商河县地下综合管廊专项规划

（2022~2035 年）

说明书

济南城建集团设计研究院

2022 年 11 月

商河县地下综合管廊专项规划编制人员

济南城建集团有限公司：	
院　　长：	潘合斌
分管院长：	靳挺杰
项目负责人：	刘新环
主要参加人员：	赵恒宝
主要参加人员：	杨海燕
主要参加人员：	张太雷
主要参加人员：	房刚
主要参加人员：	朱悦
主要参加人员：	周仪倩
主要参加人员：	刘连强
主要参加人员：	蹇勇
主要参加人员：	胡明华
主要参加人员：	李敏
主要参加人员：	刘怡

目录

目录.....1
第一章 总则.....3
1.1 城市发展情况.....3
1.2 规划范围与期限.....6
1.3 规划原则.....6
1.4 规划依据.....6
第二章 规划编制基础.....8
2.1 地下管线现状及分析.....8
2.2 综合管廊现状及分析.....12
2.3 与城市规划的衔接.....12
第三章 规划可行性分析.....31
3.1 必要性分析.....31
3.2 可行性分析.....32
第四章 规划目标和规模.....40
4.1 规划目标.....40
4.2 建设需求分析.....40
4.3 规划总体规模.....43
第五章 综合管廊建设区域分析.....44
5.1 建设区域分析原则.....44
5.2 城市综合管廊建设区域分析.....44
5.3 适宜建设区域综合管廊线位分析.....46
第六章 系统布局规划.....47
6.1 指导思想.....47
6.2 布局原则.....47
6.3 平面布局.....47
6.4 综合管廊服务范围.....48
第七章 管线入廊分析.....50
7.1 管线入廊原则.....50
7.2 管线入廊分析.....50
7.3 用地情况.....50
7.4 现状管线情况.....52
7.5 专项规划及沿线用户管线需求情况.....53
7.6 入廊管线.....53
第八章 综合管廊断面选型.....54
8.1 管廊断面形式.....54
8.2 管廊控制尺寸.....54
8.3 管廊断面布置.....54
第九章 三维控制.....59
9.1 平面控制.....59
9.2 竖向控制.....59
9.3 三维控制线划定.....59
第十章 重要节点控制.....63

10.1 穿越河道 63
10.2 综合管廊交叉节点处理 63
10.3 综合管廊管线分支口节点 63
10.4 与地下空间其他专业的协调控制 64
10.5 综合管廊重要节点统计表 64
第十一章 管廊配套设施规划 65
11.1 控制中心 65
11.2 箱式变电站 65
11.3 管廊吊装口 65
11.4 通风口 66
11.5 逃生口 66
11.6 人员出入口 67
11.7 防火分区 67
11.8 管理用房 67
第十二章 管廊附属设施规划 68
12.1 消防系统设计 68
12.2 通风系统设计 68
12.3 供电系统设计 69
12.4 照明系统设计 69
12.5 监控与报警系统设计 69
12.6 排水系统设计 70
12.7 标识系统设计 71
第十三章 管廊安全防灾规划 73
13.1 抗震 73
13.2 防火 73
13.3 防洪 74
13.4 防空 74
13.5 安全防范 74
第十四章 建设时序 75
14.1 规划原则 75
14.2 建设时序 75
第十五章 投资估算 76
15.1 工程概况 76
15.2 编制依据 76
15.3 投资估算 76
第十六章 保障措施 77
16.1 组织保障 77
16.2 政策保障 77
16.3 资金保障 77
16.4 技术保障 78
16.5 管理保障 78

第一章 总则

1.1 城市发展情况

1.1.1 商河县城市建设情况

商河县位于东经 116° 58′ —117° 26，北纬 37° 06′ —37° 32′ 之间，隶属济南市，是济南市的北大门。商河位于三市六县交界处，地处京津冀、现代化济南都市圈、济南新旧动能转换起步区交汇辐射地带。东靠滨州市的惠民、阳信，公路直达渤海沿岸；西与德州市的临邑毗邻，距津浦铁路及德州市 90 公里；南临济阳县，到济青、京福高速公路 70 公里，距济南飞机场 50 公里；北与德州市的乐陵接壤，公路畅通京津。省道 S248 线(商河至济南路段为双向六车道一级公路)纵贯南北，S316 线横跨东西。

商河县辖 1 个街道和 11 个镇，即许商街道办事处、玉皇庙镇、龙桑寺镇、殷巷镇、怀仁镇、郑路镇、贾庄镇、孙集镇、白桥镇、韩庙镇、沙河镇、张坊镇，总面积 1162 平方公里。2021 年地区生产总值迈过 200 亿元关口，一般公共预算收入迈过 20 亿元关口，为济南市经济社会高质量发展的重点区县。古为春秋时期齐国麦丘邑，是全国 100 个“千年古县”之一，商河鼓子秧歌、花鞭鼓舞分别入选第一批、第二批国家级非物质文化遗产。

商河县交通便利，即将形成以“T”字型高铁网、“十”字型高速网为骨架的区域性现代化交通体系。商河县具有鲜明的特色优势，是华北地区最大的地热存储地、济南市打造“中国温泉之都”品牌的重要承载地，是济南市首个全国绿化模范县、国家级生态县、国家生态文明建设示范县。

1.1.2 商河县城市规划情况

1.1.2.1 城市性质与发展目标

商河县的城市性质是对接京津冀城市群的济南门户，以生态休闲与温泉养生等现代服务业为主导的宜居城市。

商河县的城市职能是济南市新旧动能转换战略的承载地、济南市区后花园。

商河县是济南面向京津冀城市群、黄河三角洲高效生态经济区的桥头堡。

商河县是立足鲁西北、面向京津冀东南的重要温泉休闲目的地。

商河县是环渤海湾区生态优先型发展的先行示范县（市）。

商河县的城市发展目标是站在国家“新发展理念”的时代背景下，紧抓山东半岛城市群“两圈四区”格局发展契机，以济南都市圈构建与新旧动能转换区引爆为抓手，发挥济滨城际铁路与济乐高速南延等重大基础设施建设效应，以温泉特色的健康休闲产业为引领，以纺织服装等优势产业为支撑，积极培育节能环保等战略性新兴产业，着力推进现代农业发展，持续打造宜居、宜业、宜游的人居环境，不断提升城市竞争力和影响力，努力建成经济充满活力、生态环境优美、文化特色鲜明、人民生活幸福的温泉生态城市。

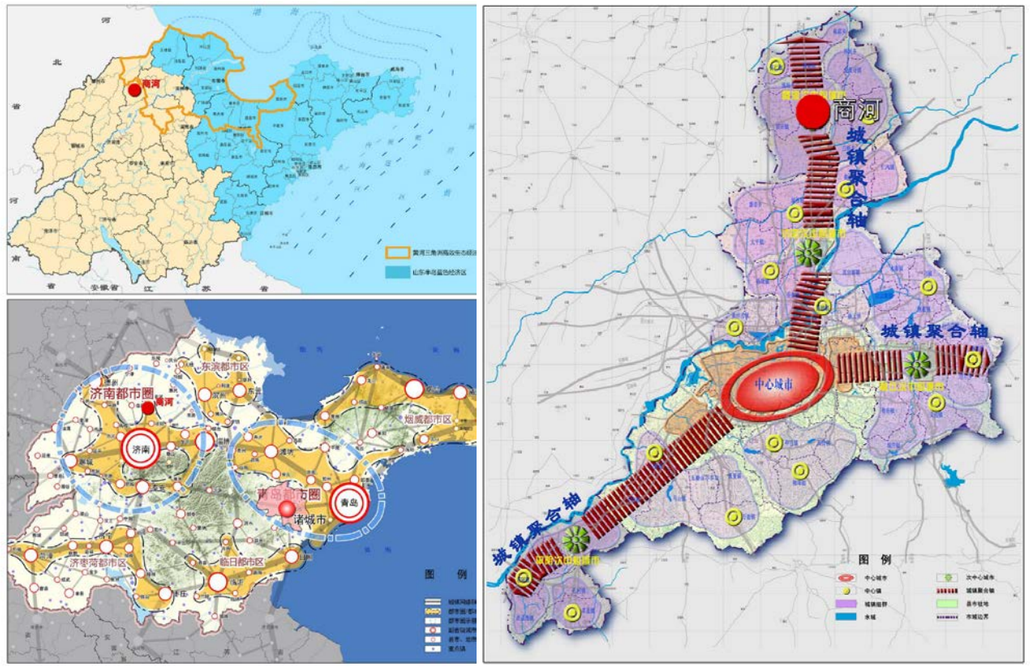

图 1. 1-1 商河县区位图

1.1.2.2 城市规模

商河县县域规划形成“中心城—重点镇—一般镇”三级县域城镇等级规模结构。

其中：中心城即商河县城，人口规模控制在 30 万人以内。重点镇包括玉皇庙镇、贾庄镇。玉皇庙镇城镇人口规模为 8-12 万人，贾庄镇城镇人口规模为 4-6 万人。一般镇包括怀仁镇、殷巷镇、沙河镇、韩庙镇、龙桑寺镇、郑路镇、孙集镇、张坊镇与白桥镇共 9 个镇，其中：怀

仁镇、殷巷镇、龙桑寺镇、郑路镇与孙集镇人口规模为 1-2 万人，沙河镇、韩庙镇、白桥镇与张坊镇人口规模为 0.5-1.5 万人。

县域城镇化水平与人口规模：

近期（2021 年），商河县户籍城镇化水平 38%，全县户籍总人口 63.94 万；远期 2035 年户籍城镇化水平为 66%，远期 2035 年总人口为 75 万。

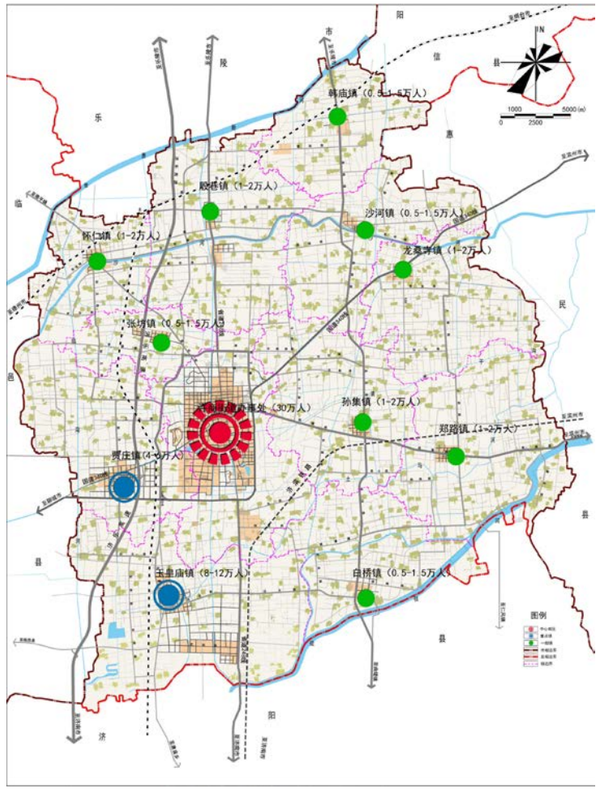

图 1.1-2　县域城镇等级规模结构图

规划区规模：

本次规划区范围为许商街道办事处全部行政区划范围与贾庄镇济乐高速公路以东行政区划范围，共计 148.03 平方公里。中心城区为规划城市集中建设区范围，具体范围为北至北环路、西至西环路西侧 550 米沿线（包括特色小镇范围）、南至新兴街南侧 650 米沿线、东至东环路-田园路，总面积约 44.24 平方公里。

近期中心城区人口规模达到 15 万人；远期中心城区人口规模达到 30 万，城市建设用地面积 34.44 平方公里。

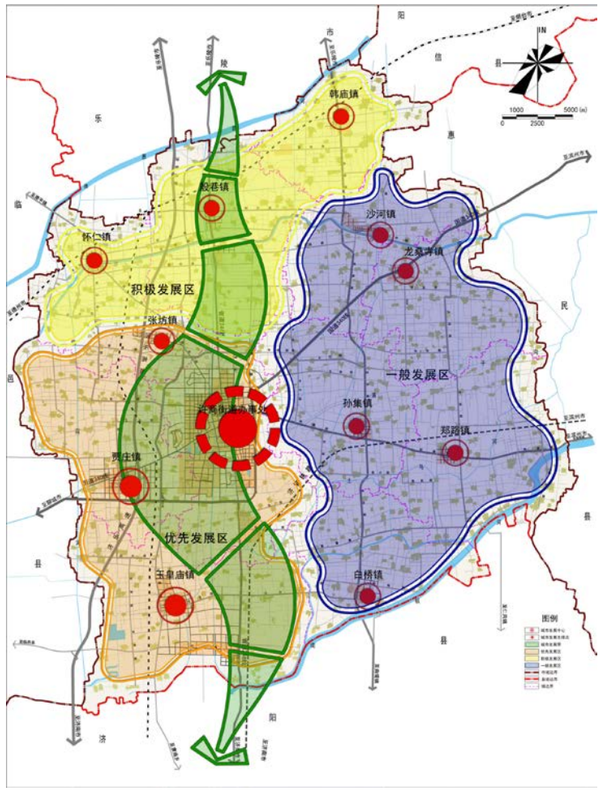

图 1.1-3　县域发展区划图

1.1.2.3 中心城总体布局

形成“一带穿城，一核支撑，双心带动；绿廊维系，八区分布，多点均衡”的空间结构。

“一带穿城，一核支撑”：一带指商中河滨河绿化景观带，形成一河两岸的城市特色景观；一核指城市综合服务核心，为商河县政治、经济、文化中心，是商河协调区域发展、强化城市职能的核心载体。

“双心带动，绿廊维系”：城市综合服务核心包括城市公共服务核心和城市绿化景观核心，位于中心城区的西侧与东侧。城市公共服务核心承担城市行政、商业商务以及文化休闲等职能；城市绿化景观核心承担城市生态绿化以及休闲娱乐等职能。两个核心分别带动周边地区的发展，由一条绿廊维系关联。

“八区分布，多点均衡”：八区指北部的传统产业发展区和生态农业旅游区、中部的三处主城生活服务区、南部的新兴产业研发区及温泉农业观光旅游区，多个居住区中心均衡分布在中心城区内部。

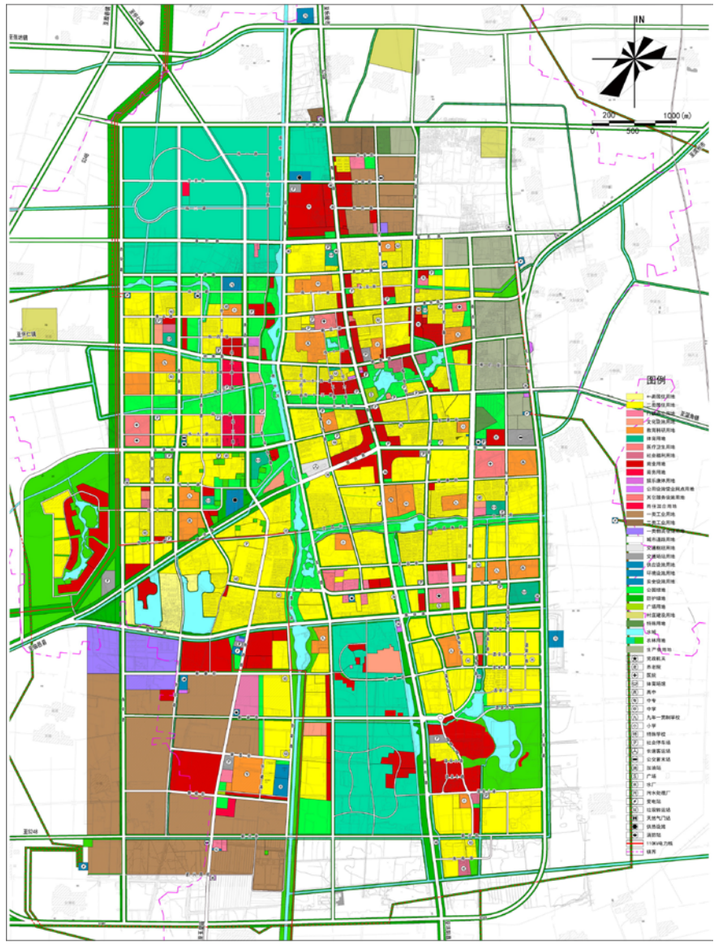

图 1.1-4　中心城用地布局图

规划中心城区各功能区中，西部新城生活服务区、北部老城生活服务区和南部老城生活服务区位于中心城区中部；由东西向生态绿廊联系，北部为生态农业旅游区和传统产业发展区；南部为新兴产业研发区和温泉农业观光旅游区；西部为特色小镇旅游区，各功能区通过南北向的商中河景观带联系。

北部生态农业旅游区：主要功能为生态农业旅游，范围西至西环路，东至滨河路，北至北环路，南至鑫源路，规模约 3.5 平方公里。

北部传统产业发展区：主要功能为工业生产和商业市场，范围西至滨河路，东至田园路，北至北环路，南至富民路，规模约 2.1 平方公里。

西部新城生活服务区：主要功能为具有门户作用、生态效益、城市特色的综合功能型城市综合新区，范围西至西环路，东至滨河路，北至鑫源路，南至南环路，规模约 8.9 平方公里。

北部老城生活服务区：主要功能为生活服务，范围西至滨河路，东至东环路，北至富民路，南至银河路，规模约 7.4 平方公里。

南部老城生活服务区：主要功能为生活服务，范围西至滨河路，东至 东环路，北至银河路，南至南环路，规模约 5.1 平方公里。

南部新兴产业研发区：主要功能为工业生产，范围西至西环路西侧 500 米沿线，东至滨河路，北至南环路，南至新兴街南侧 500 米沿线，规模约 8.4 平方公里。

温泉农业观光旅游区：主要功能为生态农业观光和温泉旅游服务，范围西至滨河路，东至东环路，北至南环路，南至新兴街，规模约 7.0 平方公里。

特色小镇旅游区：主要功能为生态特色旅游，位于银河路与西环路交叉口西北，规模约 1.50 平方公里。

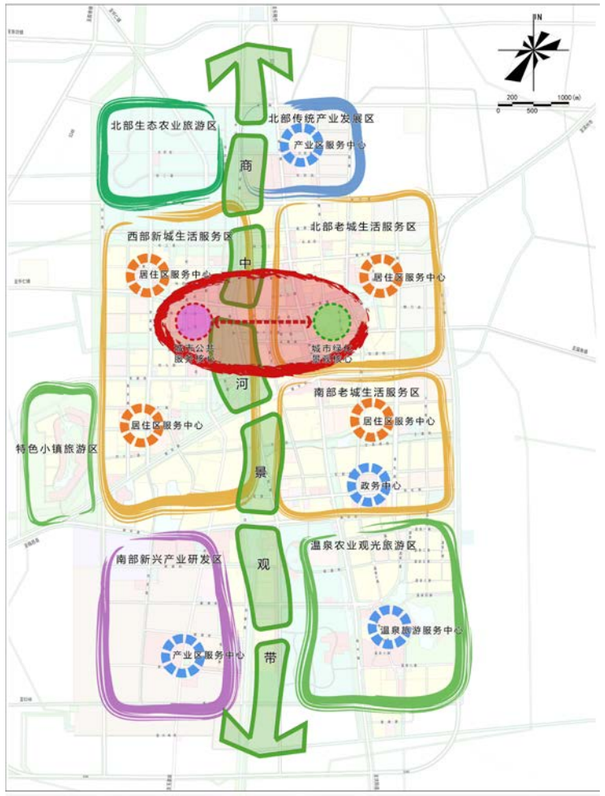

图 1.1-5　中心城空间结构图

1.2 规划范围与期限

规划范围：商河县中心城区。

规划期限：近期至 2025 年，远期至 2035 年。

1.3 规划原则

（1）　统筹协调、合理布局

综合管廊投资大，对财政及社会资本来说都是不小的压力，为保证综合管廊的高效运行，必须结合商河县地下管线现状，统筹衔接城市总体规划、道路、轨道交通、专业管线、管线综合等专项规划，合理确定综合管廊的布局，使之与城市功能分区、建设用地布局和道路网规划相协调。

（2）　着眼未来，适度超前

综合管廊使用寿命长，是百年大计，管廊建成后管线的升级扩容能力也受到相应制约，为满足远期城市发展需需求，综合管廊在整体布局及断面尺寸规划方面一定要适度超前，留有裕量，预留城市远期、远景发展的管廊空间需求，为城市的可持续发展创造条件。

（3）　远近结合，立足当下

综合管廊的近期建设应在远期目标的基础上，与道路建设、地下商业开发、地下人防设施及其他相关近期建设项目协调，保证近期实施的可行性。

1.4 规划依据

1.4.1 政策文件

《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》（国发〔2013〕36 号）；

《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）；

《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）；

《关于贯彻国办发【2015】61 号文件推进城市地下综合管廊建设的是实施意见（鲁政办发[2015]56 号文）》；

《中共中央国务院关于进一步加强城市规划建设管理工作的若干意见》(2016 年 2 月 6 日)；

《国务院关于深入推进新型城镇化建设的若干意见》（国发〔2016〕8 号）；

《关于开展中央财政支持地下综合管廊试点工作的通知》；

《关于城市地下综合管廊实行有偿使用制度的指导意见》；

《山东省城市地下综合管廊专项规划编制专题辅导会专家意见汇总》；

《关于推进地下管线纳入城市地下综合管廊的意见》（鲁建城建字〔2017〕26 号）；

《关于加强城市地下市政基础设施建设的指导意见》。

1.4.2 技术规范

《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838）；

《城市地下综合管廊工程规划编制指引》；

《城市综合管廊工程投资估算指标》；

《城市道路交通规划设计规范》GB50220；

《城市给水工程规划规范》GB50282；

《城市排水工程规划规范》GB50318；

《城市电力规划规范》GB50293；

《城市通信工程规划规范》GB/T 50853。

1.4.3 相关规划成果

《商河县城市总体规划（2018~2035 年）》；

《商河县供热专项规划（2021-2035 年）》；

《商河县城市照明专项规划（2021﹣2035）》；

《商河县燃气专项规划（2021-2035 年）》；

《商河县供水专项规划（2018-2035 年）》；

《商河县中心城区道路交通系统专项规划（2021-2035 年）》；

《商河县水务综合规划（2020-2035 年）》；

《商河县有线通信基础设施专项规划（2021-2035 年） 》；

《商河县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；

《商河县党建引领合作社高质量发展“十四五”规划》；

《商河县城市管理应急管理专项规划》；

《济南新旧动能转换先行区综合管廊专项规划（2018~2035 年）》；

《济南市地下综合管廊专项规划》。

第二章 规划编制基础

2.1 地下管线现状及分析

商河县地下管线主要分为给水、排水、燃气、热力、电力、电信等六大类。

依据管线的功能以及承载介质的不同将给水分为原水、自来水、直饮水、消防水、绿化水；排水分为雨水、污水、雨污合流；燃气分为天然气、煤气、液化气；热力分为蒸汽、热水；电力分为供电、路灯、交通信号；电信分为电话网络、有线电视、长途传输、党政军专线、安防监控。

2.1.1 给水管线

中心城现状的供水主要来自两个方面：自来水公司、自备井。自来水公司现有清源水厂、鑫源水厂为城区供水。其中鑫源水厂自 2009 年停用后，作为备用水厂，没有再运行；清源水厂位于产业园新城街 1 号，设计供水规模日供水 3 万吨，其中生活用水 1.5 万吨，供水水源以黄河水为水源，直接水源地为清源湖水库；水厂工艺净水工艺均为为网格反应斜管沉淀、V 型砂滤、臭氧活性炭联用、二氧化氯消毒等深度处理工艺，出厂水水质均达到《国家生活饮用水卫生标准》（GB5749—2006）106 项指标。

表 2.1-1 各商河县现状管网统计表

镇街	类型	管径（mm）	管材	管长（km）
中心城区及许商街道	配水管线	110	PE	7.16
		160		21.97
		200		36.41
		300		7.28
		400	铸铁	0.60
		400	PE	2.97
		500	铸铁	5.49
		500	PE	1.58
		630		2.27

中心城区供水管网历经 10 多年运行，部分管道老化严重，渗漏点多，维修频率高，且管径偏小，随着供水水量、水压的逐步加大，为安全供水埋下隐患。城镇供水一体化是在 2006～2009 年原建农村自来水工程的基础上建设，部分村镇供水管网为 PVC 材质，供水管道及配套管件承压能力不足、老化严重，维修频率高，跑冒滴漏现象严重。据统计，目前全县一级管网管道漏失率在 10～15%，二级管网漏失率约 25%。中心城区管网于 2007 年进行改造，管材主要为球墨铸铁和 PE。

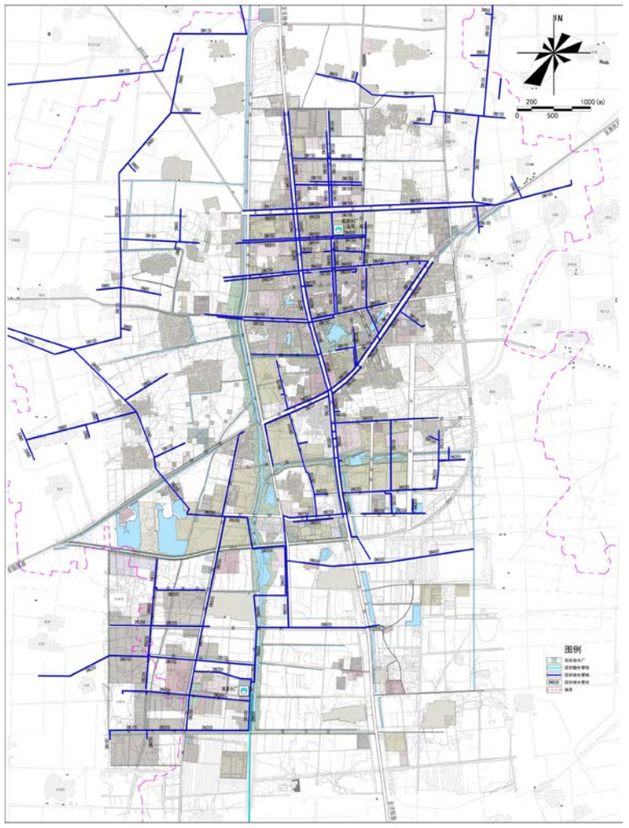

图 2.1-1 现状供水管线系统图

2.1.2 排水管线

商河县城区现状排水体制主要为截流式合流制排水体制。

（1）雨水管网现状

商河县城区雨水收集系统较为完善，收集雨水主要根据地形条件就近排入商中河、长青河、文昌河等河道。城区现已建雨水管渠总长度 95.119km，其中雨水管道总长度 59.9km，暗渠总长度 33.5km。

（2）污水处理厂现状

商河县城区污水处理厂仅 1 座——商河县城北污水处理厂，位于商河县城区北部的商中河东岸、滨河路以北、商中路以西，占地 60 亩。该厂总处理规模为 4 万吨/日，以“近远期兼顾，以近期为主”的原则，分两期建设，其中已建一期工程规模为 2 万吨/日。污水处理工艺为具有除磷脱氮功能的 A2/O 工艺，出水水质达到国家一级 B 标准。

该厂于 2007 年 11 月开工建设，2009 年 2 月底竣工，2009 年 4 月底经调试投入运行。目前，该厂日均处理量约为 1.2 万吨左右，进水口 COD 日均浓度值为 267mg/L、出水口 COD 日均浓度值为 23mg/L，生产运行安全稳定，处理污水全部达标排放。该项目的建设运行，为治理污染，改善城市环境，提高城市居民的生活质量，促进经济发展发挥了应有的作用。

县城现有排水体制为混合制排水系统，大部分为雨污合流制，2012 年后开始陆续新建城市雨水工程。旧排水管道多为盖板沟，部分道路敷设有 D800、D1000 的管道。2009 年后新建排水管道多为 HDPE 管、钢筋砼管。新建中心城内现有污水处理厂一座及配套的污水管网，污水提升泵站 3 处。

表 2.1-2 现状污水管道统计表

管径	单位	管道长度
D300	m	6537
D400	m	22003
D500	m	3256
D600	m	4679
D700	m	2230
D800	m	7628
D1000	m	3257
D1200	m	1410
合计	m	51000

（3）污水管网现状

城区已敷设污水管道总长度为 51km，其中合流制污水管道 25km。主要通过两条污水主干管收集城区污水，第一条沿滨河路、商西路敷设，管径 D600 至 D1000，全长 9.2km，主要收集商中路西侧区域的污水；第二条沿田园路、商东路敷设，管径 D400 至 D800，全长 7.1km，主要收集商中路以东、南环路以北区域的污水。两条污水干管汇入商中路 D1200 污水总干管，最终将污水输送至城北污水处理厂。

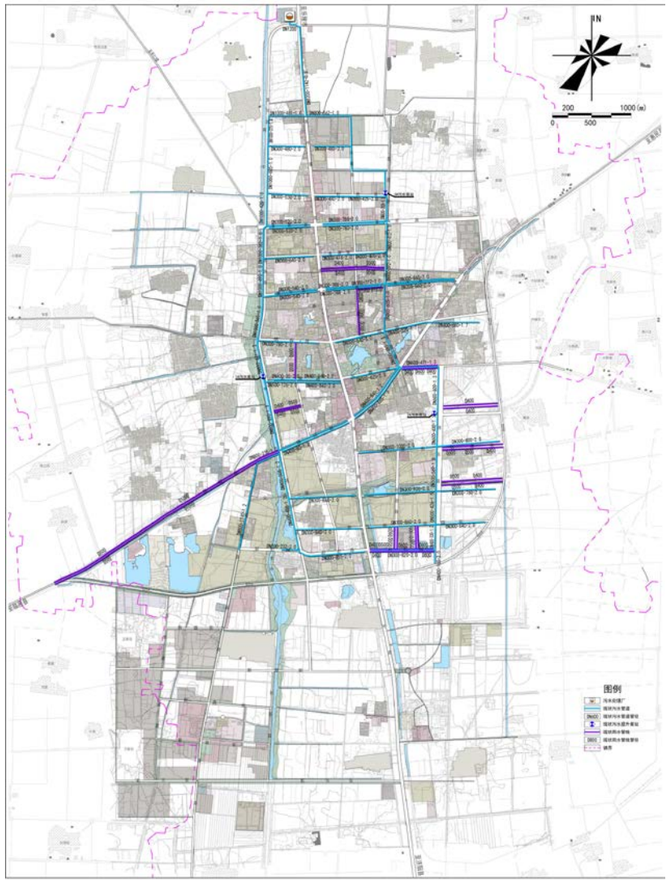

图 2.1-2 现状排水管线系统图

2.1.3 燃气管线

商河县已敷设高压管线约 126.75km，次高压管线约 41km，中压管线约 400km。

城区民用、商用、工业用户管道天然气由商河县炬通程燃气有限公司与山东金捷燃气公司共同经营，现已敷设中压燃气管网 171 余公里，县城民用户天然气供气能力 18383Nm3/d。县城商业用户天然气供气能力 2904m3/d。管网设计压力为 0.4MPa，运行压力为 0.2-0.4MPa，覆盖了城区银河路、商东路、商中路、青年路、鑫源街等主要干道。

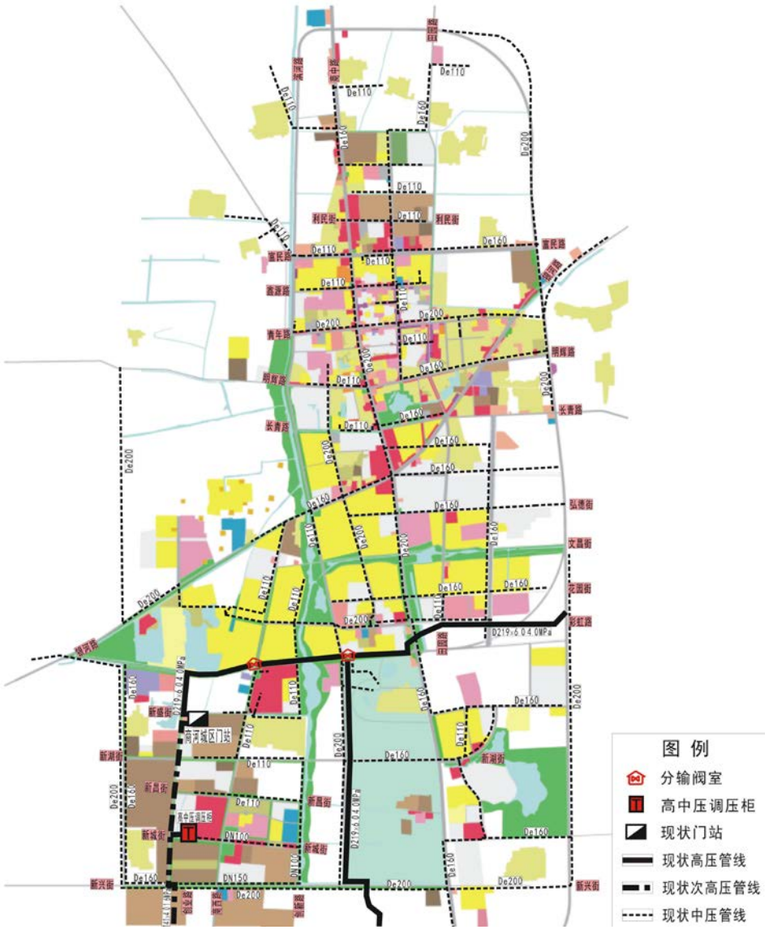

图 2. 1-1 商河县燃气工程现状图

2.1.4 热力管线

目前商河县城区热力公司为济南市商河恒泰供热有限公司，其前身为商河县集中供热管理服务中心，项目始建于 2010 年 3 月份。2017 年 6 月份与济南热力集团有限公司合作，成立济南市商河恒泰供热有限公司，主要承担商河县城区冬季供热任务。公司现有总资产 2.8 亿元，职工 56 人，拥有独立供热客户服务营业厅 1 处、3 台 42 兆瓦燃气锅炉及 2 台燃气吸收式热泵（其中 1 台 14 兆瓦、1 台 7 兆瓦）、一二级供热管网 100 余公里。涉及城区 160 多家单位及小区，惠及城区 2.6 万多户居民。现状商河县主城区集中热源位于银河路与商西路西北角，现状厂区内集中供热热源为燃气锅炉及配套烟气回收热泵机组，总供热能力 147MW，最大供热面积约 326 万 m2（45W/m2），热网现状供热参数为 100/45℃（严寒期）。现状集中供热开户面积 378.69 万 m2，实际供热面积 256.47 万 m2。

