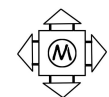


# 乌拉特前旗乌拉山镇综合管廊专项规划

## (2016-2030)

● 文 本  
● 说 明  
● 图 册

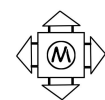


乌拉特前旗规划局  
内蒙古城市规划市政设计研究院有限公司  
二〇一六年十二月

# 乌拉特前旗乌拉山镇综合管廊专项规划

## (2016-2030)

● 说 明



乌拉特前旗规划局  
内蒙古城市规划市政设计研究院有限公司  
二〇一六年十二月

说明目录

第一章 规划背景与现状概况.....	1
1.1 规划背景.....	1
1.1.1 项目名称.....	1
1.1.2 承办单位.....	1
1.1.3 规划背景.....	1
1.1.4 设计指导思想.....	2
1.1.5 规划原则.....	3
1.1.6 城镇总体规划概述.....	3
1.2 现状概况.....	4
1.2.1 供水管网现状.....	4
1.2.2 供热管网现状.....	5
1.2.3 供电电网现状.....	5
1.2.4 通信现状.....	5
1.2.5 燃气管网现状.....	5
第二章 编制依据与参考.....	6
2.1 规划依据.....	6

2.2 参考文献.....7

**第三章 规划可行性分析..... 9**

3.1 国内外综合管廊工程发展概况..... 9

3.1.1 综合管廊的定义.....9

3.1.2 综合管廊的类型.....9

3.1.3 国外综合管廊建设情况.....11

3.2 综合管廊的优缺点.....13

3.2.1. 综合管廊的优点..... 13

3.2.2 综合管廊的缺点..... 13

3.3 建设综合管廊工程的必要性..... 13

3.3.1 乌拉山镇市政公用管线敷设现状.....14

3.3.2 乌拉山镇管线规划分析..... 14

3.3.3 综合管廊建设.....15

**第四章 规划目标和规模..... 17**

4.1 规划年限.....17

4.2 规划目标.....17

4.3 规划规模.....17

第五章 建设区域..... 18

5.1 规划区域范围.....18

5.2 建设区域.....18

第六章 系统布局.....19

6.1 系统布局原则.....19

6.2 系统布局方案.....19

第七章 管线入廊分析.....21

7.1 入廊管线分析.....21

7.1.1 电力电缆..... 21

7.1.2 供水管道..... 21

7.1.3 通信管线..... 21

7.1.4 燃气管线..... 22

7.1.5 雨水、排水管线..... 22

7.1.6 供热管道.....22

7.1.7 预留管道..... 23

7.1.8 废物收集管道.....23

7.1.9 入廊管线的选择.....23

7.2 入廊管线规模及容量分析.....23

7.3 管线入廊时序.....24

**第八章 管廊断面选型.....25**

8.1 综合管廊断面型式的确定.....25

8.2 综合管廊的断面尺寸.....25

8.3 综合管廊埋深.....25

**第九章 三维控制线划定.....26**

9.1 综合管廊平面及竖向布置原则.....26

9.2 综合管廊平面及竖向布置.....26

**第十章 重要节点控制.....27**

10.1 综合管廊与市政雨水、污水管道交叉时.....27

**第十一章 配套设施.....28**

11.1 人员出入口、逃生口.....28

11.2 吊装口.....29

11.3 通风口.....29

11.4 管廊分支口.....30

11.5 控制中心.....32

第十二章    附属设施.....33

12.1 消防系统..... 33

12.2 通风系统..... 33

12.3 供电系统..... 34

12.4 照明系统..... 34

12.5 监控与报警系统.....34

12.6 排水系统..... 35

12.7 标识系统..... 36

第十三章    安全防灾.....37

13.1 防洪..... 37

13.2 抗震..... 37

13.3 安全与防灾.....37

第十四章    建设时序.....38

第十五章  投资估算.....39

15.1 估算内容..... 39

15.2 编制依据..... 39

15.3 投资估算..... 40

15.4 资金筹措..... 40

15.5 经济效益分析..... 40

15.6 环境效益评价..... 41

15.7 社会效益评价..... 41

**第十六章 保障措施.....42**

16.1 法律保障措施..... 42

16.2 组织及政策保障措施.....42

16.3 资金保障措施..... 42

16.4 运行管理保障..... 43



## 第一章 规划背景与现状概况

### 1.1 规划背景

#### 1.1.1 项目名称

本项目名称为乌拉特前旗乌拉山镇综合管廊工程。

#### 1.1.2 承办单位

本项目承办单位为乌拉特前旗建设局规划设计室。

#### 1.1.3 规划背景

乌拉山镇位于乌拉山西端，地势平坦开阔，属典型的河套平原城区。未来的乌拉山镇是乌拉特前旗标志性、现代化的城区，将是乌拉特前旗最靓丽的名片。为此，我们始终坚持高起点、高标准的规划设计理念，为把乌拉特前旗乌拉山镇建设成为“规划设计超前，建设管理精细，文化教育繁荣，金融商贸发达，科技产业领先，社区靓丽宜人，功能齐全，人民安居乐业”的极具成长活力和发展潜力的现代化、标志性的幸福之城奠定坚实基础。

综合管廊是 21 世纪新型城市市政基础设施建设现代化的重要标志之一，它避免了由于埋设或维修管线而导致道路重复开挖的麻烦，由于管线不接触土壤和地下水，因此避免了土壤对管线的腐蚀，延长了管线的使用寿命，它还城市的发展预留了宝贵的地下空间。

##### 1.1.3.1 地理位置和区位条件

乌拉特前旗位于内蒙古自治区西部，河套平原东端，巴彦淖尔市的东南部。东与包头毗邻，西与五原县相连，北与乌拉特中旗接壤，南至黄河与鄂尔多斯市杭锦旗和达拉特旗隔河相望。前旗政府所在地乌拉山镇距呼和浩特市 288 公里，距巴彦淖尔市市政府所在地临河区 142 公里，是全旗的政治经济文化活动中心，总面积 7476 平方公里。

乌拉山镇座落于乌拉山西麓卧阳台脚下的河套平原，地势平坦，属典型的河套平原城区。乌拉山镇地处乌拉山的尽头，南临黄河，北抵乌梁素海，东靠乌拉山，西接河套平原，地势呈东南高西北低，坡降在万分之五之内，坡度整体较小，用地较平缓，适宜作为城市建设用地。乌拉山镇周边地区有大量的历史遗迹，为乌拉山镇的旅游开发提供了良好的条件。区内历史遗迹包括沿黄河总干渠退水渠与刁人沟相交处的汉代古墓以及沿海勒斯廷巴润分布的石棺墓、汉代古墓、唐北魏墓葬区、突厥石棺墓、新石器时代遗址。城区中部退水渠自南而北穿过，两岸分布有物流运输公司、农副产品加工公司、炮业公司、物资回收公司、化工厂、浆纸公司、矿业公司、油库等，本次规划如能将这些用地进行置换，必将带动沿河区域甚至整个城区经济发展。

### 1.1.3.2 自然特征

#### 1)、地形地貌

乌拉特前旗属内蒙古高原的一部分，旗域内地形复杂，地势东南低西北高。地貌可概括为“三山两川一面海，千里平原两道滩”。“三山”：乌拉山、查石太山、白音察汉山，山地占地面积 2303 平方公里，约占总面积的 30.8%，最高山为乌拉山，主峰大桦背海拔 2322 米；“两川”：明安川、小余太川，占地面积 889 平方公里，占总面积的 11.3%；“一面海”：乌梁素海，水域面积 44 万亩，是全国八大淡水湖之一；“千里平原两道滩”：河套（套内）平原、蓿亥滩和中滩，占地面积 1811 平方公里，占总面积的 24.2%。

乌拉山镇主城区地处乌拉山的尽头，地势呈东南高西北低，坡降基本在万分之五以内，海拔在 1086.9 米-1018.2 米之间。

#### 2)、气象气候

乌拉特前旗属于中温带大陆性季风气候，冬季严寒而漫长，夏季炎热而短促，春季少雨干旱，风沙较大，秋季则天高气爽，最高极端气温 38.8 摄氏度，最低极端气温 36.5 摄氏度。年平均气温为 3.5-7.2℃，历年平均日照时数为 3202 小时，无霜期 100-145 天，最大冻土深度 1.19 米，年降水量 200-250mm，日最大降水量为 260.3mm，年平均大风日数量 13 天，年平均风速 3.3m/s，4、5 月份风速最大，平均 4.1m/s—4.3m/s，风向以东南风及西北风居多。

#### 3)、水文

##### （1）地表水

境内河流主要为黄河，境内长度 160 公里，径流量 246 亿立方米。境内有大小山沟 104 条，其中 16 条有清水基流，年均清水总量为 2491 万立方米，全旗 104 条山沟多年平均径流总量为 4649 万立方米。境内有自然湖泊、海壕 74 处，总面积 56 万亩，总储量 3.5 亿立方米。

##### （2）地下水

境内地下水分为两部分，一是黄灌区浅层潜水，二是山旱区地下水，据水利部门初步测算，全旗浅层地下水储水量总计约 6.46 亿立方米，其中山旱区年储水量约 1.5 亿立方米。

### 1.1.4 设计指导思想

以城市道路下部空间综合利用为核心，围绕城市市政公用管线布局，对乌拉山镇综合管廊进行合理布局和优化配置，构筑覆盖整个城区的层次化、骨架化的综合管廊系统，推动乌拉山镇的开发建设的进程，逐步形成和城市规划相协调，城市道路下部空间得到合理、有效利用，具有超前性、综合性、合理性、实用性的国际先进、国内一流的综合管廊系统。

### 1.1.5 规划原则

1. 地下综合管廊应符合城镇总体规划要求，在城市道路、城市环境、供水工程、排水工程、防洪工程、热力工程、燃气工程、电力工程、电信工程、人防工程等专项规划的基础上，确定综合管廊建设规划。
2. 地下综合管廊建设规划应遵循合理利用城市建设用地原则，统筹安排各类管线在综合管廊内部的空间位置，协调综合管廊与其他沿线地上、地下工程的关系。
3. 地下综合管廊建设规划应明确管廊的空间位置，并提出规划层次的避让原则和预留控制原则。
4. 地下综合管廊建设规划应考虑长期发展的需要（100 年），统一规划，分期建设，注重近期规划与远期规划的协调统一，使得管廊建设有良好的扩展性，根据城市的经济能力和建设发展阶段，确定合理的建设规模。
5. 综合管廊宜在下列情况下敷设：
  - a. 交通运输繁忙或工程管线设施较多的机动车道、城市主干道地段。
  - b. 不宜开挖路面的路段。
  - c. 广场或主要道路的交叉处。
  - d. 需同时敷设两种以上工程管线及多回路电缆的道路。
  - e. 道路与铁路或河流的交叉处。
  - f. 考虑布置在道路的单侧，同时，在道路建设的同时，预留足够的进入地块的各类管线过路管。

