2</sup>，主要道路包括飞龙大道、博罗大道、体育大道、龙湖大道等。

次干路：加快博罗县城次干道网络建设，红线宽度控制在 24-40 米，承担各大片区内部交通服务功能，构筑布局合理，功能明确的城市道路网系统。

优化道路横断面设计。城市快速路红线控制 60 米，两侧红线退缩各控制 10-20 米；城市主干道红线控制 40-60 米之间，两侧红线退缩各控制 5-10 米；城市次干道红线控制 24-40 米之间，两侧红线退缩各控制 3-5 米；支路红线控制 12-24，两侧红线退缩各控制不小于 3 米。此外，高速公路要求从两侧路基边坡起，县城中心区两侧各控制 50 米，外围区域控制 80 米。新建或改建道路严格按上述标准进行控制，现状道路灵活控制。

#### （6）给水工程规划

##### 1) 用水规模预测

到 2030 年，博罗县城最高日用水总量约 56.5 万吨/日。

##### 2) 水源规划

规划自来水水源以东江水源为主，稿树下水库作为应急备用水源。

##### 3) 供水设施规划

###### ①自来水设施规划

近期：规划新建罗阳新水厂（10 万吨/日）、江南新区水厂（5 万吨/日）；扩建龙溪水厂（7 万吨/日）。保留罗阳第二水厂（6 万吨/日）、义和水厂（2 万吨/日）、蓬发水厂（6 万吨/日）、志旺水厂（5 万吨/日）。

远期：规划续建罗阳新水厂（20 万吨/日）；把罗阳水厂（1.2 万吨/日，已停用）改扩建为后备水源供水厂（8.5 万吨/日），取水水源为稿树下水库；根据供水实际需要将义和水厂改建为供水加压站；在东江水利枢纽上游白沙堆附近预留县城取水点。

###### ②中水设施规划。

根据《惠州市水中长期供求规划（2014-2030 年）》，罗阳片区中水回用量需求为 412 万吨，需通过对污水处理厂配套中水处理设施，对出水进行深度处理。规划新建博罗县城中水处理厂，依托县城南部污水处理厂新建工程，在县城南部污水处理厂配套建设中水处理设施及中水回用管网。规划中水设施占地约 1.5 公顷，中水回用规模为 1.2 万吨/日，回用水主要用于城市绿化、浇洒和景观用水。

##### 4) 供水管网规划

①近期管网建设。近期主要为罗阳新水厂及江南新区水厂供水主干管的铺设工程，并根据县城各区的建设需要完善周边的供水管网铺设，新建地区均采用环状管网供水。另外，改造现状树枝状供水管网，建设县城环状供水管网系统，提高供水可靠性，针对现状部分道路的给水管老化及管径偏小，结合道路的改造，对原有供水管进行取舍或集中铺设新的水管。

②远期管网建设。通过完善县城供水主干管（管径主要为 DN600 以上），规划将 7 个水厂供水管网相互连通，形成县城供水一张网，实现县城范围内联网供水。未来根据惠城与博罗县城用水实际需求，建议沿国道 324 线（广汕公路）预留连通惠城区江北水厂供水管网的供水通道，进一步提高区域供水安全性，实现惠博水资源的优化配置与统一管理。

#### （7）排水工程规划

##### 1) 污水规模预测

2030 年博罗县城污水量为 32 万吨/日。

##### 2) 污水设施规划

根据地形和河道情况，规划县城为七个污水分区：东江以北的老城区污水在东江北岸设污水干管，排入县城北部污水处理厂（7 万吨/日）中；东江以南的污水在东江南侧设污水干管，排入县城南部污水处理厂（4 万吨/日）中；义和片污水主要排入义和污水处理厂（3 万吨/日）；鸿达工业园片污水主要排入鸿达污水处理厂（2 万吨/日）；龙溪北部的污水排入夏寮村球岗污水厂（5 万吨/日）；龙溪南部的排水系统排入白莲湖污水处理厂（8 万吨/日）；小金片区的污水则接入小金污水处理厂（3 万吨/日）。

近期新建县城南部污水处理厂、义和污水处理厂、鸿达污水处理厂、小金污水处理厂，扩建县城北部污水处理厂及球岗污水处理厂；远期新建白莲湖污水处理厂。污水处理厂均采用二级处理，污水经过处理达到排放标准后，排入附近的河道与水体。鼓励实行污水深度处理、充分利用，在县城南部污水处理厂配套建设污水深度处理设施，处理规模为 1.2 万吨/日，预留深度处理设施用地约 1.5 公顷。

##### 3) 污水管网规划

污水管道主要依据道路级别，沿主次干道相应敷设。其中污水干管以 d600-d1400 为主，污水支管以 d300-d500 为主。规划污水管道按地形坡度铺

设，以减少埋深，污水管道埋深达到 7.0 米左右时设置污水提升泵站。污水管渠尽量采用暗渠或管道，以美化环境。现状部分合流排水管渠近期改造为合流制截污管，随着道路的建设同步建设污水管，合流制排水管改为雨水管。

## 2) 雨水管网规划

排水管渠统一按城市排水管渠规划计算，设计排涝标准为 2 年一遇。规划雨水管道按地形坡度铺设，雨水管渠尽量采用暗渠或管道，以美化环境。对建成区或现状道路上的排水明渠及排水边沟应进行改造。对较宽的明渠可以在上面加盖板，使之成为暗渠。对排水管道严格管理，及时疏通，以保证排水，防止内涝。

## (8) 供电工程规划

### 1) 负荷预测

预测博罗县城 2030 年最大负荷为 185 万千瓦。

### 2) 电源规划

构建省网与本地绿色能源双电源供应系统。电源供应主要由外接电源和本地电源两部分组成。其中，外接电源由广东省电网提供，开发初期由惠州市罗阳地区 220 千伏义和站接入，随着惠州抽水蓄能电厂全部建成投产，分布式能源站的引入，环境园的建设、太阳能发电的推广。未来的本地电源主要包括以水电、生物质能、太阳能等清洁能源以及分布式能源发电。其中，可再生能源使用率达到 20%以上。

### 3) 电网规划

根据各级电网容载比要求，确定充足的变电容量，合理布置、预留变电站站址，形成以 220 千伏变电站为中心，110 千伏变电站为骨干的环形辐射状供配电网，建立容量充足、安全可靠、结构开放的供电系统。

## ① 220 千伏供电系统

合理配备 220 千伏变电站。规划新建 220 千伏变电站 3 座，主变装机容量均为  $4 \times 240$  兆伏安，规划至 2020 年建成 1 座，至 2030 年完成其余 2 座。扩建 220 千伏义和变电站，主变装机容量为  $2 \times 150 + 1 \times 240$  兆伏安，规划于近期扩建完成。

220 千伏电网形成“手拉手”结构。规划 5 条 220 千伏线路通道，一条从区外的 500 千伏博罗站—220 千伏罗阳变电站—220 千伏金源变电站，一条 500 千

伏博罗站—220 千伏义和变电站，一条区外的 500 千伏城西站—220 千伏义和变电站，一条 500 千伏城西站—规划的 220 千伏龙溪站—220 千伏银岗变电站，一条 220 千伏义和站—220 千伏银岗变电站，形成“手拉手”连接；并对线路走廊进行预控。建设用地内 220 千伏线路采用架空线路走廊为主，埋地线路为辅。线路走廊的具体位置见供电工程规划图。

## ② 110 千伏供电系统

合理配备 110 千伏变电站。至 2030 年共建设 110 千伏变电站 10 座，其中，新建 110 千伏变电站 9 座，远期主变装机均为  $3 \times 50$  兆伏安，改迁建 110 千伏榕东电站，主变装机容量为  $3 \times 50$  兆伏安。按照一次规划、分期建设原则，至 2020 年建成 4 座，迁建 1 座；至 2030 完成余下的 5 座变电站的建设。

110 千伏电网形成单环结构。规划 110 千伏环网，连接起 4 个 220 千伏和 12 个 110 千伏站，形成 110 千伏单环辐射式配电网，详见供电工程规划图。

110 千伏线路采用架空方式为主，地埋敷设为辅。其中，从惠州市区及周边 220 千伏电网的引线主要以架空方式敷设，建设用地内部城网以埋地敷设为主，在山地、绿地可适当架空敷设，以降低造价。

### (9) 通信工程规划

#### 1) 规模预测

至 2030 年，博罗县城电话容量为 118 万对、网络容量为 42 万个、有线电视用户容量为 60 万个。

#### 2) 电信网规划

优化原有环型-枝状网络拓扑结构。依据以上电信业务容量需求，市政通信管道按两个路由考虑，拟采用环型-枝状网络拓扑结构，由三大电信企业共建共享。

预留三大目标局用地。考虑产权明晰、安全责任等因素，拟为三家企业在县城内均规划出 9000-15000 平方米的目标局建设用地，可由三大电信企业在此以“连片相邻”的方式统一建设各自的目标局。规划由三大电信运营企业（新电信、新移动、新联通）建设各自的目标局，实现全业务运营，并通过协商机制实现通信设施共建共享，合理利用博罗县城铁塔、杆路、基站设施和传输线路等通信资源，电信设施由三大电信企业（新电信、新移动、新联通）共址协调建

设，规划的光纤通信传输线路、通信管线、基站等设施由三大电信企业共建共享，形成便捷高效的通信网络体系。

加强综合通信设备间建设。根据县城各地块功能布局、需求容量，结合道路形式，选择道路路由集中点设置综合通信设备间，以便集中末端业务，向上光缆连接，通信设备间的覆盖半径按照 1 公里考虑。

完善无线通信基站。无线通信基站的设置是根据地块功能分布及人口密度分布的特点，尽量做到无缝覆盖，充分利用基站覆盖半径。各通信运营商可在保障无重复建设的情况下共站协调建设，基站可以根据地块的开发时序情况进行建设。

加强公共机房建设。根据不同电信或网络企业的需求，扩建原有的电信分局，统一规划建设通信公共机房 13 座。公共机房用途包括：固定电话通讯机楼（含长话局、汇接局、端局等电信局所）、移动电话基站、网络基站、IP 网络骨干节点、有线电视网络分前端等。布局方式采用“少局点、大容量、大系统”，最大限度提高网络资源的利用率和运行效率。

### 3) 数据网规划

采用“全面推进 FTTx 为主、少量扩容现有电信节点为辅”的数据网络构建方式。宽带数据业务的增长主要通过以“全面推进 FTTx 为主、少量扩容现有电信节点为辅”的方式来满足需求。

分类建设光纤通信机房。根据实际需要，应在各类小区、楼宇大厦内预留并设立光纤通信机房，以全面推进光纤到小区（FTTZ）、光纤到大楼（FTTB）、光纤到户（FTTH）；新建住宅区和住宅建筑的通信设施应采用光纤到户方式建设，加快推动既有住宅建筑实施光纤到户改造；每个光纤通信机房需建筑面积 10~30m<sup>2</sup>，尽量采用附设式，布置在综合通信机房中。

### 4) 数字电视网规划

构建信息三级网络系统。规划区内有线电视综合信息网由三级网络组成，分别为：有线电视分中心、小区管理站、片区机房。依据容量需求，规划扩建现有数字电视网络分中心，并根据业务需求建设数字电视分前端和光节点设备间。

加强有线电视分前端机房建设。有线电视分前端机房可按每 3~5 万户 1 个设置，以便满足用户对数字电视的不同服务要求。在考虑本地信息源、卫星电

视信号、远地 CATV 信号、传输线路、减少干线长度和节点，避开干扰等情况下，选择前端机房的地址，并要尽可能地选在电源方便、信息源良好、用材节省的地理位置上。

#### 5) 邮政网规划

建设邮政支局。合理规划邮政设施用地，形成安全、快捷、方便的用邮环境。根据邮政部门关于城市邮政服务网点设置的标准，规划区居住人口超过 10 万人，规划新建一座邮政支局（一等局）。则保留现有的邮政支局，并对其进行改扩建，满足未来邮政需求。

合理配套邮政所。根据博罗县城人口和建设用地规划，规划远期人口密度约为 0.9 万人/平方公里，邮政局所服务半径按不大于 1 公里计算，规划 23 个邮政所，并按照我国邮政主管部门制定的城市邮政服务网点设置的参考标准建设邮政所和邮政代办点等设施，可附设于交通便利的建筑物首层，或与公共建筑合建，以满足周边群众的用邮需要。

#### 6) 三网融合规划

统筹规划便捷高效的通信网络。加强宽带通信网、数字电视网、下一代互联网、新一代移动通信网络等信息网络建设，建成广覆盖的无线宽带网络。强化有线电视网络双向改造力度，推动形成统一的有线数字广播电视网络，推进数字家庭网络建设。

建成县城全覆盖的数据通信网、数字移动网、多媒体信息网。进一步完善和拓展高速宽带运载网络，全面实施光纤到楼，百兆到户，实现终端用户接入宽带化。积极推进信息化社区建设，建立连接家庭的多功能社区信息网，为用户提供电话、电视、宽带“三网合一”的高速宽带网。

推进信息网络在各领域的应用服务。加强电子政务建设，整合资源，重点建设政府“三网一库”。加强电子商务和企业信息化建设，加快信用、认证、标准、支付和现代物流建设，形成有利于电子商务发展的支撑体系，建立和完善招商引资及企业信息网、农业信息网、旅游信息网等行业信息网。

### (10) 燃气工程规划

#### 1) 规模预测

博罗近期总耗热量为 217105 万兆焦/年，折合管道天然气用气量约 5288 万立方米/年，加上瓶装液化气约 2360 吨/年；远期为 426864 万兆焦/年，折合管道天然气用气量约 10398 万立方米/年，加上瓶装液化气约 4640 吨/年。

## 2) 气源规划

形成省网天然气和西气东输二线天然气多气源供气的方式。根据博罗外部天然气设施建设的进度，充分考虑惠州城市天然气发展现状，本规划以《惠州市天然气综合利用规划（2010-2020）》的气源选择为依据，在省管网公司天然气和西气东输二线天然气到来之前，博罗天然气主要采用广东大鹏 LNG 项目天然气作为主气源；待省管网公司天然气和西气东输二线天然气到达之后，统一采用多气源供气的方式，进一步保证博罗的供气量的供气安全。

## 3) 燃气场站规划

天然气门站及高中压调压站。建设门站及高中压调压站各一座。博罗门站选址于义和排洪渠东侧，惠州大道以北的绿化用地内，占地面积约 3000 平方米。博罗调压站位于惠博一级公路东侧和倚山路南侧的交界处，东山生态公园附近的绿地内，占地面积约 3000 平方米；燃气储配站及 LNG 气化站。规划燃气储配站一座，占地面积为 1 公顷，作为燃气储配与调峰站场，满足燃气高峰需求，主要是在天然气液化调峰站内，设有 LNG 卸载站以接收来自于其他地方的 LNG。原有储配站搬迁至博罗县沿江路西南侧并改建为 LNG 气化站，用地 8000 平方米。远期储气规模达到  $6 \times 150\text{m}^3$ ，用于调峰和补充气源。配备汽车加气站及液化石油气供应站。在靠近城市交通干道或车辆出入方便的次要干道周围选址建设 8 座汽车加气子站，每座占地面积约 3500  $\text{m}^2$ 。

## 4) 燃气输配系统规划

结合燃气场站布置，完善燃气输配系统，构建以城市高压、城市中压二级管网系统为框架的供气网络。

### A. 压力级制

本次规划采用高一中压两级管网系统。管内天然气经高中压调压站调至中压，中压干管起点设计压力（高中压调压站出口压力）为 0.3MPa，中压管网运行压力 0.2MPa~0.03MPa。

### B. 燃气管网布置

高压管道：管道由惠州市区经惠博大道往西面进入主城区，此段线路管径为 DN400，设计压力为 7.8MPa。

中压管道：各组团对接高压管道主要为中压管。管道布置按照城镇道路交通规划进行，严格遵循《城镇燃气设计规范》，保证其安全距离。中压干管尽量靠近居民区以节省投资，同时应尽量布置成环状以提高供气地安全性。管道除穿跨越工程外，均直埋敷设，一般在道路的西、北侧的人行道或绿化带下。

### **2.5.2 《博罗县县城总体规划（2014-2030 年）》小结**

《博罗县县城总体规划（2014-2030 年）》确立了博罗县的城市定位与发展目标，明确了城市发展规模，从各市政管线规划来看，给水、电力、通信和燃气主干管道主要集中布置在城市主干道上，如城北片区的惠州大道、北环一路、桃园路、工业大道等，高铁新城的站前路、龙溪片区的龙溪大道、鸭寮路等。对本规划综合管廊系统布局具有指导意义。

## 第三章 规划可行性及建设区域分析

### 3.1 国内外管廊建设经验借鉴

#### 3.1.1 国外综合管廊建设先进经验

##### (1) 法国

1833年，巴黎市规划的市区下水道系统中，除收容给水（包括饮用水及清洗用的两类自来水）外，还收纳了电信电缆、压缩空气管及交通信号电缆等其他管线，这是历史上最早规划建设综合管廊。

近代来，巴黎市逐步地推动综合管廊的规划建设，在19世纪60年代末，为配合巴黎市副中心-拉德旺斯的开发，规划了完整的综合管廊系统，收容给水、电力、电信、冷热水管及集尘配管等，并且为适应现代城市管线的种类多和敷设要求高等特点，把综合管廊的断面修改成了矩形型式。

法国已制定了在所有有条件的大城市中建设综合管廊的长远规划，为综合管廊在全世界的推广树立了良好的榜样。



图3-1 法国综合管廊

##### (2) 德国

在德国，城市道路下地下空间资源的利用管理十分严格。为避免道路反复开挖，德国采取最有效的办法就是在城市主干道下一次性修建市政综合管廊。1893年，德国在汉堡市的Kaiser-Wilhelm街，两侧人行道下方兴建了450m的综合管廊，收容暖气管、供水管、电力、电信缆线及煤气管，但其中不含排水管道。

根据《城市建设法典》有关地下管道建设法规，自20世纪50年代，德国各城市都成立了由城市规划专家、政府官员、执法人员及市民等组成的公共工程部，统一负责地下管道工程的规划、建设、管理与安全监督等。所有工程的规划

方案必须包括各类地下管线现状分布情况和规划情况，对于较大的地下管道工程，必须经议会审议。在经营上大多数综合管廊采用由多家企业共同参股的市场化经营方式，投资企业对所建的综合管廊享有一定年限的管理权和收益权。若投资企业自身资金有困难，政府可引导社会资金投入，但是综合管廊的产权归国有，这既有利于统一规划，统一管理，又可避免地下资源的流失和重复建设。

在综合管廊建设中，德国除了依靠先进的掘进技术和高效的防渗材料，更重要的是在建设综合管廊的过程中大量使用信息管理技术，包括三维显示技术、先期数值仿真、三维动态管理等，运用这些信息资料用于管理、维修十分便利有效。



图3-2 德国综合管廊

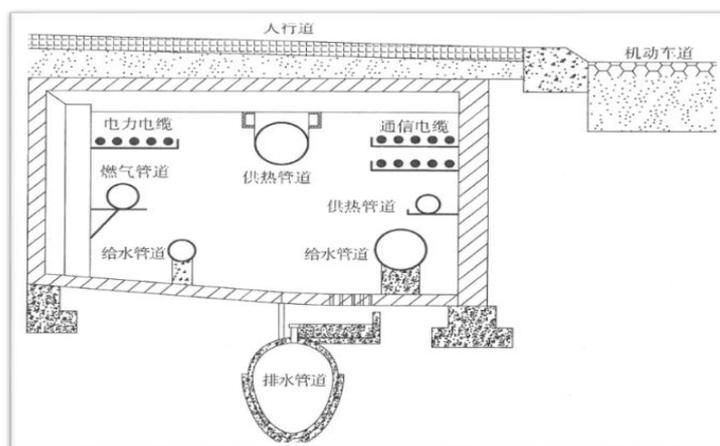


图3-3 汉堡综合管廊示意图

### (3) 英国

英国于 1861 年在伦敦市区内开始建设综合管沟，收容管线包括燃气管、自来水管、污水管、以及电力电信管线。其特点主要有：综合管廊主体及附属设施均为市政府所有；综合管廊内容纳有燃气管，综合管廊管道的空间出租给各管线单位。

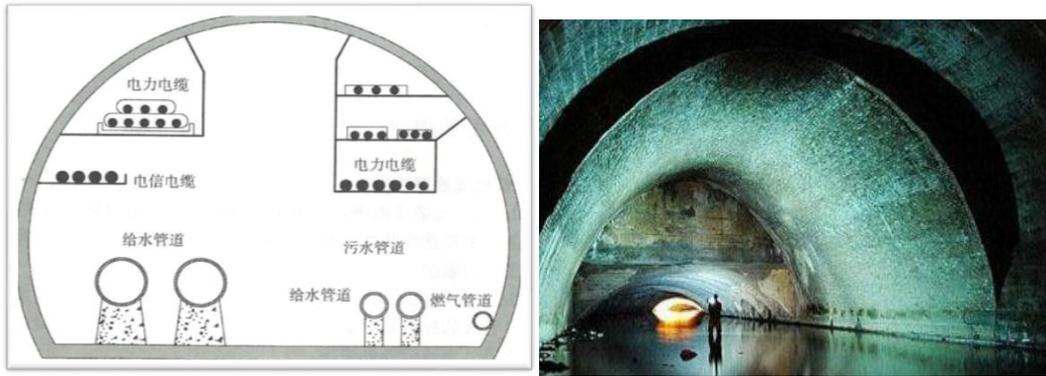


图3-4 英国综合管廊

#### (4) 美国

美国自 1960 年代起开始综合管廊的研究。研究结果认为，在技术上、管理上，城市发展上，社会成本上建设综合管廊都是可行且必要的，只是建设成本的分摊难以形成定论。因此，1971 年美国公共工程协会 (American Public Works Association) 和交通部联邦高速公路管理局赞助进行城市综合管廊可行性研究，针对美国独特的城市形态，评估其可行性。较具代表性的综合管廊为纽约市从东河下穿越并连接 Astoria 和 Hell Gate Generatio Plants 的隧道 (Consolidated Edison Tunnel)。该隧道长约 1554m，高约 6-7m，收容有 345kV 输配电力缆线、电信缆线、污水管和自来水管。纽约的大型供水系统，完全布置在地下岩层的综合管廊中。

随着城市现代化的不断发展推进，美国很多大中城市，特别是城市的中央金融商业区，开展了综合地下轨道交通、地下车行交通、市政综合管廊等技术结合的地下空间综合开发，使综合管廊技术与城市地下空间更加紧密的结合。以纽约为例，早在 1920 年，类似曼哈顿等国际金融区的建设中就出现大量地下空间综合开发的工程。

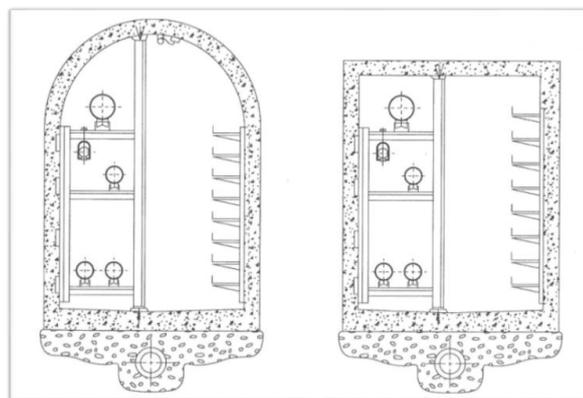


图3-5 纽约综合管廊示意图

## (5) 日本

日本综合管廊（共同沟）建设开始于 1926 年，在关东大地震之后，日本政府针对地震导致的市政管线大面积破坏的现象，在东京都复兴计划中试点建设了三处综合管廊：九段阪综合管廊：位于人行道下净宽 3m，高 2m 的干线综合管廊，长度 270m，为钢筋混凝土箱涵构造；滨町金座街综合管廊：位于人行道下的电缆沟，只收容缆线类；东京后火车站至昭和街的综合管廊：净宽约 3.3m，高约 2.1m，收容电力、电信、自来水及煤气等管线。之后，由于建设费用分摊缺乏共识，且当时政府对管线单位没有适当的补助制度，加之大地震后经济萧条，没有挖掘道路影响交通的直接影响，因此没有继续推动综合管廊的建设。

直到 1955 年后，由于汽车拥有量快速增长，日本各地积极新建、扩建道路，埋设各类市政管线，为避免经常开挖道路影响交通，1959 年再度于东京都淀桥旧净水厂及新宿西口建设综合管廊；1962 年政府宣布禁止开挖道路，并于 1963 年四月颁布了“共同沟特别措施法”，制定建设费用的分摊办法，拟定长期的发展计划，从公布了综合管廊专法后，首先在尼崎地区建设综合管廊 889m，同时在全国各大城市拟定五年期的综合管廊连续建设计划，1993 年~1997 年为日本综合管廊的建设高峰期，至 1997 年已完成 446km，较著名的有东京银座综合管廊、大阪地区综合管廊、青山综合管廊、麻布综合管廊、幕张副都心、横滨 M21 综合管廊、多摩新市镇综合管廊（设置垃圾输送管），其他各大城市，大阪、京都、名古屋、冈山市、爱知县等均大量进行综合管廊建设。

另外在运营管理方面，日本设立了共同沟建设基金，基金的来源包括建设省的建设基金、道路公团的建设基金、地方政府的建设基金等，其作用是解决共同沟建设资金问题。日本共同沟的投资有政府或道路建设者投资、管线单位租用，以及政府与管线单位合建、共同维护两种基本的投资建设模式。日本共同沟建设完成后，由专业公司负责后期的运营管理，其管理费用由政府与各管线单位共同承担。为保证共同沟建设的有序开展，日本先后颁布《共同沟建设特别措置法》及其《实施细则》、《道路法》以及《大深度地下公共使用特别措施法》等法规，从根本上解决了“规划建设、管理及费用分担”等关键问题。