目前商河县集中供热一次网接近 23.5km，主要为支状管网形式，最大管径为热源厂出线 DN800 管径，集中供热主管网由热源厂出线后沿银河路向东敷设，沿途设置分支，其中商西路为 DN600 分支向南敷设，育才路南北向设置 DN500 分支，育才路向北管线经明辉路分布到各个地块满足老城区的采暖需求，育才路南向分支经花园街分布到各个地块，解决南部新开发建筑的供暖需求。现状管网如下图所示。

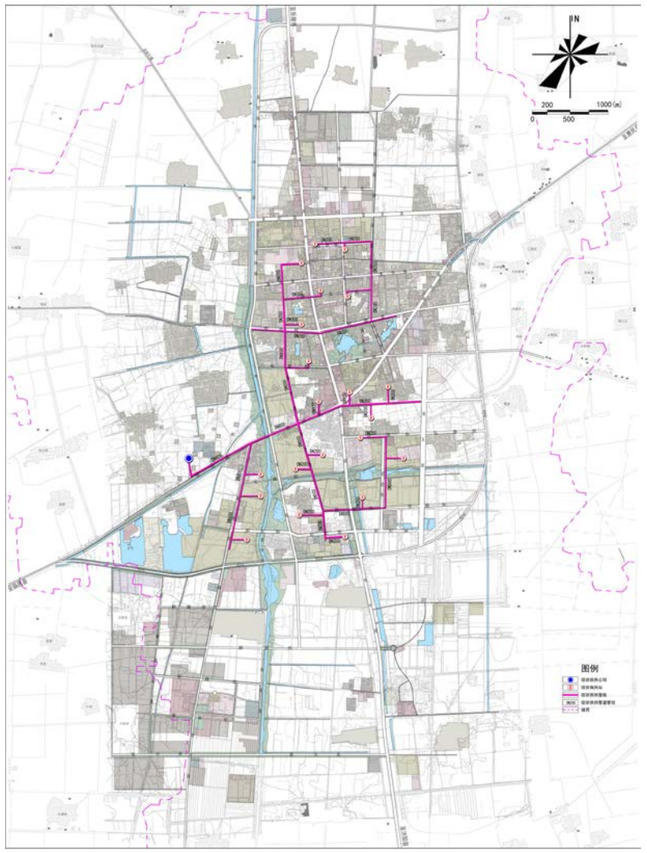

图 2. 1-4 中心城供热管网现状图

2.1.5 电力管线

商河境内目前有 1 座电厂，为 2014 年 12 月份投运的玉泉生物质电厂，装机容量 30MW，年发电量 2 亿千瓦时，一部分电量商河电网就近消化，另一部分电量通过 110kv 开玉变电站经 110kv 上网销售。

商河县电网的上级电网为济南电网。在商河县境内，有 220kv 商河变电站一座，形成 220kv 商河变电站主供、中索变电站备用的商河县电网电源模式；有 110kv 变电站 6 座，变电总容量 407.5MVA；有 35kv 变电站 19 座，变电总容量 255.75MVA，其中公用变电站 10 座，变电容量 147.75MVA；客户变电站 9 座，变电容量 108.00MVA，基本具有双电源，电网结构主要以单环网结构为主。

商河电网共有 110kv 线路 8 条，全部为架空线路，长度 130.63km；35kv 线路 18 条，全部为架空线路。长度 184.12km；10kv 公用线路 81 条，长度 1302.79km。

2.1.6 通信管线

商河目前有邮政局所共 21 处，互联网用户 55491 户，电话用户 67717 部：其中住宅 14045 部，农村 53672 部，小灵通 100 部 。电话交换机容量 78313 门，移动电话用户 519601 户，共有三家电信运营商：电信公司、联通公司、移动公司。电信电缆管道由商河县国信城网建设经营有限公司建设管理，各家电信运营商租用。

商河县联通公司位于商中路 31 号，公司与济南市联通公司为光缆 SDH 传输，采用环路方式；商河县移动公司位于商中路 314 号，全部为光缆传输，在城区基本为埋地敷设。商河县电信公司位于商中路 307 号，市话交换机容量为 10000 门，移动用户 10200 户，互联网用户 11150 户。

联通公司主城区现有通信管道 79.992 沟公里，其中主干道路已覆盖管道长度 46.152 沟公里，通信管道主干道路覆盖率为 57.69%；支线道路已覆盖管道长度 33.84 沟公里，通信管道支线道路覆盖率为 42.30%。

广电公司主城区现有通信管道 95.708 沟公里，其中主干道路已覆盖管道长度 68.739 沟公里，通信管道主干道路覆盖率为 71.82%；支线道路已覆盖管道长度 26.969 沟公里，通信管道支线道路覆盖率为 28.18%。

电信公司主城区现有通信管道 85.763 沟公里，其中主干道路已覆盖管道长度 57.852 沟公里，通信管道主干道路覆盖率为 67.45%；支线道路已覆盖管道长度 27.911 沟公里，通信管道支线道路覆盖率为 32.54%。

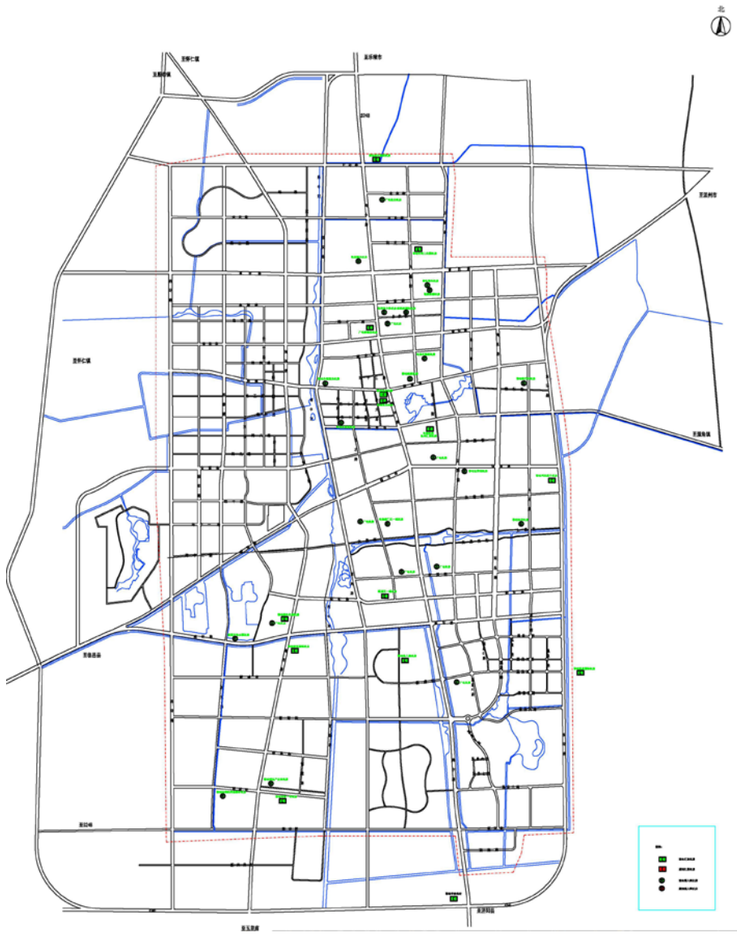

图 2. 1-5 中心城通信机房现状图

移动公司主城区现有通信管道 69.151 沟公里，其中主干道路已覆盖管道长度 46.803 沟公里，通信管道主干道路覆盖率为 67.68%；支线道路已覆盖管道长度 22.348 沟公里，通信管道支线道路覆盖率为 32.32%。国信公司主城区现有通信管道 125.043 沟公里，其中主干道路已覆盖管道

长度 86.509 沟公里，通信管道主干道路覆盖率为 69.18%；支线道路已覆盖管道长度 38.534 沟公里，通信管道支线道路覆盖率为 30.82%。

2.2 综合管廊现状及分析

商河县现状规划范围内，尚未建设综合管廊。

2.3 与城市规划的衔接

地下综合管廊专项规划编制必须在城市总体专项规划的指导下进行，依据城市地下管线综合规划，并与城市各专业管线规划、道路交通规划、地下空间规划进行衔接。

2.3.1 与城市总体规划的衔接

《商河县城市总体规划（2018 年—2035 年》是商河县规划区内各项城市建设活动的基本依据。本规划在规划年限、城市用地功能分区、城市建设总体布局、规划定额标准以及制定实施步骤和措施上进行了规划引导。

2.3.1.1 规划年限

城市地下综合管廊建设规划应符合城市总体规划要求，规划年限应与城市总体规划年限一致（至 2035 年）。

2.3.1.2 用地功能分区

商河县总体规划对规划区内城镇、农业、生态三类空间（三区）以及城镇开发边界、永久基本农田保护线和生态保护红线三条控制线（三线）进行划定。其中：

城镇空间包括中心城区、贾庄镇东部及济滨铁路预留站点建设范围。在城镇空间内积极推动较高密度的开发建设方式，高效利用建设用地资源，集中处理各类污染排放物，减少外部影响。

农业空间包括各类农田、果林、鱼塘和村庄等空间范围。在农业空间内以农业生产为主，保护好农业生产用地资源和永久基本农田，积极推进设施农业、高效农业与休闲农业等高附加值现代农业的发展，严格限制各类开发建设对于农业空间造成破坏。

生态空间包括城市开发边界以外、规划区范围以内的商中河和备战河等涉及城市生态空间格局的空间范围。在生态空间内以积极改善和修复生态为主要职责，严格禁止各类开发建设活动。

城镇开发边界为城镇集中开发建设不得突破的空间边界。规划区内划定城镇开发边界范围约 48.42 平方公里，城镇开发边界范围内的适宜建设用地总规模不得高出远期建设用地总规模的 25%。

永久基本农田保护线为《商河县土地利用总体规划（2006-2020 年）》划定永久基本农田保护线。永久基本农田保护线范围内严格禁止各类开发建设的破坏，确有需要调整永久基本农田的，应根据规定经国家有关部门的批准并调整规划后方可实施。

生态保护红线为城市开发边界外、规划区范围以内的商中河和备战河生态廊道保护区域边界。生态保护红线范围内实行最严格的管控措施，除必要的科学研究、保护活动外，需按相关法律、法规严格控制其他开发建设活动。

2.3.1.3 城市建设总体布局

中心城形成“一带穿城，一核支撑，双心带动；绿廊维系，八区分布，多点均衡”的空间结构。

“一带穿城，一核支撑”：一带指商中河滨河绿化景观带，形成一河两岸的城市特色景观；一核指城市综合服务核心，为商河县政治、经济、文化中心，是商河协调区域发展、强化城市职能的核心载体。

“双心带动，绿廊维系”：城市综合服务核心包括城市公共服务核心和城市绿化景观核心，位于中心城区的西侧与东侧。城市公共服务核心承担城市行政、商业商务以及文化休闲等职能；城市绿化景观核心承担城市生态绿化以及休闲娱乐等职能。两个核心分别带动周边地区的发展，由一条绿廊维系关联。

“八区分布，多点均衡”：八区指北部的传统产业发展区和生态农业旅游区、中部的三处主城生活服务区、南部的新兴产业研发区及温泉农业观光旅游区，多个居住区中心均衡分布在中心城区内部。

2.3.1.4 地下空间分区

地下空间贯彻统一规划、综合开发、合理利用、依法管理的原则，坚持社会效益、经济效益和环境效益相结合，充分考虑防灾和人民防空等需；综合考虑土地条件及区位价值，重点控制公共性地下空间的开发利用，以建设安全、舒适、便捷、人性化的地下公共空间；合理安排地下空间开发时序，建设与开发过程中重视环境效益；高效、集约化利用竖向空间，重视地下空间系统及设施的整合建设；统筹地下空间建设分期，规划预留与建设一次到位。

规划把地下空间划分为一类地下空间分区和二类地下空间分区，其中：一类地下空间分区包括西部新城东侧沿河区域、政务中心区域、温泉服务基地商业区域以及特色小镇，该区域地下空间开发须予以严格控制，并以地下空间控制性详细规划为依据进行实施；二类地下空间分区包括西部新城和温泉服务基地内的居住区域，该区域为地下空间开发有潜在需求地区，地下空间开发强度视建设需求实际确定，应控制地上地下统筹规划建设。

2.3.1.5 建设发展时序

近期建设规划阶段，应发挥商河“温泉”、“民间艺术”优势，加快西部新城、温泉服务基地等的建设，凸显“温泉生态之城、休闲健身之都、鼓子秧歌之乡”的城市特色，带动文化、旅游等现代服务业的发展；推动旧城改造，实现用地结构的优化，增强老城区发展活力。加强休闲健身绿地建设、沿路、滨河绿化，形成人与自然和谐共生的发展格局，打造宜居城市。

近期建设重点为在西部新城和温泉服务基地片区开发建设新的居住片区；加快城中村和棚户区的改造进度；中心城区内污染及效益差的企业进行用地置换。加快市民服务中心、县第三实验幼儿园、县第三实验小学、西城区教育集团 PPP 项目的建设进度，推进西部新城滨河公共服务设施建设，完善公共服务设施配置。对现状商中河、备战河两侧地区和人民公园周边地区进行环境综合整治，老城区增加小型公园绿地，保证“500 米见绿”，在温泉服务基地片区新建清水湖公园。加快西部新城道路建设，完善中心城区基础设施建设，包括老城区供水设施改造工程、银河路中段工程、田园路打通工程、花园街西延工程、西部新城部分道路工程以及清源水厂二期项目等。

远景规划阶段，城市强化生态建设，保护自然绿地河道，构建完整的绿色生态网络。加强基础设施一体化建设，避免各自为政，造成投资的重复与浪费。产业布局注重良好的分工与合作，避免雷同。产业研发区应严格控制项目类型，严禁污染项目特别是大气污染对城区的影响。城市西侧结合高速公路出入口，建设商贸物流基地，进一步提升商河县商贸对周边的辐射功能。

2.3.1.6 衔接结论建议

根据中心城总体规划布局，高强度开发和管线密集地区应划为管廊建设区域。

根据城市功能分区、空间布局、土地使用、开发建设等，结合道路布局，确定管廊的系统布局和类型等。

根据商河县城市总体规划的建设时序，城市新区管廊工程规划应与新区规划同步编制，老旧城区管廊工程规划应结合旧城改造、棚户区改造、道路改造、河道改造、管线改造、轨道交通建设、人防建设和地下综合体建设等编制。

2.3.2 与地下管线综合规划衔接

目前商河县尚未编制地下管线综合规划。

2.3.3 与道路交通规划衔接

目前商河县已经完成了《商河县中心城区道路交通系统专项规划（2021-2035 年）》。本规划在路网结构、道路等级、片区路网优化、道路建设计划等方面进行了衔接。

2.3.3.1 城市道路网结构

规划县域范围内形成两级、由“高速公路+国省道”组成的对外交通公路骨架网络，衔接省会都市圈及周边县市。

（1）一级对外通道—“一横一纵”高速公路

德青高速公路：东起商河惠民，西接德州临邑，于京沪高速以西、G340 东段设置两处互通立交收费站，实现商河与德州、滨州的快速衔接。京沪高速公路：北至乐陵市，南接济南市中心城区“高快一体”，于 G340 西段设置商河互通立交，是商河与济南市中心城区衔接的主要通道。

（2）二级对外通道——“一环八射”普通干线公路

一环：G340-站前北路，形成对商河县中心城区的交通保护环，分流过境客货运交通，并形成商河南站的快速进出通道。

八射：在现有国省道基础上新增商河-新旧动能转换起步区快速路，进一步加强与济南中心城区的快速衔接，推进商河、济阳、起步区的一体化协同发展。

图 2. 3-1 县域综合交通体系图

同时，随着商河县城市空间扩展，对于现有国省干线，宜适时优化其功能，调整其线位。根据商河县总体规划，为有效分离过境交通流，宜调整 G340 现有线位，减小过境交通对城市中心区的干扰。G340 线位的调整可以分为近远期综合考虑。

近期保持现状 G340 的整体贯通性，不断弱化城区段银河路（S240~东环路）的交通性功能，减少过境交通的通行量，增强对道路沿线用地的服务性。远期随城区东部段取消，沿线各相交路口设置灯控，城区段京沪高速~滨河路段增加慢行系统，滨河路~商中路段增加人行道及人行过街系统。

中心城区规划形成层级分明、衔接高效的城市道路网络。主干路网便捷畅达、次干路网集散有序、支路网覆盖高效。

（1）规划主干路形成“七横六纵”布局结构，与外围两条公路共同构成“一环七横六纵”的骨架路网。

（2）规划“十横三纵”次干路系统，起联系各部分和集散交通的作用。

（3）结合“窄马路、密路网”的规划策略，规划服务于城市生活的次干路与支路网络。

表 2. 3-1 城市道路等级划分表

道路分级	主要功能说明	双向车道数	道路宽度
主干路	主要功能区之间的辅助联系交通和功能区内部主要交通联系	4-6	30-40 米
次干路	城市内部各功能区间联系、集散和分流主干路交通	2-4	20-35 米
支路	生活服务性道路	2 车道及以下	25 米以下

商河县中心城区主干路、次干路、支路规模宜分别控制在 80-120km、35-63km、120-150km。路网密度宜控制在 1.1-2.0km/ km2 、1.2-1.4km/km2、3-4km/km2；道路间距宜控制在 0.7-2.0km、0.5-1.0Km、0.1-0.2km。

2.3.3.2 道路等级确定

在中心城区内形成以“一环七横六纵”为骨架的主干路网，在城区内部形成以“富民路-商东路-新湖街-西环路”为支撑的内环路网，同时，通过次支路网对城市路网系统进行疏导。对 G340 线位进行优化，废除原接外环段及接东环路段；调整站前北路线位向北接 G340；富民路自东环路东延至 G340。新湖街建议自西环路西延至外环 G340 处。

目前城区规模无法支撑快速路的建设，远期随用地开发及人口增长，部分道路将逐渐发展为快速路或快捷路。据此，将主干路分为两级：交通性主干路即为结构性主干路。定位为远期随城区开发，有能力提升建设为快速路/快捷路的道路，双向交通间通常采用中央护栏形式分隔，主要承担过境交通，实现城区对外交通联系功能。该类道路为联系片区的骨架性道路，车辆通行速度高，兼具跨区交通出行、城市发展轴线双重功能。该类道路注重交通的快速通过性，需

尽量减少灯控路口，重要节点可考虑立交化。生活性主干路即为一般性主干路。该类道路注重道路品质，双向交通间常采用中央绿化带形式分隔，道路断面形式多为四块板。主要衔接商业、居住、工厂、物流等组团，是城市道路网中重要集疏散道路，沿线用地开发较为成熟，以服务片区内部重要的客流走廊为主。

2.3.3.3 城市主干路网布局

城市主干路与快速路共同构成城市骨干道路系统，承担不同功能用地之间的交通集散。主干路是城市各片区用地功能布局的重要网络系统。 城市主干路应在与区域级道路交通网络紧密衔接的基础上，优先建设地面公共交通走廊沿线的骨干道路网络，支持公共交通的发展。

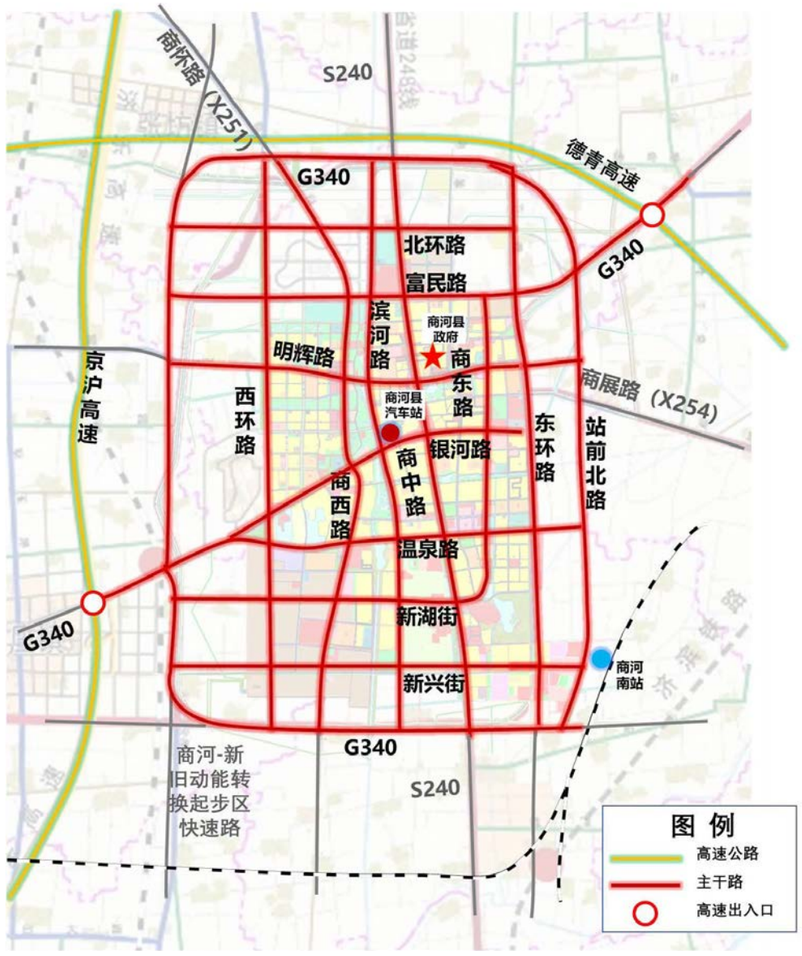

图 2.3-2 中心城区主干路结构图

（1）交通性主干路网

建立“一环四横三纵”的交通性主干路网。交通性主干路基本情况见下表。

表 2.3-2 交通性主干路基本情况一览表

道路名称	道路起止点	道路规划红线宽度（m）	道路规划双向车道数	总规红线宽度（m）
站前北路	G340-G340	40	6	40
明辉路	G340-站前北路	40	6	30
温泉路	G340-G340	40	6	40
富民路	G340-G340	40	6	40
新兴街	G340-站前北路	40	6	22
商中路	G340-G340	40	6	40
东环路	G340-G340	40	6	36
西环路	G340-G340	40	6	36

一环为 G340-站前北路。G340-站前北路，形成对商河县中心城区的交通保护环；G340 北线主要承担分流城区内客货运交通流的功能；G340 南线-站前北路为连接高铁枢纽的重要通道。

四横为富民路、明辉路、温泉路及新兴街。富民路：西接 G340，向东优化线位后与 G340 直接相连，承担中心城北部片区东西向过境交通，加强城区东西向联系的重要交通廊道。支持三区一体化发展的对外道路。

明辉路：向东经国道 340 至滨州，串联城区东西向组团的交通主轴线。

温泉路：中心城南部串联西部制造业基地及东部温泉基地的重要干道。

新兴街：中心城南部片区东西联系重要通道。

三纵为西环路、商中路及东环路。

西环路：串联城区西部南北向联系通道。

商中路：串联城市功能轴线，联系中心城南北部片区的重要干道，是中心城区主要客流走廊，对外衔接济阳、乐陵。支撑三区融合一体发展的重要通道。

东环路：城区东部南北向重要联系通道。

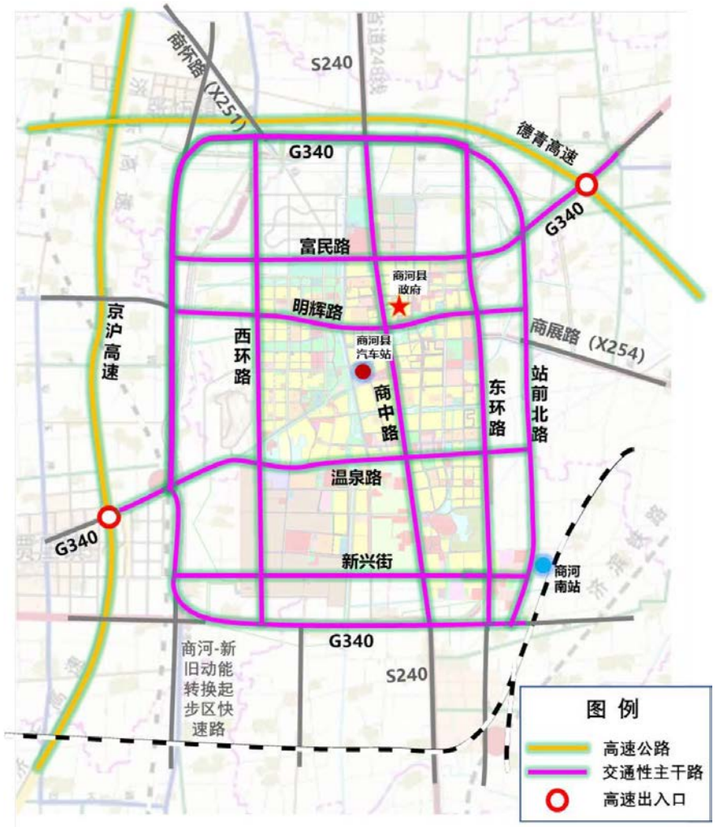

图 2.3-3 中心城区交通性主干路结构图

交通性主干路建议红线宽度为 40m。对于交通性主干路，根据交通性、生活服务、商业性、工业厂区等街道功能性规划断面，规划形成中央护栏隔离的双向六车道的三块板形式，保障全线双向六车道，确保其连续通过性。

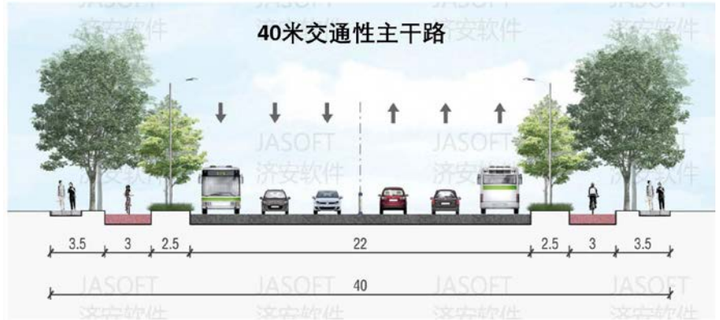

图 2.3-4 交通性主干路断面及示意图

（2）生活性主干路网

建立“三横三纵”的生活性主干路网。生活性主干路基本情况见下表。

表 2.3-3 生活性主干路基本情况一览表

道路名称	道路起止点	道路规划红线宽度（m）	道路规划双向车道数	总规红线宽度（m）
北环路	西环路-东环路	36	6	36
银河路	西环路-东环路	36	6	28
新湖街	西环路-商中路	22	6	36
商西路	北环路-G340	40	6	40
滨河路	北环路-G340	36	6	36
商东路	富民路-温泉路	40	6	40
温泉 F 路	温泉路-商中路	26	6	32

三横为北环路、银河路及新湖街。

北环路：加强中心城北部片区内部东西向交通联系、承担部分过境交通。

银河路：承担中心城北部跨区域之间的交通需求，加强中心城东部及西部之间的联系，西向对接国道 340 至临邑县。

新湖街：中心城南部西部制造业基地与中心城北联系重要通道。

三纵为商西路、滨河路和商东路。

商西路：串联南部制造业基地和西城区，南北对接怀仁镇和玉皇庙。支撑三区融合一体发展的重要通道。

滨河路：城区中部南北向联系通道。

商东路：中心城北与中心城南部西部制造业基地联系重要通道。

图 2.3-5 中心城生活性性主干路结构图

对于生活性主干路，规划建议红线宽度为 36~40m。规划形成中央分隔带隔离对向交通的双向六车道的四块板形式。更加注重打造慢行空间，加宽人行道及非机动车道，行道树设置于红线外侧，使道路环境与城市景观相融合。

图 2.3-6 生活性主干路断面及示意图

2.3.3.4 城市次干路网和支路网

次干路主要功能为集散和分流主干路交通，为各片区交通服务。次干路把主干路与交通发生源之间有机地连接起来，形成完整的道路网。城市支路是居住区、工业区等内部联系道路，

在南环路、商中路、长青路及滨河路围成的区域中，居住小区较多、人口密度较高，在育才路（长青路~彩虹路）增设供水管道 De200，与滨河路和商中路供水管道一并成为该区域的供水干管。在文昌街、商中路、南环路、东环路所包围的区域中，教育、商务商业、行政办公等单位较多，为保证其高日高时用水量，在花园路、彩虹路近期铺设 De350-De200 供水管道，提高其用水保证性。远期在富民路、东环路交叉口附近向东铺设 1 条 De400 输水管线，作为孙集镇的供水主干管。

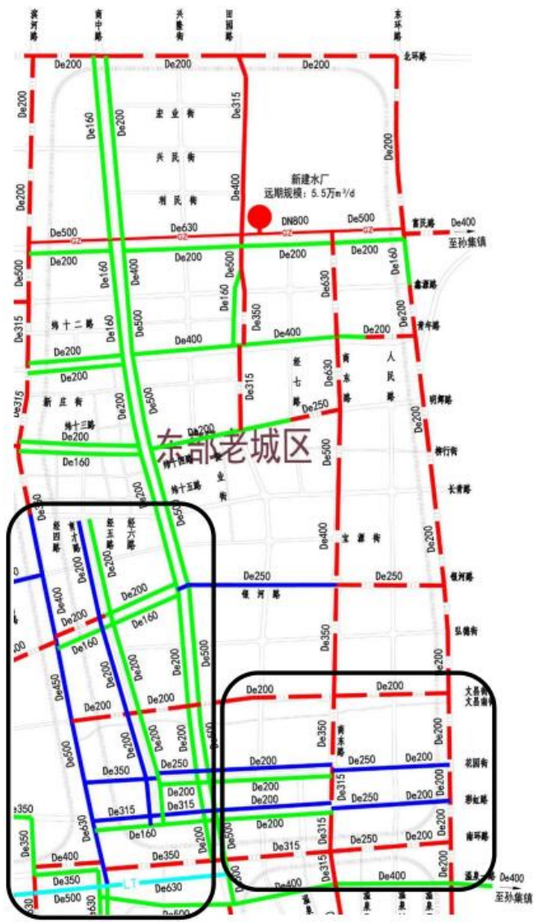

图 2.3-14 东部老城区主要供水干管布置图

2.3.4.2 水务专项规划

（1）规划背景及范围

针对商河县水资源开发利用中存在的问题，以及全县经济社会可持续发展和生态环境保护对水资源的要求，提出水资源综合开发利用的总体布局规划与实施意见，达到水资源的合理开发、优化配置、有效保护和综合利用的目标，促进流域内人口、资源、环境和经济的协调发展，以水资源的可持续利用支持经济社会的可持续发展。

按照水利部全国水资源综合规划的有关技术细则和大纲要求，结合济南市新旧动能转换起步区和进入高质量发展的“黄河时代”、商河县“十四五”发展纲要以及商河县的实际情况，编制了《商河县水资源综合利用规划报告（2020-2035 年）》，从控制用水总量入手，着力提高用水效率，努力保护生态环境，为商河县域社会经济的可持续发展提供水资源技术支撑编制了本规划。

（3）污水工程规划

以顺坡排水、合理分配为原则，将商河县主城区污水服务范围划分为 4 个污水汇水区域，3 个污水处理系统。（开发区和产业园的污水处理厂属于城区污水处理厂，增加乡镇的污水处理厂）。

表 2.3-4 污水系统分区表

分区	汇水面积（hm^2）	服务范围	系统方案	污水处理系统
A区	1860.37	商中路、银河路、西环路以东，商中路以西、新兴街以北，北环路以南	污水汇入商中路主干管，终进入商河县污水处理厂	商河县老城区污水处理系统
B区	1000.75	商中路以东，东环路以西、S316以北，北环路以南	污水汇入商中路主干管，终进入商河县污水处理厂	
C区	416.92	商中路以东，东外环以西，8号路以北，南环路以南	污水汇入东环路主干管，终进入温泉服务基地污水处理厂（规划）	温泉服务业基地污水处理系统
D区	1078.89	西环路以东，滨河路以西，银河路以北，北环路以南	污水汇入城西污水处理厂	西城区污水处理系统

A 区：服务范围为商中路、银河路、西环路以东，商中路以西、新兴街以北，北环路以南区域，汇水面积为 1000.75hm2。规划对采用雨污分流制，规划利用现状滨河路污水干管，收集商中河两侧污水，统一汇入北部商中路主干管，最终进入商河县污水处理厂处理。

B 区：服务范围保持现状管线服务范围不变，即为商中路以东，东环路以西、S316 以北，北环路以南区域，汇水面积 1000.75hm2。远期规划该区域逐步改为雨污分流制，仍利用现状田园路、兴隆街污水干管，收集商中路东部污水，统一汇入北部商中路主干管，最终进入商河县污水处理厂处理。

C 区：服务范围为商河县温泉服务业基地片区，即商中路以东，东外环以西，8 号路以北，南环路以南，汇水面积 416.92 hm2。该片区为商河县主城区新建区域，规划该区域为雨污分流制，片区内建设商河县温泉服务基地污水处理厂（规划）1 座，处理该片区内的污水，污水干管主要沿东环路敷设。

D 区：服务范围为西环路以东，滨河路以西，银河路以北，北环路以南区域，汇水面积 1078.89 hm2。该区域主要为都市农业用地、居民生活用地等，属新建区域，规划设计为雨污分流制，片区内建设西城区污水处理厂（规划）1 座，处理该片区内的污水，污水干管主要沿西城区商西路敷设。

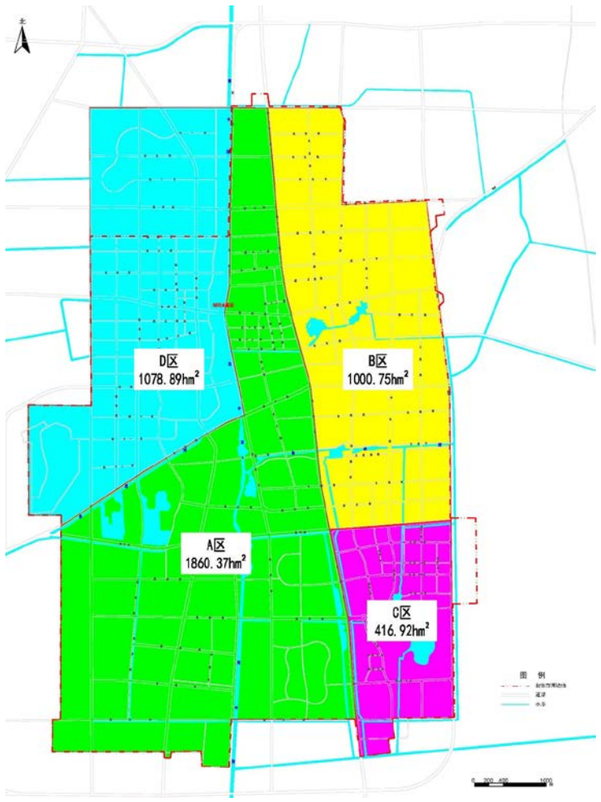

图 2.3-15 商河县主城区污水分区图

商河县老城区管网平面布置基本保留现状两大干管管网布局，仅对南环路南部都市农业新开发区域，自南向北新敷设管线，接至滨河路南端污水干管。规划采用最小管径为 DN300。在进行管道水力计算时，上游管段由于服务的排水面积小，可直接采用最小管径和相应的最小坡度而不再进行水力计算。污水管道最小管径 DN300 对应最小设计坡度为塑料管 0.002，其他管 0.003。商河县地形坡度变化较小，为减小管道埋深，街道下的污水管道起点覆土深度控制在 1.4 m 左右，管段终点的最大埋深控制在 6.0m 左右。