### 1.1.6 城镇总体规划概述

#### 1.1.6.1 城镇性质

乌拉山镇位于乌拉山西端，地势平坦开阔，属典型的河套平原城区。未来的乌拉山镇是乌拉特前旗标志性、现代化的城区，将是乌拉特前旗最靓丽的名片。为此，我们始终坚持高起点、高标准的规划设计理念，为把乌拉特前旗乌拉山镇建设成为“规划设计超前，建设管理精细，文化教育繁荣，金融商贸发达，科技产业领先，社区靓丽宜人，功能齐全，人民安居乐业”的极具成长活力和发展潜力的现代化、标志性的幸福之城奠定坚实基础。

#### 1.1.6.2 城镇人口规模

近期（2016~2020 年）乌拉山镇人口达 18 万，人均建设用地为 150 平方米/人。

远期（2021~2030 年）乌拉山镇人口达 24.5 万，人均建设用地为 149.4 平方米/人。

### 1.1.6.3 城镇用地规模

近期（2020 年）乌拉山镇建设用地面积规模为 27 平方公里。

远期（2030 年）乌拉山镇建设用地面积规模为 36.6 平方公里。

### 1.1.6.4 经济社会学概况

乌拉特前旗位于内蒙古自治区西部，河套平原东端，巴彦淖尔市的东南部。全旗包括 9 个镇、2 个苏木，总面积 7476 平方公里。依据各城镇发展条件及现有城镇人口占全旗城镇人口的比重，规划构建“中心城区—次中心城镇—重点镇—一般镇”的四级旗域城镇体系格局。I 级：中心城区（1 个），即乌拉山镇。

2012 年乌拉特前旗全旗 GDP 完成 122.92 亿元，按可比价格计算,比上年增长 9.4%；其中,第一产业增加值 28.73 亿元,比上年增长 4.3%；第二产业增加值 64.01 亿元，比上年增长 13.4%；第三产业增加值 30.18 亿元，比上年增长 6.0%。一、二、三产业比例由上年的 23.7:51.4:24.9 调整为 23.4:52.1:24.5。按常住人口计算,全年人均生产总值达到 41851 元,比上年增长 8.7%。

2012 年地方财政收入为 14.85 亿元，比上年增长 3.2%。固定资产投资完成 103.01 亿元，增长 12.9%；城乡居民人均收入达到 18154 元和 10121 元，增长 13.3%和 13%。

## 1.2 现状概况

### 1.2.1 供水管网现状

#### （1）水源地

乌拉山镇饮用水水源地位于额尔登布拉格苏木境内哈业胡同地区，地处乌拉山北部，乌梁素海南岸，距乌拉山镇区约 15 公里。

工业用水和绿化浇洒用水为黄河水，取自黄河总干渠。

#### （2）系统配置

目前，在距镇区约 5 公里处和镇区东侧卧阳台建成二级配水厂 2 座，同时有加压泵房 2 座。为保证桥南和乌化工业园区的正常用水，在桥南建成加压泵房 1 座。

水源地至二级配水厂的输水管为预应力水泥管 1 根，管径为 DN500，长度为 10.1KM。配水厂至城区配水管网之间的输水管为预应力管和 UPVC 管各 1 根，管径为 DN500 和 DN400，单根长度为 4.7KM，总长计 9.4KM。镇区配水管网采用环状网与树状网相结合的方式，形成了四纵四横的网状循环供水

系统，供水普及率为 100%，主干管和干管的管径为 DN500-DN200，总长度约 24KM。管网布置详附图。

### 1.2.2 供热管网现状

由就近供热站供给，管网自成体系。管网布置详附图。

### 1.2.3 供电电网现状

随着前旗城区新区建设的开始，城区电源点偏移现象更显突出。现供城区用电的胜利桥 110kV 变、前锋 220kV 变、西山咀 110kV 变均处于城市的东部地区，西部无可靠的供电电源，同时，按照城市建设要求，城区 10kV 供电要实现双电源（即在某一个电源点停电的情况下由另一个电源点从线路的另一端接入供电），而且，现北圪堵 35kV 变由西山咀 110kV 变出线接带，该线路现前段（高速公路以南）全部在前旗城区新区内，给城区供电造成压力。

### 1.2.4 通信现状

乌拉山镇通讯现状详附图。

### 1.2.5 燃气管网现状

乌拉山镇已铺设燃气管道约 9.0 公里，老城区已经实现集中供气，周边居民仍然是以液化石油气为主。

## 第二章 编制依据与参考

### 2.1 规划依据

1. 《中华人民共和国城乡规划法》（2008）
2. 《乌拉特前旗乌拉山镇城市总体规划》（2014~2030）
3. 《乌拉特前旗乌拉山镇供水总体规划》（2014~2030）
4. 《乌拉特前旗乌拉山镇排水总体规划》（2014~2030）
5. 《乌拉特前旗乌拉山镇排雨总体规划》（2014~2030）
6. 《乌拉特前旗乌拉山镇供热总体规划》（2014~2030）
7. 《乌拉特前旗乌拉山镇燃气总体规划》（2014~2030）
8. 《乌拉特前旗乌拉山镇供电总体规划》（2014~2030）
9. 《乌拉特前旗乌拉山镇电信总体规划》（2014~2030）

#### 2.1.2 主要技术规范 and 标准

1. 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289—98）
2. 《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838-2015）
3. 《城市给水工程规划规范》（GB50282-98）
4. 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2000）
5. 《城市热力网设计规范》（CJJ34-2002）
6. 《城市电力电缆线路设计技术规定》（DL/T5221-2005）
7. 《建筑结构荷载规范》（GBJ50009—2012）
8. 《混凝土结构设计规范》（GBJ50010—2010）
9. 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）
10. 《建筑地基处理技术规范》（JGJ 79-2012）
11. 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）

12. 《地下工程防水技术规范》（GB50108—2008）
13. 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）
14. 《低压配电设计规范》（GB50054—2011）
15. 《通用用电设备配电设计规范》（GB50055—2011）
16. 《10KV 及以下变电所设计规范》（GB50053—94）
17. 《电力工程电缆设计规范》（GB50217—2007）
18. 《钢制电缆桥架工程设计规范》（CECS31—2006）
19. 《建筑照明设计标准》（GB50034—2004）
20. 《民用建筑电气设计规范》（JGJ/T 16-2008）
21. 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2008）
22. 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）
23. 《工业与民用电力装置的接地设计规范》（GBJ65—83）
24. 《.建筑电气工程施工质量验收规范》（GB50303-2002）
25. 《城市区域环境噪声标准》（GB3096—93）
26. 《采暖通风和空气调节设计规范》（GB50736-2012）
27. 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2002）
28. 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

## 2.2 参考文件

1. 《城市地下综合管廊工程规划编制指引》
2. 《乌拉特前旗乌拉山镇城市总体规划》（2014~2030）
3. 《乌拉特前旗乌拉山镇供水总体规划》（2014~2030）
4. 《乌拉特前旗乌拉山镇排水总体规划》（2014~2030）
5. 《乌拉特前旗乌拉山镇排雨总体规划》（2014~2030）

6. 《乌拉特前旗乌拉山镇供热总体规划》（2014~2030）
7. 《乌拉特前旗乌拉山镇燃气总体规划》（2014~2030）
8. 《乌拉特前旗乌拉山镇供电总体规划》（2014~2030）
9. 《乌拉特前旗乌拉山镇电信总体规划》（2014~2030）
10. 《乌拉特前旗乌拉山镇现状地形图》（电子版）



## 第三章 规划可行性分析

### 3.1 国内外综合管廊工程发展概况

#### 3.1.1 综合管廊的定义

所谓综合管廊，就是“地下城市管道综合走廊”，即在城市地下建造一个隧道空间，将市政、电力、通讯、燃气、给排水等各种管线集于一体，设有专门的检修口、吊装口和监测系统，实施统一规划、统一设计、统一建设和管理。

综合管廊在不同的国家和地区有着不同的名称。在日本将综合管廊称为“共同沟”，在我国台湾省将综合管廊称为“共同管道”，在欧美则将综合管廊称为“Common Service Tunnel”。

#### 3.1.2 综合管廊的类型

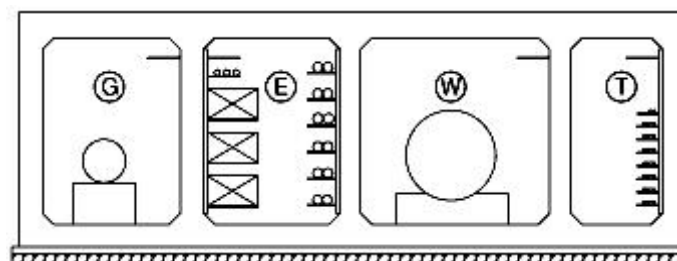
综合管廊根据其所收容的管线不同，其性质及结构亦有所不同，大致可区分为干线综合管廊、支线综合管廊、缆线综合管廊、支线混和综合管廊等四种。

##### 1. 干线综合管廊

干线综合管廊一般设置于机动车道或道路中央下方，主要输送原站（如自来水厂、发电厂、燃气制造厂等）到支线综合管廊，其一般不直接服务沿线地区。

干线综合管廊主要收容的管线为电力、通讯、自来水、燃气、热力等管线，有时根据需要也将排水管线收容在内。在干线综合管廊内，电力从超高压变电站输送至一、二次变电站，通讯主要为转接局之间的信号传输，燃气主要为燃气厂至高压调压站之间的输送。