图3-6 东京地区综合管廊示意图

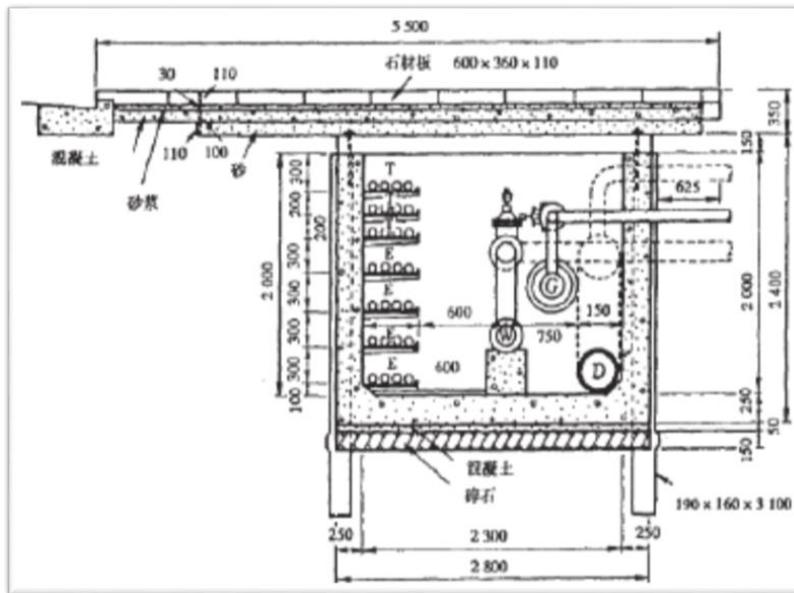


图3-7 东京银座综合管廊横断面图

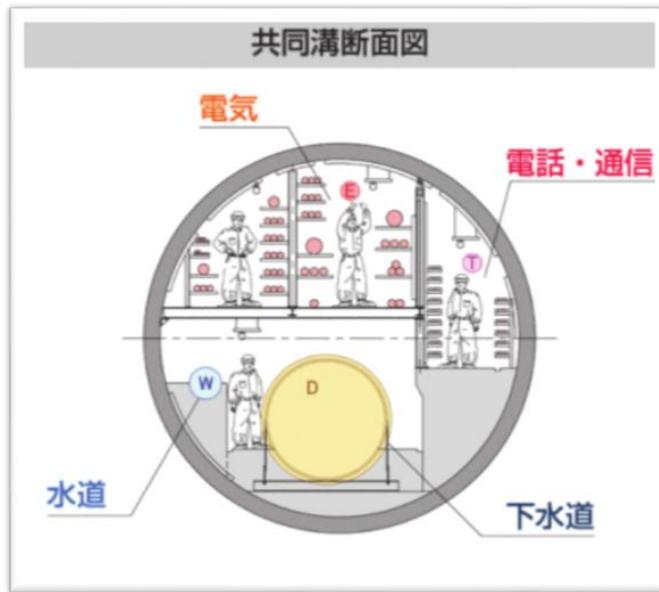


图3-8 东京地区九段坂综合管廊示意图

### (6) 俄罗斯

俄罗斯的莫斯科、列宁格勒及基辅市等大都市，均建有综合管廊系统，其建设时期可能在冷战时期国防上的需要而兴建，其设计方式分为单室及双室断面，而且大都采用预制式。

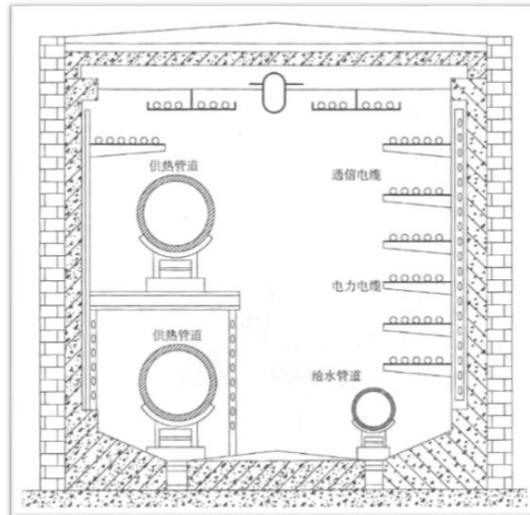


图3-9 莫斯科单舱综合管廊示意图

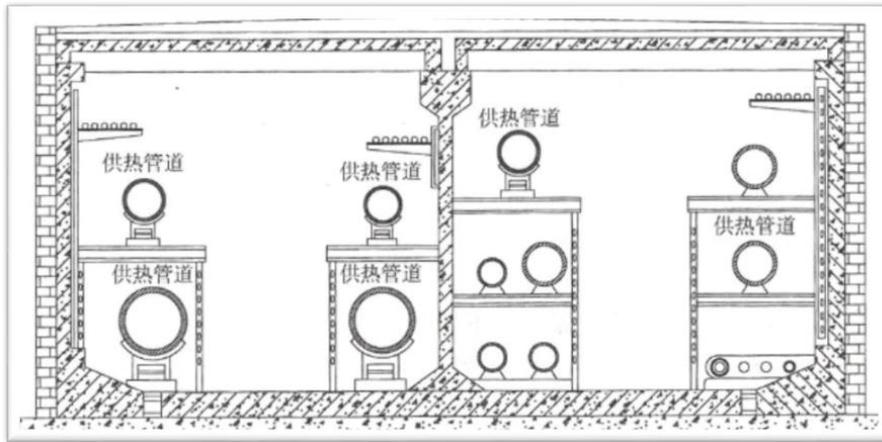


图3-10 莫斯科双舱综合管廊示意图

### (7) 其他国家

西班牙在 1933 年开始规划建设综合管廊，首都马德里市于 1953 年首先开始进行综合管廊的规划与建设，当时称为服务综合管廊计划（Plan for Service Galleries），而后演变成目前广泛使用的综合管廊系统。调查发现，建设综合管廊的道路，路面开挖的次数大幅减少，路面塌陷与交通阻塞的现象也得以大幅度降低，道路的使用寿命也比其他道路显著延长，在技术和经济上都收到了满意的效果。

马德里的综合管廊分为槽（crib）与井（shaft）二种，前者为支线管廊，埋深较浅，后者为干线沟，埋设较深且规模较大，它收容除煤气管外的其他所有管线。另外有自来水公司拥有 41km 长的综合管廊，也是收容除煤气管外的其他所有管线。马德里的综合管廊内所敷设的电力缆线原被限制在 15kV 以内，但随着电缆材料的不断改进，已允许电压增至 138kV，至今没有发生任何事故。历经 40 年的论证马德里市政官员对综合管廊的技术与经济效益均感满意，综合管廊的建设在西班牙逐步得以推广。

瑞典斯德哥尔摩市在二战期间为民防用已经建造了一条 30km 长，直径 8m 的综合管廊。二战后着重于地下综合管廊的建设，每年利用地下综合管廊收容自来水管、雨水管、污水管、暖气管及电力、电信等服务性管线，效果良好，后又陆续建造了 25~30km。

芬兰的赫尔辛基目前建有 36km 长的综合管廊，主要位于市中心区，收容的管线主要为给水管、供热、供能管线、电缆等。赫尔辛基综合管廊最大的特点是其埋设于岩层中，埋深达 30~80m，可不沿道路建设而取直线线路，因此线路的

长度可减少 30%。此外，挪威奥斯陆、瑞士苏黎士、波兰华沙、莱比锡等城市，均有综合管廊的建设实例。

### 3.1.2 国内综合管廊建设先进经验

综合管廊工程在国内起步相对较晚。1958 年北京在天安门广场敷设了一条长 1076m 的综合管沟，1977 年配合“毛主席纪念堂”施工，又敷设了一条长 500m 的综合管沟。此外，大同市自 1979 年开始，在九座新建的道路交叉口都敷设了综合管廊。

#### (1) 北京

##### 1) 中关村西区

中关村西区综合管廊采用以地下综合管廊+地下空间开发+地下机动车环形隧道三位一体形成地下综合构筑物的模式。

中关村西区地下综合管廊分为三层，其地下一层为环形行车隧道，全长 1500m，净宽 7.2m，净高 3.2m，设计为单向两车道，允许小型汽车行驶，其主通道与周围市政主干道相连，并通过分支连接通道与各地块的地下车库相连。

地下二层为市政管道支管管廊及地下空间开发层。这一层设置了机动车分支连通道，将地下一层环形车道的车辆，引至各地块的地下二层车库；同时设置了 22 处市政管道支管廊，将设置在地下三层的市政总管的支户线引至各地块的设备用房。在剩余的空间部分，当周围地块用于商业开发时，此部分空间就设计为商业开发；当周围地块是地下车库时，此部分空间就设计为地下车库。此外该部分空间净高为 4.5m，一方面能够满足商业空间要求，另一方面又能够满足双层停车库的要求。

地下三层为市政主管管廊层，主管廊全长 1900m，标准段断面净尺寸为 12.7m × 2.2m，距地面约 14m，共分五舱。将电力、电信、给水（DN600mm）、再生水（DN300mm）、天然气（DN400mm）、热力（后期敷设）、冷冻水（后期敷设）管线敷设其中，并在中关村大街、北四环与周围市政主干线相连。



图3-11 中关村西区地下空间开发示意图



图3-12 中关村西区地下空间横断面图

2) 北京未来科技城

北京未来科技城综合管廊标准断面采用 4 舱通行管廊结构（分为电力舱（I）、电力舱（II）、水+电信舱、热力舱），设计结构尺寸外尺寸约为 14.15m × 3.8m。进沟管线涵盖 220kV、110kV、10kV 电力、DN600mm 给水管、DN400mm 再生水管、24 孔电信、6 孔有线电视管道、2-DN800mm 热力管，且在水+电信舱、热力舱预留管位，以满足远期的进一步发展要求。

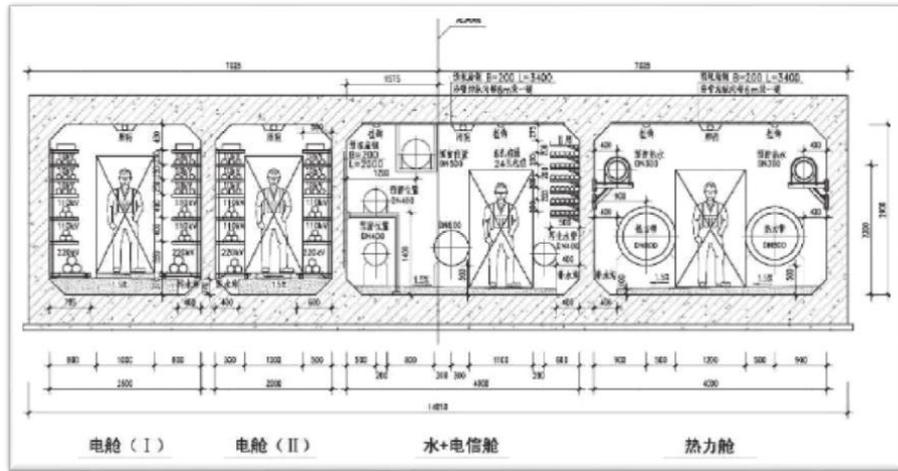


图3-13 北京未来科技城综合管廊标准断面图



图3-14 北京未来科技城综合管廊

## (2) 上海

1994年，上海市规划建设了大陆地区第一条真正现代意义上的地下综合管廊—浦东新区张杨路综合管廊，收容了燃气、通信、给水、电力等管线。

2006年底，上海的嘉定安亭新镇地区也建成了全长7.5km的地下管线综合管廊。综合管沟投资费用由上海市住宅发展局与嘉定区人民政府从住宅建设市政配套费中筹集，实际为政府全额投资的模式。综合管沟建成后将由专业的运营公司—新镇置业公司负责经营。为保证综合管沟的后期维护运营，安亭镇出台了《嘉定区安亭新镇管线综合管沟维护管理办法》，明确规定了综合管沟的费用分摊以及各部门的责任、权利和义务等。

2010年，世界博览会在上海召开，上海市在世博园区建设中，重点推广建设了地下综合管廊，建设长度约6.6km，入舱管线为电力、通讯、给水。

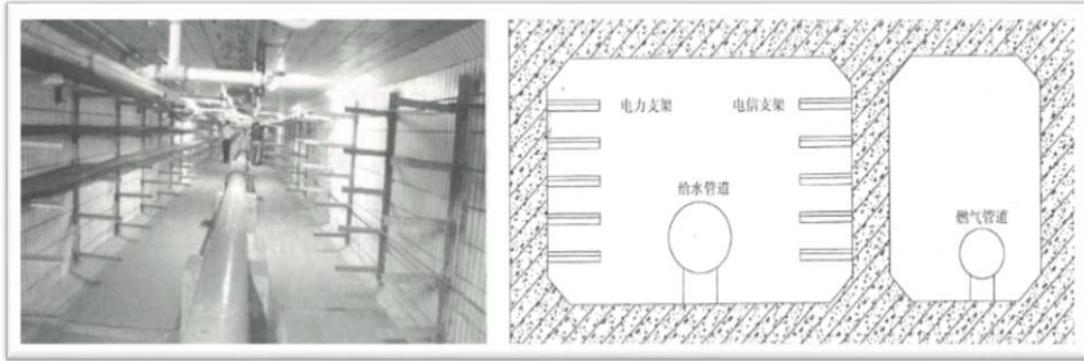


图3-15 上海张杨路综合管廊

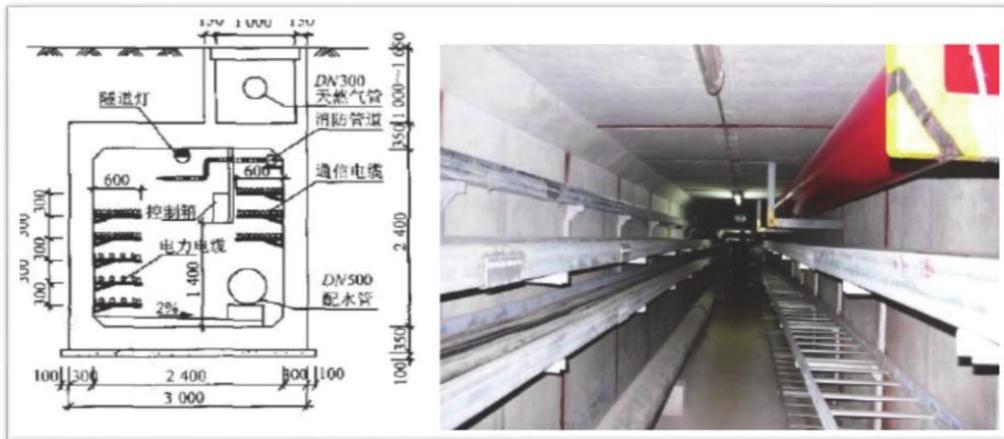


图3-16 上海安亭新镇综合管廊



图3-17 上海世博园区综合管廊

### (3) 广州

广州大学城位于广州市东南部的番禺小谷围岛及其南岸地区，西邻洛溪岛、北邻生物岛、东邻长洲岛，规划范围 43.3km<sup>2</sup>。

2003 年底，广州大学城开发建设中，在其中环路的中央隔离绿化带下，建成了全长约 17.9km、宽为 7m、高为 2.8m、主要结构布置分为 3 舱的综合管廊。其中收纳了供电、供水、供冷、电讯、有线电视 5 种管线，并预留部分管孔空间以备将来发展所需。

广州大学城完全采用以市场化的模式进行投资筹措、建设和运营管理。其建设资金由广州大学城指挥办公室下属的广州大学城投资经营管理有限公司负责筹措，同时该公司负责后期的运营管理。大学城投资经营管理有限公司主要通过政府财政拨款、银行贷款等渠道获得综合管沟的建设资金。综合管沟建成后将采用租赁管孔的方式进行出租经营。每年管孔租赁收入约 3200 万元，年经营成本约 2950 万元，投资回收期约 30 年。为了更好地保证综合管廊的正常运行，广州政府制定了《广州大学城综合管沟收费标准》，规定了管线入沟费以及日常维护费用等收费依据。

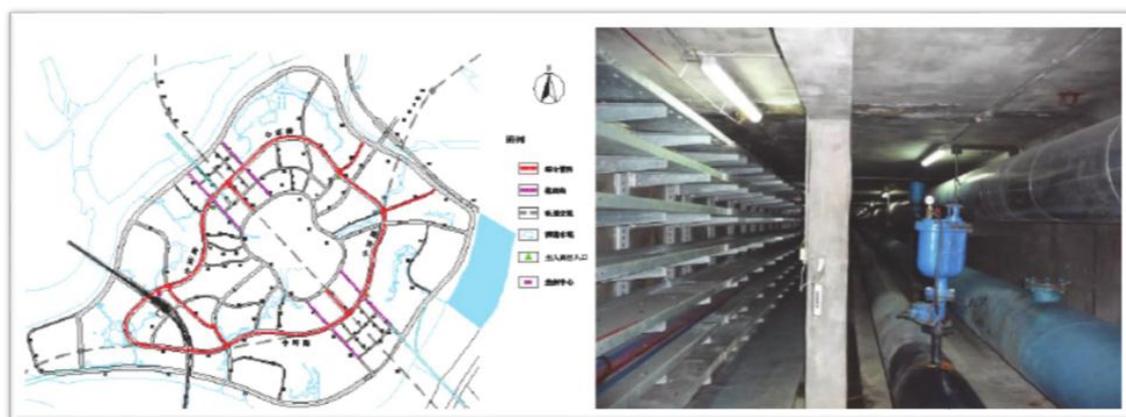


图3-18 广州大学城综合管廊

#### (4) 台湾

为了消除反复挖掘道路埋设管线所造成的不利影响，台湾地区自 1980 年代开始研究评估综合管廊建设方案，到 2002 年，已建设综合管沟约 150km。结合新建道路、新区开发、城市再开发、轨道交通、铁路地下化及其他工程优先推动综合管廊的建设，台北，高雄、台中等大城市已完成了系统网络的规划并逐步建成，此外，已完成建设的还包括高速铁路沿线五大新站新市区的开发。在运营管理方面，台湾地区设立了综合管沟的建设资金，以解决综合管沟的建设资金以及综合管沟的后期运营管理费用，同时颁布了《综合管道法》，对综合管沟的建设地区、时机、资金、维护管理等做出了明确的规定。台湾地区综合管沟的投资组成包括：政府投资(除综合管沟的投资外，还包括部分道路、地铁、地下街的投资等)、各管线单位投资。台湾综合管理后期维护费用由政府与各管线单位共同分担。管线单位根据其所属管线在综合管沟中所占的面积来综合确定其所应承担的比例。

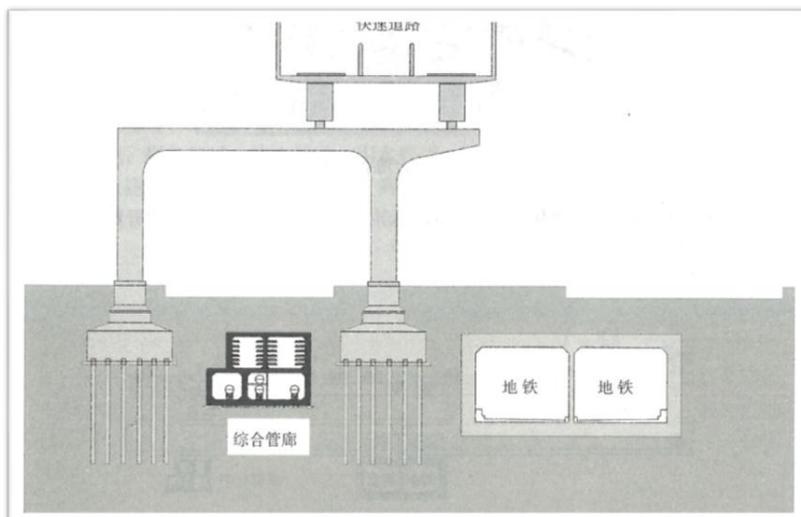


图3-19 台北市综合管廊示意图

### 3.1.3 经验总结

对上述各地区综合管廊建设经验分析，对其建设原因、建设区域、入舱管线类别、运营模式及配套政策进行了归纳，具体情况详见下表：

表3-1 国内外综合管廊建设运营经验汇总表

序号	国家或城市	建设原因	建设区域	管线类别	运营模式	统筹机构	配套政策
1	巴黎	改善城市环境	早期结合城市下水道建设综合管廊	给水、通信、电力、压缩空气、排水等	政府建设，企业租用	——	——
2	德国	为避免道路反复开挖	城市主干道	暖气管、供水管、电力、电信缆线及煤气管	企业共同参股的市场化运营模式	——	——
3	伦敦	——	——	给水、通信、电力、污水、燃气	政府建设，企业租用	——	——
4	纽约	——	商业金融区	电力缆线、通信、污水和给水	——	——	——
5	日本	避免经常开挖道路影响交通	商业区、城区	通讯、电力、煤气、上水管、工业用水、下水道、供热管、废物输送管	——	——	颁布“共同沟特别措施法”，制定了建设费用分摊方

序号	国家或城市	建设原因	建设区域	管线类别	运营模式	统筹机构	配套政策
							法
6	北京	结合地下空间利用开发	中关村、世博园、天安门广场	给水、再生水、热力、供冷、电力、电信、燃气、有线电视	---	---	---
7	上海	结合地下空间利用开发	重点开发地区、安亭镇、浦东新区张杨路、世博园	给水、电信、电力、消防水、燃气	---	房地局	---
8	广州	结合新区建设同步实施综合管廊规划	大学城、亚运城	电力、给水、再生水、电信、有线电视、供冷	政府建设 企业租用	建设指挥部	---
9	台湾	为了消除反复挖掘道路埋设管线所造成的不利影响	新建道路、新区开发、城市再开发、轨道交通	给水、电力、通信、污水、燃气、热力等	---	---	---

### 3.1.4 经验分析与借鉴

#### (1) 建设区域选择

根据国内外城市建设综合管廊的经验，综合管廊建设费用较高，大规模建设综合管廊的方式较难实现，因此综合管廊的布局应综合考虑城市功能、道路交通、市政管线因素等方面进行权衡后确定。

##### 1) 城市功能因素

由于城市旧城区地下管线错综复杂，在旧城区推进市政管廊建设难度大、制约因素多、投资将大幅度增加。而在城市新区、重要商务商贸区及大型公建设施等区域易做到与地下空间集约利用与统筹协调，易实现市政管廊的高起点规划、高标准建设，因此，综合管廊应考虑在城市的中心区或重要产业地区进行布置（如CBD、高新科技区等地区），以便充分发挥综合管廊的优势。

##### 2) 道路交通因素

综合管廊的建设能够解决城市日益增长的交通量与道路下市政管线的施工、维护和检修的矛盾。结合道路新建、道路改建以及配套轨道交通开挖的现状

道路下布置综合管廊，不仅可以减少道路重复开挖对交通造成的影响，从长远看还可以节省由于道路新建、改建导致的管线重复开挖的费用。

### 3) 市政管线因素

保障管道安全是综合管廊建设的主要目的之一，规划应以保护市政干管为重点，保证系统安全。综合管廊内至少设置一根市政干管。

综合分析国内外城市建设综合管廊的经验，在建设区域的选择上也基本按照以上因素考虑，为本项目提供了借鉴意义。综合管廊多建设于：1) 在现状或规划地下管线较多的干道下面，结合道路改造建设，城市高速等大规模工程建设同时进行；2) 结合地下空间利用及城市重要管道的实施建设综合管廊，多数布设于城市主干道、城市重要区域，例如核心区和中央商务区。

#### (2) 入廊管线

国外进入综合管廊的工程管线有电力电缆、通信电缆、给水管线、供冷供热管线、燃气管线和排水管线等。另外，日本等国家也将管道化的生活垃圾输送管道敷设在综合管廊内。国内进入综合管廊的工程管线有电力电缆、通信线缆、给水管线、供冷供热管线等。

目前从技术角度来讲，所有类型的管线进舱都可以实现，但是从考虑排水管道进舱坡度的要求及燃气进舱安全要求高的问题，燃气和污水管道入廊需结合当地实际情况具体分析。

#### (3) 运营管理模式

综合管廊的建设、管理及运行是一个复杂的系统工程。实施综合管廊工程，要考虑到远近规划的紧密结合，预留合理的出入口和可供长期扩展的余地，需要多个部门完成规划。而纳入的多种管线又分属不同部门或公司，涉及到不同的利益和管理方法，需要有强有力的管理机构进行协调、管理。

根据国内外综合管廊建设运营管理现状，其经验可归纳为如下几个方面：

##### 1) 设立综合管廊建设基金

针对综合管廊初期建设费用较高的实情，由政府主管部门设立综合管廊建设基金。资金的主要来源为政府预算拨款、管线运营单位提供的专款、社会及个人捐赠资金以及基金自身的资产运作收入。

##### 2) 制定综合管廊法规条例

鼓励或强制将综合管廊的建设纳入到市政配套开发建设中去，在市政配套设施开发建设之前，由主管部门发布公告，通知管线建设及运营的有关部门和公司，一起完善综合管廊的规划方案，一旦方案完善，将各类管线纳入综合管廊同步建设，并严禁挖掘道路。

### 3) 制定综合管廊建设及管理经费分摊条例

由主管部门根据该条例进行相关建设费用的合理分摊，保障综合管廊的运营资金充足。

### 4) 成立专门的管理机构进行综合管廊的管理工作

综合管廊的建设可以由政府投资也可以多元投资进行建设，但管理单位要由政府授权进行运营管理，以便于进行各行业的协调工作，同时权、责、利明确，有利于综合管廊的保障、安全、高效运转。目前运营模式主要有两种：①政府投资，企业租用；②企业共同参股的市场化运营模式。

## 3.2 综合管廊建设的必要性

### 3.2.1 综合管廊优缺点

#### (1) 综合管廊的优点

1) 根治“拉链路”，避免因埋设、维修管线而导致道路反复开挖，确保道路交通畅通。采用综合管廊方式敷设管线，便于今后的管线检修，更不会因检修旧管、敷设新管而不断开挖路面对交通和居民出行造成影响和干扰，保持路容完整和美观。从而解决了“拉链路”这一困扰城市建设管理的难题。

2) 由于综合管廊内的管线不直接与土壤、地下水、道路结构层的酸碱物质接触，可减少腐蚀，延长管线使用寿命。

3) 便于各种管线的敷设、增减、维修和日常管理，综合管廊内管线可分阶段敷设，管线建设资金可分期投资。

4) 由于综合管廊内管线布置紧凑合理，能够使城市道路地下空间得以综合利用，节约了宝贵的土地资源。

5) 由于减少了道路的杆柱及各种管线的检查井、室等，优化了城市的景观。

6) 为各种管线综合管理并能利用先进的监视系统进行综合管理提供了可能，能及时发现隐患，及时维护管理，提高管线的安全性和稳定性，提高城市的安全度。

7) 保障城市生命线的安全运行。采用直埋方式敷设管线时, 由于道路自身沉降或者管线单位施工的相互影响, 经常导致管线的破坏, 引起电力供应中断、通信线路故障、自来水爆管、燃气泄漏等, 直接或间接造成大量经济损失。

### **(2) 综合管廊的缺点**

1) 综合管廊建设投资昂贵, 而且各单位如何分担费用问题较复杂。当综合管廊内敷设的管线较少时, 沟体建设费用所占比重较大。

2) 由于各类管线的主管单位不同, 统一管理难度较大。

3) 必须正确预测远景发展规划, 否则将造成容量不足或过大, 致使浪费或在综合管廊附近再敷设地下管线, 而这种准确的预测比较困难。

4) 在现有道路下建设时, 现状管线与规划新建管线交叉造成施工上的困难, 增加工程费用。

### **3.2.2 综合管廊建设的必要性**

综合管廊作为城市道路地下空间开发利用的重要部分, 在保障城市供应、克服城市规划与市政管线发展变化之间的矛盾、提升城市品位的前提下, 对有效集约城市地下空间、促进城市的可持续发展有着非常大的作用, 其建设对优化城市环境、合理利用城市地下空间具有重要意义。

在功能上, 综合管廊要适应现代化城市的全面建设; 在建设上, 要利用地下空间的有限资源, 这就需要通过实施统一的规划, 把握好建设综合管廊的时机, 使其与现代化城市的全面建设 and 地下空间综合利用协调发展。近年来综合管廊在国内的新兴发展及其显现的优势, 也将为综合管廊在博罗县县城的实施提供有利的支撑。

#### **(1) 土地集约化利用和工程管线集约化建设的需要**

土地资源是不可再生的, 按照建设节约型社会的需要, 土地必须集约化利用, 以增加社会资源和经济效益; 土地价格飞涨, 要求工程管线集约化建设, 尽可能不占用或少占用土地空间, 或者在有限的地下空间内实现更多的功能。给水、高压电力电缆、中压电力电缆、通信等管线通过综合管廊进行敷设是符合集约化建设的要求的。

#### **(2) 方便管线运行维护, 有效减少管线事故的发生的需要**

直埋敷设管线存在严重的安全隐患, 特别是管线位于较深的河底, 一旦管线出现损坏, 则几乎没有办法对其进行修理, 只能将整段管道废除, 另行敷设管

道。另外，管线直埋时管位紧张，管线间距较小，管线施工时互相影响。由此引起的断电、断水或通讯中断等事故必然对生产和生活产生重大的影响。综合管廊工程对今后管道的检修和更换带来极大的便利。

由于管线不接触土壤和地下水，因此避免了土壤对管线的腐蚀，延长了管线的使用寿命。管线布置在综合管廊内，可以避免道路或直埋管线施工时对管线的损坏。过去敷设管线主要是传统的直埋方式，直埋方式所产生的弊端已在实践中证明，会影响城市的发展。将重要的、需经常维护保养的管线纳入综合管廊，运行安全性可大大提高。

### **(3) 减少道路频繁开挖，改善城市环境，提升区域整体形象的需要**

由于社会及城市的发展，各市政公用管线的种类及容量需求都处在变化中，这种变化又较难以量化。传统管线埋地式的弊端中，往往是随着经济和社会、城市的发展，对公共服务的需求逐步提高，只能在工程上采取新埋市政管线或对已有的市政管线进行扩容，而造成道路的频繁开挖，从而对交通、城市环境与城市景观等都造成巨大的负面影响。另外，开挖路面埋设管线后，尽管对路面进行了修复，但由于路面建设的时间不一致，修复的路面与原有路面之间很难完全协调，影响了道路景观及行车质量。

城市架空线路因其造价较低在现阶段城市建设中应用广泛，但是电力、通信架空线路直接影响城市景观，综合管廊可有效减少城市架空线路数量，促进城市环境建设，提升区域整体形象。