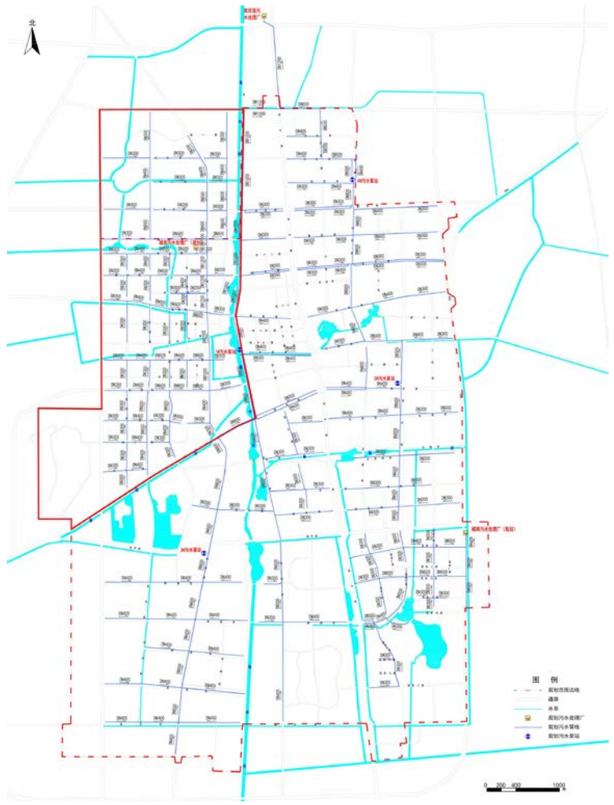

图 2.3-16 商河县主城区污水工程规划图

（4）雨水工程规划

雨水的排水分区应根据城市水脉格局、地势、用地布局，结合道路交通、竖向规划及城市雨水受纳水体位置，遵循高水高排、低水低排的原则确定，宜与河流、湖泊、沟塘、洼地等天然流域分区相一致。本着上述原则，结合规划布局，整个规划区共分为五个雨水收集系统分区。

表2.3-5雨水系统分区表

名称	汇水面积（ha）	备注
A	324	
B	719	
C	706	
D	411	
E	679	
合计	2839	

A 区：主要包括利禹公路沟以北、商中河以西的规划区域，总汇水面积为 324 公顷，区域内地形坡度变化很小。该区域的东侧有商中河，南侧有利禹公路沟，西侧有新规划的城河，中部有长青河。区域雨水经管道收集就近排入利禹公路沟、长青河、商中河。

B 区：主要包括利禹公路沟以南、商中河以西的规划区域，总汇水面积为 719 公顷，区域内地形坡度变化很小。该区域的东侧有商中河，北侧有利禹公路沟，中部有南环路水系、创业路水系、新湖街水系、新兴街水系。该区域内雨水经管道收集，就近排入上述河道。

C 区：主要包括商中河以东、长青河以北规划区域，总汇水面积为 706 公顷。该区域西侧有商中河，南侧有长青河，东侧有龙河、城河，中部有老环城河，河流较为密集。雨水管网布置时，干管主要沿东西向道路敷设，就近排入周边河道。

D 区：主要包括商中河以东、长青河以南、文昌河以北规划区域，总汇水面积为 411 公顷。该区域西侧有商中河，北侧有长青河，东侧有城河、龙河，南侧有文昌河。雨水管网布置时，干管向四周敷设，就近排入周边河道。

E 区：主要包括商中河以东、文昌河以南规划区域，总汇水面积为 679 公顷。该区域西侧有商中河，东侧有城河，北侧有文昌河，中部有南北向的新河、毛青干沟及东西向的清河，河流较为密集。雨水管网布置时，干管主要沿东西向道路敷设，就近排入周边河道。

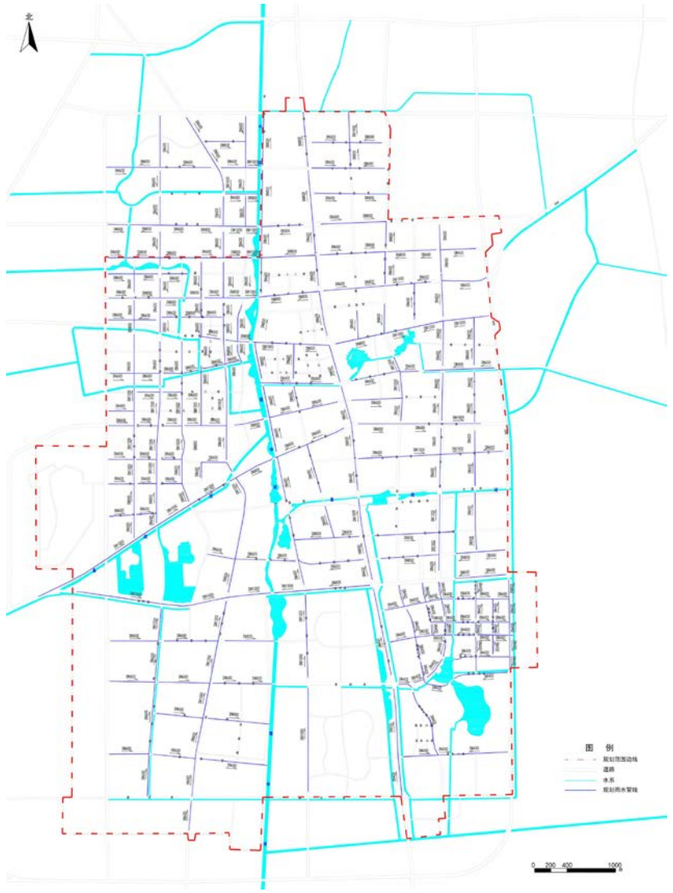

图 2.3-17 商河县主城区雨水工程规划图

（5）再生水工程规划

本次规划再生水用途主要考虑城市浇洒道路、绿化等城市杂用水、生态园灌溉用、人工湿地、河流补给用水以及对水质要求不高的工业企业的生产用水等。

规划中水设施结合污水处理厂布置，在第一污水厂设中水回用设施，规划规模为 2.0 万 m^3/d；近期建设 0.6 万 m^3/d。在第二污水厂设中水回用设施，规划近期不建设，远期建设规模为 1.5 万 m^3/d。在第三污水厂设中水回用设施，远期建设规模为 0.3 万 m^3/d。

根据商河县地形情况和污水处理厂位置以及用水对象位置，再生水管线主要布置：南北方向沿苏家路、田园路、商东路布置主干管；东西方向沿北环路、鑫源路、银河路、南环路、新湖街布置主干管。

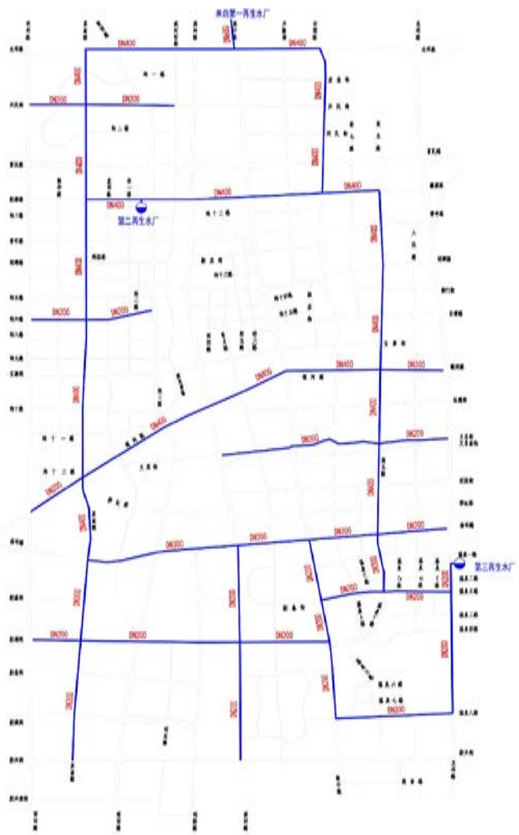

图 2.3-18 中心城再生水管网布置图

再生水供水管网采用独立供水系统，严禁与饮用水供水管网连接，防止污染生活饮用水系统。再生水管网采用以枝状网与环状网相结合的布置形式，以提高供水的可靠性与连续性，当局部管段发生故障时，仍能使管网不间断供水。充分利用现有再生水管网，尽量降低工程费用。同时，在满足用户对水量、水压要求以及考虑到施工方便的原则下，环状管网宜用大环，新增管道尽量沿新建道路铺设，老城区少铺设，尽可能缩短再生水管网的总长度。

表 2.3-6 再生水管网长度表

序号	管径（mm）	管长（m）	备注
1	DN600	360	
2	DN400	22035	
3	DN300	5100	
4	DN200	22540	

2.3.4.3 电力规划

商河县目前尚未指定电力专项规划，电力规划参照总体规划的成果进行衔接分析。

预测 2030 年商河全社会用电量为 25.07 亿 KW·h，年均增长率为 6.81‰；中心城区用电量 2035 年为 15 亿 KW·h，中心城区用电负荷 2035 年为 32 万 KW。商河积极发展光伏项目，规划商河县的光伏项目有 3 项，共容量为 90MVA。中心城区共设置 110KV 变电站 3 座，分别是原 110KV 商西变、新建 110KV 城西变、110KV 商东变。县域内 2018-2035 年共规划 500 千伏变电站 1 座；220 千伏变电站 1 座；110 千伏变电站 10 座；35 千伏变电站 3 座。

规划中心城区电压等级为 110KV、10KV、380V（220V）三个等级，其中 110KV 是中心城区的主要电源，为保证其输电的可靠性，远期中心城区形成 110KV 环状电网。穿越建城区的高压线路采用地埋敷设形式，其它线路采用架空敷设形式。中心城区内当采用单杆塔多回垂直排列方式时，220KV 高压架空电力线路走廊宽度为 45 米，110KV 为 30 米。对现状的影响建设用地布局的高压线路进行整合，结合交通廊道形成综合供电廊道，廊道内至少预留 2 条及以上的高压线路通道，实现高压走廊的高效利用。供电廊道应与旅游干线、景观轴线分离。商业区、居民集中区及景观敏感地带的 110KV 线路宜采用电缆埋地敷设，其他区域可架空敷设，35KV 及 35KV 以下高压管线原则上要求埋地敷设。

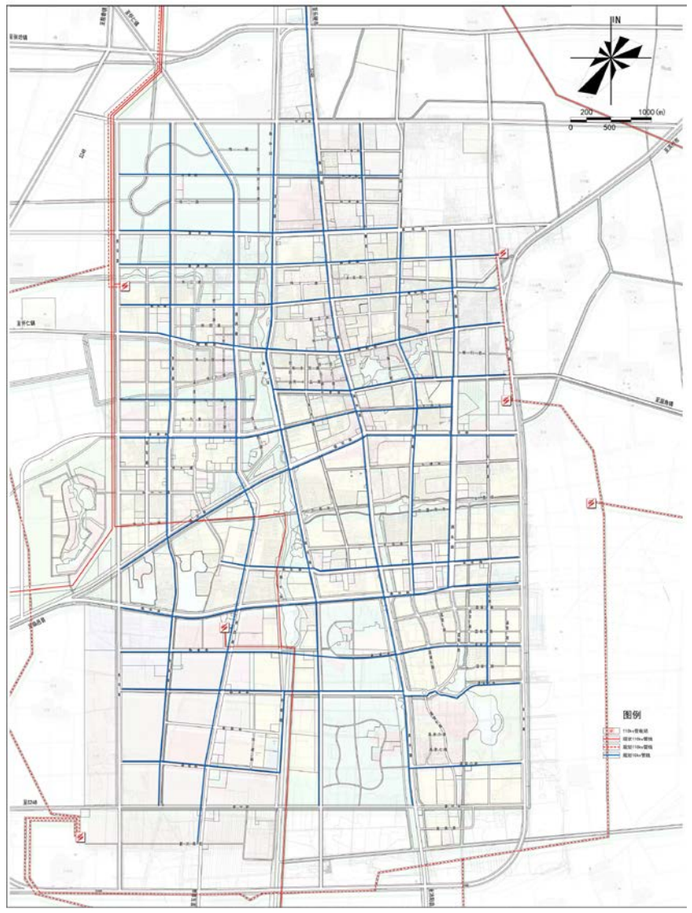

图 2.3-19　商河县中心城电力规划图

2.3.4.4 燃气专项规划

商河县 2021 年编制了《商河县燃气专项规划（2021-2035 年）》。规划范围是对整个商河县域高压天然气管网系统的规划以及对济南市市区气源、高中压管网和加气站的规划及其所管辖乡镇用气需求的预测。规划期限为 2021 年－2035 年，近期建设规划期限至 2025 年，远期至 2035 年。

目前，商河县引入的管道天然气气源有沧淄线气源、济青二线气源、冀宁联络线气源，以上气源 2020 年为商河县总供气量约 6071 万方。沧淄线气源现有来气管线为惠民清管站至商河门站高压输气管线，管径 DN200，设计压力 4.0MPa，该管线由金捷燃气公司建设经营，2020 年供气量为 5583 万方/年。济青二线气源现有来气管线为济阳奥德门站至商河县域中压燃气管网，管径 De250，设计压力 0.4MPa，该管线由奥德燃气公司建设经营，2020 年供气量为 488 万方/年。冀宁联络线气源现有来气管线共有两条，分别为：冀宁线孟寺门站至商济线分输阀室，管径 DN200，管线设计压力 4.0MPa，该管线由金捷燃气公司建设经营；临邑门站至商河热源厂专供管线，管径 DN300，管线设计压力 4.0MPa。目前供应商河县城区居民用户，2020 年供气量 871 万方/年。济阳门站至刘东村高压输气管线，管径 DN600，管线设计压力 6.3MPa。该管线由港华燃气公司建设经营，目前已经通气，暂无下游分输。

为了更准确地确定商河县城区居民用户的用气指标，通过抽样调查的调研方式对商河县城的居民用气情况进行了调查统计，2017 年居民用气量为 442.93 万 m3，2018 年居民用气量为 693.48 万 m3，2019 年居民用气量为 511.60 万 m3，2020 年居民用气量为 615 万 m3，本次规划确定商河县城区居民用气指标为：

近期（2021 年～2025 年）按 1675 兆焦/人•年（40 万千卡/人•年）计。

远期（2026 年～2035 年）按 1465 兆焦/人•年（35 万千卡/人•年）计。

乡镇居民用气指标为：

近期（2021 年～2025 年）按 1884 兆焦/人•年（45 万千卡/人•年）计。

远期（2026 年～2035 年）按 1675 兆焦/人•年（40 万千卡/人•年）计。

表 2.3-7 城区近远期气化人口数量

名称	规划人口（万人）	管道燃气普及率（%）	气化人口（万人）
2025年	13.4	95	12.7
2035年	20	98	19.6

表 2.3-8 城区居民用户用气量预测

项目	单位	2025年	2035年
气化人口	万人	12.7	19.6
居民用气指标	兆焦/人・年	1675	1465
天然气耗气量	104 Nm3/a	620	835

（1）城区现状管线、场站改造

由于现状管线存在的占压及穿越四级地区问题，需对部分现状管线和场站进行降压运行以及撤销。

现状城区门站进站高压管线穿越城区规划区（远期为四级地区），远期规划将穿越城区部分的高压管线远期降压至 1.6MPa 运行，并设置相应的阀室进行截断。规划远期建设东外环、南外环高压管线。全长 9.3km，管径 DN200，压力 4.0MPa。将规划降压截断阀室进行连接。

（2）近远期管网规划

规划近期建设由禹城分输站－玉皇庙 2#调压站高压管线，管线由禹城分输站接出，向东经禹城市、济阳区敷设至玉皇庙 2#调压站，商河县境内全长 11.4km，管径 D406×7.0，设计压力 6.3MPa；规划近期建设由临邑－玉皇庙高压输气管线至玉皇庙分布式能源站高压输气管线，管线由临邑-玉皇庙高压输气管线阀室接出向南经玉皇庙镇商中河西岸敷设至用气点，全长 5.4km，管径 D219×6.0，设计压力 4.0MPa；规划近期建设由鲁北气代煤高压输气管线，管线由谢家村接出向东南敷设至贾庄门站，全长 10.2km，管径 D406×7.0，设计压力 6.3MPa；规划近期建设刘东村-规划 1#门站高压输气管线，全长 3.0km，管径 D610×12.0，设计压力 6.3MPa；规划近期建设玉皇庙地下储气库-规划 1#门站及奥德高压管线阀室高压输气管线，总全长 11km，管径 D406×7.0，设计压力 6.3MPa；规划近期建设规划 1#门站-规划 2#门站高压输气管线，全长 18km，管径 D610×12.0，设计压力 6.3MPa；规划近期建设储配站-济商线分输阀室高压输气管线，全长 1.5km，管径 D219×6.0，设计压力 6.3MPa；规划近期建设规划郑路镇次高压管线，管线由郑路镇次高压末端接出穿越黄河接至济南市济阳区，全长 3km，管径 D159×5.0，设计压力 1.6MPa。

规划远期建设德州分输站－龙桑寺分输阀室高压输气管线，管线由德州分输站接出经韩庙镇、沙河镇接至龙桑寺分输阀室，商河县境内全长 16.6km，管径 D219×6.0，设计压力 4.0MPa；规划远期建设贾庄阀室－贾庄门站高压输气管线，管线由规划贾庄阀室接出向东南至贾庄门站，全长 6.6km，管径 D219×6.0，设计压力 4.0MPa。规划远期建设滨州阳信银高分输站－规划 2#门站高压输气管线，管线由阳信银高分输站接出向西南敷设由韩庙镇接入商河县境内，继续向南敷设接入沙河镇拟建规划 2#门站，商河县境内全长 18km，管径 D610×12.0，设计压力 6.3MPa。规划远期建设规划 2#门站－商河城北调压站次高压输气管线，管线由规划 2#门站接出向西敷设经殷巷镇进入许商街道规划商河城北调压站，全长 7.8km，管径 D219×6.0，设计压力 1.6MPa。规划远期建设城区调压站－贾庄门站－规划 2#门站次高压输气管线，管线由城区调压站接出，向西敷设至贾庄门站，经贾庄门站向北经贾庄镇、许商街道、张坊镇、殷巷镇、沙河镇接入规划 2#门站，结合现状高压管线形成“北环网”，全长 32km，管径 D219×6.0，设计压力 1.6MPa。规划远期建设规划 1#门站至郑路镇调压柜次高压输气管线，管线由规划 2#门站接出向东敷设至郑路镇与郑路镇现状次高压对接，结合现状次高压管线形成“南环网”，全长 13.3km，管径 D219×6.0，设计压力 1.6MPa。

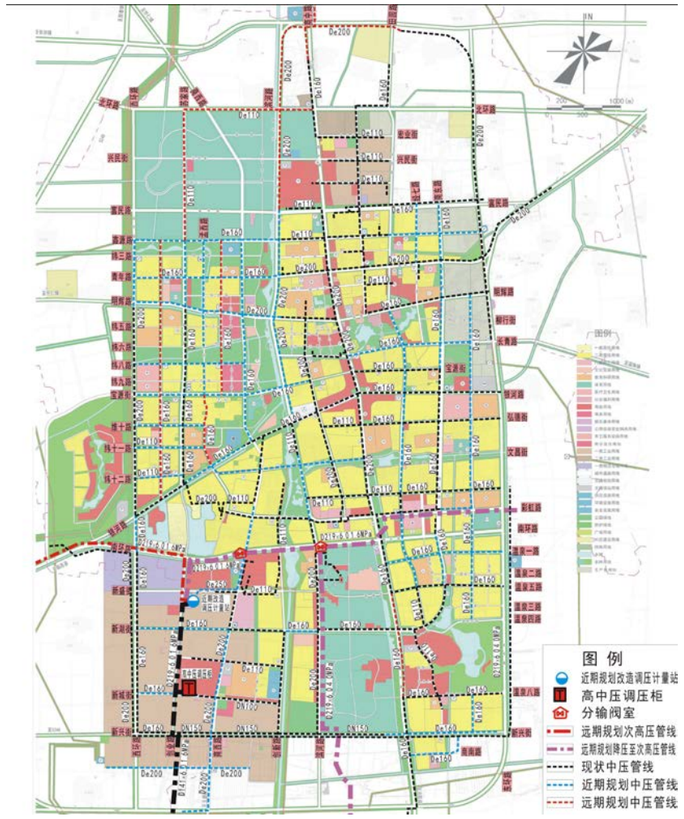

图 2.3-20　商河县城区燃气管网规划图

2.3.4.5 供热专项规划

根据规划范围的要求，供热规划包含两大区域，分别为商河县主城区及各乡镇驻地规划区。

根据商河县主城区发展及区域资源分布不均的特点，供热将形成“多个热源，一张热网”的规划分区，通过规划的实施建立起西部新城片区、北部老城片区、南部老城片区、温泉服务基地片区、经济技术开发区（北区）片区、北部工业片区共六大分区。具体分区见下图。

根据对商河县现状热负荷的调查，现状采暖热负荷主要集中在主城区及乡镇驻地的公共建筑，主城区采用高温水供热，各乡镇驻地的用户采用低温水供热，根据近几年热力公司的实际

运行数据，现状主城区集中供热热用户热指标约 40-45W/m2，各乡镇驻地供热热用户的综合热指标约 60W/m2。规划范围内不存在工业生产蒸汽用户。

随着新型建筑节能材料的推广应用、管网保温材料性能的提高和智慧供热系统的建成，新建住宅建筑的耗热量指标将会进一步下降，不均匀热损失和管网热损失将更低。预测耗热量指标在现有水平的基础上继续降低 10%，不均匀热损失和管网热损失在现有水平的基础上继续降低 50%，商河县中远期新建居住建筑采暖热指标取值为 30w/m2。

主城区近期至 2025 年规划城市集中供热总面积为 482.44 万 m2，热负荷为 194.5MW。

各乡镇驻地近期至 2025 年规划集中供热面积为 148.88 万 m2，热负荷为 52.1MW。

主城区远期至 2035 年规划集中供热总面积为 1337.77 万 m2，热负荷为 482.97MW。

各镇驻地远期至 2035 年规划集中供热面积为 610.09 万 m2，热负荷为 213.53MW。

根据商河县主城区发展及区域资源分布不均的特点，供热将形成“多个热源，一张热网” 的规划分区，通过规划的实施建立起西部新城片区、北部老城片区、南部老城片区、温泉服务基地片区、经济技术开发区（北区）片区、北部工业片区共六大分区。

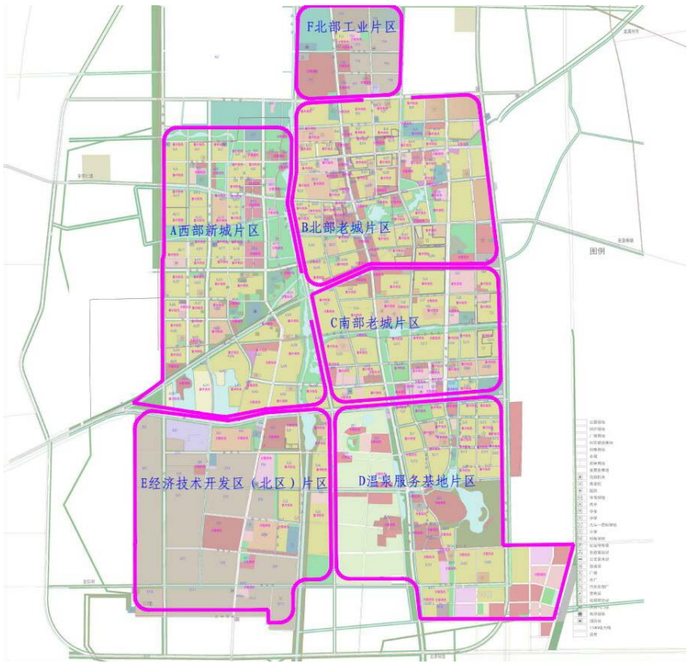

图 2.3-21　商河县主城区热负荷分区图

表 2.3-9 商河县供热分区表

区域划分	规划集中供热面积（万 m2）
A 西部新城片区	516.87
B 北部老城片区	297.48
C 南部老城片区	309.09
D 温泉服务基地片区	122.90
E 经济技术开发区（北区）片区	91.42
F 北部工业片区	0.00
合计	1337.77

供热规划将热水管网划分为 3 级（长输管网、一级管网和二级管网）。

1、长输管网

玉皇庙生物质热电厂至商河县城区燃气锅炉房集中热源厂的管道。供热介质为低温水，

常规设计供、回水温度为 65/45℃，设计压力 1.6MPa，规划管径分为两段，第一段电厂至玉皇庙，管径为 DN800。第二段玉皇庙至商河县主城区，管径为 DN700。城市建设区的管网规划考虑长输管网引进的对接点，管径预留充足，长输管网引进后，与现状燃气锅炉房形成“电厂余热+燃气调峰”的供热格局，为城区内部供热。

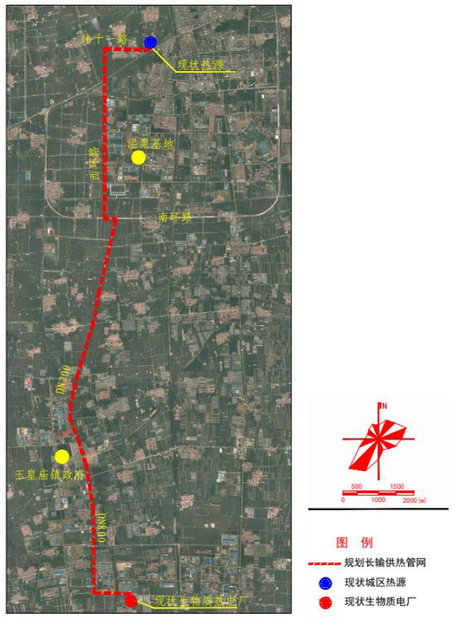

图 2.3-1　商河县主城区规划长输供热管网

2、一级热水管网

由现状热源厂至各小区热力站的管道。供热介质为高温水，常规设计供、回水温度为 120/45℃，设计压力 1.6MPa。远期主城区将逐渐成以“商西路-鑫源路-商东路-新湖路-银河路”为主的三横两纵环网供热布局。

3、二级管网

由小区热力站至热用户内的热力管道。二级网根据各个分区负荷发展情况在小区内建设。暖气片设计供、回水温度为 55/40℃，设计压力 1.6MPa。地暖设计供、回水温度为 45/35℃，设计压力 1.6MPa。

长输管网敷设：无补偿直埋敷设，采用预制成品保温管。

一次网敷设：有补偿直埋敷设，采用预制成品保温管。

二次网敷设：根据小区具体的管线综合规划，采用直埋或车库架空无补偿敷设，均采用预制成品保温管。

近期将引入生物质电厂余热，敷设 DN700 长输管网，长输管网引入城区后，沿国道 340 向西敷设至西环路，由纬十一路接至现状热源厂内，由燃气锅炉提温后向城区输送高温水。同时根据城区道路建设计划敷设苏家路、商西路、鑫源路及生物质电厂、垃圾电厂至城区的主管线，同时对于部分管网进行提升改造，尤其是银河路 DN300（育才路-商中路）改造体生物 DN700 主管线，另外将彩虹路与花园路主管线进行连通，主干管如下图所示。

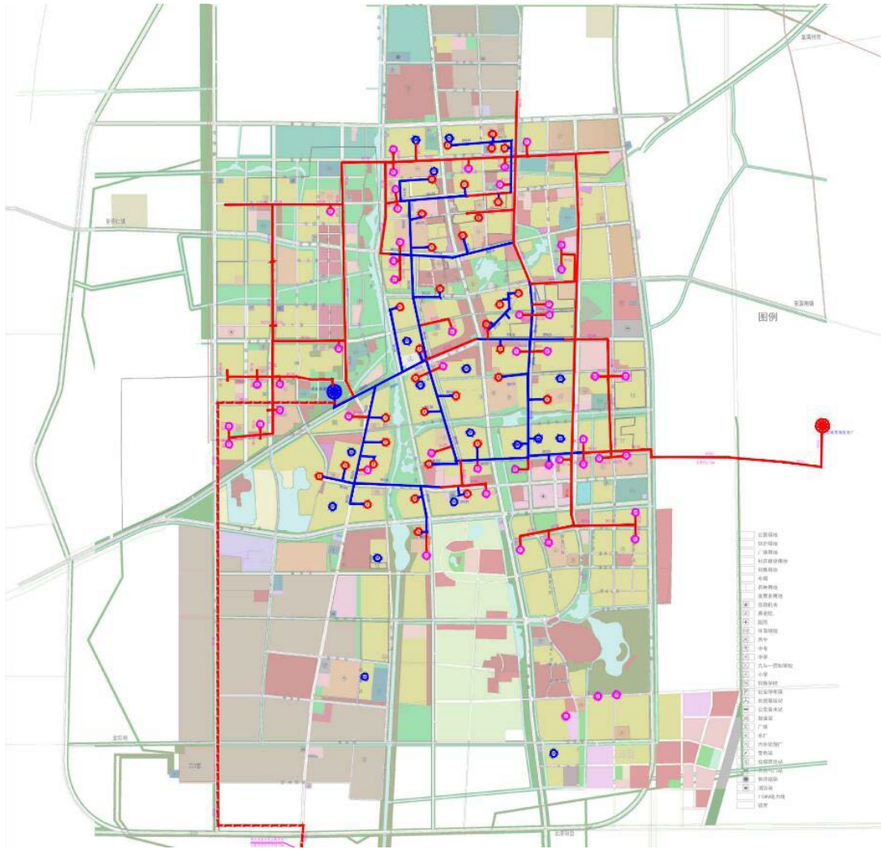

图 2.3-23　商河县主城区近期集中供热规划图

远期主城区将逐渐成以“商西路-鑫源路-商东路-新湖路-银河路”为主的三横两纵环网供热布局，其中商西路规划管径为 DN700-DN600，长度约 5.5km，鑫源路规划管径为 DN700-DN500，长度约 2.7km，商东路规划管径为 DN500，长度约 4.3km，新湖路规划管径为 DN600-DN500，长度约 4.0km。另外远期规划第二热源厂出线为 DN900，出线后沿兴民街与滨河街向主城区输送高温水，其中兴民街规划管径为 DN700，长度 1.5km，田园路规划管径 DN700，长度 1.1km。滨河街规划管径为 DN700，长度 1.1km。

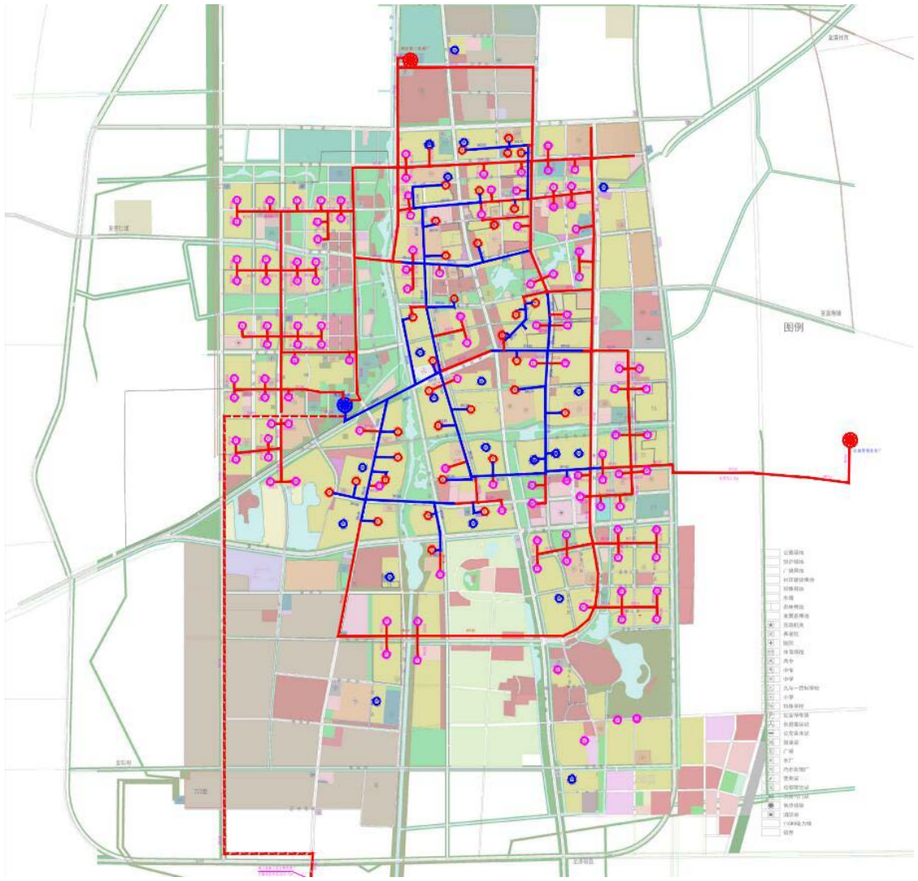

图 2. 3-24 商河县主城区远期集中供热规划图

2.3.4.6 衔接结论建议

根据商河县供热专项规划，为满足东部老城区和西部新城生活服务区的供热需求，对供热管道管径大、沿线开口少、对城市安全供热影响大的管网，纳入地下综合管廊有利于提高商河县中心城区供热可靠性，同时方便管道检修和更换，减少漏损，确保供热安全。