干线综合管廊的断面通常为圆形或多格箱形，综合管廊内一般要求设置工作通道及照明、通风等设备。



干线综合管廊的特点主要为：

- 稳定、大流量的运输；
- 高度的安全性；
- 内部结构紧凑；
- 兼顾直接供给到稳定使用的大型用户；
- 一般需要专用的设备；
- 管理及运营比较简单。

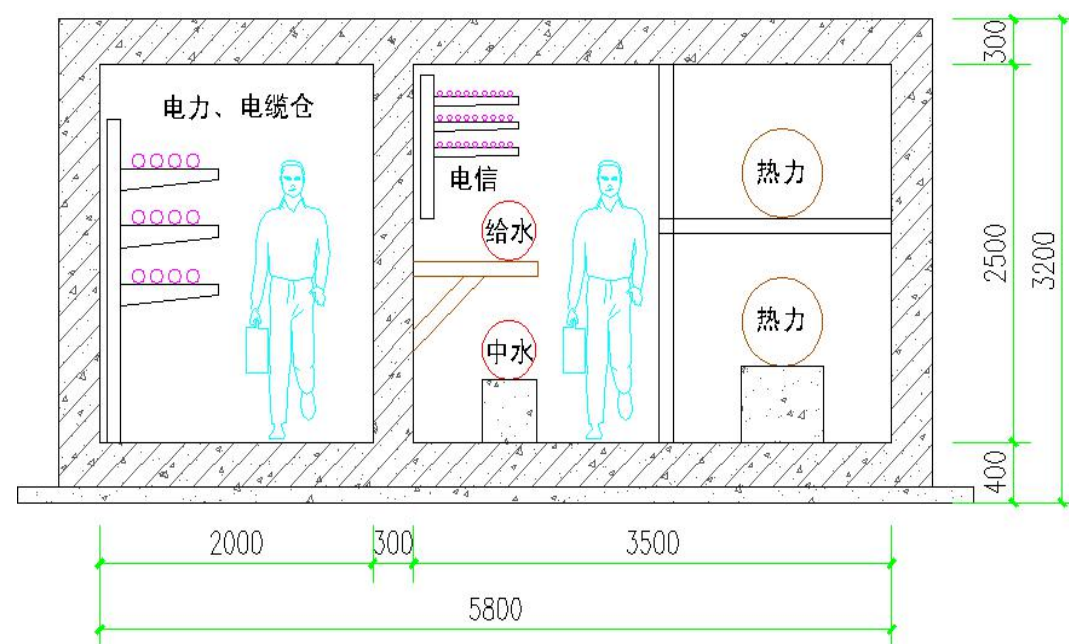
## 2. 支线综合管廊

支线综合管廊主要负责将各种供给从干线综合管廊分配、输送至各直接用户。其一般设置在道路的两旁，收容直接服务的各种管线。

支线综合管廊的断面以矩形断面较为常见，一般为单格或双格箱形结构。综合管廊内一般要求设置工作通道及照明、通风等设备。

支线综合管廊的特点主要为：

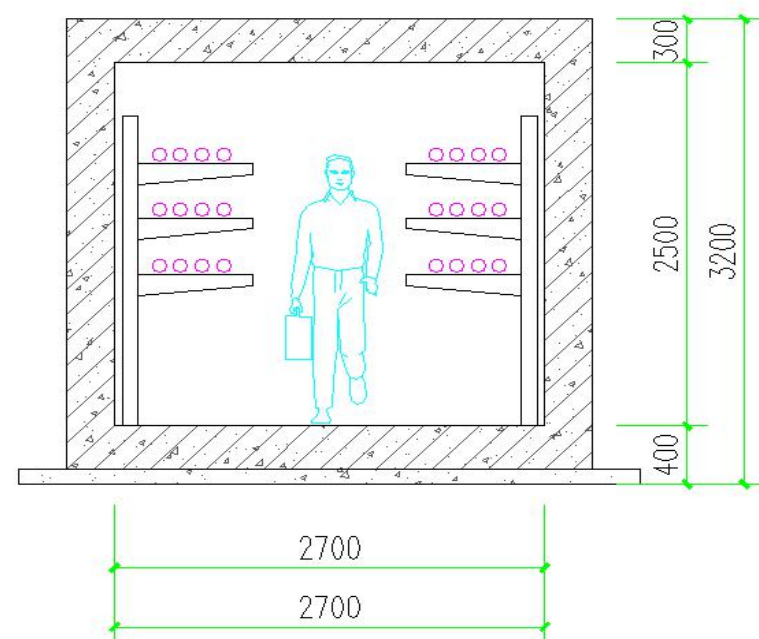
- 有效（内部空间）断面较小；
- 结构简单、施工方便；
- 设备多为常用定型设备；
- 一般不直接服务大型用户。



### 3. 缆线综合管廊

缆线综合管廊主要负责将市区架空的电力、通讯、有线电视、道路照明等电缆收容至埋地的管道。缆线综合管廊一般设置在道路的人行道下面，其埋深较浅，一般在 1.5 米左右。

缆线综合管廊的断面以矩形断面较为常见，一般不要求设置工作通道及照明、通风等设备，仅增设供维修时用的工作手孔即可。



### 4. 干支线混和综合管廊

干支线混和综合管廊在干线综合管廊和支线综合管廊的优缺点的基础上各有取舍，一般适用于道路较宽的城市道路。

### 3.1.3 国外综合管廊建设情况

综合管廊于十九世纪发源于欧洲，最早是在圆形排水管道内装设自来水、通讯等管道。早期的综合管廊由于多种管线共处一室，且缺乏安全检测设备，容易发生意外，因此综合管廊的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，其容纳的管线除燃气管、自来水管及污水管外，尚设有通往用户的管线包括电力及通讯电缆。

德国早在 1890 年即开始兴建综合管廊。在汉堡的一条街道建造综合管廊的同时，在道路两侧人行道的地下与路旁建筑物用户直接相连。该综合管廊长度约

455 米，在当时获得了很高的评价。

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。同时，在 1991 年成立了专门的综合管廊管理部门，负责推动综合管廊的建设工作。随着人们对综合管廊的重视及综合管廊的综合效益的发挥，日本总的综合管廊建造里程已经超过 300 公里，综合管廊在日本的各大城市的普及相当高。

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。

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

在上海，自 1994 年以来，已经兴建了多条综合管廊。2002 年，在上海市新城镇的开发过程中，将综合管廊作为重要的市政配套工程进行建设。由上海市房屋土地资源管理局实施了新镇居住区的综合管廊系统，全长 6 公里，综合管廊内容纳了燃气、自来水、电力、通信等各种市政公用管线。此外，在上海市松江新城的建设过程中，也已实施了综合管廊工程。

为实现广东省及广州市国民经济和社会发展基本战略，提高城市综合竞争能力和珠江三角洲集聚辐射能力，加速国际化、信息化、现代化进程，实现珠江三角洲经济带的龙头作用，广东省、广州市决定实施广州大学城工程。根据大学城的战略定位，要高标准地按照“一流的规划、一流的设计、一流的建设、一流的质量”的要求，将广州大学城建设成为国内一流的大学园区。

在广州大学城，目前已建成了总长 17 公里的综合管廊系统，该综合管廊包含三舱断面的干线综合管廊、单舱断面的支线综合管廊，以及配套的缆线廊，管廊内容纳了电力、通信、高质水、杂用水、热水等市政管线，这条目前国内规模最大、体系最完善、种类最齐全的综合管廊已经建成并投入使用，运行情况良好，取得了显著的社会效益。

广州大学城综合管廊不但在技术、施工、建设管理上积累了丰富的经验，而且在综合管廊的投资、运营、维护管理等方面，也进行了积极的探索和尝试，并形成了适合当地情况的政策与文件，推动了管廊在国内的建设与发展。

此外，在我国台湾省也建成了相当发达的综合管廊（共同管道）网络，并先后制定了地方性的《共同管道法》、《共同管道法施行细则》、《共同管道建设及管理经费分摊办法》等多个法规及条例，推动综合管廊的建设。

## 3.2 综合管廊的优缺点

### 3.2.1.综合管廊的优点

1. 综合管廊建设避免由于敷设和维修地下管线反复挖掘道路而对交通和居民出行造成影响和干扰，保障道路交通畅通。是解决城市“马路拉链”的治本之策,是保持路容完整和美观的最佳方案。
2. 降低了路面多次翻修的费用和工程管线的维修费用。保持了路面的完整性和各类管线的耐久性。同时在城市遇到地震等自然灾害时，管道损坏会降到最低。
3. 便于各种管线的敷设、增减、维修和日常管理。能及时发现管线的安全隐患，减少重大安全事故的发生。
4. 由于综合管廊内管线布置紧凑合理，有效利用了道路下的空间，节约了城市用地。
5. 由于减少了道路的杆柱及各种管线的检查井、室等，优美了城市的景观。
6. 由于架空管线一起入地，减少架空线与绿化的矛盾。

### 3.2.2 综合管廊的缺点

建设综合管廊一次投资昂贵，而且各单位如何分担费用问题较复杂。当综合管廊内敷设的管线较少时，管廊主体建设费用所占比重较大。在广州大学城综合管廊运营过程中，已经通过广州市物价局出台了管线进管廊分摊费用的指导价，目前正依据此文件进行费用分摊工作。

由于各类管线的主管单位不同，统一管理难度较大。

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

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

## 3.3 建设综合管廊工程的必要性

随着我国经济建设的高速发展和城市人口增加，城市规模不断扩大，许多城市出现建设用地紧张、道路交通拥挤、城市基础设施不足、环境污染加剧等问

题。解决这些问题的方案有：一种方式是继续扩大城市外延，另一种方式是走内涵式发展的道路，把开发利用城市地下空间提到重要议事日程上来。外延式的发展方式，靠扩展城市用地面积和向高空延伸，一方面使城市人口密度加大，城市容量急剧膨胀，另一方面也加剧了城市用地的矛盾；内涵式发展方式无论从城市生产、生活设施的建设需要，还是减轻城市环境、防灾压力的需要等，都迫切要求向地下空间发展。城市地下空间如能得到充分、合理的开发利用，其面积可达到城市地面面积的 50%，相当于城市增加了一半的可用面积。这能有效缓解城市发展与我国土地资源紧张的矛盾，对提高土地利用率、扩大城市生存发展空间具有重要的意义。

1981 年 5 月，联合国自然资源委员会正式把地下空间列为重要的自然资源。国外很多城市制定了城市地下空间规划并付诸实施。美国在 1974—1984 年的十年间，用于地下公共设施的投资为 7500 亿美元，占基本建设总投资的 30%。日本于五十年代至七十年代大规模利用地下空间，到八十年代末期已开始研究 50 米以下深层地下空间的开发问题。但我国在这方面的的工作至今尚未引起各级政府和社会的足够重视。

综合管廊是 21 世纪新型城市市政基础设施建设现代化的重要标志之一，它避免了由于埋设或维修管线而导致路面重复开挖的麻烦，由于管线不接触土壤和地下水，因此避免了土壤对管线的腐蚀，延长了使用寿命，它还为规划发展需要预留了宝贵的地下空间。同时也是积极响应“一流的规划、一流的设计、一流的建设、一流的质量”的建设要求。

### 3.3.1 乌拉山镇市政公用管线敷设现状

乌拉山镇城市总体规划，至 2020 年，乌拉特前旗中心城区人口规模约为 18 万人；建设用地规模约为 27 平方公里。2030 年以后，在包兰铁路、京藏高速公路和 G110 公路的强烈带动下，在呼包鄂大都市圈的经济辐射影响下，乌拉特前旗中心城区的空间结构更加完善合理，土地利用更加紧凑集约，交通体系更加健全顺畅，功能布局更加独立明晰。目前在乌拉山镇市政配套工程仅仅满足该地区最基本运转的需求。

城市地下管线是城市建设的组成部分。它包括供电、供水、供气、供热、排水、排污以及各类电讯专业管线等，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。随着乌拉山镇经济、科技和人民生活水平的不断提高，所需的地下管线必将日渐增多，城区地下已经密如蛛网的各类管线还将有增无减。

然而由于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。

### 3.3.2 乌拉山镇管线规划分析

城市综合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。随着乌拉山镇经济、科技和人民生活水平的

不断提高，所需的地下管线必将日渐增多，新规划的各类专业管线，比现状管线容量、数量均有较多增加，现状管线已不能满足城镇发展的需求，需要进行升级改造，这样各类管线就会竞相争夺有限的地下空间，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。

### 3.3.3 综合管廊建设

#### 1. 建设条件

目前综合管廊的建设国外已有上百年的历史，综合管廊在我国也有一些成功的范例，因此，目前技术上已经成熟，运行也十分可靠，这些均为乌拉山镇综合管廊提供了有力的技术保障。