### **(4) 提高抗灾能力的需要**

都市防灾已成为现代城市的重要课题，并受到了社会各界的高度重视。其中都市防灾能力的强弱，在很大程度上取决于城市基础设施的防灾能力。与管线的传统直埋方式相比，综合管廊无论对于自然灾害，还是故意破坏都具有较强的防御能力。如日本阪神地震中，由于大规模综合管廊的存在，而使城市市政管线免受破坏，并在 24 小时内恢复了供应，为抗震抢险赢得了宝贵时间。

### **(5) 满足地块开发和管线需求不确定性的需要**

博罗县总体规划县城规划范围内新区建设部分地块开发项目尚未落实，对市政管线的需求存在许多不确定因素。如果采取各管线分散投资模式为主，即各管线单位负责各自管线的建设投资，当各管线单位的投资计划无法衔接与协调时，往往造成建设时间上的不统一，从而引起道路的反复开挖。把管线集中、重

要、且处在重点区域的管线，按远期规划数量一并纳入综合管廊，且留有余量，可有效改善管线施工对交通、物流及城市景观的影响，同时为地块开发建设对市政基础配套设施的需求提供了良好敷设空间。

#### **(6) 加强政府对社会公共资源控制和管理需要**

一方面按照物权法(草案)的规定，政府拥有城市道路红线范围内的所有物权，政府代表国家和城市市民监管市政管线运营商的运营行为。另一方面政府必须允许运营商按照市场准则进入市政管线的投资行为，给予合法进入市政管线运营商在合法经营时，管线占用城市道路地下空间的使用权，为保障城市市政管线功能的正常运转，政府可利用市政综合管廊这一公共资源作为监管平台，来加强对市政管线运营商的管理。

为贯彻落实《国务院办公厅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）和《广东省城市地下综合管廊建设实施方案》的通知（粤府办〔2016〕54号）的要求，进一步加强城市地下综合管廊建设，保障城市安全运行，提高城市综合承载能力，提升城镇化发展质量。建设综合管廊有利于推动经济结构调整和发展方式转变，拉动投资和消费增长，扩大就业，促进节能减排。因此博罗县建设综合管廊是非常必要的，新建道路、城市新区和各类园区地下管网应按照综合管廊模式进行开发建设。

### **3.3 规划可行性分析**

综合管廊在我国目前处于快速发展建设阶段，随着国家政策的导向，城市地下管线问题频出，各大城市开始对城市基础设施的建设加大力度，综合管廊也作为城市一项重大的基础设施被提出来，然而综合管廊投资建设大、造价高，对城市社会、环境影响大，势必要通过合理的技术经济评价才能减少影响，产生很好地效果。对博罗现阶段而言，综合管廊建设如何与博罗社会经济发展阶段及发展水平相适应，综合管廊建设需要投资少，采用什么方式开发模式，正是技术经济评价的意义所在。综合管廊建设会对整个博罗县县城的经济、社会发展、政企合作模式、招商引资渠道等产生较大影响，此时通过工程技术经济评价能够很好地解决建设投资、社会影响带来的不确定因素，可在影响最小的情况下，提高投资效益，收到最佳的投资效果。

#### **3.3.1 评价思路**

项目技术经济评价的方法很多，如层次分析法、专家调研法、专家咨询法、主成分分析法、总分评定法等，规划采用多种方法综合的层次分析法评价，具体评价流程如下：

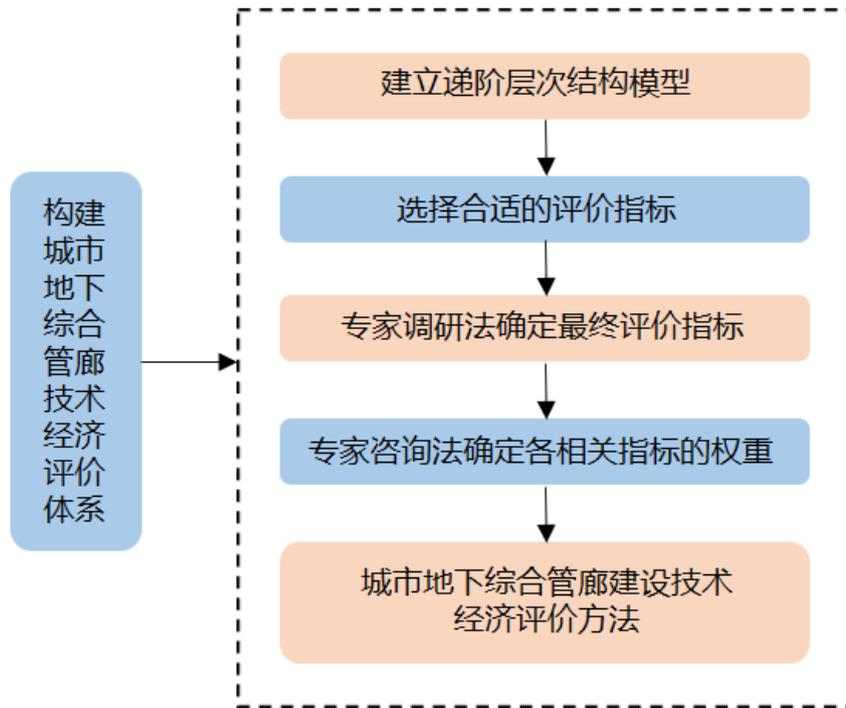


图3-20 综合管廊项目技术经济评价示意图

### 3.3.2 评价过程

采用国家科技支撑计划课题“城市市政工程综合管廊技术研究和开发”研究成果，进而得出博罗县在建设综合管廊时评价结论。

综合管廊建设是个复杂的体系，受技术、经济、社会环境等多种因素的影响，规划采用层次分析法从目标层、一级指标层和二级指标层 3 个层次来构建城市地下市政综合管廊建设技术经济评价体系。

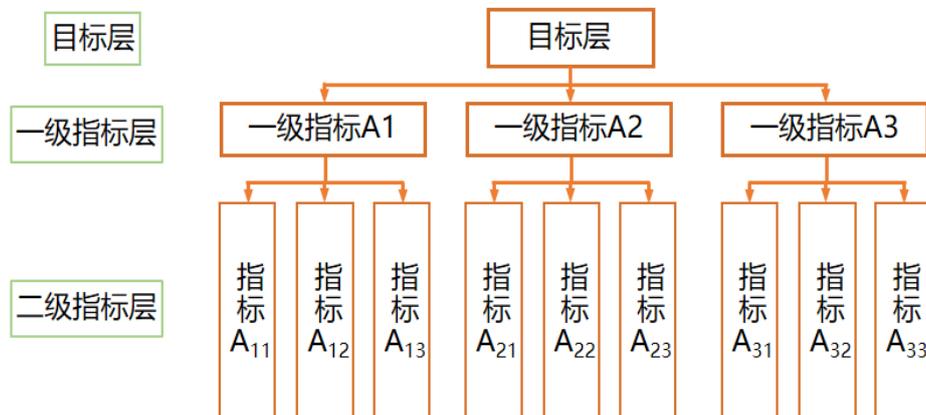


图3-21 综合管廊建设技术经济评价体系

一级指标层反映了建设城市地下市政综合管廊是否可行的主要影响因素。当一个城市或区域在考虑建设城市地下市政综合管廊时,首先要考虑的是“技术、经济、环境”之间的协调关系,根据指标选取的“系统性”和“一致性”原则可将其分为技术性指标层、经济性指标层、社会环境指标层三个一级指标层。这三个指标基本能较完整的从各个方面反映出城市地下市政综合管廊建设的主要影响因素。

二级指标层是一级指标的进一步具体化,该指标层又包含若干个评价指标,分别从不同侧面反映了建设城市地下市政综合管廊的具体影响因素;确定了 14 个二级指标,经过多次权重偏差计算、平均估算等方法,最终确定各指标的权重计算结果如下:

表3-2 城市地下综合管廊评价体系权重计算表

目标层	一级指标	二级指标	权重值	评分说明
建设城市地下市政综合管廊技术经济评价体系	技术性指标	容纳管线种类	0.0394	城市地下市政综合管廊容纳管线种类越多,得分越高
		容纳管线数量	0.0408	将不同性质、不同管径管线纳入越多,得分越高
		地下空间情况	0.0558	有足够的地下空间建设城市地下市政综合管廊,得分越高
		地质条件	0.0567	地质条件越适宜建城市市政综合管廊,得分越高
		管理体制	0.0851	管理部分的权限越高,得分越高
	经济性指标	人均 GDP	0.0814	人均 GDP 或者 GDP 增涨越高,得分越高,与当地水平持平可得 3 分
		初次建设费用节省率	0.1175	初次建设综合管廊综合造价和直埋各市政管线综合造价之和进行比较,差值越小,得分越高
		运行管理费用节省率	0.0839	运行管理费用节省率=(直埋市政管线运行管理费用-综合管廊运行管理费用)/直埋市政管线运行管理费用,节省率越高,得分越高
		重新开挖及重新铺设道路费用	0.12	容纳管线越多,得分越高
	社会环境指标	人口密度	0.0351	人口密度越大,得分越高,与当地水平持平,可得 3 分
		功能区	0.1003	建设在会展中心、高科技工业园区、中央

目标层	一级指标	二级指标	权重值	评分说明
				商务区(CBD)、以及在地铁、河流、高架道路等特殊功能区时得分越高
		美化市容景观	0.0367	容纳市政管线越多，得分越高
		节省地下空间资源率	0.0786	节省地下空间资源率=(直埋管线所需地下空间资源量-建设市政综合管廊所需地下空间资源)/直埋管线所需地下空间资源量
		安全性	0.0687	容纳的市政管线越多，当地地震、台风、冰冻等自然灾害越多，得分越高

经过多次权重偏差计算、平均估算，确定最后权重值如下：

(1) 一级指标的最终权重：

技术性 A1=0.2778；经济性 A2=0.4028；社会环境 A3=0.3194。

(2) 二级指标的最终权重：

技术性指标：容纳管线种类 A11=0.1420；容纳管线数量 A12=0.1467；地下空间情况 A13=0.2007；地质条件 A14=0.2040；管理体制 A15=0.3066。

经济性指标：人均 GDP 或 GDP 增长率 A21=0.2021；初次建设费用节省率 A22=0.2917；运行管理费用节省率 A23=0.2083；重新开挖及重新铺设道路费用 A24=0.2979。

社会环境指标：人口密度 A31=0.1100；功能区 A32=0.3140；美化市容景观 A33=0.1150；节省地下空间资源率 A34=0.2460；安全性 A35=0.2150。

(3) 城市地下市政综合管廊建设技术经济评价总分值表达式

根据以上权重计算结果可得城市地下市政综合管廊建设技术经济评价总分值的数学表达式如下得出 Y：

$$Y=0.0394A_{11}+0.0408A_{12}+0.0558A_{13}+0.0567A_{14}+0.0851A_{15}+0.0814A_{21}+0.1175A_{22}+0.0839A_{23}+0.1200A_{24}+0.0351A_{31}+0.1003A_{32}+0.0367A_{33}+0.0786A_{34}+0.0687A_{35}$$

Y：评级总分值；A<sub>ij</sub>：二级评价分值；权重越高表示该指标对建设城市地下市政综合管廊的影响越大。

由以上计算的最终权重可知，对城市地下市政综合管廊建设影响比较大的 6 个指标是：重新开挖及重新铺设道路费用、初次建设费用节省率、功能区、管理体制、运行管理费用节省率和人均 GDP 或 GDP 增长率；其次是节省地下空间资源

率、安全性、地质条件和地下空间情况，总体上经济性指标对建设城市地下市政综合管廊的影响最大。

### 3.3.3 综合管廊建设技术经济评价等级

为了更加直观地对城市地下市政综合管廊建设进行技术经济评价，按评分分值高低分为“适宜建设城市地下市政综合管廊”、“根据具体情况决定是否建设城市地下市政综合管廊”、“不适宜建设城市地下市政综合管廊”三个评价等级，各评价等级对应的评价分值见下表：

表3-3 综合管廊技术经济评价等级

评价分值	评价等级	建设时机	建设规模
≥3.5	适宜建设综合管廊	结合近期新区开发全面建设	综合管廊需求程度高，建设规模大
(2.0~3.5)	根据具体情况决定是否建设综合管廊	部分在近期建设，待远期时机成熟结合规划建设需求进行	可建设少数的管廊
≤2.0	不适宜建设综合管廊		不建设管廊

本次工程技术经济评价参考国家科技支撑计划课题“城市市政工程综合管廊技术研究和开发”相关研究的城市地下市政综合管廊评价体系，合理确定博罗县城市地下市政综合管廊评价体系相关指标，能够更加合理的、科学的指导博罗县综合管廊建设。结合博罗县实际情况，采取专家咨询法进行权重分配，最后计算结果如下：

表3-4 博罗县综合管廊技术经济评价得分

目标层	一级指标	二级指标	博罗分值 (1-5)	权重值	博罗单项得分
建设城市地下市政综合管廊技术经济评价体系	技术性指标	容纳管线种类	3	0.0394	0.1182
		容纳管线数量	3	0.0408	0.1224
		地下空间情况	3	0.0558	0.1674
		地质条件	2	0.0567	0.1134
		管理体制	2	0.0851	0.1702
	经济性指标	人均GDP	2	0.0814	0.1628
		初次建设费用节省率	1	0.1175	0.1175
		运行管理费用节省率	3	0.0839	0.2517

目标层	一级指标	二级指标	博罗分值 (1-5)	权重值	博罗单项 得分
		重新开挖及重新铺设 道路费用	3	0.12	0.36
	社会环境指标	人口密度	3	0.0351	0.1053
		功能区	3	0.1003	0.3009
		美化市容景观	3	0.0367	0.1101
		节省地下空间资源率	3	0.0786	0.2358
		安全性	4	0.0687	0.2748
合计				1.0	2.61

由上表可知，博罗县县城综合管廊评价值  $Y=2.61$ ，处于第二等级，属于“根据具体情况决定是否建设综合管廊”。

### 3.4 管廊建设区域划定

#### 3.4.1 建设区域划定原则

根据《城市综合管廊工程技术规范》GB 50838-2015 中的有关要求，当遇下列情况之一时，工程管线宜采用综合管廊的方式集中敷设：

- 交通运输繁忙或地下管线较多的城市主干道路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；
- 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，主要道路交叉口、道路与铁路或河流的交叉处、过江隧道等；
- 道路宽度难以满足直埋敷设多种管线的路段；
- 重要的公共空间；
- 不宜开挖路面的路段。

依据《城市地下综合管廊工程规划编制指引》，敷设两类及以上管线的区域可划为管廊建设区域。高强度开发和管线密集地区应划为管廊建设区域，主要是：

- 城市中心区、商业中心、城市地下空间高强度成片集中开发区、重要广场，高铁、机场、港口等重大基础设施所在区域；
- 交通流量大、地下管线密集的城市主要道路以及景观道路；

- 配合轨道交通、地下道路、城市地下综合体等建设工程地段和其他不宜开挖路面的路段等。

结合综合管廊布局规划经验，综合管廊规划应从现状用地情况、区域功能结构、用地功能布局、建筑密度分区、地下空间利用规划、城市更新规划、管线需求密集区域等方面进行综合考虑，拟确定以下五点作为综合管廊建设区域划定的原则。

#### （1）高强度开发区——城市核心区、中央商务区

城市核心区、中央商务区的建筑密度高，人口密集，交通繁忙，道路通畅要求高、经济和社会地位高，若因管线事故、频繁的管线扩容造成路面开挖，会对城市的形象、经济等方面造成不利影响。

#### （2）地下空间高强度成片开发区

地下空间高强度成片开发区一般与城市核心区、中央商务区存在一定的重叠，高强度、成片的地下空间开发对城市地下管线的敷设增加了难度，给城市综合管廊的建设带来了机遇。

#### （3）城市新建区和更新区

在城市新建区和城市更新区建设综合管廊具有一定的相似性，区内规划建设综合管廊所遇到现状情况的阻碍较少，工程操作可行性高。结合城市新建和更新的时序推进综合管廊的建设可在一定程度上降低施工难度和造价。

#### （4）城市近期建设重点地区

城市近期建设的重点地区内的新建或改造道路工程，城市更新片区的整体拆除重建工程等，为综合管廊的近期实施提供了良好的条件，因此在近期规划部分，应重点结合城市近期建设地区。

#### （5）管线需求密集区域

根据规范和规划编制指引的要求，管线密集地区应作为综合管廊的建设区域进行考虑，因此应在充分调研现状管线和规划管线需求的基础上，绘制出管线密集的区域，作为分析管廊建设区位的重要条件之一。

根据以上分析，可将城市建设区高强度建设区、地下空间综合开发区、城市更新区、新开发区、近期重点建设区域和管线需求高密度区划为适宜综合管廊建设区域。

### 3.4.2 管廊建设区域分析

## **(1) 建设区域评估指标**

依据国家科技支撑计划课题《城市市政工程综合管廊技术研究和开发》的研究成果，结合博罗县集中建设区规划用地布局情况，确定影响地下综合管廊建设区位评估的主要因素有土地开发强度、用地性质、区域开发建设程度、自然条件、历史文化条件等五项内容。具体如下：

①土地开发强度。土地开发强度的大小决定单位土地面积上市政管线资源的拥有量，是反映居民对市政管线需求的一项重要指标。土地开发强度越大，利用城市地下空间建设综合管廊的价值越大，取得的经济社会效益也越高。

②用地性质。城市各个规划地块的用地性质决定了其对市政管线资源的需求程度。需求度大的地块如中央商务区、工业园区等，其地下管线资源必然密集且丰富，建设综合管廊取得的经济效益显著高于需求度小的地块。因此用地性质是确定综合管廊建设必要性的重要因素。

③区域开发建设程度。区域开发建设程度是影响综合管廊建设难易程度的重要因素。在区域开发建设程度高的地区建设综合管廊，面临的难题是如何确保管廊周边城市地下管网的正常运营，以及如何最大限度地降低管廊建设对居住、商业、交通环境的影响。

④自然条件。主要指综合管廊所在的地层性质、地下水位情况等。它是影响综合管廊建设造价及运营费用的关键因素。

⑥历史文化条件。主要指城市规划地块是否属于历史文化保护区范畴（包括文物埋藏区、历史文化街区和历史风貌区）。在城市地下空间利用规划中，历史文化保护区（尤其是文物埋藏区）是地下空间限制开发区域，是一票否决因素。

## **(2) 评估体系构建**

根据选取的评估指标，建立综合管廊建设区位评估体系，该评估体系主要分为目标层、主题层、指标层和评价层等 4 个层级。

①目标层：进行综合管廊建设区位评估。

②主题层：采用土地开发强度、用地性质、区域开发建设程度、自然条件、历史文化条件等 5 项评估指标。

③指标层：对主题层的各项评估指标进行定性及定量分析。

④评价层：对指标层的评估指标集成分析后，确定各地块的综合管廊建设区位类型，分为重点建设区、宜建区和慎建区。

### (3) 指标体系分析

#### ① 土地开发强度

土地开发强度将城市的土地开发强度分为五级，土地开发强度越高，意味着建设综合管廊的必要性越强。

表3-5 土地开发强度等级划分表

土地开发强度等级	描述
高强度区	中心区、高层建筑密集区，以高层为主、少量超高层建筑，容积率 $>2.5$
中高强度区	高层建筑密集区，以高层为主，容积率 $2.0\sim 2.5$
中强度区	高层发展区，以中高层、高层为主中强度区以多层、中高层建筑为主，少量高层建筑，容积率 $1.5\sim 2.0$
中低强度区	属于高层限制发展区，以多层建筑为主，容积率 $1.0\sim 1.5$
低强度区	属于高层限制发展区，以低层、多层建筑为主，容积率 $<1.0$

#### ② 用地性质

以是否适合进行综合管廊建设为标准，结合《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）对城市建设用地的分类方法，建议将城市规划建设用地分为行政核心区、商务核心区、居住区、产业聚集区、生态保护区等5类。

**行政核心区：**综合区是指城市的核心区域。综合区具备综合服务的功能，具有行政、文化、科技、商业等职能，其建设开发强度极高、市政管线丰富且密集。故综合区是对综合管廊需求程度最高的区域。

**商务核心区：**商务区是指以会展、金融、商务、文化、通信等为主的办公区域。该区域的特点是高层建筑众多、区位显要、环境景观优美，是代表地区建设成就的区域。在商务区建设综合管廊是极其必要的。

**居住区：**居住密度越高，对市政管线资源需求量越大，建设综合管廊社会经济价值也越大。

**工业园区：**市政管线资源需求量大且集中，尤以水、电力、通信、能源（燃气、燃油等）等类别的管线为甚。在工业园区内建设综合管廊不仅可以使各类管线合理集中合并，发挥良好的集约效益，而且极大程度上节约管线建设对可利用的地下空间的占据量，减少了各类管线重复建设的投资，经济效益显著。

生态保护区：生态保护区主要包括山体、湖泊、森林、公园等。生态保护区一般属于高层限制建设区域，人口密度小，土地开发强度低。在生态保护区内建设综合管廊不仅对自然环境产生严重影响，而且有可能增加工程造价（如穿越山体需开凿隧洞等）。因此，生态保护区应尽量避免建设综合管廊。

### ③区域开发建设程度

由于综合管廊主要建设在城市道路下，因此以道路建设比例作为区域开发建设程度的具体量化指标。定义新、改（扩）建道路长度与规划道路长度之比作为区域开发建设程度的判定指标，将城市分为新区、在建区和建成区。

### ④自然条件

由于综合管廊属于地下构筑物，因此，选取工程地质、水文地质和岩石体作为自然条件的评价指标。工程地质主要考虑建设场地类别、地震断裂带、砂土液化和软土地基 4 个因素；水文地质主要考虑地下水赋存形态、地表水和地层 3 个因素；岩石体主要考虑地层性质因素。采用层次分析法将自然条件划分为优区、良区、中等区和差区。

### ⑤历史文化条件

分析城市各个规划地块的历史文化条件，采用一票否决法，确定其是否属于历史文化保护区（包括文物埋藏区、历史文化街区、历史风貌区）或非历史文化保护区。

根据以上指标体系分析，按照层次分析方法和标度理论，确定各指标权重和各指标分值。

表3-6 各指标权重分值表

序号	指标	权重值
1	区域开发建设程度	0.303
2	土地开发强度	0.429
3	用地性质	0.170
4	自然条件	0.098

表3-7 各指标层次分值表

指标	层次	分值
土地开发强度	高强度区	5
	中高强度区	4

指标	层次	分值
	中强度区	3
	中低强度区	2
	低强度区	1
用地性质	核心区	5
	商务区	4
	居住区	3
	工业园区	2
	生态保护区	1
区域开发建设程度	新区	4
	在建区	3
	建成区	2
自然条件	优	5
	良	4
	中	3
	差	2

#### (4) 综合管廊建设区域划分

依据总体规划用地布局，将集中建设区划分为6个片区，通过对6个片区相对应的4项指标分别打分，根据权重计算结果可得各片区综合管廊建设区域评价总分值，详见[错误!未找到引用源。](#)。从而确定中心城区建设综合管廊的重点建设区、宜建区、慎建区。

经分析，综合管廊宜建区为罗阳综合服务核心片区、龙溪现代产业集聚区、中部高新技术产业集聚区、江南片区。

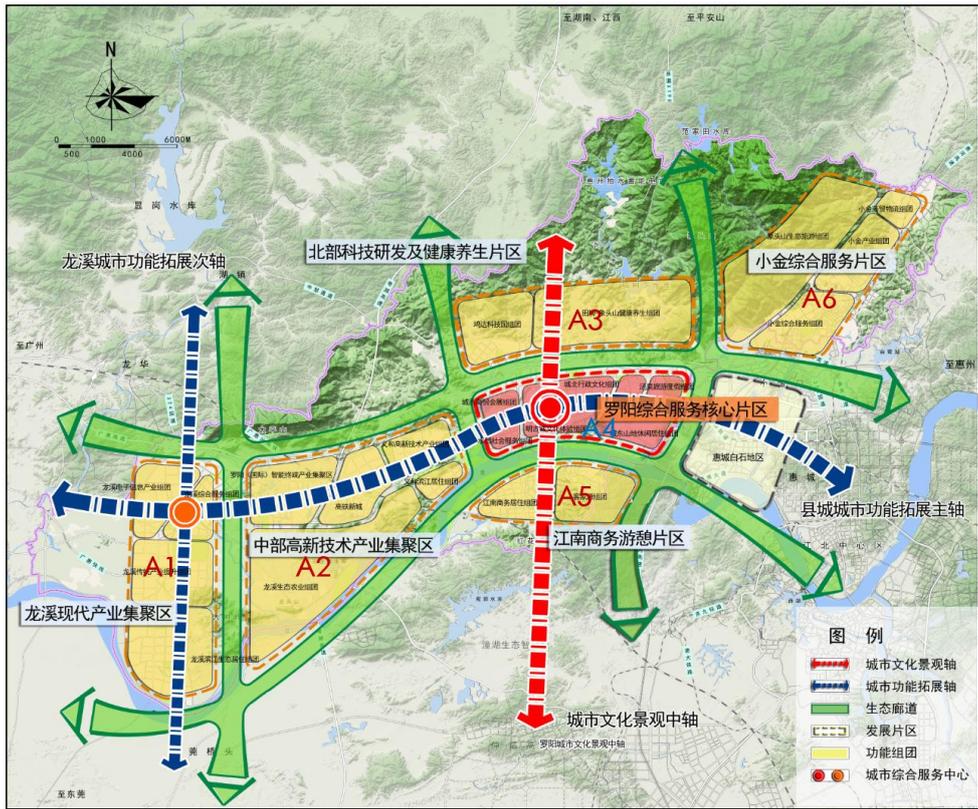


图3-22 建设区域分析

表3-8 集中建设区地块划分及评估得分

指标 编号	区域开发建设程度			土地开发强度			用地性质			自然条件			合计	备注
	分值	权重值	得分	分值	权重值	得分	分值	权重值	得分	分值	权重值	得分		
A1	3	0.3031	0.9093	3	0.4290	1.287	3	0.1703	0.5109	3	0.0976	0.2928	3.00	宜建区
A2	4	0.3031	1.2124	3	0.4290	1.287	1.5	0.1703	0.2555	4	0.0976	0.3904	3.15	宜建区
A3	3	0.3031	0.9093	3	0.4290	1.287	2.5	0.1703	0.4258	3	0.0976	0.2928	2.91	慎建区
A4	2	0.3031	0.6062	5	0.4290	2.145	5	0.1703	0.8515	3	0.0976	0.2928	3.90	宜建区
A5	3	0.3031	0.9093	3	0.4290	1.287	3	0.1703	0.5109	3	0.0976	0.2928	3.00	宜建区
A6	2	0.3031	0.6062	3	0.4290	1.287	2.5	0.1703	0.4258	3	0.0976	0.2928	2.61	慎建区

## 第四章 管廊系统布局

### 4.1 综合管廊类型

综合管廊类型可分为干线综合管廊、支线综合管廊和缆线管廊。

#### (1) 干线综合管廊

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。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。其一般不直接服务于沿线地区。干线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。综合管廊内一般要求设置工作通道及照明、通风等设备。

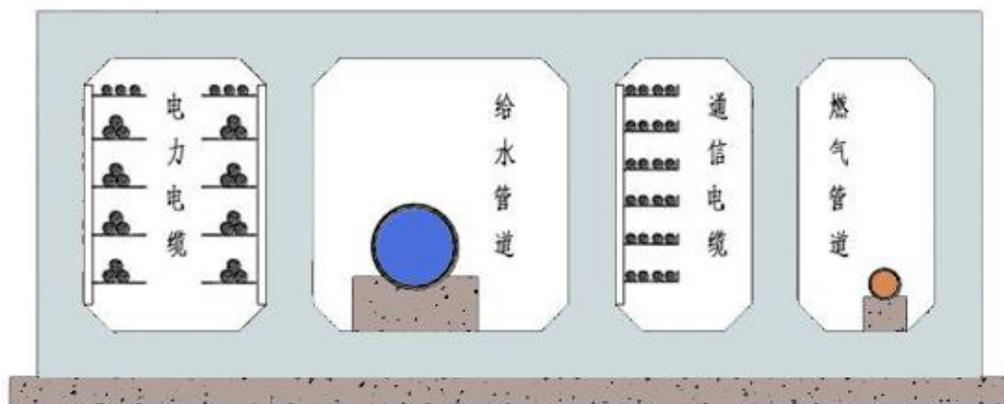


图4-1 干线综合管廊示意图

干线综合管廊的特点主要为：

- 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) 支线综合管廊

支线综合管廊用于容纳城市配给工程管线，采用单舱或双舱方式建设的综合管廊。支线综合管廊主要用于将各种管线从干线综合管廊分配、输送至各直接用户。其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。综合管廊内一般要求设置工作通道及照明、通风等设备。