第三章 规划可行性分析

3.1 必要性分析

3.1.1 城市地下综合管廊的建设发展情况

（1）国外综合管廊建设发展情况

综合管廊于十九世纪发源于欧洲。因缺乏安全检测设备，容易发生意外，发展受到很大的限制。 法国巴黎于 1832 年霍乱大流行后，隔年市区内兴建庞大下水道系统，同时兴 建综合管廊系统，综合管廊内设有自来水管、通讯管道、压缩空气管道、交通信号电缆等。英国伦敦于 1861 年即开始修建综合管廊，其容纳有燃气管、自来水管、 污水管、电力及通讯电缆。 德国早在 1890 年即开始兴建综合管廊。自 1953 年以来，西班牙首都马德里 市兴建了大量的综合管廊，由于综合管廊的建造，使城市道路路面被挖掘的次数明显减少，坍塌及交通干扰现象基本被消除，同时有综合管廊的道路使用寿命比一般道路路面使用寿命要长，从综合技术及经济方面来看，效益明显。 俄罗斯的地下综合管廊也相当发达，莫斯科地下有 130 公里的综合管廊，除煤气管外，各种管线均有。其特点是大部分的综合管廊为预制拼装结构，分为单室及双室两种。日本最早于 1926 年开始了千代田综合管廊的建设，1958 年在东京陆续修建综合管廊，并于 1963 年颁布了“综合管廊实施法”，1973 年大阪也开始建造综合管廊，至今已经完成约 10 公里。其它城市如仙台、横滨、名古屋等都在大量兴建 综合管廊过程。

北美的美国和加拿大虽然国土辽阔，但因城市高度集中，城市公共空间用地矛盾仍十分尖锐。美国纽约市的大型供水系统，完全布置在地下岩层的综合管廊中。加拿大的多伦多和蒙特利尔市，也有很发达的地下综合管廊系统。

（2）国内综合管廊建设发展情况

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 1076 米的综合管沟，1977 年配合“毛主席纪念堂”施工，又敷设了一条长 500 米的 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。

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 150 公里。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。

北京中关村西区综合管廊采用以地下综合管廊+地下空间开发+地下机动车环行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。

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. 1-1 北京未来城综合管廊

上海 1994 年规划建设了大陆真正意义的第一条地下综合管廊—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。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. 1-2 上海世博园区综合管廊

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。

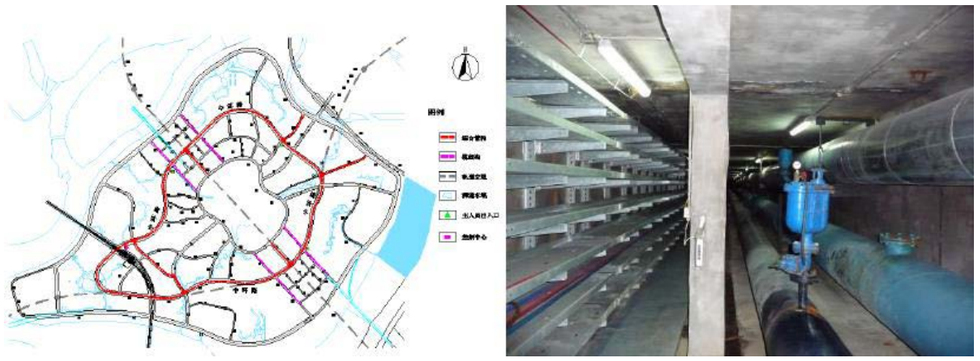

图 3. 1-3 广州大学城综合管廊

青岛市是国内已建综合管廊里程数最多的城市，约 50km ,明年还计划结合新区开发及重点基础设施建设，在全市再启动 30 余公里的地下综合管廊建设。其 中青岛市高新区自 2008 年启动综合管廊的规划、建设工作，于 2009 年编制完成《主次干道管线综合规划》，规划地下综合管廊全长 74.6km，约占区内主次干道总长度 的 46%，廊内设置管线主要包括：电力、通信、给水、热力、再生水等 5 种管线，断面形式主要分为单舱和双舱两种形式，高压电力一般独立成舱。标准段管廊尺寸为宽 3.1~5.9m，高 3.1~3.9m。

省内的其他很多城市也已经建设了综合管廊，如日照、枣庄等，很多地市都在编制综合管廊的专项规划并投资准备建设。

3.1.2 商河县建设综合管廊的必要性

城市地下管线是城市建设的组成部分。它包括给水、再生水、雨水、污水、 燃气、热力、电力、通信等各类专业管线，是城市赖以生存和发展的基础和保障， 是保证城市功能正常发挥和人民安居乐业的神经和血管。会很好的解决这一问题，同时还可避免因管线扩容而带来的道路开挖和交通拥堵问题。

根据前述商河县地下管网现状及规划，随着商河县进一步的开发，特别是新区建设和旧城改造的实施，市政管线扩容的问题也迫在眉睫，商河县城区虽已做各类管线专项规划，但未做管线综合规划，很难避免各类管线的无序发展，竞相争夺着有限的地下空间，给城市的发展带来了诸多问题。如：城区道路不断被挖、无序争夺地下空间、肆意浪费地下资源、工程施工事故不断。这些现象不仅使国家财产造成巨大损失，也给城市人民生活带来极大不便，而建设地下综合管廊将会很好的解决这一问题，同时还可避免因管线扩容而带来的道路开挖和交通拥堵问题。

由于商河县现状地下管线大部分采用直埋敷设方式，并且地下管线建设经常与道路建设不同步，从而导致中心城区不断出现道路重复开挖等现象，影响了城市居民的正常出行。由于直埋敷设的地下管线占用地下空间大，并且需要敷设的地下管线种类也在不断增加，从而导致地下管线改扩建困难，影响了城市居民生活质量的提高步伐。由于直埋敷设的地下管线隐蔽性强，勘察难度大，导致每年因道路管线工程及其它工程建设挖断地下管线的事故很多，严重影响了城市居民的日常生活和和企事业单位的正常运转。地下综合管廊具有避免道路反复开挖；集约化利用地上、地下空间资源；管线增设、扩容较方便；提高管线的安全性和稳定性等优势。因此从提高商河县地下管线安全、节约地下空间资源、减少管线新（改扩）建难度等角度出发，商河县应该积极开展综合管廊建设工作。

3.2 可行性分析

3.2.1 国家和地方相关政策分析

（1）国家政策

党中央、国务院对城市地下综合管廊建设工作高度重视，在《国务院关于加强城市基础设施建设的指导意见》和《国务院办公厅关于加强城市地下管线建设管理工作的指导意见》文件基础上，又专门出台国办发〔2015〕61 号文件，对城市地下综合管廊建设工作目标、规划编制、建设区域、入廊管理、政策支持等提出具体要求，并针对我国城市地下综合管廊建设管理存在的问题，提出了一套完整的解决方案。并发布了《城市地下综合管廊工程规划编制指引》、《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015、《城市综合管廊工程投资估算指标》等一系列标准文件，确定了首批试点城市，明确了建设补贴并对综合管廊的通融资模式进行了指引，为综合管廊在全国范围内的迅速推广奠定了基础。2015 年国家综合管廊相关政策文件会议见下表。

表 3.2-1 综合管廊相关政策表

2014 年 6 月 3 日	国务院办公厅发布《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），提出稳步推进城市地下综合管廊建设的要求。通过试点示范效应，带动具备条件的城市结合新区建设、旧区改造、道路新（改、扩）建，在重要地段和管线密集区建设综合管廊。
2014 年 12 月 1 日	住房城乡建设部等部门《关于开展城市地下管线普查工作的通知》（建城[2014]179 号），提出各城市要利用普查成果，建立地下管线综合管理信息系统，满足城市规划、建设、运行和应急等工作需要。
2014 年 12 月 26 日	财政部、住建部联合发布《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），提出中央财政对地下综合管廊试点城市给予专项资金补助，一定三年，具体补助数额按城市规模分档确定，直辖市每年 5 亿元，省会城市每年 4 亿元，其他城市每年 3 亿元。对采用 PPP 模式达到一定比例的，将按补助基数再奖励 10%。
2015 年 1 月 4 日	财政部、住建部联合发布《关于组织申报 2015 年地下综合管廊试点城市的通知》，发布地下综合管廊申报指南，启动 2015 地下综合管廊试点城市申报工作。
2015 年 1 月 13 日	财政部发布了《关于开展中央财政支持地下综合管廊试点工作的通知》。通知明确，将对地下综合管廊试点城市给予专项资金补助，一定三年，具体补助数额按城市规模分档确定，直辖市每年 5 亿元，省会城市每年 4 亿元，其他城市每年 3 亿元。对采用 PPP 模式达到一定比例的，将按上述补助基数奖励 10%。
2015 年 3 月 31 日	国家发改委办公厅发布《关于印发城市地下综合管廊建设专项债券发行指引的通知》（发改办财金[2015]755 号），提出发债企业可以根据地下综合管廊项目建设和资金回流的特点，灵活设计发行安排，鼓励地下综合管廊建设专项债券采取“债贷组合”增信方式。
2015 年 4 月 9 日	住房和城乡建设部陈政高部长在城市地下综合管廊规划建设座谈会上作重要讲话，全国地下综合管廊建设全面启动。国家发展改革委发布了城市地下综合管廊建设、战略性新兴产业、养老产业、城市停车场建设 4 个专项债券发行指引，旨在促进债券融资支持重点投资和消费需求。 4 个专项债券发行指引提出，对于专项发债申请，在相关手续齐备、偿债保障措施完善的基础上，比照发展改革委“加快和简化审核类”债券审核程序，提高审核效率。
2015 年 4 月 10 日	2015 年地下综合管廊试点城市名单公示，根据竞争性评审得分，排名在前 10 位的城市进入 2015 年地下综合管廊试点范围，名单如下（按行政区划序列排列）：包头、沈阳、哈尔滨、苏州、厦门、十堰、长沙、海口、六盘水、白银。
2015 年 5 月 26 日	住房和城乡建设部发出《城市地下综合管廊工程规划编制指引》。《指引》明确，管廊工程规划由城市人民政府组织相关部门编制，用于指导和实施管廊工程建设。
2015 年 6 月 1 日	国家标准《城市综合管廊工程技术规范》GB50838-2015 正式实施。
2015 年 7 月 1 日	《城市综合管廊工程投资估算指标》正式实施。
2015 年 7 月 20 日	住房城乡建设部、国家开发银行、吉林省政府三方合作签署协议共推城市综合管廊建设，并在北京举行《全国城市综合管廊建设试点省合作框架协议》签字仪式。

2015 年 7 月 28 日	中国国务院总理李克强主持召开国务院常务会议，对推进城市地下综合管廊建设进行部署。至此，改善“地下工程”被官方提上改革日程。
2015 年 7 月 31 日	在国务院政策例行吹风会上，住房城乡建设部副部长陆克华介绍了我国城市地下综合管廊建设的发展概况、总体进展以及下一步的工作措施，并就城市综合管廊投资规模、收费方式及如何解决“马路拉链”等问题回答了记者的提问。
2015 年 8 月 1 日	住房城乡建设部会同财政部确定了包头等 10 个城市为地下综合管廊建设试点城市，计划 3 年内建设地下综合管廊 389 公里。（今年开工 190 公里），总投资 351 亿元，其中中央财政投入 102 亿元，地方政府投入 56 亿元，拉动社会投资约 193 亿元。
2015 年 8 月 10 日	国务院办公厅公布《关于推进城市地下综合管廊建设的指导意见》（国办发[2015]61 号）。各管线行业主管部门、管理单位等要各司其职，密切配合，共同有序推动地下综合管廊建设。中央企业、省属企业要配合城市人民政府做好所属管线入地入廊工作。
2015 年 9 月 14 日	经李克强总理签批，国务院印发《关于调整和完善固定资产投资项目资本金制度的通知》。城市地下综合管廊和急需的停车场项目，以及经国务院批准、情况特殊的国家重大项目资本金比例可比规定的再适当降低。采取这些措施，有利于调动这些行业领域的投资积极性，要顺势而为，进一步加大工作力度，推进有效投资项目的建设。
2015 年 11 月 30 日	“首届城市综合管廊建设高峰论坛暨示范城市综合管廊项目对接峰会”在北京新大都饭店隆重召开，本次论坛由中国建设科技集团股份有限公司、《给水排水》杂志社主办。专家多维度解读城市综合管廊，400 余位参会代表齐聚一堂，对推进城市综合管廊建设，保障市政管线的安全运行具有深远意义。
2015 年 12 月 9 日	国家发展改革委、住房城乡建设部印发《关于城市地下综合管廊实行有偿使用制度的指导意见》，《指导意见》明确，城市地下综合管廊各入廊管线单位应向管廊建设运营单位支付管廊有偿使用费用。城市地下综合管廊有偿使用费标准原则上应由管廊建设运营单位与入廊管线单位共同协商确定，并由供需双方按照市场化原则签订协议，明确付费方式、计费周期、费用标准定期调整机制等事项。 指导意见提出，城市地下综合管廊有偿使用费包括入廊费和日常维护费，分别用于弥补管廊建设成本和日常维护、管理支出。各地应灵活采取多种政府与社会资本合作（PPP）模式，推动社会资本参与城市地下综合管廊建设和运营管理，统筹运用价格补偿、财政补贴、政府购买服务等多种渠道筹集资金，引导社会资本合作方形成合理回报预期。
2015 年 12 月 21 日	中央城市工作会议指出要扎实抓好城市规划、建设、管理工作，积极对接国家推进新型城镇化的有关政策和项目，进一步加大棚户区、旧城和危旧房改造力度，加快地下综合管廊等市政设施和生活设施建设，进一步提升城市综合承载能力和管理服务水平。
2016 年 3 月 24 日	财政部、住建部联合发布《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），提出财政部、住房城乡建设部等行业主管部门是绩效评价的主体，应按要求开展绩效评价，客观反映绩效目标实现程度，形成相应的评价结果。
2016 年 3 月 31 日	国家能源局发布《关于在能源领域积极推广政府和社会资本合作模式的通知》（国能法改[2016]96 号），提出能源领域推广 PPP 主要适用于政府负有提供责任又适宜市场化运作的公共服务、基础设施类项目。
2016 年 4 月 22 日	住建部、财政部联合发布《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），提出本次年度绩效评价工作主要评价试点城市管廊工程开工进度、有关工程技术标准贯彻、资金使用和管理等情况。
2016 年 5 月 26 日	住建部、国家能源局联合发布《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），提出将管廊专项规划确定入廊的电力管线建设规模、时序等同步纳入电网规划。
2016 年 8 月 16 日	住建部发布《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），提出各地要放宽市场准入，鼓励支持社会资本参与城市地下综合管廊和排水防涝设施建设。严格落实管线入廊制度，已建成城市地下综合管廊的主次干路，规划管线必须入廊，不得再开挖敷设管线。

2016 年 9 月 22 日	住建部、国家发改委、财政部、国土资源部、中国人民银行联合发布《关于进一步鼓励和引导民间资本进入城市供水、燃气、供热、污水和垃圾处理行业的意见》（建城[2016]208 号），提出民间资本可以采取独资、合资等方式直接投资城镇燃气、供热、垃圾处理设施建设和运营。可以采取合作、参股等方式参与供水、污水处理设施建设和经营。具备条件的民营企业可作为专业运营商，受托运营供水、燃气、供热、污水和垃圾处理设施。鼓励民间资本通过政府和社会资本合作（PPP）模式参与市政公用设施建设运营。
2016 年 11 月 1 日	住建部、国开行联合发布《关于城市地下综合管廊建设运用抵押补充贷款资金有关事项的通知》（建办城函[2016]967 号），提出优先支持条件，具备以下任一条件的管廊项目，PSL 资金给予优先支持：1.列入国家管廊年度开工建设项目清单的管廊建设项目。2016 年 PSL 资金将优先支持符合条件的 2016 年计划开工项目，以及 2015 年计划开工但在 2016 年实质性开工的项目；2.含有天然气、污水、雨水管线中至少一类管线入廊的管廊建设项目。
2017 年 1 月 12 日	国务院发布《国务院关于印发“十三五”市场监管规划的通知》（国发[2017]6 号），提出市场监管的目标、任务及监管体制等。
2017 年 1 月 24 日	住建部、国家发改委联合发布《关于做好城市排水防涝补短板建设的通知》（建办城函[2017]43 号），提出实施方案要针对城市低洼地段及人口密集区域、立交桥等道路集中汇水区域、地铁及重要市政基础设施等易涝点，逐一明确治理任务、完成时限、责任单位和责任人，并落实具体工程建设任务和投资规模。
2017 年 2 月 21 日	国务院办公厅发布《关于促进建筑业持续健康发展的意见》（国办发[2017]19 号），提出推进建筑产业现代化建设及加强工程质量安全管理等具体要求。
2017 年 6 月 9 日	住建部发布《关于印发城市地下综合管廊工程消耗量定额的通知》（建标[2017]131 号）提出地下综合管廊工程消耗量定额自 2017 年 8 月 1 日起执行。
2017 年 6 月 28 日	住建部答复十二届全国人大五次会议第 4757 号建议（建复字[2017]21 号）。我部将会同有关部门结合您的建议继续在以下方面开展工作：一是加大工作力度，会同人民银行引导国家开发银行进一步加大对地下综合管廊等国民经济重点领域和薄弱环节的信贷投放，积极支持各地在地下综合管廊建设过程中利用 PSL 资金，降低管廊建设融资成本。二是细化标准，结合中央财政支持地下综合管廊试点城市定价收费工作经验，加强顶层设计，力争出台可操作性更强的管线入廊收费标准测算公式，健全地下综合管廊有偿使用制度。三是完善技术标准体系，持续跟踪各地地下综合管廊建设及验收工作情况，总结可复制、可推广的工作经验，尽快出台地下综合管廊运营维护技术标准，完善技术标准体系，确保地下综合管廊规范化建设、运营。
2017 年 8 月 28 日	住建部答复政协十二届全国委员会第五次会议第 0621 号（城乡建设类 027 号）提案函（建提复字[2017]第 135 号）。我部将会同有关部门继续开展以下方面工作：一是积极协调财政资金支持城市地下管网建设改造、地下综合管廊建设，指导各地使用 PSL 资金建设地下综合管廊，减轻地方财政压力，降低融资成本;鼓励各地探索发行短期融资券、中期票据、资产支持票据、项目收益票据等非金融企业债务融资工具，拓宽地下综合管廊市场化资金来源。二是指导监督各地贯彻落实《全国城市市政基础设施建设“十三五”规划》，研究制定地下基础设施建设评价标准，指导各地有序推进基础设施建设，持续改善城市发展水平。三是加强跟踪指导，及时总结地下综合管廊和海绵城市建设试点经验，探索可复制、可推广的建设、运营模式。
2017 年 9 月 14 日	住建部发布《住房城乡建设部关于加强和改善工程造价监管的意见》（建标[2017]209 号），提出营造良好的工程造价咨询业发展环境，规范工程价款结算。强化合同对工程价款的约定与调整，推行工程价款施工过程结算制度，规范工程预付款、工程进度款支付。
2018 年 3 月 6 日	住房城乡建设部标准定额司发布征求行业标准《城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准（征求意见稿）》意见的函（建标工征[2018]8 号），提出对城市地下综合管廊运行维护及安全技术标准征求意见。
2019 年 6 月 13 日	住房和城乡建设部办公厅发布《城市地下综合管廊建设规划技术导则》，提高城市地下综合管廊建设规划编制水平，指导各地因地制宜推进综合管廊建设，形成干、支、缆线综合管廊建设体系。

2020 年 12 月 30 日	发布《关于加强城市地下市政基础设施建设的指导意见》，各地要统筹推进市政基础设施体系化建设，提升设施效率和服务水平。增强城市防洪排涝能力，建设海绵城市、韧性城市，补齐排水防涝设施短板，因地制宜推进雨污分流管网改造和建设，综合治理城市水环境。合理布局干线、支线和缆线管廊有机衔接的管廊系统，有序推进综合管廊系统建设。
2022 年 6 月 15 日	国务院常务会议召开，部署支持民间投资和推进一举多得项目的措施，更好扩大有效投资、带动消费和就业。 会议强调，地下综合管廊是城市“里子”工程，投资潜力大、带动能力强，是一举多得的代表性项目。要结合已部署的城市老旧管网改造，推进地下综合管廊建设。科学规划，加大政策支持，健全收费回报机制，吸引社会资本参与。引导金融机构发放长期贷款，对项目主体发行信用债给予市场化增信支持。

（2）山东省政策

2015 年 3 月 26 日山东省人民政府办公厅关于落实《政府工作报告》重点工作部门分工的意见中指出：“(二十四）加快城镇公用设施建设。大力发展公共交通和慢行交通体系。建立地下管线综合管理信息系统，启动大中城市地下综合管廊建设试点，实施老城区和旧管网改造。”（鲁政办字〔2015〕46 号）。

2015 年 4 月 16 日山东省人民政府办公厅关于贯彻落实国办发〔2014〕27 号文件加强城市地下管线建设管理的实施意见中指出“(四）积极推进城市地下综合管廊建设。各设区城市和有条件的县级市、县城要积极开展地下综合管廊建设，结合城市新区(园区）建设、旧城改造、道路新(改、扩）建，在重要地段和管线密集区建设综合管廊。暂不建设的，应当为地下综合管廊预留规划通道。城市地下综合管廊应统一规划、建设和管理，能满足管线单位的使用和运行维护要求，同步配套消防、供电、照明、监控与报警、通风、排水、标识等设施，并应具备一定的防灾抗毁能力。建成综合管廊的区域，凡已在管廊中预留管线位置的，不得另行安排管廊以外的管线位置。到 2015 年年底，全省城市地下综合管廊长度力争达到 300 公里以上，2020 年年底力争达到 800 公里以上。积极探索综合管廊投融资、建设维护、有偿使用、运营管理新模式，按照“政府主导、市场化运作”原则，鼓励管线管理单位入股组成股份制公司，联合投资建设综合管廊；或在城市人民政府指导下组成地下综合管廊业主委员会，招标选择建设、运营管理单位。统筹考虑综合管廊建设运行费用、投资回报和管线单位使用成本，合理确定管廊租售价格标准。支持银行业金融机构在有效控制风险的基础上，加大综合管廊等地下管线建设项目信贷投放力度。研究探索政府购买服务协议、特许经营权、收费权等作为银行质押品的政策。制定鼓励、支持社会资本参与综合管廊建设的优惠政策，以政府和社会资本合作方式(PPP）参与综合管廊建设的企业，可以探索通过发行企业债券、中期票据、项目收益债券等市场化方式融资。”

2015 年 7 月 8 日中共山东省委山东省人民政府关于改进和完善城乡规划工作的意见中指出“开发利用城市地下空间。建立健全城市地下空间开发利用协调机制，强化城乡规划主管部门对地下空间开发利用项目的规划管理。开展城市地下空间开发利用数据信息收集整理和地下管线普查，市、县（市）应分别于 2015 年、2018 年年底前完成管网信息管理系统建设。各地要成立地下空间（管道）运营公司，负责地下空间建设、管理和运营。新区建设、旧城改造和道路新（改、扩）建，应在重要地段和管线密集区建设地下综合管廊，力争到 2020 年全省地下综合管廊达到 800 公里以上。”（鲁发〔2015〕7 号）。

2015 年 12 月 8 日山东省人民政府办公厅印发了关于贯彻国办发【2015】61 号文件推进城市地下综合管廊建设的是实施意见（鲁政办发[2015]56 号文）。文件提出了“到 2020 年年底，全省建成标准地下综合管廊长度力争达到 800 公里以上。按照各市综合经济实力和城市规模，“十三五”期间，济南市和青岛市分别建成 60-公里以上，淄博、烟台、潍坊、济宁、临沂等市分别建成 40 公里以上，枣庄、东营、泰安、威海、日照、莱芜、德州、聊城、滨州、菏泽等市分别建成 30 公里以上，逐步提高城市道路配建地下综合管廊的比例，有效解决反复开挖路面的“马路拉链”问题，切实提高管线安全水平和防灾抗灾能力，基本消除主要街道蜘蛛网式架空线，城市地面景观明显好转“的目标。

2017 年 6 月 13 日，山东省住房和城乡建设厅、省发改委等部门共同下发《关于推进地下管线纳入城市地下综合管廊的意见》（以下简称《意见》），《意见》规定，已建有管廊的区域内所有管线原则上必须入廊，不得再另行安排管廊以外的管线位置。既有管线应根据实际需要结合管线改造逐步迁移至管廊;新建管线应按照区域内管廊专项规划要求敷设于管廊内。各地要统筹安排管廊管线规划和年度建设计划。

2018 年 2 月 2 日，《山东省人民政府办公厅关于贯彻国办发〔2015〕61 号文件推进城市地下综合管廊建设的实施意见》（鲁政办发〔2015〕56 号）发布，贯彻落实全面做好城市地下综

合管廊工程（以下简称管廊）建设管理工作，确保管廊工程质量和安全。确立实现严格项目建设程序管理；规范项目勘察与设计管理；强化项目施工现场管控；注重项目运营维护管理；以及落实项目监督管理责任的整体目标。

2021 年 5 月 14 日，为加快补齐城市地下市政基础设施短板，提高城市综合承载能力和安全发展水平，经省政府同意，省住房城乡建设厅等部门（单位）现就贯彻落实《住房城乡建设部关于加强城市地下市政基础设施建设的指导意见》提出实施意见。其中主要包括推动地下市政基础设施系统化建设，其中包括地下管线（管廊）等各类基础设施规划和建设，要符合国土空间规划和地下空间开发利用专项规划确定的城市地下空间分层分区和协调联通的管控要求，并相互统筹协调衔接，促进设施高效安全运行和空间集约利用。地下市政基础设施与地面构筑物、设施等一体化考虑，协同建设，促进地下设施之间竖向合理分层布局、横向紧密衔接。

2022 年 5 月 27 日，山东省自然资源厅发布关于向社会公开征求《山东省地下综合管廊管理规定（征求意见稿）》意见的公告，为规范地下综合管廊规划、建设、运营管理工作，集约高效利用地下空间，提高城镇承载能力和韧性水平，根据《民法典》《土地管理法》《城乡规划法》《不动产登记暂行条例》《城市道路管理条例》等法律法规，结合本省实际，制定本规定。本规定适用于本省行政区域内地下综合管廊的规划、建设、确权登记、运营、维护等相关管理活动。

3.2.2 经济条件分析

建设综合管廊，由于建设经费庞大，选择适当时机有其经济上的必要性。国内最早的综合管廊建设于 1958 年，为北京天安门广场下设的综合管廊，当时人均 GDP 为 131 美元，该条综合管廊的建设多为安全等其他方面需求而成。

21 世纪以来，国内综合管廊建设进入高潮，2001-2005 年，上海、广州、深圳等地建设综合管廊，当时的人均 GDP 水平为 4000~6000 美元。

近年来，商河县随着产业结构不断调整，经济总量不断提高，表现出良好的经济发展势头。2021 年全县实现地区生产总值 208.48 亿元，名义增长 15.1%，按可比价格计算，同比增长 9.2%。分别高于国家、省、市 1.1 个、0.9 个和 2.0 个百分点。其中，第一产业增加值 56.12 亿元，增长 10.1%；第二产业增加值 64.21 亿元，增长 13.6%，第三产业增加值 88.15 亿元，增长 5.8%，县域经济争先进位效果显著。随着商河县城市空间拓展，产业优化，在区域的竞争力将得到加强，经济发展前景十分广阔，城市有足够的财力投入到综合管廊建设。

根据国外发达国家发展经验，当人均 GDP 大于 1000 美元时，城市具备开发利用地下空间的条件。商河县按常住人口计算，2021 年全县人均生产总值达 3.2575 万元，折合美元为 4492 美元 （按照利率 7.24：1），人均 GDP 水平已超过上海等地综合管廊始建时水平，表明在经济发展水平上，已经达到支持综合管廊建设时机。

考虑综合管廊经济上的可行性，比较“综合管廊建设费用”与“各管线自行铺设成本”得高低。根据国内城市建设运行经验分析，各管线单位自行铺设的费用加上管线搬迁费，路面破损补偿费、建设后的检修、维护和渗漏损失，总费用高于综合管廊的费用，再加上综合管廊可以避免道路重复开挖，整合地下、地下空间，节省土地，因此，综合管廊具有经济效益和社会效益的潜力。

综合管廊作为地下空间利用的重要组成部分，同时，城市面临地下情况不清、空间资源浪费、道路重复开挖、管线安全事故频发等社会问题。城市地下综合管廊建设的需求迫切。

3.2.3 人口与用地条件分析

商河县地处京津冀、现代化济南都市圈、济南新旧动能转换起步区交汇辐射地带。商河县具有鲜明的特色优势，是华北地区最大的地热存储地、济南市打造“中国温泉之都”品牌的重要承载地，是济南市首个全国绿化模范县、国家级生态县、国家生态文明建设示范县。 未来城市的人口发展和土地利用是综合管廊需求分析的前提和基础。

（1）用地发展

根据商河县总体规划可知，商河县规划中心城区各功能区中，西部新城生活服务区、北部老城生活服务区和南部老城生活服务区位于中心城区中部，由东西向生态绿廊联系，北部为生态农业旅游区和传统产业发展区，南部为新兴产业研发区和温泉农业观光旅游区，西部为特色小镇旅游区，各功能区通过南北向的商西路，东西向的明辉路、银河路联系起来。

（2）人口发展

随着城市结构和布局的发展，人口的地域分布具有明显的集聚性特征，中心城的中心性不断增强，这表明人口有进一步向中心城集中的趋势，符合城市人口地域分布的一般规律。近期

中心城区人口规模达到 15 万人；远期中心城区人口规模达到 30 万人，城镇化率和人口密度逐渐提高。较高人口密度带来的道路、市政基础设施、地下空间等资源的紧张，商河县中心城区人口密度达到了我们国家大城市建设地下综合管廊时的标准。

综合以上各种因素，可见商河县已经具备适合兴建综合管廊的城市化进程，经济发展水平也已经为综合管廊的建设提供了必要的条件。

3.2.4 地质与水文条件分析

（1）地质条件

商河县属华北冲积平原，境内无高山和丘陵。地势平缓，自西南向东北缓缓倾斜，地面坡降为 1/5000～1/10000 之间。最高点为贾庄镇小寺村，海拔 17.10 米；最低点为韩庙乡红庙洼，海拔 8.94 米，高低相差 8.16 米。历史上由于黄河多次漫溢溃决和淤淀不匀，遗留下 5 条古河道高地带，在古河道间形成了坡地和洼地。高地、坡地、洼地相间分布，洼地星罗棋布全境，素有 72 洼之称。

全县有河滩高地、高坡地、平坡地、洼坡地、浅平洼地、沙质河槽地 6 个地貌类型。

商河县的地质构造位置在惠民凹陷中部。惠民凹陷的构造分布是一隆、两洼、南斜坡的格局。一隆，即惠民凹陷中央隆起带。西起陈庄，经萧庄、盘河、临邑、商河、沙河街到林樊家，呈北东东走向，长 150 公里，宽 10-16 公里。商河县境内的贾庄镇、许商办事处、孙集乡、沙河镇及其北乡镇，位于中央隆起带中部。两洼，即在中央隆起带南北两侧的惠民凹陷北部洼陷带和惠民凹陷南部洼陷带，商河县的玉皇庙镇、许商办事处、孙集乡、郑路镇、展家及其以南等乡镇位于南部凹陷带中部。南斜坡，位于惠民凹陷南部洼陷带以南，即惠民凹陷南部边缘斜坡带，在县境南部边缘及以南。

惠民凹陷内构造活动较强烈，发育着受基底断裂控制的两大断裂体系。中央隆起带上展布着北东东断裂体系，形成三个帚状段，马寨到商河，商河到淄角镇段部分或全部位于商河县境；南部斜坡边缘上展布着北东东断裂体系，其中夏口至白桥一带、营子街至玉皇庙断层部分在商河县境内。

商河的地层和惠民凹陷一致，有古生界寒武系、奥陶系薄层灰岩，石炭系和二迭系的沙岩，泥质页岩和灰岩煤线地层，也有中生界侏界系和白垩系。侏界系是紫色砂岩等，白垩系是红色粘土等地层。新生界始新统孔店组砂四段，岩性为一套巨厚的砂岩、泥岩五层，厚度在 2000 米以上。地层沉积有些缺失。

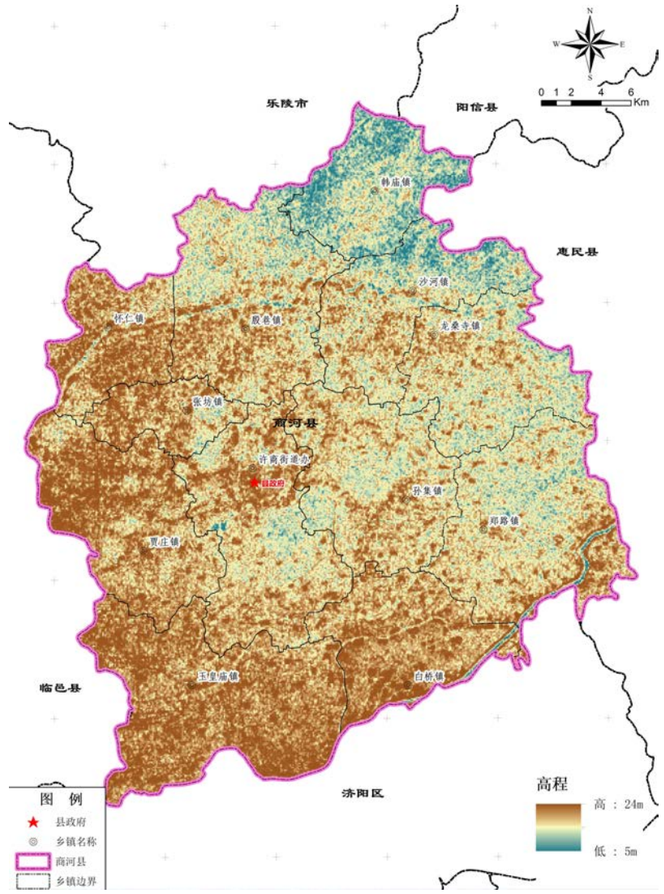

图 3.2-1 商河县地形高程图

（2）水文

商河县境内有徒骇河、德惠新河两大水系和引黄输水渠水利工程，构成引水灌溉和防洪排涝的骨干体系。其中徒骇河水系的支流有徒骇河故道、土马河、清水干沟、沙河，1990 年流域面积 349.24 平方公里，占全县总面积的 30%。德惠新河水系支流有商西河、商中河、改碱河、商东河，1990 年流域面积 813.43 平方公里，占全县总面积的 70%。商河县为邢家渡引黄灌区，渠道引黄闸在济阳县境。引黄输水渠是一地下渠，从二级沉沙池溢流堰起至商中河，全长 18.67 公里。河底高程 11.67-8.46 米，河底宽 11 米，设计流量 25 立方米/秒。