根据国外的经验，地下空间的开发利用在人均国民生产总值达到 1000 美元左右时属于起步阶段，在 1000—3000 美元时属于发展阶段。目前乌拉山镇的人均国民生产总值均早已超过这个水平，应该已经处于发展阶段。

乌拉山镇的建设模式为分布开发建设，在乌拉特前旗建设局的统一组织下，完成整个乌拉山镇的市政配套建设，可以从组织上协调各方面的不同要求，做到“统一规划、统一建设、统一管理”，为综合管廊的实施提供了得天独厚的建设条件。

#### 2. 落实政府政策：

住建部城市建设司二〇〇五年二月二日发布该司二〇〇五年工作要点，提出按照构建和谐社会的要求，要加强城市管理，加强城市市政基础设施的配套完善。指导各地研究制定地下管线综合建设和管理的政策，减少道路重复开挖率，推广综合管廊和地下管廊建设和管理经验。

二〇一三年九月六日国务院发布【2013】36 号文“国务院关于加强城市基础设施建设的意见”，指出加大城市管网建设和改造力度。开展城市地下综合管廊试点，用 3 年左右时间，在全国 36 个大中城市全面启动城市地下综合管廊试点工程；中小城市因地制宜建设一批综合管廊项目。新建道路、城市新区和各类园区地下管网应按照综合管廊模式进行开发建设。

二〇一四年六月十六日国办发（2014）27 号文“国务院办公厅关于加强城市地下管线建设管廊的指导意见”提出稳步推进城市地下综合管廊建设。具备条件的城市结合新区建设、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。

#### 3. 管线敷设对比

直埋敷设的管线优点：初投资低，施工简便。缺点：分散布置占用地下空间较大，不利运行管理和维修，由于施工时间不统一，经常出现道路重复开挖的情况。另外直埋管线受环境影响较大，使用寿命短，事故发生率高，维护成本高。

综合管廊的优点：节约地下空间，因有完善的附属设施，维护能力高、使用寿命长，便于智能化管理，扩容维护不影响地面环境，抗灾能力强。缺点：初



投资大，建设成本回收期长。

综合管廊与直埋敷设的比较

类别	综合管廊（万/米）	直埋敷设（万/米）
土建费用	5.93	1.40
运行管理费用	较低	随年限增加而增加
对环境的影响	使环境美观	维修施工产生大量尘土、垃圾，堵塞交通，对环境影 响大
安全运行	定期检查保养，运行安全，管线使用寿命长	受环境影响大，腐蚀、地面塌陷、道路改、扩建等易损 坏
维护管理	智能化运行维护管理，完全受控	维护不便，无法判断管线状态及漏、损点
二次安装	方便，对地面交通无影响	不方便，开挖地面，对环境、交通影响大
备注	本表不包括因管廊敷设而节约出来的土地效益	依据《市政工程投资估算指标》同类管线平均估价

乌拉山镇的建设模式为分部开发建设，在乌拉特前旗建设局的统一组织下，完成整个乌拉山镇的市政配套建设，可以从组织上协调各方面的不同要求，做到“统一规划、统一建设、统一管理”，为综合管廊的实施提供了得天独厚的建设条件。

此外，乌拉山镇的地理条件尤其适合实施综合管廊工程：

- （1）整个乌拉山镇目前没有完善的市政配套设施，实施综合管廊时对现有管线的保护和搬迁工作量不大；
- （2）乌拉山镇区规划为高级商务、居住、文体、行政等综合城区，市政基础设施相对复杂，采用综合管廊便于今后的维护及管理；
- （3）在乌拉山镇建综合管廊，可将现状热源与规划热源连接起来，保证核心区供热的安全性和可靠性。



## 第四章 规划目标和规模

### 4.1 规划年限

本次规划期限为 2016~2030 年

近期为 2016~2020 年。

远期为 2021~2030 年。

### 4.2 规划目标

乌拉山镇综合管廊专项规划的基本目标是：

1. 以乌拉山镇总体规划和城镇综合管线为基础，为优化城镇市政管线建设，节约城镇地下空间资源，促进城镇可持续发展。
2. 提高城镇管线的使用寿命和保障能力，及时发现和处理管线运行中出现的问题，最大限度满足居民基本生活需求。
3. 避免城镇建设的拉链现象，减少环境污染，提高居民的居住幸福指数。

### 4.3 规划规模

综合管廊建设规划规模为 8230 米。其中包括：（1）DG6400×4800 工程量为 4620 米，（2）DG5800×4200 工程量为 3610 米。

## 第五章 建设区域

### 5.1 规划区域范围

本次规划确定的乌拉特前旗城市规划区范围包括乌拉山镇规划建设用地范围及周围近郊区的用地范围，其中包括一部分的行政村和农场，西面和南面到黄河沿岸，东到乌拉山山脉，北到乌梁素海景区，总面积约为 597 平方公里。

规划确定乌拉山镇规划范围为：北至京藏高速公路北、城北综合加工区北界，西南临黄河总干渠，西至西郊农业生态示范区西界，东至 215 省道，规划总用地面积约为 119 平方公里，其中，城市建设用地面积约为 36.6 平方公里。

规划时间分为近期（现在~2020 年）和远期（2021~2030 年）。

### 5.2 建设区域

依据《城市综合管廊工程技术规范》（GB50838-2015）、《电力工程电缆设计规范》（GB50217—2007）《城市地下综合管廊工程规划编制指引》等规定，遇到下列情况之一时，宜采用城市综合管廊形式规划建设：

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

根据上述要求本规划建设区域。共计设置综合管廊 8230 米。

## 第六章 系统布局

### 6.1 系统布局原则

根据实际需求，因地制宜合理选择城市综合管廊建设区域，优化方案。横向沿乌拉特大街，纵向沿红旗大街布置干线与支线综合管廊。本着统一规划、分期实施的原则，先在中心城区重点地段进行综合管廊试点建设，然后逐步推广。

### 6.2 系统布局方案

根据总体、交通、供热、供水、供电、通信和排水、雨水、燃气等规划，本次综合管廊布局如下：

【近期主管廊：横向沿乌拉特大街东段布置（以红旗大街为界，道路红线宽 30 米）连接卧阳台调峰热源，在余太路（道路红线宽 30 米）、红卫东路（道路红线宽 25 米）共设了 3 个分支口；纵向沿红旗大街南段布置（以乌拉特大街为界，道路红线宽 35 米）连接乌拉山电厂，分别在乡企大街（道路红线宽 30 米）、东风大街（道路红线宽 35 米）、共设了 4 个分支口，形成环状综合管廊，提高供热、供水、供电的安全性】。

【远期支管廊：横向沿乌拉特大街西段布置（道路红线宽 30 米），在山咀路（道路红线宽 30 米）、桦背路（道路红线宽 40 米）共设了 2 个分支口；纵向沿红旗大街北段布置（道路红线宽 40 米），在长胜街（道路红线宽 25 米）和乌梁素海大街共设了 4 个分支口。】

（分支口 1）处预留供热管径 DN350，规划供热面积为 58 万  $\text{m}^2$ ，已供热面积为 33.4 万  $\text{m}^2$ ，由黄河新区供热站供给；（分支口 2）处预留供热管径 DN450，总供热面积为 119 万  $\text{m}^2$ ，已供热面积为 48 万  $\text{m}^2$ ，由众和十一团供热站供给；（分支口 3）处预留供热管径 DN350，规划供热面积为 53 万  $\text{m}^2$ ；（分支口 4）处预留供热管径 DN450，规划供热面积为 115 万  $\text{m}^2$ ，已供热面积为 50.4 万  $\text{m}^2$ ，由众和环保供热站、富源一站供给；（分支口 5）处预留供热管径 DN400，规划供热面积为 89 万  $\text{m}^2$ ，已供热面积为 28.6 万  $\text{m}^2$ ，由富霖供热一站、富霖供热二站供给；（分支口 6）处预留供热管径 DN450，规划供热面积为 116 万  $\text{m}^2$ ；（分支口 7）处预留供热管径 DN400，规划供热面积 70 万  $\text{m}^2$ ，已供热面积为 18 万  $\text{m}^2$ ，由黄河供热站供给；（分支口 8）处预留供热管径 DN600，规划供热面积 230 万  $\text{m}^2$ ；（分支口 9）处预留供热管径 DN450，规划供热面积 100 万  $\text{m}^2$ ；（分支口 10）处预留供热管径 DN400，规划供热面积 71 万  $\text{m}^2$ ；（分支口 11）处预留供热管径 DN400，规划供热面积 75 万  $\text{m}^2$ ；（分支口 12）处预留供热管径 DN450，规划供热面积 104 万  $\text{m}^2$ ；（分支口 13）处预留供热管径 DN450，规划供热面积 100 万  $\text{m}^2$ 。规划总供热面积为 1300 万  $\text{m}^2$ 。从乌拉山镇用地性质规划图中可以看到，80%为居住建筑，20%为公共建筑。根据城市房屋的围护结构形式、用途，各类建筑物采暖热指标为：居住建筑  $45\text{w}/\text{m}^2$ ，公共建筑及其它建筑  $55\text{w}/\text{m}^2$ 。确定供热外网主干线管段管径时推荐经

济比摩阻为 40~80Pa/m，本次规划预留管径均按比摩阻小于 50Pa/m 确定。如果经济比摩阻取 80Pa/m，管径 DN350、DN400、DN450、DN600 可供热面积分别为：89 万 m<sup>2</sup>、125 万 m<sup>2</sup>、171 万 m<sup>2</sup>、356 万 m<sup>2</sup>，本次专项规划预留分支口可供热总面积可达到 2000 万 m<sup>2</sup> 左右，为乌拉山镇的远期发展留有了足够的余量。在每个分支口处都有供水、供电分支路。

在乌拉山镇形成干线与支线综合并存的综合管廊系统，基本覆盖整个乌拉山镇，详见综合管廊布置图。

## 第七章 管线入廊分析

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

国内进入综合管廊的工程管线有电力电缆、电信电缆、给水管道、燃气管道、供热管道、污水管道等。

严禁燃气管道与其他市政管道同舱敷设，严禁电力电缆与热力管道同舱敷设。

### 7.1 入廊管线分析

#### 7.1.1 电力电缆

随着城市经济综合实力的提升及对城市环境整治的严格要求，目前在国内许多大中城市都建有不同规模的电力隧道和电缆沟。电力管线从技术和维护角度而言纳入综合管廊已经没有障碍。

电力管线纳入综合管廊需要解决通风降温、防火防灾等主要问题。

根据《城市电力规划规范》（GB/50293-1999）和乌拉特前旗现状城镇用地负荷密度，对乌拉特前旗城区的电力负荷采用综合用电指标法分别进行预测。到2030年乌拉特前旗乌拉山镇最大用电负荷为26.10万KW。配电网电压实行高压配电为110KV、35KV，中压配电为10KV。10KV配电线路主要采用电缆方式。本次综合管廊设计只预留电缆敷设位置。