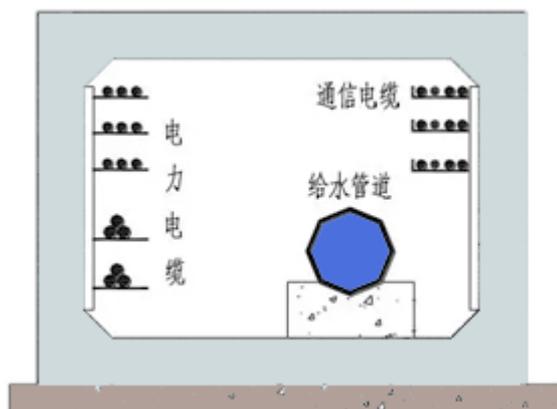


图4-2 支线综合管廊示意图

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。

## (3) 缆线管廊

采用浅埋沟道方式建设，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，用于容纳电力电缆和通信线缆的管廊。

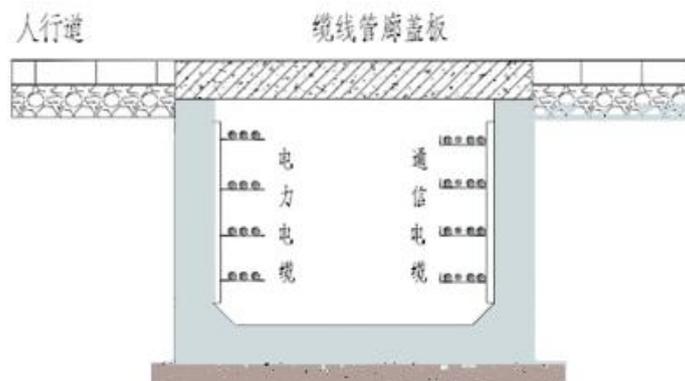


图4-3 缆线管廊示意图

缆线管廊一般设置在道路的人行道下面，其埋深较浅。截面以矩形较为常见。一般工作通道不要求通行，管廊内不要求设置照明、通风等设备，仅设置供维护时可开启的盖板或工作手孔即可。

## 4.2 规划布局原则

### (1) 因地制宜

综合管廊的布局应综合考虑城市建设开发密度、资源条件等相关因素，优先考虑适宜建设区域规划综合管廊。

### (2) 远近结合

综合管廊规划应符合城市总体规划要求，在考虑近期建设管廊需求外，应兼顾远景，预留远景发展空间。

### (3) 统一规划

综合管廊布局综合考虑各种需求因素，应与城市地下空间规划、工程管线专项规划及管线综合规划相衔接。

### (4) 依托时机

充分依托地下空间开发和重大基础设施建设时机建设综合管廊，如高压电缆通道、道路新建改建、地铁建设、地下空间开发等。

### (5) 统筹建设

综合管廊布局应集约利用地下空间，统筹规划综合管廊内部空间，协调综合管廊与其他地上、地下工程的关系。

## 4.3 综合管廊影响因素叠加分析

综合管廊建设时机非常重要，应尽量与轨道、道路新建、道路改造、新城建设以及旧城整体改造等大型城市基础设施整合建设，如果错失这些机会，实施综合管廊的可能性就将大大减小。

### 4.3.1 功能布局因素分析

综合管廊是一项新型的市政设施，主要服务于周边的地块，它的目的是为了集约用地、减少二次开挖，所以应该建设在城市的中心区或交通运输非常繁忙、地段重要不宜开挖的地段，在综合管廊的系统布置上必然要考虑在城市的中心区或重要的产业区进行布置，以便充分发挥综合管廊的优势。

选线范围主要在宜建区内，优先选择在新区建设，结合新区建设同步实施。

新区建设综合管廊有以下优势：

- 与新建道路一起建设，一步到位，大大降低综合管廊建设成本；
- 新区管理体系完备，便于综合管廊统一规划、建设、运营和管理；
- 可以科学准确预测市政负荷，保证综合管廊容量合理性；
- 新区路网结构清晰，道路平直，利于综合管廊主干线和支线的布置；
- 利于地下空间的统一开发，大大提高新区城市建设品位。

老城区建设综合管廊需考虑所面临的制约因素，如：

- 周边一般为现状高密度区，施工建设影响居民生活、商业和交通等；
- 旧城区地下管线交错密集，如果单独修建综合管廊，牵一发而动全身，

工程浩大；

- 施工期间，如何保证地下管网正常运行将是综合管廊建设的难题之一；
- 在一定程度上浪费了已建地下管线的投资，管线管理难以统一；
- 由于前期缺乏统一规划，与现状排水管渠竖向上协调工作大。因此老城区

建设综合管廊宜结合旧城改造、城市更新等契机同步实施。

根据博罗县功能布局规划。按照“东拓、西进、南联、北优”的发展思路，推进县城东、西、南、北四大新区、博罗高铁新城、博罗（国际）智能终端产业集聚区和龙溪新区等建设，以上片区是未来重点发展区，在该区建设综合管廊将起到很好的支撑作用。

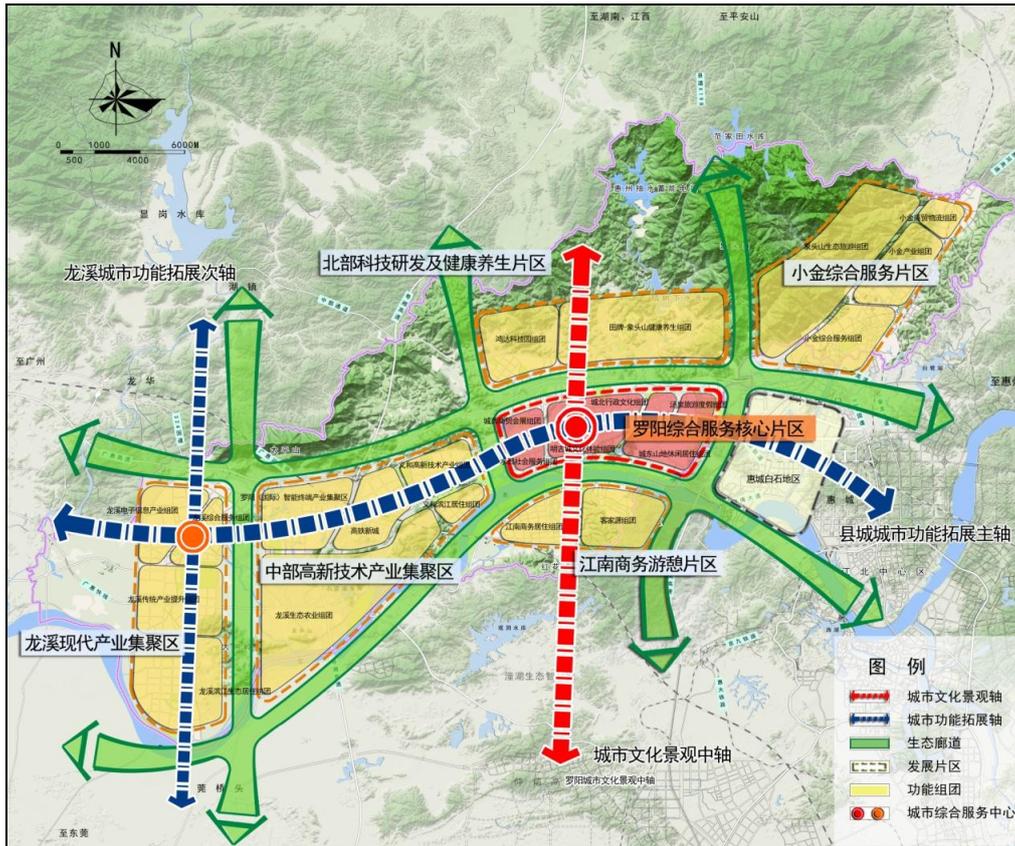


图4-4 博罗县中心组团功能布局图

### 4.3.2 道路交通因素分析

综合管廊建设的主要目的是为了扩大城镇公共产品供给，提高新型城镇化质量，避免道路的重复开挖，避免资源的浪费，所以在综合管廊的布置上尽量考虑在新建道路下布置综合管廊，以避免新建道路的重复开挖，人为的造成重复建设，或者选择在需改扩建道路下布置综合管廊，以便做到在道路的建设或改扩建的过程中，一次性的建设综合管廊，做到资源的合理配置。

同时，综合管廊的布置也应与路网建设相匹配，在确定布置区域的前提下确定该条道路与各支路的联系是否紧密、通过管廊接入到地块或支路的管线是否方便、在哪些道路下布置综合管廊对该区域的辐射性最优都是需要考虑的因素。

在成片实施的新区建设中，综合管廊布置宜优先选择城市主干路、次干路以及在开挖时对道路交通、城市景观以及城市形象影响大的支路。现状道路下的综合管廊尽量安排远期建设，待现状管线逐步达到使用年限后，再建设综合管廊。

结合道路结构规划和组团地块区域布置与大小，综合管廊规划方案布置拟沿城市主干道、次干道在各组团地块采取不同的综合管廊布置方式，力求管廊“建设规模小、辐射范围大”。

综合管廊布置原则是力求覆盖、不求密度。同时，考虑到各组团各自聚集发展，未来主干道交通流量较大，因此综合管廊主要布置在交通主干道上，避免因未设综合管廊、市政管线增容而导致道路开挖，造成交通拥堵。

依据《城市综合管廊工程技术规范》，交通流量大、地下管线密集的城市主要道路以及景观道路，是设置综合管廊的条件之一。

详细分析博罗县道路交通规划，规划区道路网络划分为城市快速路、交通性主干路、生活性主干路、次干路和城市支路。

博罗县主干道路是解决县城中心与周边城镇及县城内部交通通行问题的主要载体，不仅承担跨镇街、长距离的交通性功能，也承担县城内部组团内部与组团之间联系的重要功能。规划主干路长度约 160.9km，道路密度达 1.1km/km<sup>2</sup>，主要道路包括飞龙大道、博罗大道、体育大道、龙湖大道等。

表4-1 博罗县城主干路一览表

编号	道路名称	道路起止点	道路功能	道路断面	建议红线宽度
1	四环路	博罗大道-金龙大道	交通性主干道	双向六车道	60米
2	惠州大道	龙溪-江北中心区	交通性主干道	双向六车道	60
3	曙光路	北环二路-汤泉高尔夫	交通性主干道	双向六车道	50米
4	宝瑞路	汤泉高尔夫-沿江景观大道	交通性主干道	双向六车道	50米
5	体育东路	广汕公路-商业街	交通性主干道	双向六车道	50米
6	北环一路	北环二路-惠州大道	交通性主干道	双向六车道	60米
7	桃园路	梅花大道-体育东路	交通性主干道	双向六车道	60米
8	梅花大道	中部通道-梅花北路	交通性主干道	双向六车道	50米
9	梅花南路	大桥路-抽水蓄能电站路	交通性主干道	双向四车道	42米
10	蓄能路	北城中路-抽水蓄能电站	交通性主干道	双向四车道	38米
11	北门路	北环二路-滨江路	交通性主干道	双向四车道	30米
12	工业大道(大桥路)	梅花大道-外环路	交通性主干道	双向六车道	60米
13	飞龙大道	中部通道-滨江路	交通性主干道	双向六车道	50米
14	建业路	北环二路-沿江景观大道	交通性主干道	双向六车道	50米
15	开拓大道(商业街西延线)	罗阳湿地公园-园洲镇	交通性主干道	双向六车道	60米
16	商业街	建业路-江东排渠	交通性主干道	双向四车道	34米

17	金罗路	金龙大道-江北中心区	交通性主干道	双向四车道	42米
18	金龙大道	小金-泰美镇	交通性主干道	双向六车道	55米
19	江南大道	江南大桥-东江水利枢纽	交通性主干道	双向六车道	60米
20	外环路	东江二桥-北环二路	交通性主干道	双向六车道	60米
21	博义一路	北环二路-外环路	交通性主干道	双向六车道	50米
22	博义二路	北环二路-沿江景观大道	交通性主干道	双向四车道	32米
23	博义三路	北环二路-博义大道	交通性主干道	双向四车道	30米
24	博义四路	西环路-博义大道	交通性主干道	双向四车道	24
25	博义大道	西环路-博义二路	交通性主干道	双向四车道	30米
26	兴龙一路	广汕公路-站前路	交通性主干道	双向四车道	30米
27	兴龙二路	广汕公路-龙岗大道	交通性主干道	双向四车道	30米
28	鸭寮路	龙江一路-龙江二路	交通性主干道	双向四车道	32米
29	龙溪大道	广汕公路-龙溪公共资源交易中心	交通性主干道	双向六车道	40米
30	夏岗路	广汕公路-站前路	交通性主干道	双向四车道	20米
31	龙桥大道	广汕公路-东莞东深路	交通性主干道	双向六车道	50米
32	龙苏路	龙溪三路-沿江景观大道	交通性主干道	双向六车道	40米
33	上浦路	龙苏路-园洲镇	交通性主干道	双向六车道	40米
34	龙湖路	龙江一路-沿江景观大道	交通性主干道	双向六车道	40米
35	龙江一路	广汕公路-沿江景观大道	交通性主干道	双向六车道	40米
36	龙江二路	鸭寮路-沿江景观大道	交通性主干道	双向四车道	24-32米

**优化道路横断面设计。**城市快速路红线控制 60 米，两侧红线退缩各控制 10-20 米；城市主干道红线控制 40-60 米之间，两侧红线退缩各控制 5-10 米；城市次干道红线控制 24-40 米之间，两侧红线退缩各控制 3-5 米；支路红线控制 12-24，两侧红线退缩各控制不小于 3 米。此外，高速公路要求从两侧路基边坡起，县城中心区两侧各控制 50 米，外围区域控制 80 米。新建或改建道路严格按上述标准进行控制，现状道路灵活控制。

表4-2 主要道路断面形式一览表（单位：米）

等级	道路性质	道路横断面类型	主要道路名称	道路宽度	道路断面
快速	交通性干道	A-A	环城快速路、中部通道、沿江景观大道、广	60	双向六车道

路			惠快线等		
主干道		B-B	北环一路、博罗大道、商业西街等	60	双向六车道
		C-C	龙桥大道、体育东路	50	双向六车道
		D-D	怡景路	40	双向六车道
次干道	交通集散功能为主、兼具生活服务功能	E-E	罗阳一路、罗阳二路等	30	双向四车道
支路	生活性干道	F-F	解放路等	24	双向二车道
		G-G	—	18	—

备注：控制宽度不包括防护绿带。

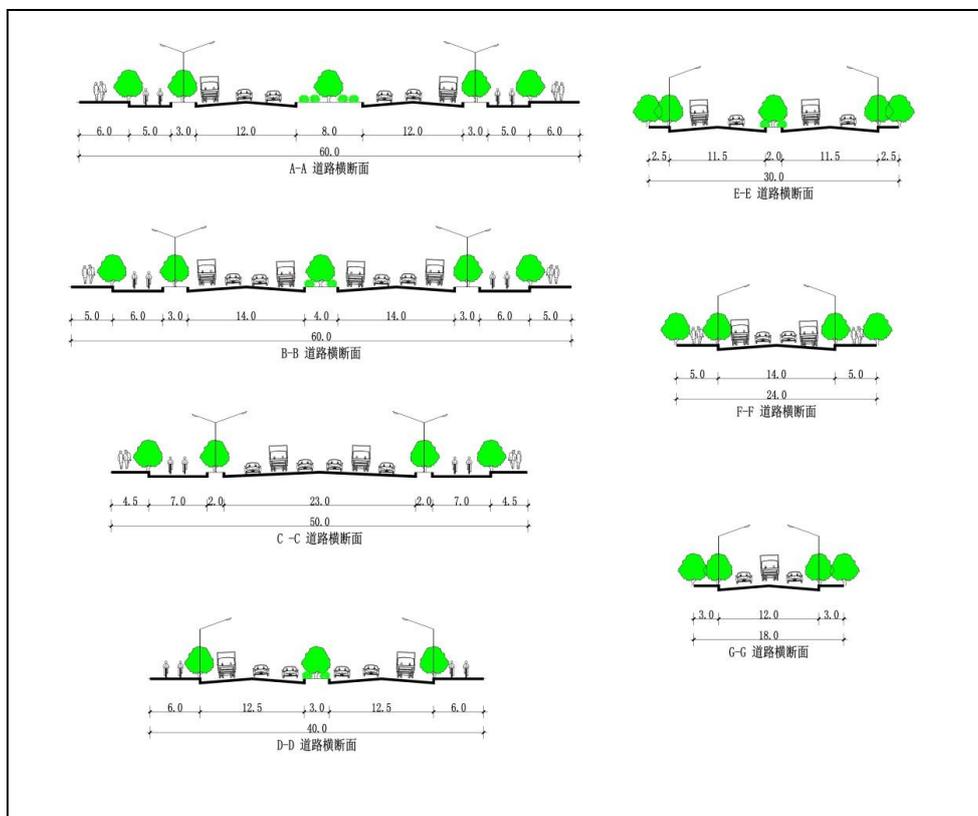


图4-5 博罗县城道路横断面示意图

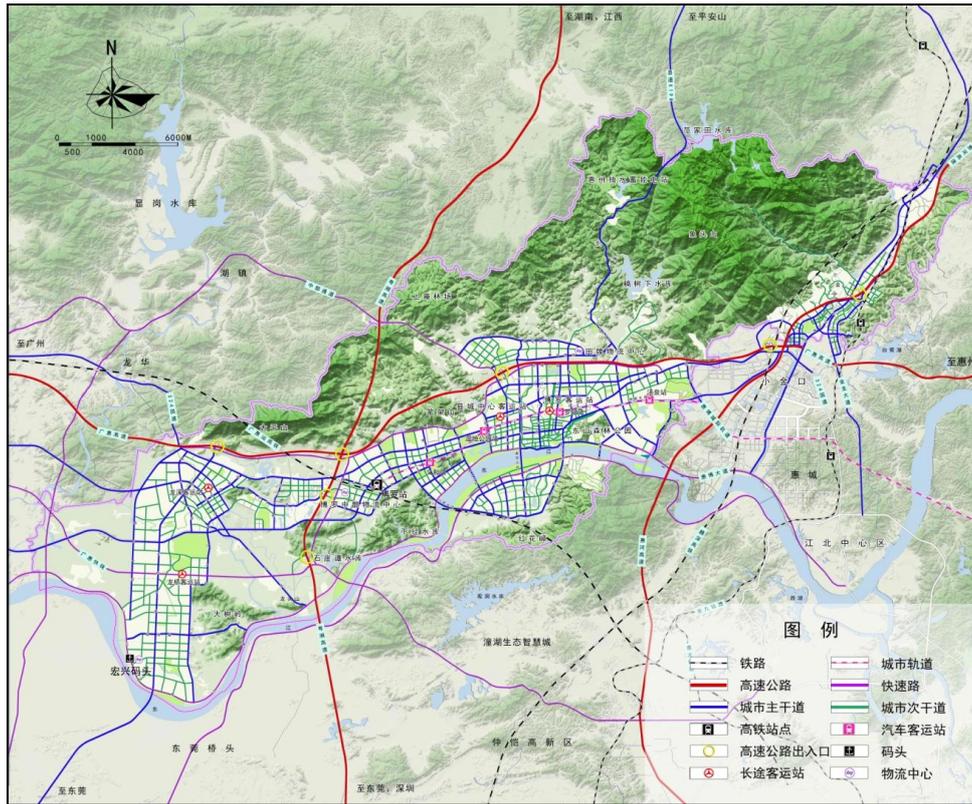


图4-6 交通流量大的主次干路平面示意图

### 4.3.3 市政管线因素分析

综合管廊主要是用于容纳各类市政管线，保障管道安全是综合管廊建设的主要目的之一，规划中以保护市政干管为重点，保证系统安全。

长久以来，对于地下管线的间歇性投入并没有带来城市治理的长足进步。市政管理的各部门在管道敷设方面各行其是，地下管线的数量剧增却无序，地下管网犹如一座座巨大的迷宫。因此，在这些管线种类较多、管位相对紧张的路段建设综合管廊，不仅大大节省城市地下空间，而且便于对各种管线进行维护和管理。

博罗县市政管线主要有给水、雨水、污水、电力、通信、燃气等 6 种管线，叠加道路主次干路分析，有两种及以上市政干管的路段作为布局依据，管线种类越多、重要性越高的路段越适合布局综合管廊。

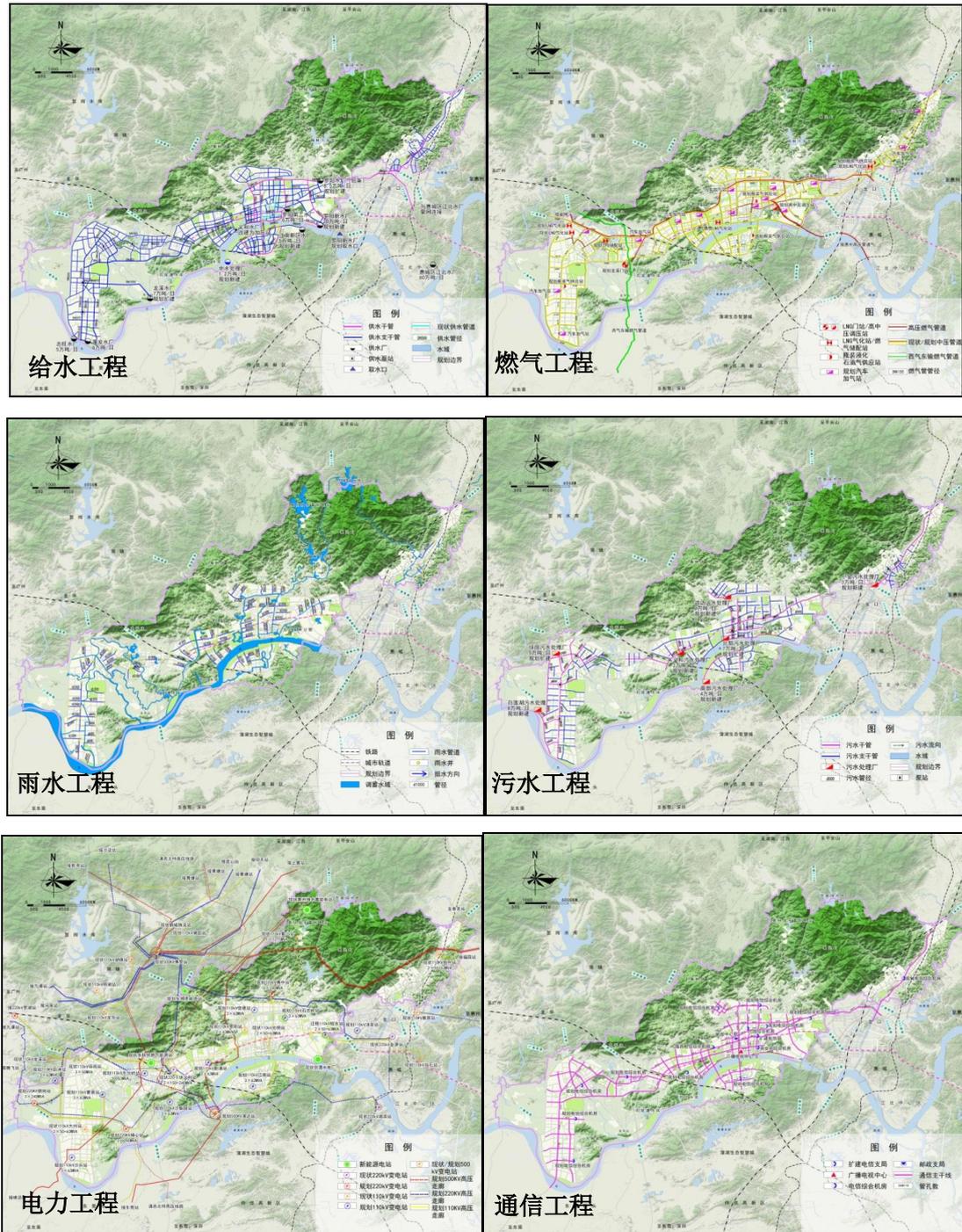


图4-7 市政管线平面图

### 4.3.4 地下空间利用规划分析

博罗县现状地下空间开发利用有限，主要以地下停车场建设为主。规划落实《城市地下空间开发利用管理规定》和《城市地下管线管理条例》的相关规定，结合用地布局，提出地下空间总体布局、开发重点区域和开发策略。

(1) 地下空间利用总体布局按照“复合开发、公共优先、平战结合、依法管理”的原则，开发利用市域地下空间，加强地下空间资源的综合利用，完善城

市功能，增加城市容量。建设以地下市政设施、地下交通设施、地下人防设施为骨架的地下空间网络，结合重点地区和大型商业地段开发，建立地下空间综合开发利用体系。确立地下空间产权与公众利益划分，完善地下空间规划建设管理体系。统筹地下空间与人防工程及防灾工程空间体系建设，提高城市地下空间防灾能力。

#### (2) 地下空间开发利用

地下空间开发以浅层（0 到-15 米）、中层（-15 米到-30 米）为主要利用深度，深层（-30 米以下）空间作为地下空间保留资源远景利用。其中浅层空间主要安排市政管线、综合管廊、人行通道、商业服务、停车、人防等功能；中层空间主要安排综合管廊等中远期利用项目。

### 4.4 综合管廊系统布局

综合管廊建设具有不可逆性且投资巨大，选用客观、科学的分析方法对综合管廊建设路由进行评估意义重大。结合综合管廊布局原则，确定影响地下综合管廊建设路由的主要因素有：道路两侧用地功能布局、道路交通、轨道交通和市政管线等。采用定量化分析方法——层次分析法确定影响因素的权重，通过分值大小确定综合管廊建设路由类型，从而实现定性分析到定量分析上的转变。定性分析与定量化相结合，构建综合管廊建设路由评估体系。

#### 4.4.1 评估体系构建

根据选取的评估指标，建立综合管廊建设路由评估体系，该评估体系主要分为目标层、主题层、指标层和评价层等 4 个层级。

(1) 目标层：确定建设综合管廊路由。

(2) 主题层：采用道路两侧用地功能布局、道路交通、轨道交通和市政管线等 4 项评估指标。

(3) 指标层：对主题层的各项评估指标进行定性及定量分析。

(4) 评价层：对指标层的评估指标集成分析后，确定各路段的综合管廊的适建性，路由评价类型分为四种：重点主要建设路段、适宜建设路段、慎重建设路段、不宜建设路段。

#### 4.4.2 指标体系分析

按照层次分析方法和标度理论，采用几何平均法确定各指标权重。

表4-3 各指标权重分值表

序号	指标	权重值
1	用地布局	0.252
2	道路交通	0.247
3	市政管线	0.501
4	小计	1

表4-4 市政管线指标权重值细分表

序号	市政管线细分指标	权重值
1	给水管线	0.167
2	电力管线	0.167
3	通信管线	0.099
4	燃气管线	0.068
5	小计	0.501

#### 4.4.3 综合管廊路由评价

规划对综合管廊建设区域内道路进行评价，通过对各路段进行量化分析，从而确定博罗县建设综合管廊的重要建设路段、适宜建设路段、慎重建设路段和不宜建设路段。

表4-5 综合管廊路由评价分析表

编号	道路名称	用地布局	道路交通	给水管线	电力管线	通信管线	燃气管线	评价分值	评价结论
1	四环路	2	2	2	2	2	1	1.932	不宜建设路段
2	惠州大道	4	3	2	2	3	2	2.85	适宜建设路段
3	广汕公路	4	3	2	2	3	2	2.85	适宜建设路段
4	曙光路	4	3	2	2	3	2	2.85	适宜建设路段
5	宝瑞路	2	2	2	2	2	1	1.932	不宜建设路段
6	体育大道	5	3	2	3	2	2	3.17	适宜建设路段
7	北环一路	4	4	2	2	2	3	3.066	适宜建设路段
8	桃园路	4	3	2	2	3	2	2.85	适宜建设路段
9	梅花大道	2	2	2	2	2	1	1.932	不宜建设路段
10	梅花南路	2	3	2	3	3	1	2.445	谨慎建设路段
11	蓄能路	1	2	2	2	2	1	1.68	不宜建设路段
12	北门路	4	3	2	2	3	2	2.85	适宜建设路段
13	工业大道（大桥路）	5	3	2	3	2	2	3.17	适宜建设路段