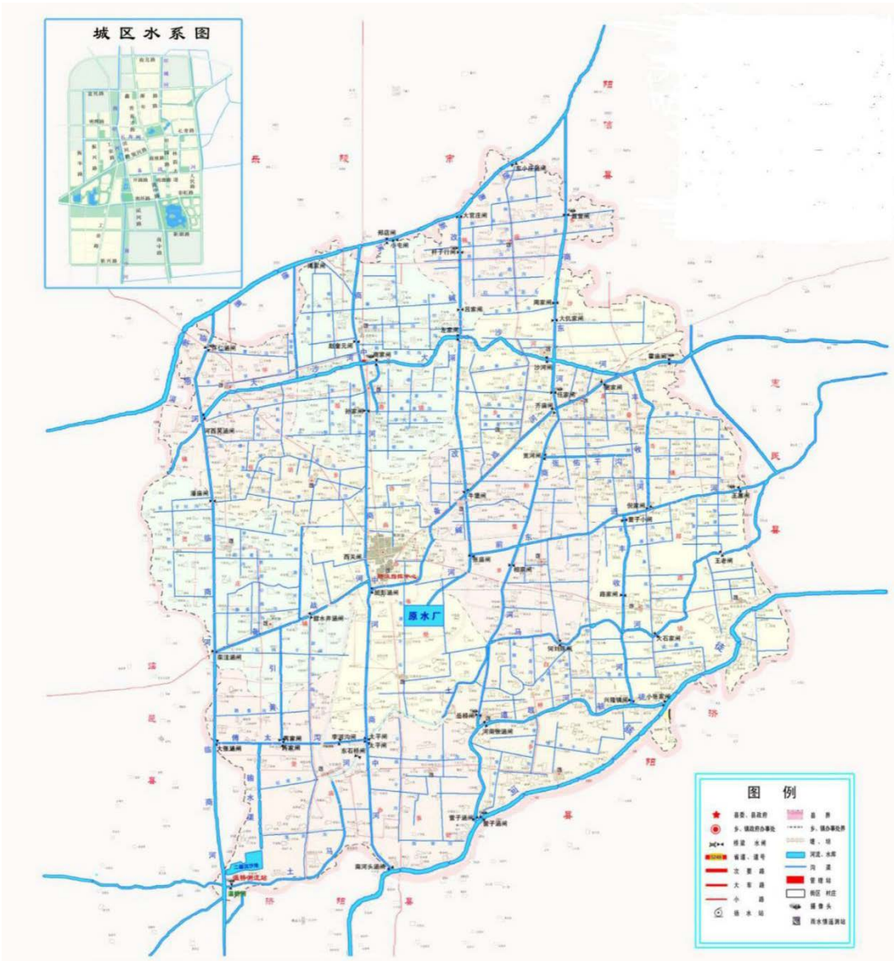

图 3.2-2 商河县水系图

1）德惠新河

1968-1970 年开挖，因贯穿德州、惠民两地区而得名。起源于平原马洪干沟。自怀仁镇玉皇庙村西南入境，流经商河县及乐陵市边界，至韩庙乡买虎站东北出境入乐陵市。境内长 21 公里，河床底宽 52 米，深 5-6 米，径流量 254.34 米/秒，流域面积 813.43 平方公里，为境内商西、商中、改碱、商东四河的唯一排水河道。可解除商东以西 813.41 平方公里的洪涝威胁，排涝流量 175-282 立方米/秒，防洪流量 264-414 立方米/秒。

2）商西河

又名临商河，因处商河、临邑两县交界处而得名。1969-1970 年开挖。自玉皇庙镇温桥西入县境，上游经临邑部分村庄后至玉皇庙镇大张家重入县境，流经玉皇庙、贾庄、胡集、张坊和怀仁 5 个乡镇，于乐陵市奎台乡宋家村东入德惠河。长 28 公里，流域面积 343 平方公里。河床底宽 9-15 米，河底高程 11.32-6.2 米，排涝水位 11.4 米，流量 123.7 立方米/秒，为贯通县境中部的排灌中枢。

3）商中河

又名跃进河，纵穿县境中部，1958 年开挖。上游自徒骇河南河头，向北穿土马河、沙河至乐陵县郑店南入德惠新河，全长 39.2 公里。流域面积 434.3 平方公里。

4）商东河

因位于县境东部，故名。1969-1970 年开挖。系德惠新河和徒骇河两流域的分界河道。南起岳桥乡岳桥村西徒骇河故道，北至韩庙乡聂家营，于阳信县入德惠新河。县内流经岳桥、孙集、龙桑寺、沙河、韩庙 5 个乡镇。长 35.5 公里，流域面积 232.2 平方公里。河底高程 9.98-4.81 米，河底宽 6-17 米，排涝水位 8.01 米，流量 69.2 立方米/秒。为县境东部重要的排灌河道。

5）改碱河

因可除涝改碱而得名。开挖于 1978 年，1983 年挖成。源于清水洼，流向东北，在孙集乡张庙村东转向北，过垦禹公路、沙河后于韩庙乡大官庄西入德惠新河。长 27.05 公里，河底高程 9.71-5.6 米，河底宽 3-6 米，排涝水位 12.4-9.2 米，流量 42.4 立方米/秒，流域面积 136.4 平方公里。是县境北部商中、商东两河之间的排灌河道。

根通过对商河县经济发展水平、城市化进程、人口密度、地质水文条件以及城市发展建设情况等各方面分析，商河县均具备了建设综合管廊的条件，所以商河县全面开展综合管廊建设是可行的。

第四章 规划目标和规模

4.1 规划目标

结合商河县城市发展建设，构建功能完善、安全可靠、集约高效的综合管廊网络体系，保障城市安全运行、促进城市经济增长，改善城市综合环境，推进技术进步和体制机制创新，为地下管线科学有序建设提供依据。为商河县打造一个科学、先进、适宜、安全、集约型得综合管廊体系，改善市政基础设施状况，支撑城市可持续发展。

4.2 建设需求分析

综合管廊的建设规模按需求确定。需求主要取决于以下四个方面：

一是道路交通的需求，道路交通量较大，不宜反复开挖的路段宜建综合管廊。

二是管线建设的需求，新建、改造管线量比较大，道路宽度难以满足多种管线直埋的区域。

三是周边地块开发需求，近期要改造和新建的城区，开发强度比较大的区域宜建综合管廊。

四是地下空间的需求，城市中心区、商业中心，地下空间有限的区域优先建设综合管廊。

4.2.1 道路需求分析

商河县路网以南北向的商中路、东北-西南向的银河路组成的十字轴线向四周发育，基本形成了以东西向的富民路、青年路、明辉路、长青路、彩虹路、新湖街、新兴街；南北向的滨湖路、商中路、兴隆街、天园路为骨架的方格网形式的城市道路网络。北部老城区路网密度为 6.06 km/km2。由于历史沿革，道路设施配套相对完善，道路网络布局基本合理；南部开发区为近年重点发展区域，大部分为新开发地块，路网较为稀疏，已建成道路等级和指标相对较低。

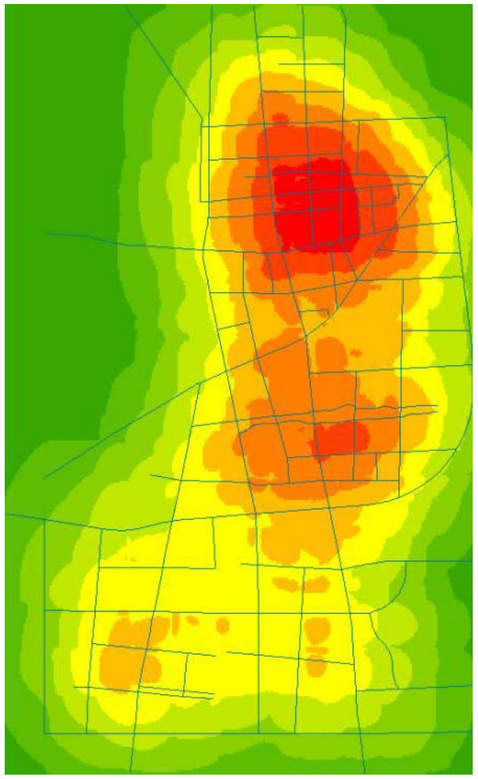

图 4. 2-1 商河县路网密度分析图

交通流量主要集中在富民路、明辉路、银河路、温泉路、商东路、商中路、商西路等道路路段上，道路之间交叉的交叉口流量均较大。

南部开发区近期重点开发，主要道路有新湖街和新兴街，新兴街往东通往商河高铁站。从道路宽度来看，富民路红线宽度 40 米、明辉路红线宽度 30-40 米、银河路红线宽度 36 米、温泉路红线宽度 40 米、商东路红线宽度 40-60 米、商中路红线宽度 40 米、商西路红线宽度 40 米，新湖街红线宽度 36 米，新兴街红线宽度 22 米。其中商中路、商西路、明辉路、银河路为通道干线，道路内设有公交专用道，城市客运走廊与机动车客流走廊高度叠加。交通流量大的区域，不同单位直埋管线维修时需反复开挖路面，对城市交通影响很大。

4.2.2 管线干管布局

4.2.2.1 供水

通过对城市总体规划及供水专项规划及水务专项规划管线的梳理和整合，中心城范围规划供水主管线规格在 DN150~DN800 之间，城市供水主干管主要布置于城市主干路网，干管间距为 500—800 米，规划供水干管为 DN600mm，次干管为 DN300-600mm，支管为 DN150-300mm。

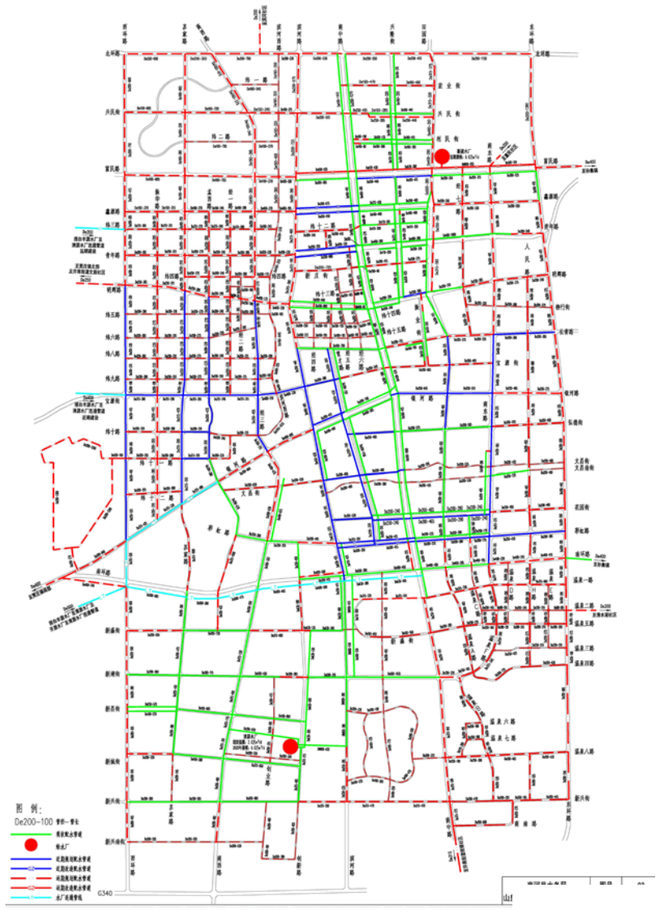

图 4. 2-2 商河县供水管网规划图

交流流量较大的几个主干路上均铺设有供水干管，富民路（滨河路以西）为 DN160，富民路（滨河路以东）为双侧管网布置，沿新建水厂一侧主干管为 DN500-800，另一侧支管为 DN200。明辉路（商西路以西）为 DN250，明辉路（商西路以东）为 DN200-400。银河路供水管径为 DN250-400。温泉路供水管径为 DN400-500。商中路供水管道为双侧布置，一侧为 DN500，一侧为 DN200。商西路供水管径为 DN200-350。南侧新湖街供水管径为 DN200-500，新兴街为 DN200-315。供水干管纳入城市综合管廊有利于提高中心城区供水的可靠性和安全性。

4.2.2.2 污水

根据城市总体规划区域划分，商河县主城区污水服务范围划分为 4 个污水汇水区域，3 个污水处理系统。

A 区：服务范围为商中路、银河路、西环路以东，商中路以西、新兴街以北，北环路以南区域，汇水面积为 1000.75hm^2。规划对采用雨污分流制，规划利用现状滨河路污水干管，收集商中河两侧污水，统一汇入北部商中路主干管，最终进入商河县污水处理厂处理。

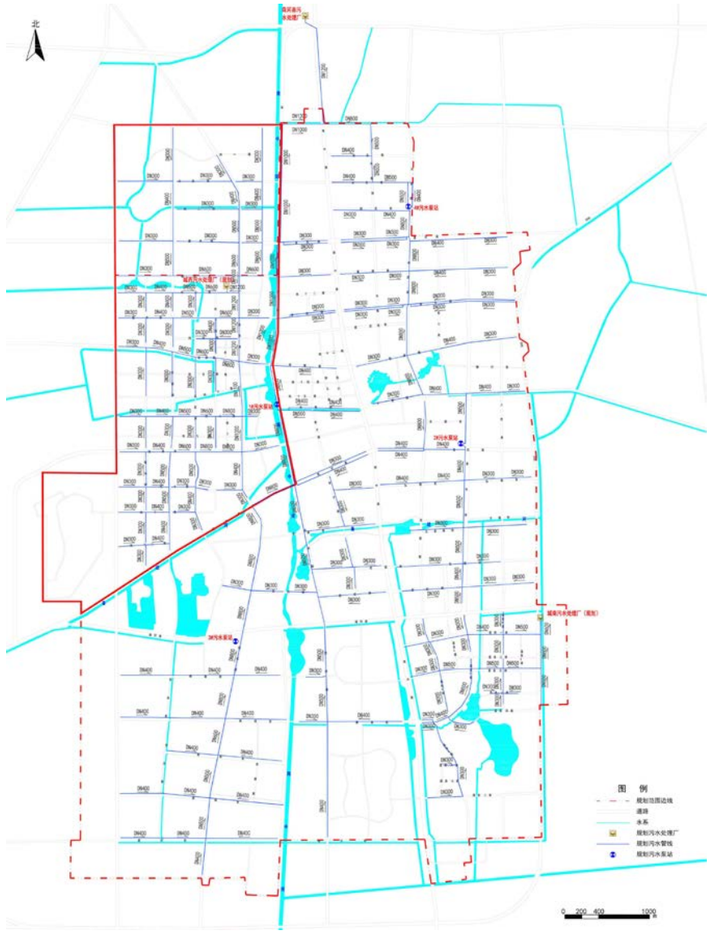

图 4. 2-3 中心城区污水管网规划图

B 区：服务范围保持现状管线服务范围不变，即为商中路以东，东环路以西、S316 以北，北环路以南区域，汇水面积 1000.75hm^2。远期规划该区域逐步改为雨污分流制，仍利用现状田

园路、兴隆街污水干管，收集商中路东部污水，统一汇入北部商中路主干管，最终进入商河县污水处理厂处理。

C 区：服务范围为商河县温泉服务业基地片区，即商中路以东，东外环以西，8 号路以北，南环路以南，汇水面积 416.92 hm^2。该片区为商河县主城区新建区域，规划该区域为雨污分流制，片区内建设商河县温泉服务基地污水处理厂（规划）1 座，处理该片区内的污水，污水干管主要沿东环路敷设。

D 区：服务范围为西环路以东，滨河路以西，银河路以北，北环路以南区域，汇水面积 1078.89 hm^2。该区域主要为都市农业用地、居民生活用地等，属新建区域，规划设计为雨污分流制，片区内建设西城区污水处理厂（规划）1 座，处理该片区内的污水，污水干管主要沿西城区商西路敷设。

根据城市总体规划和水务专项规划，商河县中心城范围内的现状和新建污水管道均为重力流管道，为减少地下综合管廊埋深和造价，除非地下综合管廊的埋深和坡度能够满足新建或改造污水管道的埋深和坡度等要求，否则不宜将污水管道纳入综合管廊中。

4.2.2.3 电力

根据商河县总体规划可知，中心城区电压等级为 110KV、10KV、380V（220V）三个等级，其中 110KV 是中心城区的主要电源，为保证其输电的可靠性，远期中心城区形成 110KV 环状电网。穿越建城区的高压线路采用地埋敷设形式，其它线路采用架空敷设形式。中心城区内当采用单杆塔多回垂直排列方式时，220KV 高压架空电力线路走廊宽度为 45 米，110KV 为 30 米。对现状的影响建设用地布局的高压线路进行整合，结合交通廊道形成综合供电廊道，廊道内至少预留 2 条及以上的高压线路通道，实现高压走廊的高效利用。供电廊道应与旅游干线、景观轴线分离。商业区、居民集中区及景观敏感地带的 110KV 线路宜采用电缆埋地敷设，其他区域可架空敷设，35KV 及 35KV 以下高压管线原则上要求埋地敷设。

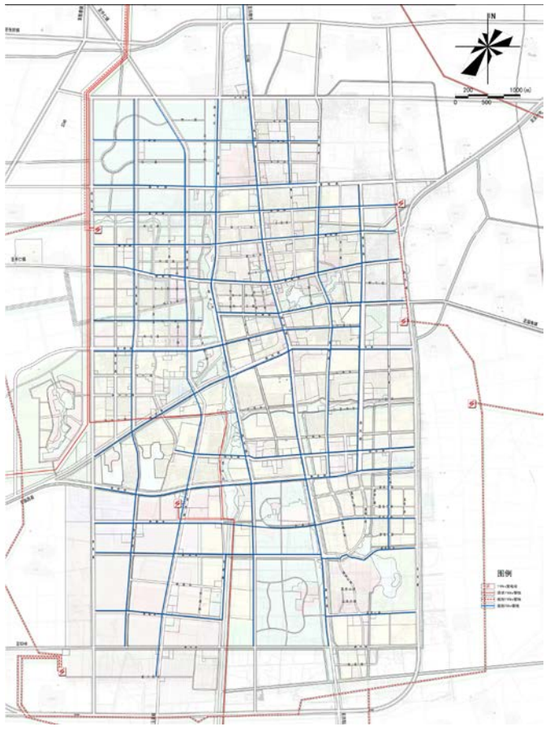

图 4. 2-4 中心城区电力管规划图

中心城区范围内的 110KV 以下电力线路均采用地下敷设方式，由于电力电缆数量多，是最适合纳入综合管廊的地下管线之一，因此设有地下综合管廊的新建或改造道路均应将电力线路纳入综合管廊。通信线路与电力线路类似，也应尽可能纳入地下综合管廊。

4.2.2.4 燃气

通过对燃气专项规划及现状燃气管线的梳理和整合，中心城范围规划燃气干管，沿主要道路布置，管线规格为中压及以上管线，管线管径在 DN110 以上。主城区燃气干管形成环网，保障供气安全。

根据燃气专项规划，中心城区范围内新建或改建道路下的燃气管道均为中压或次高压管道，管径均在 DN300 以下，比较适合纳入地下综合管廊，但从安全角度出发，纳入地下综合管廊的燃气管道宜独立成仓。从综合造价来讲，商河县燃气不建议纳入地下综合管廊。

4.2.2.5 供热

通过对供热专项规划及现状供热管线的梳理和整合，主城区将逐渐成以“商西路-鑫源路-商东路-新湖路-银河路”为主的三横两纵环网供热布局，其中商西路规划管径为 DN700-DN600，长度约 5.5km，鑫源路规划管径 DN700-DN500，长度约 2.7km，商东路规划管径为 DN500，长度约 4.3km，新湖路规划管径为 DN600-DN500，长度约 4.0km，主干管如下图所示。另外远期规划第二热源厂出线为 DN900，出线后沿兴民街与滨河街向主城区输送高温水，其中兴民街规划管径为 DN700，长度 1.5km，田园路规划管径 DN700，长度 1.1km。滨河街规划管径为 DN700，长度 1.1km。上述供热管道管径大、沿线开口少、对城市安全供热影响大，纳入地下综合管廊有利于提高商河县中心城区供热可靠性，同时方便管道检修和更换，减少漏损，确保供热安全。

4.2.2.6 管线干管对综合管廊的需求

结合前述分析可以发现：为满足商河县中心城区用水需求，需要在富民路、明辉路、银河路、温泉路、商中路、商西路、新湖街、新兴街布置供水干管。

在富民路、鑫源路、青年路、明辉路、宝源街、银河路、温泉路、新盛街、新湖街、商西路、滨河路、商中路、天源路、商东路等道路下有比较连续的 10KV 及以上地下电缆线路，比较适合建设综合管廊。

在鑫源路、青年路、明辉路、银河路、新湖街、温泉路、商西路、商东路、商东路需要新建供热干管，可结合其建设综合管廊。

因此建议在明辉路、银河路、温泉路、商西路、商中路、新湖街、新兴街等道路下建设综合管廊。

4.3 规划总体规模

规划综合管廊总长度约 27.8km。本工程总投资估算为 30.915 亿元。

近期（至 2025 年）综合管廊建设长度为 10 公里，总投资约 11.34 亿元。

远期（至 2035 年）综合管廊 17.8 公里，总投资约 19.575 亿元。

第五章 综合管廊建设区域分析

5.1 建设区域分析原则

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：

（一）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。

（二）交通流量大、地下管线密集的城市主要道路以及景观道路。

（三）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。

5.1.1 与城市用地规划相协调

综合管廊规划应当与城市用地规划相协调。综合管廊所服务的市政管线主要用于满足城市用地开发所产生的需求，高密度开发的城市区域才会产生对城市基 础设施的高强度需求，从而决定了综合管廊的规划。另外综合管廊的规划建设还 受到城市用地的性质和布局形态的影响。一般而言，城市综合管廊适合设置于城 市中心区、商务区、旧城改造区、人口居住高密度区及工业园区等高密度开发区域。

综合管廊规划需根据土地利用现状情况和土地利用规划，区分城市新建地区、 规划改造地区和现状保留地区。然后，结合规划空间结构和用地开发强度现状及规划，进行综合管廊需求分析，最终得出综合管廊适宜建设区。

通过对商河县中心城区用地功能和空间布局的分析，本次规划将重点研究老城区和新建城区高密度开发区域，这些区域作为城市功能的核心区，是酒店商务、文化休闲、餐饮服务的聚集地，无论是管线的维修还是扩容改造都将带来非常大的社会影响，产生非常大的社会成本。

5.1.2 与市政管线规划相协调

综合管廊的主要服务对象是给水、再生水、雨水及污水、燃气、热力、电力和通信等各类市政专业管线，由于各类市政管线有不同的规划布局、设置要求、服务对象，使得综合管廊的规划必须统筹协调各类市政管线的规划，避免工程实施阶段的矛盾，与各类市政管线规划形成动态反馈和协调，做好管廊容纳管线的研究。

5.1.3 与城市地下空间利用相协调

综合管廊是城市基础设施利用城市浅层空间的新形式，在集约利用城市地下空间的同时，也产生了与其他开发利用地下空间活动的冲突与矛盾。在目前的城市规划建设过程中，往往由于规划时序不同、缺乏规划协调机制等，导致在规划、设计、建设、管理等各环节上综合管廊与城市地铁、城市隧道、地块地下车库开发等城市开发活动存在的不相容、不协调的情况，产生了较大的经济和社会损失。

5.1.4 与城市建设时序相协调

综合管廊一次性投资巨大，难以分期实施。从支持城市发展的角度，综合管廊需要超前建设；从降低建设成本的角度，综合管廊与城市道路同步建设最优。综合管廊的建设时机很重要，尽量与道路新建或改扩建工程、地下空间开发、旧城改造等建设同步。结合管廊的布局规划，统筹安排建设时序，及时组织管线入廊，与城市区域开发的建设时序相协调。

5.2 城市综合管廊建设区域分析

5.2.1 建设区域分析

根据商河县城市总体规划的空间布局，规划空间功能结构形成“一带穿城，一核支撑，双心带动；绿廊维系，八区分布，多点均衡”的空间结构。

“一带穿城，一核支撑”：一带指商中河滨河绿化景观带，形成一河两岸的城市特色景观；一核指城市综合服务核心，为商河县政治、经济、文化中心，是商河协调区域发展、强化城市职能的核心载体。

“双心带动，绿廊维系”：城市综合服务核心包括城市公共服务核心和城市绿化景观核心，位于中心城区的西侧与东侧。城市公共服务核心承担城市行政、商业商务以及文化休闲等职能；城市绿化景观核心承担城市生态绿化以及休闲娱乐等职能。两个核心分别带动周边地区的发展，由一条绿廊维系关联。

“八区分布，多点均衡”：八区指北部的传统产业发展区和生态农业旅游区、中部的三处主城生活服务区、南部的新兴产业研发区及温泉农业观光旅游区，多个居住区中心均衡分布在中心城区内部。

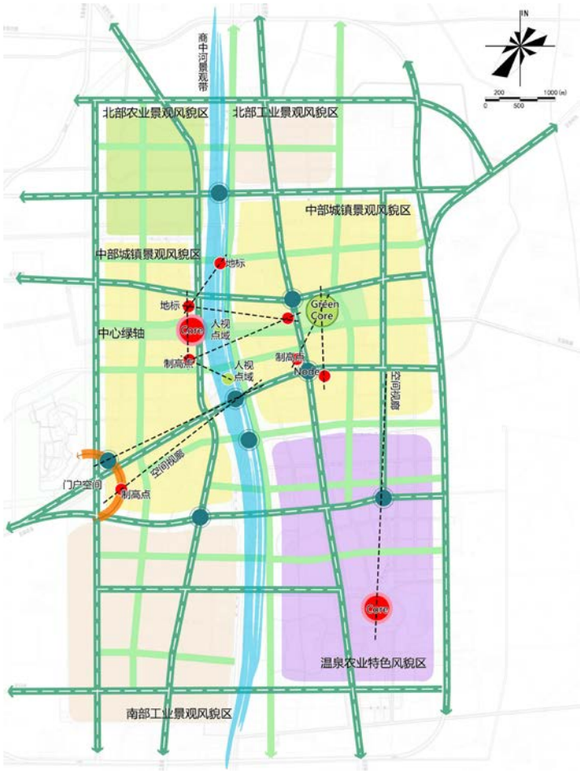

图 5.2-1 商河县中心城城市设计图

根据商河县城市总体规划，建设重点主要在以下几个方面：

（1）旧城改造

加快城中村改造，包括拆除居民区违章建筑和临时建筑，拆围见绿，打通道路。

完善旧城区功能，增加配套公共服务设施，增加绿地和城市开敞空间。完善旧城区道路系统，加强交通管理与组织，增加静态交通设施。

（2）新区建设

启动南部老城生活服务区和产业研发区的建设，沿商中河继续打造贯通南北的城市景观轴线，结合温泉观光、特色小镇的建设增加公共服务设施用地，配套建设商业商务用地和大型城市公园，形成具有一定规模和档次，购物环境舒适的现代化市级商务、商业中心，期间布置居住用地，增加新区人气活力。

在商中河滨河景观带两侧建设集中的居住区以及部分养老、休闲、度假服务用地，推进老城居住中心向南部新区的发展。形成“双心”带动的空间结构。

（3）产业发展

商河县规划围绕现代高效农业、高端医药化工、智能制造与高端装备、文化旅游、温泉医疗康养五大主导产业推动企业加大技术改造力度，扩大生产规模。搞好现有工业区内部挖潜，推动北部传统生态农业旅游区和南部温泉温泉观光旅游区及新兴产业研发区，节约土地资源，提高土地利用的集约化程度。

根据综合管廊建设区域分析原则及商河县总体规划中的空间布局和建设重点，老城提升区、新城区发展和滨河景观带列入商河县重点建设区域，划为综合管廊适宜建设区。商河县北部生态农业旅游区及南部温泉旅游区和南部工业研发产城融合区划为综合管廊谨慎建设区。

南北老城生活服务区商业比较繁华、人口比较密集、交通流量大，空中“蜘蛛网”比较繁多，结合架空缆线入地的要求，适宜建设综合管廊。西部新城生活服务区即商中河景观带以西以西，属于规划建设区域，规划开发强度比较大，商业比较繁华，适宜建设综合管廊。

5.2.2 适宜建设区域分析

通过对影响因素的分析，综合考虑城市土地现状利用、城市用地规划、城市开发强度、城市空间结构规划、道路交通规划、市政管线规划等方面的影响，结合综合管廊建设的相关标准，分析提出以下综合管廊适宜建设区域，即：

（1）老城提升区

北起富民路，南至温泉路，西起滨河路，东至商东路。

老城区现状商业和居住比较集中，人口密集，交通压力比较大，地上架空缆线及地下埋设管线比较密集，现状部分给水管道需要改造、部分路段需要新铺热力（高温水介质）管道以及架空缆线需要入地，为综合管廊建设提供了必要性和可行性。

（2）新城生活服务区

北起鑫源路，南至温泉路，西起西环路、东滨河路。

该片区规划商业和居住比较集中，人口密集，交通流量比较大，现状部分路段需要新建或改造新铺给水管道、部分路段需要新铺热力（高温水介质）管道以及架空缆线需要入地，为综合管廊建设提供了必要性和可行性。

（3）南部新兴产业发展区

北起新湖街，南至新兴街，西起西环路，东至东环路。

该片区远期产业发展区域，规划有商业中心和科研教育用地，后期结合商河县高铁站的建设必将吸引部分人口，成为产城融合发展的城市新组团，交通流量也会随之增大。综合管廊建设区域规划和道路路网规划，该区域也应考虑为远期综合管廊建设区域。而该区域现状道路等配套市政基础设施还未建设，也为综合管廊建设提供了必要性和可行性。

5.3 适宜建设区域综合管廊线位分析

商河县适宜建设综合管廊的道路主要包括以下四类：

（1）城市主干道或景观道路：在交通运输繁忙及工程管线设施较多的城市交通性主干道，为避免反复开挖路面、影响城市交通，宜建设市政综合管廊。如温泉路、商中路、银河路等。

（2）电力通道：拟建电力通道或规划超高压架空线落地段，可考虑结合其它市政管线布设综合管廊，提高管廊经济性。如商西路、温泉路、新兴街、新湖街等。

（3）道路改造、管线改造：在旧城改造建设过程中，结合架空线路入地改造、旧管道改造、维修更新，尽可能建设市政管廊。商西路、商中路、滨河路等。

（4）重要节点：不宜开挖路面的路段、广场或主要道路的交叉处、需同时敷设两种以上工程管线及多回路电缆的道路、道路与铁路或河流的交叉处，可结合实 际情况适当选择。如商中路、商西路、明辉路、温泉路等。

第六章 系统布局规划

6.1 指导思想

综合管廊规划应符合“将城市规划、建筑、社会与经济发展、城市景观、技术、基础设施、道路交通等方面尽早地、有效地统一起来”的指导思想。

综合管廊规划应结合城市地下管线现状，在城市道路、轨道交通、给水、雨水、污水、再生水、天然气、热力、电力、通信、地下空间利用等专项规划以及地下管线综合规划的基础上，确定综合管廊的布局。

综合管廊还应与地下交通、地下商业开发、地下人防设施及其它相关建设项目相协调。

6.2 布局原则

（1） 结合老城区道路改造、扩建、城市更新建设有序建设地下综合管廊。

（2） 结合重要功能地块、结合管线规划布局，同步建设地下综合管廊。

（3） 结合新城区开发，系统规划建设地下综合管廊。

综合管廊是新型的市政基础设施，目的是为了节约、集约用地，减少道路重 复开挖，应该建设在城市开发强度大的地区或道路交通运输繁忙、不宜开挖的地区。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，以便充分发挥综合管廊的优势。

综合管廊是一项新型的市政设施，它必然服务于周边的地块，它的目的是为了集约土地、减少二次开挖，那么它就必然应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，所以在综合管廊的系统布置上也必然应该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。

6.3 平面布局

综合管廊规划需结合相关规划，并考虑一定的远期预留，本着“高效、经济、 适度、实用”的布置原则，综合管廊的重点研究区域为：核心服务区域、管线接入接出较频繁、扩容可能性较大的区域，管线集中的道路。

本规划在充分分析总体规划和各专项规划的基础上，根据用地结构、布局形态，结合道路交通、各市政管线等规划以及综合管廊适宜建设区分析，在商河县县构建干支混合型管廊及缆线管廊二级系统，形成以明辉路、银河路、温泉路、商中路、商西路为主体的“三横两纵”的干支线混和型的综合管廊体系连接整个中心城区，再通过其余缆线管廊形成有效联系，形成“纵横互通、均衡布局” 的综合管廊系统。

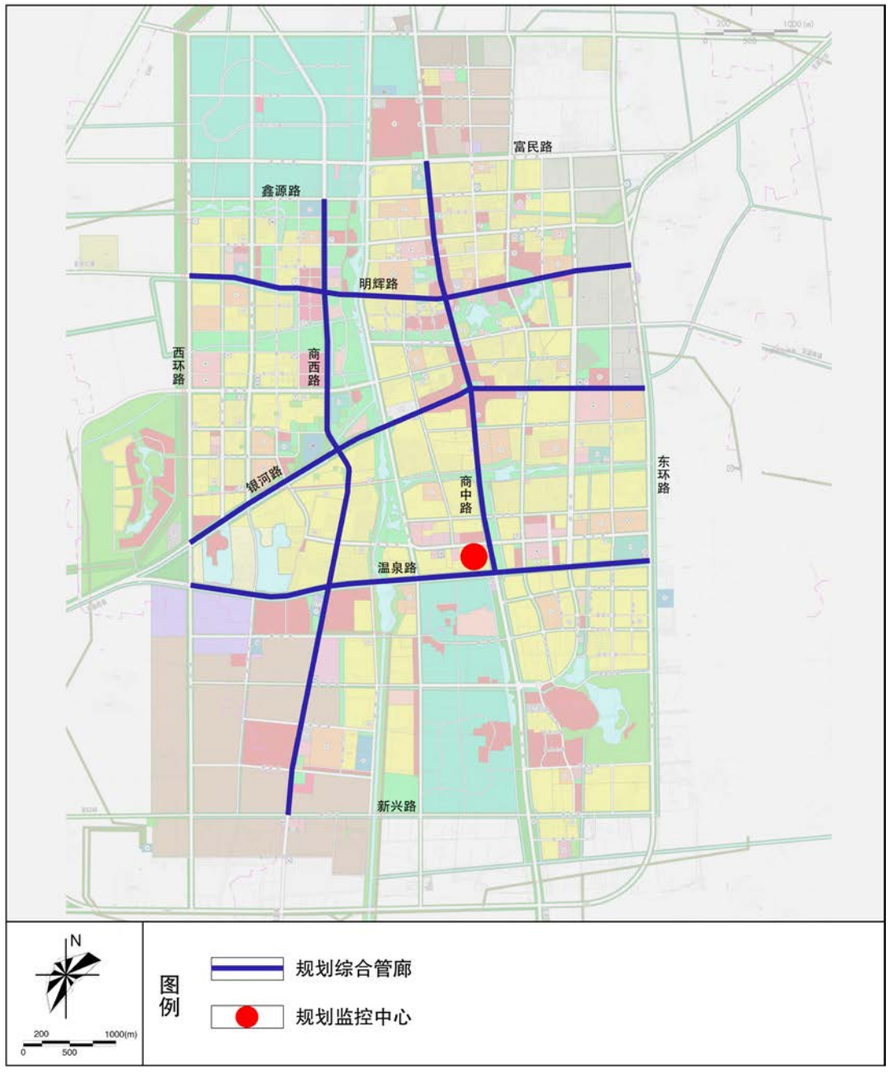

图 6.3-1 商河县综合管廊系统布局图

（1） 明辉路

明辉路规划形成北部东西向干支混合线管廊通道。明辉路为西部新城服务区的规划主干道，向东又通往东部老城区，所以在后期比是一条交通流量比较大的道路。规划该条道路列为综合管廊建设计划可有效解决老城区提升改造和新城区发展建设中的道路改建和新建问题。可以加速老城区和新城区的衔接融合。可将打通东西向的热力输送通道，将现状老城区热源供应输送至西部新城，保障城县城西部供热安全；打通东西部的输电通道，将大量的外部电力输送给城市，加强供电可靠性；使西部和东部供水分区的水源相互连通，进一步提高西部和东部供水分区的水源可靠性。