#### 7.1.2 供水管道

供水管道传统的敷设方式为直埋，管道的材质一般为钢管、球墨铸铁管等。将供水管道纳入综合管廊，有利于管线的维护和安全运行。供水管道纳入综合管廊需要解决防腐、结露等技术问题。

依据《乌拉特前旗乌拉山镇城市总体规划》乌拉特前旗中心城区综合用水量为：10.0万m<sup>3</sup>/d。最大供水管径为DN700，但进入综合管廊的最大供水管径为DN300。所以综合管廊内最大供水管按DN300设计。

#### 7.1.3 通信管线

目前国内通信管线敷设方式主要采用架空或直埋两种。架空敷设方式造价较低，但影响城市景观，而且安全性能较差，正逐步被埋地敷设方式所替代。

通信管线纳入综合管廊需要解决信号干扰、防火防灾等技术问题。

依据《乌拉特前旗乌拉山镇城市总体规划》到 2030 年乌拉特前旗主城区移动电话用户将达到 17 万部。规划建议在乌拉特前旗城区北部规划一座邮政局，占地面积 3000 平米。建好全市邮政综合计算机网、建设利用好现代化邮政实物营投网，到规划期末建成一个能提供全方位、多功能、多层次、灵活、快速、便利服务的现代化邮政通信网，充分满足信息化社会发展的需求全市邮政通信的总体水平达到中等发达国家的同期水平。本次综合管廊设计只预留通信电缆敷设位置。

#### 7.1.4 燃气管线

燃气管管道是一种安全性要求较高的压力管道，容易受外界干扰和破坏造成泄露，引发安全事故。所以可以纳入市政综合管廊。

由于燃气管道的特殊性，在综合管廊内必须设置独立的舱室，监控、安全、防火要求高，建造维护成本都比较高。因此根据乌拉山镇的燃气规划，燃气管线统一采取直埋方式，本次综合管廊不考虑纳入燃气管道。

#### 7.1.5 雨水、排水管线

排水管线分为雨水管线和污水管线两种。在一般情况下两者均为重力流，管线按一定坡度埋设，埋深一般较深，其对管材的要求一般较低。采用分流制排水的工程，雨水管线管径较大，基本就近排入水体，因此，雨水管一般不进入综合管廊，进入综合管廊的排水管线一般是压力污水管线。

综合管廊的敷设一般不设纵坡或纵坡很小，污水管线进入综合管廊的话，综合管廊就必须按一定坡度进行敷设以满足污水的输送要求。另外污水管材需防止管材渗漏，同时，污水管还需设置透气系统和污水检查井，管线接入口较多，若将其纳入综合管廊内，就必须考虑其对综合管廊方案的制约以及相应的结构规模扩大化等问题。

由于乌拉山镇总体地形坡度比较平坦，如果排污管线进入综合管廊，就要求重新进行排水方案规划，增设多座污水泵站，并将排污管线改为压力排放，大幅度增加了污水管线建设和运营投资。此外，尚要求增加综合管廊的断面尺寸，同样要增加综合管廊的建设投资。

综上所述，排污管线进入综合管廊没有经济优势，建议不考虑将排水管线纳入综合管廊内。

#### 7.1.6 供热管道

在我国北方的大多数城市，由于冬天采暖的需要，目前普遍采用集中供暖的方法，建有专业的供热管廊。由于供热管道维修比较频繁，因而国外大多数情况下将供热管道集中放置在综合管廊内。

供热管道进入综合管廊并没有技术问题，值得考虑的是这类管道的外包尺寸较大，进入综合管廊时要占用相当大的有效空间，对综合管廊工程的造价影响明显。在国内目前规模最大的广州大学城综合管廊内部，就容纳了热力管线，目前运行状况良好，根据监测情况，在热力管线运行时，管廊内的环境温度增加约 1 度左右，对其它管线及日常的维护管理没有影响。

依据《乌拉特前旗乌拉山镇城市总体规划》规划拟利用乌拉山电厂作为热源，将乌拉山电厂  $2 \times 300\text{MW}$  纯凝机组改造为供热机组，以满足规划近期供热需求。远期扩建乌拉山电厂，使电厂供热能力满足规划区热负荷需求。在卧阳台公园北侧布置供热设施用地，作为调峰及备用热源。规划采用高温热水间接供热的方式，一级网供水参数为  $130^{\circ}\text{C}/70^{\circ}\text{C}$  热水。共设热力站 152 座，供热管道支状布置，沿道路敷设。

根据规划，确定本次规划建筑面积为 1300 万平方米，其中 65%为住宅建筑面积，35%为公共建筑面积，供热总负荷为 630MW。供热最大管径为两根 DN1200 的管道。

#### 7.1.7 预留管道

考虑城市的发展需要和不可预见性，本次综合管廊预留中水管、压力排水等可能出现的管道安装位置。

#### 7.1.8 废物收集管道

近年来，随着科学技术的不断进步，发达国家在市政综合管廊的建设中，纳入了垃圾的真空运输管道。我国也逐步在深圳、天津、上海等地推广应用，因此，输送生活垃圾的废物管道纳入市政综合管廊将成为可能和未来发展的必然。

#### 7.1.9 入廊管线的选择

综上所述考虑综合管廊运行的安全性及工程造价，规划将电力电缆、电信（含有线电视）电缆、给水管道、供热管道纳入综合管廊，其中，供热管道单独设置一个舱室，其他管道合用一个舱室。同时考虑城市的发展需要和不可预见性，本次综合管廊预留中水、压力污水管等可能出现的管道安装位置。

### 7.2 入廊管线规模及容量分析

根据乌拉山镇总体规划和各专业规划成果，对建设综合管廊路段上的各管线进行统计分析：

市政管线分析统计表

类别 序号	路名	道路红 线宽 m	生活给水管 DN 流量 m³ /h	供暖管 DN 流量 m³ /h	通信管 孔	电力管 孔	雨水管Φ	排水管Φ	工业给水管 DN 流量 m³ /h	预留管Φ	燃气管Φ	备注
1	乌拉特大街东段	30	DN300 520	DN1000 6000	30	20	1400	300~500	DN300 489	250	200	
2	红旗大街南段	35	DN300 495	DN800 3540	30	20	500~600	400~500	DN300 510	250	150	
3	乌拉特大街西段	30	DN300 520	DN800 3350	30	20	500~1000	300~500	DN300 489	250	150	
4	红旗大街北段	40	DN300 495	DN600 1650	30	20	800~1200	400~600	DN300 510	250	200	

7.3 管线入廊时序

管线入廊时序宜遵循：先大口径管—小口径管—电缆---电信的原则进入管廊。



## 第八章 管廊断面选型

### 8.1 综合管廊断面型式的确定

综合管廊的断面型式的确定，要考虑到综合管廊的施工方法及纳入的管线数量。根据国内外相关工程来看，通常采用矩形断面。采用这种断面的优点在于施工方便，综合管廊的内部空间可以得以充分利用。但在穿越河流、地铁等障碍时，有时综合管廊的埋设深度较深，也有采用盾沟或顶管的施工方法，因此，该部分一般是圆形断面。

鉴于本工程基本不穿越不能停航的河流和地铁等，施工也将采用明挖为主，因此综合管廊的断面型式采用矩形断面。

### 8.2 综合管廊的断面尺寸

综合管廊的断面尺寸，根据各管线入廊后分别所需的空間、维护及管理通道、作业空间以及照明、通风、排水、消防等设施所需空间，考虑各特殊部位结构形式、分支走向等配置，并考虑设置地点的地质状况、沿线状况、交通等施工条件，以及地铁、下水道等其它地下埋设物以及周围建设物等条件，作综合研判后来决定经济合理的断面。

干线综合管廊、支线综合管廊内两侧设置支架或管道时，人行通道最小不宜小于 1.0m。当单侧设置支架或管道时，人行通道最小不宜小于 0.9m。同时，人行通道应满足管廊内最大管道、管件或设备的运输、安装所需的最小尺寸。综合管廊内部净高不宜小于 2.4m。

根据以上原则，乌拉山镇综合管廊采用双舱矩形断面，断面尺寸分两种，分别为 6.4mx4.8m(宽 x 高)、5.8mx4.2m(宽 x 高)。详见图册部分综合管廊横断面图。

### 8.3 综合管廊埋深

综合管廊埋深主要考虑以下因素：

1. 管廊上部绿化覆土厚度要求；
2. 冻土深度；
3. 管廊与排水、雨水、燃气等其他管线相交时给其预留的安装空间；
4. 出廊管线安装空间等。

综合以上因素，本次综合管廊覆土厚度为 2.5m。

第九章 三维控制线划定

9.1 综合管廊平面及竖向布置原则

- 1. 综合管廊布置应以城市总体规划的一大布置为依据，以城市道路为载体，既要满足现状要求，又能适应城市远期发展，由于综合管廊生命周期原则上不小于 100 年，因此综合管廊规划应适当考虑城市总体规划法定期限以外的城市发展需求。
- 2. 综合管廊应设置在道路红线以内，且平行于道路中心线，不宜由道路一侧转到另一侧，管廊转弯半径应满足廊内管线的最小转弯半径的要求，并尽量与道路转弯半径一致。
- 3. 综合管廊尽量布置在绿化带、人行道下部，便于综合管廊通风口、吊装口、人员出入口等附属设施的设置，若受现状建筑或地下空间限制，也可设置在机动车道下部，设置在机动车道下部时，综合管廊通风口、吊装口、人员出入口等附属设施应引至机动车道外的绿化带内。
- 4. 综合管廊与铁路、公路交叉时，宜采用垂直交叉方式布置，受条件限制，可倾斜交叉布置，其最小交叉角不宜小于 60°。
- 5. 综合管廊在非航道的河道下面敷设时，顶部高程应在河道底设计高程 1.0m 以下。
- 6. 综合管廊与相邻地下管线及地下构筑物最小净距应根据地质条件和相邻构筑物性质确定，且不得小于下表：

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

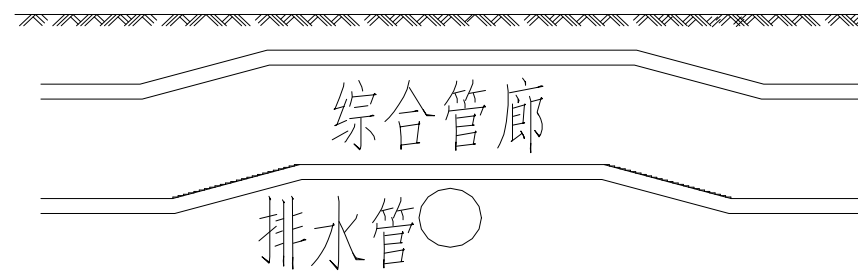
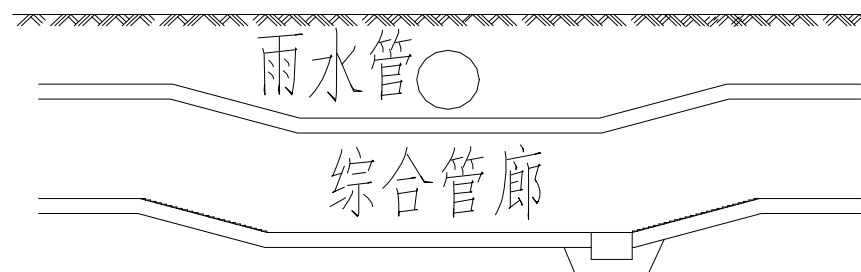
9.2 综合管廊平面及竖向布置