编号	道路名称	用地布局	道路交通	给水管线	电力管线	通信管线	燃气管线	评价分值	评价结论
14	飞龙大道	4	3	2	2	3	2	2.85	适宜建设路段
15	建业路	3	2	2	2	2	1	2.184	谨慎建设路段
16	县城北城中路	4	3	2	2	3	2	2.85	适宜建设路段
17	开拓大道（商业街西延线）	4	3	2	2	3	2	2.85	适宜建设路段
18	商业街	4	3	2	2	3	2	2.85	适宜建设路段
19	金罗路	3	2	2	2	2	1	2.184	谨慎建设路段
20	金龙大道	3	2	2	2	2	1	2.184	谨慎建设路段
21	江南大道	3	2	2	2	2	1	2.184	谨慎建设路段
22	外环路	3	2	2	2	2	1	2.184	谨慎建设路段
23	博义一路	3	2	2	2	2	1	2.184	谨慎建设路段
24	博义二路	4	3	2	2	3	2	2.85	适宜建设路段
25	博义三路	4	3	2	2	3	2	2.85	适宜建设路段
26	博义四路	4	3	2	2	3	2	2.85	适宜建设路段
27	博义大道	2	2	2	2	2	1	1.932	不宜建设路段
28	<b>站前路</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3.504</b>	<b>重点建设路段</b>
29	兴龙一路	2	2	2	2	2	1	1.932	不宜建设路段
30	兴龙二路	2	2	2	2	2	1	1.932	不宜建设路段
31	鸭寮路	3	4	4	2	3	3	3.247	适宜建设路段
32	龙溪大道	4	3	2	2	3	2	2.85	适宜建设路段
33	夏岗路	3	2	2	2	2	1	2.184	谨慎建设路段
34	龙桥大道	3	2	2	2	2	1	2.184	谨慎建设路段
35	龙苏路	3	4	4	2	3	3	3.247	适宜建设路段
36	上浦路	3	2	2	2	2	1	2.184	谨慎建设路段
37	龙湖路	3	2	2	2	2	1	2.184	谨慎建设路段
38	龙江一路	2	2	2	2	2	1	1.932	不宜建设路段
39	龙江二路	2	2	3	2	2	2	2.167	谨慎建设路段
40	大桥南路	4	3	2	2	3	2	2.85	适宜建设路段

根据上表分析，并结合博罗县属“根据具体情况决定是否建设综合管廊，可建设少量综合管廊”等级城市，确定评价结论为重点建设路段和得分较高的适宜建设路段建设干线、支线管廊，包括站前路、体育大道；评价结论为适宜建设路段，包括惠州大道、体育大道，曙光路、广汕公路、北环一路、工业大道（大桥路）、县城北城中路等道路建设缆线管廊。评价结论为谨慎和不宜建设路段，一般情况下不安排建设管廊。

规划干线管廊共 4.31 公里，缆线管廊共 58.86 公里，合计 63.17 公里。详见下表。

表4-6 规划综合管廊情况一览表

编号	道路名称	管廊长度(km)	管廊等级	备注
1	站前路	4.31	干线管廊	规划
2	体育大道	2.26	缆线管廊 (58.86km)	西段现状
3	惠州大道(建业路-曙光路)	6.37		现状
4	曙光路	1.84		南段现状、北段规划
5	北环一路	4.57		西段现状、东段规划
6	县城北城中路	3.17		规划
7	工业大道(大桥路)	2.3		现状
8	广汕公路	11.9		现状
9	桃园路	2.1		南段现状、北段规划
10	北门路北延线	3.95		规划
11	博义三路	1.89		规划
12	站前路支路	7.75		规划
13	大桥南路	2.2		规划
14	江南规划路	1.87		规划
15	龙溪大道	2.52		现状
16	鸭寮路	2.2		规划
17	龙苏路	1.97		规划
	合计	63.17		

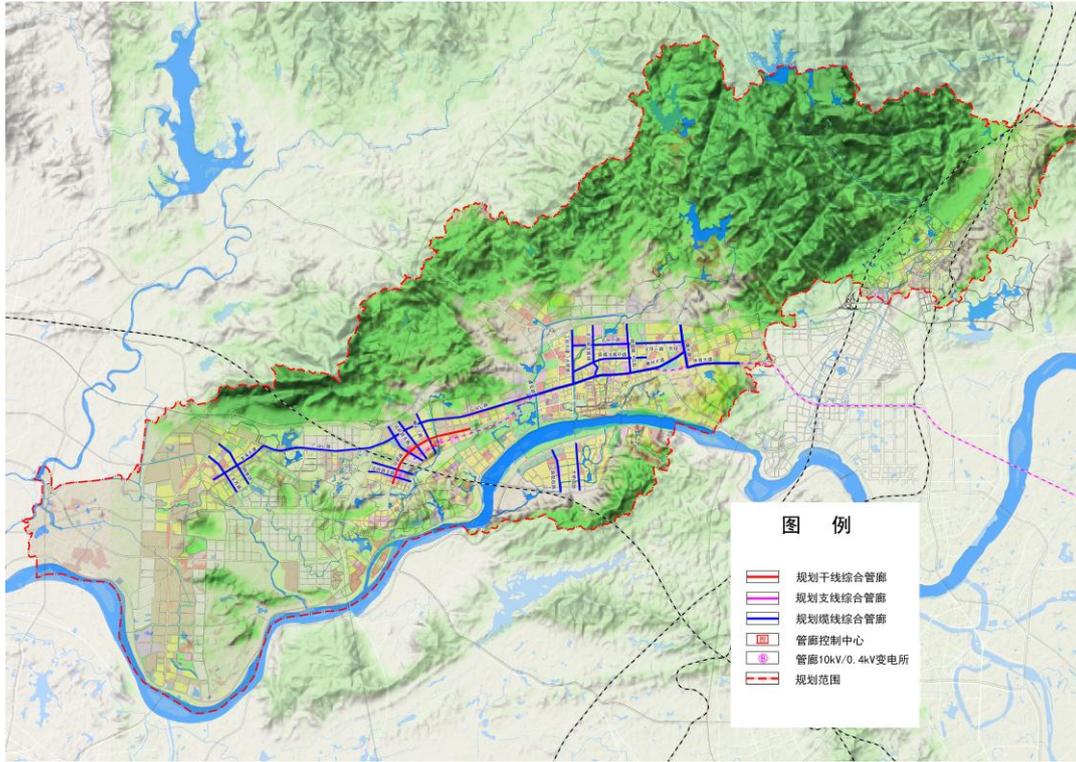


图4-8 综合管廊系统布局规划图

## 第五章 管线入廊分析

### 5.1 管线种类分析

根据《城市综合管廊工程技术规范》规定，城市工程管线：给水、雨水、污水、再生水、电力、通信、天然气、热力等市政公用管线可纳入综合管廊。天然气高压管道不纳入地下综合管廊、各类工业管线不纳入管廊。

根据国内外工程实践，各种城市工程管线均可以敷设在综合管廊内，通过安全保护措施可以确保这些管线在综合管廊内安全运行。一般情况下，信息电(光缆)、电力电缆、给水管道进入综合管廊技术难度较小，设置的自由度和弹性大，且较不受空间变化的限制，这些管线可以同舱敷设，天然气、雨水、污水、热力管道进入综合管廊需满足相关安全规定，天然气管道及热力管道不得与电力管线同舱敷设，且天然气管道应单舱敷设。压力流排水管道与给水管道相似，可优先安排进入综合管廊内。由于各地建设场地地势条件差异较大，可通过详细的技术经济比较，确定采用重力流排水管渠进入综合管廊的方案。目前，重庆市、厦门等市有充分利用地势条件将重力流污水管道纳入综合管廊的工程实例。考虑到重力流雨水、污水管渠对综合管廊竖向布置的影响，综合管廊内的雨水、污水主干线不宜过长，宜分段排入综合管廊外的下游干线。

管廊收容管线类型和多少不仅要考虑安全因素，还要考虑经济因素；不仅要考虑近期现状，而且要为长远服务。需根据工程特点对相应的管线是否入廊进行分析。

#### 5.1.1 给水管道

给水（生活给水、消防给水）、再生水管是压力管道，管道布置较为灵活，且日常维修概率较高。管道入廊后可以克服因管道漏水、管道爆裂及管道维修等因素引起的交通影响，可为管道升级和扩容提供方便。所以给水（再生水）管道一般纳入综合管廊中。

根据中国台湾地区的经验，考虑到管廊内搬运、安装及接管困难，管径超过 1000mm 的大口径给水（再生水）管道极少纳入管廊。

#### 5.1.2 排水管线

##### 1) 排水管线布置在地下综合管廊内的特点分析

排水管线分为雨水管线和污水管线两种。在一般情况下两者均为重力流，管线需按一定坡度埋设，满足流速要求。采用分流制排水的工程，雨水管线管线基本就近排入水体。

地下综合管廊的敷设一般依道路坡度顺势敷设，如果需要将排水管线纳入地下综合管廊，则需要考虑排水管线敷设的坡度要求。当道路坡向与排水管道坡向反坡时，由于雨水、污水管是重力流管线，埋深会随着流向越来越深，此时综合管廊的埋深也需要根据排水管道的流向增加，加大了投资数额。当道路坡向与排水方向一致，且坡度满足排水管道要求时，综合管廊的埋深即可满足排水管道的敷设埋深，此时排水管道入廊就便于管道的检修维护和将来管道扩建，避免因管道维护和扩建对道路影响。因此在道路坡度与排水管道坡向逆向段，仅将部分满足条件的排水管道纳入综合管廊，在道路坡度与排水管道坡向正向段，则将排水管道全部纳入综合管廊。

## 2) 雨水管线入廊技术分析

根据相应专项规划雨污分流雨水管线，一般就近排至周边接纳水体。由于地下综合管廊埋深一般较深，超过 5m，若将雨水管线纳入地下综合管廊，除了会增加雨水管线的埋深外，还需要在部分管道末端排入河涌水体前设置雨水提升泵站，否则雨水无法自流排入河涌，很大程度上增加了系统的能耗。因此不建议将雨水管道纳入地下综合管廊。

## 3) 污水管线入廊技术分析

地下综合管廊建设于城市主干道，通常敷设污水主干管道，当污水管道坡度和综合管廊可以配合，埋设深度也一致，可以考虑纳入综合管廊。

根据《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015，压力流污水管道与给水管道相似，可优先安排进入综合管廊。因此，局部区域的压力流污水管可根据实际需要优先进入综合管廊。污水纳入综合管廊应采用管道排水方式，污水管道宜设置在综合管廊的底部。

根据 2016 年 6 月 17 日住建部召开的全国地下综合管廊建设电视电话会议精神，地下综合管廊管线种类必须包括燃气及污水管线。结合西江新城组团实际工作情况，从经济、技术上综合考虑，本规划建议污水管道入廊根据工程实际需求确定。

排水管道入廊可选用钢管、球墨铸铁管、塑料管等，并应严格密封。压力管道宜采用刚性接口，钢管采用沟槽式连接。排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。同时需做好应对压力管道爆管的应急预案。

### 5.1.3 电力管线

随着城市经济综合实力的提升及对城市环境整治的严格要求，目前在国内许多大中城市都建有不同规模的电力隧道和电缆沟。电力电缆具有不易受管廊纵断面、横断面变化限制的优点。

2016年5月26日，住房和城乡建设部和国家能源局发布了《关于推进电力管线纳入城市地下综合管廊的意见》（建城[2016]98号），提出鼓励电网企业参与投资建设运营城市地下综合管廊，共同做好电力管线入廊工作。意见指出，电力等管线纳入管廊是城市管线建设发展方式的重大转变，有利于提高电力等管线运行的可靠性、安全性和使用寿命；对节约利用城市地面土地和地下空间，提高城市综合承载能力起到关键性作用，对促进管廊建设可持续发展具有重要意义。《意见》中要求：城市内已建设管廊的区域，同一规划路由的电力管线均应在管廊内敷设。新建电力管线和电力架空线入地工程，应根据本区域管廊专项规划和年度建设，同步入廊敷设；既有电力管线应结合线路改造升级等逐步有序迁移至管廊。

电力管线从技术和政策角度而言纳入地下综合管廊已经没有障碍。对纳入综合管廊内的电力电缆设置电气火灾监控系统，并在电缆接头处设置自动灭火装置。

### 5.1.4 通信管线

根据通信专业的规划，通讯管线包括电信管线、有线电视管线、信息网络管线等。目前国内通信管线敷设方式主要采用架空或直埋两种。架空敷设方式造价较低，但影响城市景观，而且安全性能较差，正逐步被埋地敷设方式所代替。

同电力管线一样，通信线缆也具有在综合管廊内灵活布置、较不易受综合管廊纵横断面变化限制等的优点，而且同样由于传统的埋设方式受维修及扩容的影响，造成频率较高道路挖掘。另一方面，根据对国内管线事故的调查研究，电

力、通信缆线是最容易受到外界破坏的城市管线，在信息时代，这两种管线的破坏所引起的损失也越来越大。

通信管线属于弱电，基本不会发生火灾，除可能会与高压电缆相互干扰外，与其他市政管线不存在干扰现象；而且通信管道纳入管廊为后期维护更换提供便利，为未来发展预留空间。通信管道敷设方式灵活，适合纳入管廊。

### 5.1.5 燃气管线

据统计，当天然气管线采用传统的直埋方式时，全国每年因邻近地区施工等各种因素引起的天然气管爆裂事故多达数百例，据了解都不是天然气管自身爆管发生的事故，基本都是邻近地区施工等各种因素引起的天然气管爆裂事故，这些事故往往引起城市火灾或人员伤亡，后果十分严重。因此从城市防灾的角度考虑，把天然气管线纳入综合管廊十分有利。燃气管道进入地下综合管廊不会受到土壤的腐蚀，使用寿命延长；管道、阀门等易于安装检修；管道维修及扩建避免开挖修复道路，减少对周围环境的影响。从维护检修角度考虑，燃气管敷设于地下综合管廊内有明显的优势；从安全因素来考虑，通过采用单独燃气舱的技术措施，也可以解决燃气管道的安全问题。

天然气管线纳入综合管廊时，也存在不利因素，主要是平时使用过程中的安全管理与安全维护成本高于传统直埋方式的维护和管理成本，但其安全性得到了极大的提高，所造成的总损失也得到了显著降低。

综合考虑城市安全性和管廊安全性，天然气管道入廊应在独立的舱室内敷设，建议增加泄漏报警自动切断装置及人工切断装置。本次规划新区考虑高标准建设，de200 及以上的中压管纳入综合管廊，在老旧城区 de200 以上中压管线纳入综合管廊；并且天然气入廊部分需增加泄漏报警自动切断装置及人工切断装置，以保证燃气管道入廊的安全。

## 5.2 入廊管线确定

综上所述，规划可纳入综合管廊的市政管线主要有 5 种：给水管线、110kV 电力电缆、10kV 电力电缆、通信线缆和燃气管线。

表 5-1 博罗县县城入廊管线情况统计表

序号	路名	管廊长度 (km)	规划管线种类	入廊管线	管廊类型
1	站前路	4.31	220kV 电缆 2 回、110kV 电缆 2 回、10kV 电缆 16 回、通信 16 孔、给水 DN600、污水 d400~500、燃气 dn250	110kV 电缆 2 回、10kV 电缆 16 回、通信 16 孔、给水 DN600、燃气 dn250	干线管廊
2	体育大道	2.26	110kV 电缆 4 回、10kV 电缆 16 回、通信 16 孔、给水 DN400、污水 d400、燃气 dn300	10kV 电缆 16 回、通信 16 孔	缆线管廊
3	惠州大道 (建业路-曙光路)	6.37	110kV 电缆 4 回、10kV 电缆 24 回、通信 24 孔、给水 DN500、污水 d600、燃气 dn200	10kV 电缆 24 回、通信 24 孔	缆线管廊
4	曙光路	1.84	110kV 电缆 4 回、10kV 电缆 16 回、通信 12 孔、给水 DN800、污水 d400、燃气 dn200	10kV 电缆 16 回、通信 12 孔	缆线管廊
5	北环一路	4.57	110kV 电缆 4 回、10kV 电缆 24 回、通信 18 孔、给水 DN500、污水 d400、燃气 dn250	10kV 电缆 24 回、通信 18 孔	缆线管廊
6	县城北城 中路	3.17	10kV 电缆 16 回、通信 16 孔、给水 DN500、污水 d400、燃气 dn250	10kV 电缆 16 回、通信 16 孔	缆线管廊
7	工业大道 (大桥路)	2.3	110kV 电缆 2 回、10kV 电缆 16 回、通信 24 孔、给水 DN800、污水 d600、燃气 dn200	10kV 电缆 16 回、通信 24 孔	缆线管廊
8	广汕公路	11.9	220kV 电缆 2 回、110kV 电缆 4 回、10kV 电缆 24 回、通信 24 孔、给水 DN500、污水 d600、燃气 dn200	10kV 电缆 24 回、通信 24 孔	缆线管廊
9	桃园路	2.1	110kV 电缆 4 回、10kV 电缆 16 回、通信 12 孔、给水 DN600、污水 d400~500、燃气 dn200	10kV 电缆 16 回、通信 12 孔	缆线管廊
10	北门路北 延线	3.95	10kV 电缆 16 回、通信 12 孔、给水 DN400、污水 d400、燃气 dn200	10kV 电缆 16 回、通信 12 孔	缆线管廊

序号	路名	管廊长度 (km)	规划管线种类	入廊管线	管廊类型
11	博义三路	1.89	10kV 电缆 12 回、通信 12 孔、 给水 DN400、污水 d500、燃气 dn110	10kV 电缆 12 回、通信 12 孔	缆线管廊
12	站前路支 路(广汕高 铁北)	4.0	220kV 电缆 4 回、110kV 电缆 6 回、10kV 电缆 16 回、通信 12 孔、给水 DN400、污水 d500、 燃气 dn110	10kV 电缆 16 回、通信 12 孔	缆线管廊
13	站前路支 路(广汕高 铁南)	3.75	110kV 电缆 4 回、10kV 电缆 12 回、通信 12 孔、给水 DN400、 污水 d500、燃气 dn110	10kV 电缆 12 回、通信 12 孔	缆线管廊
14	大桥南路	2.2	10kV 电缆 24 回、通信 12 孔、 给水 DN600、污水 d600、燃气 dn160	10kV 电缆 24 回、通信 12 孔	缆线管廊
15	江南规划 路	1.87	110kV 电缆 4 回、10kV 电缆 16 回、通信 12 孔、给水 DN600、 污水 d600、燃气 dn160	10kV 电缆 16 回、通信 12 孔	缆线管廊
16	龙溪大道	2.52	110kV 电缆 2 回、10kV 电缆 16 回、通信 12 孔、给水 DN300、 污水 d600、燃气 dn110	10kV 电缆 16 回、通信 12 孔	缆线管廊
17	鸭寮路	2.2	10kV 电缆 12 回、通信 12 孔、 给水 DN300、污水 d600、燃气 dn110	10kV 电缆 12 回、通信 12 孔	缆线管廊
18	龙苏路	1.97	10kV 电缆 12 回、通信 12 孔、 给水 DN300、污水 d600、燃气 dn110	10kV 电缆 12 回、通信 12 孔	缆线管廊
合计		63.17			

### 5.3 入廊时序要求

综合考虑技术经济因素，建议管线入廊时序如下：

- (1) 新建区域管线根据入廊管线规划同步实施；
- (2) 改、扩建道路建设地下综合管廊相应区域管线根据入廊管线规划同步实施；

(3) 现状道路建设地下综合管廊相应区域管线有条件一次入廊、或采用分批次入廊。

## 第六章 管廊断面选型

### 6.1 管廊断面确定原则

#### 6.1.1 管廊空间控制

地下综合管廊内管线横断面和竖向布置需符合现行《城市工程管线综合规划规范》要求，管线之间控制参数包含管线之间控制参数、管线与舱室之间控制参数、舱室内控制参数。

##### (1) 管线之间控制参数

管线之间间隙需满足安装、检修、更换最小间距要求、各种管线之间最小间距，并适当留意未来发展空间；检修通道净宽考虑最大尺寸管线外径+0.4m，通常为1.2m。

电力电缆的支架间距应符合现行国家标准《电力工程电缆设计规范》（GB50217）的有关规定。高压电力电缆支架间距550mm；低压电力电缆支架间距300mm。

通信（含广电）线缆的支架间距应符合现行行业标准《光缆进线室设计规定》（YD/T5151）的有关规定。通信（含广电）电缆支架间距350mm。

##### (2) 管线与舱室之间控制参数

舱室内控制参数需满足现行《城市综合管廊工程技术规范》管廊最小高度要求、管廊检修通道最小间距要求，并满足规划管线及未来发展预留管线安装、检修、更换等需要最小空间要求。综合管廊的管道安装净距，不宜小于下表：

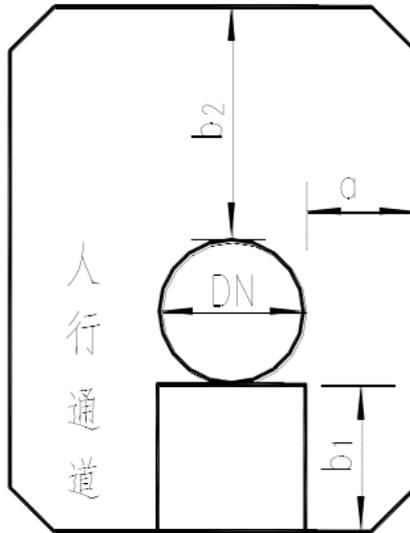


图6-1 综合管廊管道安装净距示意图

表6-1 综合管廊的管道安装净距表（单位:mm）

DN	铸铁管、螺栓连接钢管			焊接钢管、塑料管			
	a	b1	b2	a	b1	b2	
DN<400	400	400	800	500	500	800	
400≤DN<800	500	500			500		500
800≤DN<1000							500
1000≤DN<1500	600	600		600	600		
DN≥1500	700	700		700	700		

表6-2 电力电缆层间最小净距表

电缆类型及敷设特征		支架层间最小净距
控制电缆		120
电力电 缆	电力电缆每层多于一根	2d+50
	电力电缆每层一根	d+50
	电力电缆三根品字型布置	2d+50
	电缆敷设于槽盒内	h+80

注：h 表示槽盒外壳高度，d 表示电缆最大外径。

### 6.1.2 分舱原则

管线分舱以管线自身敷设环境要求为基础，在满足管线功能要求的条件下可根据规划管线数量、管径等条件合理同舱。

天然气管道独立舱室敷设；

电力与通信（含广电）管线可兼容于同一舱室，但需注意电磁感应干扰问题；

给水管线与污水管线可收容于综合管廊同一舱内，给水管需设置在污水管上；

通信（含广电）管道可与给水、排水同设一个舱室。

## 6.2 管廊标准断面型式

《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838-2015）中明确的管廊类型，分为干线综合管廊、支线综合管廊及缆线管廊，由于部分路段道路建设标准高，道路宽度大，该型路段建设的综合管廊需具备干线综合管廊的通联与配给功能，又需兼顾支线或缆线管廊直接服务于路侧地块用户，故将此种类型的管廊定义为干、支线混合综合管廊。

本次建设规划结合现状情况及即有案例和经验，建设综合管廊的标准断面分为以下类：干线综合管廊、支线综合管廊、缆线管廊。

### (1) 干线综合管廊

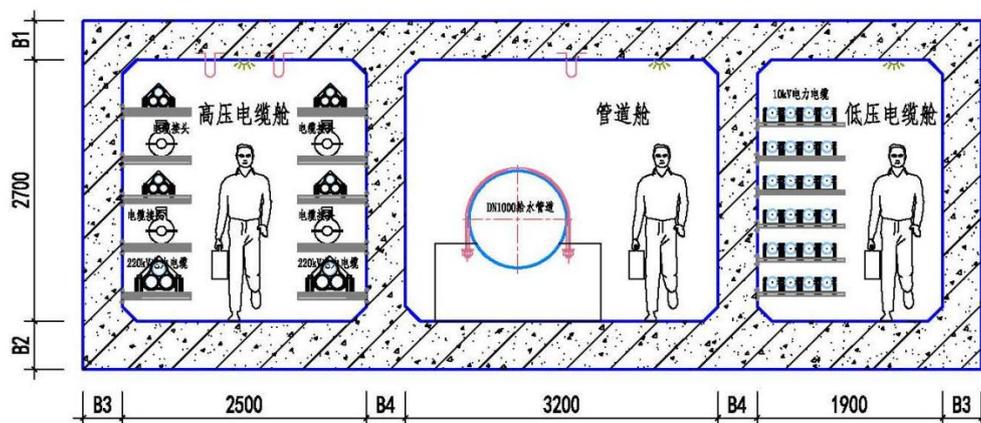


图6-2 干线综合管廊标准断面图

### (2) 支线综合管廊

支线综合管廊为干线综合管廊和终端用户之间的联系通道，一般设置于道路中央绿化带或道路两侧人行道下方，直接服务于两侧地块，断面形式以矩形居多，管线种类丰富，覆土较浅，系统稳定性和安全性较高。常采用的断面形式如下：

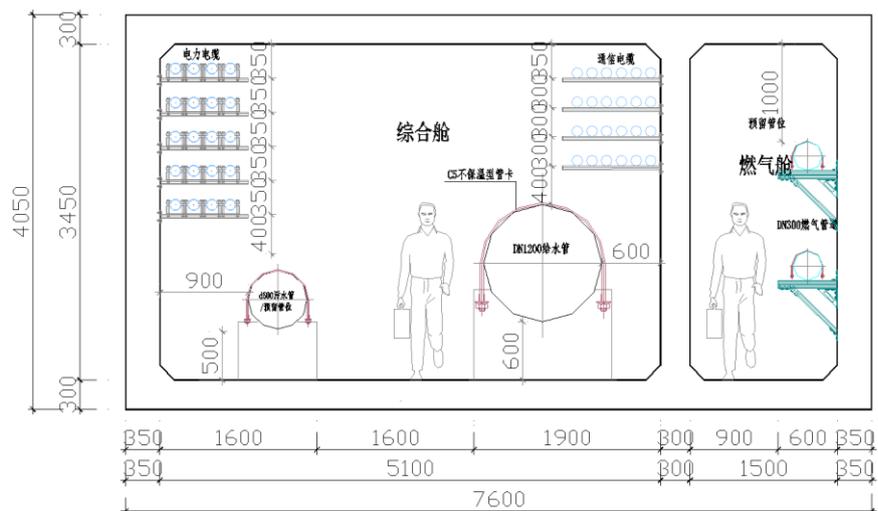


图6-3 支线综合管廊标准断面图

### (3) 缆线管廊

一般设置于人行道下方，容纳电力、通信等缆线，直接服务于两侧地块，断面尺寸小，顶部盖板以上无覆土，建设工程费用较低，不要求设置照明、通风等设备，仅设置供维护时可开启的盖板或工作手孔即可。