（2） 银河路

银河路规划有主要的热力管道，和热源厂，热力主管道在 DN800 既是东西向的主要输送管道，也是南北向干管的接入热源主管。银河路两侧建筑密度也比较大，后期城市更新和市政改建扩容都不宜反复开挖道路，所以建议规划建设地下综合管廊。

（3） 温泉路

规划温泉路西起银河路，东至东环路，道路全长 5900m，红线宽度 40m，规划为城市主干路，道路南侧绿线 8~20m，北侧绿线 20m。道路沿线分别与西环路、商西路、商中路、田园路、商东路以及东环路等南北向主通道相交。商河城区近年来以向南发展为主，温泉路周边相继建成市民服务中心、法院、金融中心、彩虹小区等人口密集的办公及居住场所，周边交通发生量及吸引量日趋接近规划水平，现状双向两车道，机非混行的通行模式已不足以满足通行的需要。

温泉路位于商河县中心城区南部，为规划“一环四横三纵”交通性主干路网中“四横”其中的一条主干路，温泉路作为高速引线的延伸线，同时具有连通 G2 高速商河出入口的重要主要作用。温泉路南部市政配套不够完善，建成后可成为南部市政管线建设的基础。

（4） 商西路

商西路是西部新城南北向重要的交通干道，交通繁忙，两侧用地开发强度很高，管线需求旺盛，建议综合管线建设同步实施综合管廊，局部地段结合需求先期实施。形成西部新城服务区南北向路干线综合管廊，沿途辐射商河县南北向西部主要组团的高强度开发区域。

（5） 商中路

商中路是东部老城东西向重要的交通干道，居住、文教、综合服务功能为主，交通繁忙，两侧用地开发强度很高，管线需求旺盛，建议综合管线建设同步实施综合管廊。后期城市更新和市政改建扩容都不宜反复开挖道路，所以建议规划建设地下综合管廊。

6.4 综合管廊服务范围

遵循城市发展规律，按照规划期限，分成两个阶段分析综合管廊的服务范围。

近期（至 2025 年）在现状综合管线和道路建设的基础上，近期综合管廊新建 10 公里。主要为温泉路干支混合综合管廊、商西路（鑫源路到文昌街）干支混合综合管廊以及明辉路（西环路到滨河路）干支线综合管廊。可以承担起西部新城服务区，南部东西城市组团连接输送等市政管线配套服务。

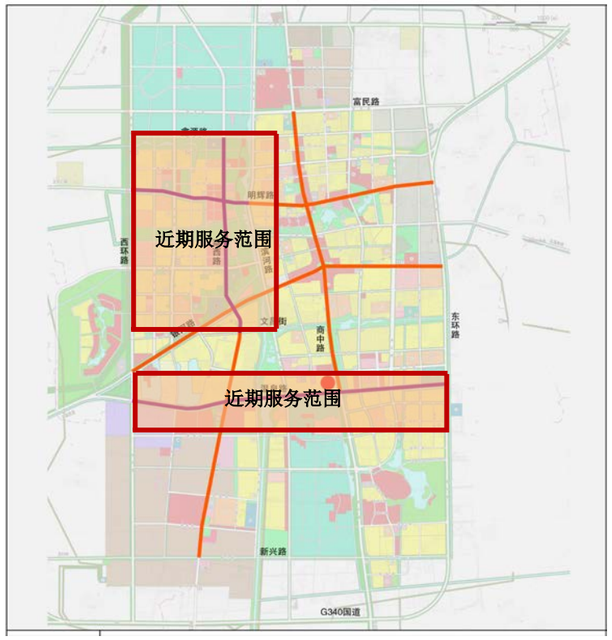

图 6.4-1 近期综合管廊服务范围图

远期（至 2035 年）建设银河路干支混合综合管廊，延伸近期管廊，将明辉路综合管廊延伸至东环路，将商西路综合管廊延伸至新兴街，增加缆线管廊的建设，扩大综合管廊的规模，新建综合管廊 17.8 公里，远期覆盖范围主要增加了东部老城核心区，连通了东西新老城区的市政管网，将近期、远期管网达成系统，均匀覆盖商河县中心城区，服务面积和人口进一步增加。

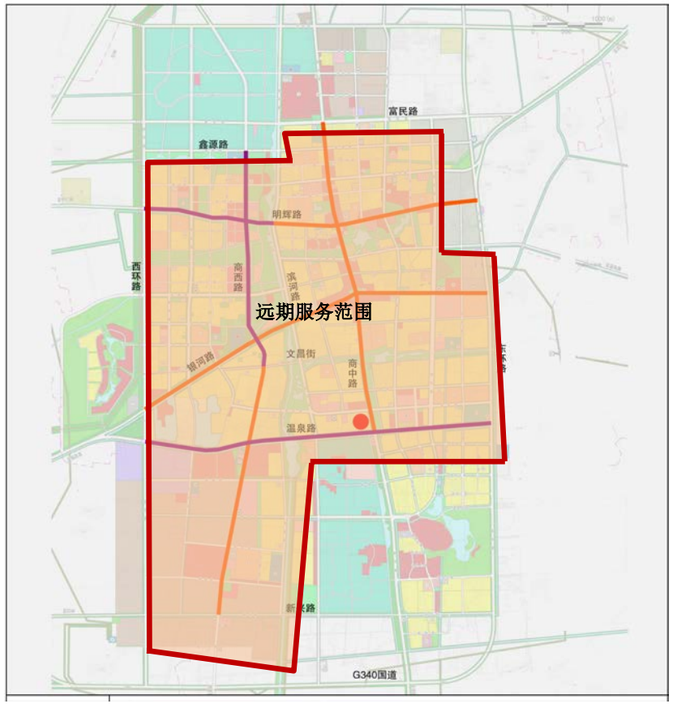

图 6.4-2 远期综合管廊服务范围图

第七章 管线入廊分析

7.1 管线入廊原则

城市综合管廊一般包含电力、给水、通信三大类管道，可将供热管道纳入其中，雨水管道、污水管道等重力流管线由于地势原因，难以结合管廊设置，仅在地面坡度较好的地区设置，并充分考虑设计标准、防灾安全等方面的需求。

燃气管线纳入综合管廊后会造成管廊安全等级提高很多，在采取可靠保护措施后可以将其纳入管廊中，一般单仓敷设。

因此结合济商河县实际，综合管廊纳入管线种类如下：

（1）电力管线设置独立的电力舱，分为单侧支架或双侧支架形式。

（2）通信、给水、中水、热力四类管线设置综合舱。

7.2 管线入廊分析

在分析现状管线建设情况的基础上，结合各专业管线专线规划及道路两侧用地规划，充分论证近、远期每条道路下纳入综合管廊管线的种类及规模。

7.3 用地情况

（1）明辉路

明辉路位于商河县主城区北部，服务于西部新城区，北部生态农业产业园区，东部老城区等近期重点建设区域，为上述片区交通和管线的主要走廊。随着西部新城服务区、北部生态产业区两大核心功能区的开发崛起，明辉路沿线地区逐步开始开发，道路沿街以商业、居住、文教用地为主。

图 7. 3-3　明辉路两侧用地图

（2）银河路

银河路位于商河县主城区中部，为商河县东部老城区和西部新城区的主要联系通道，沿线开发强度较大，随着西部新城区的开发建设，银河路未来将成为商河县中心区交通主要干道，市政管线也较为密集。银河路路沿线地区西部新城开始开发，东部老城逐渐开始旧城改造更新，道路沿街以商业、居住、文教、公园绿地用地为主。

图 7. 3-2　银河路两侧用地图

（3）温泉路

规划温泉路西起银河路，东至东环路，道路全长 5900m，红线宽度 40m，规划为城市主干路，道路南侧绿线 8~20m，北侧绿线 20m。道路沿线分别与西环路、商西路、商中路、田园路、商东路以及东环路等南北向主通道相交。商河城区近年来以向南发展为主，温泉路两侧用地以文教、办公、居住、商业为主。

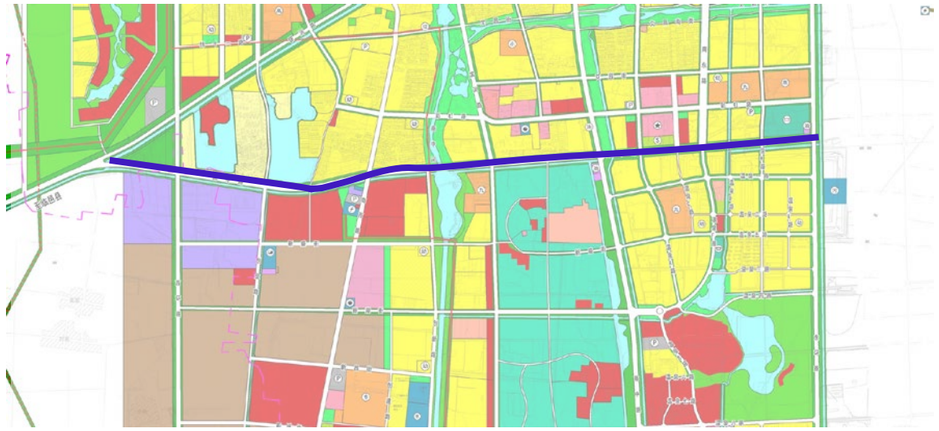

图 7.3-3　温泉路两侧用地图

（4）商西路

商西路为西部新城区的主要南北向通道，南北连通北部生态产业园区、西部新城区、南部新兴工业园区的主要生产和生活区域。随着西部新区的崛起，南北部产业园区的发展，商西路沿线将逐渐开发，道路沿线以居住、文教、商业和工业用地为主。

图 7.3-4 温泉路两侧用地图

（1）　商中路

商中路为东部老城区城区的主要南北向通道，南北连通北部生态产业园区东部老城区、南部温泉观光区的主要生产和生活区域。随着老城区的改造，北部产业园区的发展，南部温泉观光基地的建设，商中路沿线将逐渐更新改建，道路沿线以商业、居住、文教、公园绿地用地为主。

图 7. 3-5 商中路两侧用地图

7.4 现状管线情况

（1）明辉路

根据现场调研，明辉路路现状管线繁多，有给水、燃气、热力、电力、电信、排水等管线，种类较齐全，但是并未覆盖其全路段。

电力：现状铺设有 10KV 高压线。

给水：道路北侧管道敷设于滨河路至青年路段，管径 DN200。道路南侧滨河路至兴隆街段敷设有 DN160 供水管道。

燃气：管道敷设于滨河路商中路段，管径 De110；田园路至东环路段，管径 De200。

供热：滨河路至田园路敷设有管径 DN350 的供热管道。

排水：滨河路至田园路段有污水管线，管径 DN300，田园路至东环路有管径 DN400 的污水管线。明辉路现状无雨水管线。

通信：明辉路西段有少量通信管道，滨河路至商中路段有光交箱。

由以上分析可见，现状管线占用地下空间严重，且各管线均有废弃、破旧、老化等现象，需根据规划情况对现状管线迁改或重新规划。

（2）银河路

电力：现状铺设有 10KV 高压线。

给水：道路北侧管道敷设于滨河路至田园段，管径 DN200，田园路至青年路段管径 DN200。道路南侧滨河路至商中段敷设有 DN160 供水管道，商中路至青年路段敷设有管径 DN200 的供水管道。

燃气：主要管道敷设于商西路至东环路段，管径 De160；西环路至创业路段，管径 De200。

供热：银河路有现状热源厂，在商西路西侧，沿热源厂至育才路敷设有热力主管道，管径 DN800，育才路至商东路段敷设有 DN300-600 的供热管道。

排水：滨河路至商东路段有污水管线，沿道路双侧布置，管径 DN400。西环路至滨河路段有雨水管线，也是双侧布置，管径 DN500-1000。

通信：商西路至西环路敷设有通信管道。

（3）温泉路

电力：现状铺设有 10KV 高压线。

给水：道路北侧管道敷设于商中路至商中河段，管径 DN350。道路南侧有水厂连通的主管线，管径 DN500-630，沿商中路到西环路段敷设。

通信：商中路至西环路敷设有通信管道。

温泉路为今年新建道路，管道敷设较少，建议各电力、通信、热力、给水管线结合道路建设和两侧地块开发统一入廊。

（4）商西路

给水：沿新兴街至文昌街敷设有管径 DN160-315 的供水管道，北侧路段正在计划近期敷设 DN350 的供水管道。

供热：供热管道敷设较少，只在银河路至彩虹路敷设有管径 DN600 的供热管道。

排水：仅在银河路至彩虹路段敷设有 DN800 的污水管线。

商西路随着西城区开发正在逐步完善市政管网的建设，符合管廊入廊的选线标准，建议各管线一起规划建设纳入地下综合管廊建设中。

（5）商中路

电力：现状铺设有 10KV 高压线。

给水：道路道路西侧敷设有管径 DN160-200 的供水管线，道路东侧敷设有管径 DN500 的供水管道。

燃气：管道敷设于富民路至彩虹路段，管径 De200，彩虹路至温泉五路敷设有 De160 的燃气管道。

根据现场调研，该区域的管线基本集中在商中两侧，现状道路下管线种类少，只有少数的电力、给水、燃气管线。

7.5 专项规划及沿线用户管线需求情况

（1）电力管线

电力专业目前未编制电力管线专项规划，根据现场走访调研，温泉路和商中路的电力需求为 24 回 10kV、6 回 110kV；明辉路、银河路、商西路电力需求为 15 回 10kV、2 回 110kV。

（2）给水管线

给水专项规划显示，在所有路段均规划有给水管线，根据现场走访调研惠商水务有限公司，各路段实际需求比专项规划大一些，明辉路、银河路、商西路，给水需求为 DN400，温泉路为 DN600，商中路为 DN500。

（3）中水管线

根据商河县水务综合规划（2020—2035 年），中水管道主要在鑫源路、银河路、温泉路、新湖街、苏家路基商东路布置，根据走访商河水务局，认为在专项规划布置的基础上，在实施管廊的路段，相应预留 DN300 给水管道。

（4）供热管线

根据供热专项规划及恒泰供热公司走访，供热主管由厂区往东沿银河路布置 DN800 供热管道后，在商西路敷设 DN800 主管，其他路段管径 DN600、DN500、DN400 不等。

（5） 通信管线

根据走访国信公司，通信实际需求参照通信专项规划，分为 6 孔或 9 孔两种情况，在管廊规划断面中设置五排通信支架，以满足不同品牌的使用。

7.6 入廊管线

表 7. 6. 1 入廊管线统计表

管廊名称	电力			给水管（mm）	通信	供热管（mm）	中水管（mm）
	220kV	110kV	10kV				
明辉路	0	2	15	400	五排支架	500	300
银河路	0	2	15	400	五排支架	400、600、800	400
温泉路	0	6	24	600	五排支架	500	300
商西路	0	2	15	400	五排支架	800	300
商中路	0	6	24	500	五排支架	500	300

第八章 综合管廊断面选型

8.1 管廊断面形式

管廊断面形式有矩形断面和圆形断面，断面形式的选择与综合管廊的施工方法有关。

综合管廊的施工方式主要有明挖现浇施工法、明挖预制装配施工法以及非开挖技术施工（如盾构法）法。

明挖现浇施工法为最常用的施工方法。采用这种施工方法可以大面积作业，将整个工程分割为多个施工标段，以便于加快施工进度。同时这种施方法技术要求较低，工程造价相对较低，施工质量能够得以保证。采用此法时综合管廊宜采用矩形断面。

明挖项制拼装法是一种较为先进的施工方法，在发达国家较为常用。采用这种施工方法要求有较大规模的预制厂和大吨位的运输及起吊设备，同时施工技术要求较高，工程造价相对较高。优点是施工速度快，构件质量易于控制，可以降低基坑支护的费用。采用此法时综合管廊宜采用矩形或圆形断面。

穿越铁路等需采用非开挖方式避开障碍，或综合管廊的埋设深度较深时，可采用盾构或顶管的施工方法。采用此法时综合管廊宜采用圆形断面。

本规划期内综合管廊基本上沿规划道路或结合现状道路改造敷设管廊，施工宜采用明挖为主，因此本次综合管廊的断面形式以矩形断面为主。

8.2 管廊控制尺寸

地下综合管廊内管线横断面和竖向布置需符合《城市综合管廊工程技术规范》(GB 50838-2015)的要求。

综合管廊标准断面内部净高应根据容纳管线的种类、规格、数量、安装要求等综合确定，不宜小于 2.4m。

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

综合管廊通道净宽，应满足管道、配件及设备运输的要求，并应符合下列规定:

1、综合管廊内两侧设置支架或管道时，检修通道净宽不宜小于 1. 0m;单侧设置支架或管道时，检修通道净宽不宜小于 0. 9m。

2、配备检修车的综合管廊检修通道宽度不宜小于 2. 2m。 •

表 8. 2-1 综合管廊的管道安装净距

<table>
<tr><th rowspan="3">DN</th><th colspan="6">综合管廊的管道安装净距(mm)</th></tr>
<tr><th colspan="3">铸铁管、螺栓连接钢管</th><th colspan="3">焊接钢管、塑料管</th></tr>
<tr><th>a</th><th>b_1</th><th>b_2</th><th>a</th><th>b_1</th><th>b_2</th></tr>
<tr><td>DN<400</td><td>400</td><td>400</td><td rowspan="5">800</td><td rowspan="3">500</td><td rowspan="3">500</td><td rowspan="5">800</td></tr>
<tr><td>400≤DN<800</td><td rowspan="2">500</td><td rowspan="2">500</td></tr>
<tr><td>800≤DN<1000</td></tr>
<tr><td>1000≤DN<1500</td><td>600</td><td>600</td><td>600</td><td>600</td></tr>
<tr><td>≥DN1500</td><td>700</td><td>700</td><td>700</td><td>700</td></tr>
</table>

8.3 管廊断面布置

8.3.1 管廊断面布置原则

根据入廊管线种类及规模、建设方式、预留空间等，进行管廊断面布置。

1、综合管廊内相互无干扰的工程管线可设置在管廊的同一舱室，相互有干扰的工程管线应分别设在管廊的不同舱室。

2、天然气管道应在独立舱室内敷设。

3、热力管道不应与电力电缆同舱敷设。

4、热力管道采用蒸汽介质时独立舱室敷设。

5、110kV 及以上电力电缆，不应与通信电缆同侧敷设。

6、给水与热力管道同侧布置时，给水管道宜布置在热力管道下方。

7、进入综合管廊的排水管道应采用分流制，雨水纳入综合管廊可利用结构本体或采用管道方式。

8、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。

8.3.2 明辉路综合管廊断面布置

断面型式采用矩形断面，设置综合舱、电力舱共两舱。综合管廊净高 3.5 米，综合舱净宽 3.6 米，布置 DN500 热力管道、DN400 给水管道、通信支架 5 层并预留 DN300 中水管道；电力舱净宽 1.7 米，布置 10kV 电缆 15 回、110kV 电缆 2 回。

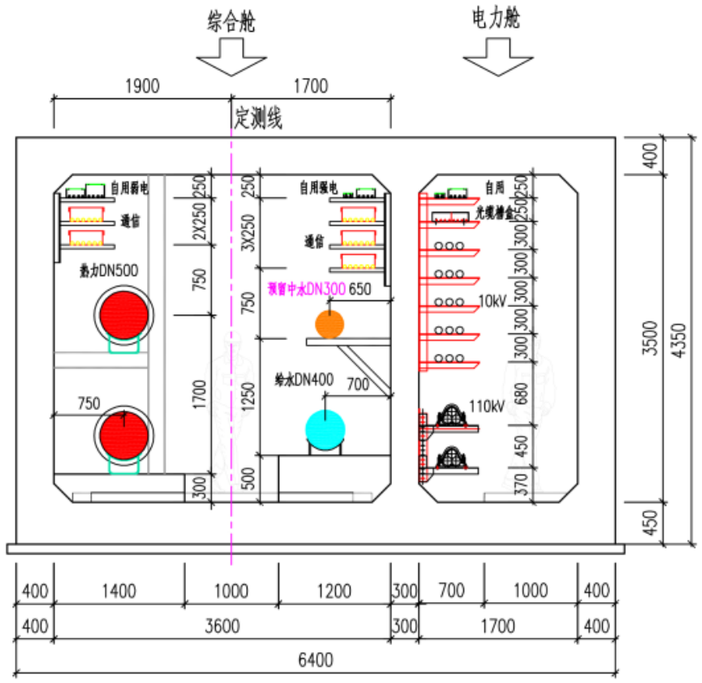

图 8. 3-4　明辉路管廊横断面图（西环路-东环路）

8.3.3 银河路综合管廊断面布置

横断面布置分三种，断面一为西环路-恒泰供热公司、断面二为恒泰供热公司-商西路、断面三为商西路-东环路。三种横断面的区别为容纳的热力管道的管径不同。

（1）银河路综合管廊断面一（西环路-恒泰供热公司）

断面型式采用矩形断面，设置综合舱、电力舱共两舱。综合管廊净高 3.3 米，综合舱净宽 3.4 米，布置 DN400 热力管道、DN400 给水管道、DN400 中水管道、通信支架 5 层；电力舱净宽 1.7 米，布置 10kV 电缆 15 回、110kV 电缆 2 回。

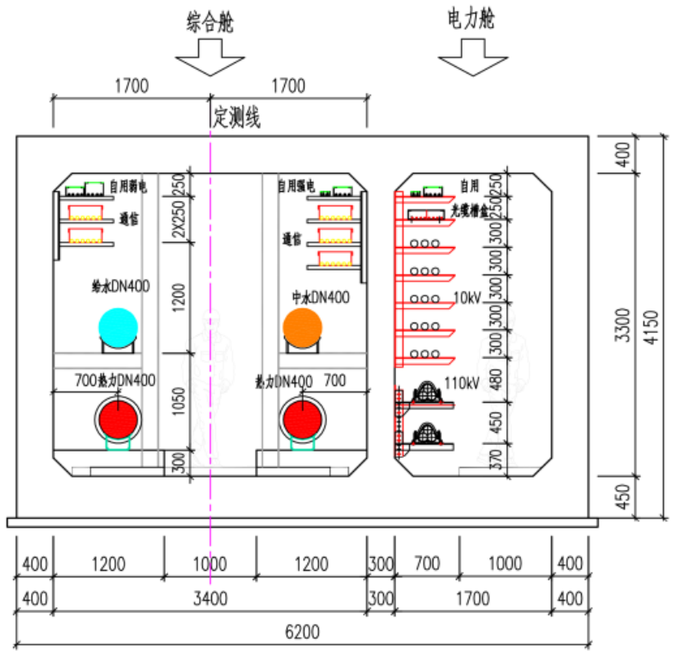

图 8. 3-2　银河路综合管廊断面图一（西环路-恒泰供热公司）

（2）银河路综合管廊断面二（恒泰供热公司-商西路）

断面型式采用矩形断面，设置综合舱、电力舱共两舱。综合管廊净高 3.7 米，综合舱净宽 4.6 米，布置 DN800 热力管道、DN400 给水管道、DN400 中水管道、通信支架 5 层；电力舱净宽 1.7 米，布置 10kV 电缆 15 回、110kV 电缆 2 回。

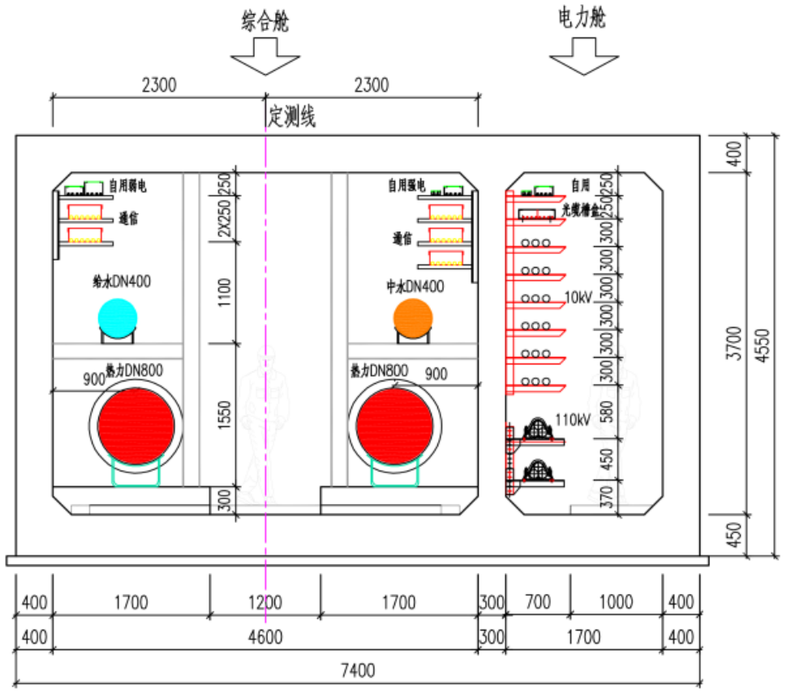

图 8.3-3　银河路综合管廊断面图二（恒泰供热公司-商西路）

（3）银河路综合管廊断面三（商西路-东环路）

断面型式采用矩形断面，设置综合舱、电力舱共两舱。综合管廊净高 3.5 米，综合舱净宽 4.2 米，布置 DN600 热力管道、DN400 给水管道、DN400 中水管道、通信支架 5 层；电力舱净宽 1.7 米，布置 10kV 电缆 15 回、110kV 电缆 2 回。

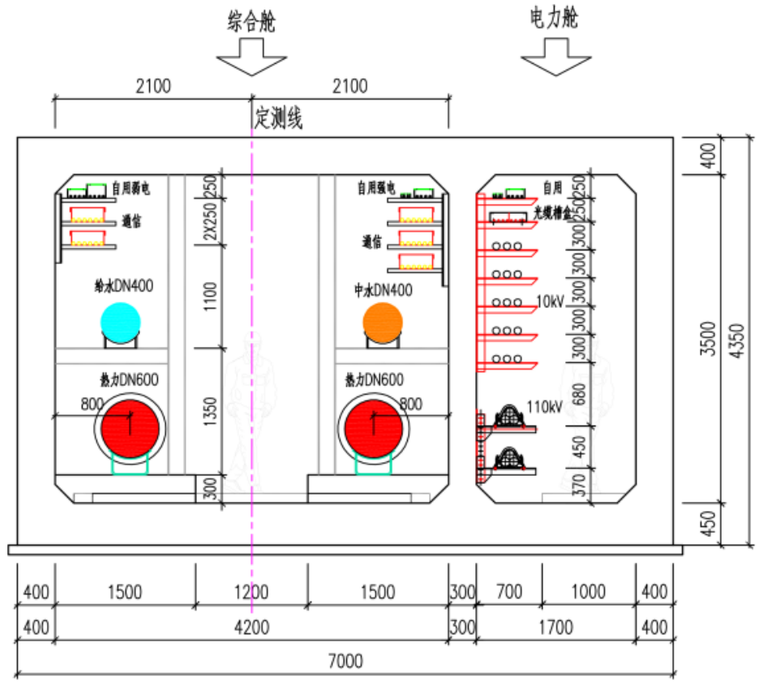

图 8.3-4　银河路综合管廊断面图三（商西路-东环路）

8.3.4 温泉路综合管廊断面布置

断面型式采用矩形断面，设置综合舱、电力舱共两舱。综合管廊净高 3.5 米，综合舱净宽 3.8 米，布置 DN500 热力管道、DN600 给水管道、DN300 中水管道、通信支架 5 层；电力舱净宽 2.3 米，布置 10kV 电缆 24 回、110kV 电缆 6 回。

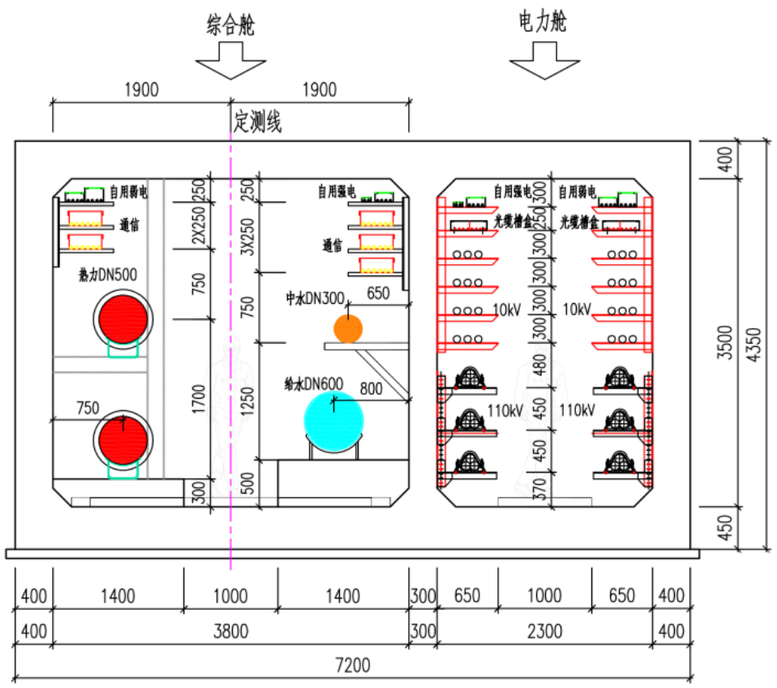

图 8.3-5　温泉路管廊横断面图（西环路-东环路）

8.3.5 商西路综合管廊断面布置

断面型式采用矩形断面，设置综合舱、电力舱共两舱。综合管廊净高 3.6 米，综合舱净宽 4.6 米，布置 DN800 热力管道、DN400 给水管道、通信支架 5 层并预留 DN300 中水管道；电力舱净宽 1.7 米，布置 10kV 电缆 15 回、110kV 电缆 2 回。

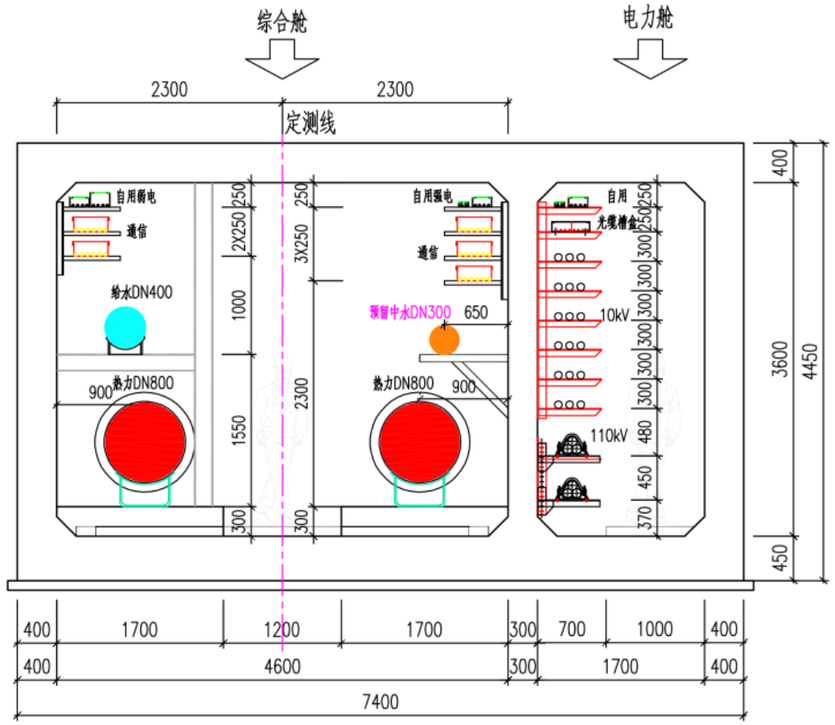

图 8.3-6　商西路综合管廊断面图（鑫源路-新兴街）

8.3.6 商中路综合管廊断面布置

断面型式采用矩形断面，设置综合舱、电力舱共两舱。综合管廊净高 3.5 米，综合舱净宽 3.7 米，布置 DN500 热力管道、DN500 给水管道、通信支架 5 层并预留 DN300 中水管道；电力舱净宽 2.3 米，布置 10kV 电缆 24 回、110kV 电缆 6 回。

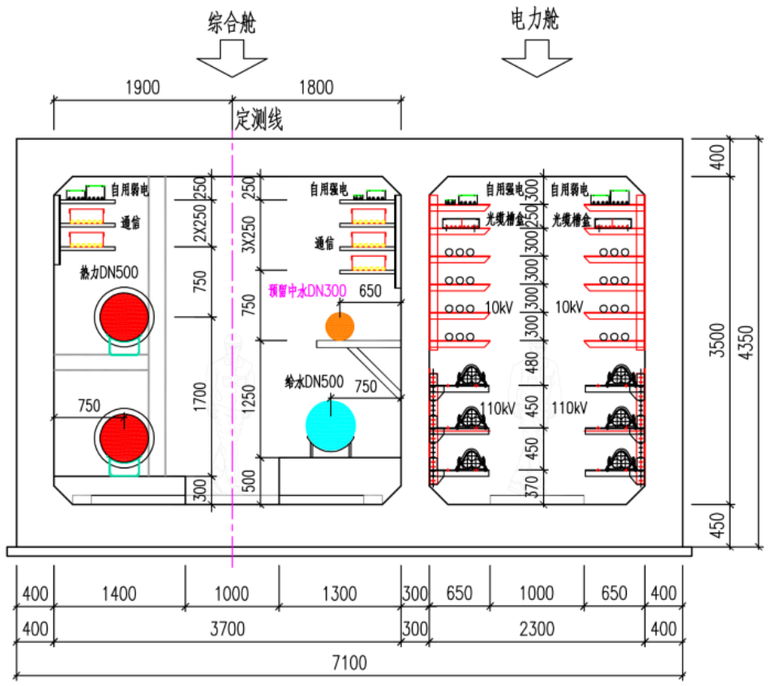

图 8.3-7　商中路综合管廊断面图（富民路-温泉路）

第九章 三维控制

9.1 平面控制

（1）综合管廊平面中心线宜与道路、铁路、轨道交通、公路中心线平行。综合管廊一般在道路的规划红线范围内建设，综合管廊的平面线形尽量道路的平面线形一致。

（2）综合管廊穿越城市快速路、主干路、铁路、轨道交通、公路时，宜垂直穿越；受条件限制时可斜向穿越，最小交叉角不宜小于 60°。

（3）管廊与外部工程管线之间的最小水平距离应符合《城市工程管线综合规划规范》的规定，与建(构)筑物的间距应满足施工及基础安全间距要求。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。