综合管廊平面位置主要考虑道路横断面、各种管线规划位置、管网附属设施、综合费用等多种因素综合分析后，进行合理布置。为了减少投资和管廊通风口、吊装口、人员出入口对道路通行及景观的影响，本次规划将综合管廊的平面位置布置与道路一侧的绿化带下面。

综合管廊竖向位置主要考虑综合管廊与小管径重力流管道交叉时，不影响重力流管道敷设，同时考虑出廊管道敷设方便等因素，确定综合管廊顶部距冰冻线 0.5m 以下敷设。详见图册部分综合管廊道路断面布置图。

## 第十章 重要节点控制

### 10.1 综合管廊与市政雨水、污水管道交叉时



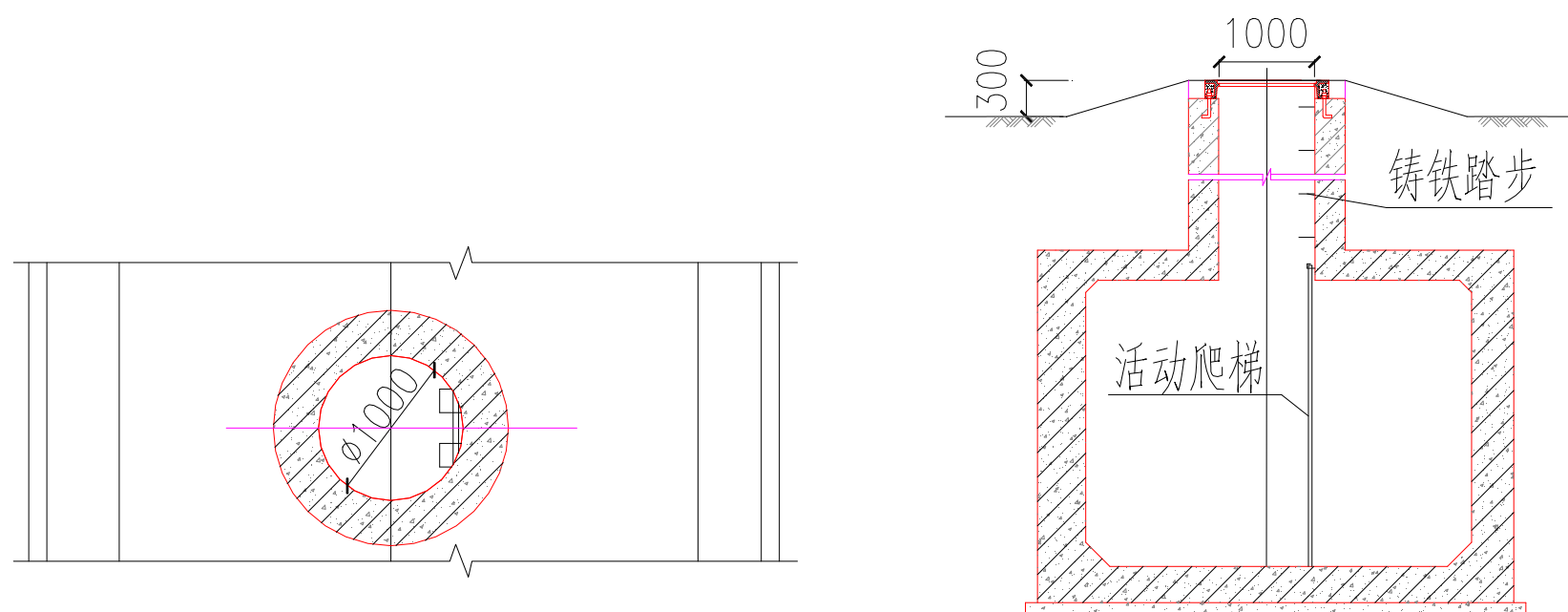
## 第十一章 配套设施

### 11.1 人员出入口、逃生口

人员出入口、逃生口主要供维修、检修作业人员以及抢险进出，人员出入口宜与逃生口、吊装口、进风口结合布置，且不应小于 2 个。

逃生口设置应符合下列规定：

1. 敷设电力电缆的舱室，逃生口间距不宜大于 200m。
2. 敷设天然气管道的舱室，逃生口间距不宜大于 200m。
3. 敷设热力管道的舱室，逃生口间距不宜大于 400m。当热力管道采用蒸汽介质时，逃生口间距不宜大于 100m。
4. 敷设其他管道的舱室，逃生口间距不宜大于 400m。
5. 逃生口尺寸不应小于 1m×1m，当为圆形时，内径不应小于 1m。



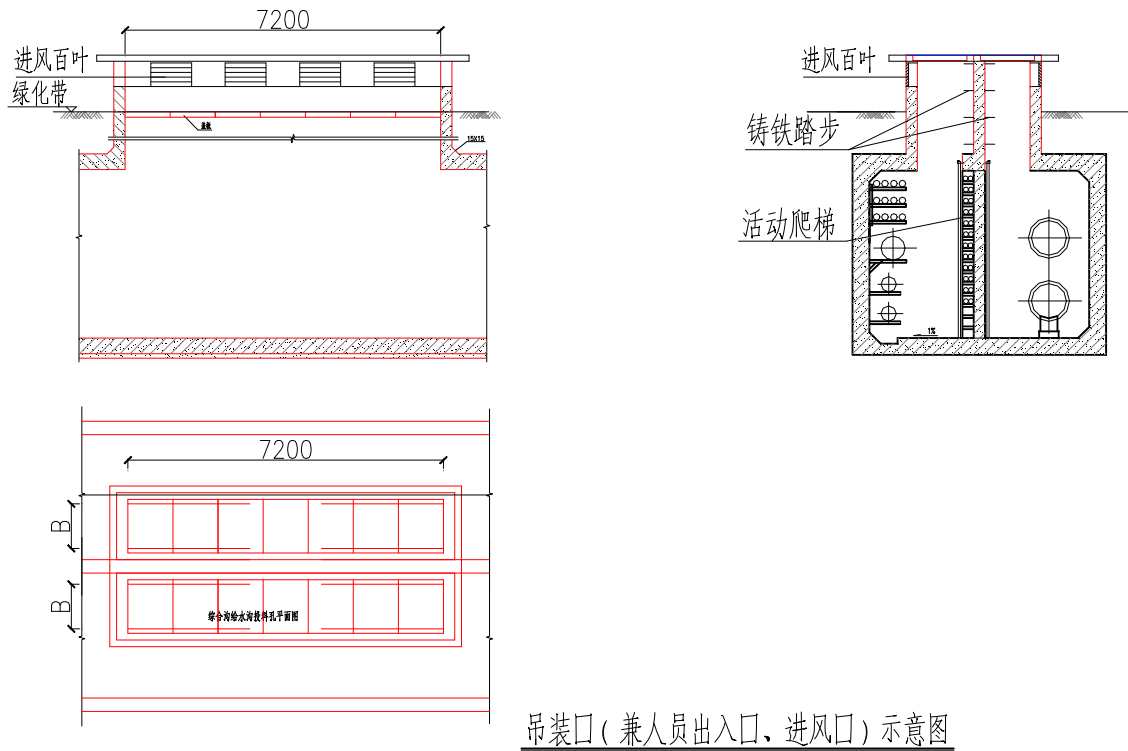
人员出入口示意图

### 11.2 吊装口

吊装口的作用是综合管廊建成后，满足管廊内管线安装、维修所需管线及配件等进出管廊的投料口，一般情况下宜兼顾人员出入及进风功能。吊装口净尺寸应满足管线、设备、人员进出最大尺寸要求。吊装口按长度为 6m 的管材设计，宽度不小于管径+600mm, 吊装口最小宽度不小于 1200mm。吊装口部分高出地面 1.0m 侧面设进风百叶，可兼进风口及人员出入口。吊装口最大间距为 200m。

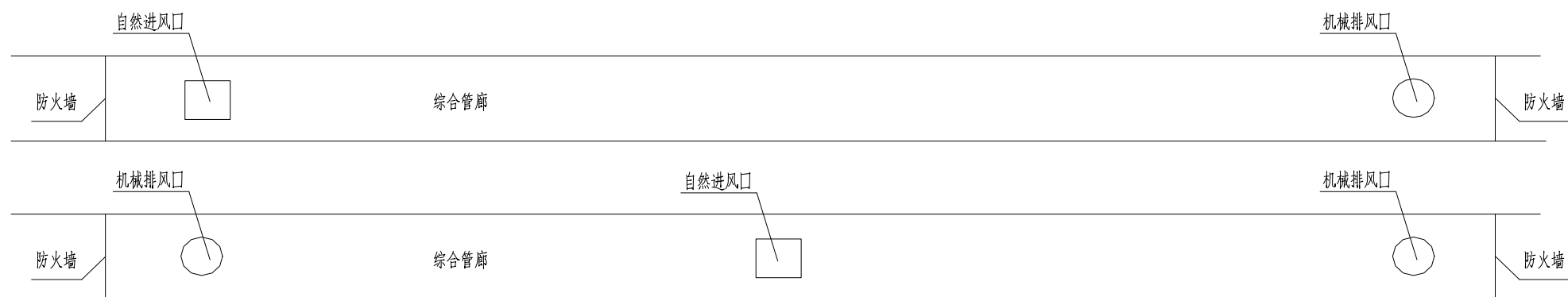
本工程 6.4X4.8m 管廊内最大管径为 DN1200。吊装口尺寸为 7.0mx1.8m 及 7.2mx1.2m。乌拉特大街近期 18 处。

本工程 5.8X4.2m 管廊内最大管径为 DN900。吊装口尺寸为 7.0mx1.5m 及 7.2mx1.2m。红旗大街近期 20 处。

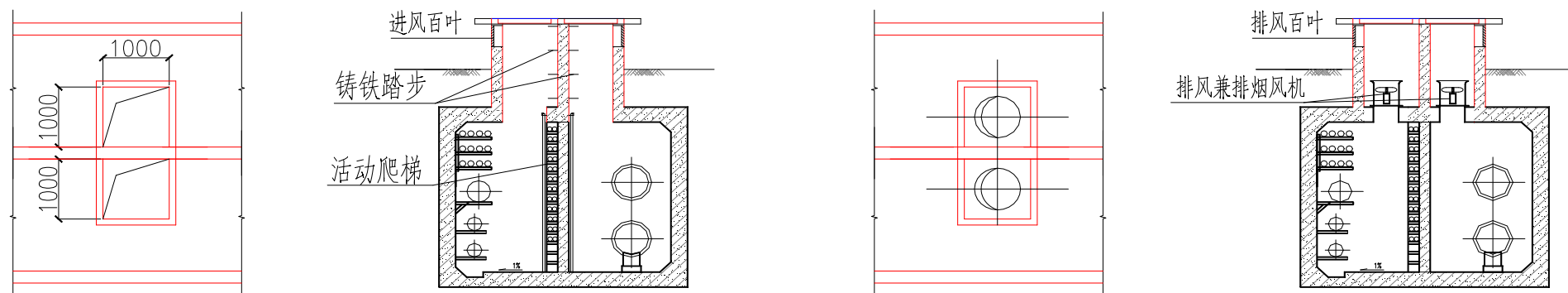


### 11.3 通风口

由于综合管廊属于地下结构，长期埋设在地面以下会对综合管廊内部空气质量产生一定的影响，因而需要设置一定的通风设施。综合管廊内外空气的交换通过通风口进行。(包括：进风口、出风口)。综合管廊的通风口应按防火分区设置，每个防火分区至少设进、排风口各一个，进风口为自然进风，排风口为进行排风。一般常用的有下列两种布置形式：