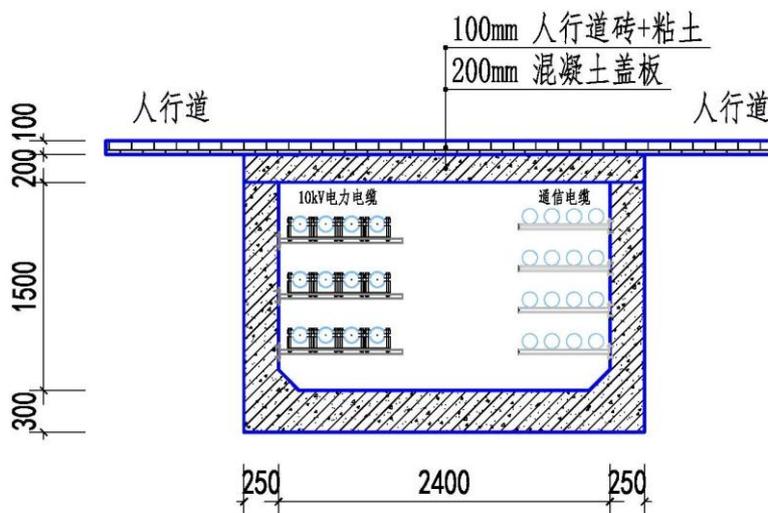


图6-4 缆线管廊标准断面图

### (4) 管廊标准断面型式

根据综合管廊所处的道路级别、容纳管线数量和建设条件等，确定综合管廊断面，主要有3种干、缆线型管廊断面，分为三舱、缆线型单舱两种类型。

表6-3 管廊标准断面形式一览表

序号	管廊断面类型	管廊断面外尺寸		舱数	容纳管线	适用路段
		B(m)	H(m)			
1	A	8.3	3.55	3	110kV 高压电力、中压电力、通信、给水、燃气五种管线	站前路
2	B	2.0	1.8	1	中压电力、通信两种管线	惠州大道、曙光路、体育大道、北环一路、县城北城中路、工业大道（大桥路）、广汕公路、桃园路、北门路北延线、博义三路、站前路支路、大桥南路、江南规划路、龙溪大道、鸭寮路、龙苏路
3	C	2.0	1.55	1	中压电力、通信两种管线	

### 6.3 各路段综合管廊断面方案

#### 6.3.1 站前路综合管廊断面

站前路管廊为干线管廊，管廊长度为 4.31 公里，管廊断面如下：

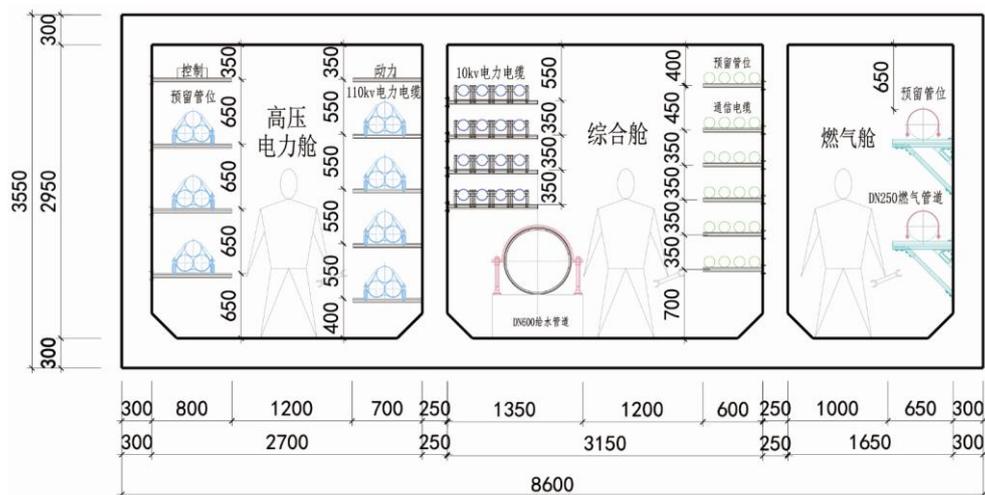


图6-5 站前路干线综合管廊断面图

#### 6.3.2 惠州大道、体育大道、北环一路、广汕公路等道路综合管廊断面

惠州大道、曙光路、体育大道、北环一路、县城北城中路、工业大道（大桥路）、广汕公路、桃园路、北门路北延线、博义三路、站前路支路、大桥南路、江南规划路、龙溪大道、鸭寮路、龙苏路等道路根据城市发展的建设情况，规划为不进人的缆线管廊，用于容纳电力和通信缆线。A 型缆线管廊内框尺寸 2.0m × 1.55m（宽×高），容纳 8 孔的 10kV 电缆和 8 孔的通信管，B 型缆线管廊内框尺寸 2.0m × 1.8m（宽×高），容纳 12 孔的 10kV 电缆和 12 孔的通信管，具体尺

寸可结合项目实施时适当调整。此类缆线管廊在没有布置干线管廊和支线管廊的新建和改造道路均可使用布置。管廊断面如下：

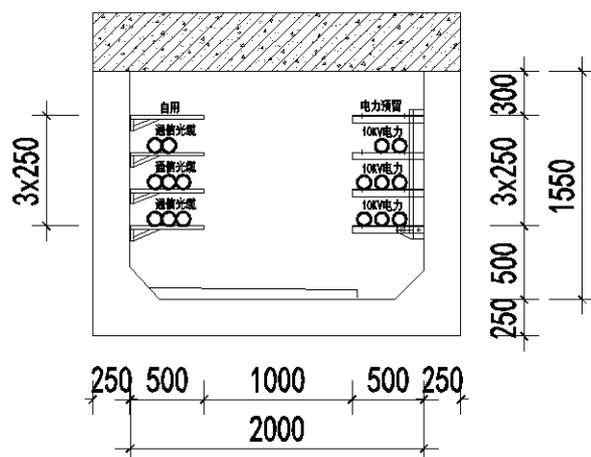


图6-6 A型缆线管廊标准断面图

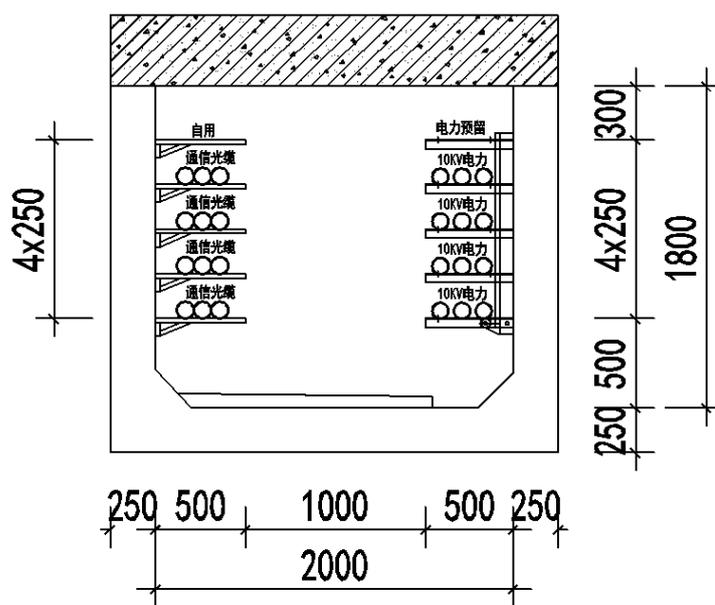


图6-7 B型缆线管廊标准断面图

## 第七章 三维控制线划定

### 7.1 三维控制原则

#### 7.1.1 平面位置控制原则

(1) 现状道路建设的综合管廊，位置应综合考虑现状管线布置和道路断面形式，尽量减少施工期间的管线迁改和交通影响。

(2) 综合管廊平面中心线宜与道路中心线平行，不宜从道路一侧转到另一侧。圆曲线半径应满足收纳管线的最小转弯半径及要求，并尽量与道路圆曲线半径一致。

(3) 综合管廊应尽量布设在道路一侧的人行道和绿化带下，这样便于综合管廊投料口、通风口等附属设施的设置。若受现状建筑或地下空间的限制，综合管廊也可设置在机动车道下。综合管廊设置在车行道下时，投料口和通风口要引至车道外的绿化带内。

(4) 为了减少与排水管的交叉，综合管廊应尽可能的远离居住区用地红线。在不得已靠近道路边时也要确保有 1 米的距离。

(5) 综合管廊与铁路、公路交叉时宜采用垂直交叉方式布置，受条件限制，可倾斜交叉布置，但最小交叉角不宜小于  $60^\circ$ 。

(6) 综合管廊与相邻地下构筑物的最小间距应根据地质条件和相邻构筑物性质确定，且其不宜小于 1 米。

(7) 综合管廊与相邻地下管线及地下构筑物的最小净距应根据地质条件和相邻构筑物性质确定，且不得小于表 7-1 所示的距离。

表7-1 综合管廊与相邻地下构筑物的最小净距

相邻情况	施工方法	
	明挖施工	顶管、盾构施工
综合管廊与地下构筑物水平净距	1.0m	综合管廊外径
综合管廊与地下管线水平净距	1.0m	综合管廊外径
综合管廊与地下管线交叉垂直净距	0.5m	1.0m

(8) 综合管廊最小转弯半径，应满足综合管廊内各种管线的转弯半径要求。

综合管廊的平面位置确定主要考虑道路横断面布置、规划管位的合理安排以及管廊附属设施的合理布置。为了减少工程投资，节约道路下方地下空间，管廊均考虑布置在道路的单侧。同时，在道路建设时预留足够的进入地块的各类管道过路管。支线管廊布置应从地下穿越轨道交通、自行车和慢行通道及重要景观场所用地。

### 7.1.2 断面位置控制原则

(1) 管廊断面位置根据《城市综合管廊工程技术规范（GB50838-2015）》要求确定。

(2) 干线综合管廊机动车道、道路绿化带下。

(3) 支线综合管廊宜设置在道路绿化带、人行道或非机动车道下。

(4) 缆线管廊设置在人行道下。

(5) 综合管廊覆土深度应根据地下设施竖向规划、行车荷载、绿化种植及设计冻深等因素确定。

### 7.1.3 竖向控制原则

#### (1) 廊顶覆土控制

综合管廊竖向控制规划旨在对综合管廊的覆土深度提出控制要求，以保证综合管廊的自身覆土抗浮要求，同时在竖向上做好与其他未纳入综合管廊管线的处理关系。

综合管廊的覆土确定主要考虑以下三个因素：

(1) 管廊上部绿化种植的覆土厚度要求；

(2) 管廊与横穿道路各种管线的交叉关系；

(3) 管廊附属设施（如通风口、投料口）设置时人员操作及设备安装空间要求所需要的空间。

综合考虑以上因素，本次综合管廊外顶覆土宜按不小于 2.6m 控制，可视情况调整。对于部分敷设在车行道下，部分在人行道下的综合管廊，其埋设深度在充分考虑沉降、荷载应力影响等因素的情况下确定。

为了减少工程投资，节约道路下方地下空间，管廊宜考虑布置在道路的单侧。同时，在道路建设时预留足够的进入地块的各类管线过路管。

在未纳入综合管廊的管线与综合管廊在竖向控制上发生矛盾时应遵循管线综合原则：即小管让大管、压力管让重力管、支管让干管的原则。燃气管、热力

管等压力管可通过局部措施实现与综合管廊的竖向交叉,重力流排水管(污水管、雨水管)等可通过倒虹等措施实现与综合管廊的竖向交叉。

### (2) 交叉避让

综合管廊与非重力流管道交叉时:非重力流管道避让综合管廊;

综合管廊与重力流管道交叉时:应根据实际情况,经过经济技术比较后确定解决方案;

综合管廊穿越河道:一般从河道下部穿越。

### (3) 纵向高程控制

综合管廊的竖向在满足最小覆土要求的条件下主要依据规划道路竖向,顺势敷设。与未入廊排水管线、地下人行道、地下空间/人防等设施交叉处,按交叉避让原则控制。总体控制原则如下:

- 浅层(地下0~-10m):主要安排地下综合管廊、各类市政管线、人防、地下通道等设施。
- 次浅层(-10~-20m):安排各类人防工程、地下停车库、地下车行干道等设施。
- 次深层(-20~-35m):安排地下轨道交通建设。

深层(-35m以下):安排雨水利用及储水系统(如深层排水隧道)、特种工程设施等。

## 7.2.三维控制规划

根据博罗县的城市发展需求、经济状况和入廊管线需求,在站前路建设三舱干线管廊,体育大道东延段建设三舱支线管廊,其他路段建设缆线管廊。

### 7.2.1 站前路干线管廊三维定线

站前路红线宽度60米,道路等级为主干路。管廊规划为干线管廊,管廊长度为4.31公里,管廊三维定线如下:

#### (1) 平面位置

站前路管廊位于道路中央绿化带下,投料口、通风口等配套设施设置于中央绿化带下。

#### (2) 竖向位置

站前管廊覆土2.5~3.0m。

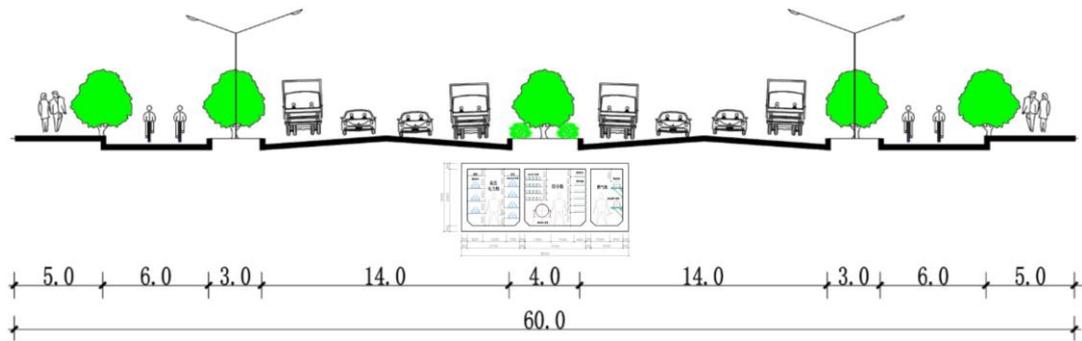


图7-1 站前路综合管廊道路断面示意图

### 7.2.2 惠州大道（建业路-曙光路）、北环一路、广汕公路等道路缆线管廊三维定线

惠州大道（建业路-曙光路）、曙光路、北环一路、工业大道（大桥路）、广汕公路、大桥南路规划为缆线管廊，缆线管廊长度分别为 6.37 公里、1.84 公里、4.57 公里、2.3 公里、11.9 公里、2.2 公里，管廊三维定线如下：

#### (1) 平面位置

缆线管廊位于道路非机动车道下。

#### (2) 竖向位置

缆线管廊顶部不需要覆土。

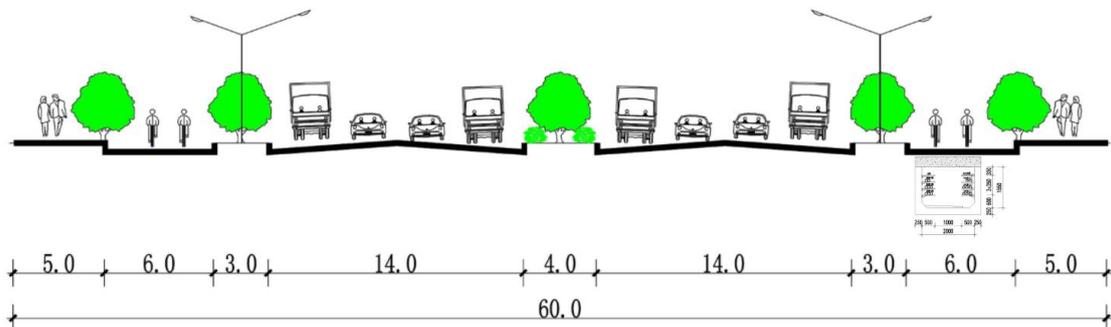


图7-2 惠州大道（建业路-曙光路）、曙光路、北环一路、工业大道（大桥路）、广汕公路、大桥南路缆线管廊道路断面示意图

### 7.2.3 体育大道缆线管廊三维定线

体育大道规划为缆线管廊，缆线管廊长度为 2.26 公里，管廊三维定线如下：

#### (1) 平面位置

缆线管廊位于道路非机动车道下。

## (2) 竖向位置

缆线管廊顶部不需要覆土。

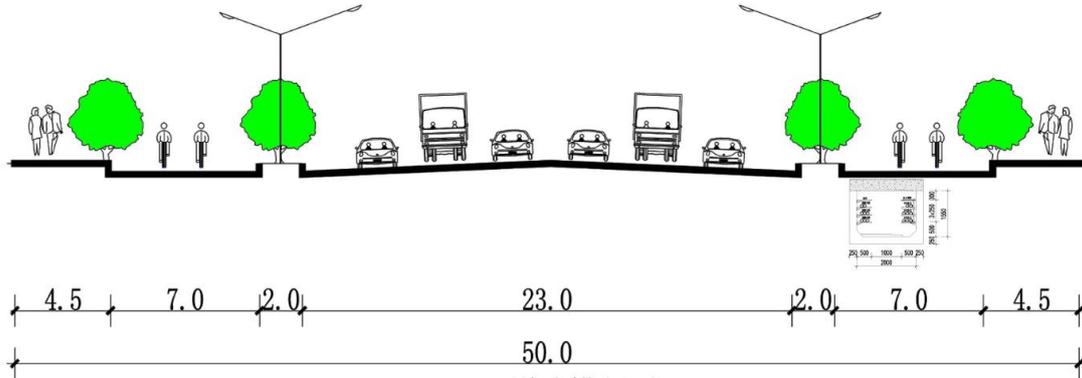


图7-3 体育大道缆线管廊道路断面示意图

### 7.2.4 桃园路、江南规划路缆线管廊三维定线

桃园路、江南规划路规划为缆线管廊，缆线管廊分别长度为 2.1 公里、1.87 公里，管廊三维定线如下：

#### (1) 平面位置

缆线管廊位于道路非机动车道下。

#### (2) 竖向位置

缆线管廊顶部不需要覆土。

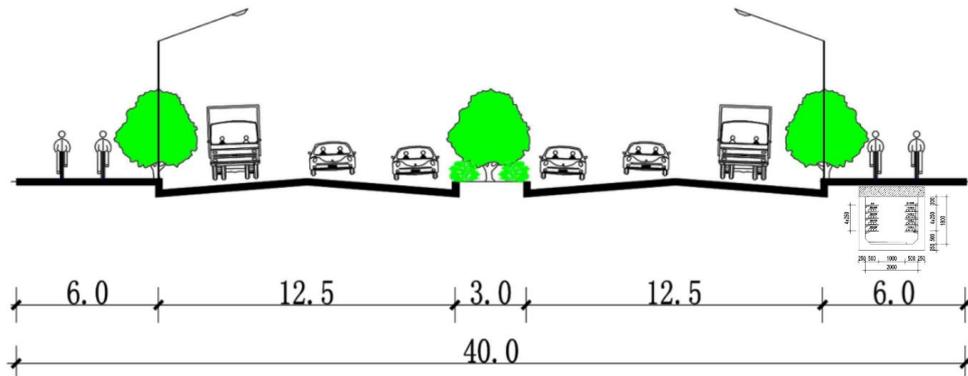


图7-4 桃园路、江南规划路缆线管廊道路断面示意图

### 7.2.5 北门路北延线、站前路支路缆线管廊三维定线

北门路北延线、站前路支路规划为缆线管廊，缆线管廊分别长度为 3.95 公里、7.75 公里，管廊三维定线如下：

(1) 平面位置

缆线管廊位于道路非机动车道下。

(2) 竖向位置

缆线管廊顶部不需要覆土。

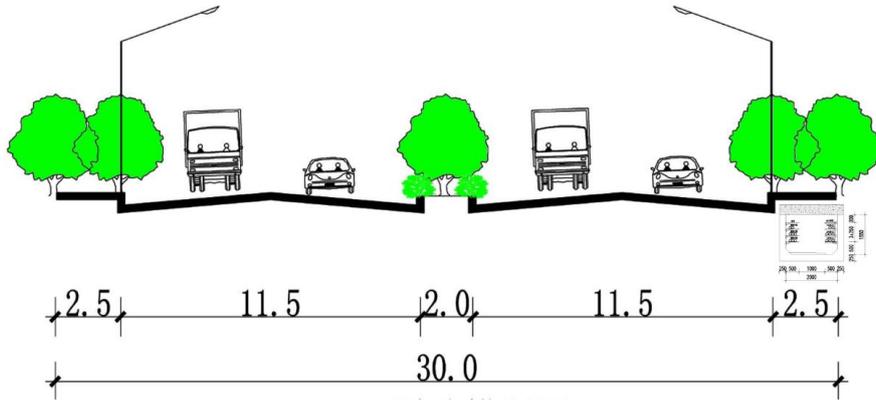


图7-5 北门路北延线、站前路支路缆线管廊道路断面示意图

### 7.2.6 博义三路缆线管廊三维定线

博义三路规划为缆线管廊，缆线管廊长度为 1.89 公里，管廊三维定线如下：

(1) 平面位置

缆线管廊位于道路非机动车道下。

(2) 竖向位置

缆线管廊顶部不需要覆土。

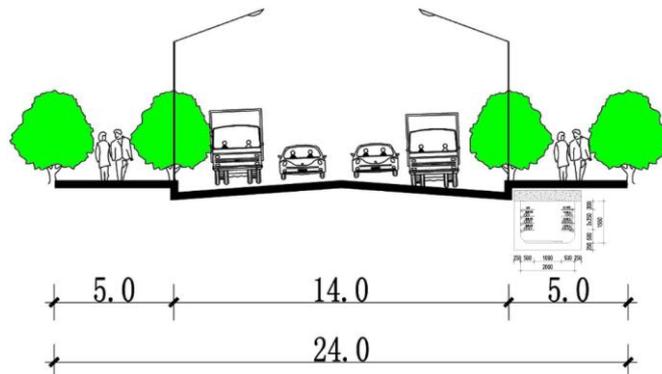


图7-6 博义三路缆线管廊道路断面示意图

## 第八章 重要节点控制

### 8.1 监控中心与综合管廊连接节点

监控中心是整个综合管廊系统的神经中枢，实现监测、运管、调配等功能，并作为办公场所供综合管廊相关工作人员办公。为方便控制中心收集汇总综合管廊内各系统的运行情况数据并下发指令，提高相关工作人员处理效率，应建立起监控中心与综合管廊之间的连接通道，实现缆线与综合管廊的直接衔接，并方便工作人员进出综合管廊。

监控中心与综合管廊的连接通道应遵循如下原则：

1) 结合监控中心的布点情况，应尽量保证监控中心、连接通道与综合管廊主体的几何中心位置相衔接，使便利性和经济性最大化。

2) 连接通道的断面尺寸应满足如下需求：a. 监控中心与综合管廊的连接缆线规模；b. 人员通道需求宽度；c. 安装维修时所需携带或通过设备的需求空间。

3) 连接通道需根据监控中心、综合管廊主体的竖向情况，形成有效、高效的衔接。由于一般情况下综合管廊主体段两侧均敷设有管道及缆线，所以连接通道与综合管廊主体一般采用竖向向上或竖向向下的方式衔接。

4) 综合管廊主体根据防火需要，按标准分为若干防火区间，综合管廊与监控中心分属不同防火分区，故连接通道处应采用同标准同类型的防火门进行间隔。

5) 与连接通道相衔接的综合管廊主体段、监控中心局部应适当拓宽加高以利于连接。



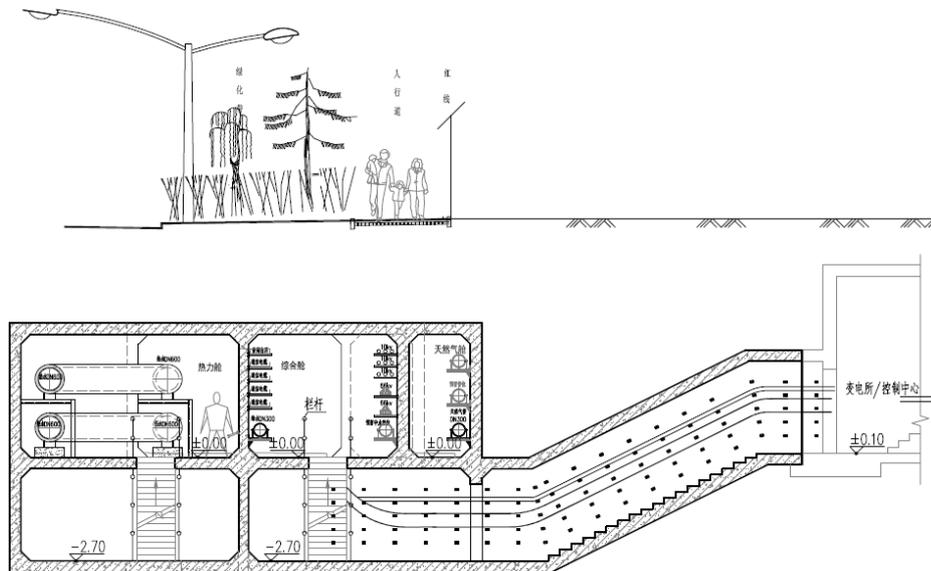


图8-3 监控中心与综合管廊连接节点断面示意图

## 8.2 综合管廊与综合管廊、综合管廊与出线通道形成之节点

现阶段，综合管廊建设常以试点为主，铺开建设对应的道路覆盖率不高，以具体项目整个布局情况为准，存在不同形式的管廊节点，包含十字形的双向连接和双向出线以及丁字形的单向连接和单向出线，该两种节点是综合管廊的重点，需要彻底实现管线、缆线的互联互通以及保证人员的通行，必要时应考虑节点处的空间放大处理，另外综合管廊该两种类型的节点还应根据运营、管理的需要将人员通行的形式明确为步级楼梯，以方便巡更人员或运维人员。

综合管廊十字形、丁字形节点应遵循如下原则：

1) 节点处应根据需要将空间放大，应满足缆线的转弯半径和不同类型的间距要求；应满足管道转弯衔接、预留安装维修空间、预留阀门安装及操作空间等；应满足缆线、管道与节点处主体结构的适当间距。

2) 节点处的防火分区间隔情况应充分考虑前后综合管廊主体的分区情况，同分区结合设置、不同分区间隔设置均可，但应保证综合管廊节点已实现的功能不受影响。

3) 该类型节点尤其是包含出线通道的情况时，应结合市政道路红线情况与地块需求建设情况充分考虑设计界线，实现高效连接的同时避免产权问题。

4) 综合管廊节点处存在不同类型、不同规模的管道、缆线相互穿越，应尽可能遵循原综合管廊主体断面的设计要求，将存在矛盾或可能发生意外的管线形成隔离，以保障安全。

5) 综合管廊及其出线通道存在单舱、多舱的断面形式，故形成之节点亦存在多种形式，节点设计应充分了解综合管廊舱室、断面情况，选择同防火分区或不同防火分区的形式进行连通，存在 10kV 以上电压等级的电缆、燃气管线、热力蒸汽等特殊管线时，应采用间隔处理。

6) 部分综合管廊的大型节点处应保证通风、逃生等设施的配套。



图8-4 综合管廊交叉节点三维示意图

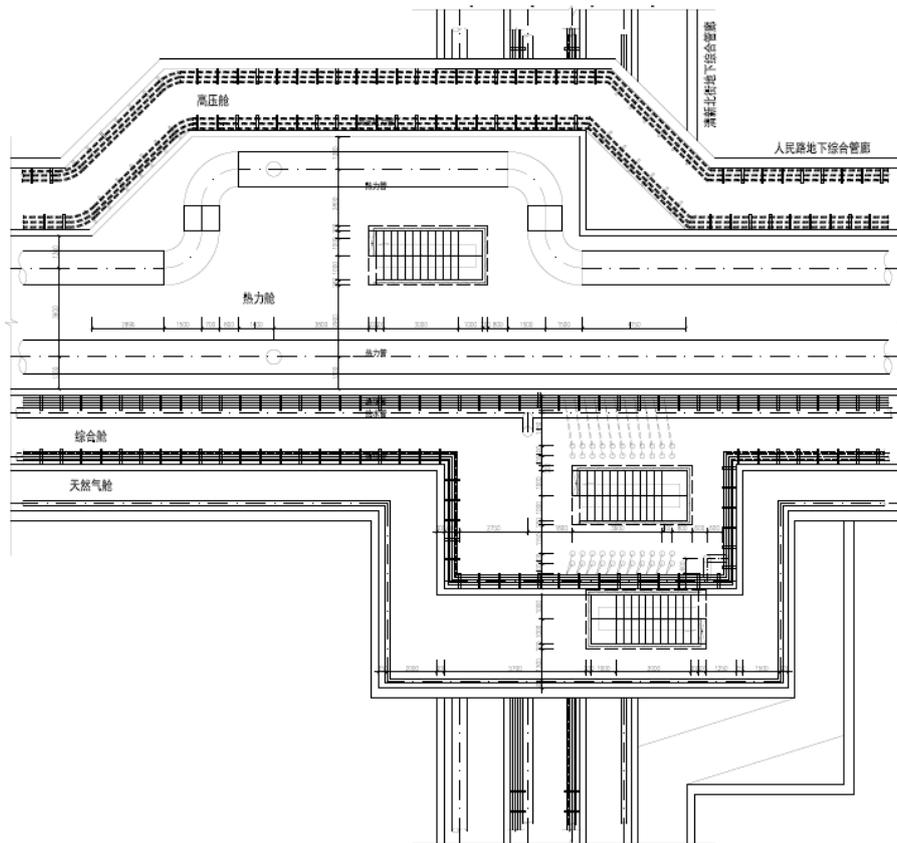


图8-5 综合管廊交叉节点平面示意图

### 8.3 穿越轨道的协调

综合管廊与轨道净距要求如下：

采用明挖施工时，综合管廊与地下构筑物水平净距为 1.0m；

采用顶管、盾构施工时，综合管廊与地下构筑物水平净距为综合管廊外径。

综合管廊与轨道工程共廊道建设的原则：

(1) 如在未建的轨道交通项目中规划建设综合管廊，须在轨道交通项目工程规划和设计阶段，按轨道交通工程设计规范要求同步规划建设综合管廊，节约成本，降低对轨道交通的影响；