（3）综合管廊在道路下位置布置原则

应根据道路横断面、地下管线和地下空间利用情况等确定。规划干线综合管廊在人行道、绿化带宽度不足的情况下，可设置在机动车道下；支线综合管廊宜设置在道路绿化带、人行道或机动车道下；缆线管廊宜设置在人行道下。为便于综合管廊维修养护方便，在管廊布置时，应将热力或给水等管径最大、安装困难的管线设置在在道路绿化带、人行道或非机动车道下。

9.2 竖向控制

综合管廊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，同时结合道路横断面下的具体位置、结构抗浮要求、管廊管线出线、排水管线、现状管线、轨道交通、地下道路、人行通道、人防设施及其他项目合理规划。

综合管廊的埋设深度对工程造价影响显著，当综合管廊的埋置深度较浅时，施工方便，施工措施费用较低，但影响平面相交管线的穿越以及管廊内管线的出线。当综合管廊的埋置深度较深时，施工措施费用较高。因而综合管廊的具体埋置深度应结合不同的具体工程特点来确定。

综合管廊的埋设深度，根据管线综合竖向规划确定，根据商河县的具体情况,综合管廊的覆土一般考虑 3.3m 左右。纵向坡度基本与道路纵坡一致，最小坡度 0.2%，以保证管廊内排水。

9.3 三维控制线划定

综合考虑道路形式、管廊外地下管线布置和地下空间利用情况、入廊管线吊装检修、管廊安全运行等需要，划定各管廊三维控制线，明确管廊的规划平面位置和竖向规划控制要求。

9.3.1 明辉路综合管廊

明辉路综合管廊西起西环路，东至东环路，全长约 5.0 公里。综合管廊平面中心线与道路中心线平行，布置于道路北侧绿带内，规划道路红线宽度为 30m、40m 等，管廊定测线（综合舱检修通道中心线）至道路中心线的距离分别为 21m、26m。

综合管廊的埋设深度，根据管线综合竖向规划确定，一般路段覆土深度为 3.3 米左右，相交路口为避让相交管线及下穿越河道，管廊相应下沉。

明辉路综合管廊近期规划为西环路至滨河路，长度约 1.8 公里；远期规划为滨河路至东环路，长度约 3.2 公里。

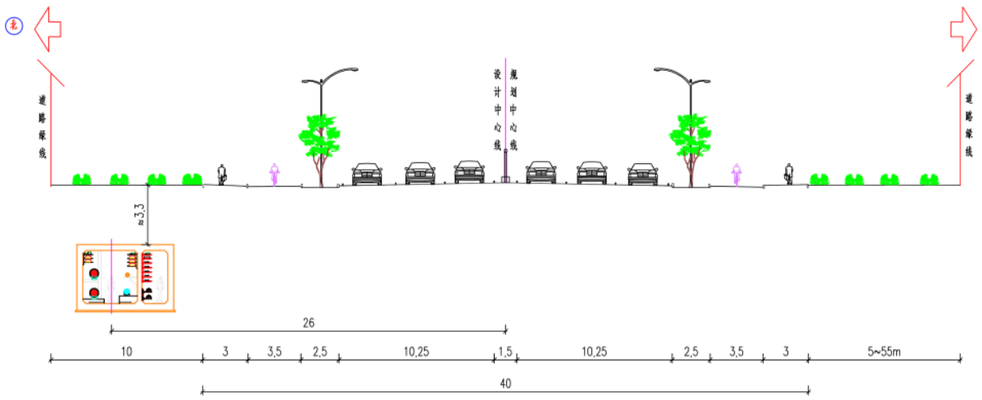

图 9. 3-1　明辉路综合管廊三维定线控制图一（西环路-滨河路）

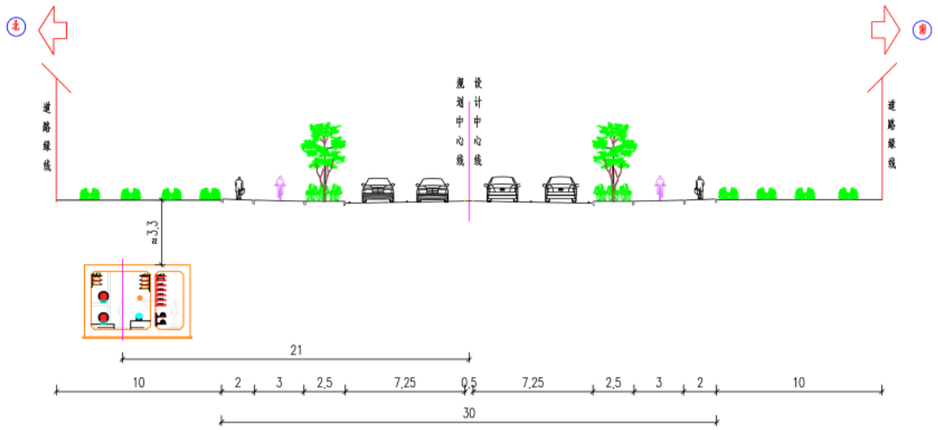

图 9. 3-2　明辉路综合管廊三维定线控制图二（滨河路-东环路）

9.3.2 银河路综合管廊

银河路综合管廊西起西环路，东至东环路，全长约 5.4 公里。综合管廊平面中心线与道路中心线平行。滨河路至商中路段，管廊布置于道路北侧非机动车道、机非分隔带及机动车道下，定测线（综合舱检修通道中心线）至道路中心的距离为 8.75m；西环路至滨河路段及商中路至东环路段，管廊布置于道路北侧绿带内，定测线（综合舱检修通道中心线）至道路中心的距离为 24.5m。

综合管廊的埋设深度，根据管线综合竖向规划确定，一般路段覆土深度为 3.3 米左右，相交路口为避让相交管线及下穿越河道，管廊相应下沉。

银河路综合管廊（西环路-东环路）为远期规划。

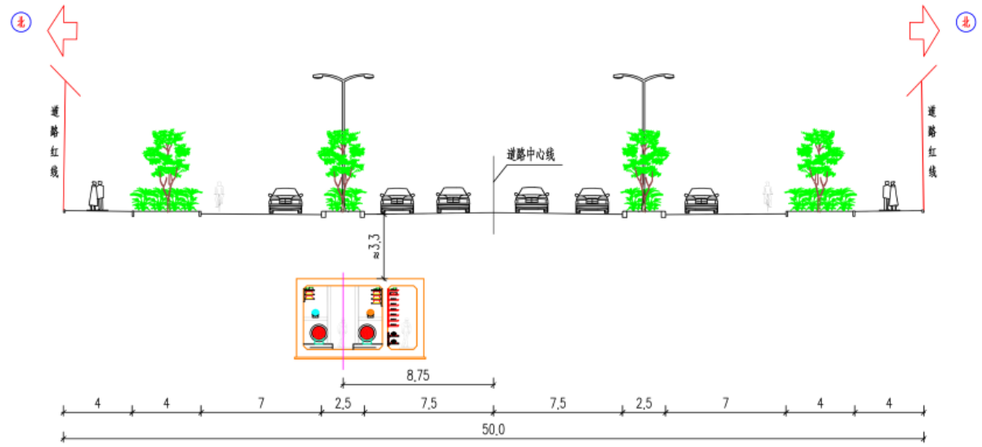

图 9. 3-3 银河路综合管廊三维定线控制图一（滨河路-商中路）

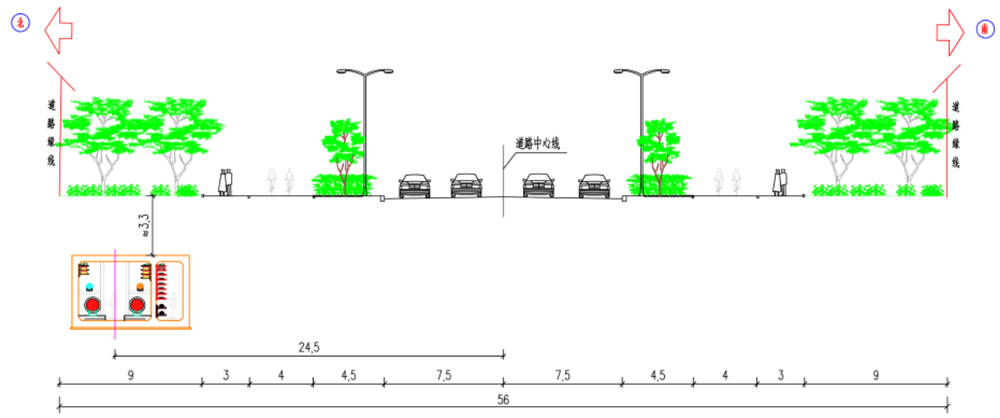

图 9. 3-4　银河路综合管廊三维定线控制图二（西环路-滨河路，商中路-东环路）

9.3.3 温泉路综合管廊

温泉路综合管廊西起西环路，东至东环路，全长约 5.0 公里。综合管廊平面中心线与道路中心线平行。管廊布置于道路北侧非机动车道、机非分隔带及机动车道下，定测线（综合舱检修通道中心线）至道路中心的距离为 13.525m。

综合管廊的埋设深度，根据管线综合竖向规划确定，一般路段覆土深度为 3.3 米左右，相交路口为避让相交管线及下穿越河道，管廊相应下沉。其中在彩虹小区范围有一 DN700 钢制输油

管道与现状温泉路小角度斜交，若输油管道无迁改条件，需采取管廊平面转折措施，使管廊与输油管道相交角度尽量大于 60°，且在竖向上进行避让，保证与输油管道的安全净距。

温泉路综合管廊（西环路-东环路）为近期规划。

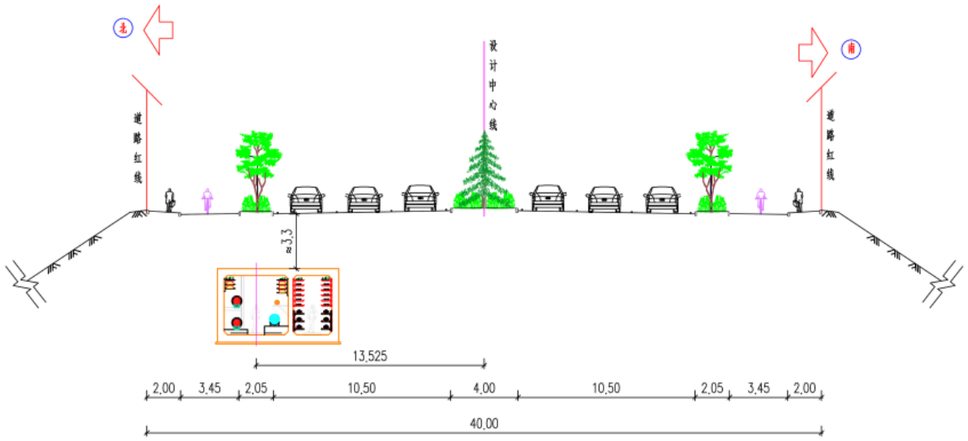

图 9.3-5　温泉路综合管廊三维定线控制图（西环路-东环路）

9.3.4 商西路综合管廊

商西路综合管廊北起鑫源路，南至新兴街，全长约 7.8 公里。综合管廊平面中心线与道路中心线平行。鑫源路至银河路段，管廊布置于道路西侧绿带内，定测线（综合舱检修通道中心线）至道路中心的距离为 31m；银河路至新兴街路段，管廊布置于道路西侧非机动车道、机非分隔带及机动车道下，定测线（综合舱检修通道中心线）至道路中心的距离为 9m。

综合管廊的埋设深度，根据管线综合竖向规划确定，一般路段覆土深度为 3.3 米左右，相交路口为避让相交管线及下穿越河道，管廊相应下沉。

商西路综合管廊近期规划为鑫源路至文昌街，长度约 3.2 公里；远期规划为文昌街至新兴街，长度约 4.6 公里。

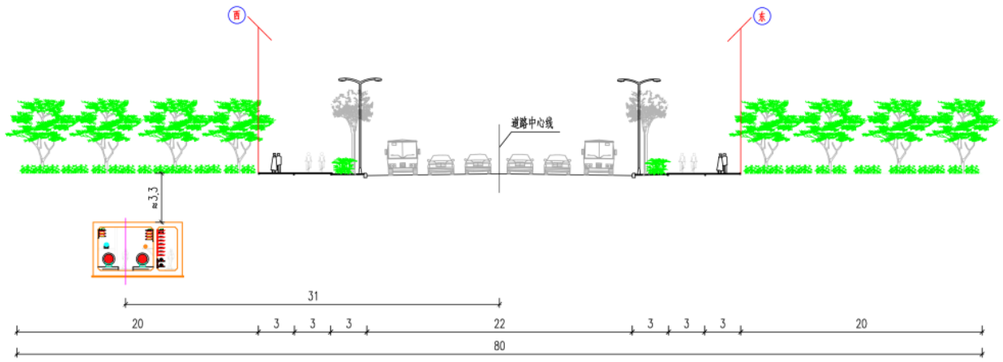

图 9.3-6　商西路综合管廊三维定线控制图一（鑫源街-银河路）

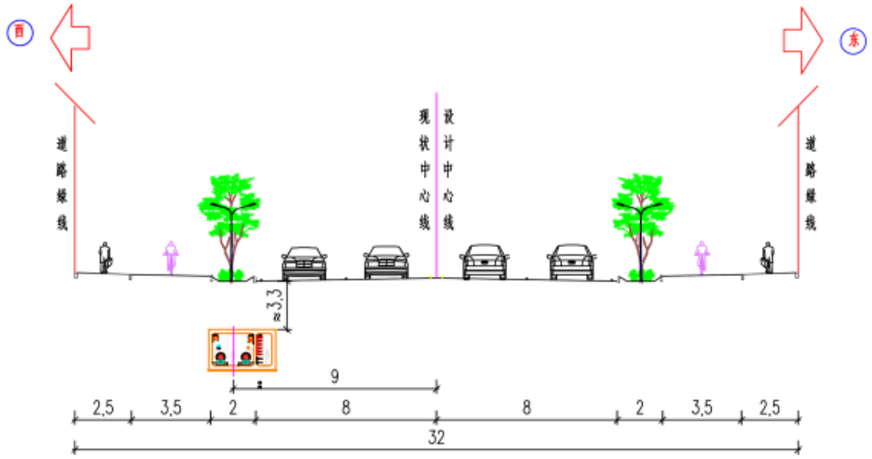

图 9.3-7　商西路综合管廊三维定线控制图二（银河路-新兴街）

9.3.5 商中路综合管廊

商中路综合管廊北起富民路，南至温泉路，全长约 4.6 公里。综合管廊平面中心线与道路中心线平行。管廊布置于道路西侧绿带内，定测线（综合舱检修通道中心线）至道路中心的距离为 26.25m。

综合管廊的埋设深度，根据管线综合竖向规划确定，一般路段覆土深度为 3.3 米左右，相交路口为避让相交管线及下穿越河道，管廊相应下沉。

商中路综合管廊（富民路-温泉路）为远期规划。

图 9.3-8　商中路综合管廊三维定线控制图（富民路-温泉路）

第十章 重要节点控制

10.1 穿越河道

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的要求，并应符合下列规定:

1、在 I~V 级航道下面敷设时，顶部高程应在远期规划航道底高程 2.0m 以下;

2、在 VI、VII 级航道下面敷设时，顶部高程应在远期规划航道底高程 1.0m 以下;

3、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。

表 10.1-2 综合管廊穿越河道一览表

序号	管廊名称	穿越河道	规划河道宽度（m）	数量
1	明辉路综合管廊	吴家沟	20	1
2		商中河	40	1
3		环保沟	16	1
4	银河路综合管廊	备战河	25	1
5		商中河	25	1
6	温泉路综合管廊	商中河	35	1
7		文昌河支流	22	1
8		旧毛青干沟	16	1
9	商西路综合管廊	温泉路南侧边沟	18	1
10		备战河	25	1
11		商中河支流	20	1
12	商中路综合管廊	文昌河	15	1

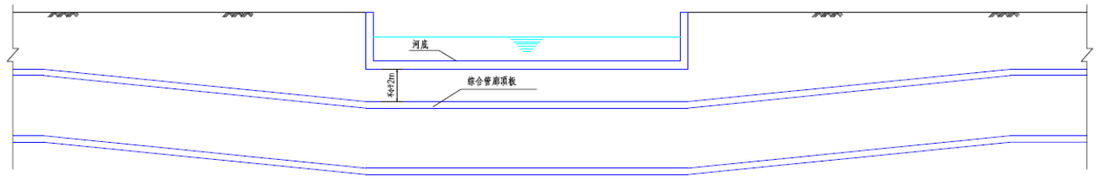

图 10.1-5 综合管廊下穿河道示意图

10.2 综合管廊交叉节点处理

综合管廊相交位置设置综合管廊交叉口，可采用平交或叠交形式，通过中板开洞形式，满足管线的连通及人员的通行。

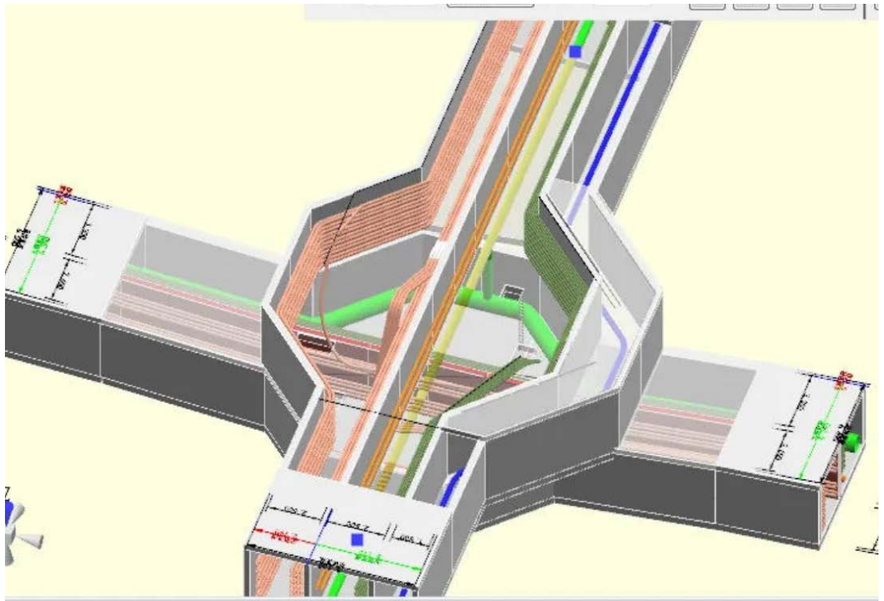

图 10.2-6 综合管廊交叉节点示意图

10.3 综合管廊管线分支口节点

10.3.1 电力出线口

具备空间条件的电力舱室可以采用侧墙出线的方式，空间条件不满足侧墙出线的可以采用综合管廊顶部出线的方式，必须满足电力管线对转弯半径的要求。

10.3.2 给水、中水、通信、热力出线口

具备空间条件的给水、中水、通信、热力舱室可以采用侧墙出线的方式，空间条件不满足侧墙出线的可以采用综合管廊顶部出线的方式，必须满足给水、中水、通信、热力管线对转弯半径的要求。

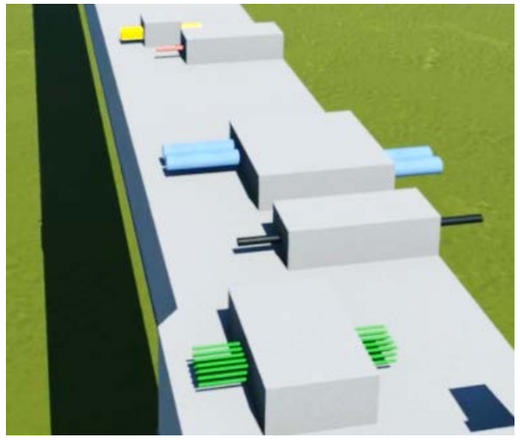

图 10.3-7　综合管廊管线分支口节点示意图

10.3.3 端部井

在管廊端部设置的加高加宽的节点，满足各类管线进出管廊。

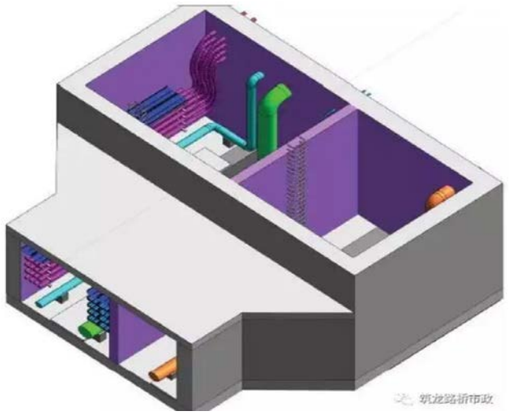

图 10.3-2　综合管廊端部井节点示意图

10.4 与地下空间其他专业的协调控制

综合管廊应与地下空间中的地下交通（轨道交通、地下道路、人行通道）、人防设施及其他项目相协调，宜与其同步建设。商河县目前无上述规划，管廊专项规划不考虑与上述专业的协调。

采用明挖施工时，综合管廊与地下构筑物、地下管线水平净距不能小于 1.0m，与地下管线交叉垂直净距不能小于 0.5m；采用暗挖法施工时，综合管廊与地下构筑物、地下管线水平净距不能小于管廊外径，与地下管线交叉垂直净距不能小于 1.0m。

10.5 综合管廊重要节点统计表

表 10.5-3 综合管廊重要节点统计表

名称	主要路口	河道	铁路	高架	地下交通	人防
明辉路综合管廊	19	3	0	0	0	0
银河路综合管廊	10	2	0	0	0	0
温泉路综合管廊	10	3	0	0	0	0
商西路综合管廊	16	3	0	0	0	0
商中路	15	1	0	0	0	0

第十一章 管廊配套设施规划

11.1 控制中心

综合管廊监控中心是综合管廊的“大脑”，承担着管廊本体、附属设施集中监控、管理，协调管线管理单位、相关管理部门的重要职责。

监控中心层级架构分为城市级、区域级和项目级。

城市级监控中心应具备应急指挥、运营监管、数据分析与应用等功能，全市应设一处，宜靠近全市综合管廊里程最多的区域，宜与全市运营里程最多的区域级监控中心合建；

区域级监控中心应具备综合监控、维护管理、入廊管理、应急管理、资产管理、经营管理、数据分析与决策等功能，每个区域可设置一处，宜与区域内运营里程最多的项目级监控中心合建；

项目级监控中心应具备日常巡检、维修维护、资产盘点、安全隐患排查等功能，每个项目应具备项目级监控中心功能，邻近项目可共用一处；

商河县规划一处监控中心，该监控中心具备项目级和区域级监控中心功能，并预留空间后期满足城市级监控中心功能。

核心功能：监控室（≥50 ㎡）、数据机房、巡检室、空调机房、备件室、变配电室等；

配套用房：展厅、办公室、会议室、资料室、值班室、卫生间等；

监控中心选址应坚持因地制宜、远近结合、统一规划并与周边环境想协调。基地位置应满足安全、可靠、应急响应及时、运维管理方便、运营成本经济等要求，宜靠近综合管理系统的负荷中心，并临近城市主要综合管廊。本次规划监控中心选址位于商中路与温泉里交叉口的西北角。

图 11.1-8 监控中心规划选址位置图

11.2 箱式变电站

根据本次综合管廊规划中管廊的负荷性质及地区电力规划，沿线间距 800~1000 米设置一处箱式变电站，每处设置两台箱变，两台箱变 10KV 电源引自两路相互独立的 10KV 电源，主电源失电时，由备用电源供电，以满足二级负荷的供电要求。

11.3 管廊吊装口

1、综合舱吊装口

为了使用的安全及便捷，综合舱吊装口设置于中央分隔带、机非分隔带或者红线外绿带内，为了方便综合舱内大管径管道的吊装，使综合舱检修通道中心线与中央分隔带、机非分隔带或者红线外绿带中心重合。

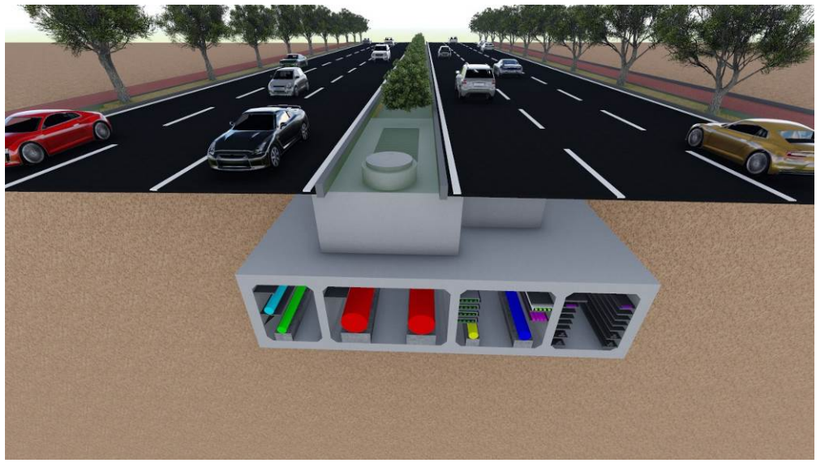

图 11.3-9　综合管廊综合舱吊装口示意图

2、电力舱吊装口

电力吊装口采用检查井形式，以满足电力管线的转弯半径及斜向牵引需求，设置专用的电力吊装口。

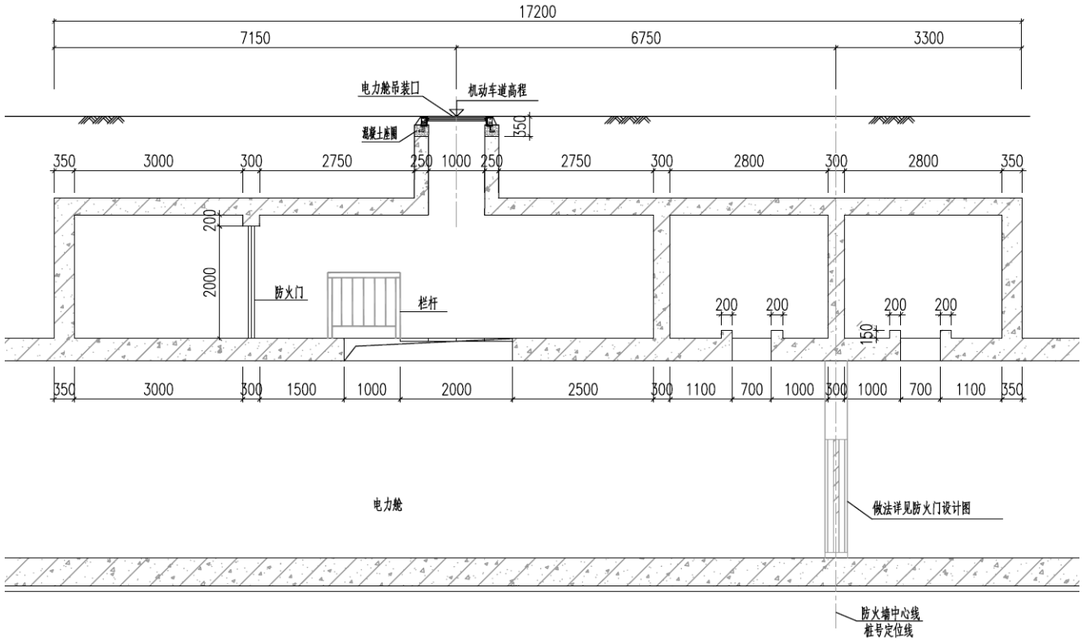

图 11.3-2　综合管廊电力吊装口构造示意图

11.4 通风口

通风口的平面布置与综合管廊防火分区的划分有着直接的联系。综合舱和电力舱均采用自然进风与机械排风相结合的通风方式。每个防火分区设置一进一出两个风口。进风口一般不设通风机，主要依靠自然通风换气，排风口可设风机进行机械排风。

地上风口需高出地面，满足防洪要求，宜布置不妨碍景观处；通风口应有防止小动物进入的措施，在百叶窗内侧加装金属网格，网孔尺寸为 10mmX10mm。

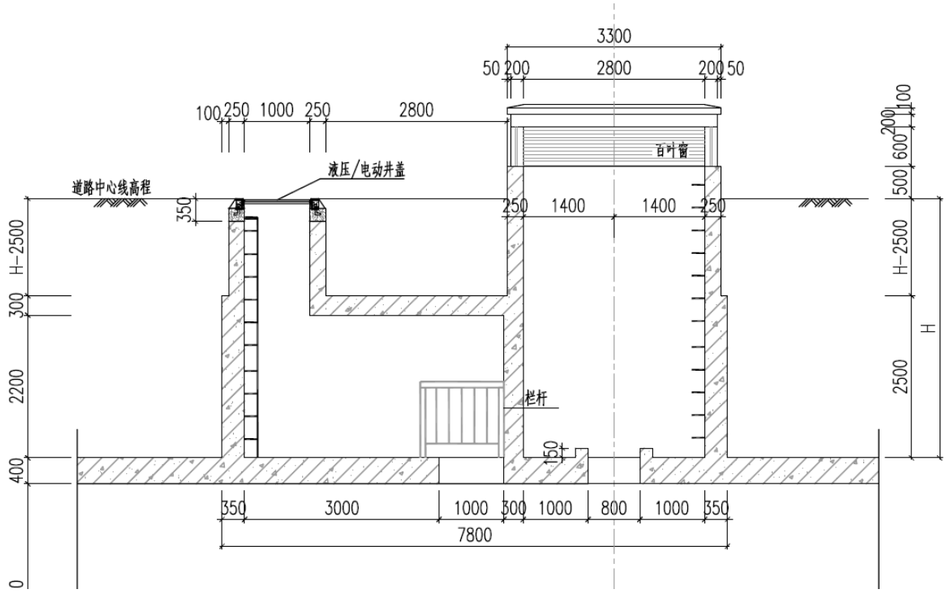

图 11.4-10　综合管通风口构造示意图

11.5 逃生口

为了满足在火灾等情况下人员逃生的要求，天然气舱和电力舱逃生口布置间隔不大于 200 米，其它舱室逃生口间距不大于 400 米，当热力管道采用蒸汽管道时，逃生口间距不大于 100 米。其中除天然气舱逃生口单独设置外，其它舱室的逃生口可以共用。逃生口应设置在绿化带内。

图 11.5-11　综合管廊人员逃生口构造示意图

11.6 人员出入口

在通风口、吊装口处均设有逃生口，可用于人员出入，但是此种方式需采用垂直钢梯进出比较困难。还需设置斜梯式人员出入口，大约 1 公里设置 1 处，方便人员进出及参观。

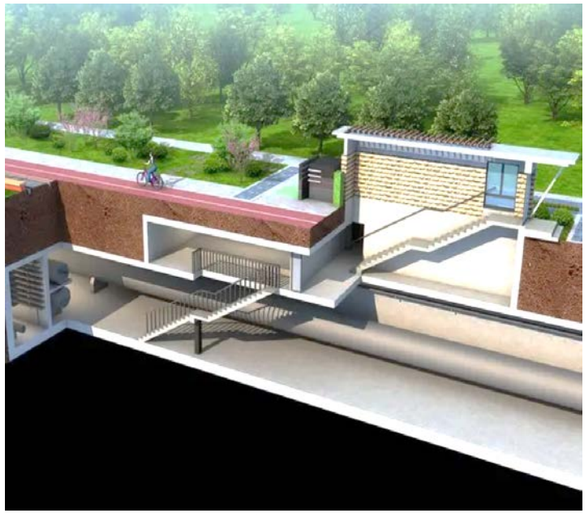

图 11.6-12　综合管廊人员逃生口构造示意图

11.7 防火分区

根据《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838-2015），天然气管道舱及容纳电力电缆的舱室应每隔 200 米采用耐火极限不低于 3.0h 的不燃性墙体进行防火分隔。

11.8 管理用房

管理用房功能包括维护检修器械存放、值班人员办公、管廊展示管理、便民服务等。

管理用房的建筑物抗震设防类别为乙类；框架抗震等级为三级，基础设计等级为甲级；建筑物场地类别为Ⅱ类，结构设计的使用年限为 50 年，抗震设防烈度为 6 度。其地上展厅和办公管理用房耐火等级为二级，地下室耐火等级为一级；可设火灾自动报警系统、自动喷水灭火系统。

第十二章 管廊附属设施规划

12.1 消防系统设计

为了防止和扑灭综合管廊内发生的火灾，需在综合管廊内设置必要的消防设施。

1、综合管廊舱室火灾危险性

含有下列管线的综合管廊舱室火灾危险性分类应符合下表规定：

表 12.1-4 综合管廊舱室火灾危险性分类

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

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。

2、防火分区的划分

容纳电力电缆及天然气管道的舱室应每隔 200 米采用不燃性墙体进行防火分隔，其余管线舱室每个防火分区间距不大于 400 米。每个防火分区两边设置防火门，防火分隔处的门采用甲级防火门，耐火极限要求不低于 3.0h。电力电缆、弱电穿防火墙处应设阻火包，给水管道以及热力管道穿防火墙使用防火包等防火材料封堵。同时 110kV(及以上)电缆接头两侧需考虑设置防火墙和防火卷帘。

3、管廊内消防灭火系统

燃气舱消防要求最高，需要重点防范。热力、给水、通信等管线所在的舱无输送易燃易爆介质的管线和设备，可燃物较少、起火后蔓延较缓慢，在此称为普通舱室；电力电缆能够自身起火，可以认为电力舱室为特殊舱室。根据《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838-2015），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 50 米，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；干线综合管廊中的电力舱室，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。

12.2 通风系统设计

为了将综合管廊内的高压电缆热量及有害气体及时排除，在综合管廊内每隔一定的距离设置排风口。排风口构造及大小应满足通风范围、风速等要求。

通风方式包括自然通风和机械通风（自然进风、机械排风相结合和机械进风、机械排风相结合两种）。

（1）电力舱：按不大于 200 米设置防火分区，每个防火分区设置自然进风、机械排风系统。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。