通风口布置示意图

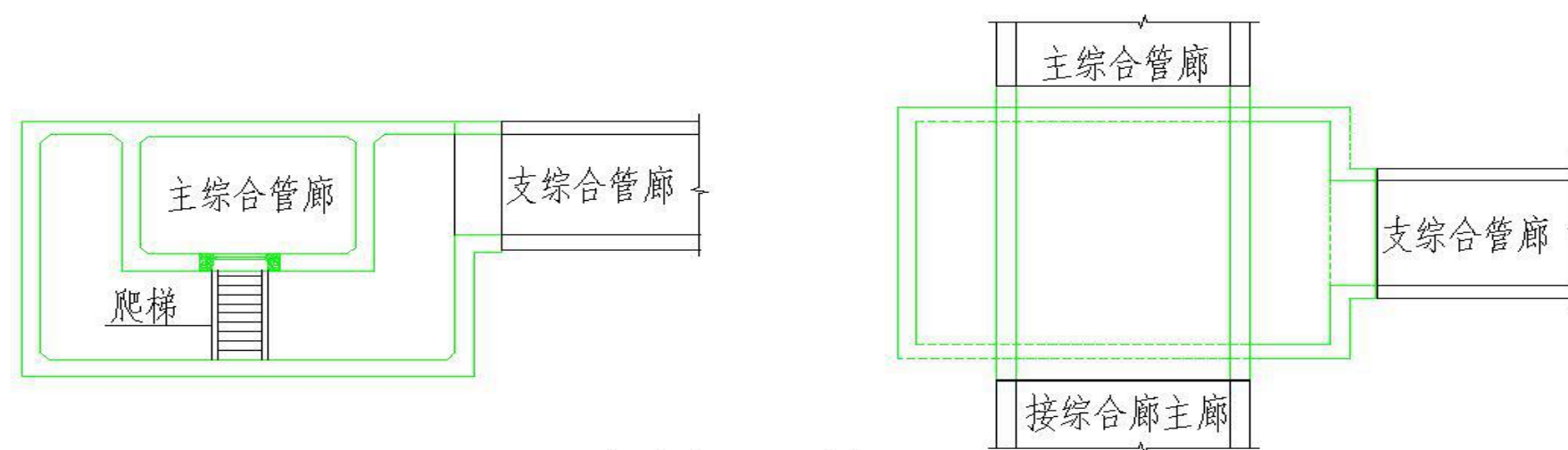


自然进风口（兼人员出入口）示意图

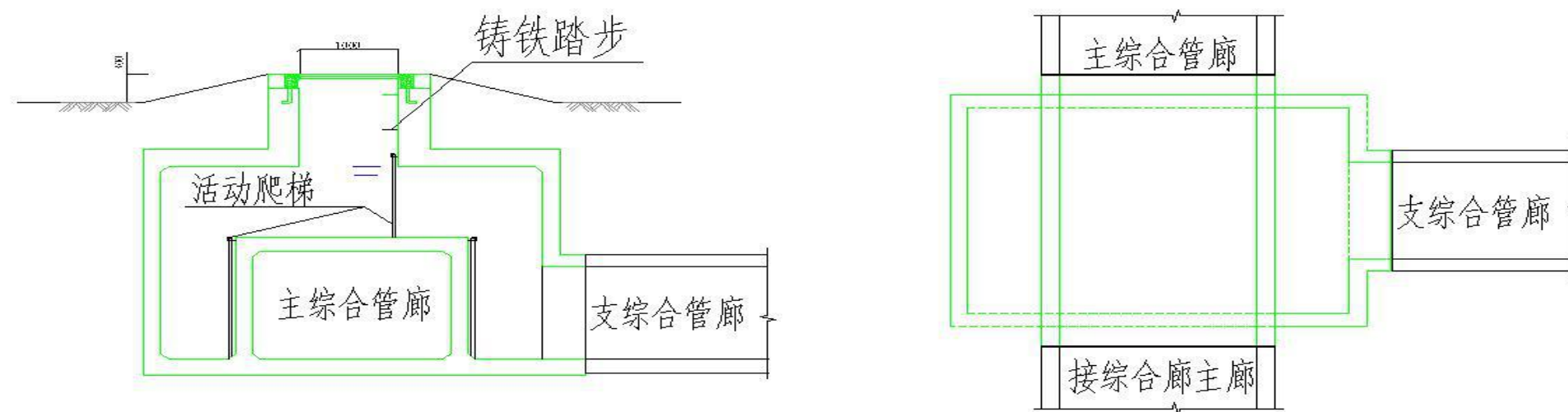
机械排风口示意图

## 11.4 管廊分支口

综合管廊分支口是综合管廊和外部管线相互衔接的部分。在和综合管廊横向交叉的路口及管廊沿线隔一定距离或大型建筑物和建筑群附近，应设置分支口。



下部分支口示意图



上部分支口示意图

### 11.5 控制中心

为了对综合管廊进行监控和管理，需要设置控制中心，控制中心原则上设在综合管廊系统中心。根据乌拉山镇综合管廊系统及总体规划，拟将综合管廊控制中心设在旗政府换热站旁边，占地 400 平方米，建筑面积 90 平方米。



## 第十二章 附属设施

### 12.1 消防系统

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

根据上表本次综合管廊各舱室火灾危险类别均为丙类，综合管廊内每隔 200m 设防火分区，防火分区应采用防火墙、甲级防火门进行防火分隔。交叉口应设防火墙和甲级防火门进行防火分隔。

综合管廊热力舱沿线、人员出入口、逃生口等处设置卤代烷灭火器，灭火器间距不应大于 50 米。

综合管廊内容纳电力电缆的舱室，除了沿线、人员出入口、逃生口等处设置卤代烷灭火器，灭火器间距不应大于 50 米外，还应设置气溶胶自动灭火系统。

### 12.2 通风系统

为了保证检修、安装人员的安全和延长综合管廊的管道及设备的使用寿命，综合管廊应进行通风设计，通风设计应按防火分区设置，每个防火分区至少采用一套送排风（兼排烟）系统，综合管廊采用自然进风与机械排风相结合的通风方式，正常通风换气次数不应小于 2 次/h。事故通风换气次数不应小于 6 次/h。

综合管廊的通风口处出风风速不宜大于 5m/s。且风口处应设防虫金属网网格尺寸不应大于 10mmx10mm。

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

## 12.3 供电系统

综合管廊内的消防设备、监控与报警设备、应急照明设备、排风（兼排烟）风机、排水泵应采用二级负荷供电，其余的用电设备采用三级负荷供电。

综合管廊供电尽量采用变电所供电。当无法建变电所时可采用箱变为综合管廊供电，箱变下方的管廊内设置低压配电间。

综合管廊负荷分散，箱变设置间距考虑不大于 1000m。需要双电源供电的设备，电源可引自邻近的不同箱变或变电所。

低压配电系统应采用交流 220V/380V 放射式或与树干式相结合的方式。低压电源电缆自控制中心或低压配电室引出，分别引向各个防火分区的用电设备（即以防火分区作为配电单元）。

非消防设备的供电电缆、控制电缆应采用阻燃电缆，火灾时需要继续工作。

## 12.4 照明系统

控制中心办公室设一般照明和事故应急照明，中心控制室照度标准为 300lx。照明灯具由照明配电箱供电，就地手动开关。应急照明灯具附带后备蓄电池，应急时间不小于 30min。

综合管廊内设一般照明和事故应急照明。普通段照度不小于 15lx，人员出入口、吊装口及防火分区门等处局部照度提高到 100lx。每段防火分区内的照明灯具由该分区动力照明配电箱统一配电，在人孔、防火分区门处设手动开关控制，并设监控系统遥控，照明状态信号反馈监控系统。应急照明照度不少于 0.5lx，疏散指示间距不大于 20m，应急照明灯具附带后备蓄电池，应急时间不小于 30min。

照明灯具光源以节能型荧光灯为主，综合管廊内照明灯具防护等级采用 IP54，I 类绝缘结构，设专用 PE 线保护。

## 12.5 监控与报警系统

综合管廊监控与报警系统宜分为环境与设备监控系统、安全防范系统、通信系统、预警与报警系统、地理信息系统和统一管理信息平台等。监控、报警和联动反馈信号应送至监控中心。

### 1. 环境与设备监控系统

环境参数检测内容

舱室容纳管线类别	供水管道、再生水管道、雨水管道	热力管道	电力电缆、通信线缆
温度	●	●	●
湿度	●	●	●
水位	●	●	●
O2	●	●	●

●应检测

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

2.安全防范系统

综合管廊内设备集中安装地点、人员出入口、变配电间和监控中心等场所应设置摄像机；综合管廊内沿线每个防火分区内至少设置一台摄像机，不分防火分区的舱室，摄像机设置间距不应大于 100m。

综合管廊人员出入口、通风口应设置入侵报警探测装置和声光报警器。

综合管廊人员出入口应设置出入口控制装置。

3. 通信系统

综合管廊应设置固定式通信系统，电话应与监控中心接通，信号应与通信网络联通。人员出入口或每一防火分区内应设置通信点；不分防火分区的舱室，通信点设置间距不应大于 100m。

4. 电力电缆、通信电缆舱室应设置火灾报警系统

应在电力电缆表层设置线型感温火灾探测器，并应在舱室顶部设置线型光纤感温火灾探测器或感烟火灾探测器。

应设置防火门监控系统。确认火灾后防火门监控器应联动关闭防火门，消防联动控制器应能关闭着火分区及相邻分区通风设备、启动着火区自动灭火系统。

12.6 排水系统

综合管廊内内需要排除的水主要包括以下方面：

- （1）供水及热力管道连接处的漏水
- （2）供水及热力管道事故时的水

- (3) 综合管廊内冲洗水
- (4) 综合管廊结构缝处渗漏水
- (5) 综合管廊开口处漏水

对上述需排除的水进行分析可看出，除供水及热力管道事故时的排水，其余工况需排水水量均不大，仅供水管道事故时需排放的水量较大。虽然在工程设计中已考虑了供水管道事故时的管道阀门关闭措施，但还有相当部分水量需排放，这部分水量相对于其他工况需排放的量要大。若按供水管道事故时需排水水量设置排水泵，排水泵规格将十分巨大，而平时是不用的。在供水管道事故时，除在工程设计上考虑了减小事故水量的措施外，再考虑供水管道事故时的外部协助排水，另外，供水管道管材采用钢管，发生事故的可能性较小，因此，综合管沟排水水量按除供水管道事故时的另外几种工况的排水量考虑。