(2) 如在在建或已建轨道交通项目规划综合管廊，需按照《铁路安全管理条例》（国务院令第 639 号）的有关要求实施，确保综合管廊建设不影响轨道交通运营安全。

### 8.4 穿越河道的协调

综合管廊穿越河涌、水系，可按照如下原则控制：

(1) 对于一般可以开挖的或新开河道，综合管廊可采用倒虹方式从河底穿越，不破坏城市景观，施工速度快。采用倒虹方式时综合管廊拟位于规划河床底标高 1m 以下，以确定河道清淤时对综合管廊没有影响。

(2) 对于现状不能开挖的河道，综合管廊可采用非开挖施工法穿越，施工工程需采取措施减少非开挖管廊对于上部障碍物的结构影响；

(3) 综合管廊穿越河道时应选择在河床稳定的河段，最小覆土深度应满足河道整治和综合管廊安全运行要求：

- 在 I - V 级航道下敷设时，顶部高程应在远期规划航道底高程 2.0m 以下；
- 在 VI、VII 级航道下敷设时，顶部高程应在远期规划航道底高程 1.0m 以下；

在其他河道下面敷设时，顶部高程应在河道底设计高程 1.0m 以下。

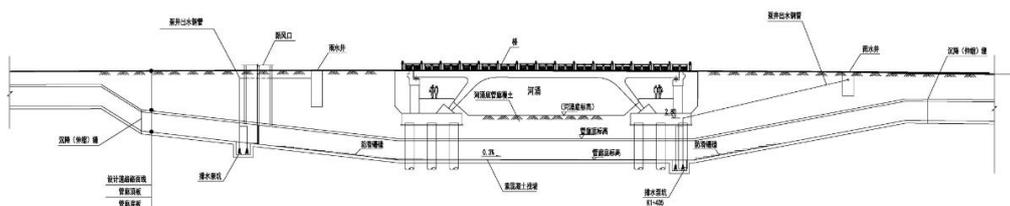


图8-6 综合管廊穿越河流节点示意图

## 第九章 配套设施

### 9.1 控制中心

控制中心是整个系统的核心，设置有中央计算机监控系统，模拟显示屏，电话交换设备，消防报警设备，控制操作台等，其主要功能是对管廊内的管线及附属设备的运行状态、环境条件和人员的出入情况进行全天候远程监控，保证安全稳定运行。

为了节约用地，控制中心一般设置在道路附近的绿地或与其他市政设施合建，规划设置1座控制中心，即高铁新城片区控制中心（预留面积约500m<sup>2</sup>）。

控制中心的建筑结构方案应结合周围绿化景观要求进行设计，确保建筑风格与周围景观相协调，综合管廊与控制中心宜采用专用通道联通，通道尺寸不小于1.5m，满足日常维护需求。



图9-1 综合管廊控制中心效果图

### 9.2 变电所

综合管廊配电系统采用10kV和0.4kV两个电压等级，由于管廊内的附属用电设备具有负荷容量相对较小而数量众多、在管廊沿线呈带状分散布置的特点，因此采用从城市公网提供中压电源，内部自建10kV/0.4kV变电所供配电的方案。

变电所沿综合管廊设置在绿化带内，可根据条件采用地上或地下式，每座预留用地约80-120m<sup>2</sup>。变电所相互距离控制在1.0km左右，规划共设置3座，即高

铁新城片区1#-3#变电所。

变电所10kV配电系统采用环网供电方式，每个变电所负责本区域内地下综合管廊的配电以及路灯、景观照明、交通工程的用电电源，每个变电所低压线路末端压降损失需小于7%。

变电所0.4kV侧采用放射式及树干式相结合的方式配电，部分三级负荷可采用链式接线配电。控制中心重要负荷、消防设备及备用照明，宜采用双电源末端自动切换方式供电。地下综合管廊内每个防火区段设置一台动力配电箱，提供该段防火区段内的水泵、照明及维修设备用电。

### 9.3 吊装口

综合管廊吊装口是用于将各种管线和设备吊入综合管廊内而在综合管廊顶部开设的孔口，其开口大小、形式及间距均需根据综合管廊内所容管线情况综合考虑。

一般情况下，吊装口设置间距不宜大于400m。吊装口净尺寸应满足管线、设备、人员进出的最小允许限界要求。吊装口通常在顶板开孔，一般引至布置在绿化带内，考虑结构需求，相邻两孔室的吊装口应错开，每个防火分区至少设置一个吊装口。

吊装口应尽量设置在运输车辆可以靠近的管廊段，以满足大管径管道的运输要求，吊装口应保障有不受阻碍不被占用，含逃生功能的吊装口需要在地面以上部分设置通风百叶。

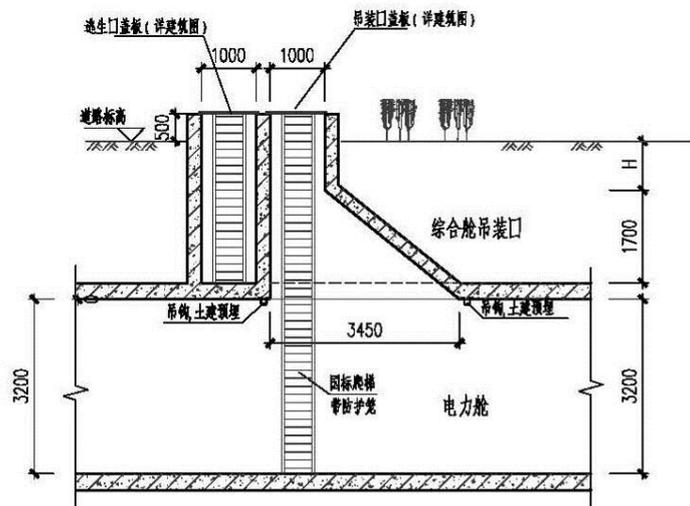


图9-2 综合管廊电力舱吊装口

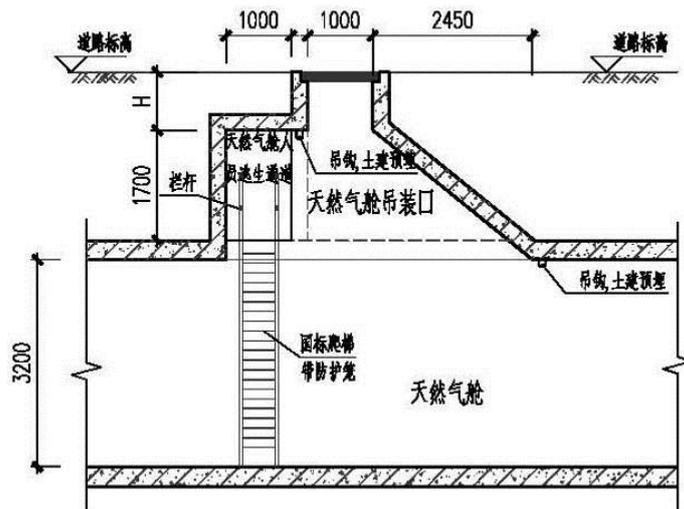


图9-3 综合管廊天然气舱吊装口

## 9.4 管线分支口（出线舱）

管线分支口是综合管廊内部管线和外部直埋管线相衔接的部分。管线分支一般设在道路交叉口的下方，间距不应大于200m，应满足管线预留数量、安装敷设作业空间的要求。设置应考虑附近管线及其它构筑物的相对位置以避免施工上的困难。综合管廊与其他方式敷设的管线连接处，应做好防水和防止差异沉降的措施。

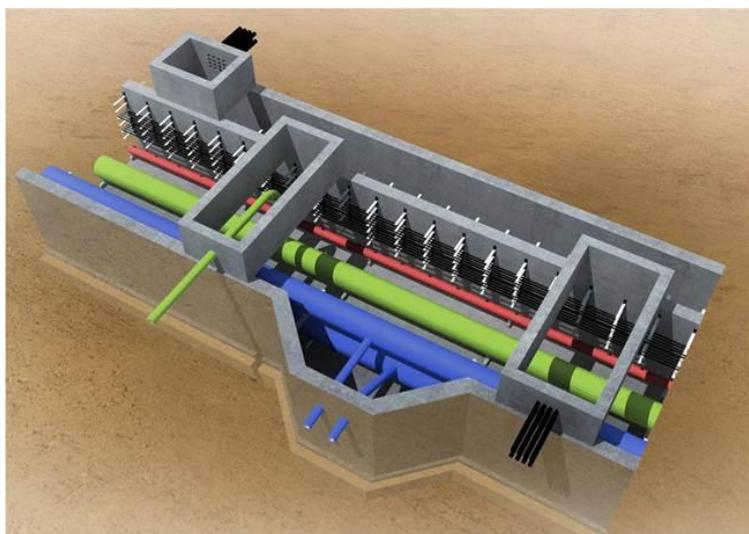


图9-4 管线分支口示意图

## 9.5 人员出入口

人员出入口宜同吊装口、通风口结合设置，露出地面的构筑物应满足城市防洪要求，并采取措施防止地面水倒灌及小动物进入。其位置常利用中央绿化带

或人行步道，配合综合管廊断面的变化，穿管形式，覆土厚度，并考虑人员进出的方便及安全。

人员出入口需设置步级楼梯，方便人员通行，楼梯最小宽度为1.1m，楼梯需设置不低于1.0m的护栏保障人员安全。步级楼梯始末落差较大时，应满足建筑逃生楼梯要求，设置起始平台、中间平台，步级的级数和级高也应满足相关要求，且经防滑处理。

## 9.6 通风口

通风口是供综合管廊内外部空气交换而开设的孔口，以保障综合管廊内的氧浓度、湿度及危险气体浓度等达标。燃气舱和含有污水管道的舱室采用机械进、排风的方式，其他舱室采用自然进风和机械排风相结合的方式。地上风口伸出地面的部分一般布置在绿化带或不妨碍景观处；地下风道为混凝土结构，可根据覆土情况从综合管廊顶板或侧壁上开口。

通风口应设置在人员较少的地段，且周边无其他设施，一般建议采用自然进风和机械排风的组合方式。通风百叶的尺寸间距应满足防侵入、防小动物进入的要求，通风百叶最低处需高于地面500mm。排风口顶部应考虑设置可开启的顶板，方便排风机的安装和维修。

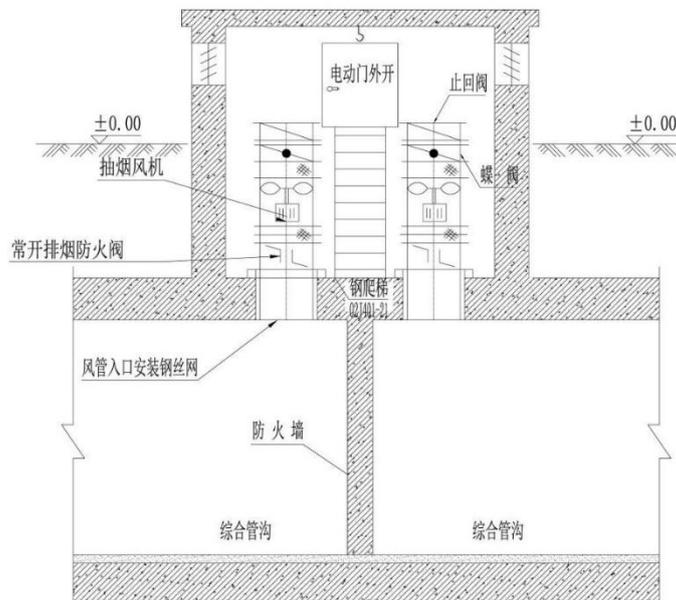


图9-5 通风口剖面示意图

## 9.7 逃生口

综合管廊逃生口作为综合管廊内工作人员的主要逃生疏散口部，人员出入

口作为逃生设施的辅助、备用选项而共同构成综合管廊的逃生系统，一般综合管廊逃生口间距不得大于200m，逃生口尺寸不应小于1m×1m，当为圆形时内径不应小于1m。

逃生口可与自然进气的新风口、吊装口、管线出入口等互不影响功能的口部结合设置。逃生口处设置人行爬梯，爬梯宽度不得小于600mm，需对爬梯设置户内型强防腐以及进行定期检查确保安全可靠。逃生口出地面部分应设置通风百叶以利于通风和采光，百叶的尺寸间距应满足防侵入、防小动物进入的要求。

## 第十章 附属设施

### 10.1 消防系统

#### 10.1.1 规划原则

根据地下综合管廊内不同舱室的可燃物性质及火灾特点，采取不同的消防系统。将不同的消防系统通过各种组合方式，形成安全可靠、经济合理、组合最优的方案。

- (1) 保护区域：配电间、消控室、综合管廊舱室
- (2) 保护对象：保护区域内物品
- (3) 火灾类别：ABCE类
- (4) 保护区内温度：常温

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。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，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。

#### 10.1.2 防火分隔的划分

燃气舱和容纳电力电缆的舱室应每隔200m采用耐火极限不低于3.0h的不燃性墙体进行防火分隔。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。

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。

#### 10.1.3 消防系统要求

地下综合管廊内除了各种水管之外，还容纳了大量的电力电缆和通信（含广电）电缆，虽然这些电缆多为阻燃电缆，但为了防止和扑灭地下综合管廊内发生的火灾，仍需在内部设置必要的消防设施。在管廊沿线、人员出入口、逃生口等处设置灭火器材，灭火器材的设置间距不应大于50m，灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140）的有关规定。

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。

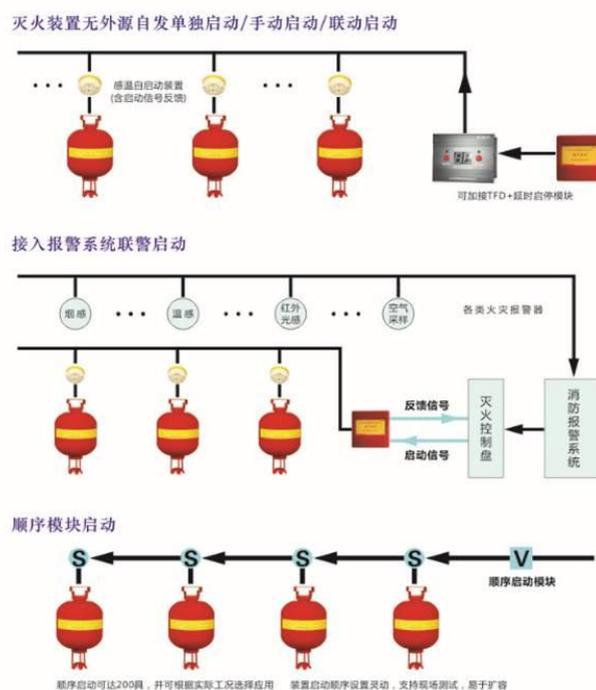


图 10-1 综合管廊消防系统示意图

#### 10.1.4 火灾自动报警系统

为了及时发现综合管廊内的火灾，从源头上减少因火灾造成的生命和财产损失，综合管廊应设置火灾自动报警系统。火灾自动报警系统可实时接收感温探测器的火灾检测信号或手动火灾报警按钮的报警信号，在综合管廊内部进行声光报警，以警示管廊内部的工作人员。同时在监控中心进行声光报警，系统联动视频监控切换至火灾报警区域画面，警示监控中心工作人员采取相关措施。

综合管廊内每个防火分区设置 1 套区域火灾自动报警控制系统，分区内每隔 50 米设置 1 套手动报警按钮、警铃；每层电力电缆上 S 型设置缆式线型感温火灾探测器或线型光纤感温火灾探测器；在舱室顶部设置点型感烟火灾探测器或线型光纤感温火灾探测器；配电室设置点型感烟火灾探测器、点型感温火灾探测器及消防电话分机。火灾报警控制器通过报警总线连接本区段内的感烟火灾探测器、缆式线型感温火灾探测器、手动火灾报警按钮（带电话插孔）、火灾声光警报器、输入模块、输出模块，实现本报警区域内的火灾监测及相关设备的联动控制。

## 10.2 通风系统

### 10.2.1 规划原则

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

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，且符合下列规定：

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

(2) 燃气舱正常通风换气次数不应小于6次/小时，事故通风换气次数不应小于12次/小时。

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

燃气舱室的排风口与其他舱室排风口、进风口、人员出入口以及周边建(构)筑物口部距离不应小于10m。燃气舱室各类孔口不得与其他舱室连通，并应设置明显的安全警告标识。

### 10.2.2 通风系统规划方案

(1) 燃气舱：按不大于200m设置防火分区，每个防火分区设置机械进、排风系统，正常工况时室外新鲜空气由进风口经进风机进入管廊内，沿沟纵向流向排风口，并由排风机排至室外，为维修管理人员提供不大于40°的工作环境；当燃气舱内泄露的燃气浓度达到爆炸下限值的20%时，燃气报警控制器将产生声光源报警信号，同时通过消防联动控制器启动相应区域的防爆风机强制通风。

(2) 电力舱：按不大于200m设置防火分区，每个防火分区采用自然进、机械排的通风方式，正常工况时开启排风机进行通风，为维修管理人员提供不大于40°的工作环境；；火灾工况时关闭排烟防火阀和排烟风机，待火灾扑灭后打开本分区的通风系统进行通风，迅速排除舱内的有害气体。

(3) 综合舱：不设置防火分区，采用自然进、机械排的通风方式，正常工况时开启排风机进行通风，为维修管理人员提供不大于40°的工作环境；火灾工况时关闭排烟防火阀和排烟风机，待火灾扑灭后开启风机通风换气。

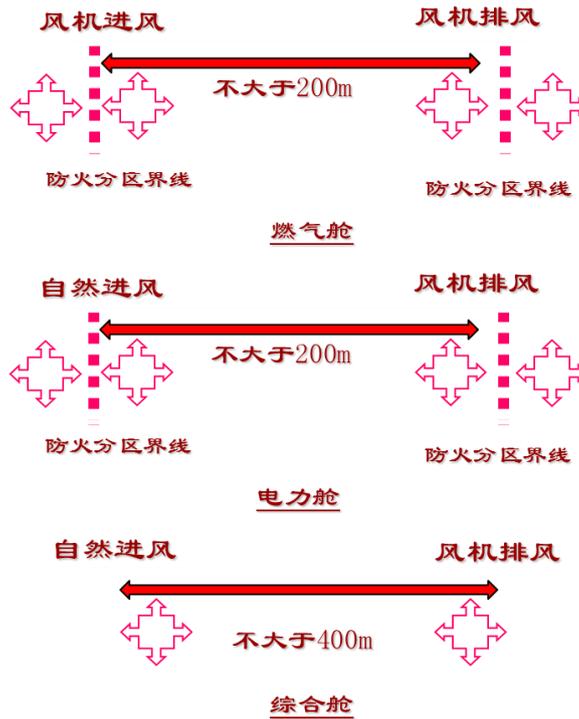


图 10-2 综合管廊通风系统示意图

## 10.3 供电系统

综合管廊的供配电系统接线方案、电源供电电压、供电点、供电回路数、容量等应依据综合管廊建设规模、周边电源情况、综合管廊运行管理模式，并经技术经济比较后确定。

### 10.3.1 供电负荷等级

(1) 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》(GB50052)规定的二级负荷供电。

(2) 燃气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。

(3) 其余用电设备可按三级负荷供电。

### 10.3.2 供配电系统

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220/380V系统，系统接地型式应为TN-S制（三相五线制），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) 供配电系统应有无功补偿措施，使电源总进线处功率因数满足供电部门要求。

(5) 综合管廊消防设备应由专用回路供电，消防配电回路宜设置EPS (Emergency Power Supply, 应急电源装置) 作为应急备用电源。

(6) 管廊内宜设置电力监控系统，配电系统进线开关、主要馈电回路开关的开关状态、系统电量等信号上传监控系统，供遥测、遥信。

(7) 在综合管廊总电源引入处应设置电业计量表计，在管廊各配电单元进线、重要的出线回路应设置带电测量的表计。

### 10.3.3 电气设备

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) 燃气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》(GB50058) 有关爆炸性气体环境2区的防爆规定。

(5) 综合管廊内应设置交流220/380V带剩余电流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。燃气舱内的检修插座用满足防爆要求，且应在检修环境安全的状态下送电。

### 10.3.4 供电电缆

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。燃气舱内的电气线路不应有中间接头，线路敷设应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058) 的有关规定。

### 10.3.5 控制开关

在综合管廊每段防火分区各人员进出口处均应设置本防火分区通风设备、

照明灯具的控制开关。

综合管廊内通风设备应在火警报警时自动关闭。燃气舱的通风设备应与天然气浓度检测报警系统联动。

### 10.3.6 接地

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) 含燃气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》（GB50058）的有关规定。

## 10.4 照明系统

综合管廊属于狭长型构筑物，又埋设于地面以下，因而综合管廊内部的采光以电力照明为主。在设计时照明系统按二类负荷考虑，应设置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一般照明的平均照度不应小于 $15\text{lx}$ （Lux，勒克斯），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 $60\text{min}$ 。监控室备用应急照明照度应达到正常照明照度的要求。
- (3) 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 $1.0\text{m}$ 以下，间距不应大于 $20\text{m}$ 。

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，应采取防触电的安全措施，并应敷设灯具外壳专用接地线。

(5) 安装在燃气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》（GB50058）的有关规定。

照明回路导线应采用硬铜导线，截面面积不应小于2.5mm<sup>2</sup>。线路明敷设时宜采用保护管或线槽穿线方式布线。燃气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。

## 10.5 监控与报警系统

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。

监控与报警系统的组成及其系统架构、系统设置应根据综合管廊建设规模、纳入管线的种类、综合管廊运营维护管理模式等确定。

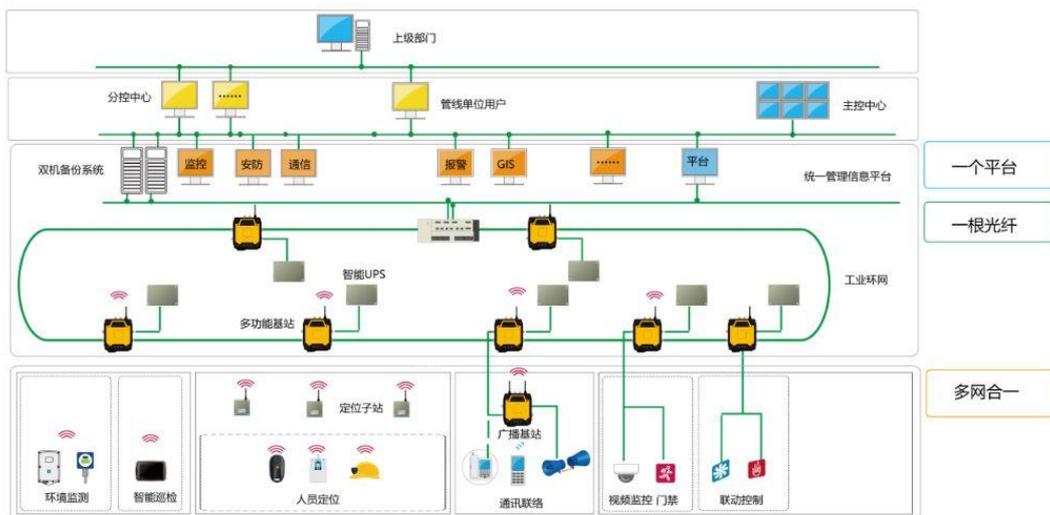


图 10-3 综合管廊监控与报警系统示意图

### 10.5.1 环境与设备监控系统

综合管廊应设置环境与设备监控系统，并应符合下列规定：

(1) 应对通风设备、排水泵、电气设备等进行状态监测和控制；设备控制方式宜采用就地手动、就地自动和远程控制。

(2) 应设置与管廊内各类管线配套检测装置、控制执行机构联通的信号传输接口；当管线采用自成体系的专业监控系统时，应通过标准通信接口接入综合管廊监控与报警系统统一管理平台

(3) 环境与设备系统设备宜采用工业级产品。

(4) H<sub>2</sub>S、CH<sub>4</sub>气体探测器应设置在管廊内人员出入口和通风口处。

### 10.5.2 安全防范系统

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；综合管廊内沿线每个防火分区内应至少设置一台摄像机，不分防火分区的舱室，摄像机设置区间不应大于100m。

(2) 综合管廊人员出入口、通风口应设置入侵报警探测装置和声光报警器。

(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) 综合管廊的安全防范系统应符合现行国家标准《安全防范工程技术规范》（GB50348）、《入侵报警系统工程设计规范》（GB50394）、《视频安防监控系统工程设计规范》（GB50395）和《出入口控制系统工程设计规范》（GB50396）的有关规定。

### 10.5.3 通信系统

综合管廊应设置通信系统，并应符合下列规定：

(1) 应设置固定式通信系统，电话应与监控中心接通，信号应与通信网络联通。综合管廊人员出入口或每一防火分区内应设置通信点；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) 宜设置用于对讲通话的无线信号覆盖系统。

### 10.5.4 预警与报警系统

监控与报警系统中的非消防设备的仪表控制电缆、通信线缆应采用阻燃线缆。消防设备的联动控制线缆应采用耐火线缆。

燃气舱内设置的监控与报警系统设备、安装与接线技术要求应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058）的有关规定。

干线、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) 应在电力电缆表层设置线型感温火灾探测器，并应在舱室顶部设置线型光纤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警报器，手动火灾报警按钮处宜设置电话插孔。

(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。

(5) 应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116）的有关规定。

燃气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) 当燃气舱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天然气舱事故段分区及其相邻分区的事故通风设备。

(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%。

(5) 应符合国家现行标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493）、《城镇燃气设计规范》（GB50028）和《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116）的有关规定。

### 10.5.5 地理信息系统

综合管廊宜设置地理信息系统，并应符合下列规定：

(1) 应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

(2) 应能为综合管廊报警与监控系统统一管理信息平台提供人机交互界面

### 10.5.6 统一管理信息平台

综合管廊应设置统一管理信息平台，并应符合下列规定：

(1) 应对监控与报警系统各组成系统进行系统集成，并应具有数据通信、信息采集和综合处理功能。

(2) 应与各专业管线配套监控系统联通。

(3) 应与各专业管线单位相关监控平台联通。

(4) 宜与城市基础设施地理信息系统联通或预留通信接口。

(5) 应具有可靠性、容错性、易维护性和可扩展性。

## 10.6 排水系统

由于综合管廊内管道维修的放空，发生火灾时需进行水喷雾和供水管道可能发生泄漏等情况，将造成一定的沟内积水，因此，沟内需设置必要的排水设施，以排除沟内的积水。

综合管廊的排水区间应根据道路的纵坡确定，排水区间不宜大于200m，应在排水区间的最低点设置集水坑，并设置自动水位排水泵。综合管廊的底板宜设置排水明沟，并通过排水沟将地面积水汇入集水坑内，排水明沟的坡度不宜小于0.2%。综合管廊的排水应就近接入城市排水系统，并应在排水管的上端设置逆止阀。