（2）燃气舱:按不大于 200 米设置防火分区，每个防火分区设置机械送、排风系统。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。

（3）不含电力、燃气管道的舱室:按不大于 400 米间距设置自然进风、机械排风系统，为维修管理人员提供不高于 40℃的工作环境。

要为维修人员提供不高于 40℃的工作环境，当沟内室温过高，超过 40℃或需进行管线检修时，须开启排风机，进行机械通风。

一般情况下，每隔 200 米设置一个强制排风口，排风口设置的位置应当高于最高水位，并防止雨水倒灌。

当综合管廊舱室内发生火灾时，发生火灾的防火分区及相邻分区的通风设备需可以自动关闭。当舱室内天然气浓度大于其爆炸下限浓度值（体积分数）20%时，启动事故段分区及其相邻分区的事故通风设备。

综合管廊的通风消防有两种措施：

（1）采取密闭防烟措施。

（2）采取机械排烟措施。备用通风机兼作排烟风机。

具体措施需满足当地消防部门的要求。

电力舱室、燃气舱室每个防火分区为一个通风区间，其他舱室每个防火分区分为两个通风区间。在每个通风分区的两端分别设置一个进风口和一个排风口。进风口和排风口均设置在绿化带内。

火灾事故：开启着火防火分区内的排烟风机，进行机械排烟。当烟气温度超过 280℃时自动关闭排烟防火阀并联锁关排烟风机。

环保与节能措施：排风机设置减振基础，进出口处均安装软接头。排风机采用双速型通风机，正常情况低速低功率运行，排烟时采用高速大功率运行，满足节能要求。通风口处出风风速不大于 5m/s，以满足环保要求。

12.3 供电系统设计

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

根据《城市综合管廊工程技术规范》中：″综合管廊的消防设备、监控与报警设备、应急照明设备应按二级负荷供电。天然气管道舱的监控与报警设备、管道紧急切断阀、事故风机应按二级负荷供电。”故本工程电力负荷等级确定为二级。其中消防设备、监控与报警设备、应急照明、疏散指示标志、天然气舱的管道紧急切断阀、天然气舱的事故风机为二级负荷；其他为三级负荷。

由当地电力网引入两路相互独立、可靠的专用 10kV 供电电源，两路均为常用电源，每路 10kV 电源容量要能确保当另外一路电源因故退出运行时，管廊内二级负荷能正常运行。

根据综合管廊负荷性质及地区电力规划，本工程采用 10kV 和 0.4kV 两个电压等级。因综合管廊为细长型构筑物，采用沿线每隔 800-1000 米布置箱式变电站的供电方式对管廊内用电设备进行供电，每处布置两台箱式变压器，箱式变电站 10KV 系统采用环网式接线方式。每处箱变处的两台箱变分别引入 10kV 电源，两路 10KV 电源相互独立。以满足二级负荷用电要求。为保证系统功率因数满足供电部门要求，箱变配置无功补偿及谐波治理装置，对无功功率进行集中补偿，系统功率因数≥0.9。采用 10kV 高压侧集中计量。

每个防火分区设置一台配电箱及一台 EPS 配电箱，电源引自其供电区域的变电站。配电箱为一般照明、排水泵、EPS 配电箱及 PLC 柜供电；EPS 配电箱为应急照明及疏散照明供电。沟内现场 PLC 控制柜加装 UPS 在线式不间断电源为监控及报警设备供电。

综合管廊风机及照明采用手动控制和远程控制，并将状态信号反馈至监控中心。风机就近设置风机控制箱，综合管廊投料口、防火分区门、区段出入口均设置风机及照明按钮盒。综合管廊排水泵采用手动控制和液位自动控制，高液位报警信号、排水泵状态信号反馈至监控中心，水泵旁设水泵控制箱。综合管廊内沿线每隔50米左右设置交流220KV/380KV带剩余电流动作保护装置的插座箱，插座容量为15kW，安装高度不低于0.5m。作施工安装、维修等临时接电之用。电气设备采取防水防潮做法，防护等级不低于IP54。

沟内配电箱箱体采用不锈钢，采取防水防潮措施，防护等级不低于 IP54。

综合管廊应急照明等消防设备采用耐火电缆。其他非消防设备的供电电缆采用阻燃电缆。变电所至控制室、综合管廊的电缆通道分区段设防火封堵。综合管廊内自用电缆沿专用电缆桥架敷设，电缆出桥架采用穿钢管明敷形式引入用电设备，照明、插座箱敷线为穿钢管或金属线槽沿墙顶明敷方式。综合管廊纵向穿越防火墙处预留穿墙孔洞，横向相邻仓之间预留穿墙导管。待施工完成后均须作防水、防火密封处理。

为了综合管廊运行安全，应有可靠的接地系统。低压保护制式为 TN-S 制。利用综合管廊的顶板、底板、侧壁内的结构主筋焊接连通，形成一个立体、闭合的自然接地体，要求其接地电阻不大于 1Ω。综合管廊内两侧侧壁均通长敷设-40x5mm 接地扁钢。并在每段防火分区预埋钢板 250x250x10mm(伸缩沉降缝两侧及中间隔墙)。接地连接板与结构主筋、接地扁钢焊接连通，同时，综合管廊内设备的金属外壳、PE 线、金属管道、金属支架、电缆保护管均应与接地扁钢通过-40x5mm 热镀锌接地扁钢相连通。

设备选型应采用安全可靠、技术先进、经济、环保的产品。

12.4 照明系统设计

综合管廊应设一般照明和应急照明，应急照明包括备用照明、疏散照明。普通段照度要求不小于 10lx，投料口及防火分区门等处局部照度提高到 100lx。应急照明设置疏散照明，疏散照明包括疏散通道安全照明和疏散指示标志灯，疏散安全照明照度要求不小于 5lx，疏散指示灯照度要求不小于 0.5lx。

一般照明灯具采用防水防尘LED灯，每 6米一盏，吸顶安装，投料口及防火分区门等处局部照明增加照度，灯距适当减少，其防护等级为 IP65。备用照明采用每 18米设置一盏应急防水防尘LED照明灯(应急时间 60min)，吸顶安装。疏散照明采用疏散指示灯和安全出口指示灯，安

全出口指示灯设置在人员出入口、卸料口及各防火门处顶部安装，疏散指示灯沿综合管廊设置，距地 1.0m安装，间距不大于 20m。综合管廊卸料口、防火分区门、区段出入口均设置照明按钮盒。

照明灯具位于地下空间，故要求采用安全电压供电或者照明回路中设置动作电流不大于30mA的剩余电流动作保护措施。本工程照明电压采用交流220V，故设置30mA剩余电流保护装置。照明灯具应采用节能型光源，I类绝缘结构，并采取防水防潮措施和防外力冲撞措施，设专用PE线保护。

照明回路导线采用硬铜导线，线路明敷设时采用保护管或线槽穿线方式布线。

12.5 监控与报警系统设计

综合管廊监控与报警系统分为环境与设备监控、安全防范系统、通信系统、可燃气体探测报警系统、火灾自动报警及消防联动控制系统、地理信息及统一管理平台等。监控、报警和联动反馈信号应送至监控中心。

监控中心统一管理平台对监控与报警系统各组成系统进行系统集成，并具有数据通信、信息采集和综合处理能力；与各专业管线配套监控系统联通；与各专业管线单位相关监控平台联通；系统具有可靠性、容错性、宜维护性和可扩展性；提供人机交互界面。统一管理平台设置地理信息系统（GIS），地理信息系统具有综合管廊和内部各专业管线基础数据管理、管线拓扑维护、数据离线维护、维护与改造管理、基础数据共享等功能，并与城市市政基础设施地理信息系统联通。

（1）环境与设备监控系统

对综合管廊环境参数进行检测及报警，包括温度、湿度、水位、氧气、硫化氢气体及甲烷气体等。每个防火分区设置一台 PLC 控制柜，接收各采集装置装置信号对管廊内环境参量进行实时监测，可有效监测到综合管廊内水位及气体情况，及时发现由于外部跑水至综合管廊内。通过水位、气体监测报警，及时发现隐患点所在位置及水位数值、气体成分含量等情况，并上报和记录原始数据；系统本身具备联动功能，当综合管廊内的有害气体含量、积水情况及环境温湿度超过一定标准时，自动启动排风、排水装置进行通风、排水，改善综合管廊运行环境，保证综合管廊内各管道的安全稳定运行及检修人员的人身安全。检修人员入廊检修时可持移动式 H_2S、CH_4 探测器使用。

综合管廊按照每个防火分区设置 1 段照明系统，通过 PLC 控制柜监测控制综合管廊内每段照明系统的工作状态，可实现对照明控制箱的远程开启与关闭。

每个防火分区设置两台氧气传感器，两台温湿度传感器，天然气舱人员出入口及通风口处设置 CH_4 探测器，每个集水坑设置一台投入式水位探测仪，每个防火门和排烟风机设置一台远程状态监测控制单元。报警水平分级别：

正常、注意、异常和严重四种水平。上述四种水平可以根据系统的报警规则分别设置其数值，从而为施工人员进入综合管廊前提供安全可靠的环境信息。

正常：综合管廊内环境参数正常，可以放心进入综合管廊施工、巡检。

注意：综合管廊内环境参数超标，如果进入综合管廊施工需要注意防护，不建议进入综合管廊进行施工、巡检。

异常：综合管廊内环境参数异常超标，综合管廊内部环境已经不适宜进入，必须进行通风等处理后才允许进入综合管廊内部施工、巡检。

严重：综合管廊内环境参数严重超标，该水平下严禁人员进入综合管廊，同时需要对综合管廊进行外部通风等故障排查与处理。

（2）安全防范系统

综合管廊安防系统主要包括：视频监控系统、入侵报警探测系统。

智能视频系统采用分布式结构设计，通过安置在综合管廊出入口及关键部位的红外网络高清摄像机实现对电缆通道内的现场防护目标进行准确、实时的监控，能清晰显示和记录防护目标的图像，从而实现 7×24 小时连续不间断视频监控，无论何时发生入侵事件都可以迅速地、适当地、有效地做出反应。

（3）通信系统

为满足沟内检修人员与外界特别是控制中心的通信需求，综合管沟内每隔 100 米设置电话分机一部，设备防护等级为 IP65，控制中心设置通信主机。管廊内设置对讲通话的无线信号覆盖系统。

通信系统基于综合管廊综合监测平台为基础和核心由 VOIP 软交换平台、语音转接前端机及人工座席电话等主站控制设备，电话总机、应急通信语音模块等站控级监控平台多状态综合监控屏柜汇集设备，数字编址总线通信网络，消防电话分机及其他相关设备组成。

（4）火灾自动报警及消防联动控制系统

综合管廊内设置火灾自动报警系统，控制中心设置火灾报警控制器，管廊内选用光纤感温火灾探测器。设置火灾探测器的场所设置手动火灾报警按钮，间距 50 米；火灾声光报警器，间距 25 米。确认火灾后，联动关闭着火防火区及相邻分区通风设备、启动自动灭火系统。确认火灾结束后启动排烟风机。

分布式光纤温度监测装置的硬件组成包括两部分：一是光纤感温探测器，简称感温光纤，二是光纤感温探测器终端机，也称光纤测温主机。其测温控制原理是：利用激光在光纤中传输能够产生背向散射。在通过测温主机向光纤中注入一定能量和宽度的激光脉冲，激光脉冲在光纤中传输的同时不断产生背向散射光波，这些背向散射光波的状态受到所在光纤散射点的温度影响而有所改变，将散射回来的光波再传输回测温主机，经波长甄别模块分离成斯托克斯光和反斯托克斯光，再经放大、光电转换、解调后，送入信号处理系统，温度信号便实时显示出来，再由光纤中光波的传输速度和背向光回波时间对这些温度信息值定位，就可以得到预先设定的每一单位长度范围内的温度值。

（5）监控中心

监控中心是综合管沟自动监控系统的核心，整个监控系统由监控中心、现场 PLC 控制站和通讯网络组成管理层、现场控制层和设备层的三级计算机分布式控制系统，对综合管沟进行集中管理监控。综合管沟工程的监控中心设有一套管理计算机、互为冗余的两套监控计算机、打印机、UPS 电源系统、大屏幕显示设备及工业级以太网交换机等设备。在综合管沟内，每个防火分区设置一个现场 PLC 控制站，PLC 控制站通过电缆直接连接现场设备、检测仪表，对仪表信号和现场设备的状态信号、电量信号进行采集，并实时控制。现场 PLC 控制站设置以太网交换机，通过多模光纤组成二级以太环网。各二级以太环网交换机再通过单模光纤与设置在控制中心的以太网交换机组成一级以太环网。

12.6 排水系统设计

（1）综合管廊内排水水量

综合管廊内主要容纳有燃气、电力、通信、供水、热力、雨水等市政管线，引起管沟内积水的原因可能有以下几种:

①供水管道接口的渗漏水；

②供水管道事故漏水和检修放空水；

③综合管廊内冲洗排水；

④综合管廊结构缝处渗漏水；

⑤综合管廊开口处进水；

⑥消防排水。

考虑到管沟内爆管、消防后都可以通过外部协助进行排水，因此，排水规模主要考虑排除冲洗排水及其它渗漏水。

（2）综合管廊排水收集

依据周边地区现有排水设施，综合管廊内积水不能自排，故在管廊每个防火分区内至少布置一个集水井，管廊内积水通过边沟流往集水井。为保证使用安全，燃气舱采用独立的排水收集系统。

（3）综合管廊排水泵

管廊集水井的集水采用潜水排污泵排入市政道路排水系统中。

运行方式：水泵由 1 控 3 自动控制柜控制，带超声波液位计，水泵开启通过中控室远程控制和水泵处现场手动控制。

12.7 标识系统设计

综合管廊的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。

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“禁止吸烟”、“注意碰头”、“注意脚下”、“禁止触摸”、“防坠落”等警示牌。

综合管廊内应设置里程标识，交叉口处设置方向标。

综合管廊的人员出入口、逃生口、管线分支口、灭火器材设置处等部分，应设置编号标识。

布置在综合管廊内的各专业管线，除了应通过管道本身的材质、颜色进行区分外，还应在每个防火分区内一定距离处设置铭牌及标识，并标明管线属性、规格、产权单位名称、紧急联系电话。标识设置在醒目位置，间隔间距不应大于 100m。

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。

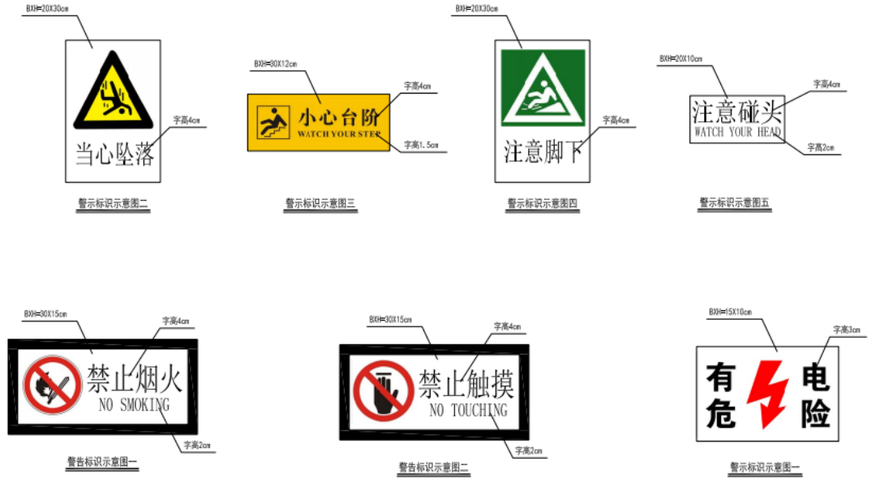

图 12.7-13　标识系统示意图

第十三章 管廊安全防灾规划

13.1 抗震

13.1.1 抗震设计原则

综合管廊采用乙类建筑物的抗震标准进行抗震设计，建(构)筑物当遭遇低于本地区抗震设防烈度的多遇地震影响时，一般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，建(构)筑物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，建(构)筑不致严重损坏，危及生命或导致重大经济损失。

13.1.2 具体抗震设计措施

商河的抗震设防烈度为 6 度，按 7 度采取抗震措施，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计特征周期 0.45s；设计分组为第一组。

当发生地震时，综合管廊容易受到地层变位的影响，可能使综合管廊轴线方向产生较大的应力，当综合管廊与高架桥等刚度相对较大的结构相连接时，要考虑地震作用的影响。

13.2 防火

13.2.1 防火设计原则

综合管廊内存在的潜在火源主要是电力电缆因电火花、静电、短路、电热效应等会引起火灾。由于综合管廊一般位于地下，火灾发生隐蔽，不易察觉。另外，综合管廊的环境封闭狭小，出入的人孔少，火灾扑救难。火灾时，烟雾不易散出，增加了消防员进入的难度。因此，综合管廊防火主要的措施应以预防为主。

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，做好防火安全。

13.2.2 具体防火设计措施

（1）加强防火安全教育，宣传发生火灾事故的教训。

（2）定期防火检查，更换灭火器药剂。

（3）禁止在高空架空线下面搭设临时性建设物或堆放可燃物。

（4）设置火灾自动报警系统。

（5）电气舱室火灾的预防措施。

由于电缆起火将引起供电的中断，从而给人们的生产、生活带来不便。此外，由于电缆过火后，其绝缘材料已被破坏而不能再使用，因此，输电线路设计的首要任务就是采取必要的措施预防电缆起火的发生。

①选取合适的设计参数，可以降低电缆的发热量，延长电缆的寿命，减少起火的可能性。

②采用阻燃型或防火型电缆，减少电缆起火的可能性。

③在电缆上可设置感温装置，及时监测电缆的运行情况，以便在电缆发生事故前就能及时发现问题，进而避免起火造成损失。

④采取必要的保护措施，以便电缆起火后及时切断电源，避免火势蔓延。

⑤设置必要的隔断，防止电缆起火后随电缆蔓延。

⑥在电缆起火的原因中，有较多的对地短路是由于电缆被局部破坏，特别是一些啮齿类动物如老鼠等啃咬电缆造成的破坏。因此，在设计中应采取防止小动物进入综合管廊内的措施。

（6）天然气舱室火灾的预防措施

①天然气管道应在独立舱室内敷设，含天然气管道舱室的综合管廊不与其他建（构）筑物合建。

②天然气调压装置不应设置在综合管廊内，天然气管道分段阀宜设置在综合管廊外部。当分段阀设置在综合管廊内部时，应具有远程关闭功能。天然气管道进出综合管廊时应设置具有远程关闭功能的紧急切断阀。

③天然气管道舱室地面应采用撞击时不产生火花的材料。天然气管道进出综合管廊附近的埋地管线、放散管、天然气设备等均应满足防雷、防静电接地的要求。

④设置必要的隔断，避免火势蔓延。 天然气管道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。天然气管道舱室的各类孔口不得与其他舱室连通，并应设置明显的安全警示标识。

⑤天然气舱室内的设备、灯具、线缆等均应为防爆型或采取防爆措施。

⑥安装可燃气体探测报警系统，对可能发生的各种泄漏均能迅速响应，及时启动排风机把泄漏的燃气快速排除。

13.3 防洪

13.3.1 防洪设计原则

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。

13.3.2 具体防洪设计措施

（1）参照水文地质资料，确定最高洪水位，作为防倒灌标准。

（2）避免在地势低的地方开口，口部标高满足高于室外自然地面标高不小于 30 厘米，并高于最高洪水位。

（3）合理设置地下空间入口结构。根据商河的降水特点，在地合管廊入口排水沟、台阶等附近地面具有一定坡度，有效减少入侵水量。

13.4 防空

13.4.1 防空设计原则

综合管廊的廊体设计，应兼顾人民防空的需要，提高管廊的防灾减灾能力，全面提升城市生命线平时防灾、战时防空的抗毁能力。

13.4.2 具体防空设计措施

地下综合管廊结构体应满足防空设计的要求：

（1）综合管廊结构的设计使用年限为 100 年。

（2）综合管廊结构应能承受常规武器爆炸动荷载的作用。对常规武器爆炸动荷载的作用设计时按一次作用。

（3）综合管廊的结构设计，应根据防护要求和受力情况做到结构各个部位抗力相协调。

（4）综合管廊结构在常规武器爆炸动荷载作用下，应验算结构承载力；对结构变形、裂缝展开以及地基承载力与地基变形可不进行验算。

13.5 安全防范

13.5.1 安全防范设计原则

地下综合管廊安全防范以防入侵、防盗窃、防破坏、防爆安全检查为主要内容，综合运用安全防范计术、电子信息技术、计算机网络技术等，加大反恐力度，构成先进、可靠、经济、适用、配套的安全防范应用体系。

13.5.2 具体安全防范设计措施

（1）设置视频监控系统，通过安置在综合管廊出入口及关键部位的红外网络高清摄像机实现对电缆通道内的现场防护目标进行准确、实时的监控。

（2）设置入侵报警探测系统，在人员出入口、逃生口、设备吊装口、通风口所在处设置就地红外线报警探测器、盖板防盗开关，报警灯、警铃等设备，

（3）各系统与监控中心联动，实现 7×24 小时连续不间断安防监控，保证无论何时都可以迅速地、适当地、有效地做出反应。

第十四章　建设时序

14.1 规划原则

按照城市发展现状、规划、资金利用计划等因素，地下综合管廊分近、远期建设。近期规划年限为 2022 年至 2025 年，远期规划年限为 2025 年至 2035 年。

14.1.1 近期建设规划原则

（1）逐步完善管廊系统网络，保障城市运营安全；

（2）结合西部新城区、南部产业园区等重点片区的建设，同步建设地下综合管廊；

（3）结合旧城改造，建设地下综合管廊；

（4）结合近期道路建设计划，同步建设地下综合管廊。

14.1.2 远期建设规划原则

根据城市发展进程和建设需求，结合东部老城区城市更新改造、南部新兴产业园区建设，以及道路、市政管线的建设，进一步完善地下综合管廊系统。

14.2 建设时序

14.2.1 近期建设规划

按照以上规划原则，确定以下近期建设规划方案：

干支线混合综合管廊：规划建设温泉路地下综合管廊，长度约 5.0 公里。

干支线混合综合管廊：规划建设明辉路地下综合管廊，西环路至滨河路段，长度约 1.8 公里。

干支线混合综合管廊：规划建设商西路地下综合管廊，鑫源路至文昌街段，长度约 3.2 公里。

近期规划建设地下综合管廊总长度约 10 公里。

表 14.2-1 近期项目一览表

序号	项目名称	建设地点	管廊类型	管廊长度（公里）	建设年度
1	温泉路综合管廊	西环路-东环路	干支混合	5.0	2022-2025
2	明辉路综合管廊	西环路-滨河路	干支混合	1.8	
3	商西路综合管廊	鑫源路-文昌街	干支混合	3.2	
4	合计			10.0	

14.2.2 远期建设规划

根据城市发展进程和建设需求，结合旧城改造，西部新城区建设，北部生态园区，南部温泉旅游区及新兴产业园区等片区建设，以及道路、轨道、市政管线的建设，进一步完善地下综合管廊系统，确定远期建设规划方案。

干支线混合综合管廊：规划建设明辉路地下综合管廊，滨河路至东环路段，长度约 3.2 公里。

干支线混合综合管廊：规划建设商西路地下综合管廊，文昌街至新兴街段，长度约 4.6 公里。

干支线混合综合管廊：规划建设银河路地下综合管廊，西环路至东环路段，长度约 5.4 公里。

远期规划建设地下综合管廊总长度约 17.8 公里。

表 14.2-2 远期项目一览表

序号	项目名称	建设地点	管廊类型	管廊长度（公里）	建设年度
1	银河路综合管廊	西环路-东环路	干支混合	5.4	2025-2035
2	明辉路综合管廊	滨河路-东环路	干支混合	3.2	
3	商西路综合管廊	文昌街-新兴街	干支混合	4.6	
4	合计			17.8	

第十五章 投资估算

15.1 工程概况

规划建设地下综合管廊 27.8 公里，其中近期规划综合管廊 10 公里，远期规划综合管廊 17.8 公里。

表 15.1-3 综合管廊工程量表

序号	项目名称	管廊类型	断面尺寸 (米×米)	管廊长度 （公里）
1	明辉路综合管廊	干支混合型	（3.6+1.7）×3.5	5.0
2	银河路综合管廊	干支混合型	（3.4+1.7）×3.3	1.5
			（4.6+1.7）×3.7	0.6
			（3.2+1.7）×3.5	3.3
3	温泉路综合管廊	干支混合型	（3.8+2.3）×3.5	5.0
4	商西路综合管廊	干支混合型	（4.6+1.7）×3.6	7.8
5	商中路综合管廊	干支混合型	（3.7+2.3）×3.5	4.6
合计				27.8

15.2 编制依据

中华人民共和国建设部《市政工程投资估算指标》HGZ47-101-2007；

中华人民共和国建设部《市政工程投资估算编制办法》（2007）。

15.3 投资估算

本工程总投资估算为 30.915 亿元。其中近期总投资估算约 11.34 亿元，远期总投资估算约 19.575 亿元。

表 15.3-4 工程投资估算表

序号	项目名称	建设地点	管廊类型	管廊长度 （公里）	投资估算 （万元）
1	明辉路综合管廊	西环路-东环路	干支混合型	5.0	50000
2	银河路综合管廊	西环路-东环路	干支混合型	5.4	57030
3	温泉路综合管廊	西环路-东环路	干支混合型	5.0	57000
4	商西路综合管廊	鑫源路-新兴街	干支混合型	7.8	93600
5	商中路综合管廊	富民路-温泉路	干支混合型	4.6	51520
	总计			27.8	309150

第十六章 保障措施

16.1 组织保障

政府将推进地下综合管廊建设作为转变城市建设发展方式的重要举措，成立主管部门负责、相关部门配合的实施工作组，做到责任、措施和投入“三到位”。成立专门的城市地下管廊建设管理工作机构，建立地下综合管廊建设协调机制，明确牵头部门和各部门分工，组织有关部门和单位，加强联动协调，扎实推进地下综合管廊建设各项具体工作，明确责任分工，强化目标责任考核制度。有关部门应加大监督、指导和协调力度，督促各城市做好相关工作。

16.2 政策保障

（1）完善城市地下综合管廊法规政策

制定和健全适合商河县实际情况的综合管廊建设的管理机制和法律法规体系。县政府应首先制定《关于加强城市地下综合管廊建设管理的实施意见》，要求管廊所在区域内所有的市政管线必须入廊，对违规不入廊建设单位或部门不予办 理施工许可审批，市政道路部门不予办理掘路许可审批。要求对老旧管网特别是 存在安全隐患的管网，进行风险预警评估，制定相应的管控措施和改造方案，及时消除安全隐患。在深入研究已有管线布局、明确入廊管线条件的基础上，按照 本综合管廊规划思路，优化市政管线规划，改进综合管廊系统规划、平面和横断面等设计，扩大收纳管线的类型。

（2）完善地下综合管廊配套政策

组织各有关单位全面梳理商河县现有各项地下综合管廊以及地下空间管理政策，完善配套措施，形成政策合力。建立城市地下综合管廊项目审批、申报、管理、资金拨付、绩效评价联动机制。鼓励各县（市）编制各自综合管廊专项规划。

（3）加强资金监管和绩效评价体系

进一步完善资金使用效益和监管机制，加强绩效评价管理，健全债务风险监管制度，确保示范项目支持资金及时到位。充分发挥财政、审计、监察部门的监督引导作用，规范财政资金运作模式，对项目申报、程序、资金拨付、验收、评审、绩效评价等关键节点进行全过程监督管理，确保建设投入资金的合理高效使用。

16.3 资金保障

（1） 完善地下综合管廊市场化机制建设

积极推进“PPP”融资模式。认真贯彻财政部《关于推广运用政府和社会资本合作模式有关问题的通知》精神，选择城市地下综合管廊等基础设施及公共服务领域收费定价机制透明、有稳定现金流的项目，推广运用政府和社会资本合作模式（PPP）。形成多元化、可持续的资金投入机制，整合社会资源，盘活社会存量资本，激发民间投资活力，拓展城市发展空间，提升城市土地价值。

开展城市基础设施和综合管廊建设等政府和社会资本合作机制（PPP）试点。以政府和社会资本合作方式参与城市基础设施和综合管廊建设的企业，可以探索通过发行企业债券、中期票据、项目收益债券等市场化方式融资。积极推进政府购买服务，完善特许经营制度，研究探索政府购买服务协议、特许经营权、收费权等作为银行质押品的政策，鼓励社会资本参与城市基础设施投资和运营。

（2） 构建市场化建设运营模式

要建立以企业为主投资建设和运营管理地下综合管廊的模式。通过特许经营、投资补贴、贷款贴息、政府购买服务等多种形式，采取招投标方式引入社会资本，或由管线单位入股，组建政府和社会资本合作（PPP）项目公司，投资建设运营管理地下综合管廊。

通过特许经营、投资补助、政府购买服务等多种方式，鼓励社会资本投资城镇供水、供热、天然气、污水垃圾处理、建筑垃圾资源化利用和处理、城市综合管廊、公园配套服务、公共交通、停车设施等市政基础设施项目，政府依法选择符合要求的经营者。政府可采用委托经营或转让—经营—转让（TOT）等方式，将已经建成的市政基础设施项目转交给社会资本运营管理。

（3） 建立收费制度

建立合理的地下综合管廊收费制度。如果不确定管廊收费标准，社会资本投资建设综合管廊的回报没有保障；管廊建设运营单位反映，不确定收费标准，向入廊管线单位收取费用难度大,入廊难；专业管线单位反映，不确定收费标准，担收管廊建设运营单位乱收费，增加企业负担。考虑到管线入廊采取的是强制性政策，所以，地下综合管廊收费项目将由国家有关部门确定。但收费标准原则上应由地下综合管廊建设运营企业与入廊管线单位协商确定。

委托专业测算机构，借鉴国内外综合管廊收费管理经验，出台地下综合管廊的收费项目和收费标准，日常管理维护费按地下综合管廊日常管理维护总支出成本测算，根据各类管线设计截面空间比例，由各管线单位合理分摊。

16.4 技术保障

（1）建设综合管廊智能化监控系统

建设综合管廊智能化监控系统，设置安全防范监控、消防系统、动力照明控制系统，实现综合管廊全方位安全监控、预警、防护。系统实时采集综合管廊内的供水、供热等综合管线的各种指标，并进行在线实时监测，以便于快速发现综合管线的异常情况，避免供水、供热管网爆管、电缆发热起火等事件发生，从而保证综合管廊内水、电、热等综合设施的安全运行。通过部署视频监控系统、防盗报警系统、监控大屏系统，保证环境安全，提高综合管廊规划、建设、管理水平。

（2）制定综合管廊技术标准

按照国家统一要求，结合商河县实际，科学确定城市地下综合管廊的技术标准、发展模式，编制标准图集，稳步推进地下综合管廊建设。

16.5 管理保障

综合管廊管理由政府主管部门牵头，形成各部门相互协调和对政府授权的运 营管理单位的监督机制。管网建成后由政府授权的运营管理单位进行管理，招 聘、聘请专业技术人员，积极参与工程项目的管理，确保工程质量、安全和工期进度。综合管廊建成后，由政府授权的运营管理单位按照经营项目化、运作市场 化、管理科学化、利润合理化的目标，进行有效管理，力争使综合管廊的社会效益、经济效益最大化。

制订完善综合管廊空间占用费收费制度，合理制定管廊租金收取标准。租金可采用年制收取方式，提高收缴率，降低收费成本，也可以与特定的管线运营单 位签订长期租赁协议，提早收取租金，租金不得擅自减免。加强对综合管廊管理 资金使用的监督和管理，收取的租金专项用于综合管廊设施的建设、运营和维护。

（1）管线管理

城镇规划区内的旧城改造地段和新区开发中涉及的各管线单位，应按照“统一规划、统一建设、统一管理”的原则，积极予以支持和响应。

各管线单位的各种线缆一律统一有偿进入市政地下管廊和缆线管廊，严禁自行开挖埋设管网或建设各种架空线缆。已建、在建综合管廊的区域，凡在管廊 中安排了管线位置的，不得再另行审批安排管廊以外的管线位置。

各管线单位要全力配合，积极遵循地下空间、地下管网规划，全力推进市 政管廊的建设。

综合管廊管理单位与运营单位、管线产权单位应签订建设管理责任书、合同书明确各方权力和义务，并配备专业的 技术人员和管理人员，确保综合管廊运营和管理安全。

（2）落实责任

地下管线是城市基础设施的重要组成部分，是保障城市运行的“生命线”，要牢固树立正确的政绩观，纠正“重地上轻地下”、“重建设轻管理”、“重使用轻维护” 等错误观念，加强对城市地下管线建设管理工作的组织领导，把加强城市地下管 线建设管理作为履行政府职能的重要内容。成立市政管廊建设项目领导小组，主 要负责对市政管廊建设管理工作进行指导，并协调政府各部门和管线单位开展工 作，由县长任组长，县发改委、住建局、财政局、规划办公室、监察局、招商局、 法制办等为成员单位。领导小组下设办公室在住建局，负责选定市政管廊建设项 目国有资产管理公司，负责招商引资工作的开展，并督促落实项目各项工作，对 市政管廊建设进行组织，并协助市政管廊建设管理公司协调解决相关问题。

（3）牵头单位和主要承担单位

表 16.5-1 相关部门及各职责表

发改部门	负责将市政管廊项目列入城市发展规划，并组织、协调项目布局以及按照基本建设程序推进项目前期工作，负责综合管廊的可行性研究审查，并配合住建部 门对综合管廊的初步设计进行审查，指导和协调项目立项以及进行监督检查，确定管线空间占用费等收费项目和标准
住建部门	为管廊建设主体，负责管廊建设项目有关报建手续的办理，负责综合管廊的初步设计审查，负责建设单位、管线单位的协调工作等，拟定管线空间占用费等 收费项目和标准

财政部门	配合住建局编制相关政策，指导、协调国有资产管理公司和投资者的选定工作；指导、协调国有资产管理公司评选工作，对国有资产管理公司与投资商的合 作进行监管；监督管廊公司的项目和资金执行情况
规划部门	严格依据城市总体规划和土地利用总体规划，负责综合管廊的规划审批，指导全县规划
监察局	负责监督各项工作的开展
招商局	配合建设主体开展招商引资工作
投资公司	具体负责招商引资工作的开展，配合政府各部门的工作，在选定投资商后负 责合同协议的签订，并与投资商合作成立管廊公司，负责管廊公司的日常运行的监督管理