综合管廊根据管廊纵断面设置建筑防火分区，在每个防火分区最低点和每个十字路口设置排水集水坑，每个排水集水坑内设置两台排水潜水泵（一用一备），排除各自防火分区和十字路口的积水。

综合管沟廊和十字交叉口内设置排水沟，排水沟纵向坡度与综合管沟纵向坡度一致，但不小于 3‰，排水沟坡度坡向排水集水坑。排水集水坑尺寸 1200×1200，坑深 1500。

## 12.7 标识系统

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

纳入管廊的管线应标明管线属性、规格产权单位名称、紧急联系电话，标识间距不应大于 100m。

综合管廊内部应设置里程标识，交叉口处应设置方向指示标识。

人员出入口、逃生口、管线分支口、灭火器材设置处等部位应设置带编号的标识。

## 第十三章 安全防灾

### 13.1 防洪

按照国家防洪标准乌拉山镇防洪标准为河（江）、海潮按 100 年一遇为标准；山洪为 20 年一遇；泥石流为 50 年一遇；市政基础设施的防御能力达到 100 年一遇的标准，因此综合管廊的防洪等级应不低于市政基础设施的防洪等级，应不低于 100 年一遇。

### 13.2 抗震

乌拉山镇抗震基本设防烈度为 7 度，设防标准应符合《建筑抗震设防分类标准》BG50233-2008 的要求。综合管廊结构设计安全使用年限不应小于 100 年。

### 13.3 安全与防灾

加强管理，定期检查各类防火设施是否正常运行，是否在有效期内。

定期检测金属管道是否锈蚀，管壁厚度；塑料管道老化情况；电力电缆保护层电阻；以防漏水、漏电造成水灾、火灾。

定期检测设备、阀门是否开启灵活正常，以备发生灾害时，按要求及时启闭，把灾害损失减少到最小。

## 第十四章 建设时序

根据乌拉山镇建设发展需要，建设时序做如下安排：

乌拉山镇规划综合管廊长度共计 8230m。近期长度 4620m。远期长度 3610m。

结合道路建设 2016~2020 年建成乌拉特大街综合管廊 6.4m(宽)X4.8m（高），长度 2100m；红旗大街综合管廊 6.4m(宽)X4.8m（高），长度 2520m。2020~2030 年随着城市的发展和老区供水、供热管道改造逐步建成红旗大街综合管廊 5.8m(宽 X4.2m（高），长度 1680m；乌拉特大街综合管廊 5.8m(宽)X4.2m（高），长度 1930m。

## 第十五章 投资估算

### 15.1 估算内容

本项目为乌拉特前旗乌拉山镇总体规划——综合管廊专项规划。

本次估算仅考虑规划时效范围内（2016~2030 年）

本次设计综合管线分为两种断面型号，共计 8230 米，包括：

DG6400×4800 工程量为 4620 米；

DG5800×4200 工程量为 3610 米。

工程投资估算按推荐的工艺流程方案为依据，结合当地实际情况进行编制。建设项目总投资 60100.00 万元。

### 15.2 编制依据

#### 1、资料依据

本工程的文本资料和设计图纸以及相关的技术资料；

国家和主管部门发布的有关法律、法规、规章、规程等。

#### 2、定额依据

国发办【2014】27 号《城市综合管廊工程投资估算指标》ZYA1-12(10)-2015(试行)

建设部建标【2007】164 号《市政工程投资估算编制办法》；

建设部建标【2007】240 号《市政工程投资估算指标》；

《内蒙古自治区建设工程费用定额》（DYD15-801-2009）、《内蒙古自治区市政工程预算定额》（DYD15-601-2009）、《内蒙古自治区安装工程预算定额》（DYD15-501-2009）《内蒙古自治区建筑工程预算定额》（DYD15-301-2009）、《内蒙古自治区装饰工程预算定额》（DYD15-401-2009）等。

#### 3、其它依据

《建设工程投资估算手册》。

《给水排水设计手册（技术经济）》（第二版）。

本单位编制的类似工程资料。

15.3 投资估算

阶段	序号	名称	规格	单位	数量	单价（万元/m）	合计（万元）
近期综合管廊	1	综合管廊	6.4m(宽)x4.8m（高）	m	4620	7.5	34650
	2	控制中心		处	1		180.0
	小计				4620		34830
远期综合管廊	1	综合管廊	5.8m(宽)x4.2m（高）	m	3610	7.0	25270
	小计				3610		25270
总计					8230		60100.0

15.4 资金筹措

本工程资金来源形式如下：

本工程综合管廊土建工程及配套安装工程资金来源为政府与社会投资即 PPP 模式。

本工程给水、供热、电力电缆、通信电缆等工程的资金来源为各专业公司自投。

15.5 经济效益分析

综合管廊与传统直埋式相比虽然初投资比较大，但从长远看，综合管廊的经济优势就慢慢显示出来了。

由于道路与各种管线施工工期不同，避免了道路重复开挖的“拉链”现象节约了成本。

节约了供电高压走廊的占地，增加了城市建设用地，使城市用价值最大化。

延长了管线使用寿命。

便于及时维修管理，提高了管线供给的保障能力，同时节约了重复开挖路面的成本。

便于智能化管理，为创建宜居、智慧城市提供了有利条件。



## 15.6 环境效益评价

环境保护是我国的一项基本国策。乌拉特前旗乌拉山镇总体规划——综合管廊专项工程作为一项环保项目，它的建成运行可彻底改善城道路、交通、居住环境，改善市容、市政工程环境，减少城市污染，对促进城市社会经济可持续发展，具有战略意义。

## 15.7 社会效益评价

乌拉特前旗乌拉山镇总体规划——综合管廊专项工程的建成运行，改善城市居住环境，促进城市的可持续发展，提高居民健康水平和生活水平。为创建文明卫生城市、宜居城市、绿色城市，改善该地区投资环境，促进城市经济和旅游事业发展发挥重要作用。

## 第十六章 保障措施

### 16.1 法律保障措施

强调城市规划的严肃性，严格建设项目，明确规划的审批、修改办法、程序，对违反规划的有关单位、当事人必须明确法律程序，分清责任，予以处罚。

### 16.2 组织及政策保障措施

首先，加强相关法规、制度的建设，建立强行准入制度及统一标准，对其建设资金的分担、产权有偿使用等关键问题作出明确规定，加强相关法规制定的建设。

其次，建立专门的管理机构，这种管理机构要有政府部门的授权，行使一定的管理权力，管理权限要高于各产权部门，同时要承担相应的职责和义务，其主要作用是负责综合管廊的规划、建设和运营。

### 16.3 资金保障措施

政府要将目前在修建道路时支付的管线拆建费用(据测算约占道路造价的 1/5)作为投资，用于综合管廊的规划、设计和土方挖填。在企业融资和税收上给予优惠。建设综合管廊需要巨大的资金，若投资企业自身解决有困难，政府可引导社会基金、企业和个人闲资积极投入，即 PPP 模式。或帮助企业发行股票、发行债券。在税收上，由于建设项目的特殊性，可给投资企业享受一定的减免或优惠。

要帮助投资企业获得一定的经济效益。综合管廊的开发建设是一个长期的经营管理运作过程，除在建设上需要投入巨资外，在管理运行、偿还贷款、债券本利等方面也将付出相当大的成本。在决策无重大失误的情况下，如果投资企业在规定的经营管理期限内不能收回投资并获得收益，就可导致企业因无利可图而中止建设。为避免出现这种情况，政府可从以下方面帮助投资企业：

1.在开发初期企业难以获得效益的情况下，政府可采取划拨道路两边一定的土地供投资企业开发。划拨的土地面积可与综合管廊的面积挂钩，不仅有利于企业高标准、高质量地建设综合管廊，更有利于投资企业从房地产开发中获取收益，以弥补综合管廊收益的不足或亏损。

2.给投资企业适当的经营管理年限。具体年限要认真分析、科学测算、合理确定，保证投资企业在无重大决策失误的情况下，在经营管理期间收回投资并获得一定收益。

3.政府收回综合管廊经营管理权时，对综合管廊管理运营设备给予适当的补偿，以鼓励投资企业提高管理运营水平，确保管理设备功能完好、运营安全。

4.是政府对投资企业进行适当监控。企业投资综合管廊的行为，具有一定的政府行为特征，不管投资企业的性质如何，都需政府对其进行一定的监控：要监督政府帮助其取得的贷款、债券资金是否用于综合管廊建设，有否挪作他用；要监督企业是否利用政府给予的优惠政策盲目开发建设，或决策出现重大失误；要监督企业运营情况，以便及时调整政策，保证投资企业的正常运转。

## 16.4 运行管理保障

综合管廊多为政府组织采用 PPP 模式建设的市政公用工程，要在政府的严格监管下，根据“统一规划、统一建设、统一管理、有偿使用”的原则得以综合开发利用。综合管廊容纳的市政公用管线是城市的生命线，管理专业性强，应由有一定资质的物业管理单位来管理和维护。

综合管廊建成后，应确定具备相关专业相关资质的技术人员进行日常管理维护，建立健全运行维护管理制度和运行维护档案，确保综合管廊内的管线处于安全工作状态。

定期检测综合管廊内金属管道的锈蚀情况，并进行及时处理，同时对锈蚀部分的管壁进行厚度检测，以防爆管，造成水灾。

定期检测综合管廊内塑料管道的老化情况，以防爆管，造成水灾。

定期检测综合管廊内电力电缆保护层的绝缘情况，以防漏电，造成火灾。

定期检测综合管廊内设备是否运转正常，发现问题及时处理。

定期检测综合管廊内阀门是否启闭灵活。

## 附图

- 1.乌拉特前旗乌拉山镇综合管廊规划图（2016~2030 年）
- 2.综合管廊断面图一、二
- 3.综合管廊道路断面布置图
- 4.乌拉特前旗乌拉山镇现状图
- 5.乌拉特前旗乌拉山镇城市总体规划图（2012~2030 年）
- 6.乌拉特前旗乌拉山镇道路交通规划图（2012~2030 年）
- 7.乌拉山镇给水现状图
- 8.乌拉山镇排水现状图
- 9.乌拉山镇供热现状图
- 10.乌拉山镇供热规划图（2012~2030 年）
- 11.乌拉山镇燃气规划图（2012~2030 年）
- 12.乌拉山镇给水规划图（2012~2030 年）
- 13.乌拉山镇排水规划图（2012~2030 年）
- 14.乌拉山镇雨水规划图（2012~2030 年）
- 15.乌拉山镇电力规划图（2012~2030 年）
- 16.乌拉山镇电信规划图（2012~2030 年）