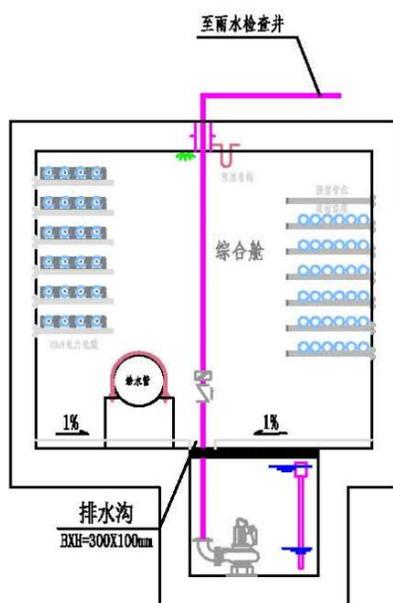


图 10-4 综合管廊排水系统示意图

## 10.7 标识系统

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。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。

综合管廊的设备旁边应设置设备铭牌，并应标明设备的名称、基本数据、

使用方式及紧急联系电话。综合管廊内应设置“禁烟”、“注意碰头”、“注意脚下”、“禁止触摸”、“防坠落”等警示、警告标识。

综合管廊内部应设置里程标识，交叉口处应设置方向标识。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。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。

# 第十一章 安全防灾

## 11.1 抗震

综合管廊工程应按乙类建筑进行抗震设计，结构安全等级应为一級。由于博罗县抗震设防烈度为6度，根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223）的要求，综合管廊按7度的要求加强其抗震措施。管廊内的机电系统需根据《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981）和《建筑机电设备抗震支吊架通用技术条件》（CJ/T 476）进行抗震设计。

当遭遇低于本地区抗震设防烈度的多遇地震影响时，综合管廊需不致损坏或不需修理仍可继续使用；当遭遇本地区抗震设防烈度的地震影响时，综合管廊可不需修理或经一般修理后仍能继续使用；当遭遇高于本地区抗震设防烈度预估的罕遇地震影响时，综合管廊需不致严重损坏，危及生命或导致重大经济损失。

## 11.2 防火

### （1）综合管廊主结构体

综合管廊主结构体应按耐火极限不低于3.0小时的不燃性结构设计，不同舱室之间采用耐火极限不低于3.0小时的不燃性结构进行分隔。

燃气舱和容纳电力电缆的舱室应每隔200m采用耐火极限不低于3.0小时的不燃性墙体进行防火分隔，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。

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3.0小时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。

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，灭火器材的设置间距不应大于50m，灭火器的配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140）的有关规定。

### （2）灭火措施

本次规划容纳电力电缆的舱室设置自动灭火系统。

地下综合管廊通过监控、自控灭火系统，管廊及管廊内管线材料等措施保

障地下综合管廊安全，除以上消防工程措施外，日常维护管理中，应树立安全意识，采取措施做好防火安全。

a) 对所有施工人员应制定必要的安全操作堆积和管理制度，并张榜上墙使每个人都有安全意识，牢记安全规程，时刻将不安全的隐患消灭于萌芽状态。

b) 严格控制火源

- 施工现场建立集中吸烟区。
- 严格执行动火审批制度。
- 严禁乱拉乱接电源电器，严防电器线路引起火灾。
- 严格执行“十不烧”的规定。

c) 按防火平面布置图，落实消防器材，挂设防火标志。

d) 木工加工场及支模板的电锯旁必须每班清扫木屑、刨花，运到地面指定地点堆放。

e) 建立一支由项目经理、技术人员、施工员、质安员、工人组成义务消防队。

f) 加强防火安全教育，并在宣传黑板上宣传发生火灾事故的教训。

g) 建立定期防火检查，更换灭火器药剂。

h) 每个宿舍明确防火责任人，禁止使用电炉、煤油炉及大于 60W 的灯泡、禁止用电热棒烧水、禁止在宿舍燃烧纸张物品。

i) 施工现场明确划分用火作业，易燃易爆材料堆积场、仓库、易燃废品集中站和生活区等区域。

j) 施工现场夜间配有照明设备，并保持消防通道畅通，安排义务消防队值班。

k) 同各班组签定防火安全协议书。

l) 施工现场用电，严格执行《施工现场电气安全管理规定》，加强电源管理，防止发生电气火灾。

m) 禁止在高空架空线下面搭设临时性建设物或堆放可燃物。

### 11.3 防洪

地下综合管廊防洪主要是防止洪水倒灌，其关键是在各种出入口、孔口等的防倒灌措施。一般情况下，投料口、人员出入口均可以作成密闭式结构，保证

地面水不会倒灌到综合管廊内。但对于通风口尤其是自然通风口，由于需要空气置换的要求，必须保证有一定的通风面积同外部联通。为了防止道路地面水倒灌，对于设置在绿化带位置的通风口，其百叶窗的底部应高于城市防洪排涝水位以上。

(1) 参照水文地质资料，确定最高洪水位，作为口部防倒灌标准。

(2) 应避免在地势低的地方开口，口部标高应高于室外自然地面标高至少30cm，并应高于最高洪水位50cm。

(3) 排水设施：地下综合管廊内设置有泵站或集水井，用于排出管道维修的放空、沟体本身的渗漏、管廊清洗水等，泵的规模较小。管廊应考虑设置临时排水泵，以应对超标洪水的情况。

(4) 合理设置地下空间入口结构。考虑当地的降水特点，在地下综合管廊入口排水沟、台阶或使入口附近地面具有一定坡度，有效减少入侵水量。

## 第十二章 建设时序

### 12.1 分期建设原则

根据《国务院办公厅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）等指导文件，结合博罗县城市发展建设时序，在罗阳综合服务核心片区、中部高新技术产业集聚区、龙溪现代产业集聚区等开展综合管廊建设，同时建立运营管理模式，提高博罗县地下管线建设管理水平。

规划将综合管廊建设分为近期和远期，规划近期完成约 3.17 公里的缆线综合管廊建设，规划远期结合博罗县城市建设发展和需要，继续完善综合管廊的系统建设和管理养护体系，使博罗县综合管廊总规模达到 63.17 公里。

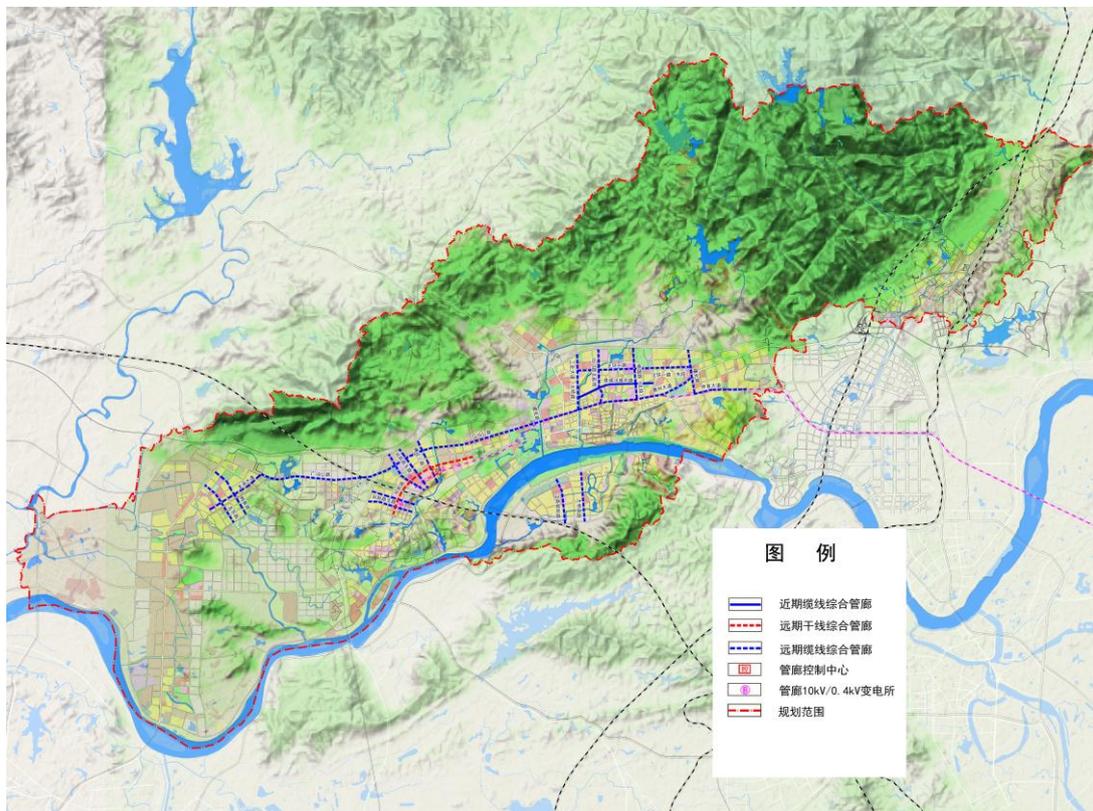


图 12-1 综合管廊分期建设示意图

### 12.2 近期建设规划

结合博罗县县城近期建设规划及道路建设计划，近期综合管廊建设主要集中在罗阳综合服务核心片区（城北片区），主要沿县城北城中路敷设。近期计划建设缆线综合管廊 3.17 公里。

表 12-1 近期建设计划表

管廊编号	路段	管廊类型	舱数	管廊长度 (km)	入廊管线	备注
1	县城北城中路	缆线管廊	缆线型单舱	3.17	中压电力、通信	—
	合计			3.17		

### 12.3 远期建设规划

根据城市发展布局，继续推进综合管廊建设事业，远期博罗县县城综合管廊建设集中在罗阳综合服务核心片区、中部高新技术产业集聚区、龙溪现代产业集聚区，形成较完善的干线、支线及缆线管廊系统。

远期县城计划新增建设综合管廊长度约 60.0 公里，其中干线综合管廊 4.31 公里，缆线管廊 55.69 公里。规划到 2035 年，博罗县县城综合管廊敷设总长达 63.17km。

表 12-2 远期建设计划表

管廊编号	路段	管廊类型	舱数	管廊长度 (km)	入廊管线
1	站前路	干线管廊	三舱	4.31	高压、中压电力、通信、给水、燃气
2	体育大道	缆线管廊	缆线型单舱	2.26	中压电力、通信
3	惠州大道（建业路-曙光路）	缆线管廊	缆线型单舱	6.37	中压电力、通信
4	曙光路	缆线管廊	缆线型单舱	1.84	中压电力、通信
5	工业大道（大桥路）	缆线管廊	缆线型单舱	2.3	中压电力、通信
6	北环一路	缆线管廊	缆线型单舱	4.57	中压电力、通信
7	广汕公路	缆线管廊	缆线型单舱	11.9	中压电力、通信
8	桃园路	缆线管廊	缆线型单舱	2.1	中压电力、通信
9	北门路北延线	缆线管廊	缆线型单舱	3.95	中压电力、通信
10	博义三路	缆线管廊	缆线型单舱	1.89	中压电力、通信
11	站前路支路	缆线管廊	缆线型单舱	7.75	中压电力、通信
12	大桥南路	缆线管廊	缆线型单舱	2.2	中压电力、通信
13	江南规划路	缆线管廊	缆线型单舱	1.87	中压电力、通信
14	龙溪大道	缆线管廊	缆线型单舱	2.52	中压电力、通信

管廊编号	路段	管廊类型	舱数	管廊长度(km)	入廊管线
15	鸭寮路	支线管廊	缆线型单舱	2.2	中压电力、通信
16	龙苏路	支线管廊	缆线型单舱	1.97	中压电力、通信
	合计			60.0	

## 第十三章 投资匡算

### 13.1 匡算依据

- (1) 《市政公用设施建设项目经济评价方法与参数》（国家发改委、建设部 2008 年 12 月）
- (2) 《市政工程投资估算编制办法》（建标[2007]164 号）；
- (3) 《城市综合管廊工程投资估算指标》(ZYA1-12(10)-2015)(试行)（住房和城乡建设部）
- (4) 国家及地方有关规定；
- (5) 规划相关图纸及材料说明。

### 13.2 投资匡算

依据博罗县县城地下综合管廊规划，建设综合管廊 63.17km，总投资约 9.03 亿元。其中，近期（2017-2020 年）建设综合管廊 3.17km，投资 0.25 亿元。远期（2021-2035 年）建设综合管廊 60.0km，投资 8.78 亿元。

表 13-1 近期投资匡算表

管廊编号	路段	舱数	管廊长度(km)	匡算单价(万元/km)	投资匡算(亿元)
1	县城北城中路	缆线型单舱	3.17	800	0.25
	合计		3.17		0.25

表 13-2 远期投资匡算表

管廊编号	路段	舱数	管廊长度(km)	匡算单价(万元/km)	投资匡算(亿元)
1	站前路	三舱	4.31	10000	4.31
2	体育大道	缆线型单舱	2.26	800	0.18
3	惠州大道（建业路-曙光路）	缆线型单舱	6.37	800	0.51
4	曙光路	缆线型单舱	1.84	800	0.15
5	工业大道（大桥路）	缆线型单舱	2.3	800	0.18
6	北环一路	缆线型单舱	4.57	800	0.37

管廊 编号	路段	舱数	管廊长度 (km)	匡算单价 (万元/km)	投资匡算 (亿元)
7	广汕公路	缆线型单舱	11.9	800	0.95
8	桃园路	缆线型单舱	2.1	800	0.17
9	北门路北延线	缆线型单舱	3.95	800	0.32
10	博义三路	缆线型单舱	1.89	800	0.15
11	站前路支路	缆线型单舱	7.75	800	0.62
12	大桥南路	缆线型单舱	2.2	800	0.18
13	江南规划路	缆线型单舱	1.87	800	0.15
14	龙溪大道	缆线型单舱	2.52	800	0.20
15	鸭寮路	缆线型单舱	2.2	800	0.18
16	龙苏路	缆线型单舱	1.97	800	0.16
	合计		60.0		8.78

备注：本次匡算主要参照《城市综合管廊工程投资估算指标（试行）》。其中综合指标包括建筑工程费、安装工程费、设备工器具购置费、工程建设其他费用和基本预备费。综合指标反映不同断面、不同舱位管廊的综合投资指标，内容包括：土方工程、钢筋混凝土工程、降水、围护结构和地基处理等，但未考虑湿陷性黄土区、地震设防、永久性冻土和地质情况十分复杂等地区的特殊要求，如发生时结合具体情况进行调整。

## 第十四章 保障措施

### 14.1 组织保障

管理体制是实施城市地下综合管廊开发利用管理的基础。为加强统筹协调，应成立以县主要领导为组长的“综合管廊建设管理领导小组”，各相关职能部门和管线单位为成员，统筹协调综合管廊规划建设、运行维护等相关事项。通过领导小组会议跨部门协调平台，协商解决有关地下管线和综合管廊建设管理中的问题。

通过规划、建设、协调管理等方面管理保障，建立以加强建设为管理主体，以规划控制和建设协调为核心的城市地下综合管廊开发利用管理体制。

### 14.2 政策保障

为加快推进和保障综合管廊建设，国家和广东省已经发布的多项关于地下综合管廊的文件包括：

- (1) 《关于加强城市地下管线建设管理的知道意见》（国发[2014]27号）
- (2) 《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）
- (3) 《城市综合管廊工程投资估算指标》(ZYA1-12(10)-2015)(试行)（住房和城乡建设部）
- (4) 《广东省城市地下综合管廊建设实施方案》（粤府发[2016]54号）
- (5) 《城市地下综合管廊工程规划编制指引》

在上述文件的基础上，为进一步保障综合管廊顺利实施及各市政管线及时入廊，制定出台《博罗县综合管廊运营管理办法》、《博罗县地下管线入廊政策》、《博罗县综合管廊费用分担政策》等相关建设管理文件，明确综合管廊建设的入廊管理、后期运行维护等事项。

### 14.3 资金保障

积极争取中央和省有关专项资金补助，积极引导地下综合管廊建设，统筹安排资金予以支持。博罗县人民政府要在年度预算和建设计划中优先安排地下综合管廊项目，并纳入地方政府采购范围。有条件时，可对地下综合管廊项目给予贷款贴息。

完善融资支持，加强与国家开发银行、农业发展银行等政策性金融机构的对接，用足用好国家贴息贷款、政策性贷款、专项金融债等优惠政策，以及创新建设运营模式等融资渠道。健全和完善综合管廊的价格管理和投资激励机制，力争使综合管廊经营收费能覆盖投资成本，调动各类投资者的积极性，实现项目的可持续发展。

鼓励金融机构在风险可控、商业可持续的前提下，为地下综合管廊项目提供中长期信贷支持，积极开展特许经营权、收费权和购买服务协议预期收益等担保创新类贷款业务，加大对地下综合管廊项目的支持力度。将地下综合管廊建设列入专项金融债支持范围予以长期投资，支持符合条件的地下综合管廊建设运营企业发行企业债券和项目收益票据，专项用于地下综合管廊建设项目。

## **14.4 运营管理**

明确实施主体，鼓励由企业投资建设和运营管理地下综合管廊。鼓励采取股份制、委托运营、合资组建混合所有制项目公司等市场化方式，依法向各种所有制企业转让经营权，盘活综合管廊设施资产。在统筹规划的基础上，对综合管廊领域全面推行公共资源竞争性配置，积极推进 PPP 模式，引入社会投资参与地下综合管廊项目的建设和运营。通过特许经营、投资补贴、贷款贴息等形式，鼓励社会资本组建项目公司参与城市地下综合管廊建设和运营管理，优化合同管理，确保项目合理稳定回报。优先鼓励入廊管线单位共同组建或与社会资本合作组建股份制公司。积极培育大型专业化地下综合管廊建设和运营管理企业，支持企业跨地区开展业务，提供系统、规范的服务。

## **14.5 技术保障**

### **(1) 成立博罗县综合管廊技术人才管理中心**

由于综合管廊建设在我国刚刚起步，因此相关建设、管理、运维人才非常少，针对这种情况，成立博罗县综合管廊技术人才管理中心，负责建立相关建设管理人才的组织渠道和网络，为统筹博罗县综合管廊建设运行的人才运转打好基础。

### **(2) 设立地下管线信息管理中心，搭建地下管线信息化管理平台**

地下管线信息管理中心的主要职能为负责地下管线信息系统的建设与维

护、地下管线与地下空间信息采集、地下信息的归口管理与对外发布和对外服务，承担地下信息采集技术和标准的研究和推广工作，搭建地下管线信息化管理平台。

## 14.6 管理保障

### (1) 建立运营维护机制

综合管廊宜采取“政府或政府与社会投资，企业有偿租用”等 PPP 模式进行建设、维护管理。政府通过招标选定管理单位，提供管理服务；政府通过与各管线单位签订管理公约和租用合同，约定各方权利、义务；由管理单位负责综合管廊设备环境方面维护管理，各专业管线单位负责管线专业维护管理，建立信息沟通机制，实现有序管理。

### (2) 日常管理

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。

- 1) 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。
- 2) 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。
- 3) 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。
- 4) 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) 综合管廊内实行动火作业时，应采取防火措施。
- 6) 综合管廊内给水管道的维护管理应符合现行行业标准《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CJJ207 的有关规定。
- 7) 综合管廊内排水管渠的维护管理应符合现行行业标准《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ6 和《城镇排水管渠与泵站维护技术规程》CJJ68 的有关规定。
- 8) 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。
- 9) 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，并应及时处理安全隐患。

### **(3) 有偿使用**

入廊管线单位应向地下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，由地下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。入廊费主要根据地下综合管廊本体及附属设施建设成本，以及各入廊管线单独敷设和更新改造成本确定。日常维护费主要根据地下综合管廊本体及附属设施维修、更新等维护成本，以及管线占用地下综合管廊空间比例、对附属设施使用强度等因素合理确定。公益性文化企业的有线电视网入廊，有关收费标准可适当给予优惠。供需双方协商确定地下综合管廊收费标准，形成合理的收费机制。在地下综合管廊运营初期不能通过收费弥补成本的，博罗县人民政府视情给予必要的财政补贴。

## **14.7 资料管理**

(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。

(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。

## 部门意见及回复

# 博罗县交通运输局

## 关于《关于征求博罗县县城地下综合管廊专项规划（征求意见稿）》的回复意见

县住建局：

贵局转发来的《关于征求博罗县县城地下综合管廊专项规划（征求意见稿）》（博住建函〔2018〕528号）已收悉，经研究，我局建议此项专项规划需与道路后期改扩建结合起来。



（联系股室：工程股，联系电话：0752-6290679）

该规划的体育大道东延段不属博罗县行政区域，建议取消



博住建函〔2018〕528号

## 关于征求对《博罗县县城地下综合管廊专项 规划》(征求意见稿)意见的函

各有关单位:

为贯彻落实《惠州市人民政府办公室关于印发惠州市城市地下综合管廊建设实施方案的通知》(惠府办〔2016〕30号)的文件要求,按照县委、县政府的工作安排,我局组织编制了《博罗县县城地下综合管廊专项规划》。现就该规划征求意见稿征求你们意见(下载邮箱:blxcxgh@sina.com,密码:blxcxgh123),请自行下载后抓紧研究,并将书面意见于2018年6月5日前反馈至我局。逾期无回复视为无意见。联系人:李文韬,联系电话:18819458021,邮箱:tclwtisclever@163.com。

各有关单位名单:罗阳街道办、龙溪街道办、县公用事业管理局、水务局、科工信局、交通局、公路局、供电局、供水发展总公司、中国电信博罗分公司、中国移动博罗分公司。

博罗县住房和城乡建设局

2018年5月30日

# 广东电网有限责任公司惠州博罗供电局

---

惠博供电函〔2018〕32号

## 博罗供电局关于博罗县县城地下综合管廊专项规划 征求意见稿的复函

博罗县住房和城乡建设局：

《关于征求对《博罗县县城地下综合管廊专项规划》（征求意见稿）意见的函》（博住建函〔2018〕528号）收悉。经研究，意见如下：

一、110kV及以上电压等级的电缆应独立成仓敷设。10千伏及以下电压等级的电缆可与其他管线共仓敷设，但禁止与热力、易燃气体或液体管线共仓敷设。

二、根据电力电缆设计技术规范，结合实际运行要求及先进城市电力线路入廊工作经验，提出电力舱断面布置及电缆支架方面的相关技术建议：

（一）电力电缆应按电压等级由高至低顺序在通道内“由下向上”的顺序分层布置。同路径双回路电缆入廊时，应在电力舱的两侧分开敷设。

（二）高压电缆舱内两侧设置支架或管道时检修通道净宽不宜小于1.2m。

（三）考虑110千伏及以上电缆采用品字形布置，220千伏电缆支

架层间间距不宜小于 600mm，110 千伏电缆支架层间间距不宜小于 500mm，10 千伏电缆支架层间间距不宜小于 300mm。

（四）考虑 110 千伏及以上电缆采用水平蛇形敷设的需要，220 千伏电缆支架长度不宜小于 800mm，110 千伏电缆支架长度不宜小于 700mm。

（五）综合管廊（电力部分）左右两侧最上层支架宜分别安装 1 个不小于 100\*100 的走线槽作为电力通信光缆用，安装 1 个不小于 200\*100 的走线槽作消防、用电电缆专用通道。

（六）电力舱典型断面图详见附件。

三、综合管廊（电力部分）土建工程应按电网规划远景并预留适当预度一次建成。独立高压电力舱所容纳的电缆回路数及电压等级需结合正在开展的《惠州市电力专项规划修编》成果进一步优化。

特此函复。

- 附件：1. 电力舱典型断面图（另附）  
2. 综合管廊预留要求（另附）  
3. 博罗县城 2035 年 110kV 及以上电网规划线行（另附）

广东电网有限责任公司惠州博罗供电局  
2018 年 6 月 22 日



（联系人：博罗供电局，张桂玲；联系电话：13829939390。）

**《博罗县县城地下综合管廊专项规划》（征求意见稿）**  
**部门意见及回复**

序号	部门	意见	回复	备注
1	博罗县交通运输局	建议此项专项规划需与道路后期改扩建结合起来。	采纳	近期建设路段与博罗县城市政道路建设工程计划建设但未立项项目进行衔接。远期道路与《博罗县县城总体规划（2014-2035年）》及其他相关规划进行衔接。
2	博罗县公用事业管理局	该规划的体育大道东延段不属博罗县行政区域，建议取消。	采纳	根据意见取消体育大道东延段综合管廊规划内容。
3	博罗供电局	一、110kV及以上电压等级的电缆应独立成仓敷设。10千伏及以下电压等级的电缆可与其他管线共仓敷设，但禁止与热力、易燃气体或液体管线共仓敷设。	采纳	根据意见对站前路综合管廊断面方案进行调整。
		<p>二、根据电力电缆设计技术规范，结合实际运行要求及先进城市电力线路入廊工作经验，提出电力舱断面布置及电缆支架方面的相关技术建议：</p> <p>（一）电力电缆应按电压等级由高至低顺序在通道内“由下向上”的顺序分层布置。同路径双回路电缆入廊时，应在电力舱的两侧分开敷设。</p> <p>（二）高压电缆舱内两侧设置支架或管道时检修通道净宽不宜小于1.2m。</p> <p>（三）考虑110千伏及以上电缆采用品字形布置，220千伏电缆支架层间间距不宜小于600mm，110千伏电缆支架层间间距不宜小于500mm，10千伏电缆支架层间间距不宜小于300mm。</p>	采纳	根据意见对综合管廊断面方案进行调整。

序号	部门	意见	回复	备注
		<p>(四) 考虑 110 千伏及以上电缆采用水平蛇形敷设的需要, 220 千伏电缆支架长度不宜小于 800mm。110 千伏电缆支架长度不宜小于 700mm。</p> <p>(五) 综合管廊(电力部分)左右两侧最上层支架宜分别安装 1 个不小于 100x100 的走线槽作为电力通信光缆用, 安装 1 个不小于 200x100 的走线槽作消防、用电电缆专用通道。</p> <p>(六) 电力舱典型断面图详见附件。</p>		
		<p>三、综合管廊(电力部分)土建工程宜按电网规划远景并预留适当预度一次建成。独立高压电力舱所容纳的电缆回路数及电压等级需结合正在开展的《惠州市电力专项规划修编》成果进一步优化。</p>	采纳	<p>根据意见对综合管廊断面方案进行调整, 并与《惠州市电力专项规划修编》成果进行衔接。</p>
	其他部门暂无意见。			

## 专家评审会意见及回复

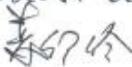
### 《博罗县县城地下综合管廊专项规划》 专家评审意见

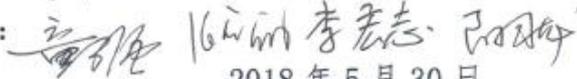
2018年5月30日，博罗县住房和城乡建设局在二楼会议室组织召开了《博罗县县城地下综合管廊专项规划》（以下简称《规划》）专家评审会。来自省内的五位专家组成专家评审组，罗阳街道办、龙溪街道办、县住建局、公用事业局、水务局、科工信局、交通局、公路局、供电局、广东广电网络等相关部门代表参加了会议。与会专家和代表在认真审阅规划文件和听取规划编制单位汇报后，进行了充分讨论，专家组认为：

一、《规划》技术路线清晰，编制内容和深度基本符合《城市地下综合管廊工程规划编制指引》等相关政策和规范要求，结合专家评审意见和部门意见，进一步修改完善后，按程序上报审批。

#### 二、建议和意见：

1. 加强与上位政策及相关专项规划的衔接，使规划更符合当地发展的实际情况。
2. 进一步分析现状市政管线和建设实际，优化综合管廊系统布局。
3. 补充各道路地下综合管廊三维控制规划图，进一步优化管廊断面形式。
4. 细化建设和运营管理模式、投融资方案及实施建议。

专家组组长（签名）：

专家组组员（签名）：

2018年5月30日

### 《博罗县县城地下综合管廊专项规划》专家评审会意见及回复

意见	回复	说明
一、加强与上位政策及相关专项规划的衔接，使规划更符合当地发展的实际情况。	采纳	根据意见修改完善。
二、进一步分析现状市政管线和建设实际，优化综合管廊系统布局。	采纳	补充完善现状市政管线图，结合建设实际，对综合管廊系统布局进一步优化。
三、补充各道路地下综合管廊三维控制规划图，进一步优化综合管廊断面形式。	采纳	根据意见补充各道路地下综合管廊三维控制规划图，并对综合管廊断面形式进一步优化。
四、细化建设和运营管理模式、投融资方案及实施建议。	采纳	根据意见修改完善。